

KYSTBESKYTTELSE LODBJERG-NYMINDEGAB

MILJØKONSEKVENSRAPPORT

RAMBØLL

Foto: Hunderup Luftfoto

KOLOFON

Titel:
Miljøkonsekvensrapport - Kystbeskyttelse Lodbjerg Nymindegab
Hovedrapport

Udgiver:
Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og anlæg

Forfatter:
Rambøll

År:
2020

INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	INDLEDNING	4
2.	LÆSEVEJLEDNING OG METODE	9
3.	PROJEKTBESKRIVELSE	16
4.	ALTERNATIVER TIL PROJEKTET	55
5.	0-ALTERNATIV	63
6.	LOVGIVNING OG PLANLÆGNING	83
7.	LANDSKAB	94
8.	KYSTDYNAMIK, STRØMNING OG SEDIMENTATION	155
9.	VAND	217
10.	LUFT	239
11.	KLIMA	257
12.	JORD	267
13.	MARIN BUNDFAUNA	283
14.	FISK	315
15.	HAVPATTEDYR, HAVFUGLE, BESKYTTEDE MARINE OMRÅDER OG BILAG IV-ARTER	352
16.	NATUR PÅ LAND	384
17.	KULTURARV OG HISTORISKE INTERESSER	456
18.	MATERIELLE GODER	480
19.	TURISME OG REKREATION	500
20.	BEFOLKNING OG MENNESKERS SUNDHED	518
21.	KUMULATIVE EFFEKTER	541
22.	AFVÆRGETILTAG	547
23.	SAMMENFATNING AF MILJØPÅVIRKNINGER	550
24.	MANGLENDE VIDEN OG USIKKERHEDER	557
25.	OVERVÅGNING	558

1. INDLEDNING

Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og Anlæg ønsker som bygherre at gennemføre kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg - Nymindegab som udmøntning af den fællesaftale, der er indgået med kystkommunerne på strækningen for perioden 2020-24. Kystbeskyttelsen er en fortsættelse af den indsats, der i en årrække er gennemført på Vestkysten, og som er med til at opretholde sikkerhedsniveauet i forhold til oversvømmelser og kysttilbagetrækning. Indsatsen forventes at fortsætte i efterfølgende aftaleperioder.

Miljøstyrelsen og Kystdirektoratet - Kystzoneforvaltning har som kompetente myndigheder imødekommet Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og Anlægs anmodning om at igangsætte en miljøkonsekvensvurdering af den planlagte kystbeskyttelse på strækningen Lodberg - Nymindegab efter § 18, stk. 2 i "bekendtgørelse nr. 1225 af 25. oktober 2018 af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)"[1] (herefter miljøvurderingsloven).

Kompetencen som VVM-myndighed er delt mellem Kystdirektoratet - Kystzoneforvaltning, og Miljøstyrelsen, så Kystdirektoratet - Kystzoneforvaltning er myndighed for de dele af projektet, der udføres på vand, mens Miljøstyrelsen er myndighed for de dele af projektet, der skal foregå på land. Kystdirektoratet - Kystzoneforvaltning skal desuden træffe afgørelse om det samlede projekt efter kystbeskyttelsesloven.

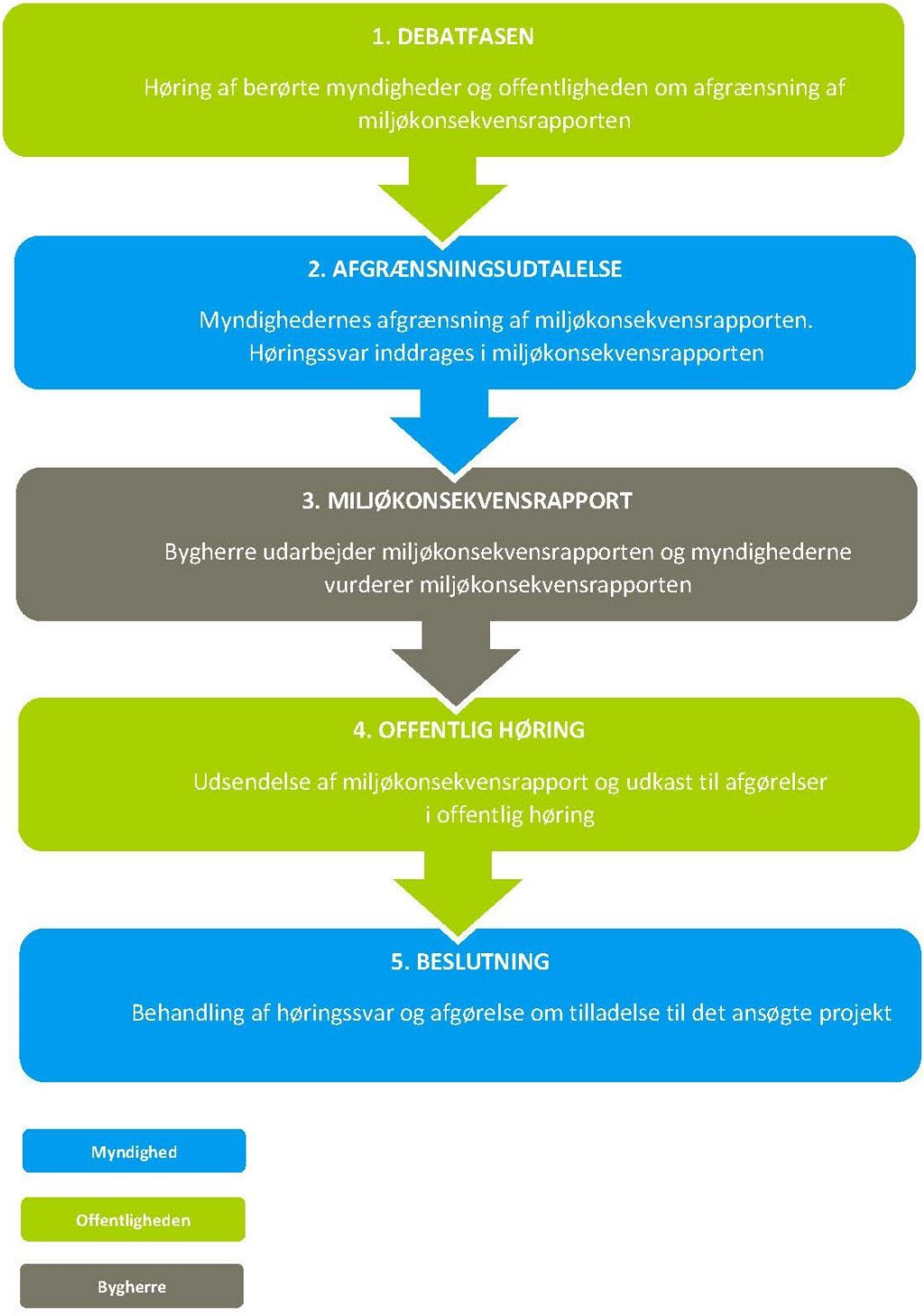
I miljøkonsekvensrapporten og tilhørende bilag beskrives projektet og de forventede miljømæssige konsekvenser af at kystbeskytte på strækningen Lodbjerg - Nymindegab. I vurderingen indgår alle påvirkninger, det vil sige de direkte, indirekte, afledte og kumulative effekter i projektfasen. Der er desuden udarbejdet et ikke-teknisk resumé af miljøkonsekvensrapporten, hvor de vigtigste oplysninger og konklusioner fra rapporten er gengivet i en kort og let tilgængelig form.

1.1 Processen

Forud for udarbejdelsen af miljøkonsekvensrapporten er der gennemført en debatfase med to offentlige møder, og myndighederne har afgivet en udtalelse om afgrænsning af rapportens indhold og omfang. Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og Anlæg har herefter udarbejdet miljøkonsekvensrapporten i dialog med myndighederne, der efterfølgende har sendt miljøkonsekvensrapporten i høring hos berørte myndigheder og offentligheden.

Efter den offentlige høring træffer myndighederne afgørelse om, hvorvidt kystbeskyttelsen kan realiseres og der dermed udstedes tilladelse til den planlagte kystbeskyttelse. Miljøvurderingsprocessen er illustreret i nedenstående Figur 1-1 i fem trin og nærmere beskrevet i kapitel 6 om *Lovgivning og planlægning*.

[1] Lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM), LBK nr. 1225 af 25/10/2018, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=203447



Figur 1-1. Oversigt over miljøvurderingsprocessen.

1.1.1 Input fra debatfasen og høringen af berørte myndigheder

Der har været gennemført en debatfase (1. offentlighedsfase) med indkaldelse af ideer og forslag til miljøkonsekvensrapporten i perioden d. 19. november til 10. december 2018. I den forbindelse blev der afholdt borgermøde i Thyborøn d. 27. november og i Hvide Sande d. 28. november.

I forbindelse med indkaldelse af idéer og forslag i 1. offentlighedsfase indkom der i alt 33 høringssvar. Høringssvarene berørte en række emner, som er indarbejdet og behandlet i miljøkonsekvensrapporten sammen med kommentarer fra høringen af berørte myndigheder.

1.1.2 Afgrænsningsudtalelsen

Formålet med miljøkonsekvensrapporten er at beskrive, analysere og vurdere projektets miljøpåvirkninger. Selve kravene til indholdet i miljøkonsekvensrapporten fremgår af henholdsvis § 20, stk. 1-6 og bilag 7 i miljøvurderingsloven. Miljøkonsekvensrapportens nærmere indhold er fastlagt ud fra et afgrænsningsnotat, der er udarbejdet af myndighederne, der også har taget hensyn til de indkomne høringssvar i 1. offentlighedsfase. I det nedenstående gennemgås kort de ønsker til beskrivelser og indhold, der er fremsat i debatfasen, og som er indarbejdet i miljøkonsekvensrapporten:

Økologisk tilstand

Miljøkonsekvensrapporten indeholder i kapitel 9 om *Vand* en vurdering af, om projektet med dets fysiske påvirkninger hindrer opfyldelse af målet om god økologisk tilstand eller forringer tilstanden i de berørte vandområder, set i forhold til vandområdeplaner og havstrategi.

Kystmorfologi

Miljøkonsekvensrapporten indeholder i kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation* samt kapitel 7 om *Landskab* en vurdering af de potentielle påvirkninger af kystens udvikling som følge af projektet.

Sandflugt og sandflugtsbekæmpelse

Miljøkonsekvensrapporten belyser i kapitlerne 3 om *Projektbeskrivelse*, 16 om *Natur på land* og 17.7 om *Materielle goder* effekten på sandflugt som konsekvens af kystbeskyttelsens gennemførelse.

Klitternes forsvinden

Miljøkonsekvensrapporten belyser i kapitlerne 7 om *Landskab* og 16 om *Natur på land* problematikken om erosion af klitterne på strækningen.

Surfing

Miljøkonsekvensrapporten indeholder i kapitel 19 om *Turisme og rekreation* og 20 om *Befolkning og menneskers sundhed* en vurdering af projektets påvirkning af surf-forholdene og andre rekreative interesser.

Kystnære vindmøller

Miljøkonsekvensrapporten belyser forholdet til kystnære vindmøller i kapitel 3 om *Projektbeskrivelse,* hvor risikoen for større ulykker berøres, og i kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation* i forhold til kumulative effekter.

Sandfodring er en kortsigtet løsning

Miljøkonsekvensrapporten belyser i kapitlerne 3 om *Projektbeskrivelse* og 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation* sandfodring som kystbeskyttelsesmetode og effekten heraf.

Målsætninger

Miljøkonsekvensrapporten belyser i kapitlerne 3 om *Projektbeskrivelse* og 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation* en beskrivelse af målsætningen i forhold til relevansen af kystbeskyttelse. Herudover henvises til fællesaftalen for kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg - Nymindegab, der fremgår af Kystdirektoratets hjemmeside www.kyst.dk.

Kystbeskyttelsesmetoder, alternativer og nye metoder
Miljøkonsekvensrapportens kapitel 4 om *Alternativer til projektet* belyser relevante, alternative kystbeskyttelsesmetoder med inddragelse af viden fra relevant forskning.

Tidligere sandfodring
Kapitel 7 om *Landskab* beskrives og vurderes de eksisterende forhold den tidligere sandfodring på strækningen.

Sedimenttransport
Miljøkonsekvensrapporten belyser i kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation* sedimenttransport og en eventuel en forøgelse heraf.

0-alternativ
Miljøkonsekvensrapporten belyser 0-alternativet i kapitel 5 om *0-alternativet* og i afsnit om 0-alternativet i de enkelte kapitler om miljøemner.

Badesæson
Miljøkonsekvensrapporten belyser i kapitel 19 om *Turisme og rekreation* eventuelle påvirkninger i forhold til badesæsonen.

Lyngvig Fyr
Miljøkonsekvensrapporten belyser i kapitel 17 om *Kulturarv og historiske interesser* Lyngvig Fyr som kulturhistorisk element.

Datagrundlag
Miljøkonsekvensrapporten baserer vurderingerne i de respektive kapitler om miljøemnerne på nyeste tilgængelige viden og datagrundlag. I øvrigt henvises til kapitel 24 om *Manglende viden og usikkerheder*.

Omfang af fodring
Miljøkonsekvensrapporten belyser i kapitel 3 om *Projektbeskrivelse* omfanget af sandfodringen, der tager udgangspunkt i den aftale, der er indgået i finansloven for 2019-2024, der øger indsatsen på strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Herudover henvises til fællesaftalen for kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg - Nymindegab, der fremgår af Kystdirektoratets hjemmeside www.kyst.dk.

Ynglende fugle
Miljøkonsekvensrapporten belyser i kapitel 16 om *Natur på land* og 15 om *Havpattedyr, havfugle, beskyttede marine områder og bilag IV-arter* kystbeskyttelsens påvirkning på ynglende fugle på stranden, og de afværgetiltag, der eventuelt kan være nødvendige.

Påvirkning af havbund og fisk (ved sandfodring)
Kapitlerne 13 om *Marin bundfauna* og 14 om *Fisk* belyser, hvorvidt sandfodringen vil påvirke havbund og fisk.

Klitdannelse og tilsanding af faciliteter
Kapitlerne 7 om *Landskab*, 16 om *Natur på land* og 19 om *Turisme og rekreation* belyser den indflydelse, som sandfodringen kan have på klitdannelsen, herunder risikoen for tilsanding af faciliteter for friluftslivet og sommerhuse.

CO_2-udledning

Miljøkonsekvensrapporten belyser i kapitel 11 om *Klima*, hvor stor CO_2-udledningen vil være som følge af projektet.

2. LÆSEVEJLEDNING OG METODE

Kapitlet beskriver en læsevejledning til miljøkonsekvensrapporten og redegør for den metodiske tilgang til de miljøvurderinger, der er gennemført i rapporten.

2.1 Læsevejledning

Miljøkonsekvensrapporten er bygget op af en hovedrapport og en bilagsrapport, der tilsammen udgør grundlaget for miljøkonsekvensvurderingen af den planlagte kystbeskyttelse, som er beskrevet og afgrænset i projektbeskrivelsen i hovedrapporten.

- Hovedrapporten beskriver projektet (den planlagte kystbeskyttelse), den lov- og planmæssige baggrund, 0-alternativet og miljøvurderingerne for de enkelte miljøemner for den samlede kyststrækning fra Lodbjerg til Nymindegab.

- Bilagsrapporten indeholder tekniske bilag til hovedrapporten.

Hovedrapporten indeholder en generel *Indledning* (kapitel 1) og beskrivelse af *Læsevejledning og metode* (kapitel 2). Herefter indeholder hovedrapporten følgende kapitler:

- *Projektbeskrivelse* (kapitel 3) beskriver og afgrænser projektet, herunder baggrunden for den planlagte kystbeskyttelse og de målsætninger og metoder, der ligger til grund for dens gennemførelse. Herudover beskrives aktiviteter og anvendt materiel, arbejdssæson, arbejdstider mv, samt anvendte ressourcer, emissioner og reststoffer, og risikoen for ulykker.

- *Alternativer til projektet* (kapitel 4) beskriver de rimelige alternativer til projektet, som er fremkommet gennem høringen, og som bygherre i øvrigt har overvejet.

- *0-alternativet* (kapitel 5) beskriver den situation, hvor den planlagte kystbeskyttelse ikke gennemføres, og de konsekvenser, som det medfører. 0-alternativet indgår som en del af det referencescenarie, projektets miljøpåvirkninger holdes op i mod.

- *Lovgivning og planforhold* (kapitel 6) beskriver de love, der har relevans for gennemførelse af miljøvurderingen og den planlagte kystbeskyttelse. Desuden gennemgås de relevante planforhold for strækningen.

- *Fagkapitlerne* (kapitel 7-20) beskriver og vurderer kystbeskyttelsens indvirkning på de enkelte miljøemner, herunder beskrives metode til analyser og vurdering, de eksisterende forhold, 0-alternativets betydning, miljøpåvirkningerne, eventuelle kumulative effekter fra andre projekter, afværgetiltag og et sammendrag af miljøpåvirkningerne.

Afslutningsvis indeholder hovedrapporten sammenfattende kapitler for *Kumulative effekter* (kapitel 21), *Afværgetiltag* (kapitel 22), *Sammenfatning af miljøpåvirkninger* (kapitel 23), *Manglende viden og usikkerheder* (kapitel 24) og *Overvågning* (kapitel 25).

Referencer i miljøkonsekvensrapporten er indsat som fodnoter, så det er muligt at orientere sig om kilder i sammenhæng med den relevante tekst. Desuden henvises til relevante bilag i hovedrapportens tekst, når det er relevant.

2.2 Metoden til miljøvurdering

Ifølge miljøvurderingsloven skal miljøkonsekvensrapporten forholde sig til de miljøemner (landskab, luft, vand, natur osv.), der indgår i miljøvurderingen. Både positive og negative miljøpåvirkninger skal beskrives. I det følgende beskrives den metodik, der er brugt til at beskrive og vurdere den planlagte kystbeskyttelses miljøpåvirkninger i de efterfølgende kapitler.

Den anvendte metode tager udgangspunkt i de betragtninger, som præsenteres i EU-vejledningen om gennemførelse og indhold af miljøkonsekvensvurderinger[2]. Metoden er opbygget med klasser, der beskriver omfang og intensitet af miljøpåvirkningerne i tråd med EU-vejledningen. Formålet er at gennemføre en sammenlignelig og gennemskuelig vurdering af konsekvensen af de enkelte miljøpåvirkninger, så konsekvenserne af påvirkningerne fremstår så tydelige som mulige på trods af miljøemnernes forskellighed.

Metoden er tilpasset den kontekst, den planlagte kystbeskyttelse foregår i, og det fremgår af de enkelte vurderingsafsnit for de forskellige miljøemner, hvilke kriterier, der er lagt til grund for de konkrete vurderinger.

2.2.1 Miljøvurderingernes opbygning

Beskrivelsen og vurderingen af projektets miljøpåvirkninger er systematisk opbygget i følgende afsnit i hvert fagkapitel:

- *Metode:* Den anvendte viden og data samt den metode, der er anvendt til at foretage vurderingerne, beskrives. Desuden vurderes den anvendte viden og data.
- *Eksisterende forhold:* De eksisterende miljøforhold i projektområdet beskrives og illustreres i relevant omfang på fotos, kort og figurer.
- *0-alternativ:* Det vurderes, hvilke miljøpåvirkninger 0-alternativet vil medføre. 0-alternativet beskriver miljøforholdene, som de vil være i år 2024, hvis projektet ikke realiseres.
- *Miljøpåvirkninger:* Miljøpåvirkningerne fra projektet beskrives, analyseres og vurderes på grundlag af referencescenariet, der omfatter de eksisterende forhold og 0-alternativet.
- *Kumulative effekter:* Det vurderes, om der opstår kumulative effekter som følge af eksisterende eller fremtidige påvirkninger fra andre projekter og planer, der medfører en væsentlig miljøpåvirkning i samspil med projektets miljøpåvirkninger.
- *Afværgetiltag:* De afværgetiltag, der kan hindre, minimere eller kompensere projektets påvirkning af miljøet, beskrives. Afværgetiltagene skal være konkrete og proportionale, dvs. at de skal løse et reelt miljøproblem.
- *Sammenfatning:* Projektets væsentlige miljøpåvirkninger, herunder residualpåvirkningen, hvis der implementeres afværgetiltag, sammenfattes og beskrives kort. Samtidig sammenfattes samtlige miljøpåvirkninger fra projektet i skemaform for at skabe et overblik over projektets konsekvenser.

2.2.2 Metode til vurdering

De enkelte miljøpåvirkninger, som projektet medfører, er systematisk vurderet ud fra følgende kriterier, der danner grundlaget for en samlet vurdering af konsekvensen af miljøpåvirkningen:

- Sandsynlighed
- Geografisk udbredelse
- Påvirkningsgrad
- Varighed

[2] Environmental Impact Assessment of Projects, Guidance on the preparation of the Environmental Impact Assessment Report, http://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/EIA_guidance_EIA_report_final.pdf

Metoden er opbygget med udgangspunkt i en tilpasset udgave af den multikriterieanalyse, der anvises i EU-vejledningen[3]. Metoden tager udgangspunkt i, at de fire parametre vurderes ud fra hver sin klassificering, og at der på baggrund heraf foretages en samlet faglig vurdering af konsekvensen af den enkelte miljøpåvirkning, som illustreret på nedenstående figur:

Sandsynlighed	Udbredelse/ skala	Påvirkningsgrad/ intensitet	Varighed
Meget stor	Global	Meget høj	Vedvarende
Stor	International	Høj	Meget lang
Moderat	National	Moderat	Lang
Lille	Regional	Lille	Midlertidig
Meget lille	Lokal	Meget lille	Kortvarig

Vurdering	Påvirkningsgrad
Væsentlig påvirkning	Meget væsentlig
	Væsentlig
Ikke væsentlig påvirkning	Moderat
	Begrænset
	Ubetydelig

Figur 2-1. De fire parametre vurderes ud fra hver sin klassificering, og på baggrund heraf foretages en samlet faglig vurdering af konsekvensen af den enkelte miljøpåvirkning.[4]

[3] Environmental Impact Assessment of Projects, Guidance on the preparation of the Environmental Impact Assessment Report, p. 47, http://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/EIA_guidance_EIA_report_final.pdf

[4] IMPERIA project: Improving Environmental Assessment by Adopting Good Practices and Tools of Multi-criteria Decision Analysis, https://www.jyu.fi/science/en/bioenv/research/natural-resources-and-environment/imperia-project.

De fire parametre har hver sin klassifikation, der er udarbejdet med udgangspunkt i EU-vejledningens foreslåede metode fra IMPERIA projektet[5], men tilpasset det konkrete projekt med kystbeskyttelse i forhold til skala og nuanceringsbehov.

Sandsynlighed

Ved "sandsynlighed" forstås sandsynligheden for, at en miljøpåvirkning indtræffer. Det vil sige, at det vurderes, hvor sikkert det er, at en given miljøpåvirkning vil optræde. Sandsynligheden vurderes som:

- **Meget stor:** Den pågældende miljøpåvirkning vil med vished indtræde.
- **Stor:** Der er overvejende sandsynlighed for, at påvirkningen vil indtræde.
- **Moderat:** Der er en rimelig sandsynlighed for, at påvirkningen vil indtræde.
- **Lille:** Der er lille sandsynlighed for, at påvirkningen vil indtræde.
- **Meget lille:** Der er ikke noget, der tyder på, at den pågældende påvirkning vil forekomme.

Geografisk udbredelse

Ved "påvirkningens geografiske udbredelse" forstås den geografiske udstrækning en miljøpåvirkning forventes at have på et miljøemne. Påvirkningens geografiske udbredelse vurderes som:

- **Global:** Påvirkningen har en global effekt (f.eks. klimaeffekt)
- **International:** Påvirkningen vil brede sig ud over Danmarks landegrænse.
- **National:** Påvirkningen omfatter en større del af Danmark (både hav og land).
- **Regional:** Påvirkningen er begrænset til et område i en afstand på op til ca. 20-30 km.
- **Lokal:** Påvirkningen er begrænset til projektområdet og områder tæt herpå.

Påvirkningsgrad

Ved "påvirkningsgrad" forstås, hvor kraftig en miljøpåvirkning er. Påvirkningsgraden vurderes som:

- **Meget høj:** Miljøemnet vil i meget høj grad blive strukturelt eller funktionelt ødelagt.
- **Høj:** Miljøemnet vil i høj grad blive påvirket. Der kan ved en negativ påvirkning ske delvis tab af struktur eller funktion.
- **Moderat:** Miljøemnet vil i nogen grad blive påvirket og ændret.
- **Lille:** Miljøemnet vil kun i mindre grad blive påvirket. Miljøemnets funktion og struktur vil kun blive svagt ændret.
- **Meget lille:** Miljøemnet vil ikke blive påvirket og forventes at bevare funktion og struktur.

Varighed

Ved "påvirkningens varighed" forstås, hvor lang tid projektets påvirkning af et miljøemne strækker sig over. Påvirkningens varighed vurderes som:

- **Vedvarende:** Påvirkningen er permanent.
- **Meget lang:** Påvirkningen varer ved i mere end fem år efter, at projektfasen er afsluttet.
- **Lang:** Påvirkningen vil forekomme i projektfasen og op til fem år efter.
- **Midlertidig:** Påvirkningen finder sted, mens et konkret arbejde står på i projektfasen.
- **Kortvarig:** Påvirkningen finder kun sted i forbindelse med en afgrænset og kortvarig aktivitet i projektfasen.

[5] IMPERIA project: Improving Environmental Assessment by Adopting Good Practices and Tools of Multi-criteria Decision Analysis, https://www.jyu.fi/science/en/bioenv/research/natural-resources-and-environment/imperia-project

Konsekvens

Kystbeskyttelsens konsekvens for et givet miljøemne vurderes ud fra en samlet faglig vurdering af miljøpåvirkningens samlede effekt baseret på sandsynlighed, geografisk udbredelse, påvirkningsgrad og varighed. Der er ikke tale om en fast beregning eller en facitliste, men der foretages en individuel faglig vurdering for hvert enkelt miljøemne ud fra miljøpåvirkningens beskrevne omfang og intensitet og miljøemnets særlige karakter og sensitivitet.

Konsekvensen vurderes for situationen såvel før som efter gennemførelse af eventuelle afværgetiltag, så det tydeligt fremgår, hvilken effekt afværgetiltagene har for påvirkningen af miljøemnet. Den endelige vurdering sker ud fra den effekt, projektet vil have efter implementering af de afværgetiltag, der skal gennemføres for at mindske projektets miljøpåvirkninger.

Generelt set vurderes en miljøpåvirknings konsekvens som:

- **Meget væsentlig,** når effekterne rækker ud over projektområdet og med meget stor sandsynlighed, vil medføre en vedvarende (irreversibel) og meget høj grad af påvirkning af miljøemnet.
- **Væsentlig,** når effekterne rækker ud over projektområdet og med stor sandsynlighed, vil medføre 1) en lang til meget langvarig og høj grad af påvirkning af miljøemnet, eller 2) en midlertidig og meget høj grad af påvirkning af miljøemnet.
- **Moderat**, når effekterne består i en midlertidig og moderat påvirkning af miljøemnet i de nærmere omgivelser omkring projektområdet.
- **Begrænset,** når effekterne er så små eller kortvarige, at de ikke har betydning for miljøemnets normale struktur eller funktion.
- **Ubetydelig**, når effekterne i praksis ikke medfører nogen påvirkning af miljøemnet.

I særlige tilfælde kan vurderingen være anderledes, og baggrunden herfor vil da være forklaret nærmere i teksten.

Opsamling i skema

I det sammenfattende afsnit beskrives miljøpåvirkningerne i et skema, der anfører sandsynlighed, geografisk udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvens for hver af de identificerede miljøpåvirkninger i projektfasen. Skemaet beskriver såvel positive som negative miljøpåvirkninger:

- *Positive miljøpåvirkninger* er altid fremhævet med samme grønne farve uanset konsekvensens omfang.
- Negative miljøpåvirkninger er markeret med rød for så vidt angår væsentlige og meget væsentlige konsekvenser. Der er ingen markering, hvis påvirkningen er moderat, begrænset, ubetydelig eller ingen konsekvens har.

Anvendelsen af farverne giver et visuelt overblik over de væsentlige påvirkninger og kan derved bidrage til at skabe fokus på de valg, beslutningstagerne skal træffe. Hvor det er relevant for at skabe overblik beskrives miljøpåvirkningerne eventuelt for flere lokaliteter eller alternativer.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirk-nings-grad	Varighed	Konsekvens
Miljøpåvirkning 1	Meget stor	Lokal	Moderat	Vedvarende	Væsentlig
Miljøpåvirkning 2	Stor	Regional	Høj	Midlertidig	Væsentlig
Miljøpåvirkning 3	Stor	Regional	Meget høj	Vedvarende	Meget væ-sentlig
Miljøpåvirkning 4	Moderat	Lokal	Høj	Kortvarig	Begrænset

Tabel 2-1. Eksempel på opsamling af miljøpåvirkninger.

Påvirkningerne angives i tabellen efter gennemførsel af afværgetiltag, og det angives med en stjerne*, hvor der har været en væsentlig påvirkning, inden gennemførelse af afværgetiltag. Hvis der ikke er vurderet nogen påvirkning for en parameter angives vurderingen med en streg (–) i skemaet.

I miljøkonsekvensrapportens sammenfattende kapitel samles alle vurderingsskemaer i ét skema for at give offentligheden og beslutningstagere ét samlet overblik over den planlagte kystbeskyttelses samlede miljøkonsekvenser.

PROJEKTET



RAMBØLL

Foto: Hunderup Luftfoto

3. PROJEKTBESKRIVELSE

Den 116 km lange strækning af Vestkysten mellem Lodbjerg og Nymindegab, der forløber gennem Thisted, Lemvig, Holstebro og Ringkøbing-Skjern kommuner, er en sårbar del af Vestkysten. Uden løbende kystbeskyttelse vil strækningen være truet af kysttilbagerykning og oversvømmelse. Derfor har der siden 1983 været fastlagt en indsats for kystbeskyttelse på grundlag af femårige fællesaftaler mellem staten og det tidligere Ringkøbing Amt, som i dag er erstattet af de berørte vestkystkommuner.

Kystbeskyttelsen har siden 1980'erne betydet, at det i store træk har været muligt at standse tilbagerykningen af kystlinjen på de steder, hvor der er risiko for huse og infrastruktur. Desuden har det været muligt at opretholde en høj sikkerhed mod gennembrud af klitter og diger, så de lavtliggende områder i baglandet ikke er blevet oversvømmet.

Opfyldelse af målsætningen for kystbeskyttelsen sker i dag ved anvendelse af sandfodring i kombination med eksisterende hård kystbeskyttelse. Den planlagte kystbeskyttelse omfatter derfor ikke etablering af yderligere hård kystbeskyttelse. De eksisterende anlæg vedligeholdes dog i nødvendigt omfang som en del af den daglige drift, men ikke som en del af projektet.

I de følgende afsnit beskrives projektet og dets særlige karakteristika i overensstemmelse med lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter af 25. oktober 2018[6]. Projektbeskrivelsen danner dermed grundlag for at beskrive og vurdere den planlagte kystbeskyttelses miljøpåvirkninger i de senere kapitler i miljøkonsekvensrapporten.

3.1 Projektets placering

Projektet omfatter den 116 km lange kyststrækning fra Lodbjerg til Nymindegab, der på næsten hele strækningen er en tilbagerykningskyst. Hvis kysten ikke beskyttes, vil der derfor i forbindelse med storme med tiden ske gennembrud af klitterne, som kan medføre, at områder bag klitterne kan blive oversvømmet.

Strækningen Lodbjerg - Nymindegab strækker sig fra:

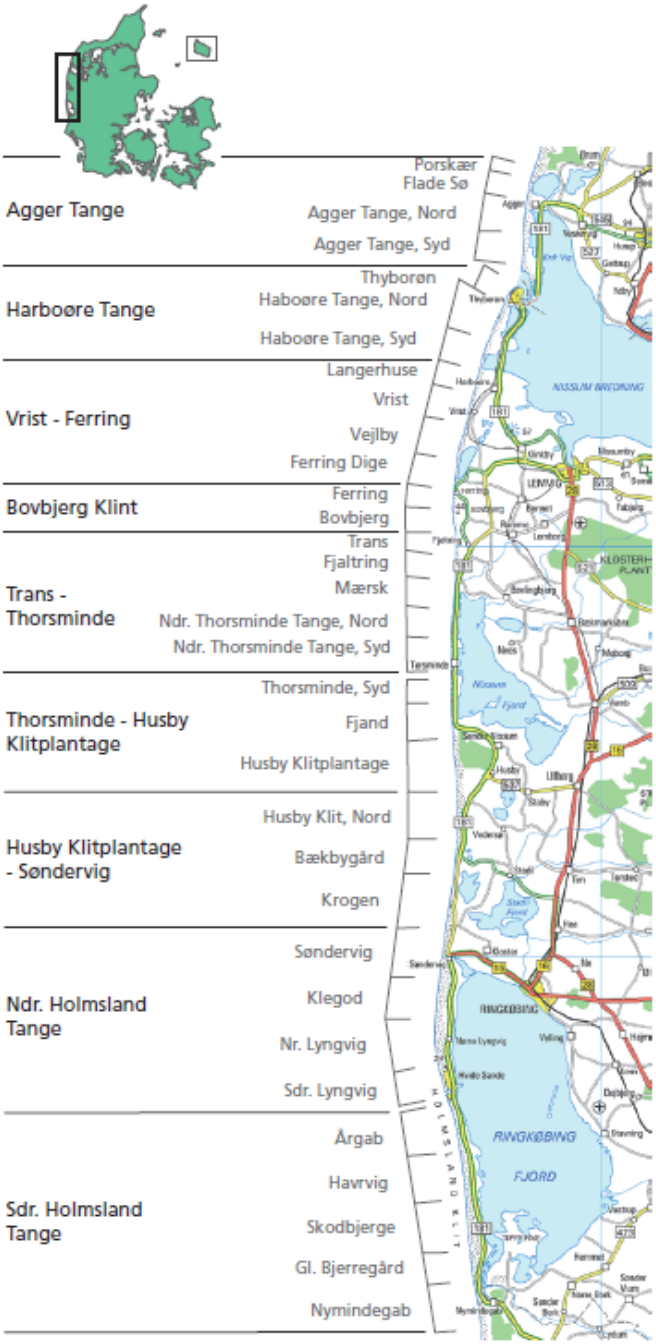
- Lodbjerg (mellem Lodbjerg Fyr og Flade Sø).
  Koordinat E453158,74 N6297186,77 (ETRS89 UTM Zone 32N), placeret 800 meter fra kysten
- Nymindegab (ca. to kilometer syd for Nymindegab by)
  Koordinat E447507,58 N6183114,54 (ETRS89 UTM Zone 32N), placeret 800 meter fra kysten

Strækningen er opdelt i ni hovedstrækninger og 33 delstrækninger med placering og navn i henhold til Figur 3-1. Kystbeskyttelsen foregår langs med kysten fra otte meter dybdekurven på vandsiden og til strandklitten på landsiden. Midlertidige arbejds- og oplagspladser kan dog i nogle tilfælde placeres længere inde i landet.

Kystbeskyttelsen langs strækningen er i dag en kombination af sandfodring, skråningsbeskyttelse, høfder, bølgebrydere, sanddiger samt sandflugtsdæmpning. Projektet omfatter udelukkende sandfodring samt sandflugtsdæmpning. Uden kystbeskyttelse ville den naturlige tilbagerykning af kysten på størstedelen af strækningen ligge på én til fire meter om året og helt op til seks til otte meter om året nord for Thorsminde. Udover den løbende tilbagerykning på kysten

[6]Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM). LBK nr. 1225 af 25/10/2018 https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=203447

kan der forekomme en såkaldt akut tilbagerykning under storm, som kan være op til ca. 40 meter.



Figur 3-1. Oversigtskort over kyststrækningen fra Lodbjerg til Nymindegab.

3.2 Kystbeskyttelsens formål, karakter og omfang

I det følgende beskrives projektets formål og omfanget af kystbeskyttelsesindsatsen samt de valgte metoder på de forskellige hoved- og delstrækninger.

3.2.1 Formål og målsætninger for kystbeskyttelsen

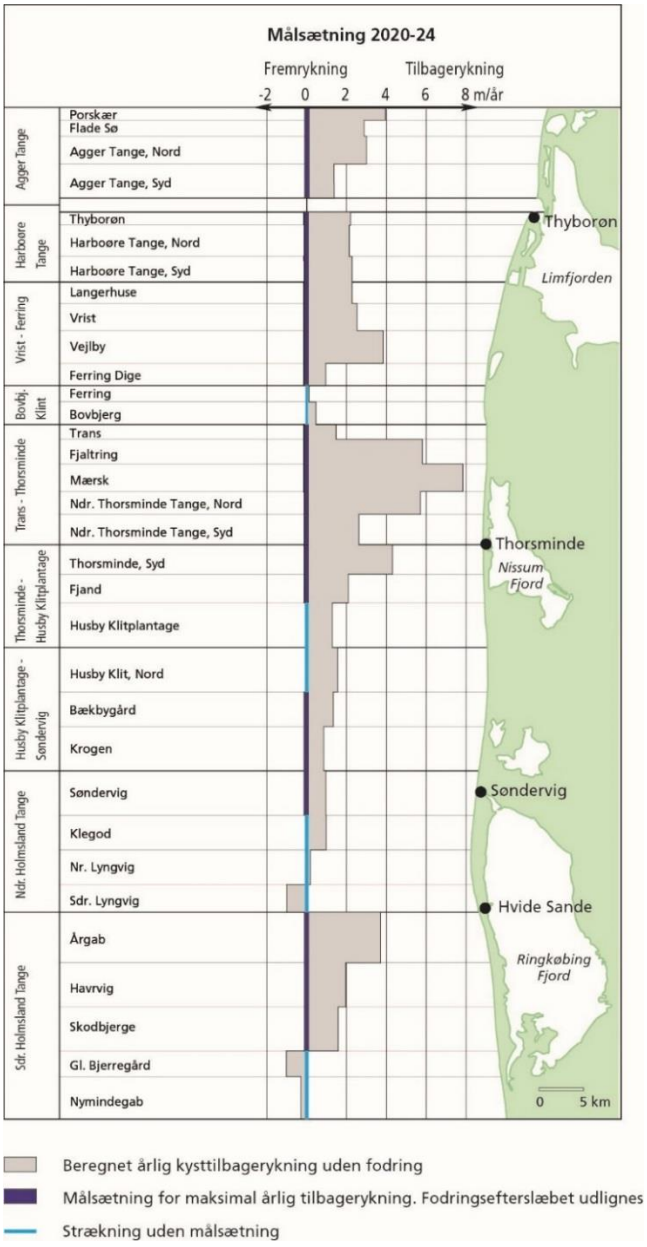
Kystdirektoratet og de berørte kommuner fastsætter målsætninger for kystens tilbagerykning og sikkerheden mod oversvømmelse gennem fællesaftaler. Det overordnede mål med fællesaftalerne er, at Vestkysten så vidt muligt bevares, som den er i dag ved at fastholde et naturligt kystprofil med en naturlig bred strand, hvor kystens tilbagerykning bremses. Samtidig vil størstedelen af fodringsefterslæbet fra aftaleperioden 2014-18 blive udlignet. Målet er desuden at opretholde højvandsbeskyttelsen gennem en tilstrækkelig høj sikkerhed mod gennembrud af klitter og diger på alle målsatte strækninger, så de lavtliggende områder i baglandet ikke oversvømmes. Sikkerhedskravet er:

- At strækningen ud for Thyborøn skal kunne klare en storm, der i gennemsnit optræder med 1.000 års mellemrum.
- At den øvrige del af strækningen skal kunne klare en 100 års stormhændelse.

Målsætningerne kan opfyldes af et sanddige eller en klit med skråningsbeskyttelse og 30 meters bredde, eller en klit med mindst 40 meters bredde. Desuden skal der her foran findes en strand med en naturlig bredde. På Agger og Harboøre Tange er kravet til klitbredden dog kun 30 meter, da der findes sikkerhedsdæmninger bag klitterne.

I forhold til tidligere fællesaftaler er målsætningen og den planlagte indsats for perioden 2020-24 betydeligt mere ambitiøs. Tidligere fællesaftaler i perioden 2004-18 har ikke været tilstrækkeligt omfattende, hvilket har medført et efterslæb i forhold til den naturlige erosion, som har betydet, at kysten nogle steder er rykket tilbage. Med den nye fællesaftale vil efterslæbet i den kommende periode blive kompenseret i et betydeligt omfang.

Den planlagte kystbeskyttelse har derfor bl.a. til formål at opnå målsætningen for perioden 2020-24 for kystlinjen og klitternes maksimalt tilladelige tilbagerykning på de enkelte hovedstrækninger på Lodbjerg – Nymindegab, som det fremgår af Figur 3-2. Målsætningerne for de enkelte strækninger er dels resultatet af en afvejning af behovet for kystbeskyttelse og dels en prioritering med udgangspunkt i en økonomisk ramme. For udvalgte delstrækninger er der ikke fastlagt en målsætning for kysttilbagerykningen, da tilbagerykningen er ubetydelig og ikke truer væsentlige værdier eller kompromitterer de overordnede målsætninger for kystbeskyttelsen.



Figur 3-2. Målsætning for fællesaftalen 2020-24. Hovedstrækninger er angivet længst til venstre med lodret tekst, mens delstrækninger er angivet ud for hovedstrækninger med vandret tekst.

3.2.2 Kystbeskyttelsens omfang

Kystbeskyttelsen på strækningen Lodbjerg – Nymindegab omfatter sandfodring, samt flytning af fygesand og sandflugtsdæmpning ved plantning af hjælme, opsætning af faskiner foran klitterne og udlægning fyrretoppe. Aktiviteterne udgør sammen med vedligeholdelsen af de eksisterende hårde kystbeskyttelsesanlæg, der ikke er omfattet af projektet, den samlede kystbeskyttelsesindsats på strækningen.

Aktiviteter

For at opnå målsætningerne for kystbeskyttelsen er det planlagt at gennemføre følgende hovedaktiviteter i perioden 2020-24 og efterfølgende aftaleperioder:

1. Sandfodring kystnært og på stranden
2. Sandflugtsdæmpning med hjælme og faskiner

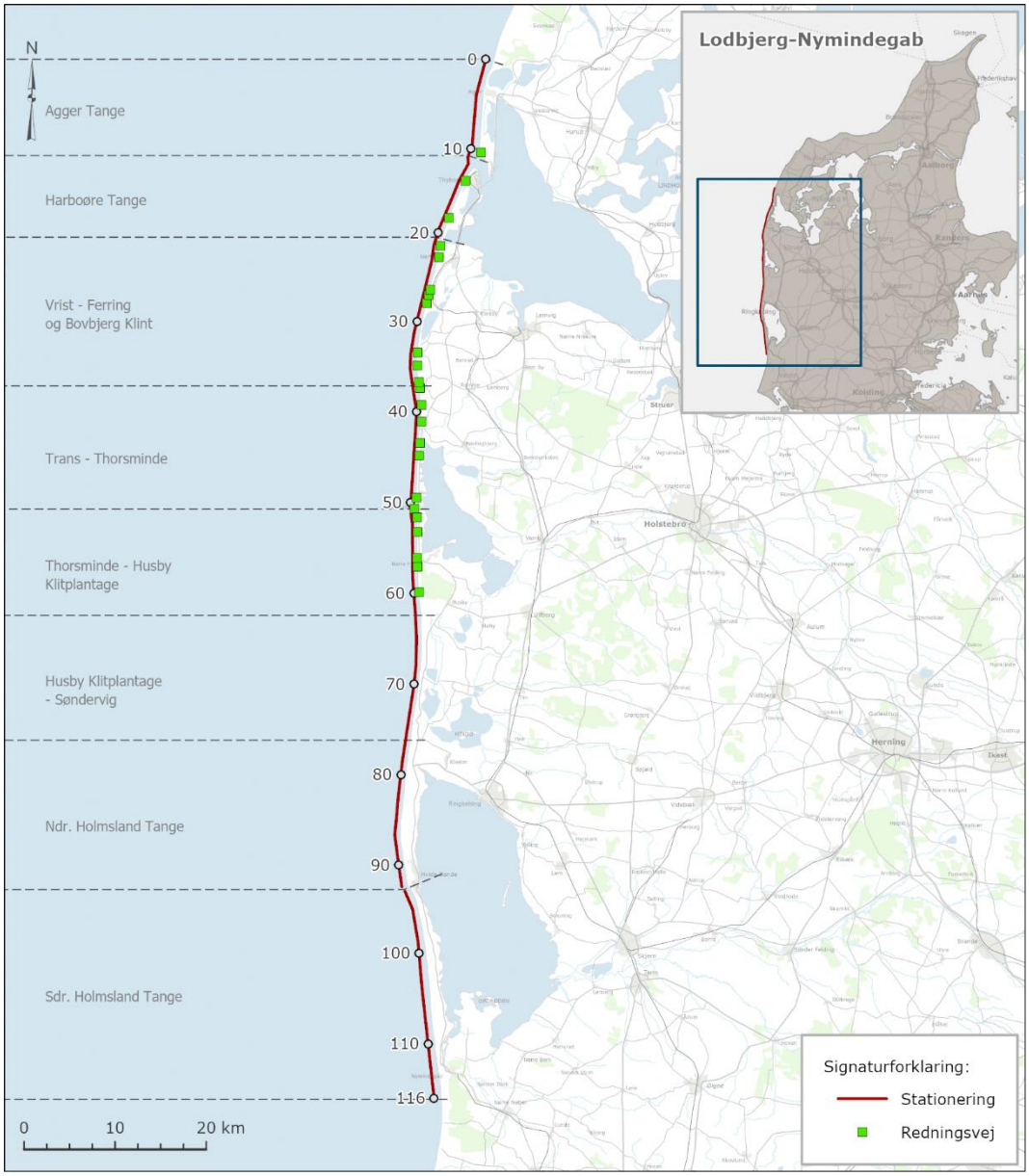
3. Flytning af fygesand på grund af sandflugt

Tabel 3-1 viser de kystbeskyttelsesaktiviteter, der vil finde sted på de forskellige hoved- og delstrækninger.

Hovedstrækning	Delstrækninger	Stationering [km]	Samlet længde [km]	Sandfodring	Sandflugtsdæmpning	Flytning af fygesand
Agger Tange	Porskær	0,00-1,33	10,8			
	Flade Sø	1,33-3,25				
	Agger Tange, N	3,25-6,55				
	Agger Tange, S	6,55-10,79				
Harboøre Tange	Thyborøn	10,79-14,12	9,4			
	Harboøre Tange, N	14,12-17,29				
	Harboøre Tange, S	17,29-20,51				
Vrist – Ferring	Langerhuse	20,51-23,08	12,1			
	Vrist	23,08-26,18				
	Vejlby	26,18-30,12				
	Ferring Dige	30,12-32,65				
Bovbjerg Klint	Ferring	32,65-34,58	4,5			
	Bovbjerg	34,58-37,16				
Trans – Thorsminde	Trans	37,16-38,84	13,4			
	Fjaltring	38,84-41,53				
	Mærsk	41,53-44,68				
	Ndr. Thorsminde Tange, N	44,68-47,29				
	Ndr. Thorsminde Tange, S	47,29-50,57				
Thorsminde – Husby Klitplantage	Thorsminde, S	51,28-53,78	11,1			
	Fjand	53,78-57,32				
	Husby Klitplantage	57,32-62,42				
Husby Klitplantage – Søndervig	Husbyklit, N	62,42-67,41	13,8			
	Bækbygård	67,41-71,16				
	Krogen	71,16-76,20				
Ndr. Holmsland Tange	Søndervig	76,20-81,17	16,2			
	Klegod	81,17-85,13				
	Nr. Lyngvig	85,13-89,36				
	Sdr. Lyngvig	89,36-92,39				
Sdr. Holmsland Tange	Årgab	92,39-98,51	23,7			
	Havrvig	98,51-103,54				
	Skodbjerg	103,54-108,19				
	Gl. Bjerregård	108,19-111,14				
	Nymindegab	111,14-116,13				

Tabel 3-1. Anvendte metoder til kystbeskyttelse på de enkelte delstrækninger, som indgår i projektet.

Foruden ovenstående aktiviteter kan der ske afgravning af fygesand fra redningsvejene, som fremgår af Figur 3-3.



Figur 3-3. Redningsveje, hvor der kan ske afgravning af fygesand.

Beregnet sandfodringsbehov

Sandfodring udgør den primære aktivitet på kyststrækningen, og Tabel 3-2 viser det gennemsnitlige årlige sandfodringsbehov, der er fastlagt ud fra fællesaftalens økonomiske ramme i perioden 2020-24 med henblik på at kunne opretholde den målsætning, der er sat for strækningen mellem Nymindegab og Lodbjerg.

Over den femårige periode vil der være et behov for maksimalt at sandfodre med en samlet mængde på 27,9 mio. m^3. Til sammenligning blev der i perioden 2014-18 sandfodret med en samlet mængde på 10,3 mio. m^3. Sandfodringen i perioden 2014-18 var mindre end fodringsbehovet, mens den planlagte sandfodring i perioden 2020-24 svarer til behovet og til, at efterslæbet fra perioden 2014-18 indhentes.

Hovedstrækninger	Strandfodring m^3/år	Kystnær fodring m^3/år	I alt m^3/år
Agger Tange	220.000	310.000	530.000
Harboøre Tange	180.000	260.000	440.000
Vrist - Ferring	350.000	530.000	880.000
Bovbjerg Klint	0	0	0
Trans - Thorsminde	410.000	600.000	1.010.000
Thorsminde - Husby Klitplantage	230.000	350.000	580.000
Husby Klitplantage - Søndervig	120.000	180.000	300.000
Ndr. Holmsland Tange	60.000	100.000	160.000
Sdr. Holmsland Tange	670.000	1.010.000	1.680.000
I alt	2.240.000	3.340.000	5.580.000

Tabel 3-2. Sandfodringsbehov i perioden 2020-24. Tabellen viser de årlige gennemsnitsmængder på hovedstrækninger fordelt på strandfodring og kystnær fodring. Mængderne er her oplyst i volumen i fastmål[7].

Sandfodring i kampagner

Sandfodring gennemføres som regel i såkaldte kampagner, hvor udvalgte strækninger fodres med en sandmængde, der dækker flere års behov for at opnå en højere effektivitet ved arbejdet. Prioriteringen af indsatsen på en eller flere delstrækninger baseres på behovet for kystbeskyttelse, tilbagerykningsraten og målsætningen. Da sandfodringen afhænger af, hvor stor erosionen er på de enkelte delstrækninger de enkelte år, kan sandmængden eller den metode, der bruges, også variere.

'Normalkampagner' for de enkelte hovedstrækninger er vist i Tabel 3-3, hvor sandmængderne til sandfodring er fastlagt og fordelt på baggrund af den naturlige erosion af sand langs kysten og behovet for fleksibilitet ved sandfodringen. Behovet for fleksibilitet betyder, at de allokerede mængder til normalkampagner på hovedstrækningerne i aftaleperioden er større end det beregnede gennemsnitlige årlige sandfodringsbehov i Tabel 3-2. Den faktisk fodrede sandmængde vil dog ikke overstige det beregnede samlede sandfodringsbehov, som er den sandmængde, der forventes at være til rådighed i perioden.

Sandmængderne i normalkampagnerne udgør typisk, hvad der svarer til tre års kystnært sandfodringsbehov og fire års strandfodringsbehov for delstrækningerne på en hovedstrækning. Der forventes derfor én til to normalkampagner for både kystnær fodring og strandfodring på udvalgte delstrækninger i perioden 2020-24, men der kan forekomme kampagner oftere, hvis der er behov for kystbeskyttelse efter kraftige storme. Normalkampagnen kan desuden opdeles i mindre mængder, der bruges på forskellige strækninger i de enkelte år.

[7] Svarende til volumen ved indvinding. De endeligt indbyggede mængder baseres på skibsmål, som forudsættes til Volumen Skibsmål [m^3] = Volumen Fast mål [m^3] x 1,1.

Hovedstrækninger	Mængder i normalkampagner			
	Strandfodring (m^3)	Andel af samlet kampagne (%)	Kystnær fodring (m^3)	Andel af samlet kampagne (%)
Agger Tange	880.000	49	930.000	51
Harboøre Tange	720.000	48	780.000	52
Vrist - Ferring	1.400.000	47	1.590.000	53
Bovbjerg Klint	0	0	0	0
Trans - Thorsminde	1.640.000	48	1.800.000	52
Thorsminde – Husby Klitplantage	920.000	47	1.050.000	53
Husby Klitplantage – Søndervig	480.000	47	540.000	53
Ndr. Holmsland Tange	240.000	44	300.000	56
Sdr. Holmsland Tange	2.680.000	47	3.030.000	53

Tabel 3-3. Sandmængder til kystnær fodring og strandfodring ved normalkampagne.

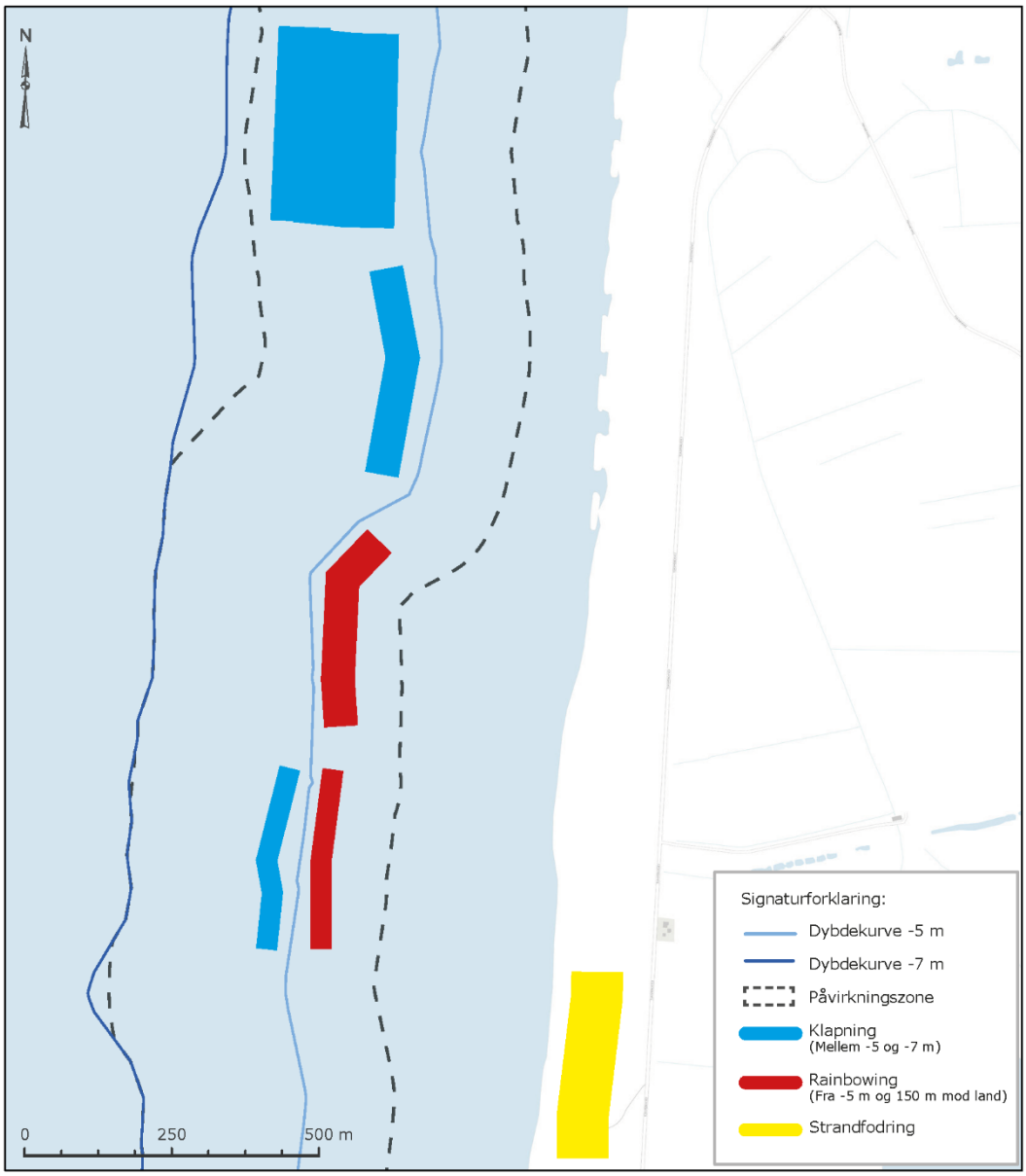
Det kan på nogle hovedstrækninger være hensigtsmæssigt én gang i perioden at sandfordre med særligt store mængder sand i én kampagne, som svarer til de maksimale mængder i Tabel 3-4, der viser mængderne for "ekstremkampagner" på de enkelte hovedstrækninger. Det kan f.eks. være tilfældet, hvis der i en periode er sket omfattende erosion på kysten.

Mængderne til ekstremkampagner overstiger ligesom mængderne for normalkampagnerne det beregnede gennemsnitlige årlige sandfodringsbehov, da der er taget højde for behovet for fleksibilitet ved sandfodringen, så mængderne udtrykker maksimale mængder, der ikke kan realiseres for alle strækninger inden for aftaleperioden.

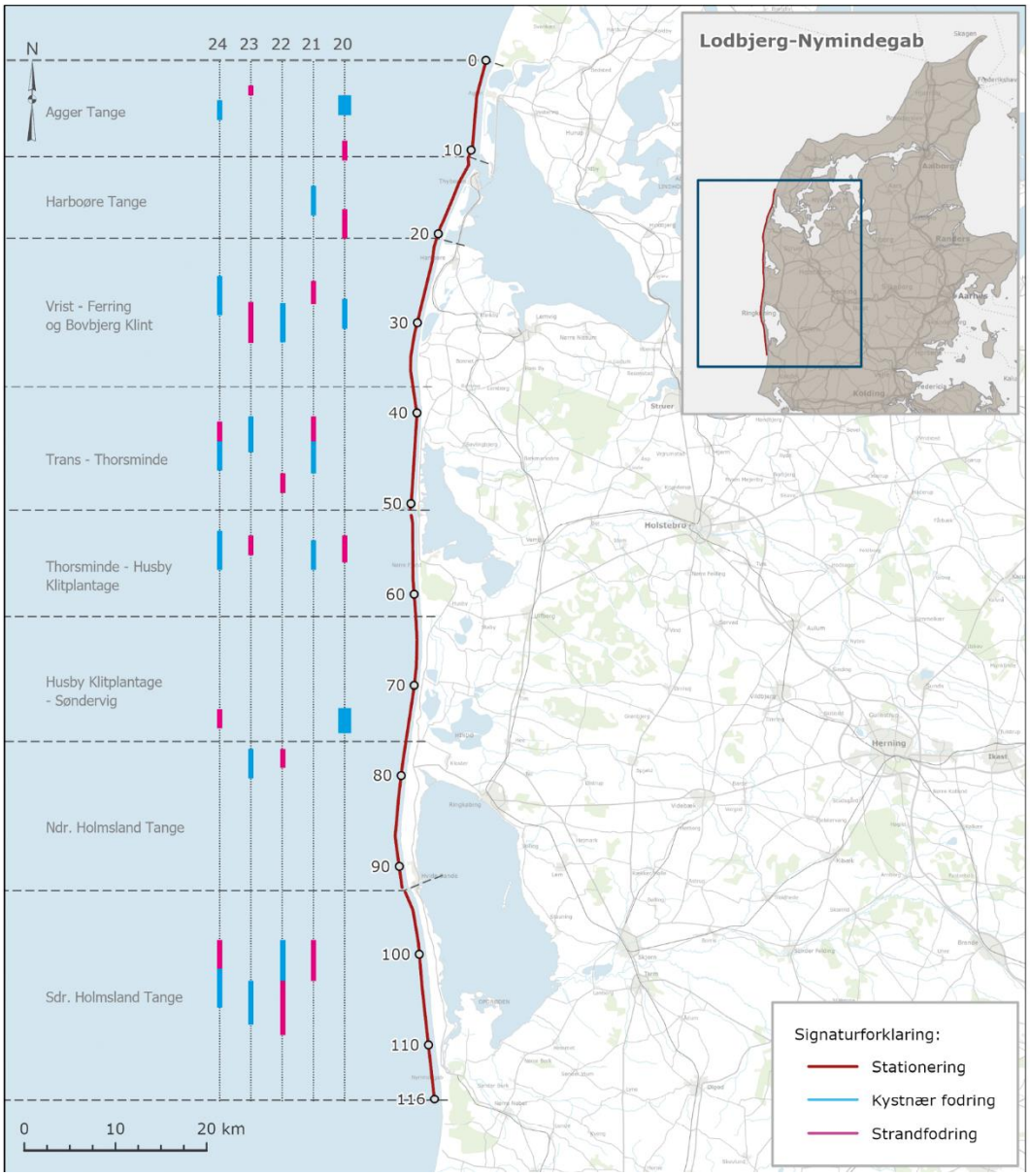
Hovedstrækninger	Mængder i ekstremkampagner			
	Strandfodring (m^3)	Andel af samlet kampagne (%)	Kystnær fodring (m^3)	Andel af samlet kampagne (%)
Agger Tange	1.100.000	42	1.550.000	58
Harboøre Tange	900.000	41	1.300.000	59
Vrist - Ferring	1.750.000	40	2.650.000	60
Bovbjerg Klint	0	0	0	0
Trans - Thorsminde	2.050.000	41	3.000.000	59
Thorsminde – Husby Klitplantage	1.150.000	40	1.750.000	60
Husby Klitplantage – Søndervig	1.200.000	40	1.770.000	60
Ndr. Holmsland Tange	600.000	40	900.000	60
Sdr. Holmsland Tange	3.350.000	40	5.050.000	60

Tabel 3-4. Sandmængder til kystnær fodring og strandfodring ved en ekstremkampagne.

Sandfodringen på den samlede kyststrækning vil i praksis være en kombination af kampagner med mængder fra en normal- eller ekstremkampagne på de forskellige hoved- og delstrækninger under hensyntagen til, at der ikke gennemføres sandfodring på delstrækninger uden målsætning. Nedenstående figurer illustrerer princippet i fordelingen af forskellige mængder sand ved de tre sandfodringsmetoder, der beskrives i afsnit 0.



Figur 3-4. Principskitse over mængder for fordeling af sandet med de forskellige sandfodringsmetoder. Klapning i en ekstremkampagne (øverst) og normalkampagner (nederst) samt strandfodring. Ved brug af store sandfodringsskibe kan det forekomme, at der foretages rainbowing og klapning med samme skib, idet en del af lasten klappes, når den første del er afleveret ved rainbowing. Principskitsen er ikke lokalitetsspecifik.



Figur 3-5. Et teoretisk eksempel på, hvordan fodringsbilledet for en femårig periode kan tænkes at se ud med en kombination af kystnær fodring i normal- og ekstremkampagner (vist med tyk streg) samt strandfodringer, når der tages hensyn til de fremtidige fodringsmængder. Billedet vil ændre sig alt efter, hvor der reelt viser sig at forekomme den største erosion på kysten i perioden 2020-24.

Sandfodringens intensitet

De maksimale sandfodringsrater, der anvendes ved kystnær fodring i normalkampagner er 208 m^3/m på hovedstrækningerne Agger Tange og Harboøre Tange, og 275 m^3/m for hovedstrækningerne Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint til og med Sdr. Holmsland Tange. Ved ekstremkampagner er de maksimale sandfodringsrater 624 m^3/m for hovedstrækningerne Agger Tange og Harboøre Tange og 825 m^3/m for hovedstrækningerne fra Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint til og med Sdr. Holmsland Tange.

Da de maksimale sandfodringsrater ved den kystnære sandfodring for normal- og ekstremkampagnen sker med de mængder, der er fastlagt for normal- og ekstremkampagnerne i Tabel 3-3 og Tabel 3-4, kan fodring med maksimal intensitet ske på de strækningslængder, der er vist i

Tabel 3-5. Sandfodringen vil dog ofte ske med en mindre intensitet, og kampagnerne kan derfor godt omfatte strækninger, der er længere end vist i tabellen.

Hovedstrækning	Længste strækning for normalkampagne med maksimal intensitet [km]	Længste strækning for ekstremkampagne med maksimal intensitet [km]
Agger Tange	2,7*	2,5
Harboøre Tange	2,7	2,1
Vrist - Ferring	5,8	3,2
Bovbjerg Klint	0	0
Trans - Thorsminde	6,6	3,6
Thorsminde – Husby Klit	3,8	2,1
Husby Klit – Søndervig	2,0	2,2
Ndr. Holmsland Tange	1,1	1,1
Sdr. Holmsland Tange	8,8*	6,1

Tabel 3-5. Den længste strækning for de enkelte hovedstrækninger, hvorpå der kan gennemføres kystnær fodring med maksimal intensitet ved normal- og ekstremkampagner. * angiver at længderne er mindre end ved fuldt brug af sandmængderne i normalkampanger som følge af den metode, der er brugt til at simulere påvirkningerne.

Den kystnære fodring sker generelt indenfor en påvirkningszone, der strækker sig fra otte meter dybdekurven på hovedstrækningen Agger Tange og fra syv meter kurven på de resterende hovedstrækninger og indtil 150 meter landværts for fem meter dybdekurven. Det betyder erfaringsmæssigt, at påvirkningszonens bredde gennemsnitligt er på omkring 450 meter. Ved strandfodring kan stranden blive op til ca. 100 meter bred i områder med intensiv strandfodring. Det betyder, at stranden kan komme til at omslutte dele af den eksisterende hårde kystbeskyttelse.

For strandfodring gælder det, at der generelt fodres med op til 250 m^3/m kyststrækning, men at det ved akut erosion kan blive nødvendigt at fodre med betydeligt større mængder. De længste strækninger, der kan strandfodres ved normal intensitet, fremgår af Tabel 3-6 herunder.

Hovedstrækning	Længste strækning for normalkampagne med normal intensitet [km]	Længste strækning for ekstremkampagne med normal intensitet [km]
Agger Tange	3,5	4,4
Harboøre Tange	2,9	3,6
Vrist - Ferring	5,6	7
Bovbjerg Klint	0	0
Trans - Thorsminde	6,6	8,2
Thorsminde – Husby Klit	3,7	4,6
Husby Klit – Søndervig	1,9	4,8
Ndr. Holmsland Tange	1,0	2,4
Sdr. Holmsland Tange	10,7	13,4

Tabel 3-6. Den længste strækning for de enkelte hovedstrækninger, hvorpå der kan gennemføres strandfodring med normal intensitet (250 m^3) ved normal- og ekstremkampagner.

<u>Genfodringer</u>

Ved normalkampagner kan der forekomme tilfælde inden for den femårige aftaleperiode, hvor der kan ske genfodring af de samme kyststrækninger inden for hoved- og delstrækningerne, da normalkampagnerne som hovedregel gentages ca. hvert tredje år for enten kystnær fodring eller strandfodring. De konkrete strækninger kendes ikke på forhånd, da behovet afgøres af, hvor erosionen i perioden bliver størst, men en ny normalkampagne kan helt eller delvist overlappe med de tidligere fodrede strækninger.

Når der er gennemført en ekstremkampagne på en strækning, genfodres der normalt ikke indenfor en femårig periode, med mindre der er tale om akut erosion, hvor der er behov for umiddelbar retablering af kysten, så der ikke er risiko for, at sikkerhedsniveaet ikke er tilstede. Akutte

fodringer sker kun efter kraftige storme, der har forårsaget omfattende erosion på en kyststrækning.

Endelig kan der årligt ske genfodring på kortere strækninger på hovedstrækning Harboøre Tange, Thorsminde - Husby Klitplantage og Sdr. Holmsland Tange med oprenset materiale fra Thyborøn Kanal og havneindløbene til Thorsminde Havn og Hvide Sande Havn. Erfaringsmæssigt er der i perioden 2014-18 årligt strandfodret med gennemsnitligt henholdsvis 0 m^3, 35.014 m^3 og 173.150 m^3 på de tre strækninger, mens der årligt i gennemsnit er kystnært fodret med henholdsvis 103.922 m^3, 65.374 m^3 og 104.913 m^3.

Tabel 3-8 herunder viser længden af de strækninger, der årligt kan genfodres. De oprensede mængder indgår i de samlede mængder for normal- og ekstremkampagner, der er vist i Tabel 3-3 og Tabel 3-4.

Hovedstrækning	Længde af hoveds-trækning (km)	Stræk-nings-længde ved kystnær fodring [km]	Andel af stræk-ning (%)	Strækning-slængde ved strandfod-ring [km]	Andel af strækning (%)
Harboøre Tange	9,7	0,5	5,2	0	0
Thorsminde – Husby Klit	11,1	0,24	2,1	0,14	1,2
Sdr. Holmsland Tange	23,7	0,38	1,6	0,7	3,0
Samlet strækning	116,1	1,12	0,1	0,84	0,7

Tabel 3-7. Gennemsnitlige strækninger, der erfaringsmæssigt er fodret årligt på hovedstrækning Harboøre Tange, Thorsminde – Husby Klitplantage og Sdr. Holmsland Tange ved kystnær fodring (208/275 m^3/m) og ved strandfodring med normal intensitet (250 m^3/m).

3.3 Metoder til sandfodring

Sandfodring sker ved at indbygge egnet fyldsand på kysten ved hjælp af skibe og entreprenørmaskiner. Sandet indvindes primært på havbunden, hvor det opgraves og oppumpes fra indvindingsområder og sejles direkte til den ønskede lokalitet[8]. Sandet kan dog i særlige tilfælde tilføres over land.

Sandfodringen kan gennemføres med følgende metoder:

- Kystnær fodring, hvor sandet placeres på den kystnære havbund ved klapning, rainbowing eller indpumpning gennem flyderørledning fra skib.
- Strandfodring, hvor sandet placeres på stranden. Herved øges højden på stranden, og bredden af stranden øges ud i havet. Strandfodringen kan medføre at strandbredden forøges op til ca. 100 meter i de områder, hvor der sker en intensiv fodring, og at kystlinjen kan ligge søværts bølgebryderne, når arbejdet er færdigt. Strandfodring sker via indpumpning gennem bundliggende rørledning eller flyderørledning fra skib eller ved tilkørsel over land.

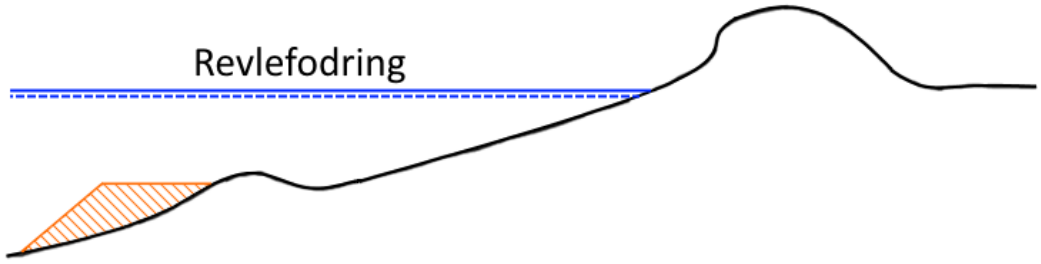
I praksis gennemføres kystnær fodring enten som klapning, rainbowing eller en kombination af klapning og rainbowing.

3.3.1 Klapning

Klapning foregår ved, at skibet sejler ind til den ønskede position nær kysten. Her tømmer skibet sin last ud igennem bunden af skibet og gennemfører dermed en kystnær fodring. Fyldsandet placeres under skibet, og der vil ikke være entreprenørmateriel på land.

[8] Indvindingen af sand er ikke en del af miljøkonsekvensvurderingen.

Ved klapningen forstærkes revlen, der på ydersiden forhøjes mellem 1,5-3 meter, som vist på Figur 3-6 herunder.



Figur 3-6. Skitse af princip for revlefodring ved klapning.

På grund af de ændrede dybdeforhold efter klapning, vandstandsvariation og forskellige skibes dybgang fordeles fyldsand på langs med kysten i en zone, påvirkningszonen, typisk over et område mellem fem og syv meter dybdekurven. Omkring Agger Tange kan sandet dog fordeles helt ud til otte meter dybdekurven. Det er generelt erfaringen, at der maksimalt fodres med sand over en afstand af 300 meter i søværts retning fra fem meter dybdekurven.

Overordnet sker tømning af skibets sandlast enten ved splitning eller igennem bundlemme. Ved splitning deler skibets skrog sig på langs, så lastrummet åbnes, og sandet falder ned på havbunden. Bundlemme har samme virkning som splitning. Lemmene åbnes i bunden af lastrummet, og sandet falder ned på havbunden på den ønskede position.



Figur 3-7. Principtegning af klapning.



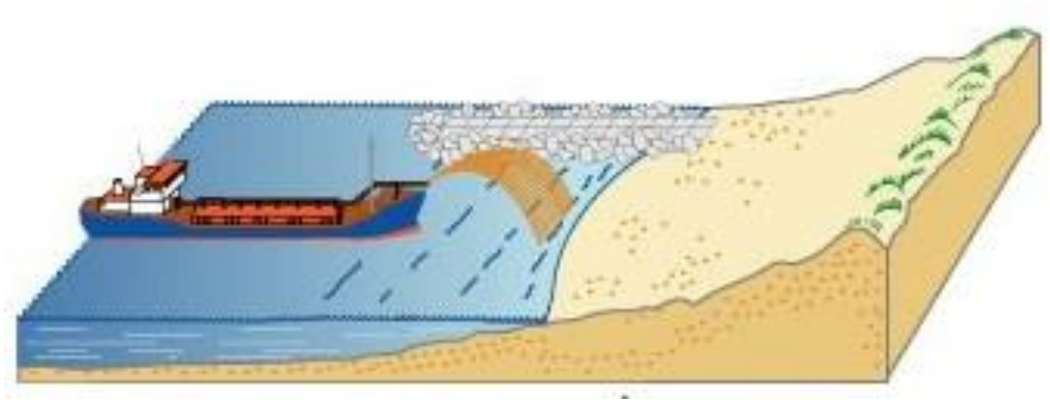
Figur 3-8. Skib i færd med at klappe sand til havbunden. På billedes ses, hvordan skroget splitter.

3.3.2 Rainbowing

Ved rainbowing pumpes en blanding fyldsand og havvand ud over stævnen på skibet igennem særligt indrettede dyser til spredning af fyldsandet. Sandet placeres herved foran skibet nærmere kysten. Der er ikke operationer på land ved metoden.

Ydelse og kastelængde på fyldsandet afhænger af skibets egenskaber og fyldsandets karakter. For de største og mest kraftfulde skibe er der registreret kastelængder på ca. 150 meter. De skibe, der hidtil har været anvendt til sandfodring på Vestkysten, kan typisk kaste op til 100 meter. Ydelsen varierer og er lav i opstarten for at undgå tilstopning af rørledningerne, herefter konstant, og ved afslutning gradvist aftagende til et minimum. Typisk er det ikke muligt at gennemføre en komplet tømning, og en rest på ca. 5 % af sandet forbliver i lastrummet.

Som følge af vandstandsvariationer, forskellighed i skibes dybgang og kastelængde samt de ændrede dybdeforhold efter rainbowing fordeles fyldsand langs med kysten i en zone, påvirkningszonen, langs med kysten. Påvirkningszonen er typisk området mellem syv til otte meter dybdekurven og 150 meter landværts fem meter dybdekurven.



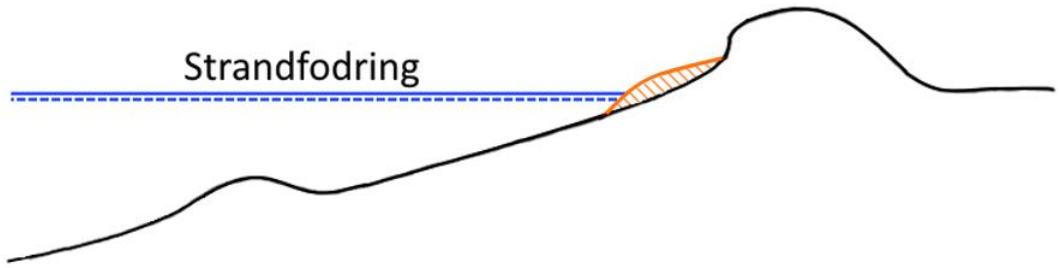
Figur 3-9. Principtegning af rainbowing.



Figur 3-10. Skib i gang med rainbowing.

3.3.3 Strandfodring

Strandfodring gennemføres på stranden ved hjælp af tilførsel af sand via en bundliggende rørledning eller en flyderørledning, og fyldsandet placeres fra strandkanten og op til forsiden af klitten. Herved øges højden på stranden, og bredden af stranden øges ud i havet. Kystbeskyttelsen kan medføre, at stranden bliver ca. 100 meter bred i områder med intensiv strandfodring. Det betyder, at hvis stranden var f.eks. 50 meter bred før fodringen, vil kystlinjen blive flyttet 50 meter ud i vandet efter endt strandfodring. En strandbredde på 100 meter er ikke ualmindelig, og kan være naturligt forekommende langs kyststrækningen.



Figur 3-11. Skitse af princip for strandfodring.

Strandfodringen kan ske ved brug af enten bundliggende rørledning eller flyderørsledning. Strandfodring ved tilkørsel over land gennemføres kun i meget beskedent omfang, og sker som udgangspunkt kun ved Hvide Sande og på Harboøre Tange.

Indpumpning med bundliggende rørledning

Sandet pumpes ved metoden ind på stranden gennem en eller to rørledninger af stål, der lægges på havbunden. Rørledningen etableres ved, at en luftfyldt rørledning slæbes til den ønskede position med en slæbebåd, hvorefter den ene ende af rørledningen trækkes op på stranden med gravemaskine. Når rørledningen ligger på den rette position, fyldes den med vand, så den synker ned på havbunden.

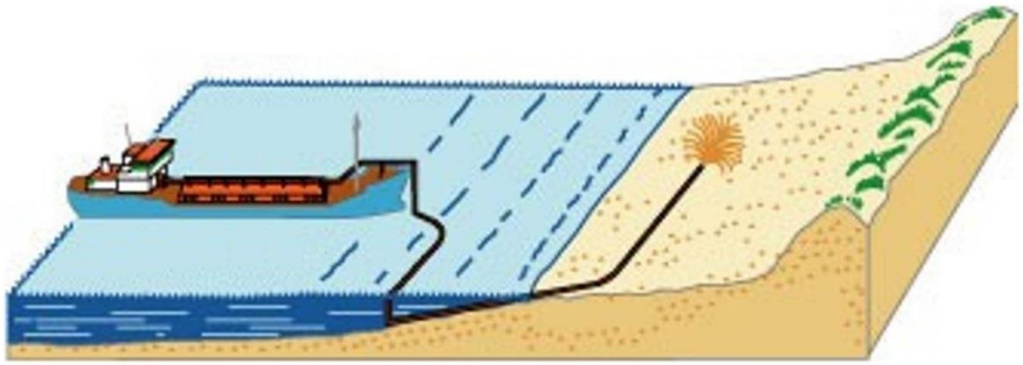
Skibet ankres op eller fastholder positionen ved hjælp af skrue og bovpropel, og der kobles på den udlagte rørledning på havbunden via en gummislange. Sandet i lastrummet blandes med havvand og pumpes gennem rørledningen ind på stranden. På stranden løber blandingen af sand og vand ud af røret, og sandet lægger sig på stranden. En del af sandet løber dog med pumpevandet tilbage i havet.

På stranden kobles der yderligere stålrør på rørledningen, typisk ved brug af gravemaskiner og gummiged, efterhånden som arbejdet skrider frem. Når lasten er tom, skylles rørledningen ren for sand, og skibet kobles fra rørledningen og sejler ud til indvindingsområdet efter en ny last.

Mandskabet på land sætter løbende flere nye landrør på rørledningen, og på den måde udvides området, hvor der kan indpumpes sand hen ad stranden. Der kan typisk pumpes over én kilometer til hver side af det sted, hvor rørledningen er ført i land. Når den ønskede sandmængde er tilført stranden, flyttes rørledningen til en ny position et stykke oppe eller nede ad kysten ved at pumpe den op med luft, tømme vandet ud og trække den med slæbebåden. Når sandfodringen på den ønskede strækning er gennemført, fjernes rørledningen og sejles væk fra området.

Landrørene bliver leveret til arbejdsområdet med blokvogn eller lastbil. Gravemaskine og gummiged køres ned på stranden ad eksisterende ramper og adgangsveje. Skure og værktøjscontainere placeres på midlertidige arbejdspladser, der ofte placeres på eksisterende parkeringspladser bag strandklitten.

Efter endt sandfodring køres landrør og maskiner op på fast vej bag klitten og køres væk med blokvogn/lastbil. Stranden udjævnes med gummiged, hjulspor slettes, og ramper og tilkørselsveje til stranden samt alle adgangsveje retableres.



Figur 3-12. Principtegning af indpumpning med bundliggende rørledning.



Figur 3-13. Indpumpning med bundliggende rørledning.



Figur 3-14. Indpumpning med bundliggende rørledning hvor sandet fordeles parallelt med stranden.



Figur 3-15. Indpumpning med bundliggende rørledning med maskiner til håndtering af rør.

Indpumpning med flyderørledning

Flyderørledning, der enten er en rørledning i stål med led og opdrift eller en rørledning i forstærket gummi, anvendes til indpumpning af sand fra skibet til enten strandfodring eller kystnær fodring.

Flyderørledningen sejles på plads med slæbebåde, og den fikseres med ankre på havbunden eller ved fastgørelse til land. Er der høfder eller bølgebrydere i nærheden, kan de også anvendes til forankring af rørledningen. Alternativt kan en mindre slæbebåd anvendes til fiksering, mens sandet indpumpes. Hvis der forankres på land, vil det være nødvendigt med maskiner til hjælp ved fastgørelsen.

Ved strandfodring trækkes enden af flyderørledningen op på land, hvor den enten løbende kan flyttes, så fyldsandet fordeles, eller den kan tilkobles et rørsystem til fordeling af sandet parallelt med stranden. Håndteringen af rørledningerne på land vil kræve gravemaskiner, gummiged, dumper eller lignende, ligesom arbejdet kræver, at der oprettes en midlertidig arbejdsplads i nærheden til skure mv.

I nogle tilfælde anvendes metoden med flyderørledning også ved kystnær fodring. Her er det nødvendigt at styre enden af flyderørledningen for at fordele fyldsandet. Til formålet kan anvendes et mindre skib (spray-pontoon), der ved hjælp af ankre eller motor flytter sig, så rørledningen positioneres efter behov.



Figur 3-16. Kystnær fodring ved indpumpning med flyderørledning.

3.3.4 Tilkørsel over land

Ved tilkørsel over land sker strandfodring med marint fyldsand, der efter indvinding transporteres over land og indbygges på stranden med entreprenørmaskiner. Fyldsandet kan stamme fra indpumpet sand fra oprensning af havneindsejlinger eller restproduktion fra råstofindvinding af sten og grus på havet. Ved tilførsel over land fra offentlig vej transporteres sandet typisk med lastbiler eller dumpers.

Sand på lastbiler tippes af på en lagerplads bag klitterne, hvor en gravemaskine eller gummiged læsser det på dumpers, der kører sandet ud på stranden, hvor det indbygges foran klitten. Efterfølgende afrettes stranden med gummiged eller dozer. Hvis underlaget på stranden er

tilstrækkelig stabilt, kan lastbilerne også køre sandet direkte ned på stranden og aflæsse det foran klitten. Aktiviteterne nødvendiggør eventuelt, at der oprettes en midlertidig arbejdsplads i nærheden til skure mv.

Tilkørsel af sand over land anvendes kun til strandfodring ved Hvide Sande. I Hvide Sande pumpes sandet via pumper og rør til et depot på stranden, hvorfra det med gummiged læses på dumpere og køres længere ned ad kysten.



Figur 3-17. Læsning og transport af sand langs stranden.



Figur 3-18. Indbygning af sand transporteret over land.

3.4 Metoder til sandflugtsdæmpning

Klitten forstærkes med beplantning for at opbygge og styrke klitten og for at modvirke sandflugt, da en åben klit uden beplantning medfører sandfygning, der ofte er til gene for de omliggende områder. Derfor forebygges det, at sandet blæser fra klitten og ind på marker, haver, veje, huse og andre værdier i nærheden. Samtidig hindres det, at der opstår vindskår, som kan nedsætte det ønskede sikkerhedsniveau ved at svække klittens modstandskraft mod gennembrud ved stormflod.

3.4.1 Plantning af hjælme

Klitten forstærkes ved plantning af sandhjælme (Ammophila arenaria), som er en flerårig græsart, der kan blive op til 150 cm høj. Plantning af hjælme sker med håndkraft. Metoden, der har

været brugt i århundreder, består i, at der med en spade stikkes hul i sandet, hvorefter de enkelte hjælmeplanter manuelt plantes på rad og række. Arbejdet foregår lokalt, typisk over en strækning på op til 500 meter, hvorefter arbejdet flyttes til en ny lokalitet, hvor der er behov for udplantning af hjælme.

Planterne suppleres med faskiner af fyrretræsgrene, som er lange rækker af nedgravede eller udlagte fyrretræsgrene, der er med til at opsamle fygesand. Grenene sættes typisk ved klitfoden ud mod havet. De medvirker til, at sand samles bag grenene, og hvis de sættes på stranden lidt uden for klitten, vil de bidrage til at opbygge mere klit. Samtidig kan der plantes hjælme, og klitten bliver på den måde større og stærkere.



Figur 3-19. Plantning af hjælme.



Figur 3-20. Nedgravede fyrretræsgrene opsamler fygesandet.

På Thorsmindetangerne og Harboøre Tange gennemføres tillige klitpleje ved udlægning af fyrretræsgrene på pletter i klitterne uden beplantning. Arbejdet gennemføres over en samlet strækning på to til tre kilometer og med en typisk varighed på tre uger om året, dog afhængigt af, hvor meget det har blæst fra vest i vinterens løb. Arbejdet gennemføres ved kørsel op i klitterne med

en almindelig traktor med grab, der transporterer og udlægger fyrretræsgrenene på de bare sandpletter for derved at reducere sandfygning.

3.4.2 Flytning af fygesand

Fygesand fra strand og klitter kan medføre gener i baglandet, og en fjernelse af sandet kan være nødvendig for at beskytte natur, huse eller infrastruktur og opretholde adgang til stranden ad f.eks. redningsveje. Fygesandet køres ikke væk, men nyttiggøres som strandfodring ved at blive kørt tilbage på stranden, hvor det kom fra.

Afgravning af fygesand sker med gravemaskiner eller gummiged fra bagskråningen af klitter eller diger, og det læsses herefter på dumpers og transporteres ad egnede eksisterende eller midlertidige veje og spor til stranden. Her udlægges sandet i en bunke parallelt foran den eksisterende klit, så der etableres en ny forklit, der efterfølgende forstærkes med beplantning af hjælme og opsætning af faskiner.

For at skabe en buffer til nyt fygesand graves bagskråningen omkring ti meter tilbage i forhold til den kritiske grænse for, hvornår der opstår skader eller gener.

Arbejdsindsatsen vil kræve kørsel på eller ved udsatte klitter og diger på eksisterende ramper eller midlertidige ramper. Transport med dumpers sker ikke på langs af klitter eller diger, men kun på tværgående spor for hver 200 meter. Den langsgående transport sker enten på stranden vest for vækstzonen eller i etablerede spor på østsiden af klitten. Alle arealer retableres og kørespor fjernes, når arbejdet er færdigt.

Aktiviteten sker med følgende regelmæssighed og mængde:

- Agger Tange: Sker ikke i dag, men kan blive aktuelt i perioden 2020-24.
- Harboøre Tange: Sker ikke i dag, men kan blive aktuelt i perioden 2020-24.
- Ndr. Thorsminde Tange: Sker regelmæssigt med intervaller af 3-8 år, typisk med flytning af ca. 80.000 m^3 fygesand.
- Sdr. Thorsminde Tange: Sker regelmæssigt med intervaller af 3-8 år, typisk med flytning af ca. 50.000 m^3 fygesand.

Hertil kommer, at der løbende sker afgravning og affejning af sand fra offentlige veje og særligt udpegede veje. Herfra køres det afgravede sand også om på stranden og placeres ved klitfoden.



Figur 3-21. Afgravning og læsning af fygesand.



Figur 3-22. Afgravning og læsning af fygesand.

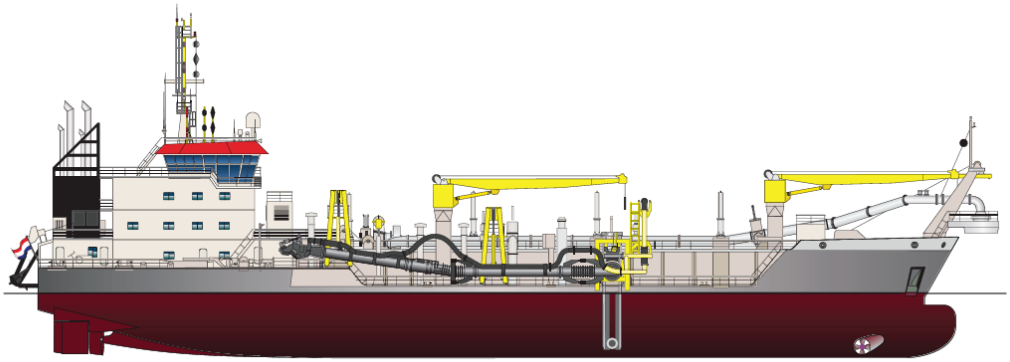
3.5 Anvendte skibe og materiel

I det følgende beskrives de skibe, som det vil være muligt at benytte i forbindelse med sandfodring på strækningen Lodbjerg – Nymindegab, og de entreprenørmaskiner, der benyttes i forbindelse med arbejde på stranden og ved andre aktiviteter.

3.5.1 Sandfodringsskibe

Indvinding og sandfodring med fyldsand foretages med samme skib. Skibet er et sandfodringsskib af typen Trailing Suction Hopper Dredger (TSHD). Det er et selvdrevet skib med lastrum (hopper), der kan indvinde havbundsmateriale via et slæbehoved, der sænkes ned til havbunden fra siden af skibet. Materialet kan indbygges ved enten klapning (gennem bunden) eller ved indpumpning via bov-kobling og en rørledning, og skibene findes i forskellige størrelser fra små skibe

med ned til 700 m^3 lastkapacitet, og til megaskibe med en lastkapacitet på op til 35.000 m^3. Figur 3-23 viser et eksempel på en Trailing Suction Hopper Dredger.



Figur 3-23. Sandfodringsskib af typen Trailing Suction Hopper Dredger (TSDH).[9]

3.5.2 Entreprenørmaskiner

Entreprenørmaskiner, der typisk indgår i entreprenørens arbejde med sandfodring, omfatter følgende typer og størrelser, afhængigt af arbejdets omfang og entreprenørens ressourcer:

- Hydraulisk gravemaskine (20-50 tons)
- Gummiged (15-30 tons)
- Dumper (25-50 tons)
- Dozer (10-30 tons)

De nævnte maskiner bruges primært til transport på ikke-offentlig vej. Maskinerne fragtes til arbejdsområdet på blokvogn, dog kan dumper og gummiged eventuelt tilkøres via offentlig vej. Eksempler på maskinerne fremgår af Figur 3-24 og Figur 3-25. Ved den begrænsede kørsel med sand fra Thyborøn til stranden anvendes en dumper, der er godkendt til kørsel på offentlig vej.



Figur 3-24. Gravemaskine (venstre) og gummiged (højre).

[9] Hydraulic Fill Manual – For Dredging af Reclamations Works, udarbejdet af CUR og ciria, 2012-udgave.



Figur 3-25. Dumper (venstre) og dozer (højre)

3.6 Eksempler på sandfodring

Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse – Drift og Anlæg oplyser, at entreprenørerne generelt har metodefrihed i forhold til at gennemføre strandfodringen ud fra et omkostningsperspektiv, så længe egnet sand leveres på rette tid og sted. Derfor beskrives der i det følgende eksempler på, hvordan sandfodringen kan tænkes at ske.

Eksemplerne er opstillet med baggrund i erfaringer fra tidligere sandfodringer suppleret med kendskab til alternative metoder, som typisk er realistiske ved tilførsel af større sandmængder end hidtil. Der tages udgangspunkt i tre forskellige skibsstørrelser, hvis specifikationer fremgår af Tabel 3-8.

	Sandfodringsskib 2.000 m^3	Sandfodringsskib 6.000 m^3	Sandfodringsskib 21.000 m^3
Dybgang, fuld lastet	4,5 m	7,0 m	11,0 m
Indvinding	60 min.	70 min.	110 min.
Sejlhastighed	9 knob	10 knob	11,5 knob
Klapning, effektiv	Min. 5 min.	Min. 5 min.	-
Rainbowing, effektiv	60 min.	60 min.	80 min.
Rørledning, effektiv	80 min.	80 min.	110 min.
Klargøring til indbygning/indvinding	15 min.	15 min.	15 min.
Maks. sandvolumen ombord, skibsmål	1.400	4.500	16.800

Tabel 3-8. Specifikationer på udvalgte skibsstørrelser, der indgår i de anvendte eksempler på sandfodring.

Eksempel 1

Eksemplet omfatter følgende:

- Et til seks sandfodringsskibe med en samlet lastkapacitet på op til 12.000 m^3 opererer på den samme kampagne. Kampagnen gennemføres enten som kystnær fodring eller strandfodring.
- Kystnær fodring sker alene ved klapning.
- Strandfodring sker ved indpumpning via bundliggende rørledninger. Antal af skibe er tilpasset, så der aldrig er ventetid ved pumperørledningerne, forventeligt et til to skibe per rørledning.
- På land arbejder to gravemaskiner med håndtering af rørledningen, og én gummiged supporterer med flytning af rørledning og gennemfører afretning til sidst efter indpumpning.

Eksempel 2

Eksemplet omfatter følgende:

- Et til fire sandfodringsskibe med en samlet lastkapacitet på op til 24.000 m^3 opererer på den samme kampagne. Kampagnen gennemføres enten som kystnær fodring eller strandfodring.

- Kystnær fodring sker ved delvis rainbowing (op til 100% af lasten) og delvis klapning (50% af lasten).
- Strandfodring sker ved indpumpning via bundliggende rørledninger.
- På land arbejder to gravemaskiner med håndtering af rørledningen, og én gummiged supporterer med flytning af rørledning og gennemfører afretning efter indpumpning af sandet.

Eksempel 3
Eksemplet omfatter følgende:

- Et til to sandfodringsskibe med lastkapacitet på op til 21.000 m^3 opererer på den samme kampagne. Kampagnen gennemføres enten som kystnær fodring eller strandfodring.
- Kystnær fodring sker alene ved indpumpning igennem flyderørledninger. En mindre spraypontoon positionerer flyderørledningen.
- Strandfodring sker ved indpumpning via flyderørledning til stranden.
- På land arbejder to gravemaskiner med håndtering af rørledningen, og én gummiged supporterer med flytning af rørledning.
- Parallelt med indpumpning fordeler og afretter en dozer det indpumpede fyldsand.

Eksempel 4
Eksemplet er kun aktuelt for strækningen fra Hvide Sande Havn og tre kilometer sydpå, og det omfatter følgende:

- Ét mindre sandfodringsskib med en lastkapacitet på under 2.000 m^3 (forventeligt sandfodringsskibet Træl med lastvolumen 390 m^3). Fyldsandet indvindes i havneindsejlingen eller på nærliggende revle og pumpes via fast installeret rørledning til depot umiddelbart syd for havnen.
- Strandfodring sker efterfølgende ved tilkørsel over land, hvor en gummiged fylder løbende i alt fire dumpere, som transporterer sandet sydpå i en afstand på op til tre kilometer.

Da eksemplerne repræsenterer yderpunkter for de kombinationer af skibe og entreprenørmaskiner, der kan tænkes at komme i spil, forventes det, at arbejdet med sandfodring i praksis vil blive udført mindre intensivt. Eksemplerne er i øvrigt brugt som grundlag for at opstille worst-case scenarier i forbindelse af miljøvurderingen af de forskellige miljøemner i kapitlerne 7-20, hvor det er relevant.

3.7 Aktiviteter og arbejdsperioder

I det følgende beskrives dels de perioder på året, hvor der gennemføres kystbeskyttelse i form af sandfodring, og de tidspunkter på døgnet, hvor aktiviteterne sker og varigheden af dem.

3.7.1 Sæson for sandfodring

Der stilles ikke krav om tidspunkt for gennemførelse af sandfodring, blot sluttidsfristen, som fastsættes fra gang til gang, overholdes.

Erfaringsmæssigt kan der indvindes sand ca. 300 dage om året med de hidtil anvendte skibe (op til 6.000 m^3), mens større skibe forventes at kunne indvinde op til 320 dage om året.[10] Afhængig af størrelsen af skibe kan der arbejdes i bølgehøjder op til 1,5-2,5 meter.[11]

[10] Indvinding af sand til kystfodring, VVM-redegørelse, Ansøgningsområde 3-1, udarbejdet af Kystdirektoratet og Orbicon, dateret marts 2013

[11] Hydraulic Fill Manual – For Dredging af Reclamations Works, udarbejdet af CUR og ciria, 2012-udgave.

Muligheden for at arbejde med skib tæt på kysten afhænger af mange forhold, som vanddybde, vind, bølgeretning og skibets manøvredygtighed. Den typiske vejrligsbegrænsning for sandfodring på Vestkysten er en bølgehøjde på 1,5-3 meter alt efter størrelsen på sandfodringsskibene og arbejdsmetoderne.

Sandfodring sker som følge heraf typisk fra havsiden i perioden april-maj til slutningen af september. Det sker dog, at entreprenører begynder tidligere på året på grund af ledige ressourcer og optimale vejrforhold. Der kan derfor i perioden 2020-24 forventes sandfodring fra havet i perioden april til september, men også i vinterhalvåret, hvis det er muligt og hensigtsmæssigt. Der kan dog også opstå ekstraordinære situationer, hvor sandfodring gennemføres uden for hovedsæsonen som følge af kritiske situationer efter en storm, hvor der kræves hurtig udbedring.

Storm og høj vandstand vil også påvirke arbejdsforholdene ved strandfodring ved tilkørsel over land. Høj vandstand må her forventes at medføre, at arbejdet indstilles.

3.7.2 Sæson for andre aktiviteter

Arbejdet med sandflugtsdæmpning ved plantning af hjælme kan ske i foråret og efteråret, da det er for tørt om sommeren til plantning. Udlægning af fyrretoppe, der er et restprodukt fra udtynding i statsskovene, kan ske hele året efter behov. Det samme er tilfældet for strandfodring ved tilkørsel fra land og flytning af fygesand, der generelt gennemføres hele året afhængigt af behovet.

3.7.3 Arbejdstider på døgnet

Skibe arbejder typisk døgnet rundt med holdskifte, hvorfor gennemførelse af en kampagne med sandfodring som hovedregel kan udføres døgnet rundt, alt afhængig af vejret og eventuelt nedbrud af materiel. I kampagneperioden opererer entreprenørmaskiner på land i samme tidsrum, hvis metoden kræver det. Skibene skal dog typisk i havn og tanke brændstof mindst hver 14. dag, og der opstår derfor pauser i arbejdet med mindre, der er indsat flere skibe.

Strandfodring ved tilkørsel fra land gennemføres generelt hele året afhængig af behovet, dog typisk begrænset til almindelig arbejdstid, dvs. mandag til fredag 07.00-18.00. Der kan dog i sjældne tilfælde opstå akutte situationer, hvor arbejdet igangsættes med kort varsel og gennemføres som en kontinuerlig døgnoperation, indtil den akutte situation er afværget. Aktiviteter i forbindelse med sandflugtsdæmpning foregår inden for almindelig arbejdstid.

3.7.4 Arbejdets varighed

Kystdirektoratet – Drift og anlæg stiller krav til entreprenørerne om, at normalkampagner skal gennemføres på maksimalt 60 arbejdsdage, og at ekstremkampagner skal gennemføres på maksimalt 90 arbejdsdage. Hertil kan eventuelt komme vejrligsdage og driftsforstyrrelser, som vil forlænge den samlede periode, som kampagnerne varer.

Varigheden af en kampagne vil dog ofte være væsentligt kortere som følge af, at entreprenøren bruger flere og større skibe, end der behøves for at overholde de maksimale varigheder på 60 og 90 dage. Eksempler herpå er beregnet i det følgende med udgangspunkt i de eksempler på sandfodring, der er beskrevet i afsnit 3.6.

<u>Kystnær fodring</u>

Varigheden for kystnær fodring på de enkelte hovedstrækninger er i de følgende tabeller beregnet for de sandmængder, der maksimalt er til rådighed til en normal- og ekstremkampagne på de enkelte hovedstrækninger. Varighederne er baseret på skibenes lastmængder, arbejdscyklus i forhold sejlads fra og til lokaliteten, hvor der sandfodres, samt laste og lossetid. Faktorer som

vejrforhold og driftsforstyrrelser er ikke inddraget i estimaterne, hvorfor varigheden kan forlænges, som følge af pauser i arbejdet.

Eksempel 1	Varighed for gennemførelse af kampagner (døgn)			
	Normalkampagne		Ekstremkampagne	
Antal skibe	Tre skibe	Seks skibe	Tre skibe	Seks skibe
Agger Tange	39	20	60	30
Harboøre Tange	33	17	50	25
Vrist - Ferring	66	33	75	38
Bovbjerg Klint	0	0	0	0
Trans - Thorsminde	-	37	85	42
Thorsminde – Husby Klit	43	22	49	25
Husby Klit – Søndervig	23	11	52	26
Ndr. Holmsland Tange	12	6	26	13
Sdr. Holmsland Tange	-	50	-	72

Tabel 3-9. Estimerede varigheder for gennemførelse af en kampagne ved kystnær fodring langs hver hovedstrækning ved eksempel 1, hvor fodringssandet klappes med tre og seks skibe, der har en lastekapacitet på 2.000 m^3. Hvor der ikke er angivet et antal døgn er den angivne skibskapacitet for lav til at opfylde de generelle krav om maksimale varigheder på 60 og 90 arbejdsdage for normal- og ekstremkampagner.

Eksempel 2	Varighed for gennemførelse af kampagner (døgn)			
	Normalkampagne		Ekstremkampagne	
Antal skibe	Et skib	To skibe	Et skib	To skibe
Agger Tange	52	25	78	39
Harboøre Tange	44	21	65	33
Vrist - Ferring	58	29	67	34
Bovbjerg Klint	0	0	0	0
Trans - Thorsminde	-	33	56	38
Thorsminde – Husby Klit	38	19	33	22
Husby Klit – Søndervig	20	10	34	23
Ndr. Holmsland Tange	11	6	17	12
Sdr. Holmsland Tange	-	44	-	64

Tabel 3-10. Estimerede varigheder for gennemførelse af en kampagne ved kystnær fodring langs hver hovedstrækning ved eksempel 2, hvor op til 50 % af fodringssandet rainbowes og op til 50 % af fodringssandet klappes med et til to skibe, der har en lastekapacitet på 6.000 m^3. Hvor der ikke er angivet et antal døgn er den angivne skibskapacitet for lav til at opfylde de generelle krav om maksimale varigheder på 60 og 90 arbejdsdage for normal- og ekstremkampagner.

Eksempel 3	Varighed for gennemførelse af kampagner (døgn)			
	Normalkampagne		Ekstremkampagne	
Antal skibe	Et skib	To skibe	Et skib	To skibe
Agger Tange	16	9	25	13
Harboøre Tange	13	8	21	11
Vrist - Ferring	20	9	22	11
Bovbjerg Klint	0	0	0	0
Trans - Thorsminde	23	10	25	13
Thorsminde – Husby Klit	13	6	15	7
Husby Klit – Søndervig	7	3	15	8
Ndr. Holmsland Tange	4	2	8	4
Sdr. Holmsland Tange	31	13	43	21

Tabel 3-11. Estimerede varigheder for gennemførelse af en kampagne ved kystnær fodring langs hver hovedstrækning ved eksempel 3, hvor fodringssandet rainbowes med et til to skibe, der har en lastekapacitet på 21.000 m^3.

Varigheden for kystnær fodring pr. kilometer estimeres i det følgende for en normal- og ekstremkampagne ud fra de maksimale sandfodringsrater og scenarie 1 – 3, som er beskrevet i afsnit 3.6. Varighederne er baseret på skibenes lastmængder, arbejdscyklus i forhold sejlads fra og til lokaliteten, hvor der sandfodres, samt laste og lossetid. Faktorer som vejrforhold og driftsforstyrrelser er ikke inddraget i estimaterne, hvorfor varigheden kan forlænges, som følge af pauser i arbejdet. Varighederne pr. kilometer uden driftsforstyrrelser er angivet i Tabel 3-12 til Tabel 3-14.

Eksempel 1	Hovedstrækning 1-2		Hovedstrækning 3-8	
Antal skibe	Tre skibe	Seks skibe	Tre skib	Seks skibe
	Normalkampagne			
Antal døgn pr. kilometer	8.5	4,5	11,5	5,5
	Ekstremkampagne			
Antal døgn pr. kilometer	24	12	23,5	12

Tabel 3-12. Estimerede varigheder for kystnær fodring pr. kilometer for hovedstrækningerne for scenarie 1, hvor fodringssandet klappes med tre til seks skibe, der har en lastekapacitet på 2.000 m^3. Hovedstrækning 1-2 angiver strækningen mellem Agger Tange og Harboøre Tange, mens hovedstrækning 3-8 angiver strækningen mellem Vrist – Ferring til Sdr. Holmsland Tange.

Eksempel 2	Hovedstrækning 1-2		Hovedstrækning 3-8	
Antal skibe	Et skib	To skibe	Et skib	To skibe
	Normalkampagne			
Antal døgn pr. kilometer	11,5	5,5	10	5
	Ekstremkampagne			
Antal døgn pr. kilometer	31	15,5	21	10,5

Tabel 3-13. Estimerede varigheder for kystnær fodring pr. kilometer for hovedstrækningerne for scenarie 2, hvor op til 100 % af fodringssandet rainbowes og op til 50 % af fodringssandet klappes med et til to skibe, der har en lastekapacitet på 6.000 m^3. Hovedstrækning 1-2 angiver strækningen mellem Agger Tange og Harboøre Tange, mens hovedstrækning 3-8 angiver strækningen mellem Vrist – Ferring til Sdr. Holmsland Tange.

Eksempel 3	Hovedstrækning 1-2		Hovedstrækning 3-8	
Antal skibe	Et skib	To skibe	Et skib	To skibe
		Normalkampagne		
Antal døgn pr. kilometer	3,5	2	3,5	1,5
		Ekstremkampagne		
Antal døgn pr. kilometer	10	5	7	3,5

Tabel 3-14. Estimerede varigheder for kystnær fodring pr. kilometer for hovedstrækningerne for scenarie 3, hvor fodringssandet rainbowes med et til to skibe, der har en lastekapacitet på 21.000 m^3. Hovedstrækning 1-2 angiver strækningen mellem Agger Tange og Harboøre Tange, mens hovedstrækning 3-8 angiver strækningen mellem Vrist – Ferring til Sdr. Holmsland Tange.

Strandfodring

Arbejdet med entreprenørmaskiner i forbindelse med strandfodring langs én kilometer kyststrækning vil tage op til ca. to uger at gennemføre ved brug af to gravemaskiner, én gummiged og ét til seks skibe. Forberedelsen til strandfodringen tager ca. et døgn og omfatter tilkørsel af pumperør til stranden, hvor arbejdet foregår. Indpumpning af sand og løbende samling og flytning af rørstykker tager ca. ti døgn. Indsamling af rør efter endt strandfodring tager én dags arbejde, og tilretning af stranden efter, at sandet er pumpet ind, tager ca. én dag.

Oprydning på arbejdspladsen efter endt arbejde antages at tage to arbejdsdage pr. arbejdsplads, der dog kan dække en længere strækning end én kilometer. De anvendte skibe vil indpumpe sandet fra samme position ud for ilandføringspunktet i op til én måned, da der pumpes sand ind på stranden i op til én kilometers afstand i begge retninger.

I forbindelse med strandfodringen anvendes forskellige midlertidige arbejdspladser, se Figur 3-28. Erfaringsmæssigt kan der ved fodring af 1.000.000 m^3 sand med en intensitet på ca. 200 m^3 pr. løbende meter over en strækning på fem kilometer være behov for at bruge en arbejdsplads i en periode på op til ca. 2 måneder.

Flytning af fygesand

Flytning af fygesand fra veje og rabatter strækker sig typisk over et par timer til en uge pr. lokalitet. Afgravning af fygesand fra bagsiden af klitter til genindbygning på stranden foran klitterne tager typisk fra få uger op til ti uger. Rydning af redningsstier tager typisk et par timer til en uge pr. redningssti, alt efter redningsstiens udformning og længde.

Plantning af hjælme

Plantning af hjælme gennemføres ofte i løbet af en uge på den enkelte lokalitet, hvorefter arbejdet flyttes til næste lokalitet, hvor der igen arbejdes ca. en uge. Samlet set kan arbejdet med plantning af hjælme på den samlede strækning foregå over to til tre måneder fordelt på både forår og efterår.

Faskiner

Etablering af faskiner og udlægning af fyrretræsgrene kan foregå forår og efterår over en periode på én til tre måneder alt efter behov. Arbejdet foregår lokalt på eksempelvis 500 meter i en uges tid. Herefter flyttes arbejdet til en ny lokalitet.

3.7.5 Forberedende arbejde

I forbindelse med kystnære sandfodringer gennemføres der på de pågældende strækninger en opmåling af havbunden indenfor det område, hvor skibene sejler. Opmålingen skal dels dokumentere kystprofilets udformning, men også identificere eventuelle genstande på havbunden, så

som store sten, vrag eller bunkere. Dermed opdateres det interne datagrundlag over genstande på havbunden jævnligt.

Datagrundlaget indeholder i øvrigt positionen for alle kendte genstande og indberetninger af nye fund. Det samlede datagrundlag udleveres til entreprenøren, som på grundlag heraf kan planlægge sandfodringen, så der undgås skader på skibe fra vrag og andre genstande på havbunden.

3.8 Forbrug af råstoffer og naturressourcer

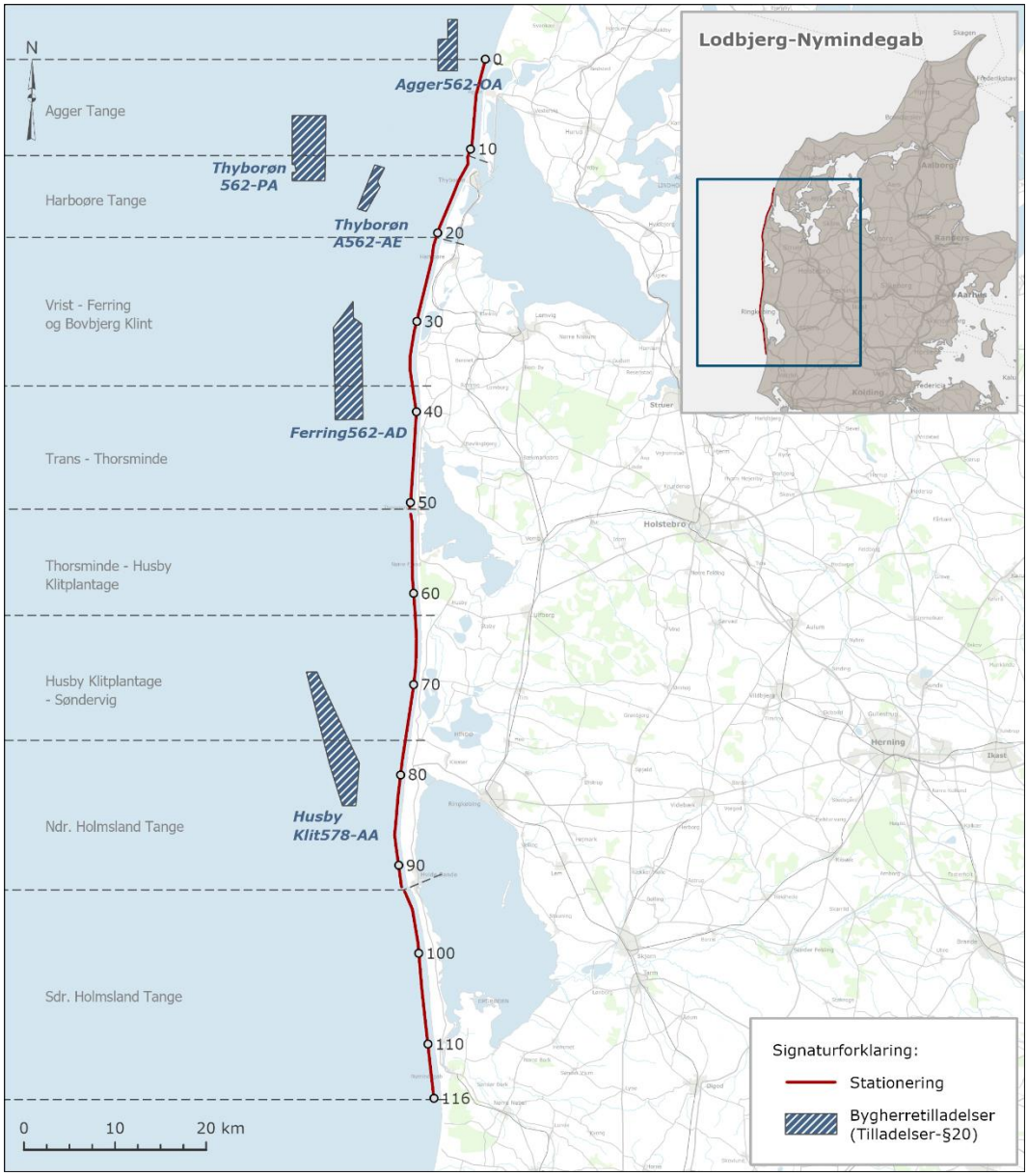
I det følgende beskrives dels de råstoffer i form af sand, der forbruges i forbindelse med kystbeskyttelsen, og dels de mængder brændstof, som primært forbruges i forbindelse med sandfodringen ved sejlads med sandfodringsskibe. Desuden beskrives behovet for arealer til arbejds- og oplagspladser mm.

3.8.1 Sand til sandfodring

Fyldsand til sandfodring hentes fra både indvindingsområder, indsejlinger til havne og revler nær indsejlinger. Fordeling af indvindingslokaliteter for de enkelte hovedtrækninger fremgår af Tabel 3-15, og placeringen af indvindingslokaliteterne fremgår af Figur 3-26. Udover sediment fra indvindingsområderne anvendes der også oprensningsmaterialer fra Thyborøn Kanal, Hvidesande Havn samt Thorsminde Havn.

Generelt sker sandfodring med ensartet sand med et lavt indhold af sten. Sandet sorteres ikke over sold i skibet, og det kan derfor indeholde varierende kornstørrelser og indhold af sten. Sandets karakter varierer i indvindingsområderne og kan derfor ændre sig fra år til år.

Ved selve indvindingen sker der et spild af især finere materialer. Det sker, når slæbehovedet på bunden løsner materialet og sammen med havvand pumper det via sugerøret til lastrummet, hvor det bundfældes, hvorefter overskydende vand med suspenderet finstof udledes via et overløb.



Figur 3-26. Eksisterende indvindingstilladelser til marin indvinding.

Kornstørrelsesfordelingen på det indbyggede fyldsand varierer alt efter entreprenørens materiel, valg af metode under udførelse og forskelligt udgangsmateriale i indvindingsområderne. Generelt vurderes det leverede fyldsand at være kendetegnet ved følgende parametre:

- Middelkornstørrelse, d50: 0,3-0,6 mm
- Finstofindhold (d <= 0,125 mm): 0-10%, dog op til 20%
- Forventet spild ved indvinding: 0-2% af finstofindholdet

	Agger Tange	Harboør Tange	Vrist - Ferring og Bovbjerg Klint	Trans - Thorsminde	Thorsminde - Husby Klit-plantage	Husby Klitplantage - Søn-dervig	Ndr. Holmsland Tange	Sdr. Holmsland Tange
Thyborøn (nr. 562-PA)	80%	47%						
Thyborøn A (nr. 562-AE)	7%	1%						
Ferring (nr. 562-AD)		26%	100%	100%	88%			
Husby Klit (nr. 578-AA)						100%	100%	87,0%
Thyborøn havneindsej-ling	5%	26%						
Thyborøn Fyrlinier	8%							
Thorsminde havneind-sejling					12%			
Hvide Sande havneind-sejling								6%
Hvide Sande Revle Nord								6%

Tabel 3-15. Omtrentlig forsyning af sand fra forskellige indvindingsområder til hovedstrækninger.

3.8.2 Sand fra restprodukter

Lokale virksomheder i Thyborøn modtager indvundet råstoffer (ral) fra havet, hvor materialet sorteres med henblik på salg. De overskydende restprodukter i form af sand kan i mindre omfang blive anvendt til strandfodring ved Thyborøn og Harboøre Tange.

3.8.3 Brændstoffer

Forbruget af bunkerolie (MGO) i forbindelse med sejlads og dieselolie i forbindelse med brug af entreprenørmaskiner på land er beregnet og vist i nedenstående tabel. Beregningen er baseret på det sandfodringen på de enkelte hovedstrækninger og er nærmere behandlet i bilag 8 *Emissioner*.

Hovedstrækning	Olieforbrug [ton]	Dieselolie (ton)
Agger Tange	1.628	30
Harboøre Tange	1.249	27
Vrist - Ferring og Bovbjerg Klint	1.706	34
Trans - Thorsminde	2.053	37
Thorsminde - Husby Klitplantage	1.716	31
Husby Klitplantage - Søndervig	966	38
Ndr. Holmsland Tange	464	45
Sdr. Holmsland Tange	4.990	130
Totalt	**14.773**	**371**

Tabel 3-16. Forbrug af bunkerolie og diesel i forbindelse med kystbeskyttelse over en femårig periode.

3.8.4 Jordarealer til arbejdspladser, veje og spor

Der er behov for at anlægge mindre arbejdspladser på land, så tæt som muligt på arbejdsområderne, og Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse – Drift og anlæg vil på forhånd anvise et egnet areal.

Arbejdspladsen vil være befæstet med belægning eller grus og af en passende størrelse. Desuden skal der, hvis det er muligt, være tilkoblingsmulighed til spildevand, vand og el. Entreprenøren vil eventuelt etablere en midlertidig belægning og etablere midlertidige forsyninger fra lokale tankanlæg, generator mv., hvis de ikke findes i forvejen.



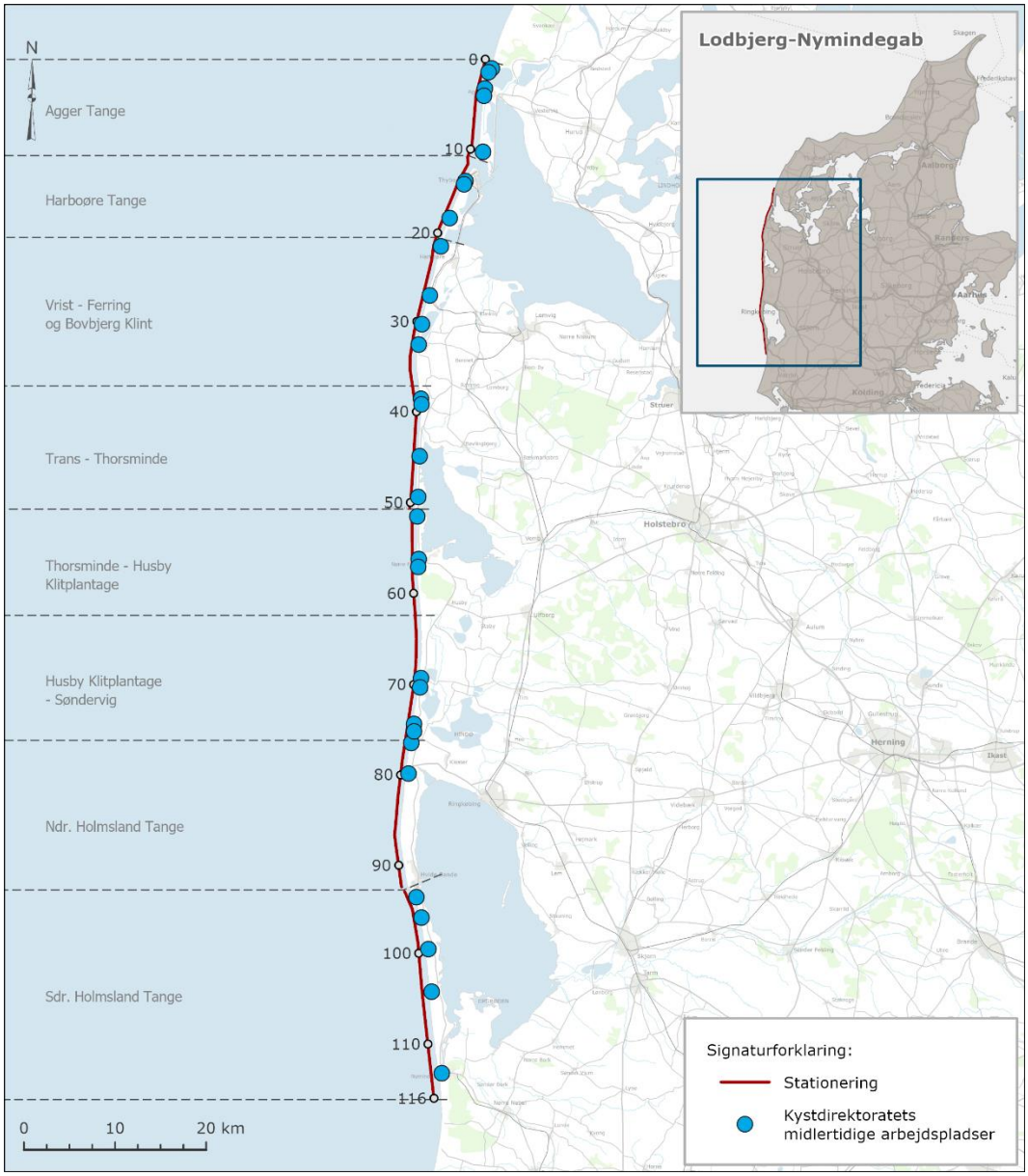
Figur 3-27. Eksempel på en arbejdsplads.

En arbejdsplads vil typisk rumme mandskabsvogn, kontorfacilitet, redskabscontainer, brændstoftanke, affaldscontainer og depot til udstyr. Desuden skal arbejdspladsen rumme parkeringsmulighed for de ansatte. Typisk vil et areal på ca. 500-1.000 m^2 være tilstrækkelig. Ved afsluttet arbejde vil entreprenøren reetablere området, så det efterfølgende så vidt muligt fremstår i sin oprindelige tilstand.

Hvis der skal ske tilkørsel med sand fra land, og stranden er uegnet til kørsel med lastbil, kan entreprenøren være nødsaget til at etablere et mindre sanddepot (0-2.000 m^2), hvor sandet omlastes fra lastbiler til f.eks. dumpere. Det forsøges som regel undgået, da den ekstra håndtering af sandet er omkostningskrævende. Et muligt alternativ er at etablere en midlertidig kørevej til indbygningsstedet med f.eks. køreplader.

Adgangsvejen til arbejdspladsen og et eventuelt sanddepot vil blive udsat for en vis trafik i udførselsperioden, og en reetablering er typisk nødvendig i de tilfælde, hvor eksisterende veje ikke har asfalt eller lignende belægning. Entreprenøren anvender kun anviste veje over klitter, og graver ikke i klitten eller andre naturbeskyttede arealer.

Trafik til og fra arbejdspladsen fra landsiden vil være meget begrænset, og vil på daglig basis bestå af biltrafik i forbindelse med transport af de få arbejdere, der skal arbejde på landsiden, når der strandfodres. Derudover vil der lejlighedsvist forekomme tungere trafik i forbindelse med til- og frakørsel af dozere, gummigeder mm. Trafikbelastning og afvikling af trafikken generelt reguleres i samarbejde med den enkelte kommune, som er vejmyndighed for de veje og parkeringspladser, der bruges ved arbejdet. Kommunen stiller om nødvendigt krav til regulering af trafikken ud fra vejlovens rammer.



Figur 3-28. Kystdirektoratets midlertidige arbejdspladser på strækningen.

3.9 Reststoffer og emissioner

I det følgende opgøres de reststoffer og emissioner, som den planlagte kystbeskyttelse giver anledning til, herunder i forhold til udstødning, forurenende stoffer, støj og lys.

3.9.1 Emissioner

I forbindelse med sandfodring vil der primært forekomme emissioner fra skibe og entreprenørmaskiner. Der er derfor foretaget beregninger af emissionen fra typiske skibe og entreprenørmaskiner, som anvendes i forbindelse med udførelse af sandfodringsaktiviteter. Worst-case i forhold til udledning af emissioner er ved strandfodring, da der både anvendes entreprenørmaskiner og skibe, mens der kun anvendes skibe ved kystnær fodring. Der er derfor foretaget beregninger for de fire eksempler, der er beskrevet i afsnit 3.6 med udgangspunkt i metoden strandfodring. Tabel 3-17 til Tabel 3-19 viser de samlede emissioner for worst-case situationen i form af ekstremkampagner på de enkelte hovedstrækninger. De detaljerede beregninger fremgår af bilag 9 om *Emissioner - resultater*.

Hovedtrækning	CO-emission, kg			
	Scenarie			
	1	2	3	4
Agger Tange	4.200	3.700	4.100	
Harboøre Tange	3.400	3.000	3.400	
Vrist - Ferring og Bovbjerg Klint	4.700	4.500	5.300	
Trans - Thorsminde	5.600	5.300	6.200	
Thorsminde – Husby Klitplantage	4.900	4.200	4.600	
Husby Klitplantage – Søndervig	3.900	3.700	4.200	
Ndr. Holmsland Tange	2.700	2.700	2.900	
Sdr. Holmsland Tange	15.300	12.400	13.100	2.500

Tabel 3-17. Oversigt over de samlede CO emissioner fra entreprenørmaskiner og skibe under ekstremkampagne fordelt på strækninger og scenarier.

Hovedstrækning	NO_x-emission, kg			
	Scenarie			
	1	2	3	4
Agger Tange	61.000	51.200	59.200	
Harboøre Tange	48.100	40.900	48.100	
Vrist - Ferring og Bovbjerg Klint	69.000	64.600	80.500	
Trans - Thorsminde	84.400	77.200	94.800	
Thorsminde – Husby Klitplantage	74.700	61.400	69.600	
Husby Klitplantage – Søndervig	49.900	45.700	56.100	
Ndr. Holmsland Tange	23.600	22.200	27.800	
Sdr. Holmsland Tange	252.500	196.500	209.400	7.700

Tabel 3-18. Oversigt over de samlede NO_2-emissioner fra entreprenørmaskiner og skibe under ekstremkampagne fordelt på strækninger og scenarier.

Hovedstrækning	Partikelemission, kg			
	Scenarie			
	1	2	3	4
Agger Tange	1.700	1.400	1.700	
Harboøre Tange	1.300	1.100	1.300	
Vrist - Ferring og Bovbjerg Klint	1.900	1.800	2.200	
Trans - Thorsminde	2.400	2.200	2.600	
Thorsminde – Husby Klitplantage	2.100	1.700	1.900	
Husby Klitplantage – Søndervig	1.400	1.300	1.600	
Ndr. Holmsland Tange	600	700	800	
Sdr. Holmsland Tange	7.100	5.500	5.900	200

Tabel 3-19. Oversigt over de samlede partikelemissioner fra entreprenørmaskiner og skibe under ekstremkampagne fordelt på strækninger og scenarier.

3.9.2 Forurenende stoffer

Ved kystbeskyttelsen anvendes sediment (sand) fra oprensning af indsejlingen til Hvide Sande Havn, Thorsminde Havn og Thyborøn Kanal. I forbindelse med ansøgning om bypass og nyttiggørelse af sedimentet afgør Miljøstyrelsen, om der skal foreligge dokumentation for indholdet af forurenende stoffer, og i hvilket omfang materialet kan karakteriseres som rent materiale.

Ved arbejdet med kystbeskyttelse kan der desuden ske spild af f.eks. olieprodukter på landsiden, dels fra maskiner på stranden og dels fra tanke, som er opstillet på arbejdsarealerne. Konstateres der et spild, vil kommunen blive orienteret, og afværgetiltag iværksættes umiddelbart. Eventuelt spild vil blive opsamlet, og forurenet jord afgravet og bortskaffet til godkendte jordmodtagere. Efterfølgende vil det blive dokumenteret, at der ikke er efterladt restforurening.

3.9.3 Støj

Kystbeskyttelsen vil medføre en række støjpåvirkninger i form af støj fra sandfodringsskibe og arbejde med entreprenørmaskiner på stranden. Støjkilderne, der indgår i kystbeskyttelsesarbejdet, er opgjort i tabellen herunder for de aktiviteter, der relaterer sig til støj over jorden.

Type	Effekt [L_{WA}]	Antal	Total effekt fra typen [L_{WA}]
Caterpillar CAT374 (Gravemaskine)	108	2	111
Caterpillar C9,3 227 kW (Dumper)	108	1	108
CAT D8 LGP 245 kW (Buldozer)	113	1	113
Multipurpose vessel	108	1	108
Self discharger / boxhold	111	1	111
Pipelines	110	1	110
TSHD Utrecht (Sandfordringsskib)	110	1	110
Fordelingsslanger	108	1	108
I alt	**-**	**-**	**119,2**

Tabel 3-20. Støjkilder for typisk materiel til brug i forbindelse med kystbeskyttelsen.

Støjen fra skibe og andre aktiviteter er nærmere beskrevet i bilag 2 om *Støj og undervandsstøj*. De støjmæssige konsekvenser af kystbeskyttelsen er nærmere beskrevet i kapitel 20 *Befolkning og menneskers sundhed*. Undervandsstøj, der kan påvirke dyr under vandet, beskrives i kapitel 14 om Fisk samt kapitel 15 *Havpattedyr, havfugle, beskyttede marine områder og bilag IV-arter*.

3.9.4 Lys

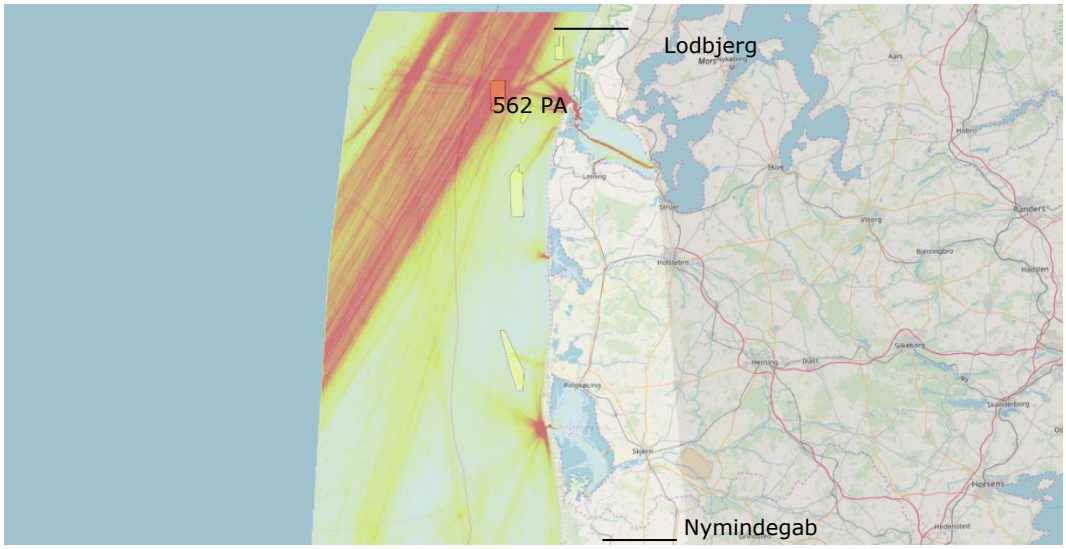
Da sandfodringen ofte foregår i døgndrift, vil arbejdet medføre brug af arbejdslys og projektører på såvel skibe som entreprenørmaskiner. Synligheden vil være afhængig af vejrliget og på dage med god sigt, er det muligt at se lysene på meget stor afstand. På oplagspladser til materiel vil der udelukkende være belysning i form af lys fra skurvogne eller fra kørende materiel, men ikke i form af arbejdslamper som ved egentlige byggepladser. Lyset vil derfor kun kunne ses ved aktivitet og i nær afstand af oplagspladserne.

3.10 Risiko for katastrofer og større ulykker

Risikoen for katastrofer og større ulykker i forbindelse med kystbeskyttelsen består primært i risikoen for skibskollisioner eller grundstødninger med sandfodringsskibe, der kan medføre større olieudslip og personskade eller i værste fald dødsfald. Desuden kan der være risiko for at støde på gammel ammunition og lignende, som kan være farlig.

3.10.1 Ulykker ved sandfodring

Figur 3-29 viser den eksisterende skibstrafik langs Vestkysten fra Lodbjerg til Nymindegab, herunder den tidligere brug af sandfodringsskibe. Trafikken er opgjort for en ti måneders periode fra november 2017 til og med august 2018, og er baseret på en analyse af AIS-data (Automatic Identification Service). Farveskalaen indikerer antallet af skibe, der er passeret igennem området i perioden. Lyseblå er lavest intensitet, og rød er højest intensitet.



Figur 3-29. Intensitetskort for skibstrafik for området ud for strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Gule polygoner liggende i vandet viser indvindingsområder for sand til sandfodring.

Hovedlinjen for skibstrafik langs Vestkysten ses tydeligt på figuren, ligesom den mere intensive trafik ved Thyborøn Kanal, Thorsminde Havn og Hvide Sande Havn fremgår. Desuden træder trafikken med sandfodringsskibe mellem sandindvindingsområder og sandfodringsområder på kysten tydeligt frem. Den kystnære trafik op langs kysten mellem Lodbjerg og Nymindegab er gennemsnitligt på ét til to skibe per dag, der primært omfatter fiskekuttere og lystbåde.

Tabel 3-21 viser antallet af skibslaster hen over perioden for den planlagte kystbeskyttelse ved gennemførelse af en normalkampagne langs de forskellige hovedstrækninger i hhv. scenarie 1, 2 og 3, se afsnit 3.6. Heraf fremgår det, at der vil være ekstra skibstrafik til og fra de marine indvindingsområder, og at antallet af ture afhænger af skibenes lastekapacitet. Jo større last, jo færre ture.

Hovedstrækninger	Scenarie 1 Lastekapacitet 2.000 m^3		Scenarie 2 Lastekapacitet 6.000 m^3		Scenarie 3 Lastekapacitet 21.000 m^3	
	Strandfodring Antal laster	Kystnær fodring Antal laster	Strandfodring Antal laster	Kystnær fodring Antal laster	Strandfodring Antal laster	Kystnær fodring Antal laster
Agger Tange	629	664	196	207	52	55
Harboøre Tange	514	557	160	173	43	46
Vrist - Ferring	1000	1136	311	353	83	95
Bovbjerg Klint	0	0	0	0	0	0
Trans - Thorsminde	1171	1286	364	400	98	107
Thorsminde – Husby Klitplantage	657	750	204	233	55	63
Husby Klitplantage – Søndervig	343	386	107	120	29	32

Ndr. Holmsland Tange	171	214	53	67	14	18
Sdr. Holmsland Tange	1914	2164	596	673	160	180

Tabel 3-21. Antallet af skibslaster ved gennemførelse af en normalkampagne i hhv. scenarie 1, 2 og 3.

Ved scenarie 4 anvendes et mindre sandfodringsskib med en lastkapacitet på under 2.000 m^3 (forventeligt sandfodringsskibet Træl med lastvolumen 390 m^3). Fyldsandet indvindes i havneindsejlingen eller på nærliggende revle og pumpes via fast installeret rørledning til depot umiddelbart syd for havnen. Sejladsen er begrænset til lokalområdet og foregår kun i og omkring havnen. Den generelle skibstrafik vurderes derfor ikke at blive generet.

Interaktionen mellem sandfodringsskibene og den øvrige skibstrafik vil foregå ifølge de normale søfartsregler. Det indebærer, at sandfodringsskibene er en del af den samlede skibstrafik i området, som følger de samme søfartsregler. Dermed er de risici, der er forbundet med sejladsen, på niveau med de, der er aktuelle for den øvrige skibstrafik i danske og internationale farvande, og det vurderes, at der er gode muligheder for undvigemanøvrer de steder, sandfodringsskibene sejler.

Sandfodringsskibe er designet til at manøvre og operere på meget lavt vand, og grundstødning vil derfor generelt meget sjældent forekomme[12]. Sandfodringsskibene går kun tæt på kysten i godt vejr uden høje bølger eller kraftig vind, da de skal ligge på meget lav vanddybde, når sandfodringen sker. I tilfælde af at et sandfodringsskib får motorstop, mens der foretages sandfodring, vil der derfor være gode forhold for opankring af skibet inden en grundstødning på kysten eller en høfde, og i de fleste tilfælde vil besætningen få startet motoren igen efter kort tid.

Ved længere tids motorstop kan slæbebåde rekvireres til at slæbe sandfodringsskibet til havn, så motoren kan blive repareret. Desuden vil grundstødning mod havbunden i langt de fleste tilfælde ikke medføre væsentlige skader på skibets bund og sider, da havbunden i de fleste områder på strækningen Lodbjerg - Nymindegab består af sand. Grundstødning mod høfder kan i sjældne tilfælde føre til udslip af bunkerolie fra sandfodringsskibet.

Risikoen fra større ulykker med udslip af bunkerolie under sandfodring, vil som resultat af ovenstående være ubetydeligt. Hvis en ulykke til søs fører til udslip af bunkerolie, vil miljøskibe desuden blive tilkaldt hurtigst muligt for at inddæmme forureningen og begrænse konsekvenserne af et olieudslip. Forsvaret råder bl.a. over tre miljøskibe med base i Frederikshavn[13], der relativt hurtigt vil træde til, hvis ulykken sker.

En nærmere beskrivelse af typen af skibstrafik og risikoen for kollisioner findes i bilag 3 *Skibstrafik og risiko for større ulykker.*

3.10.2 Ueksploderet ammunition

Såfremt der i forbindelse med kystbeskyttelsesarbejdet konstateres rester af ammunition eller lignende, der kan være farlige (UXO – Unexploded Ordnence), skal arbejdet straks indstilles, og der skal tages kontakt til Forsvarets Operationscenter, jf. BEK 1351 af 29. november 2013 § 14 om sejladssikkerhed ved entreprenørarbejde og andre aktiviteter mv. i danske farvande.

[12] Shallow water: a benchmark for hopper dredgers (with reference to ID24 of CEDA2005), A. de Jager, senior naval architect, IHC Holland Dredgers, Ports and Dredging, publiceret af IHC Holland, 2006, E166.
[13] https://www2.forsvaret.dk/omos/organisation/sovarnet/skibe/Pages/soevaernets-skibe.aspx

4. ALTERNATIVER TIL PROJEKTET

I det følgende beskrives de rimelige alternativer til projektet, som er fremkommet gennem høringsprocessen, og som bygherre i øvrigt har overvejet. Det drejer sig om følgende alternativer:

- Hård kystbeskyttelse, herunder en kombination af sandfodring og hård kystbeskyttelse.
- Nye eller alternative metoder til kystbeskyttelse på Vestkysten bl.a. baseret på seneste forskning.

Alternativer til projektet skal være rimelige og sat i forhold til projektets formål, der er beskrevet i afsnit 3.2. EU-vejledningens kapitel 1.5[14] beskriver, at alternativer kan omfatte projektdesign, teknologivalg, placering, omfang eller skala. Det fremgår herudover, at det kun er de rimelige alternativer, der skal medtages som egentlige alternativer i miljøkonsekvensrapporten til sammenligning med projektet i forhold til miljømæssige konsekvenser.

Et alternativ skal for at være rimeligt være relevant for det foreslåede projekt og dets formål og tilhørende specifikke karakteristika. Alternativet skal derfor kunne opnå det vurderede projekts formål på en tilfredsstillende måde og være gennemførligt ud fra tekniske, økonomiske, politiske eller andre kriterier. Alternativer kan, jf. EU-vejledningen, være begrænset i form af gennemførlighed. Et alternativ bør ikke fravælges alene, fordi det er til ulejlighed eller udgør en øget udgift for bygherre. Et alternativ kan dog være så dyrt eller teknisk eller juridisk kompliceret, at det ikke vil være rimeligt at antage det som et gennemførligt alternativ.

De rimelige alternativer skal jf. vejledningen først identificeres, hvilket kan ske ved en individuel gennemgang, der foretages i det følgende.

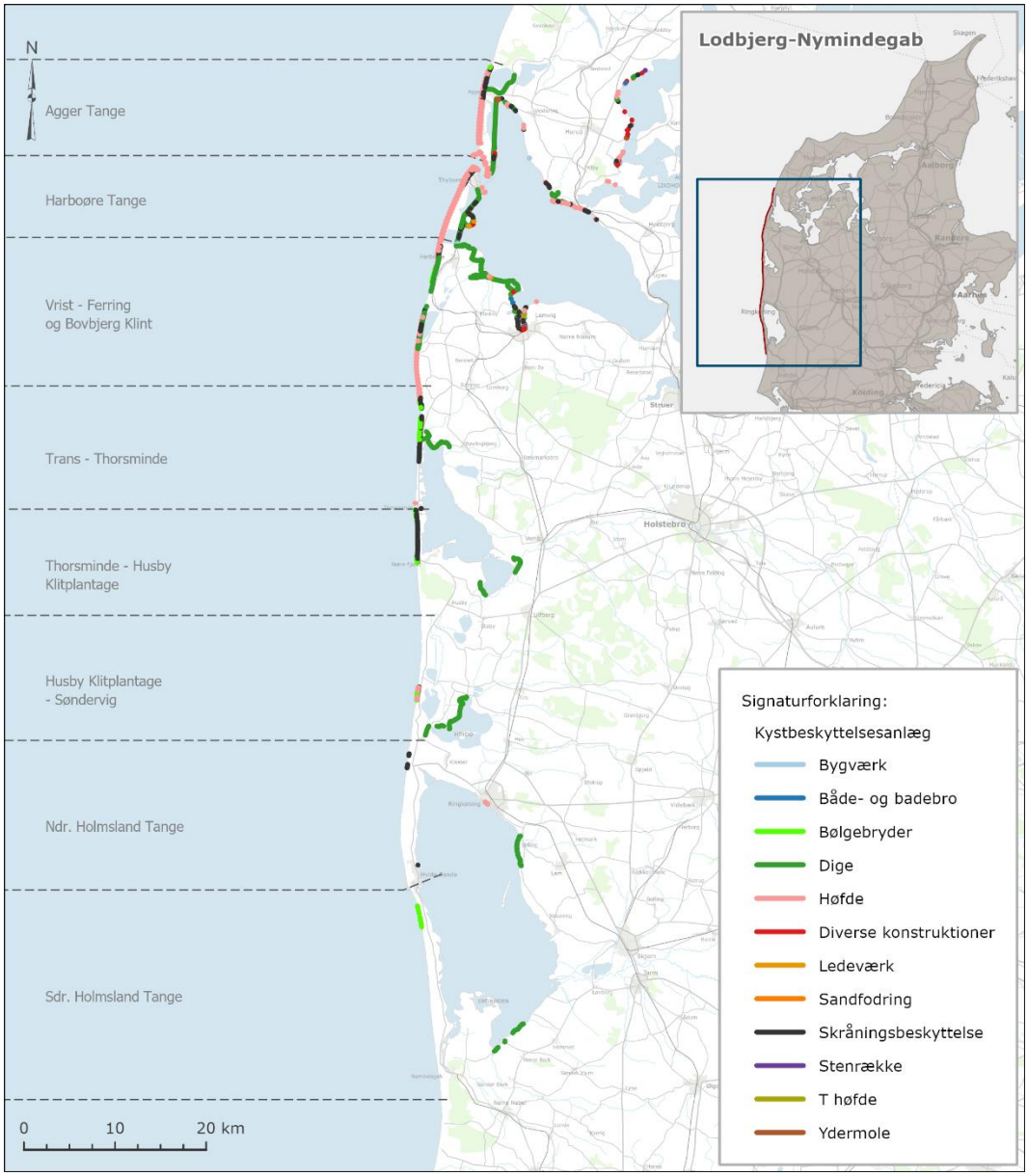
4.1 Vurdering af alternativer

Rimelige alternative kystbeskyttelsesmetoder er metoder med samme effekt, som metoder udvalgt i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse i projektet i perioden 2020-24. Metoderne skal derfor være lige så effektive, og så vidt muligt ligge inden for samme økonomiske ramme. Desuden skal de kunne opfylde målsætningen om årlig maksimal kysttilbagerykning, som beskrevet i afsnit 3.2. Det betyder, at følgende kræves for alternativerne:

- Kan gennemføres i projektperioden 2020-24
- Kan understøtte de eksisterende faste anlæg til kystbeskyttelse, så de ikke yderligere svækkes.
- Ikke medfører utilsigtede påvirkninger af nabostrækninger, der ligger uden for fællesaftalestrækningen
- Opretholder et naturligt kystprofil og dermed en naturlig strandbredde
- Kan opfylde de hensyn, der i øvrigt skal tages ifølge formålsparagraffen i kystbeskyttelsesloven

For at vurdere, om der findes rimelige alternative metoder, er der i det følgende gennemgået en række forskellige metoder til kystbeskyttelse.

[14] Environmental Impact Assessment of Projects, Guidance on the preparation of the Environmental Impact Assessment Report, p. 51, http://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/EIA_guidance_EIA_report_final.pdf



Figur 4-1. Eksisterende hård kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg – Nymindegab.[15]

Kystbeskyttelsesmetoderne kategoriseres i det følgende i:

- Hård kystbeskyttelse
- Blød kystbeskyttelse
- Kombination af hård og blød kystbeskyttelse
- Dræn i strandplanet

Inden for hver af kategorierne beskrives metodernes fordele og ulemper, og deres egnethed og evne til at sikre opfyldelse af de målsætninger, der er stillet for den planlagte kystbeskyttelse i fællesaftalen for strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

[15] Kystdirektoratets Kystatlas, 2019. http://kms.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=8669133b3f4842b7a9a19fb24b08ffd5

De alternative kystbeskyttelsesmetoders virkning, egnethed, samt fordele/ulemper er beskrevet med udgangspunkt i "Kystdirektoratets vejledning om kystbeskyttelsesmetoder"[16].

4.1.1 Etablering af ny hård kystbeskyttelse

Som det fremgår af Figur 4-1, findes der allerede i dag hård kystbeskyttelse på en større del af strækningen Lodbjerg – Nymindegab i form af bl.a. høfder, skråningsbeskyttelse, diger og bølgebrydere. De beskrevne alternativer skal dermed betragtes som et supplement til de eksisterende anlæg. Hård kystbeskyttelse kan derfor sjældent stå alene og skal suppleres med f.eks. sandfodring.

I forbindelse med beskrivelsen af den hårde kystbeskyttelse er det vigtigt at påpege, at stranden på strækninger med hård skråningsbeskyttelse, som for eksempel stenkastninger op ad klitterne, forsvinder langsomt foran skråningsbeskyttelserne, og adgangen for befolkningen langs med kysten begrænses. Samtidig underminerer bølgerne skråningsbeskyttelsen efterhånden, som stranden forsvinder.

Kunstige rev og revler af sten eller betonblokke

Kunstige rev kan etableres som bl.a. nedsænkede stenkastninger eller sandsække. Kystbeskyttelseseffekten herfra er sammenlignelig med effekten fra naturlige sandrevler, hvor de højeste bølger brydes, så strøm, og sedimenttransport (både den langsgående og tværgående), reduceres. Resultatet heraf bliver sandaflejringer umiddelbart inden for revet. Fordele og ulemper ved etablering af kunstige rev og revler af sten eller betonblokke er vurderet herunder.

Kunstige rev/revler af sten eller betonblokke	
Fordele	Ikke synlige fra land og skæmmer derfor ikke landskabet. Afhængig af vanddybden over revet samt bredden af revet kan de kunstige rev medføre en meget effektiv bølgedæmpning og dermed kystbeskyttelse. Herudover kan de i visse tilfælde have en stor økologisk/rekreativ værdi, da revet kan anvendes som habitat for fisk samt til dykning.
Ulemper	Ofte er de kunstige rev ikke synlige fra havoverfladen, hvorfor der kan være behov for afmærkning. Herudover medfører de kunstige rev et behov for løbende vedligehold, og der kan forekomme læside-erosion nedstrøms revet og potentielt forstejling af kystprofilet søværts for. Kunstige rev vil derudover ikke hindre, at der sker akut erosion på kysten, som efterfølgende ikke kan "repareres", hvilket er muligt ved sandfodring. Løsningen er derfor ikke fleksibel i forhold til problemer med akut erosion.
Vurdering	Løsningen er fravalgt: Kunstige rev er i forhold til projektets formål ikke et reelt alternativ til kystbeskyttelse med sandfodring på strækningen Lodbjerg – Nymindegab, da der vil være en læside-erosion, søværts forstejling af kystprofilet og metoden er ufleksibel i forhold til udbedring af kyst og klitter efter akut erosion. Alternativet er ikke rimeligt, da det ikke vurderes at kunne etableres, hvis målsætningen skal opfyldes på den samlede strækning.

Tabel 4-1. Vurdering af kunstige rev/revler af sten eller betonblokke.

Kystnære bølgebrydere samt strandbølgebrydere

Bølgebrydere, ofte bestående af brudsten eller betonelementer, etableres parallelt med kysten enten kystnært (kystnære bølgebrydere) eller på selve stranden (strandbølgebrydere) med henblik på at nedsætte sandtransporten landværts for bølgebryderen, eller med henblik på at fastholde kystlinjen. Bølgebryderne fanger en del af den langsgående sandtransport, så sandet aflejres landværts for bølgebryderen. Den reducerede langsgående sandtransport nedstrøms vil dog ofte medføre nedstrøms-erosion, afhængig af netto-transporten på den pågældende

[16] Kystdirektoratet, 2018, Vejledning om kystbeskyttelsesmetoder.

kyststrækning. Fordele og ulemper ved etablering af kystnære bølgebrydere og strandbølgebrydere er vurderet herunder.

Kystnære bølgebrydere samt strandbølgebrydere	
Fordele	Bølgebrydere kan medføre en effektiv bølgebrydning og tilbagehold af sand (naturligt forekommende eller tilført). Desuden dannes et bølgebeskyttet område for badende, såfremt bølgebryderne placeres i en vis afstand fra kysten.
Ulemper	Bølgebryderne er synlige ved lavere vandstande (kystnære bølgebrydere) samt ved placering på stranden (strandbølgebrydere). Dog kræves der ofte afmærkning, såfremt de ikke er synlige ved højvande. Desuden kan de kystnære bølgebrydere forårsage lokale strømme til fare for badende. Herudover forekommer der læside-erosion, hvis bølgebryderne placeres tæt ved kysten, og det er desuden sandsynligt, at der søværts for bølgebryderne kan opstå forstejling af kystprofilet. Bølgebrydere som eneste kystbeskyttelsesmetode vil ikke give mulighed for, at der kan ske en "reparation" af stranden eller klitter efter en storm.
Vurdering	Løsningen er fravalgt: Udbygning af de eksisterende bølgebrydere er i forhold til projektets formål ikke et reelt alternativ til kystbeskyttelse med sandfodring på strækningen Lodbjerg – Nymindegab, da der vil opstå læside-erosion samt søværts forstejling af kystprofilet og ændring af strandens visuelle udtryk. Desuden fravælges alternativet, da løsningen er ufleksibel efter en storm, da der ikke sker udbedring af skader på klitter og diger.

Tabel 4-2. Vurdering af lange kystnære lave bølgebrydere samt strandbølgebrydere.

Høfder

Høfder, ofte bestående af sten eller betonblokke, opføres vinkelret på kysten med henblik på at bremse erosionen i form af nedbrydning fra havet i det kystnære profil. Herved opfanges en del af sedimentet, som aflejres opstrøms på høfdens luvside, så det aflejrede sediment reducerer kysttilbagerykningen. Kysttilbagerykningen stoppes dog normalt ikke helt ved etablering af høfder, og der vil desuden opstå læside-erosion. Afstanden mellem høfderne afhænger af høfdernes længde og bølgernes fremherskende indfaldsvinkel.

Høfder	
Fordele	Høfderne opfanger delvist strand- eller kystnær langsgående ral- og sandtransport og skaber derved en savtakket kystformation.
Ulemper	Høfderne forårsager læsideerosion ved, at materiale under storm føres fra stranden ud forbi høfderne til større vanddybde, hvorfra materialet ikke føres tilbage til stranden efter storm. Effekten kan dog delvist afhjælpes ved brug af kortere høfder – med reduceret effekt til følge. Passage langs stranden vanskeliggøres, da det ofte er nødvendigt at forlænge høfdernes ender ind mod land for at undgå bagskæring. Det skal desuden nævnes, at høfderne kan medvirke til farlige strømme for badegæster samt søværts forstejling at kystprofilet. Der vil desuden opstå læsideerosion efter ophør af høfdegruppen. Hvis hele strækningen Lodbjerg – Nymindegab skal udbygges med høfder, vil stranden på Sdr. og Ndr. Holmsland Tange få en meget teknisk præg, hvor den i dag ligner en uberørt strand uden tekniske anlæg. Løsningen er ufleksibel og vil ikke medføre udbedringer af skader på klitterne efter en storm.
Vurdering	Løsningen er fravalgt: Udbygning samt eventuel forlængelse af eksisterende høfder er i forhold til projektets formål ikke et reelt alternativ til kystbeskyttelse med sandfodring på strækningen Lodbjerg – Nymindegab, da der vil opstå læside-erosion samt søværts forstejling af kystprofilet, ændring af strandens visuelle udtryk og forringede muligheder for befolkningens passage. Endvidere er løsningen ufleksibel, da den ikke giver mulighed for, at der kan ske udbedring af skader på klitter efter storm.

Tabel 4-3. Vurdering af høfder.

Skrænt- og klitfodsbeskyttelse med sten, betonelementer eller asfaltkompositter

Skrænt- og klitfodssikring (skråningsbeskyttelse) etableres foran og opad kystskrænt og klit med henblik på at bremse nedbrydning af den naturlige højvandsbarriere. Skråningsbeskyttelsen reducerer den naturlige kroniske og akutte erosion, men stopper den ikke.

Skrænt- og klitfodsbeskyttelse	
Fordele	Skråningsbeskyttelse ved eksisterende skrænter og klitter og bidrager til en effektiv forstærkning af klit- og skrændtfod mod erosion. Anlæggene kan desuden, om ønsket, skjules med tilført sand, hvis der eksisterer eller vedligeholdes en forholdsvis bred forstrand.
Ulemper	Skråningsbeskyttelsen kræver vedligehold samt forstrandsbeskyttelse med fodring på udsatte kyster eller kræver design for erosion af forsiden ud til stor dybde. Desuden vil etableringen af skråningsbeskyttelsen påvirke kystens frie udfoldelse ved, at sedimentkilden fra skrænten fastlåses, hvilket kan medføre læsideerosion og reduktion af strandbredden samt søværts forstejling af kystprofilet.
Vurdering	Løsningen er fravalgt: Udbygning af eksisterende skråningsbeskyttelse er i forhold til projektets formål ikke et reelt alternativ til kystbeskyttelse med sandfodring på strækningen Lodbjerg – Nymindegab, da der vil være en læside-erosion samt søværts forstejling af kystprofilet og ændring af strandens visuelle udtryk og bredde.

Tabel 4-4. Vurdering af skrænt- og klitfodsbeskyttelse.

Havdiger

Havdiger, opbygges med en kerne af sand og/eller ler samt et muldlag med græs. De beskytter baglandet mod oversvømmelse fra havet og er normalt en del af et overordnet højvandsbeskyttelsessystem. Et havdige placeres ofte tilbagetrukket fra kystlinjen, så området foran diget har en beskyttende effekt imod erosion fra bølger. Ofte kræves dog beskyttelse af digefoden i form af f.eks. sandfodring eller fodsikring med f.eks. sten. Etablering af havdiger alene vil ikke beskytte kysten mod tilbagerykning.

Havdiger	
Fordele	Havdiger medfører effektiv beskyttelse mod stormflod samt oversvømmelse af bagland. Mange af de klitter, der i dag ses på Lodbjerg – Nymindegab er tidligere diger, der nu er dækket af sand.
Ulemper	Havdigerne ændrer kystens karakter og hindrer udsyn fra baglandet. Desuden vil etablering af digerne ikke medføre en selvstændig beskyttelse mod kysttilbagerykning, og derfor kræves ofte kombination med andre typer af både hård og blød kystbeskyttelse, hvis kysttilbagerykningen ønskes bremset.
Vurdering	Løsningen er fravalgt: Udbygning af eksisterende havdiger eller etablering af nye havdiger på strækningen Lodbjerg – Nymindegab vil ikke i sig selv medføre beskyttelse mod kysttilbagerykning, og der vil derfor være behov for samtidig sandfodring (se afsnit 4.1.4) eller kombination med andre typer af hårde kystbeskyttelsesanlæg.

Tabel 4-5. Vurdering af havdiger.

Kunstigt anbragt naturlig vegetation (eller plast simili) tæt på kysten

Etablering af vegetation på kysten kan medføre en øget erosionsbeskyttelse fra bølger og vind, fordi vegetationen er med til at holde på sandet.

Kunstigt anbragt naturlig vegetation (eller plast simili) tæt på kysten	
Fordele	Kunstigt anbragt vegetation kan have en rekreativ værdi og kan i kombination med andre typer af kystbeskyttelsesmetoder medføre en effektiv kystbeskyttelse mod erosion fra vind og bølger. Allerede i dag foretages sandflugtsdæmpning ved plantning af hjælme.
Ulemper	Det kan være vanskeligt at fastholde vegetationen på højenergikyster, og det vurderes at vegetationen ikke kan stå alene ift. beskyttelsen imod kysttilbagerykning.
Vurdering	Løsningen er fravalgt: Kunstigt anbragt naturlig vegetation på strækningen Lodbjerg – Nymindegab vil ikke i sig selv medføre tilstrækkelig beskyttelse mod kysttilbagerykning, og der vil derfor være behov for samtidig sandfodring (se afsnit 4.1.4) eller kombination med andre typer af hårde kystbeskyttelsesanlæg. Løsningen vil ikke opfylde projektets formål herunder opnåelse af samme målsætning indenfor projektets tidshorisont (dvs. kravet til maksimal årlig kysttilbagerykning allerede det første år af perioden).

Tabel 4-6. Vurdering af kunstigt anbragt naturlig vegetation (eller plast simili) tæt på kysten.

Kystnære havvindmøller og bølgeenergianlæg

Flere videnskabelige studier har undersøgt mulighederne for at dele omkostninger mellem energiproduktion fra vedvarende energikilder (vind og bølger) med kystbeskyttelse[17,18]. Ideen er at absorbere en større del af bølgeenergien tæt ved kysten på samme måde som ved kystnære bølgebrydere.

Kystnære havvindmøller/bølgeenergianlæg	
Fordele	En del af bølgeenergien kan muligvis absorberes, før bølgerne rammer kysten. Herved kan erosionen teoretisk set blive reduceret.
Ulemper	Meget begrænset kystbeskyttelseseffekt og kan for nogle betragtes som visuelt forstyrrende. Desuden lukkes bølgeenergianlæggene ofte ned under storm, hvormed kystbeskyttelseseffekten kraftigt reduceres.
Vurdering	Løsningen er fravalgt: Kystnære vindmøller eller bølgeenergianlæg vil ikke i sig selv medføre tilstrækkelig beskyttelse mod kysttilbagerykning på strækningen Lodbjerg – Nymindegab, og der vil derfor være behov for samtidig sandfodring (se afsnit 4.1.4) eller kombination med andre typer af hårde kystbeskyttelsesanlæg. Løsningen vil ikke opfylde projektets formål herunder opnåelse af samme målsætning indenfor projektets tidshorisont (dvs. kravet til maksimal årlig kysttilbagerykning allerede det første år af perioden), samt fastholdelse af kystens naturlige udtryk.

Tabel 4-7. Vurdering af kystnære havvindmøller/bølgeenergianlæg.

4.1.2 Bløde kystbeskyttelsesmetoder

Fordele og ulemper ved alternative "bløde" kystbeskyttelsesmetoder er beskrevet i det følgende.

Depotfodring

Ved etablering af en "depotfodring" eller "sandmotor", placeres der en større mængde sand på kysten. Mængden af sand i depotfodringen modsvarer den mængde sand, som vil blive ført væk fra kysten gennem en længere årrække af den langsgående sandtransport. I løbet af en længere periode vil den naturlige sedimenttransport fordele sandet langs kysten i transportretningen. Efterhånden som sandet fordeler sig, vil det udgøre en effektiv erosionsbeskyttelse, men processen vil ofte tage lang tid. Metoden kendes bl.a. fra Holland[19].

Depotfodring	
Fordele	Der tilføres naturligt forekommende materiale, hvormed kystbeskyttelsen består i at opretholde sandbudgettet. Arbejdet med udlægning af sandmotoren begrænser sig til at foregå på én lokalitet.
Ulemper	Der forekommer stort sedimentspild ved udlægning af sandet, og sikkerheden for at sandet kommer en specifik lokalitet til gode, er mere usikker, jo længere væk fra depotfodringen, lokaliteten findes. Herudover forekommer der en vis forsinkelse mellem etableringen af depotfodringen og kystbeskyttelseseffekten nedstrøms. Ofte er der behov for kombination med kystnær fordring eller strandfodring på strækninger, hvor der opstår et akut behov for at udbedre kyst og klitter efter en storm. Depotfodring vil ændre kystens udtryk markant i det pågældende område
Vurdering	Løsningen er fravalgt: Etablering af en depotfodring er ikke et reelt alternativ som anvendelse til kystbeskyttelse på Lodbjerg - Nymindegab, da depotfodringens virkning først forekommer efter en periode, hvorfor der kan opstå behov for sideløbende sandfodring (se afsnit 4.1.4) for at imødekomme en akut erosion af kysten f.eks. i forbindelse med en storm, hvilket vil medføre, at målsætningen i starten af perioden ikke kan opretholdes. Alternativet er ikke rimeligt, da det ikke vurderes at kunne opfylde projektets formål, herunder opnåelse af samme målsætning inden for projektets tidshorisont (dvs. kravet til maksimal årlig kysttilbagerykning allerede det første år af perioden) samt fastholdelse af kystens naturlige udtryk, da en depotfodring markant vil ændre kystens naturlige udtryk i det pågældende område.

Tabel 4-8. Vurdering af depotfodring.

[17] J. Abanades, D. Greaves, G. Iglesias, 2014, *Coastal defence through wave farms*, Coastal Engineering

[18] B. Cooper & F. Beiboer, 2002, *Potential effects of Offshore Wind Developments on Coastal Processes*

[19] https://www.zuidhollandslandschap.nl/

Kunstig raltilførsel

Sten og ral forekommer typisk naturligt på erosionskyster, som består af moræne eller kridt. Ral danner højtliggende ralvolde, som udgør en form for naturlig beskyttelse. Kunstig tilførsel af ral på kyster, hvor det ikke er naturligt forekommende, vil virke beskyttende mod den naturlige erosion fra bølger og vind, fordi der skal større energi til at flytte ral end sand.

Kunstig raltilførsel	
Fordele	Ral tilført strandplanet har større erosionsmodstand sammenlignet med sand, da det skal mere bølge- og vindenergi til at flytte ral.
Ulemper	Af rekreative hensyn er ral ofte ikke at foretrække, da det markant vil ændre kystens naturlige karakter. Desuden ændres sedimentsammensætning, hvilket kan være til gene for biologien i området. En anden ulempe ved anvendelsen af ralfodring kan være, at der kan opstå læside-erosion og forstejling af kystprofilet, hvormed der kan opstå behov for kompensationsfodring.
Vurdering	Løsningen er fravalgt: Ral-fodring er ikke et reelt alternativ som anvendelse til kystbeskyttelse på Lodbjerg – Nymindegab da der primært er tale om sandstrande på strækningen. Kystdirektoratet har endvidere ikke tilladelse til at indvinde ral, hvorfor råstoffet ikke er til rådighed.

Tabel 4-9. Vurdering af kunstig raltilførsel.

4.1.3 Dræn i strandplanet

Vurdering af anvendelse af dræn i strandplanet er beskrevet i det følgende

Drænrør i strandplanet, tilknyttet sugepumpe til sænkning af grundvandsspejl

Det aktive kystdræn fungerer ved at sænke grundvandstrykket og bortdræne vand fra stranden. Der installeres et dræn, som forbindes til en sugepumpe, hvilket stabiliserer sandet på grund af det nedadrettede sug. Desuden vil drænet medføre, at der potentielt kan opbygges en mindre lokal sandpude, som til en vis grad virker beskyttende for kysten.

Drænrør i strandplanet, tilknyttet sugepumpe for sænkning af grundvandsspejl	
Fordele	Isoleret set vil der ved anvendelse af det aktive kystdræn alene ikke tilføres noget ekstra materiale til kysten, så strandplanet til et vist niveau bevarer sit naturlige udtryk samt kornsammensætning.
Ulemper	Metoden har en meget lav virkningsgrad under f.eks. storm, hvor langt størstedelen af kysterosionen forekommer. Metoden medfører desuden læsideerosion.
Vurdering	Løsningen er fravalgt: Dræn i strandplanet med sugepumpe er ikke et reelt alternativ som anvendelse til kystbeskyttelse på Lodbjerg – Nymindegab, da det ikke vil medføre en beskyttelse mod akut erosion. Alternativet er ikke rimeligt, da det ikke opfylder projektets formål med opnåelse af samme målsætning for strækningen Lodbjerg – Nymindegab inden for projektets tidshorisont.

Tabel 4-10. Vurdering af drænrør i strandplanet, tilknyttet sugepumpe for sænkning af grundvandsspejl.

Drænrør i strandplanet

Metoden indebærer installation af drænrør i strandplanet, hvor drænrørene ikke er forbundet med aktive sugepumper. Metoden har i tidligere kontrollerede forsøg i Danmark ikke vist signifikant virkning, men der er på finansloven afsat midler til at undersøge konceptet yderligere, og derfor afventes det, om metoden fremadrettet kan indgå i miljøvurderingerne som en alternativ kystbeskyttelsesmetode.

Drænrør i strandplanet	
Fordele	Det er endnu uklart om metoden har effekt, hvilket undergår nærmere forsøg.
Ulemper	

Vurdering	Løsningen er fravalgt: Dræn i strandplanet uden sugepumpe er ikke et reelt alternativ som anvendelse til kystbeskyttelse på Lodbjerg – Nymindegab, da der stadig foretages forsøg, der skal eftervise metodens effektivitet.

Tabel 4-11. Vurdering af drænrør i strandplanet.

4.1.4 Kombineret hård og blød kystbeskyttelse

Som nævnt i afsnit 4.1.1 opstår der ved etablering af hård kystbeskyttelse ofte et behov for at supplere med sandfodring (blød kystbeskyttelse). Der forekommer derved en gevinst ved samspillet mellem hård kystbeskyttelse og blød kystbeskyttelse, hvor den bløde kystbeskyttelse bidrager til reduktion af nedstrøms-effekter samt kystforstejling, mens de hårde anlæg bidrager til at reducere tilbagerykningen af kysten ved reduktion af sandtransporten lokalt. Herudover virker den hårde kystbeskyttelse i form af f.eks. skråningsbeskyttelse som en ekstra sikkerhed imod oversvømmelse ved akut erosion.

Jf. Figur 4-1 forekommer der allerede i dag hårde kystbeskyttelsesanlæg langs kyststrækningen mellem Lodbjerg og Nymindegab, og der gennemføres årligt blød kystbeskyttelse som supplement hertil. Der gennemføres derfor allerede en kombineret blød og hård kystbeskyttelse.

Kombineret hård og blød kystbeskyttelse	
Fordele	Metoden modvirker den kroniske erosion samt virker som sikkerhed mod oversvømmelse og akut erosion
Ulemper	Hård kystbeskyttelse udgør et kunstigt element og ændrer kystens naturlige udtryk. Desuden kan hård kystbeskyttelse forårsage lokale strømme til fare for badende. Herudover forekommer der læside-erosion nedstrøms konstruktionerne, og det er desuden sandsynligt, at der søværts for konstruktionerne kan opstå en forstejling af kystprofilet. Herved øges behovet for supplerende blød kystbeskyttelse i form af sandfodring. Ved blød kystbeskyttelse (sandfodring) forekommer et sedimentspild ved anlægsfasen, og sikkerheden for at sandet kommer en specifik lokalitet til gode, er mere usikkert, jo længere væk fra fodringen, lokaliteten findes.
Vurdering	Løsningen anvendes allerede på strækningen i det omfang der er foreneligt med projektets formål. Der vurderes ikke at være behov for en yderligere udbygning af den hårde kystbeskyttelse eller et øget behov for blød kystbeskyttelse for at opfylde projektet formål.

Tabel 4-12. Vurdering af kombineret hård og blød kystbeskyttelse.

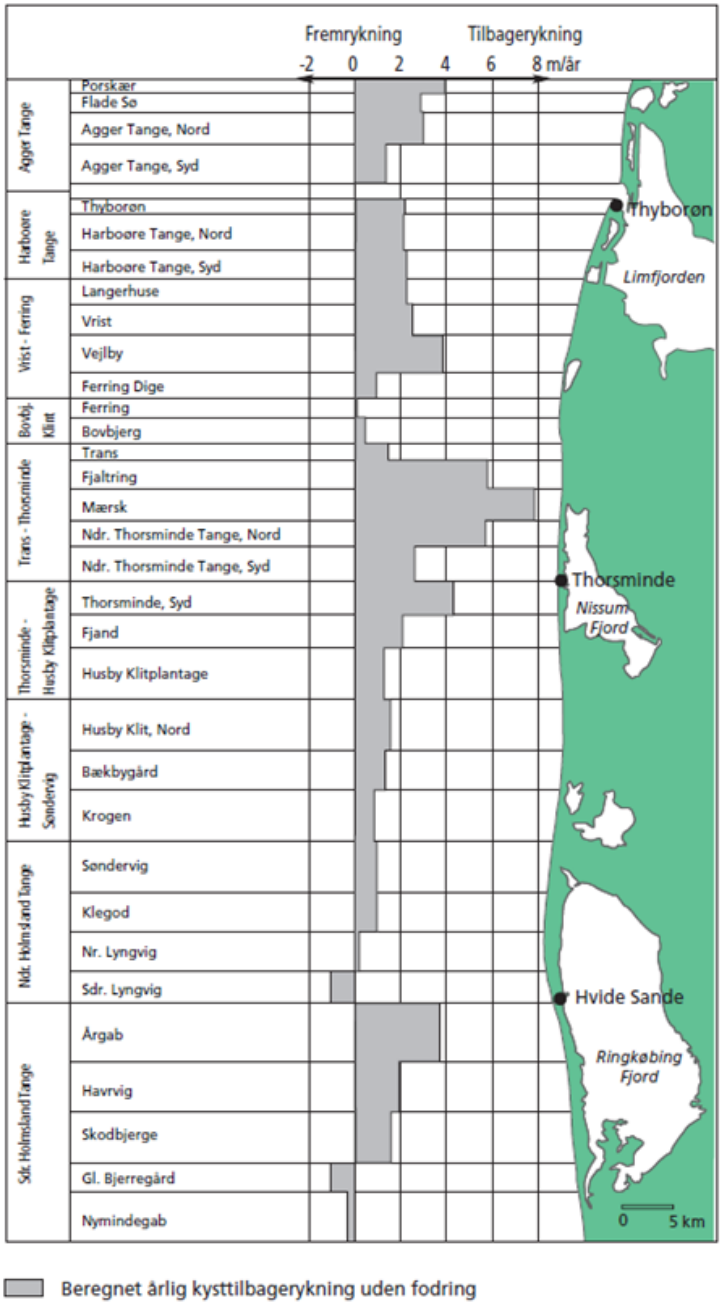
4.1.5 Rimelige alternativer

Metoder til kystbeskyttelse, der kan udgøre rimelige alternativer, skal leve op til samme målsætning om årlig kysttilbagerykning, som de metoder, der er valgt i forbindelse med projektets gennemførelse.

På grundlag af gennemgangen af alternativer er det vurderet, at der ikke forekommer rimelige alternativer til de sandfodringsmetoder, der allerede indgår i den planlagte kystbeskyttelse. De belyste alternativer er fravalgt som rimelige alternativer, og miljøkonsekvensrapporten undersøger derfor alene miljøpåvirkninger ved de metoder, der tidligere er beskrevet i projektbeskrivelsen som en del af den planlagte kystbeskyttelse i henhold til projektets formål og givne tidshorisont.

5. 0-ALTERNATIV

Ved miljøvurderingen af den planlagte kystbeskyttelse sammenlignes miljøpåvirkningerne, jf. miljøvurderingslovens bilag 7 punkt 3[20], med den situation (0-alternativet), der vil opstå, hvis der ikke gennemføres kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg - Nymindegab i perioden 2020-24. Det betyder, at Vestkysten på strækningen i 0-alternativet vil udvikle sig naturligt med en række konsekvenser til følge, som analyseres og beskrives nærmere. I analysen og vurderingen tages der udgangspunkt i worst-case betragtninger.



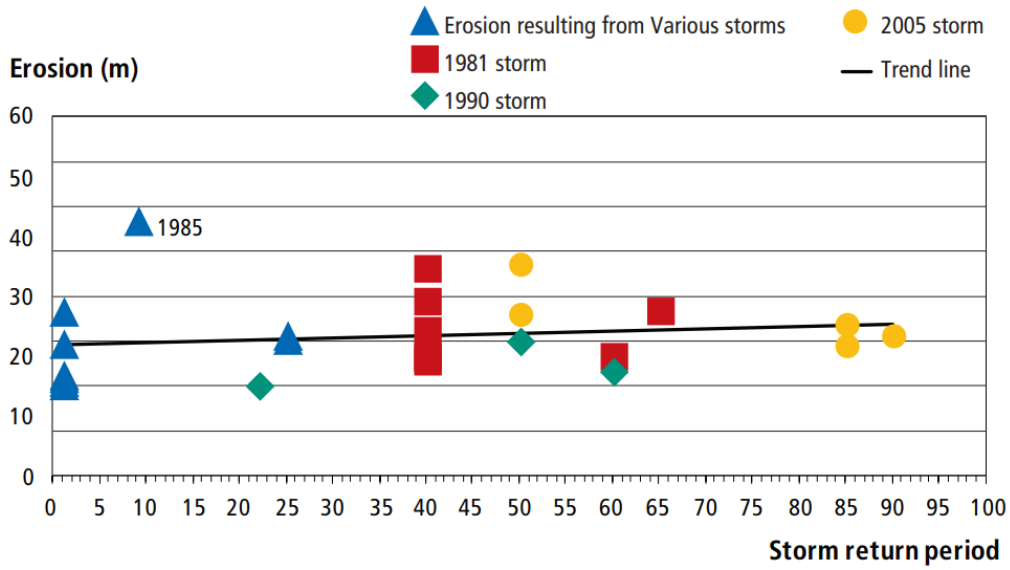
Figur 5-1. Naturlig kysttilbagerykning per år langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab uden sandfodring.

[20] Lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM), LBK nr. 1225 af 25/10/2018, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=203447

5.1 Kystudvikling

Den 116 km lange kyststrækning mellem Lodbjerg og Nymindegab er på næsten hele strækningen en tilbagerykningskyst. Uden yderligere sandfodring vil den årlige tilbagerykning af kysten derfor på størstedelen af strækningen i gennemsnit ligge på en til fire meter om året, og helt op imod seks til otte meter i gennemsnit om året nord for Thorsminde, som vist på Figur 5-1.

Tilbagerykningen af kysten kan dog variere meget fra år til år på de enkelte strækninger, og ved akut tilbagerykning i forbindelse med storme, hvor der er observeret et tilfælde med erosion på op til ca. 42 meter. Figur 5-2 viser eksempler på akut kliterosion under forskellige storme sat op imod den historiske gentagelsesperiode for storme langs strækningen Lodbjerg – Nymindegab i perioden 1977 – 2012. Baseret på statistisk analyse af aflæste erosioner i figuren kan 95%-fraktilen for den akutte erosion estimeres til ca. 40 meter for den pågældende periode med en maks. erosion på ca. 42 meter under en enkelthændelse i 1985.



Figur 5-2. Kliterosion på strækningen Lodbjerg - Nymindegab i perioden 1977-2012.[21] [22]

Det er den gennemsnitlige kystudvikling, tilbagerykningen af klitter og de ekstreme forhold under stormhændelser, der er grundlaget for at vurdere konsekvenserne af 0-altenativet. I den forbindelse er det nødvendigt at opstille en række forudsætninger, der definerer et worst-case scenarie, og anvende forskellige metoder til at analysere konsekvenserne.

5.2 Forudsætninger og metoder

Ved vurderingen af 0-alternativets konsekvenser er der fastlagt følgende forudsætninger og antagelser:

I 0-alternativet forudsættes det, at der forekommer en akut erosion på 40 meter i slutningen af 2024 på hele strækningen Lodbjerg – Nymindegab, svarende til 95%-fraktilen for observerede enkelthændelser på strækningen (jf. Figur 5-2). Her til kommer, at kysten mange steder allerede er rykket tilbage som følge af den naturlige erosion i perioden 2020-24. Det skal dog hertil nævnes, at den tidligere observerede akutte tilbagerykning på 40 meter tidligere, udelukkende er sket lokalt, og derfor er antagelsen om, at den vil foregå samtidig på hele strækningen Lodbjerg – Nymindegab et worst-case scenarie. Det er vigtigt at præcisere, at den akutte erosion er

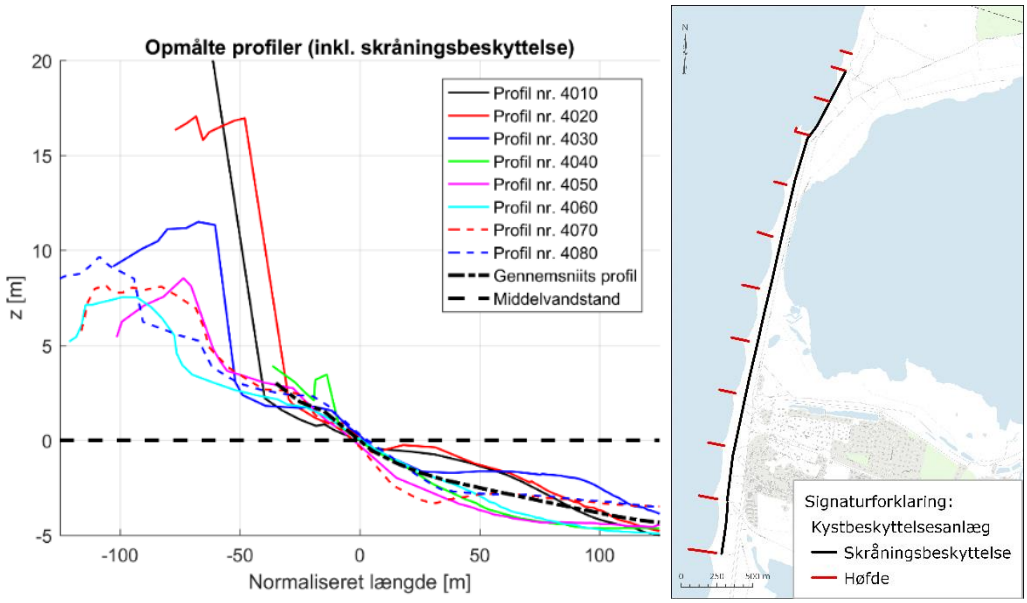
[21] Kystdirektoratet, 2013, COADAPT - Dune Erosion and safety along the Lodbjerg - Nymindegab
[22] Kystdirektoratet, 2018, Fællesaftalestrækningen ved Lodbjerg - Nymindegab

vurderet ud fra en betragtning om, at den, hvis den forekommer allersidst i 2024, vil ske på det tidspunkt, hvor den gennemsnitlige erosion har haft fuld effekt, og sårbarheden ved en akut erosion dermed er størst.

- 0-alternativet indebærer en screening af erosionstruede ejendomme samt oversvømmelsestruede arealer og ejendomme i baglandet, som potentielt kan blive oversvømmet med en sandsynlighed svarende til en 100-årsreturperiode på hele strækningen Lodbjerg – Nymindegab. Der er dermed ikke tale om en konkret oversvømmelseshændelse eller erosionshændelse, men i stedet en analyse af det potentielle omfang af den erosion, eller de oversvømmelser som kan forekomme i områder, der ligger lavere end 100-års vandstanden.

- Fastlæggelse af kystlinjens beliggenhed tager udgangspunkt i Kortforsyningens højdemodel fra 2015 samt estimering af den gennemsnitlige tilbagerykningsrate, når der ikke udføres sandfodring på fællesstrækningen. Tilbagerykningsrater er specificeret af Kystdirektoratet (Figur 5-1).

- Ved vurdering af stabiliteten af skråningsbeskyttelsen på strækningen bruges opmålte Vestkystprofiler fra 2017. Der er desuden anvendt gennemsnitsværdier for kystprofilernes hældning i kombination med vurdering af strandbredden i GIS-analyser for at simplificere analysen. Anvendelsen af den gennemsnitlige hældning sker ud fra den betragtning, at det vil være for urealistiske at antage, at der forekommer totalt gennembrud til baglandet, hvis der sker et lokalt stabilitetsbrud på skråningsbeskyttelsen. Et gennemsnitligt brud for den pågældende skråningsbeskyttelse vurderes for værende mere retningsvisende.



Figur 5-3. Eksempel på bestemmelse af "gennemsnitsprofil" (*venstre*) langs den pågældende strækning ved Flade sø (*højre*).

- Lavtliggende områder defineres ud fra højvandssituationer med 100-års returperiode baseret på Kystdirektoratets Højvandstatistik 2017 med et tillæg for lokal vind/bølgestuvning (dvs. 100 års vandstanden + 1 meter bølgesetup). Langs fællesaftalestrækningen Lodbjerg - Nymindegab er 100-års vandstandene baseret på de tre målestationer; Hvide Sande kyst (≈3,5 meter + 1 meter), Thorsminde kyst (≈3 meter + 1 meter), og Thyborøn Kyst (2,5 meter + 1 meter) og 100-års vandstandene fra de tre målestationer antages jævnt fordelt på

strækningen. Antagelsen om én meter bølgesetup vurderes som worst-case, da målinger fra de lokale vandstandsmålestationer allerede har været påvirket af bølgesetup.

- Der er ikke inkluderet potentielle effekter fra opstuvning af vand i vandløb i baglandet, ligesom der ikke er indregnet stormeffekter i fjordene, hvor der på bagsiden af tangerne ved Limfjorden, Nissum Bredning og Ringkøbing Fjord vil forekomme markant lavere vandstand i forhold til vandstanden på havsiden (såkaldt "wind set-down").

- Der er ikke inkluderet potentielle effekter fra klimaændringer og landhævning, da de forventes at være meget begrænsede i perioden.

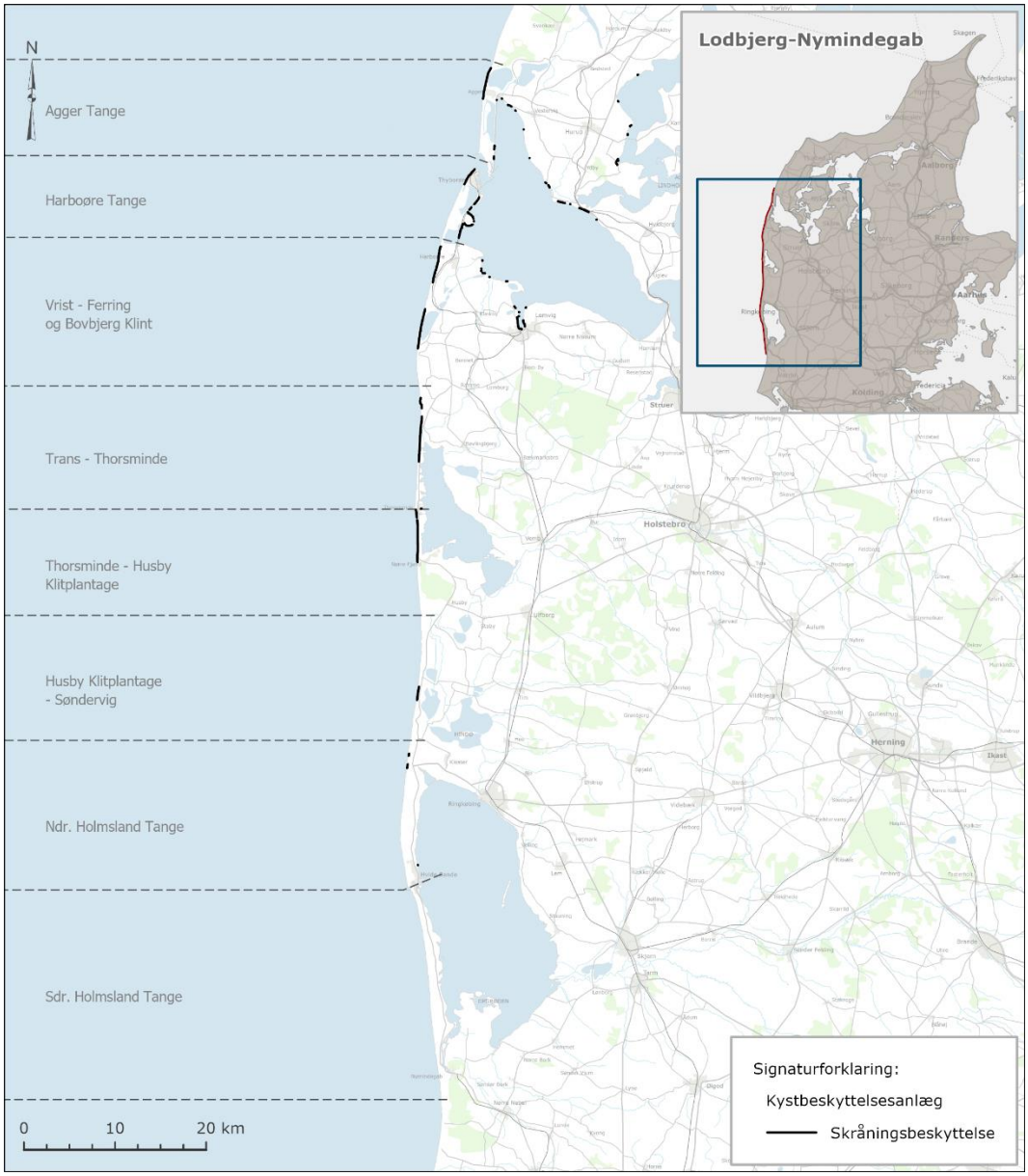
5.2.1 Strækninger uden skråningsbeskyttelse

For kyststrækninger uden skråningsbeskyttelse vil der i perioden 2020-24 forekomme en naturlig tilbagerykning af hele det aktive kystprofil herunder kystlinjen og klitterne på strækningen, som vist i Figur 5-1. Udover den gennemsnitlige årlige tilbagerykning, antages en akut erosion på 40 meter at ske under en 100-års stormhændelse i år 2024 svarende til 95%-fraktilen for tidligere observerede hændelser. Den akutte erosion antages at forekomme under en 100-års stormhændelse sidst i år 2024, når kysten i forvejen har været udsat for den fulde effekt af den naturlige tilbagerykning i perioden 2020-24.

Såfremt tilbagerykningen giver anledning til gennembrud og direkte hydraulisk forbindelse mellem havet og baglandet, vil der forekomme oversvømmelser. En GIS-analyse anvendes til at undersøge, hvor den hydrauliske forbindelse vil opstå.

5.2.2 Strækninger med skråningsbeskyttelse

Den eksisterende hårde kystbeskyttelse på de otte hovedstrækninger er en kombination af skråningsbeskyttelse, høfder og bølgebrydere, og effekten heraf er allerede inkluderet i kystens tilbagerykning, som vist i Figur 5-1. Strækninger med skråningsbeskyttelse fremgår af Figur 5-4.



Figur 5-4. Strækninger med skråningsbeskyttelse[23].

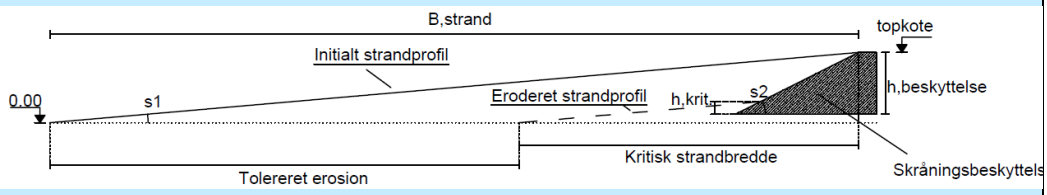
Kollaps af skråningsbeskyttelse

Skråningsbeskyttelse ved klitten reducerer erosion, men der opstår problemer, hvis stranden foran skråningsbeskyttelsen bliver så lav, at bølger og strøm lokalt bortskyller sandet ved foden af skråningsbeskyttelsen, hvormed der potentielt kan forekomme underminering og kollaps.

Det er antaget ved analysen af 0-alternativet, at skråningsbeskyttelsen kollapser i tilfældet, hvor strandhøjden (h_{krit} i figuren) ved foden af beskyttelsen er lavere end én meter før en stormsituation, det vil sige at der er mindre end en meter sand foran foden, hvilket er kritisk. Der er dermed taget højde for, om skråningsbeskyttelsen er tilstrækkelig robust til at modstå en stormflodssituation under en 100-års højvandshændelse. Hvis robustheden ikke er tilstrækkelig, vil skråningsbeskyttelsen blive undermineret i løbet af en 100-års hændelse. Generelt er fodkoten ført til ca. kote -1.

[23] Kystdirektoratets Kystatlas, 2019, http://kms.maps.arcgis.com/apps/webapp-viewer/index.html?id=8669133b3f4842b7a9a19fb24b08ffd5

En principskitse til bestemmelse af den såkaldte "*kritiske strandbredde*", der er den kritiske bredde af stranden, hvor der potentielt kan opstå kollaps af skråningsbeskyttelsen, er vist i figuren.



Figur 5-5. Principskitse for bestemmelse af kritisk strandbredde og højde, før der opstår kollaps af skråningsbeskyttelsen.

Det antages, at foden af skråningsbeskyttelsen i starten af projektperioden er tilstrækkeligt dækket af sand. En anden antagelse, som er anvendt til simplificering af analysen, er at strandhældningen forudsættes at være konstant.

Bredden af stranden foran skråningsbeskyttelsen antages at være den vandrette afstand fra det punkt, hvor stranden bliver lavere end det højeste punkt af skråningsbeskyttelsen, og ud til kote 0 (DVR90). De nævnte antagelser vurderes dog ikke at påvirke konklusionerne i analyserne signifikant.

Den anvendte hældning af strandprofilet før en storm er baseret på en gennemsnitlig hældning af de seneste opmålte vestkystprofiler fra 2017. Et eksempel på et beregnet gennemsnitsstrandprofil for en strækning ved Flade Sø kan ses i Figur 5-3 (*venstre*).

Hvis strandbredden foran skråningsbeskyttelsen bliver mindre end den kritiske strandbredde (se Tabel 5-1.), antages det, at der forekommer et kollaps af skråningsbeskyttelsen. Det antages desuden, at den teoretiske naturlige tilbagerykning, som ville være sket uden skråningsbeskyttelse umiddelbart realiseres ved et kollaps. Baggrunden for antagelsen er, at der i perioden op imod kollapset af skråningsbeskyttelsen, udover en reduktion af strandens bredde, er opstået en fordybning af det aktive kystprofil, der vil accelerere erosionen ved stormhændelsen.

Strækning	Stationering	Skråningsbeskyttelse	Vestkystlinje (start)	Vestkystlinje (slut)	Estimeret kritisk bredde [m]
Flade Sø	1-4	Ja	4010	4080	10
Thyborøn by	11,8-14	Ja	4210	4230	53
Harboøre by	21,3-25,5	Ja (+ dige)	4360	4430	20
Ferring Sø	28,6-33	Ja (+ dige)	4470	4520	11
Fjaltring	38,6-39,8	Ja	5020	5030	18
Ndr. Thorsminde	40,4-45,5	Ja	5050	5110	20
Sdr. Thorsminde	50,7-51,7	Ja	5200	5290	19
Stadil	52--56,7	Ja	5430	5440	20
Søndervig	70,2-71,7	Ja	5500	5500	18

Tabel 5-1. Estimater for gennemsnitlige kritiske strandbredder for de forskellige strækninger med skråningsbeskyttelse.

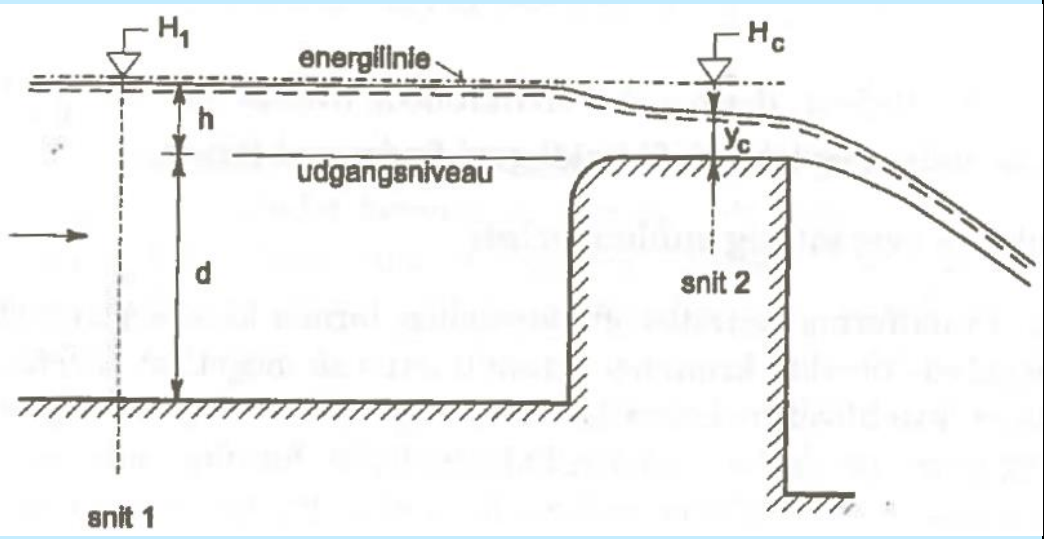
Såfremt skråningsbeskyttelsen kollapser, og der forekommer direkte hydraulisk forbindelse imellem havet og baglandet, er der risiko for oversvømmelse. Hvorvidt strandbredden er mindre end den kritiske strandbredde, og om der opstår direkte hydraulisk forbindelse imellem hav og bagland, vurderes med GIS-analyser.

5.2.3 Oversvømmelse i baglandet efter gennembrud

Såfremt den naturlige og den akutte tilbagerykning på den pågældende strækning giver anledning til gennembrud af klitter eller diger mellem havet og baglandet med eller uden skråningsbeskyttelse, vil der forekomme oversvømmelse. Risikoen for gennembrud af klit og diger er nærmere vurderet ved hjælp af GIS-analyser.

I tilfælde af gennembrud af højvandsbarrieren langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab, vurderes udbredelse og omfang af potentielle oversvømmelser i baglandet på grundlag af en simpel overløbsformel. En definitionsskitse er vist i nedenstående boks.

Formel til beregning af oversvømmelser



Definitionsskitse til estimering af overløb ved gennembrud af dige/skråningsbeskyttelse.[24]

Vandføring, volumen og tidsperiode for arealudbredelsen af en oversvømmelse i baglandet er estimeret ved brug af følgende formler:

$$Q = CBh\sqrt{2gh}$$

$$V = (Vandstand - baglandskote) \cdot Arealudbredelse$$

$$T = \frac{V}{Q}$$

Hvor:

B = bredde af hul [m]
h = overløbshøjde [m]
Q = vandføring til fjord [m^3/s]
C = empirisk konstant ($C \approx 0.38$) [-]
V = overløbsvolumen [m^3]
T = tidsforbrug for oversvømmelseshændelsen [s]

I tilfælde af gennembrud og direkte hydraulisk forbindelse til baglandet antages det, at overløbshøjden over den eroderede højvandbeskyttelse er to meter. Overløbshøjden på to meter er en

[24] Brorsen & Larsen, Lærebog i Hydraulik. (1. udg,) Aalborg: Aalborg Universitetsforlag. 2003

worst-case antagelse ud fra en vurdering af den erosion, der kan forekomme i situationen. Bredden af gennembruddet vurderes via GIS-analyser, og varigheden af højvandhændelsen antages til at være seks timer.

5.3 Konsekvenser ved 0-alternativet

0-alternativet kan føre til, at der sker en naturlig tilbagerykning af kystlinjen, tilbagerykning af klitterne og reduktion af deres bredde, samt gennembrud af klitter og diger med oversvømmelse til følge.

Kystlinjen i år 2024 langs hele strækningen Lodbjerg – Nymindegab fremgår af bilag 4, og selve indflydelsen på landskabet fra kysttilbagerykningen beskrives nærmere i kapitel 7 om *Landskab*. Opgørelse af tabte værdier vurderes desuden i kapitel 18 om *Materielle goder*.

I det følgende beskrives potentielle tab af areal og ejendomme som følge af erosion og oversvømmelse. Desuden vil påvirkningen fra 0-alternativet blive beskrevet for hvert miljøemne i de respektive kapitler.

5.3.1 Tab af ejendomme som følge af tilbagerykning af klitrækken

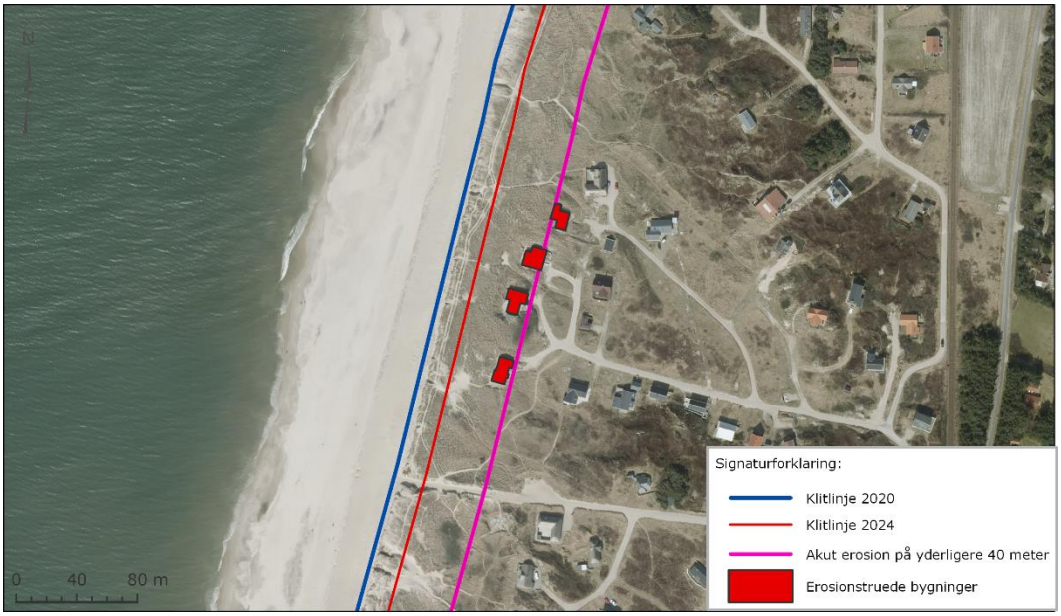
Tilbagerykningen af klitrækken frem til år 2024 kan resultere i potentielle tab af ejendomme samt areal langs strækningen Lodbjerg – Nymindegab.

Potentielle tab af ejendomme langs strækningen som følge af kysttilbagerykningen frem til år 2024 og oversvømmelser, beskrives nærmere i det følgende.

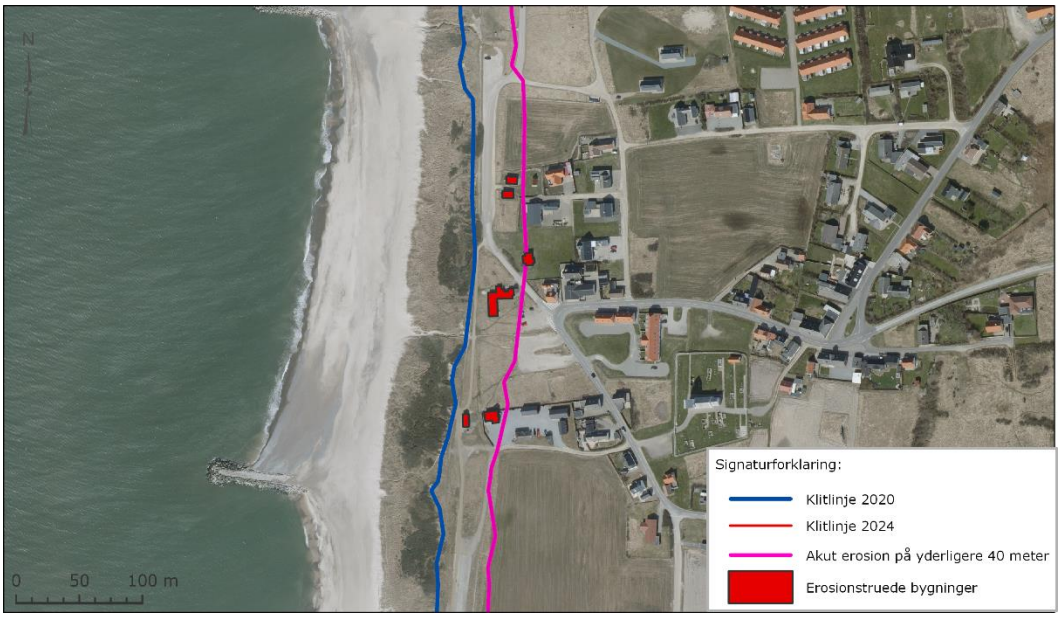
I Tabel 5-2 er vist en opgørelse af erosionstruede ejendomme langs strækningen, og som det fremgår af tabellen, vil kysttilbagerykningen i sig selv resultere i et tab af 17 ejendomme på strækningen. Figur 5-6 - Figur 5-9 viser placeringen af de ejendomme, der potentielt er erosionstruede.

Lokalitet	Stationering	Antal erosionstruede ejendomme	Figurhenvisning
Vejlby Klit	St. 26,8	4	Figur 5-6
Ferring	St. 33,4	6	Figur 5-7
Fjaltring Ferieby	St. 38-38,3	3	Figur 5-8
Bjerghuse	St. 56,5-57,1	4	Figur 5-9
Samlet antal erosionstruede ejendomme på strækningen:		**17**	

Tabel 5-2. Opgørelse af erosionstruede ejendomme langs strækningen Lodbjerg – Nymindegab.



Figur 5-6. Potentielle tab af ejendomme ved Vejlby Klit som følge af kysttilbagerykning.



Figur 5-7. Potentielle tab af ejendomme ved Ferring som følge af kysttilbagerykning. Bemærk at klitlinje 2020 og 2024 ligger så tæt at klitlinje 2024 ikke ses på figuren.



Figur 5-8. Potentielle tab af ejendomme ved Fjaltring Ferieby som følge af kysttilbagerykning.



Figur 5-9. Potentielle tab af ejendomme ved Bjerghuse som følge af kysttilbagerykning.

5.3.2 Oversvømmelse som følge af gennembrud af klitter eller diger

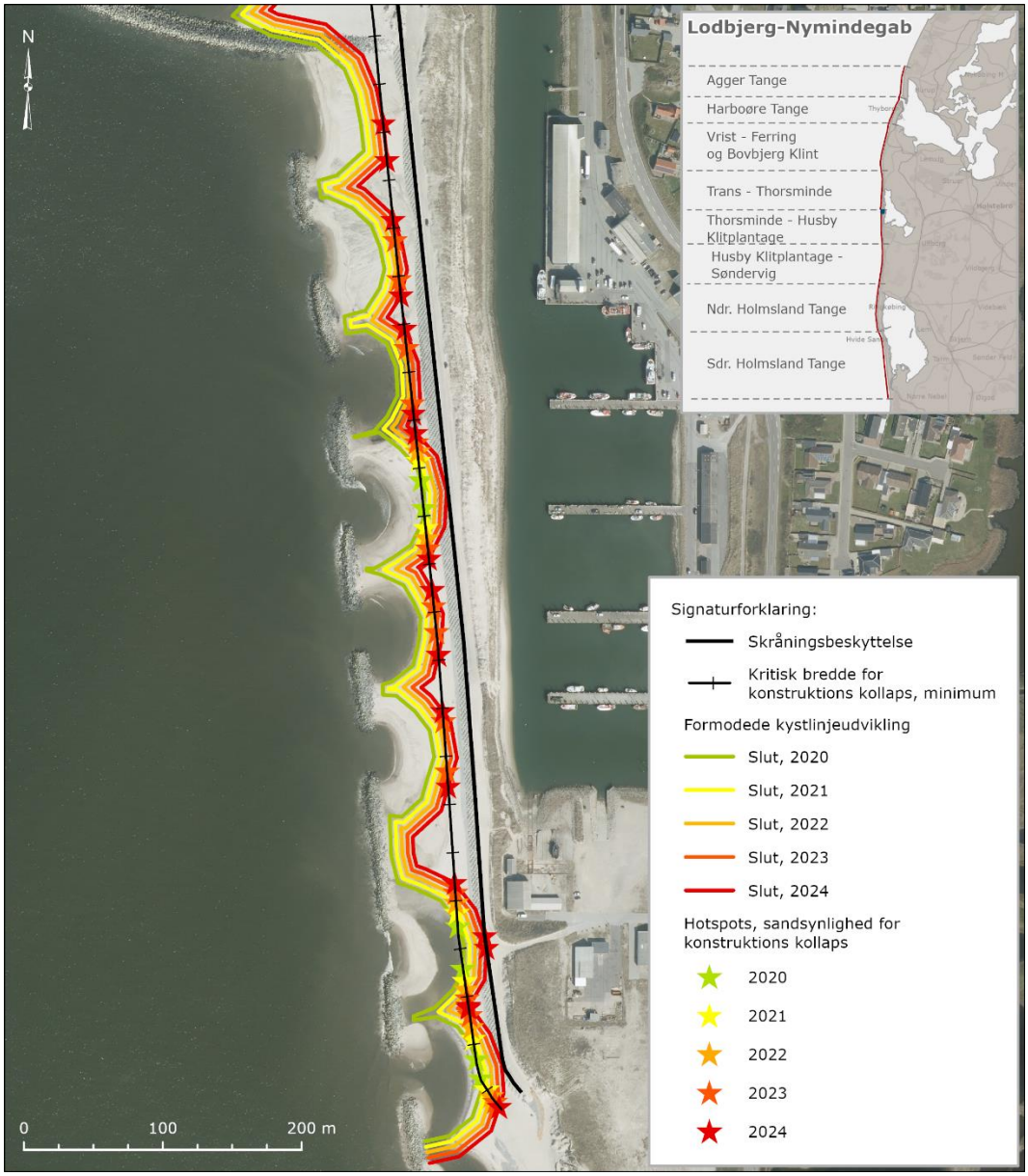
Der er identificeret fem mindre strækninger, hvor der i perioden 2020-24 potentielt kan forekomme brud på højvandsbarrieren under en 100-års stormhændelse med potentielle oversvømmelser til følge. De fem "kritiske" strækninger er identificeret ved:

- Thorsminde Havn (kollaps af skråningsbeskyttelse)
- Fjaltring (kollaps af skråningsbeskyttelse)
- Porskær - Flade Sø (kollaps af skråningsbeskyttelse)
- Agger Tange – (kollaps af naturlig højvandbeskyttelse)
- Harboøre Tange – (kollaps af naturlig højvandbeskyttelse)

Udover de fem lokaliteter er der desuden identificeret mindre lavninger, vindskår og gangpassager i klitrækken, som dog ikke har ført til at identifikation af yderligere brud på klitter og diger på andre strækninger. De potentielle konsekvenser ved gennembrud på de fem kritiske lokaliteter beskrives i det følgende.

Thorsminde Havn

Der er ved GIS-analysen identificeret en potentiel risiko for kollaps af skråningsbeskyttelsen bag bølgebryderne umiddelbart syd for indsejlingen til Thorsminde Havn, som vist i Figur 5-10. De såkaldte "*hotspots*" i Figur 5-10 identificerer ydergrænserne for de lokale strækninger, hvor stranden lokalt bliver mindre end den kritiske strandbredde foran skråningsbeskyttelsen inden for perioden 2020-24. Bølgebryderne på stedet vil dog formentlig reducere den akutte erosion, som i analysen er forudsat til 40 meter.

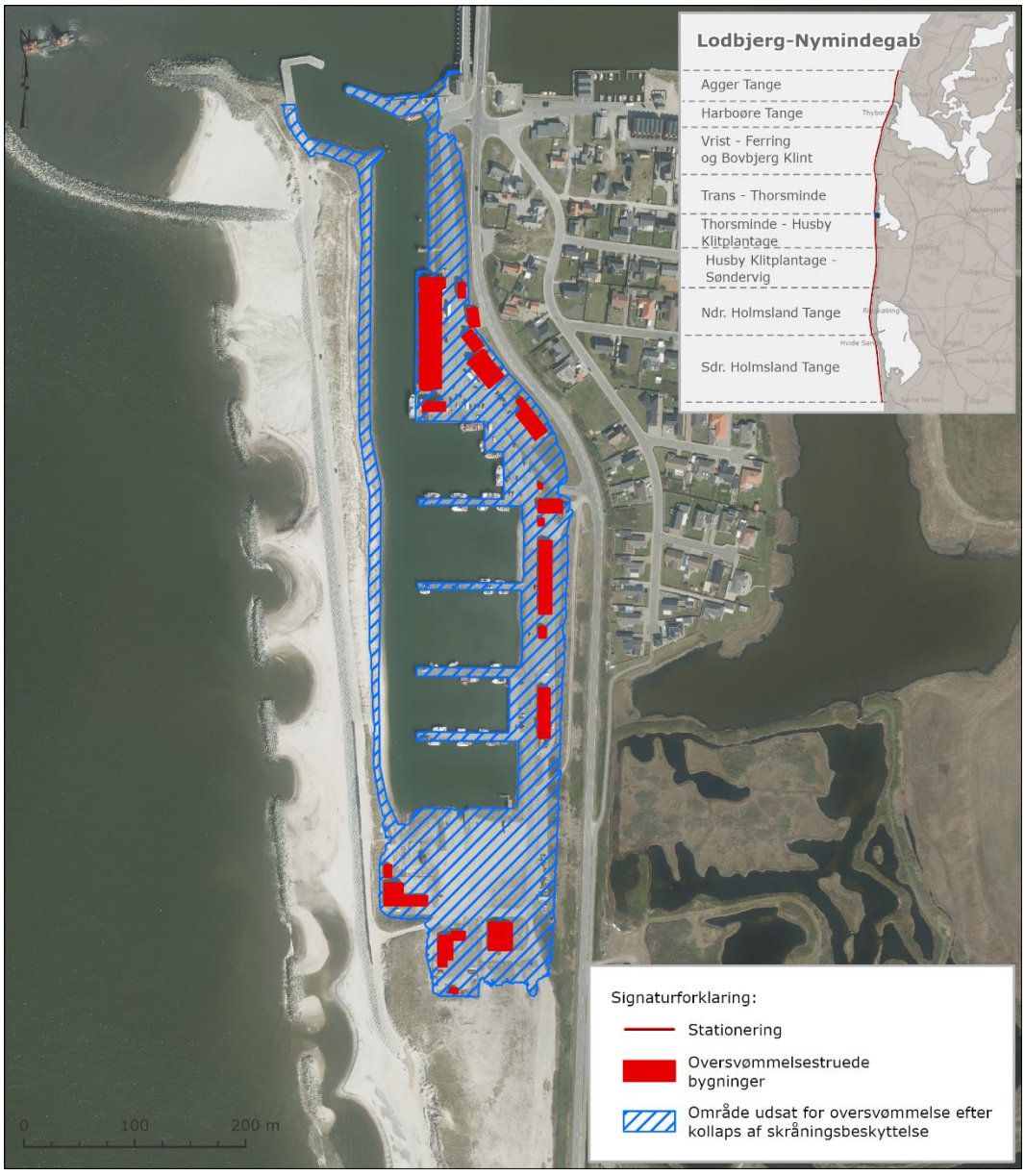


Figur 5-10. Identificerede såkaldte "hotspots" for potentielt kollaps af skråningsbeskyttelse syd for Thorsminde Havn ved 100-års hændelse.

Ved nærmere analyse af de markerede "hotspots" i Figur 5-10 kan der identificeres et potentielt kollaps af skråningsbeskyttelsen på en strækning af ca. 700 meter i år 2024, som kan medføre et gennembrud mellem havet og havnebassinet ved Thorsminde Havn ved en 100-års hændelse.

Der er dermed risiko for, at der under 100-års hændelsen vil blive skyllet store mængder hav-vand og sand mv. ind over havnebassinet og de omliggende arealer. Overløbet fra havet kan som følge heraf potentielt medføre skader på kajarealer, udstyr, skibe og bygninger på Thorsminde Havn, som ligger lavere end kote +4 DVR90 (Figur 5-11).

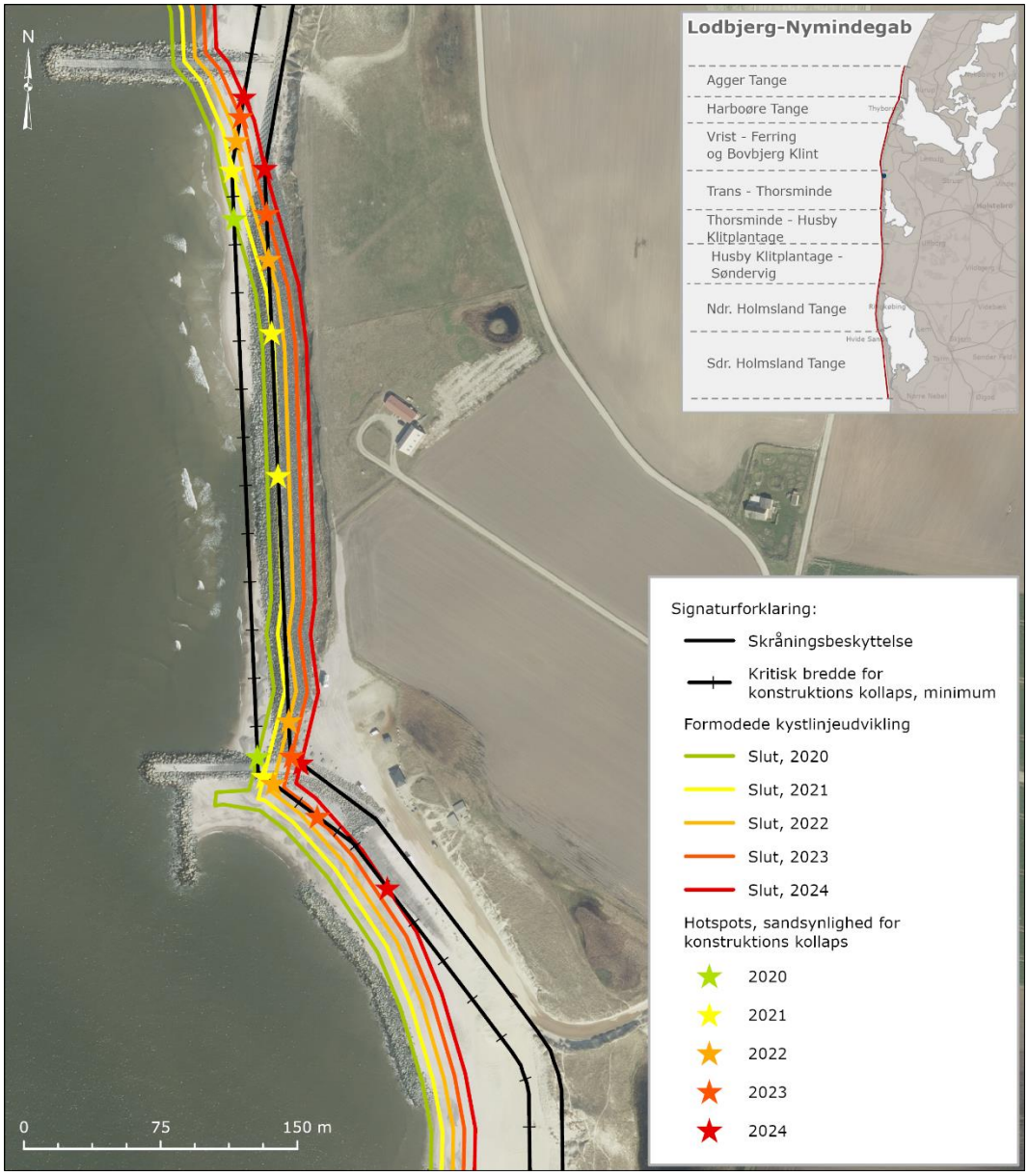
Det er tvivlsomt, om havnen kan fortsætte driften, mens gennembruddet står åbent og der ryd-des op efter et gennembrud. Ved en 100-års hændelse vil der under alle omstændigheder ske oversvømmelse af havnearealerne på grund af den ekstreme højvandssituation, der dog ikke vil medføre så omfattende skader som et gennembrud ud mod havet.



Figur 5-11. Illustration af potentielt oversvømmet areal ved Thorsminde Havn under en 100-års hændelse (vandstand = 4 meter).

Fjaltring

Via GIS-analysen er der identificeret en potentiel risiko for kollaps af skråningsbeskyttelsen i år 2024 ved Fjaltring over en strækning på ca. 300 meter (Figur 5-12). Koten i baglandet ved Fjaltring er dog så høj (>+ 4m DVR90), at der ikke umiddelbart er fare for oversvømmelser. Til gengæld vurderes det, at den akutte erosion under en 100-års hændelse potentielt kan medføre tab af én ejendom, der ligger i baglandet tæt ved skråningsbeskyttelsen i tilfælde af kollaps, jf. afsnit 5.3.1.

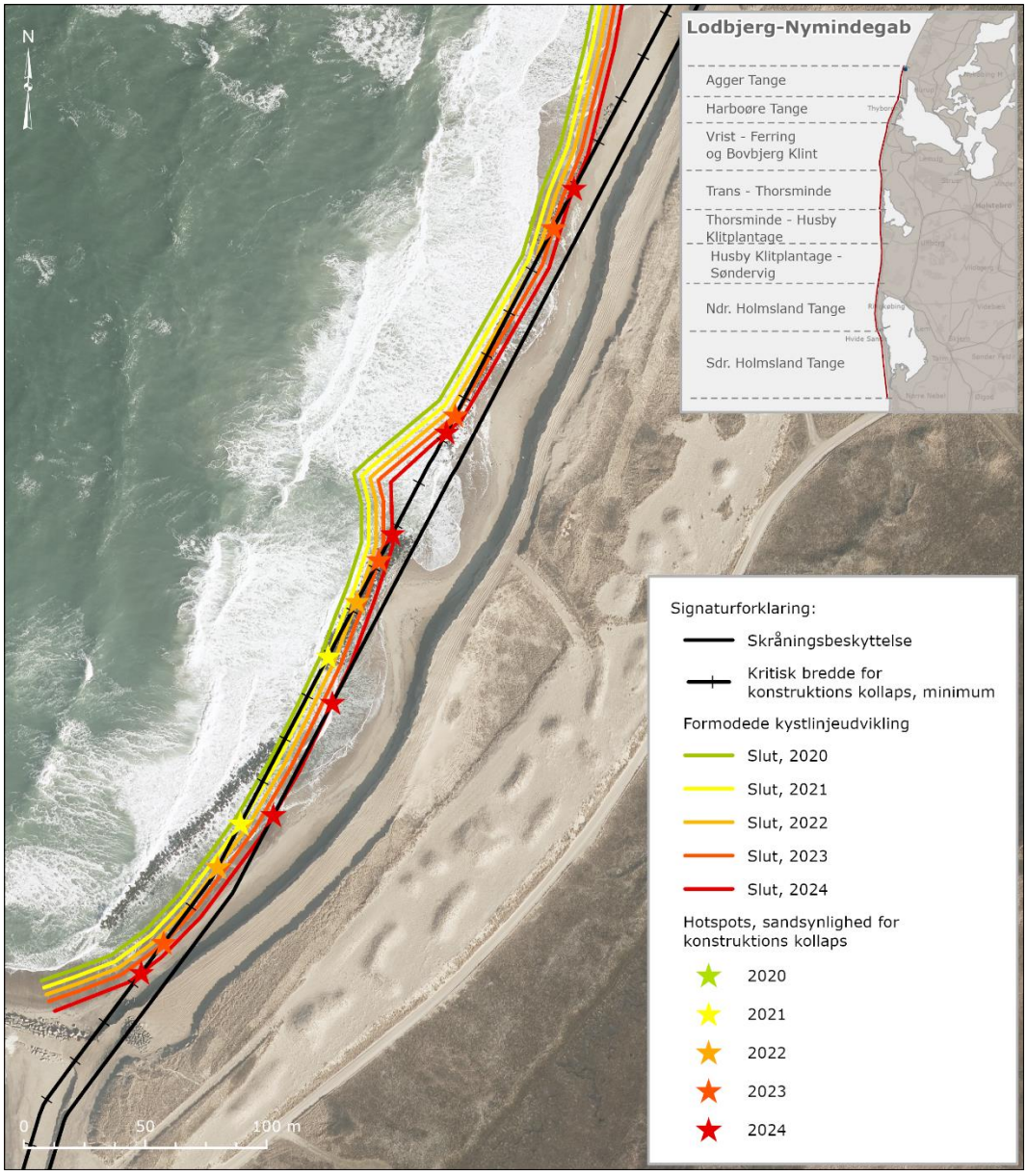


Figur 5-12. Identificerede såkaldte "hotspots" for potentielt kollaps af skråningsbeskyttelse ved Fjaltring under en 100-års hændelse.

Porskær

Der er via GIS-analysen identificeret en potentiel risiko for kollaps af skråningsbeskyttelsen ved Porskær ved tangen ind imod Flade Sø (Figur 5-13). Længden af det potentielle kollaps er vurderet til ca. 400 meter i år 2024. Det vurderes derfor, at der kan ske et gennembrud af højvandsbarrieren mellem havet og Flade Sø, som vil resultere i, at Flade Sø og det omliggende areal kan blive oversvømmet til kote +3,5 DVR90 (Figur 5-14).

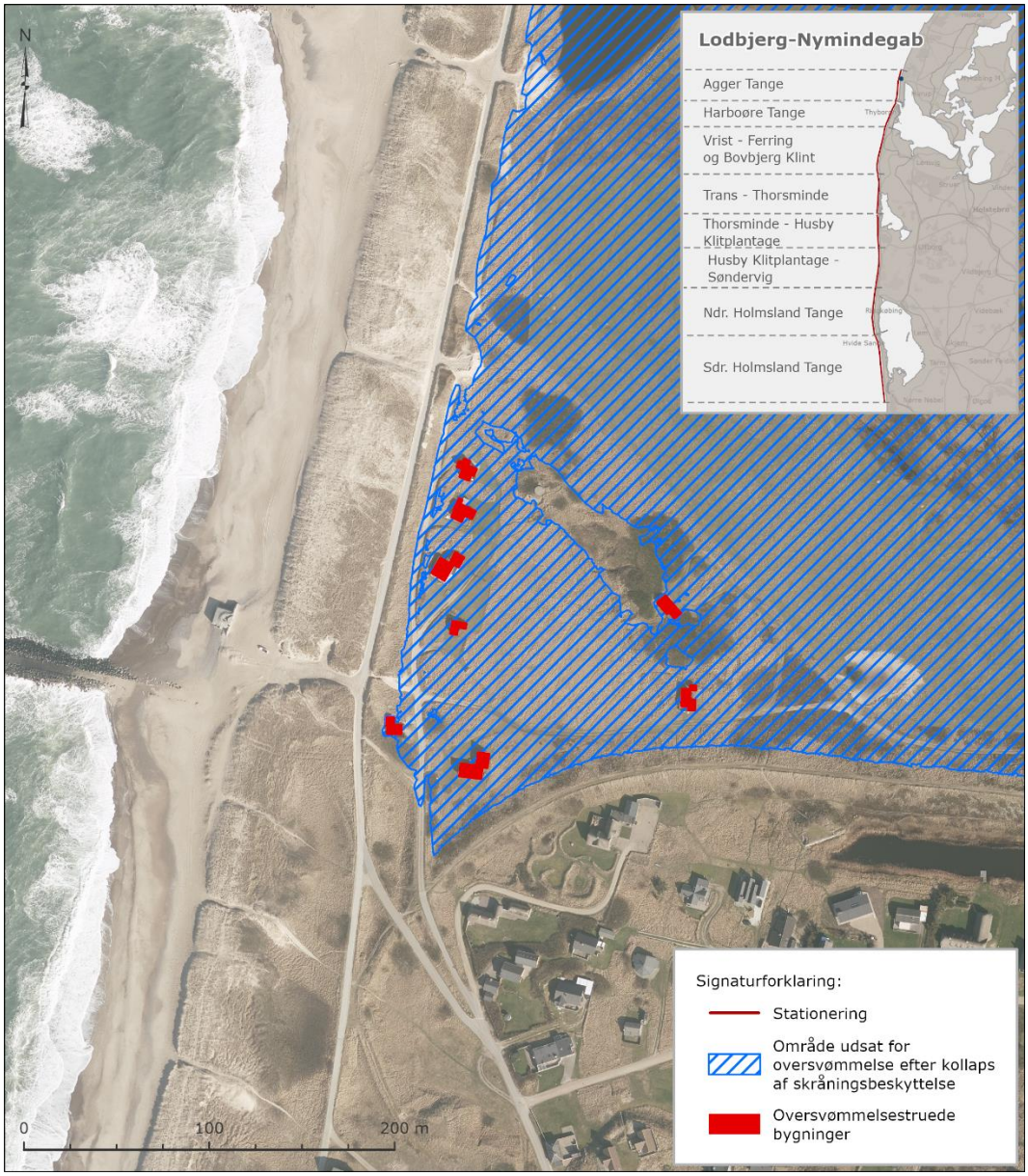
Et gennembrud af skråningsbeskyttelsen kan potentielt medføre et overskyl af havvand og sand til Flade Sø og en kraftig opblanding af søvandet med saltvand. Det vurderes herudover, at der ved et potentielt gennembrud kan opstå skader på "Lodbjergvej", og at ejendomme ved kysten i den sydvestlige del af Flade Sø potentielt kan blive oversvømmet (Figur 5-14).



Figur 5-13. Identificerede "hotspots" for potentielt kollaps af skråningsbeskyttelse ved Porskær under en 100-års hændelse.



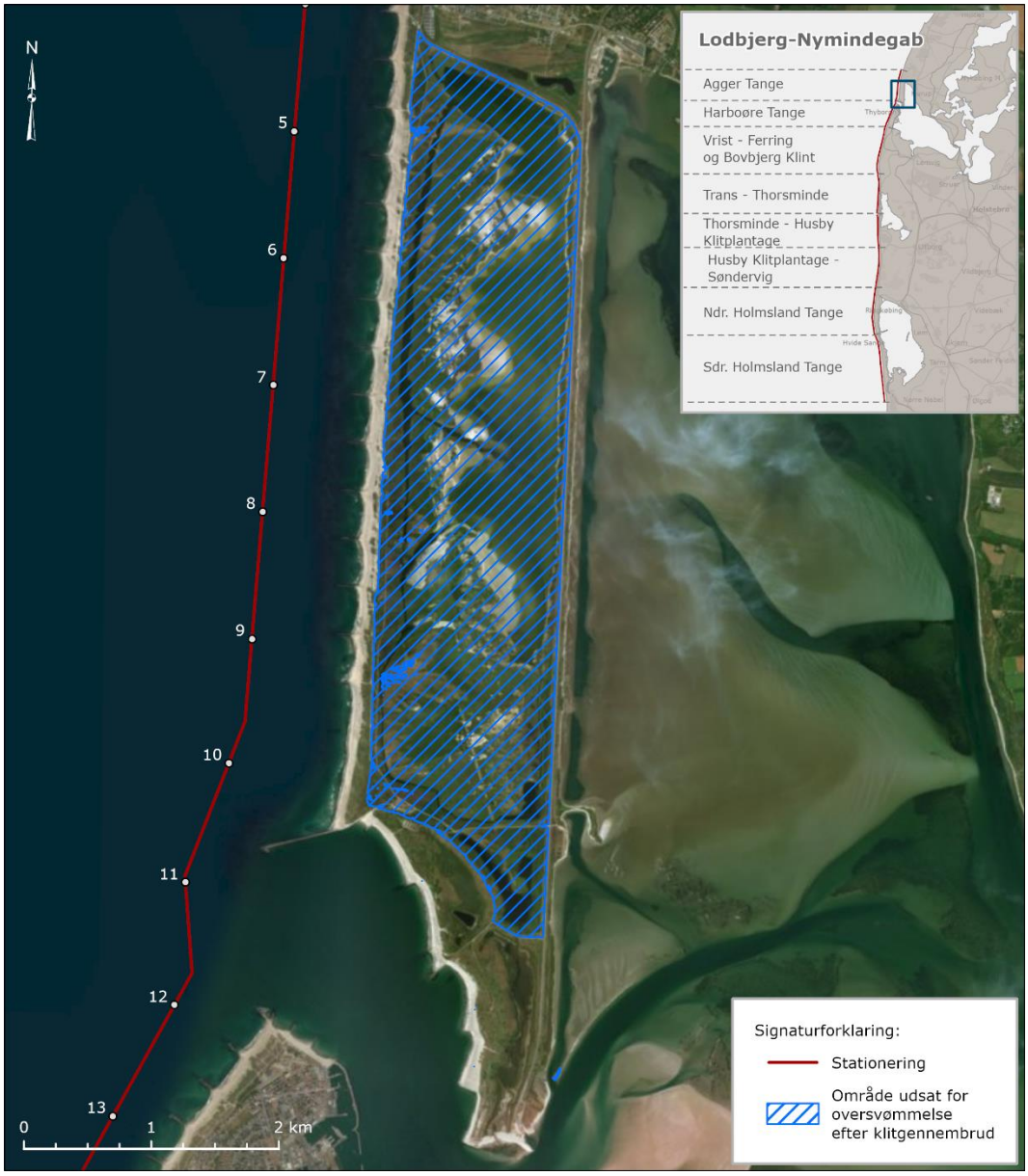
Figur 5-14. Illustration af potentiel oversvømmet areal ved Flade Sø under en 100-års hændelse (vandstand = 3,5 m).



Figur 5-15. Udsatte ejendomme ved Flade Sø.

Agger Tange

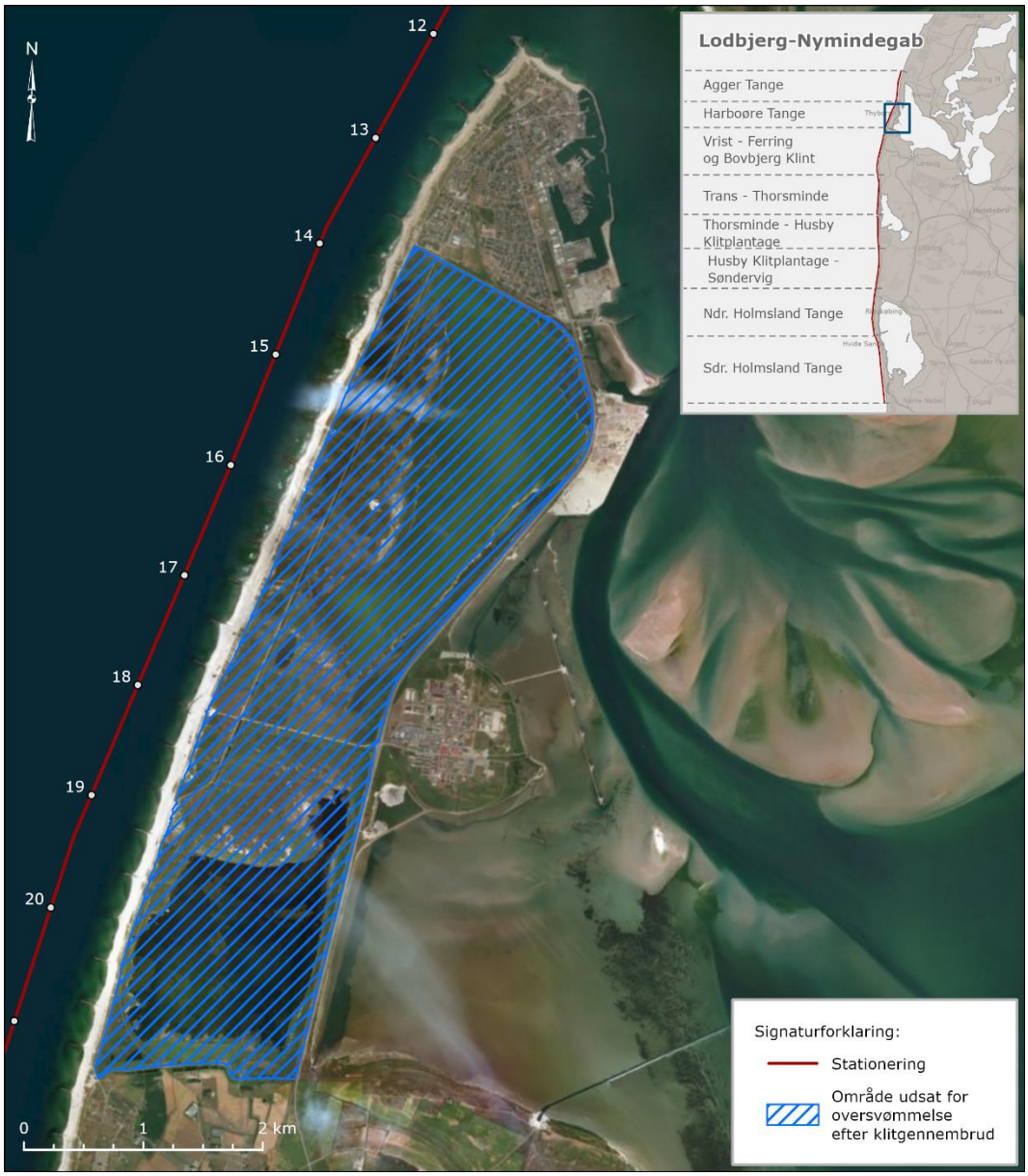
Via GIS-analysen er der identificeret en potentiel risiko for kollaps af den naturlige højvandsbarriere i år 2024 ved Agger Tange over en strækning på sammenlagt ca. 700 meter, og det er vurderet, at der inden for varigheden af en potentiel 100-års hændelse vil kunne forekomme oversvømmelse af Agger Tange inden for det illustrerede areal på Figur 5-16. Gennembruddet vurderes dog ikke at medføre direkte hydraulisk forbindelse til Limfjorden, og der identificeres ikke tab af ejendomme i forbindelse med oversvømmelsen.



Figur 5-16. Illustration af potentielt oversvømmet areal på Agger Tange.

Harboøre Tange

Via GIS-analysen er der identificeret en potentiel risiko for kollaps af den naturlige højvandsbarriere i år 2024 ved Harboøre Tange over en strækning på sammenlagt ca. 2.300 meter, og det er hertil vurderet, at der indenfor varigheden af en potentiel 100-års hændelse vil kunne forekomme oversvømmelse af Harboøre Tange indenfor det illustrerede areal i Figur 5-17. Gennembruddet vurderes dog ikke at medføre direkte hydraulisk forbindelse til Limfjorden, og der identificeres et enkelt tab af en ejendom i form af et renseanlæg, der udfører rensning af grundvand fra den indkapslede forurening ved høfde 42.



Figur 5-17. Illustration af potentielt oversvømmet areal på Harboøre Tange.

5.4 Sammenfatning af 0-alternativet

Ved miljøvurderingen af den planlagte kystbeskyttelse sammenlignes miljøpåvirkningerne med den situation (0-alternativet), der vil opstå, hvis der ikke gennemføres kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg - Nymindegab i perioden 2020-24. Det betyder, at Vestkysten på strækningen i 0-alternativet vil udvikle sig naturligt med en række konsekvenser til følge, som analyseres og beskrives nærmere. I analysen og vurderingen tages der udgangspunkt i worst-case betragtninger.

Den 116 km lange kyststrækning mellem Lodbjerg og Nymindegab er på næsten hele strækningen en tilbagerykningskyst. Uden yderligere sandfodring vil den årlige tilbagerykning af kysten derfor på størstedelen af strækningen i gennemsnit ligge på en til fire meter om året, og helt op imod seks til otte meter i gennemsnit om året.

Tilbagerykningen af kysten kan dog variere meget fra år til år på de enkelte strækninger, og ved akut tilbagerykning i forbindelse med storme. Der er f.eks. observeret et tilfælde med erosion på op til ca. 42 meter under storme. Der er derfor i 0-alternativet også medtaget en akut erosion på 40 meter i tilfælde af en 100 års stormhændelse. Omfanget af akuterosionen afhænger dog af terræn, geologi og landskabstype.

0-alternativet kan betyde, at 17 ejendomme langs strækningen vil erodere bort der inden for perioden 2020-24. Hertil kan 0-alternativet betyde, at der på fem strækninger kan ske oversvømmelse, som følge af gennembrud af klitter og diger:

- Thorsminde Havn (kollaps af skråningsbeskyttelse)
- Fjaltring (kollaps af skråningsbeskyttelse)
- Porskær - Flade Sø (kollaps af skråningsbeskyttelse)
- Agger Tange – (kollaps af naturlig højvandbeskyttelse)
- Harboøre Tange – (kollaps af naturlig højvandbeskyttelse)

Ved Thorsminde Havn kan 0-alternativet betyde, at havnearealer oversvømmes og der kan komme store mængder sand i havnebassinet. Overløbet fra havet kan som følge heraf potentielt medføre skader på kajarealer, udstyr, skibe og bygninger på Thorsminde Havn.

Et gennembrud af skråningsbeskyttelsen ved Flade Sø kan potentielt medføre et overskyl af havvand og sand til Flade Sø og en kraftig opblanding af søvandet med saltvand. Samtidig kan den omliggende natur blive oversvømmet, så en række områder beskyttet efter naturbeskyttelseslovens § 3 (hede, mose, eng og strandeng) bliver sat under vand. Eng- og strandengsfugle kan kortvarigt blive påvirket negativt, hvis der sker oversvømmelse i deres yngletid, hvor reder eller unger kan skylle væk. Det vurderes herudover, at der ved et potentielt gennembrud kan opstå skader på "Lodbjergvej", og at ejendomme ved kysten i den sydvestlige del af Flade Sø potentielt kan blive oversvømmet.

Oversvømmelsen af Agger Tange og Harboøre Tange betyder at store dele af tangerne midlertidigt vil være oversvømmet, men der vil ikke være direkte forbindelse til Limfjorden. Dog vil der ske enkelte tab af ejendomme i form af et renseanlæg, der håndterer rensning af en grundvandssænkning fra den indkapslede forurening ved høfde 42. Der vil dermed opstå risiko for spredning af forureningen til havet og en påvirkning af vandkvaliteten samt den marine flora og fauna.

0-alternativet vil ved den naturlige tilbage- og fremrykning af kystlinjen og klitterne generelt medføre en ændring af kystlandskabet. På strækninger med eksisterende skråningsbeskyttelse begrænses kysttilbagerykningen overordnet set ved, at klitterne fastholdes, men i stedet

eroderes kystlinjen, så kystlinjen rykker tættere på skråningsbeskyttelsen, hvilket reducerer strandbreddens bredde.

Ved en naturlig udvikling vil kyst- og klitlinjen rykke tilbage, klitterne vil vandre ind i landet, og den bagvedliggende natur vil blive presset tilsvarende tilbage. Da baglandet de fleste steder er udnyttet til landbrug, bebyggelse m.m. vil en forskydning af kystnaturen ikke være mulig, og uden kystbeskyttelse vil det mest realistiske derfor være, at kystnaturen mange steder på længere sigt forsvinder i havet.

Det eksisterende kystlandskab på strækningen er i forvejen i forskellig grad erosionspræget fra vind, havvand samt menneskers færdsel og anvendelse af landskabet. Den forreste klitrække er langs det meste af strækningen så bred, at den kan opretholdes i perioden ved 0-alternativet. På Harboøre Tange er der dog nogle korte strækninger, hvor klitrækken er så smal, at tilbageryknin-gen vil åbne klitrækken op. Som følge her af vil der ske en øget sandfygning ud over lagunen i det bagvedliggende landskab.

0-alternativets konsekvenser for de enkelte miljøemner fremgår af afsnittene om 0-alternativet i kapitel 7-20.

6. LOVGIVNING OG PLANLÆGNING

Den planlagte kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg - Nymindegab sker i henhold til gældende national og international lovgivning. Samtidig skal det ved planlægningen og gennemførelsen af kystbeskyttelsen sikres, at der er overensstemmelse med en række planlægningsmæssige rammer og særlige arealmæssige bindinger og udpegninger.

6.1 Lovgivning

I det følgende beskrives de love, der ligger til grund for at gennemføre miljøvurderingen og den planlagte kystbeskyttelse. Det gælder både de love, der regulerer arealudnyttelsen, og de love, der regulerer de aktiviteter, som kystbeskyttelsen indebærer.

Som udgangspunkt sætter en række love rammerne for, hvad der må ske langs kysten, hvor sandfodring, sandflugtsdæmpning, anlæg af arbejdspladser mv. finder sted.

6.1.1 Miljøvurderingsloven

Miljøvurderingsreglerne, som den planlagte kystbeskyttelse er omfattet af, udspringer af EU's VVM-direktiv, som i Danmark er implementeret i "bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og konkrete projekter (VVM)"[25] og i "bekendtgørelse om samordning af miljøvurderinger og digital selvbetjening m.v. for planer, programmer og konkrete projekter omfattet af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)" [26]. Miljøvurderingsloven fastsætter bl.a. krav til indhold og omfang af miljøkonsekvensrapporter og definerer de projekter, der er omfattet af krav om udarbejdelse af miljøkonsekvensrapport.

Miljøvurdering af planer og programmer

Kystbeskyttelsen gennemføres på baggrund af en fællesaftale med vestkyst-kommunerne. Fællesaftalen anses for en plan eller et program, og falder derfor ind under "bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)".

6.1.2 Kystbeskyttelsesloven

Etablering og udvidelse af kystbeskyttelse på og langs de danske kyster forudsætter en tilladelse efter kystbeskyttelsesloven[27]. Kystdirektoratet - Kystzoneforvaltning er myndighed i forhold til kystbeskyttelsesprojekter, som staten udfører jf. lovens § 3, stk. 5. Loven sikrer, at mennesker og ejendom, herunder bebyggelse og infrastruktur, kan beskyttes mod havets ødelæggende påvirkninger som følge af oversvømmelse eller nedbrydning af kysten. En beskyttelse skal dog udføres under fornøden hensyntagen til de hensyn, der er angivet i loven.

6.1.3 Habitatdirektivet

Natura 2000-områder er et netværk af naturområder i hele EU, der indeholder særlig værdifuld natur set i et europæisk perspektiv. Natura 2000-områderne er udpeget jf. EU's habitatdirektiv og fuglebeskyttelsesdirektiv for at beskytte levesteder og rasteområder for fugle og for at beskytte naturtyper samt plante- og dyrearter, der er truede, sårbare eller sjældne i EU.

[25] Lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM), LBK nr 1225 af 25/10/2018, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=203447

[26] Bekendtgørelse om samordning af miljøvurderinger og digital selvbetjening m.v. for planer, programmer og konkrete projekter omfattet af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM), BEK nr 913 af 30/08/2019, https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2019/913

[27] Bekendtgørelse af lov om kystbeskyttelse m.v., LBK nr. 57 af 21/01/2019, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=206430

Habitatdirektivets ordlyd (artikel 6) er som udgangspunkt meget restriktiv og angiver, at der ikke må gives tilladelser eller vedtages planer mv., som kan beskadige eller ødelægge naturtyper eller arter på udpegningsgrundlaget. Før der kan gives tilladelse til et projekt, der berører et Natura 2000-område, skal der derfor foretages en vurdering af, om projektet i sig selv eller i forbindelse med andre planer og projekter kan påvirke udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området væsentligt.

Habitatdirektivets hovedprincipper for administration af Natura 2000-områderne består af:

- Krav om væsentlighedsvurdering (jf. artikel, 6 stk. 3) af planer og projekter med henblik på at vurdere, om de kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt.
- Krav om Natura 2000-konsekvensvurdering (jf. artikel 6, stk. 3), hvis væsentlighedsvurderingen viser, at en plan eller projekt kan have en væsentlig påvirkning.
- Planer og projekter, der ikke kan afvises at ville skade et Natura 2000-område, kan ikke vedtages eller tillades.
- I særlige tilfælde er der mulighed for at fravige beskyttelsen (jf. artikel 6 stk. 4). Fravigelse af beskyttelsen kræver, at der er tale om et projekt, der er af bydende samfundsøkonomisk interesse, at der ikke findes alternative løsninger, og at der iværksættes kompenserende foranstaltninger.

Hvis væsentlighedsvurderingen ikke kan afvise en væsentlig påvirkning af udpegningsgrundlaget, skal der foretages en fuld Natura 2000-konsekvensvurdering for projektets mulige indvirkning på Natura 2000-området. Væsentlig anvendes her som ordbrug på baggrund af formuleringen i den bagvedliggende lovgivning.

Habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet er implementeret i dansk lovgivning bl.a. via habitatbekendtgørelsen[28] og Natura 2000-bekendtgørelsen[29].

Bilag IV arter

Habitatbekendtgørelsen og Natura 2000-bekendtgørelsen rummer endvidere en mere generel beskyttelse af en række arter opført på habitatdirektivets bilag IV, som også gælder uden for Natura 2000-områdernes grænser. Bekendtgørelserne er som udgangspunkt meget restriktive og angiver, at der ikke må udøves aktiviteter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder i det naturlige udbredelsesområde for bilag IV-dyrearter, eller som kan ødelægge de plantearter, der er optaget i habitatdirektivets bilag IV.

I forbindelse med planlægning af aktiviteter skal der udarbejdes en vurdering med vægt på, om aktiviteten samlet set beskadiger den lokale bestand af bilag IV-arter, og om den økologiske funktionalitet for yngle- og rasteområderne opretholdes. Bilag IV arter er beskyttet overalt, hvor de forekommer.

De beskyttede arter og naturtyper behandles i bilag 15 og 16 *Væsentlighedsvurdering* og *Natura 2000-konsekvensvurdering*, kapitel 16 om *Natur på land* og kapitel 13 *Marin bundfauna*, hvor også hovedkonklusionerne fra væsentligheds- og konsekvensvurderingen kan findes.

[28] BEK nr. 1595 af 06/12/2018 Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=205996

[29] BEK 1062 af 21/08/2018 Bekendtgørelse om administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter for så vidt angår kystbeskyttelsesforanstaltninger samt etablering og udvidelse af visse anlæg på søterritoriet. https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=202687

6.1.4 Artsfredningsbekendtgørelsen

Artsfredningsbekendtgørelsen[30] fastsætter at fredede dyr og planter ikke må samles ind eller slås ihjel, og planter må ikke fjernes fra det sted, de vokser op. Alle vilde pattedyr og fugle er fredede, med mindre der er givet tilladelse til at jage dem i jagtloven. I bekendtgørelsen er der fastsat jagttider for de arter, der må jages. De dyr, der ikke er jagttid på, er fredede. De fleste fuglearter er fredede, bl.a. alle rovfugle og småfugle samt de fleste vadefugle. Desuden er alle krybdyr og padder samt 13 arter af insekter beskyttet af en særlig fredning. Det gælder også for nogle truede plantearter, bl.a. alle orkideer.

De fredede arter og planter behandles i kapitel 16 om *Natur på land*.

6.1.5 Naturbeskyttelsesloven

Naturbeskyttelsesloven[31] beskytter bl.a. naturen med dens bestand af vilde dyr og planter og deres levesteder samt de landskabelige, kulturhistoriske, naturvidenskabelige og undervisningsmæssige værdier. Beskyttede naturtyper, der er omfattet af lovens § 3, udgøres af:

- Søer og vandhuller, der er mindst 100 m^2.
- Moser, enge, heder, overdrev, strandenge og strand-sumpe, der hver for sig eller i sammenhæng har et areal på mindst 2.500 m^2. Moser under 2.500 m^2 er også beskyttede, hvis de ligger ved beskyttede vandløb eller søer.
- De fleste vandløb er også beskyttede via en særskilt § 3-udpegning.

Naturbeskyttelsesloven omfatter samtidig bestemmelser for bygge- og beskyttelseslinjer omkring landskabselementer som strande, søer, åer, skove, fortidsminder og kirker, jf. lovens §§ 15-19.

De beskyttede naturtyper, fredede arealer og relevante beskyttelseslinjer behandles i kapitel 16 om *Natur på land*. Fredede arealer behandles desuden i kapitel 7 om *Landskab*.

6.1.6 Skovloven

Skovloven[32] har til formål at bevare og værne landets skove og forøge skovarealet. Loven har også til formål at fremme bæredygtig drift af landets skove. Bæredygtig drift betyder inddragelse af såvel økonomiske som økologiske og sociale værdier. Det indebærer bl.a. at bevare og øge skovenes biologiske mangfoldighed og sikre, at hensynet til landskab, naturhistorie, kulturhistorie, miljøbeskyttelse og friluftsliv kan tilgodeses. Loven angiver bl.a. også retningslinjer om fredskovspligten, og om beskyttelse af naturtyper og levesteder for arter i de internationale naturbeskyttelsesområder (Natura 2000).

Loven behandles i kapitel 16 *Natur på land* vedrørende biodiversitet.

6.1.7 Jagt- og vildtforvaltningsloven

Forvaltningen af jagt og vildt i Danmark hører under Miljø- og Fødevareministeriet, der administrerer loven om jagt og vildtforvaltning. Lovens formål er at sikre arts- og individrige vildtbestande og danne grundlag for en bæredygtig forvaltning heraf. Loven er knyttet op til relevante EU-direktiver som fuglebeskyttelsesdirektivet og habitatdirektivet.[33]

[30] Bekendtgørelse om fredning af visse dyre- og plantearter og pleje af tilskadekommet vildt, BEK nr. 1466 af 06/12/2018, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=205522

[31] Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse, LBK nr. 240 af 13/03/2019. https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=207969

[32] Bekendtgørelse af lov om skove, LBK nr 315 af 28/03/2019, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=2083599

[33] Bekendtgørelse af lov om jagt og vildtforvaltning, LBK nr 265 af 21/03/2019, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=2081988

Loven er relevant for kapitel 16 om *Natur på land* vedrørende fugle.

6.1.8 Lov om vandplanlægning

Lov om vandplanlægning gennemfører væsentlige dele af vandrammedirektivet. Direktivets overordnede formål er at fastlægge en ramme for beskyttelse af vandløb og søer, overgangsvande, kystvande og grundvand, som forebygger yderligere forringelse og beskytter og forbedrer vandøkosystemernes tilstand, fremmer bæredygtig vandanvendelse, sigter mod en udvidet beskyttelse og forbedring af vandmiljøet, sikrer en progressiv reduktion af forureningen af grundvandet og forhindrer en yderligere forurening heraf og bidrager til at afbøde virkningerne af oversvømmelse.

Lov om vandplanlægning gennemfører væsentlige dele af direktivet, herunder direktivets krav til fastlæggelse af vandområdedistrikter, udpegning af vandområdemyndighed(er) og gennemførelse af den bindende vandplanlægning for de vandforekomster, der er omfattet af lovgivningen.

I medfør af loven er der gennemført en statslig vandplanlægning, som senest er udmøntet i vandplanlægningen for anden planperiode (2015-2021). Indholdet af vandplanlægningen er beskrevet i vandområdeplanerne for hvert af Danmarks fire vandområdedistrikter. Vandplanlægningen skal sikre, at målet om "god tilstand" i alle omfattede vandforekomster opnås og fastholdes ultimo 2015. For de vandforekomster, hvor det ikke har været muligt, er målopfyldelse udskudt til ultimo 2021 eller senere.

Se afsnit 9.2.2 om vandplanlægningen, der er fastlagt med bekendtgørelse om miljømål for overfaldevandsområder og grundvandsforekomster og bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter

Vandområdeplaner for hvert af Danmarks fire vandområdedistrikter består af en miljøGIS-del og en redegørelse, og de indeholder de væsentligste oplysninger om og til brug for forvaltning af vandplanlægningen. Planerne indeholder de data og vurderinger, der er administrationsgrundlag for vandplanlægningen for hvert vandområde-distrikt og et resume af indholdet af vandplanlægningen for distriktet.

Den planlagte sandfodring forventes ikke at påvirke søer eller vandløb, der er målsat og omfattet af vandplanlægningen, men alene kystvandene. Loven er relevant for kapitel 9 om Vand, kapitel 13 *Marin bundfauna* og kapitel 16 om *Natur på land*.

6.1.9 Miljømålsloven

Miljømålsloven indeholder reglerne om planlægning overvågning af de internationale naturbeskyttelsesområder[34]. Der er på baggrund heraf gennemført en statslig og kommunal naturplanlægning, som er udmøntet i naturplaner for Natura 2000-områder. I handleplanerne fastlægger myndighederne de initiativer og tiltag, som planlægges gennemført for at sikre beskyttelsen af de udpegede områder.

Ifølge miljøvurderingsloven skal der redegøres for de miljøbeskyttelsesmål, der er relevante for den planlagte kystbeskyttelse, og det skal beskrives, hvordan der er taget hensyn til målene.

Loven er relevant for kapitel 9 om *Vand* og kapitel 16 *Natur på land*.

[34] Bekendtgørelse af lov om miljømål m.v. for internationale naturbeskyttelsesområder (Miljømålsloven), LBK nr. 119 af 26/01/2017. https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=1864166

6.1.10 Bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster

Bekendtgørelsen er udstedt efter lov om vandplanlægning og fastsætter de konkrete og bindende miljømål for de overfladevandområder og grundvandsforekomster, der er omfattet af vandplanlægningen. [35]

Bekendtgørelsen fastsætter miljømålet god økologisk tilstand for kystvandet Vadehavet i vandområdedistrikt Jylland og Fyn. Der redegøres nærmere herfor i kapitel 9 om *Vand.*

6.1.11 Indsatsbekendtgørelsen

Bekendtgørelsen om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter[36] er udstedt efter lov om vandplanlægning og fastlægger vandplanlægningens bindende indsatsprogrammer for hvert af de fire danske vandområdedistrikter: Vandområdedistrikt Jylland og Fyn, Vandområdedistrikt Sjælland, Vandområdedistrikt Bornholm og Internationalt Vandområdedistrikt.

Bekendtgørelsens § 8 implementerer vandrammedirektivets forpligtelse til at sikre, at det undgås, at der sker en forringelse af tilstanden og/eller muligheden for at opnå eller fastholde målopfyldelse i vandforekomsterne, i vandplanlægningen. Bekendtgørelsen er relevant for kystvandet Vadehavet i vandområdedistrikt Jylland og Fyn. Der redegøres nærmere herfor i kapitel 9 om *Vand*.

6.1.12 Lov om havstrategi

Den danske lov om havstrategi[37] implementerer væsentlige dele af EU's havstrategidirektiv (EU's havstrategidirektiv 2008/56/EF af 17. juni 2008, som har til formål at sikre et godt havmiljø i medlemsstaternes havområder ved at opnå god miljøtilstand senest i 2020. Midler til at nå målet er udarbejdelse og vedtagelse af strategier for havområderne. Havstrategier indeholder basisanalyser, beskrivelse af, hvad god miljøtilstand indebærer og fastsættelse af miljømål, overvågnings- og indsatsprogrammer, jf. havstrategilovens § 5.

Havstrategiloven og Danmarks Havstrategi gælder for de to danske havområder Nordsøen, herunder Kattegat og Østersøen, der omfatter alle farvande herunder havbund og undergrund, på søterritoriet og i de eksklusive økonomiske zoner.

Lov om havstrategi finder imidlertid ikke anvendelse på indre og ydre territoriale farvande, der strækker sig ud til én sømil uden for basislinjen, i det omfang farvandene er omfattet af vandplanlægningen efter lov om vandplanlægning og/eller indsatser, der indgår i en vedtaget Natura 2000-plan efter miljømålsloven.

Det følger heraf, at der er et vist "geografisk overlap" mellem vandplanlægningen for kystvandene og havstrategien i områderne. Vandplanlægningen beskytter kystvandenes økologiske tilstand ud til én sømil fra basislinjen og den kemiske tilstand ud til 12-sømilegrænsen. I samme område beskytter havstrategien de aspekter af miljøet, der ikke er omfattet af vandplanlægningen, dvs. ikke de deskriptorer for god miljøtilstand, der svarer til vandplanlægningens kvalitetselementer (i udgangspunktet D5 og D8), men alle øvrige deskriptorer.

[35] Bekendtgørelse om miljømål for overfladevandområder og grundvandsforekomster, BEK nr. 448 af 11/04/2019 https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=208603

[36] Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter, BEK nr 449 af 11/04/2019, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=208641

[37] Bekendtgørelse af lov om havstrategi, LBK nr 1161 af 25/11/2019. https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=210006

Det følger af havstrategilovens § 18, at statslige, regionale og kommunale myndigheder ved udøvelse af deres beføjelser i medfør af lovgivningen er bundet af de miljømål og indsatsprogrammer, der er fastsat i havstrategien/-erne efter lovens §§ 10-13. Det gældende indsatsprogram, der også indeholder de fastsatte miljømål for de to havområder, er Danmarks Havstrategi Indsatsprogram af 10. maj 2017.

Sandfodringen forventes at påvirke mindre dele af havområdet Nordsøen. Forhold omfattet af loven behandles i kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation* og kapitel 9 om *Vand*.

6.1.13 Museumsloven

Lovens formål er bl.a. at sikre Danmarks kultur- og naturarv samt sikre varetagelse af opgaver, der vedrører sten- og jorddiger og fortidsminder. Loven omfatter bl.a. arkæologiske og andre undersøgelser i forbindelse med fysisk planlægning, jordarbejder mv., bevaring af fortidsminder samt sten- og jorddiger. Loven kan have betydning for gennemførsel af projekter, fordi museet efter en besigtigelse kan beslutte, at arbejdet skal standses, og en arkæologisk undersøgelse foretages.[38]

Loven er relevant for kapitel 17 om *Kulturarv og historiske interesser*.

6.1.14 Jordforureningsloven

Loven skal medvirke til at forebygge, fjerne eller begrænse jordforurening og forhindre eller forebygge skadelig virkning fra jordforurening på natur, miljø og menneskers sundhed.[39]

Loven er relevant for kapitel 12 om *Jord*.

6.1.15 Miljøbeskyttelsesloven

Loven skal medvirke til at værne natur og miljø, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelsen af dyre- og plantelivet. Miljøbeskyttelsesloven er den lov, der generelt regulerer miljøområdet, og som indeholder de overordnede og generelle krav til luft, vand, affald m.v.[40]

Loven er relevant for kapitel 10 om *Luft*.

6.1.16 Planloven

Planloven[41] fastlægger overordnede regler for planlægning. Planloven opererer med forskellige virkemidler og offentlige myndigheder, herunder bl.a.:

- Miljøministeren fastlægger gennem landsplanredegørelser, oversigter over statslige interesser, landsplandirektiver mv. de overordnede rammer for regioners og kommuners planlægning.

[38] Bekendtgørelse af museumsloven, LBK nr 358 af 08/04/2014, https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=162504

[39] Bekendtgørelse af lov om forurenet jord, LBK nr. 282 af 27/03/2017, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=188394

[40] Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse, LBK nr 1218 af 25/11/2019, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=210726

[41] Bekendtgørelse af lov om planlægning, LBK nr 287 af 16/04/2018, https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=200614 4

- Kommunerne udarbejder kommuneplaner, som er en samlet 12-årig rammeplan for arealanvendelsen i kommunen og som danner grundlag for udarbejdelse af lokalplaner. Kommuneplaner har delvis retsvirkning, idet der i rammebestemmelser for hvert delområde er fastsat retningslinjer for den fremtidige arealanvendelse, herunder ved udarbejdelsen af lokalplaner for de enkelte steder. Kommuneplanen indeholder også retningslinjer for bl.a. beliggenheden af erhvervsområder, herunder erhvervshavne.
- Lokalplaner fastlægger bestemmelser om anvendelse og bebyggelse af delområder i overensstemmelse med Kommuneplanen. Lokalplaner er juridisk bindende for grundejere.

Planloven er relevant for flere kapitler, herunder kapitel 7 om *Landskab* og kapitel 17 om *Kulturarv og historiske interesser*.

6.2 Planlægning

I det følgende redegøres der for, om den planlagte kystbeskyttelse er i overensstemmelse det eksisterende plangrundlag, som gælder langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab. I tilfælde af uoverensstemmelse mellem den planlagte kystbeskyttelse og plangrundlaget, skal Kystdirektoratet afklare med den ansvarlige myndighed, hvorvidt gældende plangrundlag skal ændres. I bilag 5 *Vurdering af planforhold* findes en detaljeret gennemgang af plangrundlaget for de enkelte hovedstrækninger.

6.2.1 Kommuneplaner

I det følgende vurderes det med udgangspunkt i *Projektbeskrivelsen* i kapitel 3, om den planlagte kystbeskyttelse for strækningen Lodbjerg - Nymindegab er i overensstemmelse med Kommuneplan 2017 for de berørte kommuner, der omfatter:

- Thisted Kommune[42]
- Lemvig Kommune[43]
- Holstebro Kommune[44]
- Ringkøbing-Skjern Kommune[45]

Målsætninger

Kommuneplanernes målsætninger er gennemgået, og det vurderes, at fællesaftalen for kystbeskyttelse af strækningen Lodbjerg - Nymindegab er i overensstemmelse med kommuneplanernes overordnede mål.

Retningslinjer

Kommuneplanernes retningslinjer er gennemgået, og det vurderes, at projektet er i overensstemmelse med gældende relevante retningslinjer, da den planlagte kystbeskyttelse medfører en fastholdelse af kystprofilet, som det er i dag. På enkelte mindre strækninger vil der ikke ske sandfordring, og der vil ske en mindre tilbagerykning af kysten. Derved vil de udpegede områder, der indeholder bevaringsværdier og naturbeskyttelsesinteresser, mindskes i deres fysiske udbredelse. Da der er tale om en naturlig udvikling, og der ikke gennemføres aktiviteter i områderne, er der ikke nogen uoverensstemmelse med retningslinjerne.

[42] Thisted Kommune, Kommuneplan 2017-2029, https://thisted.viewer.dkplan.niras.dk/plan/40#/8801

[43] Lemvig Kommune, Kommuneplan 2017, https://dokument.plandata.dk/11_3553393_1515093917255.pdf

[44] Holstebro Kommune, Kommuneplan 2017, https://holstebro.viewer.dkplan.niras.dk/plan/3#/

[45] Ringkøbing-Skjern Kommune, Kommuneplan 2017, http://rksk.viewer.dkplan.niras.dk/plan/6#/

Ved 0-alternativet vil der ikke blive foretaget kystbeskyttelse, og kysten vil derfor erodere og kystlinjen vil rykke ind i landet. De udpegede områder til beskyttelse af bevaringsværdier og naturinteresser vil derfor indskrænkes over tid som følge af erosion, men den naturlige tilbagerykning vurderes at være minimal frem til 2024. 0-alternativet vurderes derved heller ikke at være i modstrid med retningslinjerne. Ved en fremtidig revision af kommuneplanerne, kan kommunerne foretage en administrativ tilpasning af afgrænsningen af udpegningerne, så de tilrettes til den nye kystlinje.

Kommuneplanrammer

Den planlagte kystbeskyttelse er vurderet i forhold til de nærmest beliggende kommuneplanrammer, hvor der ikke er konstateret behov for ændringer. Til gengæld vil 0-alternativet nogle steder medføre en kysttilbagerykning, der potentielt kan påvirke anvendelsen af kommuneplanrammerne. 0-alternativet vurderes ikke at begrænse muligheden for realisering af kommuneplanrammerne.

6.2.2 Lokalplaner

De mest kystnære lokalplaner for strækningen Lodbjerg - Nymindegab er gennemgået og vurderet, og der er ikke fundet uoverensstemmelser i den planlagte arealanvendelse i forhold til den planlagte kystbeskyttelse. Til gengæld vil 0-alternativet medføre en kysttilbagerykning, der potentielt kan påvirke anvendelsen af lokalplanerne, da bygninger mm. rykker tættere på kysten. Tilbagerykningen vurderes dog ikke at forhindre realiseringen af lokalplanernes formål.

6.2.3 Øvrige planforhold

I det følgende vurderes det om den planlagte kystbeskyttelse er i overensstemmelse de berørte Regioners vækst- og udviklingsstrategier.

Kystnærhedszonen

Kystnærhedszonen er en statslig planlægningszone, som er omfattet af planlovens § 5b. Kystnærhedszonen gælder for landzone og sommerhusområder, der ligger mellem kystlinjen og ca. tre kilometer ind i landet, dog med lokale variationer. Kystnærhedszonen skal friholdes for bebyggelse og anlæg, som ikke er afhængige af nærhed til kysten. Hovedformålet er, at de åbne kyster fortsat kan udgøre en væsentlig naturværdi og landskabelig værdi. Det er den enkelte kommune, som gennem kommuneplanen skal sikre, at de overordnede nationale mål om åbne og tilgængelige kyster opnås. Planlægningen skal samtidig varetage kommunens øvrige interesser i de kystnære områder, som f.eks. at fremme turismen og friluftslivet samt at beskytte kysten mod erosion.[46] Anlæg og indgreb, der skal beskytte kysten mod erosion, bliver af de involverede kommuner betragtet som nødvendige for at opfylde den nationale interesse i kystbeskyttelsen. Kommunerne kan i deres planlægning udpege kystlandskaber, som vil være sårbare overfor f.eks. de hårde konstruktioner, såsom høfder, bølgebrydere eller skråningsbeskyttelse. Den planlagte kystbeskyttelse omhandler udelukkende sandfodring, sandflugtsdæmpning ved beplantning og afgravning af fygesand, og der etableres ikke hård kystbeskyttelse. De åbne kyster kan dermed fortsat udgøre en væsentlig natur- og landskabelig værdi, og det vurderes, at den planlagte kystbeskyttelse er i overensstemmelse med de hensyn, som kommunerne skal varetage inden for kystnærhedszonen, som ikke behandles yderligere.

GeoSites

Langs strækningen findes en række udpegede GeoSites, som ikke behandles i rapporten, da hensynet i stedet håndteres under kommunernes udpegning af værdifulde geologiske områder. GeoSites er områder af international betydning, der på en videnskabelig måde dokumenterer de

[46] Bekendtgørelse af lov om planlægning, LBK nr. 287 af 16/04/2018, https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=200614

geologiske processer og miljøer, der har skabt jorden. GeoSites udpeges og beskrives for at skabe et grundlag for prioritering af planlægning og regulering under hensyntagen til bl.a. de internationale videnskabelige geologiske og geomorfologiske værdier. Der er tale om et europæisk projekt, styret af den internationale organisation ProGEO[47].

Vækst- og udviklingsstrategier for regionerne
Region Nordjylland har i vækst- og udviklingsstrategien 'Mulighedernes Nordjylland'[48] fastlagt tre indsatsområder:

- *Et sammenhængende Nordjylland*
- *Et kompetent Nordjylland*
- *Et attraktivt og bæredygtigt Nordjylland*

Region Midtjylland har i udviklingsstrategi 2019-2030[49] beskrevet en vision om, at *"Region Midtjylland er en attraktiv og bæredygtig vækstregion. For alle."*

For vækst- og udviklingsstrategier for såvel Region Nordjylland og Region Midtjylland vurderes den planlagte kystbeskyttelse samlet set at styrke mål, vision og initiativer, da kystbeskyttelsen fastholder kystlinjen med attraktive, brede strande, der bidrager til at bevare og styrke stedbundne potentialer i kraft af, at kysterne og strandene fortsat er værdifulde for bl.a. natur, turisme og bosætning mm., og derigennem også bidrager til en bæredygtig udvikling.

0-alternativet vurderes i mindre grad at bidrage til realisering af initiativerne, da strandene forventes at blive smallere i takt med at kystlinjen rykkes ind i landet. Den naturlige tilbagerykning af kysten er dog så relativt begrænset, at f.eks. natur og kulturelle værdier ikke trues i alvorlig grad på kort sigt i periode 2020-24. Derimod kan en manglende kystbeskyttelse begynde at få betydning for bosætning og investeringslyst.

6.2.4 Særlige arealbindinger og udpegninger

Der gælder en række generelle og specifikke arealbindinger og udpegninger for de områder, hvor kystbeskyttelsen skal finde sted. Det gælder bl.a. følgende:

- Bygge- og beskyttelseslinjer
- Beskyttede vandløb
- Beskyttede naturtyper
- Nationalt og internationalt beskyttede arter
- Vandplanlægning
- Jordforurening
- Fredede fortidsminder
- Beskyttede sten- og jorddiger
- Fredninger
- Landskab
- Drikkevandsinteresser (OSD og OD)
- Infrastrukturanlæg, herunder veje og jernbaner
- Eventuelle øvrige arealmæssige bindinger

[47] GEUS, GeoSites in Denmark, https://geosites.dk/
[48] Region Nordjylland, Mulighedernes Nordjylland, Regional Vækst- og Udviklingsstrategi 2020-2023, https://rus.rn.dk/-/media/Rn_dk/Regional-Udvikling/Strategier-og-planer/MulighedernesNordjylland_RegionalUdviklingsstrategi_2020-2023.ashx?la=da
[49] Region Midtjylland, Udviklingsstrategi 2019-2030, https://www.rm.dk/siteassets/regional-udvikling/ru/tal-og-strategi/udviklingsstrategi-2019-30/regional_udviklingsstrategi_20192030_300119.pdf

Det vurderes nærmere i de relevante fagkapitler, om den planlagte kystbeskyttelse er i konflikt med de bestemmelser og retningslinjer, der gælder for de enkelte arealbindinger og udpegninger.

MILJØVURDERING



RAMBØLL

Foto: Hunderup Luftfoto

7. LANDSKAB

Kapitlet beskriver påvirkningen af landskabet i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse af strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

7.1 Metode

De eksisterende forhold og projektets påvirkninger af landskabet er beskrevet, analyseret og vurderet på baggrund af:

- Danmarks Miljøportal, Arealinformation
- Kommuneplaner 2017-29 fra Thisted Kommune, Lemvig Kommune, Holstebro Kommuneplan og Ringkøbing-Skjern Kommune
- Per Smed landskabskort for Nordjylland og Midtjylland og Jordartskort[50]
- Trap Danmark online
- Luftfotos, skråfotos og topografiske kort samt højdemodeller
- Fredningskendelser
- Opmålte kystprofiler fra Kystdirektoratet

Landskabet er kortlagt og beskrevet på baggrund af en kystlandskabsanalyse, som er tilpasset til de udfordringer den planlagte kystbeskyttelse indebærer i landskabsmæssig sammenhæng. Der tages afsæt i to analysemetoder, som er den statsligt anbefalede landskabskaraktermetode[51] og den engelske seascape metode[52]. Begge metoder forholder sig til karakteren af det konkrete landskab, hvor fokus ved landskabskarakteranalysen er på karakterisering af landskaber på land, mens fokus ved seascape er på karakterisering af det undersøiske landskab og det tilgrænsende kystnære landskab.

De to metoder indeholder grundlæggende samme strukturer, systematik og principper for at vurdere landskabskarakter[53], der betegner det særlige samspil mellem et landskabsområdes naturgrundlag, kulturgrundlag (arealanvendelse) samt de særlige rumlige og visuelle forhold, som kendetegner området og adskiller det fra de omkringliggende landskaber[54]. Kombinationen af de to metoder er valgt for at rumme hele projektets potentielle influensområde på land og på havbunden. Med udgangspunkt i de to metoder er der udvalgt metodiske delelementer, som tilsammen er tilpasset og udgør den valgte metode, der er vurderet tilstrækkelig til det konkrete projekts formål, omfang, detaljering og rummelighed.

Den valgte og gennemførte kystlandskabsanalyse består overordnet set af tre faser, som fremgår af nedenstående boks.

[50] Geus, Kort over Danmark, Jordartskort, http://data.geus.dk/geusmap/?lang=da&mapname=denmark#baslay=baseMapDa&optlay=&extent=-256238.42592592584,5850989.583333333,1371238.4259259258,6599010.416666667

[51] Miljøministeriet, Vejledning om landskabet i kommuneplanlægningen, https://naturstyrelsen.dk/publikationer/2007/maj/vejledning-om-landskabsinteresserne-i-kommuneplanlaegningen/

[52] Natural England, Oktober 2012, An Approach to Seascape Character Assessment, Natural England Commissioned Report NECR105

[53] Natural England, 2012, An Approach to Seascape Character Assessment, Natural England Commissioned Report NECR105

[54] Stahlsmidt, P. & Nellemann, V., 2009, Metoder til landskabsanalyse, Kortlægning af stedets karakter og potentiale, Forlaget Grønt Miljø

Fase 1 – Skrivebordskortlægning: Systematisk kortlægning af naturgeografisk og kulturgeografisk grundlag samt rumlig-visuelle forhold. Derudover er der gennemført en indledende grænsedragning af karakterområderne.

Fase 2 - Feltkortlægning: Verificering af karakterområdernes grænser og fotoregistrering af karakterområderne og deres landskabselementer. Derudover var fokus på de rumlige-visuelle forhold set fra kysten og det bagvedliggende landskab.

Fase 3 – Landskabsbeskrivelse: Systematisk beskrivelse af de afgrænsede karakterområder ud til otte meters dybdekurven på havbunden.

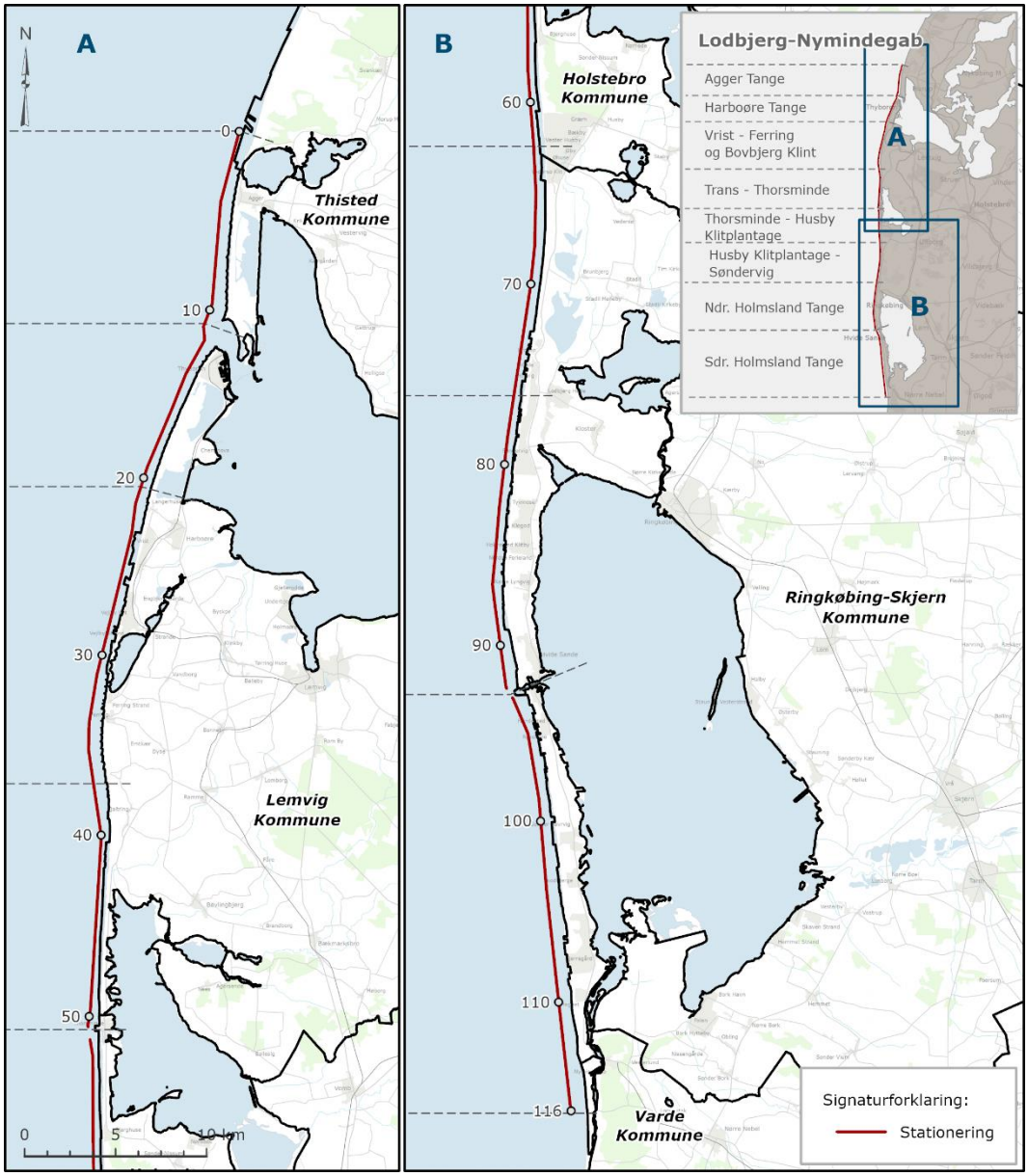
Kystlandskabsanalysen har resulteret i afgrænsning af syv karakterområder langs strækningen. Analysen er uddybet i bilag 6 *Landskabsanalyse*, hvor også resultatet af analysen beskrives nærmere.

Udover kystlandskabsanalysen er der foretaget en systematisk gennemgang af en række registrerede og udpegede landskabelige beskyttelsesinteresser, som omfatter nationale kystlandskaber, landskabelige og geologiske udpegninger i kommuneplanerne, arealfredninger, klitfredning samt bygge- og beskyttelseslinjer. De valgte beskyttelsesinteresser er kortlagt inden for et undersøgelsesområde langs kysten, der strækker sig fra kystlinjen og 200 meter ind i landet.

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere den planlagte kystbeskyttelses påvirkninger af landskabet på strækningen Lodbjerg - Nymindegab er tilstrækkeligt, da der findes relevante data af god kvalitet.

7.2 Eksisterende forhold

I de følgende afsnit beskrives de eksisterende landskabelige forhold langs strækningen. Udstrækningen af området, hvor der planlægges kystbeskyttelse kan ses på Figur 7-1.



Figur 7-1. Udstrækning af den planlagte kystbeskyttelse.

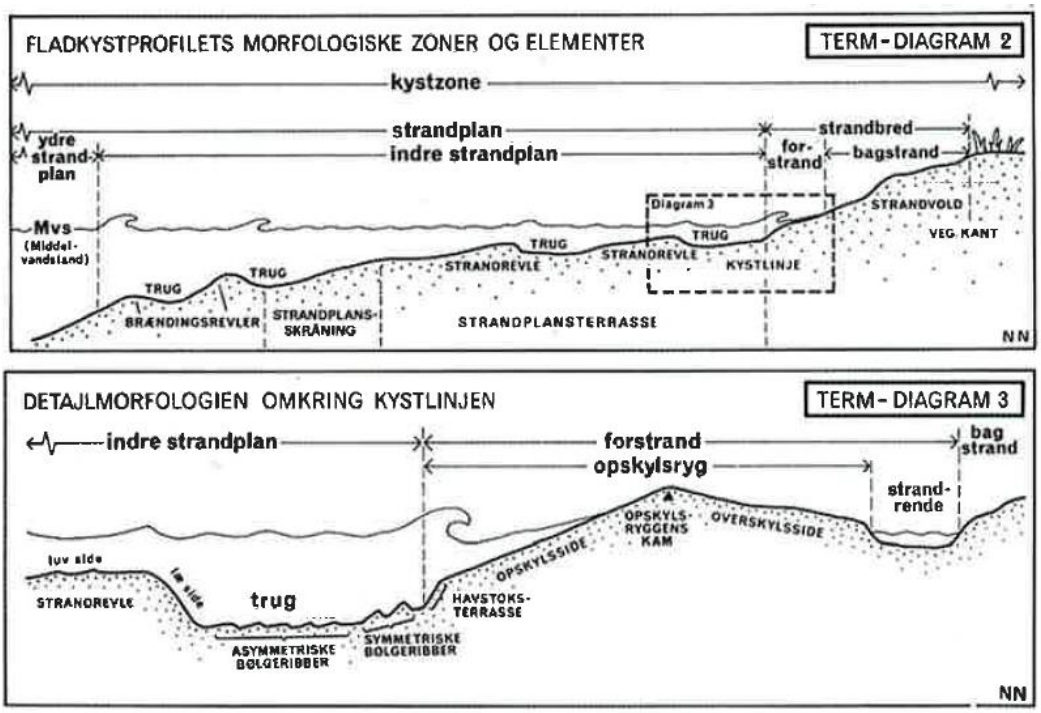
7.2.1 Kystmorfologi

Kystmorfologi er læren om kysternes opståen, udformning og udvikling. Til forståelse af hvordan kystlandskabet på strækningen mellem Lodbjerg og Nymindegab er dannet og udviklet, og hvor dynamisk et miljø det er, beskrives de overordnede kystprocesser i de efterfølgende afsnit.

Termologi og processer

Kystzonen inddeles i flere hydro- og aerodynamiske enheder, hvor vind, bølger, strømme og vandstandsændringer er de væsentligste faktorer. Kystzonens enheder fremgår af Figur 7-2. På det ydre strandplan dominerer processer fra dybtvandsbølger og havstrømme. Grænsen mellem det ydre og indre strandplan defineres af zonen, hvor bølgerne bryder – også kaldet brændingszonen. Det indre strandplan domineres af processer, der opstår som følge af bølgebrydningen.

Forstranden domineres af opskylsprocesser, der danner en opskylsryg, mens bagstranden domineres af æoliske processer (vindens transport af sediment)[55].

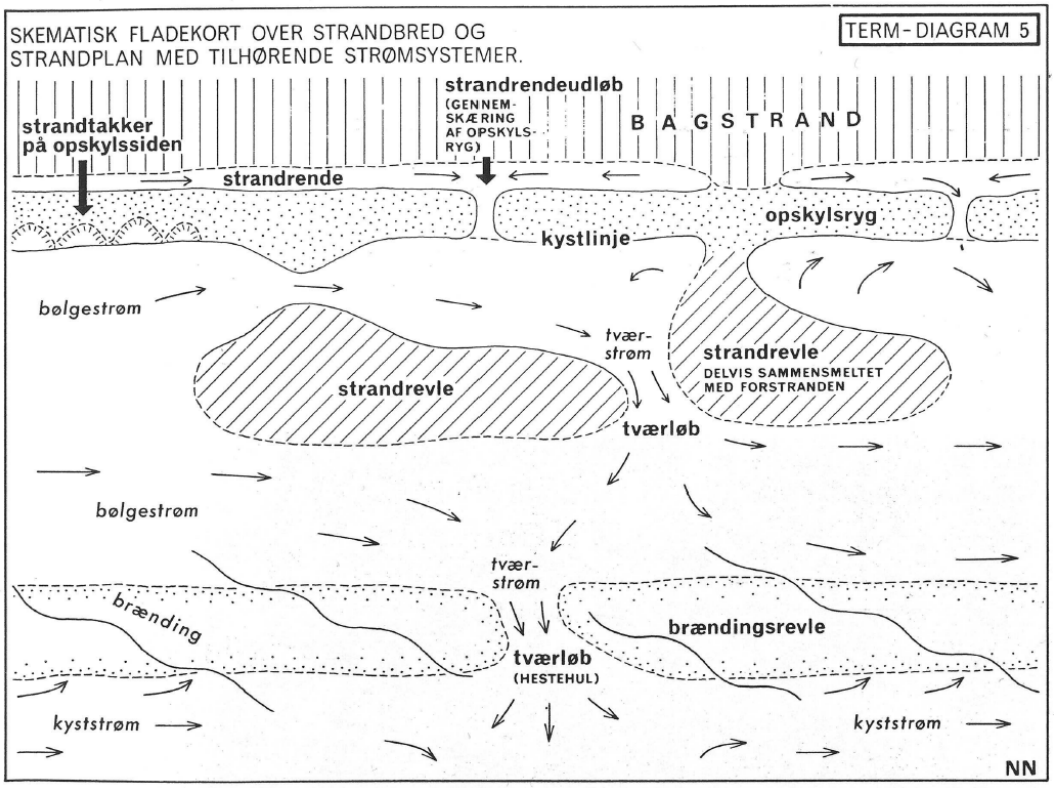


Figur 7-2. Termdiagram over kystzonens inddelinger[55].

Sedimenttransport på det indre strandplan

Sedimenttransporten i kystzonen kan opdeles på to forskellige måder: (1) en kystnormal transport (på tværs af kysten) og (2) en kystparallel transport (langs kysten). Den resulterende transport skal altid ses om et sammenspil mellem de to typer transporter. Den ene kan være mere eller mindre dominerende end den anden, men kan ikke betragtes isoleret[55].

[55] Aagaard, T., Nielsen, J. & Nielsen, N. (2007). Kystmorfologi. Institut for Geografi og Geologi, Københavns Universitet.



Figur 7-3. Termdiagram over kystens morfologiske elementer[56].

1. Den kystnormale transport styres af bølgernes asymmetri og kystprofilet. På dybt vand er bølgerne symmetriske og transporterer lige meget sediment frem og tilbage med en nettotransport på nul. Når bølgerne nærmer sig kysten, udvikles en bølgeasymmetri som følge af friktionen med bunden. Bølgeasymmetrien, som er landværts rettet, afstedkommer en landværts rettet transport af sediment. Den landværts rettede transport modvirkes af tyngdekraften, hvis størrelse er betinget af kystprofilets stejlhed[56].

   Når bølgerne bryder, "taber" de deres energi og dermed evnen til at transportere sediment. Hvis strandplanet er svagt hældende, vil bølgerne bryde et stykke fra kystlinjen, og det sediment, som bølgerne eventuelt har transporteret med sig, bliver herved aflejret et stykke ude i havet i form af en revle. Revlernes beliggenhed er dermed afhængig af, hvor bølgerne bryder. Den inderste revle kaldes som regel for en "strandrevle", og den yderste kaldes en brændingsrevle. Systemet kan ses på Figur 7-3[56].

   I stormsituationer med høje bølger, der bryder længere fra land, har strandrevlerne en tendens til at vandre udad (søværts). I godt vejr med mindre bølger, der bryder tættere på land, vandrer de til gengæld ind mod land (landværts). Den yderste revle er derfor som regel meget stabil, da den kun påvirkes i de største og relativt sjældne bølgesituationer, mens de indre revler er mere mobile, da de ligger i den zone, hvor de mere almindelige bølgehøjder forekommer[56].
   Når en strandrevle er vandret helt ind til kysten, kan den del af materialet, der er "smeltet" sammen med kysten eventuelt indgå i dannelsen af en "opskylsryg" på forstranden. Strandrevler og opskylsrygge blotlægges ofte ved lavvande og indgår dermed som en del af strandbredden.

[56] Aagaard, T., Nielsen, J. & Nielsen, N. (2007). Kystmorfologi. Institut for Geografi og Geologi, Københavns Universitet.

2. Kystparallel sedimenttransport
   Når bølgernes indfaldsvinkel på kysten er forskellig fra kystlinjens orientering, danner bølgerne en kystparallel strøm, hvis hastighed afhænger af bølgehøjden og vinklen med kystlinjen. Den kystparallelle strøm er årsag til langstransporten, og er hovedsageligt koncentreret i opskylszonen og på det indre strandplan i brændingszonen. Som regel er transporten på det indre strandplan dominerende på grund af de store strømhastigheder. Den kystparallelle strøm er som udgangspunkt ikke alene kraftig nok til at mobilisere sedimentet. Først når sedimentet er mobiliseret ved bølgebrydning, vil det være den kystparallelle strøm, der driver sedimenttransporten. Når bølgerne bryder over revlerne, sker der en ophvirvling af sedimenter, og når først de er bragt op i vandsøjlen er den kystparallelle strøm stærk nok til at transportere sedimentet på langs af kysten[57].

Kystlinjens udformning er et resultat af bølgeeksponering, bølgeklima, landhævning (isostasi) og det globale havniveau (eustasi) samt kystens udgangsmateriale. Grundlæggende vil bølgernes energi altid forsøge at udligne kysten, så dens udformning bliver en lige linje vinkelret på bølgernes indfaldsvinkel. Resultatet af fænomenet kaldes for en udligningskyst. Den form for kystudvikling betyder, at der langs en ujævn kyststrækning vil forekomme erosion, hvor kysten har fremspring, og der vil ske aflejring af sediment, hvor kysten bugter indad[57]. En beskrivelse af den aktive kystprofil kan ses i kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation*.

Æolisk sedimenttransport

Ud over bølger har vind også en kystmorfologisk betydning, idet kystzonens klitter er dannet af sand, der er blæst ind fra strandbredden. Sandkornets mobilisering og transport afhænger af sandets kornstørrelse og vindens hastighed.

Når sandet er mobiliseret, kan det fanges i eventuel vegetation på stranden. Hvis det fygende sand møder sammenhængende vegetation, kan der dannes et bælte af mindre klitter (tueklitter), som med tiden kan vokse i højde og danne en egentlig *forklit*. På en kyst, hvor sandtilførslen er rigelig, kan der efterhånden dannes flere forklitter uden på hinanden. Når en ny forklit opstår, bliver sandet fanget i en mere fremskudt position, og sandtilførslen til den bagvedliggende forklit standser, hvorefter den bliver inaktiv.

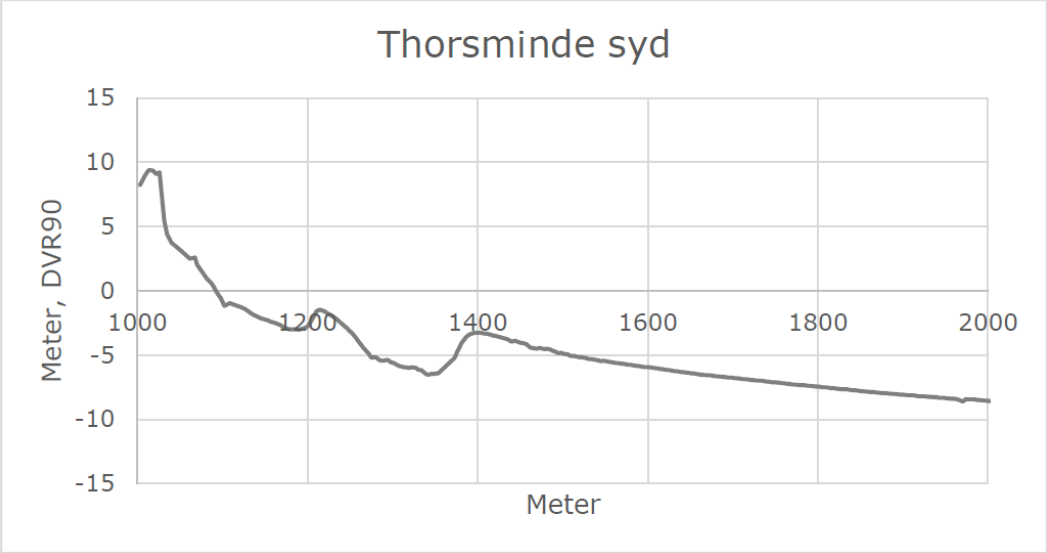
Forklittens (i teknisk forstand og ikke som en udpegning af en naturtype) dannelse er helt afhængig af vegetationen. Forsvinder vegetationen, eroderes klitten, og sandet transporteres i vindens retning. Vegetationen kan ødelægges ved menneskers færdsel, bølgeerosion eller naturlig plantedød, f.eks. på grund af næringsmangel eller afgræsning. Opstår der et hul i den forreste klitrække og i vegetationen, f.eks. som følge af havets erosion, øges vindhastigheden gennem hullet og dermed muligheden for, at sandet mobiliseres og begynder at vandre. Fortsætter processen, dannes en vindrende, som typisk er mellem 20 og 50 meter bred. Vindrenden kan fortsætte sin udvikling og blive til en egentlig parabelklit, som er hårnåleformet med en central kerne og to langstrakte arme, som vender imod den fremherskende vindretning. Parabelklittens vandringhastighed kan være helt op til 25 m/år.

Kystprofil ved Lodbjerg - Nymindegab

Et kystprofil er et tværsnit af kysten vinkelret på kysten fra klittop til den aktive dybde i havet. På grænsen mellem det ydre og indre strandplan ligger der typisk en stor brændingsrevle på omkring 5-6 meters vanddybde. Længere inde på det indre strandplan forekommer ofte en eller flere mindre strandrevler. Et eksempel fremgår af Figur 7-4, som viser et typisk kystprofil, der er opmålt ved Thorsminde syd. Her ses yderst en brændingsrevle omtrent 300 meter fra kystlinjen (ved ca. 1.400 meter), og længere inde på det indre strandplan ses en strandrevle omkring 120

[57] Aagaard, T., Nielsen, J. & Nielsen, N. (2007). Kystmorfologi. Institut for Geografi og Geologi, Københavns Universitet.

meter fra kystlinjen (ved ca. 1.200 meter). Der kan læses yderligere om stranden og klitterne i bilag 6 om *Landskabsanalyse* i afsnittene om naturgeografisk grundlag.



Figur 7-4. Kystprofil opmålt i 2017 ved Thorsminde syd. Yderst ses en brændingsrevle omtrent 300 meter fra kystlinjen (ved ca. 1400 meter), og længere inde på det indre strandplan ses en strandrevle omkring 120 meter fra kystlinjen (ved ca. 1200 meter). Klitterne er ca. ti meter høje.

Udvikling af kystlinjen fra Lodbjerg til Nymindegab

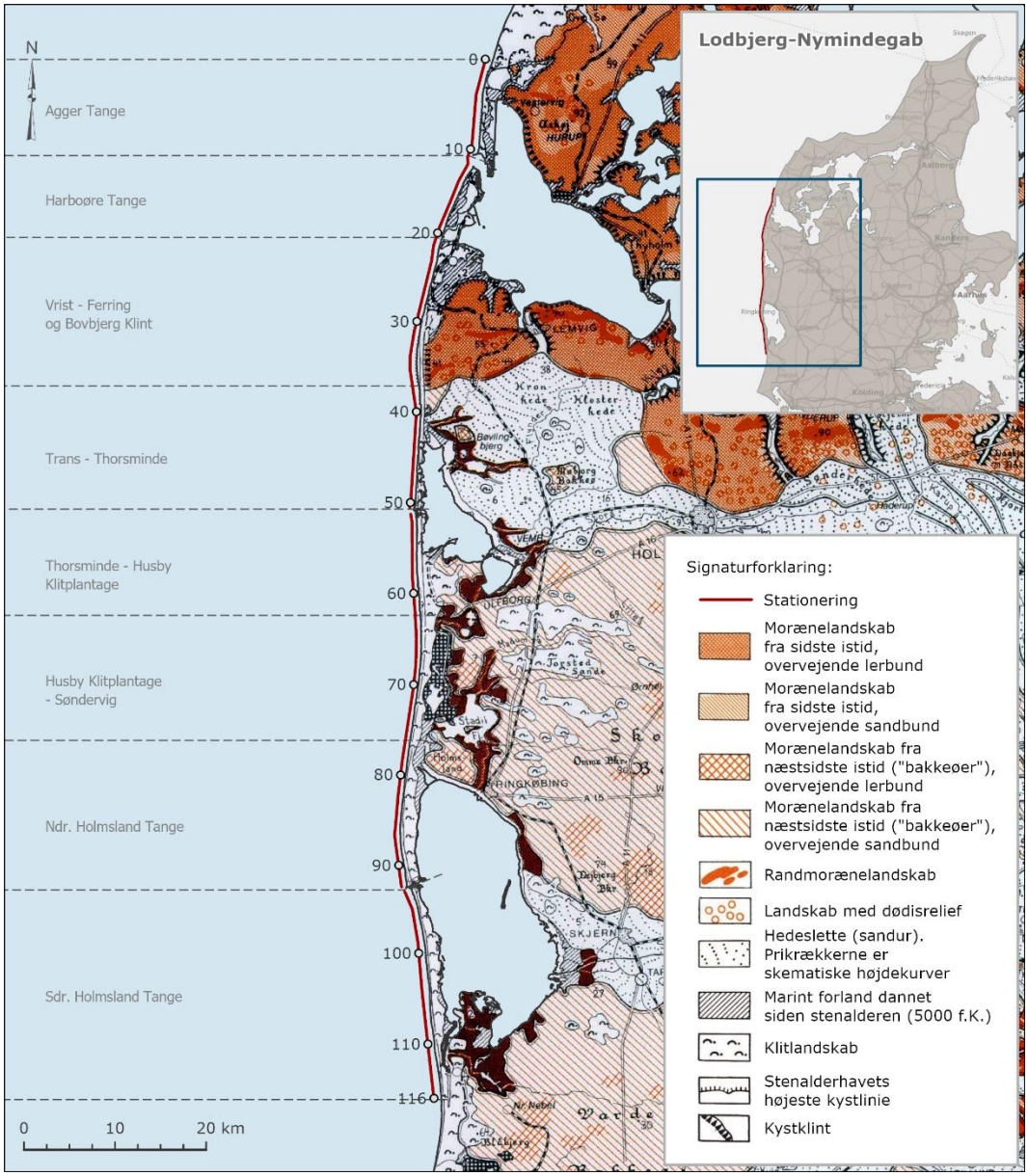
Danmarks overordnede landskabsformer er blevet præget under sidste istid, Weichsel, der indtraf for ca. 120.000-12.000 år siden. Under Weichsel forekom der adskillige isfremstød, og fra ca. 8.000 år tilbage indtrådte en periode med oversvømmelse af det meste af Danmark (eustasi) som følge af tilbagesmeltning af isen. Havet, som oversvømmede Danmark, kaldes for "Stenalderhavet".

I forbindelse med Stenalderhavets oversvømmelse af Danmark rykkede kystlinjen længere ind i landet. I yngre stenalder nåede havet ved Vestkysten omtrent sit nuværende niveau og trængte ind i fjorde som Nissum Bredning, Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord.

Den nutidige kystlinje på strækningen mellem Lodbjerg og Nymindegab flankerer et sammensat istidslandskab, der er ældre end selve kystlinjen, og landskabet må derfor have været påvirket af havet i de perioder, hvor havspejlsniveauet har været højere end i dag. Figur 7-5 viser et landskabskort, hvorpå der ses de forskellige geomorfologiske landskabstyper. Langt inde i land og på bakkeøerne findes klitlandskaber, som stammer tilbage fra Den Lille Istid (ca. 1550-1850), hvor kraftige vestenvinde fik sandet til at fyge langt ind i land[58].

I forbindelse med Stenalderhavets udbredelse, hvor der forekom rigelige mængder sediment fra erosion af det nydannede landskab, begyndte de store tangedannelser ud for bl.a. Nissum Bredning, Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord at tage form, og langs hele kysten bidrog vegetationen til dannelsen af klitrækker. Det meste af strækningen Lodbjerg - Nymindegab udgøres derfor i dag af sandstrand med et bagvedliggende klitsystem. Undtaget herfra er strækningen ved Bovbjerg, som er en klintkyst, hvor kysten udgøres af en eroderet bakkeø. Her er der ingen klitter, og strand- og klitvegetation som f.eks. hjælme.

[58] Aagaard, T., Nielsen, N. & Nielsen, J.: Meddelelser fra Skalling-Laboratoriet. Bind XXXV. Skallingen – Origin and Evolution of a Barrier Spit. Geografisk Institut, København 1998.



Figur 7-5. Landskabskort med geomorfologiske landskabstyper over Midtjylland[59].

Kyststrækningen mellem Lodbjerg og Nymindegab har undergået processer, hvor der netop er sket erosion af fremspring på kyststrækningen, og hvor strømmen langs kysten har medført odde- og tangedannelse, de steder hvor der har været bugter og fjorde. Bovbjerg Klint er et eksempel på et af fremspringene, som bliver eroderet (Figur 7-6), mens Thorsminde-tangerne er et eksempel på tangedannelse (Figur 7-7).

Bølgernes indfaldsvinkel er afhængig af vindretningen, som aldrig er konstant, og udformningen af en given kyst vil derfor næsten altid være i forandring.

[59] Smed, P. (1978). Landskabskort over Danmark. Blad 2, Midtjylland. Geografforlaget.



Figur 7-6. Bovbjerg Klint[60].



Figur 7-7. Thorsmindetangerne set mod syd. Thorsminde by ses centralt på luftfotoet[61].

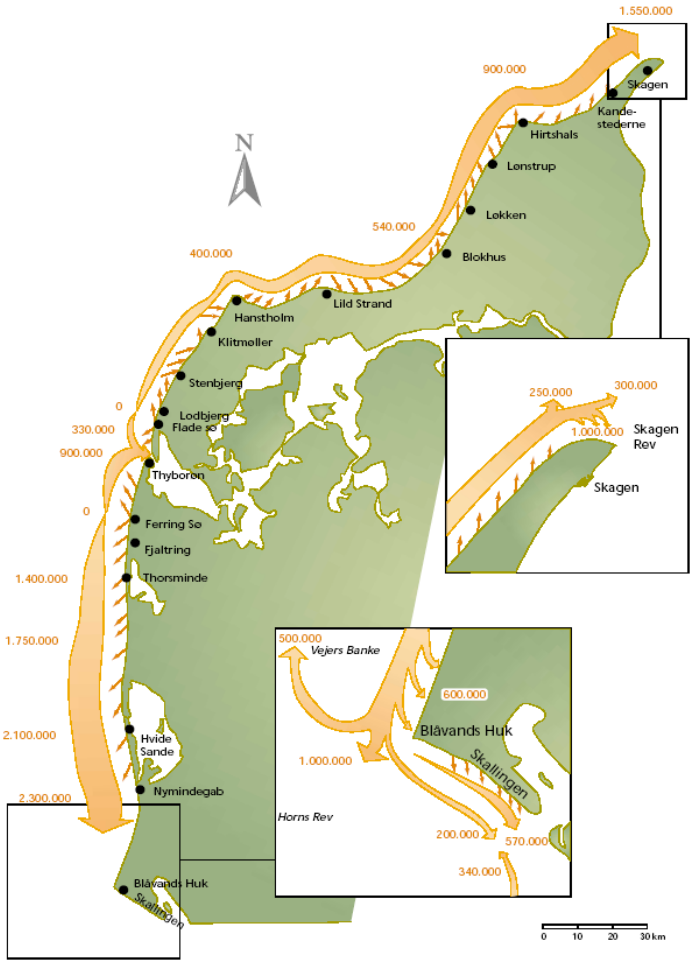
Udgangsmaterialet langs kysten har stor betydning for, hvor let materialet eroderes og føres videre. Derfor kan sedimenttransporten langs en klintkyst være meget forskellig fra transporten langs en sandstrand. Af Figur 7-8 fremgår de overordnede nettotransportrater af sediment, som den kystparallelle strøm hvert år transporterer langs Vestkysten. Raterne er størst omkring Nymindegab.

Som det fremgår af Figur 7-8, varierer den årlige kystparallelle nettosedimenttransport langs Vestkysten fra 0 til 2.300.000 m^3/år. Den store transport mellem kysten langs Ferring Sø og Blåvands Huk har været med til at forme "Tangerne" (f.eks. Holmslands Tangerne og Harboøre Tange) og det øvrige kystlandskab på strækningen mellem Lodbjerg og Nymindegab.

Til at beskrive en kysts sedimenttransport opstilles et sedimentbudget. Opstilling af et sedimentbudget består i etablering af en sammenhæng mellem erosion, transport og aflejring af sediment. Sker der mere aflejring end erosion, opbygges det aktive kystprofil, fordi der tilføres mere sediment, end der fjernes. Er der mere erosion eller/og sedimenttransport end aflejring, eroderes kysten.

[60] Kystdirektoratet, 2018, Bovbjerg Klint

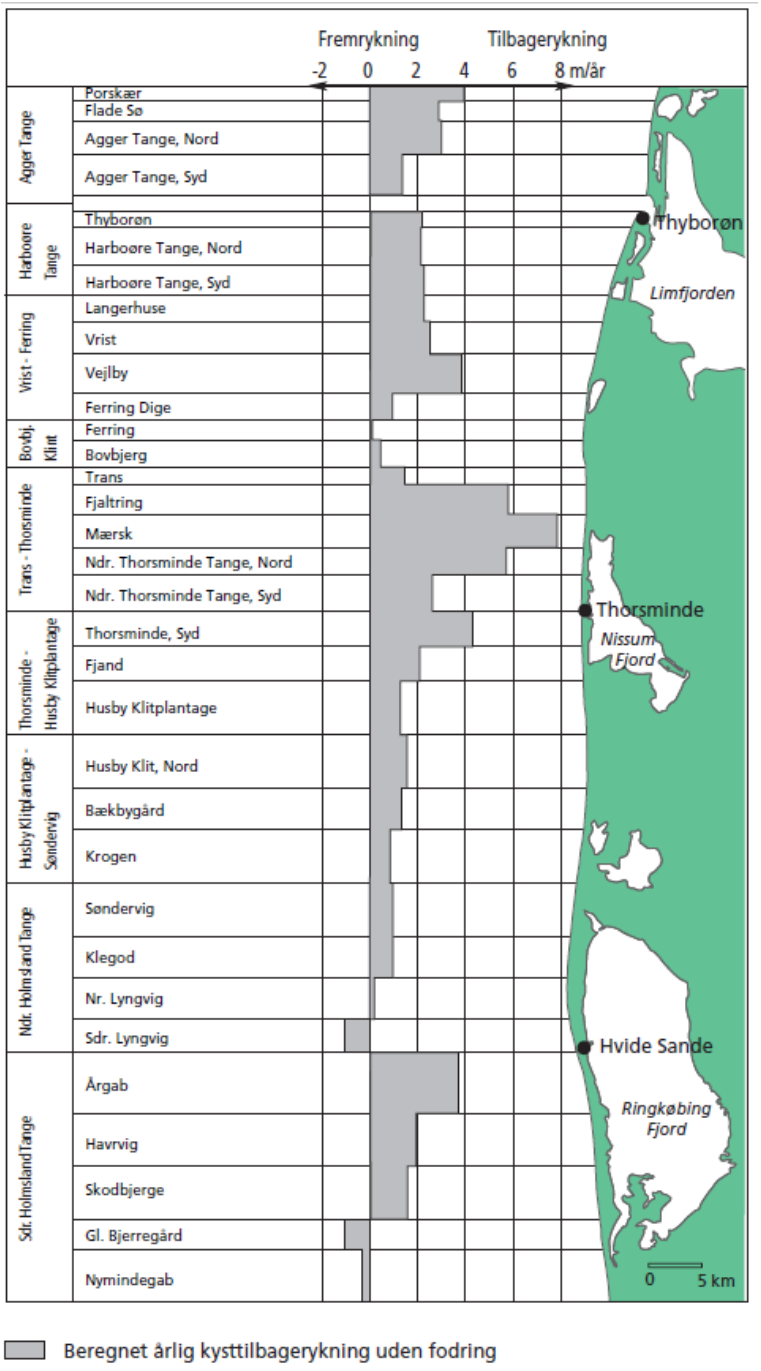
[61] Kystdirektoratet, 2018, Thorsmindetangerne



Figur 7-8. Nettosedimenttransporten langs Vestkysten i 2001. Mængder er angivet i m³/år[62].

Figur 7-9 viser kysttilbagerykningen eller -fremrykningen langs kyststrækningen fra Agger Tange til Nymindegab. Figur 7-9 viser en situation uden sandfodring, men med etableret hård kystbeskyttelse. Som det fremgår af Figur 7-9, er erosionen størst ved "Mærsk". Samlet set forsvinder der mere sand, end der naturligt tilføjes på strækningen.

[62] Kystdirektoratet 2001, Kystdirektoratets program for Undersøgelser og Udvikling 1998-2001. 2. udgave. Kystdirektoratets kysttekniske afdeling.



Figur 7-9. Beregnet årlig kysttilbagerykning uden fodring i m/år[63]. Lokaliteter med tilbagerykning ses ved en grå udfyldning fra 0-linjen mod højre, mens fremrykning ses ved en grå udfyldning fra 0-linjen mod venstre.

På Figur 7-10 ses et eksempel fra stranden ved Husby Klitplantage, hvor flere af kystens elementer kan identificeres. Til venstre ses forreste klitrække, hvor vegetationen fanger sandet og opbygger klitten. Foran klitten ses den flade sandstrand, og til højre i billedet ses bølger, der bryder over en revle.

[63] Miljø- og Fødevareministeriet Kystdirektoratet, Fællesaftalestrækningen ved Lodbjerg – Nymindegab, Status på kystudviklingen, Maj 2018



Figur 7-10. Kystmorfologiske elementer ved stranden ved Husby Klitplantage Set mod syd.

Kystbeskyttelse

Langs store dele af kyststrækningen fra Lodbjerg til Nymindegab er kystens udformning præget af forskellige kystbeskyttelsestiltag, som er en kombination af sandfodring, skråningsbeskyttelse, høfder, bølgebrydere, sanddiger og sandflugtsdæmpning.

Langs strækninger med høfder bugter kysten sig i et karakteristisk mønster, hvor der er såkaldt *luvsideaflejring* (aflejring af sediment opstrøms høfden) og *læsideerosion* (erosion umiddelbart nedstrøms høfden), som medfører at kysten er fremskudt opstrøms høfden og tilbagetrukket nedstrøms høfden. Ligeledes bugter kystlinjen sig i et karakteristisk mønster bag bølgebrydere, hvor sediment aflejres i form af såkaldt *tombolodannelse*. F.eks. er kysten ved Agger Tange og Harboøre Tange stærkt præget af høfder, mens kysten syd for Thorsminde er præget af bølgebrydere.

Som følge af de uforstyrrede transportprocesser langs strækninger uden hård kystbeskyttelse i havet, bugter kysten sig ind og ud i større skala, som ikke altid kan opfattes med det blotte øje, og klit-eller skrændfoden opleves derfor ofte som en mere eller mindre lige linje. Se Figur 7-11.



Figur 7-11. Kystens udformning. Øverst tv.: som følge af bølgebrydere. Øverst th.: uden hård kystbeskyttelse i havet. Nederst: som følge af høfder[64].

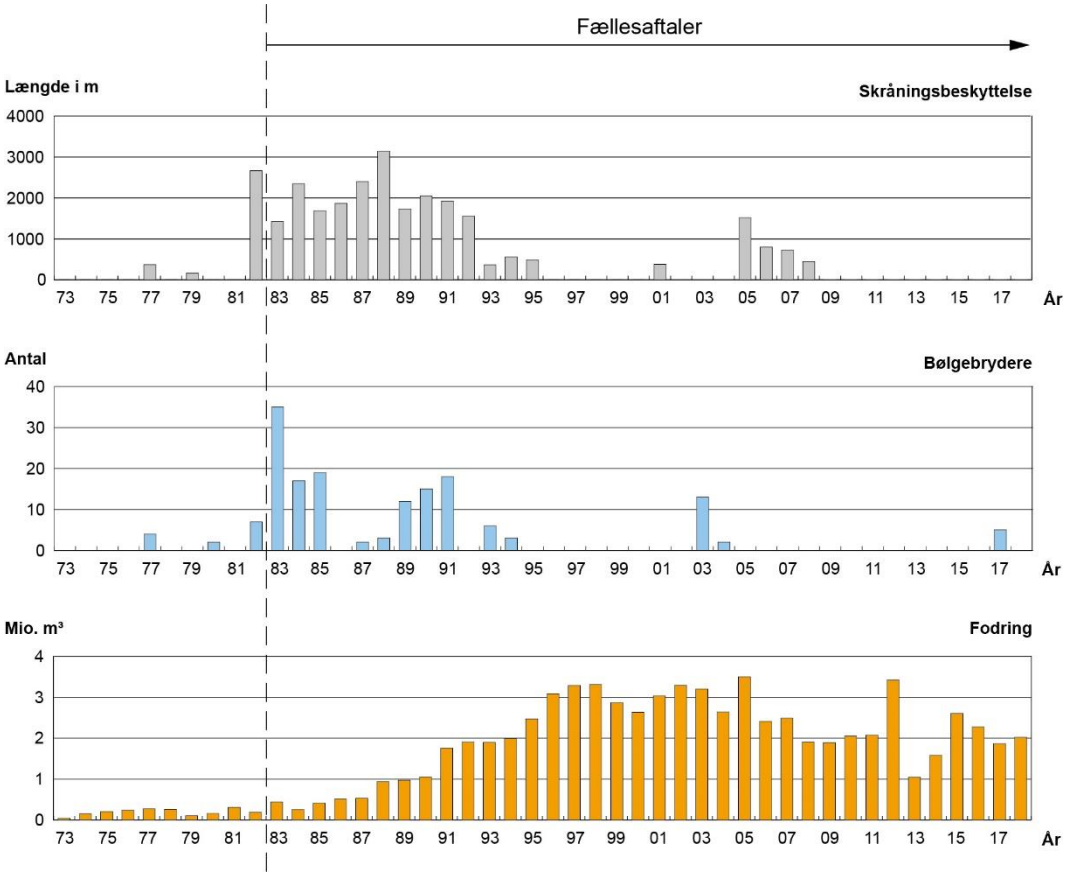
7.2.2 Historisk perspektiv

Efter gennembruddet af Agger Tange og skabelsen af Thyborøn Kanal ved en stormflod i 1862 begyndte en kraftig erosion af kysten, fordi sandet blev ført med strømmen ind i Limfjorden. I 1868 blev det statslige Vandbygningsvæsen etableret, og en af de første opgaver var at sikre forholdene ved Thyborøn. Etablering af høfderne blev igangsat i 1875, og der findes i dag tre store høfdesystemer: Agger Tange, Harboøre Tange og Bovbjerg. Der ligger i dag 83 høfder på strækningen.

[64] Alle tre billeder: Kystdirektoratet, 2018, Luftfoto fra Hunderup.

Efter 1981-stormen (24. november 1981) blev der etableret et stort antal kystnære bølgebrydere langs kysten, og sanddiger og klitter blev forstærket ved hjælp af indbygning af sand, skråningsbeskyttelse og beplantning. Indsatsen blev igangsat ved den første kystbeskyttelsesaftale ("Fællesaftale") i 1983, gældende for periode 1983-87. Indsatsen var koncentreret om at øge sikkerheden mod havets gennembrud til baglandet under storm. Der ligger i dag 92 bølgebrydere på strækningen, og der er skråningsbeskyttelse over en samlet strækning på ca. 27 km.

Indtil 1980'erne blev der kun anvendt hårde kystbeskyttelsesløsninger, men siden er sandfodring blevet den fortrukne metode. Overgangen fra den hårde til den bløde kystbeskyttelse er foregået gradvist, efterhånden som den tekniske indsigt i kystprocesserne er blevet bedre, teknologien til indpumpning af fyldsand blev udviklet, økonomien i metoderne til sandfodring er reduceret og holdningen til kystlandskabet har ændret sig[65].

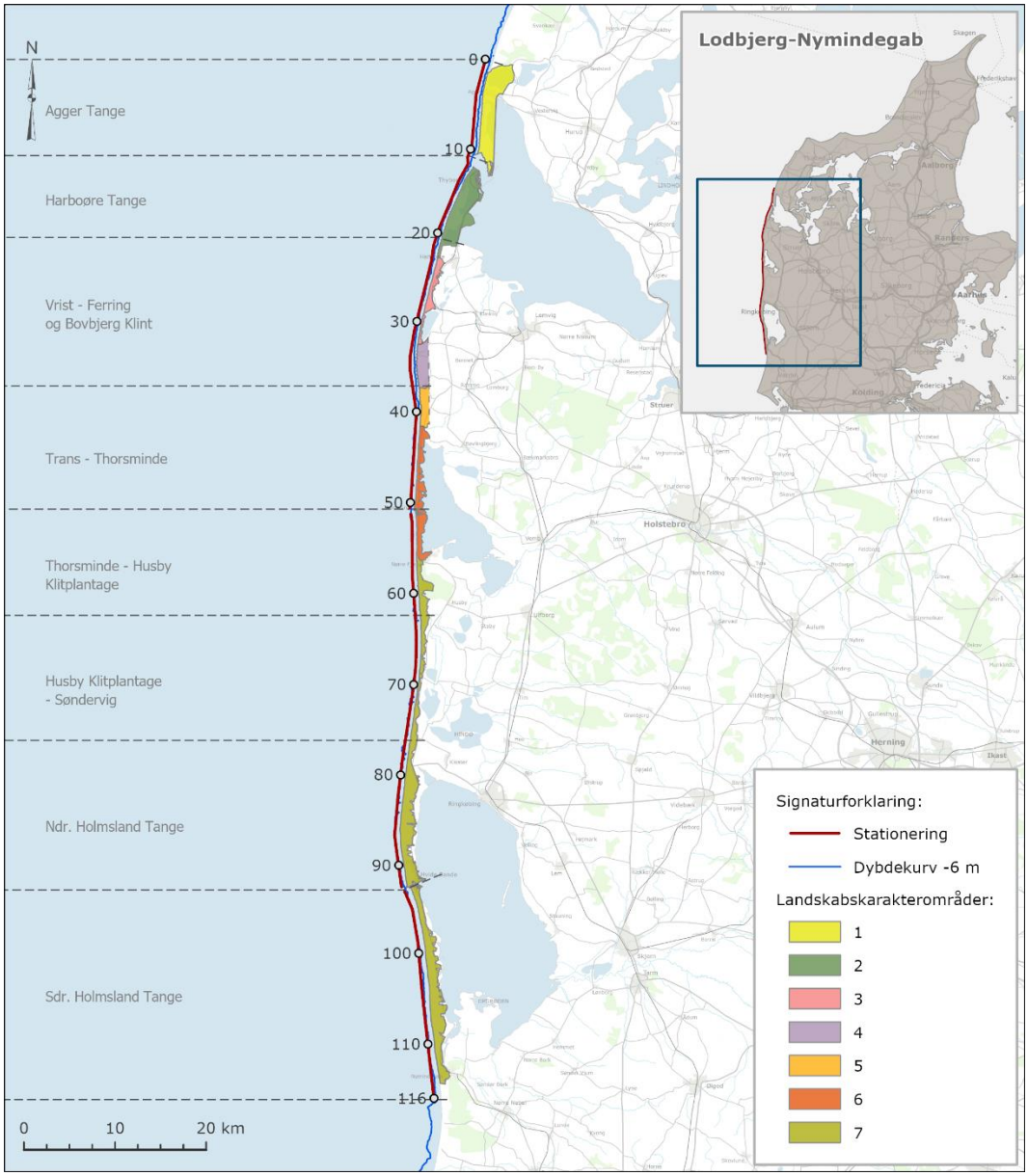


Figur 7-12. Fordeling på kystbeskyttelsesmetoder i perioden fra først i 1970'erne og frem til i dag[66].

7.2.3 Landskabsbeskrivelse

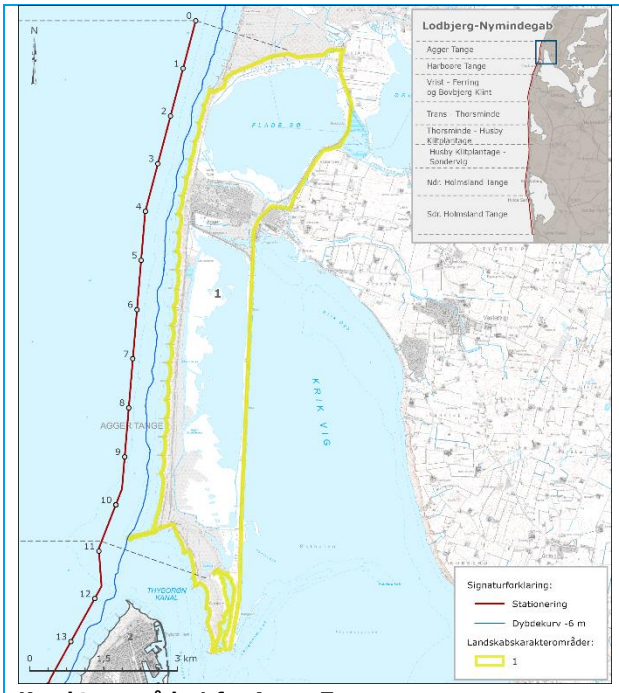
Landskabet beskrives i det følgende på baggrund af den gennemførte kystlandskabsanalyse, som har ført til afgrænsning af syv karakterområder langs kysten mellem Lodbjerg og Nymindegab. Karakterområderne er landskabelige helheder, der bl.a. er afgrænset ud fra naturgeografiske og kulturgeografiske forhold samt rumligt-visuelle sammenhænge. Der vil derfor forekomme karakterområder, som omfatter flere af projektets hovedstrækninger. Karakterområdernes udstrækning fremgår af Figur 7-13, og analysemetoden og de enkelte karakterområder er beskrevet mere detaljeret i bilag 6 om *Landskabsanalyse*.

[65] Sandflugt og klitfredning – erfaringer og status, udarbejdet af By- og Landskabsstyrelsen, dateret 2008.
[66] Vestkysten 2016 – Midtvejsrapport, udarbejdet af Kystdirektoratet, december 2016.



Figur 7-13. De syv afgrænsede karakterområder langs kysten mellem Lodbjerg og Nymindegab.

Landskabsbeskrivelserne for de syv karakterområder opsummeres i det følgende med fokus på de landskabelige helheder langs kysten. På grund af de enkelte karakterområders skala omhandler beskrivelserne områdernes overordnede karakter, mens de detaljerede beskrivelser i bilag 6 om *Landskabsanalyse* også omfatter de lokale nøgleelementer, som udgør områdernes mere detaljerede karaktertræk. Landskabsbeskrivelsens fokus har været landskabelige helheder langs kysten, hvorfor karakterbeskrivelser går på tværs af hovedstrækningerne.



Karakterområde 1 for Agger Tange
st. 1-10,8
Kystlandskabet langs hovedstrækning 1

Karakterområde 1 karakteriseres som en flad sandtange, der sammen med Harboøre Tange (karakterområde 2) adskiller Limfjorden fra Vesterhavet. Den vestlige del af tangen består af brede, forholdsvis stenede strande med mange høfder og et lavt klitlandskab. Høfdernes volumen og tætte, gentagne lineære mønster langs tangens vestkyst udgør et markant karakteristisk træk. Under store dele af klitlandskabet findes kystbeskyttelsesdiger, som med bevoksning overvejende er indpasset i landskabet. Hovedparten af tangen består af ekstensive, afgræssede arealer med buske og store søer. Langs den østlige kant af tangen findes den nord-sydgående Aggervej, som forløber mellem havnen på tangens sydligste spids og Agger by. De eneste bygninger på tangen findes i Agger by, som ligger mellem selve tangen og Flade Sø. Søen udgør karakterområdets nordligste vandelement. Langs søens vestlige grænse findes en smal strand og et meget smalt klitlandskab. Sidstnævnte er opbygget omkring et kystbeskyttelsesdige.



Figur 7-14. Agger Tange set fra nordvest. Høfdernes ses som fremtrædende karakteristika langs tangens vestkyst. Agger by ses til venstre på fotoet[67].



Figur 7-15. Agger Tange set fra sydvest. Høfden i forgrunden ses høfde nr. 72 på tangen. Til højre for stranden ses tangens ekstensive arealer og store søer[68].

[67] Kystdirektoratet, 2018, Luftfoto fra Hunderup, Aggertange set fra nord mod syd
[68] Kystdirektoratet, 2018, Luftfoto fra Hunderup, Aggertange set fra syd mod nord.



Karakterområde 2 for Harboøre Tange
st. 12-22,7
Kystlandskabet langs hovedstrækning 2 og 3

Karakterområde 2 karakteriseres af en flad sandtange, der sammen med Agger Tange (karakterområde 1) adskiller Limfjorden fra Vesterhavet. Den vestlige del af tangen består af et smalt klitlandskab med kystbeskyttelsesdiger og høfder, mens den østlige del af tangen består af marint forland fra stenalderen. Høfdernes volumen og tætte, gentagne lineære mønster langs tangens vestkyst udgør et markant karakteristisk træk. Den centrale del af tangen rummer ekstensive, regulerede naturarealer, store laguner og rekreative stier. Karakterområdet har i væsentligt omfang antropogent præg, og landskabet er markant opdelt af linjeformede elementer såsom diger, vejanlæg og VLTJ-jernbanen på høj banedæmning. En del af elementerne følges parallelt på tangen. I den nordlige del af tangen findes Thyborøn, og langs den østlige grænse ligger FMC (tidligere Cheminova), som sammen med de linjeformede elementer tilfører det flade landskab et tydeligt teknisk præg. Langs østsiden af tangen findes en række vindmøller i Nissum Bredning, som forstærker landskabets urolige og tekniske karakter. Thyborøn er lavtbeliggende med sammensat arkitektur og præget af nærheden til havnen. Omkring byen findes markant kystbeskyttelse.

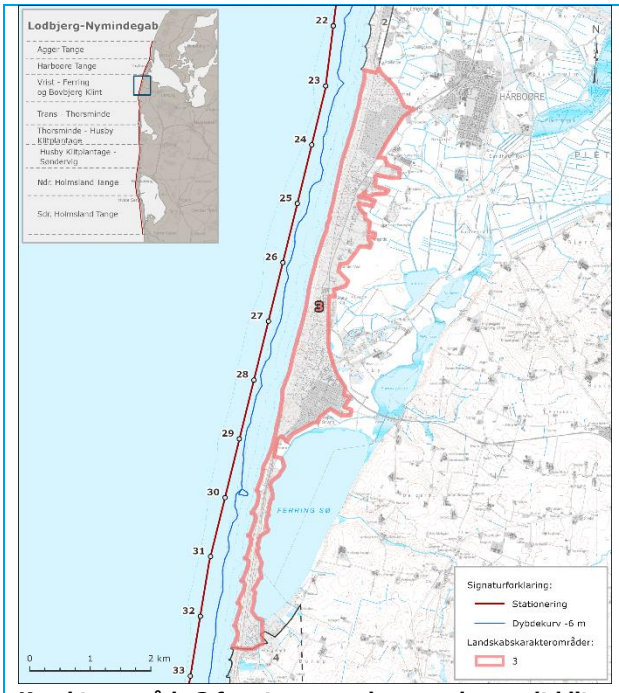


Figur 7-16. Harboøre Tange set fra syd langs kystdiget og de markante høfder. Øst for diget ses de lavtliggende ekstensive naturområder, og langs nordspidsen anes Thyborøns fremtrædende placering[69].



Figur 7-17. Thyborøn Tange set fra nord. Dele af Thyborøn by ses på luftfotos forgrund. Byen ligger meget lavt og er massivt omgivet af diger og høfder[70].

[69] Kystdirektoratet, 2018, Luftfoto fra Hunderup, Harboøre Tange set fra syd mod nord
[70] Kystdirektoratet, 2018, Luftfoto fra Hunderup, Harboøre Tange set fra nord mod syd



Karakterområde 3 for et sammenhængende, smalt klitlandskab ved Vejlby
st. 22,7-31.8
Kystlandskabet langs hovedstrækning 3

Karakterområde 3 karakteriseres som et sammenhængende klitlandskab bestående af saltvandssand- og grus. Langs kysten findes kystbeskyttelsesdiger og høfder. Den sydlige del af karakterområdet er en smal tange mellem Ferring Sø og Vesterhavet, hvor landskabet lokalt fra vest er opbygget af en smal strand, høfder, hård kystbeskyttelse, dige med klitudtryk og en rekreativ sti på ekstensive arealer langs søen. I den nordlige del findes store sommerhusområder, som udgør et væsentligt nøgleelement. I den nordlige del af området forløber desuden VLTJ-banen.

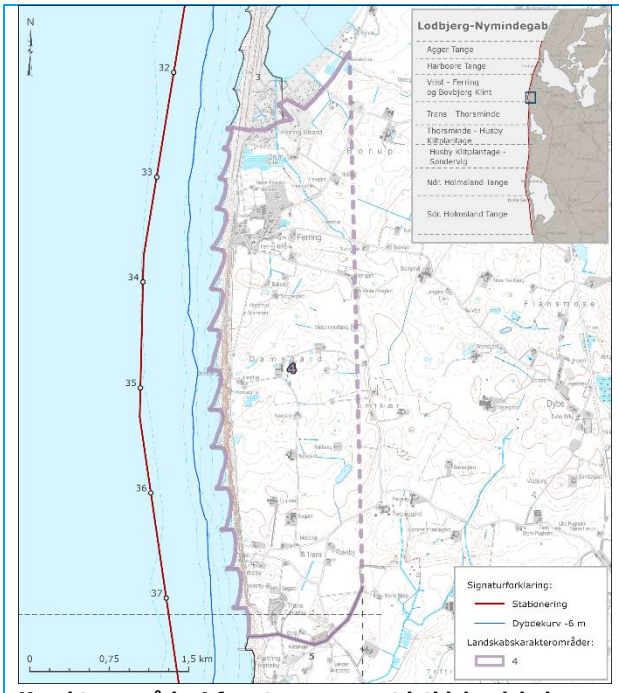


Figur 7-18. Det smalle klitlandskab i karakterområde 3 set fra nordvest. I forgrunden ses Vejlby Klit med bagvedliggende sommerhusområder. Ferring Sø ses centralt på luftfotoet[71].



Figur 7-19. Det smalle klitlandskab set fra syd. I forgrunden ses den smalle tange mellem Vesterhavet og Ferring Sø, der er sikret ved høfder, skråningsbeskyttelse og diger[72].

[71] Kystdirektoratet, Hunderup Luftfoto, 29. august 2008, Vejlby Klit
[72] Kystdirektoratet, Hunderup Luftfoto, 29. august 2008, Ferring Sø



Karakterområde 4 for et sammensat istidslandskab omkring Bovbjerg Klint
st. 31,8-37,4
Kystlandskabet langs hovedstrækning 3 og 4

Karakterområde 4 karakteriseres som et meget sammensat istidslandskab, som bl.a. består af en markant kystklint, randmoræne og et bagvedliggende storbakket dødislandskab fra sidste istid. Langs kysten findes markant hård kystbeskyttelse, der skal beskytte den høje kystklint, som indeholder et profilsnit gennem Weichsel istidens hovedopholdslinje. På toppen af klinten udgør det røde Bovbjerg Fyr et fremtrædende landskabselement på randmorænen. Det bagved- og højtliggende jordbrugslandskab fremtræder med store markflader med jorddiger, vandhuller og spredte fortidsminder. Landskabets bebyggelse karakteriseres af spredte landbrugsejendomme og husmandssteder, som er omkranset af beplantning, der udgør det træløse landskabs primære grønne elementer.

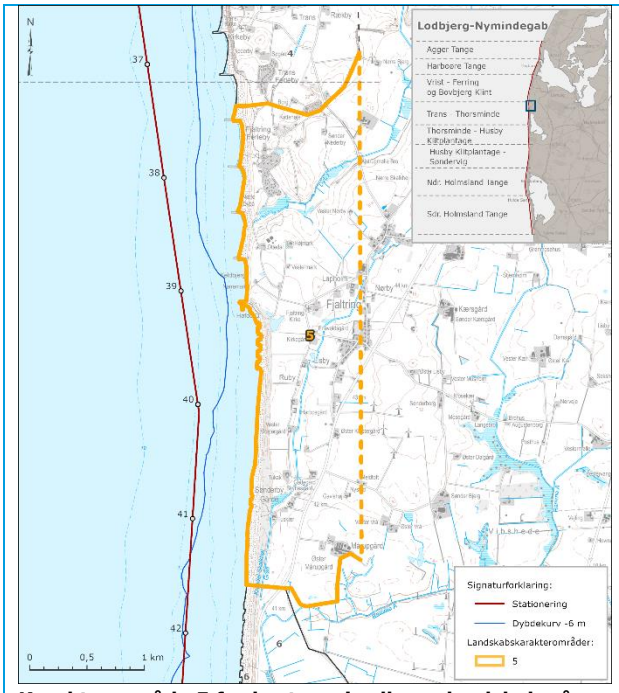


Figur 7-20. Markant kystklint ved Bovbjerg Fyr set fra nordvest. Fyret udgør et fremtrædende vartegn i det åbne og sammensatte istidslandskab. Langs kysten ses de tæt placerede høfder[73].



Figur 7-21. Kystklinten set fra syd, hvor høfderne udgør et fremtrædende træk. Centralt på luftfotoet ses Trans Kirke[74].

[73] Kystdirektoratet, Luftfoto fra Hunderup, 29. august 2008, Bovbjerg Klint
[74] Kystdirektoratet, Luftfoto fra Hunderup, 19. juni 2007, Trans Kirke



Karakterområde 5 for kyst- og jordbrugslandskab på bakkeø omkring Fjaltring
st. 37,4-41,6
Kystlandskabet langs hovedstrækning 4

Karakterområde 5 karakteriseres som et kyst- og jordbrugslandskab. Langs kysten findes et smalt, lavt klitlandskab med markant kystbeskyttelse, såsom høfde Q. Det smalle klitlandskab grænser mod øst op til et åbent, bølget jordbrugsmoræneland-skab fra næstsidste istid (bakkeø) med store markflader og meget begrænset beplantning og bevoksning. Naturgrundlaget har afgørende betydning for jordbrugslandskabets fremtræden, hvor boniteten har muliggjort store ejendomme, der fortrinsvis er placeret langs vejene. Jordbrugslandskabets mønstre er udover terræn og ejendomsstrukturen defineret af en række vandløb.

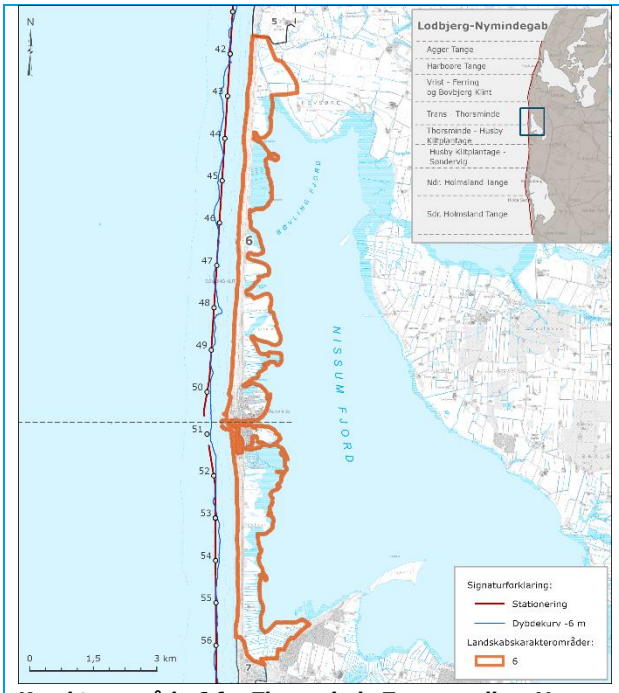


Figur 7-22. Den nordlige del af karakterområde 5 med kyst- og jordbrugslandskab, som er sikret med høfder. Centralt på luftfotoet ses en klynge af bygninger, der er Fjaltring Ferieby[75].



Figur 7-23. Luftfotoets forgrund udgøres af høfde Q. Til venstre for høfden ses skråningsbeskyttelse, mens til højre ses bølgebrydere langs det lave, smalle klitlandskab. Bagved klitlandskabet ses det træløse jordbrugslandskab på en bakkeø[76].

[75] Kystdirektoratet, Luftfoto fra Hunderup, 29. august 2008, høfde L
[76] Kystdirektoratet, Luftfoto fra Hunderup, 29. august 2008, høfde Q



Karakterområde 6 for Thorsminde Tange mellem Vesterhavet og Nissum Fjord
st. 41,6-56,4
Kystlandskabet langs hovedstrækning 4 og 5

Karakterområde 6 karakteriseres som en smal tange, der består af en strandvoldskyst og et bagvedliggende marint forland, som er opdelt af et dige og en landevej. De linjeformede og nord-sydgående elementer opdeler visuelt det smalle klitlandskab og de ekstensive, afgræssede strandenge langs Nissum Fjord. Centralt på tangen findes fiskerihavnebyen Thorsminde, som igennem tiden er kystbeskyttet med fast skråningsbeskyttelse, bølgebrydere og sandfodring.

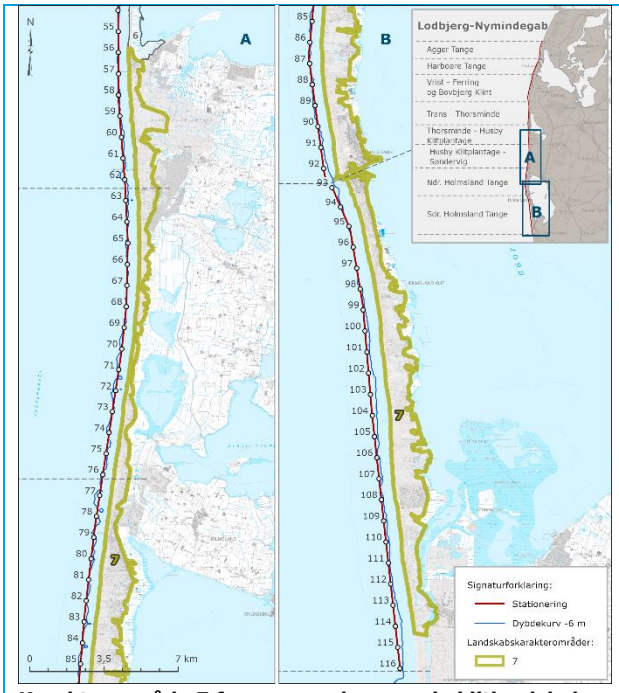


Figur 7-24. Centralt på Thorsminde Tange ligger Thorsminde by. Byen har strukturerede bebyggelsesmønstre langs den gennemgående vej og havnen. Luftfotoet viser desuden den tydelige opdeling af tangen i en strandvoldskyst og ekstensive arealer langs Nissum Fjord[77].Strandvoldene viser sig på billedet som smalle klitter. Strandvolde dannes ved, at materiale fra havet skyldes op på stranden og løbende danner volde.



Figur 7-25. Thorsminde Tange med den skarpe visuelle opdeling af landskabet af kystbeskyttelsesdige og landevej. De lineære elementer står i kontrast til strandvoldskysten og strandengene, som begge undergår en dynamisk udvikling og dermed får bløde landskabsformer[78].

[77] Kystdirektoratet, Luftfoto fra Hunderup, 19. juni 2007, Thorsminde
[78] Kystdirektoratet, Luftfoto fra Hunderup, 19. juni 2007, Ndr. Thorsminde Tange



Karakterområde 7 for sammenhængende klitlandskab mellem Husby Klit og Nymindegab
st. 56,4-114,4
Kystlandskabet langs hovedstrækning 5, 6, 7 og 8

Karakterområde 7 karakteriseres af et langt sammenhængende bånd af strande og klitrækker i varieret skala og bredde. Naturgrundlaget har historiske set og i dag afgørende betydning for arealanvendelsen af landskabet, og der forekommer inden for karakterområdet en høj grad af konvergens mellem karakterområdets natur- og kulturgrundlag. Derudover har placering af bebyggelse og infrastruktur en moderat grad af naturgroet oprindelse. I landskabet forekommer få, spredte ejendomme, mange sommerhusområder og to byer, hvor Hvide Sande gennembryder landskabets naturgrundlag, og derved skaber nye visuelle, landskabelige og funktionelle sammenhænge. Klitterne fremtræder primært med klitbevoksning, såsom marehalm, hjælme og græsser. Langs indersiden af tværklitterne fremtræder landskabet med lave klitter med lyng, marehalm, græsser og meget spredt bevoksning.



Figur 7-26. Kystlandskabet ved Hovvig set fra nordvest, hvor der ses en tydelig konvergens mellem naturgeografiske grundlag (klitlandskabet) og kulturgeografisk grundlag (rekreative sommerhusområder). Derudover ses den tydelige grænse mellem to særegne karakterområder[79].



Figur 7-27. Luftfotoet viser kystlandskabet omkring Hvide Sande set fra syd mod nord. Byen ses øverst på fotoet, hvor den omkranser havnen og slusen til Ringkøbing Fjord. Langs stranden ses sandfodring ved Årgab, hvor læsideerosion fra havnens indsejling nødvendiggør hyppig strandfodring[80].

[79] Kystdirektoratet, Luftfoto fra Hunderup, 29. august 2008, Hovvig
[80] Kystdirektoratet, Luftfoto fra Hunderup, 29. august 2008, Fodring Årgab



Figur 7-28. Holmsland Tange set fra nordvest ved Tingodden. Luftfotoet viser områdets brede strande med bølgebrydere og det bagvedliggende sparsomt bevoksede klitlandskab med store sommerhusområder. Fotoets horisont udgøres af Ringkøbing Fjord[81].



Figur 7-29. Kystlandskab ved Nymindegab med brede strande og klitter, og hvor store, bagvedliggende sommerhusområder udgør et fremtrædende træk i området[82].

7.2.4 Landskabsudpegninger

I det følgende beskrives de nationale og kommunale landskabsudpegninger, som findes på den samlede kyststrækning, og som er relevante for den planlagte kystbeskyttelse.

Kommuneplanernes landskabsudpegninger

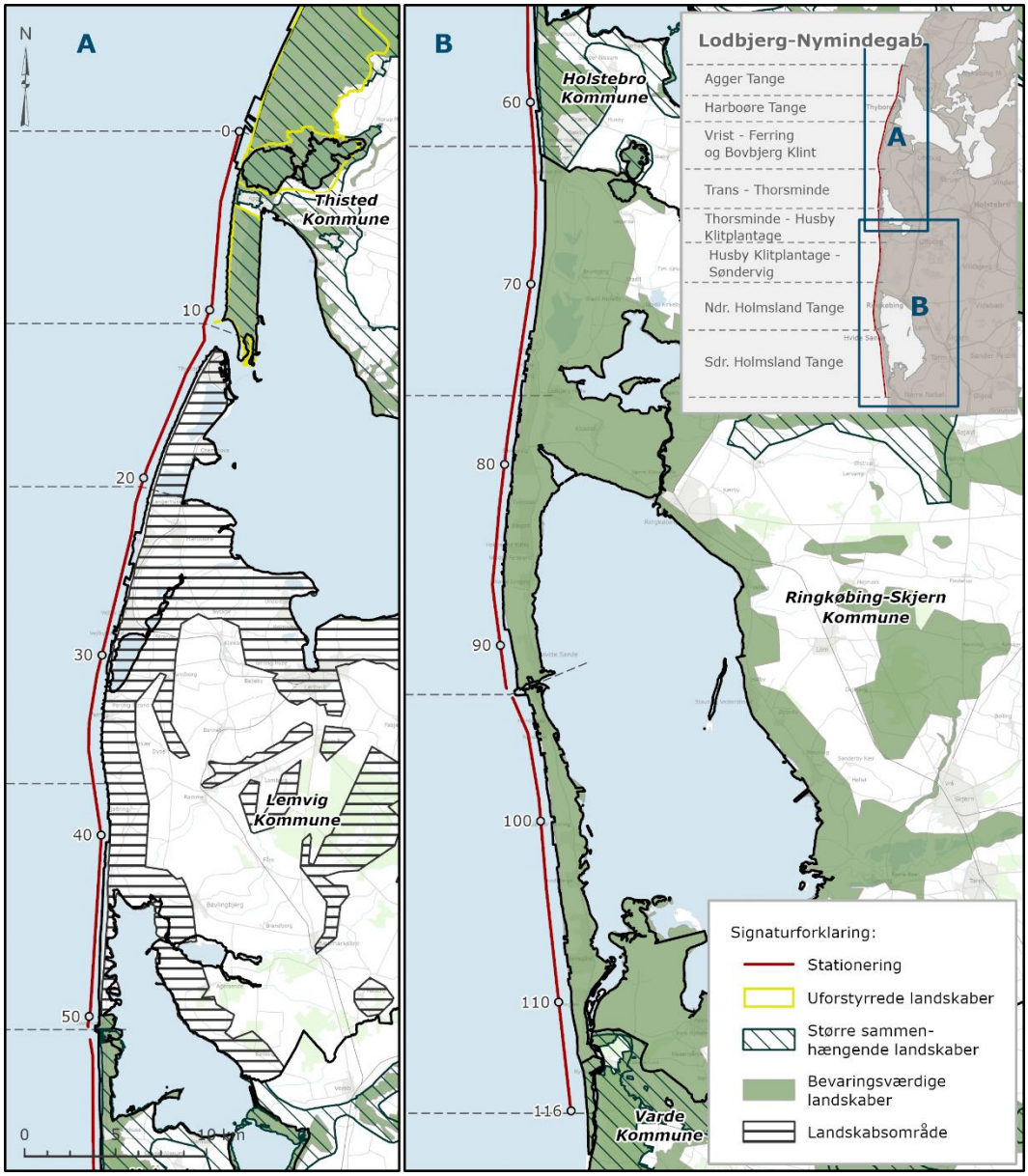
Kommunerne har udpeget en række landskabelige bevaringsinteresser med tilhørende retningslinjer i deres kommuneplaner for 2017-29. Inden for undersøgelsesområdet er kyststrækningen helt eller delvist omfattet af kommunernes landskabelige udpegninger, hvilket fremgår af Tabel 7-1. Udstrækningen af udpegningerne kan ses på Figur 7-30. De relevante retningslinjer til kommunernes udpegninger præsenteres i Tabel 7-2.

Hovedstrækning	Stationering	Kommune	Landskabsudpegning
Agger Tange	0-11,8	Thisted	Bevaringsværdige landskaber
	0-11,8	Thisted	Større sammenhængende landskaber
	0-3 og 4-11,8	Thisted	Uforstyrrede landskaber
Harboøre Tange	Hele strækningen	Lemvig	Landskabelige bevaringsværdier
Vrist – Ferring og Bovbjerg	Hele strækningen	Lemvig	Landskabelige bevaringsværdier
Trans - Thorsminde	37,1-49,8	Lemvig	Landskabelige bevaringsværdier
	49,8-50,6	Holstebro	Bevaringsværdige landskaber
	49,8-50,6	Holstebro	Større sammenhængende landskab
Thorsminde – Husby Klitplantage	Hele strækningen, undtaget østlig del ved 55,9-56,9	Holstebro	Bevaringsværdige landskaber
	Hele strækningen	Holstebro	Større sammenhængende landskab
Husby Klitplantage - Søndervig	62,4-63	Holstebro	Bevaringsværdige landskaber
	62,4-63	Holstebro	Større sammenhængende landskab
	63-76,1	Ringkøbing-Skjern	Bevaringsværdige landskabsområder
Ndr. Holmsland Tange	Hele strækningen	Ringkøbing-Skjern	Bevaringsværdige landskaber
Sdr. Holmsland Tange	Hele strækningen	Ringkøbing-Skjern	Bevaringsværdige landskaber

Tabel 7-1. Kommunale landskabsudpegninger mellem Lodbjerg og Nymindegab.

[81] Kystdirektoratet, Luftfoto fra Hunderup, 28. august 2008, Tingodden

[82] Kystdirektoratet, Luftfoto fra Hunderup, 28. august 2008, Nymindegab



Figur 7-30. Udstrækningen af kommunernes landskabsudpegninger langs strækningen.

Kommune og landskabsudpeg-ning	Retningslinjer
Thisted Kommune	
Udpegede landskaber	*"a) Bevaringsværdige landskaber skal friholdes for ny spredt bebyg-gelse, større tekniske anlæg, byudvikling, anlægsarbejder og større beplantning, der forringer landskabets bevaringsværdige karakter og oplevelse.* *d) I større sammenhængende landskaber skal visuelle og landskabe-lige sammenhæng sikres. De større sammenhængende landskaber skal friholdes for nye større tekniske anlæg og større byggerier, der slører de visuelle sammenhænge.* *e) Uforstyrrede landskaber skal friholdes for nye større tekniske anlæg og større byggerier."*[83]
Lemvig Kommune	

[83] Thisted Kommune, Kommuneplan 2017, https://thisted.viewer.dkplan.niras.dk/plan/40#/8801

Kommune og landskabsudpegning	Retningslinjer
Landskabelige bevaringsværdier	*"Landskabelige værdier er primært de visuelle oplevelser, man kan få i landskabet.* *Landskabsoplevelsen kan være sammensat af forskellige landskabselementer; terræn, beplantning, farver, fysisk struktur og udsigter. Alle landskaber har egne karakteristika, men nogle skiller sig ud på grund af et særligt kraftigt udtryk af landskabselementerne.* *Områder med særlige landskabelige kendetegn eller værdier skal i videst muligt omfang beskyttes mod udvikling og forandring, der vil forringe områdets karakter."*[84]
Holstebro Kommune	
Bevaringsværdige landskaber	*"1. De landskabelige interesser tillægges særlig vægt og de særligt karakteristiske landskabselementer i de enkelte landskabskarakterområder skal bevares og forbedres."*[85]
Større sammenhængende landskaber	*"1. Beskyttelse og udvikling af særlige landskabsværdier skal prioriteres, herunder synlighed eller oplevelse af landskabernes geologiske og kulturhistoriske fortælling, særlige naturværdi eller værdi som rekreativt landskab."*[85]
Ringkøbing-Skjern Kommune	
Bevaringsværdige landskaber	*"1. I bevaringsværdige landskabsområder tillægges landskabelige værdier særlig stor vægt, hvorfor ønsker om etablering af byggeri og anlæg samt ændringer af arealanvendelse, der kan forringe landskabets karakter, skal vurderes med udgangspunkt i landskabets særkende."*[86]

Tabel 7-2. Kommuneplanernes landskabsudpegninger med tilhørende projektrelevante retningslinjer.

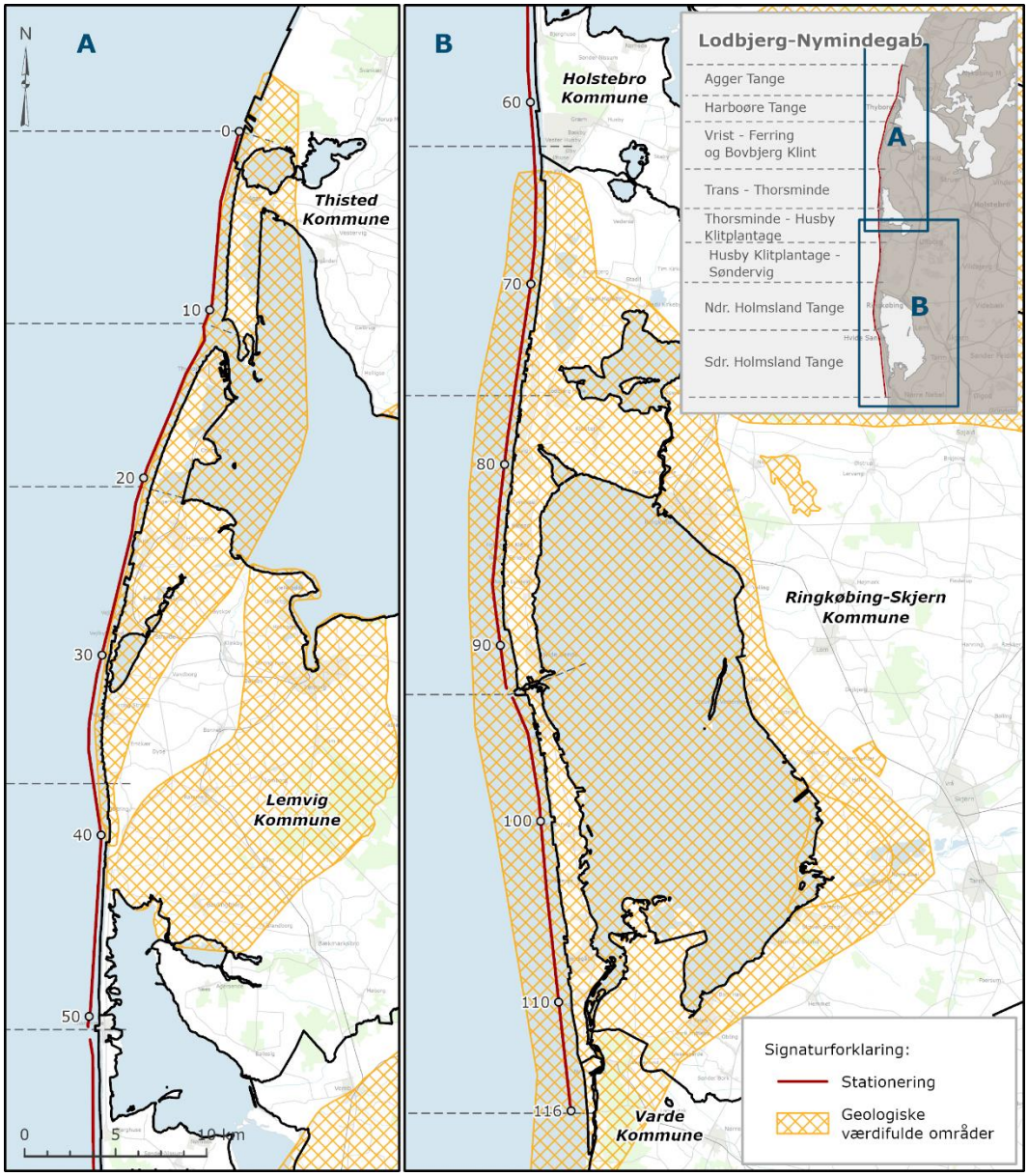
Kommuneplanernes geologiske udpegninger

Kommunerne har udpeget en række geologiske interesser langs kysten med tilhørende retningslinjer i deres kommuneplaner for 2017-29. Inden for undersøgelsesområdet er hovedstrækningerne helt eller delvist omfattet af kommunernes geologiske udpegninger, hvilket fremgår af Tabel 7-3. Undtaget herfra er kun hovedstrækningerne Thorsminde - Husby Klitplantage og Husby Klitplantage - Søndervig[85]. Udstrækningen af udpegningerne kan ses på Figur 7-31. De relevante retningslinjer i kommuneplanernes udpegninger præsenteres i Tabel 7-4.

Hovedstrækning	Stationering	Kommune	Landskabsudpegning
Agger Tange	Hele strækningen	Thisted	Værdifuldt geologisk område
Harboøre Tange	Hele strækningen	Lemvig	Geologiske bevaringsværdier
Vrist – Ferring og Bovbjerg	Hele strækningen	Lemvig	Geologiske bevaringsværdier
Trans - Thorsminde	37,1-40,6 og 41,4-43,9	Lemvig	Landskabelige bevaringsværdier
Ndr. Holmsland Tange	Hele strækningen	Ringkøbing-Skjern	Geologiske bevaringsværdier
Sdr. Holmsland Tange	Hele strækningen	Ringkøbing-Skjern	Geologiske bevaringsværdier

Tabel 7-3. Hovedstrækningernes kommunale landskabsudpegninger.

[84] Lemvig Kommune, Kommuneplan 2017-29, https://dokument.plandata.dk/11_3553393_1515093917255.pdf
[85] Holstebro Kommune, Kommuneplan 2017, https://holstebro.viewer.dkplan.niras.dk/plan/3#/2053
[86] Ringkøbing-Skjern Kommune, Kommuneplan 2017, http://rksk.viewer.dkplan.niras.dk/plan/6#/4063



Figur 7-31. Udstrækningen af kommunernes geologiske udpegninger langs strækningen.

Kommune og geologisk udpegning	Retningslinjer
Thisted Kommune	
Værdifulde geologiske områder	*"a) Bevaring af de værdifulde geologiske områder, deres indbyrdes overgange og sammenhænge skal sikres. De må som udgangspunkt ikke sløres af gravning, bebyggelse, tekniske anlæg, skovbeplantning eller kystbeskyttelse.* *b) Værdifulde geologiske kystprofiler skal bevares. Ligeledes skal værdifulde geologiske profiler, der afdækkes ved råstofgravning, søges bevaret."*[87]
Lemvig Kommune	
Geologiske bevaringsværdier	*"Byggeri og anlægsarbejder, tekniske anlæg, beplantning mv. som kan sløre landskabets dannelsesformer i områder af særlig geologisk interesse, skal så vidt muligt undgås eller indpasses i landskabet."*[88]
Ringkøbing-Skjern Kommune	
Geologiske bevaringsværdier	*"1. Inden for områder med nationale geologiske interesser skal hensynet til geologien tillægges stor vægt, så landskabsformer og blottede profiler, som afspejler landskabets opbygning og de geologiske processer, bevares og beskyttes. Gravning, bebyggelse, tekniske anlæg, skovplantning, terrænopfyldning og lignende, som slører eller ødelægger landskabets dannelsesformer, skal undgås.* *2. Inden for det nationale kystlandskab Holmsland Klit - Ringkøbing Fjord skal det sikres, at de naturlige kyst- og vandløbsdynamiske processer i videst muligt omfang kan forløbe frit, og at de geologiske landskabsformer fremtræder åbent."* *"7. Offentligheden bør så vidt muligt sikres adgang til og indsigt i geologisk interessante områder."*[89]

Tabel 7-4. Kommuneplanernes geologiske udpegninger med tilhørende projektrelevante retningslinjer.

Nationale (geologiske) kystlandskaber

Langs strækningen er der udpeget nationale kystlandskaber, som er Danmarks nationale interesseområder for geologi, geomorfologi og kystdynamik. De udpegede områder langs Danmarks kystlinje demonstrerer enkeltvist og set i sammenhæng variationerne i kystlandskabet.

Nationale kystlandskaber omfatter samtidig områder, der er centrale for iagttagelse af processer, former og aflejringer i kystzonen og for forståelsen af kystzonens opbygning og udvikling. Udpegningen giver et grundlag for at bedømme, hvor der skal udvises et særligt planlægningsmæssigt fokus i forhold til at beskytte og benytte landets kyster.[90]

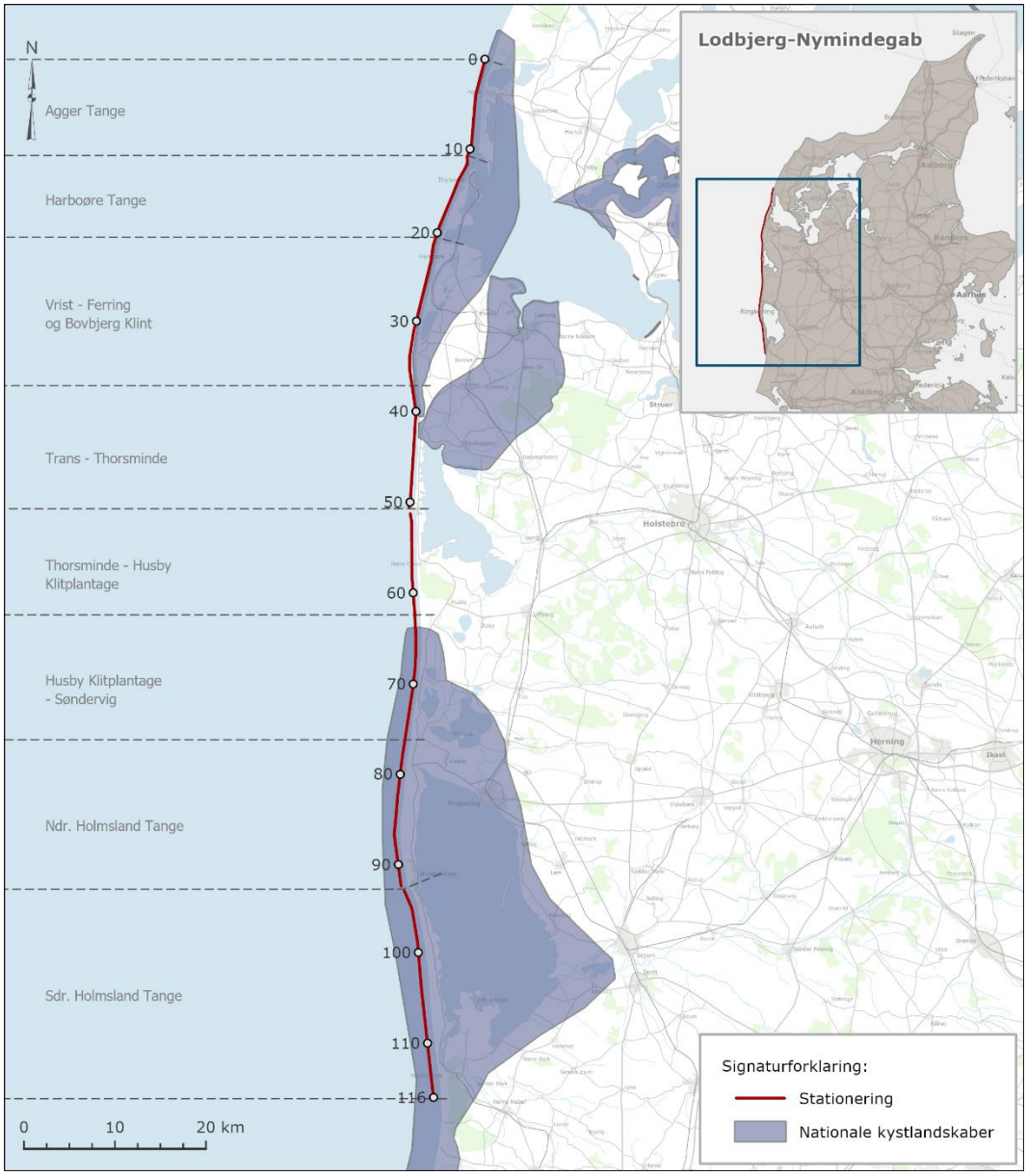
Hovedstrækning	Stationering	Kystlandskab
Agger Tange	Hele strækningen	Lodbjerg – Thyborøn – Bovbjerg (nr. 80)
Harboøre Tange	Hele strækningen	Lodbjerg – Thyborøn – Bovbjerg (nr. 80)
Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint	Hele strækningen	Lodbjerg – Thyborøn – Bovbjerg (nr. 80)
Trans - Thorsminde	37,1-40,6	Lodbjerg – Thyborøn – Bovbjerg (nr. 80)
	41,4-43,9	Lem Vig (nr. 84)
Thorsminde – Husby Klitplantage	-	-
Husby Klitplantage - Søndervig	63,8-75,8	Holmslands Klit – Ringkøbing Fjord (nr. 81)

[87] Thisted Kommune, Kommuneplan 2017, https://thisted.viewer.dkplan.niras.dk/plan/40#/8801
[88] Lemvig Kommune, Kommuneplan 2017-29, https://dokument.plandata.dk/11_3553393_1515093917255.pdf
[89] Ringkøbing-Skjern Kommune, Kommuneplan 2017, http://rksk.viewer.dkplan.niras.dk/plan/6#/4070
[90] Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 2004, Kystlandskabet, https://www2.skovognatur.dk/udgivelser/2004/87-7279-508-5/pdf/87-7279-508-5.pdf

Hovedstrækning	Stationering	Kystlandskab
Ndr. Holmsland Tange	Hele strækningen	Holmslands Klit – Ringkøbing Fjord (nr. 81)
Sdr. Holmsland Tange	Hele strækningen	Holmslands Klit – Ringkøbing Fjord (nr. 81)

Tabel 7-5. Udpegede nationale kystlandskaber mellem Lodbjerg og Nymindegab[91].

I Tabel 7-5 oplistes de udpegede nationale kystlandskaber inden for projektets enkelte hovedstrækninger. Udstrækningen af de nationale kystlandskaber langs strækningen kan ses på Figur 7-32 og en beskrivelse af det enkelte nationale kystlandskab inden for undersøgelsesområdet kan læses i Tabel 7-6.



Figur 7-32. Udstrækningen af nationale kystlandskaber langs strækningen.

[91] Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 2004, Kystlandskabet, https://www2.skovognatur.dk/udgivelser/2004/87-7279-508-5/html/indhold.htm

Nationalt kyst-landskab	Beskrivelse
Lodbjerg – Thyborøn - Bovbjerg (nr. 80)	Den del af udpegningen, der er ligger inden for hovedstrækningerne Agger Tange og Harboøre Tange er udpeget på grund af den massive materialetransport fra Agger Tange og Harboøre Tange ind mod Nissum Bredning. De to tanger udgør en aktiv struktur, der i dag fastholdes ved intensiv kystbeskyttelse og strandfodring, ligesom Thyborøn Kanal holdes kunstigt åben. Uden indgreb ville indsejlingen sandsynligvis generelt være lukket og kun åben af og til. Lokalitetens geologiske, geomorfologiske og kystdynamiske værdi knytter sig ikke nødvendigvis til netop den nuværende tilstand, men derimod til de meget aktive processer, der kan iagttages i forbindelse med bugtlukning og tangedannelse. Den del af udpegningen, der ligger inden for hovedstrækningen Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint, er udpeget, da kystprofilet ved Bovbjerg og det umiddelbart bagvedliggende landskab har international interesse, da det er det eneste sted, hvor der kan observeres et samlet tværsnit af et randmorænesystem fra sidste istid. Syd for Bovbjerg er kystens terræn igen aftagende, fordi baglandet består af sandede smeltevandssletter og lavtliggende marint ler fra næstsidste mellemistid.
Lem Vig (nr. 84)	*Lem Vig* er en bugt i tilknytning til Nissum Bredning. Fokus i udpegningen er landskabet omkring bugten og dermed ikke selve Vestkysten. Kystlandskabet ved vestkysten inden for Lem Vig-udpegningen er kunstigt opretholdt som følge af bølgebrydere og skråningsbeskyttelse.
Holmslands Klit – Ringkøbing Fjord (nr. 81)	Den del af udpegningen, der ligger inden for undersøgelsesområdet, er udpeget, da kysten er præget af en høj stormfrekvens og deraf store bølger, som forårsager en stor kystparallel materialetransport. Storm, bølger og områdets store sandmængder fra primært de glaciale smeltevandsaflejringer har betydet, at der på strækningen er dannet tanger, hvor Stadil Fjord (st. 71-76,7), Vest Stadil Fjord (st. 70,4-73,5) og Ringkøbing Fjord (st. 79,1-92,4) i dag kun udgør resterne af det tidligere fjordområde. Netop tangerne vest for Ringkøbing Fjord oplever nok Danmarks største læsideerosion og luvsideaflejring forårsaget af menneskeskabte anlæg. Det er læmolen ved Hvide Sande, der har den store virkning på sedimenttransport, som ender i den sydlige del af Ringkøbing Fjord, hvor der er generel fremrykning Formmæssigt er kysten i særklasse på grund af revlesystemet, der dimensionsmæssigt antageligt er blandt de største af sin art, den brede strandbred med tilgrænsende klitzone med store forklitter og bagvedliggende klithede. Kysterne omkring Ringkøbing Fjord indeholder talrige elementer, der kan indgå i tolkningen af den post glaciale (efter seneste istid) kystudvikling ved Vestkysten. Ved Husby Klitplantage har Kystdirektoratet udvalgt strækningen som referencestrækning, hvor der de senere år er foretaget intensive målinger af kystudviklingen for sammenligning med udviklingen på strækninger, hvor der kystfodres. Det betyder, at på strækningen ved Husby Klitplantage ikke foretages nogen form for kystbeskyttelse, selv om der foregår en forholdsvis stor kysttilbagerykning. Ca. ti kilometer syd for Hvide Sande findes en ca. én kilometer lang strækning, hvor Naturstyrelsen gennem mange år ikke har foretaget sandflugtsdæmpning med henblik på undersøgelse af den naturlige udvikling af klitformationerne. Kystdirektoratet har ligeledes undladt at gribe ind og vil heller ikke foretage indgreb i fremtiden, med mindre der opstår risiko for gennembrud af klitten.

Tabel 7-6. Beskrivelse af de nationale kystlandskaber[92].

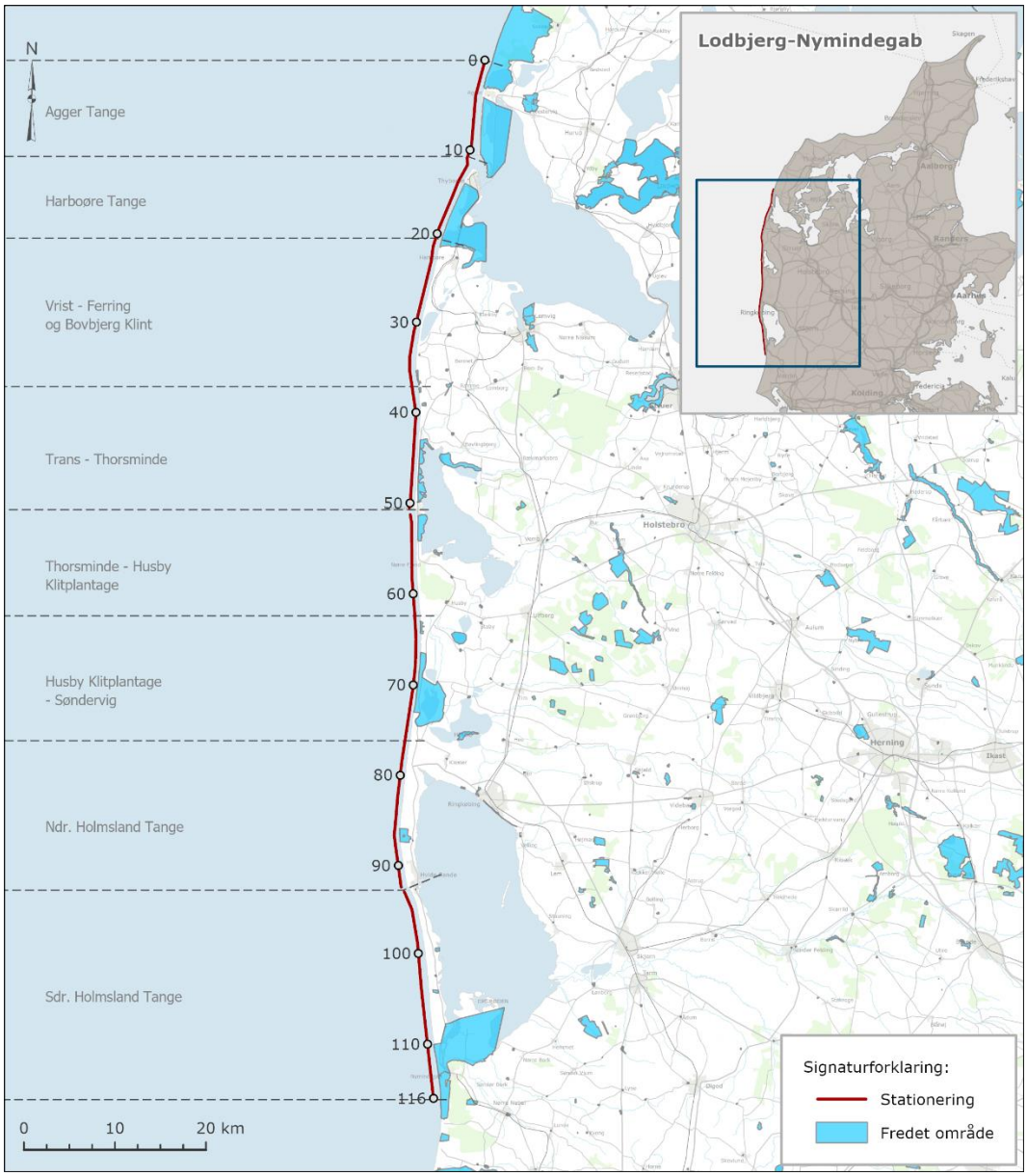
7.2.5 Fredede områder

Arealfredninger har til formål at beskytte landskaber, naturen, dyr og planter og deres levesteder samt kulturhistorie, naturhistorie og undervisningsmæssige værdier. Derudover kan fredninger have til formål at sikre rekreative værdier. Fredningerne er omfattet af fredningskendelser, der indeholder bestemmelser om, hvad der er tilladt inden for det fredede område. Det kan f.eks. være bestemmelser om byggeri, forbedring og pleje af naturen og bestemmelser om offentlighedens adgang.

[92] Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 2004, Kystlandskabet, https://www2.skovognatur.dk/udgivelser/2004/87-7279-508-5/html/indhold.htm

Ifølge naturbeskyttelsesloven § 37, stk. 2, må der ikke foretages noget inden for fredningen, der strider mod fredningskendelsernes bestemmelser, og der skal søges dispensation, hvis der skal foretages aktiviteter, som er i strid med bestemmelserne. Der skal dog ifølge naturbeskyttelseslovens § 50a, stk. 1, ikke søges om dispensation til kystbeskyttelse inden for en fredning, hvis det i afgørelsen om tilladelse til kystbeskyttelse fremgår, at den træder i stedet for fredningsnævnets afgørelse om fredning[93].

Inden for undersøgelsesområdet mellem Lodbjerg og Nymindegab findes 14 arealfredninger, som er oplistet i Tabel 7-7. Udstrækningen af arealfredningerne fremgår af Figur 7-33.



Figur 7-33. Udstrækning af arealfredninger langs med strækningen.

[93] Miljø- og Fødevareministeriet, Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse, LBK nr. 1122 af 03/09/2018, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=202864#id2933dc3c-dc77-4b66-9707-9d96dce018ef

Hovedstrækning og fredning	Stationering	Formål	Relevante bestemmelser
Agger Tange			
Lyngby-Flade Sø[94]	0-3	Landskabeligt og videnskabeligt værdifuldt klitområde, hvis værdier ønskes sikret mod aktuelle sommerhusudstykningsplaner.	Arealerne skal henligge i deres naturlige tilstand, og der må som følge heraf ikke foretages afgravning, opfyldning eller planering. Der må dog optages ral til eget brug med direkte bortkørsel af det optagne. Der må ikke ske dræning, bortpumpning af vand, regulering af søbredder eller vandløb, gravning af nye grøfter eller uddybning af eksisterende. Bestemmelserne må ikke stå i vejen for sandflugtsdæmpning og klitternes bevaring, men det skal undgås at plante træer.
Agger Tange[95]	4-11,8	At sikre naturværdierne på Agger Tange, navnlig gennem opretholdelse af strandenge, klitarealer og brakvandslaguner.	Kystinspektoratet må udføre de for sandflugtsbekæmpelse og kystbeskyttelse nødvendige arbejder.
Harboøre Tange			
Harboøre Tange[96]	14-22	Fredningen har til formål at sikre naturværdierne på Harboøre Tange, navnlig gennem opretholdelse af strandenge, klitarealer og brakvandslaguner samt at sikre Harboøre Tange, Sønderholmene, Plet Enge, Rønland Sandø og en del af Nissum Bredning som raste-, fourageringsog yngleområde for vandfugle.	Kystdirektoratet må udføre de for sandflugtsbekæmpelse og kystbeskyttelse nødvendige arbejder.
Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint			
Bovbjerg – Dybå[97]	35,5-36,5	Fredningen har til formål at opretholde områdets landskabelige og naturhistoriske værdier og at sikre offentlighedens rekreative benyttelse af området.	Kystinspektoratet må udføre kystbeskyttelsesarbejder. Det er tilladt kystinspektoratet i kystbeskyttelsesøjemed at køre på stranden og i særlige tilfælde oven for skrænten. Kystinspektoratet kan endvidere frit udføre fornødne terrænændringer, sandflugtsdæmpning og materialeoplæg.
Trans Kirke[98]	36,5-37	Fredningen har til formål at sikre arealerne ikke bebygges eller beplantes, midlertidigt eller vedvarende, ligesom der heller ikke på arealerne må graves grus eller placeres skønhedsforstyrrende genstande.	Arealerne inden for fredningen må ikke bebygges eller beplantes, midlertidigt eller vedvarende, ligesom der heller ikke på arealerne må graves grus eller anbringes transformatorstationer, telefon-·og telegrafmaster o. lign., derpå ej opsættes skure, udsalgssteder, isboder, vogne til beboelse eller opbevaring af red. skaber eller lignende skønhedsforstyrrende·genstande.

[94] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Lyngby-Flade Sø, https://www2.blst.dk/nfr/05487.00.pdf
[95] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Agger Tange, https://www2.blst.dk/nfr/08116.00.pdf
[96] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Harboøre Tange, https://www2.blst.dk/nfr/08135.00.pdf
[97] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Bovbjerg - Dybå, https://www2.blst.dk/nfr/07761.00.pdf
[98] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Trans Kirke, https://www2.blst.dk/nfr/01584.00.pdf

Hovedstrækning og fredning	Stationering	Formål	Relevante bestemmelser
Trans – Thorsminde			
Bovbjerg - Dybå[99]	37-38	Fredningen har til formål at opretholde områdets landskabelige og naturhistoriske værdier og at sikre offentlighedens rekreative benyttelse af området.	Kystinspektoratet må udføre kystbeskyttelsesarbejder. Det er tilladt kystinspektoratet i kystbeskyttelsesøjemed at køre på stranden og i særlige tilfælde oven for skrænten. Kystinspektoratet kan endvidere frit udføre fornødne terrænændringer, sandflugtsdæmpning og materialeoplæg.
Fjaltring Kirke[100]	39	Arealerne må ikke bebygges eller beplantes, midlertidigt eller vedvarende, ligesom der heller ikke på arealerne må graves grus.	Fredningen har til formål at sikre arealerne ikke bebygges eller beplantes, midlertidigt eller vedvarende, ligesom der heller ikke på arealerne må graves grus eller placeres skønhedsforstyrrende genstande.
Bøvling Klit og Holmen[101]	43-50	Fredningens hovedformål er at sikre, at områdets funktion som et yngle- og rasteområde for vandfugle opretholdes. Fredningen tilsigter tillige at bevare de landskabelige værdier, der er knyttet til området.	Kystinspektoratet må foretage anlægsarbejder og andre foranstaltninger i kystbeskyttelsesøjemed, når kyst inspektoratet forinden har modtaget en udtalelse fra Ringkøbing amtsråd om foranstaltningens konsekvenser for opfyldelsen af fredningens formål.
Thorsminde – Husby Klitplantage			
Bøvling Klit og Holmen[102]	51-54	Fredningens hovedformål er at sikre, at områdets funktion som et yngle- og rasteområde for vandfugle opretholdes. Fredningen tilsigter tillige at bevare de landskabelige værdier, der er knyttet til området.	Kystinspektoratet må foretage anlægsarbejder og andre foranstaltninger i kystbeskyttelsesøjemed, når kyst inspektoratet forinden har modtaget en udtalelse fra Ringkøbing amtsråd om foranstaltningens konsekvenser for opfyldelsen af fredningens formål.
Husby Klitplantage – Søndervig			
Vedersø Klit[103]	63-64	Formålet med fredningen er at bevare parkeringsplads for offentligheden og offentlig adgang til stranden.	
Veststadil Fjord, Husby Klit[104]	66,5-73	Opretholdelse af rasteplads for svømmefugle. Friholdelse for yderligere bebyggelse af klitarealerne.	Bestemmelser i fredningen skal ikke være til hinder for, at klitmyndighederne udøver de dem ved lov om sandflugtens bekæmpelse tillagte beføjelser, herunder til at plante, hegne og træffe regulerende bestemmelser om færdsel.
Ndr. Holmsland Tange			
Nørre Lyngvig[105]	86-87,5	Holde området fri for sommerhusbyggeri og bevare det i naturtilstand	
Sdr. Holmslang Tange			
Værnengene[106]	110-113,6	Fredningens formål er at bevare og forbedre områdets	Undtaget fra forbuddet mod terrænændringer er arbejder i

[99] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Bovbjerg - Dybå, https://www2.blst.dk/nfr/07761.00.pdf

[100] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Fjaltring Kirke, https://www2.blst.dk/nfr/01585.00.pdf

[101] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Bøvling Klit og Holmen, https://www2.blst.dk/nfr/03895.00.pdf

[102] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Bøvling Klit og Holmen, https://www2.blst.dk/nfr/03895.00.pdf

[103] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Vedersø Klit, https://www2.blst.dk/nfr/04555.00.pdf

[104] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Veststadil Fjord, Husby Klit, https://www2.blst.dk/nfr/05017.00.pdf

[105] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Nørre Lyngvig, https://www2.blst.dk/nfr/02813.00.pdf

[106] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Værnengene, 29.10.2002, https://www2.blst.dk/nfr/07996.00.pdf

Hovedstrækning og fredning	Stationering	Formål	Relevante bestemmelser
		landskabelige, naturmæssige og kulturelle værdier. Herudover skal fredningen sikre offentlighedens adgang til de dele af området, hvor det er forenligt med naturværdierne.	forbindelse med sandflugtsbekæmpelse samt vedligeholdelsesarbejder på klitter og dæmninger.
Nymindestrøm[107]	113,5-113,6	Fredningen er en status quo fredning, der indebærer, at der ikke må ske ændringer i områdets naturtilstand på tidspunktet for fredningssagens rejsning, og at der ikke må anbringes master, boder, skure eller lignende skæmmende genstande i fredningsområdet.	Området må kun beplantes til klitdæmpning med hjælme.

Tabel 7-7. Arealfredninger mellem Lodbjerg og Nymindegab. Teksten er er et uddrag fra fredningsbestemmelserne.

7.2.6 Bygge- og beskyttelseslinjer

Inden for undersøgelsesområdet findes bygge- og beskyttelseslinjer omkring klitfredede arealer, søer, åer, skove og fortidsminder, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens §§ 8, 16, 17 og 18[108]. Formålet med de førnævnte beskyttelseslinjer fremgår af Tabel 7-8.

Bygge- og beskyttelseslinje	Formål
Klitfredede arealer (§ 8)	Langs strækningen er der klitfredede arealer, som er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 8. Klitfredning sikrer en generel friholdelse af strandene og de bagvedliggende kystområder mod indgreb, der ændrer den nuværende tilstand og anvendelse. Klitfredningen sikrer desuden, at der ikke opstår sandflugt eller risiko herfor. Ifølge bekendtgørelse om klitfredning gælder forbuddet mod indgreb ikke for kystbeskyttelsesforanstaltninger, hvis der er givet tilladelse i henhold til § 3 i lov om kystbeskyttelse. Ifølge lov om kystbeskyttelse § 3a skal der derfor ikke søges om dispensation til kystbeskyttelse inden for de klitfredede arealer, hvis det i afgørelse om tilladelse til kystbeskyttelse fremgår, at den træder i stedet for en dispensation efter naturbeskyttelsesloven[109, 110]. I afsnit 7.4 beskrives projektets påvirkning af landskabet og dermed påvirkningen af de klitfredede arealer og i en afgørelse om tilladelse til kystbeskyttelse, vil det fremgå, at den varetager hensynene i naturbeskyttelsesloven.
Sø- og åbeskyttelseslinje (§ 16)	Formålet med bestemmelsen er at sikre søer og åer som værdifulde landskabselementer og som levesteder og spredningskorridorer for plante- og dyreliv. Bestemmelsen indeholder et generelt forbud mod bebyggelse, terrænændringer, beplantning og lignende.
Skovbyggelinje (§ 17)	Formålet med skovbyggelinjen er at sikre skovens værdi som landskabselementer samt opretholde skovbrynene som værdifulde levesteder for plante- og dyrelivet samt beskytte skovene mod blæst. Bestemmelsen indeholder udelukkende et forbud mod bebyggelse, herunder placering af skure og master.
Fortidsmindebeskyttelseslinje (§ 18)	Formålet er at sikre fortidsmindernes værdi som landskabselementer. Samtidig skal bestemmelsen sikre de arkæologiske lag i

[107] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Nymindestrøm, 20.9.1947, https://www2.blst.dk/nfr/01106.00.pdf

[108] Miljø- og Fødevareministeriet, Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse, LBK nr. 1122 af 03/09/2018, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=202864#id2933dc3c-dc77-4b66-9707-9d96dce018ef

[109] Retsinformation. Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse, LBK nr. 1122 af 03/09/2018, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=202864#id2933dc3c-dc77-4b66-9707-9d96dce018ef

[110] Retsinformation. Bekendtgørelse af lov om kystbeskyttelse, LBK nr. 57 af 21/01/2019. https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=206430

Bygge- og beskyttelseslinje	Formål
	området omkring fortidsminderne, da området tæt ved de fredede fortidsminder ofte indeholder særligt mange kulturhistoriske levn. Bestemmelsen indeholder et forbud mod forandring af tilstanden., herunder midlertidige terrænændringer.

Tabel 7-8. Formålet med bygge- og beskyttelseslinjerne omkring klitfredede arealer, søer, åer, skove og fortidsminder[111],[112].

Størstedelen af strækningen er omfattet af klitfredede arealer. I Tabel 7-9 er oplistet de andre bygge- og beskyttelseslinjer, som findes inden for undersøgelsesområdet. I tabellen er desuden angivet, om bygge- og beskyttelseslinjen rækker ud over strand- og klitlandskabet.

Hovedstrækning	St.	Bygge- og beskyttelseslinje	Beskrivelse	Strand inden for linjen
Agger Tange	1	Skovbyggelinje	Lodbjerg Klitplantage	
	1-3	Sø- og åbeskyttelseslinje	Flade Sø	X
	4-11,8	Sø- og åbeskyttelseslinje	Vådområde	X
Harboøre Tange	14-15	Søbeskyttelseslinje	Tre søer	X
	16-16,5	Søbeskyttelseslinje	Sø	X
Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint	29 og 31,6-32	Søbeskyttelseslinje	Ferring Sø	
	35	Fortidsmindebeskyttelseslinje	Hesthøj	
Trans - Thorsminde	41,7-42,6	Åbeskyttelseslinje	Ramme Å	X
Thorsminde – Husby Klitplantage	56,3	Skovbyggelinje	Husby Klitplantage	X
	57,1	Skovbyggelinje	Husby Klitplantage	X

Tabel 7-9. Bygge- og beskyttelseslinjer mellem Lodbjerg og Nymindegab.

Ved Bovbjerg Fyr (st. 35) findes en fredet rundhøj "Hesthøj" med fortidsmindebeskyttelseslinje, hvis udstrækning på kystklinten kan ses på Figur 7-34.

[111] Miljø- og Fødevareministeriet, Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse, LBK nr. 1122 af 03/09/2018, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=202864#id2933dc3c-dc77-4b66-9707-9d96dce018ef

[112] Miljøministeriet - Skov- og Naturstyrelsen 1993, Vejledning om naturbeskyttelsesloven, https://naturstyrelsen.dk/publikationer/2008/dec/vejledning-om-naturbeskyttelsesloven/





Den fredede rundhøj ses til højre for Bovbjerg Fyr.

Figur 7-34. Fortidsmindebeskyttelseslinje omkring Hesthøj ved Bovbjerg Fyr.

Kirkebyggelinjer er ikke behandlet i miljøkonsekvensrapporten, da byggelinjen omfatter forbud mod bebyggelse over 8,5 meter, og projektet rummer ingen bebyggelse eller aktiviteter i den højde. Kirkebyggelinjens formål er *"at beskytte kirker, der ligger mere eller mindre åbent i landskabet mod, at der opføres bebyggelse på over 8,5 meter, som virker skæmmende på kirken."*[113]

Ifølge lov om kystbeskyttelse § 3a skal der derfor ikke søges om dispensation til kystbeskyttelse inden for bygge- og beskyttelseslinjerne, hvis det i afgørelse om tilladelse til kystbeskyttelse fremgår, at den træder i stedet for en dispensation efter naturbeskyttelsesloven [114, 115].

I afsnit 7.4.1 beskrives projektets påvirkning af landskabet og dermed påvirkningen af de klitfredede arealer. Påvirkningen af de andre bygge- og beskyttelseslinjer fremgår af afsnit 7.4.4.

7.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen i 2024, hvis den planlagte kystbeskyttelse ikke gennemføres i perioden 2020-24. Ved 0-alternativet foretages der ingen sandfodring eller sandflugtsdæmpning, hvorved det ikke er muligt at fastholde kystlinjen. De naturlige kystdynamikker vil dermed fjerne sand fra tidligere sandfodringer og irreversibelt ændre kystlandskabet ved at erodere strand og klitrækker samt blotlægge geologiske lag. 0-alternativet forventes at medføre ændring af:

- Kystlandskabets karakter og fremtræden
- Udpegede landskaber og geologiske områder
- Fredede områder
- Arealer inden for bygge- og beskyttelseslinjer

[113] Miljøministeriet - Skov- og Naturstyrelsen, Vejledning om naturbeskyttelsesloven, Kapitel 7, https://naturstyrelsen.dk/media/180713/kapitel7.pdf
[114] Miljø- og Fødevareministeriet, Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse, LBK nr. 1122 af 03/09/2018, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=202864#id2933dc3c-dc77-4b66-9707-9d96dce018ef
[115][115] Miljø- og Fødevareministeriet, Bekendtgørelse af lov om kystbeskyttelse, LBK nr. 57 af 21/01/2019, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=206430

7.3.1 Kystlandskabets karakter og fremtræden

0-alternativet vil ved den naturlige tilbage- og fremrykning af kystlinjen og klitterne generelt medføre en ændring af kystlandskabet. På strækninger med eksisterende skråningsbeskyttelse begrænses kysttilbagerykningen overordnet set ved, at klitterne fastholdes, men i stedet eroderes kystlinjen, så kystlinjen rykker tættere på skråningsbeskyttelsen, hvilket reducerer strandbreddens bredde. Tabel 7-10 viser omfanget af den naturlige kyst- og klittilbagerykning fra den nuværende kyst- og klitlinje. Strækninger angivet med 0 meter tilbagerykning af klitlinjen angiver, at der er skråningsbeskyttelse på strækningen, som beskytter mod erosion. På strækninger uden skråningsbeskyttelse anslås det, at tilbagerykningen vil være den samme for kysten og klitterne som angivet i tabellen.

Udover den naturlige tilbagerykning af kystlinjen og klitterne i perioden, som fremgår af Tabel 7-10, kan der i værste tilfælde forekomme en 100 års stormhændelse med akut erosion på op til 40 meter. Omfanget af den akutte erosion afhænger af terræn, geologi og landskabstype, men der vurderes i 0-alternativet kun på en worst-case situation, som ændrer den samlede strækning med den samme akutte erosion på 40 meter. Den akutte erosion medfører ligeledes en risiko for kollaps af skråningsbeskyttelsen på nogle strækninger samt risiko for klitgennembrud med oversvømmelse af baglandet til følge.

Hoved strækning/ Stationering	Naturlig ændring		Hoved-strækning/ Stationering	Naturlig ændring	
	Kystlinje	Klitter		Kystlinje	Klitter
1. Agger Tange			**5. Thorsminde – Husby Klitplantage**		
0-1	20 meter	20 meter	50,7-51,7	4 meter	0 meter
1-4 og 4-4,4	15 meter	0 meter	51,7-52	20 meter	20 meter
4	15 meter	15 meter	52-53,7	20 meter	0 meter
4,4-6	15 meter	15 meter	53,7-56,7	10 meter	0 meter
6-10,5	5 meter	5 meter	56,7-57,7	10 meter	10 meter
2. Harboøre Tange			57,7-62,1	5 meter	5 meter
11,8-14	10 meter	0 meter	**6. Husby Klitplantage - Søndervig**		
14-21,3	10 meter	10 meter	62,1-63,3	5 meter	5 meter
3. Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint			63,3-65,4	7,5 meter	7,5 meter
21,3-22,7	10 meter	0 meter	65,4-70,2	5 meter	5 meter
22,7-25,5	20 meter	0 meter	70,2-71,7	5 meter	0 meter
25,5-25,8	10 meter	10 meter	71,7-75,9	5 meter	5 meter
25,8-28,6	20 meter	20 meter	**7. Ndr. Holmsland Tange**		
28,6-30,2	20 meter	0 meter	75,9-77,7	5 meter	5 meter
30,2-33	5 meter	0 meter	77,7-77,9	5 meter	0 meter
33-34,9	0,5 meter	0,5 meter	77,9-78,9	5 meter	5 meter
34,9-37,1	2,5 meter	2,5 meter	78,9-79,2	5 meter	0 meter
4. Trans – Thorsminde			79,2-85	5 meter	5 meter
37,1-38,6	7,5 meter	7,5 meter	85-89,5	0,5 meter	0,5 meter
38,6-39,8	30 meter	0 meter	89,5-92,5	-5 meter	-5 meter
39,8-40,4	30 meter	30 meter	**8. Sdr. Holmsland Tange**		
40,4-45,5	40 meter	0 meter	92,5-98,8	20 meter	20 meter

Hoved strækning/ Stationering	Naturlig ændring		Hoved-strækning/ Stationering	Naturlig ændring	
	Kystlinje	Klitter		Kystlinje	Klitter
45,5-47,8	30 meter	30 meter	98,8-106,2	10 meter	10 meter
47,8-50,7	15 meter	15 meter	106,2-110,3	- 5 meter	-5 meter
			110,3-113,2	- 0,5 meter	-5 meter
			113,2-116,2	-0,5 meter	0 meter

Tabel 7-10. Oversigt over 0-alternativets naturlige tilbage- og fremrykning af kystlinje og klitlandskab i perioden 2020-24.

Naturlig fremrykning af kystlandskabet

Ved enkelte lokaliteter vil der ske en naturlig kystfremrykning, som det også er tilfældet i dag. Fremrykningen vil ske på hovedstrækningerne Ndr. og Sdr. Holmsland Tange, som er angivet med negative værdier i Tabel 7-10. Det nuværende kystlandskab på strækningerne med naturlig fremrykning er karakteriseret af brede sandstrande afgrænset af klitter. Klitlandskabet fremtræder med begrænsede tegn på erosion sammenlignet med den øvrige strækning.

Kystfremrykning sker ved kystnormal sedimenttransport svarende til sedimenttransporten vinkelret på kystlinjen. Der vil derfor naturligt tilføres sand til stranden og på klitterne, så de bliver bredere, og kystlandskabet vil fortsætte med at udvikle sig ud i havet og i højden.

Fastholdelse af kystlandskabet ved skråningsbeskyttelse

På strækninger med eksisterende skråningsbeskyttelse begrænses kysttilbagerykningen overordnet set ved, at klitterne fastholdes. I stedet eroderes kystlinjen, så strandkanten rykker tættere på skråningsbeskyttelsen, hvilket reducerer strandbreddens bredde. Skråningsbeskyttelsens indvirkning på tilbagerykning af kystlinjen fremgår af Tabel 7-10. Erosion af kystlinjen og strandbredden betyder desuden, at en del af sandet foran skråningsbeskyttelsen vil forsvinde, og skråningsbeskyttelsen bliver mere synlig som teknisk element i kystlandskabet.

Hvis strandbredden foran skråningsbeskyttelsen bliver mindre end den kritiske strandbredde, kan der forekomme et kollaps af skråningsbeskyttelsen. Efter kollapset vil den naturlige tilbagerykning, som ville være sket uden skråningsbeskyttelsen relativt hurtigt realiseres, da der i perioden op til kollapset både er sket en reduktion af strandens bredde, og der er opstået en fordybning af det aktive kyst-profil, der vil accelerere erosionen ved stormhændelsen. Kollapset af skråningsbeskyttelsen kan medføre risiko for oversvømmelse af baglandet, som beskrives senere i afsnittet *"Kollaps af skråningsbeskyttelse".*

Naturlig tilbagerykning af kystlandskabet

0-alternativet ændrer kystlandskabet ved vind- og vanderosion af strandbredden og klitterne, som nedbrydes og omformes fra daglig erosion og storme. Når klitterne eroderes, vil de blive smallere, blotlagte og mere vindfølsomme, da beplantningen forsvinder.

0-alternativet kan medføre en tilbagerykning af både kystlinje og klitter med op til 30 meter ind i landet på strækninger uden skråningsbeskyttelse. Det eksisterende kystlandskab på strækningen er i forvejen i forskellig grad erosionspræget fra vind, havvand samt menneskers færdsel og anvendelse af landskabet. Den forreste klitrække er langs det meste af strækningen så bred, at den kan opretholdes i perioden ved 0-alternativet. På Harboøre Tange er der dog nogle korte strækninger, hvor klitrækken er så smal, at tilbagerykningen vil åbne klitrækken op. Som følge her af vil der ske en øget sandfygning ud over lagunen i det bagvedliggende landskab. Et eksempel på en åben klitrække og sandfygning på Harboøre Tange er vist på Figur 7-36.



Figur 7-35. Udsigten fra toppen af den erosionspåvirkede klit syd for Thyborøn.



Figur 7-36. Ved st. 14,5 er klitten så smal, at ti meter tilbagerykning vil medføre sandfygning til den bagvedliggende lagune.[116]

På grund af det tilbageværende terræn og afstand vurderes der ikke at ske nogen ændringer af de bagvedliggende lavere landskaber og bebyggelse, men der vil udelukkende forekomme en ændring af den forreste klitrække. En undtagelse er dog på strækningen syd for høfde Q (st. 39,8-40,4), hvor tilbagerykningen er op til 30 meter. Tilbagerykningen vil her betyde, at klitlandskabet eroderer væk til grænsen af det bagvedliggende intensivt, opdyrkede landbrugsareal øst for klitrækken. Erosionen vil betyde, at den underliggende lerkyst og lerklint vil træde frem. Indtil sandet er eroderet væk, kan der ske en forøget sandfygning på det bagvedliggende landbrugsareal. Når strækningen fremstår som lerkyst forventes en minimal sandfygning.

I tilfælde af en 100 års stormhændelse kan den akutte erosion medføre op til 40 meters erosion af klitterne på strækninger uden skråningsbeskyttelse, hvilket er en betydelig reduktion af kystlinjen og klitterne, som markant vil ændre kystlandskabets fremtræden. Klitterne har i dag på størstedelen af strækningen en minimumsbredde på 40 meter, hvorfor en erosion på 40 meter sidst i 2024 kan fjerne en stor del af klitterne på nogle strækninger. Erosionen kan på nogen strækninger medføre en større visuel sammenhæng mellem forstranden og de lavere beliggende arealer øst for klitrækken.

Afstanden til den bymæssige bebyggelse på strækningen er så stor, at det kun er den spredte bebyggelse, der kan blive påvirket af erosionen. Bygningerne på strækninger, der rammes af akut erosion, vil komme tættere på havet, og i værste fald kan op til 17 ejendomme gå tabt, hvor der eksempelvis i Ferring by vil forsvinde parkeringspladser og bygninger. De tilbageværende bygninger langs strækningen kan blive påvirket af øget sandflugt fra de eroderede klitter. På strækningen syd for høfde Q (st. 39,8-40,4) og ved Ferring by vil der desuden ske et indhug i landbrugsarealerne nærmest kysten og den rekreative sti langs med kysten ved Ferring vil forsvinde. De tilbageværende landbrugsarealer vil også blive udsat for en forøget påvirkning af fygesand, hvor klitterne blotlægges.

Den samlede erosion fra den naturlige tilbagerykning og den akutte erosion kan medføre et klitgennembrud. Klitgennembruddet kan medføre risiko for oversvømmelse af baglandet, som beskrives senere i afsnit *"Klitgennembrud med oversvømmelse".*

Kollaps af skråningsbeskyttelse

Den eksisterende hårde kystbeskyttelse langs strækningen vil overordnet set ikke blive beskadiget ved 0-alternativet i perioden 2020-24. Skråningsbeskyttelse, høfder og bølgebrydere vil derfor fortsat begrænse kysttilbagerykningen langs de dele af strækningen, hvor den hårde

[116] Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, Skråfoto, https://skraafoto.kortforsyningen.dk/oblivisionjsoff/index.aspx?project=Denmark&lon=10.2027929&lat=56.1277927

kystbeskyttelse forekommer. Skråningsbeskyttelsen kan dog bryde sammen tre steder ved en 100 års stormhændelse, som beskrevet i kapitel 5 om *0-alternativet*, og akuterosionen kan i værste fald føre til gennembrud af klitlandskabet. De tre steder er ved Porskjær ud for Flade Sø, Fjaltring nord for Høfde Q og ved Thorsminde Havn. Ændringer af landskabet i forbindelse med skråningskollapset fremgår af Tabel 7-11. Et eksempel på et kollaps af en skråningsbeskyttelse kan ses på Figur 7-37.

Lokalitet og stationering	Vurdering
Porskjær ud for Flade Sø	Risiko for kollaps af skråningsbeskyttelsen over en 400 meter lang strækning (st. 0,8-1,2), så klitterne bliver lavere end højvandstanden på 3,5 meter ved en 100 års stormhændelse. Der kan dermed blive ledt vand ind over klitterne, så Flade Sø løber over sine bredder under stormhændelsen. Når havvandsstanden igen bliver lavere, vil vandstanden i søen falde. Der forventes dog en længerevarende vandstandsstigning i søen på op til 1,5 meter, hvormed søens udbredelse vil være forøget i forhold til den nuværende vandstand. Klitterne mellem søen og Vesterhavet bliver irreversibelt og voldsomt eroderet i forhold til før stormhændelsen, men klitrækken opretholdes dog, og der vil fortsat ikke være fysisk sammenhæng mellem søen og havet, når 100 års stormhændelsen er overstået. Søen vil derfor kunne fastholdes som værdifuldt landskabselement, selvom omgivelserne omkring søen ændres. På længere sigt kan den naturlige tilbagerykning medføre, at det ikke længere er muligt at opretholde søen, da klitterne mellem søen og Vesterhavet forsvinder.
Fjaltring nord for Høfde Q	Risiko for kollaps af skråningsbeskyttelsen over en 300 meter lang strækning (st. 38,8-39,1). Klitterne vil blive irreversibelt og voldsomt eroderet i forhold til før stormhændelsen, men baglandet ligger dog så højt, at landskabet ikke vurderes sårbart over for et skråningskollaps.
Thorsminde Havn	Risiko for et kollaps af skråningsbeskyttelsen over en 700 meter lang strækning (st. 51-51,7). Kollapset indebærer erosion af klitrækken og et gennembrud mellem havet og havnebassinet ved Thorsminde Havn. Klitrækkens højde vil dermed reduceres, hvilket vil medføre en større visuel sammenhæng mellem forstranden og havneområdet øst for klitrækken.

Tabel 7-11. Lokaliteter med potentiel risiko for akuterosions kollaps af skråningsbeskyttelse ved en 100 års stormhændelse.



Figur 7-37. Eksempel på kollaps af skråningsbeskyttelse[117].

[117] Kystdirektoratet

Klitgennembrud med oversvømmelse

På Agger Tange (st. 4-11) og Harboøre Tange (st. 13, 8-21,3) er der potentielt en risiko for, at akuterosion ved en 100 års stormhændelse kan medføre et klitgennembrud. Gennembruddet indebærer erosion af klitrækken, så klitterne bliver lavere end højvandstanden på 3,5 meter ved en 100 års stormhændelse. Der kan dermed blive ledt vand ind over klitterne, så Agger Tange og Harboøre Tange bliver oversvømmet under stormhændelsen. Efter stormhændelsen forventes en længerevarende oversvømmelse af området.

Klitterne på tangerne og Vesterhavet vil blive irreversibelt og voldsomt eroderet i forhold til før stormhændelsen, men klitrækken opretholdes dog på en stor del af strækningen, og der vil fortsat ikke være fysisk sammenhæng mellem de lave ekstensive områder og kysten, når 100 års stormhændelsen er overstået. På længere sigt kan den naturlige tilbagerykning og stormhændelser medføre, at det ikke længere er muligt at opretholde klitrækken på tangerne, og der kan opstå fysisk sammenhæng mellem kysten og de lave ekstensive områder.

Oversvømmelsen af tangerne vil medføre en ændring af de lave ekstensive områder bag klitrækken. Områderne fremstår i dag som et vådområde med lagunesøer omgivet af flade strandenge og rørskov på den østlige del af tangen, mens den vestlige del består af klithede. Områderne på tangerne vil fremtræde som store søer på grund af de store vandmasser fra havet og vil dermed ændre landskabskarakter. Søerne vil være inddæmmet af tangernes nuværende kystbeskyttelsesdiger, hvilket kan reducere indvirkningen på tangerne.

7.3.2 Udpegede landskaber og geologiske områder

I det følgende vurderes det, om ændringerne i landskabet ved 0-alternativet er i overensstemmelse med de hensyn, der varetages med de forskellige udpegninger.

0-alternativet vurderes at være i overensstemmelse med kommuneplanernes retningslinjer for de landskabelige udpegninger på strækningen, da der er tale om en naturlig udvikling af kystlandskabet. 0-alternativet medfører ingen menneskeskabt påvirkning, da der udelukkende er tale om en naturlig indvirkning på kystlandskabet, der ændrer på karakteren og oplevelsen af landskabet.

Virkningerne ved 0-alternativet vurderes også at være i overensstemmelse med kommuneplanernes retningslinjer for værdifulde geologiske områder. 0-alternativet medfører ikke, at de geologiske overgange, processer og sammenhænge på kyststrækningen bliver sløret af sandet fra strandfodringen, og den naturlige geologiske udvikling vil kunne iagttages langs kystlinjen.

0-alternativet medfører en naturlig kystdynamik af kystlandskabet mellem Lodbjerg og Nymindegab, hvilket er i overensstemmelse med de principper, som skal varetages med udpegningen af de nationale kystlandskaber. Ved 0-alternativet understøttes områdernes geologiske, morfologiske og dynamiske interesser, hvor det som oftest vil være ideelt, hvis naturens kræfter kan få frit spil uden nogen form for indgreb.

7.3.3 Fredede områder

Den naturlige kystudvikling, der vil ske ved 0-alternativet, er ikke i strid med fredningskendelserne, der primært regulerer menneskelige aktiviteter og plejeforanstaltninger i de enkelte områder. En fredning kan ikke regulere naturlige hændelser.

7.3.4 Arealer inden for bygge- og beskyttelseslinjer

0-alternativet medfører en naturlig kystudvikling, som ikke reguleres af naturbeskyttelseslovens §§ 16-18. Desuden er den naturlige kystudvikling ikke i strid med klitfredningen, der primært regulerer menneskelige aktiviteter og ikke regulere naturlige hændelser.

7.4 Vurdering af miljøpåvirkninger

Den planlagte kystbeskyttelse langs strækningen forventes at medføre påvirkning af følgende:

- Landskabets karakter og fremtræden
- Udpegede landskaber og fredede områder
- Arealer inden for bygge- og beskyttelseslinjer

Den planlagte kystbeskyttelse i form af sandfodring, afgravning af fygesand og sandflugtsdæmpning ved plantning af hjælme, faskiner og fyrretoppe gennemføres løbende inden for perioden 2020-24. Kystbeskyttelsen vil, mens fodringsarbejdet står på, og når det er udført, medføre forskellige påvirkninger, som beskrives og vurderes i det følgende.

7.4.1 Påvirkning af kystlandskabets karakter og fremtræden

I de følgende afsnit beskrives, hvordan de forskellige aktiviteter i forbindelse med kystbeskyttelsen påvirker kystlandskabets karakter og fremtræden.

Arbejde på land

Arbejdet i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse vil midlertidigt påvirke kystlandskabet visuelt og fysisk ved, at der i de perioder, hvor arbejdet foregår, vil forekomme lokale, mere eller mindre intensive aktiviteter langs kystlinjen, hvor der anvendes skibe, store maskiner og andet maskinel på land. Aktiviteterne vil blive øget væsentligt i forhold til den nuværende aftaleperiode, hvorfor sandsynligheden for at opleve arbejde i forbindelse med strandfodring forøges betydeligt i forhold til tidligere.

Den største visuelle påvirkning i forbindelse med kystbeskyttelsen vil forekomme i forbindelse med strandfodring fra skib, hvor der både vil være aktivitet til vands og til lands. Dels vil et eller flere relativt store skibe sejle frem og tilbage til kysten og ligge i faste positioner nær kystlinjen, mens en rørledning føres op på stranden. Rørledningen forlænges herefter ved hjælp af entreprenørmaskiner, så sandet kan fordeles ca. én kilometer op eller ned ad stranden.

Efter endt indpumpning af sandet fjernes rørledningen, og kørespor og andre ujævnheder rettes af, så stranden får et naturligt jævnt udseende. Varigheden af processen vil være ca. 14 døgn per kilometer, før arbejdet flyttes videre til en ny lokalitet i en afstand af minimum to kilometer fra den første rørledning. Den fysiske udstrækning af påvirkningen er begrænset, da aktiviteterne kun sker på en kortere strækning ad gangen. Et eksempel på strandfodring med rørledning kan ses på Figur 7-38.

Flere rørledninger kan eventuelt være i brug samtidigt i en afstand af minimum to kilometer mellem rørledningerne. Ved brug af flere rørledninger kan strandfodringsarbejdet være synligt over lange strækninger som følge af det åbne udsyn på standen. Arbejdslys fra maskinerne i forbindelse med natarbejde vil påvirke kystlandskabet, hvor nattemørke er en naturlig del af den forventede oplevelse. Der vil dog til stadighed være store områder på den samlede strækning fra Lodbjerg til Nymindegab, som ikke forstyrres af kystbeskyttelsesaktiviteter på et givet tidspunkt.



Figur 7-38. Sandfodring med rørledning ved Årgab omkring Søndergade[118]. Rørledningen er markeret med orange cirkel.

Arbejdet med strandfodring giver kystlandskabet et uroligt udtryk, og selve strandbredden vil fremtræde kunstigt opbygget, mens arbejdet står på, da sandet opbygges og placeres i forhøjninger langs rørledningen. Det visuelle udtryk forstærkes yderligere af de anvendte maskiner og skibes størrelse og færdselsmønstre. I løbet af aftaleperioden kan der forekomme genfodringer, hvor en kyststrækning igen påvirkes af strandfodring.

Påvirkningsgraden ved strandfodring afhænger af det konkrete kystlandskabs sårbarhed over for tilstedeværelse af skibe, maskiner og den visuelle uro, de skaber. Der er derfor foretaget en vurdering af hovedstrækningernes sårbarhed over for strandfodringsaktiviteter, som det fremgår af Tabel 7-12. Generelt vurderes strækninger, der er karakteriseret af landskaber med naturpræg uden hård kystbeskyttelse eller synlige tekniske elementer at have en høj sårbarhed. Tilstedeværelsen af eksempelvis infrastruktur, bebyggelse eller havne, hård kystbeskyttelse eller lignende reducerer derimod landskabets sårbarhed over for aktiviteter og tilstedeværelsen af store maskiner og skibe m.m.



Figur 7-39. Eksempel på arbejdsplads[119].



Figur 7-40. Strandfodring med rørledning fra skib ind på stranden[120].

[118] Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet, Digitale skråfotos, https://skraafoto.kortforsyningen.dk/
[119] Kystdirektoratet
[120] Kystdirektoratet

Hovedstrækning	Landskabets sårbarhed over for strandfodringsaktiviteter
Agger Tange	Hele kystlandskabet langs hovedstrækningen påvirkes af projektaktiviteter. Agger Tanges strandbred og klitrækker vurderes at have en medium visuel sårbarhed, da tangens kystlinje fremtræder ubebygget og med naturpræg, som dog reduceres af det gentagne mønster af markante høfder, og den modstående kyst ved Thyborøn har et tydeligt teknisk præg.
Harboøre Tange	Hele kystlandskabet langs hovedstrækningen påvirkes af projektaktiviteter. Harboøre Tanges strandbred og klitrækker vurderes at have en medium visuel sårbarhed, på grund af tangens kombination af naturværdier og markante tekniske præg. Derudover reduceres kystens sårbarhed af det hyppige og gentagne mønster af markante høfder og andre lineære elementer som diger og infrastrukturanlæg.
Vrist - Ferring og Bovbjerg Klint	Kystlandskabet langs hovedstrækningen påvirkes af projektaktiviteter mellem Langerhuse og Ferring Dige, hvor landskabet langs kystlinjen overvejende består af et sammenhængende klitlandskab med sandstrand, høfder og kystbeskyttelsesdiger. Kystlandskabet vurderes at have en medium sårbarhed over for projektaktiviteter, da det sammenhængende klitlandskab visuelt fremtræder med et gentaget mønster af høfder og det bagvedliggende landskabs sommerhusområder og infrastrukturanlæg.
Trans -Thorsminde	Hele kystlandskabet langs hovedstrækningen påvirkes af projektaktiviteter. Kystlandskabet vurderes at have en medium visuel sårbarhed, da det sammenhængende klitlandskab visuelt fremtræder med et gentaget mønster af høfder og det bagvedliggende landskabs sommerhusområder og infrastrukturanlæg. Derudover rummer dele af landskabet kystbeskyttelsesdiger.
Thorsminde -Husby Klitplantage	Hele kystlandskabet langs hovedstrækningen påvirkes af kystbeskyttelse. Kystlandskabet vurderes at have en lav til medium visuel sårbarhed, da det smalle, sammenhængende kystlandskab på tangen er opbygget med en smal strand, skråningsbeskyttelse, en smal, lav og delvis blotlagt klitrække og kystbeskyttelsesdige og en gennemgående landevej.
Husby Klitplantage - Søndervig	Kystlandskabet vurderes at have en høj visuel sårbarhed, da det sammenhængende kystlandskab fremtræder relativt uberørt af bebyggelse og anlæg.
Ndr. Holmsland Tange	Kystlandskabet langs hovedstrækningen vurderes at have en høj visuel sårbarhed, da det sammenhængende kystlandskab fremtræder relativt uberørt af bebyggelse og anlæg. Den konkrete strækning ved Søndervig har stor rekreativ værdi og er mange besøgende, som vil kunne opleve sandfodringen.
Sdr. Holmsland Tange	Kystlandskabet langs hovedstrækningen vurderes at have en høj visuel sårbarhed, da det sammenhængende kystlandskab fremtræder relativt uberørt af bebyggelse og anlæg. Øst for kystlandskabet findes store sommerhusområder.

Tabel 7-12. Vurdering af landskabets sårbarhed over for fodringsarbejde.

Ud over strandfodring vil der på strækningen Lodbjerg – Nymindegab også forekomme arbejde i forbindelse med sandflugtsdæmpning. Det gælder kysten på 9,72 km af hovedstrækningen Harboøre Tange og 15,79 km mellem delstrækningerne Mærsk og Fjand, hvor der gennemføres sandflugtsdæmpning ved plantning af hjælme, etablering af faskiner og udlægning af fyrretræsgrene.

Arbejdet med plantning af hjælme varer typisk en uge på den enkelte lokalitet. Samlet set forventes arbejdet at foregå over to til tre måneder fordelt på forår og efterår. Hjælme plantes med håndkraft, men der anvendes en traktor med vogn, som transporterer hjælmeplanterne til lokaliteten. Aktiviteterne foregår lokalt, og arbejdet er ikke synligt eller skæmmende fra større afstand.

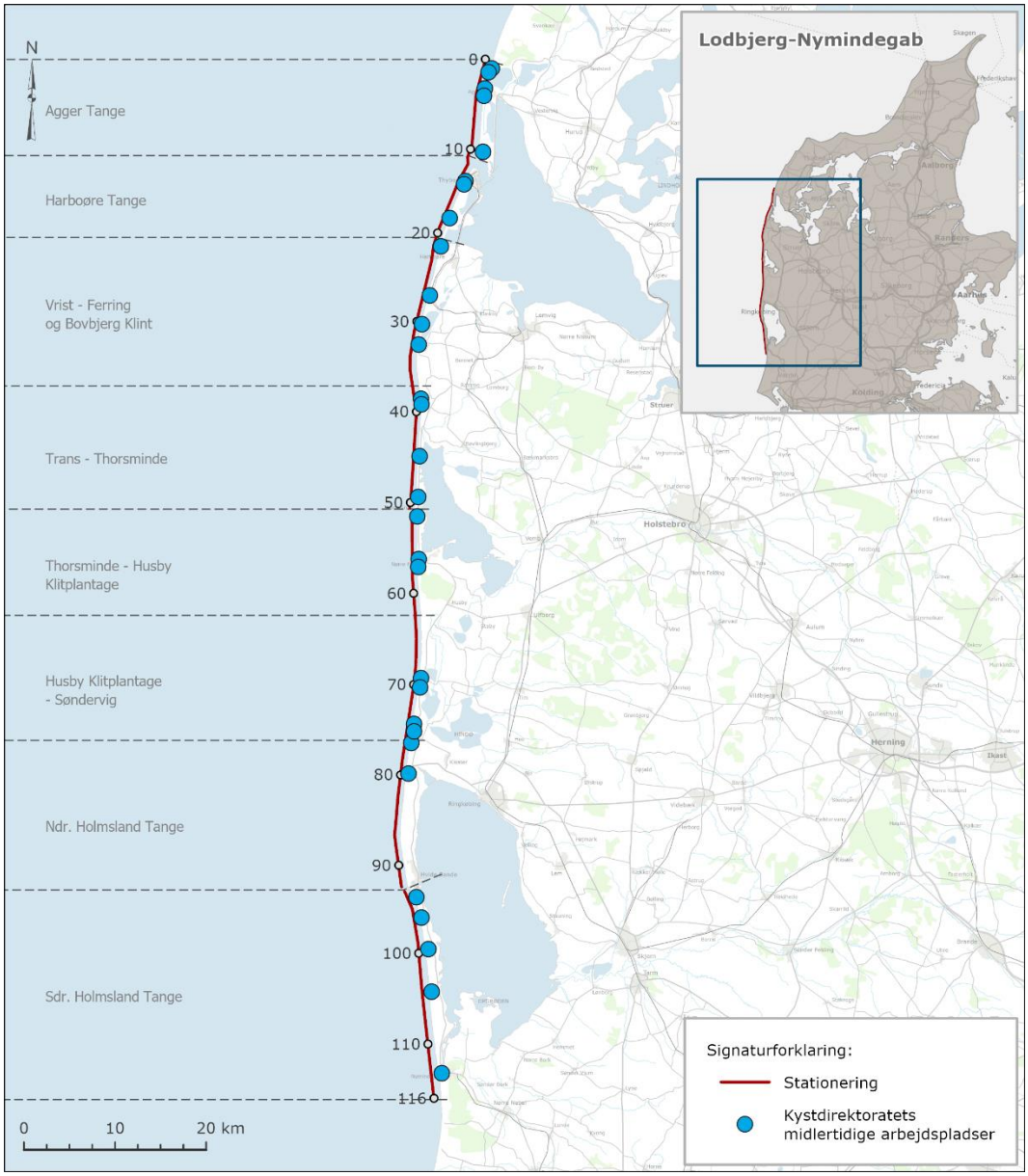
Til etablering af faskiner og udlægning af fyrretræsgrene anvendes en traktor med frontlæsser, som afhenter fyrtræsgrenene ved nærmeste redningssti og transporterer dem hen til, hvor de skal udlægges. Arbejdet kan foregå forår og efterår over én til tre måneder alt efter behov. Arbejdet foregår lokalt på eksempelvis 500 meter i en uges tid. Herefter flyttes til en ny lokalitet. Forstyrrelsen fra arbejdet er derfor begrænset i såvel tid som rum, hvorfor påvirkningen af landskabet er begrænset. Sandflugtsdæmpningen gentages efter behov på de enkelte strækninger.

Langs hovedstrækningerne Agger Tange (7,54 km) og Harboøre Tange (6,39 km) samt mellem delstrækningerne Mærsk og Fjand (15,79 km) vil der også ske flytning af fygesand langs veje og redningsveje. Afgravningen foretages med maskiner, der afgraver sand fra østsiden af klitter eller diger, hvorefter det udlægges foran klitterne på kystsiden. Arbejdet tager typisk fra få uger op til ti uger på de enkelte lokaliteter. Ved redningsvejene tager arbejdet kun fra få timer op til en uge. Mens arbejdet står på, vil det lokale område være præget af tilstedeværelsen af store maskiner, som midlertidigt vil medføre en høj grad af visuel forstyrrelse af landskabsindtrykket. Til gengæld vil der gå mellem tre og otte år mellem afgravningerne, bortset fra ved redningsvejene, hvor det kortvarige arbejde kan ske årligt.

Samlet vurdering: Der er en moderat sandsynlighed for at opleve arbejde i forbindelse med kystbeskyttelse, som vil påvirke kystlandskabets visuelle udtryk, da der løbende vil foregå kystbeskyttelse af forskellig slags på dele af den samlede strækning i arbejdssæsonen. De forskellige typer af arbejde vil medføre en påvirkning lokalt, da arbejdet maksimalt strækker sig over nogle kilometer langs stranden på den enkelte lokalitet. Påvirkningsgraden vurderes som høj, da arbejdet er intenst og visuelt forstyrrende, hvilket især er tilfældet på de mere sårbare kyststrækninger med naturlige landskaber. Varigheden er midlertidig, da aktiviteterne på de enkelte strækninger udføres i perioder fra nogle få dage og op til ca. tre måneder. Konsekvensen af aktiviteter i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse på land vurderes herefter samlet set at være moderat. Arbejdet vurderes derfor ikke at medføre en væsentlig indvirkning på kystlandskabets karakter.

<u>Midlertidige arbejdspladser</u>

Langs strækningen kan der over aftaleperiodens fem år blive etableret op til 30 midlertidige arbejdspladser, som bruges i forbindelse med strandfodringen, jf. Figur 7-41 og Tabel 7-13. Da der kan forekomme kystbeskyttelse flere steder på strækningen samtidig, kan flere arbejdspladser være i brug sideløbende. Den enkelte arbejdsplads anvendes i op til to måneder ad gangen i forbindelse med strandfodring, der er den længstvarende aktivitet på en strækning. Den enkelte arbejdsplads kan være i brug flere gange i perioden, da der kan forekomme gentaget arbejde på den enkelte strækning. I Tabel 7-13 er lokaliteterne for de midlertidige arbejdspladser oplistet med en angivelse af, hvor i landskabet de er placeret.



Figur 7-41. Kystdirektoratets midlertidige arbejdspladser på strækningen.

Hovedstrækning	St.	Arbejdspladsens lokalitet i landskabet
Agger Tange	1	Placeres bag klitrækken på en eksisterende parkeringsplads.
	1,3	Placeres ovenpå skråningsbeskyttelsen. Området for arbejdspladsen er befæstet og har været anvendt som offentlig parkeringsplads i mange år.
	3,2	Placeres ovenpå skråningsbeskyttelse. Området for arbejdspladsen er befæstet og anvendes som offentlig p-plads. Placeringen er nær et befæstningsanlæg fra 2. Verdenskrig.
	4,1	Placeres bag klitrækken på en eksisterende parkeringsplads.
	10,3	Placeret bag klitrækken på en eksisterende oplagsplads for granit.
Harboøre Tange	13,6	Placeres ved asfaltvejen oppe på diget. Arbejdspladsen er bag klitten og er befæstet og anvendes som p-plads.
	14,2	Placeres bag klitrækken på en eksisterende parkeringsplads.
	18,2	Placeres bag klitrækken på en eksisterende parkeringsplads.
Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint	21,4	Placeres bag klitrækken på en eksisterende parkeringsplads. Arbejdspladsen har tidligere været brugt til oplagsplads for granit.
	27	Placeres bag klitrækken på en eksisterende parkeringsplads tæt på et sommerhusområde.
	30,2	Placeres på Ferring Dige på en befæstet oplagsplads for granit. Arbejdspladsen er bag klitten og ligger ovenpå skråningsbeskyttelsen.
	32,5	Placeres på Ferring Dige bag klitrækken på en eksisterende parkeringsplads tæt på et sommerhusområde, hvor det nærmeste sommerhus ligger ca. 90 meter væk.
Trans - Thorsminde	38,6	Placeres på en eksisterende vej bag klitrækken.
	39,2	Placeres ovenpå skråningsbeskyttelsen. Arbejdspladsen er befæstet og det er en offentlig parkeringsplads.
	44,8	Placeres på en eksisterende vej bag klitrækken.
	49,5	Placeres på en eksisterende vej bag klitrækken.
Thorsminde Husby Klitplantage	51,5	Placeres på en oplagsplads på Thorsminde havn.
	56,3	Placeres bag klitrækken på en eksisterende parkeringsplads tæt på et sommerhusområde.
	57,1	Placeres bag klitrækken på en eksisterende parkeringsplads.
Husby Klitplantage – Søndervig	69,3	Placeres bag klitrækken på en eksisterende parkeringsplads.
	70,2	Placeres bag klitrækken på en eksisterende parkeringsplads.
	74,3	Placeres bag klitrækken på en eksisterende parkeringsplads tæt på et sommerhusområde.
	75,1	Placeres bag klitrækken på en eksisterende parkeringsplads tæt på et sommerhusområde.
Ndr. Holmsland Tange	76,5	Placeres bag klitrækken på en eksisterende oplagsplads til materialer og skure i forbindelse med tidligere strandfodring ved Søndervig. Pladsen er ikke befæstet.
	79,8	Stedet skal ikke anvendes til oplagsplads, men til at køre landrør og maskiner op fra stranden, så de kan lastes på lastbiler.
Sdr. Holmsland Tange	93,9	Placeres på en eksisterende oplagsplads. Pladsen er befæstet.
	96,1	Stedet skal ikke anvendes til oplagsplads, men til at køre landrør og maskiner op fra stranden, så de kan lastes på lastbiler.
	99,5	Placeres bag klitrækken på en eksisterende parkeringsplads.
	104,2	Placeres bag klitrækken på en eksisterende parkeringsplads.
	113,3	Placeres bag klitrækken på en eksisterende parkeringsplads.

Tabel 7-13. Midlertidige arbejdspladser langs strækningen.

Arbejdspladserne etableres oftest på eksisterende parkeringspladser eller lignende arealer på læsiden af klitterne, hvor der i forvejen kan være en vis trafik af biler og mennesker til og fra stranden. Færdslen til og fra arbejdspladserne medfører, at trafikken i begrænset grad øges på de berørte veje, da maskiner køres til og fra ved arbejdets igangsætning og afslutning, ligesom de få ansatte kører til og fra dagligt. Ved afsluttet arbejde vil entreprenøren reetablere området, så det efterfølgende så vidt muligt vil fremstå i sin oprindelige tilstand.

På arbejdspladserne placeres bl.a. maskiner og oplag, som kan virke forstyrrende lokalt, hvor kystlandskabet tilføres et teknisk præg. Arbejdspladserne vil afhængigt af terræn og beplantning på det pågældende sted, være synlige fra de omliggende arealer. Men som følge af

arbejdspladsernes begrænsede udstrækning på 500-1.000 m^2 og deres beliggenhed, som oftest er bag klitterne, vil synligheden i de fleste tilfælde være begrænset. På nogle strækninger er landskabet dog mere sårbart over for etablering af midlertidige arbejdspladser end andre, hvis de fremstår uforstyrrede, mens andre strækninger er mindre sårbare overfor forstyrrelser, da de i forvejen er bebyggede eller er præget af tekniske anlæg mv. Områdernes sårbarhed er vurderet i Tabel 7-12.

Samlet vurdering: Der er lille sandsynlighed for at opleve visuelle forstyrrelser fra arbejdspladser langs strækningen, da kun få pladser vil blive benyttet samtidig. Brugen af arbejdspladserne medfører en lokal påvirkning, da arbejdspladserne er relativt små og oftest ikke kan ses på større afstande. Påvirkningsgraden vurderes som lille, da de midlertidige arbejdspladser i forvejen anvendes til parkering og oplag m.m., ligesom brugen ikke medfører ændringer af terræn eller lignende. Varigheden af påvirkningen er midlertidig, da en arbejdsplads anvendes i op til to måneder, hvorefter den forlades igen. Konsekvensen for landskabet ved den periodevise anvendelse af arbejdspladser vurderes ud fra ovenstående at være begrænset, og der vurderes ikke at være en væsentlig indvirkning på kystlandskabets karakter.

Kystnær fodring

Aktiviteterne i forbindelse med kystnær fodring vil midlertidigt påvirke kystlandskabet visuelt og fysisk ved, at der i de perioder, hvor fodringsarbejdet foregår, vil forekomme lokale, intensive aktiviteter med skibe langs kystlinjen. Aktiviteterne vil blive forøget til omkring det dobbelte i forhold til den foregående aftaleperiode, og sandsynligheden for at opleve fodringsarbejde forøges derfor i betydelig grad i perioden.

Ved kystnær fodring er rainbowing mere synlig på lang afstand end klapning og flyderørledning, da skibene pumper en stråle af sand og vand langt udover stævnen. Metoden er derfor mere iøjnefaldende end klapning, hvor skibene tømmer deres last ud gennem skibsbunden. Metoden flyderørledning vil der kunne ses en stråle af sand og vand i vandoverfladen. Skibene er dog mest dominerende på tæt hold, mens de allerede på et par kilometers afstand syner væsentligt mindre. Desuden påvirker skibenes tilstedeværelse på havet ikke direkte landskabets karakter på land.

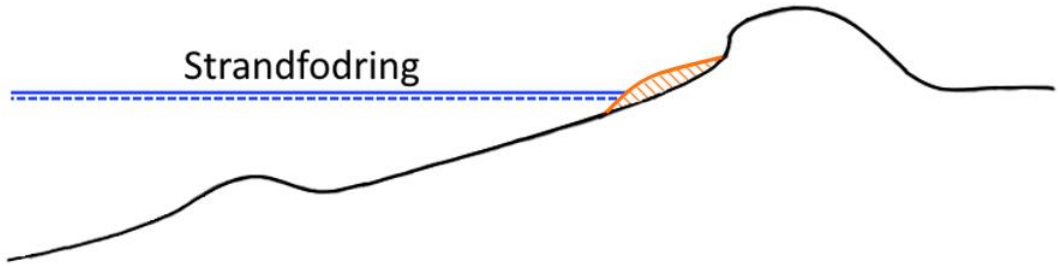
Alt efter metode og skibsstørrelse vil skibet ligge stille ud for kysten i perioder fra lidt over fem minutter ved klapning, op til 80 minutter ved rainbowing og helt op til 110 minutter ved flyderørledning. Arbejdet foregår midlertidigt på den enkelte lokalitet, hvor det pr. kilometer kan vare fra 1,5 til 11,5 døgn ved en normalkampagne, og fra 3,5 døgn til 31 døgn ved en ekstremkampagne. De længste varigheder svarer til, at der anvendes ét skib med en lastekapacitet på 6.000 m^3, men som oftest vil der blive brugt større skibe med kortere arbejdsperioder til følge. Der kan desuden forekomme genfodringer på strækningen hvert andet år.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for at opleve forstyrrelser af landskabet som følge af kystnær fodring er lille, da fodringen kun finder sted få steder langs kyststrækningen samtidig. Påvirkningen er lokal, da arbejdet finder sted med få skibe, der arbejder inden for begrænsede områder på den samlede kyststrækning, og skibene vil kun virke fremtrædende inden for nogle få kilometers afstand. Påvirkningsgraden er lille, da den kystnære fodring ikke direkte påvirker landskabskarakteren på land. Påvirkningen er midlertidig for både klapning og rainbowing, da varigheden varierer fra få dage til ca. tre måneder. Konsekvensen ved de periodevise kystnære fodringer vurderes derfor at være begrænset, og der vurderes dermed ikke at være en væsentlig indvirkning på kystlandskabets karakter.

Påvirkning efter strandfodring

Strandfodring udføres langs størstedelen af strækningen, undtagen på de strækninger, hvor kysten skal udvikle sig naturligt, og der ikke er behov for kystbeskyttelse. Strandfodring gør stranden bredere og hæver strandbreddens terræn fra klitfoden til den nye kystlinje. Sandet pumpes ind imod klitfoden, hvor det aflejres i kegleform ud imod vandet. Efterfølgende udjævnes sandtoppene, hvor rørene har ligget på, og hjulspor slettes. Det tilførte sand eroderer over tid, så der opstår terrænforskelle, der virker som trapper på stranden. Tilsvarende terrænforskelle ses dog også på strande, hvor der ikke strandfodres, og de virker derfor ikke unaturlige på strandene.

Terrænet på stranden hæves gennemsnitligt med mellem én til to meters højde, men langs klitfoden kan det tilførte sandlag blive på op til seks meters højde, hvormed det tilførte sand dækker foden af klitterne, og kystprofilet langs strækningen til dels sløres. Der placeres ikke sand på toppen af klitterne, hvilket betyder, at klitterne vil syne lavere, indtil det tilførte sand er eroderet væk. Sandets placering på stranden kan ses på principskitsen på Figur 7-42.



Figur 7-42. Skitse af princip for placering af sand på stranden i forbindelse med strandfodring.

Der vil inden for hovedstrækningerne blive fodret med forskellige mængder sand, hvormed kystlandskabet påvirkes i forskellig grad. Fodringsmængderne og sandets placering afhænger af, hvor der sker den største erosion inden for aftaleperioden. F.eks. anvendes der ved en normalkampagne 240.000 m^3 sand til strandfodring på Ndr. Holmsland Tange, mens der anvendes 2.680.000 m^3 sand på Sdr. Holmsland Tange. Strandfodringen på de enkelte strækninger kan blive gentaget med ca. 3-5 års mellemrum.

Strandfodringen kan medføre, at strandbredden forøges til op til ca. 100 meters bredde, hvor der sker en intensiv strandfodring. Det betyder, at hvis stranden var f.eks. 50 meter bred før fodringen, vil kystlinjen blive flyttet 50 meter længere ud i havet efter endt strandfodring. Enkelte steder er stranden smallere end 20 meter, hvormed stranden kan blive forøget med op til 80 meter. Den bredere strand kan samtidig medføre øget sandfygning, der kan bidrage til en opbygning af klitterne, da der opstår en større flade, hvor vinden kan samle sandet op.

Strandfodringen ændrer dermed kystlandskabets udtryk og dynamik, og hele landskabsrummet langs med kysten opleves bredere. Samtidig sikres klitterne som klitlandskab og rumskabende element mod det bagvedliggende landskab. Samtidig har en stor del af kyststrækningen været påvirket af kystbeskyttelse i form af fodring med sand i de seneste 30-40 år, hvormed den kunstige og brede strand opfattes som naturlig. Fortsat kystbeskyttelse sikrer dermed, at kystens kendte udtryk, bevares de steder, hvor der er behov for kystbeskyttelse. Desuden er stranden på store strækninger beskyttet med skråningsbeskyttelse samt mange bølgebrydere og høfder, der er med til at reducere landskabets sårbarhed over for strandfodring i forhold til en uberørt strand uden tekniske anlæg. Kysten er generelt dynamisk, hvormed udtrykket af kystlandskabet også naturligt løbende ændrer udtryk, som følge af erosion.

Det tilførte sand vil på nogle lokaliteter periodisk skjule dele af den eksisterende hårde kystbeskyttelse langs klitlandskabet, indtil det tilførte sand igen borteroderes af vind og vand. Det er særligt høfdernes landdel og dele tættest ved kysten, der kan blive skjult af sand, mens den øvrige del stadig vil være synlig. Som følge af strandfodringen vil skråningsbeskyttelsen, som findes på dele af strækningen, også fremtræde mindre markant i klitlandskabet, da skråningsbeskyttelsen helt eller delvist skjules af sand. Bølgebrydere kan i visse tilfælde skjules helt eller delvist af sand, som det ses på Figur 7-43.



Figur 7-43. Centralt på fotoet er markeret en bølgebryder, som delvist er skjult af det tilførte sand fra en strandfodring.

Strandfodringen vil overordnet set bidrage til, at de eksisterende rumlig-visuelle forhold på stranden opretholdes, og strandbredden fremtræder som en sandstrand, hvor det på trods af terrænforskelle og en øget bredde og højde fortsat er muligt at have et langt kig langs stranden. Sigtelinjen langs med stranden vurderes derfor ikke at blive påvirket af strandfodringen. Strandfodringen vurderes heller ikke at ændre på værdien af orienteringspunkter som fyr, sømærker og andre karakteristiske elementer langs med kysten, da de stadig vil være synlige i samme omfang som tidligere. Den midlertidigt bredere strand vil derfor harmonere godt med den nuværende strands udtryk.

Langs den samlede strækning er der ca. 33 km, hvor der ikke sandfodres, og det vil her fortsat være muligt at se den naturlige kystudvikling udfolde sig. Af Tabel 7-14 fremgår delstrækningerne, hvor der ikke sker kystbeskyttelse som følge af projektet.

Delstrækning	Stationering	Længde
Ferring – Bovbjerg	32,65-37,16	4,51 km
Husby Klitplantage-Husbyklit, N	57,32-67,41	10,09 km
Klegod – Sdr. Lyngvig	81,17-92,39	11,22 km
Gl. Bjerregård – Nymindegab	108,19-116,13	6,94 km

Tabel 7-14. Delstrækninger, hvor der ikke sandfodres. På strækningerne er det fortsat muligt at se den naturlige udvikling af kysten.

Samlet vurdering: Strandfodringen vil medføre en regional ændring af kystlandskabet, da der kan ske strandfodring på op til 83 km af den samlede strækning. Påvirkningsgraden ved den visuelle ændring af stranden vurderes som høj, da strandfodringen kan medføre en betydelig ændring af

strandens bredde og visuelle fremtræden. Varigheden af det ændrede udseende af stranden vurderes at være lang, da strandfodringen gentages efter behov med 3-5 års mellemrum. Konsekvensen vurderes samlet set at være moderat, da strandfodringen på den ene side vil bremse strandens naturlige udvikling, men vil på den anden side opretholde kystlandskabets overordnede karakter og det kendte billede af kysten. På den baggrund vurderes der ikke at være en væsentlig indvirkning på kystlandskabets karakter efter strandfodringen.

Påvirkning efter sandflugtsdæmpning

Langs kysten på 9,72 km af hovedstrækningen Harboøre Tange og 15,79 km på delstrækningerne Mærsk og Fjand etableres der, som en del af den planlagte kystbeskyttelse, sandflugtsdæmpende foranstaltninger med hjælme, faskiner af fyrretræsgrene og udlægning af fyrretræsgrene.

Klitten forstærkes med plantning af hjælme for at modvirke sandflugt og for at styrke klitterne. Hjælme plantes manuelt på lige rækker, som i etableringsperioden tilfører klitterne et kunstigt og menneskepåvirket udtryk. Med tiden vil hjælmeplanterne vokse op og brede sig, så de lige rækker bliver mindre udtalte og synlige, og klitterne igen får et naturligt udtryk. Beplantningen vil dog sammen med de øvrige tiltag medføre en vis tilsløring af klitternes naturlige udtryk og hindre den naturlige dynamik i området, mens klitlandskabets overordnede karakter og udtryk fastholdes i dets nuværende form.

Som supplement til plantning af hjælme kan der nedgraves faskiner af fyrretræsgrene langs klitfoden ud mod havet. Fyrretræsgrenene nedgraves i lange rækker og tilfører dermed strandbredden et linjeformet element, som ved dets form, farve og materialer har et fremmed og kontrasterende udtryk, der adskiller sig fra klitterne og strandbreddens mere bløde former. Faskinerne kan, afhængig af deres placering, fremtræde som et rumskabende element, indtil de nedbrydes af vind- og vanderosion.

Faskinerne vil hverken efter etablering eller over tid opnå et naturligt udtryk i det åbne og træløse kystlandskab. Den anvendte løsning med faskiner af naturmaterialer vurderes imidlertid at udgøre en mindre påvirkning sammenlignet med etablering af faskiner i faste materialer, der yderligere ville forstærke indtrykket af fremmede og kontrasterende elementer på strandbredden.

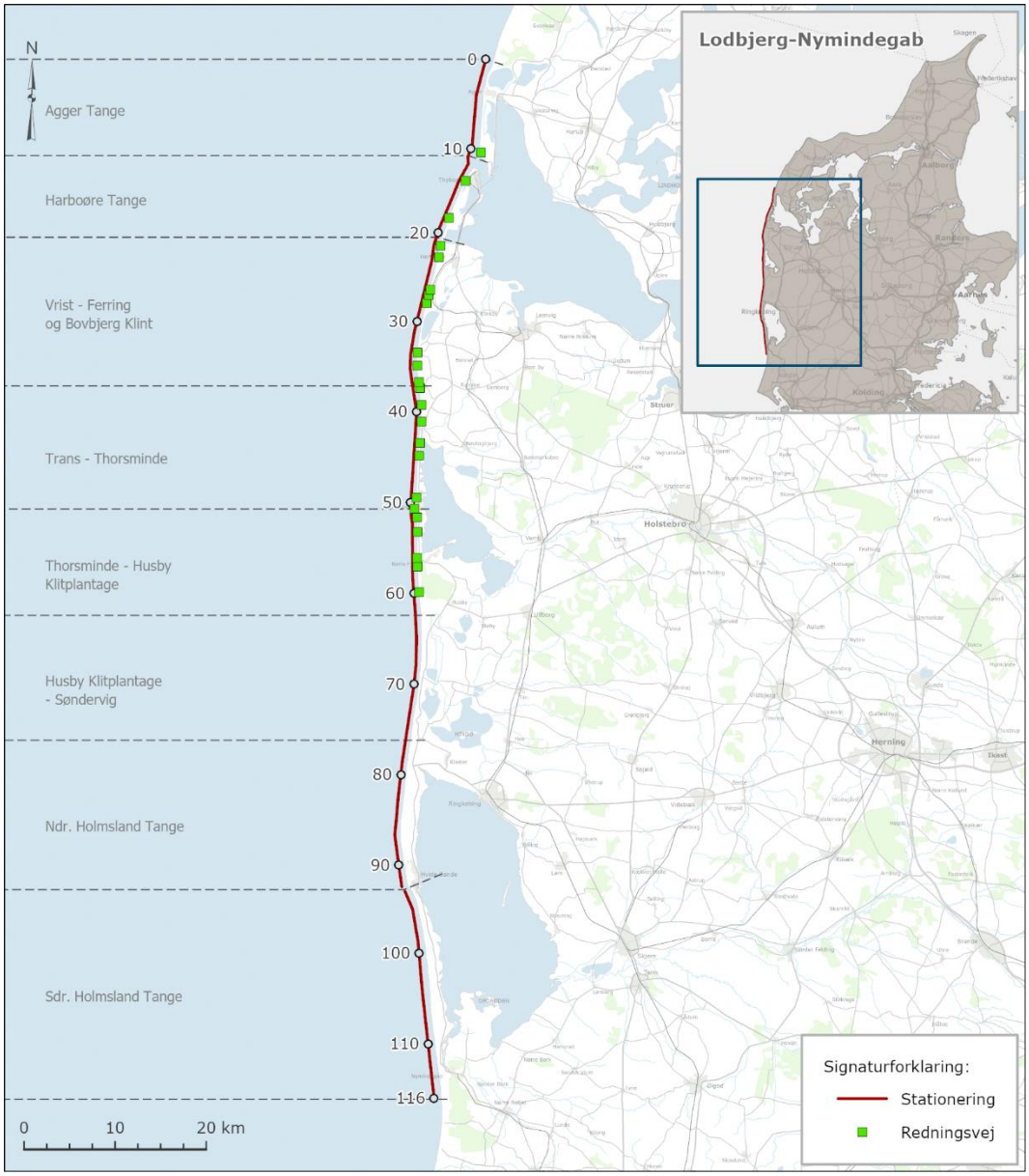
På strækningerne udlægges desuden fyrretræsgrene på bare pletter uden beplantning i klitterne. Fyrretræsgrenene tilfører som faskinerne et fremmed og kontrasterende udtryk til kysten på grund af deres form, farve og materialer. Grenene kan over tid blive dækket til af sand og vil blive nedbrudt af vind- og vanderosion, men vil hverken efter etablering eller over tid opnå et naturligt udtryk.

Samlet vurdering: Sandflugtsdæmpningen vil medføre en lokal påvirkning af kystlandskabet på de strækninger, hvor der plantes hjælme, etableres faskiner og udlægges fyrretræsgrene. Graden af påvirkning af kystlandskabet vurderes som moderat, da sandflugtsdæmpningen udgør et kontrasterende element i landskabet, der tilslører klitterne og hindrer deres naturlige udvikling. Påvirkningen er lang, da de sandflugtsdæmpende foranstaltninger foretages løbende efter behov. Samlet set vurderes konsekvensen af sandflugtsdæmpningen at være moderat, da klitlandskabets karakter overordnet set bevares i dets nuværende form. Der vurderes derfor ikke at være en væsentlig indvirkning på kystlandskabet ved anvendelse af sandflugtsdæmpende foranstaltninger.

Påvirkning efter flytning af fygesand

Langs hovedstrækningerne Agger Tange (7,54 km) og Harboøre Tange (6,39 km) samt mellem delstrækningerne Mærsk og Fjand (15,79 km) påvirkes kystlandskabet af flytning af fygesand langs veje, hvor sandet afgraves med maskiner fra østsiden af klitter eller diger, hvorefter det transporteres og udlægges foran den nuværende klit på kystsiden. Desuden afgraves fygesand fra redningsveje langs kysten.

Flytningen af fygesandet kan medføre omfattende ændringer af terrænet, ligesom afgravningen medfører, at klitrækken i højere grad fremtræder blotlagt for beplantning og præget af maskinel bearbejdning, se Figur 7-45. Efter afgravningen af fygesandet dæmpes sandflugt fra klitternes kystside ved beplantning med hjælme og opsætning af faskiner, og vinderosionen opbløder over tid klitternes maskinelt påvirkede form, så de igen får et mere naturligt udtryk.



Figur 7-44. Oversigt over redningsveje, hvor der kan opstå behov for afgravning af fygesand.

Fygesandet flyttes fra klitterne hvert tredje til ottende år, hvilket betyder, at klitternes form med jævne mellemrum ændres, og at klitterne og vegetationen kun i begrænset omfang og midlertidigt kan opnå et naturligt udtryk. Blottede klitter er dog ikke i sig selv unaturligt, da de også forekommer, når der er kraftig sandfygning og ved vindbrud. I årene mellem afgravningerne adskiller klitterne sig derfor ikke væsentligt fra de omgivende klitlandskaber, hvor der også kan ses åbne brud på klitten og områder, hvor der foretages sandflugtsdæmpning.

Afgravning af fygesand fra redningsveje vil medføre, at klitterne langs vejene vedvarende bliver præget af maskinel bearbejdning, da der kan være behov for at afgrave fygesand fra redningsvejene hvert år, så strækningerne kun kortvarigt opnår et mere naturligt udtryk. Redningsveje er dog generelt kunstigt anlagt, hvormed afgravningen ikke er fremmed for lokaliteterne.



Figur 7-45. Eksempler på flytning af fygesands indvirkning på klitterne.

Langs strækningen på især Agger Tange og Harboøre Tange findes klitrækker og kystdiger, hvor der ikke tidligere har været gennemført flytning af fygesand. De eksisterende kunstigt skabte diger under det nuværende klitlandskab betyder dog, at landskabet tidligere er reguleret. Reguleringen reducerer i et vist omfang kystlandskabets sårbarhed over for aktiviteten, men indgrebet vil også her efterlade klitterne med et forstyrret og kunstigt udtryk i forhold til mere naturlige klitter på strækningen.

Samlet vurdering: Afgravningen af fygesand påvirker lokalt kystlandskabets karakter på de strækninger og ved de redningsveje, hvor afgravningen sker. Påvirkningsgraden ved flytning af fygesand vurderes at være høj, da klitrækken efter afgravningen fremtræder kunstig og præget af maskinel bearbejdning som følge af terrænændringerne. Selvom klitterne med tiden igen får et mere naturligt udtryk, vil påvirkningen være meget lang, da den gentages med tre til otte års mellemrum, ligesom redningsvejene kan blive afgravet årligt. Konsekvensen ved flytning af fygesand på strækningen Lodbjerg – Nymindegab vurderes dog samlet set at være moderat, da effekten til en vis grad udviskes mellem afgravningerne. Konsekvensen af afgravning af fygesand vurderes dermed ikke at være væsentlig i forhold til kystlandskabets karakter og fremtræden.

7.4.2 Påvirkning af udpegede landskaber og geologiske områder

I det følgende beskrives påvirkningen af udpegede landskaber og geologiske områder, og det vurderes, om den planlagte kystbeskyttelse er i overensstemmelse med udpegningernes formål og retningslinjer.

<u>Påvirkning af kommuneplanernes udpegede landskaber</u>

Kommunernes retningslinjer for de landskabelige udpegninger specificerer generelt, at de skal beskyttes mod anlægsarbejde samt nye anlæg og bebyggelse, der forringer deres værdi. Hertil fastlægger flere af kommunernes retningslinjer, at de særlige landskabelige kendetegn eller værdier skal beskyttes mod udvikling og forandring, der vil forringe områdets karakter.

Målsætningen om, at den planlagte kystbeskyttelse skal fastholde kystlinjen ved sandfodring, sandflugtsdæmpning og afgravning af fygesand, vil medføre en ændring af de landskabelige karaktertræk, da en stor del af strandene jævnligt gøres bredere og terrænet hæves. Sandet fordeles dog jævnt på stranden, så kystlandskabet kan bevares åbent og sammenhængende. Den planlagte kystbeskyttelse vil samtidig bidrage til at begrænse landskabets naturlige udvikling ved at standse den naturlige tilbagetrækning af kystlinjen. Til gengæld reduceres risikoen for gennembrud af klitter og diger, så de bagvedliggende dele af kystlandskabet kan bevares.

Den planlagte kystbeskyttelse vurderes derfor samlet set at være i overensstemmelse med kommuneplanernes retningslinjer for de udpegede landskaber.

Påvirkning af kommuneplanernes geologiske udpegninger

En betydelig del af strækningen fra Lodbjerg til Nymindegab er udpeget med geologiske bevaringsværdier. Områderne skal generelt ifølge kommuneplanernes retningslinjer tillægges stor vægt, så landskabsformer og sammenhænge, der afspejler landskabets opbygning og de geologiske processer, bevares og beskyttes. Gravning, bebyggelse, tekniske anlæg, skovplantning, terrænopfyldning og lignende, som slører eller ødelægger landskabets dannelsesformer, skal undgås.

Målsætningen om at fastholde kystlinjen ved strandfodring, sandflugtsdæmpning og afgravning af fygesand vil medføre en bevaring af geologiske profiler, da klitterne beskyttes mod erosion. De geologiske profiler langs kysten vil hovedsageligt kunne ses i klitterne og det bagvedliggende landskab, da selve stranden er i konstant forandring på grund af vind- og vanderosion. Fastholdelse af kystlinjen vil dog samtidig medføre en vis sløring af de geologiske overgange og sammenhænge på stranden og ved de forreste klitter samt standse den naturlige udvikling af kysten og de processer, der er koblet hertil. Samlet set vurderes den planlagte kystbeskyttelse derfor ikke at være i overensstemmelse med kommuneplanernes retningslinjer for værdifulde geologiske områder.

Påvirkning af nationale (geologiske) kystlandskaber

De landskaber, der er udpeget som nationale kystlandskaber, vil blive påvirket på samme måde, som det er beskrevet i afsnit 7.4.1 for kystlandskabet generelt. Der vil dog også kunne ske en påvirkning af de særlige værdier, som kystlandskaberne er udpeget for at bevare, og som vurderes i det følgende.

Nationalt kystlandskab	Vurdering af påvirkning
Lodbjerg – Thyborøn - Bovbjerg	Det nationale kystlandskab Lodbjerg – Thyborøn - Bovbjerg omfatter et varierende landskab, hvor den nordlige del ved Thyborøn Kanal er præget af tangedannelse og et meget aktivt kystlandskab. Indsejlingen mellem tangerne holdes i dag kunstigt åbent, og næsten hele strækningen er i flere årtier sikret med kystbeskyttelse i form af høfder, skråningsbeskyttelse og sandfodring. Den stærke regulering af landskabet omkring Agger og Thyborøn betyder, at kystlandskabets geologiske, geomorfologiske og kystdynamiske værdi er stærkt påvirket. Kystprofilet ved Bovbjerg og det umiddelbart bagvedliggende landskab har international interesse, da det er det eneste sted, hvor der kan observeres et samlet tværsnit af et randmorænesystem fra sidste istid. Syd for Bovbjerg er kystens terræn igen aftagende, fordi baglandet består af sandede, smeltevandssletter og lavtliggende marint ler fra næstsidste mellemistid[121]. Den planlagte kystbeskyttelse vil derfor på strækningen primært bevare landskabets nuværende karakter ved at bidrage til at opretholde den stærke regulering af landskabsprocesserne.

[121] Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 2004, Kystlandskabet – Udpegning af Danmarks nationale interesseområder, https://www2.skovognatur.dk/udgivelser/2004/87-7279-508-5/html/indhold.htm

Holmsland Klit - Ringkøbing Fjord	Det nationale kystlandskab Holmsland Klit - Ringkøbing Fjord er et særegent eksempel på et kystlandskab med kystudligning og et kystprofil, der er præget af revler, brede strande og klitlandskaber.[122] I forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse vil der ske kystnær fodring, hvilket med stor sandsynlighed vil påvirke revlerne langs kystlandskabet, der kortvarigt vil blive ændret af de tilførte sandmængder, indtil revlerne finder en ny balance som følge af bølger og strøm. De brede strande og klitlandskaber vil til gengæld blive opretholdt i forbindelse med kystbeskyttelsen.
Lem Vig	Det nationale kystlandskab Lem Vig er en bugt i tilknytning til Nissum Bredning. Fokus i udpegningen er landskabet omkring bugten og dermed ikke selve Vestkysten. Kystlandskabet ved vestkysten inden for Lem Vig-udpegningen er kunstigt opretholdt som følge af bølgebrydere og skråningsbeskyttelse. [123] Den planlagte kystbeskyttelse bidrager til at sikre opretholdelsen af kystprofilet og den eksisterende hårde kystbeskyttelse og påvirker dermed kun indirekte de interesser, som skal beskyttes i fjordlandskabet.

Tabel 7-15. Vurdering af den planlagte kystbeskyttelses påvirkning på de nationale kystlandskaber.

Kystbeskyttelse i form af fodring med sand har været gennemført i mere end 30 år, og der blev derfor også udført kystbeskyttelse på strækningen, da udpegningen af de nationale kystlandskaber blev vedtaget i 2004. Opretholdelsen af den stærke regulering langs med kysten er kunstig og kan sløre geologien, geomorfologien samt kystdynamikken, som de nationale kystlandskaber er udpeget for at sikre. Set ud fra geologiske, morfologiske og dynamiske interesser ville det være hensigtsmæssigt at lade naturens kræfter få frit spil. Det er dog fortsat muligt at studere de fastholdte sammenhænge og variationer i kystlandskaberne, selvom den planlagte kystbeskyttelse gennemføres.

Konsekvensen for de udpegede nationale kystlandskaber vurderes på baggrund af ovenstående at være begrænset, da strandfodringen bevarer det nationale kystlandskab i dets nuværende udstrækning med mulighed for at studere de processer, som har formet landskabet. På den baggrund vurderes det, at den planlagte kystbeskyttelse er i overensstemmelse med udpegningen af de nationale kystlandskaber.

7.4.3 Påvirkning af fredede områder

De 14 arealfredninger mellem Lodbjerg og Nymindegab er oplistet i Tabel 7-16 sammen med en vurdering af kystbeskyttelsens påvirkning af den enkelte fredning.

Hovedstrækning	Stationering	Arealfredning	Vurdering
Agger Tange	0-3	Lyngby-Flade Sø	Fredningerne omfatter bestemmelser, der fastlægger, at Kystdirektoratet må udføre de for sandflugtsbekæmpelse og kystbeskyttelse nødvendige arbejder, hvorfor projektet vurderes at være i overensstemmelse med fredningsbestemmelserne. Inden for arealfredningerne vil der ske sandfodring og inden for arealfredningen Agger Tange kan det ligeledes blive nødvendigt at flytte fygesand.
	4-11,8	Agger Tange	
Harboøre Tange	14-22	Harboøre Tange	Fredningen omfatter bestemmelser, der fastlægger, at Kystdirektoratet må udføre de for sandflugtsbekæmpelse og kystbeskyttelse nødvendige arbejder, hvorfor projektet vurderes at være i overensstemmelse med fredningsbestemmelserne.

[122] Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 2004, Kystlandskabet – Udpegning af Danmarks nationale interesseområder, https://www2.skovognatur.dk/udgivelser/2004/87-7279-508-5/html/indhold.htm

[123] Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, 2004, Kystlandskabet – Udpegning af Danmarks nationale interesseområder, https://www2.skovognatur.dk/udgivelser/2004/87-7279-508-5/html/indhold.htm

Hovedstræk-ning	Stationering	Arealfredning	Vurdering
			Inden for arealfredningen vil der ske sandfodring og sandflugtsdæmpning. Desuden kan det blive nødvendigt at flytte fygesand.
Vrist – Ferring og Bovbjerg	35,5-36,5	Bovbjerg – Dybå	Fredningen omfatter bestemmelser, der fastlægger, at Kystdirektoratet må udføre de for sandflugtsbekæmpelse og kystbeskyttelse nødvendige arbejder, hvorfor projektet vurderes at være i overensstemmelse med fredningsbestemmelserne. Inden for arealfredningen vil der ske sandfodring.
	36,5-37	Trans Kirke	Trans Kirke er omfattet af en Provst Exner fredning fra 1951. Fredningen rækker ud over den skrånende og kysteroderede klint. Ved Trans kan der strandfodres, hvor terrænændringerne udelukkende forekommer på stranden, der er adskilt af klinten. Strandfodringen udføres dermed ikke inden for fredningen.
Trans - Thorsminde	37-38	Bovbjerg – Dybå	Fredningen omfatter bestemmelser, der fastlægger, at Kystdirektoratet må udføre de for sandflugtsbekæmpelse og kystbeskyttelse nødvendige arbejder, hvorfor projektet vurderes at være i overensstemmelse med fredningsbestemmelserne. Langs strækningen vil der ske sandfodring.
	39	Fjaltring Kirke	Fjaltring Kirke er omfattet af en Provst Exner fredning fra 1951. Fredningen ligger bag klitrækken, hvormed den planlagte kystbeskyttelse ved sandfodring ikke påvirker fredningen.
	43-50	Bøvling Klit og Holmen	Fredningen er beliggende på den østlige side af Torsmindevej, hvormed der ikke sker nogen påvirkning som følge af den planlagte kystbeskyttelse inden for arealfredningen.
Thorsminde – Husby Klitplantage	51-54	Bøvling Klit og Holmen	Fredningen er beliggende på den østlige side af Torsmindevej, hvormed der ikke sker nogen påvirkning som følge af den planlagte kystbeskyttelse inden for arealfredningen.
Husby Klitplantage - Sønder-vig	63-64	Vedersø Klit	Fredningen for Vedersø Klit strækker sig ud over kysten. Formålet er at bevare en parkeringsplads og offentlighedens adgang. Der sker ingen kystbeskyttelse i forbindelse med projektet, og der forventes som følge heraf at ske en naturlig tilbagerykning af kysten på 7,5 meter inden for perioden 2020-24. Parkeringspladsen og offentlighedens adgang vil ikke blive påvirket af kysttilbagerykningen.
	66,5-73	Veststadil Fjord, Husby Klit	Formålet med fredningen Vest Stadil Fjord, Husby Klit er opretholdelse af rasteplads for svømmefugle og friholdelse for yderligere bebyggelse af klitarealerne. Inden for fredningen kan der placeres to midlertidige arbejdspladser ved st. 69,3 og 70,3, som forventes at blive benyttet i op til to måneder, hvorefter de fjernes. Arbejdspladserne placeres på eksisterende parkeringspladser. På strækningen fra st. 69-73 vil der ske periodisk strandfodring inden for fredningen i op til 14 døgn pr kilometer. I de midlertidige perioder kan rastepladsen for svømmefugle påvirkes kortvarigt på baggrund af anlægsmaskiners færden på stranden. I den øvrige projektperiode vil kystbeskyttelsen ikke hindre fredningens formål. Inden for fredningen fra st.

Hovedstræk-ning	Stationering	Arealfredning	Vurdering
			66,5-69 sker der ingen kystbeskyttelse i forbindelse med projektet. Der vil i stedet ske en naturlig kysttilbagerykning på op til 7,5 meter inden for perioden 2020-24.
Ndr. Holmsland Tange	86-87,5	Nørre Lyngvig	Fredningen Nørre Lyngvig har til formål at holde det fredede område fri for sommerhusbyggeri og bevare naturtilstanden. Fredningen strækker sig ud over strandbredden og klitten, hvor der vil ske en naturlig kysttilbagerykning på én meter inden for perioden 2020-24. Der sker ingen kystbeskyttelse inden for fredningen, som følge af den planlagte kystbeskyttelse.
Sdr. Holmsland Tange	110-113,6	Værnengene	Fredningen Værnengene har til formål at bevare og forbedre områdets landskabelige, naturmæssige og kulturelle værdier samt sikre offentlighedens adgang. Der sker ingen kystbeskyttelse inden for fredningen i forbindelse med projektet. Der vil i stedet ske en naturlig fremrykning af kysten på op til én meter om året.
	113,5-113,6	Nymindestrøm	Formålet med fredningen er at bevare området i uberørt stand. Anbringelse af byggeri og anlæg, som kan virke skæmmende, må kun ske med Fredningsnævnets tilladelse. Inden for det fredede område medfører projektet ingen kystbeskyttelsesforanstaltninger, men der placeres en midlertidig arbejdsplads ved st. 113,5 på en eksisterende parkeringsplads. Arbejdspladsen forventes at blive anvendt i op til to måneder, hvorefter den fjernes. Placeringen på den eksisterende parkeringsplads mindsker påvirkningen af det fredede område, da der i forvejen sker trafik. Desuden er arbejdspladsen midlertidig, hvorfor påvirkningen vurderes at være begrænset.

Tabel 7-16. Vurdering af den planlagte kystbeskyttelses påvirkning af arealfredningerne.

Fem af fredningerne omfatter bestemmelser, der fastlægger, at Kystdirektoratet må udføre det arbejde, der er nødvendigt for sandflugtsbekæmpelse og kystbeskyttelse, hvorfor kystbeskyttelsen vurderes at være i overensstemmelse med fredningsbestemmelserne for de fem fredninger. Inden for syv af fredningerne forekommer der ingen kystbeskyttelse, hvorfor der ikke vurderes at være nogen konflikt med fredningerne.

Inden for to fredninger, Veststadil Fjord, Husby Klit og Nymindestrøm, vil der lokalt ske kystbeskyttelse. Ved st. 69,3 og 70,3 (nord for Vest Stadil Fjord) og 113,5 (nord for Nymindegab) etableres midlertidige arbejdspladser på eksisterende parkeringspladser, hvor der i dag også færdes mennesker, hvorfor påvirkningsgaden af landskabet vurderes at være lille. Påvirkningen er knyttet til den enkelte fredning, hvormed påvirkningens udbredelse er lokal. Arbejdspladserne forventes at blive anvendt midlertidigt i op til to måneder, hvorefter de flyttes.

På strækningen fra st. 69-73 (nord og vest for Vest Stadil Fjord) vil der ske periodisk strandfodring inden for fredningen i op til 14 døgn pr. kilometer, hvorefter aktiviteterne flyttes videre til en ny lokalitet. Placeringen af sandet afhænger af behovet på den enkelte strækning, hvorfor varigheden kan være op til 48 døgn. Der er sandsynlighed for, at strandfodringen gentages i perioden 2020-24. I perioden for strandfodringen kan rastepladsen for svømmefugle påvirkes midlertidigt som følge af færdsel med maskiner på stranden. Herudover vil kystbeskyttelsen ikke påvirke fredningens formål.

På den baggrund vurderes det, at konsekvenserne for den planlagte kystbeskyttelse på de fredede arealer er begrænset og er i overensstemmelse med fredningernes formål.

7.4.4 Påvirkning af arealer indenfor bygge- og beskyttelseslinjer

I det følgende beskrives relevante beskyttelseslinjer i form af sø- og åbeskyttelseslinjen, skovbyggelinjen og klitfredningslinjen. Det vurderes samtidig om den planlagte kystbeskyttelse er i overensstemmelse med de hensyn, der skal beskyttes med bygge- og beskyttelseslinjerne.

Tabel 7-17 viser en oversigt over planlagt kystbeskyttelse inden for beskyttelseslinjerne. Som det fremgår af Tabel 7-17 sker der ingen aktiviteter inden for søbeskyttelseslinjen omkring Ferring Sø og inden for fortidsmindebeskyttelseslinjen omkring Hesthøj ved Bovbjerg Fyr.

Hovedstrækning	St.	Bygge- og Beskyttelseslinje	Beskrivelse	Arbejdsplads inden for linjen	Strandfodring
Agger Tange	1	Skovbyggelinje	Lodbjerg Klitplantage	X	
	1-3	Sø- og åbeskyttelseslinje	Flade Sø		X
	4-11,8	Sø- og åbeskyttelseslinje	Vådområde		X
Harboøre Tange	14-15	Søbeskyttelseslinje	Tre søer	X	X
	16-16,5	Søbeskyttelseslinje	Sø		X
Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint	29 og 31,6-32	Søbeskyttelseslinje	Ferring Sø		
	35	Fortidsmindebeskyttelseslinje	Hesthøj		
Trans - Thorsminde	41,7-42,6	Åbeskyttelseslinje	Ramme Å		X
Thorsminde – Husby Klitplantage	56,3	Skovbyggelinje	Husby Klitplantage	X	
	57,1	Skovbyggelinje	Husby Klitplantage	X	

Tabel 7-17. Bygge- og beskyttelseslinjer mellem Lodbjerg og Nymindegab.

Strandfodring inden for sø- og åbeskyttelseslinjen og skovbyggelinjen forudsætter normalt kommunernes dispensation efter naturbeskyttelsesloven. Ifølge lov om kystbeskyttelse § 3a skal der dog ikke søges om dispensation til kystbeskyttelse inden for beskyttelseslinjerne, hvis det i afgørelse om tilladelse til kystbeskyttelse fremgår, at den træder i stedet for en dispensation efter naturbeskyttelsesloven.[124, 125]

Påvirkning af sø- og åbeskyttelseslinjer

Inden for de i Tabel 7-17 oplistede sø- og åbeskyttelseslinjer vil der med stor sandsynlighed blive udført strandfodring, der indebærer en midlertidig terrænændring langs med kysten, der dog med tiden udlignes af erosion fra bølger og vind. Terrænændringerne forekommer lokalt på stranden, som rumligt er afgrænset af klitterne, så der ikke er en visuel sammenhæng til søerne og åerne. Påvirkningsgraden vurderes som lille, da strandfodringen ikke har nogen betydning for søerne, vådområdet på Harboøre Tange og Ramme Å's værdi som landskabselementer, der er et af de hensyn, der skal sikres med sø- og åbeskyttelseslinjen. Varigheden af det ændrede udseende af

[124] Miljø- og Fødevareministeriet, Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse, LBK nr. 1122 af 03/09/2018, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=202864#id2933dc3c-dc77-4b66-9707-9d96dce018ef

[125][125] Miljø- og Fødevareministeriet, Bekendtgørelse af lov om kystbeskyttelse, LBK nr. 57 af 21/01/2019, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=206430

stranden vurderes at være lang, da strandfodringen gentages efter behov med 3-5 års mellemrum. Konsekvensen vurderes derfor at være begrænset, og der vurderes ikke at være nogen uoverensstemmelse med de hensyn, der varetages med sø- og åbeskyttelseslinjerne.

Påvirkning af skovbyggelinjer
På strækningen Lodbjerg - Nymindegab placeres der tre midlertidige arbejdspladser inden for skovbyggelinjer, hvilket fremgår af Tabel 7-17. Arbejdspladserne forventes at være i brug i op til to måneder, hvorefter de fjernes. Arbejdspladserne har tidligere været anvendt til formålet, og det påtænkes igen at anvende arbejdspladserne til de kommende strandfodringer. På de midlertidige arbejdspladser kan placeres bl.a. maskiner og oplag, som vil virke forstyrrende. Arbejdspladserne har dog en lille arealmæssig udstrækning og etableres på eksisterende parkeringspladser, hvor der i forvejen kan være en vis trafik af biler og mennesker til og fra stranden, hvorfor påvirkningsgraden vurderes at være lille og lokal. Konsekvensen vurderes at være begrænset, da arbejdspladserne kun vil være i brug midlertidigt, og forstyrrelsen begrænset. Det vurderes derfor ikke, at der er nogen uoverensstemmelse med de hensyn, der varetages med skovbyggelinjerne.

Påvirkning af klitfredede arealer
Kystbeskyttelse inden for klitfredede arealer forudsætter Kystdirektoratets dispensation efter naturbeskyttelsesloven. Ifølge lov om kystbeskyttelse § 3a skal der dog ikke søges om dispensation til kystbeskyttelse inden for klitfredningen, hvis det i afgørelse om tilladelse til kystbeskyttelse fremgår, at den træder i stedet for en dispensation efter naturbeskyttelsesloven[126] [127].

Klitfredningen skal sikre en generel friholdelse af strandene og de bagvedliggende kystområder mod indgreb, der ændrer den nuværende tilstand og anvendelse. Klitfredningen har desuden til formål at sikre, at der ikke opstår sandflugt eller risiko herfor. Kystbeskyttelsen vurderes derfor at være i overensstemmelse med klitfredningens generelle formål, da kystbeskyttelsen bidrager til at sikre nuværende anvendelse og tilstand, ligesom kystbeskyttelsen bidrager til at beskytte mod sandflugt.

Kystbeskyttelsen vil med meget stor sandsynlighed fastholde den nuværende tilstand og anvendelse inden for de strandbeskyttede og klitfredede arealer lokalt. Påvirkningsgraden vurderes at være meget høj, da kystbeskyttelsen forhindrer erosion af kysten og dermed ændringer af strækningen. Varigheden vurderes at være lang, da påvirkningen forekommer, så længe kystbeskyttelsen finder sted. Samlet set vurderes konsekvensen for de strandbeskyttede og klitfredede arealer at være væsentligog positiv.

7.5 Afværgetiltag

Der er ikke fundet nogen væsentlige indvirkninger på landskab som skal reduceres ved implementering af afværgetiltag.

7.6 Kumulative effekter

Følgende projekter kan i samspil med projektets miljøpåvirkninger medføre kumulative effekter.

7.6.1 Vedligeholdelse af hård kystbeskyttelse

Hård kystbeskyttelse på strækningen omfatter bølgebrydere, høfder og skråningsbeskyttelse. Vedligeholdelse af den hårde kystbeskyttelse vil medføre færdsel med maskiner på stranden og i

[126] Miljø- og Fødevareministeriet, Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse, LBK nr. 1122 af 03/09/2018, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=202864#id2933dc3c-dc77-4b66-9707-9d96dce018ef
[127] Miljø- og Fødevareministeriet, Bekendtgørelse af lov om kystbeskyttelse, LBK nr. 57 af 21/01/2019, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=206430

klitterne i forbindelse med tilkørsel af materialer og aktiviteter. Der vil desuden blive etableret en midlertidig arbejdsplads, der vil blive placeret samme sted, som arbejdspladsen for kystbeskyttelsen. Arbejdspladsen anvendes ikke nødvendigvis på samme tidspunkt som kystbeskyttelsen, hvorfor arbejdspladsen kan blive brugt flere gange og i længere perioder.

Der vil forekomme yderligere fysisk og visuel uro i forbindelse med vedligeholdelse af den hårde kystbeskyttelse, der i en kortvarig periode vil tilføre kystlandskabet et teknisk præg. Aktiviteterne falder ikke nødvendigvis sammen med, at der i øvrigt gennemføres kystbeskyttelse, hvilket kan betyde, at strækningen udsættes for forstyrrelse flere gange, så den visuelle påvirkning gentages. Hvis arbejdet er sammenfaldende, kan den visuelle forstyrrelse blive mere intensiv.

Vedligeholdelsen af den hårde kystbeskyttelse medfører udskiftning af stenene. De nye sten vil have en anden struktur og farve, end de eksisterende sten, da de ikke har været udsat for vand og vejr. Den eksisterende hårde kystbeskyttelse vil derfor i højre grad tilføre landskabet et mere teknisk præg. Sammen med sandfodring på stranden ved klintfoden vil stranden i høj grad fremstå menneskepåvirket.

7.6.2 Søndervig Feriecenter

Projektet "Søndervig Feriecenter" omfatter opførelse af et kystnært badeland på 10.000 m^2 og knap 500 sommerhuse på ca. 33 ha ved Søndervig, som en del af planlovsaftalen fra 2016 om nye udviklingsmuligheder inden for strandbeskyttelseslinjen. Feriecentret skal placeres inden for klitrækken, så der ikke umiddelbart er en visuel sammenhæng mellem centret og stranden, hvor kystbeskyttelsen vil finde sted. Det vurderes derfor heller ikke, at der vil være en sammenfaldende visuel forstyrrelse af landskabet fra centret og den planlagte kystbeskyttelse.

7.6.3 Thor Vindmøllepark

I forbindelse med Thor Vindmøllepark, der skal etableres ca. 20 km vest for Thorsminde, skal der ilandføres to stk. 220 kV søkabler på stranden ved Tuskær knap tre kilometer nord for Nissum Fjord, som videreføres til en transformerstation ved Idomlund. På stranden ved Tuskær samles de to ilandførte søkabler med to landkabler vha. muffer, som efterfølgende tildækkes.

Det sikres ud fra kendskab til de lokale forhold, at hverken kabler eller samlinger i fremtiden vil blive synlige som følge af erosion og sandflugt på stranden. Landkablerne udlægges under selve strandklitten på en ca. 200 meter lang strækning fra stranden og ind i landet ved hjælp af en styret underboring, hvorved det undgås af grave i det beskyttede klitlandskab.

Energinet forventer, at anlægsarbejdet for landanlægget starter i 2023, og at havmølleparken er fuldt etableret og idriftsat senest ved udgangen af 2027. Ved nedgravning af søkablet og arbejdet på stranden kan der potentielt opstå kumulative effekter i form af visuel påvirkning eller forstyrrelser, hvis arbejdet er sammenfaldende med sandfodring på strækningen. Det forventes dog, at arbejdet koordineres mellem Energinet og Kystdirektoratet, så der undgås sammenfald, og at der dermed ikke opstår væsentlige kumulative effekter.

7.7 Sammenfattende vurdering

Aktiviteterne i forbindelse med strandfodring og kystnær fodring vil lokalt påvirke kystlandskabet visuelt og fysisk, mens arbejdet står på. Kystlandskabet får derfor midlertidigt et uroligt udtryk på grund af de skibe og maskiner, der anvendes i forbindelse med kystbeskyttelsen. Samtidig kan selve strandbredden midlertidigt fremtræde rodet og kunstigt opbygget. Samlet set vurderes den visuelle påvirkning som følge af arbejdet ved strandfodring at være moderat. Den visuelle påvirkning ved kystnær fodring vurderes at være begrænset, da arbejdet kun foregår på havet. sandfodringsarbejdet foregår lokalt og midlertidigt, men kan gentages inden for perioden.

I forbindelse med kystbeskyttelsen anvendes midlertidige arbejdspladser, der oftest etableres på eksisterende parkeringspladser eller lignende arealer på læsiden af klitterne. Konsekvensen vurderes at være begrænset, da arbejdspladserne anvendes midlertidigt på den enkelte lokalitet, indtil arbejdet flyttes til en ny position langs kysten.

Strandfodring kan medføre en forøgelse af strandbredden, så den er ca. 100 meter bred, hvilket ændrer kystlandskabets udtryk. Terrænet på stranden hæves gennemsnitligt med mellem én til to meters højde, men langs klitfoden kan opbygningen blive op til seks meters højde, hvormed det tilførte sand dækker foden af klitterne med sand, så kystprofilet langs strækningen til dels sløres. Der placeres ikke sand på klitterne, hvorfor klitterne vil syne lavere, indtil det tilførte sand er eroderet væk. Konsekvensen vurderes samlet set at være moderat, da strandfodringen på den ene side vil bremse strandens naturlige udvikling, men vil på den anden side opretholde kystlandskabets overordnede karakter og det kendte billede af kysten.

Langs kysten på Harboøre Tange og mellem Mærsk og Fjand etableres der som en del af den planlagte kystbeskyttelse sandflugtsdæmpende foranstaltninger med plantning af hjælme, etablering af faskiner og udlægning af fyrretræsgrene. Sandflugtsdæmpningen fastholder klitlandskabet i dets nuværende form og udstrækning. Specielt faskiner vil give kysten et kunstigt udseende, da fyrretræsgrenene nedgraves i lange rækker, som har et fremmed udtryk. Det vurderes samlet set, at påvirkningen vil være moderat, da sandfugtsdæmpning udgør et kontrasterende element i landskabet, men overordnet set bevarer klitlandskabet karakter.

Langs Agger Tange, Harboøre Tange og mellem Mærsk og Fjand vil kystlandskabet blive påvirket af flytning af fygesand, som sker ved afgravning af sand med maskiner fra bagskråningen af klitter eller diger, hvorefter sandet transporteres og udlægges foran den nuværende klit på kystsiden. Flytning af fygesandet medfører, at klitternes form ændres. Efter afgravningen dæmpes sandflugt på kystsiden af klitterne ved beplantning med hjælme og opsætning af faskiner. Samlet set vurderes påvirkningen at være moderat, da klitterne i en periode vil fremstå maskinels bearbejdede.

Den planlagte kystbeskyttelse vurderes at være i overensstemmelse med kommunernes landskabelige retningslinjer og udpegningen af nationale kystlandskaber, mens kystbeskyttelsen ikke vurderes at være i overensstemmelse med kommunernes geologiske udpegninger.

Der findes 14 fredninger inden for strækningen, hvor syv ikke berøres. Fem indeholder bestemmelser, der giver mulighed for kystbeskyttelse. De øvrige kan blive påvirket af midlertidige arbejdspladser eller strandfodring. Det vurderes dog, at kystbeskyttelsen er i overensstemmelse fredningernes formål. Hertil vurderes det, at kystbeskyttelsen er i overensstemmelse med de bygge- og beskyttelseslinjer, som findes langs strækningen.

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til landskab er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet for påvirkningerne ved den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Påvirkning af kystlandskabets karakter og fremtræden					
Arbejde på land	Moderat	Lokal	Høj	Midlertidig	Moderat
Midlertidige arbejdspladser	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
Kystnær fodring	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset

Miljøpåvirkning	Sandsyn-lighed	Geografisk udbredelse	Påvirknings-grad	Varighed	Konsekvenser
Påvirkning efter strandfodring	Meget stor	Regional	Høj	Lang	Moderat
Påvirkning efter sandflugts-dæmp-ning	Meget stor	Lokal	Moderat	Lang	Moderat
Påvirkning efter flytning af fygesand	Meget stor	Lokal	Høj	Lang	Moderat
Påvirkning af udpegede landskaber og fredede områder					
Udpegede landskaber	-	-	-	-	Overensstem-melse
Geologiske områder	-	-	-	-	Ikke overens-stemmelse
Nationale kystlandskaber	-	-	-	-	Overensstem-melse
Fredede områder	Stor	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
Påvirkning af arealer inden for bygge- og beskyttelseslinjer					
Sø- og åbeskyttel-seslinjer	Stor	Lokal	Lille	Lang	Begrænset
Skovbygge-linjer	Meget stor	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
Klitfredede arealer	Meget stor	Lokal	Meget høj	Lang	Væsentlig

Tabel 7-18. Opsummering af miljøpåvirkninger i forhold til landskab forbundet med den planlagte kystbeskyt-telse.

8. KYSTDYNAMIK, STRØMNING OG SEDIMENTATION

Kapitlet beskriver eksisterende forhold og vurderer den planlagte kystbeskyttelses påvirkning af kystdynamik, strømning og sedimentation langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab. En mere detaljeret beskrivelse og gennemgang af påvirkninger fra kystbeskyttelsen kan ses i bilag 7 *Sedimentation, hydraulik, morfologi*.

8.1 Metode

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af publikationer, databaser og opmålingsdata fra Kystdirektoratet. Herudover er der gennemført modelberegninger af det suspenderede sediment under både eksisterende forhold samt ved etablering af kystbeskyttelsen, og resultaterne er anvendt til vurdering af miljøpåvirkningerne. Der er bl.a. anvendt følgende data og metoder:

- Bølgemålinger fra Fjaltring (441893 meter øst, 6259258 meter nord), placeret på ca. 17,5 meter vanddybde for perioden 1991 – 2018
- Vindmålinger fra Thorsminde (Øst: 445682 meter, Nord: 6247792 meter) i 16 meter højde over terræn DVR90 for perioden 1988 – 2018
- Opmålinger langs Vestkysten foretaget af eller for Kystdirektoratet
- Til simulering af den suspenderede sedimentkoncentration er der anvendt den numeriske model XBeach og MIKE21/3 FM
- Data fra tilgængelige søkort samt fra MIKE DHI C-map med digitaliserede vanddybder
- Relevant litteratur

Det vurderes, at det tilgængelige grundlag for at vurdere påvirkninger af kystdynamik, strømning og sedimentation er tilstrækkeligt. Der er begrænset viden om, i hvilken grad vindtransporten af sand ved øget tilførsel af sand til stranden forøges og påvirker forholdene længere inde i land.

8.2 Eksisterende forhold

Beskrivelsen af de eksisterende forhold langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab omfatter følgende:

- Kystprofilet
- Sedimentforhold
- Bølger og strøm
- Sedimenttransport
- Sedimentation ved havne
- Suspenderet sediment

8.2.1 Kystprofilet

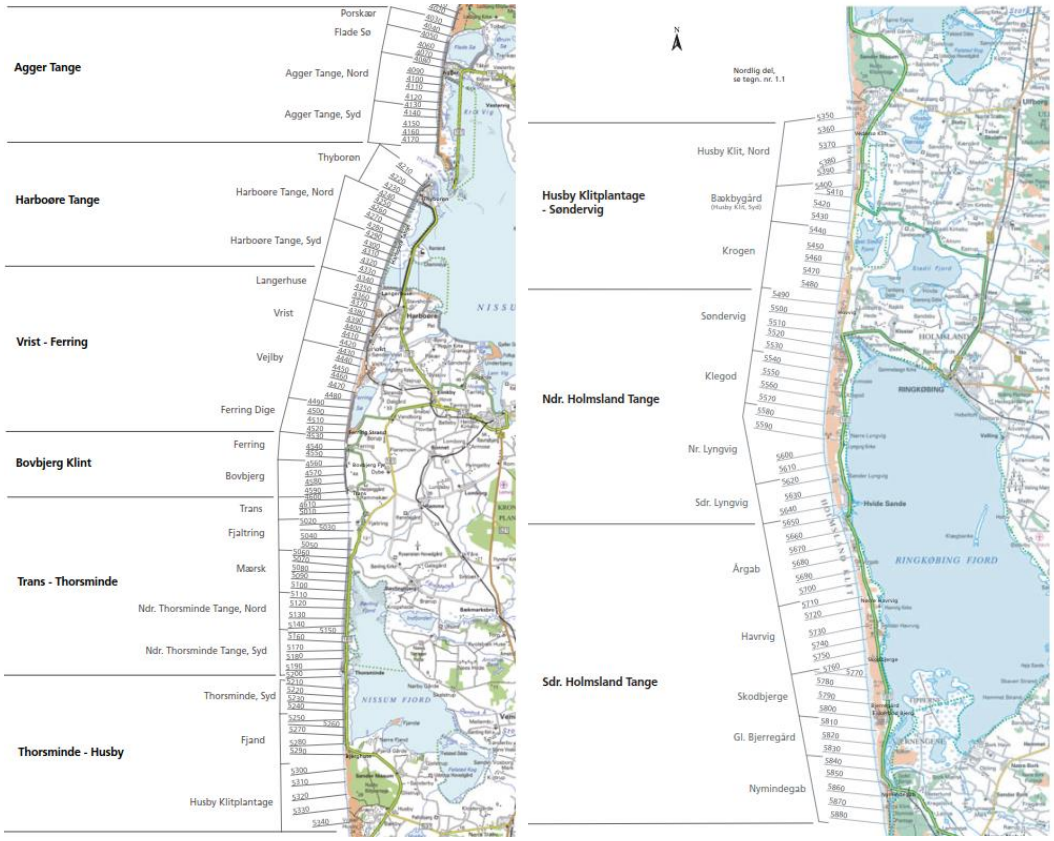
Kystprofilets udvikling er bl.a. bestemt af det geologiske udgangsmateriale ved kysten, middelkornstørrelsen i bundmaterialet, samt f.eks. menneskeskabte påvirkninger som hård kystbeskyttelse i form af høfder og bølgebrydere.

En kyst hvor kornstørrelsen er grov vil f.eks. have et stejlere profil end en kyst med finere kornstørrelse. Det samme er tilfældet på kyststrækning med hård kystbeskyttelse, som vil være stejlere end, hvor der ikke findes lignende beskyttelse. Forholdet skyldes, at den hårde kystbeskyttelse fikserer kystlinjen, og at erosionen derfor primært foregår i den yderste del af profilet i stedet for over hele profilet.

Kystprofilet langs en klintkyst hvor udgangsmaterialet er leret og stenet, vil som regel være præget af heraf fremfor en kyststrækning, hvor udgangsmaterialet er sand, og hvor kystprofilet i høj grad er formet efter de dominerede bølge- og strømforhold.

Opmåling af kysten

Kystdirektoratet opmåler årligt kystprofilet langs Vestkysten i de såkaldte vestkystlinjer for at følge udviklingen. Vestkystlinjerne er placeret vinkelret på kysten med en indbyrdes afstand på 600-1.000 meter, som vist på Figur 8-1. Opmålingen i linjesystemet er indledt i 1874 ved Thyborøn, og fra 1957 har hele aftalestrækningen været omfattet af opmålingsprogrammet.

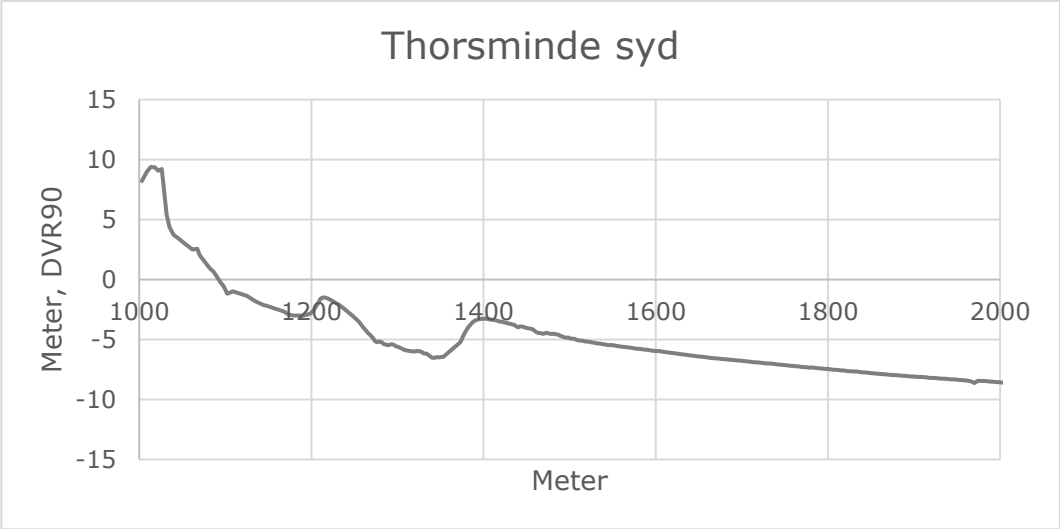


Figur 8-1. Kystdirektoratets vestkystlinjer langs strækningen mellem Lodbjerg og Nymindegab.[128]

Målingerne viser, at kystprofilet på strækningen mellem Lodbjerg og Nymindegab overordnet set er karakteriseret ved et svagt hældende profil, der primært udgøres af sand og er præget af lange kystparallelle revlesystemer. På grænsen mellem det ydre og indre strandplan ligger der typisk en stor brændingsrevle på omkring 5-6 meters vanddybde. Længere inde på det indre strandplan forekommer ofte en eller flere mindre strandrevler.

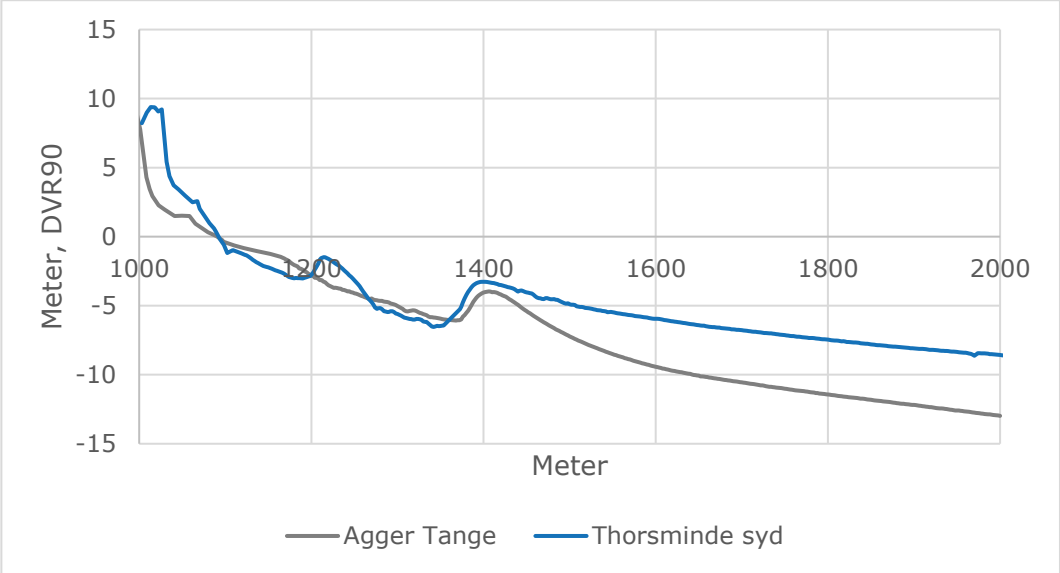
Et eksempel på et typisk kystprofil fremgår af Figur 8-2, som viser et kystprofil, der er opmålt ved Thorsminde syd i vestkystlinje 5240. Her ses yderst en brændingsrevle omtrent 300 meter fra kystlinjen (ved ca. 1.400 meter), og længere inde på det indre strandplan ses en strandrevle omkring 120 meter fra kystlinjen (ved ca. 1.200 meter).

[128] Klimaændringernes effekt på kysten, Kystdirektoratet 2007



Figur 8-2. Kystprofil 5240 opmålt i 2017 ved Thorsminde syd.

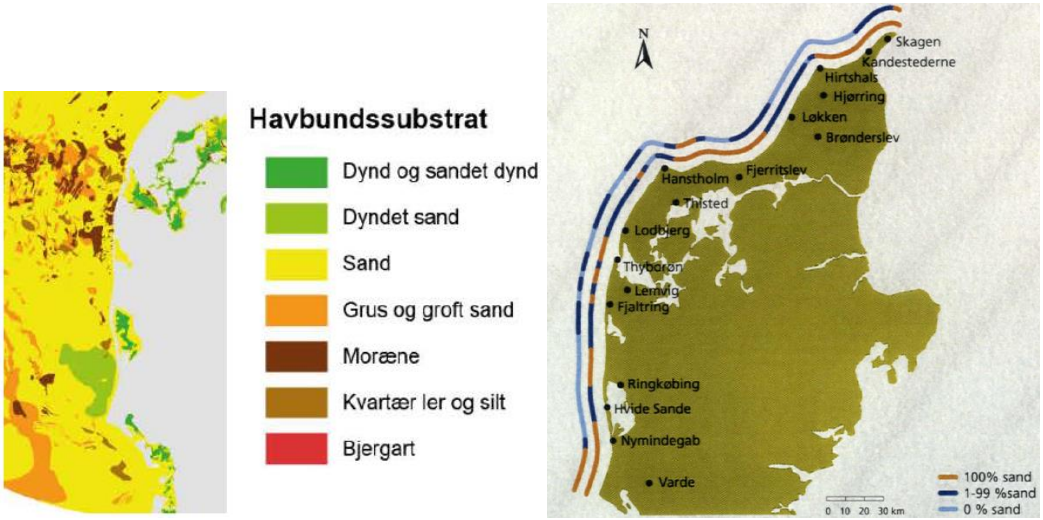
Som et eksempel på virkningen af hård kystbeskyttelse og en grovere middelkortstørrelse viser Figur 8-3 et stejlere kystprofil på den nordlige kyststrækning ved Agger Tange og Harboøre Tange til sammenligning med det fladere profil fra Thorsminde syd.



Figur 8-3. Opmålte kystprofiler (2017) ved hhv. Agger Tange (profil 4130) og Thorsminde syd (profil 5240).

8.2.2 Sedimentforhold

Bunden i Nordsøen består generelt af store områder med sand. Umiddelbart vest for Fjaltring ses dog et større område med stenet moræne med grus og groft sand, se Figur 8-4 (*venstre*). Andelen af sand i bundmaterialet langs Vestkysten) indtil otte meters vanddybde (inderste streg) og udenfor otte meter-vanddybden (yderste streg) er vist i Figur 8-4 (højre). Som det fremgår af figuren, er der generelt en høj sandprocent ud til otte meters dybde fra Lodbjerg til Nymindegab. Udenfor otte meter dybdekurven er sandprocenten langs kysten mere varierende.



Figur 8-4. Havbundssubstrater[129] (*venstre*) og sandprocenter langs vestkysten[130] (*højre*).

Tabel 8-1 viser middelkornstørrelser (d_{50}), der er baseret på sigteanalyser, som er udført i forbindelse med bundfaunaundersøgelser i efteråret 2018 på fire lokaliteter langs strækningen. Der er udført 21 sigteanalyser for hver af de fire lokaliteter, og som det fremgår af tabellen, er der generelt en forholdsvis stor spredning i middelkortstørrelsen (d_{50}) på de enkelte lokaliteter. Variationen i middelkornstørrelserne imellem de fire lokaliteter er dog mindre, men den umiddelbare tendens er, at middelkornstørrelsen er faldende ned imod den sydlige del af strækningen.

Agger Tange		**Harboøre Tange**		**Thorsminde**		**Hvide Sande**	
Boring	**d_{50} [mm]**	Boring	**d50 [mm]**	**Boring**	**d_{50} [mm]**	**Boring**	**d_{50} [mm]**
AT 1	0.43	HT 1	**0.18**	TT 1	0.19	HS 1	0.18
AT 2	0.25	HT 2	**0.2**	TT 2	0.21	HS 2	0.18
AT 3	0.4	HT 3	**3.67**	TT 3	0.21	HS 3	0.45
AT 4	0.19	HT 4	**0.21**	TT 4	0.2	HS 4	0.19
AT 5	0.34	HT 5	**0.23**	TT 5	0.2	HS 5	0.2
AT 6	1.54	HT 6	**0.73**	TT 6	0.21	HS 6	0.23
AT 7	0.2	HT 7	**0.2**	TT 7	0.21	HS 7	0.19
AT 8	0.32	HT 8	**0.49**	TT 8	0.3	HS 8	0.2
AT 9	0.79	HT 9	**0.43**	TT 9	0.33	HS 9	0.29
AT 10	0.22	HT 10	**0.19**	TT 10	0.51	HS 10	0.2
AT 11	0.28	HT 11	**0.21**	TT 11	0.2	HS 11	0.19
AT 12	0.73	HT 12	**0.21**	TT 12	0.19	HS 12	0.2
AT 13	0.21	HT 13	**0.2**	TT 13	0.19	HS 13	0.19
AT 14	0.28	HT 14	**0.25**	TT 14	0.2	HS 14	0.33
AT 15	0.42	HT 15	**0.35**	TT 15	0.36	HS 15	0.21
AT 16	0.21	HT 16	**0.2**	TT 16	0.71	HS 16	0.16
AT 17	0.34	HT 17	**0.25**	TT 17	0.36	HS 17	0.25
AT 18	0.69	HT 18	**0.22**	TT 18	0.35	HS 18	0.24
AT 19	0.19	HT 19	**0.23**	TT 19	0.21	HS 19	0.17
AT 20	0.38	HT 20	**0.23**	TT 20	0.22	HS 20	0.2
AT 21	1.53	HT 21	**0.41**	TT 21	0.36	HS 21	0.42
Middel	**0.47**	**Middel**	**0.44**	**Middel**	**0.28**	**Middel**	**0.23**
Spred-ning	**0.39**	**Spred-ning**	**0.75**	**Spred-ning**	**0.13**	**Spred-ning**	**0.08**

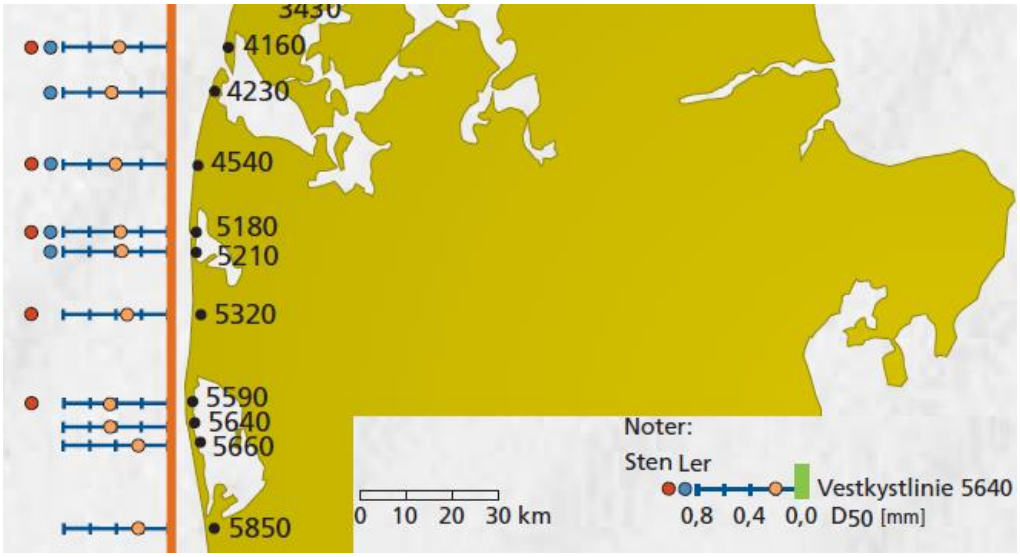
Tabel 8-1. Middelkornstørrelse (d_{50}) baseret på sigteanalyser i perioden 31.10.2018 – 08.11.2018.

Kystdirektoratet indsamler løbende data om kornstørrelser i forbindelse med opmålingen af kystprofiler langs Vestkysten. I Figur 8-5 er middelkornstørrelserne opgjort for udvalgte vestkyst-

[129] GEUS. (2017). GEUS-NOTAT nr.: 14-MI-2017-8: Beskrivelse af forhold vedrørende havbunden i danske havområder,

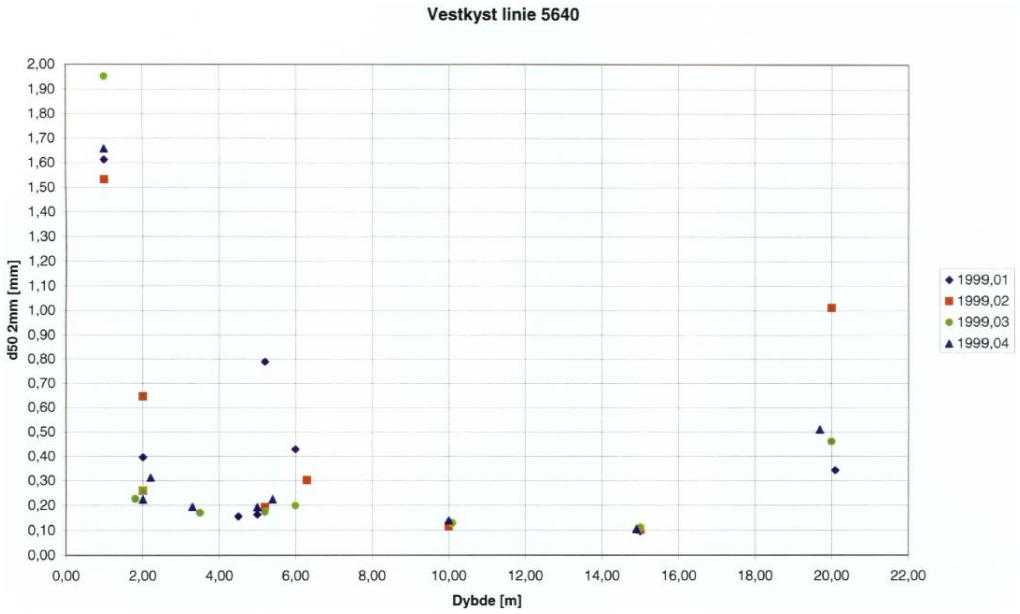
[130] Kystdirektoratet. (2000). *Sedimentbudget Vestkysten.*

profiler for år 1999. Den generelle tendens er at d_{50}≈0,4 mm på strækningen fra Agger Tange til Hvide Sande og d_{50}≈0,2 mm syd for Hvide Sande, svarende til resultaterne af undersøgelsen ovenfor.



Figur 8-5. Gennemsnitlig d_{50} for år 1999 langs strækningen Lodbjerg – Nymindegab.[131]

I en tidligere sedimentanalyse fra 1999[132], der er baseret på ca. 2.000 sandprøver langs strækningen fra Blåvands Huk til Skagen fra stranden og ud til ca. fem kilometer fra kysten, er det konstateret, at middelkornstørrelsen på strækningen Lodbjerg - Nymindegab generelt er varierende i både tid og sted. Et eksempel herpå er vist i Figur 8-6 for et vestkystprofil ved Hvide Sande.



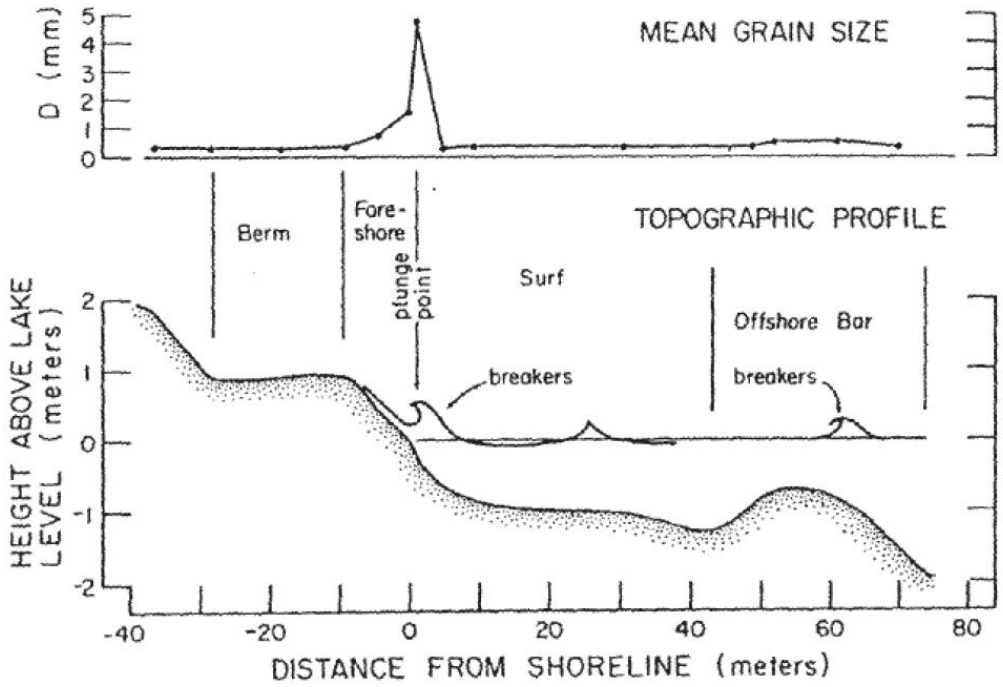
Figur 8-6. Variation i d_{50} for henholdsvis forår 1999 (1999,01), sommer 1999 (1999,02), efterår 1999 (1999,03) og vinter 1999 (1999,04).[132]

[131] Kystdirektoratet. (2000). *Sedimentbudget Vestkysten.*

[132] Kystinspektoratet. (1999). *Sedimentanalyse - Vestkysten 1999.*

Som det fremgår af Figur 8-6, varierer d_{50} imellem ca. 0,15 mm og 0,79 mm på 4 – 6 meters vanddybde ved det konkrete kystprofil. Den forholdsvis store spredning i d_{50} på 4 - 6 meters vanddybde skyldes de sæsonvarierende bølgeforhold, som konstant medfører omlejring af sedimentet.

Henover kystprofilet varierer middelkornstørrelsen som følge af bølgernes sortering af bundsedimentet. De grovere kornstørrelser findes især på forstranden, hvor de bliver liggende efter at have været transporteret op af de større bølger. Henover revlen er der en tendens til, at kornstørrelsen er lidt grovere som følge af, at bølgerne bryder over revlen og taber deres energi, og dermed evnen til at transportere det grove sediment. Se illustration i Figur 8-7.



Figur 8-7. Eksempel på variation i middelkornstørrelsen, d_{50} på tværs af et kystprofil [133]

8.2.3 Bølger og strøm

På dybt vand (dybere end ca. 12 meter) er strømmen langs strækningen Lodbjerg – Nymindegab drevet af tidevand og vind. Tættere på kysten, inden for den zone hvor bølgerne bryder, er strømmen hovedsageligt drevet af bølger.

Strømme på dybt vand

Havstrømme opstår i forbindelse med vindstuvning og tidevand i Nordsøen. Langs Vestkysten betegnes havstrømmen ofte som "Den Jyske Kyststrøm". Den Jyske Kyststrøm er regionalt udbredt, og den bevirker at vandet i Nordsøen cirkulerer imod urets retning, hvad der medfører en nettodominerende nordgående strøm, hvis styrke er styret af vindforhold. En skematisk gengivelse af cirkulationen i Nordsøen er vist i Figur 8-8.

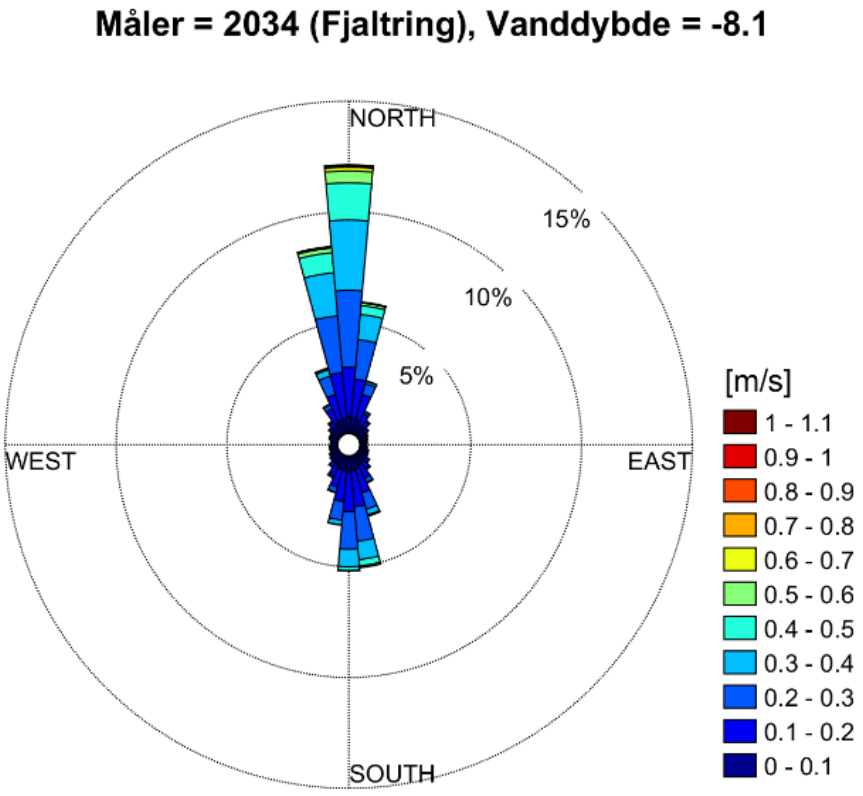
[133] Liu, Z. (1998). *Sediment transport.* Aalborg University.



Figur 8-8. Skematisk gengivelse af netto-cirkulationen i Nordsøen, Skagerrak, samt Kattegat. Mørke pile viser strømninger i overfladen og de lyse pile viser dybereliggende strømme. Bredden på pilene indikerer styrken.[134]

Som følge af omskifteligt vejr og ændrede vindforhold vil der altid være naturlige variationer i bølgehøjderne, og dermed i strømforholdene langs kysten. Som et eksempel på strømforholdene langs kysten mellem Lodbjerg - Nymindegab er der i Figur 8-9 indsat en såkaldt strømrose fra Fjaltringmåleren, som er placeret ved 8,1 meters dybde, for perioden 1999 – 2001. En strømrose viser, hvor ofte en given strømhastighed forekom i en bestemt periode, her angivet i %, samt den retning strømmen havde.

[134] Hvas, E., Blanner, P., Deding, J., Nielsen, L. M., Laursen, M. B., Madsen, P. B., & Kristensen, H. S. (1998). Åbne farvande langs vestkysten. Udgivet af Nordjyllands amt, Ringkøbing amt, Viborg amt og Ribe amt.

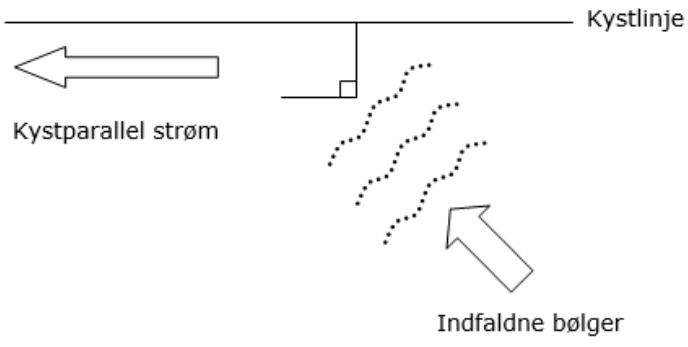


Figur 8-9. Strømrose for Fjaltringmåleren (station 2034) for perioden 1999 – 2001 på 8,1 meters vanddybde.

Som det fremgår af figuren, er strømmen oftest nordgående, og der forekommer strømhastigheder på op til ca. 1 m/s, mens den maksimale sydgående strømhastighed er omkring det halve.

Strømmen på lavere vand

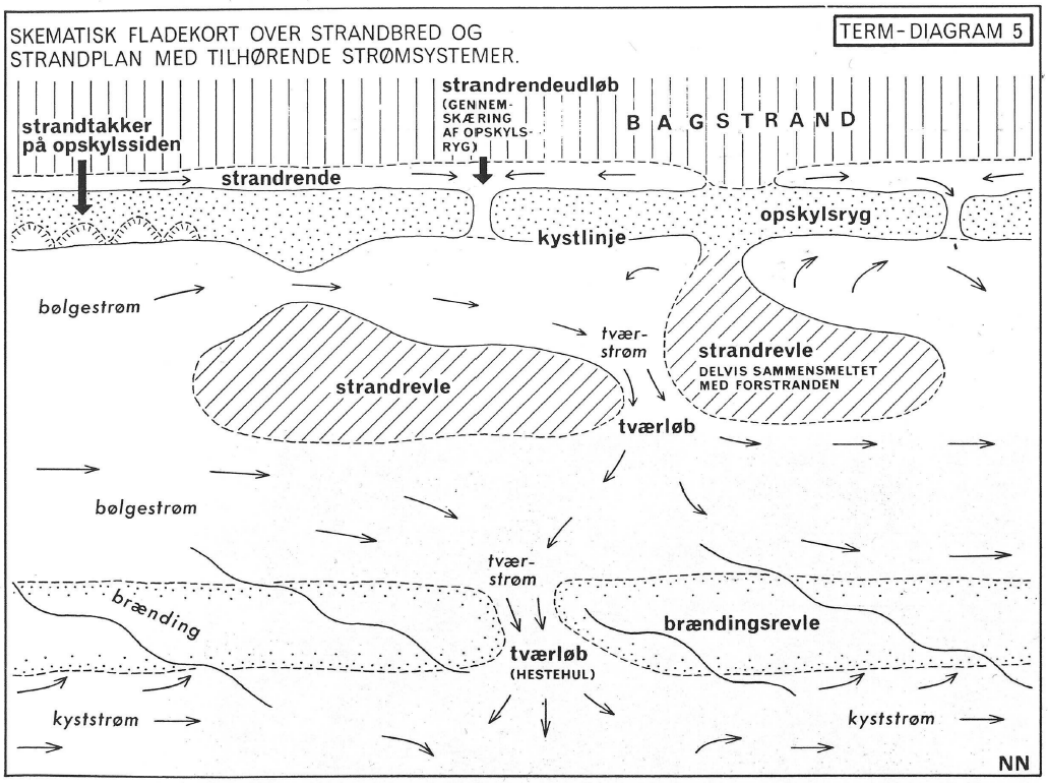
På det lavere vand er det især vinden, der bestemmer strømmens retning. Når bølgernes indfaldsvinkel på kysten er forskellig fra kystlinjens orientering, danner bølgerne en *kystparallel strøm*. Se principskitse på Figur 8-10.



Figur 8-10. Principskitse af dannelsen af den kystparallelle strøm.

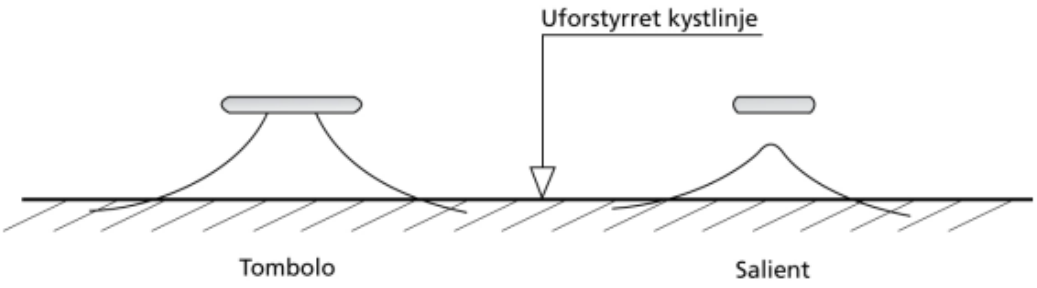
På en kyststrækning med revler vil bølgerne bryde ind over revlerne og danne en kystparallel *bølgestrøm*. Se Figur 8-11. Vandet fra bølgerne som møder land, skal tilbage ud til havet. Det sker i åbninger mellem revlerne, og der kan dannes en stærk søværts (retning mod havet) *tværstrøm* –

de såkaldte revle- eller hestehuller. Strømhastigheden her kan i visse tilfælde nå op over 1 m/s og har, i modsætning til understrømme, sit maksimum i den øverste del af vandsøjlen[135].



Figur 8-11. Diagram, som viser de forskelle strømme langs kysten.[136]

På en kyststrækning, som er præget af bølgebrydere, vil bølgeenergien bag bølgebryderen blive reduceret som følge af bølgebrydning over samt strømning gennem bølgebryderen. Den markante reduktion af bølgeenergien medfører, at der sker en aflejring af sand bag ved bølgebryderen, og der opstå en såkaldt *tombolo* eller en *salient*, se Figur 8-12. En tombolo er en udbugtning af kystlinjen bag en bølgebryder, som danner en landfast forbindelse mellem stranden og konstruktionen. En salient er en udbugtning af kystlinjen, som ikke opnår en landfast forbindelse til bølgebryderen. Endvidere tilbageholder bølgebryderen en del af det sand, der eroderes på stranden og i skrænten. Det samme gælder for T-høfder, som dog også bremser den kystparallelle strøm.



Figur 8-12. Kystmorfologiske former bag en bølgebryder[137]

[135] Aagaard, T. & Masselink, G. (1999). The Surf Zone. In Short, A. D. (ed.): Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics. John Wiley & Sons Ldt., Chichester, pp. 72-118

[136] Aagaard, T., Nielsen, J. & Nielsen, N. (2007). Kystmorfologi. Institut for Geografi og Geologi, Københavns Universitet.

[137] Lønstrup 2009 - status, Kystdirektoratet april 2009.

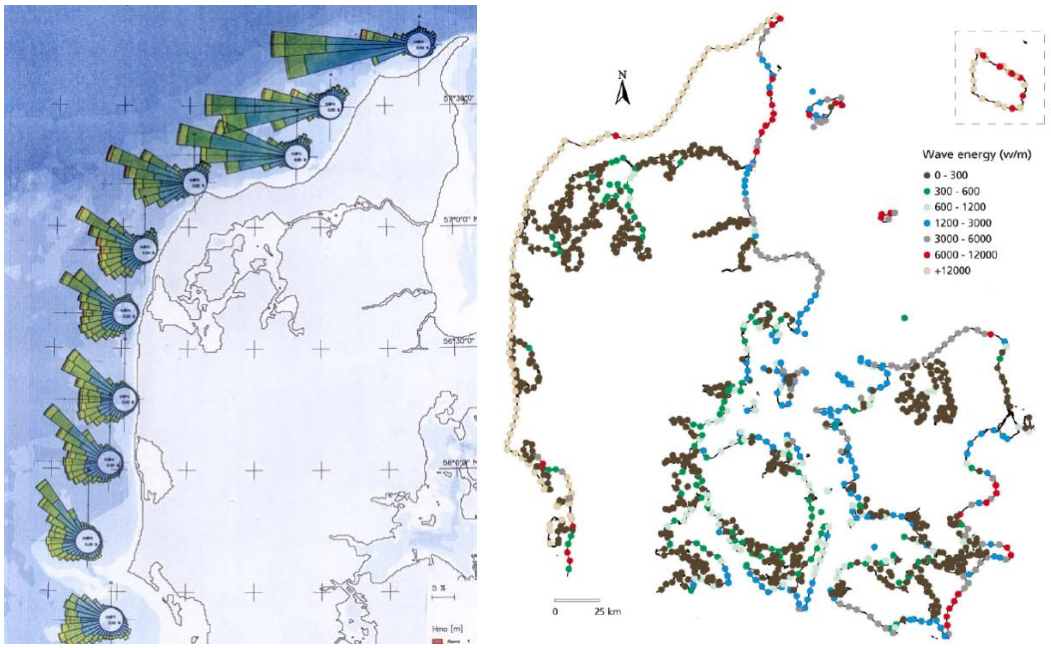
Bølgebrydernes tilstedeværelse, vil ligesom ved tilstedeværelse af revler, medføre at der dannes en tværstrøm mellem bølgebryderne. Den kystparallelle strøm kan ved salient- og tombolo-dannelse blive helt eller delvist blokeret, og der kan derved opstå en forstærkning af tværstrømmen som løber ud mellem bølgebryderne, og der kan derudover opstå en stærk understrøm.

Tilstedeværelsen af almindelige høfder (dvs. ikke T-høfder) vil, alt efter højden, enten blokere eller bremse den kystparallelle strøm og dermed den kystparallelle sedimenttransport. Der kan derfor observeres såkaldt *luvsideaflejring* opstrøms høfden og *læsideerosion* nedstrøms høfden.

Bølger

Som følge af omskifteligt vejr og ændrede vindforhold vil der altid være naturlige variationer i bølgehøjderne langs kysten. Det fremgår af Figur 8-13, som viser bølgeroser langs Vestkysten, der angiver, hvor ofte en given bølgehøjde forekom i en bestemt periode i % og fra hvilken retning.

Som det fremgår af bølgeroserne, kommer de fleste og største bølger fra nordvest på strækningen fra Lodbjerg til Nymindegab. Samtidig viser Figur 8-13 (*højre*), at bølgeenergien langs Vestkysten generelt er høj og signifikant højere end ved de indre kyststrækninger.



Figur 8-13. Bølgeroser for Vestkysten baseret på hindcast bølgedata i perioden 1992 – 1996[138] (*venstre*) og bølgeenergi langs de danske kyster – bestemt for hver fem kilometerkyst[139] (*højre*).

Ved nærmere analyse af bølgedata fra perioden 1991 – 2018 fra Fjaltringmåleren, som er placeret på ca. 17,5 meter vanddybde, fremgår det, at de hyppigst forekommende signifikante bølgehøjder (middelhøjden af den højeste tredjedel af bølgerne, målt fra bølgetop til bølgedal) er mellem nul og tre meter. Som det fremgår af Figur 8-13 (*venstre*) er bølgeroserne forholdsvis ens langs strækningen, og desuden er der forholdsvis ens vindpåvirkning, dybdeforhold, samt såkaldt frit stræk, som påvirker bølgegenereringen og bølgeudbredelsen).

[138] Kystdirektoratet. (2000). *Sedimentbudget Vestkysten.*

[139] Kystdirektoratet. (2008). Safecoast - CONSEQUENCES OF CLIMATE CHANGE ALONG THE DANISH COASTS.

Bølgernes højde tæt ved kysten begrænses af vanddybden, og når de opnår en relativ signifikant højde i forhold til vanddybden på 0,6, vil der forekomme bølgebrydning af de højeste bølger i bølgespektret.

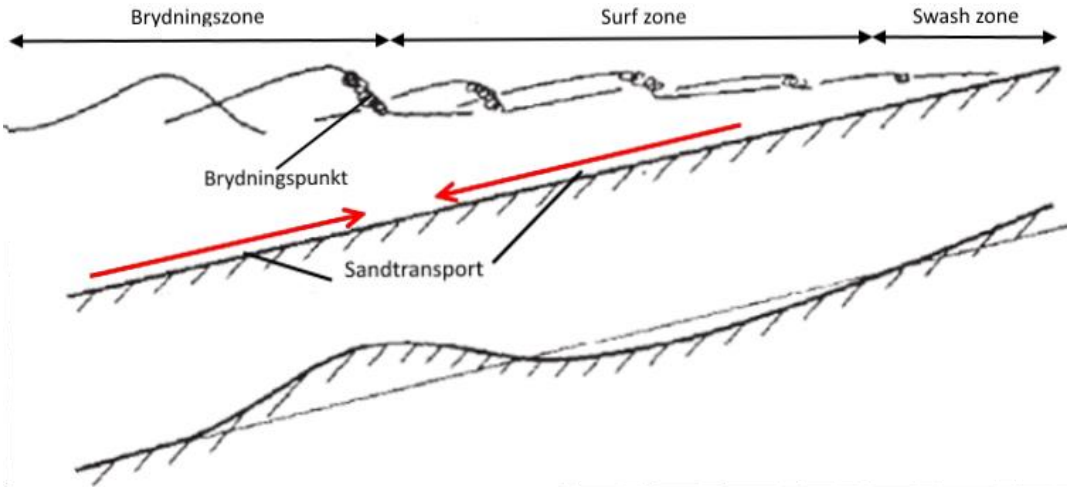
8.2.4 Sedimenttransport

Sedimenttransporten langs Vestkysten drives af den bølgeskabte strøm og Den Jyske Kyststrøm. I forhold til den bølgeskabte strøm vil der, når bølgerne bevæger sig skråt mod kysten, som tidligere nævnt, opstå to strømretninger, der driver sedimenttransporten. En tværgående strøm og en kystparallel strøm. Begge strømningstyper har energi til at transportere sediment, men sedimenttransporten opstår først, når strømhastigheden er tilstrækkelig til at flytte sedimentet. Den maksimale mængde sediment, som en given strøm kan transportere, afgør *transportkapaciteten* og afhænger bl.a. af, hvor kraftig strømmen er.

Den ene retning af sedimenttransporten går vinkelret på kysten og benævnes den "*tværgående sedimenttransport*" og den anden retning er parallel med kysten og benævnes den "*langsgående sedimenttransport*". Tværgående- og langsgående sedimenttransport beskrives nærmere i det følgende.

Tværgående sedimenttransport

Den tværgående sedimenttransport strækningen afhænger bl.a. af bølgeforholdene, tværprofilet samt sedimentkarakteristikken. Inden for brydningszonen, som på strækningen Lodbjerg – Nymindegab er beliggende inden for ca. seks meter vanddybden DVR90, er kystprofilet meget dynamisk, og der forekommer signifikante omlejringer af sediment hele tiden alt afhængig af bølgeforholdene. Kystprofilet bliver dog mere stabilt på større vanddybde, da det her er mindre påvirket af bølgerne.

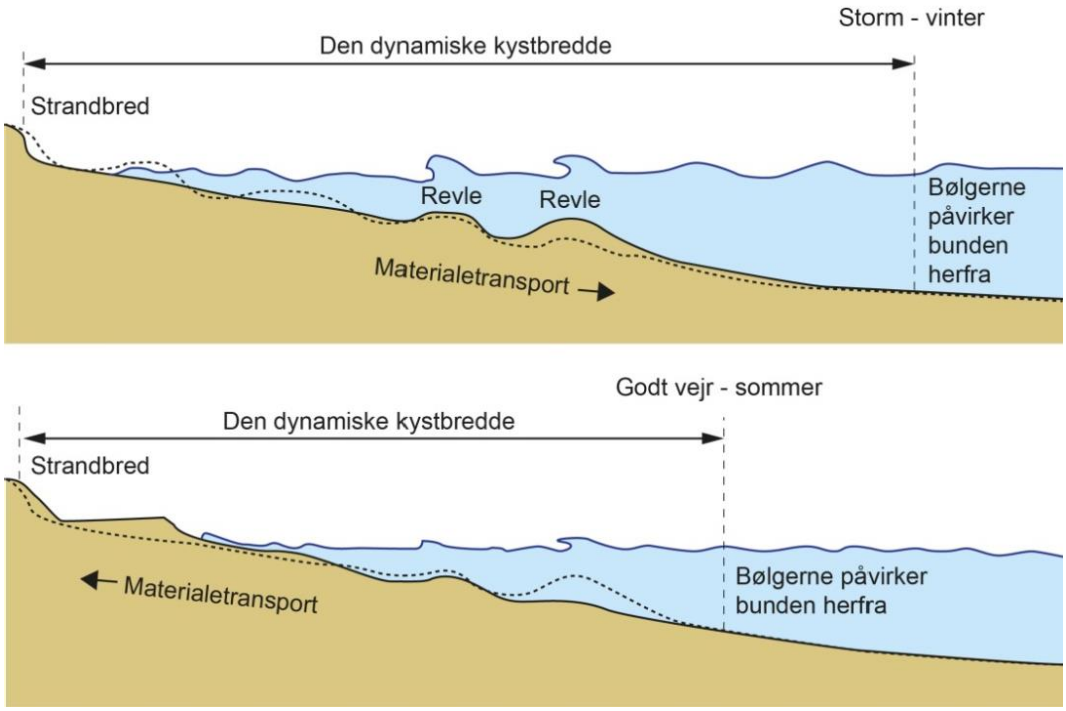


Figur 8-14. Illustration af sandtransport søværts og landværts for bølgernes brydningspunkt samt revledannelse.[140]

Der hvor bølgerne bryder kaldes for *brændingszonen*. Revler dannes på kanten af brændingszonen, fordi bølgerne, søværts brændingszonen, transporterer sediment ind mod land, samtidig med at der indenfor brændingszonen findes en udadrettet strøm; som følge af at vandet fra de brydende bølger strømmer ud mod dybt vand igen efter bølgebrydning. Det betyder, at der i brændingszonen dannes en konvergens i materialetransporten, og det transporterede sediment aflejres her som en revle, se illustration i Figur 8-14.

[140] Liu, Z. (1998). *Sediment transport.* Aalborg University (illustrationen er delvist modificeret af Rambøll i forbindelse med nærværende projekt)

Brydningspunktet varierer på grund af vekslende bølge- og vandstandsforhold, og lokaliteten for revledannelse vil derfor også variere.



Figur 8-15. Tværtransport giver erosion under storm (*øverst*) og opbygning under roligt vejr (*nederst*).[141]

Styrtbrydende bølger er i stand til at opblande store mængder sand i vandsøjlen, hvilket medfører, at sandet transporteres ind imod kysten. Effekten er mest dominerende under forhold med lange dønninger (dvs. lange bølger med høj bølgeperiode). Kysten er i længere perioder påvirket af både top- og styrtbrydende bølger, og der sker her en konstant omfordeling af sediment. Materialetransporten under storm og under tilfælde med "godt vejr" kan ses i Figur 8-15.

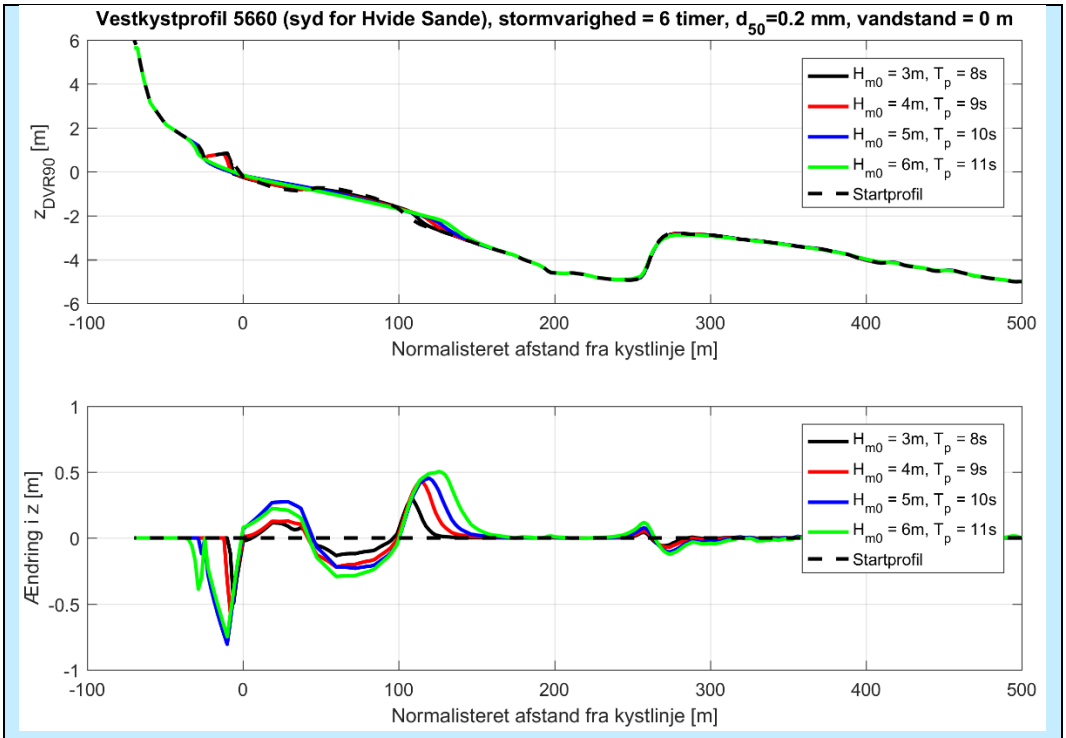
Dynamisk kystprofil

Et eksempel på omfanget af dynamikken som følge af den tværgående bølgeinducerede sedimenttransport i et kystprofil ved Hvide Sande kan ses i Figur 8-16, som er baseret på simuleringer i en såkaldt XBeach-model. Modellen er i stand til at simulere hydrauliske og morfologiske processer på sandkyster og inkluderer vigtige hydrodynamiske processer som f.eks. bølgetransformation (refraktion, shoaling, brydning), lange bølger, transformation (generering, udbredelse, dissipation), bølgeinduceret-setup af vandstanden, samt indflydelse fra strøm.

De morfologiske processer inkluderer bl.a. effekterne fra bundforskydning og suspenderet sediment. Modellen er valideret baseret på analytiske sammenligninger, laboratorieforsøg, samt feltmålinger.[142]

[141] Kystdirektoratet. (2018). *Vejledning om kystbeskyttelsesmetoder.*

[142] Deltares. (2015). *XBeach Technical Reference: Kingsday Release.*



Figur 8-16. Eksempel på ændringer i et kystprofil beliggende ved Hvide Sande efter forskellige storme med en varighed på seks timer (bølgerne er antaget at være vinkelrette på kysten).

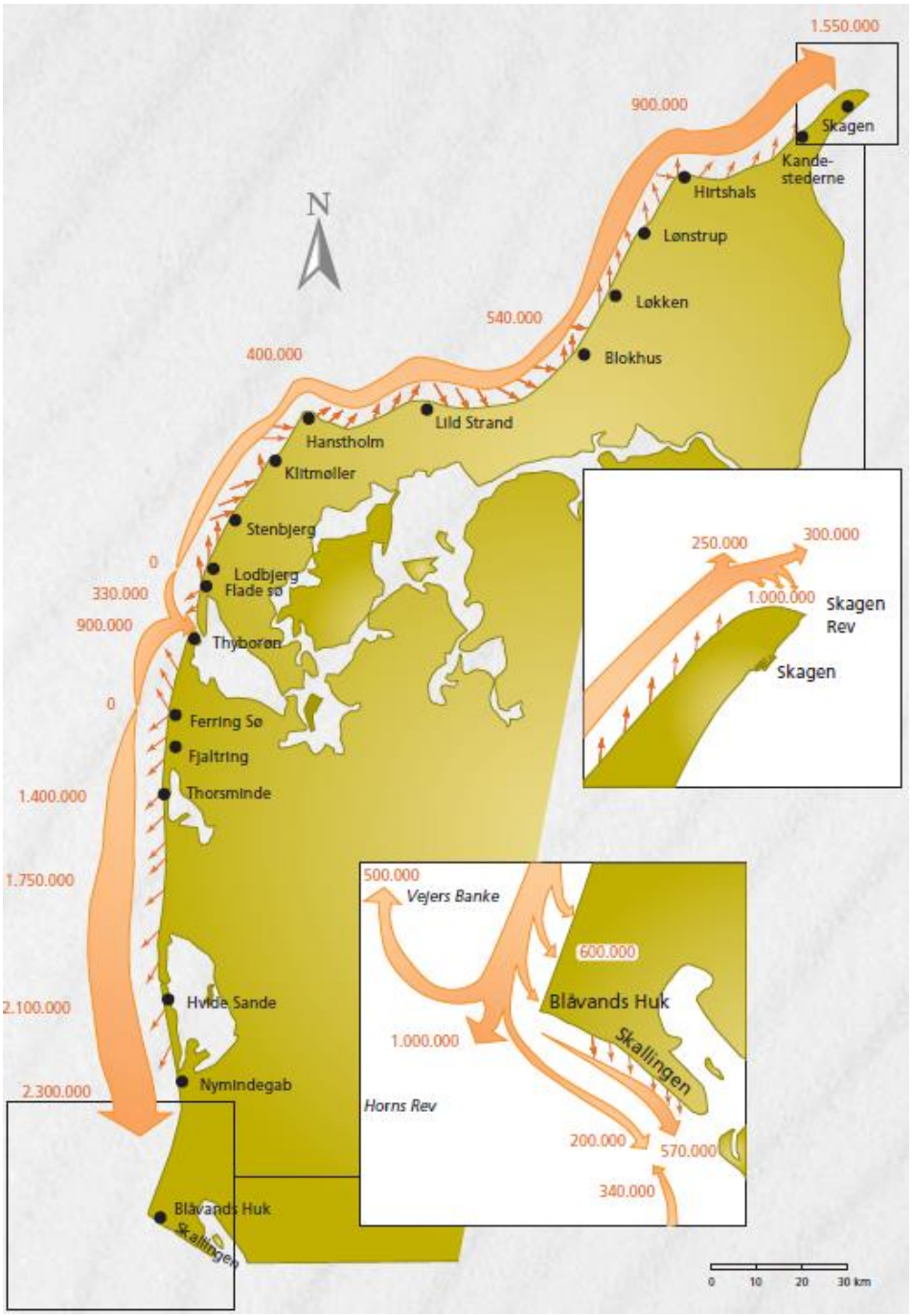
Som det fremgår af Figur 8-16, forekommer bundændringer på op til ca. én meter i surf- og swash-zonen. Herudover forekommer der bundændringer, som dog er af mindre omfang, omkring brydningspunktet på revlen (ca. på 4 – 5 meters vanddybde).

Langsgående sedimenttransport

Sedimentbudgettet for den langsgående sedimenttransport ved Vestkysten er bl.a. undersøgt af Kystdirektoratet[143] og er vist i Figur 8-17. Generelt set forekommer der en signifikant langsgående nettotransport langs hele strækningen, som er op imod 2,3 mio. m^3/år, og den akkumulerede bruttotransport (uafhængig af retningen) er forventelig endnu større.

Som det fremgår af sedimentbudgettet i Figur 8-17, forekommer der såkaldte nulpunkter ved Ferring Sø samt ved Lodbjerg, som skyldes, at den langsgående sandtransport nord og syd for Ferring er henholdsvis syd- og nordgående. Den sydgående transport ender hovedsageligt ved Horns Rev, hvor en stor del af sandet aflejres, mens den nordgående transport (nord for Ferring) til dels ender i Thyborøn Kanal og senere i Nissum Bredning. Der er dermed overordnet set tale om syd- og nordgående sedimentceller på Vestkysten.

[143] Kystdirektoratet. (2000). *Sedimentbudget Vestkysten.*



Figur 8-17. Sedimentbudget for Vestkysten, tal er i m^3/år.[144]

<u>Kombineret langs- og tværgående sedimenttransport</u>

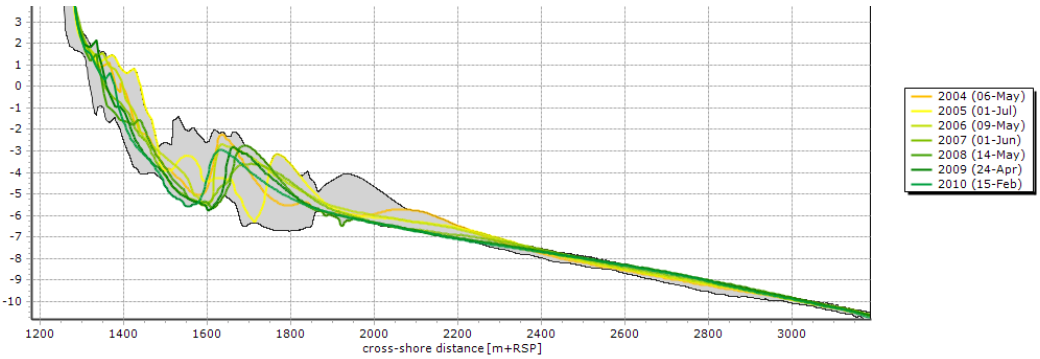
Tidligere studier af sedimenttransporten langs Vestkysten har vist, at signifikante bølgehøjder på omkring tre meter, målt på knap 20 meter vanddybde, er årsag til hovedparten af sedimenttransporten på Vestkysten[145]. Bølger over tre meter forekommer gennemsnitligt set i ca. 300 timer/år, og der er dermed tale om en relativ dynamisk kyststrækning.

[144] Kystdirektoratet. (2000). *Sedimentbudget Vestkysten.*

[145] DHI. (2001). Redegørelse for planlagte kystfodringsprojekter udfor Fjaltring i 2002 og ved Årgab i 2003.

Den bølgeinducerede langs- og tværgående sedimenttransport forekommer hovedsageligt indenfor den såkaldte aktive dybde, som er dybden hvorfra bølgerne er i stand til at transportere sediment i en størrelsesorden, som er af betydning for morfologien indenfor en kortere årrække. Ved gennemgang af morfologiske ændringer ud fra opmålte kystprofiler fra år til år er den aktive dybde ved Fjaltring tidligere vurderet til ca. 12 meter vanddybde[146].

Et eksempel på ændringer i et kystprofil beliggende umiddelbart syd for Hvide Sande fremgår af Figur 8-18, som viser opmålte kystprofiler uden sandfodring. Som det fremgår af eksemplet, er dybdevariationerne størst omkring 2–7 meter vanddybde (ca. fire meter), hvilket til dels skyldes den naturlige variation i beliggenheden af revlen. Det skal dog hertil nævnes, at variationen i profilerne fra år til år i et mindre omfang må forventes af være påvirket at tidligere sandfodringer.

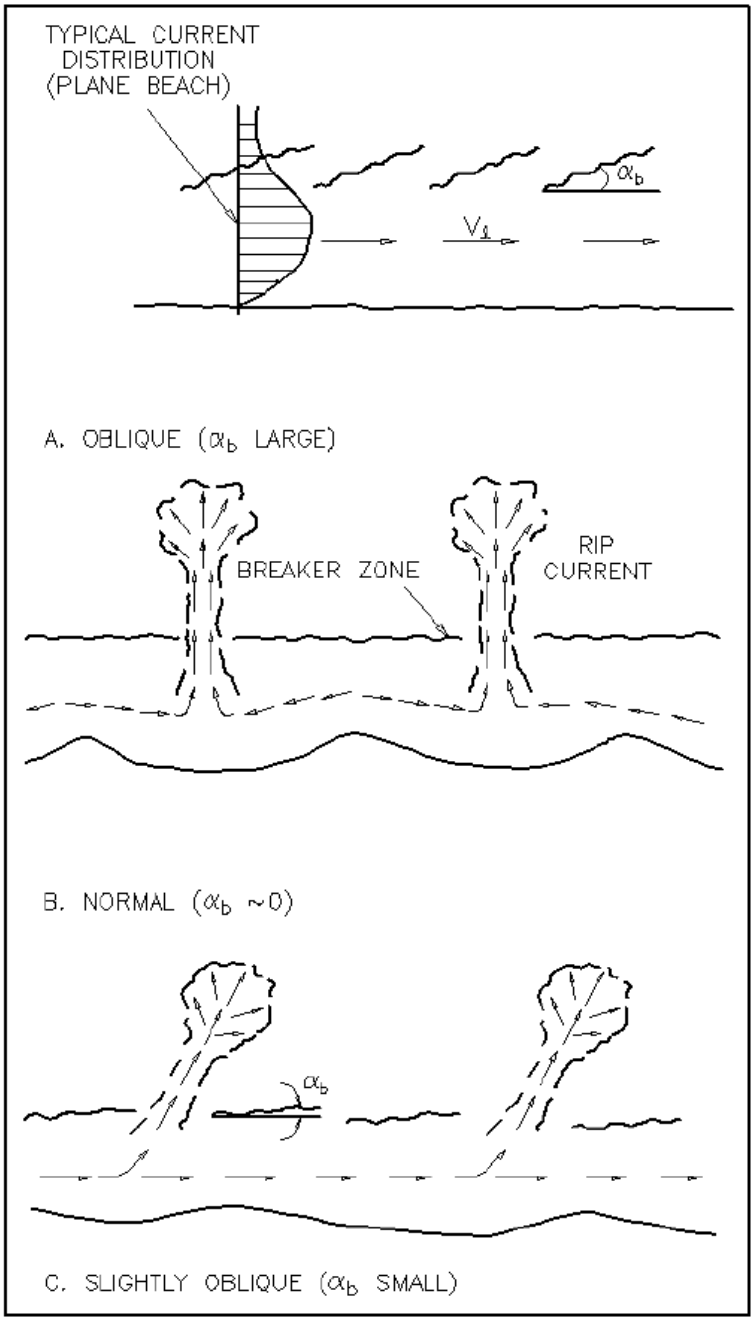


Figur 8-18. Dybdeændringer i vestkystprofil 5730, beliggende på Sdr. Holmsland Tange hovedstrækningen syd for Hvide Sande.[147]

Kombination af langsgående og tværgående transport kan medføre, at revlen langs kysten gennembrydes på grund af u-ensformige transportmønstre og/eller u-ensformige bundkonturer, hvilket danner revlehuller – også kendt som "hestehuller". Hullerne påvirker desuden beliggenheden af kystlinjen, hvor der skabes udbugtninger, som illustreret i Figur 8-19, der ofte vil bevæge sig i netto transportretningen for den langsgående transport. Dannelsen af revlehullerne, og dermed kystudbugtningerne (sandbølger), er påvirket af bl.a. bølgernes indfaldsvinkel. Sandbølgerne bidrager væsentligt til sedimenttransporten langs Vestkysten.

[146] DHI. (2001). Redegørelse for planlagte kystfodringsprojekter udfor Fjaltring i 2002 og ved Årgab i 2003.

[147] Figur er delt af Kystdirektoratet, 2018



Figur 8-19. Eksempel på kyst-udbugtninger og revlehuller.[148]

8.2.5 Sedimentation ved havne

Den store langsgående sedimenttransport langs strækningen Lodbjerg – Nymindegab giver anledning til et årligt bypass- og oprensningsbehov for havnene på strækningen samt i Thyborøn Kanal. Behovet for "kunstigt" bypass, dvs. videreførelse af sediment nedstrøms, samt oprensning udspringer af lokale strømpåvirkninger fra havnenes samt kanalens tilstedeværelse.

I det følgende gives en kort beskrivelse af sedimentationen samt oprensningsbehovet ved henholdsvis Thyborøn, Thorsminde, samt Hvide Sande.

[148] Corps, U. A. (2013). *Coastal Sediment Processes.*

Sedimentation ved Thyborøn Kanal og i Nissum Bredning

Jf. Figur 8-17 forekommer der en naturlig netto-langsgående sedimenttransport ind i Thyborøn Kanal fra strækningerne nord- og syd for kanalen. Sandet aflejres hovedsageligt i bl.a. fyrlinjen til Thyborøn Kanal, en sandpude beliggende umiddelbart vest for indsejlingen til Thyborøn Havn, samt i selve indsejlingen til Thyborøn Havn. Jf. Kystdirektoratet[149] har oprensningsmængden i indsejlingen til Thyborøn Havn i gennemsnit været på 110.000 m³ om året, og i fyrlinjen er der gennemsnitligt oprenset 18.000 m³ om året. Der forekommer desuden en signifikant sedimentation i Nissum Bredning, se Figur 8-20.

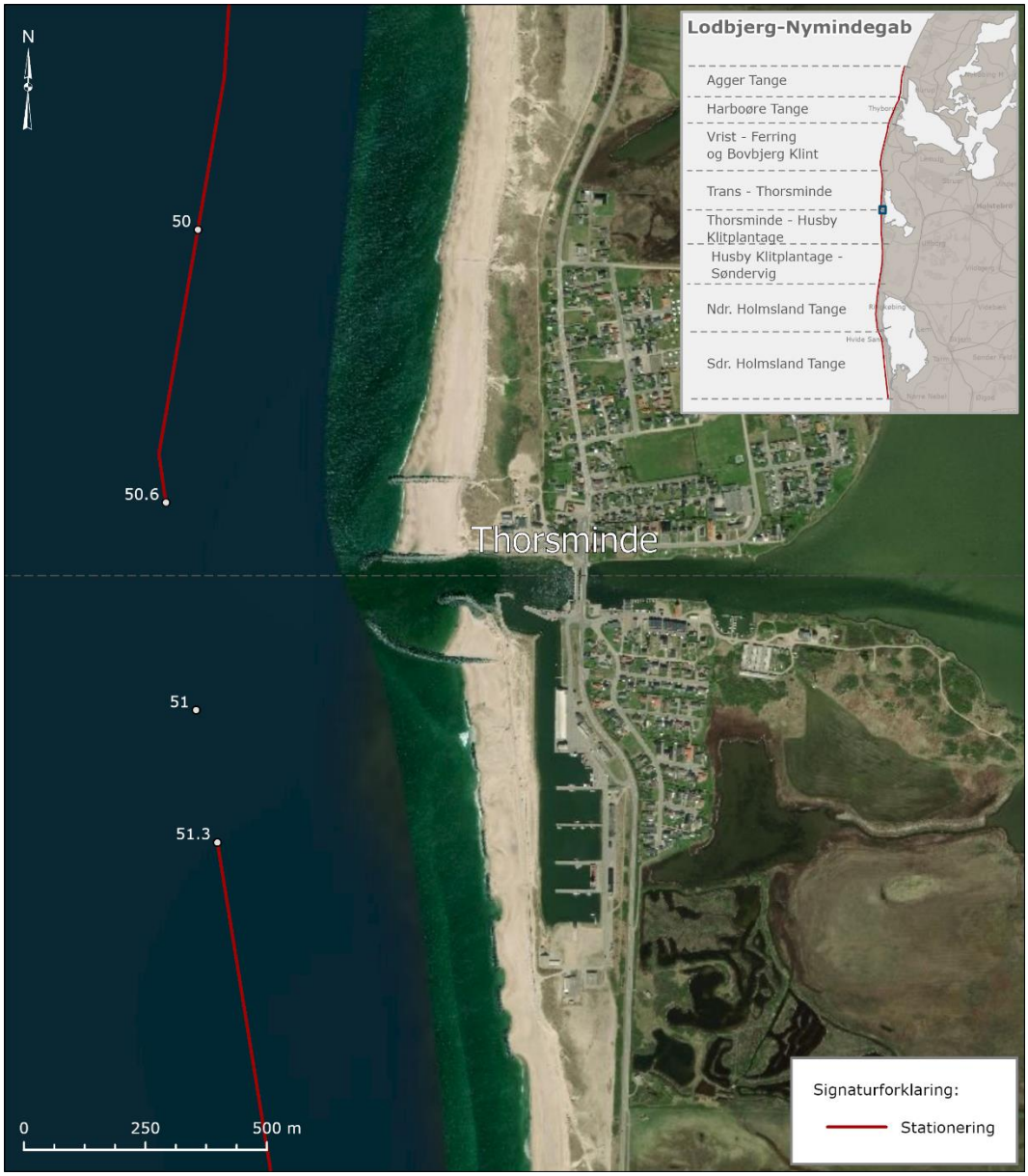


Figur 8-20. Thyborøn Kanal.

[149] Kystdirektoratet. (2016). *Thyborøn Kanal og Vestlige Limfjord - Teknisk resumé.*

Sedimentation ved Thorsminde Havn og Nissum Fjord

Jf. Figur 8-17 er der ved Thorsminde Havn en netto-sydgående sandtransport, hvilket medfører sedimentation på nordsiden af havnen samt erosion på sydsiden, se Figur 8-21. Udover sedimentationen opstrøms for havnen forekommer der desuden sedimentation i bl.a. havnebassinerne. Den årlige oprensning i havnebassinerne er ca. 50.000 m^3, jf. Miljø- og Fødevareministeriet[150]. Derudover vil der potentielt forekomme sedimentation i Nissum Fjord på grund af potentiel suspenderet sediment i det vand der bliver lukket ind i fjorden under den almindelige slusedrift.



Figur 8-21. Thorsminde Havn.

Sedimentation ved Hvide Sande Havn og Ringkøbing Fjord

Jf. Figur 8-17 forekommer der ved Hvide Sande Havn en netto-sydgående sedimenttransport som medfører netto-aflejring på nordsiden samt netto-erosion på sydsiden af havnen, se Figur 8-22.

[150] Miljø- og Fødevareministeriet. (2016). *THORSMINDE VESTHAVN, KLAPTILLADELSE 2016.*

Udover aflejring ved ydermolerne forekommer desuden en sedimentation i forhavnen samt i havnebassinerne. Jf. Miljø- og Fødevareministeriet[151] forekommer der desuden årligt en præventiv oprensning af 300.000 m^3 fra nordsiden af havnen som bypasses syd for havnen.

På samme vis som for Limfjorden og Nissum Fjord kan der også potentielt forekomme sedimentation af suspenderet sediment i det vand som bliver lukket ind i Ringkøbing Fjord under den normale slusedrift. Fra Ringkøbing Fjord er der desuden forbindelse til Stadil Fjord, men forbindelsen medfører dog ikke, at der forekommer sedimentation af suspenderet sediment fra Nordsøen i Stadil Fjord.



Figur 8-22. Hvide Sande Havn.

[151] Miljø- og Fødevareministeriet. (2017). Tilladelse til bypass ved præventiv oprensning nord for indsejlingen til Hvide Sande Havn.

8.2.6 Suspenderet sediment

Bølgernes og strømmens opblanding og transport af sediment i havet medfører en naturlig baggrundskoncentration af suspenderet sediment, som bl.a. påvirker vandets farve og gennemsigtighed og dermed sigtbarheden og lysgennemtrængningen. Sigtbarheden og lysgennemtrængning har betydning for leveforholdene for marin flora, fauna og fisk.

Med henblik på at belyse hvilke koncentrationer af suspenderet sediment, der kan forekomme på strækningen, er der gennemført modelsimuleringer til estimering af den forventede koncentration under forskellige bølgeforhold.

Til at estimere koncentrationen af bølgeinduceret suspenderet sediment er der i det følgende taget udgangspunkt i to karakteristiske placeringer langs ved henholdsvis Thorsminde og Hvide Sande. Der gøres opmærksom på, at estimaterne fra simuleringen udelukkende kan betragtes som retningsvisende og ikke eksakte. Der kan findes en nærmere beskrivelse af forudsætninger og modelberegninger i bilag 7 *Sedimentation, hydraulik, morfologi*.

Suspenderet sediment ved Thorsminde

Estimater fra simuleringerne for dybdemidlede henholdsvis maks.- og middelkoncentrationer af bølgeinduceret suspenderet sediment for forskellige bølgehøjder samt i forskellige afstande fra kysten er opsummeret i Tabel 8-2 og Tabel 8-3. Maks. og middel-koncentrationerne er præsenteret for en periode på seks timer.

Afstand til kystlinjen [m]	H_{m0}=0.5m, T_p=2s	H_{m0}=1m, T_p=6s	H_{m0}=1.5m, T_p=6.5s	H_{m0}=2m, T_p=7s	H_{m0}=3m, T_p=8s	H_{m0}=4m, T_p=9s	H_{m0}=5m, T_p=10s	H_{m0}=6m, T_p=11s	H_{m0}=7m, T_p=12s
0 - 250	11335	122401	132421	132277	132444	132500	132500	133266	132340
251 - 500	0	19	53	214	432	786	3545	6291	4699
501 - 750	0	0	0	4	28	98	191	313	371
750 - 1000	0	0	0	1	13	55	149	143	314
1001 - 1250	0	0	0	0	4	37	86	125	189
1250 - 1500	0	0	0	0	1	15	39	66	95
1250 - 1500	0	0	0	0	0	6	26	44	69
1750 - 2000	0	0	0	0	0	4	31	42	57
2000 - 2250	0	0	0	0	0	4	37	41	66
2250 - 2500	0	0	0	0	0	3	39	40	71
2500 - 2750	0	0	0	0	0	3	35	38	70
2750 - 3000	0	0	0	0	0	2	16	20	46

Tabel 8-2. Estimater for maks. koncentration af bølgeinduceret suspenderet materiale i tværprofilet under forskellige bølgehøjder (H_{m0}) med forskellige perioder (T_p) (profil 5180, Thorsminde) [mg/l]

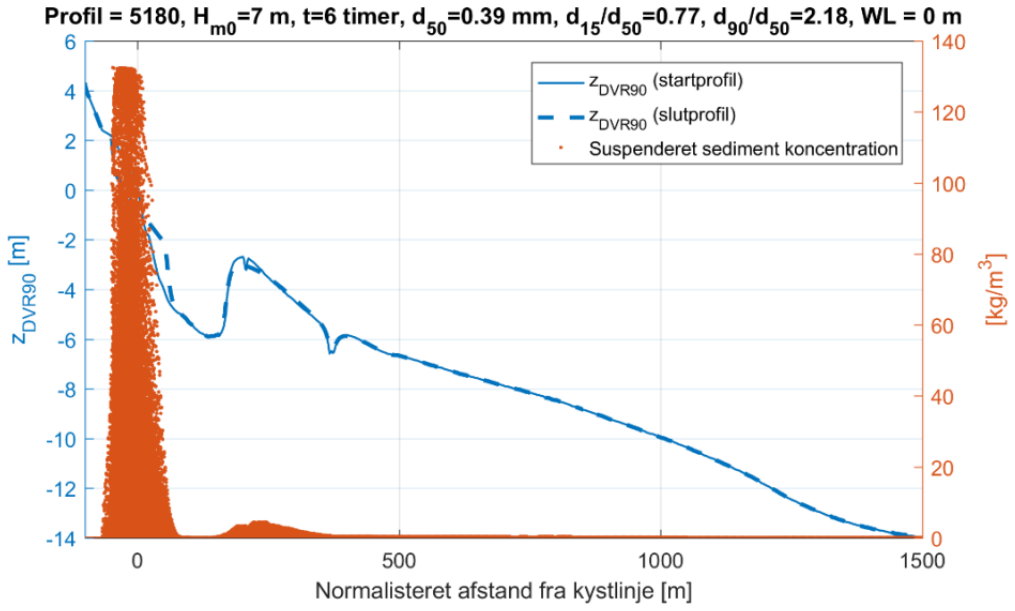
Afstand til kystlinjen [m]	H_{m0}=0.5m, T_p=2s	H_{m0}=1m, T_p=6s	H_{m0}=1.5m, T_p=6.5s	H_{m0}=2m, T_p=7s	H_{m0}=3m, T_p=8s	H_{m0}=4m, T_p=9s	H_{m0}=5m, T_p=10s	H_{m0}=6m, T_p=11s	H_{m0}=7m, T_p=12s
0 - 250	13	196	301	532	889	1402	2589	3702	3800
251 - 500	0	0	0	6	25	78	352	431	416
501 - 750	0	0	0	0	2	17	39	47	87
750 - 1000	0	0	0	0	1	9	23	25	56
1001 - 1250	0	0	0	0	0	4	12	13	34
1250 - 1500	0	0	0	0	0	1	5	5	18
1250 - 1500	0	0	0	0	0	1	4	4	13
1750 - 2000	0	0	0	0	0	0	3	3	10
2000 - 2250	0	0	0	0	0	0	4	4	10
2250 - 2500	0	0	0	0	0	0	5	5	9
2500 - 2750	0	0	0	0	0	0	3	4	7
2750 - 3000	0	0	0	0	0	0	1	1	5

Tabel 8-3. Estimater for middel koncentration af bølgeinduceret suspenderet materiale i tværprofilet under forskellige bølgehøjder (H_{m0}) med forskellige perioder (T_p) (profil 5180 Thorsminde) [mg/l]

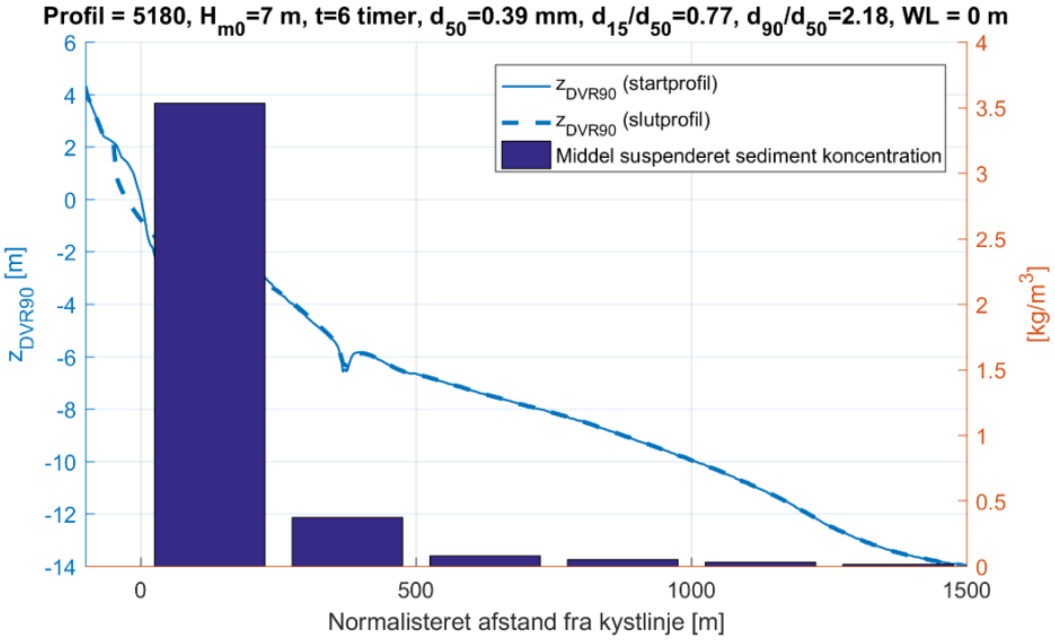
Afstand til kystlinjen [m]	H_{m0}=0.5m, T_p=2s	H_{m0}=1m, T_p=6s	H_{m0}=1.5m, T_p=6.5s	H_{m0}=2m, T_p=7s	H_{m0}=3m, T_p=8s	H_{m0}=4m, T_p=9s	H_{m0}=5m, T_p=10s	H_{m0}=6m, T_p=11s	H_{m0}=7m, T_p=12s
250 - 1000 m	0	0	0	2	9	35	138	168	186

Tabel 8-4. Estimater for middelkoncentration af bølgeinduceret suspenderet materiale i tværprofilet inden for seks meter dybdekurven og uden opskylszone (swash zone) under forskellige bølgehøjder (H_{m0}) med forskellige perioder (T_p) (profil 5180, Thorsminde) [mg/l]

Plot af estimater fra simuleringerne for maksimal- og middelkoncentrationer af suspenderet sediment er vist i henholdsvis Figur 8-23 og Figur 8-24. Som det fremgår af figurerne, varierer koncentrationerne igennem kystprofilet. Koncentrationerne er generelt størst i opskylszonen (swash-zonen) samt ved revlen, hvor bølgerne, når de bryder, opslemmer materiale fra havbunden.



Figur 8-23. Estimerede maksimale koncentrationer af suspenderet sediment ved Thorsminde (profil 5180).



Figur 8-24. Estimerede middel-koncentrationer af suspenderet sediment ved Thorsminde (profil 5180).

Suspenderet sediment ved Hvide Sande

Estimater fra simuleringerne for dybdemidlede henholdsvis maks.- og middelkoncentrationer af bølgeinduceret suspenderet sediment for forskellige bølgehøjder (H_{m0}) samt i forskellige afstande fra kysten er opsummeret i Tabel 8-5 og Tabel 8-6. Maks. og middel-koncentrationer er præsenteret for en storm-periode på seks timer.

Afstand til kystlinjen [m]	H_{m0}=0.5m, T_p=2s	H_{m0}=1m, T_p=6s	H_{m0}=1.5m, T_p=6.5s	H_{m0}=2m, T_p=7s	H_{m0}=3m, T_p=8s	H_{m0}=4m, T_p=9s	H_{m0}=5m, T_p=10s	H_{m0}=6m, T_p=11s	H_{m0}=7m, T_p=12s
0 – 250	2819	11496	27099	40328	95256	127833	132283	133108	131963
251 – 500	0	17	159	213	467	682	1510	1866	3946
501 – 750	0	0	11	23	83	167	297	495	1114
750 – 1000	0	0	3	7	44	120	200	369	573
1001 - 1250	0	0	1	2	24	63	125	232	350
1250 – 1500	0	0	0	1	12	46	97	189	333
1250 – 1500	0	0	0	0	5	23	54	98	248
1750 – 2000	0	0	0	0	3	12	30	60	182
2000 – 2250	0	0	0	0	1	7	22	35	169
2250 – 2500	0	0	0	0	1	4	13	17	97
2500 – 2750	0	0	0	0	0	2	6	9	55
2750 – 3000	0	0	0	0	0	1	4	6	35

Tabel 8-5. Estimater for maks-koncentration af bølgeinduceret suspenderet materiale i tværprofilet under forskellige bølgehøjder (H_{m0}) med forskellige perioder (T_p) (profil 5660, Hvide Sande) [mg/l]

Afstand til kystlinjen [m]	H_{m0}=0.5m, T_p=2s	H_{m0}=1m, T_p=6s	H_{m0}=1.5m, T_p=6.5s	H_{m0}=2m, T_p=7s	H_{m0}=3m, T_p=8s	H_{m0}=4m, T_p=9s	H_{m0}=5m, T_p=10s	H_{m0}=6m, T_p=11s	H_{m0}=7m, T_p=12s
0 – 250	10	131	471	628	1263	2147	4075	5432	5289
251 – 500	0	0	6	16	61	108	185	281	394
501 – 750	0	0	1	3	26	60	106	169	99
750 – 1000	0	0	0	1	10	28	56	90	61
1001 - 1250	0	0	0	0	5	15	35	58	38
1250 – 1500	0	0	0	0	3	9	26	45	20
1250 – 1500	0	0	0	0	1	5	16	29	13
1750 – 2000	0	0	0	0	1	2	9	17	10
2000 – 2250	0	0	0	0	0	1	5	10	10
2250 – 2500	0	0	0	0	0	1	3	5	9
2500 – 2750	0	0	0	0	0	0	2	3	7
2750 – 3000	0	0	0	0	0	0	1	2	5

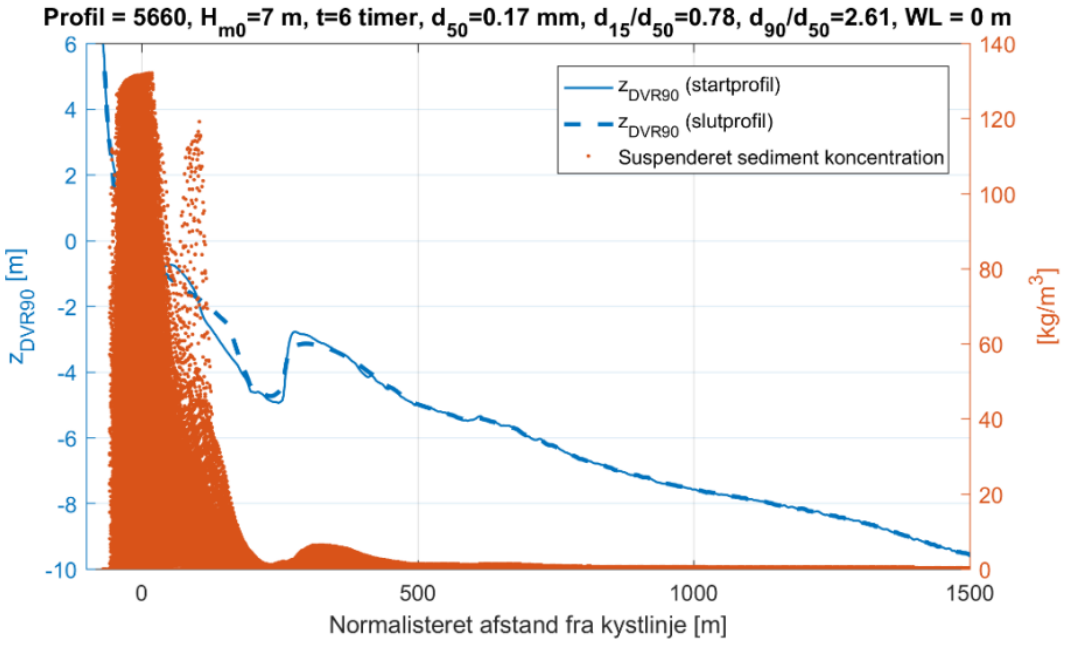
Tabel 8-6. Estimater for middelkoncentration af bølgeinduceret suspenderet materiale i tværprofilet under forskellige bølgehøjder (H_{m0}) med forskellige perioder (T_p) (profil 5660, Hvide Sande) [mg/l]

Afstand til kystlinjen [m]	H_{m0}=0.5m, T_p=2s	H_{m0}=1m, T_p=6s	H_{m0}=1.5m, T_p=6.5s	H_{m0}=2m, T_p=7s	H_{m0}=3m, T_p=8s	H_{m0}=4m, T_p=9s	H_{m0}=5m, T_p=10s	H_{m0}=6m, T_p=11s	H_{m0}=7m, T_p=12s
250 - 1000 m (indenfor – 6 m koten)	0	0	2	7	32	65	116	180	185

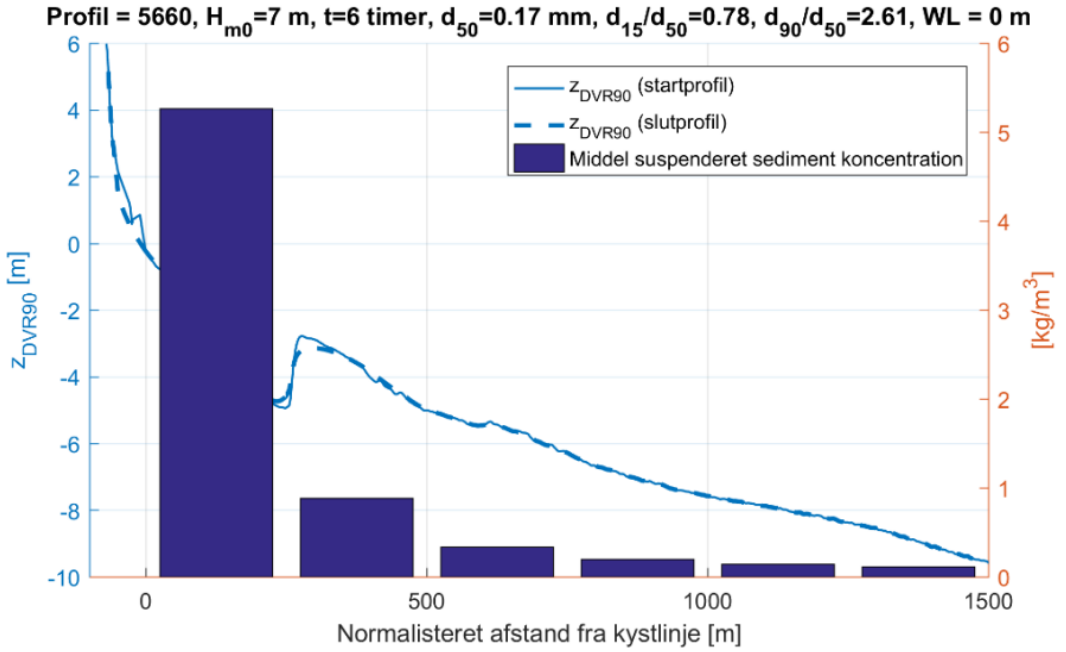
Tabel 8-7. Estimater for middelkoncentration af bølgeinduceret suspenderet materiale i tværprofilet inden for seks meter dybdekurven og uden opskylszone (swash zone) under forskellige bølgehøjder (H_{m0}) med forskellige perioder (T_p) (profil 5660, Hvide Sande) [mg/l]

Bemærk, at tallenes detaljeringsgrad i Tabel 8-5 og Tabel 8-6 ikke afspejler estimaternes nøjagtighed. Det skal desuden nævnes, at variation i middelvandstanden under den pågældende hændelse kan medføre variationer i afstandene til kystlinjen sammenlignet med det oplyste i Tabel 8-5 og Tabel 8-6. Zonen fra 0-250 meter, hvor sedimentkoncentrationerne er højest, er den zone hvor bølgerne skyller op på land – dvs. opskylszonen (swashzonen).

Plot af estimater fra simuleringerne over maksimal- og middelkoncentrationer af suspenderet sediment er vist i henholdsvis Figur 8-25 og Figur 8-26. Som det fremgår af figurerne, varierer koncentrationerne igennem kystprofilet. Koncentrationerne er generelt størst i opskylszonen (swashzonen) samt ved revlen, hvor bølgerne, når de bryder, opslemmer materiale fra havbunden.

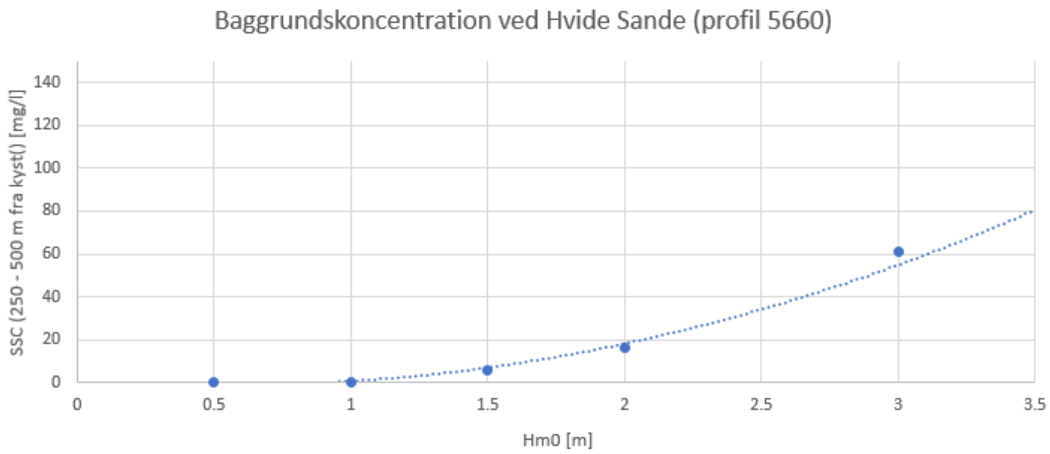


Figur 8-25. Estimerede maksimale koncentrationer af suspenderet sediment ved Hvide Sande (profil 5660).



Figur 8-26. Estimerede middelkoncentrationer af suspenderet sediment ved Hvide Sande (profil 5660).

Figur 8-27 herunder viser et plot af baggrundskoncentrationen ved Hvide sande ved forskellige bølgehøjder for zonen 250 til 500 meter fra kysten. Længden af den sydligste mole ved Hvide Sande er ca. 500 meter (vinkelret på kysten), og derfor vurderes baggrundskoncentrationen i afstandsintervallet 250 – 500 meter fra kysten at svare til baggrundskoncentrationen ved udløbet til havet. En baggrundskoncentration på 10 mg/l vurderes ud fra de tilgængelige data at kunne opnås ved en bølgehøjde på omkring 1,75 meter, men estimatet er behæftet med væsentlig usikkerhed.



Figur 8-27. Sammenhæng mellem bølgehøjde og estimeret baggrundskoncentration.

Tabel 8-8 viser antallet af døgn, hvor der forekommer værdier af SSC < 10 mg/l i udvalgte måneder, der er kritiske for følsomme fisks vandreperioder. Resultatet er fremkommet ved en interpolation af de baggrundskoncentrationer, der er estimeret i afsnit 8.2.6 sammenholdt med bølgestatistik for Hvide Sande, der er anvendt som worst-case.

Maks. H_{m0} = 1,75 m					
Lokalitet	**Gennemsnitlig baggrundskoncentration 1,75 m bølgehøjde (H_{m0}) [mg/l]**	**Gennemsnitlig periode med koncentration SSC < 10 mg/l [døgn/måned] (=bølger mindre end 1,75 m)**			
		Marts	**April**	**Maj**	**Juni**
Hvide Sande (500 meter fra kysten)	10	25,7 døgn	26,1 døgn	27,9 døgn	24,8 døgn

Tabel 8-8. Estimat af antal døgn per måned, hvor baggrundskoncentrationen er < 10 mg/l i følsomme fisks vandreperioder.

Baggrundskoncentration ved Thyborøn Kanal, Thorsminde og Hvide Sande

Den naturlige baggrundskoncentration af suspenderet sediment er af særlig interesse ved Thyborøn kanal og de to sluser i Hvide Sande og Thorsminde, da flere fiskearter her potentielt kan få forstyrret deres vandring ind og ud af Limfjorden, Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord ved en yderligere forhøjelse af SSC som følge af sandfodring.

Derfor er baggrundskoncentrationen ved de tre lokaliteter undersøgt for bølgeforhold svarende til en bølgehøjde (H_{m0}) på 1,5 meter, som ligger ved grænsen for, hvornår sandfodringsskibene normalt holder vejrlig og indstiller arbejdet. Simuleringen er lavet på baggrund af bølgestatistikker for de specifikke måneder (marts-juni) i forårs- og sommerperioden, som er af særlig interesse i forhold til fiskenes vandringer.

Baggrundskoncentrationen er estimeret ved at udtrække suspenderede koncentrationer i afstande til kysten svarende til den vinkelrette længde af ydermolerne på kysten (længden af høfderne i tilfældet ved Thyborøn Kanal). Da beregningerne af baggrundskoncentrationen er behæftet med en væsentlig usikkerhed, anvendes beregningen med den højeste baggrundskoncentration for Hvide Sande som worst-case. Resultaterne fremgår af Tabel 8-9.

Maks. H_{m0} = 1,5 m					
Lokalitet	**Gennemsnitlig baggrundskoncentration 1,5 m bølgehøjde (H_{m0}) [mg/l]**	**Gennemsnitlig forekomst af bølger højere end 1,5 m [døgn/måned]**			
		Marts	**April**	**Maj**	**Juni**
Hvide Sande (500 meter fra kysten)	6	8,0 døgn	5,7 døgn	5,0 døgn	7,4 døgn
Thorsminde (250 meter fra kyst)	0.4				
Thyborøn nord (400 meter fra kysten)	3				
Thyborøn syd (150 meter fra kysten)	3				

Tabel 8-9. Gennemsnitlig baggrundskoncentration ved Hvide Sande slusen, Thorsminde slusen, samt Thyborøn kanal i tilfælde af en bølgehøjde på 1,5 meter.

8.3 0-alternativet

I den situation, at den planlagte kystbeskyttelse ikke gennemføres i perioden 2020-24, vil der ske en række ændringer af kystens udformning, og det må forventes at kystprofilet uden sandfodring mange steder vil blive stejlere, ikke mindst, hvor der findes hård kystbeskyttelse. Det kan samtidig resultere i højere bølger nær kysten og ændrede strømforhold.

Den naturlige erosion vil fortsat føde sandtransporten langs kysten, ligesom mængden af suspenderet sediment i vandsøjlen i forbindelse med storme vil nå de samme højder, som under de nuværende forhold. De markante ændringer af kystprofilerne langs kysten og forekomsten af relativt høje mængder suspenderet sediment i vandsøjlen i årets mere rolige perioder som følge af de hidtidige sandfodringer vil til gengæld ikke forekomme.

0-alternativet er særskilt behandlet i kapitel 5 *0-alternativ*, hvor kystens udvikling beskrives nærmere.

8.4 Vurdering af miljøpåvirkninger

I det følgende vurderes den planlagte kystbeskyttelses påvirkning af følgende forhold på strækningen Lodbjerg - Nymindegab:

- Kystprofilet
- Bundsediment
- Bølger og strøm
- Sedimenttransport
- Sedimentation ved havnene
- Suspenderet sediment
- Sedimentation på havbunden

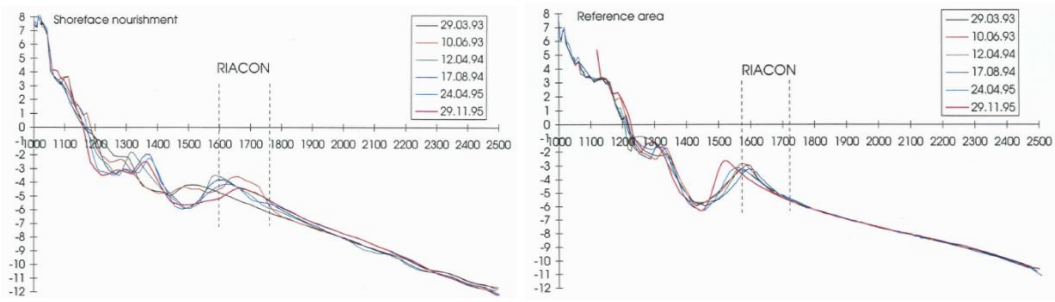
8.4.1 Påvirkning af kystprofilet

Den planlagte gennemførelse af kystbeskyttelsen vil direkte påvirke kystprofilet ved strandfodring og kystnær fodring (revlefodring). Sandet vil efterfølgende gradvist blive omfordelt af vind, bølger og strøm og indgå i de naturlige processer på kysten.

Påvirkning ved kystnær fodring

Ved den kystnære sandfodring ved Thorsminde i det såkaldte RIACON-projekt[152] blev havbundskoten hævet over 0,8 meter i 70 % af sandfodringsområdet. Omfanget af sandfodringen var på ca. 210 m^3/m, og sandmængderne var dermed af samme størrelsesorden, som de sandfodringer, der fremover vil ske på strækningen Lodbjerg - Nymindegab, hvor der vil blive sandfodret med henholdsvis 208 og 275 m^3/m.

Figur 8-28 viser kystprofiler i henholdsvis midten af sandfodringsområdet og i midten af et referenceområde før og efter sandfodringen ved opmålinger i 1993, 1994 og 1995. Som det fremgår af figuren, forekom der i perioden for RIACON-projektet forholdsvis store naturlige variationer i kystprofilet, som dog umiddelbart var af nogenlunde samme omfang i referenceområdet som i sandfodringsområdet. De profilændringer, der blev observeret i RIACON-projektet, anses for sammenlignelige med de forventede profilændringer ved kystnær fodring på strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

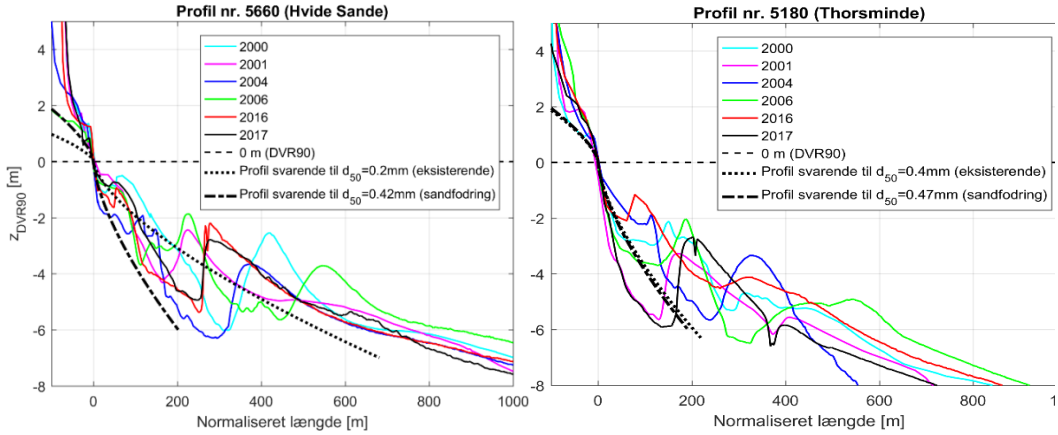


Figur 8-28. Kystprofiler fra midten af sandfodringsområdet (*venstre)* og midten af referenceområdet (*højre*) før/efter sandfodring[152]

Det er sandsynligt (jf. afsnit 8.4.2), at vedvarende sandfodringer kan medføre en generel forøgelse af middelkornstørrelsen i bundsedimentet, der i sig selv kan betyde, at kystprofilet med tiden vil blive lidt stejlere, og at bredden af brydningszonen (inklusive bredden af den aktive zone) mindskes. Forstejlingen af kystprofilet kan reelt ses på Figur 8-28 (*venstre*), hvor den seneste opmåling viser et stejlere profil end referenceopmålingen, inden sandfodringen blev gennemført.

Kystdirektoratet har igennem en længere periode opmålt kystprofiler på strækningen Lodbjerg – Nymindegab, og på Figur 8-29 ses variationer i kystprofiler for henholdsvis Hvide Sande (*venstre*) og Thorsminde (*højre*) i perioden 2000 – 2017. De to kystprofiler er nærmere beskrevet i bilag 7. Desuden er to såkaldte ligevægtsprofiler inkluderet, som er de gennemsnitlige teoretiske profiler. Der er regnet på ligevægtsprofilet med det naturligt forekommende sand og ligevægtsprofilet med sandfodringssandet på den pågældende strækning. Ligevægtsprofilerne inkluderer ikke effekten fra revledannelse, og det skal desuden nævnes, at begge profiler er under indflydelse af eksisterende hårde konstruktioner på strækningen.

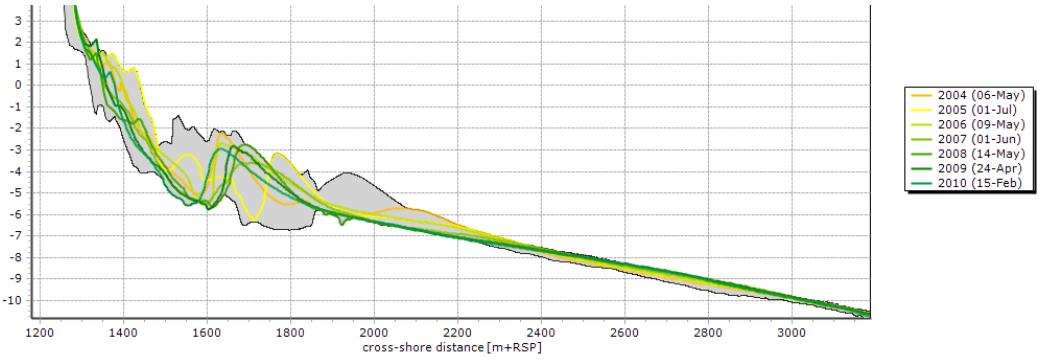
[152] Birklund, J. H., Toxvig, H., & Laustrup, C. (1997). *RIACON. Risk of Shoreface Nourishment and Subaqueous Sand Extraction for the Coastal Marine Benthic Community. Evaluation of the Nourishment and Sand Extraction off Torsminde, Denmark.*



Figur 8-29. Variation af kystprofiler for Hvide Sande (*venstre*) og Thorsminde (*højre*) i perioden 2000 – 2017, samt ligevægtsprofiler svarende til d_{50} (middelkornstørrelsen) på den pågældende strækning samt d_{50} for sandfodringsmaterialet.

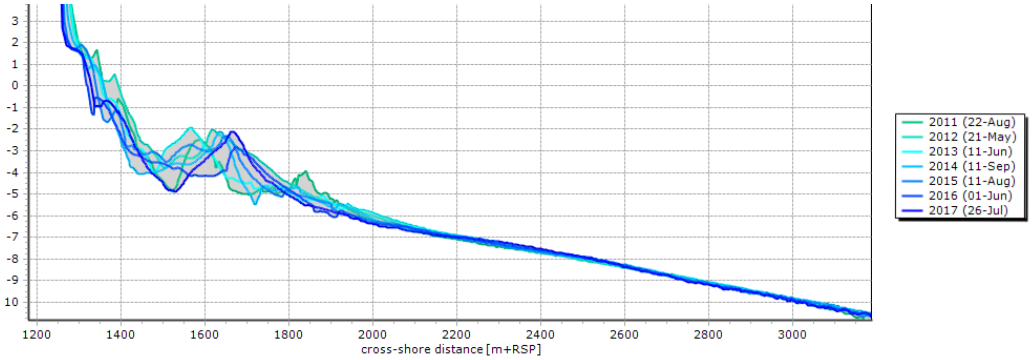
Som det fremgår af Figur 8-29 ligger den potentielle forstejling af kystprofilet indenfor seks meter dybdekoten og omtrent indenfor den naturlige variation af kystprofilerne, når der ses på Hvide Sande (*venstre*). Den teoretiske forstejling er mindre udtalt ved Thorsminde, hvor der fodres med sand, der ligger tættere på den eksisterende kornstørrelse. Derfor må udsvingene her tilskrives den naturlige dynamik, der medfører en variation over tid. Desuden kan det umiddelbart konkluderes, at den naturlige revledynamik har større betydning for kystprofilet sammenlignet med middelkornstørrelsen, når de to lokaliteter sammenlignes.

Som et eksempel på profildynamikken før og efter sandfodring er profilvariationen henholdsvis seks år før og seks år efter kystnær fodring på profil 5730, der ligger på Sdr. Holmsland Tange syd for Hvide Sande, vist i Figur 8-30 og Figur 8-31. Den grå farve viser profilvariationen.



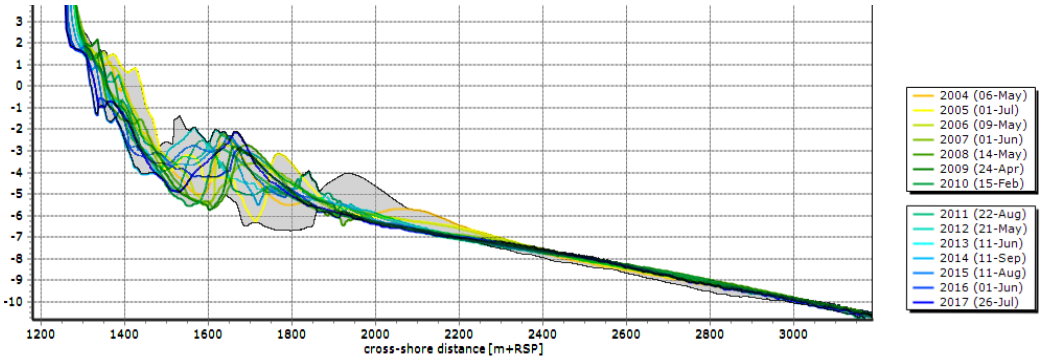
Figur 8-30. Profilvariationen seks år før der blev fodret kystnært ved vestkystprofil 5730[153].

[153] Figur delt af Kystdirektoratet, 2018



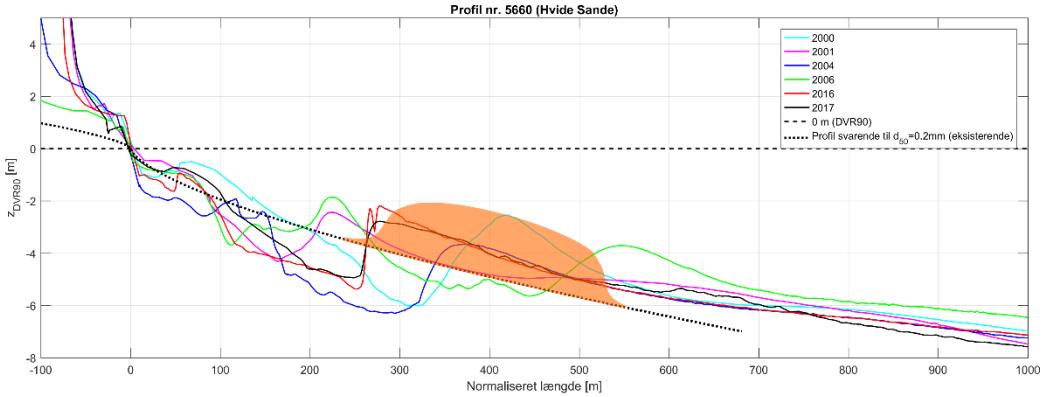
Figur 8-31. Profilvariationen seks år efter at der blev foretaget kystnær fodring ved vestkystprofil 5730.[154]

Figur 8-32 viser en kombination af Figur 8-30 og Figur 8-31, hvor kystprofilerne før/efter den kystnære fodring er vist på samme figur. Som det fremgår af figuren, ligger variationen af kystprofilerne for perioden 2011–17 (dvs. efter kystnær fodring) indenfor variationen af kystprofilet fra før den kystnære fodring.



Figur 8-32. Kombination af profiler opmålt før og efter kystnær fodring samt profilvariation henholdsvis før og efter kystnær fodring

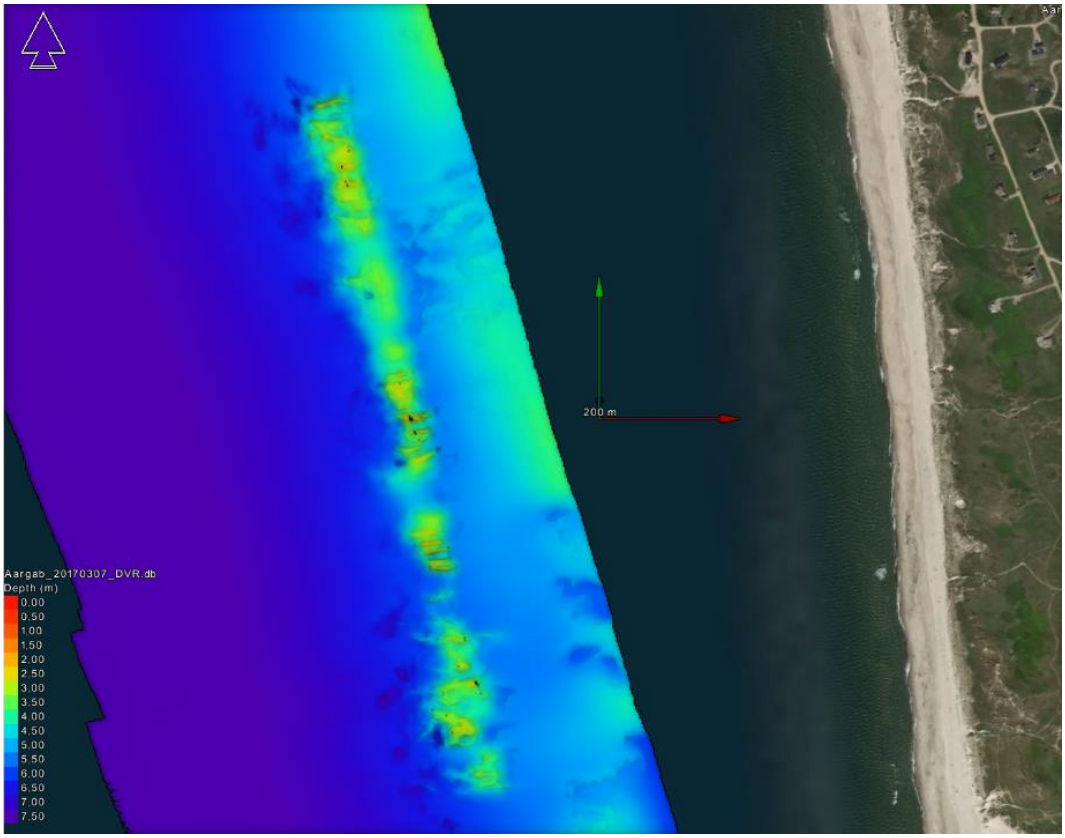
Ved gennemførelse af en ekstremkampagne vil vanddybden, over en periode ind til materialet er blevet omlejret, gennemsnitligt blive reduceret med ca. 2 - 3 meter, over en bredde på ca. 250 - 450 meter. Forholdet er illustreret teoretisk i Figur 8-33 for et kystprofil ved Hvide Sande. Revlefodringen i eksemplet i Figur 8-33 er placeret på det såkaldte ligevægtsprofil beregnet med middelkornstørrelsen, d_{50} for eksisterende forhold.



Figur 8-33. Skitseret eksempel for placering af sand ved revlefodring (klapning og rainbowing) ved Hvide Sande under en ekstremkampagne

[154] Figur delt af Kystdirektoratet, 2018

I Figur 8-34 ses en faktisk opmåling af kystprofilet ved Hvide Sande i forbindelse med gennemførelse af en kampagne ved klapning. Efter endt gennemførelse af kampagnen var der etableret en lang sammenhængende revle. Revlefodring ændrer dermed den eksisterende revles form, men ændringen er af samme størrelsesorden som de naturlige variationer i kystprofilet og udlignes relativt hurtigt som følge af den naturlige dynamik.



Figur 8-34. Bathymetrisk kort som viser et eksempel på gennemførelse af revlefodring via klapning ved Hvide Sande. Bemærk, at revlefodringen på eksemplet ikke færdigendt. Efter endt klapning stod revlen som en lang sammenhængende revle[155]

Den aktive dybde langs strækningen Lodbjerg – Nymindegab er ca. 12 meter, og fodringssandet placeres umiddelbart midt i det aktive profil. Det betyder, at mindre bølger (dvs. bølger som ikke påvirkes signifikant af vanddybden på revlen, $H_{m0} \approx 1 - 2$ meter) kun i mindre omfang vil påvirkes af sandfodringen. I sommerperioden vil de mindre bølger derfor kunne transportere sand kystværts og udjævne det kystnære profil. En større omfordeling af sandet forventes dog først at forekomme ved en bølgehøjde, $H_{m0} \geq 2$ - 3 meter, hvor bølgerne begynder at blive dybdebegrænsede af den vanddybde, som fodringssandet placeres på.

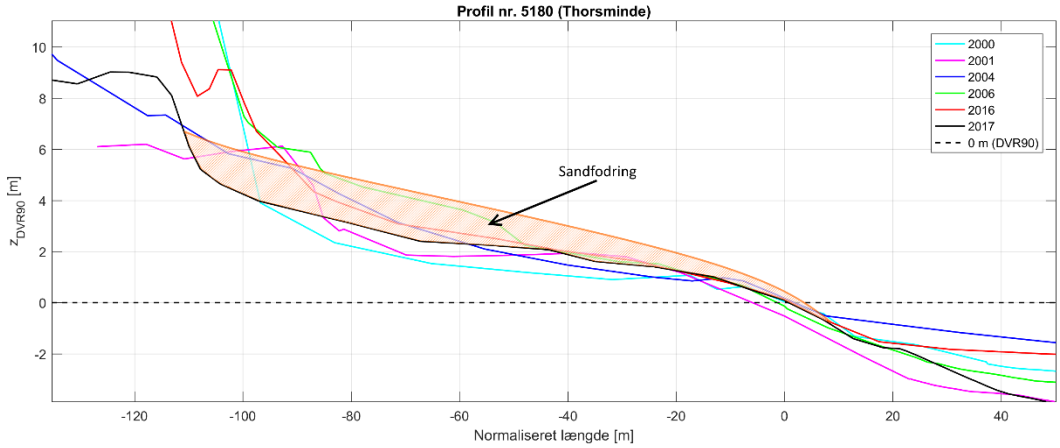
Samlet vurdering: Det vurderes på grundlag af den ovenstående gennemgang og de anvendte metoder og sandfodringsmængder ved kystbeskyttelsen, at den kystnære fodring med meget stor sandsynlighed påvirker kystprofilet lokalt på de steder, hvor der sandfodres. Påvirkningsgraden vil være høj, da profilets udformning ændres i høj grad umiddelbart efter sandfodringsaktiviteterne. Påvirkningen vil med tiden blive mindre udtalt, efterhånden som naturlige processer omlejrer sedimentet. Påvirkningen vil forekomme i hele projektperioden og flere år herefter, hvorfor påvirkningen vurderes som lang. Det vurderes, at den samlede konsekvens for kystprofilet er væsentlig, da den er med til at stoppe den naturlige udvikling af kysten afhængigt af, hvor den

[155] Figur delt af Kystdirektoratet, 2018

kystnære fodring foregår. Da det netop er formålet med kystbeskyttelsen, vurderes indvirkningen her som væsentlig og positiv.

Påvirkning ved strandfodring

Ved strandfodring fordeles sandet så stranden hæves gennemsnitligt med mellem én til to meters højde, f.eks. som vist i Figur 8-35. Sandet pumpes ind imod klitskrænten, hvorefter det aflejres i kegleform ud imod vandet. Herefter udjævnes de toppe, som har været med til at understøtte rørene samt kørespor delvist mekanisk med entreprenørmaskiner. Som det fremgår af figuren, er ændringen af kystprofilet i det viste tilfælde af samme størrelsesorden som den naturlige variation i strandplanet på bagstranden.



Figur 8-35. Skitseret eksempel for placering af sand ved strandfodring ved Thorsminde i 2017.

Strandfodringen sikrer både en forstærket klit og en større buffer i forhold til kliterosion. Umiddelbart efter strandfodringen forekommer der en lidt bredere strand, men efter noget tid må det forventes, at den større strandbredde igen indskrænkes på grund af den naturlige omfordeling af sandet, hvor de fineste sandfraktioner udvaskes og transporteres længere søværts i kystprofilet. Samtidig vil vinden yderligere afblæse de øverste lag af fine sandfraktioner, hvilket kan føre til, at der efterlades enkelte større sten og grus på stranden. Samme tendens forekommer dog også naturligt[156].

Strandfodringen kan potentielt give anledning til en forøgelse af den æoliske (vindbårne) sandtransport til forklitten og til områder længere inde i land. Hollandske studier af strandfodring har f.eks. vist, at vindtransporten af sand til forklitterne et år efter strandfodringerne tiltog signifikant, mens transporten igen aftog i andet og tredje år[157]. En øget sandtransport vil formentlig især være tilfældet, hvor der strandfodres med sand som har lavere d_{50} end det naturligt forekommende sand på lokaliteten.

Der kan også ved strandfodringen skabes såkaldte erosionskanter, som erfaringsmæssigt opstår, når sandet bliver fordelt på stranden med større hældning end den naturlige hældning, der er styret af middelkornstørrelsen. Erosionskanter kan dog også dannes på naturlige kyster, som følge af den naturlige kystdynamik.

Samlet vurdering: Det vurderes på grundlag af den ovenstående gennemgang og de anvendte metoder og sandfodringsmængder ved kystbeskyttelsen, at strandfodringen med meget stor

[156] DHI. (2001). *Redegørelse for planlagte kystfodringsprojekter udfor Fjaltring i 2002 og ved Årgab i 2003*

[157] Daphne van der Wal (2004) Beach-Dune Interactions in Nourishment Areas along the Dutch Coast. Journal of Coastal Research: Volume 20, Issue 1: pp. 317 – 325.

sandsynlighed påvirker kystprofilet lokalt de steder hvor der strandfodres. Påvirkningsgraden vil være moderat, da profilets udformning i nogen grad ændres ved udlægning af sand på stranden. Påvirkningen vil med tiden blive mindre udtalt, efterhånden som naturlige processer omlejrer sedimentet. Påvirkningen vil forekomme i hele projektperioden og flere år herefter, hvorfor påvirkningen vurderes som lang. Den samlede konsekvens for kystprofilet vurderes at være væsentlig, da den er med til at stoppe den naturlige udvikling af kysten afhængigt af, hvor strandfodringen foregår. Da det også er formålet med kystbeskyttelsen, vurderes indvirkningen som væsentlig og positiv.

8.4.2 Påvirkning af sedimentforhold

Den kystnære fodring og strandfodringen kan potentielt påvirke sedimentforholdene på henholdsvis havbunden og på stranden som følge af, at det tilførte sand kan have en anden kornstørrelsesfordeling og indhold end det sand, der forekommer naturligt.

Bundsediment

Sedimentforholdene på den kystnære havbund på strækningen Lodbjerg - Nymindegab påvirkes direkte i forbindelse med indbygning med fodringssand, der i større eller mindre grad afviger fra det eksisterende sediment på de forskellige hovedstrækninger. I det følgende vurderes det, hvor store ændringer, der kan forventes at forekomme.

Som tidligere nævnt under *eksisterende forhold* er der generelt en forholdsvis stor spredning i middelkornstørrelsen (d_{50}) i både tid og sted i det aktive kystprofil på strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Det skyldes bl.a. de varierende bølge- og strømforhold i de forskellige sæsoner og den naturlig dynamik i kystprofilerne på grund af den bølgeinducerede langs- og tværgående sedimenttransport. Sandfodring med sand af en anden kornstørrelse, kan dog ændre forholdene.

Som det fremgår af projektbeskrivelsen, kan det forventes, at der vil blive gennemført fodring med sand fra fem forskellige sandindvindingsområder og med sand fra oprensning af bl.a. indsejlinger til havne.

Karakteren af sandet fra de specifikke indvindingsområder er vist i Tabel 8-10. Som det fremgår af tabellen, er der generelt en relativ stor spredning i middelkornstørrelsen indenfor de enkelte indvindingsområder, samt en variation i d_{50} imellem de forskellige indvindingsområder.

Indvindingsområde	Antal kornkurver	$d_{50,\ middel}$ [mm]	d_{50} (95%-fraktil) [mm]	$d_{50,\ spredning}$
"562-AD"	396	0,47	0,67	0,22
"578-AA"	429	0,42	0,59	0,11
"562-AE"	64	0,42	0,58	0,75
"562-OA"	46	0,57	1,65	0,51
"562-PA"	148	0,54	0,91	0,22

Tabel 8-10. Statistik for middelkornstørrelsen d_{50} i de anvendte indvindingsområder.

Tabel 8-11 viser, hvordan Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og Anlæg forventer at fordele sandet fra forskellige indvindingsområder til sandfodring på de specifikke hovedstrækninger. Tabellen viser samtidig den kornstørrelse sandet fra indvindingsområderne forventes at have sammenlignet med sandet på de strækninger, der sandfodres.

Der findes ikke specifikke data for middelkornstørrelser for sand indvundet ved havneindsejling til Thyborøn, Thorsminde havneindsejling og Hvide Sande havneindsejling og revle. Det vurderes

dog, at sandet fra lokaliteterne generelt er af samme kornstørrelse, eller måske lidt finere, sammenlignet med naturligt forekommende sand i den umiddelbare nærhed, da det typisk vil være de mindre kornfraktioner, som transporteres og sedimenteres i indsejlingerne og i Thyborøn Kanal.

Indvindingsområde	Hovedstrækning							
	Agger Tange ($d_{50,middel}$ ≈ 0,4 mm)	Harboør Tange ($d_{50,middel}$ ≈ 0,4 mm)	Vrist - Ferring og Bovbjerg Klint ($d_{50,middel}$ ≈ 0,4 mm)	Trans - Thorsminde ($d_{50,middel}$ ≈ 0,4 mm)	Thorsminde - Husby Klitplantage ($d_{50,middel}$ ≈ 0,4 mm)	Husby Klitplantage - Søndervig ($d_{50,middel}$ ≈ 0,4 mm)	Ndr. Holmsland Tange ($d_{50,middel}$ ≈ 0,4 mm)	Sdr. Holmsland Tange ($d_{50,middel}$ ≈ 0,2 mm)
562-PA Thyborøn ($d_{50,middel}$ = 0,54 mm)	80,5%	46,4%						
562-AE Thyborøn ($d_{50,middel}$ = 0,42 mm)	7,0%	0,9%						
562-AD Ferring ($d_{50,middel}$ = 0,47 mm)		25,8%	100%	100%	88,5%			
578-AA Husby Klint ($d_{50,middel}$ = 0,42 mm)						100%	100%	87,0%
Thyborøn Indsejling ($d_{50,middel}$ <≈ 0,4 mm)	4,7%	26,4%						
Thorsminde Indsejling ($d_{50,middel}$ <≈ 0,4 mm)					11,5%			
Hvide Sande Indsejling ($d_{50,middel}$ <≈ 0,4 mm)								6,2%
Hvide Sande Revle Nord ($d_{50,middel}$ <≈ 0,4 mm)								6,8%

Tabel 8-11. Andele af sand fra indvindingsområder for de forskellige hovedstrækninger.

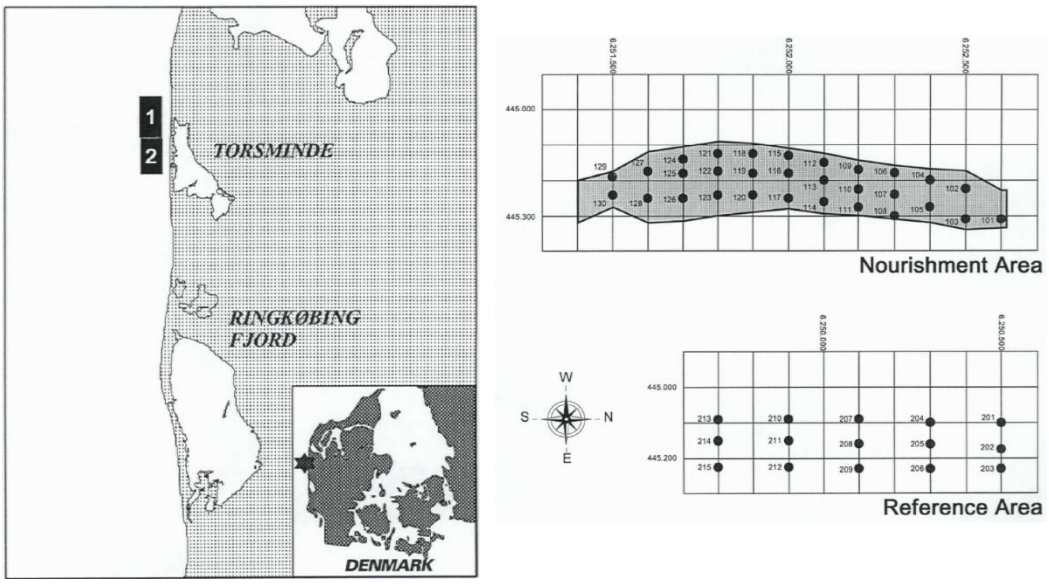
Som det fremgår af tabel 8-11 er middelkornstørrelsen d_{50} ved indvindingsområderne generelt lidt større end den naturligt forekommende kornstørrelse på de forskellige hovedstrækninger.

RIACON-projektet[158] har belyst, hvordan sandfodring kan påvirke sedimentforholdene i et område. Projektet blev gennemført i perioden 1994 – 1995, hvor sediment og bundfauna i et sandfodringsområde samt i et referenceområde umiddelbart nord for Thorsminde blev undersøgt.

Undersøgelserne inkluderede en kystnær fodring på 250.000 m^3 sand på 4-6 meter vanddybde indenfor et område på 200 x 1200 meter (0,24 km^2). Sandfodringen blev udført med materiale med d_{50} = 0,5 - 0,6 mm og det vurderes derfor, at konklusioner for RIACON-projektet vedr. bl.a. effekterne på sedimentkarakteristikken i et vist omfang er sammenlignelige med de forventede effekter af den planlagte sandfodring.

Placeringen af sandfodringsområdet (1) samt referenceområdet (2) i RIACON-projektet er vist i figur 8-36 (*venstre*) og specifikke placeringer af prøveudtag på de to områder er vist i figur 8-36 (*højre*). Sandprøverne blev indhentet i de øverste 0 – 1 meter af havbunden.

[158] Birklund, J. H., Toxvig, H., & Laustrup, C. (1997). *RIACON. Risk of Shoreface Nourishment and Subaqueous Sand Extraction for the Coastal Marine Benthic Community. Evaluation of the Nourishment and Sand Extraction off Torsminde, Denmark.*

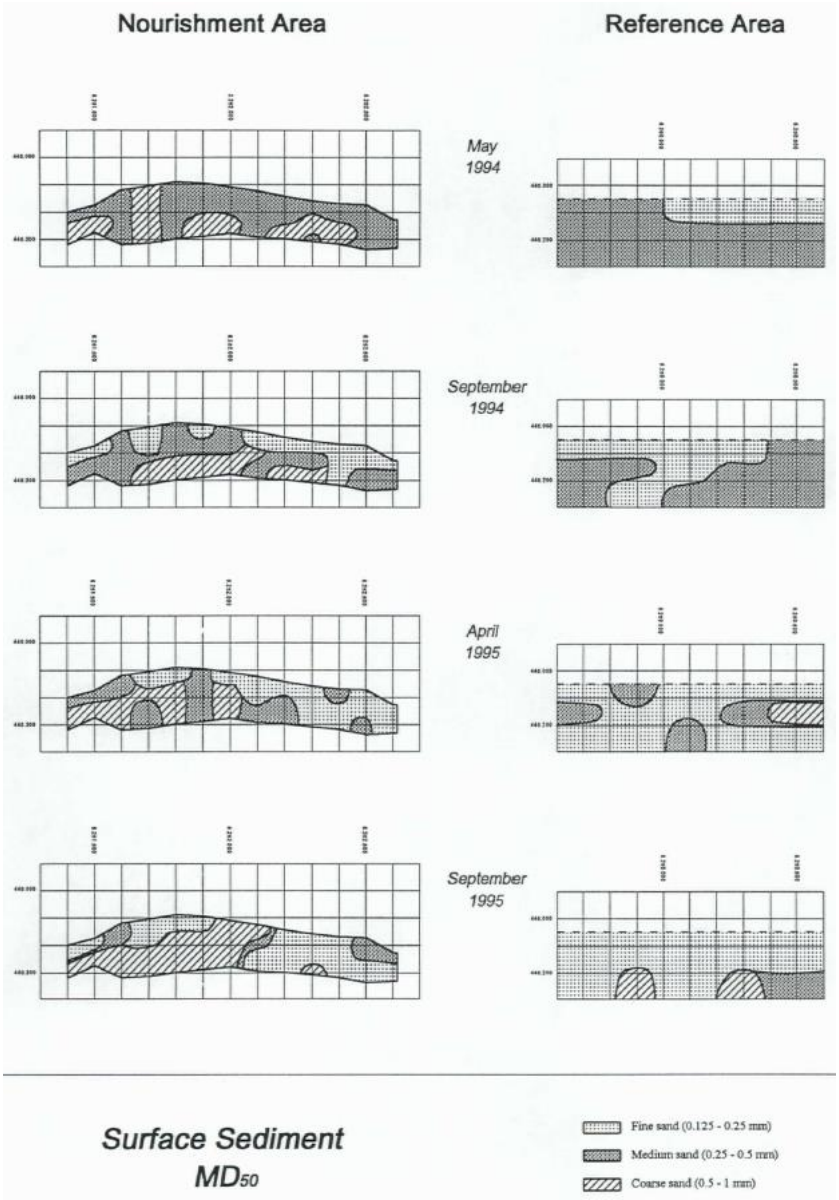


Figur 8-36. Placering af sandfodringsområdet (1) samt referenceområdet (2) (*venstre*) og illustration af placeringer for prøveudtagning af sediment på sandfodringsområdet samt referenceområdet (*højre*)[159].

Figur 8-37 viser en sammenligning af den geografiske sammensætning af det *fine* (d_{50} = 0,125 – 0,25 mm), *medium* (d_{50} = 0,25 – 0,5 mm) og *grove* sediment (d_{50} = 0,5 – 1 mm) i overfladen ved fodringsområdet samt i et referenceområde i perioden efter sandfodringen, der gennemføres i 1993. Som det fremgår af figuren, opstår der i sandfodringsområdet en større forskellighed i den geografiske sammensætning af kornstørrelserne sammenlignet med i referenceområdet. De dynamiske ændringer i sammensætningen af sedimentkornstørrelserne ses dog at være nogenlunde identiske i de to områder, og samme tendens må forventes at forekomme ved gennemførelsen af den kystnære fodring i nærværende projekt på strækningen Lodbjerg – Nymindegab.

Det fremgår yderligere, at der indenfor perioden opstår en udskiftning af "*medium*" kornfraktionerne med finere sediment på både sandfodringsarealet samt referencearealet. Ændringen er dermed ikke forårsaget af sandfodringen, men er i stedet et billede af den naturlige variation, hvilket forventes at være sammenligneligt med situationen efter gennemførelse af den kystnære sandfodring ved den planlagte sandfodring på strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

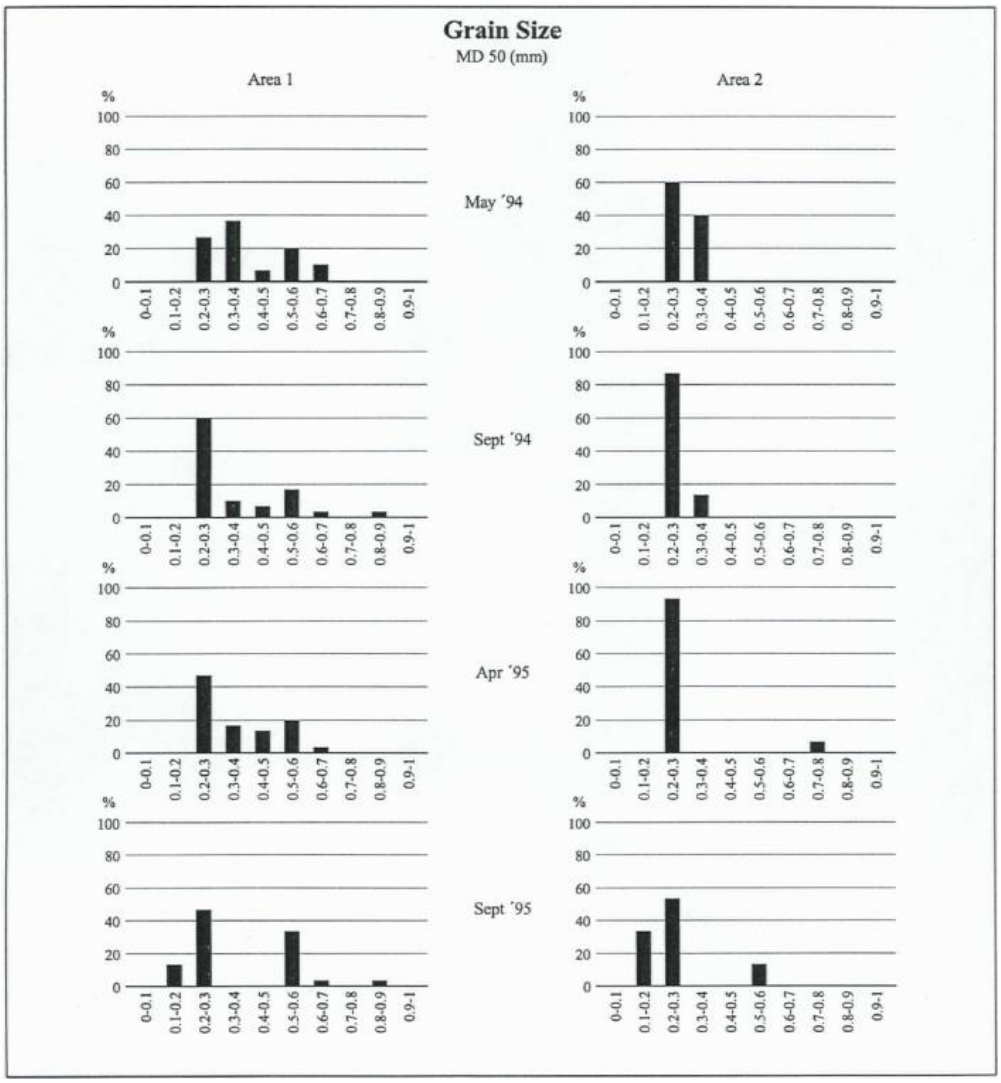
[159] Birklund, J. H., Toxvig, H., & Laustrup, C. (1997). RIACON. Risk of Shoreface Nourishment and Subaqueous Sand Extraction for the Coastal Marine Benthic Community. Evaluation of the Nourishment and Sand Extraction off Torsminde, Denmark.



Figur 8-37. Sammenligning af sammensætningen af sandkornstørrelser på sandfodringsarealet samt reference-arealet[160].

[160] Birklund, J. H., Toxvig, H., & Laustrup, C. (1997). *RIACON. Risk of Shoreface Nourishment and Subaqueous Sand Extraction for the Coastal Marine Benthic Community. Evaluation of the Nourishment and Sand Extraction off Torsminde, Denmark.*

Figur 8-38 viser histogrammer af sedimentkornstørrelser på sandfodringsområdet samt referenceområdet i perioden 1994 – 1995, og som det fremgår af figuren, er tendensen, at andelen af den fineste sandfraktion øges i sandfodringsområdet i perioden efter sandfodringen. Generelt set er d_{50} dog lidt højere ved sandfodringsområdet sammenlignet med i referenceområdet, men forskellen er dog kraftigt reduceret efter ca. 2 år (dvs. i september 1995).



Figur 8-38. Middelværdier af sedimentkornstørrelser på sandfodringsområdet (1) samt referenceområdet (2) i perioden 1994 – 1995[161].

Samme tendens i forhold til, at effekten af sandfodringsaktivitetens påvirkning af d_{50} reduceres med tiden, må forventes at forekomme ved gennemførelsen af den kystnære fodring i nærværende projekt. Effekten fra sandfodringen på sedimentkarakteristikken ved kysten vil være mest markant i tilfælde af gennemførelse af en ekstremkampagne, og ved gentagne kampagner kan det ikke udelukkes, at fodringen vil medføre en længerevarende påvirkning af sedimentkornstørrelsen og graderingen i området. Efter endt sandfodring vil kornkurverne dog formentlig naturligt

[161] Birklund, J. H., Toxvig, H., & Laustrup, C. (1997). *RIACON. Risk of Shoreface Nourishment and Subaqueous Sand Extraction for the Coastal Marine Benthic Community. Evaluation of the Nourishment and Sand Extraction off Torsminde, Denmark.*

ændres tilbage til de naturlige - og igen skal det nævnes, at sedimentkarakteristikken fra indvindingsområderne er relativt sammenlignelig med det lokale sand.

Sandfodring med grovere materiale end det naturligt forekommende vil derfor med stor sandsynlighed medføre, at sandet i den aktive del af profilet umiddelbart efter sandfodringen vil have en lidt grovere karakter end før gennemførelsen af sandfodringen. Umiddelbart efter en sandfodring vil forøgelsen af d_{50} være størst ved Sdr. Holmsland Tange, da der her forekommer den største forskel imellem d_{50} på hovedstrækningen og d_{50} i sand fra indvindingsområdet. På de resterende hovedstrækninger vurderes det, at forøgelsen af d_{50}, som følge af den kystnære fodring i det aktive profil, vil være af relativt begrænset omfang.

Samlet vurdering: Det vurderes samlet, at der, fordi kornstørrelsen på fodringssandet kan være lidt grovere, end det der findes i forvejen, er en moderat sandsynlighed for påvirkning af bundsedimentets sammensætning ved kystnær fodring. Påvirkningen vil være regional, da der sandfodres langs hele strækningen. Da påvirkningen sker varer en periode efter fodringen har fundet sted og indtil de efterfølgende storme og bølgeaktivitet har transporteret, sorteret og blandet sedimentet, vurderes varigheden som lang. Påvirkningsgraden vurderes som lille, da fodringssandet ikke adskiller sig væsentligt fra de observerede middelkornstørrelser på hovedstrækningerne. Konsekvensen af sandfordringen i forhold til ændringer i sammensætningen af bundsedimentet vurderes derfor som begrænset og den samlede konsekvens som ikke væsentlig.

Strandsediment

Placering af sand på stranden (strandfodring) forventes i et vist omfang at medføre en lille forøgelse af d_{50} i perioden umiddelbart efter fodringen. Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse – Drift og anlæg ønsker ikke, at der sandfodres med materiale, der har et væsentligt indhold af grus, og det forventes derfor ikke, at mængden af mindre sten på stranden forøges betragteligt.

Derudover kan det forekomme, at det indpumpede sand har en anderledes farve end det naturlige sand på en strækning. Erfaringsmæssigt viser det sig, at det indpumpede sand er forholdsvist mørkt, umiddelbart når det kommer ind på stranden, men efter et par dage i solen er erfaringerne dog, at det typisk er bleget og ligner det naturligt forekommende sand på stranden.

Samlet vurdering: Det vurderes samlet, at der, fordi kornstørrelsen på fodringssandet kan være lidt grovere, end det der findes i forvejen, vil være en moderat sandsynlighed for påvirkning af strandsedimentets sammensætning ved strandfodring. Påvirkningen vil være regional, da der strandfodres på store dele af strækningen Lodbjerg – Nymindegab. Påvirkningen vil samtidig være langvarig, da den fortsætter indtil stranden igen er eroderet og der skal strandfodres igen. Påvirkningsgraden vurderes til gengæld som lille, da fodringssandet ikke adskiller sig væsentligt fra de observerede middelkornstørrelser på hovedstrækningerne. Konsekvensen af sandfordringen i forhold til ændringer i sammensætningen af strandsedimentet vurderes derfor som begrænset og den samlede indvirkning som ikke væsentlig.

8.4.3 Bølger og strøm

Kystnær fodring kan lokalt give anledning til ændrede bølge- og strømforhold langs strækningen Lodbjerg – Nymindegab, da kystens profil ændres.

Påvirkning af bølger

Formålet med den kystnære fodring på strækningen er at udløse bølgebrydning på revlen, så bølgeenergien og sedimenttransporten tæt ved stranden reduceres og risikoen for kysterosion nedsættes.

Det er sandsynligt, at vedvarende sandfodringer kan medføre en generel forøgelse af middelkornstørrelse langs strækningen Lodbjerg – Nymindegab, hvilket kan betyde, at kystprofilet med tiden vil blive lidt stejlere, samt at bredden af zonen, hvor bølgerne bryder, mindskes. Dog adskiller fodringssandet sig ikke væsentlig fra de observerede middelkornstørrelser på strækningen, hvormed en eventuel forstejling må være begrænset.

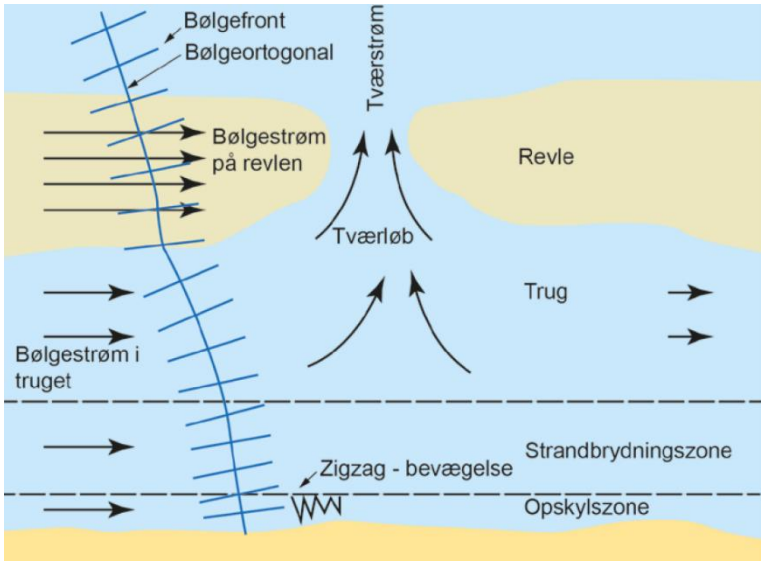
Ved kystnær fodring placeres sandet på fem til otte meters vanddybde, hvormed dybden i området lokalt og i en kortere periode reduceres med ca. en til to meter, over en bredde på ca. 100 – 300 meter. Afhængig af revlens højde i forvejen, kan forhøjelsen ved den kystnære fodring umiddelbart efter den kystnære fodring give anledning til såkaldte styrtbrydende bølger, hvor en signifikant andel af bølgeenergien udløses forholdsvis akut. Hertil skal det nævnes, at bølgebrydningen umiddelbart først vil blive påvirket i tilfælde af forhold med større bølger (H_{m0} ≥ 2 meter).

Med tiden vil sandet fra den kystnære fodring omfordeles i kystprofilet, og derfor vil indvirkningen på bølgebrydningen være mest signifikant i en periode umiddelbart efter fodringen. Desuden vurderes det, at den ekstratilførte variation i kystprofilet ved kystnær fodring ligger indenfor den naturlige variation i revlerne på kysten, hvormed virkningen på bølgebrydning ikke nødvendigvis er større end de naturlige variationer.

Samlet vurdering: Samlet set vurderes det at, der som følge af den ændrede udformning af kystprofilet umiddelbart efter den kystnære fodring, vil være en stor sandsynlighed for at bølgeforholdene påvirkes. Den ændrede udformning af kystprofilet umiddelbart efter den kystnære fodring, vil give anledning til, at en del af de større bølger vil bryde tidligere og længere ude i kystprofilet over den nye revle, hvorfor påvirkningsgraden vurderes som moderat. Da påvirkningen sker umiddelbart efter sandfodringen og en periode herefter indtil de efterfølgende storme og bølgeaktivitet har transporteret, sorteret og blandet sedimentet vurderes varigheden som lang. Påvirkningens udbredelse vil være begrænset til sandfodringsområdet, hvorfor påvirkningen vil være lokal. Konsekvensen for bølgeforholdene vurderes dermed som begrænset, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på bølgeforholdene som følge af kystbeskyttelsen.

<u>Påvirkning af strømforhold</u>
Da strømforholdene på dybt vand er drevet af tidevand samt vind, og da den planlagte kystbeskyttelse foregår inden for otte meters dybdekurven, vurderes projektet ikke at have en effekt på strømforholdene på dybt vand. Derimod kan en ændring i bølgebrydningen, dvs. brydningstypen og placeringen af bølgebrydningen i kystprofilet, potentielt skabe en lokal ændring i strømforholdene tæt ved kysten.

Udover potentielt ændrede bølgeskabte strømforhold, kan der ved kystnær fodring også opstå lokale påvirkninger af strømmen som følge af revlehuller, som potentielt opstår i den anlagte revle af naturlige årsager. Revlehullerne kan give anledning til en udadgående tværstrøm, se illustration i figur 8-39. Naturligt forekommer der revlehuller på strækningen Lodbjerg – Nymindegab, men kystnær fodring kan potentielt give anledning til en ændring eller forstærkning af effekten af revlehullerne.



Figur 8-39. Illustration af tværgående strøm ved revlehul.[162]

Som nævnt, er det sandsynligt, at vedvarende sandfodringer kan medføre en generel forøgelse af middelkornstørrelse langs strækningen Lodbjerg – Nymindegab, som kan føre til, at kystprofilet med tiden vil blive lidt stejlere, samt at bredden af zonen, hvor bølgerne bryder, mindskes. Resultatet heraf kan blive, at understrømmen bliver lidt stærkere (se bilag 7 *Sedimentation, hydraulik, morfologi*).

Med tiden vil sandet fra den kystnære fodring omfordeles i kystprofilet, og derfor vil indvirkningen på strømmen være mest signifikant i en periode umiddelbart efter fodringen. Desuden vurderes det, at den tilførte variation i kystprofilet ved kystnær fodring ligger indenfor den naturlige variation i revlerne på kysten, hvormed virkningen på strømmen ikke nødvendigvis er større end de naturlige variationer, der kan forekomme ved kraftige storme.

Langs strækninger med hård kystbeskyttelse kan kystnær fodring modvirke, at det kystnære profil forstejles og vanddybden nær land øges. Herved vil de store bølger ikke nå helt så langt ind til kysten og bidrage til en forstrækning af understrømmen mellem høfder og bølgebrydere.

Samlet vurdering: Samlet set vurderes det, at der som følge af ændringer af kystprofilet, er en moderat sandsynlighed for, at der kan ske en påvirkning af strømforholdene. Påvirkningens udbredelse vil være begrænset til sandfodringsområdet, hvorfor påvirkningen vil være lokal. Da påvirkningen sker umiddelbart efter sandfodringen og en periode herefter, indtil de efterfølgende storme og bølgeaktivitet har transporteret, sorteret og blandet sedimentet, vurderes varigheden som lang. Ændringen i strømforholdene vil imidlertid være relativt begrænset og ligge inden for de naturlige variationer, og påvirkningsgraden vurderes derfor som lille. Konsekvensen vurderes som følge heraf samlet set som begrænset, og der vil ikke vil være en væsentlig indvirkning på strømforholdene som følge af kystbeskyttelsen.

8.4.4 Sedimenttransport

Umiddelbart efter gennemførelsen af en kystnær fodring vil sandet fra sandfodringen indgå i den kystparallelle og tværgående sedimenttransport.

[162] Kystdirektoratet. (2018). *Vejledning om kystbeskyttelsesmetoder.*

Hvis der på nogle strækninger, under de eksisterende forhold, er en større transportkapacitet end den sandmængde, der naturligt kan eroderes på havbunden, kan tilførsel af mere sand ved kystnær fodring medføre, at sedimenttransporten øges. Det er bl.a. tilfældet i områder med lerbund, hvor sandtransporten er begrænset af tykkelsen af sandlaget på havbunden.

Transportkapaciteten kan potentielt øges en smule som følge af en forøgelse af den kystparallelle strøm, som beskrevet i afsnit 8.4.3, og den kystnære fodring kan dermed give anledning til en lokal, lille og midlertidig påvirkning af den langsgående sedimenttransport.

Kamphuis-fomlen

En forøgelse af middelkornstørrelsen, d_{50}, sammen med en reduktion af der kystnære profils hældning, m_b, kan teoretisk resultere i en reduktion i den langsgående transport, jf. nedenstående Kamphuis-formel.

$$Q = 6{,}4 \cdot 10^4 \cdot {H_{sb}}^4 \cdot {T_{0p}}^{1{,}5} \cdot {m_b}^{0{,}75} \cdot {d_{50}}^{-0{,}25} \cdot sin^{0{,}6} \cdot 2\alpha_b$$

Q = Langsgående transportkapacitet	[m³/år]	
H_{sb} = brydende signifikante bølgehøjde		[m]
T_{0p} = peak bølgeperioden på dybt vand		[s]
m_b = strandhældningen i brydningszonen		[-]
α_b = bølgeretningen for den brydende bølge		[º]

Som det ses af Kamphuis-formlen er der mange parametre, som potentielt har indvirkning på sedimenttransporten.

Det vurderes, at den ekstratilførte variation i kystprofilet ved kystnær fodring ligger indenfor den naturlige variation i revlerne på kysten, hvormed virkningen på sedimenttransporten ikke nødvendigvis er større end de naturlige variationer, der kan forekomme ved kraftige storme. Ændringerne på grund af kystnær fodring vil dog generelt opstå på andre tider af året, end i forbindelse med de kraftige storme, der mest forekommer i vinterhalvåret.

Samlet vurdering: Det vurderes, at der som følge af den tilførte mængde sand og ændring af kystprofilets udformning, som kan have betydning for transportkapaciteten, vil være en moderat sandsynlighed for, at sedimenttransporten påvirkes. Påvirkningens udbredelse vil være regional, da der sandfodres på hele strækningen. Da påvirkningen sker i en periode efter sandfodringen indtil de efterfølgende storme og bølgeaktivitet har transporteret, sorteret og blandet sedimentet vurderes varigheden som lang. Det vurderes, at den ekstratilførte variation i kystprofilet ved kystnær fodring ligger indenfor den naturlige variation i revlerne på kysten, hvormed virkningen på sedimenttransporten ikke nødvendigvis er større end de naturlige variationer, der kan forekomme ved kraftige storme, og påvirkningsgraden er dermed lille. Den samlede konsekvens vurderes derfor som begrænset, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på sedimenttransporten som følge af kystbeskyttelsen.

8.4.5 Sedimentation ved havne

Hvis transportkapaciteten ikke er opfyldt, kan tilførslen af mere sand ved den kystnære fodring på strækningen Lodbjerg - Nymindegab potentielt medføre, at sedimenttransporten øges. Kystnær fodring kan desuden potentielt skabe en bredere aktiv zone på grund af den reducerede dybde i kystprofilet, hvor brydningszonen flyttes længere væk fra kysten. Se figur 8-40. I forbindelse med havne kan det medføre, at mere sand transporteres forbi ydermoler ved havnene og

dermed potentielt kan bidrage til sedimentation i sejlrende, indsejling og havnebassiner. For en mere uddybende beskrivelse henvises til bilag 7.



Figur 8-40. Eksempel på den potentielle ændring i placering af brydningszone samt langsgående sandtransport-profil for eksisterende og fremtidige situation ved Thorsminde.

Resultaterne af modelberegningerne for sedimentspredningen fra sandfodringsaktiviteterne viser, at aflejringen fra sedimentspredningen (se afsnit 8.4.7) vil være maksimalt fem centimeter ved Thorsminde og Hvide Sande og maksimalt 25 centimeter ved Thyborøn, hvilket ligger inden for de naturlige variationer, der i forvejen forekommer på havbunden.

Samlet vurdering: Samlet set vurderes det, at der med stor sandsynlighed vil forekomme en påvirkning af sedimentationen ved havneindsejlingerne som følge af sedimentspredning fra den kystnære fodring samt på grund af den bredere aktive zone. Påvirkningen vil dog være lokal, da den er begrænset til havnene. Påvirkningsgraden er samtidig lille, da en aflejring på 5 – 25 centimeter ligger inden for den naturlige variation, og der vil derfor ikke ske en påvirkning af indsejlingsforholdene til havnene. Varigheden af påvirkningen vil være lang, da sedimentet kan blive liggende, indtil sejlrenden renses op næste gang. Samlet vurderes konsekvensen af sedimentspredning fra sandfodringen som ubetydelig, da den ikke vil have indvirkning på indsejlingsforholdene. Konsekvensen er derfor ikke væsentlig.

8.4.6 Suspenderet sediment

Den planlagte kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg – Nymindegab kan påvirke koncentrationen af suspenderet sediment i vandsøjlen ved både strandfodring og kystnær fodring.

Strandfodring

Ved strandfodring pumpes sand ind på stranden fra et sandfodringsskib i en kraftig vandopblanding, der er nødvendig for at sandet kan pumpes gennem rørledningen. Når det vandopblandede sand pumpes ud af røret, falder hastigheden, og vandet kan ikke længere transportere sandet, som aflejres umiddelbart under rørudmundingen i en kegleform ud mod havet. Vandet løber herefter tilbage til havet enten ved nedsivning eller direkte afstrømning fra stranden.

Ved direkte afstrømning på overfladen vil der naturligt ske en sortering af sedimentet, så en del af de fineste fraktioner (sedimentspildet) løber tilbage i havet. Herved tilføres en høj koncentration af suspenderet sediment til opskylszonen, hvorfra det suspenderede materiale kan transporteres med strømmen og give anledning til en påvirkning af vandmiljøet ved forhøjede sedimentkoncentrationer udenfor selve sandfodringslokaliteten.

Et eksempel på strandfodring på Vestkysten er vist i Figur 8-41, hvoraf det fremgår, at strandfodringen medfører en udledning af suspenderet sediment i havet tæt ved tilbageløbet af vand fra fodringsrøret. Der findes ikke direkte målinger af den suspenderede sedimentkoncentration som følge af strandfodringen, men baseret på overflyvningsbillederne i Figur 8-41 vurderes det, at udstrækningen af sedimentfanen er begrænset.

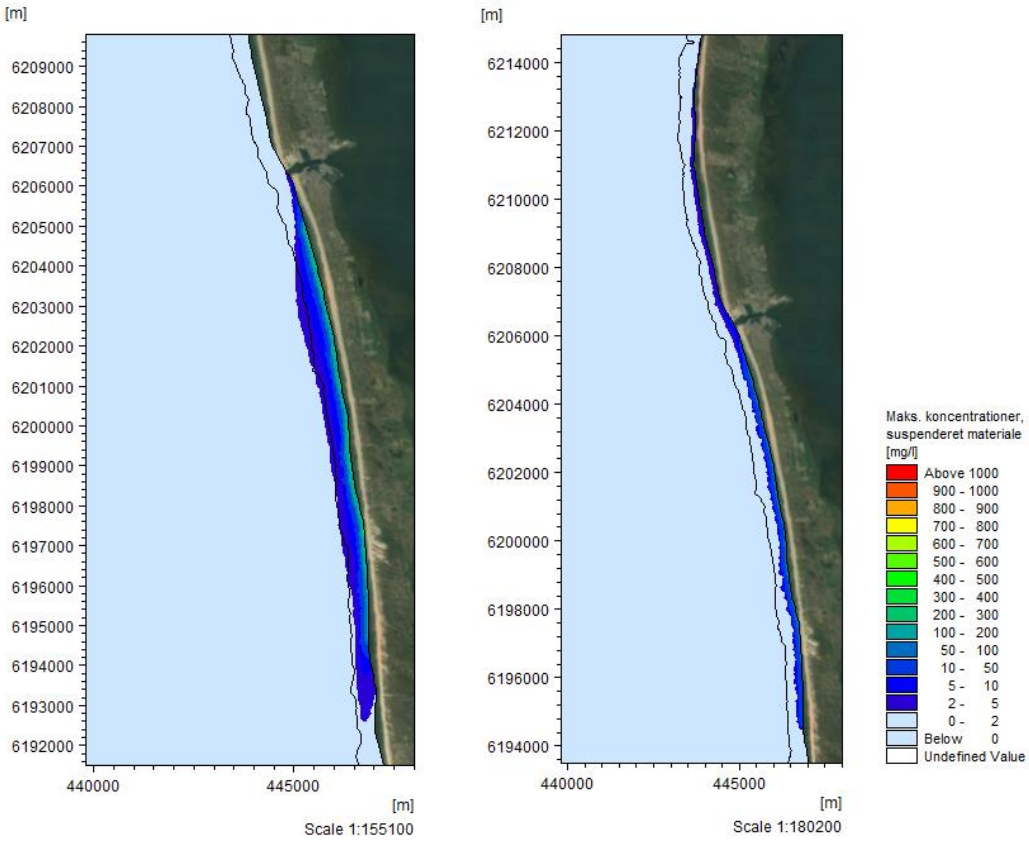


Figur 8-41. Eksempel på strandfodring på Vestkysten.

Modelsimuleringer

Spredningen af sedimenter og ændringer i koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen som følge af strandfodring er beregnet ved numeriske simuleringer. Simuleringerne er gennemført for strandfodring med mængder svarende til gennemførelse af en normalkampagne. Ved en ekstremkampagne vil den påvirkede strækning øges, da ekstremkampagnen omfatter fodring med samme intensitet som normalkampagnen, men over en længere strækning. Resultaterne er de bedst mulige estimater ud fra det nuværende datagrundlag, men er ikke udtryk for eksakte værdier, da de anvendte modeller til simulering af suspenderet sediment er u-kalibrerede.

Til modellering af strandfodring er der udvalgt én hovedstrækning, Sdr. Holmsland Tange, der også repræsenterer strækningen Vrist-Ferring til Sdr. Holmsland Tange. Langs Sdr. Holmsland Tange, kan der fodres med den størst mulige sandmængde og strandfodringen kan gennemføres mest intensivt her. Modellering af sedimentspredning langs Sdr. Holmsland Tange kan dermed anses som et worst-case scenarie for gennemførelse af en normalkampagne. Resultaterne er desuden gældende for Agger og Harboøre Tange, når der bruges sand med maksimalt 3% indhold af fint materiale.



Figur 8-42. Estimat for sedimentspredning fra strandfodring med fire skibe pr. rørledning med en lastekapacitet på 2.000 m³ i scenariet med stille vejr (venstre) og maksimal strøm (højre). Den sorte linje parallelt med kystlinjen markerer seks meter dybdekurven.

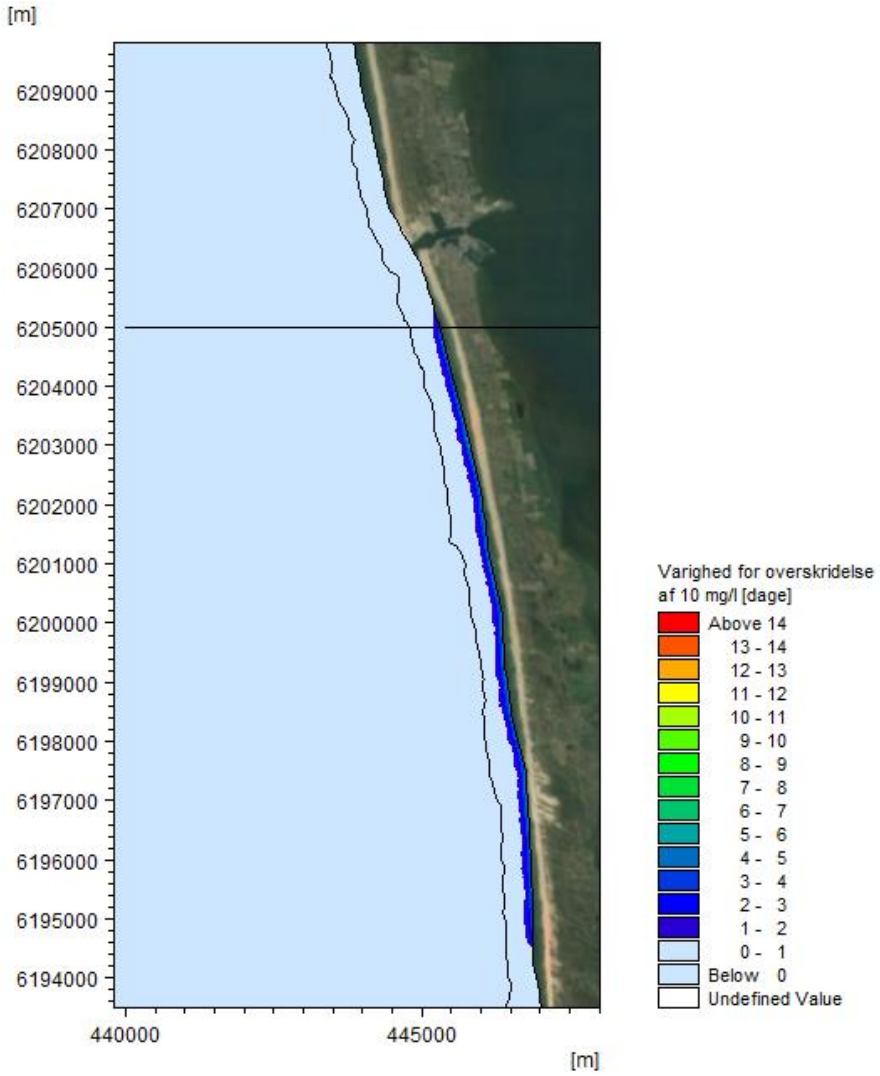
Herudover, er der modelleret ud fra en worst-case antagelse om, at der strandfodres med to rørledninger på samme tid med en indbyrdes afstand på to kilometer. Modelleringen af sedimentspredningen er gennemført for to yderscenarier; ét hvor der ved hvert rør strandfodres med fire skibe med en lastekapacitet på 2.000 m³, og ét hvor der strandfodres med to skibe med en lastekapacitet på 21.000 m³. Simuleringerne er gennemført for en situation med stille vejr og en med maksimale strømforhold.

Der vurderes på varigheden og udbredelsen af en overskridelse af en koncentration af suspenderet sediment på 10 mg/l, der er af særlig interesse i relation til påvirkning af det marine miljø. En nærmere beskrivelse af modelsimuleringerne kan findes i bilag 7 *Sedimentation, hydraulik, morfologi.*

For at vurdere den samlede udbredelse af det suspenderede sediment er resultaterne vist i Figur 8-42 som den "kumulerede" sedimentfane ved gennemførelse af en hel normalkampagne. Som det fremgår af figuren, ligger sedimentfanerne fra spildet ved strandfodringen parallelt med kysten og meget kystnært. Udstrækningen af sedimentfanen hvor der er en overskridelse af 10 mg/l i mindst to døgn er mindre end 200 meter ud fra kysten og op til ca. 12 km langs kysten. Varigheden for overskridelse af en sedimentkoncentration på 10 mg/l fremgår af Figur 8-43.

I scenariet med strøm kan sedimentet sprede sig op til ca. 20 kilometer udenfor det fodrede område, mens det i scenariet med stille vejr spredes nogle få kilometer udenfor fodringsområdet. Det skal pointeres, at de maksimale koncentrationer ikke vil forekomme på samme tid langs hele

det fodrede område, men vil optræde løbende efterhånden som den kystnære fodring flytter sig langs kysten.



Figur 8-43. Estimat for varighed i døgn for overskridelse af en sedimentkoncentration på 10 mg/l med fire skibe pr. rørledning med en lastekapacitet på 2.000 m^3 i scenariet med stille vejr. Den sorte linje parallelt med kysten markerer 6 meter dybdekurven, og den sorte linje vinkelret på kysten angiver den nordligste sandfodringsposition.

Generel påvirkning ved en normalkampagne

En opsummering af de væsentligste estimater fra modelsimuleringerne for en normalkampagne er vist i Tabel 8-12. Koncentrationerne er opgivet som dybdemidlede værdier, der angiver den gennemsnitlige koncentration af suspenderet sediment i hele vandsøjlen.

Antal rør-ledninger/ skibe	Skib Lastekapa-citet [m³]	Strøm-sce-narie	Maks. varig-hed for overskri-delse af 10; 15; 50, mg/l [døgn]	Maks. mid-delkoncen-tration [mg/l]	Maks. ud-bredelse af 10 mg/l på tværs af ky-sten i min. 2 døgn [km]	Maks. ud-bredelse af 10 mg/l på langs af ky-sten i min. 2 døgn [km]
2 / 4	21.000	Maks. strøm	7; 6; 3	40	0,15	12
2 / 4	21.000	Min. strøm	3; 2; 1	40	0,1	1.4
2 / 8	2.000	Maks. strøm	15; 9; 3	8	0,15	11
2 / 8	2.000	Min. strøm	6; 5; 4	8	0,15	11

Tabel 8-12. Opsummering af væsentlige estimater for spredningsberegningerne for en normalkampagne for strandfodring på hovedstrækning Sdr. Holmsland Tange.

Af Tabel 8-12 fremgår det, at de højeste middelkoncentrationer af suspenderet sediment forekommer ved strandfodring med store skibe, hvilket skyldes, at der udledes større mængder sediment på kortere tid. Desuden fremgår det, at den højeste varighed for overskridelse af 10 mg/l er 15 døgn, som forekommer i scenariet, hvor der fodres med fire skibe med en lastekapacitet på 2.000 m^3 ved hver rørledning. Spredningsberegningerne viser endvidere, at sediment fra strandfodring kan spredes over en samlet afstand op til 12 kilometer ved fodring med skibe med en lastekapacitet på 21.000 m^3.

Ved fodring med skibe med en lastekapacitet på 21.000 m^3 kan den maksimale middelkoncentration på fodringslokaliteten blive op til 40 mg/l. Estimatet for koncentrationen af suspenderet sediment under naturlige forhold viser, at der regelmæssigt kan forekomme høje naturlige middelbaggrundskoncentrationer på op til 500 – 600 mg/l og maksimale koncentrationer på mere end 25.000 mg/l i opskylszonen. De høje naturlige sedimentkoncentrationer forekommer dog i situationer med høje bølger, hvor der ikke udføres strandfodring pga. vejrlig.

Modelberegningerne viser desuden, at det ekstratilførte sediment vil have forladt vandsøjlen og være bundfældet maksimalt seks timer efter endt strandfodring. Herefter vil koncentrationen af suspenderet sediment igen antage et naturligt niveau.

I den periode, hvor sandfodringen står på, vil der forekomme en øget mængde suspenderet sediment i vandsøjlen. Varigheden af strandfodringen afhænger af sandmængden, metoden og antallet af anvendte af skibe. Tabel 8-13 viser estimeret tidsforbrug for strandfodring med skibe med en lastekapacitet på hhv. 2.000 m^3 og 21.000 m^3. Heraf fremgår, at varigheden kan være op til 66 døgn for det scenarie, hvor der fodres med fire skibe med en lastekapacitet på 2.000 m^3 ved hver af de to rørledninger og ca. 14 døgn, når der fodres med to skibe med en lastekapacitet på 21.000 m^3 ved hver af de to rørledninger.

Hovedstrækning	Små skibe (fire pr. rørledning)		Store skibe (to pr. rørledning)	
	Spildmængde [tons]	Tidsforbrug [døgn]	Spildmængde [tons]	Tidsforbrug [døgn]
Agger Tange	37.752	18	46.464	4,6
Harboøre Tange	30.888	22	38.016	3,7
Vrist – Ferring	60.060	39	73.920	8,1
Trans - Thorsminde	70.356	45	86.592	9,4
Thorsminde – Husby Klitplantage	39.468	23	48.576	4,8
Husby Klitplantage - Søndervig	20.592	20	25.344	4,1
Ndr. Holmsland Tange	10.296	10	12.672	2,1
Sdr. Holmsland Tange	114.972	66	141.504	14,2

Tabel 8-13. Estimerede spildmængder samt tidsforbrug for strandfodring ved enten små eller store skibe. Spildmængderne samt varigheden er defineret for normalkampagnen, hvor der er to aktive rørledninger i det omfang det er muligt.

I praksis vil en normalkampagne sandsynligvis ikke blive udført med de fulde sandmængder, ligesom kampagnerne helt eller delvist afbrydes, når skibene skal i havn for at tanke brændstof og proviantere eller på grund af vejrlig. Derved vil perioden med forhøjet sedimentkoncentration oftest være kortere end ved worst-case.

Samlet vurdering: Samlet set vurderes det for strandfodring, at der ved normalkampagner vil ske en stigning i den suspenderede sedimentkoncentration, som kan forekomme regionalt op til 20 kilometer langs kysten. Ved gennemførelse af en ekstremkampagne vil den påvirkede strækning øges, da ekstremkampagnen omfatter fodring med samme intensitet som normalkampagnen, men over en længere strækning. Da det suspenderede sediment fra kystnær fodring udfældes fra vandsøjlen i løbet af seks timer efter gennemførelsen af en kampagne, forøges koncentrationen af det suspenderede sediment kun midlertidigt i den periode, hvor strandfodringen foregår. Når strandfodringen er afsluttet, vil sedimentkoncentrationen igen falde til det naturlige niveau, og påvirkningsgraden vurderes dermed som meget lille. Konsekvensen vurderes derfor som ubetydelig, og indvirkningen på det suspenderede sediment er ikke væsentlig.

Kystnær fodring

Ved gennemførelse af kystnær fodring tilføres store mængder af sand direkte i vandsøjlen, hvorefter hovedparten af sandet aflejres lokalt på bunden. En del af de finere fraktioner i fodringssandet vil dog forblive i vandsøjlen i længere tid (sedimentspildet), hvormed det suspenderede materiale kan transporteres med strømmen og give anledning til en påvirkning af vandmiljøet ved forhøjede sedimentkoncentrationer udenfor selve sandfodringslokaliteten. I det følgende vurderes særligt på varigheden og udbredelsen af en overskridelse af en koncentration af suspenderet sediment på 10 mg/l, der er af speciel interesse i ved påvirkning af det marine miljø.

Modelsimuleringer

Spredningen af sedimenter og koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen som følge af den kystnære fodring er beregnet ved gennemførelse af numeriske simuleringer. Resultaterne er de bedst mulige estimater ud fra det nuværende datagrundlag, men er ikke udtryk for eksakte værdier, da de anvendte modeller til simulering af suspenderet sediment er u-kalibrerede.

Der vurderes på de koncentrationer, som opstår ved kystnær fodring med en normalkampagne og en ekstremkampagne. Desuden vurderes der specifikt på sedimentkoncentrationen i Thyborøn Kanal og Nissum Bredning samt ved sluserne ind til Ringkøbing Fjord og Nissum Fjord. Der er ved beregningerne anlagt en række worst-case betragtninger, som der redegøres nærmere for i bilag 7 *Sedimentation, hydraulik, morfologi*.

Sedimentspredningen fra den kystnære fodring er simuleret for forskellige scenarier, som inkluderer kumulative effekter i form af samtidig sandfodring på flere hoved- og delstrækninger. Det er sket ved, at modelsimuleringerne for de to mest intensivt fodrede delstrækninger, Årgab (Sdr. holmsland Tange) og Porskær (Agger Tange), er skaleret og geografisk flyttet til de andre strækninger. Herefter er påvirkningerne summeret under hensyntagen til geografisk placering og spild af sediment i vandsøjlen. Herved er det sikret, at der tages højde for kumulation fra sandfodring i nærheden.

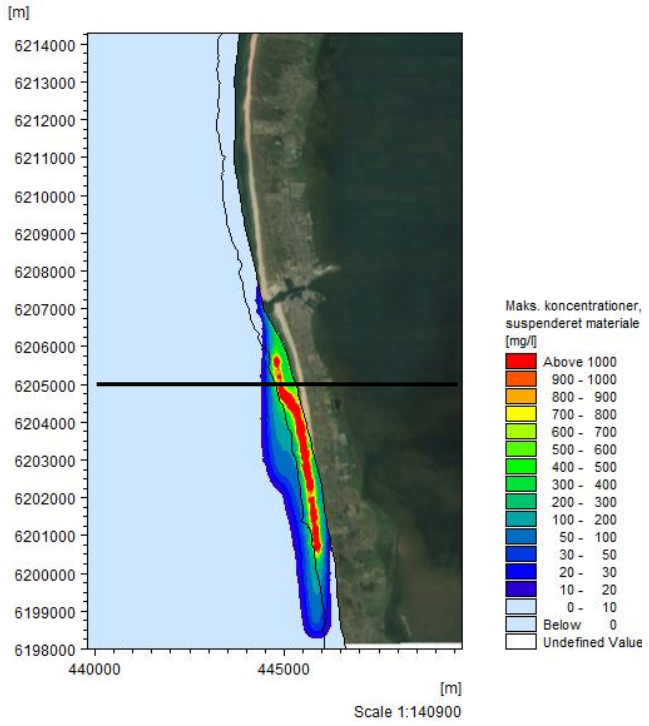
De simulerede sandfodringer er baseret på klapning med tre skibe eller på rainbowing med to skibe. Ved Årgab omfatter den simulerede normalkampagne en sandmængde på 1.515.000 m^3 og 330.000 m^3 ved Porskær. Sandfodringerne er simuleret for scenarier med stille vejr og med maksimal strøm langs kysten.

Resultater

For at vurdere den samlede udbredelse af sedimentkoncentrationer over 10 mg/l er resultaterne vist som den "kumulerede" sedimentfane ved gennemførelse af en hel normalkampagne. Et eksempel for rainbowing med to skibe i stille vejr og med nordgående strøm ved Årgab er vist på Figur 8-44 og Figur 8-45.

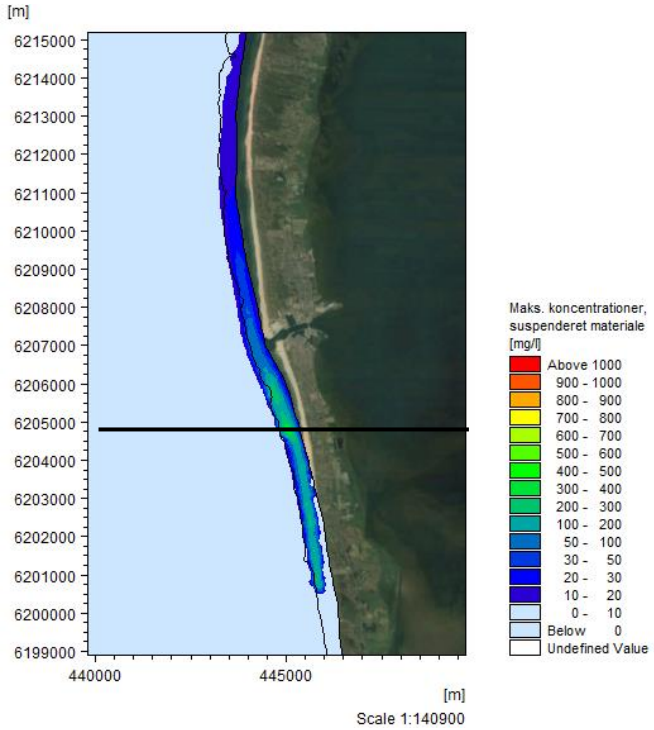
Som det fremgår af figurerne, er sedimentfanerne nogenlunde parallelle med kysten, og de højeste koncentrationer forekommer primært indenfor seks meter dybdekurven for scenariet med stærk strøm, mens der for scenariet med stille vejr forekommer en udbredelse udenfor seks meter dybdekurven. I scenariet med nordgående strøm kan sedimentet sprede sig mange kilometer nord for det fodrede område, mens det i scenariet med stille vejr spredes nogle få kilometer i sydlig retning. Det det skal pointeres, at de maksimale koncentrationer ikke forekommer på samme tid langs hele det fodrede område, men optræder løbende efterhånden som den kystnære fodring flytter sig op langs kysten.

For at vurdere hvor længe sedimentkoncentrationer over 10 mg/l optræder som følge af den kystnære fodring er varigheden også modelleret. Et eksempel for rainbowing med to skibe i stille vejr og med nordgående strøm ved Årgab er vist på Figur 8-46 og Figur 8-47. Heraf fremgår det, at der i scenariet med stille vejr vil optræde > 10mg/l i ca. tre døgn i de områder, hvor varigheden er højest. I andre delområder varer påvirkningen kortere tid. I scenariet med nordgående strøm vil der optræde > 10 mg/l i ca. ti døgn i de områder, hvor sedimentkoncentrationen var højest, og kortere tid i områderne med lavere koncentration.

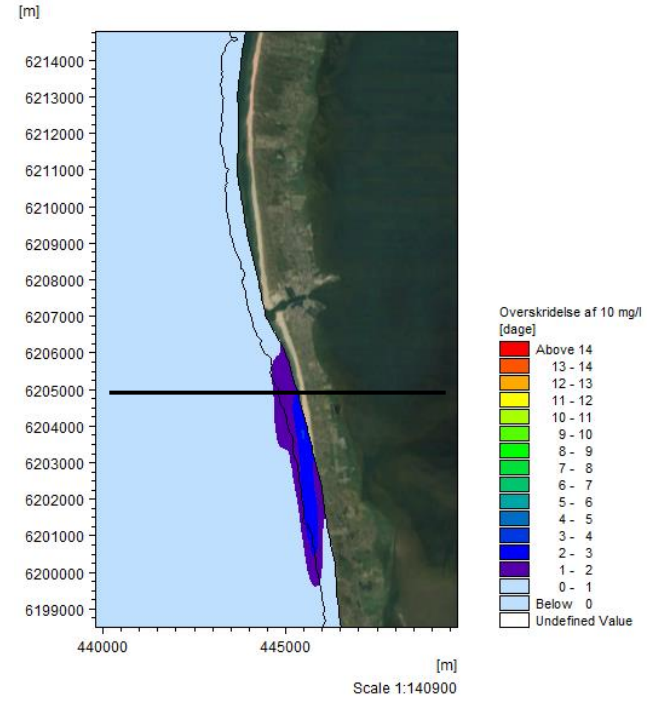


Figur 8-44. Estimater for koncentration af suspenderet sediment ved et scenarie med kystnær fodring på delstrækning Årgab via rainbowing med to skibe for det hydrodynamiske scenarie med **stille vejr** med maksimalt forekommende sedimentkoncentrationer over 10 mg/l. Den sorte linje parallelt med kystlinjen markerer seks meter dybdekurven og den sorte linje vinkelret på kysten angiver den nordligste sandfodringsposition.[163]

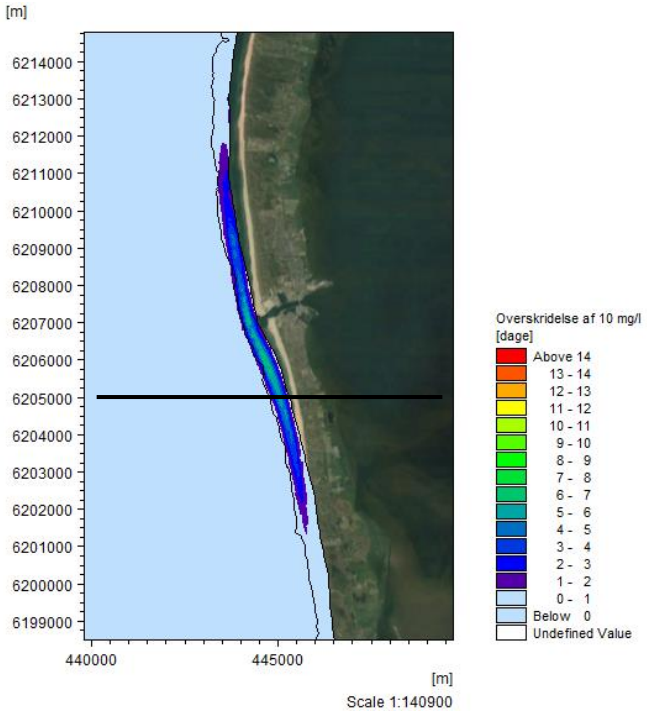
[163] Baggrundskortet er fra Google Earth (2018).



Figur 8-45. Estimater for koncentration af suspenderet sediment ved et scenarie med kystnær fodring på delstrækning Årgab via rainbowing med to skibe for det hydrodynamiske scenarie med **nordgående strøm** med maksimalt forekommende sedimentkoncentrationer over 10 mg/l. Den sorte linje parallelt med kystlinjen markerer seks meter dybdekurven og den sorte linje vinkelret på kysten angiver den nordligste sandfodringsposition.



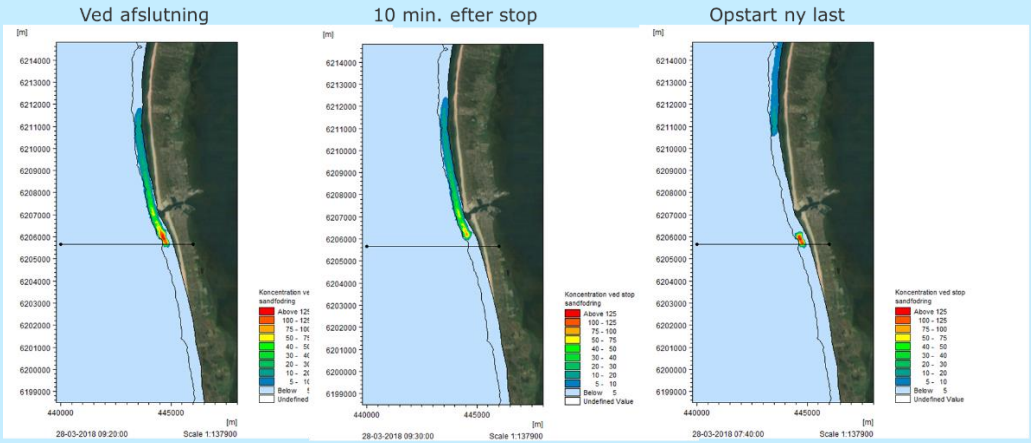
Figur 8-46. Estimater for koncentration af suspenderet sediment ved et scenarie med kystnær fodring på delstrækning Årgab via rainbowing med to skibe for det hydrodynamiske scenarie med **stille vejr** med varighed i døgn for overskridelse af en sedimentkoncentration på 10 mg/l. Den sorte linje parallelt med kystlinjen markerer seks meter dybdekurven og den sorte linje vinkelret på kysten angiver den nordligste sandfodringsposition.



Figur 8-47. Estimater for koncentration af suspenderet sediment ved et scenarie med kystnær fodring på delstrækning Årgab via rainbowing med to skibe for det hydrodynamiske scenarie med **nordgående strøm** med varighed i døgn for overskridelse af en sedimentkoncentration på 10 mg/l. Den sorte linje parallelt med kystlinjen markerer seks meter dybdekurven og den sorte linje vinkelret på kysten angiver den nordligste sandfodringsposition.

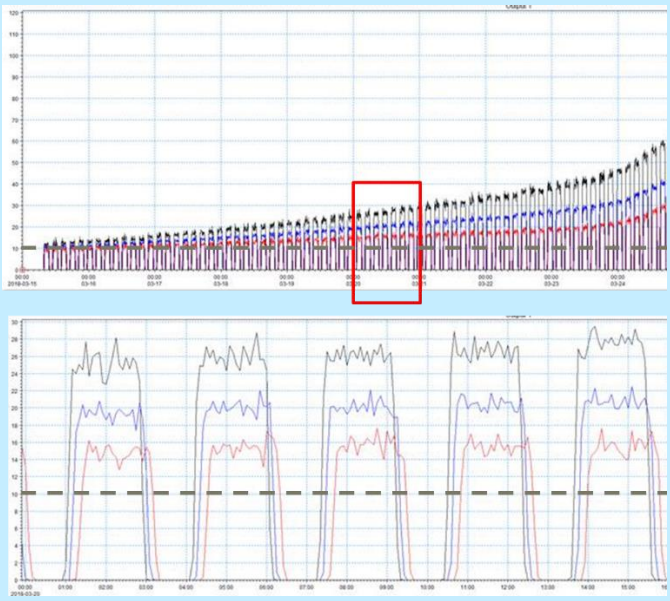
Påvirkningens dynamik

Når der sandfodres vil processen ikke være kontinuert, da skibene afleverer deres laster med en vis frekvens, der betyder, at der opstår pauser i udledningen af sandet ved såvel strandfodring, klapning og rainbowing. Forholdet er illustreret herunder for et tilfælde med rainbowing, hvor udpumpningen af sandet varer ca. en time, hvorefter der opstår en kortere eller længere pause inden det næste skib kommer ind til kysten og afleverer den næste last. Derved opstår 'pulser' i SSC-niveauet, som betyder at koncentrationen kan variere fra høje niveauer til perioder, hvor der ikke er et forhøjet niveau.

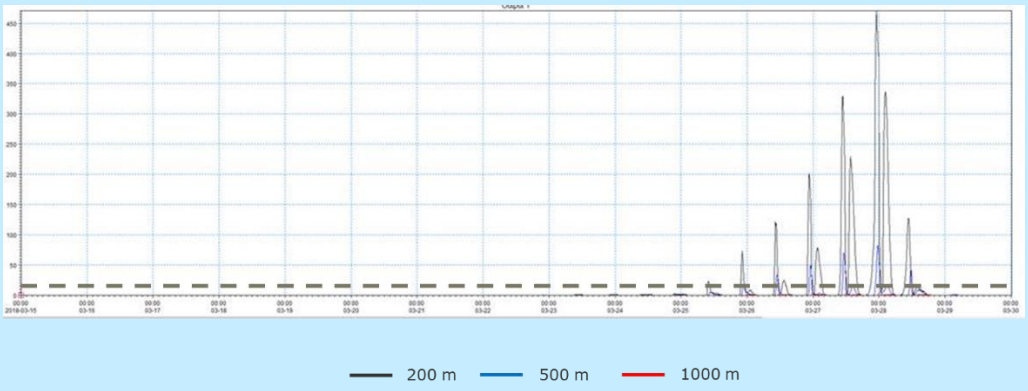


Figuren nedenfor viser et eksempel på 'pulser' af SSC ved rainbowing med to skibe over 13 døgn ved stærk strøm, hvor SSC er vist for målepunkter, der ligger henholdsvis 200, 500 og 1000 meter opstrøms fra det nærmeste punkt, hvor der sandfodres. Det ses, at SSC-niveauet i pulserne øges, når afstanden til

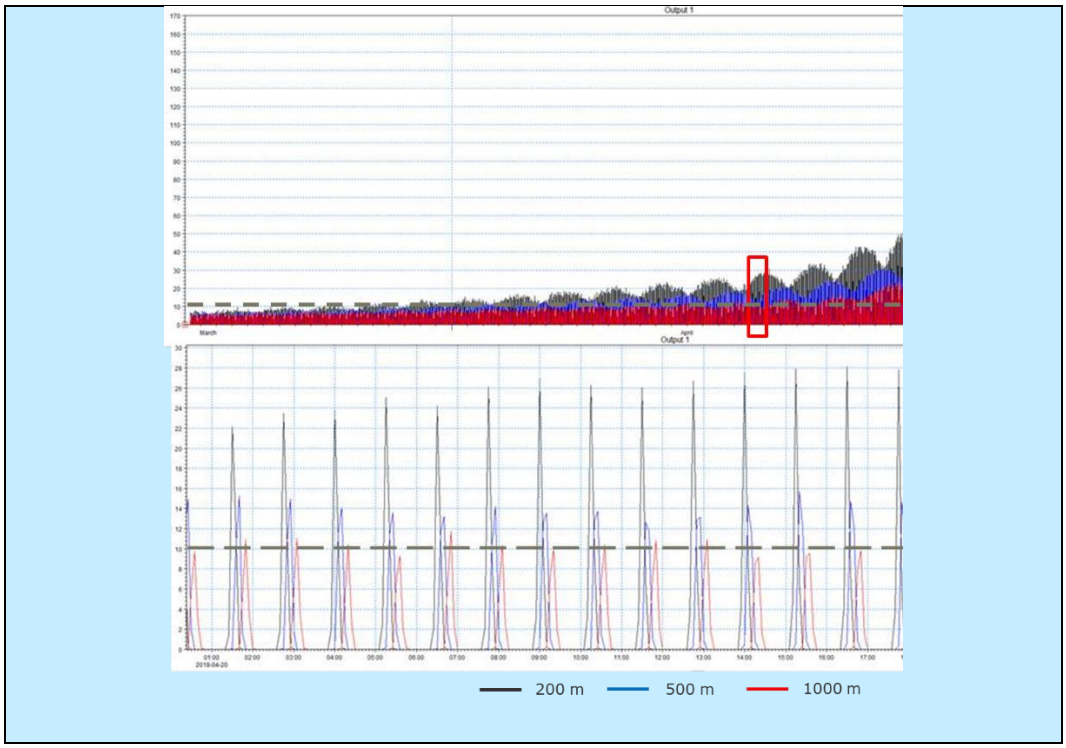
målepunkterne mindskes. Faldet mod slutningen af måleserien skyldes ændrede strømforhold, i den anvendte tidsserie. Tppene i SSC-niveauerne svarer nogenlunde til tiden, det tager at pumpe sandet ud.



Figuren herunder viser rainbowing som ovenfor, men for en tidsperiode med stille strømforhold. Det ses, at det kun er sidst i perioden, hvor sandfodringen sker relativt tæt på målepunkterne, at der over kortere perioder opstår høje SSC-værdier, hvilket skyldes, at det suspenderede sediment kun spredes i begrænset omfang og derfor kun påvirker lokalområdet omkring sandfodringslokaliteten.



Figuren herunder viser estimat for SSC-niveauerne for klapning med tre skibe over en periode på 68 døgn med stærk strøm, hvor SSC er vist for målepunkter, der ligger henholdsvis 200, 500 og 1000 meter opstrøms fra det nærmeste punkt, hvor der sandfodres. Det ses, at perioderne med høje SSC-niveauer er væsentligt kortere end ved rainbowing som følge af mindre laster og kortere udledningstid (ca. tre minutter).



Generel påvirkning ved en normalkampagne

En opsummering af de væsentligste estimater fra modelsimuleringerne for en normalkampagne er vist i Tabel 8-14. Koncentrationerne er opgivet som dybdemidlede værdier, der angiver den gennemsnitlige koncentration af suspenderet sediment i hele vandsøjlen.

Hoveds-træknin-ger	Antal skibe pr. delstræk-ning	Strøm-scenarie	Metode	Højeste middel-koncen-tration [mg/l]	Maks. va-righed for overskri-delse af 10; 15; 50, mg/l [døgn]	Maks. ud-bredelse af 10 mg/l på tværs af kysten i maks. 2 døgn [km]	Maks. ud-bredelse af sedi-mentfanen langs ky-sten [km]
"Vrist - Ferring" – "Sdr. Holmsland Tange"	2	Maks. strøm	Rainbowing	30	10; 8; 3	0,6	25
"Vrist - Ferring" – "Sdr. Holmsland Tange"	1	Maks. strøm	Rainbowing	17	10; 7; 3	0,6	25
"Vrist - Ferring" – "Sdr. Holmsland Tange"	2	Min. strøm	Rainbowing	36	4; 3; 2	1	25
"Vrist - Ferring" – "Sdr. Holmsland Tange"	1	Min. strøm	Rainbowing	19	6; 5; 2	1	25
"Vrist - Ferring" – "Sdr. Holmsland Tange"	3	Maks. strøm	Klapning	4	5; 4; 1	0,6	25
"Vrist - Ferring" – "Sdr.	3	Min. strøm	Klapning	5	6; 5; 2	0,8	25

Holmsland Tange"							
"Agger Tange" – "Harboøre Tange"	2	Maks. strøm	Rainbowing	563	3; 3; 3	0,5	35
"Agger Tange" – "Harboøre Tange"	2	Min. strøm	Rainbowing	995	3; 3; 2	1	35
"Agger Tange" – "Harboøre Tange"	3	Maks. strøm	Klapning	130	5; 5; 4	0,5	35
"Agger Tange" – "Harboøre Tange"	3	Min. strøm	Klapning	220	10; 8; 6	2	35

Tabel 8-14. Opsummering af estimater for spredningsberegningerne af sedimentspildet for en normalkampagne. De højeste værdier for henholdsvis Agger Tange – Harboøre Tange og Vrist Ferring – Sdr. Holmsland Tange er angivet med rødt.

Af Tabel 8-14 fremgår det, at de højeste middel-koncentrationer af suspenderet sediment i sedimentfanen forekommer ved Agger Tange og Harboøre Tange, hvilket skyldes, at andelen af fint materiale er højere her end på resten af strækningen. Desuden fremgår det, at der vil være en estimeret overskridelse af en koncentration af suspenderet sediment på 10 mg/l i op til ca. ti døgn både på hovedstrækningerne Agger Tange og Harboøre Tange og på hovedstrækningerne fra Vrist - Ferring til Sdr. Holmsland Tange ved henholdsvis klapning og rainbowing.

Spredningsberegningerne viser desuden, at sediment fra den kystnære fodring kan spredes over en estimeret afstand på op til 35 kilometer langs med kysten og op til 2 kilometer ud fra kysten ved Agger Tange til Harboøre Tange, alt efter fodringsmetode. Resultatet af spredningsberegningerne viser også, at det ekstratilførte sediment til vandsøjlen vil have forladt vandsøjlen og være bundfældet maksimalt 24 timer efter endt sandfodring. Herefter vil koncentrationen af suspenderet sediment igen antage et naturligt niveau.

Da de definerede scenarier omfatter de hoved- og delstrækninger, der sandfodres mest intensivt, vil kystnær fodring på de resterende hovedstrækninger mellem Lodbjerg og Nymindegab medføre en mindre påvirkning med lavere maksimale sedimentkoncentrationer og kortere varighed af en overskridelse af en given sedimentkoncentration. Resultaterne fra simuleringerne kan dermed betragtes som øvre worst-case værdier for spredningen af suspenderet sediment for hele strækningen Lodbjerg – Nymindegab.

Påvirkning af Limfjorden og Nissum Bredning via Thyborøn Kanal
Der er også fortaget en modellering af sedimentkoncentrationen og den potentielle sedimentation ved udløbet fra Limfjorden og Nissum Bredning (Thyborøn Kanal) som følge af kystnær fodring på Agger Tange og Harboøre Tange. Målet har været at belyse betydningen af de særlige strømforhold, der findes her. De detaljerede forudsætninger for den numeriske modellering er beskrevet nærmere i bilag 7 *Sedimentation, hydraulik, morfologi*.

Modelleringen er gennemført med samme forudsætninger for sandfodringsmaterialet som ved simuleringen af koncentrationerne på Agger og Harboøre Tange, dvs. en samlet andel af fint materiale på 20 % (andel af silt = 10 %). Samtidig er det antaget, at der sker samtidig kystnær fodring på både Agger Tange og Harboøre Tange, da det giver den største påvirkning.

Spredningsberegningerne er gennemført for situationer, der vurderes at være repræsentative for ekstreme situationer. Det omfatter perioder, der domineres af skiftende tidevandsgenereret strøm (*stille-scenariet)* og perioder som domineres af kraftig østgående strøm (*strøm-scenariet*).

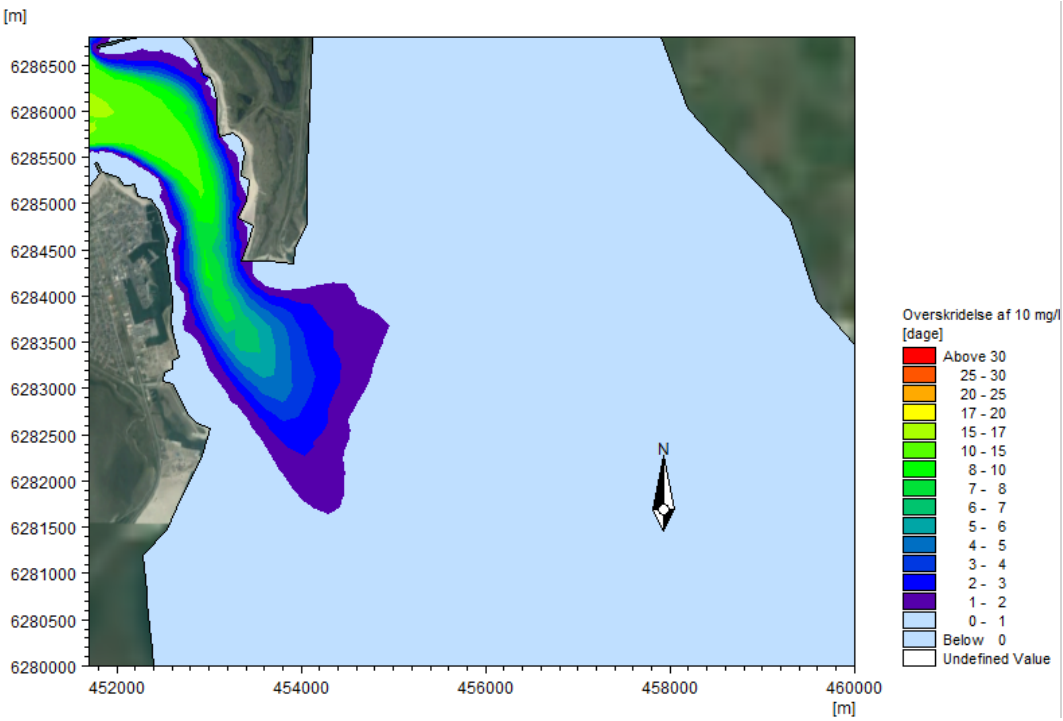
Desuden er der gennemført spredningsberegninger for sandfodring ved klapning, som medfører en forholdsvis lang sandfodringsperiode, og ved rainbowing, som er mere intens og derfor potentielt medfører højere koncentrationer i en kortere periode.

Resultater fra spredningsberegningerne er opsummeret i Tabel 3-10. Heraf fremgår det, at de maksimale værdier optræder ved klapning under forhold med lave strømhastigheder, hvor strømmen primært skyldes tidevandet.

Strømscenarie	Metode	Thyborøn Kanal [døgn]	Nissum Bredning [døgn]
Maks. strøm	Klapning	15	3
Maks. strøm	Rainbowing	7	6
Min. strøm	Klapning	17	8
Min. strøm	Rainbowing	5	4

Tabel 8-15. Opsummering af væsentlige estimater for suspenderet sedimentkoncentration (ved 10% silt i sandfodringsmaterialet) i Thyborøn Kanal og Nissum Bredning for en normalkampagne på Harboøre Tange og Agger Tange.

Estimaterne fra spredningsberegningerne for de modellerede scenarier er endvidere præsenteret i form af arealplots. Herunder gives eksempler fra Thyborøn Kanal under klapning i stille-scenariet, hvor påvirkningen er størst.



Figur 8-48. Estimat for overskridelse (antal døgn) af 10 mg/l suspenderet sediment i Thyborøn Kanal og Nissum Bredning ved klapning på Agger Tange og Harboøre Tange i stille-scenariet.

Påvirkning ved Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord

Som for Thyborøn Kanal og Nissum Bredning, er der gennemført worst-case beregninger ved udløbene fra Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord ved Thorsminde og Hvide Sande, da der også her forekommer særlige strømforhold, som kan påvirke den suspenderede sedimentkoncentration.

Resultaterne af beregningerne viser, at indtræk af sediment til fjordene er marginalt, da vandudstrømningen fra fjorden forhindrer det suspenderede sediment i at trække ind i fjordene. Til gengæld påvirkes varigheden af overskridelser af den suspenderede sedimentkoncentration over 10 mg/l til en vis grad, som det fremgår af Tabel 8-16.

Scenarie	Thorsminde	Hvide Sande
Klapning med tre skibe	5-6 døgn	5-6 døgn
Rainbowing med ét skib	12-13 døgn	12-13 døgn
Rainbowing med to skibe	11-12 døgn	9-10 døgn

Tabel 8-16. Opsummering af estimater for højeste sandsynlige varigheder for overskridelse af 10 mg/l i sedimentfanen i tilfælde af to efterfølgende sandfodringer på de to tanger ved Thorsminde og syd for Hvide Sande ved normalkampagnen.

Resultaterne viser, at der ved Thorsminde forekommer lidt længere varigheder for koncentrationer over 10 mg/l set i forhold til de generelle resultater, som er vist i tabel 8.10, mens værdierne for Hvide Sande er på samme niveau som for kyststrækningen generelt for normalkampagnen.

Sandsynligheden for en påvirkning af sedimentforholdene i Nissum og Ringkøbing Fjord som følge af sedimentspredning fra sandfodringsaktiviteterne, vurderes som meget lille, da sedimentkoncentrationen inde fjordene ikke ændres.

Påvirkning ved ekstremkampagner
De maksimale sandfodringsrater ved den kystnære sandfodring ved en ekstremkampagne er op til 825 m^3, som er tre gange raten for normalkampagnen, ligesom sandmængderne er væsentligt højere. For at opnå et indtryk af påvirkningen ved en ekstremkampagne, er der foretaget en simpel skalering af modelsimuleringen for en normalkampagne, hvor der i modelberegningerne er forudsat, at der gentages tre normalkampagner med 24 timers mellemrum, som er den maksimale opholdstid for sedimentet i vandsøjlen.

Baseret på de nævnte forudsætninger viser Tabel 8-17 maksimale varigheder for sedimentkoncentrationer over henholdsvis 10 og 50 mg/l ved gennemførelse af en ekstremkampagne på strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

Hovedstrækning	Maks. varighed for sedimentkoncentrationer over 10 og 50, mg/l [døgn]
Harboøre Tange – Agger Tange	27, 17
Sdr. Holmsland Tange – Vrist - Ferring	21, 6

Tabel 8-17. Estimater for maksimale varigheder for sedimentkoncentrationer over henholdsvis 10, 15, 50 mg/l ved gennemførelse af en ekstremkampagne.

På samme måde som for de generelle simuleringer af sedimentspredningen langs Vestkysten er der gennemført en simpel skalering af resultaterne for Thyborøn Kanal og Nissum Bredning. Resultater for maks. varighed for forekomsten af sedimentkoncentrationer over 10 mg/l er vist i Tabel 8-18.

Thyborøn Kanal	Nissum Bredning
47 døgn	22 døgn

Tabel 8-18. Opsummering af estimater for højeste sandsynlige varigheder for forekomsten af sedimentkoncentrationer over 10 mg/l i sedimentfanen i Thyborøn Kanal og Nissum Bredning for en ekstremkampagne på Harboøre Tange og Agger Tange

Tabel 8-19 herunder viser resultaterne for en ekstremkampagne for Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord, og det ses, at varigheden for forekomsten af sedimentkoncentrationer over 10 mg/l er på omtrent samme niveau som for de generelle resultater.

Scenarie	Thorsminde	Hvide Sande
Klapning med tre skibe	7-8 døgn	12-13 døgn
Rainbowing med ét skib	Over 13 døgn	over 13 døgn
Rainbowing med to skibe	Over 13 døgn	over 13 døgn

Tabel 8-19. Opsummering af estimater for højeste sandsynlige varigheder for forekomsten af sedimentkoncentrationer over 10 mg/l i sedimentfanen ved to efterfølgende fodringer på tangerne ved Thorsminde og syd for Hvide Sande ved gennemførelse af en ekstremkampagne.

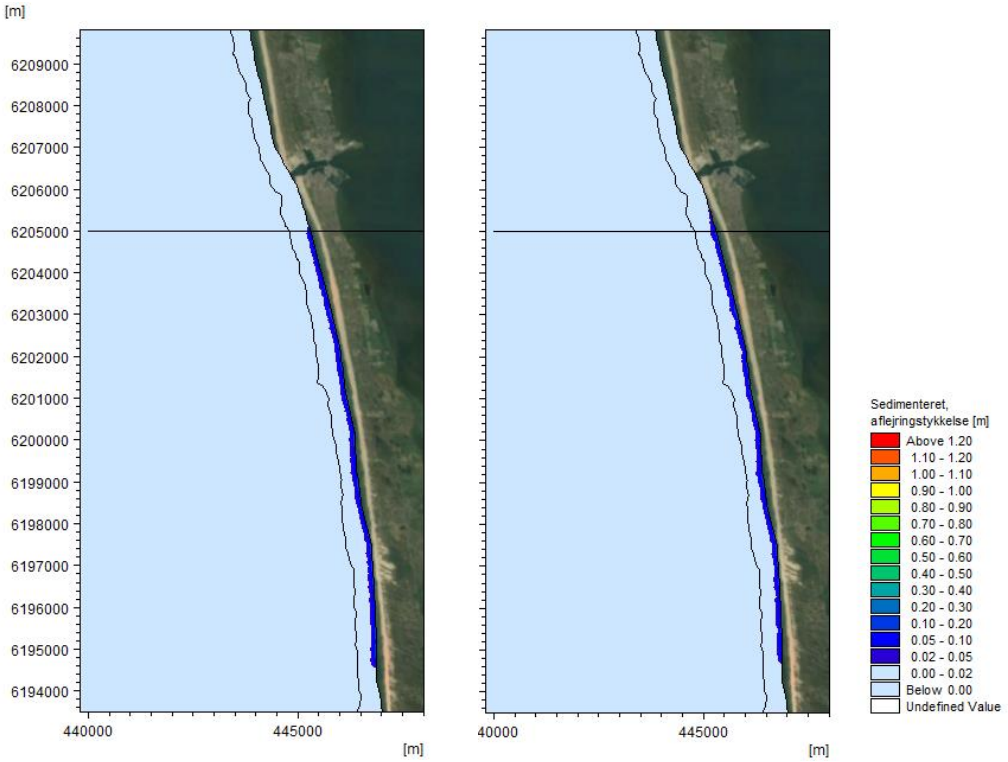
Samlet vurdering: Samlet set vurderes det for ekstremkampagner, at ændringen i den suspenderede sedimentkoncentration ligesom for normalkampagnen vil kunne forekomme regionalt langs kyststrækningen. Da det suspenderede sediment allerede er udfældet fra vandsøjlen i løbet af 24 timer efter gennemførelsen af en kampagne, forøges koncentrationen af det suspenderede sediment kun midlertidigt i den periode, hvor den kystnære fodring foregår. Når sandfodringsaktiviteterne er afsluttet, vil sedimentkoncentrationen igen blive som før, og påvirkningsgraden vurderes derfor som meget lille og med ubetydelig konsekvens for koncentrationen af det suspenderede sediment. Konsekvensen vurderes derfor som ubetydelig, og indvirkningen på det suspenderede sediment er ikke væsentlig.

8.4.7 Sedimentation på havbunden

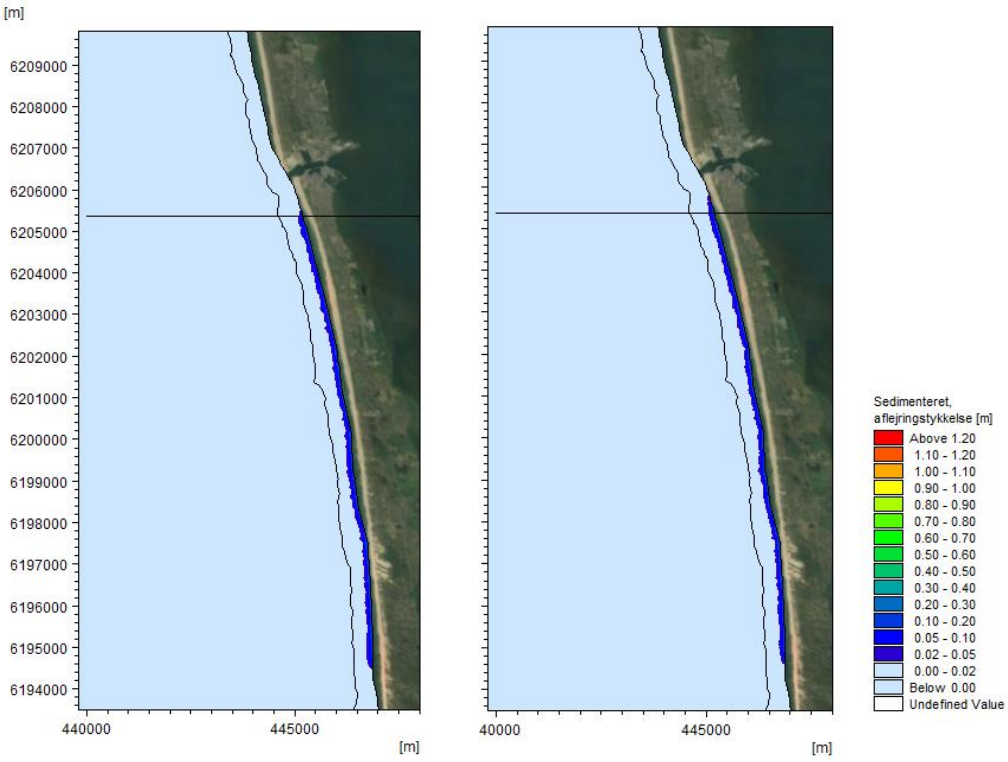
I det følgende beskrives og vurderes den sedimentation, der sker på havbunden, når det spildte sediment fra strandfodring og kystnær fodring aflejres.

Strandfodring

Ved strandfodring sker der en stor aflejring af sediment på havbunden umiddelbart på den lokalitet hvor strandfodringen foregår. Sedimentationen er vurderet i afsnit 8.4.1 om Kystprofilet. Herudover, vil der ske sedimentation af det sediment, som i en fane transporteres væk fra strandfodringsområdet, dvs. af sedimentspildet. Eksempler herpå er vist i nedenstående Figur 8-49 og Figur 8-51, som viser, at aflejringen af sedimentspildet vil være størst i umiddelbar nærhed til fodringslokaliteten.



Figur 8-49. Estimat for aflejring af suspenderet sediment fra strandfodring med fire skibe med en lastekapacitet på 2.000 m^3 i scenariet med stille vejr (øverst) og maksimal strøm (nederst). Den sorte linje parallelt med kystlinjen markerer seks meter dybdekurven og den horisontale linje markerer den nordligste fodringsposition.



Figur 8-50. Estimat for aflejring af suspenderet sediment fra strandfodring med to skibe med en lastekapacitet på 21.000 m^3 i scenariet med stille vejr (øverst) og maksimal strøm (nederst). Den sorte linje parallelt med kystlinjen markerer seks meter dybdekurven og den horisontale linje markerer den nordligste fodringsposition.

Nedenstående Tabel 8-20 opsummerer modelresultaterne af aflejring af suspenderet sediment fra strandfodring ved en normalkampagne.

Antal rørledninger/ skibe	Strømscenarie	Skib lastekapacitet [m^3]	Maks. sedimenteret lagtykkelse uden for fodringsområdet [m]
2 / 4	Maks. strøm	21.000	0,10
2 / 4	Min. strøm	21.000	0,10
2 / 8	Maks. strøm	2.000	0,10
2 / 8	Min. strøm	2.000	0,10

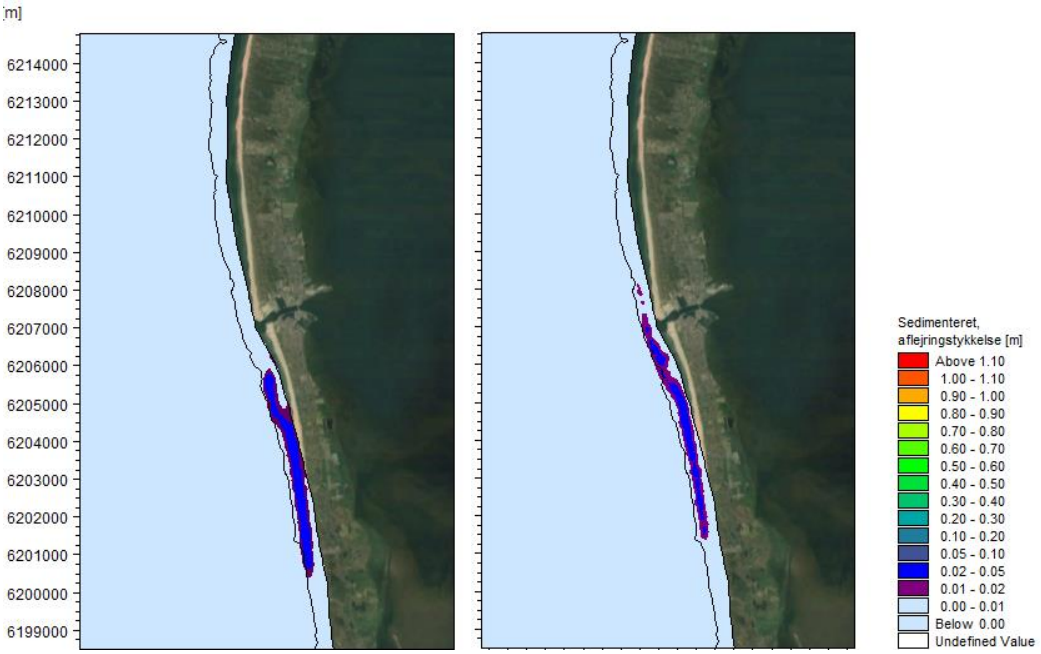
Tabel 8-20. Estimater for aflejring af suspenderet sediment fra strandfodring med en normalkampagne.

Det fremgår af tabellen, at der kan aflejres op mod ti centimeter fra sedimentspildet ved strandfodring, uanset skibets lastekapacitet og strømscenarie. Det skal nævnes, at de maksimale aflejringstykkelser forekommer forholdsvis lokalt og indenfor selve fodringsområdet. Nedstrøms for strandfodringen i sedimentfanen er aflejringstykkelserne væsentligt lavere.

Samlet vurdering: Samlet set vurderes det, at der med meget stor sandsynlighed vil forekomme en påvirkning af sedimentation på havbunden som følge af sedimentspredning fra strandfodring. Da sedimentfanen kan strække sig 20 kilometer langs kysten, vil der kunne ske en aflejring med regional udbredelse. Påvirkningsgraden vil være lille, da en aflejring på ti centimeter anses at ligge inden for den naturlige variation af havbundens beliggenhed. Varigheden af påvirkningen vil være midlertidig, da det sedimenterede materiale vil indgå i den naturlige variation af havbundens niveau, som kan ændre sig over en tidevandsperiode, dvs. inden for et døgn. Samlet vurderes konsekvensen af sedimentspredning fra sandfodringen som ubetydelig, da den ikke vil have indvirkning på bundforholdene. Konsekvensen er derfor ikke væsentlig.

Kystnær fodring

Ved kystnær fodring sker der en stor aflejring af sediment på havbunden umiddelbart på den lokalitet hvor sandfodringen foregår. Sedimentationen på havbunden er vurderet i afsnit 8.4.1 om Kystprofilet. Herudover, vil der ske sedimentation af det sediment, som i en fane transporteres væk fra sandfodringsområdet, dvs. af sedimentspildet. Eksempler herpå er vist i nedenstående Figur 8-51, som viser, at aflejringen af sedimentspildet vil være størst i umiddelbar nærhed til den kystnære fodring.



Figur 8-51. Estimat for aflejringstykkelser ved en normalkampagne (til venstre) og for en ekstremkampagne (til højre).

Nedenstående Tabel 8-21 opsummerer modelresultaterne af aflejring af suspenderet sediment for forskellige scenarier for kystnær fodring med en normalkampagne.

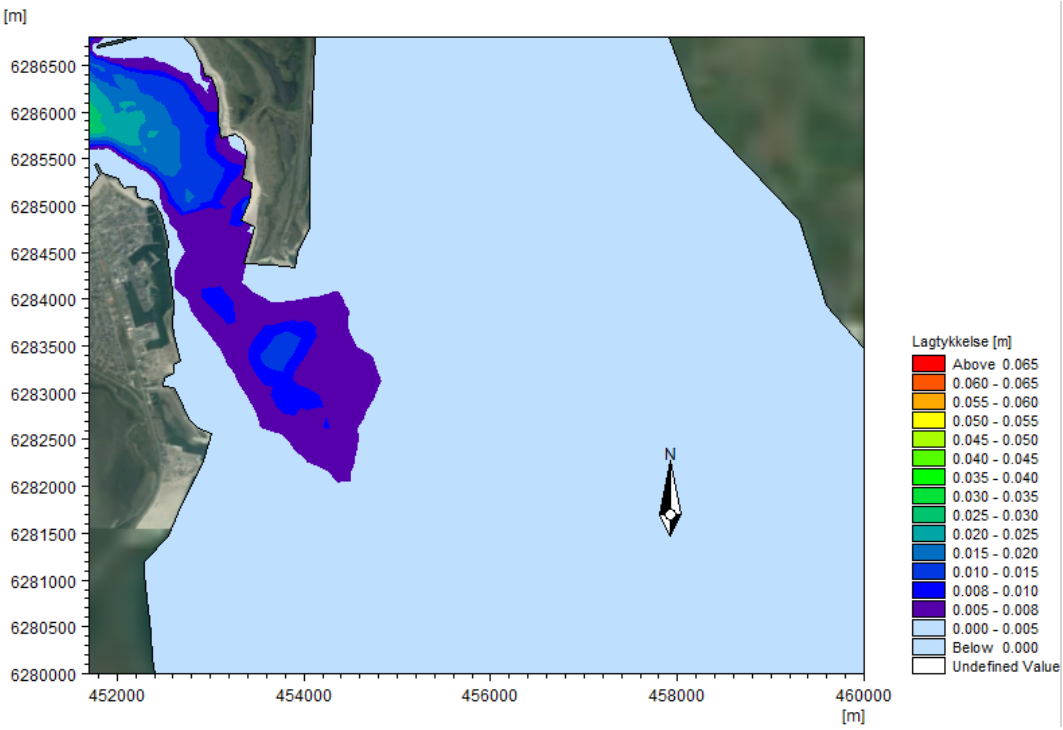
Hovedstrækninger	Antal skibe	Strømscenarie	Metode	Maks. sedimenteret lagtykkelse uden for fodringsområdet [m]
Harboøre Tange – Agger Tange	2	Maks. strøm	Rainbowing	0,21
	2	Min. strøm	Rainbowing	0,21
	3	Maks. strøm	Klapning	0,23
	3	Min. strøm	Klapning	0,25
Sdr. Holmsland Tange – Vrist - Ferring	2	Maks. strøm	Rainbowing	0,05
	1	Maks. strøm	Rainbowing	0,05
	2	Min. strøm	Rainbowing	0,05
	1	Min. strøm	Rainbowing	0,05
	3	Maks. strøm	Klapning	0,04
	3	Min. strøm	Klapning	0,04

Tabel 8-21. Estimater for aflejring af suspenderet sediment fra kystnær fodring med en normalkampagne.

Modelresultaterne viser, at aflejringstykkelsen af det sedimenterede materiale kan være op mod 25 centimeter ved klapning med tre skibe på Harboøre Tange til Agger Tange og op mod fem cm ved rainbowing på strækningen mellem Sdr. Holmsland tange og Vrist-Ferring. Det skal nævnes, at de maksimale aflejringstykkelser forekommer forholdsvis lokalt og indenfor selve fodringsområdet. Nedstrøms for sandfodringen i sedimentfanen er aflejringstykkelserne væsentligt lavere.

Den sedimenterede lagtykkelse i udløbet fra Nissum Bredning som følge af kystnær fodring med en normalkampagne på Agger Tange og Harboøre Tange kan ses på Figur 8-52. Som det fremgår af resultaterne, er sedimentationen forholdsvis begrænset med den største aflejring på op mod

tre centimeter nærmest den del af udløbet, som ligger ud mod Vesterhavet, og udbreder sig kun i meget begrænset omfang til Nissum Bredning.



Figur 8-52. Estimeret sedimenteret lagtykkelse ved klapning på Agger Tange og Harboøre Tange i "stille-scenariet".

Det bør nævnes, at der i spredningsberegningerne ikke er taget hensyn til genophvirvling af aflejrede sedimenter (resuspension) ved naturlig bølge- og strømpåvirkning. Det må derfor forventes, at de aflejrede sedimenter med tiden føres længere ind i Nissum Bredning og aflejres i de områder, hvor der i dag sker en naturlig aflejring af sedimenter.

Samlet vurdering: Samlet set vurderes det, at der med meget stor sandsynlighed vil forekomme en påvirkning af sedimentation på havbunden som følge af sedimentspredning fra den kystnære fodring. Da sedimentfanen kan strække sig 35 kilometer op langs kysten, vil der kunne ske en aflejring med regional udbredelse. Påvirkningsgraden vil være lille, da en aflejring på 5-25 centimeter anses at ligge inden for den naturlige variation af havbundens beliggenhed. Varigheden af påvirkningen vil være midlertidig, da det sedimenterede materiale vil indgå i den naturlige variation af havbundens niveau, som kan ændre sig over en tidevandsperiode, dvs. inden for et døgn. Samlet vurderes konsekvensen af sedimentspredning fra sandfodringen som ubetydelig, da den ikke vil have indvirkning på bundforholdene. Konsekvensen er derfor ikke væsentlig.

8.5 Afværgetiltag

Der er ikke fundet nogen væsentlige indvirkninger på kystdynamik, strømning og sedimentation som skal reduceres ved implementering af afværgetiltag.

8.6 Kumulative effekter

Der gennemføres på strækningen Lodbjerg - Nymindegab flere steder oprensning og bypass ved havne. Desuden etableres gasrørledningen Baltic Pipe seks kilometer syd for Nymindegab, og der planlægges etableret Thor Vindmøllepark ca. 20 km vest for Thorsminde. Disse projekter kan

potentielt medføre kumulative effekter i forhold til sandfodringen, og forholdene vurderes derfor nærmere i det følgende.

8.6.1 Oprensnings ved havne

Spredning af suspenderet sediment i forbindelse med oprensningsaktiviteter eller bypassaktiviteter ved Thyborøn Kanal og havneindsejlingerne til Thyborøn Havn, Thorsminde Havn og Hvide Sande Havn vil potentielt kunne strække sig ind i de områder, hvor der sandfodres, og dermed give anledning til kumulative effekter i form af højere sedimentkoncentrationer i vandsøjlen, der hvor sedimentfanerne overlapper.

Da de indvundne materialer fra oprensninger og bypass er inkluderet i sandfodringsmængderne, indeholder resultaterne herfra bidraget fra det oprensede sand, idet der i spredningsberegningerne er forudsat et indhold af silt på 10 %, og at alt fint materiale som worst-case frigives i forbindelse med sandfodringen. Der er dermed taget højde for spildet fra oprensningen i beregningerne af spildet ved sandfodringen.

8.6.2 Etablering af Baltic Pipeline – Gasrørledning i Nordsøen

Der foreligger planer om etablering af en ny gasrørledning, der vil forbinde Danmark og Polen med de norske gasfelter. Gasrørledningen løber fra den eksisterende gasledning i Nordsøen, over Jylland, Lillebælt, Fyn, Sjælland og ud i Østersøen til Polen. Da den nye gasledning forventes at blive taget i brug i 2022, vil anlægsperioden være sammenfaldende med sandfodringsaktiviteterne på strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

I Nordsøen vil den nye del af gasledningen forløbe fra sammenkoblingen med den eksisterende gasledning og ind mod Blåbjerg (ca. seks kilometer syd for Nymindegab), hvor den føres i land. Etableringen af gasledningen består både af nedlægning i havbunden og ilandføring. Begge dele vil medføre en frigivelse og potentiel spredning af sedimenter og dermed give anledning til en kumulativ effekt, hvis anlægsperiode og sedimentfaner er sammenfaldende med gennemførelse af sandfodringsaktiviteter på den sydlige del af strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

Nedlægningen af gasledningen i havbunden forventes gennemført med plov, og det er vurderet, at spredningen af sedimenter vil strække sig op til 500 meter fra tracéet for rørføringen. Desuden vil anlægsarbejdet omfatte etablering af en sejlrende og en spunsgrube til sikring af sejlrenden i brændingszonen. Etableringen af sejlrenden vil give anledning til frigivelse af sedimenter og vurderingen er, at de vil kunne spredes op til ca. 150 meter fra sejlrenden. Udgravningen af sejlrenden nærmest kysten gennemføres i spunsgruben og dermed vil påvirkningen i området være minimal.[164]

Afstanden fra ilandføringen af gasrørledningen ved Blåbjerg og op til den sydligste delstrækning på Sdr. Holmsland Tange, hvor der gennemføres sandfodring er ca. ti kilometer. Med en maksimal påvirkningszone ved etableringen af gasrørledningen på 500 meter offshore og ca. 150 meter kystnært vil der være en minimal risiko for overlap af sedimentfanerne. I forhold til en varighed for overskridelse af 10 mg/l strækker sedimentfanerne for sandfodring sig i worst-case op til ca. syv kilometer fra fodringslokaliteten.

Det vurderes dermed samlet set, at de kumulative effekter som følge af samtidig sandfodring på strækningen Lodbjerg – Nymindegab og anlæg af gasrørledningen vil være af et meget begrænset omfang.

[164] Miljøkonsekvensrapport Baltic Pipe. Gasrørledning i Nordsøen. Energinet 7. feb. 2019.

8.6.3 Thor Vindmøllepark

I forbindelse med Thor Vindmøllepark, der skal etableres ca. 20 km vest for Thorsminde, skal der ilandføres to stk. 220 kV søkabler på stranden ved Tuskær knap tre kilometer nord for Nissum Fjord, som videreføres til en transformerstation ved Idomlund. På stranden ved Tuskær samles de to ilandførte søkabler med to landkabler vha. muffer, som efterfølgende tildækkes.

Det sikres ud fra kendskab til de lokale forhold, at hverken kabler eller samlinger i fremtiden vil blive synlige som følge af erosion og sandflugt på stranden. Landkablerne udlægges under selve strandklitten på en ca. 200 meter lang strækning fra stranden og ind i landet ved hjælp af en styret underboring, hvorved det undgås af grave i det beskyttede klitlandskab.

Energinet forventer, at anlægsarbejdet for landanlægget starter i 2023, og at havmølleparken er fuldt etableret og idriftsat senest ved udgangen af 2027. Ved nedgravning af søkablet og arbejdet på stranden kan der potentielt opstå kumulative effekter i form af øget suspension og forstyrrelser, hvis arbejdet er sammenfaldende med sandfodring på strækningen.

Arbejdet med nedgravning af elkablerne på stranden og i havet er endnu ikke fastlagt eller undersøgt nærmere, så det er ikke muligt på nuværende tidspunkt at vurdere konsekvenserne for udbredelsen af suspenderet materiale fra arbejdet. Det forventes dog, at arbejdet koordineres mellem Energinet og Kystdirektoratet, så der undgås sammenfald, og at der dermed ikke opstår væsentlige kumulative effekter.

8.7 Sammenfattende vurdering

Den samlede konsekvens for kystprofilet vurderes som væsentlig, da kystbeskyttelsen er med til at stoppe den naturlige udvikling af kysten afhængigt af, hvor sandfodringen foregår. Da det er i overensstemmelse med formålet med kystbeskyttelsen, vurderes indvirkningen som positiv og væsentlig for både strandfodring og kystnær fodring.

Konsekvensen af sandfordringen på grund af ændringer i sammensætningen af sedimentet vurderes som begrænset, da fodringssandet ikke adskiller sig væsentligt fra de observerede middelkornstørrelser på hovedstrækningerne, og den samlede indvirkning vurderes derfor som ikke væsentlig.

Den kystnære fodring vil ændre udformning af kystprofilet umiddelbart efter fodringen, så en del af bølgerne (de større bølger) vil bryde over den nye revle. Kystbeskyttelsen medfører at bølgerne bryder tidligere og længere ude i kystprofilet, mens bølgernes oprindelige struktur dog ikke påvirkes, hvorfor konsekvensen for bølgeforholdene vurderes som begrænset. Det vurderes derfor samlet set, at der ikke vil være en væsentlig indvirkning på bølgeforholdene.

Desuden vurderes det, at den påførte variation i kystprofilet ved kystnær fodring ligger inden for den naturlige variation i revlerne på kysten, hvormed virkningen på strømmen ikke nødvendigvis er større end de naturlige variationer, der kan forekomme ved kraftige storme, hvorfor konsekvensen vurderes som begrænset. Det vurderes dermed, at der ikke vil være en væsentlig indvirkning på strømforholdene som følge af kystbeskyttelsen.

Den tilførte mængde sand og ændring af kystprofilets udformning kan påvirke sedimenttransporten. Det vurderes, at den ekstratilførte variation i kystprofilet ved kystnær fodring ligger inden for den naturlige variation i revlerne på kysten, hvormed virkningen på sedimenttransporten ikke nødvendigvis er større end de naturlige variationer, der kan forekomme ved kraftige storme, hvorfor konsekvensen vurderes som begrænset. Det vurderes derfor, at der ikke vil være en væsentlig indvirkning på sedimenttransporten som følge af kystbeskyttelsen.

Den kystnære fodring vil medføre sedimentspredning, så der ved havneindsejlinger kan aflejres 5–25 centimeter sediment. Aflejringen vurderes at ligge inden for den naturlige variation af havbunden, og der vil derfor ikke ske en påvirkning af indsejlingsforholdene til havnene. Konsekvensen af sedimentspredning til havneindsejlingerne vurderes som ubetydelig, da den ikke vil have indvirkning på indsejlingsforholdene, og den samlede indvirkning vurderes som ikke væsentlig.

Den tilførte mængde sand og ændring i den suspenderede sedimentkoncentration vil påvirke koncentrationen af suspenderet sediment. Da det suspenderede sediment allerede er udfældet fra vandsøjlen i løbet af seks timer ved strandfodring og 24 timer ved kystnær fodring efter gennemførelsen af en kampagne, forøges koncentrationen af det suspenderede sediment kun i den periode, hvor fodringen foregår. Når sandfodringsaktiviteterne er afsluttet, vil sedimentkoncentrationen igen blive som før, hvorfor konsekvensen for koncentrationen af det suspenderede sediment vurderes som ubetydelig. Kystbeskyttelsens indvirkning på det suspenderede sediment vurderes dermed som ikke væsentlig.

Sedimentspildet fra strandfodring kan spredes i en sedimentfane, som kan strække sig ti kilometer op langs kysten og ved kystnær fodring 35 kilometer, og der vil kunne ske en aflejring med regional udbredelse. Påvirkningsgraden vil være lille, da kan ske en aflejring på 2-25 centimeter, som anses at ligge inden for den naturlige variation af havbunden. Varigheden af påvirkningen vil være midlertidig, da det sedimenterede materiale vil indgå i den naturlige variation af havbundens niveau, som kan ændre sig over en tidevandsperiode, dvs. inden for et døgn. Samlet vurderes konsekvensen af sedimentspredning fra sandfodringen som ubetydelig, da den ikke vil have indvirkning på bundforholdene. Konsekvensen er derfor ikke væsentlig.

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til kystdynamik, strømning og sedimentation er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet for den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Kystprofilet					
Kystnær fodring	Meget stor	Lokal	Høj	Lang	Væsentlig
Strandfodring	Meget stor	Lokal	Moderat	Lang	Væsentlig
Sedimentforhold					
Bundsediment	Moderat	Regional	Lille	Lang	Begrænset
Strandsediment	Moderat	Regional	Lille	Lang	Begrænset
Bølger og strøm					
Bølger	Stor	Lokal	Moderat	Lang	Begrænset
Strømforhold	Moderat	Lokal	Lille	Lang	Begrænset
Sedimenttransport	Moderat	Regional	Lille	Lang	Begrænset
Sedimentation ved havne	Stor	Lokal	Lille	Lang	Ubetydelig
Suspenderet sediment					
Strandfodring	Meget stor	Regional	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
Kystnær fodring	Meget stor	Regional	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
Sedimentation på havbunden					
Strandfodring	Meget stor	Regional	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
Kystnær fodring	Meget stor	Regional	Lille	Midlertidig	Ubetydelig

Tabel 8-22. Opsummering af miljøpåvirkninger i forhold til kystdynamik, strømning og sedimentation forbundet med den planlagte kystbeskyttelse.

9. VAND

Kapitlet beskriver den planlagte kystbeskyttelses påvirkning af vandkvalitet og vandforekomster, der er omfattet af vandplanlægning og Danmarks Havstrategi.

9.1 Metode

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af data fra publikationer og databaser, der omfatter kortlægning og overvågning af havmiljøet i Danmark. Det drejer sig om:

- NOVANA havrapporter udarbejdet af Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) for Miljøstyrelsen
- MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021[165]
- Vandområdeplan for Jylland og Fyn 2015-2021 fra juni 2016
- Basisanalyse for Danmarks Havstrategi fra 2012
- Basisanalyse for Danmarks Havstrategi II fra april 2019

Der er yderligere indhentet overvågningsdata for vandkemi fra Miljøstyrelsen samt temperatur og salinitet fra en marin målestation ud for Ringkøbing Fjord. Desuden indgår modelsimuleringer for suspenderet sediment og undervandsstøj i vurderingsafsnittet.

Det vurderes, at det tilgængelige grundlag for at vurdere påvirkninger af vandkvalitet samt vandforekomster omfattet af vandplanlægning samt af Danmarks Havstrategi er tilstrækkeligt.

9.2 Eksisterende forhold

I det følgende er eksisterende forhold for vandkvalitet og vandforekomster, der er omfattet af vandplanlægning og Danmarks Havstrategi, beskrevet på baggrund af eksisterende data.

9.2.1 Vandkvalitet

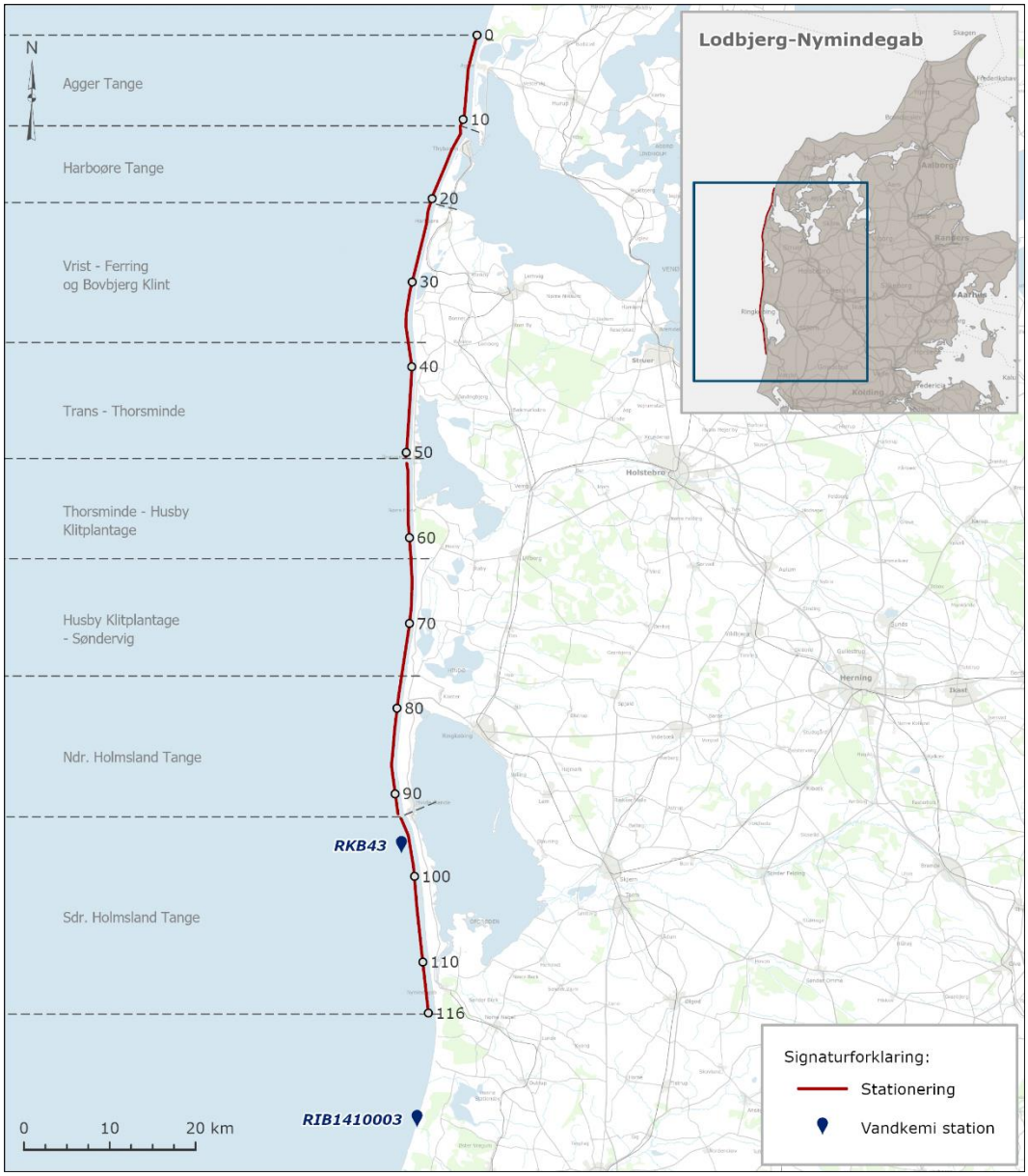
I forbindelse med den nationale overvågning i det marine miljø (NOVANA) registreres forskellige vandkemiske parametre, som kan benyttes til at karakterisere den generelle vandkvalitet i et givent vandområde. Vandkvaliteten bestemmes af de hydrografiske forhold og af afstrømningen af næringsstoffer fra land.

På strækningen Lodbjerg - Nymindegab findes kystnært en aktiv NOVANA station, hvor der foreligger en lang tidshistorik på dataserien (1989-2018). Station RKB43 er beliggende ud for Ringkøbing Fjord (Figur 9-1), og her indsamles vandprøver til vandkemiske målinger, samt foretages profilmålinger af bl.a. salinitet og temperatur. Der er indhentet data fra Miljøstyrelsen på salinitet (havvandets indhold af salt målt i promille), temperatur samt total kvælstof- og total fosforkoncentration for stationen.

Salinitet

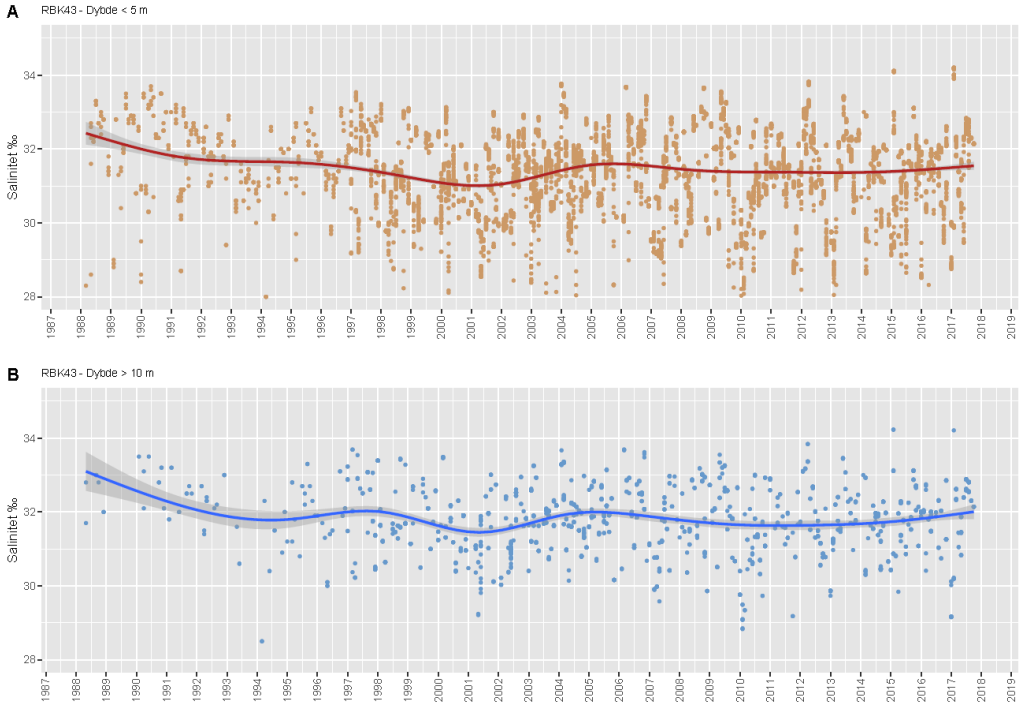
Station RKB43 vurderes at være repræsentativ for hele strækningen Lodbjerg - Nymindegab på grund af cirkulationen af havvand fra Den Jyske Kyststrøm op langs med Vestkysten (se kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation*).

[165] http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv2-bek-2019



Figur 9-1. Aktive kystnære vandkemistationer langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab med lang tidshistorik. Stationeringen viser længden på strækningen Lodbjerg - Nymindegab i km.

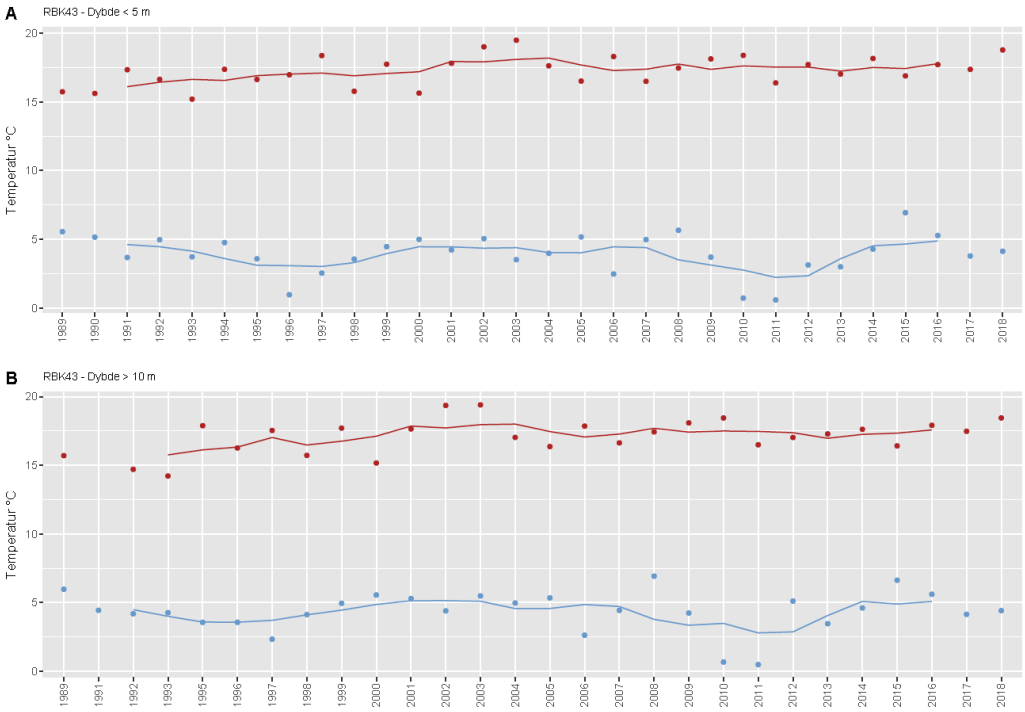
Salinitet (‰) er vist for perioden 1989-2018 for vanddybder under 5 meter og over 10 meter (Figur 9-2). Alle målinger fremgår som punkter for at vise spredningen indenfor det enkelte år, mens det 5-årige løbende gennemsnit er vist som en streg med konfidensintervaller. Den gennemsnitlige salinitet i overfladevandet (<5 meter) ligger mellem ca. 31 og 32 ‰, og i bundvandet (>10 meter) mellem 31 og 33 ‰.



Figur 9-2. Salinitet på station RKB43 (Miljøstyrelsens station ud for kysten ved Ringkøbing Fjord) hhv. på dybder <5 meter (A) og >10 meter (B). Punkter viser samtlige målinger indenfor det enkelte år, mens det 5-årige løbende gennemsnit er vist som en streg med konfidensintervaller (markeret med mørkegrå).

Temperatur

Figur 9-3 viser temperatur for perioden 1989-2018 for vanddybder under 5 meter og over 10 meter. Der er med punkter angivet gennemsnit for målinger i hhv. sommer (jul-sep) og vinter (dec-feb), mens det femårige løbende gennemsnit er vist som en streg.



Figur 9-3. Temperatur på station RKB43 (Miljøstyrelsens station ud for kysten ved Ringkøbing Fjord) hhv. på dybder <5 meter (A) og >10 meter (B). Punkter angiver gennemsnit for målinger i hhv. sommer (jul-sep, med rød farve) og vinter (dec-feb, med blå farve), mens det 5-årige løbende gennemsnit er vist som en streg.

Gennemsnitstemperaturen for sommerperioden ligger omkring ca. 17 °C for både overflade og bundvand, mens gennemsnitstemperaturen for vinterperioden ligger <5 °C i begge dybder.

Springlag

Ved en lagdeling af vandsøjlen, også kaldet et springlag, kan der være tale om en lagdeling på grund af forskelle i saltholdighed (en såkaldt haloklin) og/eller forskelle i vandtemperatur (termoklin) mellem overfladevandet og bundvandet. Springlaget begrænser eller stopper iltudvekslingen fra fotosyntetiserende alger i overfladevandet ned til bundvandet, samt udvekslingen af næringsstoffer fra bundvandet op til overfladevandet.

Et springlag kan være meget markant og kræve en større storm for, at vandsøjlen igen er opblandet, hvilket ofte ses i de indre danske farvande med iltsvind i bundvandet til følge (< 4 mg/l ilt). Lagdeling af vandsøjlen optræder typisk ikke langs Vestkysten eller er meget svag (under 2-3 ‰) på grund af de dynamiske forhold, hvor bølgepåvirkning og vindpåvirkning sikrer en god opblanding af vandsøjlen. Den Jyske Kyststrøm, som transporterer vand med lavt saltindhold fra Elbens udløb, samt andre store europæiske floder, nordpå kan dog forårsage en kort periode med lagdeling i vandsøjlen på Vestkysten, hvilket sjældent sker[166].

Iltforhold

Langs med Vestkysten opstår der på grund af den store opblanding af vandsøjlen ikke iltsvind, som indtræder, når iltkoncentrationen i bundvandet når < 4 mg/l.

I VVM-redegørelse og miljørapport for havmøller ved Vesterhav Nord[167] beskrives iltforholdene ved bunden (svarende til ca. 12 meters dybde) til at variere mellem 5,5 - 8 mg/l over året i undersøgelsesområdet ud for Thyborøn-Ferring.

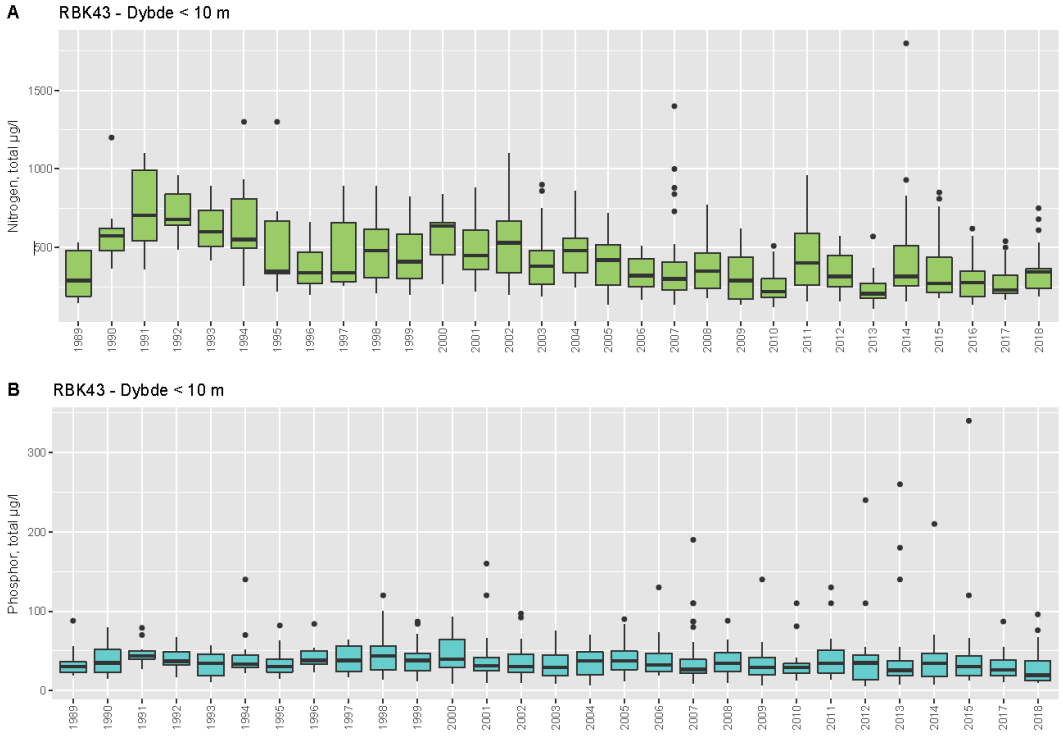
I VVM-redegørelse og miljørapport for Vesterhav Syd[168] beskrives iltforholdene ved bunden (ca. 20 meters dybde) til at variere mellem 4,5 - 9 mg/l over året ud for undersøgelsesområdet Hovvig - Sdr. Lyngvig.

Koncentrationen af ilt i bundvandet i de to beskrevne undersøgelsesområder er lavest sidst på sommeren, hvor nedbrydningen af organisk materiale i havbunden er størst. Det skal bemærkes, at begge undersøgelsesområder ligger på større dybde end de 0-6 meter, hvor sandfodringsaktiviteterne primært forventes at foregå. Iltkoncentrationen vil være højere i kystfordringszonen, da vandsøjlen på lavere dybder er mere opblandet på grund af bølger og vindpåvirkning.

Kvælstof og fosfor

Koncentrationen af total kvælstof (TN, µg/l) og total fosfor (TP, µg/l), svarende til både opløst og partikelbundet N og P, for station RKB43 i perioden 1989-2018 er vist på Figur 9-4. Data er præsenteret som et kassediagram (boksplot). Kassens øvre og nedre grænse viser øvre (75 %) og nedre (25 %) kvartil, og kassen deles af en streg ved medianen. De lodrette streger på hver side af kassen angiver de ydre værdier, mens yderpunkterne i målingerne (såkaldte outliers) vises som punkter.

[166] Vesterhav Syd offshore wind farm. Sediments, water quality and hydrography. Background report for EIA-study. COWI 2015 for Energinet.dk.
[167] Vesterhav Nord Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport Del 2.Det marine miljø Energinet.dk, NIRAS 2015.
[168] Vesterhav Syd Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport. Del 2. Det marine miljø. Energinet.dk, NIRAS 2015.



Figur 9-4. Total kvælstof- (A, µg/l) og fosforkoncentration (B, µg/l) på station RKB43 (Miljøstyrelsens station ud for kysten ved Ringkøbing Fjord) på dybder <10 meter. Kassens øvre og nedre grænse viser øvre (75 %) og nedre (25 %) kvartil, og kassen deles af en streg ved medianen. De lodrette streger på hver side af kassen angiver de ydre værdier, mens outliers vises som punkter.

De gennemsnitlige koncentrationer af total kvælstof (TN) og fosfor (TP) er sammenlignelige med landsgennemsnittet for kystnære områder på ca. 500-800 µg/l for TN og ca. 40-70 µg/l for TP[169]. I løbet af et år vil næringsstofkoncentrationen variere med de højeste værdier i slutningen af vinterperioden, hvor afstrømningen fra land har ført næringsstofferne ud i havmiljøet.

I takt med at lyset vender tilbage i starten af foråret, stiger produktionen af fytoplankton, den såkaldte forårsopblomstring som forbruger næringsstofferne til deres vækst. Dermed falder koncentrationen af kvælstof og fosfor i foråret, og vil forblive lav hen over sommermånederne, hvor vækst af fytoplankton er begrænset af mængden af næringsstoffer i vandet.

Fytoplankton

Mængden af fytoplankton i vandet måles som klorofylindhold i vandet, da fytoplankton indeholder klorofyl, som gør dem i stand til at fotosyntetisere og bidrage til primærproduktionen i havets fødekæde. Klorofyl er dermed et mål for mængden af næringsstoffer i vandsøjlen. Koncentration af klorofyl (Chl a) på station RKB43 har i løbet af 2017 ligget mellem 0,8 – 8,6 µg/l, med et årsgennemsnit på 2,9 µg/l. Koncentrationen af klorofyl var størst under forårsopblomstringen i april måned 2017 (8,6 µg/l) og lavest efter forårsopblomstringen i maj måned 2017 (0,8 µg/l).

Klorofylindholdet er ikke et mål for næringsstoffer i sig selv, men højt klorofylniveau indikerer eutrofiering. Når der er mange næringsstoffer i vandsøjlen, vil der være et højt indhold af hurtigt voksende fytoplankton og dermed en høj koncentration af klorofyl. Dermed stiger næringsbelastningen, også kaldet eutrofieringsgraden, i et område i takt med tilførslen af næringsstoffer og

[169] Dahl, K. & Josefson, A.B. (red.) 2009: Marine områder 2007. NOVANA. Tilstand og udvikling i miljø- og naturkvaliteten. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 113 s. - Faglig rapport fra DMU nr. 707. http://www.dmu.dk/Pub/FR707.pdf

væksten af hurtigvoksende fytoplankton. Eutrofiering er en betegnelse for stigninger i tilførsel af næringsstoffer, primært kvælstof og fosfor, som fører til vækst af f.eks. fytoplankton i et givent vandområde.

9.2.2 Vandforekomster omfattet af vandplanlægning

EU's Vandrammedirektiv har til formål at beskytte og forbedre vandkvaliteten i vandløb og søer, overgangsvande (flodmundinger, laguner, osv.) kystvande samt grundvand i alle EU-lande. Vandrammedirektivet finder også anvendelse på overgangsvande og kystfarvande op til 1-sømilgrænsen med hensyn til økologisk tilstand og 12-sømilgrænsen (dvs. territorialfarvand) med hensyn til kemisk tilstand.

Eksisterende forhold for målsatte vandløb i vandområdeplanen, som udmunder til strækningen Lodbjerg - Nymindegab er nærmere beskrevet i kapitel 16 om *Natur på land*. Målsatte vandløb i vandområdeplanen, som ikke udmunder på strækningen, vurderes ikke at blive påvirket af sandfodringsaktiviteterne langs kysten, og beskrives og vurderes dermed ikke nærmere. Undtaget herfor er Storå og Skjern Å, som udmunder til hhv. Nissum fjord og Ringkøbing Fjord. Begge vandløb beskrives og vurderes i det følgende.

Vandområder

Havet ud til 1-sømile grænsen fra Lodbjerg til Nymindegab hører under vandområdedistrikt Jylland og Fyn, som er opdelt i forskellige hovedvandoplande og kystvandoplande ned langs strækningen. Vandområderne er nærmere beskrevet i Vandområdeplan for Jylland og Fyn 2015-2021[170], og kortmateriale for vandområdeplanen fremgår af MiljøGIS[171].

Økologisk tilstand

Miljømålet for vandområderne langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab er god økologisk tilstand senest i 2021. Den økologiske tilstand beskrives ud fra tilstanden af kvalitetselementerne:

- Klorofyl (fytoplankton)
- Ålegræs
- Bundfauna beskrevet ved anvendelse af DKI (det danske bundfaunaindeks)

Hvert kvalitetselement kan opnå enten høj, god, moderat, ringe eller dårlig økologisk tilstand, og den samlede økologiske tilstand er målt ud fra kvalitetselementet med den laveste tilstand. Grænsen for god økologisk tilstand ligger ved overgangen fra moderat til god økologisk tilstand, der er fastsat for de enkelte vandområder i BEK 1001 af 29/06/2016[172].

Kvalitetselementer til vurdering af økologisk tilstand

- Kvalitetselementet klorofyl (fytoplankton) er et mål for sammensætningen, tætheden og biomassen af fytoplankton i vandsøjlen, og dermed et mål for mængden af næringsstoffer i vandsøjlen. Når der er mange næringsstoffer i vandsøjlen, svarende til en høj eutrofieringsgrad, vil der være et højt indhold af hurtigt voksende fytoplankton og dermed en høj koncentration af klorofyl.
- Kvalitetselementet ålegræs vurderes ud fra dybdeudbredelsen for ålegræs, som i høj grad bestemmes af sigtdybden i vandsøjlen og dermed af eutrofieringsgraden, idet sigtdybden begrænses af mængden af fytoplankton. Den økologiske tilstand for ålegræs anvendes dog ikke som kvalitetselement på

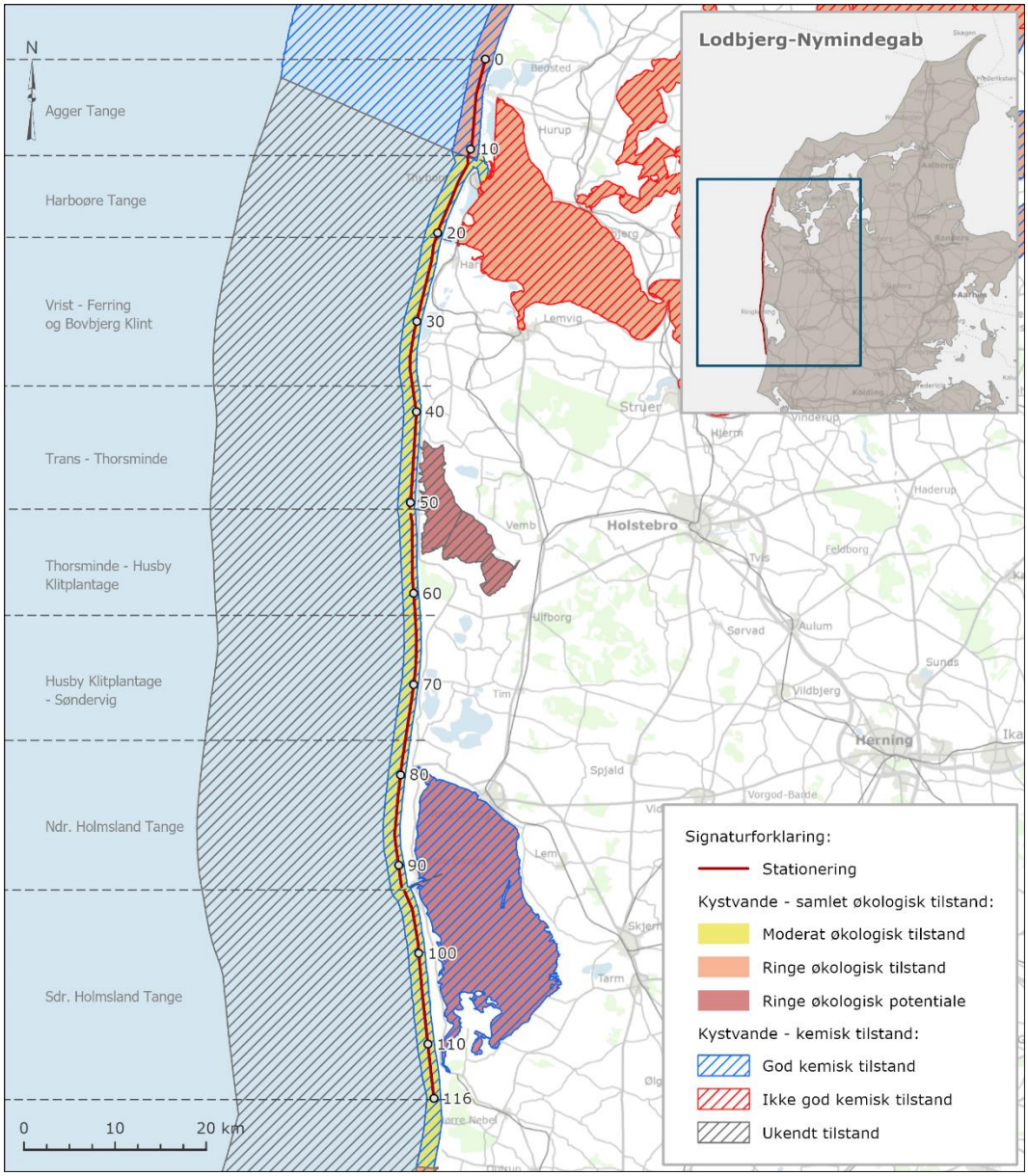
[170] Miljø- og Fødevareministeriet, SVANA (2016). Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn
[171] MiljøGIS for vandområdeplaner http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv2-bek-2019
[172] Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder, BEK nr 1001 af 29/06/2016

Vestkysten, da ålegræs ikke vokser her på grund af de meget dynamiske fysiske forhold, herunder den store sandtransport.

- Kvalitetselementet bundfauna beskrevet ved anvendelse af DKI-metoden beskriver, hvordan tilstanden af bundfauna er i det pågældende område. DKI kan variere mellem 0, hvor der ikke er bundfauna tilstede, og tæt på 1, hvor der er et højt antal af bundfaunaarter, herunder også arter, som er følsomme overfor eutrofiering.

Figur 9-5. Beskrivelse af kvalitetselementer til vurdering af økologisk tilstand.

Den samlede økologiske og kemiske tilstandsklasse for vandområderne langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab fremgår af Figur 9-6. Den økologiske tilstand veksler på strækningen mellem at være ringe (hovedstrækning 1 Agger Tange) og moderat (hovedstrækning 2-8 fra Harboøre Tange til Nymindegab, Figur 9-6). Forskellen skyldes, at den økologiske tilstandsklasse for klorofyl (fytoplankton) er henholdsvis ringe (Agger Tange) og moderat (Harboøre - Nymindegab), mens den økologiske tilstand for bundfauna er henholdsvis høj (Agger Tange) eller ukendt (Harboøre-Nymindegab).



Figur 9-6. Samlet økologisk tilstand (1 sømil) og kemisk tilstand (12 sømil) for kystvande i forhold til vandområdeplanen for Jylland og Fyn 2015-2021 for strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

Kemisk tilstand

Den kemiske tilstand af kystvande ud til 1-sømile grænsen, samt til 12-sømile grænsen, inddeles i hhv. god, ikke god eller ukendt kemisk tilstand. Opnåelsen af god kemisk tilstand fastsættes på baggrund af koncentrationen af stoffer, som er optaget på EU's liste over prioriterede stoffer, hvilket i Danmark er implementeret gennem bekendtgørelsen om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand[173].

Den kemiske tilstandsklasse for vandområderne langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab ud til 1-sømile grænsen er god på baggrund af god kemisk tilstandsklasse for muslinger (Figur 9-6). For strækningen ved Agger Tange er den kemiske tilstand ud til 12-sømile grænsen god på

[173] Miljø- og Fødevareministeriet, Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand, BEK nr 1625 af 19/12/2017, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=196701

baggrund af god kemisk tilstandsklasse for muslinger, mens den er ukendt for strækningen fra Harboøre til Nymindegab.

Storå og Skjern Å

Storå udmunder i Nissum Fjord og Skjern Å udmunder i Ringkøbing Fjord. Begge vandløb er målsatte i vandområdeplanen til opnåelse af god økologisk tilstand. Den økologiske tilstand i vandløb vurderes på baggrund af den samlede tilstand for kvalitetselementerne:

- Smådyr (DVFI – Dansk Vandløbs Fauna Indeks)
- Fisk (Dansk fiskeindeks for vandløb)
- Makrofyttter (vandplanter i vandløbet)
- Miljøfarlige forurenende stoffer (MFS)

Da Storå og Skjern Å ikke støder direkte op til strækningen Lodbjerg - Nymindegab, vurderes der ikke at være en påvirkning fra sandfodringsaktiviteterne af kvalitetselementerne smådyr, makrofytter eller MFS i vandløbene, som ikke beskrives og vurderes nærmere i det følgende. Fisk som vandrer mellem vandløbene og havet kan derimod potentielt blive påvirket. Den nuværende økologiske tilstand for fisk i Storå og Skjern Å er ukendt[174], og der er dermed ikke opnået god økologisk tilstand.

Vurdering af projektets indvirkning på målopfyldelse af god økologisk tilstand for fisk i Storå og Skjern Å fremgår af afsnit 9.4.2.

9.2.3 Vandforekomster omfattet af Danmarks Havstrategi

Formålet med EU's havstrategirammedirektiv fra 2008 er at sikre et godt havmiljø i Danmark og i Europa ved at opnå god miljøtilstand senest i 2020[175].

Gyldighed

Danmarks Havstrategi gælder for havområder fra tidevandsgrænsen og til 200-sømilegrænsen, og dækker derfor samtlige danske farvande (territorialfarvande og inden for EØZ'en). Den del af vandrammedirektivet, der omhandler havvand, dækker området mellem den danske kystlinje og 1-sømilegrænsen, hvad havvands økologiske tilstand angår, og ud til 12-sømilegrænsen, hvad havvands kemiske tilstand angår (se afsnit 9.2.2). Der er et geografisk overlap mellem direktiverne i 12-sømilezonen, og i det område omfatter Danmarks Havstrategi emner, der ikke er omfattet af vandrammedirektivet.

Deskriptorer

Havstrategirammedirektivet beskriver 11 deskriptorer, der bruges til at opnå en god miljøtilstand for havmiljøet (Tabel 9-1). Deskriptorerne omfatter både receptorer og påvirkningskilder, der bruges til at klarlægge den menneskelige påvirkning af marine økosystemer. Kombinationen af årsag og effekt er beskrevet i mere generelle termer, og Havstrategidirektivet indeholder ikke klare kriterier til at definere en "god" miljøtilstand. EU-Kommissionen har derfor udarbejdet en liste med detaljerede kriterier og metodiske standarder, der kan hjælpe medlemsstater med at sikre deres arbejde med at opnå en god miljøtilstand[176].

[174] MiljøGIS for basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027. https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3basis2019

[175] Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008 (Havstrategirammedirektivet).

[176] European Commission, 2017, Our Oceans, Seas and Coasts. http://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/index_en.htm

Havstrategirammedirektivet er implementeret i dansk lovgivning via bekendtgørelse af lov om havstrategi[177]. Der er udarbejdet en basisanalyse i 2012 for den danske havstrategi, som beskriver miljøtilstanden og en definition af god miljøtilstand for hver deskriptor[178].

I april 2019 er basisanalyse for Danmarks Havstrategi II – første del offentliggjort [179]. I henhold til artikel 17 skal der hvert sjette år udarbejdes en opdatering af havstrategierne, herunder basisanalysen, beskrivelsen af god miljøtilstand, overvågningsprogrammet og af de tiltag, der udføres.

Definitionerne i klassificeringsplanen for nuværende økologisk og kemisk tilstand omfatter fem kategorier: Høj, god, moderat, ringe og dårlig, hvilket svarer til vandrammedirektivet. For at opnå en god miljøtilstand skal både den økologiske og kemiske tilstand som minimum være god. Hvis enten den økologiske eller kemiske tilstand er klassificeret som moderat, ringe eller dårlig, giver det resultatet "Ikke god tilstand".

Deskriptor	Beskrivelse af god miljøtilstand	Relevante tilstandskriterier	Nuværende miljøtilstand for farvandet ud for Vestkysten[179]
D1 Biodiversitet	Biodiversiteten opretholdes, og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold.	• Dødelighed fra bifangst er under grænsen for trusler mod bestandsstørrelsen for hver art • Tæthed af populationer og populationens sammensætning påvirkes ikke negativt af menneskelige aktiviteter • Habitatets udbredelse og tilstand understøtter arternes behov i deres forskellige livsstadier	Kan ikke vurderes på grund af manglende tærskelværdier for bl.a. fugle, fisk og pelagiske habitater, se a) nedenfor.
D2 Ikkehjemmehørende arter	Ikke-hjemmehørende arter indført ved menneskelige aktiviteter ligger på niveauer, der ikke ændrer økosystemerne i negativ retning.	• Antallet af nyligt indførte ikkehjemmehørende arter via menneskelige aktiviteter minimeres og reduceres om muligt til ingen.	Kan ikke vurderes på grund af manglende tærskelværdier.
D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande	Populationerne af alle fiske- og skaldyrarter, der udnyttes erhvervsmæssigt, ligger inden for sikre biologiske grænser og udviser en alders- og størrelsesfordeling, der er betegnende for en sund bestand.	• Dødeligheden for populationer af kommercielle fiskearter ligger på eller under grænsen for maximum sustainable yield (MSY)[180]. • Gydebiomassen for kommercielle fiskearter er større end grænsen for produktion af MSY. • Alders- og størrelsesfordeling af individer indikerer en sund bestand med en stor andel af gamle/store individer	Ikke god
D4 Havets fødenet	Alle elementer i havets fødenet, i den udstrækning de er kendt, er til stede og forekommer med normal tæthed og diversitet og på niveauer, som er i stand til	• Fødenettets artssammensætning og arternes udbredelse påvirkes ikke negativt af menneskelige aktiviteter • Tætheden af arter og størrelsesfordelingen af	Ikke god, afhængig af tilstand under deskriptor 1, se a) nedenfor.

[177] Bekendtgørelse nr. 117 af 26/01/2017 af lov om havstrategi, https://www.retsinformation.dk/Forms/r0710.aspx?id=186414.

[178] Naturstyrelsen, 2012, Danmarks Havstrategi – Basisanalysen, https://naturstyrelsen.dk/media/nst/Attachments/Basisanalysen.pdf

[179] Miljø- og fødevareministeriet, 2019, Danmarks Havstrategi II. Første del. God Miljøtilstand, Basisanalyse, Miljømål. https://mfvm.dk/fileadmin/user_upload/MFVM/Natur/Havstrategi/HSII_foerste_del_-_endelig_udgave.pdf

[180] Maximum sustainable yield betegner den maksimale mængde fisk, der i gennemsnit kan fanges per år, hvis fiskeriet skal være bæredygtigt.

Deskriptor	Beskrivelse af god miljøtilstand	Relevante tilstandskriterier	Nuværende miljøtilstand for farvandet ud for Vestkysten[179]
	at sikre en langvarig artstæthed og opretholdelse af arternes fulde reproduktionsevne.	arter i fødenettet påvirkes ikke negativt af menneskelige aktiviteter • Fødenettets produktivitet påvirkes ikke negativt af negativt af menneskelige aktiviteter	
D5 Eutrofiering	Menneskeskabt eutrofiering så vidt muligt er minimeret, navnlig de negative virkninger heraf, såsom tab af biodiversitet, forringelse af økosystemet, skadelige algeopblomstringer og iltmangel på havbunden.	• Klorofyl (Chl a) koncentrationer er ikke på niveauer, som indikerer eutrofiering • Algeopblomstringer er ikke på niveauer, som indikerer eutrofiering • Iltindholdet er ikke under koncentrationer, hvor bundfauna påvirkes negativt, som følge af eutrofiering	Ikke god, se b) nedenfor.
D6 Havbundens integritet	Havbundens integritet er på et niveau, der sikrer, at økosystemernes struktur og funktioner bevares, og at især bentiske økosystemer ikke påvirkes negativt.	• Omfanget af habitattab som følge af menneskelig aktivitet, og graden af negative effekter herfra, overskrider ikke en given andel af den naturlige udbredelse af habitatet i det givne vurderingsområde	Kan ikke vurderes på grund af manglende tærskelværdier. Herunder mangler der opgørelser af, hvilke fysiske forstyrrelser, der påvirker havbundens habitater negativt.
D7 Hydrografiske ændringer	Permanent ændring af de hydrografiske egenskaber påvirker ikke de marine økosystemer i negativ retning.	• Rumlig udbredelse og fordeling af permanent ændring af hydrografiske forhold (f.eks. ændringer i bølgeaktivitet, strømme, saltholdighed, temperatur) på havbunden og i vandsøjlen, der især er forbundet med fysisk tab af den naturlige havbund	Kan ikke vurderes på grund af manglende tærskelværdier.
D8 Forurenende stoffer	Koncentrationer af forurenende stoffer ligger på niveauer, der ikke medfører forureningsvirkninger.	• Koncentration af forurenende stoffer ligger ikke over fastlagte grænseværdier • Forurenende stoffers negative påvirkning af tilstanden af arter eller habitater minimeres og om muligt undgås helt.	Ikke god. Gælder specifikt for koncentrationer af PBDE og kviksølv samt i forhold til negative effekter af forurenende stoffer på arter.
D9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum	Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum overstiger ikke de niveauer, der er fastlagt i fællesskabslovgivningen eller andre relevante standarder.	• Niveauer af forurenende stoffer i spiselige dele af marine fisk, skaldyr og planter som fanges eller dyrkes naturligt, overskrider ikke fastlagte grænseværdier	God økologisk tilstand er opnået for de fleste stoffer, på nær dioxin og PCB (hvilket primært relaterer sig til Østersøen)
D10 Marint affald	Egenskaberne ved og mængderne af affald i havet skader ikke kyst- og havmiljøet.	• Sammensætningen, mængden og udbredelsen af marint affald, herunder mikroaffald, ligger på en grænse, som ikke udgør en skade for det kystnære og marine miljø	Kan ikke vurderes på grund af manglende tærskelværdier.
D11 Undervandsstøj	Indførelsen af energi, herunder undervandsstøj, befinder sig på et niveau, der ikke påvirker	• Udbredelse i tid og sted samt lydniveau for menneskabte impulslyde, samt kontinuert	Kan ikke vurderes på grund af manglende tærskelværdier.

Deskriptor	Beskrivelse af god miljøtilstand	Relevante tilstandskriterier	Nuværende miljøtilstand for farvandet ud for Vestkysten[179]
	havmiljøet i negativ retning.	lavfrekvent støj, overskrider ikke grænser, som påvirker marine dyr på populationsniveau.	
a) For Nordsøen: Marsvin og spættet sæl vurderes at være i gunstig bevaringsstatus, mens bevaringsstatus for gråsæl er ugunstig. Tærskelværdier mangler for biodiversitet for fugle og fisk. b) For Nordsøen og Skagerrak: OSPARs samlede vurdering viser, at der er god tilstand i de åbne danske havområder i Nordsøen og Skagerrak, der er langt fra land, men der er endnu ikke opnået god tilstand i de åbne havområder, der er tættere på land. Områder indenfor en sømil varetages af vandrammedirektivet.			

Tabel 9-1. Beskrivelse af deskriptorer i Danmarks Havstrategi samt kriterier for opnåelse af god miljøtilstand og den nuværende miljøtilstand for de enkelte deskriptorer baseret på udkast til Basisanalyse for Danmarks Havstrategi II[179].

Samlet set definerer den danske havstrategi miljøtilstanden i de danske farvande langs Vestkysten som ikke-god og de mest signifikante menneskeskabte belastninger relaterer sig til eutrofiering, ikke-hjemhørende arter og fiskeri[181].

9.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen i 2024, hvis projektet ikke realiseres. Ved 0-alternativet forventes den naturlige udvikling af kysten i perioden 2020-24, og dermed ingen påvirkning af vandkvalitet eller vandområder omfattet af vandplanlægning og Danmarks Havstrategi på strækningen Lodbjerg – Nymindegab, som ikke allerede foregår naturligt i forbindelse med de meget dynamiske forhold langs med Vestkysten.

9.4 Vurdering af miljøpåvirkninger

Den planlagte kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg - Nymindegab kan potentielt medføre påvirkninger af følgende:

- Vandkvalitet
- Vandforekomster omfattet af vandplanlægning
- Vandforekomster omfatter af Danmarks Havstrategi

De mulige påvirkninger af vandkvalitet samt Vandområdeplaner og havstrategiinteresser gennemgås i det følgende for en normalkampagne, en ekstremkampagne (tre gange en normalkampagne) og genfodring med en normalkampagne.

9.4.1 Vandkvalitet

Sandfodringens potentielle påvirkning af vandkvaliteten består i ændring af indholdet af næringsstoffer og fytoplankton i vandsøjlen.

Næringsstoffer

Ved sandfodring kan der potentielt tilføres næringsstoffer med fodringssandet, som frigives i forbindelse med klapning eller rainbowing samt ved tilbageløb af sand til havet ved strandfodring. Desuden kan udledning af kvælstofholdige gasser (NOx) fra skibe og maskiners udstødning også potentielt påvirke indholdet af næringsstoffer.

Som beskrevet i *Projektbeskrivelse* i kapitel 3 er fodringssandet rent sand med et lavt indhold af organisk stof, og bidraget af næringsstoffer fra selve fodringssandet ved enten kystnær fodring

[181] Udkast til Basisanalyse for Danmarks Havstrategi II https://hoeringsportalen.dk/Hearing/Details/62538

eller strandfodring vurderes derfor at være ubetydeligt i forhold til bidraget fra afstrømningen fra land, som er den største kilde til udledning af næringsstoffer til havmiljøet. At fodringssandet ikke bidrager med næringsstoffer til vandmiljøet understøttes af VVM-redegørelser for indvindingsområderne langs med Vestkysten, f.eks. ud for Agger Tange mod nord[182] samt ud for Husby Klit mod syd[183], hvor materialerne i ansøgningsområdet beskrives som bestående af veliltet, rent sand med et lavt indhold af organisk materiale.

Udledning af NOx fra skibe og maskiner i forbindelse med kystbeskyttelse kan afsættes som deposition på havoverfladen. I kapitel 10 om *Luft* er den maksimalt kumulerede kvælstofdeposition for kystbeskyttelsesaktiviteter angivet til at være ca. 0,5 kg N/ha/år, og dermed væsentligt under den gennemsnitlige kvælstofdepositionen til de danske farvande på ca. 6,9 kg N/ha/år (beregnet for 2016)[184].

Bidraget af næringsstoffer fra skibe og maskiners udstødning af NOx vurderes derfor at være ubetydeligt i forhold til bidraget fra afstrømningen fra land, som er den største kilde til udledning af næringsstoffer til havmiljøet. Belastningen af kvælstof fra land er til sammenligning på over 1.300 tons N/år til vandområde 221 ved Agger Tange og på ca. 57 tons N/år til vandområde 133 (Thyborøn til Nymindegab) jf. basislinjen fra 2012[185].

Samlet vurdering: Sandfodringen vil påvirke indholdet af næringsstoffer i vandsøjlen regionalt, da fodringen foregår langs hele strækningen fra Lodbjerg - Nymindegab. Varigheden af påvirkningen fra sandfodringen vil være lang, da der løbende sandfodres langs strækningen Lodbjerg – Nymindegab, hvor næringsstofferne vil indgå i det marine økosystem. Påvirkningsgraden vil dog være meget lille, da fodringssandet består af rent, veliltet sand med et lavt indhold af organisk stof, og da kvælstofdepositionen på vandoverfladen fra skibe og maskiner er ubetydelig. Konsekvensen for indholdet af næringsstoffer i vandsøjlen ved sandfodring vurderes derfor at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på indholdet af næringsstoffer i vandsøjlen.

Fytoplankton

I forbindelse med sandfodring kan sedimentfaner med høje koncentrationer af suspenderet stof potentielt påvirke lysnedtrængningen i vandsøjlen, og dermed påvirke lystilgængeligheden for fytoplankton, som kan føre til en reduktion af primærproduktionen. Omvendt kan en forøgelse af næringsstoffer i vandsøjlen føre til en øget forekomst af fytoplankton.

Som beskrevet i foregående afsnit om næringsstoffer vurderes det, at sandfodringen kun vil føre til ingen eller en ubetydelig øgning af havvandets indhold af næringsstoffer, som derfor heller ikke vurderes at have betydning for mængden af fytoplankton.

Ifølge modellering af sedimentspredning (bilag 7 om *Sedimentation, hydraulik, morfologi*) vil sedimentfaner med koncentrationer af suspenderet sediment på > 10 og > 50 mg/l primært optræde inden for 0-6 meter dybdekurven. Koncentrationerne på 10 og 50 mg/l er valgt ud fra erfaringer i tidligere projekter, som bl.a. Nordstream 2[186], og vil kun være overskredet i kortere perioder.

[182] Orbicon, 2013. Indvinding af sand til kystfodring VVM-redegørelse, Ansøgningsområde 3-1.
[183] Orbicon, 2014. VVM-redegørelse for indvinding af sand til kystfodring. Ansøgningsområde 578-AA Husby Klit.
[184] Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, nr. 264, 2018, Atmosfærisk deposition 2016, NOVANA.
[185] Miljø- og Fødevareministeriet, SVANA, 2016. Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn https://mst.dk/media/122170/revideret-jylland-fyn-d-28062016.pdf
[186] Nordstream 2, Vurderinger af virkninger på miljøet, Danmark, 2017. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Olie-Gas/nord_stream_2_vvm_-_danmark_-_dansk.pdf

Situationen adskiller sig ikke væsentligt fra de naturlige koncentrationer af suspenderet sediment, som kan forekomme under kraftige storme. Den naturlige koncentration af suspenderet sediment, forårsaget af bølger på Vestkysten, kan være meget høj, og helt op mod ca. 185 mg/l ved store bølgehøjder uden for swash-zonen. Generelt ligger koncentrationen dog på ca. 0-7 mg/l (se kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation*), hvilket desuden understøttes af et studie fra 2001[187].

Samlet vurdering: Påvirkningen af fytoplankton i vandsøjlen som følge af tilførsel af næringsstoffer og ændring af lysgennemtrængning ved sandfodring vil ske regionalt, da fodringen foregår langs hele strækningen fra Lodbjerg - Nymindegab. Varigheden af påvirkningen er lang, da der løbende foretages sandfodring langs strækningen Lodbjerg – Nymindegab, og bidraget af næringsstoffer vil indgå i det marine økosystem. Graden af påvirkning af indholdet af fytoplankton i vandsøjlen vil være meget lille, da hverken indholdet af næringsstoffer eller lystilgængeligheden på sigt vurderes at blive mærkbart ændret som følge af sandfodringen. Sandsynligheden for, at indholdet af fytoplankton i vandsøjlen påvirkes er derfor også meget lille. Konsekvensen som følge af sandfodring vurderes dermed at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på indholdet af fytoplankton i vandsøjlen.

9.4.2 Vandforekomster omfattet af vandplanlægning

Ved den planlagte kystbeskyttelse kan der potentielt ske en påvirkning af klorofyl (fytoplankton) og bundfauna, der har betydning for, om der opnås god økologisk og kemisk tilstand i kystvandopland 221 og 133 på strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Påvirkning af klorofyl (fytoplankton) og bundfauna er også vurderet under hhv. vandkvalitet i afsnit 9.4.1 og i kapitel 13 om *Marin bundfauna*.

Vurdering af påvirkning af kystvandets økologiske tilstand

Påvirkningen af den samlede økologiske tilstand vurderes på baggrund af påvirkningerne på kvalitetselementerne klorofyl (fytoplankton) og bundfauna.

Klorofyl (Fytoplankton)

Påvirkningen af kvalitetselementet klorofyl (fytoplankton) er enslydende med vurderingen for fytoplankton, der er beskrevet for vandkvalitet i forrige afsnit. Afstrømning fra land er ubetinget den største kilde til udledning af næringsstoffer til havmiljøet, og i kystnære områder, hvor der sker en stor tilførsel af næringsrigt overfladevand, kan der opstå eutrofierede tilstande med høj produktion af fytoplankton.

Da påvirkningen af fytoplankton er vurderet som ubetydelig i ovenstående afsnit om vandkvalitet, vurderes det også, at påvirkningen af kvalitetselementet klorofyl (fytoplankton) for Vandområdeplaner er ubetydelig, da sandfodringen hverken vil føre til en højere eller lavere forekomst af fytoplankton i havvandet. Den planlagte kystbeskyttelse vil derfor heller ikke indvirke på muligheden for at bevare eller opnå god økologisk tilstand for klorofyl (fytoplankton) i vandområderne på strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

Bundfauna

Som vurderet i kapitel 13 om *Marin bundfauna,* vil den planlagte sandfodring ikke resultere i væsentlige ændringer i bundfaunaens artssammensætning eller biomasse. Sandfodring udgør derfor en begrænset påvirkning for bundfaunaen både for en normalkampagne og en ekstremkampagne, samt i tilfælde af genfodring i løbet af en normalkampagne.

[187] DHI. (Juli 2001). Kystfodring på Vestkysten - sedimentspredningsberegninger. Teknisk rapport til Kystdirektoratet.

Tab af habitat for bundfaunaen ved tildækning med sand ved kystnær fodring vurderes at være begrænset, da habitattabet kun er midlertidigt, og rekoloniseringen af området hurtigt igangsættes, og bundfaunasamfundet genetableres indenfor 3-5 år. Forøgelsen af suspenderet sediment i vandsøjlen ved kystnær fodring vurderes ikke at begrænse bundfaunaen, da koncentrationerne som følge af kystnær fodring ikke adskiller sig væsentligt fra naturligt forekommende koncentrationer (se kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation*). Samtidig vurderes substratændringer i forbindelse med sandfodring at være uden betydning, da fodringssandet ikke afviger væsentligt fra sedimentet i påvirkningszonen (se kapitel 13 om *Marin bundfauna*).

Ud fra de begrænsede påvirkninger for bundfaunaen beskrevet i kapitel 13 om *Marin bundfauna*, vurderes det derfor, at sandfodringen ikke vil påvirke muligheden for at bevare eller opnå god økologisk tilstand for bundfauna på strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

Samlet vurdering af den økologiske tilstand: Påvirkningen fra sandfodringen vil være af regional udbredelse, da sandfodringen foregår på hele strækningen fra Lodbjerg – Nymindegab. Varigheden af påvirkningen er langvarig, da der løbende sandfodres, og bidraget af næringsstoffer vil indgå i det marine økosystem, ligesom genetableringstiden for de længere levende arter af bundfauna er 3-5 år. Påvirkningsgraden vurderes imidlertid som meget lille, da der ikke vurderes at være væsentlige påvirkninger fra sandfodring på fytoplankton eller bundfauna. Der er derfor også en meget lille sandsynlighed for, at sandfodringen vil påvirke muligheden for at opnå god økologisk tilstand. Konsekvensen af sandfodring vurderes på baggrund af ovenstående at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på muligheden for at opnå god økologisk tilstand for kystvandene langs strækningen.

Påvirkning af kystvandets kemiske tilstand

Spredning af forurenende stoffer i form af miljøfremmede stoffer i forbindelse med sandfodring er meget usandsynlig, da sandet til sandfodring primært stammer fra sandindvindingsområder, samt i mindre grad fra oprensning af indsejlingen til havnene i Thorsminde og Hvide Sande samt havbunden nær Hvide Sande Havn og Thyborøn Kanal. I forbindelse med tilladelser til anvendelse af sand fra områderne har Miljøstyrelsen vurderet, at der er tale om rene materialer. Påvirkninger fra miljøfremmede stoffer vurderes dermed for usandsynlige, hvorfor sandfodringen ikke vurderes at påvirke muligheden for at opretholde eller opnå god kemisk tilstand inden for 12 sømil-zonen langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

Øvrige interesser i vandområdeplaner

Som beskrevet i afsnit 9.2.2 kan sandfodringen have betydning for muligheden for at opnå god økologisk tilstand for fisk i udpegede vandløb i vandområdeplanen, hvis sandfodringen påvirker muligheden for, at fisk kan vandre mellem vandløbene og havet, herunder yngel af laksefisk (smolt).

I kapitel 14 om *Fisk* er det vurderet, at det ikke kan afvises, at der kan ske en væsentlig påvirkning af bestanden af laks, hvis koncentrationen af suspenderet sediment i vandsøjlen (SSC) overstiger 10 mg/l inklusive baggrundskoncentrationen ved udmundingen af Ringkøbing fjord og Nissum fjord i vandringsperioden for laksesmolt. Det skyldes, at der er risiko for, at smolten kan blive forsinket på vej ud gennem sluserne ved undmundingen af fjordene, når SSC i havvandet overstiger 10 mg/l[188], og at forsinkelsen øger risikoen for predation fra skarver.

Et krav om overholdelse af en tolerancetærskel på 10 mg/l inklusive baggrundskoncentration ved sandfodring alle dage i april og maj måned, hvor smolt primært trækker ud i havet, vil være

[188] DTU Aqua 2020, Notat. Anmodning om vurdering i henhold til e-mail af 18. december, Niels Kristian Kvistgaard, Områdechef i Kystbeskyttelse, Drift og Anlæg, Kystdirektoratet.

meget restriktivt, og have den konsekvens, at der reelt ikke kan sandfodres i en afstand af op til 24 km fra sluserne i perioden. Hvis sandfodringen dermed ikke kan gennemføres i de optimale måneder april og maj, er der stor risiko for, at den planlagte sandfodring ikke kan fuldføres, hvilket kan betyde at sikringsniveauet på Vestkysten ikke kan opretholdes, og at der kan ske gennembrud af klitter og oversvømmelser med store skader på miljø, natur og materielle værdier til følge.

Det er derfor nødvendigt at igangsætte en fravigelsesproces i henhold til Habitatdirektivets artikel 6.4, så der kan sandfodres tættere på fjordenes udmundinger, selv om det ud fra forsigtighedsprincippet ikke kan afvises, at det vil føre til skade på bestanden af laks. Miljø- og fødevareministeren skal i den forbindelse samtidig træffe afgørelse om muligheden for at fravige miljømålene om god økologisk tilstand for fisk i Skjern Å og Storå efter § 4 i bekendtgørelse om miljømål[189]

Samlet vurdering: Sandfodringens vil medføre en regional påvirkning af smolt af laksefisk, da sedimentfaner fra sandfodring kan spredes flere kilometer langs kysten omkring sluserne ved Ringkøbing og Nissum Fjord og påvirke vandrende fisk i vandløb med udløb i fjordene. Varigheden af påvirkningen er midlertidig i tilfælde, hvor der sandfodres på i nær sluserne i april-maj måned. Påvirkningsgraden vurderes som lille, men det kan ikke afvises, at SSC over 10 mg/l inklusive baggrundskoncentration ved sluserne vil øge predation fra skarv. Der kan derfor være en lille sandsynlighed for, at sandfodringen vil påvirke muligheden for at opnå god økologisk tilstand for fisk i Skjern Å og Storå. Konsekvensen af sandfodring vurderes på den baggrund samlet set at være væsentlig, da der er risiko for en indvirkning på muligheden for at opnå god økologisk tilstand for fisk i Skjern Å og Storå.

9.4.3 Vandforekomster omfattet af Danmarks Havstrategi

Den planlagte kystbeskyttelse kan i form af sandfodringsaktiviteter påvirke en række af de deskriptorer, der indgår i Havstrategien. Det vil især være fysisk forstyrrelse af havbunden (indbygning af sand), suspenderet sediment, sedimentation på havbunden og tilstedeværelse af skibe, der potentielt kan medføre en påvirkning af deskriptorerne, som er oplistet i Tabel 9-2.

Deskriptor	Fysisk forstyrrelse af havbunden	Suspenderet sediment	Sedimentation på havbunden	Tilstedeværelse af skibe
D1 Biodiversitet	x	x	X	x
D2 Ikkehjemmehørende arter				x
D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande	x	x	X	x
D4 Fødenet	x	x	X	x
D5 Eutrofiering	x	x	X	
D6 Havbundsintegritet	x	x	X	
D7 Hydrografisk tilstand		x		
D8 Forurenende stoffer	x	x	x	
D9 forurenende stoffer i fisk og skaldyr	x	x	x	
D10 Marint affald				x
D11 Energi og støj				x

[189] BEK nr 1625 af 19/12/2017, Bekendtgørelse om fastsættelse af miljømål for vandløb, søer, kystvande, overgangsvande og grundvand.

Tabel 9-2. Mulige påvirkninger fra sandfodringsaktiviteter på havstrategidirektivets deskriptorer.

Flere af deskriptorerne vurderes også i andre afsnit og kapitler, herunder vandkvalitet (afsnit 9.4.1), *Marin bundfauna* (kapitel 13), *Fisk* (kapitel 14), *Havpattedyr, havfugle, marine beskyttede områder og marine bilag IV-arter* (kapitel 15). Beskrivelserne herunder er derfor til dels baseret herpå, og vurderingerne gælder for både for en normalkampagne og en ekstremkampagne, samt i tilfælde af genfodring i løbet af en normalkampagne.

D1 Biodiversitet, D4 Fødenet og D6 havbundsintegritet

Deskriptorerne D1 biodiversitet, D4 fødenet og D6 havbundsintegritet knytter sig alle til biologisk diversitet i havmiljøet, herunder fordelingen af arter og artsrigdommen. De beskrives derfor samlet.

Målene for at opnå en god miljøtilstand for de tre deskriptorer er overordnet set at opretholde den biologiske diversitet, arterne, populationen og habitatniveauerne samt at sikre, at økosystemernes strukturer og funktioner bevares. Den fysiske forstyrrelse af havbunden, suspenderet sediment og sedimentation på havbunden ved sandfodring er beskrevet og vurderet i forhold til vandkvalitet (afsnit 9.4.1), *Marin bundfauna* i kapitel 13, *Fisk* i kapitel 14 samt *Havpattedyr, havfugle, marine beskyttede områder og marine bilag IV-arter* i kapitel 15.

Vurderingerne viser, at fysisk forstyrrelse af havbunden ikke medfører væsentlig påvirkning af vandkvaliteten, fisk samt havpattedyr og havfugle. For bundfauna vil der ikke være væsentlige påvirkninger fra kystbeskyttelse, hverken ved normal- eller ekstremkampagnen, eller ved genfodringer, som beskrevet og vurdereret i kapitel 13 om *Marin bundfauna*.

Fysisk forstyrrelse af havbunden samt habitattab i forhold til deskriptor 6, havbundsintegritet, vurderes ikke at være væsentlig. Det skyldes at der ikke er tale om et permanent tab af havbund ved sandfodring, som beskrevet for bundfauna ovenfor, samt at sandfodringen foregår i et meget dynamisk system, hvor havbunden naturligt omlejres ved strøm og bølgeaktiviteter, og hvor der forekommer en stor kystnær transport af sand. Som vist i Tabel 13-6 og Tabel 13-7 i kapitel 13 om *Marin bundfauna* vil der være tale om en direkte overdækning af op til 50 % af påvirkningszonen, når der foretages kystnær fodring. Habitattabet i forbindelse hermed er ikke permanent, da der sker en genindvandring af bundfauna efter fodringen. Som beskrevet i *Væsentlighedsvurderingen* i bilag 15 vil der ikke ske påvirkninger fra fysiske forstyrrelse af havbunden eller tab af habitat i de marine habitatnaturtyper i Natura 2000-områderne omkring strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

For suspenderet sediment og sedimentation heraf viser vurderingerne for vandkvaliteten, bundfauna samt havpattedyr og havfugle ligeledes, at kystbeskyttelse ikke vil medføre væsentlig påvirkning, da koncentrationerne af suspenderet sediment ligger inden for de naturligt forekommende koncentrationer på strækningen Lodbjerg - Nymindegab, og langt under koncentrationer af suspenderet sediment i forbindelse med storme. Sedimentationen er desuden ubetydelig i forhold til naturlige bundændringer på strækningen.

For fiskearterne laks, stavsild og forårsgydende sild kan det ikke afvises, at der kan forekomme væsentlige påvirkninger som følge af den planlagte kystbeskyttelse, når SSC fra sandfodringsaktiviteter overskrider 10 mg/l inklusive baggrundskoncentrationen i fiskenes vandringsperioder. Påvirkningerne er nærmere vurderet i afsnit 14.4.5 om Spredning af sediment i vandsøjlen.

Påvirkninger fra visuel forstyrrelse, luftbåren støj og undervandsstøj i forbindelse med sandfodringsaktiviteter er beskrevet og vurderet i kapitel 14 om *Fisk* og 15 om *Havpattedyr, havfugle,*

marine beskyttede områder og marine bilag IV-arter. Vurderingerne viser, at påvirkningsgraden som følge af sejlads er lille for fisk, havpattedyr eller havfugle. For undervandsstøj er det vurderet, at grænserne for midlertidig eller permanent høreskade hos fisk ikke overskrides, og det samme gør sig gældende for havpattedyr, når det antages, at de ikke bliver i området under støjpåvirkningen, men svømmer væk fra støjpåvirkningen.

Eftersom de enkelte trofiske[190] niveauer i havets fødenet kun vurderes at blive påvirket i lille grad af de ovenfornævnte påvirkninger fra sandfodringsaktiviteter, vurderes det heller ikke her, at selve fødenettet og biodiversiteten i det kystnære miljø eller havbundens integritet langs strækningen bliver påvirket i højere grad. Risikoen for en væsentlig påvirkning af laks, stavsild og forårsgydende sild ved SSC over 10 mg/l i forbindelse med sandfodring, vurderes ikke at være en væsentlig påvirkning af biodiversiteten og fødenettet som helhed. Sandfodring vurderes derfor ikke at påvirke målet om opnåelse af god miljøtilstand for deskriptorerne D1, D4 og D6.

D2 Ikkehjemmehørende arter

Risiko for indførsel af ikkehjemmehørende arter (invasive arter) med sandfodringsskibenes ballastvand eller via begroning på skibenes yderside anses for usandsynlig. Ved sandfodring foregår sejladsen primært mellem indvindingsområderne og kyststrækningerne, hvor der sandfodres, og medfører derfor ikke risiko for indførsel af invasive arter.

Risikoen opstår kun, hvis de skibe, der anvendes til sandfodringen, har opholdt sig i andre dele af verden, og dermed kan risikere at have invasive arter i deres ballastvand eller som fastsiddende planter og dyr (skibsbegroning) på skibenes yderside. Skibene er i det tilfælde omfattet af Ballastvandkonventionen[191]. Konventionen om ballastvand har til formål at forhindre spredningen af skadelige havorganismer fra en region til en anden ved at etablere standarder og procedurer til håndtering og kontrol af skibes ballastvand og sedimenter. Konventionen kræver bl.a., at skibe skal have en plan for håndtering af ballastvand og implementere planen, efter den er godkendt af myndighederne. De skal endvidere have en fortegnelse over ballastvand, der skal registrere, når ballastvand tages om bord, cirkuleres eller behandles i forbindelse med håndtering og udledning til havet. På baggrund heraf vurderes risikoen for indførsel af invasive arter i forbindelse med sandfodring at være ubetydelig og vurderes dermed ikke at påvirke målet om opnåelse af god miljøtilstand for deskriptor D2.

D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande

Målene for en god miljøtilstand for D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande er at holde gydebiomassen på et bæredygtigt niveau[192], og at kommercielt fiskeri skal udføres efter princippet om maksimalt bæredygtigt udbytte.

Påvirkningerne af bundfauna og fisk fra fysiske forstyrrelser af havbunden, suspenderet sediment, sedimentation og undervandsstøj er allerede vurderet under den kombinerede vurdering af påvirkningerne af deskriptorerne D1 biodiversitet, D4 fødenet og D6 havbundsintegritet, hvor potentielle påvirkninger vurderes at være uden betydning for at kunne opnå de fastsatte miljømål. Derfor vurderes det heller ikke her, at sandfodring vil påvirke målene om opnåelse af god miljøtilstand for D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande.

D5 Eutrofiering

[190] Organismer på samme trin i en fødekæde tilhører det samme trofiske niveau, Fødekæden planter – planteædere – rovdyr udgør dermed tre trofiske niveauer.
[191] IMO. International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments (BWM).
[192] Naturstyrelsen, 2012b. Danmarks Havstrategi, Miljømålsrapport

Miljømålet for D5 Eutrofiering er, at mængderne af næringsstoffer i vandsøjlen i åbne, danske farvande skal svare til de accepterede koncentrationer af næringsstoffer, som er defineret i vandrammedirektivet[192.]

Som beskrevet i afsnit 9.4.1 om vandkvalitet og afsnit 9.4.2 om vandområdeplaner vil der ikke ske påvirkninger af vandkvaliteten i form af næringsstoffer fra fodringssandet eller NO_x, da det vurderes at bestå af rent sand med et lavt indhold af organisk stof. Sandfodringen Derfor vurderes heller ikke her at påvirke målene om opnåelse af god miljøtilstand for D5 Eutrofiering.

D7 Hydrografisk tilstand

Deskriptoren D7 Hydrografisk tilstand udgøres af havvands fysiske parametre som temperatur, saltholdighed, strømforhold og turbiditeten[193] i vandsøjlen. Målene for god miljøtilstand for D7 hydrografisk tilstand, er at sikre, at en permanent ændring af hydrografiske forhold ikke har en negativ effekt på økosystemer i havet.

Påvirkninger fra sandfodringen, i form af suspenderet sediment, vil som tidligere beskrevet i afsnit 9.4.1 og 9.4.2, ikke påvirke vandets turbiditet eller klarhed væsentligt, da koncentrationerne af suspenderet stof som følge af sandfodring ikke adskiller sig væsentligt fra naturligt forekommende koncentrationer, som kan være helt op mod ca. 185 mg/l ved store bølgehøjder udenfor swash-zonen, men generelt ligger på ca. 0-7 mg/l (se kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation*).

Permanente ændringer af de hydrografiske egenskaber omfatter fysisk tab af habitat, som kan påvirke de marine økosystemer i negativ retning. Det fysiske tab af habitat fra den planlagte sandfodring vil ikke være permanent, og som følge af indvirkningen fra de naturlige strøm- og sedimentforhold vurderes ændringen af havbunden at være midlertidig. Som vist i Tabel 13-6 og Tabel 13-7 i kapitel 13 om *Marin bundfauna* vil der være tale om en direkte overdækning af op til 50 % af påvirkningszonen, når der foretages kystnær fodring. Habitattabet i forbindelse hermed er ikke permanent, da der sker en genindvandring af bundfauna efter fodringen. Som beskrevet i kapitel 13 om *Marin bundfauna* vil sandfodringen ikke føre til væsentlige påvirkninger af den marine bundfauna. Desuden vurderes de marine habitattyper i Natura 2000-områder ved Lodbjerg - Nymindegab ikke at blive påvirket af fysisk forstyrrelse eller habitattab i forbindelse med sandfodring, som beskrevet i *Væsentlighedsvurderingen* i bilag 15.

Påvirkninger fra sandfodring på deskriptor D7 i form af suspenderet sediment og fysisk forstyrrelse af havbunden vurderes på baggrund af ovenstående at medføre en lille grad af påvirkning, da sandfodringens påvirkning af de fysiske parametre i vandsøjlen ikke vurderes at være væsentlig, og da der ikke vil ske et permanent tab af havbund. De påvirkninger, der måtte forekomme fra sandfodringsaktiviteter, vil være ubetydelige set i forhold til de dynamiske forhold.

På grundlag af det ovenstående vurderes det ikke, at sandfodring vil påvirke målene om opnåelse af god miljøtilstand for D7 Hydrografisk tilstand.

D8 Forurenende stoffer og D9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr

Spredningen af forurenende stoffer i form af miljøfarlige stoffer i forbindelse med sandfodringen er meget usandsynlig. Det skyldes, at materialer til sandfodring primært stammer fra sandindvindingsområder, samt i mindre grad fra oprensning af havbund nær Hvide Sande Havn samt Thyborøn Kanal. I forbindelse med tilladelser til anvendelse af sand fra områderne har Miljøstyrelsen vurderet, at der er tale om rene materialer. Påvirkning fra miljøfremmede stoffer og forurenende

[193] Turbiditet er et udtryk for vandets uklarhed, som hænger sammen med mængden af partikler i vandet, herunder suspenderet sediment.

stoffer i fisk og skaldyr som følge af sandfodring vurderes derfor ikke at påvirke målene om opnåelse af god miljøtilstand for deskriptorerne D8 og D9.

D10 Marint affald

Påvirkninger fra marint affald i forbindelse med sandfodringsaktiviteter er meget usandsynlige. Affald fra sandfodringsskibene vil blive håndteret i overensstemmelse med gældende nationale og internationale regulativer og standarder, herunder bekendtgørelse om udtømning af affald fra skibe og platforme[194]. På den baggrund vurderes påvirkning fra marint affald som følge af sandfodring derfor ikke at påvirke målet om opnåelse af god miljøtilstand for deskriptor D10.

D11 Energi og støj

Påvirkninger fra undervandsstøj i forbindelse med sandfodringsaktiviteter er beskrevet og vurderet i kapitel 14 om *Fisk* og kapitel 15 om *Havpattedyr, havfugle, marine beskyttede områder og marine bilag IV-arter*. Vurderingerne viser, som nævnt under D1, D4 og D6 ovenfor, at undervandsstøj ikke vil udgøre en væsentlig påvirkning for fisk eller havpattedyr. På baggrund heraf vurderes det, at målene om opnåelse af god miljøtilstand for D10 energi og støj ikke vil blive påvirket af sandfodringsaktiviteterne.

Samlet vurdering for Danmarks Havstrategi: Sandsynligheden for, at sandfodring vil påvirke muligheden for at opnå god økologisk tilstand for kystvandene langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab, vurderes som lille. Det skyldes, at påvirkningerne fra sandfodringen på de enkelte deskriptorer vurderes at være ubetydelige til begrænsede. Påvirkningerne vil være af regional udbredelse, da der foretages sandfodring langs hele strækningen fra Lodbjerg – Nymindegab. Påvirkningsgraden vurderes dog som meget lille til lille, da det vurderes, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af de enkelte trofiske niveauer i den marine fødekæde, at der ikke vil ske væsentlige ændringer af vandkvaliteten, og at der ikke vil forekomme permanente tab af havbund. Varigheden af påvirkningen vil være lang, hvilket bl.a. skyldes, at genetableringstiden for bundfauna er 3-5 år, og at sandfodringen foregår løbende langs med hele strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Konsekvensen af sandfodring for opnåelse af god økologisk tilstand for de enkelte deskriptorer vurderes på baggrund af ovenstående at være ubetydelig til begrænset, og sandfodring langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab vil ikke påvirke muligheden for at opnå målene om god miljøtilstand for Havstrategiens deskriptorer.

9.5 Afværgetiltag

Det er i kapitel 14 om *Fisk* vurderet, at det ikke kan afvises, at der kan ske en væsentlig påvirkning af bestanden af laks, som har betydning for opfyldelse af miljømålene for vandløbene Storå og Skjern Å. Der vil blive igangsat en proces om fravigelse for beskyttelsen af laks og stavsild i henhold til Habitatdirektivets artikel 6.4. I den forbindelse vil der også blive søgt om dispensation til at fravige miljømålene om god økologisk tilstand for fisk i Skjern Å og Storå efter § 4 i bekendtgørelse om miljømål. Der er derfor ikke fastsat afværgetiltag for påvirkningen af laks.

Der er ikke i øvrigt identificeret behov for afværgetiltag for vand som følge af potentielt væsentlige påvirkninger.

9.6 Kumulative effekter

Der gennemføres på strækningen Lodbjerg - Nymindegab flere steder oprensning og bypass ved havne. Desuden etableres gasrørledningen Baltic Pipe seks kilometer syd for Nymindegab. Begge dele kunne potentielt medføre kumulative effekter i forhold til sandfodringen. I kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation* vurderes det, at sedimentspredningsberegningerne

[194] Bekendtgørelse om udtømning af affald fra skibe og platforme BEK537 af 22/05/2017, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=190203

rummer en eventuel kumulativ effekt ved sedimentspredning fra oprensningsaktiviteter ved havnene, og at de kumulative miljøpåvirkninger ikke vil være større end de allerede vurderede.

9.7 Sammenfattende vurdering

Sammenfattende vurderes det, at kystbeskyttelse i form af kystnær fodring og strandfodring ved normale og ekstremkampagner ikke vil føre til væsentlige påvirkninger af vandkvalitet, vandområder omfattet af vandplanlægning eller af Danmarks Havstrategi langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

Konsekvensen for indholdet af næringsstoffer i vandsøjlen ved sandfodring vurderes derfor at være ubetydelig, da fodringssandet består af rent, veliltet sand med et lavt indhold af organisk stof, og da kvælstofdepositionen på vandoverfladen fra skibe og maskiner er ubetydelig.

Konsekvensen for fytoplankton i vandsøjlen som følge af tilførsel af næringsstoffer og ændring af lysgennemtrængning ved sandfodring vurderes at være ubetydelig, da indholdet af fytoplankton i vandsøjlen vil være meget lille, da hverken indholdet af næringsstoffer eller lystilgængeligheden på sigt vurderes at blive mærkbart ændret som følge af sandfodringen.

Der vil ikke være en væsentlig indvirkning på muligheden for at opnå god økologisk tilstand for kystvandene langs strækningen, da der er begrænsede påvirkninger for bundfaunaen, og da sandfodringen hverken vil føre til en højere eller lavere forekomst af fytoplankton i havvandet.

Der er en lille sandsynlighed for, at sandfodringen vil påvirke muligheden for at opnå god økologisk tilstand for fisk i Skjern Å og Storå, hvis koncentrationen af suspenderet sediment i vandsøjlen overstiger 10 mg/l og dermed øger predation fra skarv i sluserne ved Hvide Sande og Thorsminde i fiskenes vandringsperiode. Konsekvensen af sandfodring vurderes derfor at være væsentlig for muligheden for at opnå god økologisk tilstand for fisk i Skjern Å og Storå.

I forbindelse med tilladelser til anvendelse af sand fra områderne har Miljøstyrelsen vurderet, at der er tale om rene materialer. Påvirkninger fra miljøfremmede stoffer vurderes dermed for usandsynlige, hvorfor sandfodringen ikke vurderes at påvirke muligheden for at opretholde eller opnå god kemisk tilstand inden for 12 sømil-zonen langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

Konsekvensen af sandfodring for opnåelse af god økologisk tilstand for de enkelte deskriptorer i Danmarks Havstrategi vurderes at være ubetydelig til begrænset, da det vurderes, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af de enkelte trofiske niveauer i den marine fødekæde, at der ikke vil ske væsentlige ændringer af vandkvaliteten, og at der ikke vil forekomme permanente tab af havbund. De samlede konsekvenser vurderes af være ubetydelige til begrænsede for vandkvalitet, vandområder omfattet af vandplanlægning eller af Danmarks Havstrategi.

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til vandkvalitet, vandområder omfattet af vandplanlægning eller af Danmarks Havstrategi er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet for påvirkningerne ved den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Vandkvalitet					
Næringsstoffer	Meget stor	Regional	Meget lille	Lang	Ubetydelig
Fytoplankton	Meget lille	Regional	Meget lille	Lang	Ubetydelig
Vandområder omfattet af vandplanlægning					
Samlet økologisk tilstand for kyst-vande	Meget lille	Regional	Meget lille	Lang	Ubetydelig
Kystvandets kemi-ske tilstand	-	-	-	-	-
Økologisk tilstand for fisk i vandløb	Lille	Regional	Lille	Midlertidig	Væsentlig
Vandområder omfattet af Danmarks Havstrategi					
Samlet vurdering for alle deskriptorer	Lille	Regional	Meget lille - Lille	Lang	Ubetydelig – Be-grænset

Tabel 9-3. Opsummering af miljøpåvirkninger på vand forbundet med den planlagte kystbeskyttelse.

10. LUFT

Kapitlet beskriver påvirkningen af luftkvalitet og deposition af kvælstof i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse af strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

10.1 Metode

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er analyseret, beskrevet og vurderet på baggrund af følgende:

- Entreprenørmaskiners emissioner er beregnet ud fra krav til typegodkendelse Trin IIIB i bekendtgørelse om begrænsning af luftforurening fra mobile ikke-vejgående maskiner mv.
- Emissionen fra skibe er beregnet ud fra AIS-data (positionsdata for skibe) og antagelser om skibenes ballast, last, brændstofforbrug samt skibsstørrelser. Der blev taget udgangspunkt i skibe anvendt til strandfodring af Vestkysten i 2017/2018. I konsultation med en ekstern ekspert blev skibene defineret til at være tier III-skibe. Den beregnede NOx-udledning fra skibene svarer derfor til den for tier III-skibe.
- Immissioner fra entreprenørmaskiner og skibe er beregnet ved hjælp af OML-modellen.
- Beregnede immissioner er holdt op imod EU's og Arbejdstilsynets grænseværdier for beskyttelse af menneskers sundhed.
- Deposition af kvælstof fra luften i omgivende områder er beregnet med metoden udviklet af DCE til brug med OML-modellen.

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere projektets påvirkninger af luften er tilstrækkeligt, idet der bl.a. er foretaget en række antagelser, som betyder, at der anvendes worst case betragtninger.

Worst-case beregninger

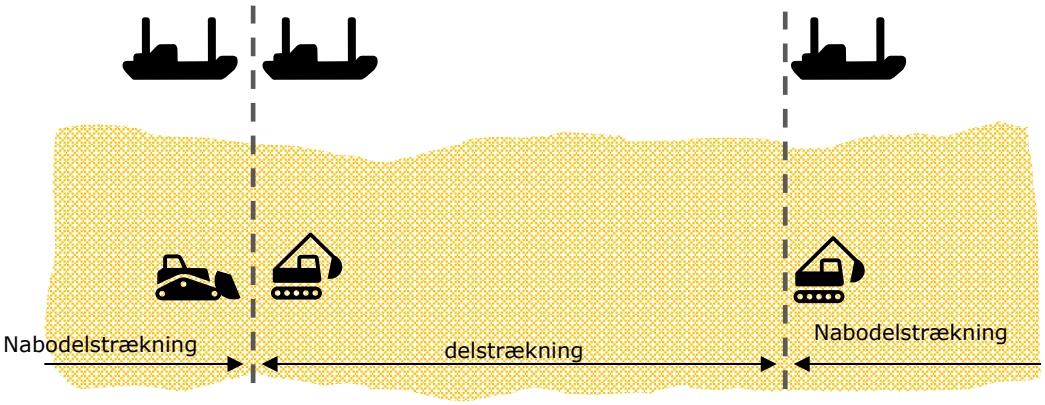
Der er i *Projektbeskrivelsen* i kapitel 3 beskrevet fire eksempler på anvendelse af entreprenørmaskiner i kombination med eller uden skibe ved gennemførelse af ekstremkampagner for den planlagte kystbeskyttelse. Scenarierne, der ligger til grund for beregningerne af immissioner for CO, NO_x og partikler, omfatter fire udvalgte scenarier, der vurderes at repræsentere worst-case for ekstremkampagner. Worst-case er ved strandfodring, da der anvendes entreprenørmaskiner, hvilket ikke er tilfældet ved kystnær fodring. De fire scenarier omfatter:

- **Scenarie 1**: Skib med lastekapacitet på op til 2.000 m^3 samt på land to gravemaskiner og en gummiged.
- **Scenarie 2**: Skib med lastekapacitet på op til 6.000 m^3 og to gravemaskiner og en gummiged på land.
- **Scenarie 3**: Skib med lastekapacitet på op til 21.000 m^3 og en dozer, to gravemaskiner og en gummiged på land.
- **Scenarie 4**: Skib med lastekapacitet på under 2000 m^3 og tilkørsel via en gummiged og fire dumpere på land.

Scenarie 3 er det scenarie, der må betragtes som worst-case på de fleste hovedstrækninger, mens scenarie 4 anvendes fra Hvide Sande Havn og tre kilometer mod syd for den sandmængde, der oprenses fra Hvide Sande Havn.

Beregningerne foretages yderligere under den worst-case betragtning, at der på hver delstrækning arbejdes indenfor et areal på 100x100 meter, og at der samtidig forekommer ens aktiviteter på tre delstrækninger (jf. Figur 10-1). Betragtningen anvendes dog ikke ved beregningerne for

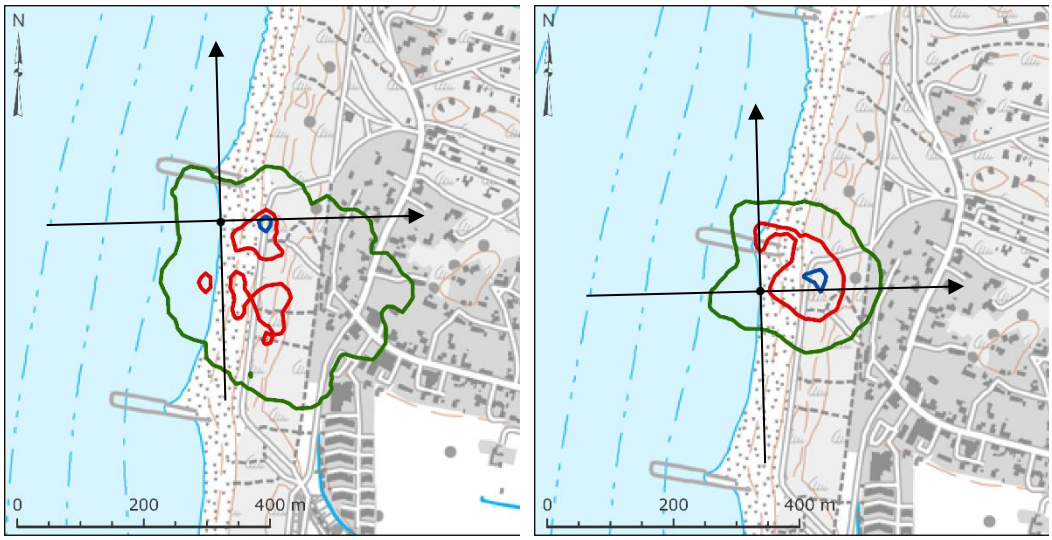
scenarie 4, der kun finder anvendelse ved Hvide Sande. Det vurderes samtidig, at den korteste hovedstrækning er på to kilometer, som derfor bruges som en worst-case situation i beregningen.



Figur 10-1. Illustration af scenarie for beregning af worst-case immissionskoncentration ved en kombination af luftemissioner fra entreprenørmaskiner og skibe.

Til beregningerne er der kun regnet med brugen af ét skib pr. scenarie, selvom der for det enkelte scenarie kan anvendes flere. Det skyldes, at et skib, der fodrer den samlede mængde, udleder den samme mængde emissioner som f.eks. tre skibe, der sejler det samme antal gange til og fra kysten.

Beregningerne udføres derudover under den worst-case antagelse, at der sandfodres over et helt år, så alle vejrsituationer i modellen kan indgå i beregningen af immissionskoncentrationer. Resultatet divideres herefter med 365 dage, så resultatet vises for én dag. Den beregnede immissionskoncentration kan præsenteres med isokurver, som vist på Figur 10-2, hvor nulpunktet kan være et hvilket som helst sted på kystlinjen langs strækningen.



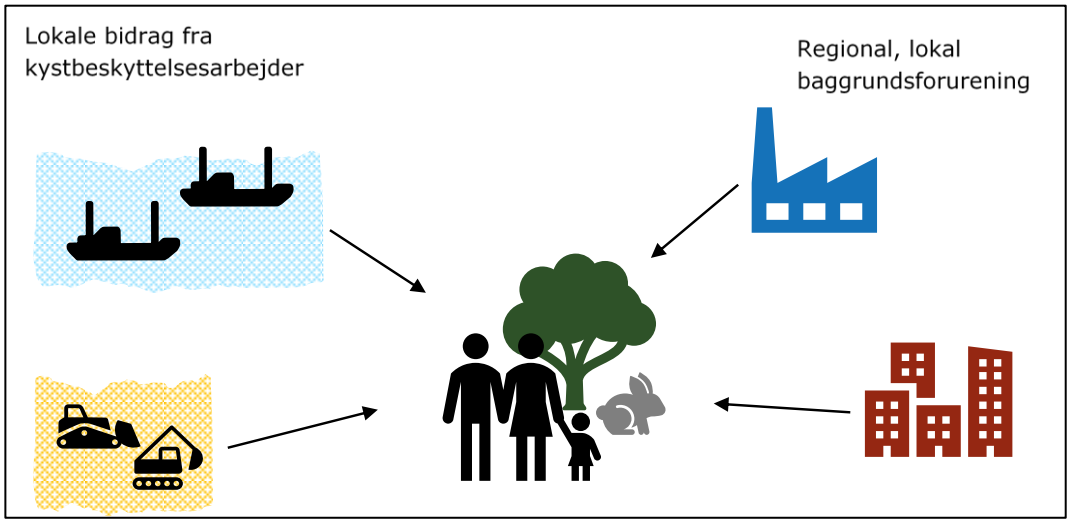
Figur 10-2. Eksempel på beregningsresultat for NO_2 koncentrationer ved anvendelse af scenarie 3 (t.v.) og scenarie 4 (t.h.). Den grønne kurve viser maksimaludbredelsen af NO_2-immission ved 100 µg/m^3, den røde kurve 200 µg/m^3 og den blå kurve 300 µg/m^3. De to akser udtrykker en x- og en y-akse med beregningens nulpunkt i punktet (0,0), den sorte prik på Figur 10-2.

Figuren kan herefter flyttes op langs kysten, og det kan konstateres, om der ligger boliger indenfor koncentrationskurverne. Som en worst-case betragtning findes den længste afstand fra kysten

for hver immissionskoncentrationskurve, hvorefter afstandene for hver kurve kan indtegnes som linjer op langs kysten.

10.2 Eksisterende forhold

Kystdirektoratet har igennem mange år gennemført kystbeskyttelse på strækningen. Indsatsen, der har omfattet brug af skibe og entreprenørmaskiner og andet materiel, har derfor bidraget til den samlede luftforurening langs kysten. Figur 10-3 er en visuel fremstilling af bidrag til den samlede luftkvalitet i lokalområdet.



Figur 10-3. Illustration af at den samlede luftkvalitet består af flere enkeltbidrag.

10.2.1 Luftkvalitet på Vestkysten

Målinger af luftkvaliteten i Danmark kan findes på DCEs (Nationalt center for miljø og energi under Aarhus Universitet) hjemmeside[195]. DCE har angivet luftens indhold af NO_2 og partikler på et Danmarkskort[196] (jf. Figur 10-5), hvoraf det fremgår, at luftens indhold af NO_2 på det meste af kyststrækningen ligger lavt i forhold til resten af landet (i intervallet 2,2 til 4,1 $\mu g/m^3$). Det ses også, at koncentrationen er lidt højere i nogle af byområderne langs kyststrækningen, hvor der er flere kilder.

Danmarkskortet over partikler mindre end 2,5 μm (jf. Figur 10-6) viser, at koncentrationerne er højest i det sydlige Danmark og falder mod nord. Det tyder på, at der er kilder til emissioner af partikler mindre end 2,5 μm syd for den danske grænse. Langs kyststrækningen er der også faldende koncentrationer mod nord.

Danmarkskortet over partikler mindre end 10 μm (jf. Figur 10-7) viser, at koncentrationerne er højest mod vest og sydøst. Der ses derfor høje koncentrationer langs med kyststrækningen. De høje koncentrationer skyldes sandsynligvis skibstrafik og saltpartikler i luften ved havene.

[195] Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet, Overvågning af luftkvalitet med målinger, https://envs.au.dk/faglige-omraader/luftforurening-udledninger-og-effekter/overvaagningsprogrammet/maalestationer/

[196] DCE – Nationalt center for miljø og energi, Aarhus Universitet, Luftforurening i 2012, http://lpdv.spatialsuite.dk/spatialmap?

Definitioner

I beskrivelsen af luft bruges betegnelserne emission og immission. De to begreber er illustreret i figuren herunder. Emissionen er den mængde stof, der udledes pr. tidsenhed. Immissionen er den koncentration af stoffet, der på et givet tidspunkt findes i omgivelserne. Som standard beregnes immissionen i en højde på 1,5 meter over jorden.

Ved betegnelsen immissionskoncentrationsbidrag forstås en enkelt eller en gruppe af kilders bidrag til koncentrationen i omgivelserne[197].

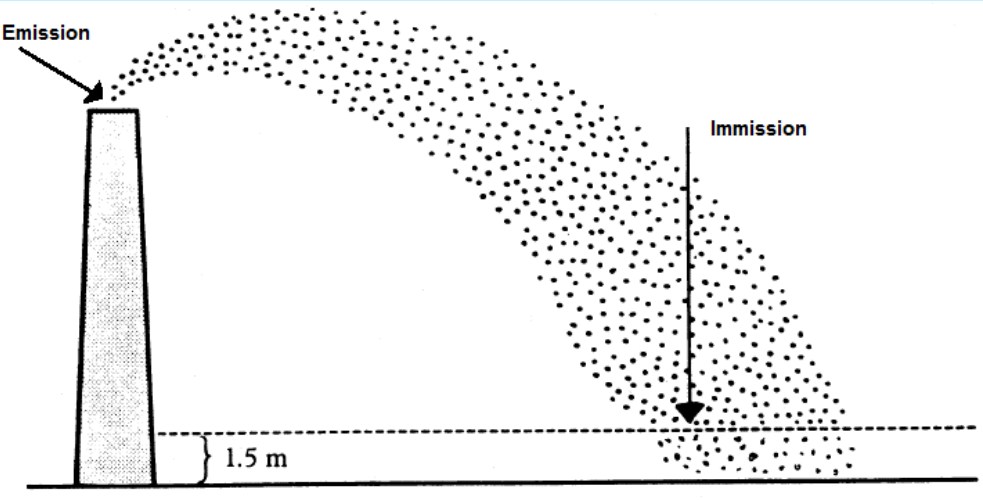


Illustration af de to begreber, emission og immission[197].

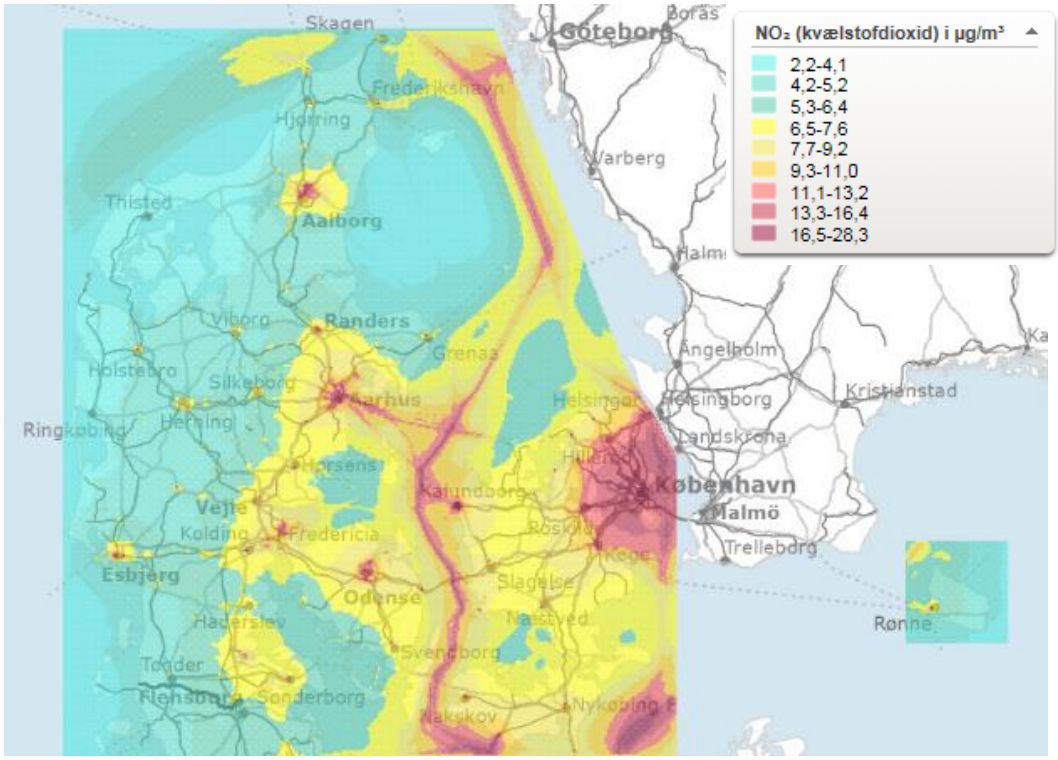
I forbindelse med sandfodring vil skibe og entreprenørmaskiner med dieselmotorer give anledning til lokal luftforurening. Forureningen består primært af:

- NO_x (Nitrogenoxider)
- CO (Kulilte)
- Partikler (støv)
- UHC og HC(uforbrændte kulbrinter)
- CO_2 (Kuldioxid)
- SO_x (Svovloxider)
- Lugt

I det følgende er der fokuseret på NOx, CO og partikler, som er de væsentligste forureningsparametre i forbindelse med de anvendte skibe og maskiner i forbindelse med gennemførelse af kystbeskyttelsen.

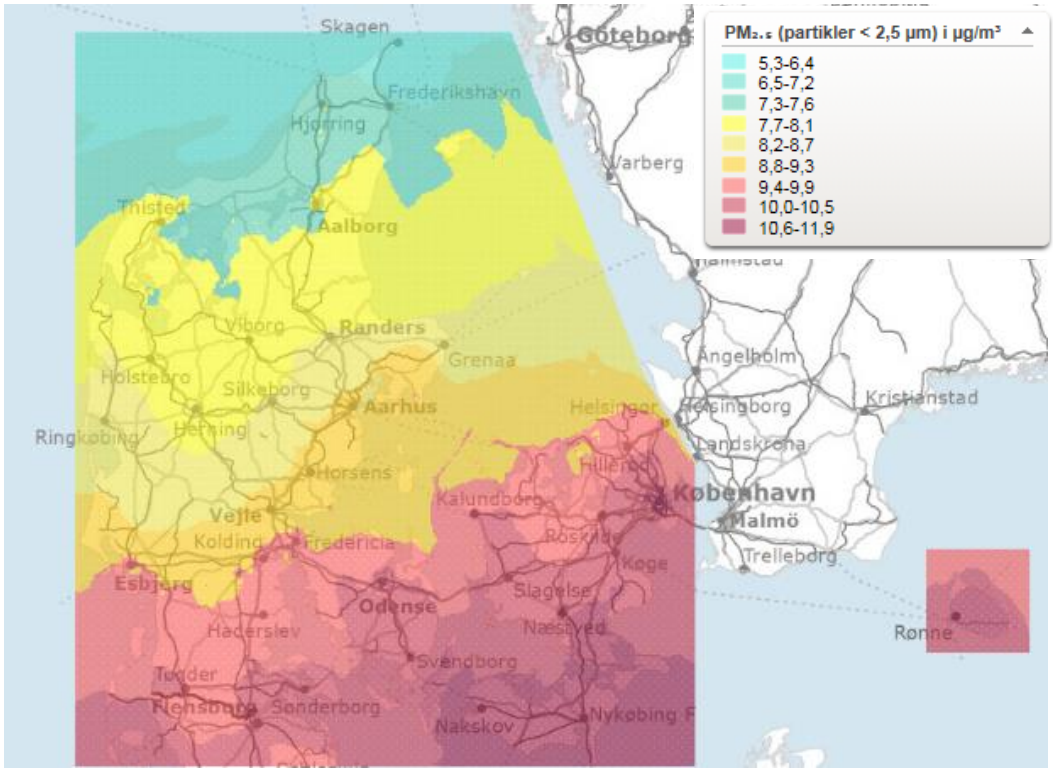
Figur 10-4 Definitioner og beskrivelse af luftforurening fra skibe og entreprenørmaskiner.

[197] Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 2 2001, Luftvejledningen

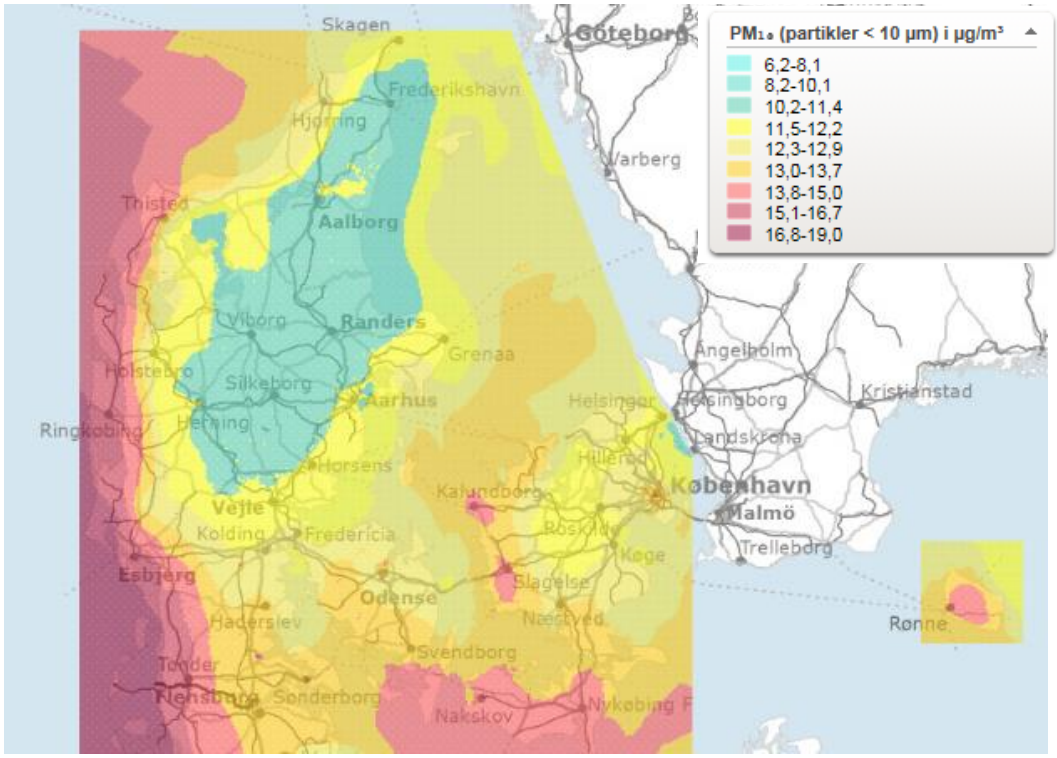


Figur 10-5. Luftens indhold af NO_2 i 2012.[198]

[198] DCE – Nationalt center for miljø og energi, Aarhus Universitet, Luftforurening i 2012, http://lpdv.spatialsuite.dk/spatialmap?



Figur 10-6. Luftens indhold af partikler mindre end 2,5 µm i 2012.[199]



Figur 10-7. Luftens indhold af partikler mindre end 10 µm i 2012.[199]

[199] DCE – Nationalt center for miljø og energi, Aarhus Universitet, Luftforurening i 2012, http://lpdv.spatialsuite.dk/spatialmap?

10.2.2 Grænseværdier for luftkvalitet

Der er tre overordnede politiske rammer for det internationale samarbejde om begrænsning af luftforurening: Luftkvalitetsdirektivet, NEC-direktivet og LRTAP-konventionen[200].

I luftkvalitetsdirektivet er der fastsat grænseværdier for koncentrationen af bestemte stoffer, og der er krav om, at luftforureningen skal måles. Luftkvalitetsdirektivets formål er at sikre, at den luft vi indånder, er så ren, at den ikke udgør et sundhedsproblem. Derfor står der en række målestationer forskellige steder i Danmark. Luftkvalitetsdirektivet er indarbejdet i den danske luftkvalitetsbekendtgørelse[201].

NEC-direktivet (National Emission Ceilings Directive) fastlægger nationale emissionslofter og fortæller hvor meget Danmark må udlede af hvert stof fra og med 2010. Danmark har også en forpligtigelse under Konventionen for Langtransporteret grænseoverskridende luftforurening (LRTAP-konventionen) til at overholde de samme emissionslofter som fastsat i NEC-direktivet fra og med 2010.

Derudover findes der under arbejdsmiljølovgivningen grænseværdier for den luft, som tillades indåndet i forbindelse med udførelse af arbejde. Grænseværdierne stammer fra EU direktiver og er indarbejdet i Arbejdstilsynets bekendtgørelse om grænseværdier for stoffer og materialer[201]. EUs[201] og Arbejdstilsynets[202] grænseværdier for NO_2, CO og partikler er præsenteret i Tabel 10-1.

Stof	EU's luftkvalitetsgrænseværdi	Arbejdstilsynets grænseværdi
Nitrogendioxid, NO_2	200 µg/m³, 1 time, må ikke overskrides mere end 18 gange pr. kalenderår	0,96 mg/m³: Gennemsnitskoncentration over otte timer 2x0,96 mg/m³: Korttidsværdi, koncentrationen i en tidsperiode på højst 15 minutter må aldrig overskrides 4 mg/m³ Loftsgrænseværdi, der aldrig må overskrides
Carbonmonoxid, CO	10 mg/ m³, daglig maksimal 8-timers middelværdi	23 mg/m³: Gennemsnitskoncentration over otte timer 2x23 mg/m³: Korttidsværdi, koncentrationen i en tidsperiode på højst 15 minutter må aldrig overskrides
Partikler, PM10	50 µg/m³, 1 døgn må ikke overskrides mere end 35 gange pr. kalenderår	Mineralsk inert støv: 10 mg/m³: Gennemsnitskoncentration over otte timer 2x10 mg/m³: Korttidsværdi, koncentrationen i en tidsperiode på højst 15 minutter må aldrig overskrides Mineralsk inert respirabelt støv: 5 mg/m³: Gennemsnitskoncentration over otte timer 2x5mg/m³: Korttidsværdi, koncentrationen i en tidsperiode på højst 15 minutter må aldrig overskrides

Tabel 10-1. Oversigt over EU's og Arbejdstilsynets grænseværdier for beskyttelse af menneskers sundhed.

[200] Miljøstyrelsen, International regulering af luftforurening, https://mst.dk/luft-stoej/luft/international-regulering-af-luftforurening/

[201] Miljø- og Fødevareministeriet, Bekendtgørelse nr. 1472 af 12. december 2017 om vurdering og styring af luftkvaliteten, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=194506

[202] Beskæftigelsesministeriet, Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 655 af 31. maj 2018, bilag 2 om grænseværdier for stoffer og materialer, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=201810

10.2.3 Emissioner fra skibe

Skibsfarten omkring Danmark er international og sejler oftest i internationalt farvand, hvorfor den kun er omfattet af internationale miljøregler, der er væsentligt svagere end f.eks. EU's regulering af andre sektorer som f.eks. biler og andre motorkøretøjer.

I "International Maritime Organization" (IMO), der er FNs organisation for søfart, kan Danmark og de andre lande aftale fælles regler for begrænsning af skibsfartens luftforurening. Det betyder bl.a., at Nordsøen og Østersøen er såkaldte SECA eller svovl emissions kontrolleret områder, fra engelsk Sulphur Emission Control Area (SECA), der forbyder skibe at udlede et svovlindhold over 0.1% af deres emissionsgasser, medmindre de anvender en EGCS (scrubber).

Da Danmark adskiller Nord- fra Østersøen sejler alle skibe i internationalt farvand omkring Danmark eller i Dansk farvand, på svovlfattigt brændsel såsom marin gasolie (MGO). MGO er renset for svovl og har dermed et meget lavt udslip af svovl. Reguleringen af SOx-emissionerne fra skibe i Nordsøen på 0.1% trådte i kraft fra 1. januar 2015. For at begrænse emission af NOx skal alle skibe, der sejler i Nordsøen og er bygget efter 2021, reducere NOx-emissionerne med 80% i forhold til det nuværende emissionsniveau[203].

Reduktionen bestemmes ud fra tier III-kurven, der bestemmer udledningen af NOx afhængigt af skibets motorstørrelse og motorhastighed ved anvendelse af marin dieselolie. Skibe bygget før 2021 men efter 2010 skal følge den såkaldte tier II kurve for at bruge marin dieselolie. Skibe bygget efter 1999 og før 2011 skal følge den såkaldte tier I kurve. Hvor tier I og II er globale regler udstedt af IMO, er tier III-kurverne kun et krav gældende i særlige områder, fra 2021 bl.a. dansk farvand.[204] IMO-aftalens krav om begrænsning af skibes luftforurening er implementeret i dansk ret i svovl-bekendtgørelsen.

Emissioner fra de skibe, som indgår i sandfodringen, er beregnet og vist i bilag 9 om *Emissioner.* De samlede emissioner for entreprenørmaskiner og skibe fremgår desuden af Tabel 10-2 til Tabel 10-4.

10.2.4 Emissioner fra entreprenørmaskiner

Brændstoffet, der anvendes i entreprenørmaskiner, er diesel. Ved forbrænding i en dieselmotor udledes kulilte, nitrogenoxider, svovl, flygtige organiske stoffer og partikler.

Emissioner fra entreprenørmaskiner, dvs. mobilt men ikke vejgående udstyr, er reguleret via en typegodkendelsesordning[205]. På baggrund af maskinens motoreffekt fastsætter typegodkendelsen grænseværdier for indholdet af forurenende stoffer i udstødningen, kaldet emissionsfaktorer. Jo nyere en godkendelsesnorm maskinerne opfylder, des mindre emissioner fra entreprenørmaskinerne.

Emissioner fra de entreprenørmaskiner, der indgår i sandfodringen, er beskrevet og vist i bilag 9 om *Emissioner.* De samlede emissioner for entreprenørmaskiner og skibe fremgår desuden af Tabel 10-2 til Tabel 10-4.

---

[203] Søfartsstyrelsen, New sulphur requirements are you in compliance?, 2019, https://www.dma.dk/Vaekst/MiljoeKlima/Svovl/Documents/SECA%20Enforcement%20Pamphlet.pdf

[204] Søfartsstyrelsen, Kvælstofoxid (NOx), https://www.soefartsstyrelsen.dk/Vaekst/MiljoeKlima/KvaelstofOxid

[205] Miljø- og Fødevareministeriet, Bekendtgørelse om henlæggelse til Miljøstyrelsen af opgaver og tilsyn vedrørende Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2016/1628/EU af 14. september 2016 om krav vedrørende emissionsgrænser for forurenende luftarter og partikler for og typegodkendelse af forbrændingsmotorer til mobile ikke-vejgående maskiner, om ændring af forordning (EU) nr. 1024/2012 og (EU) nr. 167/2013 og om ændring og ophævelse af direktiv 97/68/EF BEK nr 1019 af 01/10/2019, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=210309

10.2.5 Samlede emissioner fra entreprenørmaskiner og skibe

Beregningerne af emissioner fra skibe og entreprenørmaskiner er foretaget på baggrund af data for emissioner fra skibe og maskiner og med inspiration i de fire eksempler på sandfodring, der er beskrevet i afsnit 3.6. Tabel 10-2 til Tabel 10-4 viser de samlede emissioner for worst-case situationen i form af ekstremkampagner på de enkelte hovedstrækninger. De detaljerede beregninger fremgår af bilag 9 om *Emissioner - resultater*.

Hovedtrækning	CO-emission, kg			
	Scenarie			
	1	2	3	4
Agger Tange	4.200	3.700	4.100	
Harboøre Tange	3.400	3.000	3.400	
Vrist - Ferring og Bovbjerg Klint	4.700	4.500	5.300	
Trans – Thorsminde	5.600	5.300	6.200	
Thorsminde – Husby Klitplantage	4.900	4.200	4.600	
Husby Klitplantage – Søndervig	3.900	3.700	4.200	
Ndr. Holmsland Tange	2.700	2.700	2.900	
Sdr. Holmsland Tange	15.300	12.400	13.100	2.500

Tabel 10-2. Oversigt over de samlede CO emissioner fra entreprenørmaskiner og skibe under ekstremkampagne fordelt på strækninger og scenarier.

Hovedstrækning	NO_x-emission, kg			
	Scenarie			
	1	2	3	4
Agger Tange	61.000	51.200	59.200	
Harboør Tange	48.100	40.900	48.100	
Vrist - Ferring og Bovbjerg Klint	69.000	64.600	80.500	
Trans - Thorsminde	84.400	77.200	94.800	
Thorsminde – Husby Klitplantage	74.700	61.400	69.600	
Husby Klitplantage – Søndervig	49.900	45.700	56.100	
Ndr. Holmsland Tange	23.600	22.200	27.800	
Sdr. Holmsland Tange	252.500	196.500	209.400	7.700

Tabel 10-3. Oversigt over de samlede NO_2-emissioner fra entreprenørmaskiner og skibe under ekstremkampagne fordelt på strækninger og scenarier.

Hovedstrækning	Partikelemission, kg			
	Scenarie			
	1	2	3	4
Agger Tange	1.700	1.400	1.700	
Harboør Tange	1.300	1.100	1.300	
Vrist - Ferring og Bovbjerg Klint	1.900	1.800	2.200	
Trans - Thorsminde	2.400	2.200	2.600	
Thorsminde – Husby Klitplantage	2.100	1.700	1.900	
Husby Klitplantage – Søndervig	1.400	1.300	1.600	
Ndr. Holmsland Tange	600	700	800	
Sdr. Holmsland Tange	7.100	5.500	5.900	200

Tabel 10-4. Oversigt over de samlede partikelemissioner fra entreprenørmaskiner og skibe under ekstremkampagne fordelt på strækninger og scenarier.

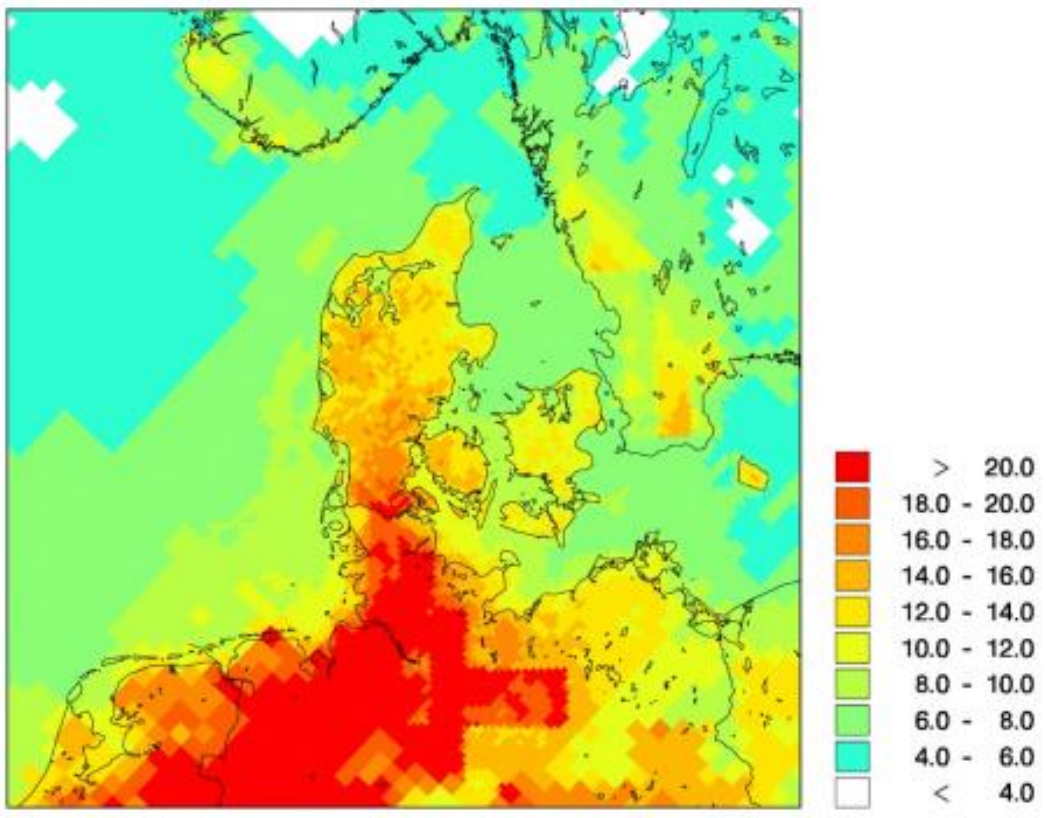
10.2.6 Deposition af kvælstof

Den form for luftforurening, der for tiden har størst betydning for den danske natur, er nedfaldet af atmosfærisk kvælstof i form af ammoniak, ammonium og andre kvælstofforbindelser. Over 50% af de danske naturområder modtager mere kvælstof end de kan tåle[206]. Derfor foretager de lokale myndigheder en konkret vurdering af de enkelte naturområders tålegrænser med baggrund i beregnede tålegrænser. DCE, Nationalt center for miljø og energi har foretaget en modelberegning af den samlede årlige deposition af kvælstof[207], jf. Figur 10-8.

[206] Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet, Tålegrænser for luftforurening https://www2.dmu.dk/1_viden/2_Miljoe-tilstand/3_luft/4_taalegrenser/default.asp#overskrid

[207] Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, nr. 264, 2018, Atmosfærisk deposition 2016, NOVANA.

Det aflæses på DCEs Danmarkskort over deposition af kvælstofforbindelsen, at baggrundsdepositionen ligger på ca. 10-12 kg N/ha per år for hele strækningen Lodbjerg – Nymindegab.



Figur 10-8. Den samlede deposition af kvælstofforbindelser beregnet for 2016. Depositionen angiver en middelværdi for felterne. For felter med både vand- og landoverflade vises altså en middeldeposition for de to typer af overflade. Depositionen er givet i kg N/ha. Gitterfelterne er på 6 x 6 km undtagen for den yderste del af domænet, hvor gitterfelterne er på 17 x 17 km[207].

10.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen i 2024, hvis den planlagte kystbeskyttelse ikke gennemføres i perioden 2020-24. Ved 0-alternativet vil der ikke forekomme emissioner fra entreprenørmaskiner på stranden eller skibe i forbindelse med kystbeskyttelsen. Der vil derfor være et mindre fald i emissioner lokalt, set i forhold til de eksisterende forhold, som vil have en positiv effekt på omgivelserne.

10.4 Vurdering af miljøpåvirkninger

Når den planlagte kystbeskyttelse skal gennemføres, vil aktiviteterne medføre emissioner fra skibe og entreprenørmaskiner i omgivelserne, som vil medføre:

- Påvirkning af luftkvaliteten
- Deposition i omgivelserne

Vurderingen af påvirkningerne sker i det følgende ved beregning af immissionskoncentrationen og depositionen i nærtliggende områder ved hjælp af OML-modellen. NO_2, CO og partiklers indflydelse på sundhed beskrives og vurderes nærmere i kapitel 20 om *Befolkning og menneskers sundhed*.

10.4.1 Luftkvalitet

Vurdering af påvirkning af luftkvaliteten sker gennem beregning af immissionskoncentrationer. Resultaterne er vist for scenarie 3 og 4, der medfører den største påvirkning af omgivelserne. Der er i beregningen anvendt worst-case betragtninger, hvor der ikke er taget højde for de konkrete topografiske og vindforhold på strækningen, hvilket kunne ændre spredningen af emissionerne.

OML-beregninger

Immissionskoncentrationen i omgivelserne er beregnet med den meteorologiske spredningsmeteorologiske model OML (=Operationelle Meteorologiske Luftkvalitetsmodeller), der er udviklet af DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ved Aarhus Universitet.

Resultater af OML-beregningerne for immissionen af CO, NO_2 og partikler er præsenteret i Tabel 10-5 til Tabel 10-7, der viser beregningerne for de tre worst-case scenarier, og om grænseværdierne overskrides.

	Scenarie 3	Scenarie 4
EU's luftgrænseværdi	**CO: 10 mg/m³, daglig maksimal otte timers middelværdi**	
Beregnet CO koncentration (8 timers glidende middelværdi) mg/m³	1,1	1,05
Afstand til nulpunkt*, m	75	75
Retning i forhold til beregningens nord, grader	90	100
Længste afstand til nulpunkt* (m), hvor EU's luftgrænseværdi er overholdt på land	Overholdes i alle beregningspunkter	Overholdes i alle beregningspunkter
Arbejdstilsynets grænseværdi	**CO: 23 mg/m³, Gennemsnitskoncentration over otte timer**	
Længste afstand til nulpunkt* (m), hvor Arbejdstilsynets grænseværdi er overholdt	Gennemsnitskoncentrationen over 8 timer kan ikke vises i OML-modellen. Der sammenholdes derfor med den beregnede maksimale otte timers glidende middelværdi. Da den maksimale otte timers glidende middelværdi ikke er overskredet, vurderes gennemsnitskoncentrationen over otte timer at være overholdt i alle beregningspunkter	Gennemsnitskoncentrationen over 8 timer kan ikke vises i OML-modellen. Der sammenholdes derfor med den beregnede maksimale otte timers glidende middelværdi. Da den maksimale otte timers glidende middelværdi ikke er overskredet, vurderes gennemsnitskoncentrationen over otte timer at være overholdt i alle beregningspunkter

Tabel 10-5. Oversigt over immissionskoncentrationen af CO beregnet for de tre scenarier. * Nulpunktet er beregningens nulpunkt og kan være et tilfældigt sted langs kysten.

	Scenarie 3	Scenarie 4
EU's luftgrænseværdi	**NO_2: 200 µg/m³ (timemiddelværdi). Må ikke overskrides mere end 18 gange pr. kalenderår**	
Beregnet NO_2 koncentration (19 største timemiddelkoncentration) µg/m³	315	382
Afstand til nulpunkt*, m	75	100
Retning i forhold til beregningens nord, grader	90	80
Længste afstand til nulpunkt* (m), hvor grænseværdien er overholdt på land	Overholdes fra imellem 200 og 250 meter fra nulpunktet.	Overholdes fra imellem 100 og 150 meter fra nulpunktet.
Arbejdstilsynets grænseværdi	**NO_2: 0,96 mg/m³, Gennemsnitskoncentration over otte timer**	
Beregnet NO_2 koncentration (8 timers glidende middelværdi) mg/m³	0,30	0,31
Afstand til nulpunkt*, m	75	75
Retning i forhold til beregningens nord, grader	90	100
Længste afstand til nulpunkt* (m), hvor grænseværdien er overholdt på land	Gennemsnitskoncentrationen over otte timer kan ikke vises i OML-modellen. Der sammenholdes	Gennemsnitskoncentrationen over otte timer kan ikke vises i OML-modellen. Der sammenholdes

	derfor med den beregnede maksimale 8 timers glidende middelværdi. Da den maksimale otte timers glidende middelværdi ikke er overskredet, vurderes gennemsnitskoncentrationen over otte timer at være overholdt i alle beregningspunkter	derfor med den beregnede maksimale otte timers glidende middelværdi. Da den maksimale otte timers glidende middelværdi ikke er overskredet, vurderes gennemsnitskoncentrationen over otte timer at være overholdt i alle beregningspunkter
Arbejdstilsynets korttidsværdi	**NO_2: 2x0,96 mg/m³, koncentrationen i en tidsperiode på højst 15 minutter må aldrig overskrides**	
Beregnet NO_2 koncentration (maksimal time-middelkoncentration) mg/m³	0,36	0,41
Afstand til nulpunkt*, m	75	100
Retning i forhold til beregningens nord, grader	90	80
Længste afstand til nulpunkt* (m), hvor grænseværdien er overholdt på land	Korttidsværdien kan ikke vises i OML-modellen. Der sammenholdes derfor med den beregnede maksimale timemiddelkoncentration. Da den maksimale timemiddelkoncentration ikke overskrider grænsen for korttidsværdien, vurderes korttidsværdien at være overholdt i alle beregningspunkter	Korttidsværdien kan ikke vises i OML-modellen. Der sammenholdes derfor med den beregnede maksimale timemiddelkoncentration. Da den maksimale timemiddelkoncentration ikke overskrider grænsen for korttidsværdien, vurderes korttidsværdien at være overholdt i alle beregningspunkter

Tabel 10-6. Oversigt over immissionskoncentrationen af NO_2 beregnet for de tre scenarier. * Nulpunktet er beregningens nulpunkt og kan være et tilfældigt sted langs kysten.

	Scenarie 3	Scenarie 4
EU's luftgrænseværdi	**Partikler (PM10): 50 µg/m³ (døgnmiddelværdi). Må ikke overskrides mere end 35 gange pr. kalenderår**	
Beregnet partikelkoncentration (36 største døgnmiddelkoncentration) µg/m³	2,1	1,6
Afstand til nulpunkt*, m	150	100
Retning i forhold til beregningens nord	130	80
Længste afstand til nulpunkt* (m), hvor grænseværdien er overholdt på land	Overholdes i alle beregningspunkter	Overholdes i alle beregningspunkter
Arbejdstilsynets grænseværdi	**Mineralsk støv (inert): 10 mg/m³. Gennemsnitskoncentration over otte timer** **Mineralsk støv (inert og respirabelt): 5 mg/m³. Gennemsnitskoncentration over otte timer**	
Beregnet partikelkoncentration (8 timers glidende middelværdi) mg/m³	0,009	0,007
Afstand til nulpunkt*, m	1.500	75
Retning i forhold til beregningens nord	240	100
Længste afstand til nulpunkt* (m), hvor grænseværdien er overholdt på land	Gennemsnitskoncentrationen over otte timer kan ikke vises i OML-modellen. Der sammenholdes derfor med den beregnede maksimale otte timers glidende middelværdi. Da den maksimale otte timers glidende middelværdi ikke er overskredet, vurderes gennemsnitskoncentrationen over otte timer at være overholdt i alle beregningspunkter	Gennemsnitskoncentrationen over otte timer kan ikke vises i OML-modellen. Der sammenholdes derfor med den beregnede maksimale otte timers glidende middelværdi. Da den maksimale otte timers glidende middelværdi ikke er overskredet, vurderes gennemsnitskoncentrationen over otte timer at være overholdt i alle beregningspunkter

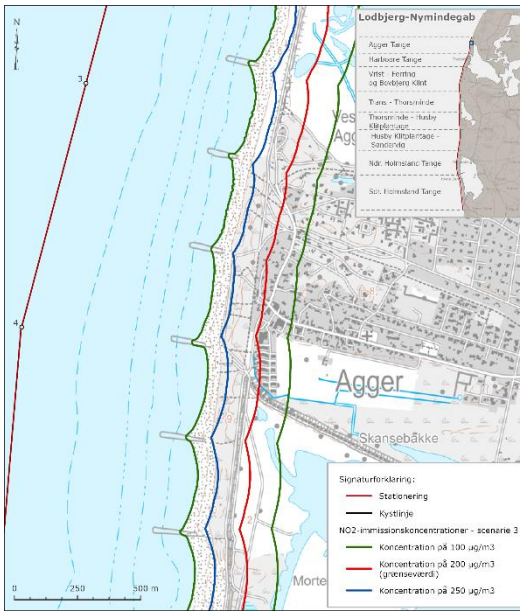
Tabel 10-7. Oversigt over immissionskoncentrationen af partikler beregnet for de tre scenarier. * Nulpunktet er beregningens nulpunkt og kan være et tilfældigt sted langs kysten.

Det fremgår af Tabel 10-5 til Tabel 10-7, at den beregnede NO_2-immission overskrider EU's luftgrænseværdier, men overholder Arbejdstilsynets grænseværdier. Immissionskoncentrationerne af CO og partikler overholder grænseværdierne.

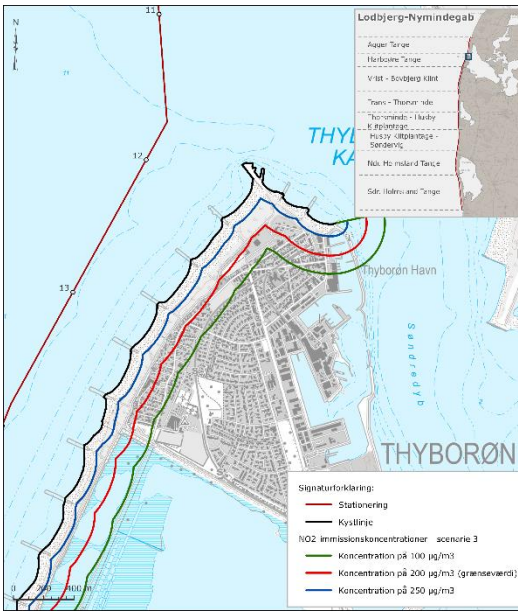
Figur 10-9 til Figur 10-16 viser en visuel fremstilling af NO_2-immissionskoncentrationen for scenarie 3 for følsomme områder langs med kysten og scenarie 4 ved Hvide Sande. Kortene viser nogle af de mest følsomme områder langs med strækningen i form af byer og sommerhusområder.

Den røde linje viser, hvor den beregnede NO_2 koncentration netop er 200 µg/m^3, som er EU's luftgrænseværdi. Immissionskoncentrationen af NO_2 medfører i nogle beregningspunkter nogle få dage om året en overskridelse af EU's luftgrænseværdier, men overholder Arbejdstilsynets grænseværdier. Påvirkningsgraden af NO_2 vurderes derfor at være moderat, men kortvarig. Konsekvensen er derfor begrænset.

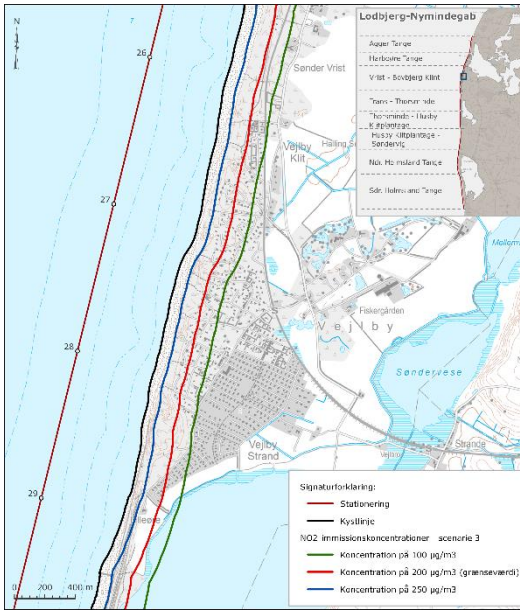
Immissionskoncentrationer af CO og partikler overholder både EU's luftgrænseværdier og Arbejdstilsynets grænseværdier. Påvirkningsgraden af CO og partikler vurderes derfor at være meget lille og med ubetydelige konsekvenser.



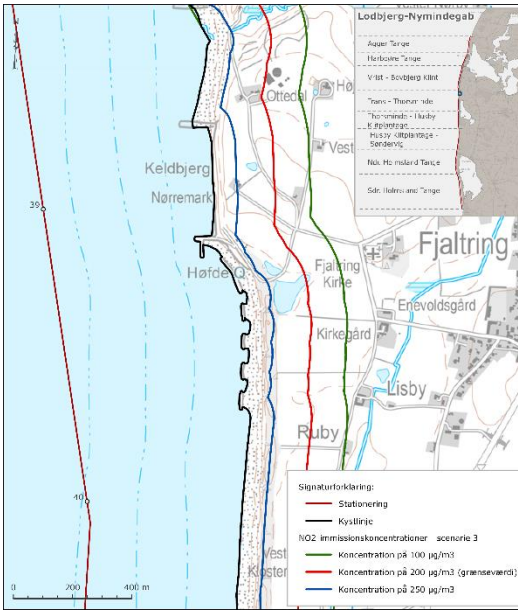
Figur 10-9. NO_2-immissionskoncentrationen for scenarie 3 ved Agger by. Den røde linje viser, hvor den beregnede NO_2 koncentration netop er 200 µg/m^3 som EU's luftgrænseværdi.



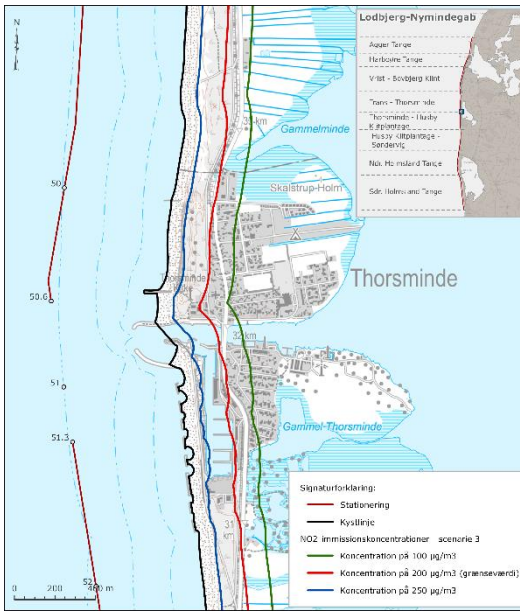
Figur 10-10. NO_2-immissionskoncentrationen for scenarie 3 ved Thyborøn. Den røde linje viser, hvor den beregnede NO_2 koncentration netop er 200 µg/m^3 som EU's luftgrænseværdi.



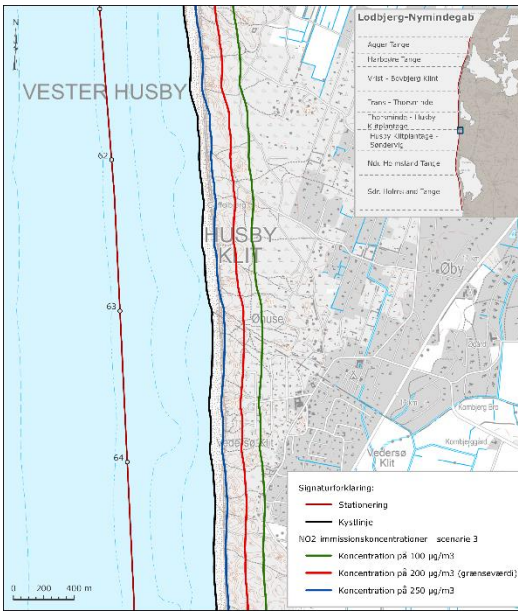
Figur 10-11. NO_2-immissionskoncentrationen for scenarie 3 ved Vejlby. Den røde linje viser, hvor den beregnede NO_2 koncentration netop er 200 µg/m^3 som EU's luftgrænseværdi.



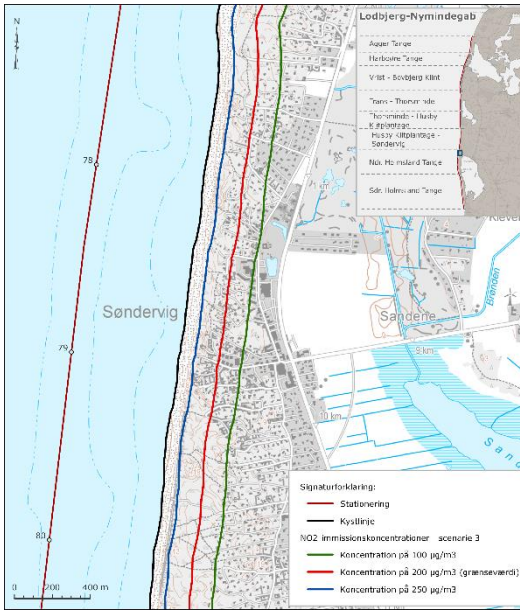
Figur 10-12. NO_2-immissionskoncentrationen for scenarie 3 ved Fjaltring. Den røde linje viser, hvor den beregnede NO_2 koncentration netop er 200 µg/m^3 som EU's luftgrænseværdi.



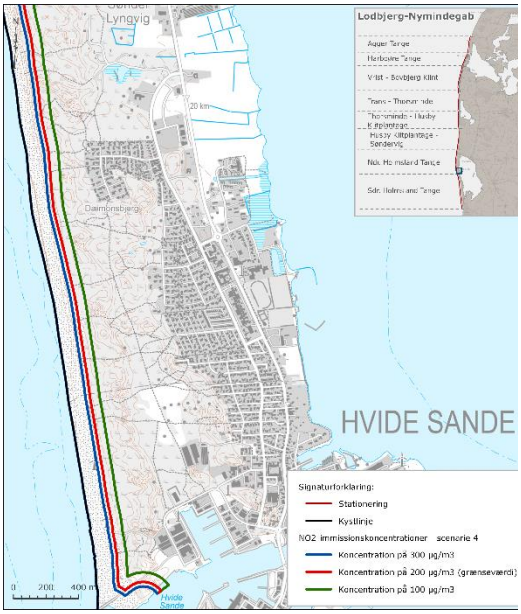
Figur 10-13. NO_2-immissionskoncentrationen for scenarie 3 ved Thorsminde. Den røde linje viser, hvor den beregnede NO_2 koncentration netop er 200 µg/m^3 som EU's luftgrænseværdi.



Figur 10-14. NO_2-immissionskoncentrationen for scenarie 3 ved Vedersø Klit. Den røde linje viser, hvor den beregnede NO_2 koncentration netop er 200 µg/m^3 som EU's luftgrænseværdi.



Figur 10-15. NO_2-immissionskoncentrationen for scenarie 3 ved Søndervig. Den røde linje viser, hvor den beregnede NO_2 koncentration netop er 200 µg/m^3 som EU's luftgrænseværdi.



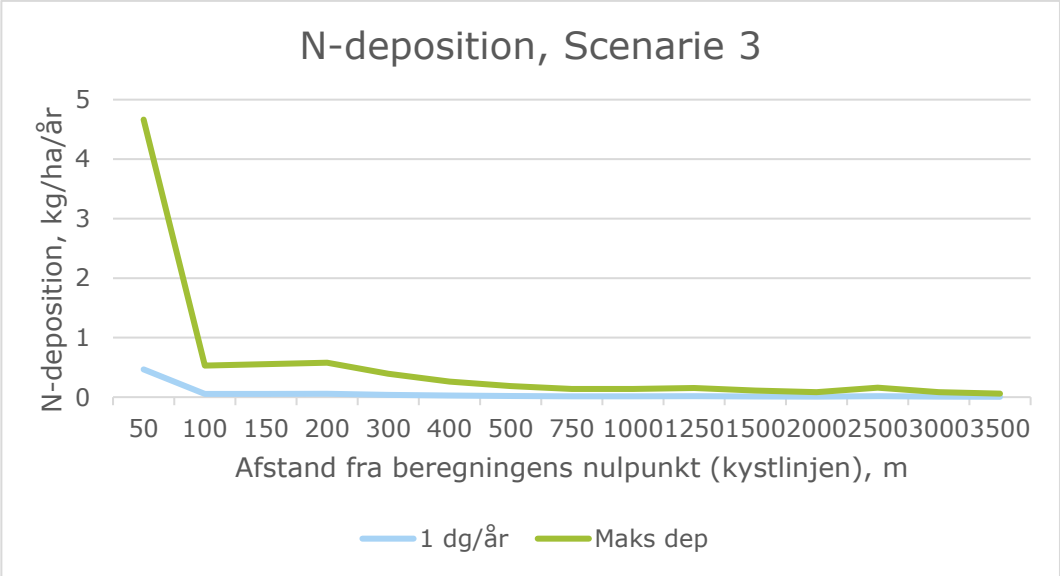
Figur 10-16. NO_2-immissionskoncentrationen for scenarie 4 ved Hvide Sande. Den røde linje viser, hvor den beregnede NO_2 koncentration netop er 200 µg/m^3 som EU's luftgrænseværdi.

Samlet vurdering: Der vil med meget stor sandsynlighed forekomme en påvirkning af luftkvaliteten som følge af immissioner af bl.a. NO_2, CO og partikler fra entreprenørmaskiner og skibe i forbindelse med sandfodring. Påvirkningen er lokal, da luftkvaliteten ændres omkring de lokaliteter, hvor arbejdet gennemføres. Graden af påvirkning vurderes at være lille, da beregningerne af immissionskoncentrationerne viser, at NO_2 kun overskrider EU's luftgrænseværdier nogle få dage om året, mens Arbejdstilsynets grænseværdier og grænseværdierne for CO og partikler overholdes. Konsekvensen for luftkvaliteten vurderes derfor samlet set at være begrænset, og der er dermed ikke nogen væsentlige indvirkninger på luftkvaliteten. Den begrænsede påvirkning af luftkvalitet vurderes i forhold til befolkningens sundhed i kapitel 20 om *Befolkning og menneskers sundhed.*

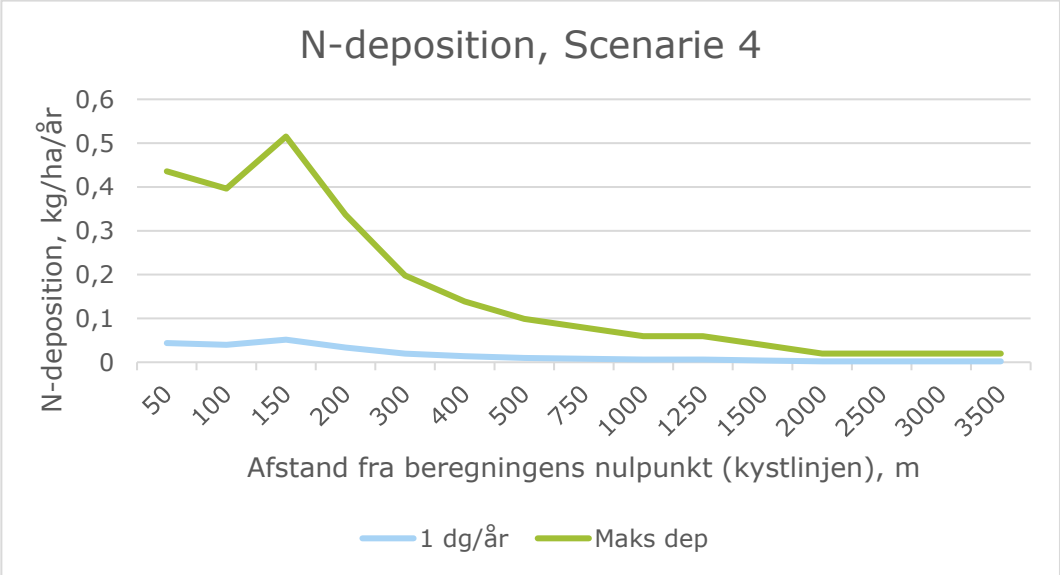
10.4.2 Deposition i omgivelserne

Luftforureningen fra skibe og entreprenørmaskiner kan medføre, at der fra luften sker deposition af bl.a. kvælstof (N) i omgivelserne langs de strækninger, hvor der gennemføres kystbeskyttelse. Emissionen af såvel NO som NO_2 fra skibe og maskiner bidrager til N-depositionen, der især kan have betydning for naturområderne, der behandles nærmere i kapitel 16 *Natur på land*.

Resultaterne af OML-beregningerne for deposition er nedenfor præsenteret for de tre worst-case scenarier som funktion af afstanden til aktiviteterne, jf. Figur 10-17 til Figur 10-18.



Figur 10-17. Beregnet maksimal N-deposition som funktion af afstanden til beregningens nulpunkt under anvendelse af scenarie 3. Den blå kurve viser N-depositionen fra aktiviteter på et areal på 100x100 meter og den grønne kurve viser den maksimale kumulerede N-deposition over en strækning på 1.000 meter på begge sider af arealet.



Figur 10-18. Beregnet maksimal N-deposition som funktion af afstanden til beregningens nulpunkt under anvendelse af scenarie 4. Den blå kurve viser N-depositionen fra aktiviteter på et areal på 100x100 meter og den grønne kurve viser den maksimale kumulerede N-deposition over en strækning på 1.000 meter på begge sider af arealet.

Resultaterne kan også præsenteres som den maksimale kumulerede N-deposition for hvert scenarie, jf. Tabel 10-8.

	Maksimal kumuleret N-deposition kg/ha/år	Afstand fra nulpunkt til beregningspunkt, m	Retning fra nord, grader
Scenarie 3	0,58	200	130
Scenarie 4	0,52	150	80

Tabel 10-8. Oversigt over den maksimalt beregnede N-deposition for de tre scenarier i ét beregningspunkt. * Depositionen (0,63 kg/ha/år) er fundet både i en afstand på 150 meter i retning 150 grader samt i en afstand på 200 meter i retning 140 grader.

Resultaterne skal herefter sammenholdes med baggrundsbelastningen i det enkelte naturområde samt dets tålegrænse jf. kapitel 16 om *Natur på land*, hvor der er foretaget en vurdering af kvælstofdepositionen i naturområder.

10.4.3 Lugtgener

Organisk materiale i det indvundne sand til sandfodring kan medføre lugtgener, når sandet fordeles på stranden ved strandfodring og det organiske materiale går i forrådnelse. Af VVM-rapporterne for indvindingsområderne[208] [209] [210] [211] [212], fremgår det, at indvindingsområderne er fattige på fauna og vegetation, da de ligger i områder med stærke strømforhold. Indvindingsområderne er desuden bl.a. valgt ud fra, at der er en lav mængde organisk materiale i det indvundne sand, da sand til sandfodring forringes af organisk indhold.

Samlet vurdering: Det vurderes derfor, at sandsynligheden for, at strandfodring vil medføre lugtgener, er lille. En eventuel påvirkning vil være kortvarig og lokal, da det organiske materiale relativt hurtigt omsættes, og lugten kun udbredes omkring den aktuelle lokalitet, hvor der er strandfodret. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da der allerede i forvejen ofte lugter fra organisk materiale, som er skyllet op på stranden på naturlig vis. Konsekvensen vurderes at være ubetydelig, da der kun er små mængder af organisk stof i det indvundne sand, der vil kunne medføre væsentlige lugtemissioner i forbindelse med sandfodringen.

10.5 Afværgetiltag

Der er ikke fundet nogen væsentlige indvirkninger på luft, som skal reduceres ved implementering af afværgetiltag.

10.6 Kumulative effekter

Der er ikke kendskab til vedtagne planer eller projekter, der i samspil med projektets miljøpåvirkninger vil betyde, at påvirkningerne fra den planlagte kystbeskyttelse forstærkes i forhold til luft. Der forventes dog at forekomme en mindre kumulativ effekt med den øvrige skibstrafik langs med kyststrækningen, men den vurderes ikke at være væsentlig.

10.7 Sammenfattende vurdering

Af immissionskoncentrationsberegningerne fremgår det, at NO_2 overskrider EU's luftgrænseværdier få dage om året, men overholder Arbejdstilsynets grænseværdier. CO og partikler overholder grænseværdierne. Påvirkningen af luftkvaliteten er tilknyttet kystbeskyttelsesaktiviteterne, hvormed påvirkningen er midlertidig. Konsekvensen af luftkvaliteten vurderes at være begrænset.

I tilfælde af, at der kommer organisk materiale med fodringssandet ind på stranden, kan der forekomme kortvarige lugtgener. Sandsynligheden vurderes dog lille, da sandet indvindes, hvor der er en lav mængde fauna og vegetation. I tilfælde af lugtgener vil generne ikke være fremmed for kysten, da det er normalt at organisk materiale skylles ind på stranden, hvorefter materialet afgiver lugt. Konsekvensen vurderes heraf at være ubetydelig.

[208] Kystdirektoratet, Miljøredegørelse for indvinding af sand til kystfodring Indvindingsområde 562-AE, Thyborøn, 7. oktober 2013.
[209] Kystdirektoratet, Indvinding af sand til kystfodring, VVM-redegørelse, Ansøgningsområde 3-1, 14. marts 2013.
[210] Kystdirektoratet, Indvinding af sand til kystfodring, VVM-redegørelse, Ansøgningsområde 3-2 14. marts 2013.
[211] Kystdirektoratet, Indvindingsområde 562-AD, Ferring VVM-redegørelse for indvinding af sand til kystfodring, oktober 2013.
[212] Kystdirektoratet, Ansøgningsområde 578-AA Husby Klit, VVM-redegørelse for indvinding af sand til kystfodring, februar 2014

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til luft er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet for påvirkningerne ved den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Luftkvalitet	Meget stor	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
Lugtgener	Lille	Lokal	Lille	Kort	Ubetydelig

Tabel 10-9. Opsummering af miljøpåvirkninger på luft forbundet med den planlagte kystbeskyttelse.

11. KLIMA

Kapitlet beskriver den planlagte kystbeskyttelses påvirkning af klimaet og behovet for at tilpasse kystbeskyttelsen til de kommende klimaændringer for strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

11.1 Metode

Beskrivelse og vurdering af klimaets forventede udvikling, klimapåvirkninger og behovet for klimatilpasning for kystbeskyttelsen er analyseret, beskrevet og vurderet på baggrund af følgende:

- Litteratur og data om klimaets generelle udvikling, herunder FN og DMUs klimascenarier
- Oplysninger vedrørende emissioner i Danmark
- Oplysninger om klimaets forandringer som en konsekvens af CO_2-udledningen, havspejlstigninger, tidevand og vind samt vandstande[213] [214]
- Oplysninger om landhævning
- Klimaændringers effekt på kysten, Kystdirektoratet[215]

Grundlaget for at vurdere klimaets påvirkning på kystbeskyttelsen vurderes at være tilstrækkeligt.

11.2 Eksisterende forhold

I det følgende beskrives klimaudviklingen og den klimapåvirkning, der har relevans for kystbeskyttelsen. Klimaudviklingen beskrives med udgangspunkt i den eksisterende viden med fokus på de faktorer med størst betydning for kystbeskyttelsen på Vestkysten.

11.2.1 Klimaudvikling

Temperaturen i Danmark er steget med 1,5 grader siden 1873. I samme periode er nedbøren steget med 15 %, og vindforhold og vandstande har ligeledes ændret sig. Den globale gennemsnitstemperatur er siden 1880 steget med ca. 0,85 grader[216].

Hovedparten af den globale opvarmning skyldes menneskers aktiviteter. Især udslip af CO_2 fra afbrænding af kul, olie og gas, men også fældning af skove og udslip af andre drivhusgasser. Drivhusgasser er betegnelsen for luftarter, der tilbageholder jordens varmestråling. Luftarterne forekommer naturligt i atmosfæren, men koncentrationen er vokset drastisk og forårsager derved en global opvarmning af jorden. Gasserne dækker over kuldioxid (CO_2), CFC-gasser, kvælstofilter (NO_x), methan (CH_4) og ozon (O)[217].

Fremtidens klima

Vurderingen af de nuværende og fremtidige klimaforandringer er baseret på de scenarier, som også anvendes af FN's klimapanel IPCC. Klimamodellerne er simuleringer, og dermed er de forbundet med en vis uforudsigelighed og usikkerhed. Modellerne bliver løbende forbedret og tilrettet. De nuværende klimamodeller viser, at det er meget usandsynligt, at jordens opvarmning de sidste 100 år alene skyldes naturlig udvikling. Det baseres bl.a. på, at den bedste

[213] Kystdirektoratet, 2018, Højvandsstatistikker 2017. Kystdirektoratet, Miljø- og Fødevareministeriet.86 s.
[214] DMI, Fremtidige klimaforandringer i Danmark. Danmarks Klimacenter rapport nr. 6 2014. Klima-, energi-, og bygningsministeriet., Naturstyrelsen (2014): Analyse af IPCC delrapport 2 – Effekter, klimatilpasning og sårbarhed
[215] Klimaændringers effekt på kysten, Kystdirektoratet, Jensen, J., Knudsen, S. B., 2007
[216] Hoegh-Guldberg, O., R. Cai, E.S. Poloczanska, P.G. Brewer, S. Sundby, K. Hilmi, V.J. Fabry, and S. Jung, 2014: The Ocean. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1655-1731.
[217] Kystdirektoratet, Jensen, J., Knudsen, S. B., Klimaændringers effekt på kysten, 2007

overensstemmelse mellem modelsimuleringer og observationer opnås, når menneskeskabte og naturlige faktorer sammenholdes[218].

DMI har estimeret de klimaforandringer, som Danmark står over for frem mod slutningen af det 21. århundrede på grundlag af den seneste viden fra FN's klimapanel og egne klimasimuleringer[219]. Tabel 11-1 angiver de formodende klimaændringer frem til år 2100 i form af scenarier, der skildrer konsekvenserne ved forskellige temperaturstigninger.

Klimaændringer frem til 2100	A1B	A2	B2	EU2c
Temperatur				
Årsmiddeltemperatur	+ 2,2	+ 3,1	+ 2,2	+ 1,4
Vintertemperatur	+ 3,3	+ 3,1	+ 2,1	+ 2,2
Sommertemperatur	+ 1,2	+ 2,8	+ 2,0	+ 1,3
Nedbør				
Årsnedbør	+ 22 %	+ 9 %	+ 08 %	0 %
Vinternedbør	+ 20 %	+ 43 %	+ 18 %	+ 1 %
Sommernedbør	+ 16 %	- 15 %	- 7 %	- 3 %
Maximum døgnnedbør		+ 21 %	+ 20 %	+ 22 %
Vind				
Middelvind over hav	+ 4 %	+ 4 %	+ 2 %	+ 1 %
Maksimal stormstyrke	+ 4 %	+ 10 %	+ 1 %	+ 1 %
Tabellen viser de beregnede danske klimaændringer udtrykt som ændring i forhold til perioden 1961-90 for de fire klimascenarier. Tallene for A1B-scenariet er beregnet med en nyere version af DMIs regionale klimamodel (HIRHAM5), end den der er brugt til at beregne tallene for de øvrige scenarier (HIRHAM4). Desuden bygger tallene for A1B på den globale klimamodel ECHAM5, hvor de øvrige bygger på+ HadAM3H.				

Tabel 11-1. Klimaændringer frem til år 2100 for de fire nationale klimascenarier. Tallene er sat i forhold til perioden 1961-1990[220].

Ifølge prognoserne[221] vil Danmark i fremtiden få et varmere klima med generelt mere nedbør samt flere og mere ekstreme vejrhændelser, herunder storme. Især spår modellerne, at Danmark kan forvente mere regn om vinteren, og om sommeren vil der formentlig optræde både længere tørkeperioder og kraftigere regnskyl. Temperaturen i landet vil stige; særligt forventes mildere vintre, mens somrene bliver varmere, og der kan forekomme flere og længere hede- og varmebølger.

Påvirkning af Vestkysten

Klimaet har afgørende betydning for forholdene på Vestkysten. Da Vestkysten er en naturlig erosionskyst, vil den uden kystbeskyttelse rykke tilbage, som den har gjort det i århundreder. Hastigheden for tilbagerykning, og dermed også den kystbeskyttelse, der er nødvendig for at holde tilbagerykningen i ro, vil være afhængig af klimaudviklingen.

Storme, ekstreme højvande, bølgestørrelser og -retning, havstrømme og globale havstigninger spiller alle en rolle for niveauet af kystbeskyttelse. Området omkring Vestkysten udgøres delvist af sårbare områder som hævet havbund, marskland og tidligere indvundne områder. Påvirkninger af kysten som følge af et stigende havspejlsniveau, flere og kraftigere storme og kraftigere nedbør vil derfor påvirke erosionsraten[222]. De forhold, der især påvirker kystens udvikling, er udviklingen i vindforholdene og havvandstanden.

Vindforhold

[218] Klimaændringers effekt på kysten, Kystdirektoratet, Jensen, J., Knudsen, S. B., 2007

[219] DMI (2014): Fremtidige klimaforandringer i Danmark. Danmarks Klimacenter rapport nr. 6 2014. Klima-, energi-, og bygningsministeriet.

[220] Miljø- og Fødevareministeriet / Miljøstyrelsen, Klimatilpasning, www.klimatilpasning.dk

[221] IPCC, 11: Ocean https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/the-ocean/

[222] Kystdirektoratet, Jensen, J., Knudsen, S. B., Klimaændringers effekt på kysten, 2007

Fremtidige klimaforandringer forventes at ændre på de typiske vindmønstre, som de kendes i dag. De formodede fremtidige ændringer af vindmønstre er dog sværere at kortlægge, end det for eksempel er tilfældet for klimaparametre som temperatur og nedbør. DMI kan dermed ikke med sikkerhed forudsige en klar stigning i middelvinden og ekstremvinde, da data for vindstyrke og retning og de anvendte målemetoder er for usikre til at fastlægge en global eller regional tendens. Der vil dog sandsynligvis ses en stigning i stormstyrken specielt over Nordsøen, men der vil ikke nødvendigvis kunne ses flere storme[223] [224].

Havspejlsstigninger

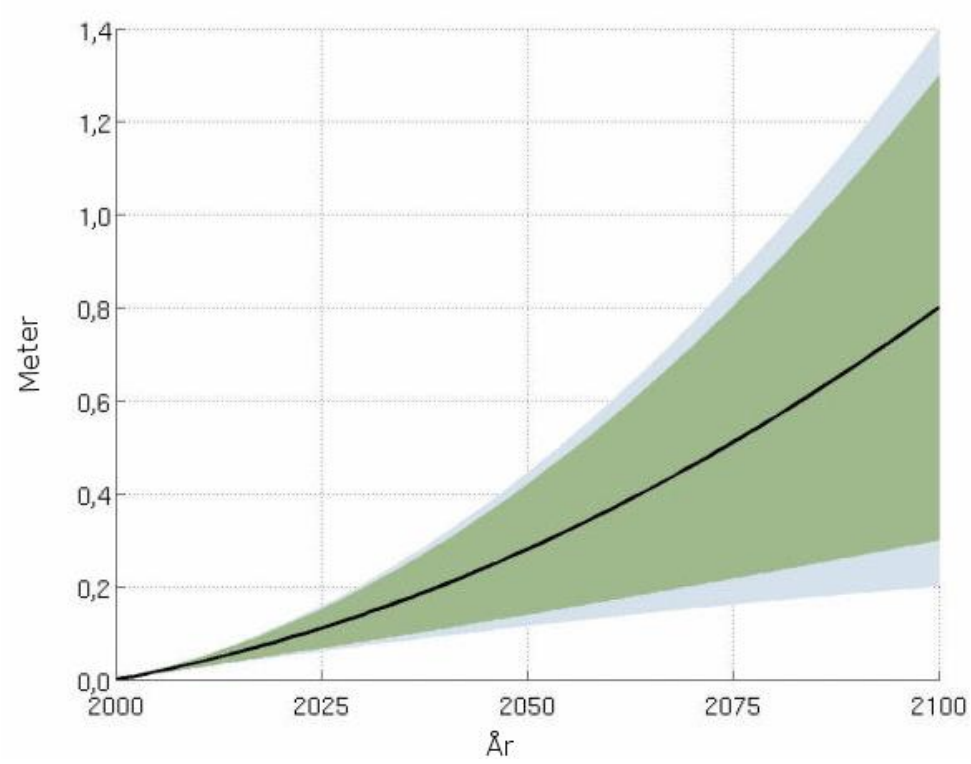
At vandspejlet stiger, er en af de faktorer, der påvirker erosionen og landskabet ved Vestkysten. Vandstanden er betydende for, hvor i selve kystprofilet bølgeenergien bliver afsat og for erosionsraten på kysten. Derudover stiger sandsynligheden for oversvømmelse af oplandet med stigende havvandsstand[225].

Middelvandstanden varierer over længere perioder som resultat af eustatiske og isostatiske ændringer. Eustatiske variationer relaterer sig til ændringer i verdenshavenes vandmasser og volumen og er derfor globale ændringer. Langvarige vandstandsændringer, der resulterer i en stigende middelhavvandstand, er et af resultaterne af udledningen af drivhusgasser globalt. Isostatiske variationer relaterer sig derimod til lokale eller regionale landhævninger eller landsænkninger.

Stigninger i havvandstanden er en afledt konsekvens af den globale opvarmning, hvor både smeltende ismasser og termisk ekspansion bidrager til forhøjede middelvandstande. Havet vil derfor ikke stige jævnt over hele kloden[226]. Der er dog en betydelig usikkerhed i forhold til, hvor meget og hvor hurtigt havvandstande reelt vil stige.

Den sandsynlige stigning i det globale, og dermed den danske middelhavvandstand, baserer sig på forskellige klimascenarier, som tager udgangspunkt i udviklingen af drivhusgassernes koncentration i atmosfæren. Prognoser, som angiver DMI's bedste bud på vandstandsstigningerne omkring Danmark frem til år 2100, er illustreret i Figur 11-1. Det bemærkes, at processen ikke er lineær, men forventes at accelerere fremadrettet.[227]

[223] DMI, Fremtidige klimaforandringer i Danmark. Danmarks Klimacenter rapport nr. 6 2014. Klima-, energi-, og bygningsministeriet.
[224] Woth, K.; Weisse, R. & von storch, H., Dynamical modelling of North Sea storm surge extremes under climate change conditions – an ensemble study. GKSS 2005/1
[225] Kystdirektoratet, Jensen, J., Knudsen, S. B., Klimaændringers effekt på kysten, 2007
[226] Naturstyrelsen, 2014, Analyse af IPCC delrapport 2 – Effekter, klimatilpasning og sårbarhed
[227] DMI, 2012 Globale ændringer, https://www.dmi.dk/hav-og-is/temaforside-fremtidens-vandstand/



Figur 11-1. Vandstandsstigninger de næste 100 år i meter. Her ses bort fra landhævning. Den sorte kurve viser middelværdien, mens det grønne og blå areal viser usikkerheden henholdsvis globalt og omkring Danmark[228].

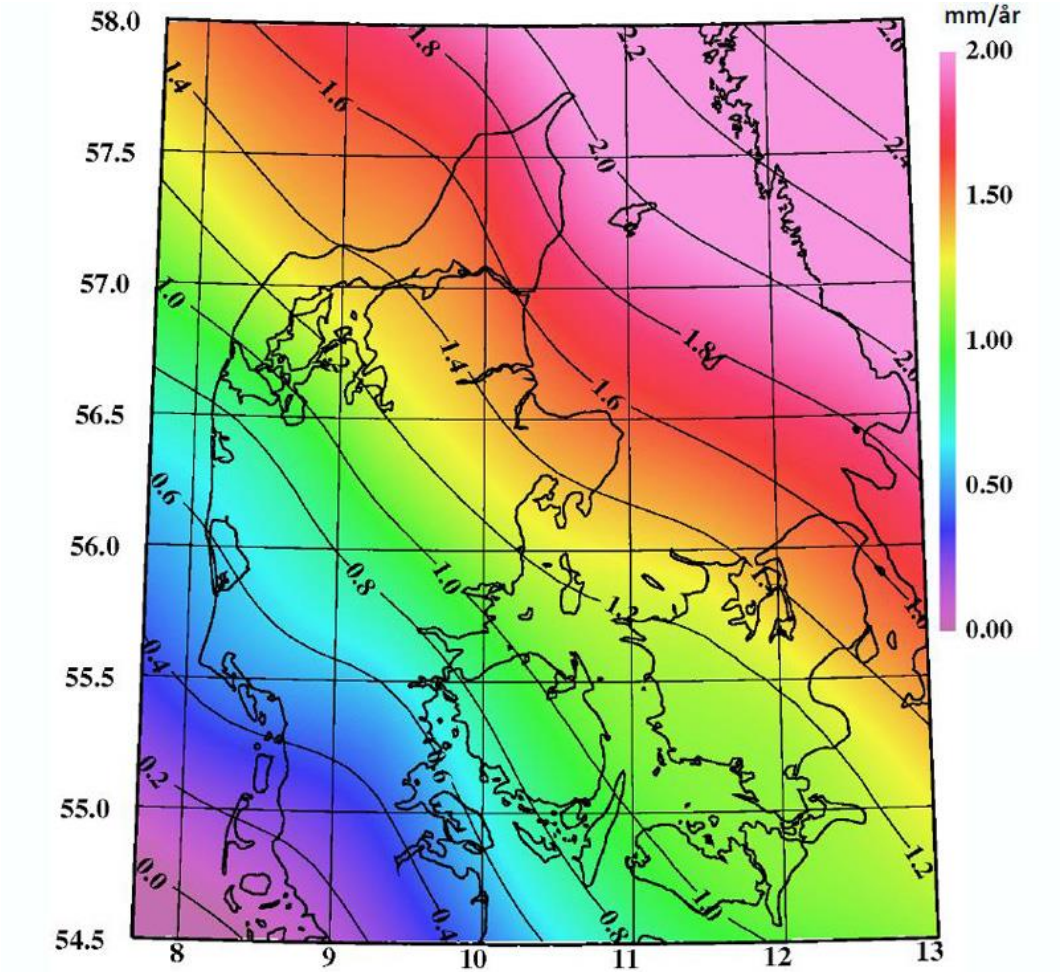
Den gennemsnitlige årlige havspejlsstigning forventes i omegnen af 0,32 cm/år[228]. For Danmark gælder det, at der sker en generel landhævning og lokale sætninger, hvorfor havvandsstigningen vil have en varierende effekt på kyststrækningerne i forskellige dele af Danmark.

Relativ landhævning

Den generelle landhævning, der sker i store dele af Danmark, skyldes, at landskabet blev "trykket ned" under iskappen i sidste istid, og at det i dag hæver sig igen, efter at istrykket er forsvundet. En havspejlsstigning vil have mindre effekt i Nordøstdanmark, hvor landhævningen er størst, mens den falder mod sydvest. I Nordjylland vil landhævningen resultere i en konstant eller let faldende vandstand, indtil landhævningen opvejes af den klimabetingede havspejlsstigning.

Figur 11-2 angiver de absolutte vertikale landbevægelser i Danmark. For strækningen Lodbjerg - Nymindegab er de gennemsnitlige absolutte rater for landhævning 0,5-1 mm om året, og de kan dermed langtfra opveje stigningen i havspejlet.

[228] DMI, 2012 Globale ændringer, https://www.dmi.dk/hav-og-is/temaforside-fremtidens-vandstand/



Figur 11-2. Landbevægelser i Danmark[229]

11.2.2 Klimapåvirkning fra emissioner

Drivhusgasser forekommer naturligt i atmosfæren og kan absorbere den infrarøde stråling, der udsendes fra jordens overflade og derved opvarme atmosfæren. Drivhusgasserne er altså grundlaget for, at opstår en drivhuseffekt og årsagen til, at jorden ikke er kold og ubeboelig for mennesker og levende organismer.

Hvert år udleder menneskene store mængder drivhusgasser verden over. De vigtigste er kuldioxid (CO_2), methan (CH_4), lattergas (N_2O) og de industrielt fremstillede F-gasser som for eksempel freon og CFC. Ved tilførsel af menneskeskabte drivhusgasser rykkes balancen mellem indgående og udgående stråling mod højere temperaturer.

Nogle drivhusgasser absorberer stråling bedre end andre, fordi det sker ved et bredere spekter af bølgelængder. For at tage højde for forskelle i absorptionsevne, er "Global Warming Potential" (GWP) introduceret, der sammenligner alle drivhusgasserne med CO_2, som har et globalt opvarmningspotentiale på 1.

Det er vigtigt, at det globale opvarmningspotentiale sættes i relation til en tidsperiode, fordi drivhusgassernes levetid i atmosfæren varierer meget. Der findes derfor forskellige GWP-værdier for

[229] Klimatilpasning, 2012, Landhævning, https://www.klimatilpasning.dk/sektorer/kyst/havvandstand/landhaevning/

forskellige tidshorisonter, og i takt med at der kommer ny viden, bliver drivhusgassernes GWP justeret.

Ved at multiplicere udledningen af de enkelte drivhusgasser med deres GWP bliver udledningerne omregnet til CO2-ækvivalenter, som er en fælles enhed for drivhusgasser. Den samlede danske udledning var i 2017 på 88.949.000 ton CO2-ækvivalenter230, hvori også indgår de nuværende sandfodringsaktiviteter.

Klimaet påvirkes i vid udstrækning af menneskets aktiviteter, som medfører en stigende udledning af drivhusgasser, herunder især kuldioxid (CO_2) og metan (CH_4). Danmark har i kraft af sit EU-medlemskab påtaget sig at reducere udledningen af drivhusgasser med 20 % i år 2020, i forhold det udledte niveau i 2005[231].

Tabel 11-2 viser en opgørelse over udledning af drivhusgasser i Danmark i perioden fra 2000 til 2017. Udslip af drivhusgasser fra husholdninger var i 2017 8,4 mio. ton CO_2-ækvivalenter. Bidraget fra husholdninger har været svagt faldende i perioden 2000 til 2017. Erhvervene udledte i alt 80,6 mio. ton CO_2-ækvivalenter, hvoraf 39,7 mio. ton CO_2-ækvivalenter var udslip fra dansk opererede skibe, fly og køretøjer i udlandet.

Udledningen fra de indenlandske aktiviteter har været faldende siden 2000 (minus 34 %) som følge af effektivisering af energiudnyttelsen, udvikling af vedvarende energi og udflytning af aktiviteter til udlandet. Udledningen fra dansk opererede skibe, fly og køretøjer i udlandet har i samme periode været stigende (+101 %).

Udslip af drivhusgasser[1] fra dansk økonomi							
	2000	**2010**	**2015**	**2016**	**2017**	**Fordeling i 2017**	**Ændring 2016 til 2017**
I alt inkl. Udslip i udland mv., ekskl. Forbrænding af biomasse	92.415	110.4078	85.020	89.961	88.949	100	- 1,1
Husholdninger	10.672	9.840	8.409	8.375	8.393	9,4	0,2
Brancher i alt	81.743	91.567	76.611	81.585	80.555	90,6	- 1,3
Heraf dansk opererede skibe, fly og køretøjers bunkring i udlandet	*19.743*	*37.453*	*35.864*	*38.852*	*39.732*	*44,7*	*2,3*
Landbrug, skovbrug og fiskeri	13.970	12.582	12.151	12.315	12.524	14,1	1,7
Råstofindvinding	2.833	2.204	1.887	1.785	1.824	2,1	2,2
Industri	9.408	6.015	5.811	6.004	6.116	6,9	1,9
Forsyningsvirksomhed	26.444	23.763	12.179	12.620	11.211	12,6	- 17,7
Bygge og anlæg	1.078	1.529	1.433	1.478	1.497	1,7	1,3

[230] Danmarks Statistik, Emissionsregnskab 2017, https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=27511

[231] Energistyrelsen, Dansk Klimapolitik, https://ens.dk/ansvarsomraader/energi-klimapolitik/fakta-om-dansk-energi-klimapolitik/dansk-klimapolitik (19.01.2019)

Udslip af drivhusgasser[1] fra dansk økonomi							
Handel og transport mv.[2]	26.558	43.730	41.662	44.859	45.851	51,5	2,2
Øvrige brancher[3]	1.452	1.743	1.489	1.525	1.533	1,7	0,5
Brancher i alt ekskl. Bunkerting i udlandet	**62.000**	**54.114**	**40.747**	**42.733**	**40.823**	**45,9**	**-4,5**

[1] Drivhusgasser ekskl. CO2 fra biomasse

[2] Udslip forårsaget af dansk opererede skive, fly og køretøjers bunkring i udlandet indgår i handel og transport mv.

[3] Øvrige brancher omfatter: Information og kommunikation, finansiering og forskning, ejendomshandel og udlejning af erhvervsejendomme, boliger, erhvervsservice, offentlig administration, undervisning og sundhed samt kultur, fritid og anden service.

Tabel 11-2. Udslip af drivhusgasser fra dansk økonomi over en årrække[232].

Energistyrelsen har på hjemmesiden www.Sparenergi.dk i 2015 opgjort udledningen af drivhusgasser for de danske kommuner. Den samlede CO_2-udledning for de fire kommuner på strækningen fremgår af Tabel 11-3.

	Thisted Kommune	Lemvig Kommune	Holstebro Kommune	Ringkøbing-Skjern Kommune
Samlet CO_2-udledning, ton	478.951	272.461	731.946	775.444

Tabel 11-3. Den samlede CO_2-udledning i 2015 for de fire kommuner på strækningen.[233]

11.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen i 2024, hvis den planlagte kystbeskyttelse ikke realiseres. I det tilfælde vil der i perioden 2020-24 ikke være brug for indsats fra skibe og maskiner, som primært ville have bidraget til påvirkningen af klimaet ved udledning af drivhusgasser, hvis den planlagte kystbeskyttelse var blevet gennemført.

En havspejlsstigning på 0,32 cm/år forventes ikke i perioden 2020-24 at medføre en mærkbar stigning i kysterosionen. Det samme gælder for eventuelle ændringer i vindforholdene, som, hvis de forekommer, forventes at være så små, at de ikke kan registreres i raten af kysterosion. Havspejlstigninger og eventuelt hyppigere og kraftigere storme vil dog alt andet lige medføre et relativt større efterslæb på kystbeskyttelsen.

11.4 Vurdering af miljøpåvirkninger

De påvirkninger, som er relevante i forbindelse med kystbeskyttelsen, omfatter følgende:

- Kystbeskyttelsens sårbarhed over for klimaforandringer
- Kystbeskyttelsens påvirkning af klimaet

11.4.1 Kystbeskyttelsens sårbarhed overfor klimaforandringer

Den teoretiske sammenhæng mellem stigende havvandstand og kysterosion, kan beskrives med Bruuns regel, som fremgår af Figur 11-3. Modellen forudsiger, at en stigende vandstand vil medføre en tilbagerykning af kysten, når den indstiller sig i en ny ligevægt med den højere vandstand. Hvis tilbagerykningen skal undgås, vil det kræve, at der tilføres en mængde sand til

[232] Danmarks Statistik, Fald i udslip af drivhusgasser i 2017, https://www.dst.dk/da/Statistik/nyt/NytHtml?cid=27511 (07.02.2019)

[233] SparEnergi.dk, Se din kommunes CO_2-udledning, https://sparenergi.dk/offentlig/vaerktoejer/energi-og-co2-regnskabet

kystprofilet ved sandfodring, som udligner den eroderede mængde af sediment på kysten. Sandfodringsmængderne skal dermed både kompensere for den erosion, der opstår som følge af den bølgegenerede strøm, og den erosion som opstår som følge af en havspejlstigning. En samlet stigning i havvandstanden på omkring 1,6 cm i perioden 2020-24 vil sandsynligvis ikke have en mærkbar effekt på kysterosionen i perioden.

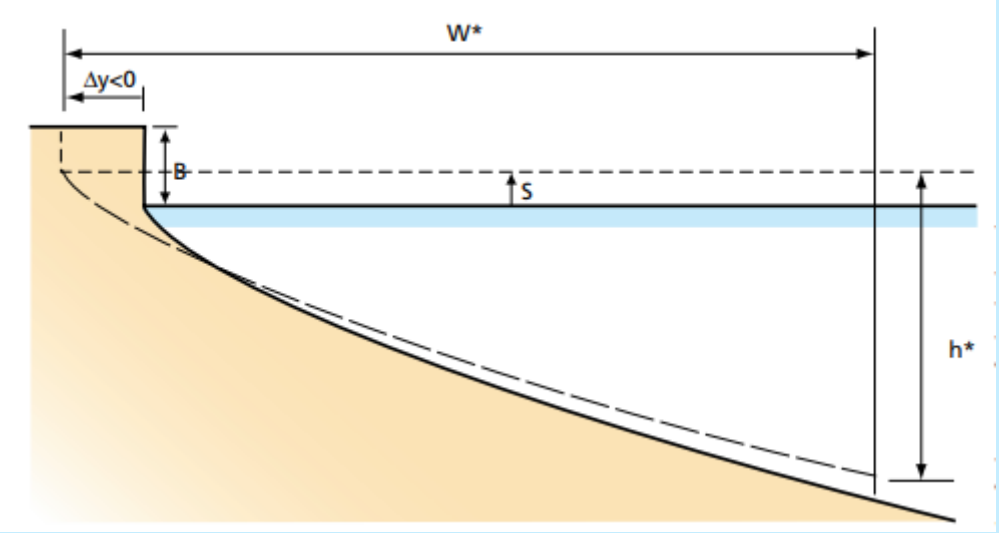
Som beskrevet tidligere, vil der sandsynligvis ske en stigning i stormstyrken specielt over Nordsøen, men der vil ikke nødvendigvis forekomme flere storme. Kraftigere storme kan medføre flere tilfælde med akut erosion, som kræver umiddelbar udbedring og derfor en hyppigere sandfodring på de ramte kyster. Den akutte erosion vil, som hidtil, være lokal og afhængig af den enkelte storms retning og styrke.

En forekomst af kraftigere storme vil også medføre en marginalt større risiko for, at der kan ske gennembrud af klitter og diger med oversvømmelser til følge ved de særligt udsatte lokaliteter ved Flade Sø, Thorsminde og Fjaltring, der er beskrevet i *0-alternativet* i kapitel 5.

Den kystbeskyttelse, som foregår langs kysten, kompenserer for klimaforandringerne. Det er dog vanskeligt at estimere, hvor stor en andel af kysterosionen, der forårsages af klimaforandringer, og dermed hvor stor en andel af kystbeskyttelsesindsatsen, der kompenserer herfor.

Påvirkning af kysten ved stigende vandstand

Bruuns Regel beskriver den teoretiske sammenhæng mellem havvandstandsstigning og kysttilbagerykning. Reglen gælder for et kystprofil i ligevægt, og hvor den langsgående nettotransport er nul. Her vil en havvandstandsstigning medføre en tilsvarende hævning af kystprofilet. Materialerne til opfyldningen vil tilføres fra erosion af strand og af skrænt. Herved rykkes kysten tilbage, indtil den igen er i balance med den nye vandstand.



Figur 11-3. Bruuns Regel. Skitse af kystrespons på grund af vandstandsstigning. Tilbagerykningen findes som $\Delta y = \div S \bullet (W^* I (h^* + B)$.[234]

Samlet vurdering: Det vurderes, at der som følge af klimaforandringerne løbende vil blive behov for at fodre med større sandmængder for at opretholde kystlinjens placering. Da vandstanden kun forventes at stige 1,6 cm inden for aftaleperioden, vurderes graden af påvirkning at være

[234] Kystdirektoratet, Klimaændringers effekt på kysten, http://www.masterpiece.dk/UploadetFiles/10852/25/rapport.pdf

lille, hvorfor sandmængderne kun i begrænset omfang vil skulle øges. Påvirkningen vil ske vedvarende og regionalt på hele strækningen, da øgede sandmængder løbende vil skulle kompensere for klimaforandringerne. Den samlede konsekvens vurderes at være ubetydelig, og klimaforandringerne vil dermed ikke medføre en væsentlig indvirkning på den planlagte kystbeskyttelse i perioden.

11.4.2 Kystbeskyttelsens påvirkning af klimaet

Forbrug af fossile brændstoffer til skibe og maskiner m.m. i forbindelse med gennemførelse af den planlagte kystbeskyttelse vil bidrage til den nationale udledning af drivhusgasser, og dermed også til den globale påvirkning af klimaet. Udledningerne søges dog minimeret ved planlægning af en optimal gennemførelse af arbejdet, hvor f.eks. sand hentes i de nærmeste indvindingsområder, og entreprenørerne søger at begrænse deres omkostninger til bl.a. brændstoffer og andre ressourcer.

Der er i kapitel 10 om *Luft* beskrevet fire scenarier for sandfodringsaktiviteterne. Den samlede CO_2-emission for sandfodringsaktiviteterne (fra skibe og entreprenørmaskiner) på strækningen for de fire scenarier fremgår af Tabel 11-4. Da GWP-faktoren for CO_2 er 1, så er CO_2-ækvivalenter lig med CO_2-emissionen. Data for beregningerne fremgår af bilag 8 om *Emissioner.*

	Beregnet samlet CO_2 emission (CO_2-ækvivalenter) i ton/år			
	Scenarie 1	**Scenarie 2**	**Scenarie 3**	**Scenarie 4**
Sandfodring med ca. 5,58 mio. m³ sand/år	42.446	36.875	42.291	772

Tabel 11-4. Beregnede årlige CO_2-emissioner (CO_2-ækvivalenter) for skibe og entreprenørmaskiner for den gennemsnitlige sandfodringsmængde per år.

Den samlede udledning af CO_2-emissioner fra den planlagte kystbeskyttelse udgør, som beregningerne viser, en ubetydelig andel af den samlede nationale CO_2-emission, som i 2017 var på 88.949.000 ton CO_2-ækvivalenter[235]. Den planlagte kystbeskyttelse medfører derfor en global, men meget lille grad af påvirkning i forhold til klimaet, og konsekvensen af CO_2-bidraget vurderes derfor samlet set som ubetydelig og uden væsentlig indvirkning på klimaet.

11.5 Afværgetiltag

Der er ikke fundet nogen væsentlige indvirkninger på klima, som skal reduceres ved implementering af afværgetiltag.

11.6 Kumulative effekter

Udledningen fra den planlagte kystbeskyttelse vil sammen med de øvrige nationale udledninger af CO_2 medføre en kumulativ effekt, der har alvorlige følger for klimaet. Klimaændringerne vil samtidig medføre behov for en øgning af de sandmængder, der skal bruges til sandfodring, hvis kystlinjen skal opretholdes i fremtiden.

11.7 Sammenfattende vurdering

Erosion af kysten er påvirket af klimaforandringer, hvorfor den nuværende kystbeskyttelse allerede kompenserer for klimaforandringerne. Det er dog vanskeligt at estimere, hvor stor en andel af kysterosionen, der forårsages af klimaforandringer, og dermed hvor stor en andel af kystbeskyttelsesindsatsen, der kompenserer herfor. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da klimaforandringerne i perioden er relativt små, hvorfor behovet for sandfodring kun i begrænset omfang vil stige som følge af klimaforandringerne. Den samlede konsekvens vurderes derfor at være ubetydelig for kystbeskyttelsen.

[235] Danmarks Statistik, Emissionsregnskab 2017, https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=27511

Kystbeskyttelsesaktiviteterne vil medføre en CO_2-emission, der udgør en meget lille andel af det samlede globale emissionsbidrag. Konsekvensen for klimaet vurderes som ubetydelig. Der er dermed ikke en væsentlig indvirkning på klimaet.

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til klimaet er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet for påvirkningerne ved den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Kystbeskyttelsens sårbarhed overfor klimaforandringer	Meget stor	Regional	Lille	Vedvarende	Ubetydelig
Påvirkning af klimaet i form af emissioner	Meget stor	Globalt	Meget lille	Lang	Ubetydelig

Tabel 11-5. Opsummering af miljøpåvirkninger på klima forbundet med den planlagte kystbeskyttelse.

12. JORD

Kapitlet beskriver påvirkningen af jord og jordbund i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse af strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

12.1 Metode

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet, analyseret og vurderet på baggrund af:

- Gennemgang af jordartskort fra GEUS[236].
- Gennemgang af Danmarks Miljøportal, Arealinformation med henblik på udpegning af eventuelle kortlagte grunde og områdeklassificeringer, som ligger umiddelbart langs kyststrækningen.[237]
- Indhentning af oplysninger fra Region Midtjylland om kortlagte og områdeklassificerede ejendomme.
- Vurdering af risici for spild af forurenede stoffer.

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere projektets påvirkninger af jordbund og jordforurening er tilstrækkelig, da der findes tilgængeligt data af god kvalitet.

12.2 Eksisterende forhold

I det følgende beskrives de jordarter, der forekommer på strækningen Lodbjerg - Nymindegab, lige som kendt jordforurening på strækningen gennemgås og beskrives.

12.2.1 Jordarter

Jordarterne beskrives her på grundlag af GEUS' jordartskort, der angiver de overordnede forekomster af forskellige jordarter og organiske aflejringer.

- Jordbunden på Agger Tange er karakteriseret af marine sand- og leraflejringer overlejret af flyvesand. Øst for sandklitterne ses ferskvandsaflejringer.

- På Harboøre Tange består jordbunden af marint sand og ler samt ferskvandsaflejringer. På den sydlige del af tangen forekommer der også flyvesand.

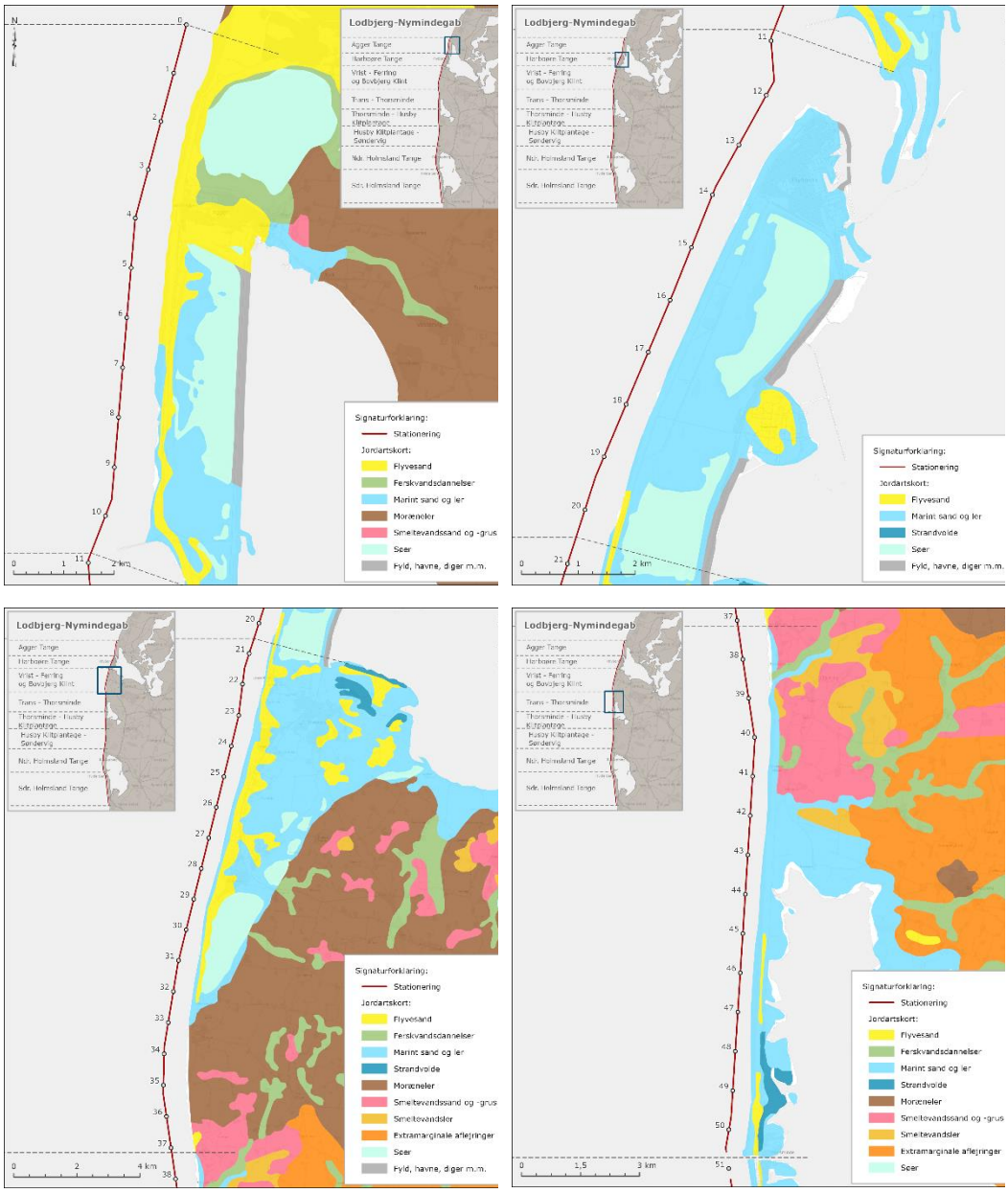
- Ved Vrist består de terrænnære aflejringer helt kystnært af saltvandssand- og grus. Derudover ses klitsand. I området ved Bovbjerg Klint består hovedparten af de terrænnære aflejringer af moræneler, mens der helt kystnært ses marint saltvandsgrus.

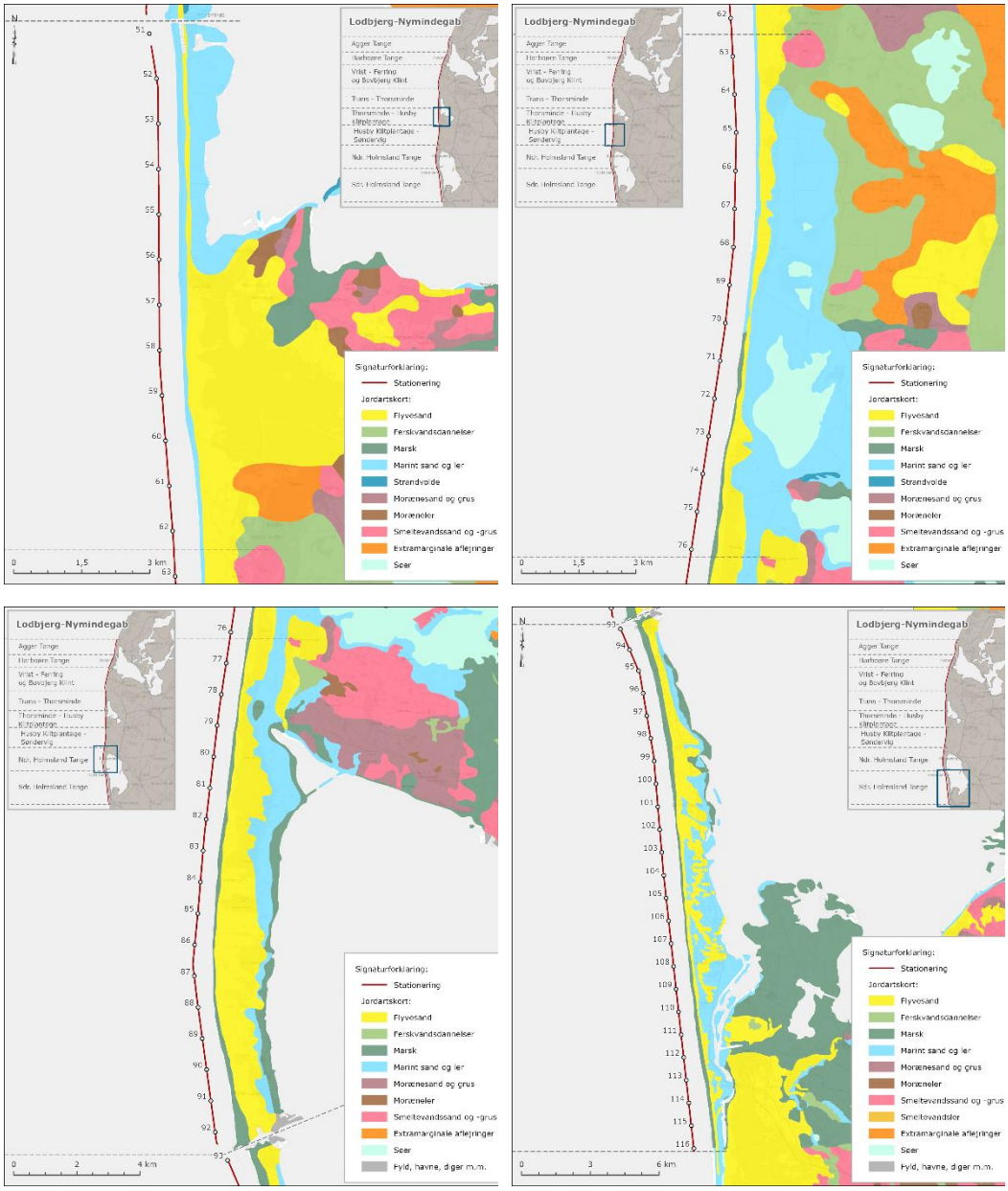
- I den nordlige del af området mellem Trans og Thorsminde består hovedparten af de terrænnære aflejringer af smeltevandssand med forekomster af ferskvandstørv. Helt kystnært ses overvejende marint grus og -sand samt mindre forekomster af terrestrisk flyvesand. På den sydligste del af strækningen, som udgør tangen mod Nissum Fjord, består de terrænnære aflejringer primært af marint sand og -grus bl.a. i form af strandvolde.

- De terrænnære aflejringer i den nordlige del af området mellem Thorsminde og Husby Klitplantage er karakteriseret som marint saltvandssand- og grus, stedvis med mindre

[236] GEUS Kort over Danmark, http://data.geus.dk/geusmap/?mapname=denmark#baslay=baseMapDa&optlay=&extent=-215648.1481481481,5805083.912037037,1330648.148148148,6644916.087962963&layers=jordartskort_25000
[237] Danmarks Miljøportal, Arealinformation, https://arealinformation.miljoeportal.dk/html5/index.html?viewer=distribution

forekomster af klitsand. De terrænnære aflejringer i den sydlige del af området er primært karakteriseret som klitsand. Helt kystnært ses marint saltvandsgrus.





Figur 12-1. Jordartskort for de enkelte hovedstrækninger.

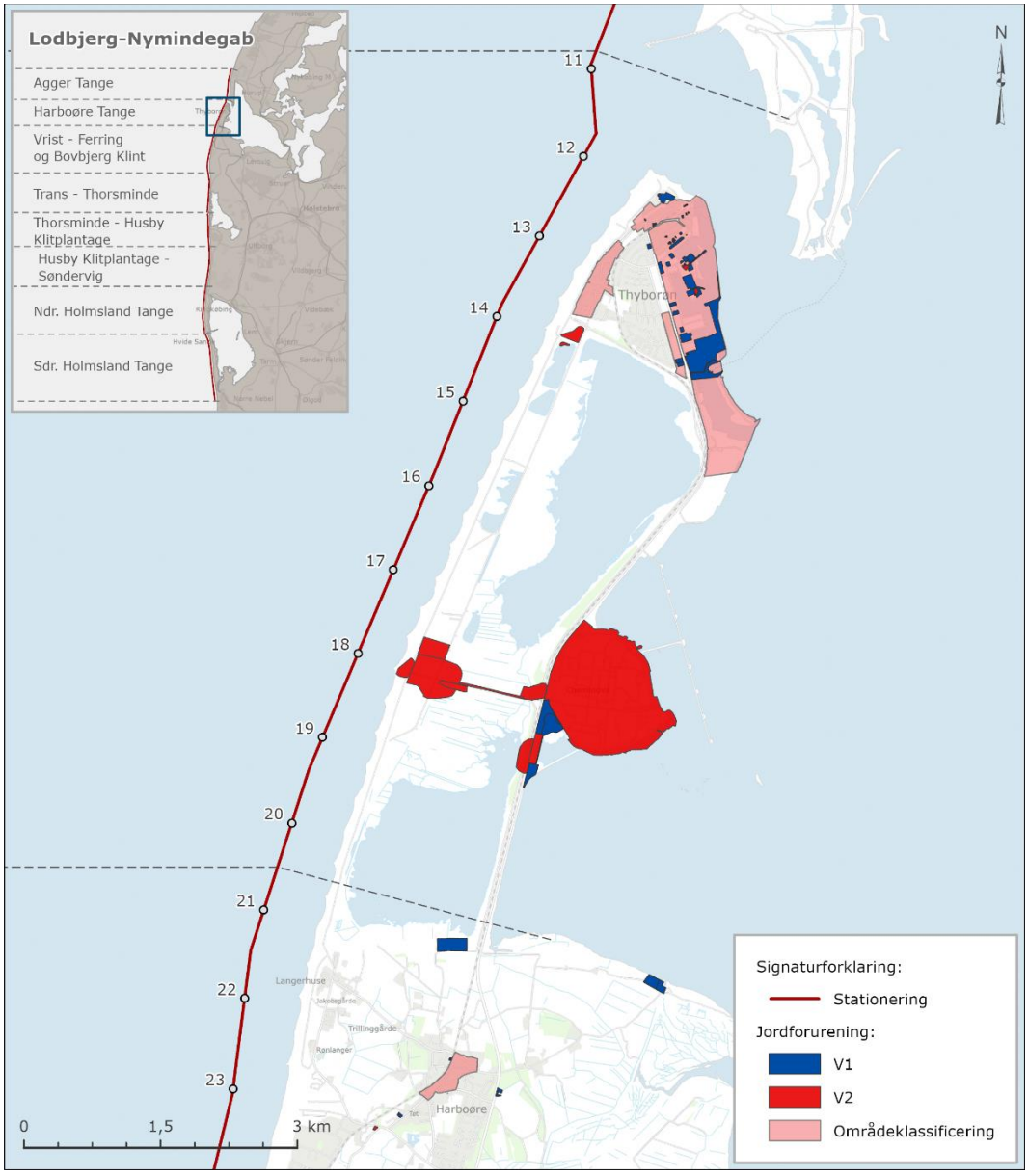
- Jordbunden og de terrænnære aflejringer for hovedstrækningen Husby klitplantage – Sønder-vig, er langs kysten karakteriseret som klitsand med mindre forekomster af marint sand og -grus samt vekslende tynde marine lag.

- På Ndr. Holmsland Tange er de terrænnære aflejringer primært karakteriseret af klitsand. Helt kystnært ses saltvandssand- og grus, mens der findes saltvandssand- og silt på bagsi-den af klitterne.

- På Sdr. Holmsland Tange er de terrænnære aflejringer karakteriseret af klitsand, saltvands-sand og saltvandsgrus. Enkelte steder ses også saltvandssilt.

12.2.2 Jordforurening

Efter gennemgang af strækningen på Danmarks Miljøportal, Arealinformation[238], er der kun fundet én forurenet lokalitet, som er forureningen ud for Høfde 42 (lokalitetsnr. 673-00006) ved Cheminova mellem Harboøre og Thyborøn (se figur Figur 12-2 ved st. 18). På den øvrige del af strækningen er der ikke fundet kortlagte ejendomme eller områdeklassificerede områder.



Figur 12-2. Kortlagte lokaliteter på strækningen ved Harboøre Tange.

Ved forureningen ud for Høfde 42 har en passende kystbeskyttelse stor betydning for at hindre mobilisering af jord og grundvandsforurening. Lokaliteten er kortlagt på vidensniveau 2, som følge af, at der er konstateret forurening med bl.a. store mængder pesticider og kviksølv. På lokaliteten er der foretaget flere undersøgelser og gennemført afværgetiltag.

[238] Danmarks Miljøportal, Arealinformation, 2018-12-20, https://arealinformation.miljoeportal.dk/html5/index.html?viewer=distribution

Forureningen skyldes, at Cheminova i perioden 1953-1962 deponerede spildevand og fast affald i klitgryderne ved Høfde 42. Herudover blev der i perioden 1957-1962 deponeret 40-150 tons kemikalieaffald indsamlet i hele landet[239]. Endelig blev der i 1958 etableret en spildevandsledning fra den gamle fabrik til klitgryden[240]. Spildevandsledningen blev dog senere ført ca. 200 meter ud i Vesterhavet.

I **1971** eksponerede en kraftig storm depotet, og de første afgravninger af forurenet sand og fast affald blev foretaget, og forureningen blev efterfølgende afdækket med en asfaltkappe. Det sandblandede affald blev deponeret i svovlgruberne på Rønland[240].

I **1981** blev der udført afgravninger af depotet ned til grundvandsspejlet, da asfaltkappen blev ødelagt af en storm. Asfaltkappen og ca. 1.200 tons forurenet sand blev samlet i tromler og eksporteret til Tyskland. Det blev vurderet, at der blev efterladt ca. 120 tons miljøfremmede stoffer under grundvandsspejlet, men at de ikke ville udgøre et miljømæssigt problem[239].

I **2000** blotlagde en kraftig storm membranen over depotet, og der blev observeret lugt fra depotet. På baggrund heraf, blev der iværksat en række undersøgelser af forureningen, og det blev vurderet, at forureningen dækkede at areal på omkring 20.000 m^2, og at forureningen fandtes ned til ca. ti meter under terræn. Herudover blev det vurderet, at udsivning og spredning af forurening til Vesterhavet var en reel risiko. Restforureningen blev samtidig vurderet til at være på 270 tons, heraf 170 tons parathion.

Depotet ved Høfde 42 blev i 2005 indkapslet med en spunsvæg, og det vurderes, at 98 % af forureningen ved høfden nu er indkapslet. Placeringen af spunsen og det indkapslede område er vist på Figur 12-3.

[239] Fjernelse af kemikalieaffaldsdepot ved Høfde 42 på Harboøre Tange – Rapport vedr. projektets gennemførelse, udarbejdet af Cowiconsult, 1981

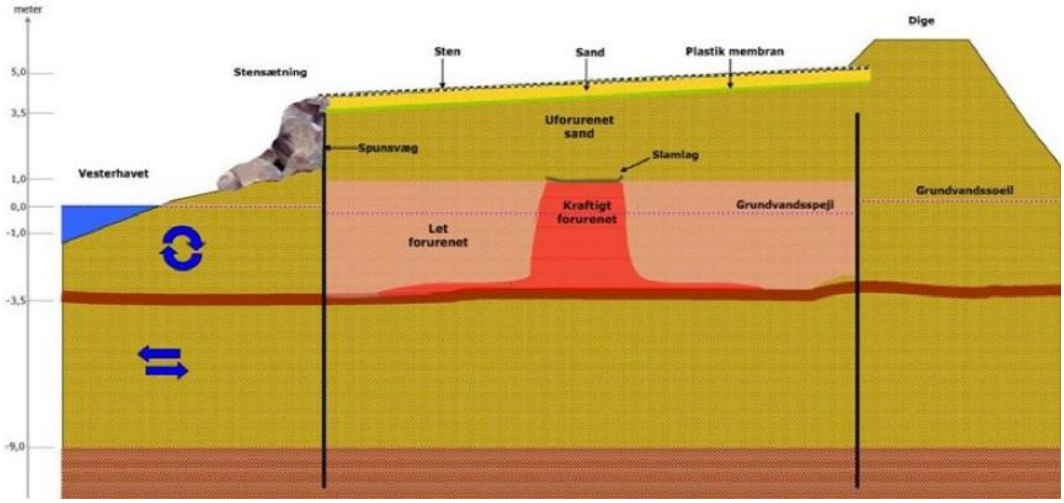
[240] Høfde 42, Undersøgelse af forureningssituationen ved Høfde 42 og "Cheminovahullet" på Harboøre Tange, Ringkjøbing Amt, januar 2001



Figur 12-3. Oversigtskort over placering af depotet/spunsen [241].

Spunsvæggen er forankret ca. 14 meter under terræn i fjordleret, og den er ca. 600 meter lang. Spunsvæggen er garanteret til at være funktionsdygtig frem til år 2021 med forventning om, at den kan holde længere. Depotet er afdækket med en plastmembran, der sikrer, at regnvand afstrømmer på oversiden af membranen og ikke nedsiver i depotet. Fra depotet foretages oppumpning af grundvand, som ledes til et internt renseanlæg. En principskitse for indkapslingen er vist på Figur 12-4.

[241] Status for drift af anlæg ved høfde 42 depotet. https://www.rm.dk/regional-udvikling/klima-ressourcer-og-baredygtig-udvikling/jordforurening/forurening-pa-harboore-tange/kemikaliedepotet-ved-hofde-42/



Figur 12-4. Principskitse over opbygningen af indkapslingen af depotet[242]. Her ses indkapslingen af det kraftigt forurenede materiale med to spunsvægge og en plastik membran over forureningen.

For at sikre, at forurenet grundvand inden for spunsen ikke løber ud, holdes grundvandsstanden lavere end i det omkringliggende område. Grundvand fra det indspunsede område oppumpes til "kulhuset" (renseanlæg), hvor det renses, inden det via en drænledning ledes ud i Vesterhavet.

Beregninger fra 2005 viser, at der ligger op imod 100 tons kemikalier i Høfde 42 inden for spunsen og op imod 4,5 tons kemikalier uden for spunsen. Kemikalierne vurderes at fordele sig, som beskrevet i Tabel 12-1.

Kemikalier inden for spunsen	Kemikalier inden for spunsen
• 70 tons parathion • 10 tons malation • 4 tons methyl-parathion • 6 tons sulfotep • 7 tons kviksølv mfl.	• 2.700 kg ethyl parathion • 120 kg metyl parathion • 51 kg malation • 330 kg ethyl sulfotep • 350 kg kviksølv • 990 kg amino parathion

Tabel 12-1. Beregnede mængder af kemikalier både inden og uden for spunsen.[243]

På baggrund af en supplerende undersøgelse foretaget i **2013** samt en opsamling af eksisterende data, er der foretaget en ny estimering af den forventede forureningsmasse samt en vurdering af, hvor i depotet forureningen påvises.

Depotet er i 2013 inddelt i tre områder; nedsivningsområde (beliggende centralt i depotet), indre randområde (beliggende omkring nedsivningsområdet) og ydre randområde (beliggende mellem indre randområde og spunsvæggen). I det nye (2013) estimat er det beregnet, at depotet indeholder ca. 102 tons pesticidprodukter inden for spunsen. Ca. 38 tons findes inden for nedsivningsområdet, og de resterende ca. 64 tons findes i det indre randområde umiddelbart over siltlaget. Inden for spunsen findes ca. 7.400 kg kviksølv, hvoraf næste 1.000 kg findes i slamlaget, som kun har en lille udbredelse. Ved estimatet er der ikke indregnet forureningsmasser opløst i vandet eller tilstede som fri mobil fase[244].

[242] Status for drift af anlæg ved høfde 42 depotet. https://www.rm.dk/regional-udvikling/klima-ressourcer-og-baredygtig-udvikling/jordforurening/forurening-pa-harboore-tange/kemikaliedepotet-ved-hofde-42/
[243] Høfde 42, Harboøre Tange, Beregning af forureningsmasse. Udarbejdet af Niras, november 2005
[244] Høfde 42. Afgrænsning af nedsivningsområde. Udarbejdet af Rambøll, Kogsgaard, Geosyntec og Cowi, december 2013

Det er vurderet, at der findes flere end 100 forskellige stoffer i depotet, primært pesticider samt en større mængde kviksølv, og der er gennemført flere forureningsundersøgelser for at afdække forureningens omgang. De væsentligste konklusioner af undersøgelserne er:

- At der findes en kraftig forurening fra omkring kote +1 til toppen af et underliggende siltlag.
- At siltlaget kun er svagt forurenet.
- I det indre randområde findes forureningen stort set udelukkende i et interval på ca. 0,5 meter over siltlaget.
- Slamlag findes kun i den nordlige del af nedsivningsområdet, da det resterende slamlag inden for spunsen er afgravet.
- Der findes høje koncentrationer af kviksølv i slamlaget.

Der foretages løbende monitering, hvor der bl.a. årligt udtages havvandsprøver umiddelbart midt og syd for høfdedepotet. Målingerne i havet er udført siden 2005, og der er konstateret et kraftigt fald i forurening i havet, siden spunsvæggen blev installeret i 2006. I 2017-18 er der udført flere forsøg på Høfde 42, som alle tager udgangspunkt i at oprense forureningen.

Kystbeskyttelse ved Høfde 42

I forbindelse med etablering af indkapslingen/spunsningen af depotet, blev der etableret kystbeskyttelse i form af en ca. 340 meter lang stenkastning mellem spunsen og Vesterhavet. Den vandrette stenafdækning er i 2012 og 2015 udbedret med bl.a. udlægning af granitbrudsten og etablering af en sandtæt kantafslutning for at undgå udvaskning af sand mellem stenene.

Der bliver årligt samt efter stormhændelser holdt tilsyn med kystbeskyttelsen af Kystdirektoratet.

Renseanlæg og udledningstilladelse (31/8 2018)

Vand fra spunsen ledes til renseanlæg (kulhuset), og rensningen foretages med aktivt kul. I perioden fra 2009-14 har renseanlægget ikke kørt med almindelig drift på grund af et større EU-projekt udført på stedet.

I 2015 er renseanlægget indkørt til en stabil drift, og i 2017 er der indkøbt og idriftsat et nyt rensningsanlæg.

Herudover er pumper og filtre i grædebrønde (en grædebrønd er et dræn, hvor rør fra borehuller via andre vandrette rør fører vandet fra undergrunden og over i en brønd) i depotet, vurderet at skulle vedligeholdes med jævne mellemrum for at kunne yde de nødvendige vandmængder til renseanlægget. Kullene i kulfiltrene skal skiftes hver tredje til fjerde måned.

Det rensede vand fra kulhuset ledes via en drænledning beliggende i Høfde 42 til Vesterhavet. Lemvig Kommune har meddelt en midlertidig udledningstilladels i august 2018.

Monitering

Der udføres årligt monitering i havet ud for Høfde 42. Moniteringen udføres som regel i oktober/november. Resultaterne fra moniteringen i 2017 viser resultater på samme niveau som tidligere målinger.

I 2018 blev der udtaget en lang række prøver af både urenset og renset vand fra renseanlægget. Til brug i ansøgningen om udledning, indgår en række økotoksikologiske tests udført på krebsdyr og alger.

Den katodiske beskyttelse er i september 2017 kontrolleret. Kontrollen er afrapporteret i en moniteringsrapport, der beskriver den katodiske beskyttelse samt anbefalinger til fremtidig drift. Det generelle billede er, at spunsvæggen er godt beskyttet, spændingen skulle dog hæves lidt på den indvendige side på en mindre strækning samt i et knæk i den nordlige del. Der er indkøbt nye reference elektroder, som vil blive installeret forud for kontrollen i sommeren/efteråret 2018.

Undersøgelser og afværgeprojekter

Fra 1981 og frem til i dag er der udført en række undersøgelser med det formål at fastlægge omfanget af forureningerne i relation til Cheminova. Der er udført undersøgelser dels ved Høfde 42, Knopper Enge og ved selve fabrikken.

Undersøgelserne har afdækket en kraftig forurening af jord og grundvand, og har bl.a. været medvirkende til etableringen af spunsen ved Høfde 42.

Der er løbende foretaget en række teknologi-udviklingsprojekter med henblik på at fremme oprensningen af de påviste forureninger. Seneste projekt er udført i 2018, hvor der er fjernet 130 tons kviksølvholdigt jord i forbindelse med et forsøgsprojekt for at fjerne den kviksølvholdige forurening.

12.3 0-alternativet

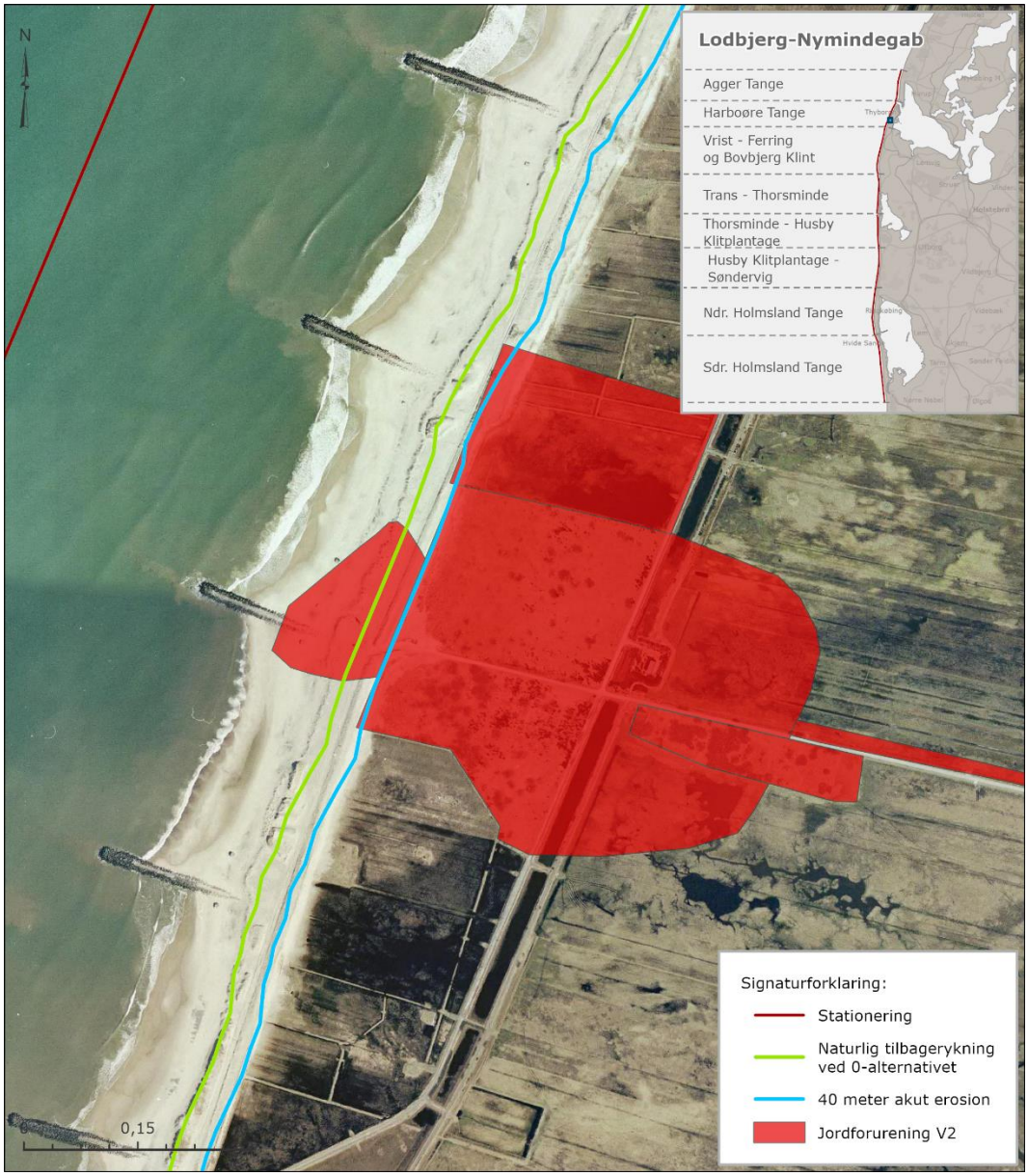
12.3.1 Tilbagerykning

0-alternativet beskriver situationen i 2024, hvis den planlagte kystbeskyttelse ikke gennemføres, og der derfor sker en naturlig tilbagerykning af kysten på strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

Ved at sammenholde de kortlagte ejendomme på strækningen med den naturlige tilbagerykning at der kun er én lokalitet (Høfde 42), der kan blive berørt, hvis der ikke udføres kystbeskyttelse frem til 2024. Den akutte erosion på yderligere 40 meter tilbagerykning vurderes ikke at medføre yderligere berørte ejendomme.

Som det fremgår af Figur 12-5, vil tilbagerykningslinjen af kysten teoretisk være placeret i depotet ved Høfde 42. På sigt vil der derfor være en væsentlig risiko for, at der kan ske en undermining af både høfder langs kysten, den lokale hårde kystbeskyttelse foran depotet samt spunsen og overdækningen af den kraftige forurening. Der vil dermed opstå risiko for mobilisering af forureningen, hvilket vil medføre en spredning til havet og en påvirkning af vandkvaliteten samt den marine flora og fauna.

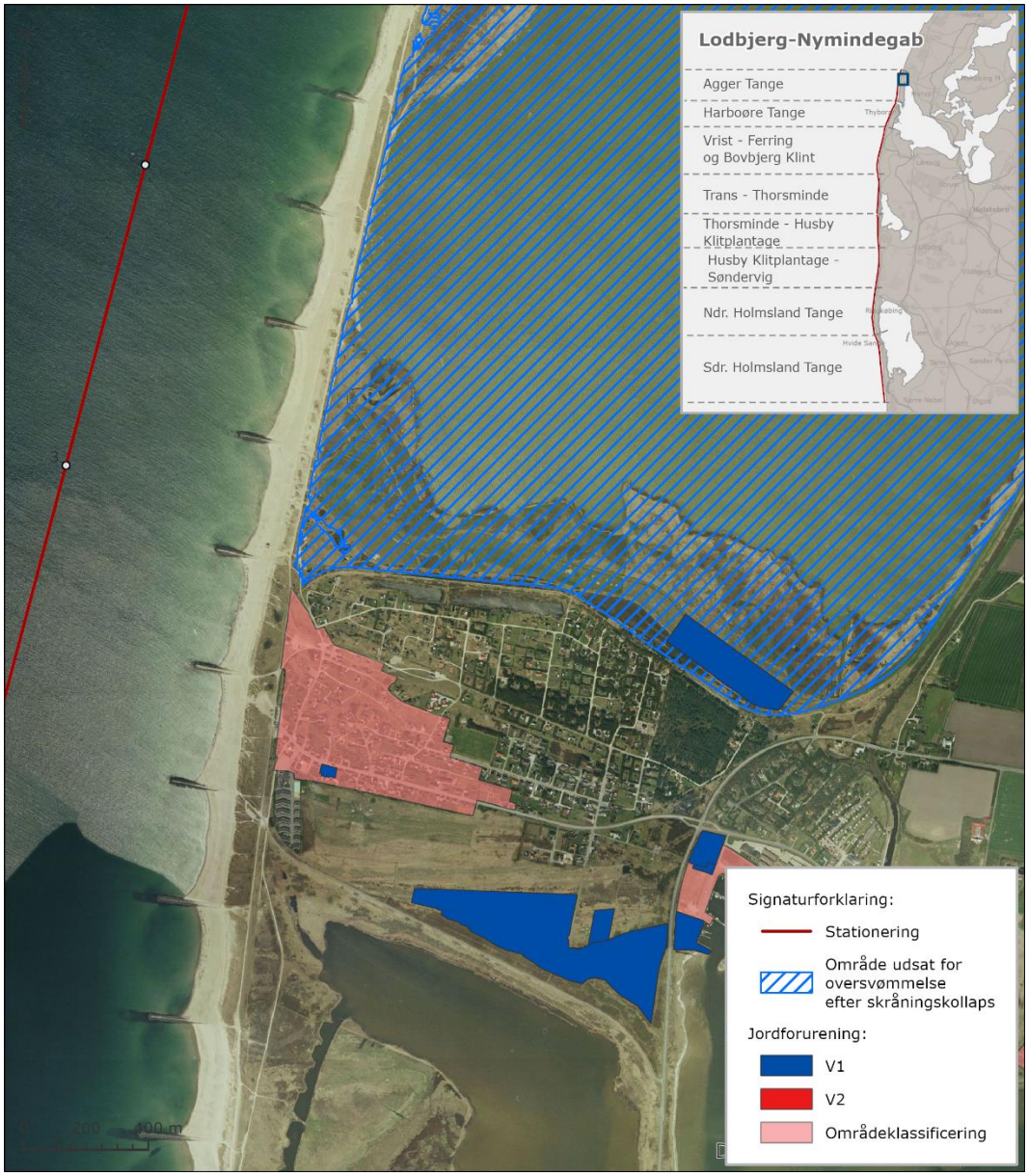
For de øvrige strækninger vurderes der ikke at være påvirkninger i form af spredning af forurenede stoffer til havmiljøet, og konsekvensen ved den naturlige tilbagerykning af kystlinjen vurderes at være ubetydelig i forhold til påvirkning af forurenet jord.



Figur 12-5. Udstrækning af tilbagetrækningslinje, hvis der ikke bliver udført kystbeskyttelse.

12.3.2 Oversvømmelse som følge af gennembrud af klitter eller diger

Der er identificeret fem mindre strækninger, hvorpå der i perioden 2020-24 potentielt kan forekomme brud på højvandsbarrieren under en 100-års stormhændelse med potentielle oversvømmelser til følge. På to af strækningerne ved Porskær og Harboøre Tange findes kortlagte lokaliteter, der bliver påvirket af oversvømmelsen.



Figur 12-6 Illustration af potentiel oversvømmede areal ved Flade Sø under en 100 års stormhændelse.

Ved den sydlige del af Flade Sø, findes en V1-kortlagt ejendomme, som vist på Figur 12-6. Ejendommen er kortlagt som følge af tidligere affaldsdeponering[245]. Der er ikke oplysninger om hvilke affaldstyper, der er deponeret i anlægget. Der er desuden ikke foretaget undersøgelser på lokaliteten, hvorfor der ikke er kendskab til eventuel forurening. Ifølge luftfoto er der på dele af det V1-kortlagte areal vandhuller, og arealet er ubefæstet, hvorfor der løbende vil ske en udvaskning af forureningsstoffer ved regn mv. til det terrænnære grundvand. En oversvømmelse af arealet vil sandsynligvis medføre en yderligere udvaskning af forurenede stoffer i det tidligere affaldsdeponi og medføre en lokal påvirkning af Flade Sø. Som nævnt er der ikke udført undersøgelser på det tidligere deponi, så forureningsgraden i grundvandet kendes ikke, men det vurderes, at påvirkningen af vandmiljøet ved Flade Sø vil være begrænset.

[245] JAR-oplysninger fra Region Nordjylland. JAR-oplysninger fra Region Nordjylland



Figur 12-7. Illustration af potentielt oversvømmet areal på Harboøre Tange.

Som det fremgår af Figur 12-7, vil der ske en oversvømmelse af de kortlagte arealer på Harboøre Tange. Bl.a. det indkapslede område samt området med renseanlægget vil blive oversvømmet. De tekniske installationer i renseanlægget forventes ikke at kunne modstå en permanent oversvømmelse, hvorfor det sandsynligvis ikke vil fungere ved en oversvømmelse af arealerne. På engarealerne er der i dag etableret et pumpeanlæg til oppumpning af overfladevand, så det ikke står som vandlommer på engene. Anlægget vil ligeledes ikke kunne fungere under en permanent oversvømmelse af arealerne, og der vil dermed være risiko for en spredning af forureningen.

Såfremt der ikke etableres kystbeskyttelse ud for Høfde 42 vil der dermed være væsentlig risiko for en mobilisering af forurenede stoffer til havmiljøet.

12.4 Vurdering af miljøpåvirkninger

I forbindelse med gennemførelse af den planlagte kystbeskyttelse kan der ske følgende påvirkninger af jord:

- Spild af olieprodukter
- Flytning af lettere forurenet jord
- Mobilisering af forurening

12.4.1 Spild af olieprodukter

I forbindelse med gennemførelsen af den planlagte kystbeskyttelse kan der være risiko for spild af diesel- og hydraulikolie i forbindelse med oplag af olieprodukter og ved uheld med maskiner på land og spild fra skibe. Uheld sker typisk i forbindelse med arbejdet, hvorfor det er meget sandsynligt, at spildet vil blive erkendt med det samme, hvorfor det er muligt straks at iværksætte de nødvendige tiltag for at begrænse forureningen.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for en vedvarende forurening er lille, da de nødvendige tiltag for at begrænse forureningen kan igangsættes straks som forureningen erkendes. Forurenet jord skal afgraves med det samme og bortskaffes til en godkendt jordmodtager i henhold til den pågældende kommunes anvisninger[246], hvorfor påvirkningsgraden ved spild af olieprodukter vurderes at være lille, og varigheden er kortvarig. En eventuel forurening vil være lokal, da den kun vedrører det sted, hvor uheldet er sket. Konsekvensen ved spild af olieprodukter vurderes at være begrænset, når de nødvendige tiltag gennemføres for at begrænse forureningen, og den forurenede jord bortgraves og bortskaffes. Der er dermed ikke nogen væsentlige indvirkninger på jorden som følge af spild af olieprodukter.

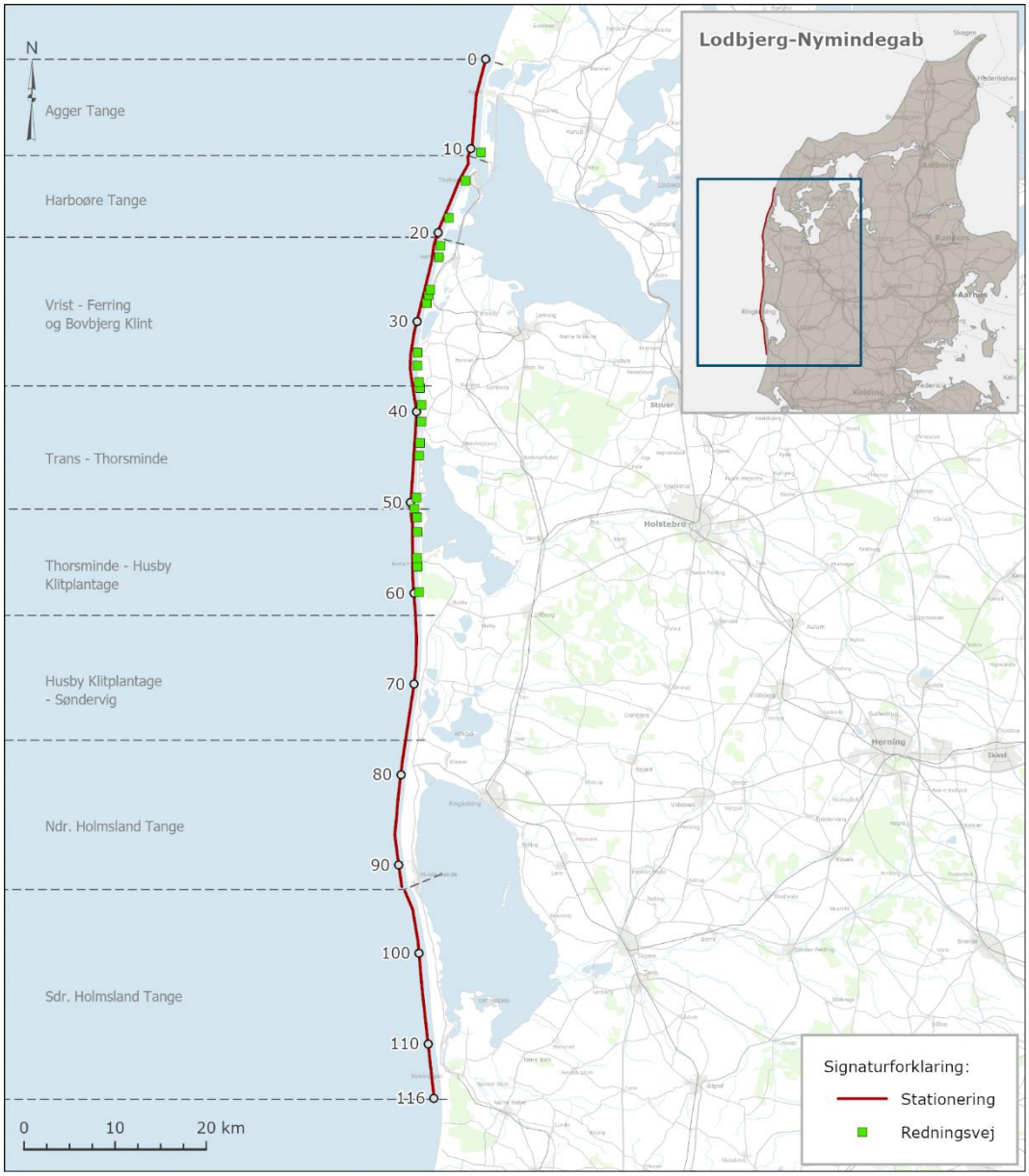
12.4.2 Flytning af lettere forurenet jord

På nogle strækninger flyttes større mængder sand med vinden over klitterne, hvor det lægger sig som fygesand langs vejarealer og redningsveje. Problemstillingen er gældende ved en del af hovedstrækningen Agger Tange (7,54 km), en del af hovedstrækningen Harboøre Tange (6,39 km) og mellem Mærsk og Fjand (15,79 km), hvor sandet afgraves på østsiden af klitten og langs vejen med entreprenørmateriel, hvorefter det transporteres til stranden, hvor det lægges på klitfodens vestside.

På Thorsminde Tangerne forventes der samlet at blive afgravet 130.000 m^3 over 13,93 km. På Agger Tange og Harboøre Tange, har der ikke tidligere været fjernet fygesand, hvormed mængderne er ukendt. Strækningslængderne er svarer dog til Thorsminde Tangerne, hvormed der kan forventes tilsvarende mængder.

Afgravningen sker kortvarigt typisk fra få uger op til ti uger, men gentages med intervaller af tre til otte år. Foruden flytningen af fygesand fra vejarealerne sker der rydning af redningsvejene, som fremgår af Figur 12-8 for fygesand efter hver vinter samt efter behov i løbet af sommeren. Det tager fra få timer og op til en uge at afgrave den enkelte redningssti. Fygesandet bliver indbygget i nærheden af klitfoden på vestsiden.

[246] Bekendtgørelse om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord. BEK. nr. 1452 af 7/12/2015, https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=175829



Figur 12-8. Oversigt over redningsveje, hvor der kan opstå behov for afgravning af fygesand. Redningsstierne er generelt ikke beliggende på vejmatrikler. Der én enkelt redningsvej, som ligger inden for en vejmatrikel, hvilket gælder regningsvej C180 ved st. 38.

Fygesandet vurderes ikke at være forurenet, men i forbindelse med afgravning af fygesand langs veje kan det ikke udelukkes, at der også afgraves underliggende muld og fyldjord, som kan være påvirket af forurening, og at der derved sker en sammenblanding af rent fygesand og lettere forurenet rabatjord. Fygesandet ved redningsvejene indeholder ikke muld eller fyldjord, da det er adgangsveje til strandene fra veje.

Generelt betragtes materialer, der ligger langs veje og på vejmatrikler, som lettere forurenet og er omfattet af jordflytningsbekendtgørelsen[247]. Opgravede materialer fra vejmatrikler kan derfor ikke uden forudgående analyser anvendes som sand (ren jord) til kystbeskyttelse. Fygesandet fra

[247] Bekendtgørelse om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord. BEK nr. 1452 af 07/12/2015, https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=175829

vejmatrikler kan dog nedklassificeres ved prøvetagning, som skal afklares med de respektive kommuner.



Figur 12-9. Opgravning og læsning af fygesand.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at der kan ske en sammenblanding af fygesand og lettere forurenet rabatjord, at være meget stor. Påvirkningsgraden vurderes at være meget lille, da der er tale om relativt små mængder sand, der ikke kan anvendes som sand (ren jord) til kystbeskyttelse. Konsekvensen af afgravning af fygesand vurderes på den baggrund at være ubetydelig, og der er ikke nogen væsentlig indvirkning på jorden som følge af flytning af fygesandet fra vejmatriklen.

12.4.3 Mobilisering af forurening fra kortlagt ejendom

Langs strækningen er der fundet én kortlagt lokalitet, der er beliggende kystnært (Høfde 42) på Harboøre Tange. Region Midtjylland har igangsat afværgetiltag for at hindre mobilisering af grundvandsforureningen fra Høfde 42, og som det er beskrevet i afsnit 12.2.1, er der foretaget en indkapsling af den væsentligste forurening i depotet. Der foretages desuden oppumpning af grundvand fra det indkapslede område, som ledes til et internt renseanlæg inden udledning til Vesterhavet. Som en del af afværgetiltaget er der etableret hård kystbeskyttelse uden for spunsen.

Den planlagte kystbeskyttelse vil ske i form af sandfodring, som vil virke bevarende på den hårde kystbeskyttelse og sikre mod erosion og tilbagerykning af kysten ud for Høfde 42, så der på den måde ikke vil forekomme mobilisering af forureningen.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at der ikke sker en mobilisering af forureningen, vurderes at være meget stor. Udbredelsen af påvirkningen er regional, da forureningen vil blive ført med strømmen ud i havet. Påvirkningsgraden vurderes at være meget høj, da kystbeskyttelsen reducerer risikoen for, at forureningen bliver mobiliseret ud i havet. Kystbeskyttelsen vil dermed sikre en langvarig og høj grad af beskyttelse af det kritiske område ved høfde 42. Konsekvensen

af kystbeskyttelsen vurderes derfor som væsentlig og positiv, da den planlagte kystbeskyttelse vil bidrage positivt til at mindske risikoen for mobilisering af den kraftige forurening ved Høfde 42.

12.5 Afværgetiltag

Der er ikke fundet nogen væsentlige indvirkninger på jord og jordbund, som skal reduceres ved implementering af afværgetiltag.

12.6 Kumulative effekter

Der er ikke kendskab til vedtagne planer eller projekter, der i samspil med den planlagte kystbeskyttelse vil betyde, at påvirkninger forstærkes i forhold til jordbund og jordforurening.

12.7 Sammenfattende vurdering

I forbindelse med projektaktiviteterne vurderes det, at der er en mindre sandsynlighed for vedvarende forurening fra spild af olie fra køretøjer og maskiner. Hvis der igangsættes en afgravning og bortskafning af forureningen umiddelbart efter, den er sket, vurderes forureningen kun at have begrænset og kortvarig, lokal betydning.

Ved afgravning og håndtering af fygesand er der meget stor sandsynlighed for sammenblanding af rabatjord og fygesand. Inden sandet flyttes, undersøges det, om sandet er forurenet, så der ikke sker en forurening af klitterne, hvor fygesandet bruges til forstærkning. Konsekvensen af afgravning af fygesand vurderes på den baggrund at være ubetydelig, og der er ikke nogen væsentlig indvirkning som følge af flytning af fygesandet fra vejmatriklen.

Den planlagte kystbeskyttelse vil bidrage til at mindske risikoen for mobilisering af den meget alvorlige forurening ved Høfde 42 på Harboøre Tange. Det vurderes, at konsekvensen heraf er positiv og væsentlig.

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til jord og jordbund er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet for påvirkningerne ved den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Spild af olieprodukter mm	Lille	Lokalt	Lille	Kort	Begrænset
Flytning af lettere forurenet jord	Meget stor	Lokalt	Meget lille	Midlertidigt	Ubetydelig
Mobilisering af forurening fra kortlagt ejendom	Meget stor	Regional	Høj	Lang	Væsentlig

Tabel 12-2. Opsummering af miljøpåvirkninger på jord forbundet med den planlagte kystbeskyttelse.

13. MARIN BUNDFAUNA

Kapitlet beskriver påvirkningen af bundflora og -fauna i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse af strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

13.1 Metode

De eksisterende forhold for bundflora og -fauna og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af en feltundersøgelse i oktober 2018 og eksisterende data fra publikationer, databaser, kortlægning og overvågning af Natura 2000-interesser, der er tilgængelige på:

- MiljøGIS - Natura 2000 planer 2016, marine naturtyper[248]
- MiljøGIS for råstoffer[249]
- Opdeling af middelkornstørrelsen i sandtyper (f.eks. mellem sand, meget groft sand) er udført efter en skala kaldet the Wentworth scale (eller Udden–Wentworth scale)[250].
- Tidligere undersøgelser omkring bundfauna på lavt vand (0-10 meter) langs Vestkysten udført af Miljøstyrelsen og DTU.

Der tages udgangspunkt i miljøkonsekvensvurderingens projektbeskrivelse, herunder beskrivelse af normalkampagne, inkl. genfodring og en engangsfodring med en ekstremkampagne (tre gange normalkampagne), samt modelsimuleringerne af sedimentspredning med oplysninger om udbredelse, varighed, koncentration af suspenderet sediment og omfanget af sedimentation (se kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation*). Metoden og resultaterne fra feltundersøgelsen er kort beskrevet herunder og gennemgået detaljeret i bilag 10 om *Bundflora og bundfauna*.

13.1.1 Feltundersøgelsen i 2018

Der blev foretaget feltindsamling af bundfaunaprøver og prøver til bestemmelse af kornstørrelsesfordelingen (fysik) i sedimentet i fire prøvetagningsområder:

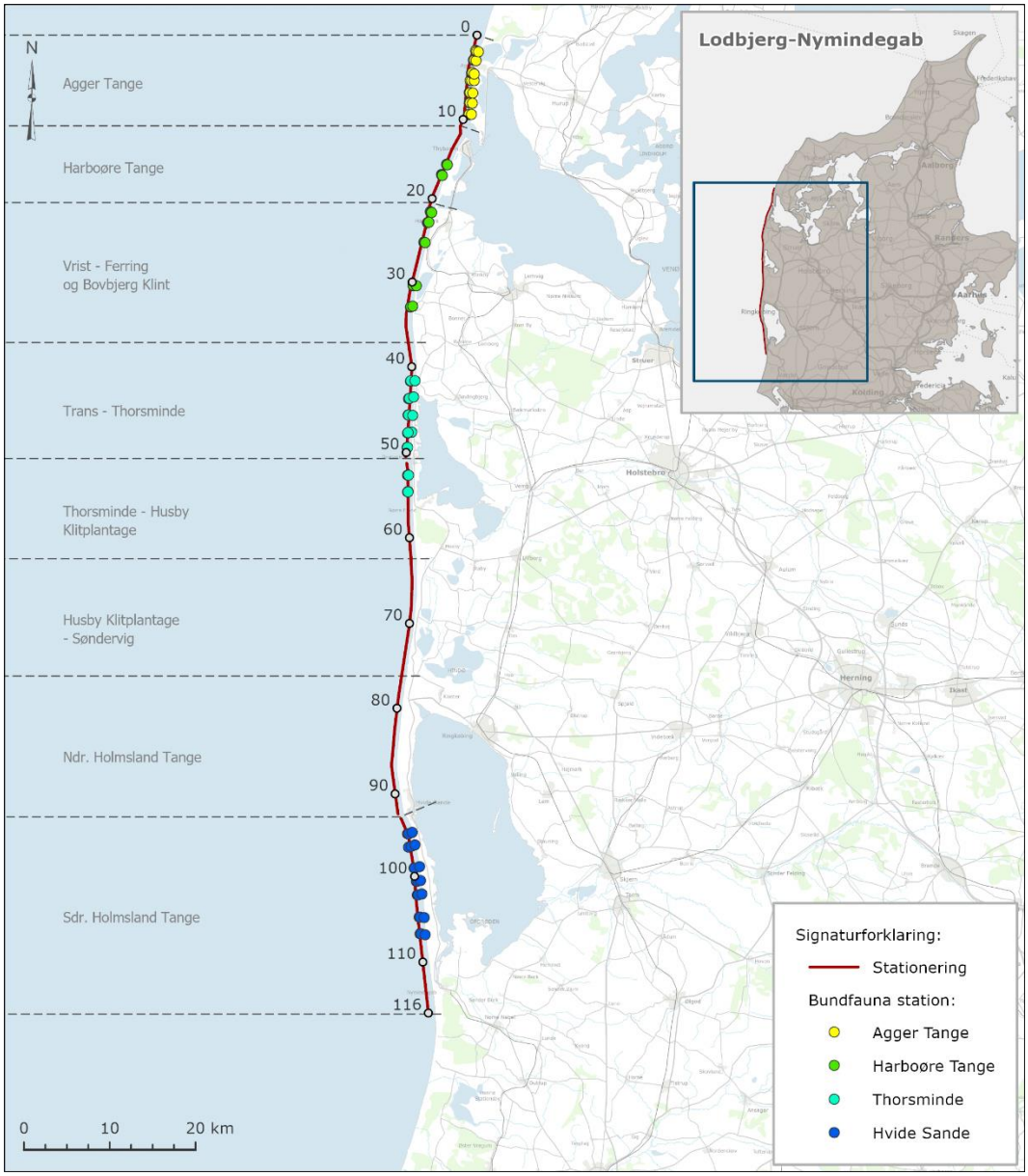
- Agger Tange – hovedstrækning 1, Agger Tange
- Harboøre Tange – hovedstrækning 2 og 3
- Thorsminde Tange – hovedstrækning 4 og 6
- Hvide Sande – hovedstrækning 8

Prøvetagningsområderne ved Harboøre Tange og Thorsminde overlappede to hovedstrækninger (Figur 13-1). Områderne blev udvalgt, så de var repræsentative for de fysiske forhold på alle otte hovedstrækninger. Data blev efterfølgende opdelt i forhold til deres placering på kystprofilet i følgende kategorier til de statistiske analyser: Forstrand, Strandnær zone, Trug, Revle og Ydre strandplan. Ikke alle dele af kystprofilet er undersøgt i hvert prøvetagningsområde.

[248] Miljø- og Fødevareministeriet, Natura 2000 planer 2016, http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?&&profile=natura2000planer2-2016

[249] Miljø- og Fødevareministeriet, Råstofindvinding på havet, http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=miljoegis-raastofferhavet

[250] Wikipedia, Grain size, https://en.wikipedia.org/wiki/Grain_size



Figur 13-1. Stationer til feltindsamlingen i 2018 på strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

Indsamling af de dybere prøver (>3 meters dybde) blev foretaget fra midt i oktober 2018 fra skibet M/S Anette Christina. Prøverne på lavere vand (0,5-1,5 meters dybde) blev taget fra land i slutningen af oktober 2018.

I hvert af de fire prøvetagningsområder blev der indsamlet 21 bundfaunaprøver som HAPS-prøver med rørdiameter 13,5 cm, prøvetagningsareal ca. 0,015 m^2, samt 21 parallelle prøver til analyse for kornstørrelser og glødetab (samme HAPS).

13.1.2 Analyse af bundfaunadata

De indsamlede bundfaunaprøver danner grundlag for en artsliste, individantal (total antal individer og antal individer pr m^2), samt en angivelse af biomassen pr. Haps-prøve (total vådvægt og tørvægt) og pr. prøvetagningsområde (total vådvægt, tørvægt og total pr. m^2).

Statistisk analyse af bundfaunaprøverne omfatter diversitets-indekset Shannon-Wiener´s H indeks og to økologiske indeks (AMBI-index og DKI-index). Diversitets-indekset beskriver variationen (diversiteten) i dyrelivet, mens de økologiske indeks beskriver arternes tolerance/robusthed i forhold til de økologiske forhold på lokaliteten.

Herudover er der foretaget statistisk analyse (DistLM i Primer 7) for at undersøge, om prøvetagningsområderne adskiller sig signifikant fra hinanden, eller om bundfaunasamfundet langs hele strækningen Lodbjerg - Nymindegab kan siges at være det samme overordnet set.

Endelig er det undersøgt, hvor stor en andel af variationen i de tilstedeværende arter og deres individantal, der kan forklares ud fra de undersøgte miljøvariable, såsom glødetab (%), silt/ler fraktionen (%), middelkornstørrelsen (d50) og bundfaunaprøvernes placering på kystprofilet (opdelt i Forstrand, Strandnær zone, Trug, Revle og Ydre strandplan). Se detaljeret beskrivelse af metode for de statistiske analyser i bilag 10 om *Bundflora og bundfauna*.

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere projektets påvirkninger af marin bundfauna er god, da der forekommer repræsentativ, eksisterende viden fra enkelte områder langs Vestkysten, og der er foretaget repræsentative feltundersøgelser af bundfauna på hovedstrækningen i oktober 2018.

13.2 Eksisterende forhold

I det følgende er eksisterende forhold for sediment, bundfauna og -flora beskrevet på baggrund af eksisterende data og feltundersøgelser i oktober 2018.

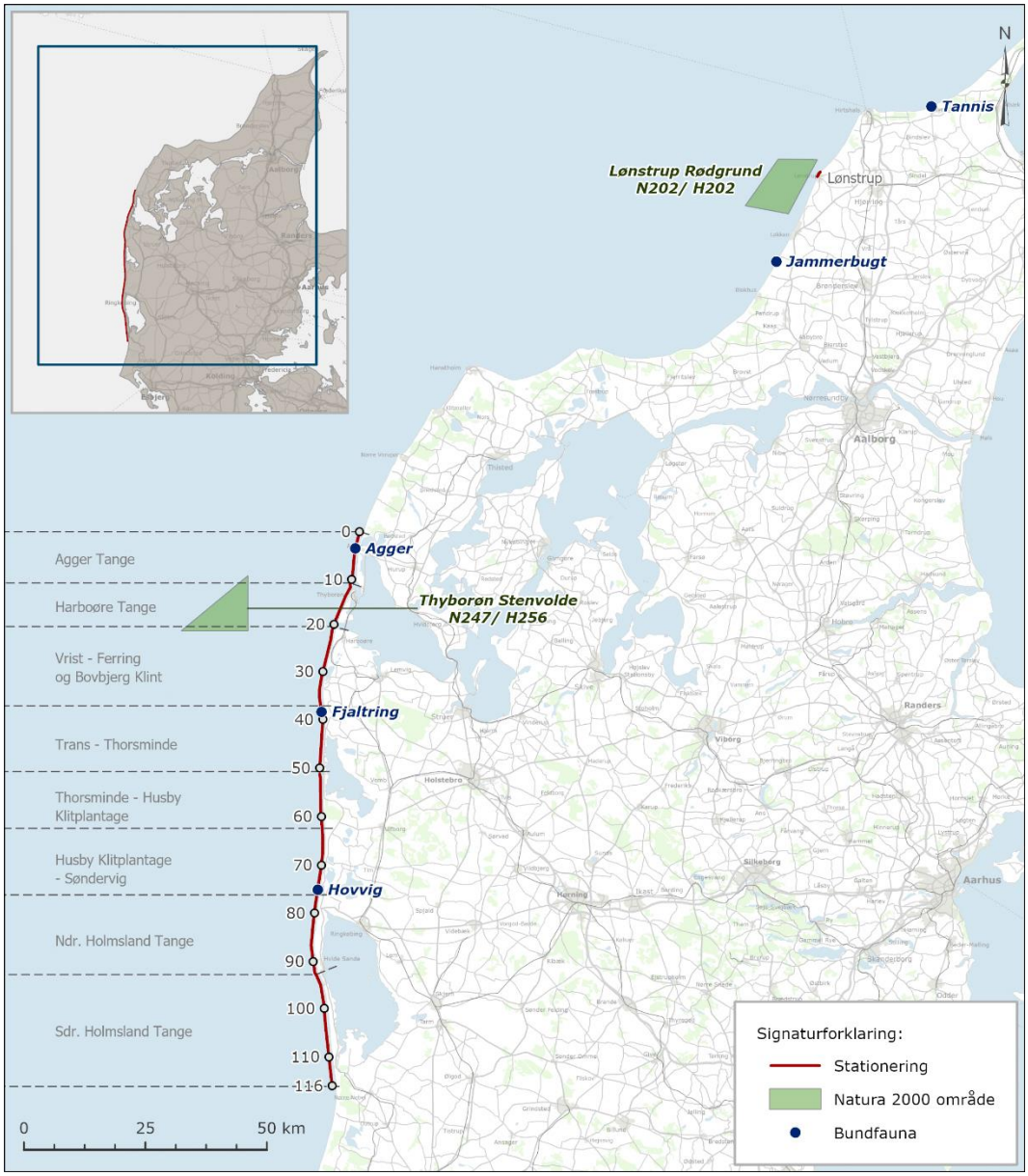
13.2.1 Bundfauna

Beskrivelsen af eksisterende forhold for bundfauna tager udgangspunkt i tidligere undersøgelser omkring bundfauna på lavt vand (0-10 meter) langs Vestkysten. De eksisterende data omfatter tre datasæt fra Miljøstyrelsen (Jammerbugten, Tannis Bugt og Houvig) og to datasæt fra DTU Aquas undersøgelser af sandfodringseffekter ved Agger Tange[251] og Fjaltring[252] (Figur 13-2).

De eksisterende forhold for bundfauna på lavt vand langs Vestkysten beskrives her med udgangspunkt i de tilgængelige data fra Miljøstyrelsen og DTU, der omfatter fem datasæt for bundfaunaundersøgelser på lavt vand (4-10 meter):

- Jammerbugt fra fire, seks og ti meters dybde,
- Tannis Bugten fra fire, seks og ti meters dybde
- Houvig ved overgang mellem hovedstrækning 6-7 fra fire meters dybde
- Agger Tange, hovedstrækning 1 fra et til fire meters og fire til syv meters dybde.
- Fjaltring på hovedstrækning 4, Trans - Thorsminde fra et til fire meter og fire til syv meter dybde.

[251] DFU (2005) Kystfodring og godt fiskeri, Undersøgelse af strandnær kystfodring ved Agger Tange. DFU-rapport nr. 156-05.
[252] DFU (2007) Kystfodring og kystøkologi. Evaluering af revlefodring ud for Fjaltring. DFU-rapport nr. 171-07.



Figur 13-2. Stationer for eksisterende data for fem datasæt for bundfauna, bundflorastationerne i de to Natura 2000-områder og hovedstrækningerne mellem Lodbjerg og Nymindegab.

Samfundsstruktur

De eksisterende data viser generelt store naturlige udsving i antallet af arter, individer og biomasse fra år til år på den enkelte station, ligesom der generelt ses en stigning med stigende dybde og færrest arter og individer på lavt vand på grund af den kraftige bølgepåvirkning (Figur 13-3, Figur 13-4 og Figur 13-5).

Antallet af bundfaunaarter, individer og biomasse på stationerne nord for Limfjorden i Jammerbugt og Tannis Bugten ligger generelt højt i forhold til tilsvarende data fra på strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

KystAtlas[253] viser, at strækningen Lodbjerg - Nymindegab generelt er udsat for en gennemsnitlig erosionsrate (både kronisk og akut), som for størstedelen af strækningen ligger på et til fire meter om året og helt op til seks til otte meter om året nord for Thorsminde (se bilag 7 om *Sedimentation, hydraulik, morfologi*). Jammerbugten og Tannis Bugten har derimod større strækninger med fremrykning og mindre strækninger med erosion af kysten. Lodbjerg - Nymindegab er derfor fra naturens side den mest dynamiske kyst og er udsat for større bølgepåvirkning og erosion end generelt for kyststrækningerne ved Jammerbugten og Tannis Bugt, hvad der kan bidrage til at forklare forskellen.

De dominerende arter med højest individantal, som er til stede i mere end 50 % af årene i tidsserien for stationerne, er præsenteret i Tabel 13-1. Der er generelt overlap mellem de arter, der går igen på dybderne i Jammerbugt og Tannisbugten, især på fire og seks meters dybde. De dominerende arter på ti meter afviger mere både fra fire og seks meter på samme station og mellem de to stationer.

Område (år) og dybde	Fem arter med højest antal individer og tilstede min. 50 % af alle år	Fem arter med den højeste biomasse (tørvægt) og tilstede min. 50 % af alle år
Jammerbugt_04m	Stribet tallerkenmusling *Fabulina fabula* (M) *Magelona mirabilis* *Urothoe grimaldi (S)* *Spiophanes bombyx* *Bathyporeia elegans (S)*	*Almindelig sømus Echinocardium cordatum (SP)* Stribet tallerkenmusling *Fabulina fabula (M)* Almindelig tallerkenmusling *Angulus tenuis (M)* *Spiophanes bombyx* *Nephtys hombergii*
Jammerbugt_06m	*Magelona mirabilis* Stribet tallerkenmusling *Fabulina fabula (M)* *Spiophanes bombyx* *Urothoe grimaldi (S)* *Bathyporeia guilliamsoniana (S)*	*Almindelig sømus Echinocardium cordatum (SP)* Stribet tallerkenmusling *Fabulina fabula (M)* Stribet venusmusling *Chamelea gallina (M)* *Spiophanes bombyx* Lanice *Lanice conchilega*
Jammerbugt_10m	*Magelona mirabilis* Stribet tallerkenmusling *Fabulina fabula (M)* *Urothoe grimaldi (S)* *Spiophanes bombyx* *Nephtys hombergii*	Almindelig sømus *Echinocardium cordatum (SP)* Stribet tallerkenmusling *Fabulina fabula (M)* Stribet venusmusling *Chamelea gallina (M)* Almindelig tallerkenmusling *Angulus tenuis (M)* *Magelona mirabilis*
Tannis Bugten_04m	Hvælvet trugmusling *Spisula subtruncata (M)* Stribet tallerkenmusling *Fabulina fabula (M)* *Bathyporeia elegans (S)* *Magelona mirabilis* *Urothoe grimaldi (S)*	Hvælvet trugmusling *Spisula subtruncata (M)* Stribet tallerkenmusling *Fabulina fabula (M)* Almindelig tallerkenmusling *Angulus tenuis (M)* *Nephthys longosetosa* *Magelona mirabilis*
Tannis Bugten_06m	Hvælvet trugmusling *Spisula subtruncata (M)* Stribet tallerkenmusling *Fabulina fabula (M)* *Urothoe grimaldi (S)* Almindelig sømus *Echinocardium cordatum (SP)* *Magelona mirabilis*	Hvælvet trugmusling *Spisula subtruncata (M)* Almindelig sømus *Echinocardium cordatum (SP)* Stribet venusmusling *Chamelea gallina (M)* Stribet tallerkenmusling *Fabulina fabula (M)* Lille boresnegl *Polinices polianus (SN)*
Tannis Bugten_10m	Stribet tallerkenmusling *Fabulina fabula (M)* *Magelona mirabilis* Almindelig sømus *Echinocardium cordatum (SP)*	Hvælvet trugmusling *Spisula subtruncata (M)* Almindelig sømus *Echinocardium cordatum (SP)*

[253] Kystdirektoratet, Miljø- og Fødevareministeriet. 2018, http://kms.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=8669133b3f4842b7a9a19fb24b08ffd5

Område (år) og dybde	Fem arter med højest antal individer og tilstede min. 50 % af alle år	Fem arter med den højeste biomasse (tørvægt) og tilstede min. 50 % af alle år
	Tellimya ferruginosa (M) *Sigalion mathildae*	Stribet venusmusling *Chamelea gallina (M)* Stribet tallerkenmusling *Fabulina fabula (M)* Lille boresnegl *Polinices polianus (SN)*
Houvig_04m	*Bathyporeia elegans (S)* *Pontocrates altamarinus (S)* Amerikansk knivmusling *Ensis leei (M)* *Nephtys caeca* *Scolelepis squamata*	Amerikansk knivmusling *Ensis leei (M)* *Nemertini indet. (SB)* *Nephtys caeca* *Nephthys longosetosa* *Bathyporeia elegans (S)*
Agger Tange_2002_2m	*Scolelepis squamata* Sandgravende tanglоppe *Haustorius arenarius (S)* Blåmusling *Mytilus edulis (M)* *Bathyporeia pelagica (S)* *Gastrosaccus spinifer (S)*	N/A
Agger Tange_2002_5m	*Magelona mirabilis* Sandgravende tanglоppe *Haustorius arenarius (S)* *Bathyporeia pelagica (S)* *Scolelepis squamata* *Nephthys hombergi*	N/A
Agger Tange_2003_2m	Sandgravende tanglоppe *Haustorius arenarius (S)* *Mysidae sp. (juvenile) (S)* *Scolelepis squamata* *Bathyporeia pelagica (S)* *Pontocrates arenarius (S)*	N/A
Agger Tange_2003_5m	Sandgravende tanglоppe *Haustorius arenarius (S)* *Scolelepis squamata* *Bathyporeia pelagica (S)* *Nephthys longosetosa* *Magelona mirabilis*	N/A
Agger Tange_2004_2m	Sandgravende tanglоppe *Haustorius arenarius (S)* *Scolelepis squamata* *Bathyporeia pelagica (S)* *Pontocrates altamarinus (S)* *Pontocrates arenarius (S)*	N/A
Agger Tange_2004_4,5m	*Bathyporeia pelagica (S)* *Scolelepis squamata* Sandgravende tanglоppe *Haustorius arenarius (S)* *Magelona mirabilis* *Nephthys longosetosa*	N/A
Fjaltring _2002_2m	*Scolelepis squamata* *Bathyporeia pelagica (S)* Sandgravende tanglоppe *Haustorius arenarius (S)* *Pontocrates altamarinus (S)* *Mysidae sp. (juvenile) (S)*	N/A
Fjaltring _2002_5m	Amerikansk knivmusling *Ensis leei (M)* *Spiophanes bombyx* *Magelona mirabilis* *Scolelepis squamata* *Spio filicornis*	N/A
Fjaltring _2003_2m	*Scolelepis squamata* Sandgravende tanglоppe *Haustorius arenarius (S)* *Bathyporeia pelagica (S)* *Pontocrates arenarius (S)* *Ophelia borealis*	N/A
Fjaltring _2003_5m	Amerikansk knivmusling *Ensis leei (M)* *Magelona mirabilis* *Scolelepis squamata* *Nephthys longosetosa* Lanice *Lanice conchilega*	N/A
Fjaltring _2004_2m	*Scolelepis squamata* *Bathyporeia pelagica (S)* Sandgravende tanglоppe *Haustorius arenarius (S)*	N/A

Område (år) og dybde	Fem arter med højest antal individer og tilstede min. 50 % af alle år	Fem arter med den højeste biomasse (tørvægt) og tilstede min. 50 % af alle år
	Pontocrates arenarius (S) *Pontocrates altamarinus (S)*	

Tabel 13-1. Oversigt over de fem mest dominerende arter fra områderne Jammerbugt, Tannis Bugt, Houvig, Agger Tange og Fjaltring på forskellige dybder og for Agger Tange og Fjaltring også i forskellige år. Klasseforkortelser: M: muslinger, S: storkrebs, SP: søpindsvin, SN: snegle, SB: slimbændler. Alle arter uden efterfølgende parentes tilhører klassen Havbørsteorme. Danske navne er angivet, hvor der forekommer danske navne for arterne.

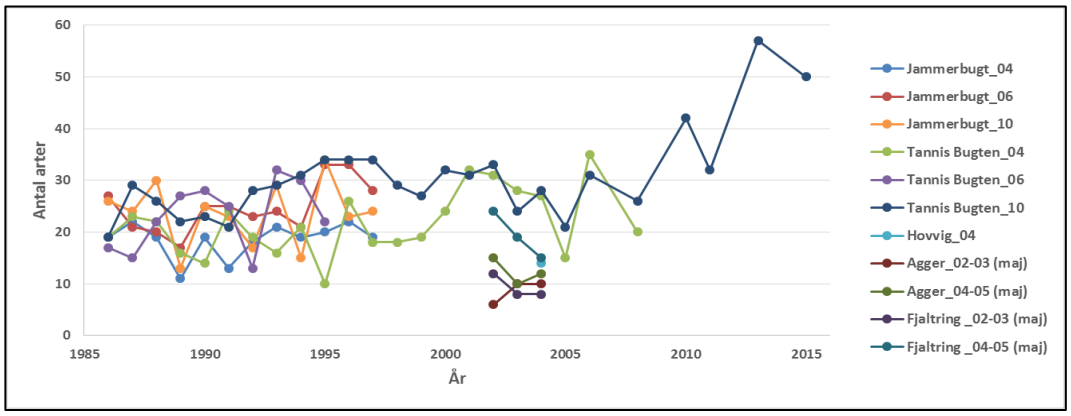
Individantallet er domineret af havbørsteormen *Magelona mirabilis*, stribet tallerkenmusling (*Fabulina fabula*) og sandgravende tangloppe *Urothoe grimaldi*. Biomassemæssigt dominerer muslingerne stribet tallerkenmusling, venusmusling *Camalea gallina* og alm. tallerkenmusling *Angulus tenuis*. Arterne er alle robuste arter, som tåler eksponering, og de er almindelige på det lave vand på sandbunden i Nordsøen og Kattegat[254].

Bundfaunadata fra DTU Aquas undersøgelser ved Agger Tange og Fjaltring og Miljøstyrelsens data fra Houvig (Tabel 13-1) viser, at havbørsteormen *Scolelepis squamata* og tanglopperne *Pontocrates altamarinus* og *Bathyporeia pelagica* har generelt dominerede individantallet på alle dybder. *Scolelepis squamata* er almindelig på det lidt dybere vand, foretrækker fint sand og er almindelig langs Vestkysten og i Vadehavet[255]. Tanglopperne *Pontocrates altamarinus* og *Bathyporeia pelagica* er robuste arter, som kan bevæge sig frit i vandsøjlen og hurtigt grave sig ned[256].

På Miljøstyrelsens station Houvig dominerer amerikansk knivmusling (*Ensis leei*), slimbændelen *Nermatini indet*, havbørsteormene *Nepthys* caeca (foretrækker lidt mere siltet og mindre eksponeret bund) og *Nepthys longosetosa* biomassen, hvilket indikerer en lidt mere siltet og mindre eksponeret havbund sammenlignet med Agger Tange.

Placering på kystprofilet

Undersøgelserne viser generelt en stigning i arts- og individantallet med dybden på grund af den kraftigere bølgepåvirkning på lavt vand (Figur 13-3 og Figur 13-4).



Figur 13-3. Antal bundfaunaarter for Jammerbugt (fire, seks og ti meters dybde), Tannis Bugten (fire, seks, ti meters dybde), Houvig (fire meter dybde), og DTU Aquas undersøgelser ved Agger Tange (et til syv meter) og

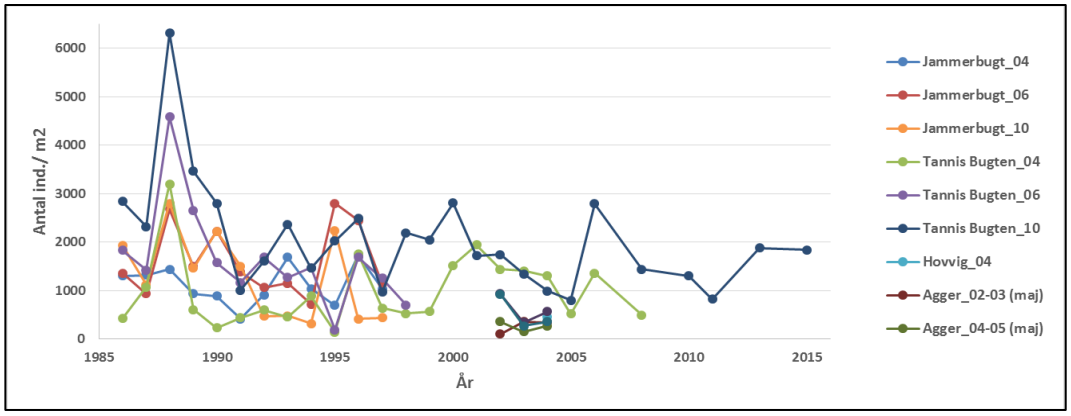
[254] Jensen og Spärck. (1934). Bløddyr II. Saltvandsmuslinger. Danmarks Flora. Dansk Naturhistorisk Forening. G.E.C. Gaads Forlag - København.

[255] Worms register. (2018). Worms register of marine species, webside visited november 2018. http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=131177.

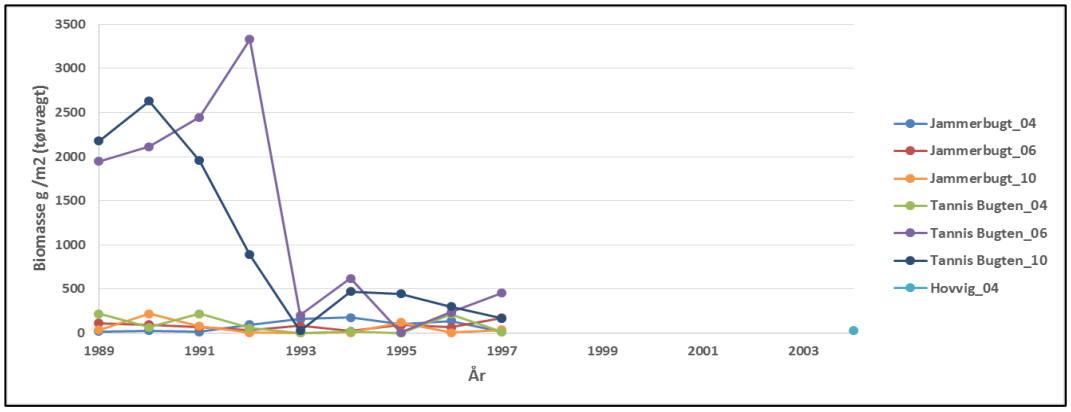
DFU. (2005). Kystfodring og godt fiskeri. Undersøgelse af strandnær kystfodring ved Agger Tange. DFU-rapport nr. 171-07. Danmarks Fiskeriundersøgelser.

[256] DFU. (2005). Kystfodring og godt fiskeri. Undersøgelse af strandnær kystfodring ved Agger Tange. DFU-rapport nr. 171-07. Danmarks Fiskeriundersøgelser.

Fjaltring (et til syv meter). Dybden er angivet i legenden på figuren. Data for Jammerbugt, Tannis Bugt og Houvig er fra april-juni inden gydningen. Bemærk at stigningen på Jammerbugten stationen i artsantal i perioden 2010-15 formodentligt skyldes et større prøvetagningsareal (dobbelt så stort fra 20 til 42 prøver på ti meter).



Figur 13-4. Gennemsnitlig individtæthed af bundfauna (individer m^{-2}) for Jammerbugt (fire, seks og ti meters dybde), Tannis Bugten (fire, seks, ti meters dybde), Houvig (fire meters dybde), og DTU Aquas undersøgelser ved Agger Tange (et til syv meters) og Fjaltring (et til syv meters). Dybden er angivet i legenden på figuren.



Figur 13-5. Biomasse i g per m^2 tørvægt for Jammerbugt (fire, seks og ti meters dybde), Tannis Bugten (fire, seks, ti meters dybde) og Houvig (fire meters dybde). Dybden er angivet i legenden på figuren. Biomassen er ikke angivet i DTU Aquas data.

Resultater af feltundersøgelsen i 2018

I det følgende præsenteres et udsnit af resultaterne fra feltundersøgelsen i de fire prøvetagningsområder:

- Agger Tange – hovedstrækning 1, Agger Tange
- Harboøre Tange – hovedstrækning 2 og 3
- Thorsminde Tange – hovedstrækning 4 og 6
- Hvide Sande – hovedstrækning 8

En mere detaljeret gennemgang af data fra feltundersøgelsen fremgår af bilag 10 om *Bundflora og bundfauna*, hvor hvert prøvetagningsområde er præsenteret særskilt.

Samfundsstruktur og sammenligning mellem prøvetagningsområderne

I de fire prøvetagningsområder bestod samfundsstrukturen af få arter med relativ høj individtæthed, mens resten af arterne var relativt fåtallige. Der blev i alt bestemt fra 416 til 1026 individer pr. m^2 fordelt på 14 til 23 arter i de fire prøvetagningsområder (Tabel 13-2). Biomassen er dog

mere varierende, da en enkelt stor musling, krabbe eller lignende kan dominere biomassen som vist for tidligere undersøgelser på Figur 13-5.

Parameter	Agger Tange	Harboøre Tange	Thorsminde Tange	Hvide Sande
Antal (individer pr. m²)	416	519	816	1026
Antal arter (pr. 0,30 m²)	14	19	23	21
Vådvægt (g/m²)	12,61	22,67	235,57	41,12
Tørvægt (g/m²)	2,87	10,94	138,15	15,66
Tomme prøver	8	1	2	2
Antal prøver i zone 0/1/2/3/4	7/0/0/7/7	0/2/4/8/7	0/4/0/6/11	0/7/0/7/7

Tabel 13-2. Oversigt over resultater for de fire prøveområder.

De antalsmæssigt dominerende arter var i alle fire prøvetagningsområder havbørsteormene *Magelona mirabilis* og *Scolelepis bonnieri* og tanglopperne *Bathyporeia elegans*, *Urothoe poseidonis* og *Haustorius arenarius*. Langt de fleste arter forekom i to eller flere prøvetagningsområder (Tabel 13-3).

Biomassemæssigt dominerede muslingerne: kilemusling (*Donax vittatus*), stribet tallerkenmusling (*Fabulina fabula*), smuk trugmusling (*Mactra stultorum*) og amerikansk knivmusling (*Ensis leei*). I prøvetagningsområdet Thorsminde Tange var almindelig sømus (*Echinocardium cordatum*) også dominerende, ligesom glat svømmekrabbe (*Liocarcinus holsatus*) var blandt de dominerende arter i prøvetagningsområdet Hvide Sande. Bundfaunabiomassen i de fire prøvetagningsområder varierede mellem 2,9 g/m² ved Agger Tange til 138,1 g/m² ved Thorsminde Tange (Tabel 13-2).

De fundne arter er generelt hårdføre arter, der overlever i meget bølgeudsatte områder. De observerede arter er desuden almindelige ved Vestkysten og i Nordsøen, og ingen af arterne er fredede eller rødlistede i Danmark.

Prøvetagningsområde	Dansk navn	Agger Tange	Harboøre Tange	Thors-minde	Hvide sande
Hovedstrækning		**1**	**2/3**	**4/5**	**8**
Klasse/*art*					
Bivalvia (Muslinger)		**3**	**16**	**36**	**16**
Fabulina fabula	Stribet taller-kenmusling	2	1	3	4
Mactra stultorum	Smuk trugmus-ling		1	4	
Angulus tenuis	Alm. tallerken-musling		1	2	2
Ensis leei	Amerikansk knivmusling		1	4	4
Mytilus edulis	Blåmusling			1	
Donax vittatus	Kilemusling	1	12	22	6
Echinoidea (Søpindsvin)			**1**	**3**	
Echinocardium cordatum	Alm. sømus		1	3	
Malacostraca (Storkrebs)		**20**	**86**	**37**	**188**
Pontocrates altamarinus		1	1	2	
Bathyporeia elegans		3	**41**	2	**99**
Urothoe poseidonis		4	12	18	**68**
Synchelidium haplocheles		3	3		2
Eurydice pulchra				2	
Haustorius arenarius		9	**29**	13	16
Liocarcinus holsatus					1

Prøvetagningsområde	Dansk navn	Agger Tange	Harboøre Tange	Thors-minde	Hvide sande
Eurydice pulchra					2
Nemertini (Slimbændler)		**2**	**8**	**4**	**3**
Nemertini indet.		2	8	4	3
Polychaeta (Havbørsteorme)		**100**	**45**	**165**	**101**
Magelona mirabilis		**64**	19	**120**	**55**
Nephtys cirrosa		4	4	9	10
Spiophanes bombyx		2		8	13
Scolelepis bonnieri		**28**	18	4	16
Nephtys hombergii			1	12	1
Capitella capitata				5	1
Nephtys caeca				1	
Arenicola marina		1		1	
Eteone longa		1		4	
Lanice conchilega			1	1	2
Pectinaria koreni			1		1
Owenia fusiformis			1		
Spio martinensis					1
Paraonis fulgens					1
Samlet antal individer		**125**	**156**	**245**	**308**

Tabel 13-3. Sammenligning af artssammensætning og antal i de fire prøvetagningsområder. Sort fed skrift angiver totalt antal for klassen. Røde tal angiver arter, der dominerer individantallet.

Levevis for udvalgte bundfaunaarter

Havbørsteormen *Magelona mirabilis* er typisk nedgravet i fint sand og findes fra 0-32 meters dybde. Arten er tilpasset ustabile områder med stærk strøm, bølgeaktivitet og mobilt sediment og kan forekomme i stort antal, hvor miljøet tillader det[257]. Havbørsteormen *Scolelepis bonnieri* er tilpasset den bølgeeksponerede zone og kan både svømme frit og grave i sedimentet[258].

Mange af de observerede arter såsom tanglopperne *Bathyporeia elegans, Urothoe poseidonis* og *Haustorius arenarius* er gode gravere og er meget bevægelige både på bunden og i vandsøjlen. Tangloppen *Haustorius arenarius* er et meget robust dyr, der har grove børstebesatte lemmer, der fungerer som kraftfulde graveredskaber og endvidere gør dem i stand til at svømme frit. De kan altså både findes nedgravet i sedimentet og oppe i den overliggende vandsøjle. Tangloppen spiser enten store fødeemner, som den finder i sandet eller den skaber en vandstrøm og filtrerer den for små partikler[259].

Kilemusling er en lille tykskallet musling, som er særligt tilpasset til livet på meget bølgeudsatte kyster.

Bundfaunaens arter gyder deres æg og larver i sommermånederne og individtætheden for bundfauna varierer derfor over året. Det generelle sæsonmønster er en lav tæthed i vintermånederne samt det tidlige forår og en høj tæthed i sommermånederne og i starten af efteråret, hvorefter individtætheden falder igen (Figur 13-6). Artssammensætningen varierer ligeledes over året og mellem årene. Kraftige storme kan blande rundt på sedimentet og medføre en ændret individtæthed og artssammensætning. Ligesom sandfodring kan medføre lavere antal af især børsteorme[260 og 261].

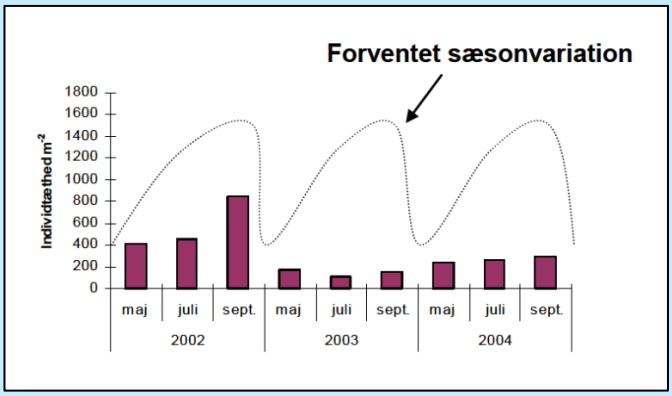
[257] Ballerstedt. (2005). Scoloplos armiger A bristleworm. In Tyler-Walthers H. and Hiscock K (eds) Marine life information network: Biology and sensitivity key information reviews. Plymouth: Marine biological association of the United Kingdom. https://www.marlin.ac.uk/species/detail/1721.

[258] Brenner. (Hentet november 2018 2009). Brenner J (2009): unpublished data supplied by author. *http://www.marlin.ac.uk/biotic/browse.php?sp=6471*.

[259] Køie & Kristiansen. (2000). Køie M, Kristiansen A, Havets dyr og planter. København: G.E.C. Gads forlag 1-351.

[260] DFU. (2005). Kystfodring og godt fiskeri. Undersøgelse af strandnær kystfodring ved Agger Tange. DFU-rapport nr. 171-07. Danmarks Fiskeriundersøgelser.

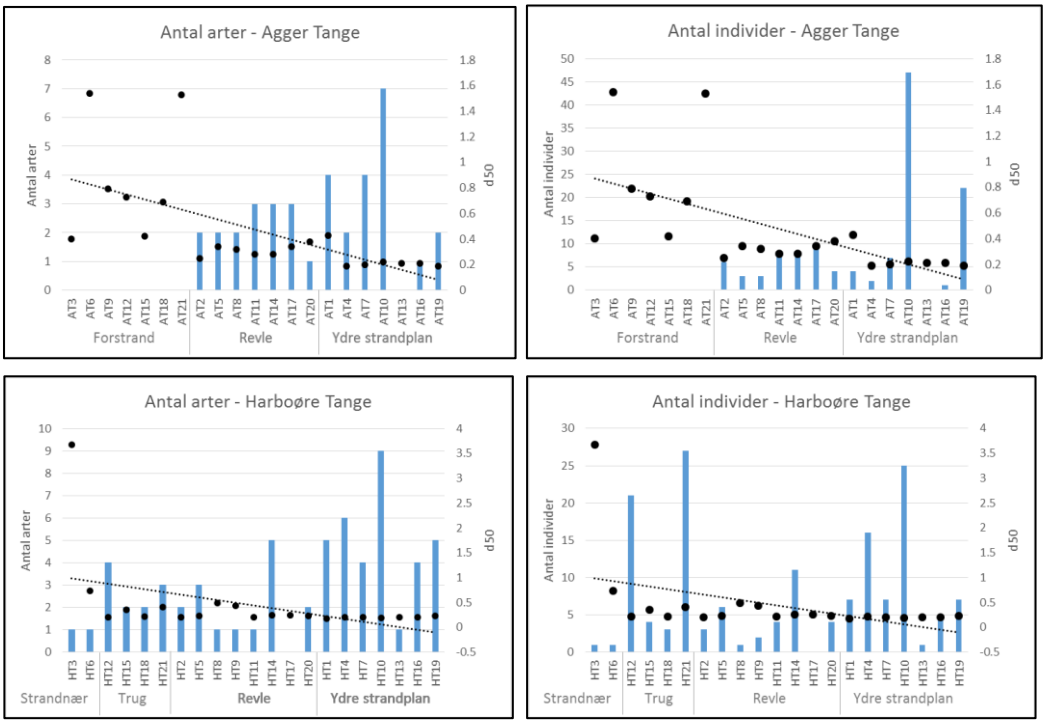
[261] DFU. (2007). Kystfodring og kystøkologi. Evaluering af revlefodring ud for Fjaltring. DFU-rapport nr. 171-07. Danmarks Fiskeriundersøgelser



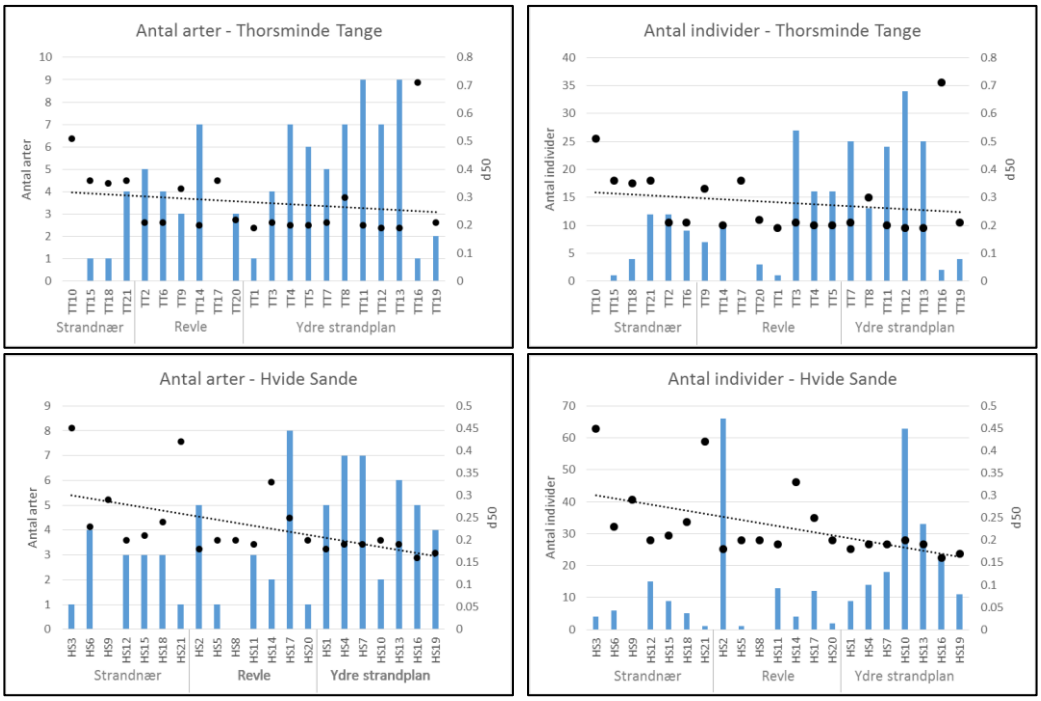
Figur 13-6. Gennemsnitlig individtæthed af bundfauna pr. m^{-2} for de to dybdestrata (1-4 og 4-7 meter) på lokalitet R1 ved Agger Tange (referencestation ikke påvirket af sandfodring) [262].

Placering på kystprofilet

Artsantallet og individtætheden for alle bundfaunaprøverne på strækningen Lodbjerg - Nymindegab var primært afhængig af prøvens placering på kystprofilet (Forstrand, Strandnær zone, Trug, Revle og Ydre Strandplan). De højeste antal arter og individer blev observeret på det ydre strandplan søværts for revlen, hvor middelkornstørrelsen (d50) generelt også var lavest, hvilket ses af Figur 13-7, som viser resultatet for alle fire prøvetagningsområder. Herefter var der flest dyr i truget kystværts for revlen, på revlen, strandnært og mindst på forstranden i overensstemmelse med de tidligere undersøgelser (se Figur 13-3 og Figur 13-4).



[262] DFU. (2005). Kystfodring og godt fiskeri. Undersøgelse af strandnær kystfodring ved Agger Tange. DFU-rapport nr. 171-07. Danmarks Fiskeriundersøgelser.



Figur 13-7. Artsantal (tv.) og individantallet (th) i de enkelte bundfaunaprøver i prøvetagningsområderne Agger Tange, Harboøre Tange, Thorsminde Tange samt Hvide Sande i 2018 (blå søjler). Under prøvenummeret ses, hvor de enkelte prøver er placeret på profilet. På højre y-akse er d50 (sorte punkter, mm) angivet fra samme lokalitet, hvor de enkelte bundfaunaprøver er indsamlet. Trendlinjen for d50 (sort stiplet linje) er tilføjet.

Statistisk analyse

Der er foretaget en statistisk analyse for at undersøge, om prøvetagningsområderne adskiller sig signifikant fra hinanden, eller om bundfaunasamfundet langs hele strækningen Lodbjerg - Nymindegab kan siges at være det samme overordnet set. Analyserne af alle bundfaunaprøver i de fire prøvetagningsområder viser, at bundfaunasamfundet er mere afhængigt af, hvor de er placeret på kystprofilet (forstrand, strandnær zone, truget, revlen, eller det ydre strandplan søværts for revlen), end af hvilket prøvetagningsområde de er taget i (se bilag 10 *Bundflora og bundfauna*).

Analyser af bundfaunaprøverne fra feltundersøgelsen i 2018 og eksisterende data på hele strækningen Lodbjerg - Nymindegab viser derfor samlet set, at det generelt er de samme arter, der dominerer antalsmæssigt, og at det generelt er samme bundfaunasamfund, som spredes med strømmen i området.

Den statistiske analyse med DistLM i Primer (marginal and best model) danner baggrund for konklusionen og viser overordnet set, hvor meget de indsamlede miljøvariable og prøvernes placering (prøvetagningsområde eller placering på profilet) kan forklare af den observerede forskel mellem forekomst af bundfaunaarter og individer i bundfaunaprøverne. De inkluderede miljøvariable var:

- Sorteringsgrad (D60/D10)
- Middelkornstørrelsen d50
- Silt/ler fraktionen (%)
- Glødetab (%)
- Bundfaunaprøvernes placering på kystprofilet (opdelt i Forstrand, Strandnær zone, Trug, Revle og Ydre strandplan)
- Prøvetagningsområde (AT, HT, TT, HS)

Den statistiske analyse viser at, bundfaunasamfundets sammensætning blev forklaret bedst ved prøvens placering på kystprofilet (11 %). Herudover forklarede glødetabet (=indholdet af organisk stof i sedimentet) 8 % af variationen, og middelkornstørrelsen (d50) forklarede 4 % af variationen (DistLM marginal, PRIMER 7). Tilsammen forklarede placering på kystprofilet, glødetab og d50 19 % af variationen i bundfaunasamfundet (DistLM best, Primer 7).

Bundfaunaindeks

Bundfaunaens sammensætning kan karakteriseres ud fra forskellige bundfaunaindeks, herunder artsdiversitetsindekset Shannon-Wiener *H*-indekset, samt de økologiske indeks AMBI- og DKI-indekset. Bundfaunaindeks for de otte hovedstrækninger fremgår af Tabel 13-4.

Hovedstrækning	Shannon-Wiener *H*	AMBI	DKI
1. Agger Tange	1,62	0,88	0,73
2. Harboøre Tange[a]	2,21	0,61	0,82
3. Vrist - Ferring og Bovbjerg Klint[a]	2,21	0,61	0,82
4. Trans - Thorsminde[b]	2,06	0,54	0,78
5. Thorsminde - Husby Klitplantage[b]	2,06	0,54	0,78
6. Husby Klitplantage – Søndervig[c]	2,04-2,06	0,43-0,54	0,78-0,79
7. Ndr. Holmsland Tange[c]	2,04-2,06	0,43-0,54	0,78-0,79
8. Sdr. Holmsland Tange	2,04	0,43	0,79

[a] Indsamlede bundfaunaprøver dækker over begge strækninger
[b] Indsamlede bundfaunaprøver dækker over begge strækninger
[c] Bundfaunaprøver er ikke indsamlet for hovedstrækningen. Bundfaunaindeks forventes at ligge indenfor værdierne på hovedstrækning 5 og 8.

Tabel 13-4. Bundfaunaindeks udtrykt ved Shannon Wiener *H*-diversitetsindeks, AMBI- og DKI-indeks for de otte hovedstrækninger på strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

Artsdiversiteten på strækningen Lodbjerg - Nymindegab, beregnet på baggrund af Shannon Wiener H diversitetsindekset, ligger indenfor normalområdet for de danske farvande, som typisk er 1,5-3,5. Indekset kan kun sammenlignes indenfor samme område, hvor de fysiske og miljømæssige forhold er ens, f.eks. sammenligning i udviklingen mellem år på samme lokalitet.

Økologiske indeks

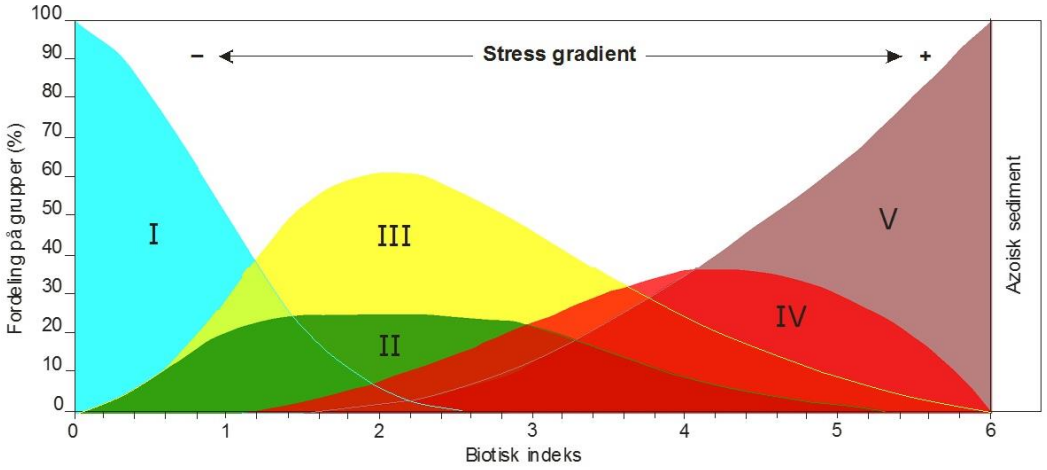
AMBI-indekset er et marinbiologisk indeks, som er udviklet til bundfaunaen i europæiske fjorde, kyster og havområder med henblik på at vurdere effekterne som følge af eutrofiering[263]. Indekset er afledt af den individuelle tæthed i fem økologiske faunagrupper (GI-GV, Figur 13-8), som er klassificeret efter arternes følsomhed/tolerance over for miljømæssige stressfaktorer (se nedenfor).

AMBI-indekset udtrykker forholdet mellem følsomme og robuste arter og bruger relationen til at klassificere, hvor forstyrret et område er og til at beskrive bundfaunasamfundets tilstand. AMBI-indekset viser, hvad der er forventeligt ud fra de fysiske forhold og artssammensætningen på strækningen. Indekset kan kun bruges til sammenligning af en udvikling på samme lokalitet, hvor miljøforholdene (f.eks. fysiske forhold, grad af forstyrrelse, næringsstof belastning) er ens over en årrække.

[263] Borja et al. (2000). Borja A, Franco J, Pêrez V (2000): A marine biotic index to establish the ecological quality of soft bottom benthos within European estuarine and coastal environments. Marine Pollution Bulletin 40(12):1100-1114.

AMBI-værdierne for strækningen Lodbjerg - Nymindegab indikerer, at bundfaunasamfundet er forarmet, og at området er uforstyrret[263]. Klassificeringen af området som uforstyrret skal ses som et udtryk for, at faunasammensætningen er domineret af arter, der lever i rent sand under uforurenede forhold (=uforstyrret).

Bundfaunasamfundet klassificeres som forarmet på grund af forekomsten af flere gruppe III arter, specielt *Scolelepis bonnier*, som er generalister, og som forekommer over et bredt spektrum af forhold. Deres tilstedeværelse i prøvetagningsområdet er altså ikke nødvendigvis et udtryk for forurening med f.eks. organisk stof, men er mere et udtryk for, at arten trives under en bred vifte af forhold, herunder også på en stærkt dynamisk kyst.



Figur 13-8. Teoretisk udvikling af de fem faunagrupper og AMBI-værdier over en stressgradient.

AMBI	Dominerende økologisk gruppe	Det bentiske samfunds tilstand	Områdeforstyrrelses-klassifikation
0,0 < AMBI ≤ 0,2 0,2 < AMBI ≤ 1,2	I	Normal Forarmet	Uforstyrret
1,2 < AMBI ≤ 3,3	III	I ubalance	Let forstyrret
3,3 < AMBI ≤ 4,3		Overgang til forurening	Middel forstyrret
4,3 < AMBI ≤ 5,0	IV-V	Forurenet	
5,0 < AMBI ≤ 5,5		Overgang til stærk forurening	Stærkt forstyrret
5,5 < AMBI ≤ 6,0	V	Meget stærkt forurenet	
Azoisk	Azoisk	Azoisk	Ekstremt forstyrret

Tabel 13-5. AMBI-værdien tolkes på ovenstående måde[264].

Det danske kvalitetsindeks, DKI, er udviklet til at vurdere et vandområdes tilstand i henhold til EU's vandrammedirektiv, hvilket beskrives og vurderes i kapitel 9 om *Vand*. DKI-indekset, kan ligesom AMBI-indekset ikke anvendes til sammenligning af forskellige lokaliteter, men derimod til at følge samfundets udviklingen over tid på samme lokalitet. Værdierne går fra 0 til 1, hvilket spænder over dårlig til høj økologisk tilstand.

DKI-indeks værdien, der er beregnet for strækningen Lodbjerg - Nymindegab ud fra feltundersøgelsen, indikerer, at vandområdet kan kategoriseres som værende i god til høj økologisk tilstand, når der ses på bundfauna alene. I den nuværende Vandområdeplan for Jylland og Fyn er der høj økologisk tilstand for bundfauna på strækningen ved Agger Tange, og ukendt tilstand for

[264] Borja et al. (2000). Borja A, Franco J, Pêrez V (2000): A marine biotic index to establish the ecological quality of soft bottom benthos within European estuarine and coastal environments. Marine Pollution Bulletin 40(12):1100-1114.

strækningen fra Thyborøn til Nymindegab. Beskrivelse af bundfauna som kvalitetsindeks i forhold til Vandområdeplaner beskrives og vurderes i kapitel 9 om *Vand*.

13.2.2 Bundflora

Den eksisterende viden om bundflora og observationer fra feltundersøgelsen i oktober 2018 er beskrevet i det følgende.

Eksisterende data

Eksisterende data for bundflora er baseret på kortlægningen af bundflora på stationer i et revområde (1170) på 8-15 meters dybde i Natura 2000-område N202 "Lønstrup Rødgrund" og på baggrund af miljøundersøgelser i råstofindvindingsområder på Jyske Rev. Placeringen af Natura 2000-området fremgår af Figur 13-2.

Bundflora på lavt vand (0-6 meter)

Ålegræs (almindelig bændeltang) forekommer generelt ikke på Vestkysten[265] på grund af den store bølgepåvirkning og ustabile sedimentforhold. Til gengæld findes dværgbændeltang og smalbladet ålegræs udbredt i Vadehavet[266]. Bundflora langs Vestkysten omfatter udelukkende forekomst af makroalger på større sten.

Kysterne langs Vestkysten er meget bølgeeksponerede og dynamiske, og de er derfor ikke optimale levesteder for makroalger, som kræver hæfte på større sten. Der findes ikke undersøgelser af bundflora på lavt vand (0-6 meter), da Miljøstyrelsen ikke har registreret makroalger på lavt vand i NOVANA-programmet langs Vestkysten på grund af deres meget begrænsede udbredelse.

I forbindelse med indsamling af HAPS-prøver til bestemmelse af bundfauna ved feltundersøgelserne i oktober 2018 er der da heller ikke registreret forekomst af bundflora på lavt vand. Der er heller ikke blevet observeret makroalger på de lokale høfder og bølgebrydere eller som opskyl på stranden i forbindelse med indsamling af bundfaunaprøverne på ca. en meters dybde ved feltundersøgelserne.

Bundflora på dybere vand (6-20 meter)

Makroalger på dybere vand er undersøgt på stenrev i Natura 2000-området Lønstrup Rødgrund (N202) nord for hovedstrækningen[267] og i råstofområderne på og omkring Jyske Rev ud for Thyborøn (f.eks. område 562-HA[268] og A-2017[268]). De mest hyppige makroalgearter på det dybere vand (6-20 meter) har omfattet:

- Brunalger: palmetang/fingertang, sukkertang, almindelig kællingehår, blød kællingehår
- Rødalger: røde buskformede alger (ledtangarter, klotang, ulvehaletang), søl, kødblad, blodrød ribbeblad, bugtet ribbeblad, kilerødblad, skorpealger (herunder Hildenbrandia rubra) og kalkinkrusterede skorpealger
- Grønalger: ingen

Makroalgesamfundet langs Vestkysten formodes dermed på baggrund af undersøgelserne generelt at bestå af de samme arter, som spredes med strømmene i området og specielt slår sig ned på den stenede bund på lidt større dybde, hvor bølger og strøm er mindre kraftige end på lavere

[265] Høgslund et al., DCE (2013) Ålegræs og anden vegetation på kystnær blød bund. Teknisk anvisning. TA. nr.: M18.
[266] Gyldendahl den store danske. (august 2017). Havbundens plantetyper.
[267] Naturstyrelsen (2013). Natura 2000 basisanalyse 2016-2021. Lønstrup Rødgrund. Natura 2000-område nr. 202, Habitatområde H202.
[268] Orbicon. (2018c). Råstofindvinding, Område 562-HA, Jyske Rev, Nordsøen. For NCC Industry A/S

vand (0-6 meter). Arterne er almindeligt udbredt i de danske farvande og er ikke særligt sårbare eller rødlistede.

På Lønstrup Rødgrund (N202) er der i Miljøstyrelsens NOVANA-program siden 1994 undersøgt tre stationer på relativt lavt vand på henholdsvis 8, 13 og 15 meters dybde. Siden 2011 er stationerne besøgt årligt. Baseret på observationer siden 2007, er der på stationerne på otte meter og 15 meters dybde konstateret tætte stenforekomster, hvoraf ca. 50 % er større end 30 cm, og forekomsten af sand er meget sparsom. På stationen på 13 meters dybde er hovedparten af stenene i 10-30 cm størrelsesintervallet, men der er også ca. 10 % større sten[267].

Den samlede dækning af opretstående makroalger på hård bund udgjorde i 2012 50 % på otte meters dybde, 70 % på 13 meters dybde og aftog herefter til 15 % på den dybeste station. På otte meter blev der i 2012 fundet 10 % dækning af brunalgerne kællingehår og en smule af palme/fingertang. Den resterende vegetation bestod af forskellige rødalgearter med hovedvægten på flerårige arter. Artssammensætningen på 13 meters dybde var omtrent den samme, men med større dækning og uden fund af finger- eller palmetang eller den enårige rødalge klotang[267].

Den dybeste station på 15 meters dybde havde færre arter, men kællingehår var spredt tilstede, og resten af den oprette vegetation bestod of flerårige rødalgearter. Blodrød ribbeblad og ulvehaletang var de mest dominerende arter hver med 5 % dækning. Kalkinkrusterede, skorpeformende rødalger var meget dominerende på alle tre vanddybder[267].

13.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen i 2024, hvis projektet ikke realiseres, og der dermed ikke vil foregå sandfodring i perioden 2020-24. Det betyder at kysten naturligt vil begynde at trække sig tilbage. Da der er tale om en naturlig udvikling af kysten, forventes tilbagetrækningen ikke på kort sigt at medføre negative påvirkninger af bundflora eller -fauna. Ved 0-alternativet vil der ikke ske habitattab af bundfauna, hvilket vurderes at have en positiv effekt på de længere levende arter i bundfaunasamfundet.

13.4 Vurdering af påvirkninger

Den kystnære fodring og strandfodringen forventes at medføre en række ændringer i miljøet, som kan påvirke den marine bundfauna og -flora, i form af fysisk forstyrrelse af havbunden, der kan lede til habitattab ved overdækning med sand og ændring af substratforhold på bunden. Hertil kommer spredning af sediment i vandsøjlen, og sedimentation på havbunden. I det følgende beskrives den planlagte kystbeskyttelses potentielle påvirkning af

- Marin bundfauna
- Marin bundflora

Påvirkningerne af marin bundfauna og marin bundflora vurderes i det følgende for sandfodring ved normalkampagner, ekstremkampagne og i tilfælde af genfodringer. Den kystnære sandfodring sker ved en kombination af enten klapning og rainbowing, som beskrevet i bilag 7 *Sedimentation, hydraulik, morfologi*

Det i kapitel 9 om *Vand* er vurderet, at der ikke er risiko for spredning af forurenende stoffer i vandsøjlen. Samtidig vurderes risikoen for indførsel af invasive arter som ubetydelig, da skibene,

som anvendes til sandfodring, skal overholde konventionen for ballastvand[269], ligesom undervandsstøj fra skibe ikke medfører nogen påvirkning af bundflora eller –fauna[270]. Emnerne behandles derfor ikke yderligere.

13.4.1 Påvirkning af bundfauna

I det følgende vurderes den planlagte kystbeskyttelses påvirkning af marin bundfauna i forhold følgende:

- Tab af habitat
- Ændring af bundsubstrat
- Suspenderet sediment i vandsøjlen
- Sedimentation på havbunden

Habitattab ved kystnær fodring

Bundfaunaen kan udsættes for habitattab, når den overdækkes med sandlag af en vis tykkelse i forbindelse med klapning eller rainbowing. Habitattabet er dog midlertidigt, da bundfaunaen på strækningen vurderes at kunne genetablere sig i det overdækkede område inden for ca. to til fem år[271].

Ved klapning og rainbowing fordeles sandmængderne i et lag på ca. 1,5-3 meters tykkelse indenfor otte meter dybdekurven på Agger Tange og syv meter kurven på de resterende hovedstrækninger og indtil 150 meter landværts for fem meter dybdekurven som beskrevet i kapitel 3 *Projektbeskrivelse*. Arealet kaldes i det følgende for påvirkningszonen, men det vil på grund af de begrænsede sandmængder kun være en mindre del af påvirkningszonen på den samlede strækning, der vil blive udsat for sandfodring (se Tabel 13-6).

Bundfaunaen ved den erosionspåvirkede jyske vestkyst er generelt arts- og individfattig og biomassen er lav[272 og 273]. Det skyldes især den kraftige, naturlige bølgepåvirkning, der kontinuerligt omlejrer sedimentet langs kysten, hvor revler mobiliseres og flyttes flere hundrede meter have- eller landværts inden for en normal revlecyklus. De ekstreme miljøforhold medfører, at det generelt er få og hårdføre arter med potentiale for hurtig rekolonisering, som trives her[274].

Bundfaunasamfundet på strækningen Lodbjerg - Nymindegab domineres som tidligere beskrevet af meget mobile tangloppe - og havbørsteorme arter, som kan tåle en høj grad af mobilisering af havbunden og har en lav genetableringstid. De længere levende arter såsom muslinger (e.g. kilemusling (*Donax vittatus*), stribet tallerkenmusling (*Fabulina fabula*), Amerikansk knivmusling (*Ensis leei*), Trugmusling (*Mactra stultorum*), Almindelig tallerkenmusling (*Angulus tenuis*), Almindelig blåmusling (*Mytilus edulis*) og sømus (*Echinocardium cordatum*) genetablerer sig langsommere.

[269] IMO. (16 FEBRUARY 2004). International Conference on ballast water Management for Ships, Agenda item 8, International convention for the control and management of ships' ballast water and sediments. *BWM/CONF/36*. International Maritime Organization.
[270] Tougaard, J. 2014. Vurdering af effekter af undervandsstøj på marine organismer. Del 1 - Målemetoder, enheder og hørelse hos marine organismer. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 38 s. - Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 44.
[271] Essink et al. (1997). Risk analysis of coastal nourishment techniques (RIACON). Report Nr. RIKZ-97.031. National institute for coastal and marine management, The Nederlands.
[272] DFU. (2005). Kystfodring og godt fiskeri. Undersøgelse af strandnær kystfodring ved Agger Tange. DFU-rapport nr. 171-07. Danmarks Fiskeriundersøgelser.
[273] Kystdirektoratet. (2010). Børsteorme og kystfodring 2002-2010
[274] Kystdirektoratet. (Juni 2009). VVM-notat, oversigt over kystdirektoratets VVM-aktiviteter på søterritoriet.

For arterne, der ikke har succesfuld reproduktion hvert år, forventes genetableringen af total biomasse og normal aldersstruktur at tage to til fem år. De længere levende arter som sømus og muslingearterne forekommer fortrinsvis på det ydre strandplan og på revlen, hvor den kystnære fodring foretages (i påvirkningszonen omkring fem meters dybdekurven og ud til maksimalt syv meter, dog otte meter for Agger Tange).

Der er lavet flere undersøgelser af effekten af habitattab for bundfaunaen ved Thorsminde i maj 1993[275], nord for Thorsminde i perioden 1993-1997[276] og ved Fjaltring og Årgab i år 2000[277], 2002 og 2003[278]. Undersøgelserne viste en hurtig rekolonisering af bundfaunen på den sandfodrede strækning allerede inden for et år efter fodringen. Samtidig sås store sæsonmæssige og årlige udsving i artsantallet.

Studier fra USA har også vist hurtig genetableringstid for bundfauna (<1 år) som følge af, at de eksisterende kystnære bundfaunasamfund er tilpasset til forstyrrelse fra mobilt sediment[279,280 og 281]. De mere diverse og artsrige bundfaunasamfund længere fra land (dybere end tre meter) lever i et relativt mere stabilt miljø og samfundene kan derfor være længere om at genetablere sig end kystnære samfund. Da studierne er fra USA, er de ikke direkte sammenlignelige med forholdene på Vestkysten, men de illustrerer, at genetableringstiden kan være større for de bundfaunaarter, som lever på ydersiden af revlen, hvor vandet er dybere og mere roligt end for arterne i brændingen.
Essink et al (1997) rapporterede fra RIACON studiet af strandfodringsforsøg i flere Nordsølande, at de fleste bundfaunaarter stort set var genetablerede et år efter strandfodring (1-3 meter tykkelse)[282]. De længere levende arter såsom muslinger (f.eks. Hvælvet trugmusling *Spisula subtruncata*, kilemusling *Donax vittatus*) og sømus (*Echinocardium cordatum*) genetablerede sig langsommere, og da de ikke har succesfuld reproduktion hvert år, forventes genetableringen af total biomasse og normal aldersstruktur at tage to til fem år.

Undersøgelser af strandnær sandfodring (rainbowing) ved Agger Tange og revlefodring ved Fjaltring i årene 2002-2004 har begge påvist signifikante effekter på bundfauna, især i form af reduceret forekomst af børsteorme[283]. Gendannelsestiden af bundfaunaen efter en strandnær sandfodring (rainbowing) ved Agger Tange var mere end et år på trods af lave individantal (249 dyr/m^2) og en dominans af opportunistiske arter med højt reproduktionspotentiale.

[275] VKI og KDI. (Februar 1997). RIACON. Risk of shore Nourishment and Subaqueous Sand Extraction for the Coastal Marine Benthic Community. Evaluation of the Nourishment and Sand Extraction off Thorsminde, Denmark. Final Report.
[276] VKI og KDI. (oktober 1997). RIACON. Sammenfatning af EU-støttet undersøgelse af de biologiske effekter af sandindvindings og kystfodring ved Torsminde. Dansk sammenfatning.
[277] DHI. (juli 2001). Bundfauna og sediment i et planlagt revlefodringsområde udfor Fjaltring. Rapport til Kystdirektoratet.
[278] DHI. (juli 2001). Redegørelse for planlagte kystfodringsprojekter udfor Fjaltring i 2002 og ved Årgab i 2003. Rapport til Kystdirektoratet.
[279] Nelson. (1993). Beach restorration in the Southern US: Environmental effects and biological monitoring. Ocean & Coastal Management, 19: 157-182.
[280] Rakocinski et al. (1993). Rakocinsky C, LeCroy SE, McLelland JA, Simons T (1993): Seaward change and zonation of the sandy-shore macrofauna at Perdido Kay, Florida, USA. Estuarine, Coastal and Shelf Science 36:81-104.
[281] Culter and Mahadevan. (1982). LONG-TERM EFFECTS OF BEACH NOURISHMENT ON THE BENTHIC FAUNA OF PANAMA CITY BEACH, FLORIDA. Miscellaneous report No. 82-2. US Army Corps of engineers, Coastal Engeneering Research Center, Kingman Building, Fort Belvoir, Va. 22060.
[282] Essink et al. (1997). Risk analysis of coastal nourishment techniques (RIACON). Report Nr. RIKZ-97.031. National institute for coastal and marine management, The Nederlands.
[283] DFU. (2005). Kystfodring og godt fiskeri. Undersøgelse af strandnær kystfodring ved Agger Tange. DFU-rapport nr. 171-07. Danmarks Fiskeriundersøgelser.

Mange havbørsteorme kan klare større aflejringer. Havbørsteormen *Nepthys hombergii* kan klare ca. 90 cm engangsoverlejring med sand og mere end 17 cm løbende aflejring pr måned og *Capitella capitata* kan klare ca. fem centimeter pr måned[284]. De dominerende tangloppearter på strækningen (*Bathyporeia elegans*, *Haustorius arenarius* og *Urothoe poseidonis*) er gode gravere og er meget mobile både på bunden og i vandfasen[285 og 286].

Den hyppigst forekommende musling på strækningen er kilemusling *Donax vittatus,* der er en lille tykskallet musling, som er særligt tilpasset til bølgeslagszonen på eksponerede kyster. *Donax* sp. kan klare engangsoverlejringer med sand på ca. 25 cm[287].

Tidspunktet for fodringen har betydning for genetableringstiden. Genetableringen af gravende bunddyr i et forstyrret eller opgravet område vil foregå relativt hurtigt. Ved klapning og sedimentspild i foråret inden maj vil de første arter genetablere sig allerede i sommermånederne[288 og 289]. Bundfauna har generelt maksimal reproduktion om sommeren, hvor æg og larver spredes med havstrømmene.

Det generelle sæsonmønster er en lav tæthed af bunddyr i vintermånederne samt det tidlige forår og en høj tæthed i sommermånederne og i starten af efteråret, hvorefter individtætheden falder igen[290]. Bundfauna forventes derfor generelt at ville kunne genetablere sig i et område inden for få år efter endt sandfodring. Undersøgelser i forbindelse med råstofindvinding viser også en genetablering af bundflora og -fauna få år efter påvirkningen <5 år[291 og 292].
Ovennævnte studier viser, at bundfaunaen på den erosionsprægede Vestkyst generelt er 1-3 år om at genetablere fuld biomasse og aldersstruktur, men op til fem år, hvis der findes længere levende arter som muslinger (e.g. hvælvet trugmusling *Spisula subtruncata* og kilemusling *Donax vittatus*) og sømus (*Echinocardium cordatum*). På strækningen Lodbjerg - Nymindegab er både kilemusling og sømus fundet i forbindelse med feltundersøgelsen, hvorfor genetableringstiden er vurderet til ca. to til fem år.

Habitattab ved normalkampagne

Habitattabet inden for påvirkningszonen og det samlede habitat som følge af en normalkampagne fremgår af Tabel 13-6. Som anvist i Figur 3-6 i kapitel 3 *Projektbeskrivelse* forhøjes revlen på ydersiden ved klapning med et sandlag på 1,5-3 meter. Det antages, at kystnær fodring ved klapning og rainbowing som worst-case resulterer i en overdækning med 1,5 meter tykt, jævnt fordelt sandlag, som svarer til, at en procentdel af påvirkningszonen dækkes. Det antages, at bundfaunaen, som overdækkes med 1,5 meter eller mere sand ved kystnær fodring vil dø. Tykkelsen på 1,5 meter sand er valgt som worst-case, da det giver den største arealudbredelse af klapningen, fremfor anvendelsen af en tykkelse på tre meter sand.

[284] Essink. (1999). Ecological effects of dumping of dredged sediments; options for management. Journal of Coastal Conservation 5: 69-80.
[285] DFU (2005). Kystfodring og godt fiskeri. Undersøgelse af strandnær kystfodring ved Agger Tange. *DFU-rapport nr. 171-07*. Danmarks Fiskeriundersøgelser.
[286] DFU. (2007). Kystfodring og kystøkologi. Evaluering af revlefodring ud for Fjaltring. DFU-rapport nr. 171-07. Danmarks Fiskeriundersøgelser.
[287] Essink. (1999). Ecological effects of dumping of dredged sediments; options for management. Journal of Coastal Conservation 5: 69-80.
[288] Hygum. (1993). Miljøpåvirkninger ved ral- og sandsugning. Et litteraturstudie om de biologiske effekter af råstofindvinding i havet. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU, nr. 81., 68 ss.
[289] Støttrup et al. (2013). Støttrup JG, Stenberg C, Dinesen GE, Christensen HT, Wieland, K. Gennemgang af den biologiske og økologiske viden, der findes om stenrev og deres funktion i tempererede områder. DTU Aqua-rapport nr. 266.
[290] DFU (2005). Kystfodring og godt fiskeri. Undersøgelse af strandnær kystfodring ved Agger Tange. *DFU-rapport nr. 171-07*. Danmarks Fiskeriundersøgelser.
[291] Orbicon. (2014). Fællesområdet 554-CA Disken – Miljøvurdering. Udarbejdet for Naturstyrelsen.
[292] Orbicon. (2016). Statusrapport og miljøvurdering for Område 520-EC Gyldenløves Flak, for NCC.

Påvirkningszonen har en bredde på maksimalt 450 meter, som omkring fem meter kurven strækker sig 150 meter ind mod land og maksimalt 300 meter ud mod havet indtil otte meters dybdekurven for hovedstrækning Agger Tange, og indtil syv meter kurven for de resterende hovedstrækninger. De områder af hovedstrækningerne, hvor der ikke gennemføres sandfodring, er fratrukket arealerne for påvirkningszonerne.

Tabel 13-6 viser hvor stor en andel af påvirkningszonen, som dækkes ved kystnær fodring. Samtidig er arealet af den bølgepåvirkede dybdezone fra 1-12 meter langs hver hovedstrækning vist, da zonen vurderes at udgøre stort set det samme habitat for bundfaunaen, som habitatet i påvirkningszonen. Det skyldes, at havbunden i den bølgepåvirkede dybdezone på hele strækningen fra Lodbjerg – Nymindegab består af sand, og at feltundersøgelsen fra 2018 viste, at det er de samme arter af bundfauna, der optræder langs hele Vestkysten. Påvirkningen af habitatet i 1-12 meter dybdezonen på de enkelte hovedstrækninger, lægges derfor til grund for vurdering af påvirkningen fra kystnær fodring på bundfauna.

Hovedstrækning	Areal af påvirkningszone (km^2)	Normalkampagne fodringsmængder (m^3)	Andel af påvirkningszone der dækkes med sand (%)	Areal af habitat i 1-12 meter dybdezonen (km^2)	Andel af habitat i 1-12 meter zone der dækkes med sand (%)
1. Agger Tange	3,9	930.000	16	8,7	7,1
2. Harboøre Tange	3,1	780.000	17	8,4	6,2
3. Vrist – Fering og Bovbjerg Klint	4,1	1.590.000	26	11,2	9,5
4. Trans - Thorsminde	5,8	1.800.000	21	16,1	7,5
5. Thorsminde - Husby Klitplantage	2,7	1.050.000	26	9,1	7,7
6. Husby Klitplantage - Søndervig	3,9	540.000	9	13,6	2,7
7. Ndr. Holmsland Tange	5,1	300.000	4	21,5	0,9
8. Sdr. Holmsland Tange	6,8	3.030.000	30	30,1	6,7

Tabel 13-6. Arealer for påvirkningszoner på strækningen Lodbjerg - Nymindegab samt opgørelse af det direkte overdækkede areal i % ved kystnær fodring med klapning og rainbowing under en normalkampagne.

Ved en normalkampagne vil der være en væsentlig påvirkning af bundfauna på de arealer, som tildækkes ved kystnær fodring, da det vurderes, at bundfauna, som tildækkes med 1,5 meter sand eller mere vil dø. Da arealandelen, som tildækkes ved kystnær fodring i en normalkampagne, maksimalt udgør 9,5 % af habitatet indenfor 1-12 meter zonen, vurderes tabet dog ikke som væsentligt for bundfaunaen som helhed på den enkelte hovedstrækning.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for at bundfaunasamfundet påvirkes af kystnær fodring ved en normalkampagne er meget stor, da bundfaunaen dør på de dele af påvirkningszonen, der tildækkes med 1,5 meter sand. Påvirkningens udbredelse er regional, da der sandfodres indenfor påvirkningszonen på hele strækningen fra Lodbjerg – Nymindegab. Varigheden af påvirkningen vurderes at være lang, da genetableringstiden for de længeleverende arter er 3-5 år. Påvirkningsgraden vurderes som lille da det kun er op til 30 % af påvirkningszonen på hver strækning, der overdækkes, hvilket udgør maksimalt ca. 10 % af habitatet mellem 1-12 meter zonen. Konsekvensen af habitattabet i forbindelse med den kystnære fodring vurderes på den baggrund samlet set som begrænset, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på bundfaunaen.

Habitattab ved ekstremkampagne

Habitattabet ved en ekstremkampagne fremgår af Tabel 13-7. Som for en normalkampagne vurderes det, at bundfaunaen, som overdækkes med 1,5 meter tykt, jævnt fordelt sandlag ved kystnær fodring, vil dø, og at andelen af habitattab er større, da der fodres med større mængder, der som worst-case udbredes i et lag på 1,5 meter, der dækker et større areal af påvirkningszonen. Til gengæld vil der gå længere tid mellem fodringerne, så bundfaunaen i større grad vil kunne nå at genetablere sig, inden den næste fodring finder sted.

Hovedstrækning	Areal af påvirkningszonen (km^2)	Ekstremkampagne fodringsmængder (m^3)	Areal af påvirkningszonen dækket med ca. 1,5 meter sand (%)	Areal af habitat i 1-12 meter zonen (km^2)	Andel af habitat i 1-12 meter zone der dækkes med sand (%)
1. Agger Tange	3,9	1.550.000	26	8,7	17,9
2. Harboøre Tange	3,1	1.300.000	28	8,4	15,6
3. Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint	4,1	2.650.000	43	11,2	23,7
4. Trans - Thorsminde	5,8	3.000.000	35	16,1	18,7
5. Thorsminde - Husby Klitplantage	2,7	1.750.000	44	9,1	19,3
6. Husby Klitplantage - Søndervig	3,9	1.770.000	30	13,6	13,1
7. Ndr. Holmsland Tange	5,1	900.000	12	21,5	4,2
8. Sdr. Holmsland Tange	6,8	5.050.000	50	30,1	16,8

Tabel 13-7. Arealer for påvirkningszoner på strækningen Lodbjerg - Nymindegab samt opgørelse af det direkte overdækkede areal i % ved kystnær fodring med klapning og rainbowing under en ekstremkampagne.

Ved en ekstremkampagne vil der være en væsentlig påvirkning af bundfauna på de arealer, som tildækkes ved klapning, da det vurderes, at bundfauna, som tildækkes med 1,5 meter sand eller mere, vil dø. Da arealandelen, som tildækkes ved klapning i en normalkampagne, maksimalt udgør ca. 24 % af habitatet indenfor 1-12 meter zonen vurderes tabet ikke som væsentligt for bundfaunaen som helhed på den enkelte hovedstrækning.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for at den del af bundfaunasamfundet, som overdækkes af sand inden for påvirkningszonen, dør ved tildækningen er meget stor ved en ekstremkampagne. Påvirkningens udbredelse vurderes som regional, da der sandfodres indenfor påvirkningszonen på hele strækningen fra Lodbjerg – Nymindegab. Varigheden af påvirkningen vurderes at være lang, da genetableringstiden for de længeleverende arter er 3-5 år. Påvirkningsgraden vurderes som lille, da det er op til 50 % af påvirkningszonen på hver hovedstrækning, som overdækkes, hvilket udgør maksimalt ca. 24 % af habitatet mellem 1-12 meter zonen. Konsekvensen af habitattabet i forbindelse med ekstremkampagnen vurderes på baggrund af ovenstående samlet set som begrænset, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på bundfaunaen.

Habitattab ved genfodringer

Som beskrevet i *Projektbeskrivelsen* i kapitel 3 kan der forekomme genfodringer på hoved- og delstrækningerne. Ved genfodring forstås en fodring på en given lokalitet flere gange indenfor en 5-årig periode, så bundfaunasamfundet på lokaliteten udsættes for habitattab med mindre end fem års interval. Genfodringer kan forekomme ved normalkampagner eller i tilfælde af akut

erosion ved kraftige storme, samt i forbindelse med oprensning af Thyborøn Kanal og indløbene ved havnene ved Thorsminde og Hvide Sande.

Ved normalkampagner genfodres der ca. hvert tredje år på de samme hovedstrækninger. Det er ikke sikkert, at normalkampagnerne vil være overlappende og medføre genfodring, men som worst-case antages det, at de samme strækninger genfodres. Det vil betyde, at mellem 4 og 30 % af påvirkningszonerne og mellem 0,9 til 9,5 % af habitatet inden for 1-12 meter dybdezonen på hovedstrækningerne kan blive genfodret. Det er langt fra sandsynligt, at genfodring af de samme strækninger vil ske på alle hovedstrækninger, og derfor vil det reelle tal være væsentligt lavere.

Ved kystnær fodring (klapning og rainbowing) i påvirkningszonen omkring fem meters dybdekurven med mindre end fem års mellemrum, vil de længere levende arter med meget stor sandsynlighed ikke kunne nå at genetablere deres biomasse, ligesom individantallet også kan reduceres, afhængigt af, hvornår genfodringen forekommer i projektperioden i forhold til larvenedslag. Det er dog generelt en mindre lokal del af hver hovedstrækning i påvirkningszonen omkring fem meter dybdekurven, hvor de længere levende arter primært forekommer, som påvirkes.

Der er generelt fundet meget få individer af de længere levende arter i prøverne med undtagelse af kilemusling, som forekommer i lidt større antal, specielt på Harboøre Tange og ved Thorsminde. Herudover er de længere levende arter almindelige langs Vestkysten udenfor påvirkningszonen, hvor de ikke overdækkes, og hvorfra en genetablering kan forekomme.

Kraftige storme kan medføre akut erosion og fjernelse af havbundsmateriale, som kan medføre et akut behov for sandfodring, selvom der for kortere eller længere tid siden har været sandfodret på strækningen. Hermed kan der opstå behov for genfodring på hovedstrækningen inden for den femårige aftaleperiode, så der ikke kun fodres én til to gange som ved normalkampagner, men flere gange. Behovet kan ikke forudsiges, men vil forventeligt kun berøre en lille del af den samlede strækning mellem Lodbjerg og Nymindegab i aftaleperioden.

Kraftige storme kan medføre meget store bundændringer på op til flere meter havbund, som kan resultere i fjernelse eller tilførsel af havbundsmateriale ud for hovedstrækningerne. Effekter af storme på bundfaunasamfund er kun undersøgt i ringe grad, og nogle studier har fundet høj dødelighed og lavt individ- og artsantal efter kraftige storme[293, 294 og 295]. Andre studier viser dog modsat, at orkaner og meget kraftige storme ikke medfører en væsentlig påvirkning af bundfaunasamfundet i forhold til individantal, artsantal og hvilke arter der dominerer samfundet[296, 297 og 298]. Betydningen af storme i forhold til genfodringer ved akut erosion må derfor anses for usikker.

På strækningerne syd for Thyborøn Kanal og havneindløbene til Thorsminde Havn og Hvide Sande Havn, sker der potentielt genfodring af tidligere fodrede områder årligt, når indløbene oprenses,

[293] Yeo & Risk. (1979). Intertidal catastrophes: effect of storms and hurricanes on intertidal benthos of the Minas Basin, Bay of Fundy. J Fish Res Bd Can 36: 667-669

[294] Boesch et al. (1976). Boesch DF, Diaz RJ, Virnstein RW (1976): Effects of tropical storm Agnes on soft-bottom macrobenthic communities og the James and York estuaries of the lower Chesapeake Bay. *Chesapeake Sci 17: 246-259*.

[295] Rees et al. (1977). Rees EIS, Nicholaidou A, Laskaridou P (1977): The effects of storms on the dynamics of shallow water associations. In: Keegan BF, Ceidigh PO, Boaden PJS (eds.) Biology of benthic organisms. Pergamon, New York, p. 465-474.

[296] Hamdy & Dorgham. (2018). Intermittend study of benthic fauna in the Eastern Harbour of Alexandria, Egypt. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries 22(4): 209-223*.

[297] Dobbs & Vozarik. (1983). Immediate effects of a storm on coastal infauna. Marine Ecology Progress Series 11: 273-279.

[298] Barnett BE. (1981). An assessment of the effect of severe weather on the intertidal fauna of the Humber Estuary (South Bank), UK-consequences for biological monitoring. Mar environ Res 5: 51-57.

og der sker 'bypass' af sand forbi havnene. Områder med genfodringer ved Thyborøn Kanal og havneindløbene udgør dog potentielt kun mellem 0,1 og 0,7 % årligt af den samlede strækning mellem Lodbjerg og Nymindegab, når der fodres med sædvanlige sandmængder, og påvirkningen må derfor anses for ubetydelig (se afsnit 3.2.2 i projektbeskrivelsen).

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at den del af bundfaunasamfundet, som overdækkes af sediment inden for påvirkningszonen, dør ved tildækningen, er meget stor ved gennemførelse af genfodringer. Påvirkningens udbredelse vurderes som regional, da der potentielt kan foretages genfodringer indenfor påvirkningszonen på hele strækningen fra Lodbjerg – Nymindegab. Varigheden af påvirkningen vurderes at være lang, da genetableringstiden for de længeleverende arter er 3-5 år. Påvirkningsgraden vurderes som lille, da det kun er op til 30 % af påvirkningszonen på hver hovedstrækning, der ved worst-case vil blive genfodret, hvilket udgør maksimalt ca. 10 % af habitatet mellem 1-12 meter zonen. Konsekvensen af genfodring i forbindelse med en normalkampagne, oprensning og akut erosion vurderes derfor som begrænset, da det samlede habitattab er begrænset. Genfodring medfører dermed ikke en væsentlig påvirkning af bundfaunaen.

Habitattab ved strandfodring

Ved strandfodring vil der ske en opbygning og udvidelse af stranden, så kystlinjen rykkes søværts, hvorved en del af havbunden overdækkes med sand. Kystbeskyttelsen kan medføre, at stranden bliver op til ca. 100 meter bred i områder, hvor der sker en intensiv strandfodring. Som et worst-case scenarie antages det derfor, at stranden udvides med 75 meter, og at det overdækkede areal dermed udgør arealerne, som er vist i Tabel 13-8 for henholdsvis en normal- og ekstremkampagne på de enkelte strækninger.

Målinger af kystprofilet viser, at kystprofilet på strækningen mellem Lodbjerg og Nymindegab overordnet set er karakteriseret ved et svagt hældende profil, hvilket svarer til at vanddybden 100 meter fra kysten vil være ca. 1 meter (se afsnit 7.2.1.). Det antages, at der ud fra strandkanten optræder samme bundfaunasamfund som i den bølgepåvirkede zone mellem 1-12 meters dybde, og påvirkningen af habitatet i 1-12 meter dybdezonen på de enkelte hovedstrækninger, lægges derfor til grund for vurdering af påvirkningen fra strandfodring på bundfauna.

Hovedstrækning	Længste strækning for normalkampagne med normal intensitet (km)	Påvirket areal (km^2)	Areal af habitat 1-12 m dybde (km^2)	Andel af habitat 1-12 m dybde (%)	Længste strækning for ekstremkampagne med normal intensitet (km)	Påvirket areal (km^2)	Andel af habitat på 1-12 m dybde (%)
Agger Tange	3,5	0,26	8,7	3,0	4,4	0,33	3,8
Harboøre Tange	2,9	0,21	8,4	2,6	3,6	0,27	3,2
Vrist - Ferring	5,6	0,42	11.2	3,8	7	0,52	4,7
Bovbjerg Klint	0	0	0	0	0	0	0
Trans - Thorsminde	6,6	0,49	16,1	3,1	8,2	0,61	3,8
Thorsminde – Husby Klit	3,7	0,28	9,1	3,0	4,6	0,34	3,8
Husby Klit – Søndervig	1,9	0,14	13,6	1,0	4,8	0,3636	2,6

Ndr. Holms-land Tange	1	0,075	21,5	0,3	2,4	0,18	0,8
Sdr. Holms-land Tange	10,7	0,80	30,1	2,7	13,4	1,01	3,3

Tabel 13-8. Areal af havbund, der tildækkes i et worst-case scenarie for strandfodring med normal- og ekstremkampagner på de enkelte hovedstrækninger.

Bundfaunaen vil blive udsat for habitattab, når havbunden tildækkes i forbindelse med strandfodring. Fremrykningen af kystlinjen ved strandfodring ligger dog indenfor den naturlige variation af kystlinjen, der naturligt kan forekomme som følge af påvirkninger fra storme og aflejringer af sand. Samtidig modsvares fremrykningen arealmæssigt af den naturlige tilbagerykning andre steder på kysten, hvor der ikke strandfodres samtidigt. Der sker derfor ikke noget nettotab af havbund som habitat for bundfauna, når kystlinjen på sigt fastholdes.

Desuden er bundfaunaen generelt artsfattig langs kysten og tilpasset de dynamiske forhold, hvilket især gør sig gældende i den stærk bølgepåvirkede kystnære zone, hvor strandfodringen påvirker forholdene. Essink et al (1997) rapporterede f.eks. fra RIACON studiet af strandfodringsforsøg i flere Nordsølande, at de fleste bundfaunaarter stort set var genetablerede et år efter strandfodring (en til tre meters tykkelse)[299]. De længere levende arter såsom muslinger (f.eks. hvælvet trugmusling *Spisula subtruncata*) og sømus (*Echinocardium cordatum*) genetablerede sig langsommere, og da de ikke har succesfuld reproduktion hvert år, forventes genetableringen af total biomasse og normal aldersstruktur at tage to til fem år

Tidspunktet for fodringen har som for kystnær fodring betydning for genetableringstiden. Ved strandfodring og sedimentspild i foråret inden maj vil de første arter genetablere sig allerede i sommermånederne[300 og 301]. Bundfauna har generelt maksimal reproduktion hver sommer, hvor æg og larver spredes med havstrømmene, og selvom der strandfodres i perioden, forventes bundfaunaen derfor generelt at ville kunne genetablere sig inden for få år efter endt strandfodring. Undersøgelser i forbindelse med råstofindvinding viser også en genetablering af bundflora og -fauna få år efter påvirkningen <5 år[302 og 303].

Da strandfodringen generelt foretages hvert fjerde år for normalkampagner og én gang i den femårige aftaleperiode for ekstremkampagner, har bundfaunasamfundet i høj grad mulighed for at genetablere sig i form af såvel biomasse og aldersstruktur mellem kampagnerne.

Ved strandfodring i både en normal- og en ekstremkampagne vil den del af bundfaunaen, som tildækkes med sand ved strandfodring, dø. Da arealandelen, som tildækkes ved strandfodring, ved en ekstremkampagne maksimalt udgør 4,7 % af habitatet indenfor 1-12 meter zonen vurderes tabet dog ikke som væsentligt for bundfaunaen som helhed på den enkelte hovedstrækning.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at den del af bundfaunasamfundet, som overdækkes ved strandfodring ved såvel normal- som ekstremkampagner, dør ved tildækningen, er meget stor.

[299] Essink et al., 1997. Risk analysis of coastal nourishment techniques (RIACON). Report Nr. RIKZ-97.031. National institute for coastal and marine management, The Netherlands.
[300] Hygum, 1993. Miljøpåvirkninger ved ral- og sandsugning. Et litteraturstudie om de biologiske effekter af råstofindvinding i havet. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU, nr. 81., 68 ss.
[301] Støttrup et al., 2013. Støttrup JG, Stenberg C, Dinesen GE, Christensen HT, Wieland, K. Gennemgang af den biologiske og økologiske viden, der findes om stenrev og deres funktion i tempererede områder. DTU Aqua-rapport nr. 266.
[302] Orbicon, 2014. Fællesområdet 554-CA Disken – Miljøvurdering. Udarbejdet for Naturstyrelsen.
[303] Orbicon, 2016. Statusrapport og miljøvurdering for Område 520-EC Gyldenløves Flak, for NCC.

Påvirkningen vurderes af være regional, da strandfodring foregår langs med hele strækningen fra Lodbjerg - Nymindegab. Varigheden vurderes som lang, da genetableringstiden for de længere levende arter af bundfauna er 3-5 år. Påvirkningsgraden vurderes som lille, da arealandelen, som tildækkes ved strandfodring ved en ekstremkampagne maksimalt udgør 4,7 % af habitatet indenfor 1-12 meter zonen. Konsekvensen af habitattabet i forbindelse med strandfodring vurderes på den baggrund samlet set som begrænset, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på bundfaunaen.

Ændring af substratforhold

Kystnær fodring og strandfodring med sand, der er indvundet på andre lokaliteter, kan potentielt påvirke bundfaunaens livsvilkår på grund af ændret kornstørrelsesfordeling af bundsubstratet, hvor nogle arter har præferencer for bestemte kornstørrelsesintervaller.

Det er vist, at finere middelkornstørrelser fremmer bundfaunasamfundet, mens samfundet ved fodring med grovere sand end det eksisterende ændres mod færre arter og individer[304, 305 og 306]. Undersøgelser ved Agger Tange viste for eksempel signifikante sammenhænge mellem faldende individtæthed og voksende middelkornstørrelse (sedimentet bliver grovere)[307]. Der er i samme studie også observeret en sammenhæng mellem stejlere hældning på kysten/højere middelkornstørrelse og faldende artsantal for bundfauna og individtæthed af børsteorme.

Analyser af samtlige prøver med børsteorm og kornstørrelser fra perioden 2002- 2009, som blev taget på den centrale Vestkyst, viste en signifikant sammenhæng mellem antallet af børsteorm og middelkornstørrelsen (d50)[308]. Internationale undersøgelser har også fundet sammenhæng mellem faldende individantal og artsdiversitet med stigende middelkornstørrelse[305 og 309], og at et forstejlet kystprofil kan medføre stigende middelkornstørrelse og dermed igen faldende individantal og artsdiversitet. De konstaterede sammenhænge findes dog ikke alle steder på Vestkysten, f.eks. kunne de ikke påvises i undersøgelser ved Fjaltring[307].

Den statistiske analyse i forbindelse med feltundersøgelsen i 2018 på strækningen Lodbjerg - Nymindegab viser, at middelkornsstørrelsen forklarer en relativt lille del af bundfaunaens arts- og individforekomst (4%), og at prøvens placering i kystprofilet (11%) og glødetabet (8%) forklarer den største andel af variationen (se afsnit 13.2.1 og bilag 10 *Bundflora og bundfauna*).

Analyserne viser desuden, at det overordnet set er samme bundfaunasamfund, der spredes med strøm og sediment langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab, selvom feltundersøgelsen i 2018 viser, at der findes fint til meget groft grus på strækningen Lodbjerg - Nymindegab, og at middelkornstørrelsen generelt falder mod syd (se bilag 10 *Bundflora og bundfauna*). Bundfaunasamfundet på strækningen vurderes derfor som relativt robust over for ændringer i middelkornstørrelse inden for spændet fra fint til meget groft grus.

Fodringssandet har middelkornstørrelser, som ligger inden for den eksisterende middelkornstørrelse på forstranden på strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Undersøgelser i forbindelsen med sedimentmodelleringen viser, at kystprofilet ændrer sig meget over året og mellem årene, og at

[304] DFU. (2005). Kystfodring og godt fiskeri. Undersøgelse af strandnær kystfodring ved Agger Tange. *DFU-rapport nr. 171-07*. Danmarks Fiskeriundersøgelser; Kystdirektoratet. (2010). Børsteorme og kystfodring 2002-2010.
[305] Eede et al. (2014). Assessing the impact of beach nourishment on the intertidal food web through the development of a mechanistic-envelope model. J Appl Ecol 51:1304-1313.
[306] Kystdirektoratet. (2010). Børsteorme og kystfodring 2002-2010.
[307] DFU. (2005). Kystfodring og godt fiskeri. Undersøgelse af strandnær kystfodring ved Agger Tange. *DFU-rapport nr. 171-07*. Danmarks Fiskeriundersøgelser; Kystdirektoratet. (2010). Børsteorme og kystfodring 2002-2010.
[308] Kystdirektoratet. (2010). Børsteorme og kystfodring 2002-2010.
[309] Brown & McLahlan. (1990). Ecology of sandy shores. Elsevier.

en eventuel ændring som følge af sandfodring ligger inden for den naturlige variation af kystprofilet (se bilag 7 om *Sedimentation, hydraulik, morfologi*). Kystnær fodring og strandfodring vurderes derfor ikke at medføre væsentlige ændringer i den eksisterende middelkornstørrelse på strækningen, og vil derfor heller ikke føre til væsentlige ændringer i levevilkårene for bundfaunasamfundet på strækningen.

Fodringssandet til en ekstremkampagne vil stamme fra samme områder, som ved en normalkampagne, og vil dermed have middelkornstørrelser som ligger inden for den eksisterende middelkornstørrelse på forstranden på strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Dermed vurderes substratforholdene heller ikke at blive ændrede i forbindelse med en ekstremkampagner, selv om der er tale om større fodringsmængder.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at der vil ske en substratændring meget stor, da fodringssandet ikke kan have fuldstændig samme sammensætning som sedimentet på den enkelte hovedstrækning i fodringsperioden. Påvirkningen vurderes at være regional, da sandfodring foregår langs hele strækningen fra Lodbjerg – Nymindegab. Varigheden vurderes at være lang, da påvirkningen sker umiddelbart efter sandfodringen og indtil de efterfølgende storme og bølgeaktiviteten har transporteret, blandet og sorteret sedimentet. Påvirkningsgraden vurderes som lille, da fodringssandet ikke adskiller sig væsentligt fra de observerede middelkornstørrelser på de enkelte hovedstrækninger, og da det eksisterende bundfaunasamfund må forventes at være tilpasset variationer i middelkornstørrelsen. Konsekvensen af kystnær fodring i forhold til substratændring på strækningen Lodbjerg - Nymindegab vurderes derfor samlet set som begrænset, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på bundfaunaen.

<u>Sediment i vandsøjlen</u>
Ved såvel kystnær fodring som strandfodring sker der et sedimentspild af finere materialer, som bliver suspenderet i vandsøjlen. Sedimentspild af den fineste fraktion og efterfølgende forekomst af suspenderet sediment i vandsøjlen sker dog i langt det største omfang ved klapning og rainbowing i forbindelse med kystnær fodring.

Ved strandfodring er spildet af suspenderet materiale langt mindre og påvirker primært zonen nær kysten i nærheden af de områder, hvor sandfodringen foregår. Da kystnær fodring medfører langt den største spredning af sediment i vandsøjlen, baseres de følgende vurderinger på de worst-case modelberegninger af udbredelsen og varigheden af sedimentfaner ved kystnær fodring, som er beskrevet i Kapitel 8 *Kystdynamik, strømning og sedimentation* og det tilhørende bilag 7.

Bundfaunaorganismer, der filtrerer vandet for at finde føde og optage ilt, kan potentielt påvirkes af høje koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen, der kan tilstoppe deres gælleapparat og reducere fødeindtaget. Bundfaunaen på Vestkysten er dog tilpasset stor variation og høje koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen, da de naturlige middel- og maksimalkoncentrationer er meget høje lige over havbunden. For eksempel kan der i perioder være ekstremt høje koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen (op mod 185 mg/l), mens den naturlige sedimentkoncentration (baggrundskoncentration) ved Vestkysten indenfor seks meters dybdekurven anslås til at være på ca. 0-7 mg/l (se bilag 7 *Sedimentation, hydraulik, morfologi*).

Det er påvist, at bundfaunaorganismer ikke vil påvirkes af forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment, hvis eksponeringstiden kun er nogle få dage[310, 311 og 312]. Virkningerne af suspenderet sediment på 10-50 mg/liter er typisk ikke-dødelige effekter, f.eks. i form af nedsat vækst hos følsomme bundfaunaorganismer, og hvis eksponeringen varer under en måned, er påvirkningen af bundfaunaen begrænset. Effekten i form af nedsat vækst ved længere tids eksponering skyldes sult, idet bundfaunaen skal bruge meget energi på at rense gællerne, der fungerer som deres filtreringsorgan[313, 314 og 315].

Bundfaunasamfundet langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab er domineret af få arter med relativ høj individtæthed, mens resten af arterne var relativt fåtallige. De fundne arter er dog generelt hårdføre arter, der overlever i meget bølgeeksponerede habitater, der er karakteriseret af ustabile områder med stærk strøm, mobilt sediment og høje niveauer af suspenderet sediment.

Normalkampagne

Ved en normalkampagne viser modelberegningerne, at der som worst-case sker en overskridelse af 10 mg/l i maksimalt ti døgn og en overskridelse 50 mg/l suspenderet sediment i maksimalt seks døgn ved sandfodring på en hovedstrækning. Ved Thyborøn Kanal kan 10 mg/l lokalt blive overskredet op til 17 døgn. Udbredelsen af sedimentfaner med koncentrationer over 10 mg/l spreder sig ca. 15 km fra stedet, hvor der sandfodres (se bilag 7 *Sedimentation, hydraulik, morfologi*).

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at suspenderet sediment vil påvirke bundfaunaen er meget stor, da bundfaunaen lever i den kystnære zone, hvor der vil være forøget suspenderet sediment i vandsøjlen som følge af sandfodringsaktiviteter. Påvirkningen vil være regional, da kystnær fodring vil foregå langs hele strækningen fra Lodbjerg – Nymindegab. Varigheden vurderes at være midlertidig, da overskridelsen af 50 mg/l f.eks. maksimalt varer op til seks døgn og formodentligt kortere for den enkelte hovedstrækning. Påvirkningsgraden vurderes som lille, da det eksisterende bundfaunasamfund er tilpasset den naturligt høje koncentration af suspenderet sediment på Vestkysten. Konsekvensen af kystnær fodring i forhold til suspenderet sediment på strækningen Lodbjerg - Nymindegab vurderes derfor samlet set som ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på bundfaunaen.

Ekstremkampagne

Ved en ekstremkampagne viser modelberegningerne, at der som worst-case sker en overskridelse af 10 mg/l i maksimalt 27 døgn og en overskridelse 50 mg/l suspenderet sediment i maksimalt 17 døgn ved sandfodring på en hovedstrækning. Ved Thyborøn Kanal overskrides 10 mg/l lokalt i 47 døgn. Selve udbredelsen af sedimentfanerne antages ikke at afvige væsentligt fra en normalkampagne, hvor koncentrationer over 10 mg/l spreder sig ca. 15 km fra stedet, hvor der sandfodres.

[310] Essink. (1999). Ecological effects of dumping of dredged sediments; options for management. Journal of Coastal Conservation 5: 69-80.; Dalfsen & Essink, 2001; Lisberg et al, 2002

[311] Dalfsen & Essink. (2001). Benthic community response to sand dredging and Shoreface Nourishment in Dutch Coastal Waters. Senckenbergiana maritima 31 (2): pp. 329-332.

[312] Lisberg et al. (2002). Lisbjerg D, Petersen JK, Dahl, K (2002): Biologiske effekter af råstofindvinding på epifauna. Faglig rapport fra DMU nr. 391, 56 pp. Danmarks Miljøundersøgelser.

[313] Puchon R (1937): Studies on the biology of the Bristol Channel. Proceedings of the Bristol Naturalists Society 8: 311-329.

[314] Navarro og Widdows. (1997). Navarro JM, Widdows J (1997): Feeding physiology of Cerastoderma edule in response to a wide range of seston concentrations. Marine Ecology Progress Series 152: 175-186.;

[315] Velasco LA, JM Navarro (2002): Feeding physiology of infaunal (Mulinia edulis) and epifaunal (Mytilus chilensis) bivalves under a wide range of concentration and quality of seston. Marine Ecology progress series 240:143-155.

Som beskrevet under påvirkninger af bundfauna fra suspenderet sediment ved en normalkampagne er effekterne af koncentrationer på 10-50 mg/liter typisk ikke-dødelige, og hvis eksponeringen varer under en måned, er effekten som følge af nedsat fødeindtag begrænset. Bundfaunaen på Vestkysten er naturligt tilpasset stor variation og høje koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen og antallet af døgn, hvor der er tale om overskridelser af 50 mg/l suspenderet sediment er på maksimalt 17 døgn langs kysten og lokalt 28 døgn ved Thyborøn Kanal.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at suspenderet sediment i forbindelse med en ekstremkampagne vil påvirke bundfaunaen er meget stor, da bundfaunaen lever i den kystnære zone, hvor der vil være forøget suspenderet sediment i vandsøjlen som følge af sandfodringsaktiviteter. Påvirkningen vil være regional, da kystnær fodring vil foregå langs hele strækningen fra Lodbjerg – Nymindegab. Varigheden vurderes at være midlertidig, da overskridelsen af 50 mg/l f.eks. maksimalt varer op til 17 døgn og formodentligt kortere for den enkelte hovedstrækning. Påvirkningsgraden vurderes som lille, da det eksisterende bundfaunasamfund er tilpasset den naturligt høje koncentration af suspenderet sediment på Vestkysten. Konsekvensen af kystnær fodring ved en ekstremkampagne i forhold til suspenderet sediment på strækningen Lodbjerg - Nymindegab vurderes derfor samlet set som ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på bundfaunaen.

<u>Sedimentation på havbunden</u>

Sedimentation på havbunden kan potentielt påvirke bundfaunaen på samme måde som ved direkte overdækning med sand, der kan medføre tab af habitat, som beskrevet ovenfor. Sedimentationen af suspenderet stof består dog i højere grad af den fine del af fodringssandet, som aflejres i takt med, at det suspenderede sediment bundfældes.

Sedimentation på havbunden - Normalkampagne

Det største sedimentspild (worst-case), og efterfølgende sedimentation heraf på havbunden, sker ved kystnær fodring. Sedimentmodelleringen for hovedstrækning Agger Tange, der også dækker Harboøre Tange, viser, at aflejringstykkelserne på havbunden ved rainbowing eller klapning maksimalt når op på 25 cm ved stille vejr, hvor spredningen af det fine sediment vil være mindst. For hovedstrækning 3-8, viser sedimentmodelleringen aflejringstykkelser på maksimalt fem centimeter. Sedimentationen vil primært ske i selve påvirkningszonen, som har en bredde på 450 meter omkring fem meters dybdekurven. Udenfor påvirkningszonen vil aflejringstykkelserne være langt mindre, omkring 0-1 cm ved maksimal strøm og ca. 1-5 cm ved lav strøm/stille vejr. Aflejringerne er dermed meget begrænsede i forhold til den naturlige variation i sandaflejring på Vestkysten, hvor der kan forekomme bundændringer på 70 til 100 cm efter en enkelt storm på bare seks timers varighed (se bilag 7 *Sedimentation, hydraulik, morfologi*).

Samlet vurdering: Sandsynligheden, for at sedimentation af suspenderet sediment ved en normalkampagne vil påvirke bundfaunaen på strækningen fra Lodbjerg – Nymindegab, stor, da kystnær fodring vil forekomme langs hele strækningen, og udbredelsen af påvirkningen vurderes derfor som regional. Påvirkningsgraden vurderes som lille, da sedimentaflejringen ligger inden for den naturlige variation på Vestkysten, hvor der kan ske bundændringer på 70-100 cm i forbindelse med en storm, og bundfaunaarterne generelt er gode gravere og naturligt er tilpasset de store udsving i sedimentationsrater. Konsekvensen af sedimentation på havbunden vurderes dermed på baggrund af ovenstående være ubetydelig for bundfaunaen, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på bundfaunaen.

<u>Sedimentation på havbunden – ekstremkampagne</u>

Modelberegninger for ekstremkampagnerne viser at den maksimale sedimentation vil være 70 cm for hovedstrækningerne Agger og Harboøre Tange, og maksimalt 10 cm for de resterende hovedstrækninger 3-8 (se bilag 7 *Sedimentation, hydraulik, morfologi*).

Herved vil sedimentationen af suspenderet sediment inden for påvirkningszonen, hvor der i forvejen kystfodres ved klapning eller rainbowing, maksimalt udgøre 70 cm ved sandfodring på hovedstrækning 1 og 2, Agger Tange og Harboøre Tange, og 10 cm på hovedstrækning 3-8, Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint til Sdr. Holmsland Tange. Udenfor påvirkningszonen vil aflejringstykkelserne være langt lavere, og vurderes at ligge inden for størrelsesordenen af den naturlige variation af sedimentation på Vestkysten, som beskrevet oven for ved en normalkampagne. Samtidig foregår sedimentationen af det suspenderede sediment gradvist og ikke på én gang, hvilket vurderes ikke at påvirke den robuste og mobile bundfauna på strækningen Lodbjerg - Nymindegab væsentligt.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at sedimentation af suspenderet sediment ved en ekstremkampagne vil påvirke bundfaunaen på strækningen fra Lodbjerg – Nymindegab, stor, da kystnær fodring vil forekomme langs hele strækningen, og udbredelsen af påvirkningen vurderes derfor som regional. Påvirkningsgraden vurderes som lille, da sedimentaflejringen ligger inden for den naturlige variation på Vestkysten, hvor der kan ske bundændringer på 70-100 cm i forbindelse med en storm, og bundfaunaarterne generelt er gode gravere og naturligt er tilpasset de store udsving i sedimentationsrater på Vestkysten. Konsekvensen af sedimentation på havbunden ved en ekstremkampagne vurderes dermed samlet set på baggrund af ovenstående være ubetydelig for bundfaunaen, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på bundfaunaen.

13.4.2 Påvirkning af bundflora

Feltkortlægningen viser, at der ikke forekommer bundflora af betydning indenfor 0-6 meters dybde på grund af manglende sten til fasthæftning og kraftig bølgepåvirkning. Bundfloraen på større dybde på 6-10 meter er ikke kortlagt ved feltundersøgelsen, men er formodentligt også begrænset på grund af manglende sten til fasthæftning og kraftig bølgepåvirkning.

Kystnær fodring kan potentiel påvirke eventuelt forekommende bundflora ved tab af habitat, sediment i vandsøjlen og sedimentation på havbunden. Påvirkningerne gennemgås i det følgende og vurderes at være er ens for både normal og ekstremkampagner samt eventuelle genfodringer på grund af den meget begrænsede forekomst af bundflora. Strandfodring vurderes ikke at kunne påvirke bundflora langs kysten.

<u>Habitattab</u>

Når der foretages kystnær fodring i form af klapning eller rainbowing kan der ske et habitattab for eventuelt forekommende bundflora, hvis den overdækkes med sand.

Sandsynligheden for at påvirke bundflora i form af makroalger er meget lille, da kysten langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab hovedsageligt består af sand, som omlejres på grund af den store dynamik, så der ikke findes væsentlige forekomster af bundflora. Udbredelse af et potentielt habitattab i påvirkningszonen, vil være regional, da der foretages kystnær fodring langs hele strækningen fra Lodbjerg – Nymindegab. Varigheden af et potentielt habitattab vurderes at være lang, da det vil tage tid, førend eventuelt overdækket bundflora vil kunne genetableres. Påvirkningsgraden vurderes at være meget lille baseret på, at det ikke er sandsynligt at bundflora forekommer i påvirkningszonen på grund af havbundens store dynamik. Konsekvensen af habitattabet for bundflora i forbindelse med fodring vurderes på den baggrund samlet set som ubetydelig og dermed ikke væsentlig.

Sediment i vandsøjlen

Ved sandfodring, både kystnær fodring og strandfodring, sker der et sedimentspild til vandsøjlen, hvor sediment bliver suspenderet i vandsøjlen. Den marine bundflora kan potentielt blive påvirket af sediment i vandsøjlen, der kan medføre nedsat sigtbarhed i vandet og dermed nedsætte mængden af lys til bundfloraens fotosyntese.

Som beskrevet for bundfauna vil det største sedimentspild (worst-case) ske ved kystnær fodring. Modelleringen for suspenderet sediment viser, at langt hovedparten af det suspenderede sediment vil forekomme inden for påvirkningszonen, hvor der ikke vurderes at forekomme bundflora af betydning og manglen på substrat for fastsiddende alger.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at der forekommer bundflora i form af makroalger er meget lille, da kysten langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab hovedsageligt består af sand, som omlejres på grund af den store dynamik. Dermed er sandsynligheden for påvirkninger fra suspenderet sediment på bundflora tilsvarende lille. Udbredelse af en potentiel påvirkning fra suspenderet sediment, vil være regional, da der foretages kystnær fodring langs hele strækningen fra Lodbjerg – Nymindegab. Påvirkningens varighed vurderes at være midlertidig, da overskridelsen af 50 mg/l f.eks. maksimalt varer op til 17 døgn i ved en ekstremfodring og formodentligt kortere for den enkelte hovedstrækning. Påvirkningsgraden vurderes at være meget lille baseret på, at det ikke er sandsynligt at bundflora forekommer i påvirkningszonen. Konsekvensen af forekomst af suspenderet sediment i vandsøjlen for bundflora i forbindelse med fodring vurderes på den baggrund samlet set som ubetydelig, og der vil ikke ske en væsentlig påvirkning af bundflora.

Sedimentation på havbunden

Bundfloraen kan blive påvirket ved sedimentation på havbunden, som kan medføre, at der sker en tildækning af eventuelt forekommende makroalger, hvilket kan føre til helt eller delvist begravelse og dermed tab af habitat.

Det største sedimentspild (worst-case), og efterfølgende sedimentation heraf på havbunden, sker ved kystnær fodring. Sedimentmodelleringen viser, at sedimentationen sker indenfor sedimentfanernes udbredelse i påvirkningszonerne, hvor bundflora ikke vurderes at forekomme. Aflejringerne ligger samtidig indenfor den naturlige variation i sandaflejring på Vestkysten, hvor der kan forekomme bundændringer på 70 til 100 cm efter en enkelt storm på bare seks timers varighed.
Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at sedimentation af suspenderet sediment vil påvirke evt. bundflora på strækningen fra Lodbjerg - Nymindegab lille, da sedimentaflejringen sker i påvirkningszonen, hvor bundflora vurderes ikke at forekomme på grund af de dynamiske bundforhold. En eventuel påvirkning fra sedimentation på bundflora vil have regional udbredelse, da der foretages kystnær fodring langs hele strækningen fra Lodbjerg - Nymindegab. Påvirkningens varighed vurderes som midlertidig på baggrund af kystens høje dynamik, hvor strøm og bølger spreder, blander og sorterer sedimentet. Påvirkningsgraden vurderes at være meget lille baseret på, at det ikke er sandsynligt, at bundflora forekommer i påvirkningszonen. Konsekvensen af sedimentation af suspenderet sediment for bundflora i forbindelse med fodring vurderes på den baggrund samlet set som ubetydelig og dermed ikke væsentlig.

13.5 Afværgetiltag

Der er ikke fundet nogen væsentlige indvirkninger på marin bundfauna og -flora, som skal reduceres ved implementering af afværgetiltag.

13.6 Kumulative effekter

Der er ikke kendskab til vedtagne planer eller projekter, der i samspil med projektets miljøpåvirkninger vil betyde, at påvirkningerne af bundfauna og flora forstærkes væsentligt i forhold til den vurderede påvirkning.

13.7 Sammenfattende vurdering

Sammenfattende vurderes det at kystbeskyttelse i form af kystnær fodring og strandfodring ved normale og ekstremkampagner, samt ved genfodringer, ikke vil føre til væsentlige påvirkninger af bundfauna og bundflora langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

Ved kystnær fodring og ved strandfodring vil der ske en påvirkning af bundfauna i form at habitattab på de arealer, som tildækkes med sand, da det antages at bundfaunaen vil dø ved tildækningen. Da arealandelen, som tildækkes ved kystnær fodring eller strandfodring maksimalt udgør 24 % af habitatet i 1-12 meter zonen ved en ekstremkampagne, vurderes tabet dog ikke som væsentligt for bundfaunaen som helhed på den enkelte hovedstrækning.

Sandsynligheden for, at bundfauna og bundflora vil blive udsat for miljøpåvirkninger fra sandfodringsaktiviteter varierer alt efter påvirkning. Udbredelsen af påvirkningerne vil være regionale, da der foretages kystnær fodring langs hele strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Varigheden vurderes at være midlertidig til lang, hvilket bl.a. skyldes at genetableringstiden for de længere levende bundfaunaarter som sømus og muslinger er 3-5 år, hvis de udsættes for habitattab og dør som følge af overdækning med sand. Påvirkningsgraden vurderes samlet set at være lille, da det maksimalt er 24 % af habitatet indenfor 1-12 meter zonen, som udsættes for habitattab, og langt de fleste arter har en hurtigere genetableringsevne end 3-5 år.

Bundflora vurderes kun at forekomme i meget begrænset omfang inden for de vanddybder, hvor der foretages kystbeskyttelse. Samtidig berører sandfodringen kun en begrænset del af det samlede habitat langs kysten. Der vil derfor ikke ske en væsentlig påvirkning af bundflora.

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til marin bundfauna er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet for påvirkningerne ved den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Bundfauna – normal- og ekstremkampagne					
Habitattab	Meget stor	Regional	Lille	Lang	Begrænset
Habitattab ved genfodring	Meget stor	Regional	Lille	Lang	Begrænset
Substratændring	Stor	Regional	Lille	Lang	Begrænset
Sediment i vandsøjlen	Meget stor	Regional	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
Sedimentation på havbunden	Stor	Regional	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
Bundfauna habitattab ved strandfodring	Meget stor	Regional	Lille	Lang	Begrænset
Bundflora					
Habitattab	Meget lille	Regional	Meget lille	Lang	Ubetydelig
Spredning af sediment i vandsøjlen	Meget lille	Regional	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
Sedimentation på havbunden	Lille	Regional	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig

Tabel 13-9. Opsummering af miljøpåvirkninger på bundflora og bundfauna forbundet med den planlagte kystbeskyttelse.

14. FISK

Kapitlet beskriver den planlagte kystbeskyttelses påvirkning af fisk langs strækningen.

14.1 Metode

De eksisterende forhold for fisk er beskrevet på baggrund af eksisterende viden om fiskefaunaen langs Vestkysten, herunder:

- Videnskabelige undersøgelser
- DTU Aquas Moniteringsdatabaser
- Fiskeristyrelsens fangstdata for årene 2012-2017, hvor data er baseret på Vessel Monitoring System (VMS) data[316], logbogsregistreringer og landinger, der dækker kommercielle fiskerier.
- Registrerede fangstrater fra det Internationale Havforskningsråds (ICES) databaser over bundtrawl surveys i første og tredje kvartal (IBTS Q1 og IBTS Q3) i årene 2008-18.

Beskrivelsen af fiskefaunaen og vurdering af påvirkninger er fortaget for 17 udvalgte indikatorarter, der udgør et økologisk repræsentativt udsnit af de fiskearter, som forekommer på strækningen. Af de udvalgte indikatorarter er ni bentiske (lever på bunden), tre demersale (lever over bunden) og fem pelagiske (lever i den åbne vandsøjle). Udvalget giver dermed en god sikkerhed for, at arterne er repræsentative for det samlede fiskesamfund på strækningen. To af de 17 indikatorarter; Havlampret (*Petromyzon marinus*), der tilhører gruppen rundmunde, og krebsdyret hestereje (*Crangon crangon*), benævnes for nemheds skyld som fiskearter i beskrivelserne.

For en række migrerende fiskearter, herunder de rødlistede arter, findes ikke bestandsestimater fra kystområderne, men arterne er registreret i de tilknyttede fjordområder og vandløb. Der anvendes derfor i stedet viden og antagelser om arternes tilstedeværelse på kysten, der beror på generel viden om artens migration mellem opvækst- og gydeområder.

[316] Commission Implementing Regulation (EU) No 404/2011, Fartøjsovervågningssystemet (VMS) er et satellitbaseret overvågningssystem, der med jævne mellemrum leverer data til fiskerimyndighederne om fartøjernes placering, kurs og fart.

Vurdering af fiskefangster

Til bedømmelse af fiskeforekomst gennem geografisk eksplicit fangst pr. areal er der for hver hovedstrækning anvendt følgende metode:

Forekomsterne af fiskearter er baseret på VMS-data og logbogsregistreringer samt landinger, fra kommercielle fiskerier. Et fiskefartøjs nøjagtige position, sejlhastighed og retning bestemmes ud fra skibets GPS, der kommunikeres en gang i timen via satellit gennem det obligatoriske VMS-system til myndighedernes online database.

Ud fra sejlhastighed kan aktivt trawlfiskeri adskilles fra sejlads mellem fiskepladserne. Der er dog tilfælde i nærhed af havne, sluser m.m., hvor et fartøj kan sejle med en hastighed, der svarer til trawlfiskeri. Det kan betyde, at analyserne viser, at fiskeriet fandt sted i nærheden af en havn eller sluse, selv om fiskeriet i virkeligheden fandt sted længere fra land.

Ved at kombinere screenede VMS-positioner for fiskeri med logbogsregistreringer samt landings- og afregningsstatistik, kan fangstmængder og værdi allokeres til geografiske områder med given opløsning[317]. Herudfra er forekomster af kommercielt udnyttede fisk blandt de udvalgte indikatorarter bestemt som kg per ha.

Fangster pr. ha er summeret over årene 2012-2017 for hver fiskeart. Analyserne dækker arterne sild, brisling, tobis, hestereje, hvilling, torsk, ising, tunge, rødtunge, rødspætte, pighvarre og skrubbe. Det kortlagte fiskeri foregår fra kysten og omtrent 12 km ud mod det åbne hav. Der er generelt trawlforbud ud til tre sømil fra kysten, men bomtrawl efter hesterejer er tilladt inden for linjen. Data er adskilt i sommer og vinter. Alle medtagede fisk er i størrelser, hvor de er kommercielt interessante (dvs. over mindstemålet).

Det skal bemærkes, at alle typer danske fiskerier med fartøjer over 12 meter er dækket af Fiskeristyrelsens VMS-database. Der er store forskelle i fangstbarhed af arter inden for og mellem de enkelte typer fiskerier. Det er derfor ikke umiddelbart muligt at sammenligne størrelsen af fangster mellem arter. Uden for tre sømil linjen (grænsen for tilladt trawlfiskeri) er de angivne fangster pr. ha et rimeligt mål for de enkelte arters relative geografiske forekomst i fiskeriet.

I rapporten findes oversigtskort over fangstdata for strækningen Lodbjerg – Nymindegab, mens der i bilag 12 om *Fangstdata* findes kort og forklaringer til fangsten for hver hovedstrækning.

Alle potentielt forekommende bilag IV-arter og rødlistede fiskearter er desuden behandlet. Yderligere oplysninger om metodeog datagrundlag findes i bilag 11 om *Artsbeskrivelse marine forhold, fisk*.

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere projektets påvirkninger af fiskefaunaen med de tilgængelige data er tilstrækkeligt til at foretage en kvalificeret vurdering af eventuelle påvirkninger af fiskebestande og biodiversitet. Dog er vidensgrundlaget for påvirkninger fra suspenderet sediment i vandet (SSC) på vandrende fisk under naturlige forhold begrænset, og derfor er der i vurderingerne for de særligt følsomme arter stavsild, forårsgydende sild og laks antaget en lav tolerancetærskel på 10 mg/l SSC inklusive baggrundskoncentration.

[317] Bastardie F., Nielsen J.R., Ulrich C., Egekvist J. and Degel H. 2010. Detailed mapping of fishing effort and landings by coupling fishing logbooks with satellite-recorded vessel geo-location. Fisheries Research Vol. 106 (1) 41-53, ISSN 0165-7836. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2010.06.016.

14.2 Eksisterende forhold

Afsnittet beskriver udbredelsen og biologien for de 17 indikatorarter, herunder bilag IV-arter, samt øvrige arter. Desuden beskrives det kommercielle fiskeri.

14.2.1 Indikatorarternes udbredelse og biologi

I det følgende beskrives udbredelsen og biologien for hver af de 17 indikatorarter, der er udvalgt til vurdering, og som udgør et økologisk repræsentativt udsnit af de fiskearter, som forekommer på strækningen. Beskrivelser for hver fiskeart er desuden sammenfattet i bilag 11 om *Artsbeskrivelse marine forhold, fisk*, hvor deres biologi og udbredelse er systematisk gennemgået.

Tabel 14-1 giver en oversigt over, hvilken fisketype indikatorarterne tilhører, og angiver de livsstadier, der forekommer på strækningen Lodbjerg - Nymindegab, samt deres beskyttelses- og rødliste status. Indikatorarternes forekomst på de forskellige hovedstrækninger fremgår af Tabel 14-2.

Art	Kommerciel interesse	Type	Gydning	Juvenil	Voksne	Rødliste[318]	Bilagart
Atlantisk laks *Salmo salar*	X	P		+	+		**II & V**
Havlampret *Petromyzon marinus*		B		+	+	**DD**	**II**
Stavsild *Alosa fallax*		P		+	+		**II & V**
Majsild *Alosa alosa*		P		(+)	(+)	**NA**	**II & V**
Europæisk ål *Anguilla anguilla*	X	B, P		+	+	**CR**	**§**
Torsk *Gadus morhua*	X	D		+	+		
Hvilling *Merlangius merlangus*	X	D		+	+		
Sild *Clupea harengus*	X	P		+	+		
Brisling *Sprattus sprattus*	X	P		+	+		
Tobis *Ammodytidae*	X	P,S	(+)	+	+		
Rødspætte *Pleuronectes platessa*	X	B		+	+		
Pighvar *Psetta Maxima*	X	B		+	+		
Skrubbe *Platichthys flesus*	X	B		+	+		
Ising *Limanda limanda*	X	B		+	+		
Tunge *Solea solea*	X	B		+	+		
Rødtunge *Microstomus kitt*	X	B			+		
Hestereje *Crangon crangon*	X	B	+	+	+		

Tabel 14-1. Oversigt over indikatorarter af bentiske (B), demersale (D) eller pelagiske (P) fisk, der forekommer langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab, samt hvilke livstadier, der kan være til stede. Juvenile individer svarer til ikke kønsmodne fisk. I de yderste højre kolonnoner er angivet om arten er rødlistet, samt beskyttelsesstatus. 'Bilag art' refererer til arter omfattet af Habitatdirektivet og deres beskyttelseskrav under Bilag II, IV og V. (§) Europæisk ål er rødlistet som kritisk truet, og er beskyttet i henhold til EU Regulativ No 1100/2007. Følgende Rødliste kategorier er vist CR=Kritisk truet, DD=Utilstrækkelige data, NA =Ikke relevant.

[318] Aarhus Universitet 2019. Den danske Rødliste https://bios.au.dk/raadgivning/natur/redlistframe/

Art	Hovedstrækning							
	Agger Tange	Harboøre Tange	Vrist-Fering og Bovbjerg Klint	Trans-Thorsminde	Thorsminde – Husby Klitplantage	Husby Klitplantage – Sønder-vig	Ndr. Holmsland Tange	Sdr. Holmsland Tange
Atlantisk laks ***Salmo*** *salar*				+	+		+	+
Havlampret *Petromyzon marinus*	+	+		+	+	+	+	+
Stavsild *Alosa fallax*	+			+	+		+	+
Majsild *Alosa alosa*								
Europæisk ål *Aguilla anguilla*	+	+	+	+	+	+	+	+
Torsk *Gadus morhua*	+	+	+	+	+	+	+	+
Hvilling *Merlangius merlangus*	+	+	+	+	+	+	+	+
Sild *Clupea harengus*	+	+	+	+	+	+	+	+
Brisling *Sprattus sprattus*	+	+	+	+	+	+	+	+
Tobis *Ammodytidae*	+	+	+	+	+	+	+	+
Rødspætte *Pleuronectes platessa*	+	+	+	+	+	+	+	+
Pighvar *Psetta Maxima*	+	+	+	+	+	+	+	+
Skrubbe *Platichthys flesus*	+	+	+	+	+	+	+	+
Ising *Limanda limanda*	+	+	+	+	+	+	+	+
Tunge *Solea solea*	+	+	+	+	+	+	+	+
Rødtunge *Microstomus kitt*	+	+		+	+	+		
Hestereje *Crangon crangon*	+	+	+	+	+	+	+	+

Tabel 14-2. Forekomst af de forskellige indikatorarter på de forskellige hovedstrækninger.

Udbredelse

I faktaboksen neden for er der redegjort for udbredelsen af de 17 indikatorarter af fisk på strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

Udbredelse af fisk

Atlantisk laks

Atlantisk laks er udbredt i hele den nordlige del af Atlanterhavet med gydebestande i flere europæiske floder og åer. Gydebestande med relevans for undersøgelsesstrækningen findes i Storå, Skjern å, Varde å, Sneum å, Kongeå, Ribe å, Brede å og Vidå. Den atlantiske laks optræder langs strækningen som voksen og juvenil, særligt ved å-udløb, samt ved Thorsminde og Hvide Sande og udløbene fra hhv. Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord.

Havlampret

Havlamprettens udbredelse er generelt dårligt beskrevet, men arten forekommer i store dele af Nordeuropa. Havlampret gyder i ferskvand og vokser op i havet. Havlampret forekommer primært i kystnære områder, men udbredelsen dækker et meget bredt habitat, inklusive det åbne hav. Havlamprets gydesteder er primært udbredt i de vest- og nordjyske vandløb, hvor den er fundet i 26 vandsystemer, herunder i Uggerby å, Liver å, Storå, Skjern å, Ribe å, Varde å, Kongeå, Sneum å og Tim å. Havlampret optræder langs strækningen som voksen og juvenil, særligt ved å-udløb, samt ved Thorsminde og Hvide Sande og udløbene fra hhv. Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord.

Stavsild

Danske forekomster registreres sporadisk, primært som bifangster og i det rekreative fiskeri og primært i Vestjylland. Stavsild er en stimefisk i kystnære havområder. Stavsild træffes relativt hyppigt i vore farvande, og stavsild fanget i gydetiden i Ringkøbing fjord, Nissum Fjord og Vadehavet i forbindelse med

undersøgelser i 2004 var enten gydemodne eller netop udgydte, hvilket underbygger at gydning foregår i danske farvande[319]. Nyere undersøgelser viser, at der kun er meget få individer og at de ikke med sikkerhed yngler i danske vandløb[320] [321]. Den yngel, der er registreret, har ved nærmere bestemmelse vist sig at være sardiner og det er meget svært at afgøre om en stavsild er gydemoden[322]. I projektområdet forventes stavsild at være sporadisk til stede som juvenil og voksen langs alle hovedstrækninger og ved udløbene fra Limfjorden, Nissum fjord og Ringkøbing Fjord.

Majsild
Der er dårlig dokumentation af udbredelsen af majsild i danske farvande. Majsilden er kun registreret med nogle få individer i dansk farvand i de sidste 20 år og med nogle få usikre registreringer i Ribe Vesterå, Skals Å og Simested Å fra hhv. 1878 og 1879[323]. Majsilden formodes derfor kun at forekomme sporadisk på strækningen for sandfodringen, og den kan eventuelt forekomme på hovedstrækning 8, Sdr. Holmsland Tange. Forveksling med den morfologisk lignende Stavsild et potentielt problem for registreringer af arten.

Europæisk ål
Den europæiske ål er vidt udbredt og vokser op langs Atlanterhavets kyster og indlandsvande fra Nordafrika i syd til Rusland i nord. Europæisk ål er rødlistet som kritisk truet, og er beskyttet i henhold til et EU-regulativ[324]. Ålen forekommer i Danmark langs alle kyster og størstedelen af vore vandløb og søer. Ålen forventes at forekomme som både voksne og juvenile på alle hovedstrækninger, hvor der sandfodres.

Torsk
Torsk er udbredt i en stor del af det nordlige Atlanterhav og forekommer i hele Nordsøen og langt ind i Østersøen. Der er udbredte gyde- og opvækstområder i store dele af Nordsøen og langs Vestkysten, men på dybere vand og længere fra kysten end, der hvor der foretages sandfodring. Mindre individer (< 20 cm) af torsk forekommer især i Skagerrak og langs den nordvestlige kyst af England. Større individer (> 20 cm) spreder sig til de mere centrale dele af den nordlige Nordsø. Torsk i den størrelse forekommer også i den østlige del af den Engelske Kanal. Individer over 80 cm er sjældne, og fanges hovedsageligt i de nordvestlige dele af Nordsøen. Juvenile og voksne torsk findes langs alle hovedstrækninger, men det vurderes ikke at der er gydeområder indenfor seks meter kurven langs strækningen.

Hvilling
Hvilling er udbredt i hele Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. Mindre individer (< 30 cm) forekommer især i de sydlige og nordvestlige dele af Nordøen, samt i Skagerrak. Større individer (> 30 cm) forekommer især i de nordvestlige og vestlige dele af Nordsøen samt i Skagerrak, men er fåtallige langs Vestkysten. Individer over 50 cm er sjældne, men fanges sporadisk i de nordlige dele af Nordsøen. Hvilling forventes at findes langs alle hovedstrækningerne. Der forekommer ikke gydeområder for hvilling i de områder, hvor der foretages sandfodring, da den gyder på dybere vand (> 30 m).

Sild
Sildebestanden i Nordsøen inddeles i to hovedgrupper: Efterårs- og vintergydende, samt forårsgydende. De store gydeområder for efterårsgydende Nordsøsild findes i de sydlige, centrale og nordvestlige dele af Nordsøen, hvor der er store områder (banker) med egnede habitater med groft sand og grus for æggene. Det drejer sig om 1) Dogger-silden med gydeområder omkring Dogger banke, 2) Downs-silden som gyder i den nordlige del af den Engelske Kanal, og 3) Buchan-silden med gydeområder i den nordvestlige del af Nordsøen op til Shetlandsøerne. Der er ikke registreret gydeområder for efterårsgydende sild langs nogle af hovedstrækningerne. De juvenile silds opvækstområder er hovedsageligt i den sydøstlige del af Nordsøen inkl. områder ved Vestkysten. De voksne efterårsgydende sild i Nordsøen er udbredt i hele Nordsøområdet og ind i Skagerrak. Der er dog en tendens til større koncentration af ældre sild (2+) i vest og nordvest i Nordsøen.

Forårsgydende sild er vidt udbredt i Nordsøen og Skagerrak, hvor de søger føde i blandede bestande. Lokale stammer af forårsgydende sild gyder i Ringkøbing Fjord, Nissum Fjord og i Limfjorden. Gydemigration af betydelige antal fisk fra havet til fjordene via sluser og kanaler observeres ved bl.a. Thyborøn, Thorsminde og Hvide Sande, men migrationsmønstre er generelt dårligt beskrevet. Der er ingen registreringer af gydepladser for forårsgydende sild langs kysten, og bestandene menes at være helt afhængige af passage fra hav til gydeområder i fjordene.

Sildene langs hovedstrækningen vurderes at fortrinsvist bestå af forårsgydende stammer og juvenile og voksne sild findes langs alle hovedstrækninger.

[319] Volk, J.; Bekkevold, D.; Loeschcke, V. (2007) Weak population differentiation in northern European populations of the endangered anadromous clupeid Alosa fallax. JOURNAL OF FISH BIOLOGY 71: 461-469.
[320] Miljøstyrelsen, 2019, Bilagsarter, pers. kom.
[321] Carl, H. & Møller, P.R. (2012) Atlas over danske ferskvandsfisk. Statens Naturhistoriske Museum
[322] Møller, P. R., 2019, Pers. Kom.
[323] Carl, H. & Møller, P.R. (2012) Atlas over danske ferskvandsfisk. Statens Naturhistoriske Museum
[324] EU Regulativ No 1100/2007

Brisling
Brisling er vidt udbredt i Nordsøen og lever i kystnære områder bl.a. langs Vestkysten og i fjorde inkl. Limfjorden. Juvenile og voksne er hovedsagelig udbredt i kystnære områder, bl.a. langs Vestkysten og fjorde inkl. Limfjorden. Der kan både være æg, larver, juvenile og voksne brislinger til stede ved alle hovedstrækninger.

Tobis
Af de forskellige arter, som her går under navnet tobis er den hyppigste og vigtigste art (for fiskeriet) havtobisen, *Ammodytes marinus*. De andre arter omfatter især kysttobisen (*A. tobianus*) og tobiskonge (*Hyperoplus sp.*). De findes stort set på de samme lokaliteter og ligner hinanden meget i levevis, men der er i forskelle mellem arterne i f.eks. deres gydeperioder. Kysttobis (*A. tobianus*) er udbredt langs kysterne i det NØ Atlantiske område samt hele vejen ind i Østersøen[325]. Havtobisen er den art, som der findes de fleste og bedste fiskeribiologiske data for. Ved de årlige bestandsvurderinger behandles alle tobisarterne som ét artskompleks, hvor fangstdata omfatter alle arter slået sammen. Tobis er almindelig i kystnære områder. Gydeområderne for tobis findes bl.a. i områder langs Vestkysten, hvor der er egnede habitater med groft sand og grus for æggene. Gode habitater for tobis er kendetegnede ved en havbund med groft sand (kornstørrelse: 0,25 – 1,2 mm) og skalgrus samt kraftig strøm over bunden. Det er eksperimentelt påvist, at sedimenttypen har afgørende indflydelse på udbredelse af tobisarterne[326]. Det forventes at yngel, juvenile og voksne tobis er tilstede langs alle hovedstrækningerne.

Rødspætte
Rødspætte er udbredt i hele Nordsøen, men er mindre talrig i de nordligste områder. Mindre individer (< 10 cm) forekommer mest kystnært; især i de sydlige og østlige områder. Større individer (10-40 cm) rykker gradvist ud på dybere vand og er mere udbredte over hele Nordsøen. Større individer er sjældne og lader til at forekomme mere tilfældigt i Nordsøen. Kyststrækningen fra Horns Rev til Hanstholm er et vigtigt opvækstområde for rødspætteyngel, som anvender området over en lang periode hvert år. Opvækstområdet producerede 55 % af de gydemodne rødspætter, der fandtes på Fisker banken[327]. Dog viser samme undersøgelse at området syd for Thyborøn frem til Nymindegab tilsyneladende ikke er så vigtig et yngelopvækstområde for rødspætter i forhold til området nord for Thyborøn. Juvenile og voksne rødspætter forekommer langs alle hovedstrækninger. De vigtigste gydeområder forekommer i den sydlige og centrale del af Nordsøen og ikke langs Vestkysten.

Pighvar
Pighvar er udbredt i hele Nordsøen, men er mindre talrig i de vestlige dele. Pighvar fanges i stort tal langs Vestkysten. Juvenile og voksne pighvar forekommer langs alle hovedstrækninger. De vigtigste gydeområder forekommer i den centrale del af Nordsøen ved Dogger Banke og Turbot Banke og ikke langs Vestkysten.

Skrubbe
Udbredelsen af skrubbe i Nordsøen er bestemt af brakvandslokaliteterne i Nordsøområdet, dvs. områder ved fjorde og flodudmundinger. Det bemærkes, at den synes at være mere almindelig i den sydøstlige del af Nordsøen, hvor de store floder udmunder. Den er udbredt i kystnære områder på lavt vand, bl.a. langs Vestkysten og fjorde inkl. Limfjorden og forventes at forekomme på samtlige hovedstrækninger både som juvenil og voksen.

Ising
Ising er udbredt i størstedelen af Nordsøen, Skagerrak og Kattegat, men er mindre talrig i de nordligste områder. Mindre individer (< 10 cm) forekommer især i de sydlige og østlige dele af Nordsøen. Individer på 20-30 cm er udbredte over hele Nordsøen, hvorimod de største individer (30-40 cm) især forekommer langs den nordlige jyske vestkyst. Ising forekommer som juvenil og voksen langs samtlige hovedstrækninger.

Tunge
Tunge lever i en stor del af Nordsøen, Skagerrak og Kattegat, men arten forekommer mest kystnært på vanddybder fra kysten og ud til 150 meters dybde. I Nordsøen lever tungen især i de sydlige dele. Mindre individer (< 20 cm) af tunge forekommer kystnært i de sydlige og vestlige områder af Nordsøen og til dels langs Vestkysten. Større individer (> 20 cm) spredes mere, men er fortsat hovedsageligt forekommende i den sydlige del af Nordsøen. Individer over 40 cm er sjældne og fanges kun sporadisk. Gydeområderne ligger i den sydlige del af Nordsøen og langs den sydlige del af Vestkysten op til omkring Nymindegab, og der forekommer derfor ikke gydeområder langs nogle af hovedstrækningerne. Juvenile og voksne tunger vurderes at forekomme langs alle hovedstrækninger.

[325] MP and Fives, JM. 1995. The biology of the lesser sand-eel Ammodytes tobianus L in the Galway Bay area. BIOLOGY AND ENVIRONMENT-PROCEEDINGS OF THE ROYAL IRISH ACADEMY. 95B (2), 87-98.
[326] Wright, P. J., Jensen, H., Tuck, I. 2000. The influence of sediment type on the distribution of the lesser sandeel, Ammodytes marinus. Journal of Sea Research, 44: 243–256.
[327] Støttrup, J. et al. Kystfodring og kystøkologi, Undersøgelse af revlefodring ud for Fjaltring, DFU-rapport nr. 171-07

Rødtunge
Rødtunge er udbredt i størstedelen af Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. Mindre individer (< 10 cm) findes mest i de sydlige og vestlige områder. Større individer (10-40 cm) forekommer længere nordpå, hvor der er høje tætheder ud for den engelske vestkyst og i de centrale dele af Nordsøen. Høje tætheder forekommer også ud for den nordlige del af Jyllands vestkyst. Større individer er sjældne og lader til at forekomme mere tilfældigt i Nordsøen. Gydningen er ikke tydeligt geografisk afgrænset og foregår i størstedelen af udbredelsesområdet. Juvenile og voksne rødtunger forventes at kunne forekomme i mindre antal på alle hovedstrækninger.

Hestereje
Hesterejen er udbredt i kystnære områder. I Vadehavet og langs Vestkysten er den særlig talrig og genstand for et betydeligt kommercielt fiskeri. Det danske fiskeri efter hesterejer foregår i områderne langs Vestkysten, hovedsagelig i den sydlige del af sandfodringsområdet. Hesterejen findes ved alle hovedstrækninger, der også fungerer som opvækst- og gydeområder.

Vandring og gydning

De vigtigste vandringsveje for laks, havlampret, stavsild, ål og sild er Thyborøn Kanal, som er forbindelsesled til Limfjorden, og de større udløb fra Thorsminde Sluse ved Nissum Fjord og Hvide Sande Sluse ved Ringkøbing Fjord. Her vandrer fiskene til og fra de bagvedliggende vandområder.

Det er kun Hestereje, der med sikkerhed gyder langs strækningen inden for 0-7 meter kurven, hvor der sandfodres. Hesterejen gyder året rundt, men ægproduktionen er størst sommer og vinter. Den gyder ca. tre gange i løbet af sommeren. Hestereje gyder strandnært, men hunnerne bærer æggene indtil klækning, hvorefter de pelagiske larver spredes med strømmen.

Tobis, særligt kysttobis, gyder sandsynligvis lang Vestkysten, men der foreligger ikke undersøgelser af kystnære forekomster af gydeområder for tobis. Tobis forventes ikke at gyde i den strandnære zone langs strækningen Lodbjerg Nymindegab, da arterne gyder æg, som klæber til sedimentoverfladen, hvilket giver stor risiko for tildækning og kvælning under naturlige sandomlejringer ved tilbagevendende storme. Der er kun sporadiske oplysninger om gydehabitat, men det er beskrevet, at tobis i Østersøen gyder i den strandnære zone og på op til 30 meters dybde, og at æggene, som er op til en millimeter, lægges i små klumper, som klæber til sandkorn[328].

Det formodes, at tobisens æg kun overlever, hvis de ikke begraves af omlejret sediment. Den bølgeinducerede langs- og tværgående sedimenttransport forekommer hovedsageligt inden for den såkaldte aktive dybde, som er dybden, hvorfra bølgerne er i stand til at transportere sand og sediment i større omfang. Som beskrevet i kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation* er den aktive dybde ca. 12 meter langs Vestkysten, hvilket vil medføre, at der formentlig ikke sker gydning hos tobis inden for 12 meter dybdegrænsen.

I alt 15 af de 17 indikatorarter har deres opvækstområder for juvenile fisk langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Laksesmolt vurderes dog at søge længere ud i Nordatlanten, ligesom tunge fortrinsvist har deres opvækstområder i den vestlige og sydlige del af Nordsøen.

Fiskenes biologi

I faktaboksen nedenfor er der redegjort for de 17 indikatorarters biologi på strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

[328] Bonislawska M., et al. 2014. Water salinity effects on embryogenesis of the lesser sandeel, Ammodytes tobianus (Linnaeus, 1758). CENTRAL EUROPEAN JOURNAL OF BIOLOGY. 9, 1068-1077.

Biologien hos fisk

Atlantisk laks



Laksen er anadrom, hvilket betyder, at æg gydes i ferskvand, mens opvækst og fødesøgning primært foregår i havet. For danske bestande sker gydning i oktober-januar; typisk med maksimum i december. Opvandringen er ofte stimuleret og timet med en øget ferskvandsafstrømning fra vandløbene[329][330][331].Havmigrerende juvenile (smolt) trækker ud af vandløbene efter 1-4 år. Udvandringen sker typisk i forårsmånederne marts-maj, men strækker sig over store dele af året. Undersøgelser fra Skjern Å viser et stort udtræk af smolt i april og maj måned[332], mens udenlandske undersøgelser viser at der også kan være et udtræk i efteråret, hvilket aldrig er undersøgt i Danmark. I foråret falder laksesmoltenes vandring i høj grad sammen med stor vandføring i vandløbene i forbindelse med nedbør og afsmeltning. Størrelsen af laksesmoltudtrækket i den øvrige del af året, ud over foråret, er ukendt for danske vandløb. For havørredsmolt gælder det, at deres efterårsudtræk i høj grad falder sammen med stor vandføring i vandløbene ligesom om foråret, og da havørred- og laksesmolt generelt er ret ens i både vandringsadfærd og -mønster gælder det derfor formentlig også for laksesmolten[333][334]. De juvenile laks har et kort vindue, på 2-4 uger, hvor de tilpasses saltvand (smoltifikationen), når de ikke havet inden kan de gå til grunde[335]. Juvenile fisk, der er trukket til havs (post-smolt), migrerer til fødesøgningsområder i Nordatlanten (uden for undersøgelsesområdet). Der er ikke viden om danske post-smolts vandringsadfærd, men udenlandske undersøgelser viser, at udtræk mod nord foregår målrettet og hurtigt[336]. Efter 1½ til 4 år i havet vender laksen tilbage til gydepladserne i vandløbet, hvor den blev klækket eller udsat. Gydemodne laks trækker fra hav til gydepladserne i ferskvand. Opgang fra hav til vandløb foregår i alle årets måneder, men med hoved-optræk i forår-sommer (marts-august). Efter gydning migrerer en del laks tilbage ud i havet, for at vende tilbage igen som gengangs-gydere. Laksens føde er afhængig af livsstadie, gående fra plankton og invertebrater (hvirvelløse dyr) i de yngre stadier mod større andele af krebsdyr og fisk i føden, jo større fisken bliver. Byttefisk er primært pelagiske arter, men inkluderer også bundlevende arter, såsom tobiser.

Havlampret

Havlampretten er anadrom (gyder æg i ferskvand), mens opvækst og fødesøgning primært foregår i havet. Gydeindvandring fra havet sker sandsynligvis primært i april-maj måned. Udvandring af juvenile til havet sker efter tre til otte år i vandløbet; antageligt primært i efterår-vinter. Dog viser et studie fra Rhinen at udtræk forekommer året rundt; primært om foråret (marts-maj), og i mindre grad i efterår-vinter. Havlampret lever parasitisk på hvirveldyr. Under marine forhold er byttet ofte torskefisk, men kan også være bruskfisk og pattedyr. Havlampretten dræber ikke sin vært. Juvenile havlampretter lever i sedimentet i vandløbet.

Stavsild

Stavsilden er anadrom (gyder æg i ferskvand), mens opvækst og fødesøgning primært foregår i havet. Stavsild gyder flere gange i løbet af livet. Gydevandringen er afhængig af, at vandtemperaturen når 10-12 grader og foregår for nordlige bestande i maj-juni[337]. Der er ikke kendskab til specifikke danske gydepladser, og det er ikke med sikkerhed påvist, at arten reelt yngler i danske vandløb. Ynglen vandrer ud i saltvand om efteråret. Stavsildens føde består af plankton og småfisk.

[329] J. W. Banks, "A Review of the Literature on the Upstream Migration of Adult Salmonids," 1969.

[330] J. S. Alabaster, "River flow and upstream movement and catch of migratory salmonids+," J. Fish Biol., vol. 2, no. 1, pp. 1–13, Jan. 1970.

[331] A. Klemetsen et al., "Atlantic salmon Salmo salar L., brown trout Salmo trutta L. and Arctic charr Salvelinus alpinus (L.): a review of aspects of their life histories," Ecol. Freshw. Fish, vol. 12, no. 1, pp. 1–59, Mar. 2003.

[332] Fiskepleje.dk, 2019, Smoltudvandring 2017 i Skjern Å, https://www.fiskepleje.dk/fiskebiologi/oerred/naturlig_smolt-udvandring/skjernaa

[333] K. Aarestrup, K. Birnie-Gauvin, and M. H. Larsen, "Another paradigm lost? Autumn downstream migration of juvenile brown trout: Evidence for a presmolt migration," Ecol. Freshw. Fish, vol. 27, no. 1, pp. 513–516, Jan. 2018.

[334] A. Koed, Undersøgelse af smoltudtrækket fra Skjern Å samt smoltdødelighed ved passage af Ringkøbing Fjord 2005. DFU-rapport 160-06, 2006.

[335] Fiskepleje.dk, 2019, https://www.fiskepleje.dk/Fiskebiologi/oerred/smolt/smoltifikation#Smolt-vinduet

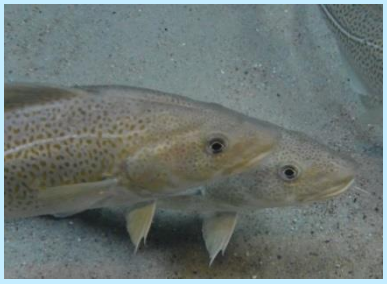
[336] Mork, K. A., Gilbey, J., Hansen, L. P., Jensen, A. J., Jacobsen, J. A., Holm, M., Holst, J. C., O´ Maoileidigh, N., Vikebø, F., McGinnity, P., Melle, W., Thomas, K., Verspoor, E., and Wennevik, V. 2012. Modelling the migration of post-smolt Atlantic salmon (Salmo salar) in the Northeast Atlantic. – ICES Journal of Marine Science, 69: 1616–1624.

[337] Claridge, P. N., and D. C. Gardner. "Growth and movements of the twaite shad, Alosa fallax (Lacépède), in the Severn Estuary." Journal of Fish Biology 12.3 (1978): 203-211.

Majsild
Majsilden er anadrom (gyder æg i ferskvand), mens opvækst og fødesøgning primært foregår i havet. I maj-juni vandrer de kønsmodne majsild op i større brakke flodmundinger og vandløb, hvor de gyder. Yngelen vandrer om efteråret ud i saltvand. Majsildens føde består af plankton og småfisk.

Europæisk ål
Ålen yngler i Sargassohavet, og herefter dør de udgydte voksne ål. Åleynglen vandrer tilbage mod Europas kyster og op i vandløb og søer i løbet af februar-maj. Juvenile ål ses oftest langs kysten, hvor der er undervandsvegetation. Hanner er kønsmodne efter tre til fem år, og hunner efter 8-15 år. Ved begyndende kønsmodning trækker ål fra ferskvand tilbage til havet og begynder gydevanding mod Sargassohavet. I Danmark sker udtræk primært i efterårsmånederne. Ål har et meget bredt fødevalg og æder orme, snegle, muslinger, krebsdyr og insekter. Større ål æder også fisk.

Torsk



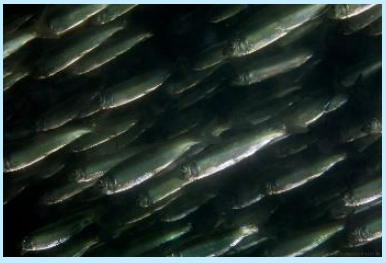
Torsk lever mest i nærheden af bunden, men kan også findes mere frit i vandsøjlen. Den lever både kystnært og ud til vanddybder på 600 meter. Gydning hos torsk foregår typisk i perioden januar – maj, men topper ofte i februar – marts. Succesfuld gydning forudsætter de rette temperaturer og saltholdigheder. Æggene klækker frit i vandet, og ynglen lever her i tre til fem måneder, hvor føden består af vandlopper og andre små planktondyr. Juvenile torsk lever ved bunden; både på dybt vand og i kystnære områder. Føden består af krebsdyr, orme og bløddyr. Ved en alder på seks år er alle torsk kønsmodne i danske farvande. Større torsk lever på dybere vand, hvor de i stigende grad lever af fisk frem for invertebrater (hvirvelløse dyr).

Hvilling



Hvilling forekommer mest på sand- eller mudderbund på alle dybder ned til 200 meter. Gydning hos hvilling foregår typisk i perioden februar – juni, men topper i det tidlige forår. Gyde- og opvækstområder findes over store dele af udbredelsesområdet, hvor gydningen foregår på 30-100 meters dybde. Æg og larver lever i de fri vandmasser i store områder i Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. I det efterfølgende stadie opsøger fiskene ofte mere kystnære områder. Unge hvilling søger ly gerne imellem tentaklerne hos brandmænd. Efter et år vandrer hvilling typisk ud på dybere vand. Føden hos hvilling består af bundlevende invertebrater (bl.a. krebsdyr) og mindre fisk. Indtaget af fisk stiger med hvillingens størrelse. Hvilling større end 30 cm spiser næsten udelukkende fisk, heriblandt brisling, tobis, sild og torsk.

Sild



Silden er en stimefisk, og den vandrer mellem gydeområder på banker og langs kysten til opvækstområder på åbent hav. Gydeperioden for efterårs- og vintergydende sild strækker sig fra september til januar. Æggene klæbes til groft sand eller grus. Gydeperioden for forårsgydende sild er marts – maj. Efter klækning er larverne planktoniske og følger lokale strømforhold. Sild æder fortrinsvist zooplankton, som de filtrerer vha. særlige stave på gællebuerne. Ældre sild æder også fiskeæg og yngel.

Brisling
Brislingen er en stimefisk. Gydeperioden strækker sig fra tidlig forår til efterår med toppunkt i maj-juni. Gydeområderne er de samme områder, hvor de voksne er udbredt. Æggene og larverne er pelagiske. Brisling lever af planktoniske krebsdyr.

Tobis
Tobisen veksler mellem at være nedgravet og søge planktonføde i små stimer og er tilsyneladende udpræget stationær efter larvestadiet[338]. Tobis kan blive op til ti år gammel, men individer mere end fire år gamle er ikke hyppige i områder med fiskeri. Arten er ofte opdelt i lokale underpopulationer med forskellige gydeperioder i løbet af året[339]. For havtobis strækker gydeperioden sig fra december til januar, mens f.eks. kysttobisen har to gydeperioder: marts-april og september. Æggene klæbes til groft sand eller grus.



Efter klækning er larverne pelagiske og følger passivt med havstrømmene. Larvestadiet strækker sig normalt over sommerhalvåret. Forvandlingen fra larvestadiet til juvenile finder sted i løbet af efteråret. Voksne, juvenile og larver findes normalt på samme lokaliteter. Gode habitater for tobis er kendetegnede ved en havbund med groft sand (kornstørrelse: 0,25 – 1,2 mm) og skalgrus samt kraftig strøm over bunden. Sedimenttypen har afgørende indflydelse på udbredelse af tobisarterne[340].
I alle stadier består føden af forskellige planktonorganismer. For voksne tobiser kan det f.eks. være silde- og tobislarver.

Rødspætte
Rødspætte er bentisk og forekommer på alle vanddybder ud til omtrent 200 meter. Rødspætte ligger ofte nedgravet i havbunden i dagtimerne og vandrer ind på de mere kystnære områder om natten for at søge føde. Rødspætte foretrækker sandet, gruset eller mudret bund. De fleste voksne individer forekommer på dybder mellem 10-50 meter. Gydning foregår ved omkring 6° C; typisk mellem december og maj, men topper i februar. Æg og larver lever i de fri vandmasser. Efter larvestadiet opsøger fisken havbunden, hvor føden består af bundlevende invertebrater (hvirvelløse dyr, bl.a. krebsdyr, havbørsteorme og skaldyr). Fiskemaveundersøgelser i 2003 viser, at børsteorm udgør hovedparten af rødspætters føde[341].

Pighvar
Pighvarren er bentisk og forekommer på vanddybder op til 70 meter. Store pighvar findes i forår og efterår helt inde i brændingen, hvor de jager tobis. Gydeperioden strækker sig fra tidlig april til august. Pighvar gyder på dybere vand, 10 - 40 meter. Æggene gydes i de frie vandmasser (pelagisk). Larverne er ligeledes pelagiske. Unge pighvar er mere udbredt i kystnære områder end voksne individer. Dog kan de helt små juvenile også findes pelagisk sammen med larvestadierne. Efter larvestadiet opsøger fisken havbunden, hvor føden består hos af bundlevende invertebrater (hvirvelløse dyr, bl.a. krebsdyr, havbørsteorme og skaldyr), samt fisk.

Skrubbe
Skrubben er bentisk. Gydeperioden strækker sig fra tidlig februar til maj. Skrubben gyder på dybere vand, 20 - 40 meter. Æggene gydes i de frie vandmasser. De juvenile og voksne skrubber lever på ganske lavt vand og opvækstområderne er kystnære. Unge skrubber kan trække op i ferskvand. Føden består af bundlevende invertebrater (hvirvelløse dyr, bl.a. krebsdyr, havbørsteorme og skaldyr) og mindre fisk.

Ising
Ising forekommer hovedsageligt på vanddybder mellem 5 - 150 meter. Gydning foregår typisk mellem februar og juni på 20-40 meters dybde. Æg og larver lever i de fri vandmasser. Fisken søger imod bunden på 6-70 meters dybde ved en længde på omkring 14 mm. Herefter lever fisken på sandede og bløde bundtyper, hvor føden består af bundlevende invertebrater (hvirvelløse dyr, bl.a. krebsdyr, havbørsteorme og skaldyr) og mindre fisk. Ved en alder på fem år er alle ising kønsmodne.

Tunge
Tunge gyder typisk i perioden april – september med den højeste gydeaktivitet i april - maj ved temperaturer på 6-12° C. Migration forbundet med gydning foregår ofte om natten, hvor fisken befinder sig fritsvømmende i vandsøjlen. Æg og larver lever i de fri vandmasser. Ved en kropslængde på 12 – 14 mm

[338] Laugier, F., et al. 2015. Life history of the Small Sandeel, Ammodytes tobianus, inferred from otolith microchemistry. A methodological approach. ESTUARINE COASTAL AND SHELF SCIENCE. 165 237-246.
[339] MP and Fives, JM. 1995. The biology of the lesser sand-eel Ammodytes tobianus L in the Galway Bay area. BIOLOGY AND ENVIRONMENT-PROCEEDINGS OF THE ROYAL IRISH ACADEMY. 95B (2), 87-98.
[340] Wright, P., et al. 2000. The influence of sediment type on the distribution of the lesser sandeel, Ammodytes marinus. Journal of Sea Research, 44: 243–256.
[341] Støttrup, J., et al. Kystfodring og godt fiskeri, DFU-rapport nr. 156 – 05

opsøger fisken havbunden i kystnære og ganske lavvandede områder, hvor fisken opholder sig i 1-3 år, inden den gradvist vandrer ud på dybere vand. Føden består af bundlevende invertebrater (hvirvelløse dyr, bl.a. krebsdyr, havbørsteorme og skaldyr), som fisken finder uafhængig af synet. Fødesøgningen foregår hovedsageligt om natten.



Rødtunge
Rødtunge forekommer på vanddybder mellem 10 - 150 meter. Rødtunge foretrækker sandede, grusede og stenede bundtyper. Gydning foregår i perioden april – november antageligvis på vanddybder mellem 50 – 150 meter. Gydningen er ikke tydeligt geografisk afgrænset og foregår i størstedelen af udbredelsesområdet. Gydningen starter i de sydlige områder og rykker gradvist længere nordpå i løbet af sommeren og efteråret. Æg og larver lever i de fri vandmasser. Efter larvestadiet opsøger fisken havbunden på dybt vand, hvor føden består af bundlevende invertebrater (hvirvelløse dyr), især havbørsteorme.

Hestereje
Hesterejen er en kortlivet art med normal levetid på 1,5 – 2 år og den bliver op til 100 mm lang. Den lever på blød bund og hård sandbund ud til ca. 40 m's dybde, men er normalt mest almindelig på 5 – 20 meter vand. De forskellige livsstadier findes på samme lokalitet. Når æggene gydes, bæres de af hunnerne indtil klækning. Ægbærende hunner kan observeres året rundt, men ægproduktionen er størst om sommeren og vinteren. Larverne er pelagiske i ca. en måned, hvorefter de i en størrelse på 7-15 mm søger mod havbunden i områder med lavt vand. Hesterejer er stort set altædende (også ådsler).

14.2.2 Bilag IV-arter

For alle arter, der er opført på habitatdirektivets bilag IV, skal det ifølge gældende regler sikres, at deres naturlige udbredelsesområder, herunder gyde-, fødesøgnings-, og migrations-områder ikke beskadiges eller ødelægges. For arter opført på habitatdirektivets bilag II og V, gælder samme regler, dog kun inden for Natura 2000-områder, hvor arten er udpeget. Der forekommer ikke arter på bilag IV langs strækningen, og der er derfor ikke foretaget en yderligere vurdering af bilag IV arter. Arter på bilag II og V er behandlet i det følgende, samt i afsnittet om beskyttede områder i kapitel 15 om *Havpattedyr, havfugle, beskyttede marine områder og bilag IV-arter*, da de er på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områderne langs Vestkysten.

14.2.3 Øvrige arter

På strækningen forventes der at leve en lang række andre arter af fisk, herunder kutlinger, ulk, fløjfisk, stenbider, makrel og havbars. En række af arterne blev bl.a. også fundet ved udarbejdelse af VVM for havmøller hhv. Vesterhav Nord[342] og Vesterhav Syd[249], hvor der blev udført prøvefiskeri i undersøgelsesområder ca. fire kilometer ud for kysten ved henholdsvis Thyborøn-Fering og Hovvig-Sdr. Lyngvig.

14.2.4 Fiskeriet

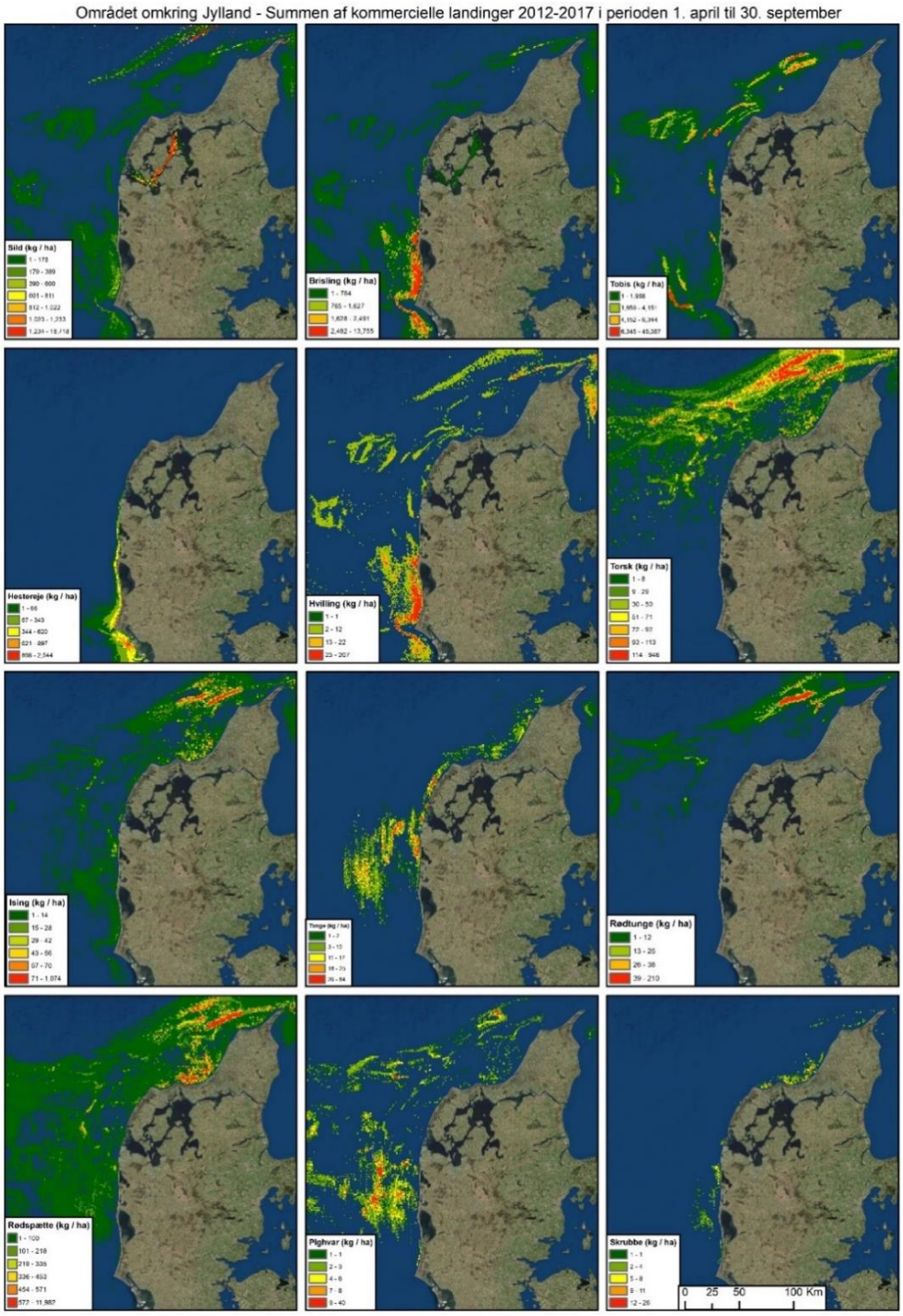
Fiskeristyrelsens fangstdata viser, hvor de forskellige fiskearter fanges. På baggrund af fangstdataene er der udarbejdet kort over fangster i sommer- og vinterperioderne, som kan ses på hhv. Figur 14-1 og Figur 14-2. Tabel 14-3 beskriver, hvad der fanges på de enkelte hovedstrækninger. I bilag 12 *om Fangstdata* findes kort over fangsten på hver af hovedstrækningerne.

[342] NIRAS, 2015, Vesterhav Nord Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport Del 2. Det marine miljø, Energinet.dk

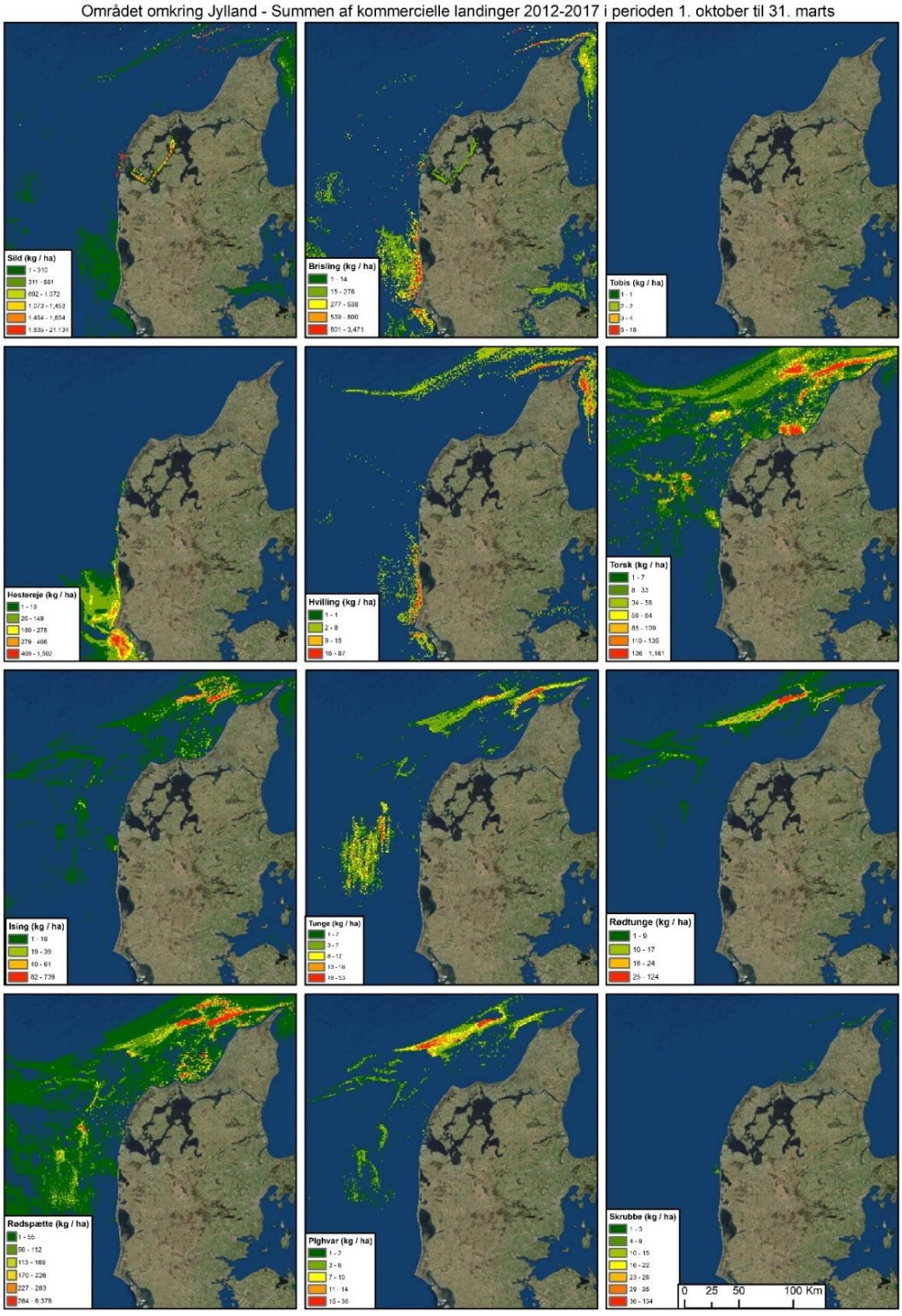
Hovedstrækning	Fiskeri
Agger Tange	Specielt i sommerperioden forekommer mange rødspætter, tunger og til dels isinger på strækningen. Fangster af sild, brisling, og tobis er mere sporadisk fordelt på nogle få træk med høje antal fisk. Begrænsede mængder torsk og hvilling og mindre mængder rødtunge og pighvar forekommer også. Skrubbe og hestereje forekommer også kun i små mængder i fiskeriet. I vinterperioden fanges betydelige mængder rødspætte, mens sild og brisling er sporadisk fordelt på nogle få træk med høje mængder. Der er registreret begrænsede mængder torsk og ising i fangsterne, og de sidstnævnte fanges delvist kystnært. Mindre mængder hestereje, hvilling, tunge, rødtunger og pighvar er også registreret, mens skrubbe er sjældent forekommende. Der fiskes ikke tobis i perioden 1/8-1/4, og der findes derfor ikke registreringer af tobisforekomsterne i den periode.
Harboøre Tange	Både i sommer- og vinterperioden fanges betydelige mængder brisling kystnært, og om sommeren og noget længere fra land tilsvarende mængder tobis. Der fiskes ikke tobis i perioden (1/8-1/4), men arten forekommer året rundt. Sild, ising, rødspætte og torsk forekommer i i begrænsede mængder i det kystnære fiskeri. Tunge i meget kystnært fiskeri med garn. Rødspætte og torsk forekommer i begrænsede mængder om vinteren. Hesterejer og hvilling forekommer i mindre mængder i fiskeriet. Hestereje, Skrubbe, Pighvar og Rødtunge forkommer i små mængder i såvel sommer- som vinterfiskeriet.
Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint	Specielt om sommeren fanges betydelige mængder tobis på strækningen. Der fiskes ikke tobis i perioden (1/8-1/4), men arten forekommer året rundt. Sild og brisling, er sporadisk fordelt på nogle få træk med høje mængder. Der er også begrænsede fagnster af hestereje helt kystnært. Rødspætte, tunge og ising registreres hovedsageligt langt fra kysten, så forekomsterne kystnært vurderes at være ubetydelige. Stor variation og mindre mængder ses af torsk, hvilling og pighvarre. Ubetydelige mængder rødtunge og skrubbe er registreret. Der findes ingen kystnær koncentration af fiskeriet efter andre arter end hestereje. Om vinteren registreres ubetydelige mængder hestereje, skrubbe, og rødtunge. Ingen af de 12 arter forekommer i fangsterne i betydeligt omfang i vinterperioden, og bortset fra brisling og sild er vinterfiskeriet koncentreret i den sydlige del af området.
Trans – Thorsminde	Om sommeren fanges betydelige mængder tobis. Der fiskes ikke tobis i vinter (1/8-1/4), men arten forekommer i området året rundt. Begrænsede mængder hestereje, rødspætte, tunge og ising forekommer i fangsterne. Rødspætte forekommer hovedsageligt om vinteren. Tunge fanges i mindre antal om vinteren. Mindre mængder brisling,torsk, hvilling, sild, skrubbe og pighvar fordelt på få fangster fiskes om sommeren. Om vinteren fanges betydelige mængder torsk små mængder pighvar og hvilling, samt ubetydelige mængder sild og brisling. Fangster af rødtunger er sjældent forekommende. Rekreative fangster af sild forekommer ved Thorsminde om foråret, men mængder registreres ikke.
Thorsminde – Husby Klitplantage	Om sommeren fanges betydelige mængder brisling, hestereje og rødspætte og begrænsede mængder tobis, ising, tunge og hvilling. Der fanges mindre mængder sild, skrubbe, pighvar og torsk, og ubetydelige mængder rødtunge. Der ses en at fiskeriet efter ising, tunge, torsk og skrubbe fortrinsvist foregår omkring udløbet fra Nissum fjord. Om vinteren fanges begrænsede mængder hestereje, brisling, torsk og rødspætte, samt mindre mængder sild, tunge, hvilling og ising. Små mængder skrubbe og pighvar. Ubetydelige mængder rødtunge. Bortset fra brisling, sild og hvilling er vinterfiskeriet koncentreret omkring og nord for indsejlingen til Thorsminde. Der fiskes ikke tobis i perioden (1/8-1/4). Rekreative fangster af sild forekommer ved Thorsminde om foråret, men mængder registreres ikke.
Husby Klitplantage – Søndervig	I både sommer- og vinterperioden fanges betydelige mængder brisling kystnært og om sommeren og noget længere fra land tilsvarende mængder tobis. Der fiskes ikke tobis i perioden (1/8-1/4). Der fiskes begrænsede mængder sild, hvilling, rødspætte og tunge kystnært om sommeren, hvorimod kun sild og hvilling forekommer i tilsvarende mængder om vinteren. Både sommer og vinter fiskes hesterejer i begrænsede mængder helt tæt på kysten. Både sommer og vinter forekommer ising, pighvar, skrubbe og torsk i små mængder. Rødtunge er sjælden både sommer og vinter.

Hovedstrækning	Fiskeri
Ndr. Holmsland Tange	I sommerperioden fanges der betydelige mængder brisling, sild og tobis især i de kystnære områder. Det skal ses i modsætning til vinterperioden, hvor der er begrænsede fangster af sild og brisling, og der er ikke åbent for fiskeri efter tobis fra 1/8 – 1/4. Hesterejer fanges i betydelige mængder helt kystnært hele året. Hvilling, rødspætte og ising forekommer i begrænset omfang i sommerperioden og kun i små mængder i vinterperioden. Tunge, rødtunge, pighvarre og skrubbe forekommer kun i mindre omfang. Forekomster af torsk er i ubetydelige i sommer og små vinterperioden. Rekreative fangster af sild forekommer ved Hvide Sande om foråret, men mængder registreres ikke.
Sdr. Holmsland Tange	I både sommer og vinterperioderne forekommer der betydelige mængder sild og brisling i de kystnære områder samt enkelte høje forekomster af tobis i sommerperioden. Der er ikke åbent for fiskeri efter tobis fra 1/8 – 1/4. Hesterejer og hvilling forekommer i betydelige tætheder hele året, førstnævnte helt kystnært og hvilling hovedsageligt kystnært. Ising og rødspætte forekommer i begrænsede tætheder om sommeren, ising til dels kystnært, men begge i lave tætheder om vinteren. For hele året gælder der, at torsk, tunge, og skrubbe forekommer i små tætheder. Forekomster af rødtunge og pighvar er ubetydelige både i sommer og vinterperioden.

Tabel 14-3. Beskrivelse af fiskeriet på de enkelte hovedstrækninger.



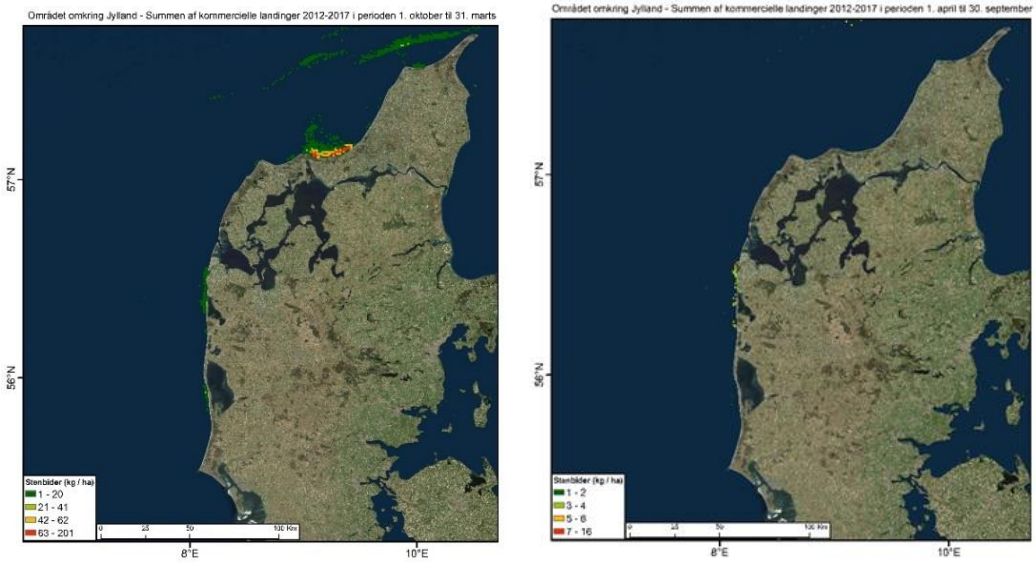
Figur 14-1. Sommerforekomst (kg ha-1) af 12 befiskede fiskearter langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Bemærk at signaturen er forskellige fra art til art, og dermed er udbredelseskortene ikke sammenlignelige mellem arter.



Figur 14-2. Vinterforekomst (kg ha^{-1}) af 12 befiskede fiskearter langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Bemærk at signaturen er forskellige fra art til art, og dermed er udbredelseskortene ikke sammenlignelige mellem arter.

I forbindelse med opfølgning på samtaler med fiskeriformænd har Kurt Madsen (Thyborøn Havn og Thorsminde-Fjand Fiskeriforeninger) oplyst, at garnfiskeri efter stenbider foregår på strækningen Lodbjerg - Nymindegab i februar, marts og april på helt ind til fire meters dybde. Stenbider er ikke medtaget blandt indikatorarterne, da fangstmængderne kun er ubetydelige i det

kommercielle fiskeri. For at demonstrere fangstfordeling er der udarbejdet sommer og vinterkort i lighed med dem, der er vist for indikatorarterne. Kortene kan ses på Figur 14-3. Stenbider gyder ikke på sandbunden kystnært, men længere til havs med mere stabil hård bund.



Figur 14-3. Sommerforekomst (tv.) hhv. vinterforekomst (th.) i kg/ha af stenbider langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab summeret over perioden 2012-2017.

Havbars fanges af lystfiskere langs Vestkysten, og der er særlige regler for rekreativt fiskeri efter havbars i farvandet 4b i Nordsøen (herunder Limfjorden, Nissum og Ringkøbing fjord), hvor kun catch-and-release fiskeri er tilladt. Der er i perioden 2014-2018 landet i alt 273 kg havbars ved kommercielt fiskeri i Vest- og Nordjylland, hvilket er af ubetydelig kommerciel interesse.

14.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen i 2024, hvis den planlagte kystbeskyttelse ikke gennemføres, og der dermed ikke vil foregå sandfodring i perioden 2020-24. Ved 0-alternativet forventes ingen potentielt negative påvirkninger af fisk, som ikke allerede forekommer naturligt i forbindelse med de meget dynamiske forhold på strækningen Lodbjerg - Nymindegab. I 0-alternativet vil der derimod på lang sigt være en svag positiv effekt, da der kan skabes et marginalt større areal med fiskehabitat ved tilbagerykning af kysten.

14.4 Vurdering af miljøpåvirkninger

Den planlagte kystbeskyttelse medfører ved sandfodring en række miljøændringer, som kan påvirke fisk, herunder:

- Tildækning
- Reduktion af fødegrundlag
- Ændret substrat
- Spredning af sediment i vandsøjlen
- Sedimentation på havbunden
- Undervandsstøj

Påvirkninger af fiskene vurderes for to scenarier: Dels for en normalkampagne med eventuel genfodring i perioden 2020-24, og dels for en ekstremkampagne.

Ved den kystnære fodring kan der ske en overdækning af fiskenes levesteder med sand, så fødegrundlaget i form af bundfauna reduceres, ligesom bundsubstratet kan ændres, så det bliver ugunstigt for fiskene. Samtidig kan tildækning af gydehabitater påvirke f.eks. tobis og hestereje, der gyder direkte på havbunden.

Kystnær fodring via klapning og rainbowing fordeler det anvendte sediment i et lag på 1,5-3 meters tykkelse fra 150 meter landværts fem meter kurven og ud til otte meter kurven på Agger Tange og ud til syv meter kurven på de resterende hovedstrækninger, som beskrevet i *Projektbeskrivelsen* i kapitel 3. Arealet mellem de to dybdekurver kaldes i det følgende for påvirkningszonen, men der vil kun forekomme sandfodring på en del af påvirkningszonen på den samlede hovedstrækning. Ved strandfodring er det havbunden nærmest kysten, der kan blive overdækket og landfaste.

I kapitel 13 *Marin Bundfauna* findes en oversigt over arealer for hver hovedstrækning, der dækkes til af sand ved kystnær fodring, mens en anden tabel i samme kapitel viser andelen af habitat, der kan blive omdannet til strand ved strandfodring. For hver hovedstrækning udgør de tildækkede arealer kun mindre dele af det samlede habitat, der som minimum strækker sig fra ca. 1-12 meters vanddybde på strækningen.

14.4.1 Tildækning

Voksne og juvenile fisk vurderes at flygte fra området ved kystnær fodring. Nogle fisk vil sandsynligvis blive begravet, hvis de befinder sig lige under et skib, der klapper sand. Der er dog ikke fundet undersøgelser, der viser, at begravelse af fisk er et væsentligt problem ved sandfodring. Størstedelen af fiskene vurderes at flygte som følge af den forstyrrelse eller støjen lige under skibet, se afsnit 14.4.6, eller vil efter fodringen kunne grave sig fri.

Hesterejen er den eneste art, der vurderes at have gydeområder på de arealer, hvor der udlægges sand. Hesterejen gyder året rundt, men ægproduktionen er størst sommer og vinter. Hesterejen bærer sine æg under halen, til de klækker og bliver pelagiske larver. Det voksne dyr vurderes ikke at blive begravet af sand ved rainbowing, da voksne individer forventes at grave sig fri og søge op i vandsøjlen, hvis de tildækkes med sand. Ved klapning vil en ubetydelig del af hesterejerne formodentlig gå til, da de bliver begravet under et 1,5-3 meter tykt sandlag. Tobis forventes at gyde på større dybde og længere væk fra kysten, så sandsynligheden for, at den påvirkes, er meget lille.

Samlet vurdering: Sandsynligheden, for at der sker et tildækning af enkelte fisk, er stor, da sandet placeres på fiskenes opvækst- og levesteder. Den direkte påvirkning af voksne og juvenile fisk som følge af tildækning sker lokalt, hvor klapning og rainbowing finder sted. Påvirkningen er kortvarig og påvirkningsgraden er lille, da de fleste fisk vil nå at flygte. Den direkte konsekvens for fiskefaunaen vurderes derfor at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på fiskefaunaen som følge af habitattab.

14.4.2 Reduceret fødegrundlag

Påvirkning af fiskebestandene ved habitattab skyldes primært tab af fødegrundlaget i form af bundfauna, som påvirkes midlertidigt ved kystnær fodring (se kapitel 13 om *Marin bundfauna*).

For fisk, som ernærer sig helt eller delvist af bundfauna, vil påvirkning af den lokale fødetilgængelighed få store juvenile og voksne fisk til at ændre adfærd og opsøge upåvirket havbund i nærheden eller migrere længere strækninger for at finde mere optimale fødebetingelser. Det højere aktivitetsniveau vil dels reducere fiskenes vækst på grund af lavere energiindtag i forhold til

forbrænding af energi, og dels medføre lavere overlevelse, da risikoen for at blive bytte for andre fisk øges ved øget aktivitetsniveau.

Der er ikke fundet studier af samspillet mellem sandfodring og ændringer af fisks vækst og overlevelse som funktion af et ændret fødegrundlag. Der kan derimod opstilles generelle energibetragtninger, som kan lægges til grund for en vurdering af de forventede konsekvenser af en reduktion i bundfaunaens tæthed og individernes størrelse som følge af sandfodring.

For arter og livsstadier med mindre mobilitet (larver og små juvenile fisk) vil reduceret fødegrundlag i en periode medføre lavere vækst og øget dødelighed. Det vil tage kortere tid for små end for store fisk, inden en genetableret bundfauna udgør et energieffektivt fødegrundlag, da det koster mere energi at konsumere mange små fødedyr end få større. Til gengæld tåler små fisk ikke så lange perioder med sult som større fisk.

Det relative energiforbrug til aktivitet og fødesøgning er højest om sommeren, hvor de juvenile fisk i området stadig er små, og temperaturerne stigende. Samtidig er sommeren også den vigtigste periode for etablering og opvækst af den nye generation af bundfauna, der som fødeorganismer danner vækstgrundlaget for fiskene.

Undersøgelser af forekomsten af fladfisk efter revlefodring ved Fjaltring viser ikke en entydig effekt på forekomsten af rødspætter i månederne efter revlefodring[343]. På strækningen, hvor der blev sandfodret, var der måneden efter signifikant flere rødspætter på den ene af to referencestrækninger. Det kan dog skyldes, at prøvetagning på referencestrækningerne skete 14 døgn senere end på strækningen, hvor der blev sandfodret, og at der dermed var vandret flere rødspætter ind til kysten. I de efterfølgende måneder var der få rødspætter på alle strækninger. Umiddelbart efter revlefodring var der i nogen henseender en decideret tiltrækning af fisk, der sandsynligvis spiser de døde dyr, der tilføres ved revlefodringen. Der var i undersøgelserne ingen effekter på pelagiske fisk.

Det tildækkede areal udgør op til maksimalt 30 % af påvirkningszonen på de enkelte hovedstrækninger, hvilket vurderes at være ubetydeligt i forhold til det samlede habitat på strækningen, der vurderes at strække sig fra ca. 1-12 meters dybde. Derudover vurderes det, at fiskene kan vende tilbage, så snart sandfodringen er overstået, men at fødegrundlaget i en periode vil være reduceret.

Ved anvendelse af normalkampagne og i tilfælde af akut erosion kan der opstå behov for genfodring på hovedstrækningerne inden for den femårige projektperiode, så der fodres flere gange på den samme strækning. Ved genfodring kan påvirkningerne være større ved genfodring, da der er risiko for, at bundfaunaen ikke kan når at retablere sig fuldt ud i løbet af kortere tid (3-5 år), som beskrevet i kapitel 13 om *Marin bundfauna*. Børsteorme og tangloppe-arterne, der dominerer bundfaunaen på strækningen, og som vurderes at udgøre den vigtigste fødekilde fra bundfaunaen for fiskene, har dog så kort retableringstid (mindre end ét år), at fiskefaunaen kun vurderes at blive påvirket i begrænset grad, da de kan søge føde i omkringliggende områder.

Samlet vurdering: Som beskrevet i kapitel 13 om *Marin bundfauna* er konsekvenserne for bundfauna som følge af habitattab begrænsede, da bundfaunaen har kort retableringstid (mindre end ét år, for de hyppigst forekommende arter). Dermed forventes tab af fødegrundlag for fisk som følge af habitattab at være retableret, når der igen har indfundet sig børsteorme og tanglopper, der dominerer bunddyrsfaunaen, og som vurderes at udgøre hovedfødekilden for den kystnære

[343] Støttrup, J., et al. 2007, Kystfodring og kystøkologi: Evaluering af revlefodring ud for Fjaltring. Charlottenlund: Danmarks Fiskeriundersøgelser. DFU-rapport, Nr. 171-07

fisk. Fiskenes fødegrundlag vil være reetableret på under et år, hvorfor påvirkningen af fisk vurderes at være midlertidig. Udbredelsen vurderes at være lokal, da det kun er arealet, hvor sandfodringen foregår, at føden tildækkes. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da fiskene vil kunne søge føde i andre nærliggende områder. Konsekvensen af den kystnære sandfodring vurderes derfor at være begrænset, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på fiskefaunaen som følge af reduceret fødegrundlag.

14.4.3 Ændret bundsubstrat

Ændring af de bundlevende fisks levevilkår kan forekomme, hvis det tilførte sand afviger væsentligt fra det eksisterende sand på strækningen, hvilket potentielt kan medføre en væsentlig ændring i såvel fødedyrssammensætningen som nedgravningsmulighederne for fiskene. Med hensyn til ændringer af bundforhold er det vist, at kornstørrelser fra 0,125 mm – 0,71 mm er optimale i forhold til nedgravning hos de mindste rødspætteyngel[344]. Tobis foretrækker en mediankornstørrelse på mellem 0,25 og 2 mm[345].

Feltundersøgelsen i 2018 på strækningen Lodbjerg - Nymindegab viser middelkornstørrelser (d50) mellem 0,16 til 3,67 mm svarende til fint til meget groft sand. Middelkornstørrelsen er generelt højest tættest på land og aftager ud i profilet. Det tilførte sand fra sandfodringen er generelt kendetegnet ved en middelkornstørrelse (d50) på 0,3-0,6 mm. Fodringssandet afviger dermed ikke væsentligt fra sedimentet på strækningen Lodbjerg - Nymindegab (se også vurderingen i kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation*), og fodringssandets kornstørrelse har derfor en fordeling, der fortsat gør det egnet som habitat for fladfisk, tobis og hestereje.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at der sker et habitattab som følge af ændringer i kornstørrelse, vurderes at være meget lille, da fodringssandet ikke afviger væsentligt fra sedimentet på havbunden på strækningen. Påvirkningens udbredelse er lokal, da kornstørrelsen kun ændres på arealet, hvor sandfodringen foregår. Påvirkningen er midlertidig, da kornstørrelsen efter et års tid vil være den samme, som før sandfodringen. Påvirkningsgraden er meget lille, da kornstørrelsen stadig ligger i et interval, der er optimalt for fiskene. Den samlede konsekvens vurderes derfor at være ubetydelig, og der er ikke nogen væsentlige indvirkninger på fiskefaunaen som følge af ændringer i kornstørrelsen.

14.4.4 Spredning af sediment i vandsøjlen

Kystnær fodring og strandfodring kan påvirke fisk på grund af forhøjet indhold af suspenderet sediment i vandsøjlen (SSC) som følge af spild fra den fineste fraktion af det tilførte sand. Ved strandfodring er spildet af suspenderet materiale dog mindre end ved kystnær fodring og påvirker i højere grad zonen nær kysten i nærheden af de områder, hvor sandfodringen foregår.

Da kystnær fodring medfører langt den største spredning af sediment i vandsøjlen, baseres de følgende vurderinger på de worst-case modelberegninger af udbredelsen og varigheden af sedimentfaner ved kystnær fodring, som er beskrevet i kapitel 8 *Kystdynamik, strømning og sedimentation* og det tilhørende bilag 7.

<u>Sedimentpåvirkning af fisk</u>

For fiskene kan det suspenderede sediment medføre en direkte påvirkning af iltoptagelsen via gæller, hud- og ægmembran, ligesom der kan ske en tilstopning af fiskenes fordøjelsessystem med øget dødelighed til følge. Indirekte påvirkning fra SSC kan ske i form af ændret migrations-

[344] Gibson R. N. and Robb L. 1992. The relationship between body size, sediment grain size and the burying ability of juvenile plaice, Pleuronectes platessa L. Journal of Fish Biology 40, 771-778

[345] Holland GJ, et al., 2005. Identifying sandeel Ammodytes marinus sediment habitat preferences in the marine environment. Marine Ecology Progress Series, 303, 269-282.

og fødesøgningsadfærd, der kan medføre forringet reproduktion, mindsket vækst og øget udsathed for at ende som bytte for andre fisk, fugle og sæler. For fiskearter, der hovedsageligt bruger synet til lokalisering af føde, vil arter, som især lever af små pelagiske fødeemner, blive udsat for et reduceret fødegrundlag.

For hver enkelt fiskeart og livsstadie vil påvirkningen afhænge af koncentrationen af SSC, tidspunkt for sandfodringen, varigheden, sedimenttransporten og fodringssandets fysisk-kemiske karakter. Høje koncentrationer af SSC forekommer naturligt, især under kraftige storme, hvor der opnås maksimale værdier. Storme forekommer dog primært i efterårs- og vintermånederne, mens sandfodringen primært sker uden for den værste stormsæson, og aldrig mens stormene står på. Kystnær fodring vil derfor medføre en hyppigere forekomst af forhøjede koncentrationer af SSC i vandsøjlen.

Alt efter årstid kan sandfodringen dermed påvirke forskellige livsstadier af fisk i et omfang, som ikke forekommer naturligt. Høje koncentrationer af SSC i forbindelse med kystnær fodring på strækningen Lodbjerg – Nymindegab kan være særligt kritiske for migrerende fiskearter i perioder, hvor de samles ved større udløb fra Limfjorden, Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord. Her kan forhøjet SSC muligvis hindre fiskene i at vandre gennem udløbene til deres gyde- eller fødesøgningsområder, fordi de søger at undvige sedimentfanerne.

Fiskenes følsomhed

Miljøvurderingen af påvirkningen af fisk er foretaget ud fra eksisterende viden om fiskenes følsomhed overfor suspenderet sediment, som er beskrevet for de 17 undersøgte indikatorarter i Tabel 14-4.

Art	Type	Beskrivelse	Følsomhed
Atlantisk laks	P	Effekter af sedimentbelastning er primært undersøgt i laksens ferskvandshabitater og for andre arter laksefisk, og specifik viden om effekter af marine sedimenter er ikke dokumenteret. Sedimentniveauer >15-20 mg/L udløser undvigeadfærd hos en række laksearter fra Stillehavet[346] og niveauer af > 15-25 mg/L anses for tærskelværdi for, hvornår laksefisk påvirkes negativt af suspenderet sediment[347]. Newcombe og Jensen har gennemført et omfattende litteraturstudie[348] og har vurderet, at laks er blandt de mest følsomme arter ift. øgede sedimentkoncentrationer. Newcombe har sammenstillet ældre undersøgelser, til en modelleret matrice, der viser påvirkninger af voksne laks. Matricen omfatter adfærdsmæssige reaktioner baseret på resultater fra Noggle 1978 og Updegrafff and Sykora, 1976[349] på coho laks. Matricerne viser, at der forekommer en flugtreaktion ved 7 mg/l, når laksen udsættes for en koncentration på det niveau i én time. Newcombe et al. har i 1996 udarbejdet en matrice for juvenile laks, der først angiver en undvigereaktion ved 20 mg/l (1 times varighed). Vurderingen er baseret på en nyere undersøgelse, der er foretaget på atlantisk laks (*Salmo salar*), dvs. den art, der forekommer langs vestkysten. Forsøgene med atlantisk laks, der er foretaget af Robertson og Clarke i 2007[350],	Høj

[346] Birtwell IK (1999) The effects of sediment on fish and their habitat. Department of Fisheries and Oceans Canada, Canadian Stock Assessment Secretariat Research Document 99/139, ISSN 1480-4883, Ottawa, Canada, pp 34

[347] Araujo, HA, et al. 2015, Modeling population responses of Chinook and coho salmon to suspended sediment using a life history approach. Theoretical Population Biology, Volume 103, pp. 71-83.

[348] Newcombe, Charles P. & Jensen, Jorgen O.T. (1996) Channel Suspended Sediment and Fisheries: A Synthesis for Quantitative Assessment of Risk and Impact, North American Journal of Fisheries Management, 16:4, 693-727, DOI: 10.1577/1548-8675(1996)016

[349] Updegrafff, K. F. and J. L. Sykora, 1976. Avoidance of lime neutralized iron hydroxide solution by coho salmon in laboratory. Environmental Sciences and Technology, 10:51-54

[350] Robertson, M. J., and Clarke, K. D., 2007, Seasonal Effects of Suspended Sediment on the Behaviour of Juvenile Atlantic Salmon

		viser at juvenile laks først udviste signifikant undvigeadfærd ved 60 mg/l. Dog sås de første reaktioner ved 20 mg/l.	
Havlampret	B	Der findes ingen dokumentation for havlamprettens adfærd og respons på sedimentbelastning. Følsomheden formodes dog at være lav især for juvenile, der er tilpasset til at leve og søge føde nedgravet i ferskvandssedimenter.	Lav
Stavsild	P	Der findes ingen dokumentation for stavsildens adfærd og respons på sedimentbelastning. Følsomheden formodes at være høj som hos andre sildefisk.	Høj
Majsild	P	Der findes ingen dokumentation for majsildens adfærd og respons på sedimentbelastning. Følsomheden formodes at være høj som hos andre sildefisk.	Høj
Europæisk ål	B, P	Der er ikke dokumentation for europæisk ål respons på forhøjede sedimentkoncentrationer. Undersøgelser fra andre ålearter viser ingen undvige-adfærd eller påvirkning af fourageringsadfærd[351], og følsomheden vurderes at være lav.	Lav
Torsk	D	Torsk har vist undvigeadfærd, når de støder på sedimentfaner af partikler af ler eller kalk i koncentrationer på mellem 2 mg/l og 8-9 mg/l, hvor baggrundskoncentrationen af suspenderet materiale var mindre end 0,4 mg/l[352]. Opløst sediment (550 mg/l) kan forårsage skader på gæller og øget stress hos juvenile torsk, der er dog ikke observeret forhøjet dødelighed, selvom torskene blev udsat for koncentrationen i 1-10 døgn[353].	Medium
Hvilling	D	Der forekommer ikke studier af hvilling ift. adfærd og forhøjede sedimentkoncentrationer. Langs Vestkysten forekommer kun juvenile og voksne individer, der formodes at have samme følsomhed som torsk.	Medium
Sild	P	Sild har vist undvigeadfærd, når de støder på sedimentfaner af partikler af ler eller kalk (kornstørrelse < 4 µm) i koncentrationer på mellem 2 mg/l og 8-9 mg/l, hvor baggrundskoncentrationen af suspenderet materiale var mindre end 0,4 mg/l[354]. Resultaterne er baggrunden for den tærskelværdi på 10 mg/l, som blev anvendt i VVM-redegørelsen for Femern Bælt Forbindelsen ved vurdering af konsekvenserne af sedimentspredning[355]. Juvenile og voksne sild har i andre undersøgelser udvist undvigeadfærd ved 9-12-mg/l[356], 19 ± 5 mg/l (fint silt, kornstørrelse 4,5 µm) og 35 ± 5 mg/l (groft silt, kornstørrelse 10 µm)[357]. Følsomheden vurderes derfor at være høj for voksne sild. Adfærdsreaktionen afhænger tilsyneladende af kornstørrelsen for det sediment, der anvendes i forsøgene. Det antages at hænge sammen med at undvigeadfærden skyldes irritation af fiskenes gæller mere end en visuel respons. I alle forsøg er der tale om akvarieopsætninger, hvor sediment tilsættes over en time.	Høj
Brisling	P	Der findes ikke undersøgelser af brisling ift. forhøjede sedimentkoncentrationer. Brisling formodes at have samme følsomhed overfor sediment som sild.	Høj
Tobis	P	Der findes ikke undersøgelser af tobis ift. forhøjede sedimentkoncentrationer og sedimentation. Juvenile og voksne tobis graver sig gerne ned i sandbunden og er meget mobile. Derudover lever de langs kyster med naturligt høje sedimentkoncentrationer. De vurderes derfor at have lav følsomhed over for sedimentation og øgede sediment koncentrationer. Der foreligger heller ikke undersøgelser af æggenes og ynglens følsomhed	Lav

[351] Boubee, JAT, Dean, TL, West, DW, Barrier, RFG (1997) Avoidance of suspended sediment by the juvenile mi-gratory stage of six New Zealand native fish species. NEW ZEALAND JOURNAL OF MARINE AND FRESHWATER RESEARCH 31: 61-69 DOI:10.1080/00288330.1997.9516745

[352] Westerberg, H., Rännbäek, P. and Frimansson H. Appelberg, M; Holmqvist, M and Lagenfelt, I. 2005, 1996. Effects of suspended sediments on cod egg and larvae and on the behaviour of adult herring and cod, ICES, CM 19961E:26 Marine Environmental Quality Comitte

[353] Humborstad O, Jørgensen T, Grotmol S. 2006, Exposure of cod Gadus morhua to resuspended sediment: an experimental study of the impact of bottom trawling. Mar Ecol Prog Ser.;309: 247–254.

[354]Westerberg, H., Rännbäek, P. and Frimansson H. Appelberg, M; Holmqvist, M and Lagenfelt, I. 2005, 1996. Effects of suspended sediments on cod egg and larvae and on the behaviour of adult herring and cod, ICES, CM 19961E:26 Marine Environmental Quality Comitte

[355] FeBEC, 2013, Fish Ecology in Fehmarnbelt. Environmental Impact assessment Report. Report no. E4TR0041–Volume I

[356] Johnston D. W. and Wildish D. J., 1981, Avoidance of Dredge Spoil by Herring (Clupea harengus harengus), Bull. Environm. Contam. Toxicol. 26, 307-314 (1981)

[357] Wildish, D.J., Wilson A.J. and Akagi H., 1977, Avoidance by herring of suspended sediment from dredge spoil dumping, ICES, C. M. 1977/E : 11

		over for forhøjede sedimentkoncentrationer, men da tobisen er tilpasset miljøer med naturligt høje sedimentkoncentrationer, vurderes følsomheden at være lav.	
Rødspætte	B	Rødspætten har sine opvækstområder i Vadehavet, hvor der naturligt forekommer høje sedimentkoncentrationer. Studier har vist, at juvenile og voksne rødspætter kan overleve op til 3.000 mg/l i 14 dage. Undersøgelser tyder på, at øget turbiditet kan være en fordel for rødspætte[358]. Rødspætte fouragerer dermed ikke via synet, og fødesøgning påvirkes derfor ikke af øget turbiditet forbundet med kystbeskyttelse.	Lav
Pighvar	B	Der forekommer ikke studier af pighvar ift. adfærd og forhøjede sedimentkoncentrationer. Langs Vestkysten forekommer kun juvenile og voksne individer, der er tilpasset at søge føde i brændingszonen.	Lav
Skrubbe	B	Der forekommer ikke studier af skrubber ift. adfærd og forhøjede sedimentkoncentrationer. Langs Vestkysten forekommer kun juvenile og voksne individer, der er tilpasset at søge føde i brændingszonen.	Lav
Ising	B	Der forekommer ikke studier af ising ift. adfærd og forhøjede sedimentkoncentrationer. Langs Vestkysten forekommer kun juvenile og voksne individer, der er tilpasset at søge føde i brændingszonen.	Lav
Tunge	B	Der forekommer ikke studier af tunge ift. adfærd og forhøjede sedimentkoncentrationer. Langs Vestkysten forekommer kun juvenile og voksne individer, der er tilpasset at søge føde i om natten.	Lav
Rødtunge	B	Der forekommer ikke studier af rødtunge ift. adfærd og forhøjede sedimentkoncentrationer. Rødtungen er tilpasset til at jage om natten uden brug af synet. Hvorvidt dens gælleapprat er følsomt over for forhøjede sedimentkoncentrationer, vides dog ikke, men den lever også på lavt vand, hvor der naturligt er høje sedimentkoncentrationer.	Lav
Hestereje	B	Hesterejen er tilpasset at søge føde i brændingszonen, og den er meget mobil. Æggene bæres af hunnen beskyttet under halen. Følsomheden vurderes derfor at være lav både over for øget sedimentation og høje koncentrationer af suspenderet stof i vandsøjlen.	Lav

Tabel 14-4. De 17 indikatorarters følsomhed overfor forøgede koncentrationer af suspenderet stof i vandsøjlen vurderet ud fra litteraturen. Følsomheden er også angivet for sedimentation i de tilfælde, hvor der potentielt kan være en påvirkning af æg og larver. Type: bentiske (B), demersale (D) eller pelagiske (P) fisk.

Af Tabel 14-4 fremgår det, at de mest følsomme arter langs strækningen omfatter laks og sild, der er pelagiske og jager med synet, og hvis gæller tilsyneladende irriteres af partikler i vandet. Stavsild, majsild og brisling vurderes også at have høj følsomhed over for SSC, da de har samme levevis. De øvrige arter, der findes langs Vestkysten, er bedre tilpasset de dynamiske sedimentforhold, og de er i mange tilfælde vant til høje eller endog meget høje koncentrationer af sediment i vandet.

Vurdering af påvirkning af forskellige fiskearter

Årstiden, hvor der fodres kystnært, har især betydning for vandrende fisk med høj følsomhed, herunder laks, stavsild og forårsgydende sild. For arterne vurderes påvirkningen umiddelbart at kunne være betydelig, da fiskene kan blive begrænset i at bevæge sig til eller fra deres gyde- eller opvækstområder i en betragtelig del af den tid, de normalt vandrer. For laks, stavsild og sild vurderes konsekvenserne derfor nærmere i det følgende, mens øvrige arter vurderes sidst i afsnittet.

Laks

Opgang af laks fra havet til vandløbene foregår i alle årets måneder med hovedoptræk i forårs- og sommermånederne marts-august. Vandringen stimuleres og falder ofte sammen med en øget ferskvandsafstrømning fra vandløbene. Øget afstrømning fra danske vandløb er ofte forbundet med øget sedimenttransport, hvor vandløbene i varierende grad bliver uklare alt efter

[358] Essink K. Ecological effects of dumping of dredged sediments; Options for management. J Coast Conserv. 1999;5: 69–80. doi:10.1007/BF02802741

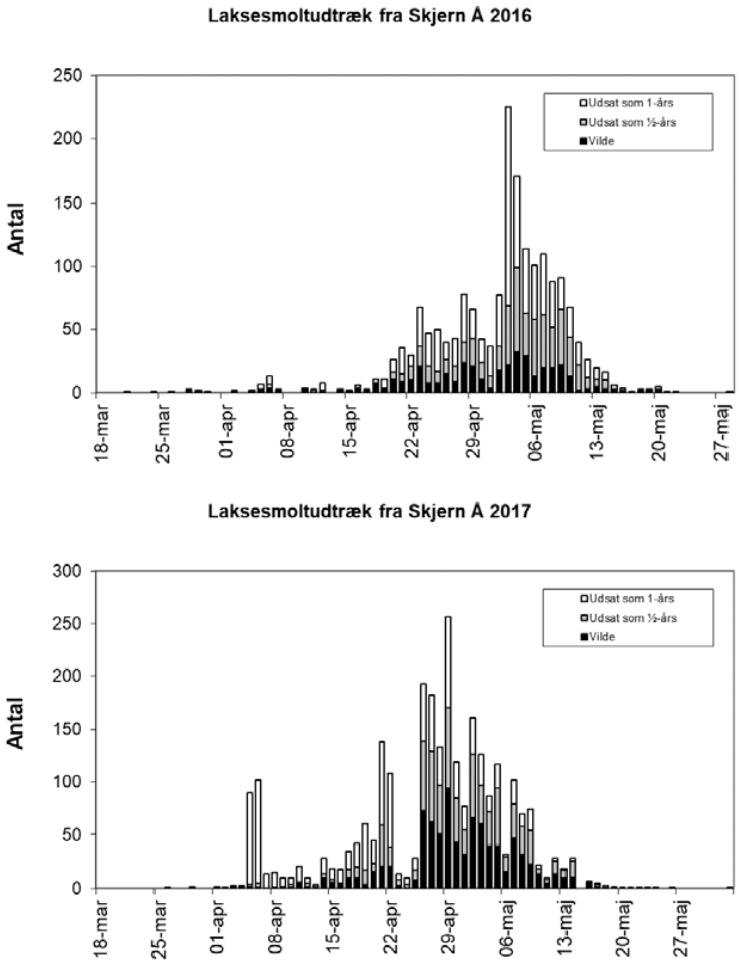
vandløbstype og typen af opland. Samtidig kan stærk vind og storm i efteråret naturligt føre til suspension af bundmateriale kystnært i havet og fjorde, hvor vandet er lavt.

Der er ikke fundet undersøgelser, der viser, at det suspenderede materiale i sig selv skulle påvirke opgangen af gydemodne laks til vandløbene negativt. Laks må derfor antages at være tilpasset til at kunne navigere og finde vej i vand med høj SSC. Det skal også tages i betragtning, at laksene ved Skjern Å og Storåen må være tilpasset en forhøjet sedimentkoncentration, da der ofte naturligt forekommer høje værdier af SSC i fjordene og langs kysten. En øget sedimentkoncentration vurderes derfor ikke at udgøre et problem for opgangen af gydemodne laks til Skjern Å og Storå.

Laksesmolt, der er unge (juvenile) laks, som vandrer fra vandløbene ud i havet, kan derimod potentielt blive påvirket i deres vandring fra Storåen og Skjern Å og ud af fjordene ved forhøjede koncentrationer af sediment ved Thorsminde og Hvide Sande.

Laksesmolten vandrer fortrinsvist ud i april og maj måned, hvor vandringen tydeligt topper midt i perioden, som vist på Figur 14-4[359]. Når smolten kommer ud på havsiden af sluserne, vil fiskene normalt vandre videre til havs, selvom der forekommer forhøjet SSC langs kysten. For eksempel viser undersøgelser foretaget af DTU Aqua i 2005[360], 2016 og 2017[361] med akustisk mærkede smolt, hvis vandring blev fulgt i Skjern Å og Ringkøbing Fjord samt ud af fjorden, at når smolt først er vandret til havet, søger de i mindre end 2 % af tilfældene tilbage til fjorden, før end de som voksne vender tilbage som gydefisk.

[359] Anders Koed, Søren Larsen, Niels Jepsen, Kim Aarestrup, Kim Iversen og Hugo de Moura Flávio, Udtræk af ørred- og laksesmolt fra Skjern Å og Omme Å samt laksesmoltdødeligheden i Ringkøbing Fjord 2016 og 2017, 2019.
[360] A. Koed, Undersøgelse af smoltudtrækket fra Skjern Å samt smoltdødelighed ved passage af Ringkøbing Fjord 2005. DFU-rapport 160-06, 2006.
[361] DTU-Aqua, ikke publiceret



Figur 14-4. Fangsterne af laksesmolt ved Borris Krog Bro i hhv. 2016 og 2017. Antallet af smolt udsat som hhv. ½- og 1-års laks er ikke korrigeret for mærkehold[359].

I de tidligere forsøg i 2005[362], 2016 og 2017[363] med akustisk mærkede smolt, hvis vandring blev fulgt fra Skjern Å via Ringkøbing Fjord og ud i havet ved Hvide Sande, blev der dog ikke målt niveauer for SSC, og det er derfor usikkert, om forhøjede niveauer af SSC påvirker laksesmoltens vandring og medfører, at nogle få smolt vender tilbage til fjorden.

DTU Aqua har dog vurderet, at det ikke kan afvises, at der kan forekomme en negativ effekt, hvis smoltene forsinkes i deres vandring fra fjord til hav, eller hvis de vender om på grund af stærkt forhøjet SSC i havet ud for sluseområderne ved Nissum fjord og Thorsminde Fjord. Der kan dermed opstå en potentiel risiko for en forhøjet dødelighed af laksesmolt, da der lokalt kan være en høj punktdødelighed for laksesmolt i sluseområderne på grund af prædation[364].

Laksesmoltens dødelighed i Ringkøbing Fjord er i forvejen høj og ligger på omkring 50 %[365], og tætheden af skarv, og dermed deres fourageringsintensitet, er høj i sluseområdet i Ringkøbing Fjord, og der er formentlig en høj punktdødelighed for smolt ved slusen[360]. En undersøgelse i

[362] A. Koed, Undersøgelse af smoltudtrækket fra Skjern Å samt smoltdødelighed ved passage af Ringkøbing Fjord 2005. DFU-rapport 160-06, 2006.
[363] DTU-Aqua, ikke publiceret
[364] Anders Koed, Uvildig udtalelse i forbindelse med laks og laksesmolt. Notat til Kystdirektoratet. 2019.
[365] N. Jepsen, H. Flávio, and A. Koed, "The impact of Cormorant predation on Atlantic salmon and Sea trout smolt survival," Fish. Manag. Ecol., vol. 26, no. 2, pp. 183–186, Apr. 2019.

Nissum Fjord indikerede, at der tilsvarende er en høj punktdødelighed for smolt i fjorden omkring sluseområdet ved Thorsminde[366]. Det kan derfor have betydning for laksesmoltens overlevelse, at fiskene forholdvist hurtigt kommer forbi sluseområderne for at sikre så lav dødelighed som muligt.

I forhold til prædationsrisiko er der flere studier, som har undersøgt sammenhængen mellem turbiditet (uklart vand) og risiko for prædation. Et amerikansk studium indikerede, at prædationen på juvenile stillehavslaks fra fiskeædende fisk, var lavere ved høj turbidittet sammenlignet med klart vand[367]. Ligeledes fandt Abrahams og Kattenfeld indikation på det samme, nemlig at risikoen for prædation er lavere ved høj turbiditet[368].

Skarv vil dog formentlig være den potentielt væsentligste smoltprædator[365]. Flere studier har undersøgt sammenhængen mellem skarvs jagteffektivitet og turbiditet. Strod et. al. fandt, at skarvs detektionsafstand af et bytte falder med stigende turbiditet[369], mens Grémillet et. al. fandt indikation på, at skarv fortsat er højeffektive fiskeprædatorer i vand med høj turbiditet[370].

En kort forsinkelse (mindre end ét døgn) kan derfor muligvis medføre, at flere smolt bliver ædt af f.eks. sæl eller skarv ved slusen. Det er dog usikkert, i hvilken grad prædationen øges og i hvilken grad, at det kan få betydning i forhold til laksebestanden.

Som det fremgår af de refererede undersøgelser i Tabel 14-4, viser resultaterne for atlantisk laks, at tydelig undvigeadfærd hos juvenile laks (laksesmolt) forekommer ved 60 mg/l, mens de første tegn på adfærdsændringer forekommer ved 20 mg/l. DTU Aqua[371] har imidlertid vurderet, at der bør anvendes en tolerancetærskel for laksesmolt på 10 mg/l inklusive baggrundskoncentration, indtil der er gennemført overvågningsforsøg under naturlige forhold, der eventuelt viser, at laksesmoltens tolerancetærskel ligger højere, da de hidtidige undersøgelser er baseret på akvarieforsøg.

Det betyder at sandfodringen maksimalt må bidrage med 4 mg/l til SSC-niveauet i laksesmoltens vandringsperiode, når det antages, at baggrundskoncentrationen kan udgøre op til omkring 6 mg/l ved sandfodring ved en bølgehøjde på op til 1,5 meter jf. afsnit 8.2.6 i kapitel 8 om Kystdynamik, strømning og sedimentation.

For kystnær fodring ved en normalkampagne viser modelberegningerne, at sandfodringen som worst-case bidrager med SSC > 10 mg/l i op til ti døgn og en overskridelse af 50 mg/l suspenderet sediment i op til seks døgn ved kystnær fodring på en hovedstrækning. Ved sluserne ved Thorsminde og Hvide Sande kan SSC fra sandfodringen på 10 mg/l lokalt blive overskredet op til 13 døgn.

[366] H. Baktoft and A. Koed, Smoltudvandring fra Storå 2007 samt smoltdødelighed under udvandringen gennem Felsted Kog og Nissum Fjord (in Danish). DTU Aqua-rapport, Nr. 186-08, 2008.
[367] R. S. Gregory and C. D. Levings, "Turbidity Reduces Predation on Migrating Juvenile Pacific Salmon," Trans. Am. Fish. Soc., vol. 127, no. 2, pp. 275–285, Mar. 1998.
[368] M. V. Abrahams and M. G. Kattenfeld, "The role of turbidity as a constraint on predator-prey interactions in aquatic environments," Behav. Ecol. Sociobiol., vol. 40, no. 3, pp. 169–174, Mar. 1997.
[369] T. Strod, I. Izhaki, Z. Arad, and G. Katzir, "Prey detection by great cormorant (Phalacrocorax carbo sinensis) in clear and in turbid water," J. Exp. Biol., vol. 211, no. 6, pp. 866–872, Mar. 2008.
[370] D. Grémillet, T. Nazirides, H. Nikolaou, and A. Crivelli, "Fish are not safe from great cormorants in turbid water," Aquat. Biol., vol. 15, no. 2, pp. 187–194, May 2012.
[371] DTU-Aqua, 2020, Anmodning om vurdering i henhold til e-mail af 18. december, Niels Kristian Kvistgaard, Områdechef i Kystbeskyttelse Drift og Anlæg, Kystdirektoratet.

Ved en ekstremkampagne viser modelberegningerne, at der som worst-case generelt sker en forhøjelse af SSC > 10 mg/l i op til 27 døgn og en forhøjelse af SSC > 50 mg/l i op til 17 døgn ved kystnær fodring på en hovedstrækning. Herudover forekommer der naturligt en baggrundskoncentration af SSC > 10 mg/l i syv døgn i april-maj.

Da sandfodringen, der gentages med jævne mellemrum i varierende afstand fra udløbene fra Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord, kan medføre en overskridelse af tolerancetærkslen for laksesmolt, kan fodringen potentielt påvirke laksebestandene negativt som følge af, at laksesmolten midlertidigt kan blive forsinket på deres vandring ved Thorsminde og Hvide Sande. Det kan dermed ikke afvises, at der kan være en væsentlig påvirkning af laks ved sandfodring nær udløbene fra Ringkøbing og Nissum Fjord i perioden, hvor smolt vandrer til havet. Det seneste estimat af lakseopgangen i Skjern Å i efteråret og vinteren 2019 viser dog, at opgangen af laks er er god[372], og at udvandringen omfatter omkring 30.000 smolt[373].

Samlet vurdering: Da den planlagte kystbeskyttelse kan betyde, at der i laksesmoltens vandringsperiode i april-maj midlertidigt kan forekomme sedimentfaner med over 10 mg/l SSC i op til 13 døgn ved en normalkampagne og 27 døgn ved en ekstremkampagne ud for udløbene fra Ringkøbing og Nissum Fjord, kan det ikke afvises, at laksesmolt midlertidigt kan risikere at blive udsat for øget prædation lokalt i sluseområderne, hvis fiskene vender tilbage til fjorden på grund af forhøjet SSC i havet. Konsekvensen vurderes som væsentlig for udtrækket af laksesmolt, da dødeligheden hos udvandrende laksesmolt potentiel kan blive forøget, og at det derfor ikke kan afvises, at der kan ske en negativ påvirkning af laksebestanden.

Stavsild

Den planlagte kystbeskyttelse kan potentielt have betydning for gydevandringen hos stavsild, der antages at forekomme sporadisk på strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

DTU Aqua[374] refererer til, at man flere steder i stavsildens udbredelsesområde ser stavsild trække gennem tidevanszoner i flodmundinger med høje SSC-værdier, som f.eks. i Severn hvor SSC værdier op til 50 g/l observeres ved flodmundingen under lavvande[375] [376]Det er dog ikke undersøgt, om lokale bestande, der ikke er tilpasset til høje SSC-værdier også vil vandre gennem sedimentfaner med høj SSC, hvis sådanne forhold skulle opstå i deres lokale udbredelsesområde.

Stavsild fanget i forskellige områder af danske farvande har kun små (men signifikante) genetiske variationer, hvilket antyder, at der er høj grad af strejfning og udveksling mellem populationerne[377]. Det er derfor ukendt, hvorvidt stavsild i danske farvande er tilpasset til at ville vandre gennem sediment-faner med forhøjet SSC.

Som følge af manglende viden om stavsildens tolerancetærskel overfor SSC på Vestkysten har DTU Aqua fastlagt, at stavsildens tolerancetærskel ligger på 10 mg/l inklusiv baggrundskoncentration. Det betyder at sandfodringen maksimalt må bidrage med 4 mg/l til SSC-niveauet i stavsildens vandringsperiode, når det antages, at baggrundskoncentrationen kan udgøre op til

[372] DTU Aqua, under udarbejdelse
[373] Personlig kommunikation med Anders Koed, DTU Aqua.
[374] DTU-Aqua, 2020, Anmodning om vurdering i henhold til e-mail af 21. april, Niels Kristian Kvistgaard, Områdechef i Kystbeskyttelse Drift og Anlæg, Kystdirektoratet.
[375] Aprahamian, MW. 1988. The biology of the twaite shad, Alosa fallax fallax (Lacépède), in the Severn Estuary. Journal of Fish Biology, 33:141-152.
[376] Manning, AJ., Langston, WJ., Jonas PJC. A review of sediment dynamics in the Severn Estuary: Influence of flocculation. Marine Pollution Bulletin, 61:37-51.
[377] Volk, J., Bekkevold, D., Loeschcke, V. 2007. Weak population differentiation in northern Eu-ropean populations of the endangered anadromous clupeid Alosa fallax. JOURNAL OF FISH BIOLOGY 71: 461-469.

omkring 6 mg/l ved sandfodring ved en bølgehøjde på op til 1,5 meter jf. afsnit 8.2.6 i kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentatio*n.

Ved en normalkampagne viser modelberegningerne, at der som worst-case generelt sker en forøgelse af SSC som følge af sandfodring på 10 mg/l i op til ti døgn og en overskridelse af 50 mg/l suspenderet sediment i op til seks døgn ved kystnær fodring på en hovedstrækning. Ved Thyborøn Kanal kan SSC fra sandfodringen på 10 mg/l lokalt blive overskredet op til 17 døgn. Ved sluserne ved Thorsminde og Hvide Sande er de lokale værdier op til 13 døgn.

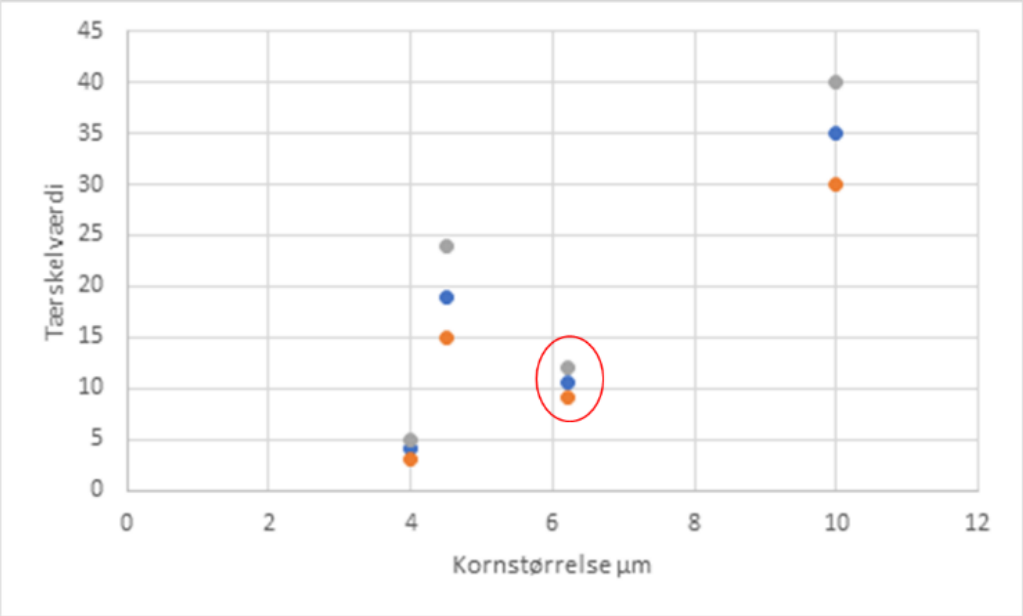
Ved en ekstremkampagne viser modelberegningerne, at der som worst-case generelt sker en forhøjelse af SSC på 10 mg/l i op til 27 døgn og en forhøjelse af SSC på 50 mg/l i op til 17 døgn ved kystnær fodring på en hovedstrækning. Ved Thyborøn Kanal forhøjes SSC med 10 mg/l lokalt i op til 47 døgn. Ved sluserne ved Thorsminde og Hvide Sande er de lokale værdier over 13 døgn, dog mindre end 30 døgn.

Da stavsilden vandrer ind i fjordene i maj og juni, kan sedimentfanerne dermed potentielt forhindre fiskene i at vandre til deres gydeområder i en betragtelig del af den tid, de normalt vandrer. En forhøjelse af SSC på 10 mg/l i op til 13-17 døgn ved en normalkampagne svarer til, at vandringsvejene ved fjordenes udløb potentielt blokeres i ca. 21-28 % af tiden i de to måneder, stavsildene vandrer. Det kan derfor ikke afvises, at påvirkningen kan medføre en skadelig effekt på bestanden af stavsild. I den øvrige del af året kan stavsilden som andre fiskearter undvige sedimentfanerne, så de ikke skades.

Samlet vurdering: Da den planlagte kystbeskyttelse kan betyde, at der i stavsildens vandringsperiode i maj-juni midlertidigt kan forekomme sedimentfaner med over 10 mg/l SSC i op til 13-17 døgn ved en normalkampagne og fra 13-27 døgn ved en ekstremkampagne ud for udløbene fra Ringkøbing Fjord og Nissum Fjord og ved Thyborøn, kan det ikke afvises, at der kan forekomme en regional påvirkning, som midlertidigt kan begrænse stavsildens vandring til fjordene som følge af af midlertidigt forhøjet forhøjet SSC i havet. Konsekvensen vurderes som væsentlig, da det ikke kan afvises, at der kan ske en negativ påvirkning af bestanden af stavsild.

<u>Forårsgydende sild</u>

Juvenile og voksne sild har udvist undvigeadfærd ved 19 ± 5 mg/l for fint silt (4,5 µm) og 35 ± 5 mg/l ved groft silt (10 µm), se Tabel 14-4. Som følge af strømforholdene i indvindingsområderne antages det, at fodringssandets fine fraktion minder mere om groft silt end om fint silt, og det vurderes derfor, at undvigeadfærd hos sild ved kystnær fodring må forventes at forekomme ved en sedimentkoncentration tættere på 35 mg/l mg end på 19 mg/l. Resultaterne for sildeforsøgene er vist i Figur 14-5.



Figur 14-5. Målte tolerancetærskler for sild ved forskellige kornstørrelser. Den røde ring angiver resultater for unge (juvenile) sild [378],[379],[380].

DTU Aqua[381] vurderer dog, at der er for stor usikkerhed omkring det eksisterende vidensniveau på området til, at det vil være tilrådeligt at hæve tolerancetærsklen for forårsgydende sild til mere end 10 mg/l inklusive baggrundskoncentration. Det sker med udgangspunkt i følgende:

- To af tre studier om silds respons på forskellige SSC-værdier er af ældre dato (publiceret i 1977 og 1981) og giver samtidig anledning til en vis usikkerhed om betydningen af fisk og sedimentkornstørrelsen. Johnston & Wildish[382] observerer en flugtrespons ved 10 mg/l ved mediankornstørrelser på 6,2 µm, mens Wildish et al.[383] først observerer en flugtrespons ved koncentrationer på 19 ± 5 mg/l ved kornstørrelser på 4,5 µm. Førstnævnte studie anvendte juvenile sild på 17 cm i gennemsnit, men jf. Munk & Carl[384] er der betragtelig størrelsesforskel på kønsmodne sild mellem forskellige bestande, hvor f.eks. østersøsild sjældent opnår en længde over 20 cm i hele sin livscyklus. Gennemsnitsstørrelsen af kønsmodne sild fra de vestjyske forårsgydere er ikke videnskabeligt undersøgt, og det eksisterende vidensgrundlag om sildenes mulige respons på forhøjet SSC er derfor utilstrækkeligt.

[378] Westerberg, H., Rännbäek, P. and Frimansson H. Appelberg, M; Holmqvist, M and Lagenfelt, I. 2005, 1996. Effects of suspended sediments on cod egg and larvae and on the behaviour of adult herring and cod, ICES, CM 19961E:26 Marine Environmental Quality Committee

[379] Johnston D. W. and Wildish D. J., 1981, Avoidance of Dredge Spoil by Herring (Clupea harengus harengus), Bull. Environm. Contam. Toxicol. 26, 307-314 (1981)

[380] Wildish, D.J., Wilson A.J. and Akagi H., 1977, Avoidance by herring of suspended sediment from dredge spoil dumping, ICES, C. M. 1977/E : 11

[381] DTU-Aqua, 2020, Anmodning om vurdering i henhold til e-mail af 21. april, Niels Kristian Kvistgaard, Områdechef i Kystbeskyttelse Drift og Anlæg, Kystdirektoratet.

[382] Johnston, DW., Wildish, DJ. 1981. Avoidance of Dredge Spoil by Herring (Clupea harengus harengus). Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 26:307-314.

[383] Wildish, DJ., Wilson AJ., Akagi, H. 1977. Avoidance by herring of suspended sediment from dredge spoil dumping, ICES, C. M. 1977/E : 11.

[384] Munk, P., Carl, H. 2019. Sild. I: Carl, H. & Møller, P.R. (red.). Atlas over danske saltvandsfisk. Statens Naturhistoriske Museum. Online-udgivelse, december 2019.

- De eksisterende studier af silds adfærd og respons på forhøjede SSC-værdier er alle tank-eksperimenter, hvor der er en række usikkerhedsmomenter i forhold til at overføre resultaterne omkring fiskenes adfærd herfra til en naturlig situation.

- I kraft af sildens evne til at home og forme lokalt tilpassede bestande, kan der være forskelle på tolerancen overfor SSC hos sild fra forskellige geografiske områder.

Af hensyn til forsigtighedsprincippet vurderes det derfor, at sildens tolerancetærskel ligger på 10 mg/l inklusiv baggrundskoncentration. Det betyder at sandfodringen maksimalt kan bidrage med 4 mg/l til SSC-niveauet i sildens vandringsperiode, når det antages, at baggrundskoncentrationen kan udgøre op til omkring 6 mg/l, hvis der sandfodres op til en bølgehøjde på 1,5 meter jf. afsnit 8.2.6 i kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation*.

Ved en normalkampagne viser modelberegningerne, at der som worst-case generelt sker en overskridelse af SSC på 10 mg/l i maksimalt ti døgn og en overskridelse af 50 mg/l suspenderet sediment i maksimalt seks døgn ved kystnær fodring på en hovedstrækning. Ved Thyborøn Kanal kan SSC fra sandfodringen på 10 mg/l lokalt blive overskredet op til 17 døgn. Ved sluserne ved Thorsminde og Hvide Sande er de lokale værdier op til 13 døgn.

Ved ekstremkampagner kan der ske en påvirkning fra sandfodringen med over 10 mg/l i en samlet periode på 27-47 døgn ved fjordenes udløb. Perioden vurderes derfor at være så lang, at den kan få en væsentlig betydning for sildenes mulighed for at gennemføre deres gydevandring, og dermed potentielt kan få betydning for bestandene.

Virkningen fra SSC > 10 mg/l er ikke dødelig for sild, men medfører undvigeadfærd og en kortvarig forsinkelse i gydningen for de sild, der er på vandring ind i fjordene. Derudover viser en undersøgelse fra Østersøen at sildene gyder i "bølger", med forskudt gydetidspunkt på op til en måned afhængig af alder[385]. En eventuel forsinkelse i gydning vil dermed ikke påvirke hele årets gydning.

DTU Aqua[386] vurderer imidlertid, at vidensniveauet for forårsgydende sild ikke er tilstrækkeligt til at kunne vurdere den præcise betydning af en overskridelse af SSC på 10 mg/l inklusive baggrundkoncentration, ligesom effekten af varigheden af en overskridelse heller ikke kan vurderes. Hvis en andel af gydebestanden undlader at gyde i området hvert år, som følge af årligt tilbagevendende overskridelser af SSC i gydeperioden i maj-juni, vurderer DTU Aqua derfor, at effekten på bestanden af forårsgydende sild potentielt kan være væsentlig.

Ved sandfodring i juni-februar vurderes konsekvenserne fra både normal- og ekstremkampagner at være begrænsede, da sildene kan undvige sedimentfanerne som andre fisk.

Samlet vurdering: Der er en moderat sandsynlighed for, at gydevandringen hos forårsgydende sild kan blive påvirket som følge af forhøjede sedimentkoncentrationer ved normal- og ekstremkampagner. Påvirkningen sker regionalt og midlertidig, men graden af påvirkning vil være høj, da sildenes vandring potentielt kan blive begrænset i 13-47 døgn og dermed potentielt kan få betydning for bestandenes størrelser. Det vurderes derfor, at konsekvensen ved sandfodring ved normal- og ekstremkampagner kan påvirke de forårsgydende sild væsentligt.

[385] Rajasilta, M., Eklund, J., Hanninen. J., Kurkilahti, M., Kiiiiriii, J., Rannikko, P., and Soikkeli, M. 1993. Spawning of herring (C/upea harengus membras L.) in the Archipelago Sea. -ICES J. mar. Sci., 50: 233-246

[386] DTU-Aqua, 2020, Anmodning om vurdering i henhold til e-mail af 21. april, Niels Kristian Kvistgaard, Områdechef i Kystbeskyttelse Drift og Anlæg, Kystdirektoratet.

Øvrige arter

Kun hestereje vides med sikkerhed at have gydeområder langs strækningen, hvor der kystfodres. Der findes ikke specifik viden om dødelige niveauer for SSC for hestereje. Voksne og juvenile hesterejer forventes dog at udvise undvigeadfærd og relativ lav dødelighed ved sedimentfaner. Generelt vurderes følsomheden hos æg og larver af hestereje desuden at være lav, da de er tilpasset et dynamisk miljø på sandbunden, og æggene sidder beskyttet under halen af rejen.

Kysttobis gyder langs Vestkysten, men det er usikkert, om de gyder inden for arealer, hvor der sandfodres. Som beskrevet i afsnit 14.2.2 forventes tobis at gyde på større dybde og længere væk fra kysten, hvor den naturlige sandtransport er mindre. Gydning hos tobis vurderes derfor generelt ikke at ske inden for 12 meter dybdegrænsen. De forhøjede sedimentkoncentrationer med en forøgelse af SSC over 10 mg/l er modelleret til fortrinsvist at forekomme inden for seks meter dybdekurven, og forekommer kun i op til tre til ti døgn på de forskellige hovedstrækninger, hvorfor det er en ubetydelig del af kysttobisens gydeområder, der potentielt kan blive påvirket. Påvirkningen er desuden kun til stede, hvis der sandfodres i gydeperioden for kysttobis, som ligger marts-april samt i september.

Majsild er også en følsom fiskeart, der dog kun kendes fra Ribe Vesterå, der ligger i stor afstand (> 50 km) fra den nærmeste strækning, hvor der sandfodres. Majsild vurderes derfor ikke at blive påvirket af øgede sedimentkoncentrationer fra den planlagte kystbeskyttelse. Arten vurderes derfor ikke nærmere.

For andre fiskearter vurderes det, at fiskearter med lav og medium følsomhed vil undvige sedimentfanen ved normalkampagner og ekstremkampagner, og at de ikke vil ikke bevæge sig ind langs kysten i perioden på 10-47 døgn, hvor der vil forekomme SSC, der forhøjer baggrundskoncentratioen med over 10 mg/l langs kysten. Fiskearter med høj følsomhed, som mange fladfisk, vil formentlig ikke blive generet i nævneværdig grad.

Samlet vurdering: Påvirkning af øvrige arter af voksne og juvenile fisk vurderes med stor sandsynlighed at forekomme, men at være kortvarig (op til 10-47 døgn) og af lokal udbredelse 15 km langs kysten. Påvirkningsgraden vurderes at være lille for arter med lav og medium følsomhed, da koncentrationerne ikke er høje nok til at skade fiskene, men vil medføre, at de kortvarigt vil undvige området, der berøres af de centrale dele af sedimentfanen. For arter med medium og lav følsomhed vurderes konsekvenserne derfor at være ubetydelige. Påvirkningsgraden vurderes at være moderat for arter med høj følsomhed, da koncentrationerne er høje nok til at påvirke deres adfærd ved, at fiskene forventes at undgå områder hvor SSC forhøjes med mere end 10 mg/l, men koncentrationerne vurderes ikke at forårsage højere dødelighed. Det vurderes derfor samlet set, at konsekvensen for de øvrige fiskearter ved den planlagte kystbeskyttelse er ubetydelig til moderat, og at der ikke er en væsentlig indvirkning på deres bestande.

14.4.5 Sedimentation på havbunden

Modelleringerne af sedimentation på havbunden viser jf. afsnit 8.4.7 i kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation*, at aflejringstykkelsen af det sedimenterede materiale maksimalt udgør 70 cm ved kystnær fodring på hovedstrækning 1 og 2, Agger Tange og Harboøre Tange, og 10 cm på hovedstrækning 3-8, Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint til Sdr. Holmsland Tange ved ekstremkampagner.

De maksimale aflejringstykkelser forekommer indenfor selve fodringsområdet. Nedstrøms for sandfodringen i sedimentfanen er aflejringstykkelserne væsentligt lavere. Det aflejrede materiale afviger samtidig ikke fra, hvad der naturligt kan aflejres i forbindelse med blæst og storme, hvor

der kan ske bundændringer på 70-100 cm. Materialet omlejres desuden hurtigt som følge af den naturlige dynamik på kysten.

Sedimentation af de fine materialer på havbunden kan potentielt begrave æg fra fisk, der gyder på bunden. Det er dog kun hesterejen, der vurderes med sikkerhed at have gydeområder langs strækningerne, hvor der sandfodres. Hesterejen gyder året rundt, men ægproduktionen er størst sommer og vinter. Hesterejen bærer sine æg under halen til de klækker og bliver pelagiske larver. Voksne dyr vurderes ikke at blive begravet af sedimentation, da de forventes at søge op i vandsøjlen eller at grave sig fri under hændelser, hvor der sker sedimentation på havbunden.

Kysttobis gyder langs Vestkysten, men i hvor høj grad de gyder inden for arealer, hvor der sandfodres, er usikkert. Som beskrevet i afsnit 14.2.1 forventes tobis at gyde på større dybde og længere væk fra kysten, hvor den naturlige sandtransport er mindre, og der sker formentlig ikke gydning hos tobis inden for 12 meter dybdegrænsen. Da sedimentationen fortrinsvist forekommer inden for seks meter dybdekurven, vurderes det kun at kunne være en ubetydelig del af kysttobisens gydeområder, der eventuelt bliver påvirket.

Voksne og juvenile fisk, der lever nedgravede, f.eks. fladfisk og tobis, vurderes at være så mobile, at de ikke er følsomme for sedimentationen, der som nævnt også forekommer naturligt efter perioder med blæst og storme. Arterne vil derfor bevæge sig ud af områder med meget høje sedimentationsrater eller at grave sig fri.

Samlet vurdering: På baggrund af ovenstående vurderes påvirkninger ved sedimentation på havbunden at være lokale, da sedimentationen er størst inden for og tæt på sandfodringsområderne. Samtidig er påvirkningen kortvarig, da det aflejrede materiale hurtigt omlejres som følge af den naturlige dynamik på kysten. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da fiskene er tilpasset en høj grad af dynamik på havbunden og let kan grave sig fri, hvis det er nødvendigt, hvor aflejringerne er størst. Den samlede konsekvens som følge af sedimentation vurderes derfor at være ubetydelig, og der vil dermed ikke være nogen væsentlige indvirkninger på fisk som følge af sedimentation på havbunden.

14.4.6 Undervandsstøj

Kraftig støj i forbindelse med skibe og indpumpning via rørledning kan potentielt påvirke fisk negativt i form af enten permanent eller midlertidigt høretab eller ændret adfærd.
Fisk kan efter deres anatomi groft opdeles efter lydfølsomhed. Fisk uden svømmeblære har lav følsomhed. Fisk som har svømmeblære, der ikke er koblet til det øvrige høresystem, har medium hørelse. Fisk, der har en kobling mellem svømmeblæren og det indre øre, har høj følsomhed. Flere undersøgelser har vist, at fisk er i stand til at regenerere cellerne i øret, og at hørelsen dermed kan genskabes[387]. Æg og larver påvirkes ikke væsentligt af lyd.

Hovedreglen er, at bentiske arter har lav følsomhed og demersale arter har medium følsomhed, mens pelagiske arter, som f.eks. sild, stavsild og brisling, har høj følsomhed, der betyder, at arterne kan forventes at udvise undvigeadfærd. Følsomheden overfor støj er opsummeret i Tabel 14-5 og beskrevet nærmere i bilag 11 om *Artsbeskrivelse marine forhold, fisk*.

[387] Popper A.N. and Hastings M.C., 2009, REVIEW PAPER The effects of anthropogenic sources of sound on fishes, Journal of Fish Biology (2009) 75, 455–489

Art	Type	Anatomi	Følsomhed
Atlantisk laks	P	Laksen har svømmeblære, der dog ikke er koblet til det indre øre. Laksens hørelse er begrænset til frekvenser under ca. 380 Hz, og over ca. 150 Hz er sensitiviteten lav [388]. Juvenile laks udviser undvigeadfærd ved lavfrekvente lyde.	Medium
Havlampret	B	Har ingen svømmeblære. Der findes begrænset dokumentation for havlamprets adfærd og respons på generel støj, men undvigeadfærd er indirekte indikeret ved lavfrekvente lyde (150-180Hz)[389].	Lav
Stavsild	P	Har svømmeblære, der er koblet til det indre øre. Hørelsen er ikke undersøgt for stavsild, men sildefisk har generelt høj følsomhed overfor støj, se også under sild. Fisk i slægten Alosinae, hvilket omfatter stavsild kan høre lyde op til 100 Hz[390].	Høj
Majsild	P	Har svømmeblære, der er koblet til det indre øre. Hørelsen er ikke undersøgt for majsild, men sildefisk har generelt høj følsomhed overfor støj, se også under sild. Fisk i slægten Alosinae, hvilket omfatter majsild kan høre lyde op til 100 Hz.	Høj
Europæisk ål	B, P	Ålen vurderes at være medium følsom overfor støj, da den har en svømmeblære, der ikke er forbundet med det indre øre. Et norsk studie har vist, at ål har en øvre grænse for hørbare frekvenser på 300 Hz[391].	Medium
Torsk	D	Torskefisk har svømmeblære og har derfor generelt bedre hørelse end fisk uden svømmeblære. Derudover har torsk to luftfyldte rør, der peger mod det indre øre, hvilket sandsynligvis forklarer, at de har bedre hørelse end andre fisk, men ikke lige så god hørelse som	Medium

[388] Knudsen FR, et al. 1992, Awareness reactions and avoidance responses to sound in juvenile Atlantic salmon, Salmo salar L. Journal of Fish Biology 40,523-534.

[389] Klingler, G., and K. Mullett. 2001. Using sound to guide lampreys: pilot study results. U.S. Fish and Wildlife Service, Marquette, Michigan.

[390] FeBEC, 2013, Fish Ecology in Fehmarnbelt. Environmental Impact assessment Report.Report no. E4TR0041–Volume I

[391] Jerko H., Turunen-Rise, I., Enger P.S., and Sand O. Hearing in the eel (Anguilla anguilla), J Comp Physiol A (1989) 165:455-459

Art	Type	Anatomi	Følsomhed
		sild, hvor svømmeblæren er forbundet med det indre øre. Torsk kan opfatte lyde op til 38 kHz, dog kan de kun opfatte ultralyd ved meget høje niveauer (200 dB)[392] [393]. Torsk reagerer også på infralyd (lavfrekvent) under 20 Hz.	
Hvilling	D	Torskefisk har svømmeblære og har derfor generelt bedre hørelse end fisk uden svømmeblære, der foreligger dog ingen undersøgelser af hvillings hørelse. Følsomheden vurderes at være moderat.	Medium
Sild	P	Sild har en svømmeblære og indre øreforbindelse, der forklarer deres specielle høreevne. Sild hører en lang række frekvenser mellem 30 Hz og 4 kHz. Høretærsklen for sild ligger på omkring 75 dB re 1 µPa ved omkring 100 Hz[394]. En undersøgelse af gydende sild blev udført i Norge for at undersøge virkningerne af gentagen passage af et forskningsfartøj i en afstand på 7-8 km i 30-40 meter vanddybde. Ved et støjniveauniveau på omkring 145 dB re 1uPa 1Hz inden for området 5-500 Hz, var der ingen påviselig reaktion blandt gydesilden[395].	Høj
Brisling	P	Brisling har svømmeblære og en indre øre forbindelse og vurderes at kunne sammenlignes med sild ift. hørelse.	Høj
Tobis	P	Tobis har ingen svømmeblære. Stærk støj synes at påvirke tobis negativt, da de udviser flugtreaktioner ved kraftig støjpåvirkning i forsøg, hvor de udsættes for lydimpulser fra airguns, der bruges til seismiske undersøgelser. Undersøgelsen kunne dog ikke påvise øget dødelighed eller en signifikant ændring i tobistætheden i området for seismisk survey, selvom kildestyrken for	Lav

[392] Chapman CJ, Hawkins AD. 1973, A field study of hearing in the cod, Gadus morhua L. J Comp Physiol. 85: 147–167.

[393] Wahlberg M, Westerberg H. 2005, Hearing in fish and their reactions to sounds from offshore wind farms.

[394] Enger, PS. 1967. Hearing in herring. Comp. Biochem. Physiol. 22, 1967, pp. 527-538.

[395] Skaret, G., et al., 2005, "The behaviour of spawning herring in relation to a survey vessel", ICES Journal of Marine Science, Vol. 62, pp. 1061-1064.

Art	Type	Anatomi	Følsomhed
		airguns var på 256 dB re 1 µPa[396].	
Rødspætte	B	Rødspætte kan opfatte lyde med frekvenser omkring 30 – 250 Hz[397]. Hos fladfisk degenererer svømmeblæren efter larvefasen, og de har derfor ikke særlig god hørelse. Rødspætte har dog vist sig at reagere på infralyd (lav frekvent)[398].	Lav
Pighvar	B	Der forekommer ikke studier af pighvar ift. adfærd og støj. Hos fladfisk degenererer svømmeblæren efter larvefasen, og de har derfor generelt ikke særlig god hørelse.	Lav
Skrubbe	B	Se under pighvar	Lav
Ising	B	Se under pighvar	Lav
Tunge	B	Se under pighvar	Lav
Rødtunge	B	Se under pighvar	Lav
Hestereje	B	Der forekommer kun få studier af hesterejens ift. adfærd og støj. Akvarieforsøg har vist, at støj 20-30 dB over naturlig baggrundsstøj for en strand medfører lavere vækst og fødeindtag ved længerevarende (måneder) støjpåvirkning[399]. Følsomheden overfor undervandsstøj vurderes dog at være lav.	Lav

Tabel 14-5. Følsomhed for de 17 indikatorarter overfor undervandsstøj. *Svømmeblære degenerer i forbindelse med metamorfose til liv på bunden[400]. Type: bentiske (B), demersale (D) eller pelagiske (P) fisk.

Støj fra sandfodringsskibe er undersøgt for alle operationer, der forekommer ved sandfodring[401], og støjudbredelsen er modelleret og sammenlignet med vejledende grænseværdier for fisk[402]. Påvirkningen har vist sig at være størst ved strandfodring ved indpumpning af sand. Grænseværdierne for høreskade, hvor fiskens høreorganer kan regenerere, er forudsat til at være 170 dB_{rms} over 48 timer, og for permanent høreskade til 158 dB_{rms} over 12 timer. Forudsætningerne er de samme for normal- og ekstremkampagner.

Ved modellering af den afstand fra sandfodringsskibe, hvor fisks hørelse kan tage skade, har det vist sig, at støjgrænserne ikke overskrides, selvom fiskene opholder sig i umiddelbar nærhed af

[396] Hassel, A., et al., 2004. Influence of seismic shooting on the lesser sandeel (Ammodytes marinus). ICES Journal of Marine Science, Volume 61, Issue 7, 1 January 2004

[397] Chapman CJ, Sand O. 1974, Field studies of hearing in two species of flatfish Pleuronectes platessa (L.) and Limanda limanda (L.)(Family Pleuronectidae). Comp Biochem Physiol Part A Physiol. Elsevier;47: 371–385.

[398] FeBEC, 2013, Fish Ecology in Fehmarnbelt. Environmental Impact assessment Report.Report no. E4TR0041–Volume I

[399] Lagardère, J. P., 1982, Effects of Noise on Growth and Reproduction of Crangon crangon in Rearing Tanks, Marine Biology 71,177-185

[400] Desoutter-Meniger M. and B. Chanet 2009. The swim bladder of the adult soleids [Acanthomorpha : Pleuronectiformes, Soleidae]: fact or fiction, Cahier d'Anatomie Comparée, (2): 40-49.

[401] De Jong et al. 2010. Underwater noise of Trailing Suction Hopper Dredger at Maasvlakte 2: Analysis of source levels and background noise. Report no. TNO-DV 2010 C335.

[402] Popper, A.N., et al. 2014, ASA S3/SC1.4 TR-2014 Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles: A Technical Report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI.

skibet. Støj fra skibet må dog forventes at medføre en vis undvigereaktion hos de mest følsomme arter. Påvirkningen kan anses for ens ved såvel normalkampagnen og genfodring som ved ekstremkampagnen, hvor varigheden dog er længere.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for påvirkning af fisk fra undervandsstøj ved sandfodring er lille og af lokal udbredelse, da støjen kun forekommer i umiddelbar nærhed af sandfodringsskibet og forekommer kortvarigt og kun, mens fodringen foregår. Undervandsstøjen vurderes at have en meget lille påvirkningsgrad, da støjniveauet er for lavt til at medføre midlertidig eller permanent skade af fiskenes hørelse. Samlet set vurderes undervandsstøj derfor at have ubetydelige konsekvenser for fisk, og dermed er der ikke nogen væsentlige indvirkninger for fiskefaunaen på strækningen ved hverken normal- og ekstremkampagnen.

14.5 Afværgetiltag

Det kan jf. afsnit 14.4.4. ikke afvises, at der kan ske en skadelig påvirkning af bestandene af laks og stavsild, hvis der sandfodres i et omfang, så arternes tolerancetærskel på 10 mg/l SSC inklusive baggrundskoncentration overskrides i fiskenes vandringsperioder. Da de to arter enkeltvis eller begge er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne N28, N65, N68 og N69, betyder det jf. Habitatdirektivets bestemmelser, at der ikke kan sandfodres som planlagt med hverken normal- eller ekstremkampagner i perioden april-juni, hvor fiskene vandrer.

Det vurderes samtidig i afsnit 14.4.4, at sandfodringen også kan medføre en væsentlig påvirkning af bestandene af forårsgydende sild, da sildenes tolerancetærskel på 10 mg/l SSC inklusive baggrundskoncentration overskrides i perioder i sildenes vandringsperiode i marts-maj.

Hvis det skal sikres, at fiskenes tolerancetærskler ikke overskrides i vandringsperioderne i henholdsvis april-maj (laks og stavsild) og marts-maj (forårsgydende sild), vil det kræve, at der indføres meget omfattende fredningszoner og restriktioner i sandfodringsmængder, som vist i Tabel 14-6 herunder. Baggrunden for vurderingen og metoden til fastlæggelse af begrænsningerne er beskrevet nærmere i bilag 13 *Fastsættelse af fredningsafstande til fjordmundinger*.

Måned/ lokalitet	Marts - juni
Thorsminde, Hvide Sande, Thyborøn*	Kystnær fodring (klapning): Minimumafstand til sluse/kanal (nord/syd) = 8,0 km, maks. sandfodringsintensitet = 24.000 m^3/d (sandfodring i op til 62 døgn)
	Kystnær fodring (klapning/rainbowing): Minimumafstand til sluse/kanal = 24 km, maks. sandfodringsintensitet = 24.000 m^3/d (sandfodring i op til 21 døgn)
	Kystnær fodring (rainbowing): Minimumafstand til sluse/kanal = 24 km, maks. sandfodringsintensitet = 116.000 m^3/d (sandfodring i op til 21 døgn)
	Strandfodring: Minimumsafstand til sluse/kanal = 2,5 km, maks. sandfodringsintensitet = 48.000 m^3/d (skibe med lastkapacitet på op til 2.000 m^3)
	Strandfodring: Minimumafstand til sluse/kanal = 7,5 km, maks. sandfodringsintensitet = 48.000 m^3/d (skibe med lastkapacitet på mellem 2.000 m^3 og 21.000 m^3)

Tabel 14-6. Fredningszoner omkring udløbene fra Limfjorden, Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord; d = døgn, K = klapning, R = Rainbowing, K/R = kombineret klapning/rainbowing (50/50%). Der forudsættes generelt maks. 3% af fint sediment (d<0,125 mm), dog ved rainbowing maks. 10% fint sediment (d<0,125 mm). *Ved Thyborøn kan der kun sandfodres på én tange af gangen.

De nødvendige restriktioner i sandfodringen, der samlet set vil omfatte størstedelen af strækningen fra Lodbjerg til Nymindegab, vil betyde, at det i praksis ikke vil være muligt at fodre i et omfang, der kan sikre det fastsatte beskyttelsesniveau på Vestkysten, og at der på sigt kan ske gennembrud af klitterne, oversvømmelser og omfattende skader på miljø, natur og materielle værdier.

I relation til laks og stavsild vil der derfor blive igangsat en proces om fravigelse i henhold til Habitatdirektivets artikel 6.4, der giver mulighed for at fravige direktivets beskyttende bestemmelser, når der er tale om bydende nødvendige hensyn til samfundsøkonomiske interesser, hvilket umiddelbart vurderes at være tilfældet i relation til muligheden for at gennemføre sandfodringen. Hvis det besluttes at gennemføre en fravigelse, skal EU-kommissionen underrettes af de danske myndigheder, herunder blandt andet om, hvilke nødvendige kompenserende foranstaltninger, der vil blive iværksat for at afbøde de negative virkninger af sandfodringen.

I relation til forårsgydende sild fastsættes der ikke afværgetiltag, da det ikke vurderes muligt at opretholde beskyttelsesniveauet på Vestkysten, hvis sandfodringen skal indskrænkes væsentligt i forhold til det planlagte. En indskrænkning af sandfodringen vil ikke stå mål med de nationale interesser i forhold til miljø, natur og samfundsøkonomiske interesser, der skal varetages.

Vurderingerne i de foregående afsnit giver ikke i øvrigt anledning til iværksættelse af afværgetiltag, da der ikke er fundet andre væsentlige påvirkninger af fisk.

14.6 Kumulative effekter

Der kan potentielt forekomme kumulative effekter ved opgravning og bypass af materialer ved oprensning af Thyborøn Kanal og indløbene til Thyborøn Havn, Thorsminde Havn og Hvide Sande Havn. De indvundne materialer fra oprensninger og bypass er dog inkluderet i sandfodringsmængderne i projektbeskrivelsen, hvorfor de gennemførte vurderinger allerede indeholder effekten fra sandfodringen med de opgravede materialer.

14.7 Sammenfattende vurdering

Påvirkninger som følge af habitattab, sedimentation og substratændringer vurderes at være midlertidige og retableret inden for et år. Tab af fødegrundlag som følge af habitattab, forventes dermed at være retableret, når der igen har indfundet sig børsteorme og tanglopper, der dominerer bunddyrsfaunaen, og som blandt bundfaunaen vurderes at udgøre hovedfødekilden for den kystnære fisk.

Substratet ændrer sig ikke væsentligt ved sandfodringen og vil forsat være egnet for fisk, der lever nedgravet. Kun hesterejen vurderes med sikkerhed at gyde på strækningen inden for seks meter dybdekurven, og da den har lav følsomhed over for sedimentspredning, vurderes der kun at være ubetydelige påvirkninger af gydeområderne. Vurderingen er ens for en normal- og ekstremkampagne.

Forøgede sedimentkoncentrationer med SSC > 10 mg/l ved en normalkampagne er beregnet til at forekomme i 3-17 døgn langs kysten. Konsekvenserne for laksesmolt, stavsild og forårsgydende sild vurderes at være væsentlige, da sedimentfanerne kan forhindre fiskene i at vandre til deres gydeområder.

Ved en ekstremkampagne er det beregnet, at forøgede sedimentkoncentrationer > 10 mg/l kan forekomme i 21-47 døgn langs kysten, hvor konsekvenserne vurderes at være væsentlige for såvel stavsild, laksesmolt og forårsgydende sild, da det kan forhindre fiskene i at vandre til deres gydeområder (sild) og opvækstområder (laksesmolt. For øvrige fiskearter vurderes konsekvenserne at være ubetydelige til moderat.

Sedimentation på havbunden vurderes ikke at medføre en væsentlig påvirkning af fiskene, da aflejringerne ikke overstiger, hvad der forekommer naturligt, ligesom det aflejrede materiale hurtigt omlejres og indgår i den naturlige dynamik på kysten.

I forhold til støj er der tale om lokale og kortvarige støjpåvirkninger. Forstyrrelse fra skibe (undervandsstøj), forekommer kun i den korte periode, mens sandfodringen foregår, og vurderes ikke at kunne skade fiskenes hørelse midlertidigt eller permanent. Der vurderes derfor ikke at være en væsentlig påvirkning af fisk fra støj.

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til fiskefaunaen er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet for påvirkningerne ved den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Tildækning	Stor	Lokal	Lille	Kortvarig	Ubetydelig
Fødegrundlag	Meget stor	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
Ændret bundsubstrat	Meget lille	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
Spredning af sediment i vandsøjlen					
Laks	-	-	-	-	Væsentlig **
Stavsild	-	-	-	-	Væsentlig **
Forårsgydende sild	Moderat	Regional	Høj	Midlertidig	Væsentlig
Øvrige arter	Stor	Lokal	Lille - moderat	Kortvarig	Ubetydelig - moderat
Sedimentation på havbunden	Meget stor	Lokal	Lille	Kortvarig	Ubetydelig
Undervandsstøj	Lille	Lokal	Meget lille	Kortvarig	Ubetydelig

Tabel 14-7. Opsummering af miljøpåvirkninger på marin biodiversitet forbundet med den planlagte kystbeskyttelse. ** Arter på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områder vurderes ud fra kriterierne væsentlig påvirkning/ikke-væsentlig påvirkning i henhold til habitatdirektivet.

15. HAVPATTEDYR, HAVFUGLE, BESKYTTEDE MARINE OMRÅDER OG BILAG IV-ARTER

Kapitlet beskriver påvirkningen af havpattedyr og havfugle samt beskyttede marine områder og bilag IV-arter i forbindelse med kystbeskyttelse af strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

15.1 Metode

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af eksisterende data fra publikationer og databaser, der omfatter kortlægning og overvågning af havpattedyr og havfugle samt Natura 2000-områder:

- Danmarks Miljøportal
- Naturbasen - Danmarks Nationale Artsportal[403]
- DOFbasen - af Dansk Ornitologisk Forening
- De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland
- Danske arter på EF-Habitatdirektivets Bilag II, IV & V, habitatarter.dk
- Natura 2000 planer 2016 (data indeholdt i de endelige Natura 2000-planer 2016-2021)
- Data fra undersøgelser af effekter af sandfodring på fugle, som tidligere er udarbejdet for Kystdirektoratet.

Herudover er der anvendt data fra de nationale overvågningsrapporter, NOVANA rapporter, som udarbejdes af Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) for Miljøstyrelsen på baggrund af overvågning af havpattedyr og havfugle i det marine miljø.

De eksisterende forhold er beskrevet ud fra tilgængelig viden, og der er ikke udført feltarbejde for kortlægning af havpattedyr og havfugle i forbindelse med projektet.

Der tages udgangspunkt i *Projektbeskrivelsen* i kapitel 3, samt modelsimuleringerne af sedimentspredning med oplysninger om udbredelse, varighed, koncentration af suspenderet sediment og omfanget af sedimentation, der er beskrevet i kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation* og bilag 7 om *Sedimentation, hydraulik, morfologi*. Vurderinger af påvirkning fra undervandsstøj foretages på baggrund af støjberegninger beskrevet nærmere i bilag 2 om *Støj og undervandsstøj*.

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere projektets påvirkninger af havpattedyr, havfugle og beskyttede marine områder er tilstrækkeligt.

15.2 Eksisterende forhold

I det følgende beskrives de eksisterende forhold for de almindeligt forekommende arter af havpattedyr og havfugle samt beskyttede marine områder langs med strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

15.2.1 Havpattedyr

Spættet sæl, gråsæl, hvidnæse, vågehval og marsvin er de mest udbredte havpattedyr i Nordsøen[404]. Langs Vestkysten forekommer regelmæssigt tre arter af havpattedyr: Marsvin, som er en

[403] https://www.naturbasen.dk/ Data hentet under Licens nr. E05/2015
[404] Naturstyrelsen. 2012. Danmarks Havstrategi – Basisanalyse. https://mst.dk/media/118432/basisanalyse-havstrategi2012.pdf

lille tandhval, samt spættet sæl og gråsæl. Biologi, udbredelse og bestandstæthed for de tre arter beskrives i det følgende.

Havpattedyr er generelt beskyttede og marsvin, spættet sæl og gråsæl optræder på Habitatdirektivets bilag II, og der er derfor udpeget særlige habitatområder for arterne, som er yderligere beskrevet i afsnit 15.2.3. Herudover er marsvin også en bilag IV-art, som er nærmere beskrevet i afsnit 15.2.4.

I forbindelse med det nationale overvågningsprogram i Danmark (NOVANA) udføres flyovervågning af marsvin og sæler[405]. I 2016 blev der udført en stor international optælling af hvaler i Europæiske farvande, SCANS-III (Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea), i stedet for NOVANA optællingen[406]. Resultater fra optællingerne indgår som datagrundlag for beskrivelsen af de eksisterende forhold for marsvin på strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

Marsvin

Marsvin (*Phocoena phocoena*) er den mest almindelige hval i Danmark, og den eneste, som yngler i de danske farvande. De specifikke yngleområder kendes ikke, men der observeres en høj andel af hunner med kalve langs Vestkysten i sommermånederne[407]. Marsvin kan både forekomme kystnært og på åbent hav.

I Danmark er der udpeget 16 Natura 2000-områder for marsvin, hvoraf ingen dog ligger langs strækningen fra Lodbjerg - Nymindegab (se yderligere beskrivelse i afsnit 15.2.3). men da marsvin er en bilag IV-art (se afsnit 15.2.4) er den beskyttet overalt, hvor den yngler eller raster. Marsvins vigtigste levesteder i danske farvande er særligt i farvandene omkring Skagen, Storebælt ved Sprogø, syd for Gedser Odde, syd for Ebeltoft ved Djursland, hovedparten af Lillebælt samt omkring Als, Sønderborg og Flensborg Fjord[408].

Med en vægt på godt 50 kg og en kropslængde på omkring 1,5 meter er marsvinet en af verdens mindste hvalarter. Marsvin lever primært af torske- og sildefisk, herunder tobis, men marsvin er opportunister og tilpasser sig til tilgængeligt bytte. Marsvin orienterer sig og jager ved hjælp af ekkolokalisering, hvilket betyder, at de udsender kliklyde for at finde deres føde og anvender hørelsen til at lokalisere byttet. De kan dermed søge føde i mørke, selv om de også ser godt under vand. Marsvin har et højt stofskifte og har brug for at spise ofte, og jager dermed også om natten[409]. Under fødesøgning er marsvin typisk neddykkede i 2-3 minutter.

Marsvins hørelse er tilpasset livet under vandet, og de kommunikerer med hinanden ved hjælp af lyde. Hørelsen hos tandhvaler er kendetegnet ved meget høj følsomhed (lave tærskler) for høje frekvenser, langt op i ultralydsområdet startende fra ca. 10 kHz til 100-160 kHz og med en meget skarp øvre grænse for hørelsen[410].

[405] Hansen, J.W. (red.) 2018: Marine områder 2016. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 140 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 253.
[406] University of St Andrews, Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea, 2016, https://synergy.st-andrews.ac.uk/scans3/
[407] Aarhus Universitet, DCE Center for Miljø og Energi, 2019, NOVANA, https://novana.au.dk/arter/arter-2016/pattedyr/marsvin/
[408] Teilmann, J., Sveegaard, S., Dietz, R., Petersen, I.K., Berggren, P. & Desportes, G. 2008: High density areas for harbour porpoises in Danish waters. National Environmental Research Institute, University of Aarhus. 84 pp. – NERI Technical Report No. 657.
[409] Wisniewska et al. 2016. Ultra-High Foraging Rates of Harbor Porpoises Make Them Vulnerable to Anthropogenic Disturbance
[410] Tougaard. J., 2014, Vurdering af effekter af undervandsstøj på marine organismer. Del 1. DCE teknisk rapport nr 44.

Hannerne bliver kønsmodne i en alder af 2-3 år, og hunnerne i en alder af 3-4 år. Marsvin parrer sig i juli til august. Drægtigheden varer ca. 11 måneder, og fødslerne finder sted i juni-juli måned. Herefter dier ungerne i fem til otte måneder. Marsvin har ingen fast flokstruktur, men kan optræde i mindre flokke i områder med meget føde. Hunner med unger kan også ses svømme sammen i mindre flokke, mens hanner formodes at færdes alene[411].

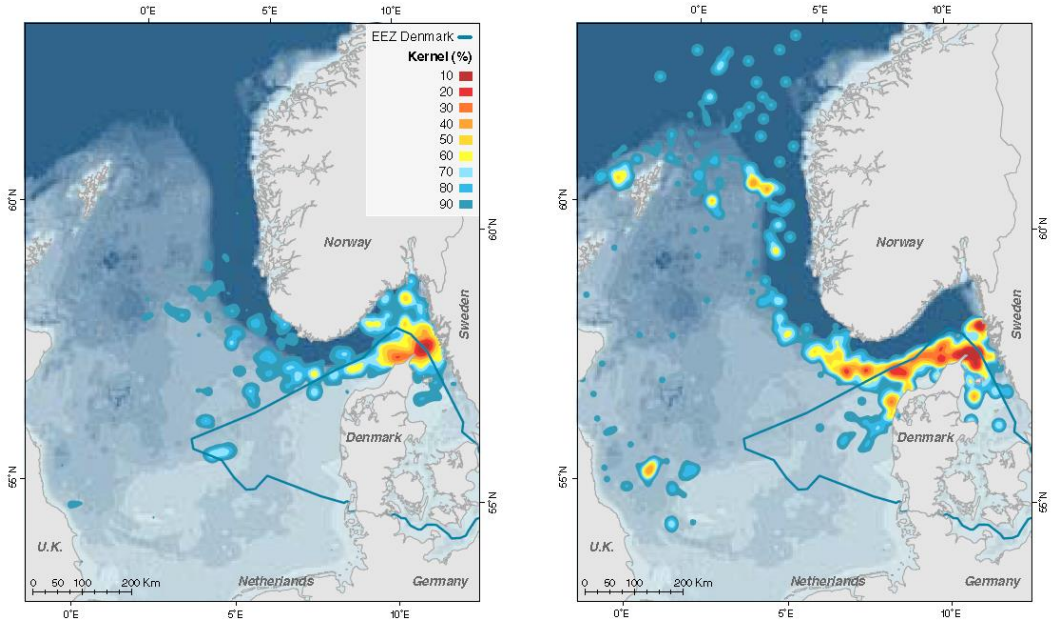
Populationen af Nordsømarsvin anslås til ca. 350.000 stk. Dyrene findes primært i den østlige, vestlige og sydlige del af Nordsøen[412].

Ud fra overvågningsdata fra fly- og skibsobservationer af marsvin indsamlet under de store internationale SCANS-undersøgelser samt de mindre nationale undersøgelser i perioden 2005-2013 i Nordsøen er der udarbejdet modeller for tætheden af marsvin i Nordsøen[413]. Herved kan lokaliseres såkaldte "hotspots", hvor tætheden af marsvin er stor. Langs med strækningen Lodbjerg - Nymindegab ligger tætheden af marsvin nær kysten mellem 0-0,8 individer/km^2 ud fra modellerne i studiet.

I forbindelse med udarbejdelse af VVM for havmøller ved hhv. Vesterhav Nord[414] og Vesterhav Syd[414] blev der udført flytællinger af marsvin i VVM-redegørelsernes undersøgelsesområder ud kysten ved hhv. Thyborøn-Ferring og Hovvig-Sdr. Lyngvig. Den gennemsnitlige tæthed af marsvin var 0,45 dyr/km^2 ud for Thyborøn-Ferring og 0,67 dyr/km^2 ud for Hovvig-Sdr. Lyngvig.

Dermed er der ikke tale om, at der forekommer hotspotområder for marsvin på strækningen fra Lodbjerg - Nymindegab, da hotspots knytter sig til Natura 2000-områder med marsvin på udpegningsgrundlaget[415]. Forholdet understøttes af resultaterne fra en undersøgelse af mærkede marsvin i danske farvande[416] (Figur 15-1), som viste, at vigtige områder i Nordsøen for marsvinene fandtes i farvandet ved Skagen, langs den norske rende i Skagerrak, ved Horns Rev samt i Tyske Bugt.

[411] Kinze, C. C., 2007, Dansk Pattedyratlas, http://denstoredanske.dk/Dansk_Pattedyratlas/Hvaler,_Cetacea/Marsvin
[412] Søgaard et al. 2016. Arter 2015. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 126 s. - Videnskabelig rapport nr. 209
[413] Gilles et al. 2016. Seasonal habitat-based density models for a marine top predator, the harbor porpoise, in a dynamic environment.
[414] NIRAS 2015, Vesterhav Nord Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport Del 2.Det marine miljø Energinet.dk
[415] Aarhus Universitet, Department of Bioscience Surveillance of Harbour porpoises, http://bios.au.dk/en/about-bioscience/organisation/marine-mammal-research/populations-and-monitoring/surveillance-porpoises/
[416] Teilmann, J., et al., 2008: High density areas for harbour porpoises in Danish waters. National Environmental Research Institute, University of Aarhus. 84 pp. – NERI Technical Report No. 657.



Figur 15-1. Marsvin i Skagerrak området om sommeren (tv.) og vinteren (th.). Tæthedsmønstret (kernel density) er baseret på mærkning af 26 marsvin ved Skagen (jo lavere procent desto højere tæthed).[417]

Civile observationer af marsvin i form af enten svømmende individer eller strandede døde individer viser, at marsvin kan ses langs med kysten fra Lodbjerg - Nymindegab[418], men det vurderes, at tætheden af marsvin er lav på baggrund af føromtalte overvågningsdata.

Marsvin bestandene i Nordsøen, Skagerrak og de indre farvande vurderes at være stabile, og er listet som ikke truet (LC) på Den danske Rødliste fra 2019[419]. Marsvin er en bilag IV-art, som er underlagt særlig beskyttelse (se afsnit 15.2.4 for en yderligere beskrivelse).

Spættet sæl

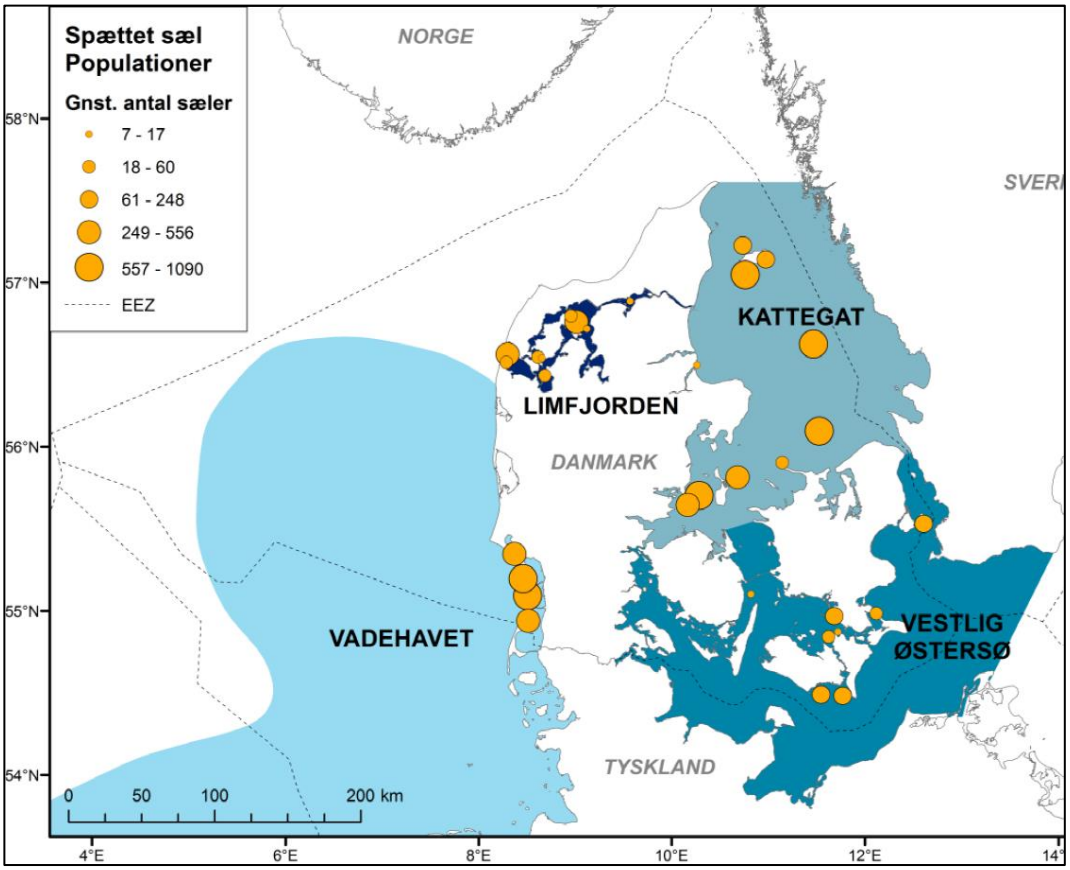
Spættet sæl er den almindeligste sælart i de danske farvande, og udbredelsen er inddelt i fire populationer: Vestlig Østersø, Kattegat, Limfjorden og Vadehavet (Figur 15-2). Spættet sæl blev fredet i 1976, hvor den samlede danske bestand var på ca. 2.000 individer. Seneste tællinger fra 2016 af spættet sæl opgør den samlede danske bestand til ca. 16.000 dyr[420].

Langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab forekommer spættede sæler fra Limfjords- samt Vadehavspopulationen, hvor tællinger fra 2016 estimerer bestandene at være på hhv. 1.700 (i den vestlige del af Limfjorden) og 3.600 dyr. Arten er medtaget på udpegningsgrundlaget for 22 Natura 2000-områder i Danmark, hvor N28 Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø støder op til strækningen Lodbjerg - Nymindegab (yderligere beskrivelse findes i afsnit 15.2.3).

Spættet sæl forekommer i kystnære farvande og går på land på uforstyrrede småøer, sandstrande og rev for at hvile, yngle eller skifte pels. Hunnerne bliver kønsmodne i en alder af 4-5 år, og hannerne i en alder af 4-6 år. Sælerne parrer sig typisk i juli og august måned. Drægtigheden varer ca. 10,5 måneder, og fødslerne finder sted i juni-juli måned. Herefter dier ungerne i ca.

[417] Aarhus Universitet, Department of Bioscience Surveillance of Harbour porpoises, http://bios.au.dk/en/about-bioscience/organisation/marine-mammal-research/populations-and-monitoring/surveillance-porpoises/
[418] Danmarks Fugle og Natur, https://www.fugleognatur.dk/
[419] Aarhus Universitet, Institut for Bioscience, http://bios.au.dk/raadgivning/natur/redlistframe
[420] Hansen, J.W. (red.) 2018: Marine områder 2016. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 140 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 253.

en måned indenfor perioden juni-juli, inden de vænnes fra. Pelsskifte sker i perioden august-september. Arten er meget stedfast, hvad angår hvilepladser, men kan i forbindelse med fødesøgning komme mange kilometer væk fra deres faste hvileplads[421], dog typisk under 25 km[422].



Figur 15-2. Udbredelsesområder for populationer (vist med blå farveangivelse) af spættet sæl i Vadehavet, Limfjorden, Kattegat og vestlige Østersø. Vigtige hvilepladser for spættet sæl er markeret med gule cirkler. Det gennemsnitlige antal sæler på hvilepladsen er opgjort på baggrund af optællingerne i fældesæsonen i august 2015 og 2016.[423]

Spættet sæl kan blive over 1,5 meter og veje over 100 kg, hvor hannerne er større end hunnerne. Føden består især af fisk, og sæler er generalister, som tilpasser sig til de fiskearter, der er tilgængelige i fødesøgningsområdet. De jager primært ved hjælp af synet, men kan også anvende deres knurhår til at søge efter føde, og dermed er sæler ligesom marsvin i stand til at søge føde i mørke[424]. Sæler har amfibisk hørelse, da de kan høre både i vand og i luften. Sæler kommunikerer ved hjælp af lyde og har de højeste følsomheder mellem 1 kHz og 50 kHz [425].

[421] Galatius, A, 2017. Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Notat fra DCE til Miljøstyrelsen.
[422] Dietz et al., 2015. Marine mammals - Investigations and preparation of environmental impact assessment for Kriegers Flak Offshore Wind Farm, Energinet.dk, 2015. 208 pp.
[423] Galatius, A, 2017. Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Notat fra DCE til Miljøstyrelsen.
[424] Carl Christian Kinze: Sælernes tilpasning til livet i vand i Naturen i Danmark, Fenchel, Larsen, Vestergaard, Friis Møller og Sand-Jensen (red.), 2006-13, Gyldendal. http://denstoredanske.dk/index.php?sideId=483403
[425] Southall, B. L., et al., 2007. Marine mammal noise exposure criteria: Initial scientific recommendations. Aquatic Mammals: 33(4).

Tællinger af spættet sæl fra august 2015 og 2016 viser, at der på strækningen Lodbjerg - Nymindegab findes hvilepladser for spættet sæl ved Munkholm Odde og Fjordholm på indersiden af Agger Tange i Nissum Bredning[426] (Figur 15-2). I forbindelse med udarbejdelse af VVM for havmøller ved hhv. Vesterhav Nord[427] og Vesterhav Syd[428] blev der udført flytællinger af spættet sæl inden for VVM-redegørelsernes undersøgelsesområder ud for kysten ved hhv. Thyborøn-Ferring og Hovvig-Sdr. Lyngvig. Her blev der observeret hhv. seks spættede sæler og 25 spættede sæler. Civile registreringer af spættet sæl viser, at arten ses langs hele Vestkysten, samt at den ofte kan træffes i flere af havnebassinerne og fjordene på strækningen fra Lodbjerg - Nymindegab[429].

Spættet sæl optræder som ikke truet (Least Concern, LC) på Den Danske Rødliste[430].

Gråsæl

Gråsælen blev fredet i 1967 og er på trods af tegn på fremgang, stadig relativ sjælden i Danmark. Indtil for hundrede år siden var gråsælen vidt udbredt i Danmark, men intensiv jagt udryddede arten helt. Gråsælerne i danske farvande stammer fra populationer, som kommer fra Nordsøen eller Østersøen med overlap mellem de to populationer i Kattegat[431]. Tællinger fra 2016 viser en forekomst på 173 individer i den danske del af Vadehavet, og 21 gråsæler i Nissum Bredning, mens hovedparten af gråsæler i Danmark forekommer i Østersøområdet. Arten er medtaget på udpegelsesgrundlaget for 12 Natura 2000-områder i Danmark, hvoraf ingen dog ligger langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab (yderligere beskrivelse kan findes i afsnit 15.2.3).

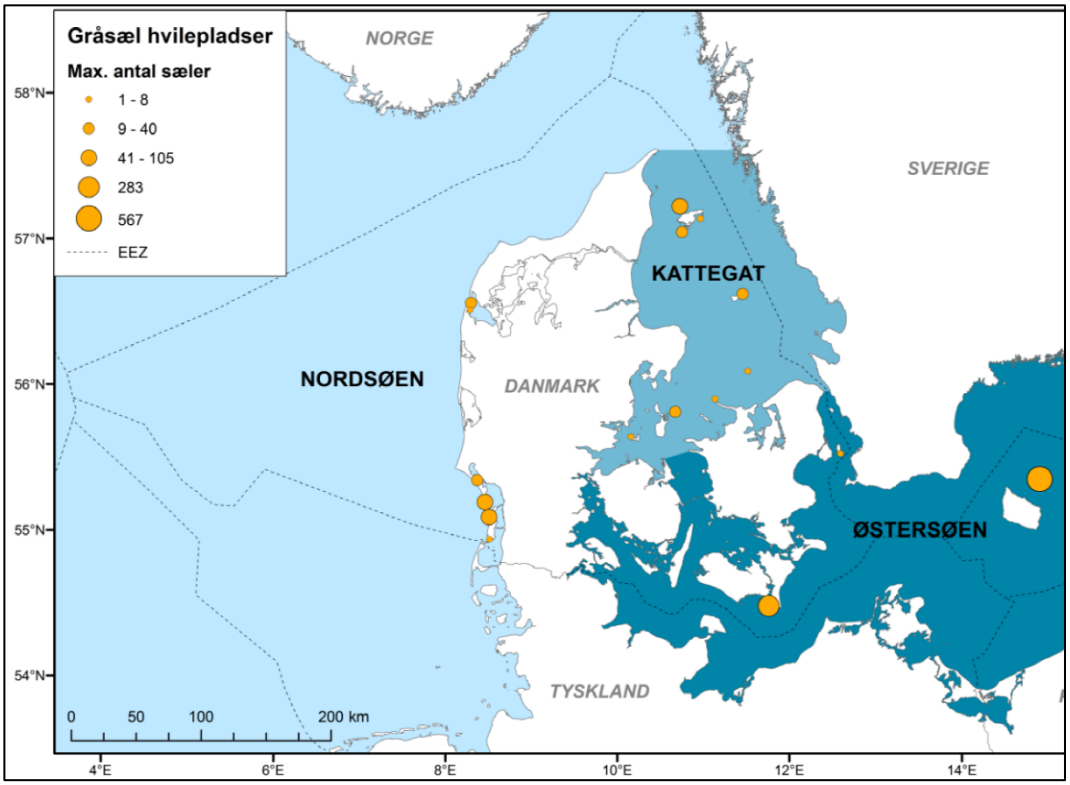
Gråsæl lever som spættet sæl kystnært, men svømmer i højere grad end spættet sæl ud på længere fødesøgningstogter og kan dermed træffes langt til havs. Satellitsporing af gråsæl har vist, at arten bevæger sig over mange hundrede kilometer i Østersøen[432]. Arten er meget stedfast, hvad angår hvilepladser, som findes på uforstyrrede småøer, sandstrande og rev. Her går gråsælerne i land for at hvile, yngle eller skifte pels. Hunnerne bliver kønsmodne i en alder af 4-6 år, og hannerne når de er ca. seks år. Drægtigheden varer ca. et år, og fødslerne hos gråsæler i Nordsøen finder sted fra november -januar måned[433]. Herefter dier ungerne i gennemsnit 18 døgn, inden de vænnes fra. Hunnerne parrer sig ca. 1 måned efter fødslen. Pelsskiftet hos gråsælerne i Nordsøen starter i marts og topper i april måned[434]. Gråsælen er en stor sæl og hannen, der er omkring 1½-2 gange større end hunnen, kan blive over to meter og veje op til 300 kg. Som spættet sæl er de generalister med hensyn til føde, og spiser de tilgængelige fiskearter.

Siden 2012 har gråsæl forekommet fast i Limfjorden ved Nissum Bredning. I forbindelse med udarbejdelse af VVM for havmøller ved hhv. Vesterhav Nord[435] og Vesterhav Syd[436] blev der udført flytællinger af gråsæl inden for VVM-redegørelsernes undersøgelsesområder ud kysten ved hhv.

[426] Galatius, A, 2017. Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Notat fra DCE til Miljøstyrelsen.
[427] NIRAS 2015, Vesterhav Nord Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport Del 2.Det marine miljø Energinet.dk
[428] NIRAS 2015, Vesterhav Syd Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport. Del 2. Det marine miljø. Energinet.dk
[429] Danmarks Fugle og Natur, https://www.fugleognatur.dk/
[430] Aarhus Universitet, Institut for Bioscience, https://bios.au.dk/raadgivning/natur/redlistframe/
[431] Galatius, A. (2017). Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Notat fra DCE til Miljøstyrelsen.
[432] Dietz et al. 2015, Marine mammals - Investigations and preparation of environmental impact assessment for Kriegers Flak Offshore Wind Farm, Energinet.dk, 2015. 208 pp.
[433] NOVANA. Aarhus Universitet/DCE, http://novana.au.dk/arter/pattedyr/graasael/
[434] Galatius, A. (2017). Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Notat fra DCE til Miljøstyrelsen.
[435] NIRAS 2015, Vesterhav Nord Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport Del 2.Det marine miljø Energi-net.dk
[436] NIRAS 2015, Vesterhav Syd Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport Del 2.Det marine miljø Energi-net.dk

Thyborøn-Ferring og Hovvig-Sdr. Lyngvig. Her blev der observeret seks gråsæler i begge områder.

Tællinger af gråsæl fra august 2015 og 2016 viser, at der på strækningen Lodbjerg - Nymindegab findes hvilepladser for gråsæl på indersiden af Agger Tange i Nissum Bredning[437] (Figur 15-3). Civile registreringer af gråsæl viser, at arten ses langs hele Vestkysten, samt at den kan træffes i flere af havnebassinerne og fjordene på strækningen fra Lodbjerg - Nymindegab[438].



Figur 15-3. Udbredelsesområder for populationer (vist med blå farveangivelse) af gråsæl i Nordsøen og Østersøen, samt det overlappende område i Kattegat. Vigtige hvilepladser for gråsæl er markeret med gule cirkler. Det gennemsnitlige antal sæler på hvilepladsen er opgjort på baggrund af optællingerne i fældesæsonen i august 2015 og 2016.[421]

Gråsæl er ligesom spættet sæl følsom over for menneskelig forstyrrelse i yngletiden, mens ungerne dier, og mens de har pelsskifte. Bevaringsstatus for arten er vurderet ugunstig på grund af en meget lille og svingende bestand. De vigtigste lokaliteter for sæler i de danske farvande er pålagt reservatbestemmelser, for at sikre sælerne uforstyrrede hvilepladser primært i yngleperioden, under diegivningen samt i den periode, hvor sælerne fælder pelsen[439].

Gråsælen optræder som sårbar art på Den Danske Rødliste[440]. Derudover er gråsælen inkluderet i bilag II i Bonn-konventionen[441].

[437] Galatius, A, 2017. Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Notat fra DCE til Miljøstyrelsen.
[438] Danmarks Fugle og Natur, https://www.fugleognatur.dk/
[439] Forvaltningsplan for spættet sæl og gråsæl. https://mst.dk/media/117662/saelforvaltningsplan2005.pdf
[440] Aarhus Universitet, Institut for Bioscience, https://bios.au.dk/raadgivning/natur/redlistframe/
[441] Galatius, A. (2017). Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Notat fra DCE til Miljøstyrelsen.

15.2.2 Havfugle

De fuglearter, som findes på strækningen Lodbjerg - Nymindegab omfatter både vadefugle, der søger føde langs kysten på lavt vand og egentlige havfugle, som opholder sig det meste af livet til havs. Vadefuglene er beskrevet i kapitel 16 om *Natur på land* samt i bilag 15 om *Væsentlighedsvurdering*.

Nogle af de forekommende fuglearter optræder på bilag 1 eller bilag 2 på Fuglebeskyttelsesdirektivet[442]. Arter, der optaget på bilag 1, er sårbare arter med en ugunstig bevaringsstatus i Europa, og som derfor er strengt beskyttede i EU inden for fuglebeskyttelsesområderne, mens bilag 2 omfatter regelmæssigt tilbagevendende trækfuglearter, der forekommer i et antal af international eller national betydning.

Langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab forekommer flere fuglebeskyttelsesområder (yderligere beskrivelse findes i afsnit 15.2.3) i tilknytning til Natura 2000-områderne. Det drejer sig om fuglebeskyttelsesområderne:

- F23 Agger Tange
- F38 Nissum fjord
- F39 Harboøre Tange, Plet Enge og Gjeller Sø
- F41 Stadil Fjord og Vest Stadil Fjord
- F43 Ringkøbing Fjord

Fugle på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområderne er nærmere bbeskrevet sammen med en vurdering af mulige påvirkninger fra sandfodringsaktiviteter i forbindelse med væsentligheds– og konsekvensvurderinger for Natura 2000-områderne (se hhv. bilag 15 *Væsentlighedsvurdering* og bilag 16 *Natura 2000-konsekvensvurdering*).

Et studie foretaget for Kystinspektoratet i 2000 beskriver hvilke fugle, der kan forekomme ud for Vestkysten og ved Årgab[443]. Herudover foretages i forbindelse med NOVANA overvågningen tællinger af trækfugle i Danmark, hvor seneste afrapportering er for tællinger foretaget i 2016[444]. Forekomster af havfugle er endvidere beskrevet I forbindelse med undersøgelser under udarbejdelsen af VVM-redegørelser for oliefelter i Nordsøen, havmøller ved Horns Rev, Vesterhav Nord og Vesterhav Syd samt sandindvindingsområder langs med Vestkysten.

De arter af havfugle, som på baggrund af ovenstående vurderes at kunne forekomme regelmæssigt på strækningen Lodbjerg - Nymindegab, er listet i Tabel 15-1. Civile registreringer af arterne viser, at de kan forekomme langs hele strækningen fra Lodbjerg til Nymindegab[445]. Det skal fremhæves, at der overvejende er tale om ikke-ynglende fugle, oftest i mindre flokke, og hvor de fleste generelt opholder sig på vanddybder over ti meter.

[442] Fuglebeskyttelsesdirektivet (Rådets direktiv nr. 79/409 af 2. april 1979, om beskyttelse af vilde fugle med senere ændringer)
[443] Ornis Consult, 2000, Fuglebestande ud for Vestkysten og ved Årgab
[444] Holm et al. 2018. Fugle 2018. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 136 s. - Videnskabelig rapport nr. 261 http://dce2.au.dk/pub/SR261.pdf
[445] Danmarks Fugle og Natur, https://www.fugleognatur.dk/

Art	Generel udbredelse i den østlige Nordsø	Vigtigste fødeemner	Beskyttelsesstatus og rødliste status[446]
Alk (*Alca torda*)	Forekommer spredt langs hele Vestkysten, primært om vinteren. Forekomsten af alk varierer alt efter tilstedeværelsen af fiskestimer. Danmark er et meget vigtigt overvintringsområde for bestanden af alke, der ses i alle de danske farvande uden for yngletiden, især i Kattegat.	Især små stimefisk som sild, brisling, tobis og kutlinger, som jages ved at dykke fra havoverfladen på dybt vand (> 30 meter).	Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 2. Rødlistet som VU (sårbar) i Danmark
Dværgmåge (*Hydrocoloeus minutus*)	I Danmark findes 2-3 ynglepar af dværgmåge, som yngler ved lavvandede søer eller laguner, og gerne i forbindelse med kolonier af hættemåge og sortterne. Uden for yngletiden ses dværgmåger ved kysterne ofte i forbindelse med træk. Dværgmåge ses især på træk i april-maj og august-november, og er en almindelig trækgæst i Danmark.	Lever af insekter som tages på vandoverfladen samt af småfisk, orme og krebsdyr.	Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 1. Arten er i Europa rødlistevurderet som "næsten truet" (NT), mens den i EU og på globalt plan er rødlistevurderet som "ikke truet" (LC). I Danmark er data til vurdering utilstrækkelige (DD).
Ederfugl (*Somateria mollissima*)	Ederfugl ses hele året, men er mest talrig om vinteren, hvor store dele af bestandene fra Østersøen og de nordlige dele af Kattegat sammen med en stor del af den danske ynglebestand overvintrer i store flokke i de danske farvande f.eks. i Vadehavet, ved Læsø, Ålborg Bugt, omkring Samsø og Endelave, samt spredt i lavvandede havområder i Sydøstdanmark. I Danmark yngler arten langt overvejende i de indre danske farvande, men også i Vadehavet. Den vigtigste ynglelokalitet er Saltholm i Øresund.	Stor præference for muslinger som søges på lavere vand under 10 - 20 meter.	Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 2. Rødlistet som NT (næsten truet art) i Danmark.
Fløjlsand (*Melanitta fusca*)	Fløjlsanden er almindeligt forekommende langs Vestkysten som trækgæst og vintergæst og holder særlig til på åbent hav, ofte sammen med sortand. Fløjlsand yngler ikke i Danmark.	Fanger sin føde ved dykning og lever af snegle og muslinger.	Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 2. Rødlistet som NT (næsten truet art) i Danmark.
Hættemåge (*Chroicocephalus ridibundus*)	Hættemågen er den mest almindelige og mest udbredte måge i Danmark og kan ses året rundt. I Danmark yngler hættemågen i langt størstedelen af landet, men den er afhængig af forekomsten af små øer og holme i søer, fjorde eller ved kysten.	Meget varieret fødevalg bl.a. insekter, snegle, orme, fisk, ådsler samt affald. Søger føde både på land og på havet.	Rødlistet som truet (EN) i Danmark.
Lomvie (*Uria aalge*)	Almindelig på det åbne hav omkring Danmark hele året. Langs Vestkysten er der især lomvier tilstede omkring september-oktober.	Lever af små fritsvømmende stimefisk som f.eks. sild, brisling og tobis som typisk jages ved at dykke fra havoverfladen på dybt vand (> 30 meter).	Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 2. Rødlistet som VU (sårbar) i Danmark
Mallemuk (*Fulmarus glacialis*)	Almindelig i Nordsøen. Arten holder fortrinsvis til på åbent hav, men ses regelmæssigt ved de danske kyster. Ved kraftig pålandsvind kan betydelige antal ses ved Hvide Sande. (her findes også årligt 2-3 par ynglende mallemukker).	Lever af krebsdyr, fisk og fiskeaffald. Føden findes på havoverfladen eller ved at dykke ned efter fisk mm.	Arten er rødlistevurderet som sårbar (VU) i EU og på globalt plan som "livskraftig" (LC). I Danmark er data til vurdering

[446] Aarhus Universitet 2019, Institut for Bioscience https://bios.au.dk/raadgivning/natur/redlistframe/

Art	Generel udbredelse i den østlige Nordsø	Vigtigste fødeemner	Beskyttelsesstatus og rødliste status[446]
			utilstrækkelige (DD).
Ride (*Rissa tridactyla*)	Almindelig i Danmark om vinteren. Findes især på det åbne hav i Nordsøen. Største tætheder ses ved Jyske Rev, Fiskerbanke og ved Horns Rev. Om sommeren ses ofte store flokke af yngre, ikke-ynglende rider langs Vestkysten. Det drejer sig om britiske og norske fugle, der søger til revler langs kysten for at fælde. Uden for ynglesæsonen opholder riderne sig normalt langt til havs, men under kraftige storme kan store flokke ses passere ved fremspringende punkter langs kysten som f.eks. Skagen, Hanstholm, Blåvand og Gilbjerg Hoved. Langt den væsentligste ynglekoloni i Danmark er på Bulbjerg i Thy med ca. 450-500 ynglepar Desuden har arten etableret sig med et stærkt svingende antal på Hirtshals Havn.	Om vinteren næsten udelukkende af plankton. I ynglетiden småfisk og små krebsdyr samt fiskeriaffald. Føden søges i havoverfladen	Rødlistet som VU (sårbar) i Danmark
Rødstrubet lom (*Gavia stellata*)	Den rødstrubede lom forekommer især på efterårstræk i danske farvande i et antal beregnet til ca. 20.000 fugle - i perioden pr. sept.-nov; og på forårstræk april-ult. maj. Desuden overvintrer mange i vore farvande og en del ikke-ynglende fugle ses også oversomrende. Særligt Nordsøen ud for Vadehavet og Vestkysten tiltrækker rigtig mange rødstrubede lommer, og området er af international betydning for arten i vinterperioden. Arten yngler ikke i Danmark.	I Danmark lever begge arter til havs hvor de raster og søger føde på 10-30 meter dybt vand, ofte mange kilometer fra kysten. Begge arter af lom dykker ned fra havoverfladen og fanger hermed mindre fisk, heriblandt sild, brisling, tobis og kutlinger. Søger føde både på dybt vand og lavere vanddybder.	Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 1. Ikke truet i Danmark
Sortstrubet lom (*Gavia arctica*)	Arten ses i Danmark hyppigst i trækkiderne (pr. sept.-nov. og igen april- ult. maj). En del overvintrer og enkelte ikke-ynglende ungfugle oversomrer også. De danske farvandene er betydningsfulde fælde- og overvintringsområder for flere tusinde fugle. Som for rødstrubet lom er de danske farvande af international betydning for vinterbestande af sortstrubet lom, heriblandt Vadehavet. Arten yngler ikke i Danmark.		Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 1. Ikke tilstrækkelige data (DD) til vurdering af rødliste status i Danmark.
Sildemåge (*Larus fuscus*)	Sildemågen optræder ofte langt til havs, hvor den henter en stor del af sin føde. Den iagttages ofte fra skibe, mens den sjældnere ses ind i landet. Forekommer bl.a. langs Vestkysten i Danmark under trækket forår og efterår, men arten overvintrer ikke. Yngler i kolonier på øer og andre kystnære steder.	Søger føde langt til havs og har et meget varieret fødevalg, herunder fisk og fiskeriaffald som primært tages fra havoverfladen.	Ikke truet i Danmark
Sortand (*Melanitta nigra*)	Sortanden er almindeligt forekommende langs Vestkysten som trækgæst og vintergæst og holder særlig til på åbent hav. De danske farvande udgør det absolut vigtigste fælde- og overvintringsområde for vinterbestanden af vesteuropæiske sortænder, herunder Nordsøen ud for Vadehavet.	Hovedsageligt muslinger, særligt hvælvet trugmusling og amerikansk knivmusling, som søges på vanddybder fra ca. 5-15 meter.	Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 2. Ikke tilstrækkelige data (DD) til vurdering af rødliste status i Danmark.

Art	Generel udbredelse i den østlige Nordsø	Vigtigste fødeemner	Beskyttelsesstatus og rødliste status[446]
Stormmåge (*Larus canus*)	I Danmark findes stormmågen over det meste af landet, især langs kyster og fjorde. Forekommer langs Vestkysten.	Meget varieret fødevalg, herunder fisk og fiskeriaffald. Søger også efter orme og insekter på land.	Ikke truet i Danmark
Sule (*Morus bassanus*)	I Danmark ses sulen fortrinsvis langs Vestkysten, men forekommer også i hele Kattegat, samt (sjældent) i de indre farvande. Det er særligt ved Blåvands Huk, syd for strækningen Lodbjerg - Nymindegab, suler kan ses, oftest i forbindelse med kraftig pålandsvind.	Fisk, som fanges på dybt vand ca. 20 meter ved at styrtdykke eller ved at dykke ed fra havoverfladen.	Ikke truet i Danmark
Svartbag (*Larus marinus*)	Almindelig hele året og forekommer langs Vestkysten og kan bl.a. ses omkring fiskerihavnene. Yngler især på øer og småholme.	Som andre måger er svartbagen meget alsidig i fødevalg og lever bl.a. af fisk, fugleæg, fugleunger, ådsler og affald.	Ikke truet i Danmark
Sølvmåge (*Larus argentatus*)	Forekommer ud for Vestkysten og i området for sandindvinding. De fleste er strejfende fugle, der overvintrer i vore egne farvande. Et mindretal trækker i perioden aug./sept. - med. marts/med. april til Vesteuropa. Danmark besøges på alle årstider af sølvmåger nord- og østfra.	Som andre måger er sølvmågen meget alsidig i fødevalg og lever bl.a. af fisk, fugleæg, fugleunger, ådsler og affald. De fouragerer primært omkring overfladen af havet.	Ikke truet i Danmark

Tabel 15-1. Havfugle langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab, som forekommer i større antal, og som benytter strækningen i længere perioder.

I forbindelse med udarbejdelse af VVM for havmølleparker ved Horns Rev[447] samt Vesterhav Nord[448] og Vesterhav Syd[449] er der foretaget omfattende kortlægning af forekomster af havfugle inden for VVM-redegørelsernes undersøgelsesområder ved hhv. Horns Rev, ved kysten ud for Thyborøn-Ferring og ved kysten ud for Hovvig-Sdr. Lyngvig. Særligt rød- og sortstrubet lom og sortand nævnes i den sammenhæng, hvilket understøttes af data fra studiet langs Vestkysten og Årgab i år 2000[450]. Sortand beskrives som den vigtigste havfugl i området ved Horns Rev, og arten er knyttet til områder med forekomst af bl.a. trugmuslinger, som er det foretrukne fødeemne. I VVM-redegørelserne for Vesterhav Nord og Vesterhav Syd beskrives sortand og lommer som de vigtigste havfuglearter.

Fordeling af lommer (både rød- og sortstrubet) langs den danske vestkyst er kortlagt i forbindelse med en undersøgelse foretaget for Vattenfall i 2011, som er baseret på flytællinger fra 2008 og 2009[451] (Figur 15-4). Langt størstedelen af lommer blev observeret langt fra kysten og dermed uden for de kystnære områder, hvor sandfodringen vil foregå.

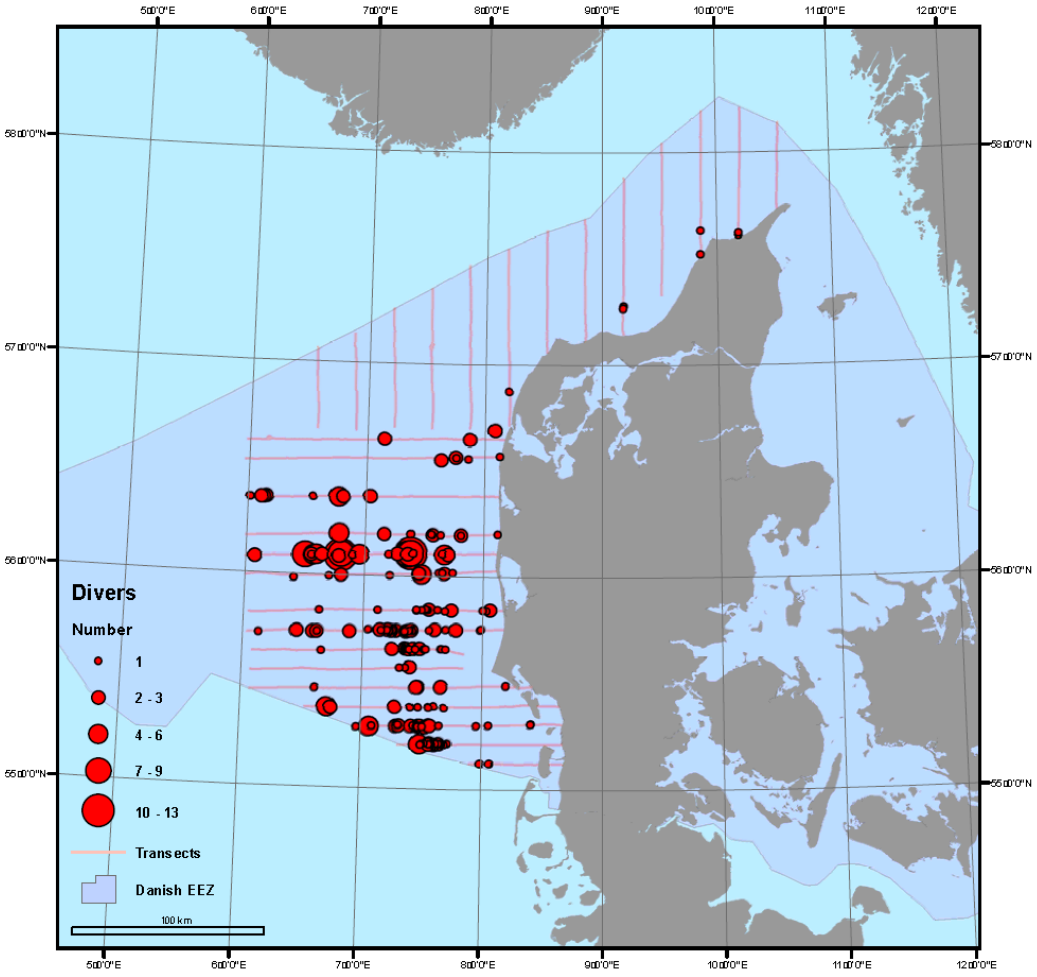
[447] Energinet.dk, 2014, Havmøllepark Horns Rev 3, VVM-redegørelse

[448] NIRAS 2015, Vesterhav Nord Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport Del 2.Det marine miljø Energi-net.dk

[449] NIRAS 2015, Vesterhav Syd Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport Del 2.Det marine miljø Energi-net.dk

[450] Ornis Consult, 2000, Fuglebestande ud for Vestkysten og ved Årgab. Rapport til DHI Institut for Vand og Miljø. Ornis Consult A/S.

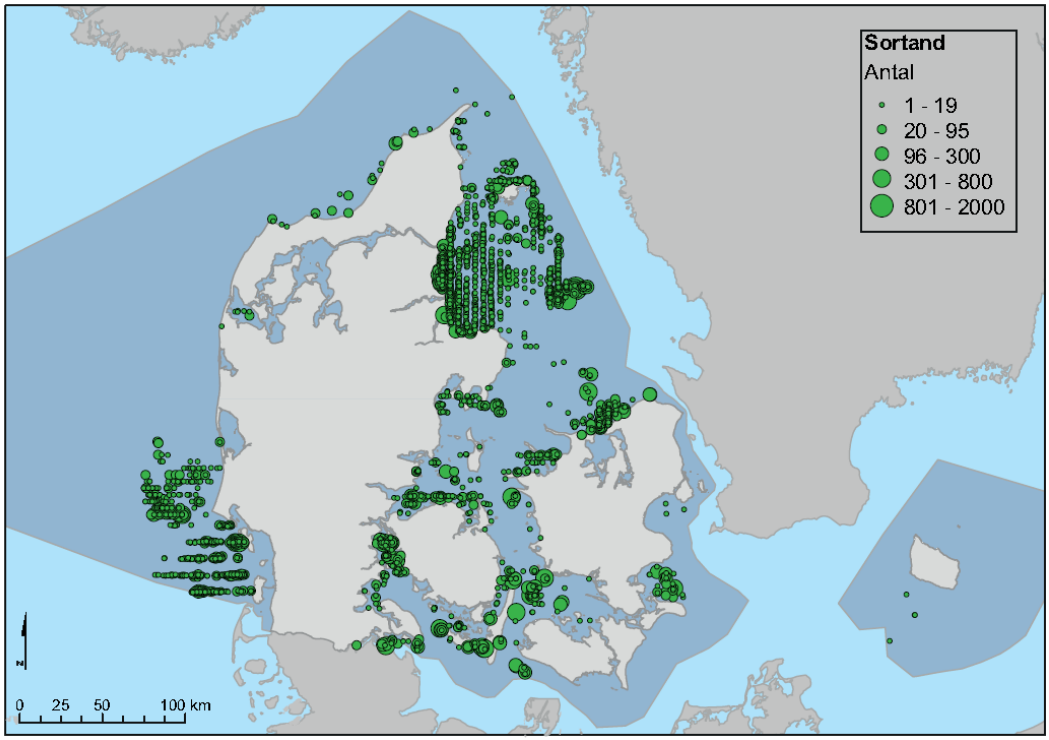
[451] Petersen, I.K. & Nielsen, R.D, 2011, Abundance and distribution of selected waterbird species in Danish marine areas. Report commissioned by Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Aarhus University, Denmark. 62 pp.



Figur 15-4. Fordelingen af rød- og sortstrubet lom langs Vestkysten baseret på flytællinger fra 2008 og 2009.[451]

I forbindelse med NOVANA-overvågningen er der foretaget overvågning af forekomsten af sortand under de landsdækkende optællinger. Optællinger, hvor tætheden langs Vestkysten indgår, er senest foretaget i 2012-2013 (Figur 15-5)[452]. Den landsdækkende midvintertælling dækkede i 2012/13 det meste af de indre danske farvande, alle større søer samt den sydlige del af Nordsøen. Langt størstedelen af sortænderne langs Vestkysten blev observeret langt fra kysten og dermed uden for de kystnære områder, hvor sandfodringen vil foregå.

[452] Pihl et al. 2015. Fugle 2012-2013. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 170 s. - Videnskabelig rapport nr. 125 http://dce2.au.dk/pub/SR125.pdf



Figur 15-5. Antal og fordeling af sortand under den landsdækkende midvintertælling i 2013. Den landsdækkende midvintertælling dækkede i 2012/13 det meste af de indre danske farvande, alle større søer samt den sydlige del af Nordsøen.[452]

15.2.3 Beskyttede marine områder og bilag-IV arter

Langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab findes en række Natura 2000-områder, Ramsarområder, vildtreservater og fredede områder, samt bilag IV-arten marsvin, der behandles i det følgende.

Natura 2000-områder

Natura 2000-områder er et netværk af naturområder i hele EU, der indeholder særlig værdifuld natur set i et europæisk perspektiv. Natura 2000-områderne er udpeget jf. EU's habitatdirektiv og fuglebeskyttelsesdirektiv for at beskytte levesteder og rasteområder for fugle og for at beskytte naturtyper samt plante- og dyrearter, der er truede, sårbare eller sjældne i EU. Habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet er implementeret i dansk lovgivning bl.a. via habitatbekendtgørelsen[453] og Natura 2000-bekendtgørelsen[454].

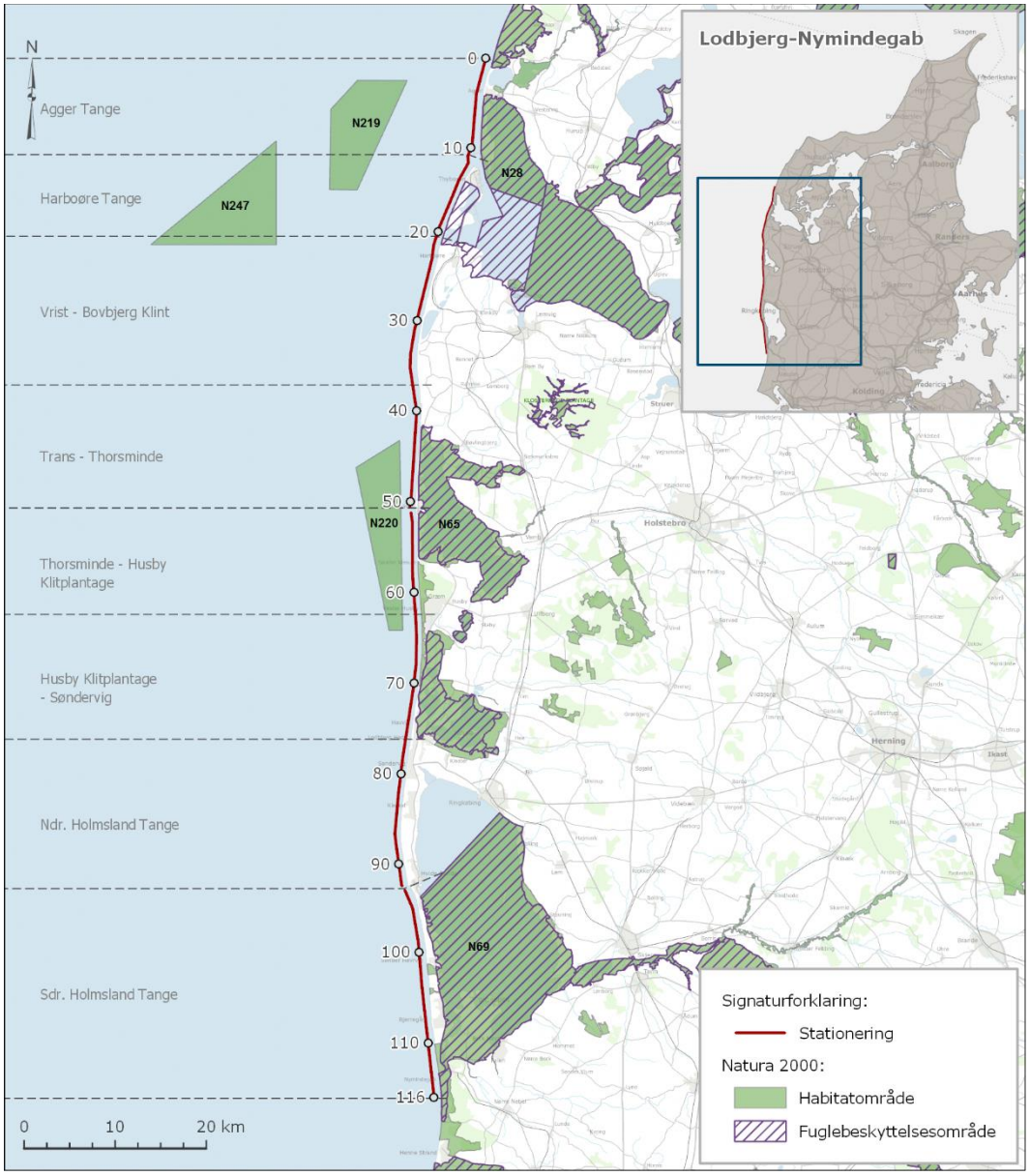
Langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab findes seks Natura 2000-områder, som har marine habitatnaturtyper, marine habitatarter eller yngle- og trækfugle på udpegningsgrundlaget (se Figur 15-6).

- N28 'Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø'
- N65 'Nissum Fjord'
- N69 'Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen'
- N219 'Sandbanker ud for Thyborøn'

[453]Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter, BEK nr 926 af 27/06/2016. https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=205996

[454] Bekendtgørelse om administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter for så vidt angår kystbeskyttelsesforanstaltninger samt etablering og udvidelse af visse anlæg på søterritoriet, BEK nr 1062 af 21/08/2018. https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=202687

- N220 'Sandbanker ud for Thorsminde'
- N247 'Thyborøn Stenvolde'



Figur 15-6. Natura 2000-områder langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab, hvor der er marine habitatnaturtyper og/eller marine habitatarter på udpegningsgrundlaget.

Natura 2000-området N28 'Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø' støder op til hovedstrækningerne Agger Tange og Harboøre Tange, hvor der foretages kystbeskyttelse. N28 består af habitatområdet H28 'Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø' og fuglebeskyttelsesområderne F23, F27, F28 og F39, hvor F23 'Agger Tange' og F39 'Harboøre Tange, Plet Enge og Gjeller Sø' støder op til hovedstrækningerne Agger Tange og Harboøre Tange. N28 er specielt udpeget på grund af de mange fugle, som er knyttet til Natura 2000-området, de marine naturtyper, herunder sandbanke, bugt og lagune samt en lang række ferske og terrestriske naturtyper. Spættet sæl og stavsild er marine habitatarter på udpegningsgrundlaget. Der er udarbejdet en væsentlighedsvurdering for Natura 2000-område N28 for at vurdere de mulige påvirkninger af Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag (se bilag 15 om *Væsentlighedsvurdering*).

N65 'Nissum Fjord' støder op til hovedstrækningerne Trans – Thorsminde og Thorsminde – Husby Klitplantage, hvor der foretages kystbeskyttelse. N65 består af habitatområdet H58 samt fuglebeskyttelsesområde F38. N65 er som N28 specielt udpeget på grund af de mange fugle, som er knyttet til Natura 2000-området, den marine naturtype lagune samt en lang række ferske og terrestriske naturtyper. Stavsild og laks er blandt de habitatarter, som optræder i havet langs Lodbjerg - Nymindegab. Der er udarbejdet en væsentlighedsvurdering for Natura 2000-område N65 for at vurdere de mulige påvirkninger af Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag (se bilag 15 om *Væsentlighedsvurdering*).

N69 'Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen' støder op til hovedstrækningerne Ndr. Holmsland Tange og Sdr. Holmsland Tange, hvor der foretages kystbeskyttelse. N69 består af habitatområdet H62 af samme navn samt fuglebeskyttelsesområde F43 'Ringkøbing Fjord'. N69 er som N65 specielt udpeget på grund af de mange fugle, som er knyttet til Natura 2000-området, den marine naturtype lagune samt en lang række ferske og terrestriske naturtyper. Stavsild og laks er blandt de habitatarter, som optræder i havet langs Lodbjerg - Nymindegab. Der er udarbejdet en væsentlighedsvurdering for Natura 2000-område N69 for at vurdere de mulige påvirkninger af Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag (se bilag 15 om *Væsentlighedsvurdering*).

N219 'Sandbanker ud for Thyborøn', N220 'Sandbanker ud for Thorsminde' og N247 'Thyborøn Stenvolde' består habitatområder med sandbanker eller rev som eneste udpegningsgrundlag. N219, N220 og N247 ligger i en afstand af hhv. ca. 9 km, ca. 1,6 km og ca. 22 km fra kysten ud for strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Områderne vurderes at ligge i en afstand, som er uden for en eventuel påvirkningszone for støj, sedimentspredning samt sedimentation som følge af sandfodring. Forholdet er nærmere beskrevet i væsentligheds– og konsekvensvurderinger for Natura 2000-områderne (hhv. bilag 15 om *Væsentlighedsvurdering* og 16 *Natura 2000-konsekvensvurdering*).

Ramsarområder

Ramsarområder er beskyttede vådområder med international betydning som levested for vandfugle. Områderne er udpeget på grundlag af Ramsarkonventionen[455]. Alle danske ramsarområder indgår i netværket af fuglebeskyttelsesområder og indgår derfor også i Natura 2000-områderne. Langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab ligger fire Ramsarområder, som er indeholdt i fuglebeskyttelsesområderne langs med strækningen (se afsnit 15.2.2).

Natur- og vildtreservater samt fredede områder

Langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab ligger flere Natur- og vildtreservater samt fredede områder. Natur- og vildtreservaterne udgøres af:

- Agger Tange
- Harboøre Tange
- Nissum Fjord
- Vest Stadil Fjord
- Ringkøbing Fjord

Natur- og vildtreservaterne er arealmæssigt indeholdt i Natura 2000-områderne langs med strækningen.

[455] Bekendtgørelse af konvention af 2. februar 1971 om vådområder af international betydning navnlig som levesteder for vandfugle, BKI nr 26 af 04/04/1978, https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=70616

De fredede områder knytter sig i stort omfang til natur- og vildtreservaterne, og herudover er der tale om fredninger af ferske eller terrestriske områder langs med kysten, som ikke vil blive beskrevet eller vurderet nærmere i det følgende.

15.2.4 Bilag IV-arter

Bilag IV-arter er dyre- og plantearter, som optræder på EU's habitatdirektivs[456] bilag IV. Arterne er af fællesskabsbetydning, der kræver streng beskyttelse. Medlemslandene skal træffe foranstaltninger, der sikrer de nævnte arters naturlige udbredelsesområde. Arter på bilag IV må ikke fanges ind, deres æg må ikke indsamles og deres yngle- og rasteområder må ikke forringes. Bilag IV-arterne er dermed ikke kun beskyttet i habitatområderne, men overalt hvor de yngler eller raster.

Langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab kan der i det marine miljø optræde bilag IV-arten marsvin, som er beskrevet i afsnit 15.2.1.

15.3 0-alternativet

Ved 0-alternativet forventes ingen påvirkninger af havpattedyr, havfugle eller marine beskyttede områder på strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Det skyldes, at den naturlige udvikling af kysten i perioden 2020-24 ikke vurderes at påvirke hverken havpattedyr, havfugle eller marine beskyttede områder.

15.4 Vurdering af påvirkninger

Sandfodring i form af strandfodring, rainbowing eller klapning kan medføre en række påvirkninger af den marine natur, herunder:

- Havpattedyr
- Havfugle
- Beskyttede marine områder
- Marine bilag IV-arter

Påvirkningen kan potentielt ske i form af en række ændringer i miljøet som følge af projektet, herunder fysisk forstyrrelse af havbunden, spredning af sediment i vandsøjlen, sedimentation på havbunden, tilstedeværelse af skibe og maskiner på land (visuel forstyrrelse, luftbåren støj og undervandsstøj), spredning af forurenende stoffer og risiko for indførelse af ikke-hjemmehørende arter.

Det er vurderet i kapitel 9 om *Vand*, at der ikke er risiko for spredning af forurenende stoffer i vandsøjlen eller indførsel af ikkehjemhørende arter ved sandfodring. Det skyldes, at fodringssandet består af rent sand med et lavt indhold af organisk stof, samt at skibene, som anvendes til sandfodringen, skal overholde konventionen for ballastvand[457]. Emnerne behandles derfor ikke yderligere.

I de følgende afsnit beskrives og vurderes de mulige påvirkninger af den marine biodiversitet – havpattedyr, havfugle og beskyttede marine områder – som følge af sandfodringsaktiviteter. Påvirkningerne er vurderet ud fra en normalkampagne og for en ekstremkampagne, hvor der

[456] Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:DA:HTML

[457] IMO 2017. International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments (BWM). http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships%27-Ballast-Water-and-Sediments-(BWM).aspx

foretages sandfodring svarende til tre gange en normalkampagne samt for eventuelle genfodringer. Kampagnerne er beskrevet nærmere i *Projektbeskrivelsen* i kapitel 3.

15.4.1 Havpattedyr – marsvin og sæler

Marsvin vurderes at være mest følsomme overfor forstyrrelser i yngle- og dieperioden samt parringssæsonen, der strækker sig over perioden fra juni-august[458], som beskrevet i Tabel 15-2. Bifangst af marsvin ved garnfiskeri udgør den største trussel mod marsvin, men herudover kan undervandsstøj, forstyrrelser fra bådtrafik, forurening samt mindsket fødemængde påvirke marsvinene negativt[459]. Langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab er der ikke kendte yngleområder for marsvin, og strækningen indgår ikke i de såkaldte hotspots for marsvin i Danmark (se afsnit 15.2.1)[460].

Sæler vurderes generelt ikke at være følsomme over for forstyrrelser fra mennesker, når sælerne svømmer i havet. Derimod er sælerne følsomme over for forstyrrelser på deres hvilepladser i yngleperioden, mens ungerne dier og under pelsskifte[461] (Tabel 15-2). Langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab er de nærmeste hvilepladser for spættet sæl og gråsæl hhv. i Limfjorden, på indersiden af Agger Tange samt i Vadehavet, og dermed ikke langs med selve Vestkysten. Forstyrrelse fra maskiner og mandskab på land i forbindelse med kystbeskyttelsen vurderes dermed ikke at påvirke sæler på land, og beskrives derfor ikke nærmere.

Art	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Marsvin						Y	YP	P				
Spættet sæl						Y	YP	PF	F			
Gråsæl (Nordsøen)	**YP**		F	F							**Y**	**YP**

Tabel 15-2. Årstid, hvor marsvin, spættet sæl og gråsæl yngler (Y), fælder (F) eller parrer sig (P).

Den kystnære sandfodring på strækningen medfører en række miljøændringer, der udløses af projektet, og som kan påvirke havpattedyr. Det gælder fysisk forstyrrelse af havbunden, spredning af suspenderet sediment i vandsøjlen, sedimentation på havbunden og tilstedeværelsen af skibe. Indirekte effekter fra de nævnte miljøændringer kan potentielt betyde mindsket fødetab, og påvirkningerne af havpattedyr beskrives og vurderes i det følgende.

<u>Fysisk forstyrrelse af havbunden – normal kampagne</u>

Ved kystnær fodring ved klapning eller rainbowing vil der ske en fysisk forstyrrelse af havbunden, hvor sandfodringen vil resultere i tildækning af havbunden i en påvirkningszone, der primært ligger indenfor syv meter dybdekurven (otte meter dybdekurven ved Agger Tange) og 150 meter landværts fem meter dybdekurven. Den kystnære fodring vil dække havbunden med et sandlag på 1,5 meter (se kapitel 13 om *Marin bundfauna),* og selve klapningen gennemføres indenfor få minutter, mens varigheden af rainbowing er afhængig af skibets lastekapacitet (typisk én time). Metoden for klapning og rainbowing er forklaret nærmere i *Projektbeskrivelsen* i kapitel 3.

[458] Carl Christian Kinze: Marsvin i Dansk Pattedyratlas, Baagøe og Secher Jensen (red.), 2007, Gyldendal. Hentet 2. juli 2019 fra http://denstoredanske.dk/index.php?sideId=475628

[459] Søgaard, B., Asferg, T. (2007). Håndbog om dyrearter på Habitatdirektivets Bilag IV. – Faglig rapport fra DMU nr. 635.

[460] Aarhus Universitet, Department of Bioscience, 2019, http://bios.au.dk/en/about-bioscience/organisation/marine-mammal-research/populations-and-monitoring/surveillance-porpoises/

[461] Galatius, A. (2017). Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Notat fra DCE til Miljøstyrelsen.

Den direkte fysiske forstyrrelse af havbunden i forbindelse med sandfodringen forventes ikke at påvirke marsvin eller sæler, da arterne er meget mobile og vil svømme væk fra området i den korte periode, hvor klapning eller rainbowing foregår.

En indirekte effekt på havpattedyr af den fysiske forstyrrelse af havbunden kan skyldes påvirkning af fødemængden. Bundfaunaen i det påvirkede område vil midlertidigt gå tabt på grund af tildækning, hvilket lokalt kan betyde en nedsat fødemængde for fisk i området, som dermed vil trække væk. I kapitel 13 om *Marin bundfauna* vurderes påvirkningen fra fysisk forstyrrelse af havbunden at være begrænset for bundfaunaen, og det vurderes derfor også, at det lokale tab af bundfauna ikke vil resultere i en påvirkning af fisk på populationsniveau (se kapitel 14 om *Fisk*), og dermed heller ikke i en fødebegrænsning for marsvin eller sæler.

Herudover er både marsvin og sæler generalister, som søger føde i et stort område, der primært vurderes at ligge på vanddybder over seks meter langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab som følge af de meget dynamiske forhold på lavere vand. Studier af marsvin i forbindelse med Femarnbelt Fixed Link[462] viste bl.a., at marsvin typisk søger føde på vanddybder >10 meter.

Samlet vurdering: På grundlag af ovenstående vurderes sandsynligheden for, at sæler og marsvin påvirkes direkte eller indirekte af fysisk forstyrrelse af havbunden i forbindelse med sandfodring, at være meget lille, da sæler og marsvin typisk søger på dybere vand og har et stort fødesøgningsområde. Påvirkningsgraden vurderes derfor også at være lille. Påvirkningens varighed vil samtidig være kortvarig, da arterne er mobile og kan svømme væk fra området, mens der sandfodres, og de indirekte effekter via fødegrundlaget er vurderet som begrænsede, da populationsniveauet for fisk ikke påvirkes. Konsekvensen for marsvin og sæler ved fysisk forstyrrelse af havbunden i forbindelse med en normalkampagne vurderes dermed samlet set at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på sæler og marsvin ved en normalkampagne.

Fysisk forstyrrelse af havbunden – ekstremkampagne

Habitattab for bundfauna og fisk som følge af fysisk forstyrrelse af havbunden i forbindelse med en ekstremkampagne vurderes ikke at medføre en påvirkning af marsvin og sæler, som adskiller sig fra påvirkningerne ved en normalkampagne, da marsvin og sæler har stor mobilitet i forbindelse med fødesøgning, og det antages, at de primært søger føde på dybere vand på grund af de dynamiske forhold på vanddybder under seks meter. Konsekvensen for marsvin og sæler ved fysisk forstyrrelse af havbunden i forbindelse med en ekstremkampagne vurderes derfor også at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på sæler og marsvin ved en ekstremkampagne.

Spredning af sediment i vandsøjlen – normal kampagne

Vestkysten udgør et meget dynamisk miljø, og den langsgående nettotransport af materialer udgør op mod 2 mio. m^3/år ved Hvide Sande (se kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation*). Med den store langsgående sandtransport er den naturlige spredning af sediment i vandsøjlen tilsvarende stor. Under eksisterende forhold kan der i perioder med høje bølger være ekstremt høje koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen (op mod 185 mg/l), mens den naturlige baggrundskoncentration inden for seks meter dybdekurven i sandfodringsperioden anslås at være på ca. 0-7 mg/l jf. kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation*. Det marine liv på Vestkysten er dermed som udgangspunkt tilpasset de meget dynamiske forhold.

[462] FEMM (2013). Fehmarnbelt Fixed Link EIA. Marine Mammals - Baseline. Report no. E5TR0014. http://vvmdokumentation.femern.dk/31.%20E5TR0014a7c7.pdf?filename=files/BR/31.%20E5TR0014.pdf

Når påvirkninger af marin biodiversitet som følge af tilført suspenderet sediment vurderes, sker det ofte ud fra følgende koncentrationer baseret på erfaring fra tidligere projekter, som bl.a. Nordstream 2[463]:

- 2 mg/l repræsenterer koncentrationen, hvor sedimentet kan anes i vandfasen.
- 10 mg/l repræsenterer koncentrationen, hvor sårbare fiskearter flygter fra området.
- 15 mg/l repræsenterer koncentrationen, hvor fugles fouragering kan blive påvirket på grund af reduceret sigtbarhed.
- 50 mg/l repræsenterer koncentrationen, hvor bundfauna kan påvirkes som følge af tilstopning af gæller og filtrerende organer.

Ved en normalkampagne viser modelberegningerne, at der sker en overskridelse af 10 mg/l og 50 mg/l suspenderet sediment i maksimalt ti og seks døgn ved kystnær fodring på strækningen Lodbjerg - Nymindegab (se kapitel 8 *Kystdynamik, strømning og sedimentation*).

Den direkte effekt af øget forekomst af suspenderet sediment i vandsøjlen ved sandfodring vurderes derfor ikke at udgøre en væsentlig påvirkning af marsvin. Det skyldes, at marsvin jager ved brug af ekkolokalisering, hvor de anvender udsendte kliklyde til at finde deres føde, og derfor ikke er særligt følsomme over for forringet sigtbarhed som følge af suspenderet sediment. Samtidig er marsvin en meget mobil art med stor rækkevidde i sin fødesøgning. Den direkte effekt af suspenderet sediment vurderes dermed alene at kunne få en midlertidig indflydelse på marsvins jagtmuligheder i et lokalt område omkring sandfodringsaktiviteterne.

Sæler er ligesom marsvin heller ikke afhængige af synet for at kunne navigere og finde føde, og forekomsten af sæler i bl.a. Vadehavet, hvor koncentrationen af suspenderet sediment er naturligt høj på grund af stor resuspension, bekræfter forholdet[464]. Samtidig er sæler ligesom marsvin meget mobile, og derfor vurderes deres følsomhed i forhold til suspenderet sediment at være lav. Den direkte effekt af suspenderet sediment vurderes dermed alene at kunne få en midlertidig indflydelse på sælernes jagtmuligheder i et lokalt område omkring sandfodringsaktiviteterne.

Suspenderet sediment kan også medføre en indirekte effekt på havpattedyr som følge af påvirkning af fødegrundlaget. I kapitel 13 om *Marin bundfauna* vurderes påvirkningen fra suspenderet sediment at medføre en begrænset påvirkning af bundfauna, da de forekommende bundfaunaarter er robuste og tilvænnet naturligt høje koncentrationer af suspenderet sediment. Hermed er der ingen væsentlig påvirkning af bundfauna som fødegrundlag for fisk og havpattedyr. I kapitel 14 om *Fisk* vurderes påvirkningen fra suspenderet sediment at føre til en begrænset påvirkning af fisk på grund af de naturligt høje koncentrationer af suspenderet sediment. Samtidig søger både sæler og marsvin føde i store områder, og lokale påvirkninger fra suspenderet sediment på bundfauna og fisk vurderes ikke at føre til fødebegrænsning for havpattedyr.

På grundlag af ovenstående vurderes sandsynligheden for, at sæler og marsvin påvirkes direkte eller indirekte af suspenderet sediment i forbindelse med kystnær fodring, at være meget lille, da sæler og marsvin typisk søger føde på dybere vand, har et stort fødesøgningsområde og ikke er følsomme overfor sediment i vandsøjlen, da de kan søge føde uden brug af synet. Påvirkningens varighed vurderes at være midlertidig, da overskridelsen af 50 mg/l f.eks. maksimalt varer op til seks døgn og formodentligt kortere for den enkelte hovedstrækning. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da arterne er mobile og kan svømme væk fra området, mens der sandfodres, og de

[463] Nordstream 2, Vurderinger af virkninger på miljøet, Danmark, 2017. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Olie-Gas/nord_stream_2_vvm_-_danmark_-_dansk.pdf

[464] Weiffen, M., Moller, B., Mauck, B. & Dehnhardt, G., 2006. Effect of water turbidity on the visual acuity of harbour seals (Phoca vitulina), Vis. Res. 46, 1777–1783.

indirekte effekter via fødegrundlaget er vurderet som begrænsede, da populationsniveauet for fisk ikke påvirkes. Konsekvensen for marsvin og sæler ved fysisk forstyrrelse af havbunden i forbindelse med en normalkampagne vurderes dermed samlet set at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning fra suspenderet sediment på sæler og marsvin ved en normalkampagne.

Suspenderet sediment – ekstremkampagne

Ved en ekstremkampagne sker der en overskridelse i maksimalt 27 døgn og 17 døgn for hhv. 10 mg/l og 50 mg/l suspenderet sediment. Til sammenligning kan den naturlige koncentration af suspenderet sediment som følge af bølgepåvirkning på Vestkysten være meget høj, og helt op mod ca. 185 mg/l ved store bølgehøjder udenfor swash-zonen. Generelt ligger koncentrationen dog på ca. 0-7 mg/l (se Tabel 8-3 i kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation*).

På baggrund af marsvins og sælers evne til at søge føde uden brug af synet, deres store mobilitet i forbindelse med fødesøgning, og antagelsen om, at de primært søger føde på dybere vand på grund af de dynamiske forhold på vanddybder mindre end seks meter, som beskrevet ovenfor i forbindelse med en normalkampagne, vurderes suspenderet sediment i forbindelse med en ekstremkampagne ikke at udgøre en påvirkning for marsvin og sæler, som adskiller sig væsentligt fra påvirkninger under en normalkampagne. Konsekvensen for marsvin og sæler som følge af suspenderet sediment i forbindelse med en ekstremkampagne vurderes dermed at være begrænset, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på sæler og marsvin ved en ekstremkampagne.

Sedimentation på havbunden - normalkampagne

Suspenderet sediment fra den kystnære sandfordring vil sedimenteres på havbunden igen. Eftersom resuspension og sedimentation er naturligt forekommende fænomener, især på lavt vand, og fordi der langs Vestkysten er et naturligt højt sedimentationsniveau, vurderes det grundlæggende, at den marine faunas følsomhed over for sedimentation er lav.

Marsvin og sæler vurderes ikke at være følsomme over for sedimentation af suspenderet stof på havbunden, hvoraf hovedparten vil sedimentere på relativt lavt vand. Både marsvin, spættet sæl og gråsæl er som nævnt tidligere meget mobile og søger føde i et stort område, og lokale potentielle påvirkninger af bundfauna eller fisk som følge af sedimentation vurderes ikke at nedsætte fødemængden for havpattedyr langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

På grundlag af ovenstående vurderes sandsynligheden for, at sæler og marsvin påvirkes direkte eller indirekte af sedimentation på havbunden i forbindelse med kystnær fodring, at være meget lille, da sæler og marsvin typisk søger føde på dybere vand og har et stort fødesøgningsområde. Påvirkningens varighed vurderes at være midlertidig, da arterne kan vende tilbage til den enkelte strækning, når sandfodringsaktiviteterne er afsluttede. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da sæler og marsvin er mobile og kan svømme væk fra området, mens der sandfodres, og de indirekte effekter via fødegrundlaget er vurderet som begrænsede, da populationsniveauet for fisk ikke påvirkes. Konsekvensen for marsvin og sæler ved sedimentation på havbunden i forbindelse med en normalkampagne vurderes dermed samlet set at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning fra sedimentation af suspenderet sediment på sæler og marsvin ved en normalkampagne.

Sedimentation på havbunden - ekstremkampagne

På baggrund af marsvin og sælers store mobilitet i forbindelse med fødesøgning, og antagelsen om, at de primært søger føde på dybere vand på grund af de dynamiske forhold på vanddybder mindre end seks meter, som beskrevet ovenfor i forbindelse med en normalkampagne, vurderes sedimentation i forbindelse med en ekstremkampagne ikke at udgøre en påvirkning for marsvin

og sæler som adskiller sig fra påvirkninger under en normalkampagne. Konsekvensen for marsvin og sæler som følge af sedimentation i forbindelse med en ekstremkampagne vurderes derfor at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på sæler og marsvin ved en ekstremkampagne.

Påvirkning ved genfodringer under normalkampagne

Akut og kronisk erosion af kysten og fjernelse af havbundsmateriale kan forårsage et kritisk kystbeskyttelsesbehov i projektperioden, så der opstår behov for genfodring på den enkelte hovedstrækning inden for den femårige projektperiode, så der ikke kun fodres én gang men flere gange.

Som beskrevet under normalkampagner ovenfor vil havpattedyr kunne søge føde på arealer, som ikke er påvirket af habitattab for hhv. bundfauna og fisk. Dermed vurderes habitattab for bundfauna og fisk som følge af fysisk forstyrrelse af havbunden i forbindelse med genfodring ikke at udgøre en påvirkning for havpattedyr, som adskiller sig fra påvirkningerne ved en normalkampagne. Konsekvensen for marsvin og sæler af sedimentation i forbindelse med en genfodring vurderes at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på sæler og marsvin ved en genfodring.

Tilstedeværelsen af skibe

Skibstrafik kan potentielt virke forstyrrende på havpattedyr både i form af visuel forstyrrelse fra skibe samt i form af luftbåren støj og undervandsstøj fra skibsmotorer og fra pumpeaktivitet m.m. i forbindelse med sandfodringen. Lyd bevæger sig hurtigt og langt i vand i forholdt til i luft, og da havpattedyr anvender lyde til kommunikation og fødesøgning, kan uønsket støj i havet være en kilde til påvirkning.

De følgende vurderinger af konsekvenserne af sejlads og arbejde med skibe gælder for både for en normalkampagne og for en ekstremkampagne, samt for eventuel genfodring i forbindelse med en normalkampagne.

Visuel forstyrrelse og luftbåren støj

For sæler på land kan skibstrafik virke visuelt forstyrrende, særligt i yngle- og pelsfældningsperioden. Sælerne reagerer på forstyrrelserne ved at søge ud i vandet, og særligt hurtigtgående både som f.eks. speedbåde, kan forstyrre sælerne[465]. Nogle studier fremhæver landbaseret forstyrrelse, som værende den type forstyrrelse, som sæler på hvilepladserne er mest følsomme overfor[466], mens et studie af spættet sæl på Anholt viste en kraftigere reaktion på både i vandet end på færdsel fra mennesker på land[467]. Ved studiet på Anholt flygtede sælerne ud i vandet ved forstyrrelse fra både på en afstand af ca. 850 meter fra kolonien, og de kom først tilbage efter et par timer. Det kunne dog ikke påvises, om forstyrrelsen af sæler på land skyldtes den luftbårne støj fra bådene eller de visuelle forstyrrelser, eller en kombination af de to påvirkninger.

Forstyrrelse af sæler fra maskiner på land vurderes ikke at udgøre en væsentlig påvirkning på strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Det skyldes, at sandfodringen vil foregå langs kysten, mens der f.eks. ikke vil forekomme forstyrrelser på indersiden af Agger Tange, hvor der findes hvilepladser for spættet sæl og gråsæl (se afsnit 15.2.1).

[465] Laursen et al. 2016. Sejlads med vandscooter, jetski og lignende fartøjer. Konsekvenser for fugle og havpattedyr ved en udvidelse af mulighederne for sejlads i Natura 2000-områder og vildtreservater. Aarhus Universitet, Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 88

[466] Galatius, A. (2017). Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Notat fra DCE til Miljøstyrelsen.

[467] Andersen et al. 2012. Behavioural responses of harbour seals to human-induced disturbances. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 22: 113–121.

Samlet vurdering: Sandsynligheden, for at sæler påvirkes af visuel forstyrrelse og luftbåren støj i forbindelse med sandfodring, vurderes at være lille, og påvirkningen vil være af lokal udbredelse uden for områder med hvilepladser for spættet sæl og gråsæl (se afsnit 15.2.1). Påvirkningsgraden vurderes dermed også at være lille, og varigheden af påvirkningen vil være kort for sæler langs den enkelte hovedstrækning, da sælerne svømmer væk fra forstyrrelsen. Konsekvensen for sæler af visuel forstyrrelse og luftbåren støj i forbindelse med sandfodring vurderes dermed at være begrænset for enkeltindivider og ubetydelige på populationsniveau, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning fra visuel forstyrrelse og luftbåren støj på sæler.

Visuel forstyrrelse og luftbåren støj fra skibe vurderes ikke at være en relevant påvirkning af marsvin, som i stedet vurderes at være følsomme overfor undervandsstøj, hvilket beskrives og vurderes i nedenstående afsnit.

Undervandsstøj

Lyd under vand kan måles som en ændring i tryk og beskrives som lydtryk. Enheden for lydstyrke er typisk angivet som decibel.

For marsvin og sæler i vand vurderes den væsentligste kilde til forstyrrelser fra skibstrafik at være undervandsstøj[468]. Påvirkningen fra undervandsstøj på havpattedyr kan generelt inddeles i fire brede kategorier, der i høj grad afhænger af dyrenes afstand til lydkilden. Grænserne kategorierne er ikke skarpe, og der er et betydeligt overlap mellem de forskellige zoner[469]:

- Detektion er, når dyrene kan høre støjen.
- Maskering omfatter en begrænsning i at kunne høre andre lyde, som f.eks. kommunikation mellem individer.
- Adfærdsmæssige ændringer, hvilket strækker sig fra kraftig undvigelse til langsomt at svømme væk fra lyden.
- Fysiske skader på høreorganerne, som kan resultere i enten midlertidige ændringer i dyrenes registreringstærskel (midlertidig høreskade, TTS), hvor dyret genvinder sin oprindelige registreringsevne efter en restitueringsperiode (typisk minutter eller dage), eller i permanente ændringer i dyrenes registreringstærskel (permanent høreskade, PTS).

TTS (temporary thresholds shift) vil hos mennesker kunne beskrives som oplevelsen efter at være udsat for en kraftig lydpåvirkning, som f.eks. høj musik til en koncert, hvor hørelsen er midlertidigt dårligere. TTS fortager sig over en periode, som kan vare fra minutter og op til flere døgn, hvis påvirkningen over grænsen for TTS har været kraftig. Ved en meget kraftig lydpåvirkning, som ligger over grænsen for PTS (temporary thresholds shift) eller ved gentagne udsættelser for kraftige tilfælde af TTS, kan det føre til en varig høreskade (PTS). Det vil primært være påvirkninger af havpattedyr, som resulterer i permanente skader, som vil blive betragtet som væsentlige påvirkninger.

De højeste støjniveauer i Nordsøen forårsages af seismisk aktivitet i forbindelse med efterforskning inden for olie- og gasindustrien, og ramning ved etablering af forskellige konstruktioner, f.eks. monopæl-fundamenter for vindmølleparker eller spuns ved havne[470]. De høje støjniveauer

[468] Laursen et al. 2016. Sejlads med vandscooter, jetski og lignende fartøjer. Konsekvenser for fugle og havpattedyr ved en udvidelse af mulighederne for sejlads i Natura 2000-områder og vildtreservater. Aarhus Universitet, Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 88

[469] Southall, B., et al. 2007. Marine mammal noise exposure criteria: initial scientific recommendations. Aquatic mammals 33(4).

[470] Tougaard, J. 2014. Vurdering af effekter af undervandsstøj på marine organismer. Del 2 – Påvirkninger. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 51 s. -Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 45 http://dce2.au.dk/pub/TR45.pdf

optræder som impulser, mens støj fra skibstrafik og sandfodringsaktiviteter i stedet optræder som kontinuert støj.

Marsvin er mest følsomme over for støj, da de har de laveste grænser for TTS og PTS sammenlignet med sæler (Tabel 15-3).

Art	TTS (dB re 1 µPa²s SEL cum)	PTS (dB re 1 µPa²s SEL cum)
Gråsæl og spættet sæl (PW pinnipedia)	181	201
Marsvin (HF-hvaler)	153	173

Tabel 15-3. Tærskelværdier for temporære (TTS) og permanente (PTS) grænser for hørenedsættelse for sæler og marsvin udsat for kontinuert undervandsstøj (dB re 1 µPa2s SEL cum).

Ved sandfodring genereres undervandsstøj fra selve skibet, ved klapning og ved pumpeaktivitet i forbindelse med rainbowing og strandfodring[471]. Sandfodring i form af klapning, rainbowing og strandfodring med rørledning medfører støj på 500 Hz – 10 kHz, hvilket baseres på et Hollandsk studie af støj fra en Suction Hopper Dredger[472].

Den målte undervandsstøj er korrigeret til SEL, SEL PW og SEL HF værdier. Af hensyn til eventuelle fortidsminder på havbunden, skal klapning foregå over en periode på minimum fem minutter. Til beregning af udbredelsen af undervandsstøj fra klapning er der derfor brugt en fem minutters belastningstid. Skulle klapningen tage 1-2 minutter længere, har det ingen betydning for lydudbredelsen. En fordobling af klapningstiden til 10 minutter vil forøge støjen med ca. 3 dB, hvilket vurderes at være af mindre betydning. For rainbowing er der brugt en belastningstid på 60 minutter og for strandfodring en belastningstid på 80 minutter. For detaljer om grundlaget for støjberegningerne se bilag 2 om *Støj og undervandsstøj*.

Ved en worst-case betragtning vurderes det, at sæler eller marsvin opholder sig stationært ved sandfodringsskibet, når sandfodringsaktiviteterne foregår. Her vil der for marsvin, som har størst følsomhed, være tale om påvirkninger over grænsen for TTS ved strandfodring inden for en afstand af optil 3.200 meter og over grænsen for PTS inden for en afstand af optil 212 meter, som giver den højeste lydpåvirkning. Afstandene vil være mindre for sæler (Tabel 15-4).

Aktivitet	Sæler TTS afstand (m)	Sæler PTS afstand (m)	Marsvin TTS afstand (m)	Marsvin PTS afstand (m)
Klapning	12	0	135	8
Rainbowing	83	0	1.950	135
Strandfodring	160	9	3.200	212

Tabel 15-4. Påvirkningsafstande for grænser for TTS og PTS hos sæler og marsvin ved worst-case scenariet, hvor dyrene ikke antages at flygte væk fra støjen fra sandfodringsaktiviteterne og i stedet antages at være stationære.

Det er imidlertid usandsynligt, at sæler og marsvin bliver ved sandfodringsskibet, når sandfodringen foregår, og når skibene sejler mellem indvindingsområderne og fodringslokaliteten, hvorfor en realistisk afstandsberegning vil tage højde for en flugtrespons hos sæler og marsvin. Forholdet

[471] De Jong et al. 2010. Underwater noise of Trailing Suction Hopper Dredger at Maasvlakte 2: Analysis of source levels and background noise. Report no. TNO-DV 2010 C335.

[472] Underwater noise of Trailing Suction Hopper Dredger at Maasvlakte 2: Analysis of source levels and background noise, 2010, TNV, https://dredging.org/media/ceda/org/documents/resources/othersonline/uwn-tno-dv2010c335.pdf

understøttes af et studie af Sortehavsmarsvin fra 2017 i strædet ved Istanbul i Tyrkiet[473]. Når marsvin kom indenfor en afstand af 200-400 meter fra hurtigtgående skibe, udviste de en adfærdsændring og svømmede væk fra skibene.

I afstandsberegningen er det derfor antaget, at sæler og marsvin svømmer væk fra støjkilden med en fart på 1,5 m/s[474]. Når dyrene flygter, vil lydstyrken aftage med afstanden, og dermed vil dyrene nå udenfor en afstand, hvor de risikerer at pådrage sig temporære eller permanente høreskader (Tabel 15-5). Påvirkningsafstanden på 0 meter angiver, at ingen havpattedyr bliver udsat for støjniveauer, som vil udløse TTS eller PTS, da de svømmer væk fra støjen, inden støjpåvirkningen når at overstige deres grænser for TTS eller PTS.

Aktivitet	Sæler TTS afstand (m)	Sæler PTS afstand (m)	Marsvin TTS afstand (m)	Marsvin PTS afstand (m)
Klapning	0	0	0	0
Rainbowing	0	0	0	0
Strandfodring	0	0	0	0

Tabel 15-5. Påvirkningsafstande for grænser for TTS og PTS hos sæler og marsvin ved scenariet, hvor dyrene antages at flygte væk fra støjen fra sandfodringsaktiviteterne med en fart på 1,5 m/s.

Dermed vil undervandsstøj fra selve sandfodringsaktiviteterne ikke forårsage en væsentlig påvirkning af sæler eller marsvin. Sejladsen mellem indvindingsområderne og fodringslokaliteten kan potentielt forstyrre sæler og marsvin, hvor marsvin vurderes at være mest følsomme. Hvis skibstrafikken er høj i et område, vil marsvins undvigeadfærd begrænse tiden til fødesøgning, hvilket kan være kritisk, da marsvin har et højt stofskifte og har brug for at spise ofte[475].

Undersøgelsen af Wisniewska et al. (2016) fandt dog ikke nogen overordnet signifikant effekt af forstyrrelsen på dyrenes kumulative adfærdsbudget (dvs. den samlede tidsmængde brugt på forskellige typer adfærd). Et argument mod kritisk påvirkning fra skibe er desuden det faktum, at nogle af de mest tungt trafikerede farvande i den vestlige Østersø, som Kadetrenden, Storebælt og den nordlige tip af Skagen også er områder, hvor den største koncentration af marsvin findes[476].

Sandsynligheden for, at sæler og marsvin påvirkes af undervandsstøj i forbindelse med sandfodring, vurderes samlet set at være lille og af lokal udbredelse, da sæler og marsvin vil svømme væk fra skibene og dermed ikke vil blive udsat for støjniveauer, som kan udløse TTS eller PTS. Vurderingen styrkes endvidere af, at strækningen ikke er karakteriseret som hotspotområde for marsvin, der er mest følsomme over for undervandsstøj. Dermed vurderes påvirkningsgraden af undervandsstøj i forbindelse med sandfodring at være lille for sæler og marsvin. Varigheden af påvirkningen vil være kort for sæler og marsvin langs den enkelte hovedstrækning, da arterne er mobile og kan svømme væk fra området, mens der sandfodres. Konsekvensen for marsvin og sæler af undervandsstøj i forbindelse med sandfodring vurderes derfor at være begrænset for enkeltindivider og ubetydelige på populationsniveau, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på sæler og marsvin.

[473] Bas et al. 2017. The effects of marine traffic on the behaviour of Black Sea harbour porpoises (*Phocoena phocoena relicta*) within the Istanbul Strait, Turkey. PLoS ONE 12(3): e0172970. doi:10.1371/jounal.pone.0172970.
[474] Marine mammals and underwater noise in relation to pile driving – Working Group 2014. Report to the Danish Energy Authority. ResearchGate. Technical Report 2015.
[475] Wisniewska et al. 2016. Ultra-High Foraging Rates of Harbor Porpoises Make Them Vulnerable to Anthropogenic Disturbance
[476] Sveegaard, S., et al., 2011. "High-density areas for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) identified by satellite tracking". Mar. Mamm. Sci. 27, 230-246.

15.4.2 Havfugle

En række miljøændringer, der udløses af projektet, kan påvirke havfugle på strækningen Lodbjerg - Nymindegab, herunder fysisk forstyrrelse af havbunden, suspenderet sediment, sedimentation på havbunden og tilstedeværelsen af skibe. Påvirkningen af havfuglene beskrives og vurderes i det følgende.

Fysisk forstyrrelse af havbunden – normalkampagne

Den direkte fysiske forstyrrelse af havbunden i forbindelse med sandfodring forventes ikke at påvirke havfugle, da de vurderes at svømme eller flyve væk fra området i den korte periode, hvor klapning eller rainbowing foregår. Nogle havfugle, som f.eks. måger, kan dog ligefrem opsøge strækninger som strandfodres, hvor de spiser de bunddyr, som følger med sandet fra indvindingsområdet.

Som for havpattedyr forventes ingen indirekte påvirkning af havfugle fra påvirkning af fødegrundlaget i forbindelse med fysisk forstyrrelse af havbunden ved normalkampagner. I kapitel 13 om *Marin bundfauna* vurderes påvirkningen af fysisk forstyrrelse af havbunden at være begrænset, hvorfor det lokale tab af bundfauna ikke vurderes at ville resultere i en påvirkning af fisk på populationsniveau, som beskrevet i kapitel 14 om *Fisk*, og dermed heller ikke i en fødebegrænsning for havfugle. Samtidig vil det være et mindre areal af havbunden som påvirkes, og havfuglene vil kunne søge føde på de omkringliggende arealer.

Sortand og lom (både rød- og sortstrubet) beskrives som de arter, der forekommer i størst antal langs strækningen Lodbjerg – Nymindegab. Arterne færdes typisk på åbent hav, hvilket også fremgår af flytællinger fra tidligere studier (se Figur 15-4 og Figur 15-5), og dermed udenfor påvirkningszonen, hvor de fysiske forstyrrelser af havbunden ved kystnær fodring generelt vil forekomme. En lav tæthed af sortand og lom bekræftes i VVM-rapporterne for havmølleparkerne Vesterhav Nord[477] og Vesterhav Syd[478], hvor tætheden af de to arter i forbindelse med tællinger beskrives at være meget lav fra kysten og ud til ti meters dybde, og med den højeste koncentration af sortand og lommer i områder med en vanddybde på 14-23 meter.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at havfugle påvirkes direkte eller indirekte af fysisk forstyrrelse af havbunden i forbindelse med sandfodring, vurderes derfor at være meget lille og af lokal udbredelse, da havfugle typisk opholder sig på dybere vand og har et stort fødesøgningsområde. Dermed vil påvirkningsgraden af fysisk forstyrrelse af havbunden være meget lille for havfugle. Varigheden af påvirkningen vil være kortvarig, da arterne er mobile og kan søge føde i nærliggende områder, mens der sandfodres, og de indirekte effekter via fødegrundlaget vurderes som begrænsede, da populationsniveauet for bundfauna og fisk ikke påvirkes. Konsekvensen for havfugle af fysisk forstyrrelse af havbunden i forbindelse med en normalkampagne vurderes at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på havfugle.

Fysisk forstyrrelse af havbunden – ekstremkampagne

Som beskrevet under vurdering af normalkampagne ovenfor, vil havfugle kunne søge føde på arealer, som ikke er påvirket af habitattab for hhv. bundfauna og fisk, hvilket både gælder for arter, som lever af bundfauna og fisk. Samtidig søger sortand og lom, der er de mest talrige arter af havfugle på strækningen Lodbjerg - Nymindegab føde på åbent vand. Dermed vurderes habitattab for bundfauna og fisk som følge af fysisk forstyrrelse af havbunden i forbindelse med en ekstremkampagne ikke at udgøre en påvirkning for havfugle, som adskiller sig fra påvirkningerne ved en normalkampagne. Konsekvensen for havfugle af fysisk forstyrrelse af havbunden i

[477] NIRAS 2015, Vesterhav Nord Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport Del 2. Det marine miljø Energi-net.dk
[478] NIRAS 2015, Vesterhav Syd Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport Del 2. Det marine miljø Energi-net.dk

forbindelse med en ekstremkampagne vurderes at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på havfugle.

Spredning af sediment i vandsøjlen - normalkampagne

Havfuglene spiser hovedsageligt enten fisk eller bundfauna. Den forringede sigtbarhed i vandsøjlen på grund af suspenderet sediment som følge af kystnær fodring kan påvirke fødesøgningen for de havfugle, der jager fisk i vandsøjlen ved hjælp af synet. Det gælder både arter som suler, der fanger byttet ved styrtdykning, og arter som lommer og alkefugle, der jager ved dykning fra havoverfladen (se Tabel 15-1). Påvirkning af sigtbarheden sker, når koncentrationen af suspenderet sediment overskrider ca. 15 mg/l, hvor sigtbarheden i vandet vil være omkring to meter. Den nedsatte sigtbarhed i vandet vurderes ikke at påvirke havfugle, som lever af bundfauna i sedimentet, herunder sortand og edderfugl, eller arter, som finder føden på eller umiddelbart under havoverfladen, som bl.a. mallemuk og de i Tabel 15-1 nævnte mågearter, herunder ride og dværgmåge.

På baggrund af modelleringsresultaterne vil forekomsten af suspenderet sediment >10 mg/l fra sandfodringsaktiviteter primært forekomme inden for seks meter dybdekurven, og ikke adskille sig væsentligt fra de naturlige koncentrationer af suspenderet sediment langs med den dynamiske vestkyst, som kan variere meget. Koncentrationen af suspenderet sediment i forbindelse med kystnær fodring vurderes derfor at ligge inden for den naturlige variation i middelkoncentrationen af suspenderet sediment ved bølgehøjder på 2-3 meter på Vestkysten (se kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation*).

Den forringede sigtbarhed som følge af suspenderet sediment fra sandfodringen vil forekomme lokalt og kortvarigt. Samtidig er havfuglene på Vestkysten i forvejen tilpasset naturlig høj resuspension af sediment, og der vil kun lokalt og kortvarigt forekomme påvirkninger af fuglenes fødesøgning.

Som for havpattedyr kan der forekomme en indirekte påvirkning af havfugle i form af effekter fra suspenderet sediment på fødegrundlaget. I kapitel 13 om *Marin bundfauna* og kapitel 14 om *Fisk* vurderes konsekvensen af suspenderet sediment ved en normalkampagne at være begrænset. Det vurderes desuden, at fuglene i perioder med forhøjede sedimentkoncentrationer har gode muligheder for at fortrække til alternative raste- og fødesøgningsområder langs med Vestkysten, da det kun er korte dele af de enkelte hovedstrækninger, som påvirkes ad gangen.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at havfugle påvirkes direkte eller indirekte af suspenderet sediment i forbindelse med sandfodring, vurderes at være lille, og påvirkningen er af lokal udbredelse, da havfugle typisk opholder sig på dybere vand og har et stort fødesøgningsområde. Påvirkningens varighed vurderes at være midlertidig, da overskridelsen af 50 mg/l f.eks. maksimalt varer op til seks døgn og formodentligt kortere for den enkelte hovedstrækning. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da arterne er mobile og kan svømme eller flyve væk fra området, mens der sandfodres, og de indirekte effekter via fødegrundlaget er vurderet som begrænsede, da populationsniveauet for bundfauna og fisk ikke påvirkes. Konsekvensen for havfugle af suspenderet sediment i forbindelse med en normalkampagne vurderes derfor at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på havfugle.

Spredning af sediment i vandsøjlen – ekstremkampagne

Ved en ekstremkampagne sker der en overskridelse i maksimalt 27 døgn og 17 døgn for hhv. 10 mg/l og 50 mg/l suspenderet sediment. Til sammenligning kan den naturlige koncentration af suspenderet sediment som følge af bølgepåvirkning på Vestkysten være meget høj, og helt op mod ca. 185 mg/l ved store bølgehøjder udenfor swash-zonen. Generelt ligger koncentrationen dog på

ca. 0-7 mg/l (se bilag 7 om *Sedimentation, hydraulik, morfologi*), hvilket desuden understøttes af et studie fra 2001[479].

På baggrund af at fuglene i perioder med forhøjede sedimentkoncentrationer har gode muligheder for at fortrække til alternative raste- og fødesøgningsområder langs med Vestkysten, samt at de primært vurderes at søge føde på dybere vand end seks meter dybdekurven, som beskrevet oven for i forbindelse med en normalkampagne, vurderes suspenderet sediment i forbindelse med en ekstremkampagne ikke at udgøre en påvirkning for havfugle, som adskiller sig fra påvirkninger under en normalkampagne. Konsekvensen for havfugle af suspenderet sediment i forbindelse med en ekstremkampagne vurderes derfor at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på havfugle.

Sedimentation på havbunden - normalkampagne

Sedimentation på havbunden vil potentielt kunne påvirke de arter af havfugle, herunder sortand, som søger føde i form af bundfauna. På baggrund af modelleringsresultaterne vil sedimentationen af suspenderet sediment efter rainbowing, der giver den største sedimentspredning sammenlignet med klapning, primært foregå inden for seks meter dybdekurven i tykkelser, som er på maksimalt 25 cm (se bilag 7 om *Sedimentation, hydraulik, morfologi*). Sedimentationsmængderne er dermed væsentligt mindre end ved de bundændringer på 70 cm – 100 cm, som kan forekomme i forbindelse med en storm.

Sortand udgør den dominerende del af de arter af havfugle, der lever af bundfauna såsom muslinger på strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Da sortand primært opholder sig på åbent hav og jager på vanddybder over 5 meters dybde, forventes arten ikke at blive påvirket af sedimentation på havbunden inden for 0-6 meter dybdekurven fra kysten. Påvirkningen af bundfaunaen fra sedimentation er vurderet som ubetydelig i kapitel 13 om *Marin bundfauna*, og dermed vurderes påvirkningen af de øvrige arter af havfugle, som lever af bundfauna, ikke at være væsentlig.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at havfugle påvirkes direkte eller indirekte af sedimentation i forbindelse med sandfodring, vurderes at være meget lille, og påvirkningen er af lokal udbredelse, da havfugle typisk opholder sig på dybere vand og har et stort fødesøgningsområde. Samtidig er sedimentationen mindre end ved de naturlige bundændringer og langt mindre end efter en storm. Dermed vil påvirkningsgraden af sedimentation være meget lille og af kort varighed for havfugle. Den indirekte påvirkning af fødegrundlaget fra sedimentation vurderes at være begrænset, da populationsniveauet af bundfauna eller fisk ikke påvirkes. Konsekvensen for havfugle af sedimentation ved en normalkampagne vurderes dermed at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på havfugle.

Sedimentation på havbunden – ekstremkampagne

På baggrund af havfugles mobilitet i forbindelse med fødesøgning, og antagelsen om, at de primært søger føde på dybere vand, som beskrevet oven for i forbindelse med en normalkampagne, vurderes sedimentation i forbindelse med en ekstremkampagne ikke at udgøre en påvirkning for havfugle, som adskiller sig fra påvirkninger under en normalkampagne. Konsekvensen for havfugle som følge af sedimentation ved en ekstremkampagne vurderes derfor at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på havfugle.

[479] DHI. (Juli 2001). Kystfodring på Vestkysten - sedimentspredningsberegninger. Teknisk rapport til Kystdirektoratet.

Påvirkning ved genfodringer under en normalkampagne
Akut og kronisk erosion af havbundsmateriale kan forårsage et kritisk kystbeskyttelsesbehov i projektperioden, så der er behov for genfodring på strækninger inden for den femårige projektperiode, så der ikke kun fodres én gang men flere gange.

Som beskrevet under en normalkampagne ovenfor, vil havfugle kunne søge føde på arealer, der ikke er påvirket af habitattab for bundfauna og fisk. Samtidig søger sortand og lom, der er de mest talrige havfuglearter på strækningen, føde på åbent vand. Dermed vurderes habitattab for bundfauna og fisk som følge af fysisk forstyrrelse af havbunden i forbindelse med genfodring ikke at udgøre en påvirkning for havfugle, som adskiller sig fra påvirkningerne ved en normalkampagne. Konsekvensen for havfugle af sedimentation ved en genfodring vurderes dermed at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på havfugle.

Tilstedeværelsen af skibe
Skibstrafik kan potentielt virke forstyrrende på havfugle både i form af visuel forstyrrelse fra skibe samt i form af luftbåren støj og undervandsstøj fra skibsmotorer og fra pumpeaktivitet m.m. i forbindelse med sandfodringen. Nogle arter af havfugle, herunder lommer og havdykænder, vurderes at være meget følsomme over for sejlads, mens andre arter tiltrækkes af skibe, f.eks. forskellige arter af måger.

Vurderingerne for tilstedeværelse af skibe herunder gælder for både for en normalkampagne og for en ekstremkampagne, samt for eventuel genfodring i forbindelse med en normalkampagne.

Visuel forstyrrelse og luftbåren støj
For havfugle vurderes skibstrafikken mellem sandindvindingsområdet og sandfodringslokaliteten ikke at adskille sig væsentligt fra den daglige sejlads, der allerede foregår langs med strækningen Lodbjerg - Nymindegab i form af transportskibe samt fiskefartøjer. Samtidig vil sejladsen kun foregå i korte perioder ud for mindre dele af den enkelte hovedstrækning. Forstyrrelse fra sejlads med sandfodringsskibe til og fra sandindvindingsområderne beskrives og vurderes dermed ikke nærmere.

Selve sandfodringsaktiviteten vil betyde, at skibet ligger stille på en position, mens lasten tømmes ved enten klapning, rainbowing eller strandfodring. I forbindelse med sandfodringsaktiviteterne vil der blive udsendt luftbåren støj fra skibet fra pumper m.m. (se *Projektbeskrivelse* i kapitel 3 og bilag 2 om *Støj og undervandsstøj*).

Forstyrrelse fra skibets fysiske tilstedeværelse og luftbåren støj vurderes at påvirke havfugle i området forskelligt. Særligt sortænder og lommer vurderes at være følsomme over for sejlads med flugtafstande på op til mellem 1.000-2.000 meter[480] [481], mens måger og mallemukker direkte kan opsøge fiskefartøjer for at spise fiskeaffald. Forstyrrelsesgraden afhænger dermed af hvilke havfuglearter, der er tale om, men også af tiden på året, om fuglene forekommer enkeltvist eller i flok, fartøjshastighed, vindhastighed m.m. Det er for eksempel observeret, at Lommen er meget modvillig til at vende tilbage til sin tidligere position og genoptage sine tidligere aktiviteter, når en given forstyrrelse er ophørt[481].

Sortand og lom (både rød- og sortstrubet) vurderes dermed at være de mest følsomme arter over for visuel forstyrrelse og luftbåren støj i forbindelse med sandfodringen på strækningen

[480] Ruddock and Whitfield, 2007. A Review of Disturbance Distances in Selected Bird Species. Report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish Natural Heritage
[481] Schwemmer et al. 2011. Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: implications for marine conservation and spatial planning. Ecological Applications 21: 1851-1860.

Lodbjerg - Nymindegab. Arterne færdes typisk på åbent hav og søger føde på vanddybder >5 meter (sortand) og >10 meter (lommer) og dermed uden for påvirkningszonen, hvor forstyrrelser fra tilstedeværelsen af skibe i forbindelse med sandfodring primært forekommer.

Forholdet bekræftes af tidligere studier (se Figur 15-4 og Figur 15-5) og af VVM-redegørelserne for havmølleparkerne Vesterhav Nord[482] og Vesterhav Syd[483], hvor tætheden af lommer i forbindelse med tællinger beskrives som meget lav fra kysten og ud til ti meters dybde. Samtidig vil den visuelle forstyrrelse samt luftbåren støj kun påvirke en mindre del af den enkelte hovedstrækning i den begrænsede periode, hvor sandfodringen foregår. Det giver havfuglene mulighed for at søge føde på de tilstødende strækninger, og dermed vurderes havfuglenes fødesøgning ikke at blive begrænset i væsentligt omfang som følge forstyrrelser ved sandfodringen.

Sandsynligheden for, at havfugle påvirkes af visuel forstyrrelse og luftbåren støj i forbindelse med sandfodring, vurderes at være moderat på grund af følsomheden af sortand og lom over for visuel forstyrrelse og luftbåren støj. Påvirkningens udbredelsen vurderes at være lokal, da sandfodringen vil foregå i påvirkningszonen, og havfuglene typisk opholder sig på åbent hav og søger føde på større vanddybder. Dermed vil påvirkningsgraden af visuel forstyrrelse og luftbåren støj i forbindelse med sandfodring være lille. Konsekvensen for havfugle i forbindelse med sandfodring vurderes på baggrund af ovenstående samlet set at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning fra visuel forstyrrelse og luftbåren støj på havfugle.

Undervandsstøj

Dykkende fugle kan potentielt påvirkes af undervandsstøj, men deres følsomhed og respons er ikke velbeskrevet. Der vides meget lidt om undervandshørelse eller hørelse i luft hos de dykkende fugle[484]. Det er derfor ikke klart, om dykkende fugles hørelse er tilpasset til at fungere i vand eller i luft, eller hvad dykkende fugle anvender en potentiel evne til at høre under vand til. Påvirkninger af undervandsstøj på havfugle er derfor ikke beskrevet og vurderet yderligere.

15.4.3 Beskyttede marine områder

For Natura 2000-områder og deres udpegningsgrundlag gælder en særlig procedure i forhold til at vurdere et projekts påvirkning. Vurderingen skal ifølge habitatdirektivet ske i form af en væsentlighedsvurdering, som har til formål at vurdere om en væsentlig påvirkning af områdets udpegningsgrundlag kan afvises. Hvis det ikke er tilfældet, skal der gennemføres en uddybende Natura 2000-konsekvensvurdering, der har til formål at vurdere om projektet vil medføre en skadevirkning på områdets udpegningsgrundlag eller områdets integritet.

Der ligger ingen marine Natura 2000-områder eller øvrige beskyttede marine områder inden for 0-7(8) meter dybdekurven, hvor langt de fleste potentielle påvirkninger fra sandfodringsaktiviteterne vil forekomme. De nærmeste Natura 2000-områder, som også dækker Ramsarområderne og natur- og vildtreservaterne langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab, er vist på Figur 15-6.

Påvirkning i form af fysisk forstyrrelse af havbunden vil foregå i umiddelbar nærhed af sandfodringsaktiviteten, og vil derfor ikke berøre de beskyttede marine områder langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

[482] NIRAS 2015, Vesterhav Nord Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport Del 2. Det marine miljø Energi-net.dk
[483] NIRAS 2015, Vesterhav Syd Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport Del 2. Det marine miljø Energi-net.dk
[484] Tougaard, J. 2014. Vurdering af effekter af undervandsstøj på marine organismer. Del 2 – Påvirkninger. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 51 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 45 http://dce2.au.dk/pub/TR45.pdf

Påvirkninger fra spredning af sediment i vandsøjlen, sedimentation på havbunden samt tilstedeværelsen af skibe kan potentielt strække sig ind i de marine beskyttede områder, som ligger tæt på kysten langs strækningen. Der er derfor foretaget væsentlighedsvurderinger for de marine Natura 2000-områder, som forekommer langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab (findes i bilag 15 *Væsentlighedsvurdering*).

Af væsentlighedsvurderingerne fremgår det, at der i forbindelse med sandfodringen ikke vil forekomme væsentlige påvirkninger af de marine naturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne, hverken for normalkampagner, ekstremkampagner eller ved genfodringer i forbindelse med normalkampagner. For den udpegede habitatart spættet sæl vil der heller ikke ske væsentlige påvirkninger som følge af sandfodringsaktiviteterne.

For habitatarterne stavsild og laks kan det ved såvel normalkampagner som ekstremkampagner ikke afvises, at der vil være væsentlige påvirkninger, hvis sandfodringen i arternes vandringsperioder i april – maj (laks) og maj-juni (stavsild) bidrager til forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment >10 mg/l inklusive baggrundskoncentration. Der er derfor foretaget Natura 2000-konsekvensvurderinger for habitatarterne stavsild og laks i Natura 2000-områderne N28 'Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø', N65 'Nissum Fjord', N68 'Skjern Å' og N69 'Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen' (findes i bilag 16 *Natura 2000-konsekvensvurdering*).

I konsekvensvurderingerne kan det efter forsigtighedsprincippet ikke afvises, at der potentielt kan ske skade på bestandene af laks og stavsild, hvis der forekommer koncentrationer af suspenderet sediment >10 mg/l inklusive baggrundskoncentration i fiskenes vandringsperioder. Videnskabelige data for fiskenes tolerance for SSC er fåtallige og bygger på akvarieforsøg, og data herfra kan derfor ikke overføres til naturlige forhold[485].

Et krav om at overholde en tolerancetærskel på 10 mg/l SSC inklusive baggrundskoncentration af hensyn til stavsild og laks ved sandfodring i månederne april til juni, er meget restriktivt, og det vil have den konsekvens, at der reelt ikke kan sandfodres i en afstand af op til 24 km fra sluserne i perioden. Hvis sandfodringen ikke kan gennemføres i de optimale måneder april og maj, er det ikke muligt at gennemføre den planlagte sandfodringen, hvilket kan medføre risiko for gennembrud af klitter og oversvømmelser med store skader på miljø, natur og materielle goder. Der vil derfor blive igangsat en fravigelsesproces i henhold til Habitatdirektivets artikel 6.4, så der kan gennemføres en effektiv sandfodring, selv om det ikke kan afvises, at det kan medføre skade på stavsild og laks.

15.4.4 Bilag IV-arter

Habitatbekendtgørelsen rummer ud over udpegningen af habitatområder en mere generel beskyttelse af en række arter, der er opført på habitatdirektivets bilag IV, som også gælder uden for Natura 2000-områdernes grænser. I Natura 2000-bekendtgørelsen[486] om administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter for så vidt angår kystbeskyttelsesforanstaltninger samt etablering og udvidelse af visse anlæg på søterritoriet indgår beskyttelsen af bilag IV-arter i § 7.

Natura 2000-bekendtgørelsens ordlyd er som udgangspunkt meget restriktiv og angiver, at der ikke må udøves aktiviteter, der kan beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder i det

[485] DTU-Aqua, 2020, Anmodning om vurdering i henhold til e-mail af 21. april, Niels Kristian Kvistgaard, Område-chef i Kystbeskyttelse Drift og Anlæg, Kystdirektoratet.

[486] Bekendtgørelse om administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter for så vidt angår kystbeskyttelsesforanstaltninger samt etablering og udvidelse af visse anlæg på søterritoriet, BEK nr 1062 af 21/08/2018. https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=202687.

naturlige udbredelsesområde for bilag IV-dyrearter, eller som kan ødelægge de plantearter, der er optaget i habitatdirektivets bilag IV. Dog kan der ifølge §8 fraviges fra § 7, hvis fravigelsen ikke hindrer, at bevaringsstatus for en bilag IV-arts bestand opretholdes i dens naturlige udbredelsesområde, og der ikke findes andre tilfredsstillende løsninger, og at det ansøgte efter stk. 2 har til formål at forhindre alvorlig skade på ejendom.

Langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab er marsvin den eneste marine bilag IV-art. Der forekommer ikke kendte yngleområder for marsvin på strækningen, som heller ikke indgår i de såkaldte hotspots for marsvin i Danmark[487]. Vurdering af påvirkninger fra sandfodringsaktiviteter på marsvin fremgår af afsnit 15.4.1, og det konkluderes her, at der ikke er væsentlige påvirkninger af populationer eller enkeltindivider af marsvin i forbindelse med sandfodringsaktiviteterne, og dermed påvirkes muligheden for opretholdelse af den økologiske funktionalitet for marsvin ikke.

15.5 Afværgetiltag

Sandfodringen på hovedstrækningerne vurderes ikke at medføre væsentlige negative miljøpåvirkninger af havpattedyr og havfugle.

For Natura 2000-områderne N28, N65, N68 og N69 kan der ikke afvises at være en væsentlig påvirkning af habitatarterne laks og stavsild fra suspenderet sediment i perioden april – juni, hvor laksesmolten trækker ud af Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord (april-maj) og stavsildene trækker ind i Limfjorden, Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord for at gyde (maj-juni).

De nødvendige restriktioner i sandfodringen, der samlet set vil omfatte størstedelen af strækningen fra Lodbjerg til Nymindegab, vil betyde, at det i praksis ikke vil være muligt at fodre i et omfang, der kan sikre det fastsatte sikringsniveau på Vestkysten, og at der på sigt kan ske gennembrud af klitterne, oversvømmelser og omfattende skader på miljø, natur og materielle værdier.

I relation til laks og stavsild vil der derfor blive igangsat en proces om fravigelse i henhold til Habitatdirektivets artikel 6.4, der giver mulighed for at fravige direktivets beskyttende bestemmelser, når der er tale om bydende nødvendige hensyn til samfundsøkonomiske interesser, hvilket umiddelbart vurderes at være tilfældet i relation til muligheden for at gennemføre sandfodringen. Hvis det besluttes at gennemføre en fravigelse, skal EU-kommissionen underrettes af de danske myndigheder, herunder blandt andet om, hvilke nødvendige kompenserende foranstaltninger, der vil blive iværksat for at afbøde de negative virkninger af sandfodringen.

15.6 Kumulative effekter

Der er ikke kendskab til projekter, som kan have kumulative effekter i forhold til havpattedyr og havfugle samt marine beskyttede områder og bilag IV-arter i relation til den planlagte kystbeskyttelse.

15.7 Sammenfattende vurdering

Sammenfattende vurderes det, at kystbeskyttelse i form af kystnær fodring og strandfodring ved normal- og ekstremkampagner, samt i tilfælde af genfodringer, ikke vil føre til væsentlige påvirkninger af havpattedyr eller havfugle langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Sandsynligheden for, at havpattedyr og havfugle vil blive udsat for miljøpåvirkninger ved sandfodring, er lille til moderat, og udbredelsen af påvirkningerne vil være lokale og påvirkningsgraden vil være lille samt have en kort varighed.

[487] Aarhus Universitet, Department of Bioscience, 2019, http://bios.au.dk/en/about-bioscience/organisation/marine-mammal-research/populations-and-monitoring/surveillance-porpoises/

Ud fra forsigtighedsprincippet vurderes der at være risiko for skade på habitatarterne stavsild og laks, som enten enkeltvist eller begge er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne N28, N65, N68 og N69, hvis der forekommer koncentrationer af suspenderet sediment >10 mg/l inklusive baggrundskoncentration i fiskenes vandringsperioder fra april-juni.

Der vurderes ikke at være væsentlige påvirkninger af naturtyper eller øvrige habitatarter,. Bilag IV-arten marsvin vurderes heller ikke at blive væsentligt påvirket, hverken på individ eller populationsniveau eller med hensyn til artens økologiske funktionalitet.

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til havpattedyr og havfugle er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet for påvirkningerne ved den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Havpattedyr – marsvin og sæler – normal- og ekstremkampagne					
Fysisk forstyrrelse af havbunden	Meget lille	Lokal	Lille	Kort	Ubetydelig
Spredning af sediment i vandsøjlen	Meget lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Ubetydelig-begrænset
Sedimentation på havbunden	Meget lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
Visuel forstyrrelse og luftbåren støj	Lille	Lokal	Lille	Kort	Ubetydelig-begrænset
Undervandsstøj	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Ubetydelig-begrænset
Havfugle – normal og ekstremkampagne					
Fysisk forstyrrelse af havbunden	Meget lille	Lokal	Meget lille	Kort	Ubetydelig
Spredning af sediment i vandsøjlen	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
Sedimentation på havbunden	Meget lille	Lokal	Meget lille	Kort	Ubetydelig
Visuel forstyrrelse og støj over vand	Moderat	Lokal	Lille	Kort	Ubetydelig
Bilag IV-arter	-	-	-	-	Ikke-væsentlig
Beskyttede marine områder *Stavsild og laks*	-	-	-	-	Væsentlig

Tabel 15-6. Opsummering af miljøpåvirkninger på havpattedyr og havfugle forbundet med den planlagte kystbeskyttelse.

16. NATUR PÅ LAND

Kapitlet beskriver påvirkningen af terrestrisk natur i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg - Nymindegab. De vurderede naturforhold omfatter beskyttede naturtyper, naturområder og arter samt biodiversitet i bred forstand.

16.1 Metode

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af skrivebordskortlægning og feltbesigtigelse af natur inden for en korridor på 250 meter fra kystlinjen. Kortlægningen har haft til formål at danne grundlag for en vurdering af den planlagte kystbeskyttelses påvirkning af naturen på land og omfatter:

- Habitatnaturtyper; arts-, struktur- og naturtilstand (se Tabel 16-1), antal karakteristiske arter, kystbeskyttelsesforhold, invasive arter[488] [489].
- Arter på habitatdirektivets Bilag IV[488][489].
- Beskyttet natur jf. naturbeskyttelseslovens § 3; antal karakteristiske arter, kystbeskyttelsesforhold, invasive arter[489].
- Vandløb beskyttet jf. naturbeskyttelseslovens § 3; økologisk tilstand jf. vandområdeplan[488] [489].
- Fredede områder; fredningens formål.
- Særligt sjældne og karakteristiske arter for området (bl.a. fugle, fredede og rødlistede arter)[490].
- Biodiversitet; en bred vurdering af påvirkning af natur langs kysten generelt baseret på emnerne ovenfor.

Skrivebordskortlægningen er gennemført ved at indsamle eksisterende kortlægningsdata vedrørende forekomst og udbredelse af beskyttede naturtyper og arter fra eksisterende online databaser og kortforsyninger. Data omfatter naturtype, registreringsår, antal karakteristiske arter og naturtilstand, samt eventuelle oplysninger om kystbeskyttelse og hydrologi. Desuden findes en oversigt over forekomst af habitatdirektivets bilag IV-arter og fredede arter inden for undersøgelseskorridoren samt beskyttede vandløb. Resultaterne af skrivebordskortlægningen er sammenfattet i bilag 11 *Skrivebordskortlægning af naturtyper og -arter*.

Feltbesigtigelsen af naturforhold på strækningen blev udført i oktober 2018 med fokus på naturens generelle karakter og tilstand, samt den hidtidige kystbeskyttelses virkning på naturforhold langs kysten. Feltbesigtigelsen havde til formål at give et repræsentativt overblik over naturtyper og arter, der er tilknyttet kystnaturen på strækningen. Resultaterne af feltbesigtigelsen findes i bilag 11 *Skrivebordskortlægning af naturtyper og -arter*.

Besigtigelsen udgør ikke en egentlig kortlægning af naturforhold, men et supplement til skrivebordskortlægningen. Forud for besigtigelsen blev der udarbejdet feltkort med registreret beskyttet natur og eksisterende kystbeskyttelse. Herefter blev lokaliteter, der er repræsentative for naturtyper og levesteder for beskyttede arter i området eller repræsentative for planlagte kystbeskyttelsesaktiviteter, udvalgt til besigtigelse.

Feltbesigtigelsen tager udgangspunkt i vejledning til besigtigelse af beskyttet natur jf. naturbeskyttelseslovens § 3, og på hver lokalitet blev natur- og kystforhold registreret langs en transekt

[488] MiljøGIS for Natura 2000 planer 2016, 2018. http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?&&profile=natura2000planer2-2016

[489] Naturdata 2018. http://naturdata.miljoeportal.dk/speciesSearch

[490] DOFbasen, 2018. Dansk ornitologisk Forening (DOF) database over observationer af fugle. https://dofbasen.dk/

fra vandkant over første klitrække til bagvedliggende klithede eller anden naturtype eller arealanvendelse. Registreringen omfattede estimeret naturtilstand (Tabel 16-1), positive og negative naturtypeforhold (Tabel 16-2), samt fotodokumentation.

Det vurderes, at data- og vidensgrundlaget for at vurdere projektets påvirkninger af terrestrisk natur er tilstrækkeligt.

Naturtilstand	Generel definition af tilstandsklasser
Høj tilstand (1)	Værdierne for de biologiske kvalitetselementer for naturområdet svarer til, hvad der normalt gælder for den pågældende naturtype under uberørte forhold, og der er ingen eller kun meget små tegn på forandringer.
God tilstand (2)	Der forekommer typespecifikke forhold og samfund.
Moderat tilstand (3)	Værdierne for de biologiske kvalitetselementer for den pågældende naturtype udviser lave niveauer for forandringer som følge af menneskelig aktivitet, men afviger kun lidt fra, hvad der normalt gælder for naturtypen under uberørte forhold.
Ringe tilstand (4)	Værdierne for de biologiske kvalitetselementer for den pågældende naturtype afviger i moderat grad fra, hvad der normalt gælder for naturtypen under uberørte forhold. Værdierne viser middelstore tegn på forandringer som følge af menneskelig aktivitet og er betydeligt mere forstyrrede end under forhold med god tilstand.
Dårlig tilstand (5)	Naturområder der viser tegn på større ændringer i værdierne for de biologiske kvalitetselementer for den pågældende naturtype, og hvori de relevante biologiske samfund afviger væsentligt fra, hvad der normalt gælder for den pågældende naturtype under uberørte forhold.

Tabel 16-1. Generel definition for de fem tilstandsklasser for naturtilstand, som blev beregnet og estimeret ved besigtigelse. Naturtilstand kan estimeres eller beregnes og bruges i vurdering af påvirkning af habitater[491].

Positive strukturer	Negative strukturer/trusler
Vindbrud og haverodering i yderste klitter	Kystbeskyttet med udplantet hjælme/gran/fyr
Forekomster af rensdyrlav o.a. laver	Tilgroet med rynket rose
Klithede domineret af revling o.a. dværgbuske	Bunden dækket af Stjerne-bredribbe (invasiv mos)
Grå/grøn klit med sammenhængende vegetation	Kraftigt slid fra færdsel

Tabel 16-2. Positive og negative strukturer, der blev registreret ved feltbesigtigelse af kystnatur[491].

16.2 Eksisterende forhold

I det følgende beskrives naturen langs strækningen fra Lodbjerg til Nymindegab, herunder Natura 2000-områder, §3-beskyttet natur, arter på habitatdirektivets bilag IV, fredede arter og fredede områder.

16.2.1 Generel beskrivelse

Kyststrækningen Lodbjerg - Nymindegab udgør 116 km af den danske Vesterhavskyst og er især karakteriseret af store og markante klitdannelser. Kysterne er Danmarks mest betydningsfulde bidrag til biodiversiteten i et internationalt perspektiv. Her findes klitter, strandenge og kystdynamik, som ikke findes tilsvarende mange steder i Europa. Samtidig hører kysterne til den mest uberørte natur i Danmark, fordi store strækninger er undsluppet kultivering og bebyggelse492.

[491] Fredshavn, J.R., Nygaard, B. & Ejrnæs, R. 2009. Naturtilstand på terrestriske naturarealer – besigtigelser af § 3-arealer. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 46 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 736.
http://www.dmu.dk/Pub/FR736.pdf

[492] Ejrnæs, R., Wiberg-Larsen, P., Holm, T.E., Josefson, A., Strandberg, B., Nygaard, B., Andersen, L.W., Winding, A., Termansen, M., Hansen, M.D.D., Søndergaard, M., Hansen, A.S., Lundsteen, S., Baattrup-Pedersen, A., Kristensen, E., Krogh, P.H., Simonsen, V., Hasler, B. & Levin, G. 2011: Danmarks biodiversitet 2010 – status, udvikling og trusler. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 152 sider – Faglig rapport fra DMU nr. 815.

Hele kyststrækningen Lodbjerg - Nymindegab er beskyttet af klitfredning jf. naturbeskyttelsesloven § 8 med undtagelse af Thorsminde Havn og Hvide Sande Havn, mens de indre fjorde og dele af Agger Tange er beskyttet af strandbeskyttelseslinje jf. naturbeskyttelsesloven § 15. En stor del af arealet inden for undersøgelseskorridoren på 250 meter fra kysten er desuden udpeget som beskyttet natur i henhold til EU-Habitatdirektivet og naturbeskyttelseslovens § 3. Samtidig er kysten yngle- og levested for flere dyre- og fuglearter, som er beskyttet af dansk og international lovgivning.

Klitterne

Kystnaturen er karakteriseret ved at være meget dynamisk og formet af de stærke, forstyrrende kræfter fra havet og vinden, som aftager med afstand til havet. I lige linje fra kysten og ind imod land findes mange steder en naturlig rækkefølge af naturtyper i forskellige successionsstadier.

Yderst mod havet ligger stranden, hvor der ved Vesterhavet ofte ikke findes nogen vegetation på grund af den kraftige bølgepåvirkning. På kyster, hvor der foregår eller har foregået en aflejring af sand fra havet, findes i lidt større afstand fra havet den hvide klit, der nogle ligger steder ligger bag en forklit. Den hvide klit og forklitten er domineret af hjælme, som både tåler og er afhængig af løbende tildækning af sand. Planternes rodsystem fastholder sandet og stabiliserer klitterne.

Bag den hvide klit er aflejringen af sand mindre, og vegetationen i den grønne klit, der findes her, bliver mere stabil, tæt og artsrig med arter som marehalm, sandskæg, gul snerre og klitstedmoderblomst. På de ældre klitter, hvor der er foregået en længerevarende udvaskning af sandet, bliver vegetationen mere nøjsom, og dværgbuske og laver karakteriserer her klitnaturtyperne grå klit og klithede. Klithede, grå og grøn klit findes nogle steder i mosaik med andre klitnaturtyper som havtornklit, gårisklit, enebærklit og klitlavning, der er fugtige lavninger i det kuperede klitlandskab.



Figur 16-1. Klitlandskab på Sdr. Holmsland Tange med hvid klit ud mod havet, og grøn klit længere inde, hvor vegetationen er i læ og tæt, og herefter grå klit og klithede på det flade stabiliserede areal længst væk fra kysten.

Kystklitterne langs Vestkysten er nok den naturtype, hvor dynamiske processer er mest fremtrædende. Forklitterne og de hvide klitter opbygges i et tæt samspil mellem vind, sand og planter. Når de stabiliseres, starter successionen mod grøn klit, grå klit og klithede, og hvis plantedækket forstyrres af vindbrud eller erosion kan successionen starte forfra. Da klitterne mange steder dæmpes med plantning af hjælme og faskiner og beskyttes mod forstyrrelser, er urørte klitter med naturlig dynamik en relativt sjælden og værdifuld naturtype[493].

Kystbeskyttelsen på strækningen Lodbjerg - Nymindegab har overordnet set medført en beskyttelse af kystnaturen på land, da det ikke anses for realistisk eller samfundsmæssigt acceptabelt, at der sker en naturlig udvikling, som på sigt vil nedbryde kysten og flytte klitter og øvrig natur længere ind i land. En effektiv kystbeskyttelse kræver derfor en vis stabilisering af klitterne, der sikrer deres funktion som en effektiv højvandsbarriere. Kystbeskyttelsen har fundet sted i varierende former gennem mange årtier, og de nuværende klitter er dermed et kulturprodukt på linje med afgræssede heder og enge, som også er langt mere ensformige, end de ville være, hvis de blev udsat for naturens frie kræfter.

Klitternes udbredelse

Klitnaturen er karakteristisk for Vestkysten og findes i størst udstrækning på den sydligste hovedstrækning, Sdr. Holmsland Tange, men også på Agger Tange, i Husby Klit og ved Ndr. Holmsland Tange, hvor klitlandskabet dog i større grad er forstyrret af sommerhusbebyggelse. Flere steder langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab er landskabet i baglandet udnyttet til landbrug, græsenge eller bebyggelse, og der er også nogle steder plantet nåleskov for at reducere sandvandring og klitdannelse ind i landet.

Andre naturtyper

Bag klitlandskabet findes flere steder på strækningen fjordområder, der er kunstigt eller naturligt afsnøret fra havet. Fjordene er brakvandede og langs de beskyttede kyster findes strandeng, eng og mose med et rigt fugleliv.

Ved Bovbjerg Klint findes en geologisk forekomst af moræneler, der er aflejret i sen Weichsel istid, hvor fremstød af gletchere fra Norge standsede netop ved Bovbjerg, der markerer hovedstilstandslinjen og grænsen til den del af Vestjylland, der ikke blev dækket af is under sidste istid. På Bovbjerg Klint gnaver havet i en stejl lerskrænt med overdrev og opdyrkede og bebyggede arealer tæt på kysten, og her findes ikke klitlandskab.

16.2.2 Natura 2000-områder

På strækningen Lodbjerg - Nymindegab er der udpeget en række Natura 2000 områder langs Vestkysten, hvoraf følgende omfatter natur på land:

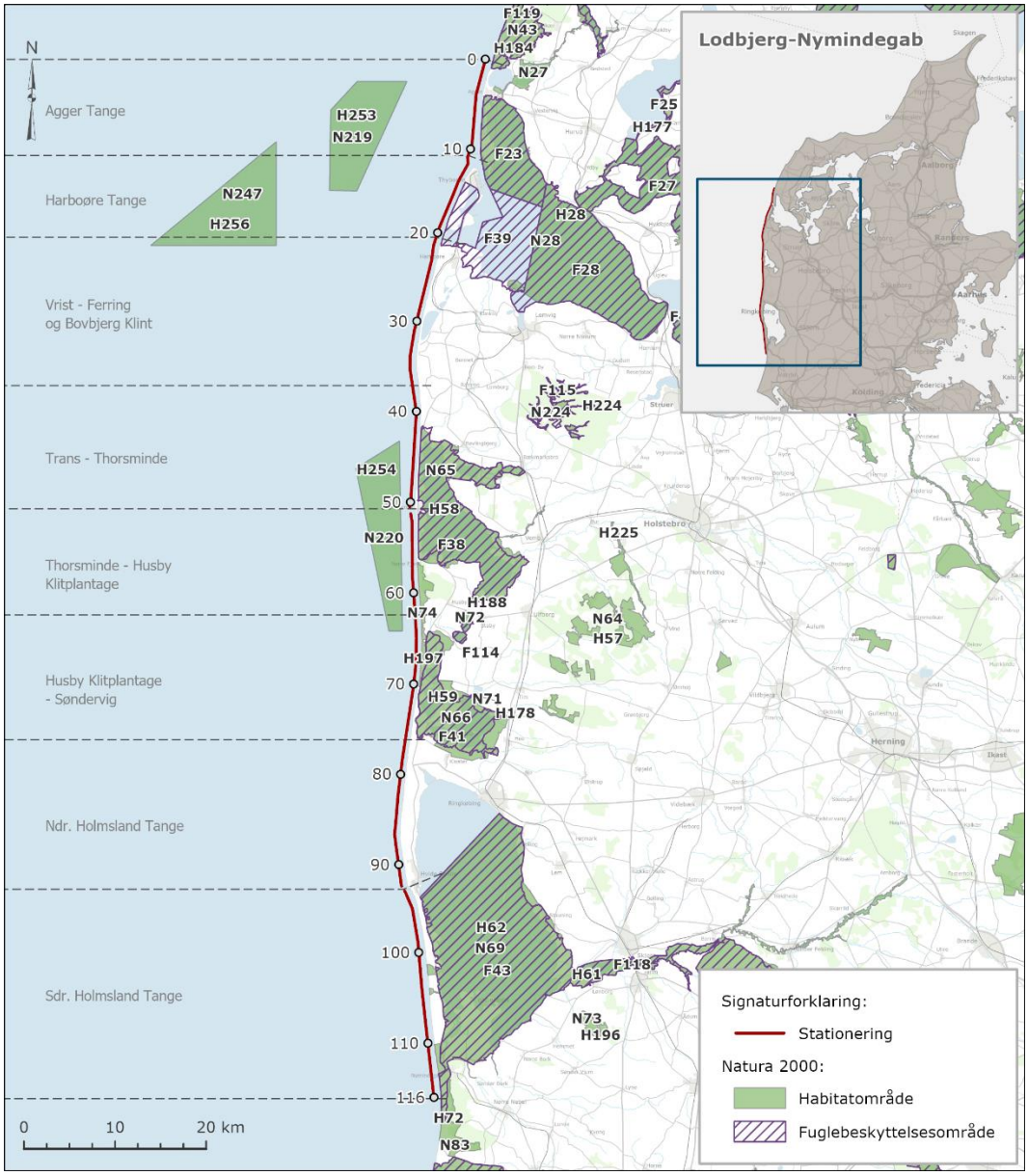
- N28 'Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø'.
- N65 'Nissum Fjord'
- N66 'Stadil og Vest Stadil Fjord'
- N69 'Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen'
- N74 'Husby Klit'

Derudover grænser strækningen op til Natura 2000-område N43 'Klitheder mellem Stenbjerg og Lodbjerg' mod nord, område N27 'Hvidbjerg Å, Ove Sø og Ørum Sø' mod nordøst og N83 'Blåbjerg Egekrat, Lyngbros Hede og Hennegårds Klitter' samt N84 'Kallesmærsk Hede, Grærup Langsø, Filsø og Kærgård Klitplantage' mod syd. Natura 2000-område N68 'Skjern Å' er indirekte

[493] Det lysåbne landskab. Faglig Rapport fra DMU nr. 372, 2001

forbundet med projektstrækning Sdr. Holmsland Tange, da Skjern Å munder ud i Ringkøbing Fjord.

Natura 2000-områderne er primært udpeget for at beskytte kystnaturen med klitnaturtyperne, de bagvedliggende fjorde og de tilknyttede fugle og andre dyrearter. I forbindelse med kystbeskyttelse er det relevant at vurdere påvirkningen af naturforholdene tættest på kysten, hvorfor særligt klitterne og arter tilknyttet strand og klitter er i fokus i de følgende beskrivelser.



Figur 16-2. Natura 2000-områder langs kyststrækningen Lodbjerg - Nymindegab med angivelse af nummer for de respektive Natura 2000-områder.

I det følgende beskrives Natura 2000-områderne og udpegningsgrundlaget for hvert område. I tabellerne, der beskriver udpegningsgrundlaget, er de naturtyper, der potentielt kan blive påvirket af kystbeskyttelsen, angivet med fed.

N28 'Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø'

Natura 2000-området er udpeget for at beskytte både marine naturområder og klitnaturen samt de bagvedliggende laguner og strandenge samt det rige fugleliv, der er tilknyttet området. Natura 2000-området består af et habitatområde (H28) og fire fuglebeskyttelsesområder (F23, F27, F28 og F39, hvoraf kun F23 omfatter Agger Tange og F39 kun omfatter Harboøre Tange).

Området består af flere store marine delområder bl.a. Nissum Bredning, som ligger stort set ubeskyttet for vestenvinden og består af lavvandede grunde mod vest. Midt i området ligger den beskyttede og lavvandede Skibsted Fjord, og længst mod nordøst ligger det vidt forgrenede farvand omkring Agerø. Længst mod vest ligger Agger og Harboøre Tange med en række kystlaguner, som er meget vigtige levesteder for fugle.[494].

Området er tidligere havbund, og er derfor relativt lavtliggende. Der findes lavvandede lagunesøer og strandenge med tagrør og buske. Desuden har området en kunstigt anlagt sø (Klydesøen), der med sine to små øer tiltrækker mange ynglefugle[494]. I Tabel 16-3 er vist udpegningsgrundlaget for H28, F23 og F39, og de naturtyper og arter, som findes inden for den undersøgte korridor, er markeret med fed.

	Naturtype		**Naturtype**
1110	Sandbanke	1140	Vadeflade
1150	Lagune*	1160	Bugt
1170	Rev	1210	Strandvold med enårige planter
1220	Strandvold med flerårige planter	1310	Enårig strandengsvegetation
1330	**Strandeng**	**2110**	**Forklit**
2120	**Hvid klit**	**2130**	**Grå/grøn klit**
2140	**Klithede***	**2160**	**Havtornklit**
2170	**Gårisklit**	**2190**	**Klitlavning**
3150	Næringsrig sø	3260	Vandløb
4030	Tør hede	6210	Kalkoverdrev*
6230	Surt overdrev*	6410	Tidvis våd eng
7140	Hængesæk	7220	Kildevæld*
7230	Rigkær		
	Arter		**Arter**
1103	Stavsild	1166	Stor vandsalamander
1355	Odder	1365	Spættet sæl
1393	Blank seglmos		
	Fugle		**Fugle**
	Rørdrum (Y)		Pibesvane (T)
	Kortnæbbet gås		Bramgås
	Lysbuget knortegås (T)		Pibeand (T)
	Krikand (T)		Spidsand (T)
	Rørhøg (Y)		**Klyde (TY)**
	Hvidbrystet præstekrave (Y)		**Hjejle (TY)**
	Almindelig ryle (Y)		**Brushane (Y)**
	Lille kobbersneppe (T)		**Splitterne (Y)**
	Fjordterne (Y)		**Havterne (Y)**
	Dværgterne (Y)		Mosehornugle (Y)

Tabel 16-3. Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N28 (H28, F23 og F39). Naturtyper og arter, som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet, er markeret med fed. I nærværende kapitel omtales kun de terrestriske naturtyper og arter, og der henvises til kapitel 13, 14 og 15 samt den samlede væsentlighedsvurdering i bilag 15 for behandling af de marine naturtyper og arter. Ved fuglearter: "T" = trækfugl, "Y" = ynglefugl.

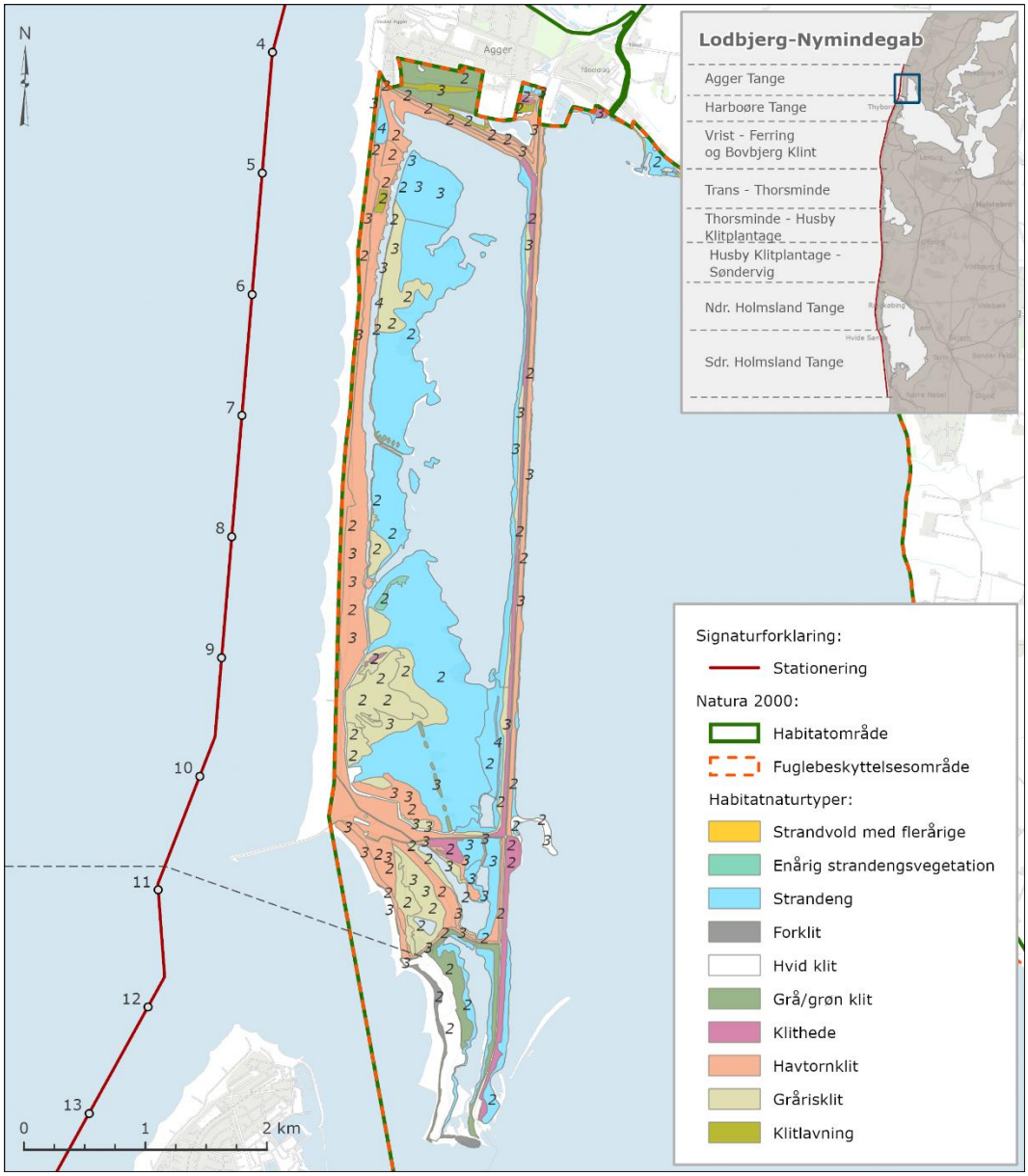
Habitatnaturtyper Agger Tange

Inden for Natura 2000-området på land på Agger Tange findes der langs kysten beskyttede klitnaturtyper og bag klitterne strandeng (1330). I det følgende gives en overordnet beskrivelse og vurdering af habitatnaturtyper på land, der potentielt kan blive påvirket af kystbeskyttelsen.

[494] Natura 2000-plan N28. Natura 2000-plan 2016-2021 Agger Tange, Nissum Bredning Skibsted Fjord og Agerø, Natura 2000-område nr. 28, Habitat-område nr. 28, Fuglebeskyttelsesområde nr. 23, 27, 28 og 39.

Fra kysten og ind i landet findes en succesionsrække af klitnaturtyper, hvor de yderste som forklit (2110) og hvid klit (2120) har den yngste vegetation, der er domineret af hjælme og er kraftigt påvirket af bølger og vind fra havet. Bag den hvide klit bliver forholdene mere stabile, og her findes grå/grøn klit (2130), som afløses af klithede (2140), havtornklit (2160) eller gråriskIit (2170), hvor vegetationen er ældre og mere domineret af dværgbuske som revling og klokkelyng eller havtorn og gråris.

Landskabet i de gamle klitter er ofte kuperet, og i lavningerne kan der opstå permanent fugtige områder med en karakteristisk vegetation af bl.a. siv og andre halvgræsser, vandnavle, vandaks, græsser og andre urter (klitlavning 2190). Naturtyperne findes ofte i en mosaik i det kuperede klitlandskab og er foranderlige under naturlige forhold, hvor der opstår klitgennembrud, sandvandring og oversvømmelse ved højvande.



Figur 16-3. Natura 2000-område N28 med udsnit af Agger Tange og Flade Sø med habitatnaturtyper og deres naturtilstand jf. seneste basisanalyse.

Fugle på Agger Tange
Hovedstrækning Agger Tange omfatter Fuglebeskyttelsesområde F23 Agger Tange og Flade sø. Agger Tange har både i yngletiden og i trækperioden et rigt fugleliv, som er tilknyttet de beskyttede klitnaturtyper, laguner, rørskov, strandeng og heder. I det følgende beskrives forekomsten af de væsentligste fuglearter på udpegningsgrundlaget, der yngler langs kysten og i kystnære områder, og som potentielt kan blive påvirket af kystbeskyttelsen. Generelle forhold vedrørende havfuglearterne og deres udbredelse i Danmark er omtalt i kapitel 15 om *Havpattedyr, beskyttede marine områder og bilag IV-arter.*

Rørdrum og rørhøg er tilknyttet vanddækkede rørskove ved søer, moser og brakvandsfjorde, hvor de også yngler. Rørdrummen er ikke registreret i området i den seneste overvågningsperiode, men der er kortlagt potentielle levesteder på Agger Tange, hvor der er spredte områder med tæt rørskov. Der er ikke optalt rørhøg på Agger Tange i perioden 2004-2012, men hele det beskyttede strandengsareal ind mod Limfjorden er kortlagt som potentielt levested.

Klyde, alm. ryle og brushane er også tilknyttet strandengsarealerne ind mod Limfjorden, hvor de yngler i kystlaguner, slikvader og på åbne enge med kort vegetation.

Der er kortlagt syv mulige levesteder for *klyde* i Natura 2000 området, inklusiv store dele af Agger Tange, hvor der er græssede strandenge, strandvolde og holme. De kortlagte levesteder er overvejende vurderet i moderat tilstand (se bilag 15 *Væsentlighedsvurdering*), primært på grund af god tilgængelighed for ræv samt et for lavt græsningstryk på nogle af arealerne. De uforstyrrede holme udgør vigtige yngleområder for klyden. Ynglebestanden på Agger Tange vekslede mellem 26 og 162 par i perioden 2004 til 2009[495].

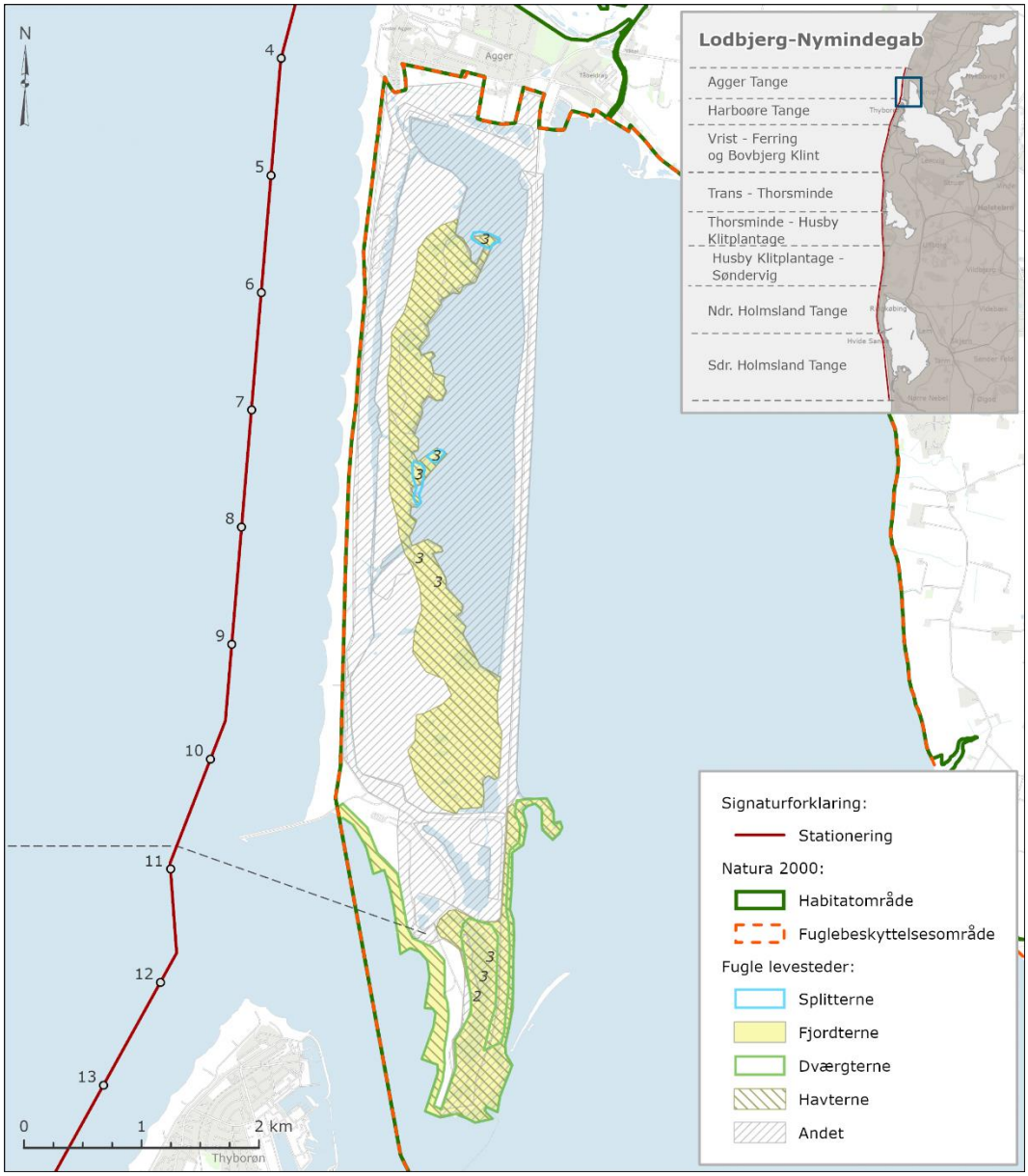
Almindelig ryle (engryle) var tidligere en almindelig ynglefugl over hele Danmark, men yngler nu kun på enkelte store strandengsarealer i Vestdanmark, heriblandt Agger Tange. Her ynglede der 14 par i 2012. De største trusler mod engryle er tab af ynglehabitat på grund af dens krav til vegetationshøjde, hydrologi og fravær af prædatorer. Der er foretaget kortlægning af engrylens levesteder, jf. seneste basisanalyse[495].

Brushane har haft en væsentlig yngleforekomst omkring lagunesøerne på Agger Tange, men yngler nu kun uregelmæssigt i området. Der er foretaget kortlægning af brushanens levesteder, jf. seneste basisanalyse[495].

Hjejlen yngler på de åbne og uforstyrrede tørre heder, og på Agger Tange yngler et enkelt par uregelmæssigt. Som trækfugl ses hjejlen om efteråret på Agger Tange, hvor den raster på engarealerne syd for den store nordlige lagune i flokke på op til 10.000 individer.

På Agger Tange yngler *splitterne* meget uregelmæssigt på øerne i den nordlige lagune. Ternerne yngler typisk sammen med hættemåger i området og har periodisk etableret større kolonier på øer uden prædation fra rotter, mink og ræv. *Fjordterne* er observeret med få ynglende par på Agger Tange. *Havterne* er Danmarks mest almindelige ynglende terneart. På Agger Tange yngler arten typisk på øerne i den nordlige lagune, men benytter også den store strandeng, færgelejet og kyststrækningen i den sydvestlige del af tangen. Tidligere ynglede arten med kolonier på flere hundrede fugle, men i den seneste overvågningsperiode er kolonierne hvert år blevet opgjort til under 100 par. Kortlagte levesteder for ternearterne er vist på Figur 16-4.

[495] Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø, Natura 2000-område nr. 28, Habitatområde nr. 28, Fuglebeskyttelsesområde nr. 23, 27, 28 og 39.



Figur 16-4. Kortlagte levesteder for splitterne, fjordterne, havterne og dværgterne på Agger Tange. 'Andet' indikerer levesteder for andre fuglearter på udpegningsgrundlaget. Tal indikerer vurderet tilstand for de viste arter jf. seneste basisanalyse[496]. Se *Væsentlighedsvurdering* bilag 15, for alle levestedskort for fugle.

Dværgterne yngler i Danmark på åbne vegetationsløse, stenede strande og i mindre omfang på ubeboede øer og holme. Bestanden på Agger Tange er aftaget betydeligt fra 2004 og fremefter[496].

[496] Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø, Natura 2000-område nr. 28, Habitatområde nr. 28, Fuglebeskyttelsesområde nr. 23, 27, 28 og 39.



Figur 16-5, Kortlagte levesteder for brushane og alm. ryle på Agger Tange og Harboøre Tange. Andet indikerer levesteder for andre fuglearter på udpegningsgrundlaget. Se Væsentlighedsvurdering bilag 15, for alle levestedskort[497].[497]

Fugle på Harboøre Tange

Hovedstrækning Harboøre Tange omfatter Fuglebeskyttelsesområde F39 'Harboøre Tange, Plet enge og Gjeller sø'. Harboøre Tange har både i yngletiden og i træktiden et rigt fugleliv, som er tilknyttet de beskyttede klitnaturtyper, laguner, rørskov, strandeng og heder. I det følgende beskrives forekomsten af de væsentligste fuglearter på udpegningsgrundlaget, der yngler langs kysten og i kystnære områder, og som potentielt kan blive påvirket af kystbeskyttelsen.

Klyde, brushane og *alm. ryle* er knyttet til strandengsarealerne ind mod Limfjorden, hvor de yngler i kystlaguner, slikvader og åbne enge med kort vegetation. I perioden 1980-1985 var

[497]Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø, Natura 2000-område nr. 28, Habitatområde nr. 28, Fuglebeskyttelsesområde nr. 23, 27, 28 og 39.

Harboøre Tange Danmarks vigtigste ynglelokalitet for alm. ryle med 125 ynglepar i 1983. Siden har bestanden været i frit fald, og i 2003 blev der kun registreret 32 par, mens bestanden ved den seneste optælling i 2012 blev opgjort til tre par.

Især tilgroning af engene vurderes at være hovedårsagen til, at alm. ryle næsten er forsvundet fra det tidligere kerneområde. Samme udvikling er kendetegnet for brushane, der på Harboøre Tange tidligere var en sjælden ynglefugl med 15 ynglehunner i 1987. Siden er brushane forsvundet fra området, den blev sidst registreret i 2005 med to ynglende hunner. Ynglebestanden af klyde på Harboøre Tange vekslede mellem 27 og 88 par i perioden 2004 til 2009[498].

Hvidbrystet præstekrave er siden 1950'erne gået stærkt tilbage og forekommer nu kun i Vadehavsområdet. På Harboøre Tange har hvidbrystet præstekrave ikke ynglet siden 1992.

Fjordterne og *dværgterne* er ikke registreret ynglende på Harboøre tange i perioden 2004-2012[498].

Natura 2000-område N43 'Klitheder mellem Stenbjerg og Lodbjerg'

Natura 2000-område N43 har et areal på 2.918 ha, og består af to store delområder med klitnatur grænsende op til Stenbjerg, Hvidbjerg og Lodbjerg Klitplantager. Den sydlige del af Natura 2000-området grænser op til hovedstrækning Agger Tange ved Lodbjerg. Terrænet i området er mod vest kuperet med forskellige tørre klittyper, der med deres store arealmæssige udstrækning og høje naturkvalitet er af international betydning. Især det sydlige område, der grænser op til hovedstrækning Agger Tange, er værdifuldt, fordi der er tale om store sammenhængende klitområder i noget nær naturlig tilstand[499].

Områdets afgrænsning er udvidet pr. 1.11.2018 til at omfatte arealet helt ned til Flade Sø og ca. 500 meter mere af kystlinjen mod syd. Der er dog ikke udpeget habitatnaturtyper i den udvidede del af habitatområdet[500].

	Naturtype		Naturtype
2110	**Forklit**	**2120**	**Hvid klit**
2130	**Grå/grøn klit**	**2140**	**Klithede**
2160	**Havtornklit**	**2170**	**Gårisklit**
2190	**Klitlavning**	3110	Lobeliesø
3130	Søbred med småurter	3160	Brunvandet sø
3260	Vandløb	9190	Stilkege-krat
	Arter		**Arter**
1166	Stor vandsalamander		

Tabel 16-4. Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N43. Naturtyper og arter, som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af kystbeskyttelse, og som behandles i miljøkonsekvensvurderingen og væsentlighedsvurderingen, er markeret med fed.

[498] Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø, Natura 2000-område nr. 28, Habitatområde nr. 28, Fuglebeskyttelsesområde nr. 23, 27, 28 og 39.

[499] Miljø- og Fødevareministeriet 2016. Natura 2000-plan 2016-2021 Klitheder mellem Stenbjerg og Lodbjerg Natura 2000-område nr. 43 Habitatområde H 184 https://mst.dk/media/129867/n43_n2000plan_2016-21.pdf

[500] Miljøstyrelsen (2018). Oversigt over nye Natura 2000-, Habitat- og Fuglebeskyttelsesområder. https://mst.dk/media/167669/notat-med-nye-omraader.pdf

N27 'Hvidbjerg Å, Ove Sø og Ørum Sø'

Natura 2000-området er specielt udpeget for at beskytte naturtyperne tidvis våd eng, rigkær, grå/grøn klit og surt overdrev samt arterne stor vandsalamander, bæk-, hav- og flodlampret samt sangsvane og sædgås. Området er per 1.11.2018 udvidet til at omfatte enge og moser i den sydlige ende af Flade Sø, selv om der her endnu ikke er kortlagt habitatnaturtyper.

I den sydlige del af Ørum Sø, der er tæt forbundet med Flade sø, er der registreret rigkær, tidvis våd eng, hængesæk og surt overdrev. Desuden er registreret odder og levested for stor vandsalamander[501].

	Naturtype		Naturtype
2130	Grå/grøn klit	2140	Klithede
3140	Kransnålalge-sø	3150	Næringsrig sø
6210	Kalkoverdrev*	3260	Vandløb
6410	Tidvis våd eng	3160	Brunvandet sø
7140	Hængesæk	6230	Surt overdrev*
7230	Rigkær	6430	Urtebræmme
		7220	Kildevæld*
	Arter		**Arter**
1166	Stor vandsalamander	1355	Odder
1095	Havlampret	1096	Bæklampret
1099	Flodlampret		
	Fugle		**Fugle**
	Sangsvane (T)		Sædgås (T)

Tabel 16-5. Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N27. Ingen af naturtyperne vurderes at kunne blive påvirket af den planlagte kystbeskyttelse.

Da der ikke er udpeget habitatnaturtyper i den nye del af habitatområdet, som ligger omkring Flade Sø og i nærheden af hovedstrækning Agger Tange, vurderes påvirkningen fra den planlagte kystbeskyttelse med særlig vægt på områdets integritet. Med integritet forstås i Natura 2000-sammenhæng områdets økologiske funktioner og samlede potentiale for at opfylde bevaringsmålsætningerne for de naturtyper og arter som området er klassificeret for at beskytte.

N65 'Nissum Fjord'

Natura 2000-området er udpeget for at beskytte både marine naturområder og klitnatur samt de bagvedliggende laguner og strandenge og det rige fugleliv, der er tilknyttet området. Natura 2000-området består af et habitatområde (H158) og et fuglebeskyttelsesområde (F38).

Natura 2000-området har en kystlinje mod Vesterhavet på ca. 14,5 km. Området består primært af en lavvandet brakvandslagune bag den smalle klittange, Bøvling Klit. Fjorden er opdelt i tre bassiner, Ydre Fjorde (Yder Fjord og Bøvling Fjord), Mellem Fjord og Felsted Kog, og ved Thorsminde har fjorden forbindelse til Nordsøen via en sluse. Langs fjorden findes store arealer med en mosaik af saltpåvirkede eller ferske græsningsarealer, høslætarealer og ubenyttede områder, der henligger med højt græs, rørskov eller strandrørssump. Området indeholder også mindre partier med klitnatur og både våd og tør hede.

Øst for fjorden ligger fire søer, Indfjorden, Tangsø, Byn og Søndersund, der er omgivet af ferske enge og udstrakte rørskove. Området indeholder også mindre partier med klitnatur og både våd og tør hede. I Tabel 16-6 er vist udpegningsgrundlaget for N65, og de naturtyper og arter inden for den undersøgte korridor, der potentiel kan blive påvirket af den planlagte kystbeskyttelse, er markeret med fed.

[501] Miljøministeriet, Naturstyrelsen (2013), Natura 2000-basisanalyse 2016-2021 Revideret udgave Natura 2000-område nr. 27 Hvidbjerg Å, Ove Sø og Ørum Sø, Habitatområde H27, Fuglebeskyttelsesområde F21.

	Naturtype		Naturtype
1150	Lagune*	1210	Strandvold med enårige planter
1310	Enårig strandengsvegetation	**1330**	**Strandeng**
2130	**Grå/grøn klit**	2140	Klithede
2160	Havtornklit	2190	Klitlavning
2310	Visse-indlandskit	2330	Græs-indlandsklit
3110	Lobeliesø	3130	Søbred med småurter
3140	Kransnålalge-sø	3150	Næringsrig sø
3260	Vandløb	4010	Våd hede
4030	Tør hede	6230	Surt overdrev*
6410	Tidvis våd eng	7230	Rigkær
9190	Stilkege-krat	91Do	Skovbevokset tørvemose
91E0	Elle- og askeskov*		
	Arter		**Arter**
1095	Havlampret	1096	Bæklampret
1099	Flodlampret	1103	Stavsild
1106	Laks	1355	Odder
1831	Vandranke		
	Fugle		**Fugle**
	Rørdrum (Y)		Knopsvane (T)
	Pibesvane (T)		Sangsvane (T)
	Kortnæbbet gås (T)		Bramgås (T)
	Lysbuget knortegås (T)		Pibeand (T)
	Krikand (T)		Spidsand (T)
	Toppet skallesluger (T)		Stor skallesluger (T)
	Rørhøg (Y)		**Plettet rørvagtel (Y)**
	Klyde (TY)		**Hvidbrystet præstekrave (Y)**
	Pomeransfugl (T)		**Almindelig ryle (Y)**
	Brushane (Y)		Lille kobbersneppe (T)
	Splitterne (Y)		Fjordterne (Y)
	Havterne (Y)		**Dværgterne (Y)**

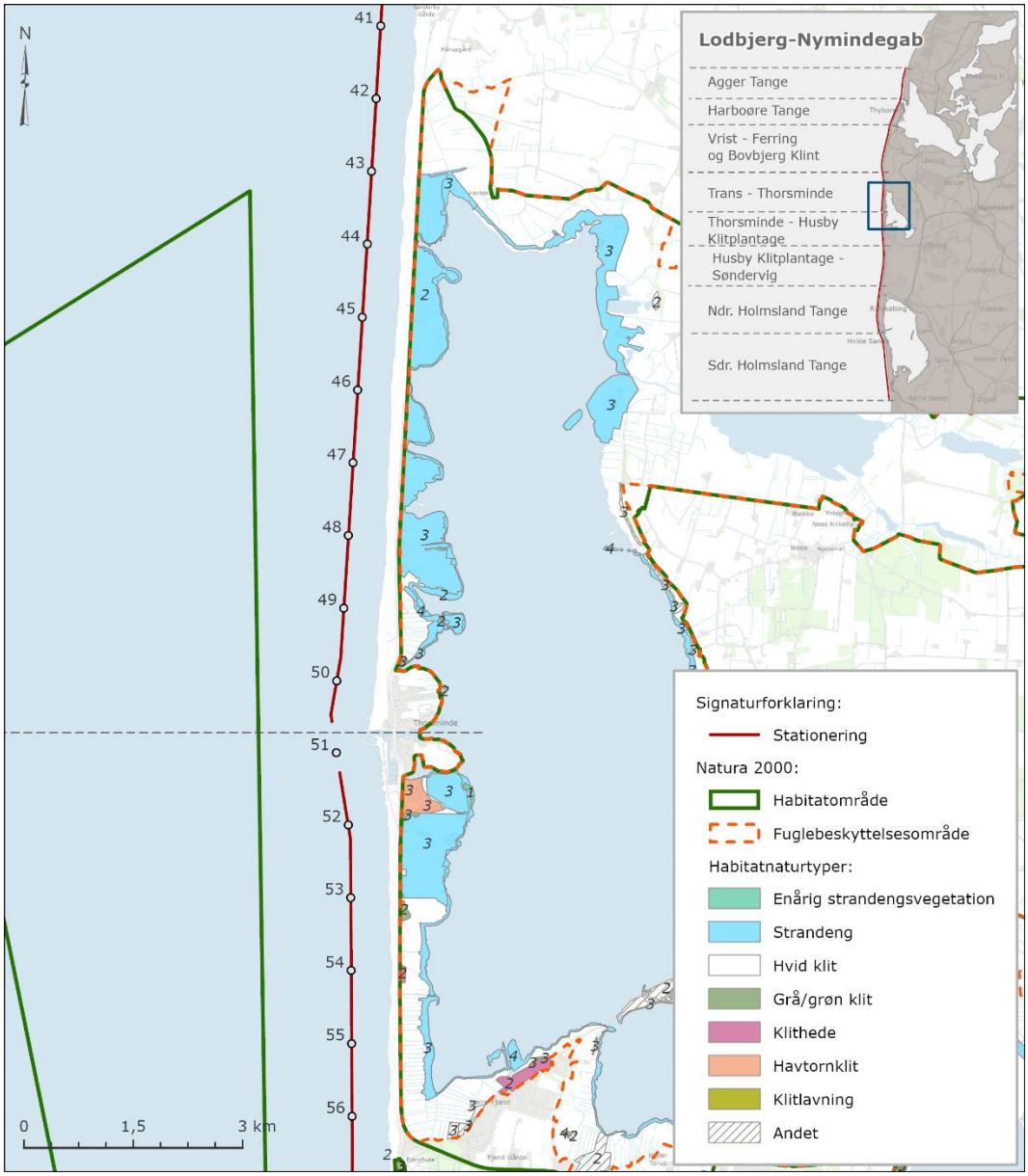
Tabel 16-6. Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N65. Naturtyper og arter, som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af kystbeskyttelsen, er markeret med fed. I nærværende kapitel omtales kun de terrestriske naturtyper og arter, og der henvises til kapitel 13, 14 og 15 samt den samlede *Væsentlighedsvurdering* i bilag 15 for behandling af de marine naturtyper og arter. T=trækfugl Y=ynglefugl.

Habitatnaturtyper

Langs kysten mellem Trans og Thorsminde findes kun udpegede forekomster af to af habitatnaturtyperne på områdets udpegningsgrundlag; strandeng og grå/grøn klit. Størstedelen af tangen, der vender ind mod Nissum Fjord, er udpeget som strandeng i moderat til god naturtilstand. Nogle af arealerne anvendes til høslæt, mens andre er for våde og ligger hen med høj rørsump. Lige nord for Thorsminde findes en mindre udpegning af grå/grøn klit op til vejen, som er i moderat naturtilstand.

Fugle

Nissum fjord er omkring 70 km^2 stor og har en lav vanddybde med et gennemsnit på én meter, og kun to-tre meter det dybeste sted. Området har stor værdi for mange ynglende vandfugle og for store bestande af gæs, ænder og vadefugle. Nissum fjord deles op i fire områder, Felsted krog, Fjandø, Bøvling fjord og Indfjorden. I forbindelse med hovedstrækning Trans – Thorsminde er det relevant at se nærmere på Bøvling Fjord og Bøvling klit.

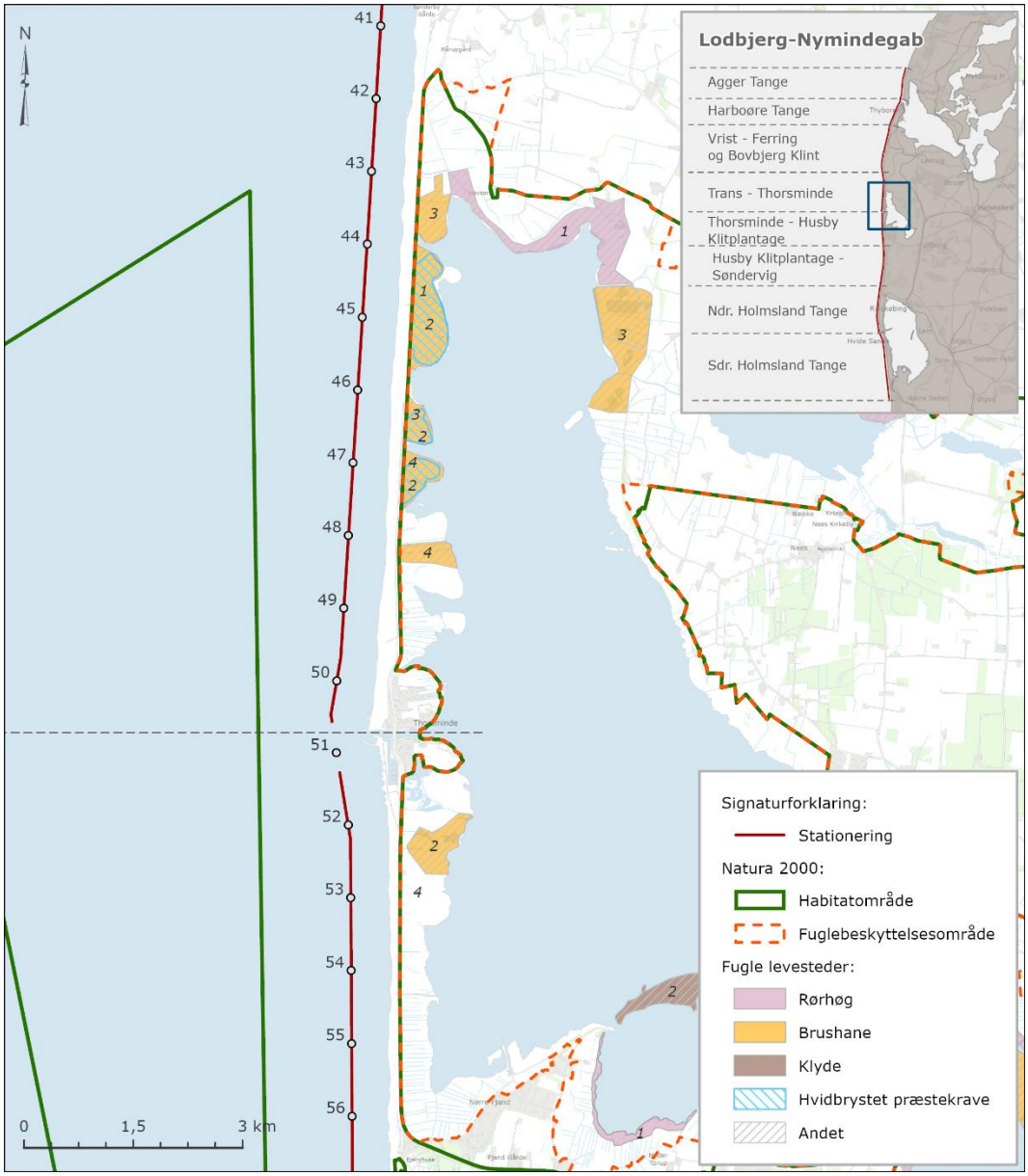


Figur 16-6. Natura 2000-område N65 'Nissum Fjord' med habitatnaturtyper og deres naturtilstand jf. seneste basisanalyse[502].

Rørdrum og *rørhøg* er tilknyttet de vanddækkede rørskove ved søer, moser og brakvandsfjorde, hvor de finder ynglesteder. Under overvågningen i 2008 blev der hørt 16 territoriehævdende (paukende) rørdrum, som overvejende fandtes i de mere brakke dele af området[502]. Der er ikke optalt rørhøg ved Nissum fjord i perioden 2004-2012, men der er kortlagt potentielt levested for arten i den nordlige del af Bøvling Fjord.

Plettet rørvagtel yngler i ferske sumpområder, hvor vanddybden ikke overstiger 30 cm. Arten synes at foretrække vandområdernes starzone, men er også registreret i ukultiverede engområder i ådale med tidvise oversvømmelser. Plettet rørvagtel er en tilfældig gæst i Nissum fjordområdet, og arten er i overvågningsperioden kun hørt enkelte gange.

[502] Miljøministeriet 2013. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Natura 2000-område nr. 65, Habitatområde H58, Fuglebeskyttelsesområde F38.

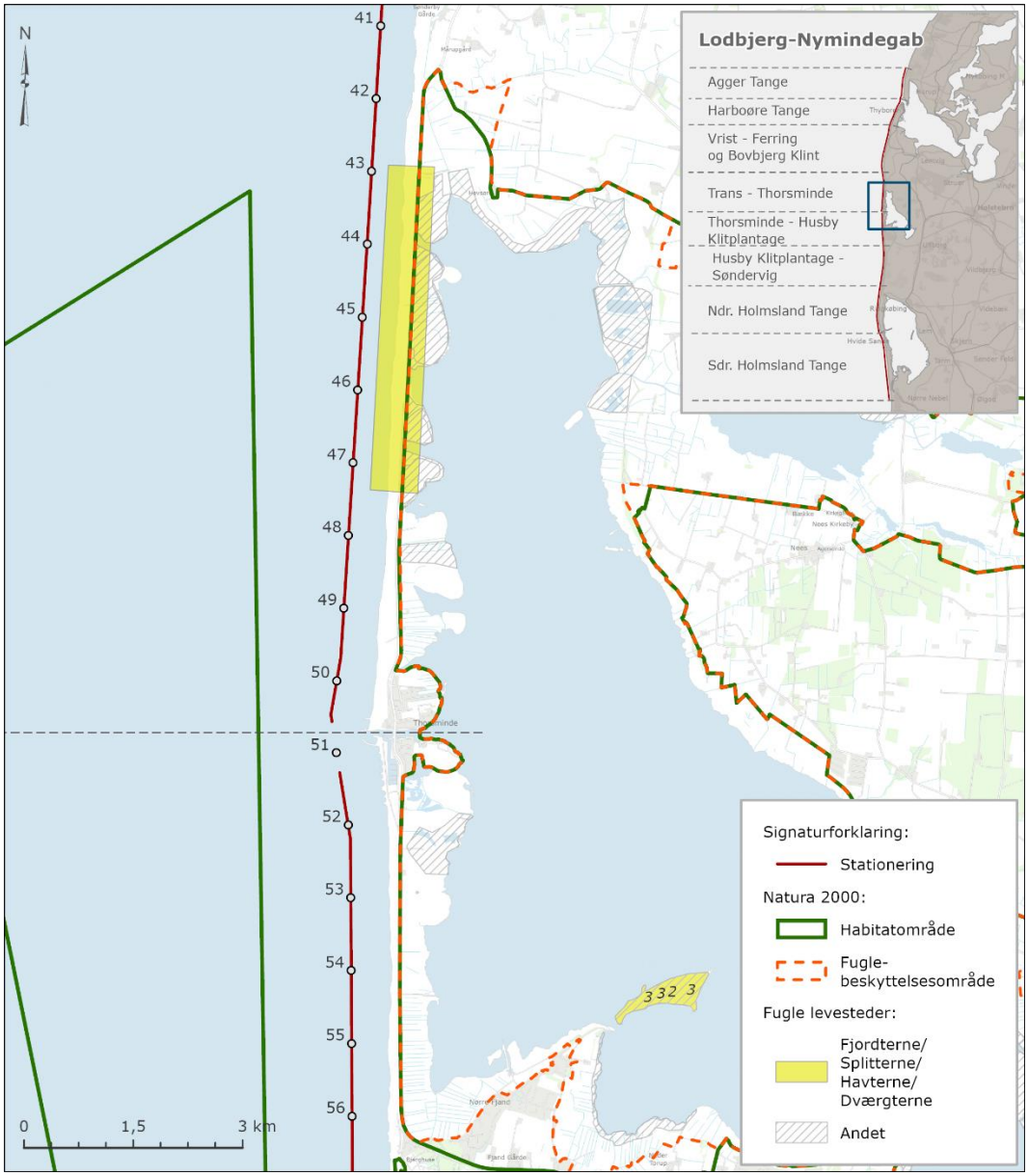


Figur 16-7. Kortlagte levesteder for rørhøg, brushane, klyde og hvidbrystet præstekrave ved Nissum fjord[503]. Andet indikerer levesteder for andre fuglearter på udpegningsgrundlaget. Tal indikerer vurderet tilstand for de viste arter jf. seneste basisanalyse[504]. Se alle levestedskort i *Væsentlighedsvurdering* bilag 15.

Klyde, brushane og *alm. ryle* er også tilknyttet strandengene ind mod Limfjorden, hvor de yngler i kystlaguner, slikvader og åbne enge med lav vegetation. Der er ikke kortlagt levesteder for klyde i den pågældende del af Nissum fjord, men i forhold til tidligere er arten blevet mindre talrig og mere ustabil som trækgæst i Nissum Fjord. De største antal ses umiddelbart efter yngletiden og hyppigst ved Bøvling Fjord eller ved Fjandø.

[503] Miljøministeriet 2013. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Natura 2000-område nr. 65 Nissum Fjord, Habitatområde H58, Fuglebeskyttelsesområde F38.

[504] Miljøministeriet 2013. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave Natura 2000-område nr. 28, Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø, Habitatområde H28, Fuglebeskyttelsesområde F23, F27, F28 og F39.



Figur 16-8. Kortlagte levesteder for fjordterne, havterne, splitterne og dværgterne ved Nissum Fjord[505]. Andet indikerer levesteder for andre fuglearter på udpegningsgrundlaget. Tal indikerer vurderet tilstand for de viste arter jf. seneste basisanalyse[506]. Se Væsentlighedsvurdering bilag 15, for alle levestedskort. Den gule firkant indikerer yngleområde for dværgterne.

Alm. ryle har hidtil haft en ganske lille men fast bestand, der primært findes i området "Holmen" på strandengene syd for Thorsminde. Bestanden har gennem mange år kun været på ganske få par. Under den seneste optælling i området i 2012 blev der ikke med sikkerhed fundet ynglefugle i området, og bestanden vurderes nu at være så lav, at der er umiddelbar risiko for, at den helt forsvinder fra området. Brushane er ikke fast ynglefugl i området, men der er kortlagt flere potentielle levesteder for arten langs Nissum Fjord.

[505] Miljøministeriet 2013. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Natura 2000-område nr. 65 Nissum Fjord, Habitatområde H58, Fuglebeskyttelsesområde F38.

[506] Miljøministeriet 2013. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Natura 2000-område nr. 28 Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø, Habitatområde H28, Fuglebeskyttelsesområde F23, F27, F28 og F39.

Hvidbrystet præstekrave yngler i Danmark på sandstrande og områder med lav vegetation tæt ved kysten. Arten er ikke konstateret i området ved Nissum Fjord gennem en længere årrække og er formentlig forsvundet som lokal ynglefugl.

Dværgterne yngler i Danmark på åbne vegetationsløse, stenede strande og i mindre omfang på ubeboede øer og holme. Dværgternen har i nogle år ynglet på stenstranden på ydersiden af landtangen mellem Nissum Fjord og Vesterhavet ved Bøvling Klit umiddelbart uden for fuglebeskyttelsesområdet jf. Figur 16-8. Bestanden yngler ustabilt og findes ikke årligt på stedet[507]. Ynglepladsen er meget sårbar over for færdsel af strandgæster og bortskylning ved høj vandstand i yngletiden.

N66 'Stadil og Vest Stadil Fjord'

Natura 2000-området er udpeget for at beskytte både klitnaturen og de bagvedliggende laguner og vandområder samt det rige fugleliv, der er tilknyttet området. Natura 2000-området består af et habitatområde (H59) og et fuglebeskyttelsesområde (F41). Området er karakteriseret ved sine fire store vandflader. Det drejer sig om selve Stadil Fjord og de tre svagt brakke Søndre-, Mellem- og Nordre Dyb, der tilsammen udgør Vest Stadil Fjord.

Området udgør et meget vigtigt raste- og fourageringsområde for en lang række træk- og ynglefugle. Stadil Fjord afvander til Ringkøbing Fjord via Vonåen. Den vestlige del af habitatområde H59 grænser op til Vesterhavet med Husby Klit, der ligger mellem området og havet. De lysåbne naturtyper består af få spredte arealer med surt overdrev, klithede, grå/grøn klit samt våd og tør hede. På udpegningsgrundlaget for området ses bl.a. klittyper og fuglearter, der yngler i området (Tabel 16-7).

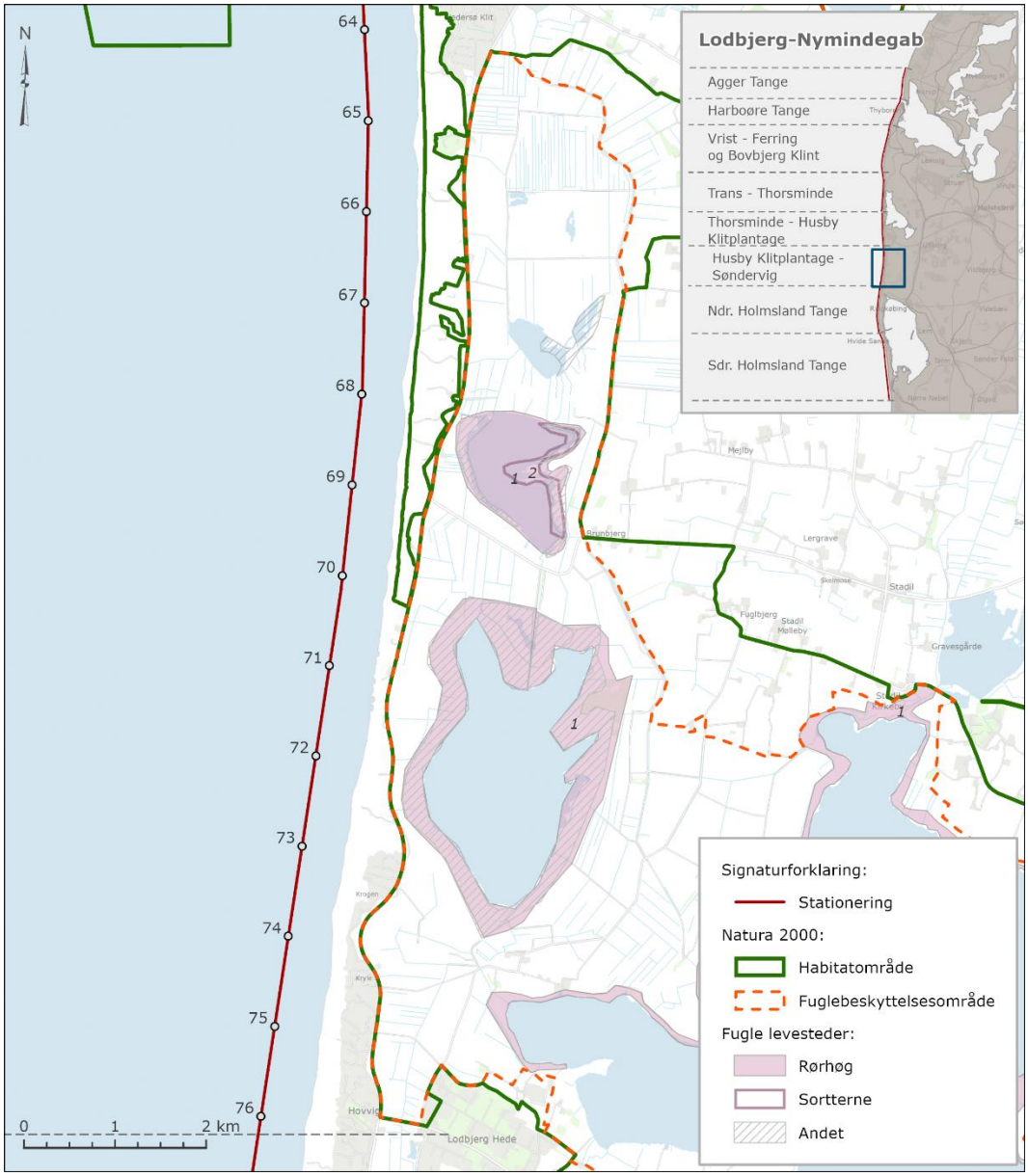
	Naturtype	**Naturtype**	
1150	Lagune*	**2130**	**Grå/grøn klit**
2140	**Klithede***	3130	Søbred med småurter
3140	Kransnålalge-sø	3150	Næringsrig sø
3260	Vandløb	4010	Våd hede
4030	Tør hede	6230	Surt overdrev*
7230	Rigkær		
	Arter		**Arter**
1095	Havlampret	1096	Bæklampret
1355	Odder	1831	Vandranke
	Fugle		**Fugle**
	Rørdrum (Y)		Pibesvane (T)
	Sangsvane (T)		Kortnæbbet gås (T)
	Grågås (T)		Bramgås (T)
	Krikand (T)		Spidsand (T)
	Skeand (T)		**Rørhøg (Y)**
	Plettet rørvagtel (Y)		Pomeransfugl (T)
	Hjejle (T)		**Sortterne (Y)**

Tabel 16-7. Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N66. Naturtyper og arter, som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet, er markeret med fed, og det er kun dem, der behandles i miljøkonsekvensvurderingen og væsentlighedsvurderingen. T=trækfugl Y=ynglefugl.

Habitatnaturtyper

Ud mod kysten findes i Natura 2000-området meget små kortlagte forekomster af habitatnaturtyperne klithede og grå/grøn klit i henholdsvis god og moderat til ringe tilstand som følge af bl.a. tilgroning med rynket rose. Områderne ligger op ad Husby klitvej og forekommer som relikter af klitlandskab mellem opdyrkede og afgræssede marker (ikke vist på kort).

[507] Miljøministeriet 2013. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Natura 2000-område nr. 65 Nissum Fjord, Habitatområde H58, Fuglebeskyttelsesområde F38.



Figur 16-9. Kortlagte levesteder for rørhøg og sortterne i F41[508]. Andet indikerer levesteder for andre fuglearter på udpegningsgrundlaget. Tal indikerer vurderet tilstand for de viste arter jf. seneste basisanalyse[509]. Se *Væsentlighedsvurdering* bilag 15, for alle levestedskort.

Fugle

Stadil fjord (omkring 1700 ha) og Vest Stadil Fjord (omkring 1100 ha) er karakteriseret ved store vandflader, der i kraft af beliggenheden midt i fuglenes trækrute langs Vestkysten udgør et meget vigtigt raste- og fourageringsområde for en lang række træk- og ynglefugle. Det drejer sig om selve Stadil Fjord og de tre svagt brakke søer Søndre-, Mellem- og Nordre dyb, der tilsammen

[508] Miljøministeriet 2013. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Natura 2000-område nr. 66 Stadil Fjord og Vest Stadil Fjord, Habitatområde H59, Fuglebeskyttelsesområde F41.

[509] Miljøministeriet 2016. Natura 2000-plan 2016-2021 Natura 2000-område nr. 28 Agger Tange, Nissum Bredning Skibsted Fjord og Agerø, Habitat-område H28, Fuglebeskyttelsesområde F23, F27, F28 og F39.

udgør Vest Stadil fjord. Stadil fjord er et tidligere fjordområde men betragtes i dag som en lagune. I Stadil Fjord findes en langstrakt ø, Hindø[510].

Rørdrum og *rørhøg* lever i vanddækkede rørskove ved søer, moser og brakvandsfjorde. Rørdrum er overvejende standfugl men kan trække sydpå i forbindelse med strenge vintre. Ca. ti hanner af rørdrum blev optalt i området i 2008[511]. Der er ikke optalt ynglepar af rørhøg i basisanalysen, men der er udpeget potentielle levesteder for rørhøg langs fjordene (Figur 16-9).

Plettet rørvagtel yngler i ferske sumpområder, hvor vanddybden ikke overstiger 30 cm, og arten synes at foretrække vandområdernes starzone. Plettet rørvagtel forekommer uregelmæssigt i fuglebeskyttelsesområdet; tre individer blev hørt i 2005[512], og den er også hørt i 2015[513].

Sortterne yngler i Danmark i kolonier ved ferskvand oftest i flydebladsvegetationen i overgangszonen mellem vand og land. Sortternen var tidligere mere almindelig og udbredt over det meste af landet, men har gennem de seneste årtier været i stærk tilbagegang og forekommer nu kun på få lokaliteter i Nord-, Vest- og Sønderjylland. Sortternen er en årligt tilbagevendende, men fåtallig ynglefugl i fuglebeskyttelsesområdet. I 2016 blev registreret syv par ved Vest Stadil fjord[514].

N69 'Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen'

Natura 2000-området er udpeget for at beskytte både marine områder og klitnaturen samt de bagvedliggende laguner og det rige fugleliv, der er tilknyttet området. Natura 2000-området består af et habitatområde (H62) og et fuglebeskyttelsesområde (F43). Området omfatter hele den sydlige del af Ringkøbing Fjord samt nærliggende landområder, herunder Tipperhalvøen, de yderste dele af Skjernåens delta samt kystnære arealer syd for Nymindegab.

Områdets habitatnaturtyper er især kortlagt i den sydlige og vestlige del af området. På og omkring Tipperhalvøen og i Skjern Enge udgør enge, vand- og vadefladerne vigtige yngle-, raste- og fourageringsområder for en lang række vandfugle, herunder bl.a. alm. ryle og brushane. På udpegningsgrundlaget for området ses bl.a. klittyper og fuglearter der yngler i området (Tabel 16-8).

	Naturtype		**Naturtype**
1130	Flodmunding	1150	Lagune*
1330	**Strandeng**	**2110**	**Forklit**
2120	**Hvid klit**	**2130**	**Grå/grøn klit**
2140	**Klithede***	**2160**	**Havtornklit**
2170	**Gråriskklit**	**2190**	**Klitlavning**
3140	Kransnålalge-sø	3150	Næringsrig sø
3160	Brunvandet sø	3260	Vandløb
4010	Våd hede	4030	Tør hede
6230	Surt overdrev*	6410	Tidvis våd eng
7150	Tørvelavning	7230	Rigkær
	Arter		**Arter**
1095	**Havlampret**	1099	Flodlampret
1102	**Majsild**	1103	Stavsild
1106	**Laks**	1355	Odder
1831	Vandranke		
	Fugle		**Fugle**
	Rørdrum (Y)		Skestork (Y)

[510] Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Natura 2000-område nr. 66.

[511] Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Stadil Fjord og Vest Stadil Fjord, Natura 2000-område nr. 66, Habitatområde H59, Fuglebeskyttelsesområde F41.

[512] Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Stadil Fjord og Vest Stadil Fjord, Natura 2000-område nr. 66, Habitatområde H59, Fuglebeskyttelsesområde F41.

[513] DOFbasen, 2018. Dansk Ornitologisk Forening (DOF) database over observationer af fugle. https://dofbasen.dk/

[514] NOVANA 2016

	Naturtype	Naturtype
	Knopsvane (T)	Pibesvane (T)
	Sangsvane (T)	Kortnæbbet gås (T)
	Grågås (T)	Bramgås (T)
	Mørkbuget knortegås (T)	Gravand (T)
	Pibeand (T)	Krikand (T)
	Spidsand (T)	Skeand (T)
	Hvinand (T)	Stor skallesluger (T)
	Havørn (T)	**Rørhøg (Y)**
	Blå kærhøg (T)	Fiskeørn (T)
	Vandrefalk (T)	Plettet rørvagtel (Y)
	Blishøne (T)	**Klyde (TY)**
	Pomeransfugl (T)	Hjejle (T)
	Almindelig ryle (TY)	**Brushane (Y)**
	Lille kobbersneppe (T)	**Splitterne (Y)**
	Fjordterne (Y)	**Havterne (Y)**
	Mosehornugle (Y)	

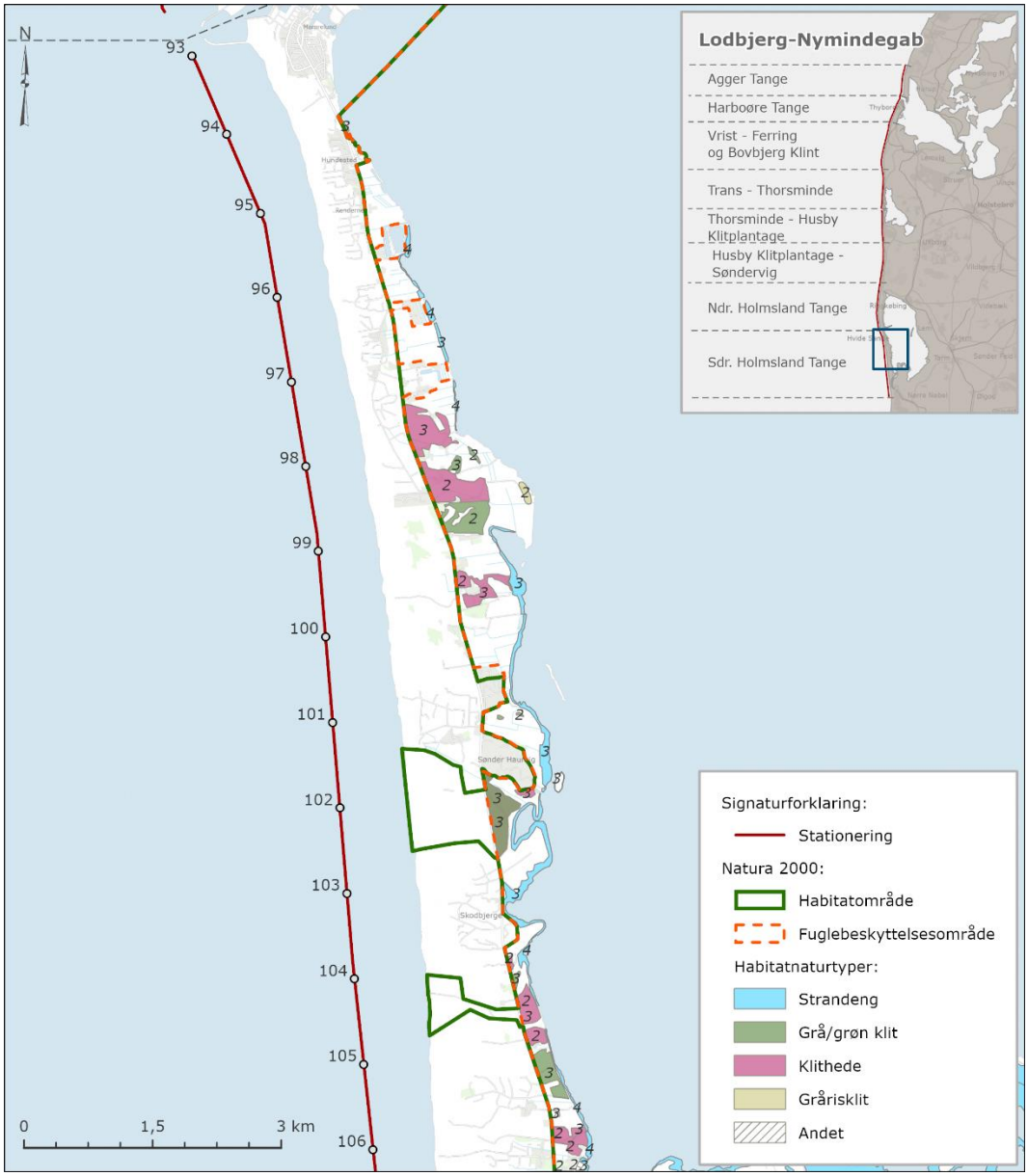
Tabel 16-8. Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N69. Naturtyper og arter, som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet, er markeret med fed. I nærværende kapitel omtales kun de terrestriske naturtyper og arter, og der henvises til kapitel 13, 14 og 15 samt den samlede *Væsentlighedsvurdering* i bilag 15 for behandling af de marine naturtyper og arter. T=trækfugl Y=ynglefugl.

Habitatnaturtyper

Forklit findes som den yderste stribe af habitatnatur i den sydlige del af Natura 2000-området yderst mod kysten. Naturtypen er vurderet til at være i god-høj tilstand. Hvid klit findes yderst mod havet og er det første successionsstadie før de andre klitnaturtyper. Naturtypen er udpeget, hvor Natura 2000-området går helt ud til kysten fra Nymindegabstrømmen og syd herfor. Naturtypen er vurderet til at være i overvejende god tilstand. Grå/grøn klit findes primært i den vestlige del af området på tangen syd for Hvide Sande. Den overvejende del af arealet med grå/grøn klit er i moderat-ringe tilstand på grund af tilgroning med høje urter og vedplanter og, i mindre omfang, på grund af næringspåvirkning fra naboarealer og påvirkning fra invasive arter som rynket rose[515].

Klithede findes også primært i den sydvestlige del af Natura 2000 området, både langs kysten og langs den vestlige del af Ringkøbing Fjord. Forekomsten af klithede er i altovervejende grad i god tilstand, primært på grund af at tilgroning, invasive arter og forekomst af vedplanter ikke er det store problem[515]. Den overvejende del af arealer indenfor N 69 med naturtypen havtornklit findes langs kysten i den sydlige del af habitatområdet, og de er vurderet at have en god-høj tilstand.

[515] Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen, Natura 2000-område nr. 69, Habitat-område H62, Fuglebeskyttelsesområde F43.



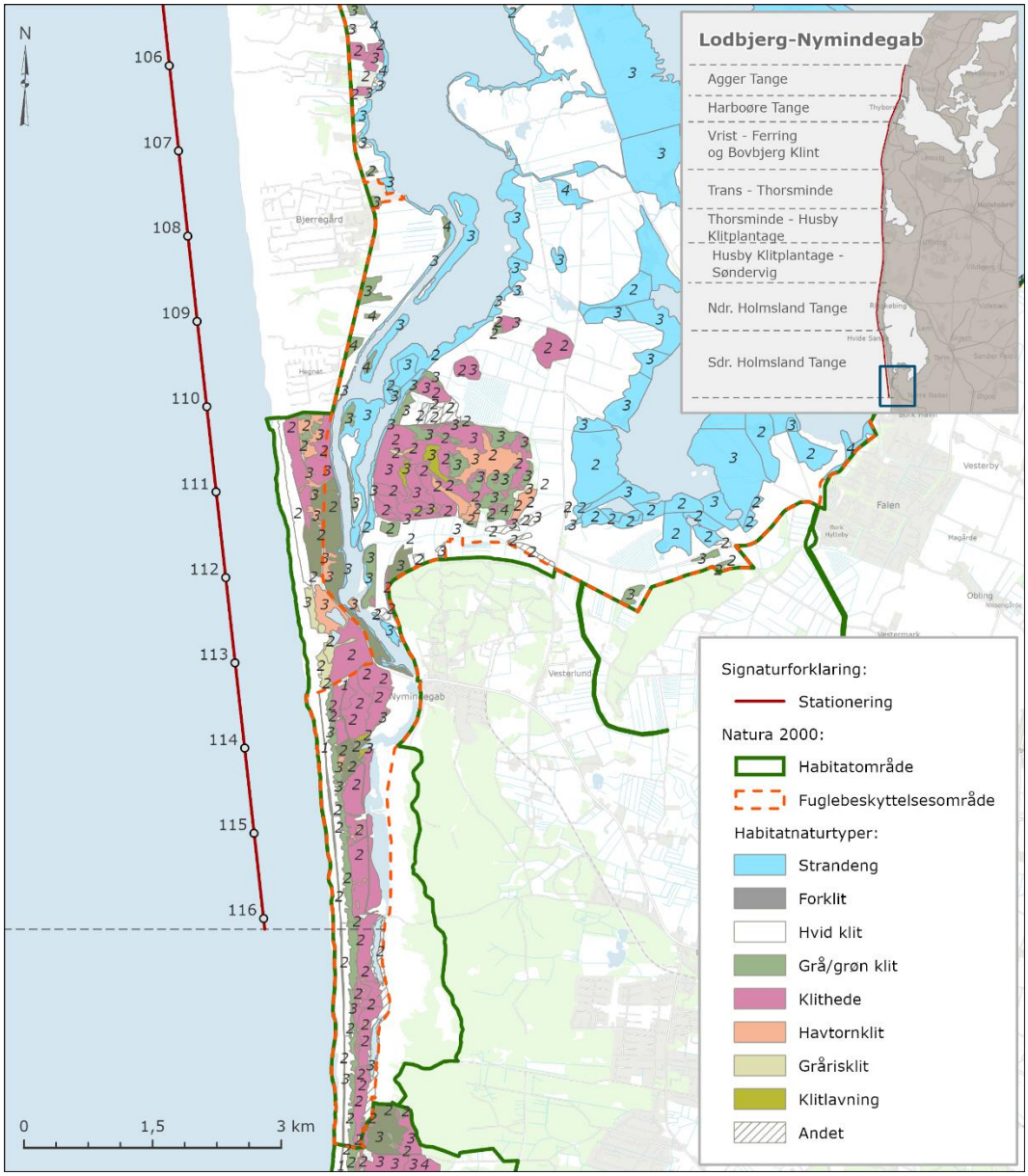
Figur 16-10. Forekomst og tilstandsvurdering af habitatnaturtyper i Natura 2000-område N69 langs den nordlige hovedstrækning[516].

I N69 findes arealerne med gråklit i klitlandskabet i den sydlige del af Natura 2000 området, som ligger ud til kysten. Naturtypen er vurderet i en god-høj tilstand. Langs klitarealerne ud til Nordsøen i den sydvestlige ende af habitatområdet findes der fugtige klitlavninger. Habitaterne er vurderet til at være i en moderat-god tilstand. Klitlavninger er karakteriseret ved lavtvoksende plantearter, og der kan derfor være problemer med opvækst af vedplanter og næringstolerante urter. 517 En mindre del af området med klitlavning er påvirket af sprøjte- og gødningsskader fra det omliggende landbrug[518].

[516] Thomas Secher Jensen, Julie Dahl Møller: Birkemus i *Dansk Pattedyratlas*, Baagøe og Secher Jensen (red.), 2007, Gyldendal.

[517] Miljø- og Fødevareministeriet 2016. Natura 2000-plan 2016-2021 Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen Natura 2000-område nr. 69 Habitatområde H62 Fuglebeskyttelsesområde F43.

[518] Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen, Natura 2000-område nr. 69, Habitat-område H62, Fuglebeskyttelsesområde F43.



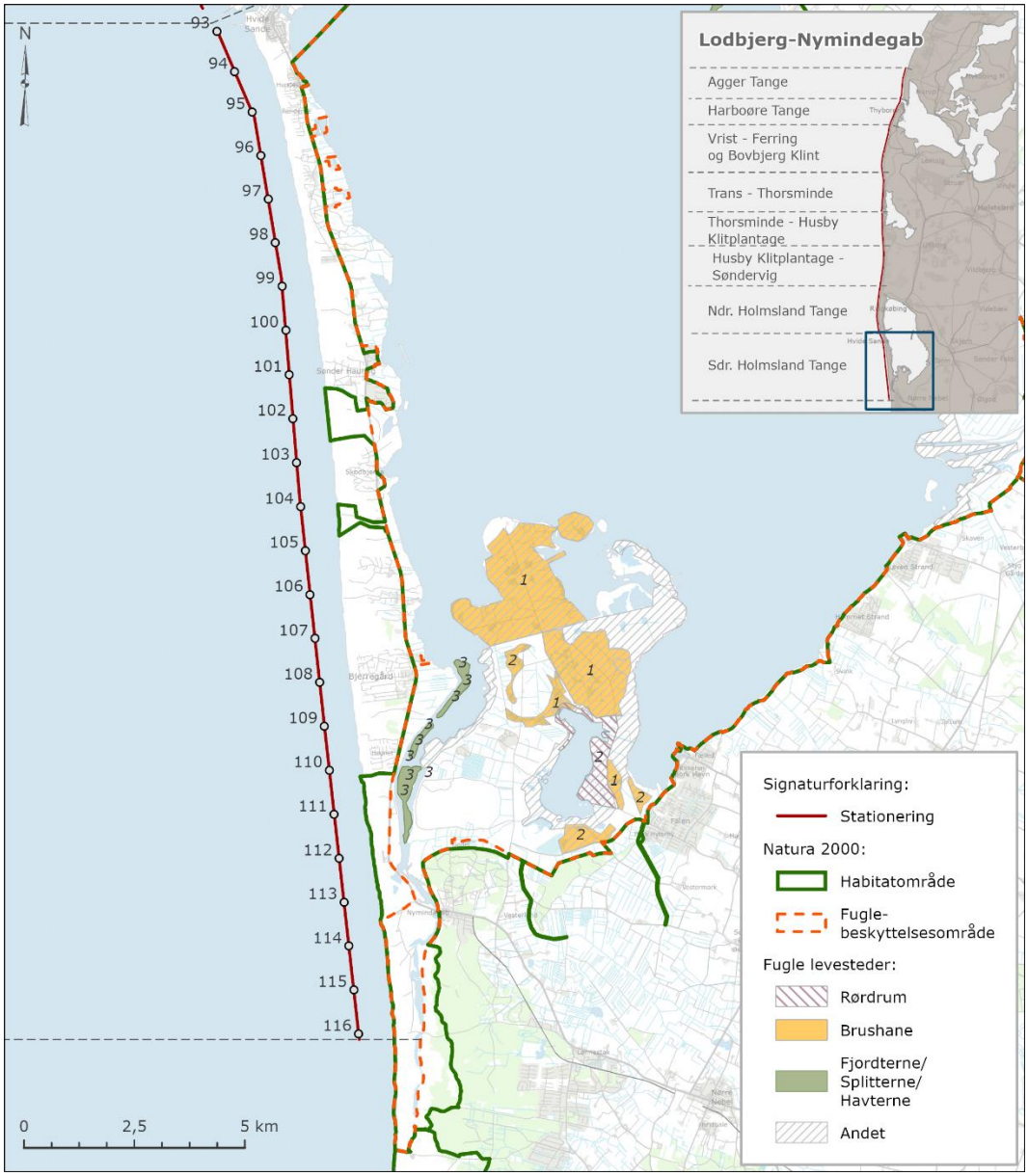
Figur 16-11. Forekomst og tilstandsvurdering af habitatnaturtyper i Natura 2000-område N69 langs den sydlige hovedstrækning[519].

Fugle

Fuglebeskyttelsesområdet består af en stor lavvandet brakvandsfjord, der er omgivet af bl.a. store strandengsarealer, især ved Værnengene og Tipperne, hvor de danner en halvø ud i den sydlige ende af fjorden. Her er landskabet fladt med talrige småsøer og enge, der er gennemskåret af loer og enkelte grøfter. På den østlige side af Tipperne findes lavvandede vader. Ved halvøens sydvestside findes flere klitpartier, bl.a. Store- og Lille Mjøl og Bjålum Klit. I den østlige del af Ringkøbing Fjord ligger øen Klægbanken, der overvejende er bevokset med høje tagrør. I fjordens østside har Skjern Å sit udløbsdelta.

[519] Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Natura 2000-område nr. 69, Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen, Habitatområde H62, Fuglebeskyttelsesområde F43.

Ringkøbing Fjord udgør et af landets vigtigste yngle- og rasteområder for en lang række fugle. Fuglene er knyttet til fjorden og de omkringliggende arealer på vidt forskellig vis. Tipperhalvøens store engarealer er et af landets allervigtigste områder for ynglende engfugle.



Figur 16-12. Levestedskortlægning for rørdrum, brushane, fjordterne, splitterne og havterne i F43[520].

Rørdrum findes typisk i den sydlige og østlige del af Ringkøbing Fjord nær udløbet af Skjern Å, hvor der findes store rørskovsbevoksninger. Der vurderes ikke at være trusler for arten i området[521].

[520] Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Natura 2000-område nr. 28Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø, Habitatområde H28, Fuglebeskyttelsesområde F23, F27, F28 og F39.
[521] Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Natura 2000-område nr. 69Ringkøbing Fjord og Nymindestrømmen, Habitat-område H62, Fuglebeskyttelsesområde F43.

Klyde findes både som ynglefugl og trækfugl i område N69. Hovedparten af artens ynglepar findes på strandengsarealerne på Tipperne, en halvø i den sydlige ende af fjorden. Ynglebestanden er faldende og er sårbar over for forstyrrelse og prædation fra ræve og andre rovdyr, men der umiddelbart ikke andre trusler mod arten i området. Som trækgæst er klyden antalsmæssig stabil og talrig umiddelbart efter ynglesæsonen i juli-september, hvor de største antal ses på Tipperne[521].

Almindelig ryle findes på Tipperne og Værnengene i den sydlig del af Ringkøbing Fjord og er et par af de vigtigste yngleområder for rylen.

Der er kortlagt syv mulige levesteder for brushane i område N69, og de findes primært på Tipperne og Værnengene, der er det vigtigste område for ynglende brushane, selvom bestanden svinger en del mellem de enkelte år. Alle kortlagte levesteder er vurderet til at være i en god-høj tilstand.

Splitterne ynglede frem til 2003 talrigt på Klægbanken, en ø i Ringkøbing Fjord, men ellers er der ikke kendskab til lokale ynglepladser. Prædation på ynglepladsen vurderes at være den afgørende faktor for artens ynglesucces såvel her som i andre Natura-2000 områder[521].

Fjordterne. I Natura 2000 område N69 er fjordternen en fåtallig ynglefugl med kun få par i området. Bortset fra prædation ses der ikke at være lokale trusler for arten i området. *Havternen* har tidligere ynglet i Natura 2000-område N69 med op til 90 par på Tipperne, men er nu næsten forsvundet. Bortset fra prædation er der ikke registreret andre lokale trusler for arten i området[521].

N68 'Skjern Å'
Natura 2000-område N68 'Skjern Å' er indirekte forbundet med projektstrækning Sdr. Holmsland Tange, da Skjern Å munder ud i Ringkøbing Fjord. N68 er medtaget idet kystbeskyttelse med kystnær fodring ved projektstrækningen potentielt kan påvirke fiskebestande, for fisk, der vandrer fra havet og op i Skjern Å.

Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N68 fremgår af Tabel 16-9, og det vurderes ikke, at sø-naturtyper, vandløb og indlandsnaturtyper som tør hede og overdrev samt arter tilknyttet indlandshabitater (grøn køllelguldsmed, odder, damflagermus og vandranke) ikke vil blive påvirket. Væsentlighedsvurderingen for N69har vist at der ikke er væsentlige påvirkninger af havlampret og flodlampret. Bæklampretten er udelukkende tilknyttet vandløbet og påvirkes heller ikke. Ovennævnte naturtyper og arter behandles derfor ikke yderligere.

I Tabel 16-9 er markeret med fed hvilke naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget, der vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet.

	Naturtype		**Naturtype**
3130	Søbred med småurter	3140	Kransnålalge-sø
3150	Næringsrig sø	3160	Brunvandet sø
3260	Vandløb	4010	Våd hede
4030	Tør hede	6230	Surt overdrev*
7220	Kildevæld	7230	Rigkær
91D0	Skovbevokset tørvemose*	91E0	Elle- og askeskov
	Arter		**Arter**
1037	Grøn Køllelguldsmed	1095	Havlampret
1096	Bæklampret	1099	Flodlampret
1106	**Laks**	1318	Damflagermus
1355	Odder	1831	Vandranke

Tabel 16-9. Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N68. Naturtyper og arter, som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet, er markeret med fed. I nærværende kapitel omtales kun de terrestriske

naturtyper og arter, og der henvises til kapitel 13, 14 og 15 samt den samlede *Væsentlighedsvurdering* i bilag 15 for behandling af de marine naturtyper og arter.

N74 'Husby Klit'

Natura 2000-området er udpeget for at beskytte et langstrakt bælte af kystklitformationer. Natura 2000-området består af et habitatområde (H197), der udgør en 14 km lang strækning langs Vestkysten i området mellem Nissum Fjord og Vest Stadil Fjord.

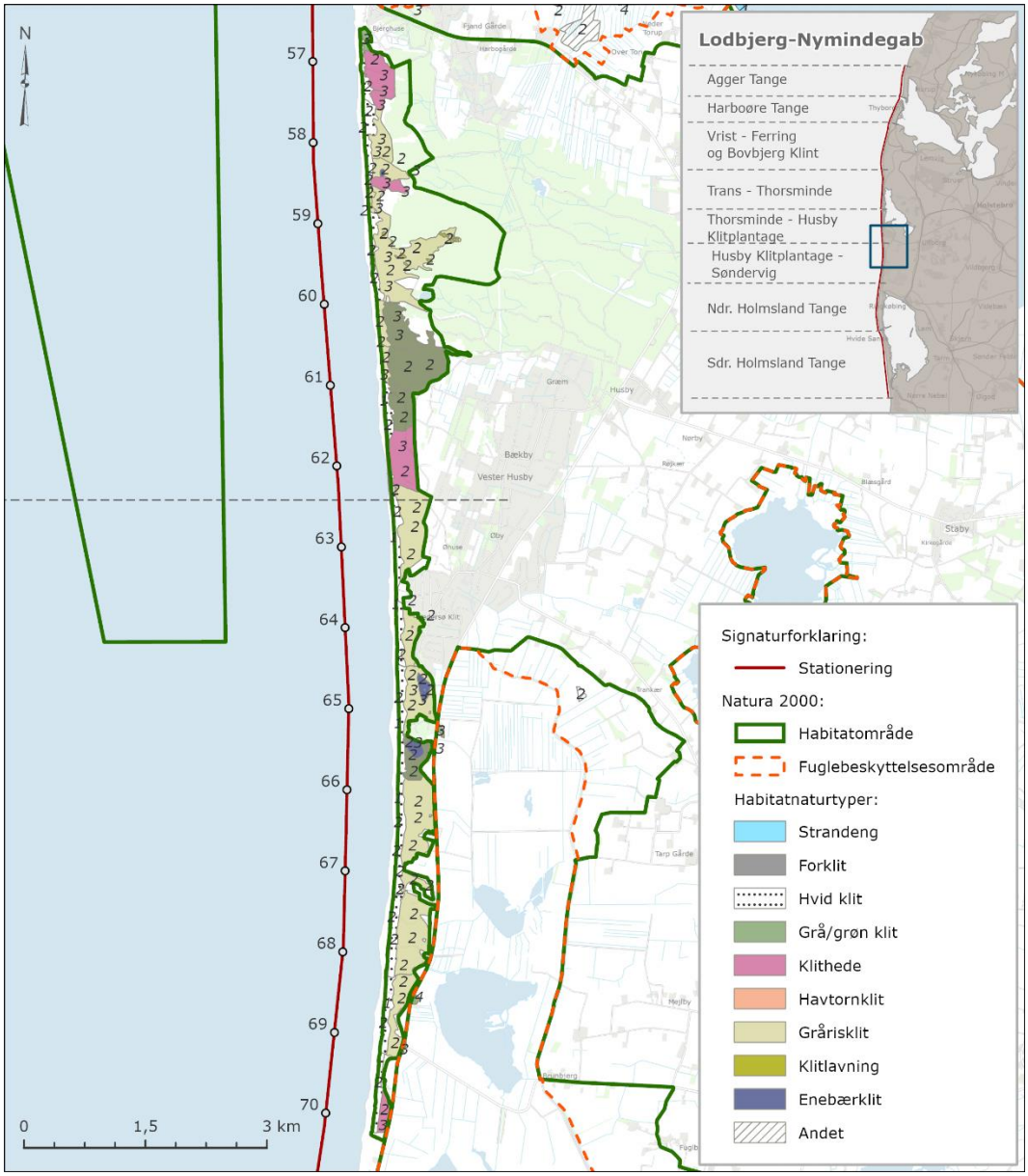
Husby Klit fremstår som et langstrakt og dynamisk bælte af kystklitformationer, der stedvist er under naturlig omdannelse på grund af havets erosion og vinden, der omlejrer sandet, hvor det er blottet. Området er karakteriseret ved forholdsvis store arealer af grå/grøn klit og klithede, og mosaikstruktur med flere klitnaturtyper blandet ind mellem hinanden er vidt udbredt i området. På udpegningsgrundlaget for området ses klittyperne i området (Tabel 16-10).

I Husby Klit findes alle de karakteristiske habitat-klitnaturtyper i en mosaik i det kuperede landskab. Yderst mod havet findes forklit og hvid klit, mens der indefter, hvor forstyrrelsen fra havet aftager og vegetationen bliver mere stabil, findes grå/grøn klit. I de ældre klitter, hvor der er sket en større udvaskning af sandjorden og en lille opbygning af førne, findes klithede, havtornklit, enebærklit og gårisklit. I de fugtige lavninger findes naturtypen klitlavning, der er karakteriseret ved urter, som tåler vanddække, f.eks. arter af star og siv samt vandnavle.

	Naturtype		Naturtype
2110	**Forklit**	**2120**	**Hvid klit**
2130	**Grå/grøn klit**	**2140**	**Klithede***
2160	**Havtornklit**	**2170**	**Gårisklit**
2190	**Klitlavning**	**2250**	**Enebærklit***

Tabel 16-10. Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N74. Naturtyper, som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet, er markeret med fed, og det er kun dem, der behandles i miljøkonsekvensvurderingen og væsentlighedsvurderingen.

Stort set alle naturtyper i området er vurderet til at være i god naturtilstand, mens den hvide klit nogle steder har høj naturtilstand som følge af en høj forekomst af karakteristiske arter som f.eks. strand-mandstro og strand-fladbælg.



Figur 16-13. Forekomst og tilstandsvurdering (angivet med tal) af habitatnaturtyper i Natura 2000-område N74[522].

Natura 2000-område N83 'Blåbjerg Egekrat, Lyngbros Hede og Hennegårds Klitter'

Natura 2000-område N83 ligger ca. to kilometer syd for hovedstrækning Nymindegab i forlængelse af Natura 2000-område N69. Området er udpeget for at beskytte store klit- og hedeområder. Natura 2000-området består af et habitatområde (H72), der omfatter store klit- og hedeområder nord for Henne i Varde Kommune. De store fredede klitheder, Lyngbos Hede og Hennegårds Klitter er sammen med Blåbjerg Egekrat centrale elementer i området.

Naturtyperne klithede og grå/grøn klit er de mest udbredte i området, og langs med stranden findes hvid klit og forklit. Spredt i området findes mere artsrige klit- og tørvelavninger. Syd for Blåbjerg findes et stort naturligt egekrat, som udgør en væsentlig del af landets samlede areal med

[522] Thomas Secher Jensen, Julie Dahl Møller: Birkemus i *Dansk Pattedyratlas*, Baagøe og Secher Jensen (red.), 2007, Gyldendal.

habitatnaturtypen skovklit. På udpegningsgrundlaget for området ses bl.a. klittyper i området (Tabel 16-11).

	Naturtype		Naturtype
2110	**Forklit**	**2120**	**Hvid klit**
2130	**Grå/grøn klit**	**2140**	**Klithede***
2160	**Havtornklit**	**2170**	**Gårisklit**
2180	**Skovklit**	**2190**	**Klitlavning**
2250	**Enebærklit***	3130	Søbred med småurter
7150	Tørvelavning	7230	Rigkær

Tabel 16-11. Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N83. Naturtyper som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet, er markeret med fed, og det er kun dem, der behandles i nærværende miljøkonsekvensvurdering og væsentlighedsvurdering.

Udpegede naturtyper og arter

En række naturtyper, habitatarter og fuglearter er listet på udpegningsgrundlaget for Natura 2000 områderne langs strækningen, og arterne er omfattet af væsentlighedsvurderingerne, da det er vurderet, at de potentielt kan blive påvirket af den planlagte kystbeskyttelse. I den følgende boks beskrives de mest relevante naturtyper og fuglearter for Natura 2000-områderne.

Habitatnaturtyper og fuglearter langs kysten i Natura 2000-områderne

Strandeng (1330)

Strandenge omfatter plantesamfund, som jævnligt oversvømmes af havet, f.eks. ved vinterstorme. Strandenge har en lavt voksende og artsrig vegetation bestående af salttolerante græsser og urter og findes langs de beskyttede kyster i f.eks. fjorde[523] [524].

Forklit (2110)



Naturtypen forklit ligger yderst langs havet i klitlandskabet og danner de første stadier i dannelser af klitter. Naturtypen består typisk af vindribber, strandvolde, hævede sandflader på den øvre strand eller forklitter ved foden af de høje klitter. Selv et få cm tykt lag flyvesand er nok til at henføre et areal til klittyperne. Generelt er der meget sparsom eller ingen plantevækst på store dele af naturtypen, karakteristiske arter er strandkvik, marehalm, strand-arve og strandmandstro[523][524].

Hvid klit (2120)

Naturtypen dækker over de yderste rækker af klitter langs kysterne og de heraf afledte vandremiler og lignende. Hvid klit er lys at se på som følge af den aflejring af sandtunger på læsiden, som kommer fra en mindre, konstant sandflugt fra toppen af klitterne. De danner ofte rækker langs kysten med en typisk bevoksning af hjælme eller marehalm[525] [526].

[523] Naturstyrelsen (2012). Habitatbeskrivelser årgang 2010-2012. Beskrivelse af danske naturtyper omfattet af habitatdirektivet (NATURA 2000 typer)

[524] Søgaard, B., Skov, F., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E., Pihl, S., Clausen, P., Laursen, K., Bregnballe, T., Madsen, J, Baatrup-Pedersen, A., Søndergaard, M., Lauridsen, T.L., Møller, P.F., Riis- Nielsen, T., Buttenschøn, R.M., Fredshavn, J., Aude, E. & Nygaard, B. 2003: Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Naturtyper og arter omfattet af EF-habitatdirektivet & fugle omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet. 2. udgave. Danmarks Miljøundersøgelser. 462 s. – Faglig rapport fra DMU, nr. 457. http://faglige-rapporter.dmu.dk

[525] Naturstyrelsen (2012). Habitatbeskrivelser årgang 2010-2012. Beskrivelse af danske naturtyper omfattet af habitatdirektivet (NATURA 2000 typer)

[526] Søgaard, B., Skov, F., Ejrnæs, R., Nielsen, K.E., Pihl, S., Clausen, P., Laursen, K., Bregnballe, T., Madsen, J, Baatrup-Pedersen, A., Søndergaard, M., Lauridsen, T.L., Møller, P.F., Riis- Nielsen, T., Buttenschøn, R.M., Fredshavn, J.,



Grå/grøn klit (2130)

Grå/grøn klit findes længere inde i landet bag forklit og hvid klit, og består af et mere eller mindre lukket plantedække med græsser, urter, mosser og laver i mosaik. Naturtypen omfatter både grøn klit og grå klit, der repræsenterer forskellige successionsstadier i vegetationsudviklingen. Den grønne klit er mere næringsholdig og kalkrig og domineret af græsser og urter, mens sandet i den grå klit er udvasket og surt og dværgbuske og laver er karakteristiske[523 524].

Klithede (2140)

Naturtypen omfatter stabile/gamle klitter bag de ydre klitter, med et mere eller mindre lukket vegetationsdække domineret af dværgbuske. Kalkindholdet i jorden er lavt som følge af udvaskning af sandjorden. Dele af naturtypen findes på tørre klitter, mens andre dele findes i fugtige lavninger[523 524].



Havtornklit (2160)

Naturtypen findes længere inde i landet i klitlandskabet på kalkrig bund og er typisk domineret af buske af havtorn[523 524].

Gårisklit (2170)

Gårisklit findes ofte i mosaik med andre klitnaturtyper og er karakteriseret ved krat af gåris (krybende pil *Salix repens ssp. argentea*) [523 524].

Skovklit (2180)

Skovklit findes som naturlige skovsamfund i kystklitterne, både som egentlig skov og som
krat. Andre klittyper såsom havtornklit (2160), gårisklit (2170) og enebærklit (2250) vil ofte udvikle sige til skovklit ved naturlig succession på længere sigt[523 524].

Klitlavning (2190)

Fugtige eller vanddækkede klitlavninger findes i klitlandskabet hvor grundvandsstanden er høj. Naturtypen er typisk domineret af urteagtige planter[523 524].

Enebærklit (2250)

Aude, E. & Nygaard, B. 2003: Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Naturtyper og arter omfattet af EF-habitatdirektivet & fugle omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet. 2. udgave. Danmarks Miljøundersøgelser. 462 s. – Faglig rapport fra DMU, nr. 457. http://faglige-rapporter.dmu.dk

Enebærklit er karakteriseret som partier i kystklitter med dominans af buske af enebær. Enebærbevoksninger i klitter er ofte meget lave, og mangel på naturlige forstyrrelser i form af erosion, sandpålejring og græsning gør det vanskeligt at opretholde de unge successionsstadier[523] [524].

Rørdrum

Rørdrummen er en mellemstor gulbrun hejre som lever i fugtige rørskove ved søer, moser og brakvandsfjorde. Fuglen er overvejende standfugl men kan også godt trække sydpå i forbindelse med strenge vintre[527].

Rørhøg

Rørhøgen yngler primært i vådområder med veludviklede rørskove og fouragerer desuden over dyrkede marker, enge og græsarealer. Arten er trækfugl og den danske bestand overvintrer formentligt i Sydvesteuropa og i Vestafrika[527].

Plettet rørvagtel

Plettet rørvagtel yngler i ferske sumpområder, hvor vanddybden ikke overstiger 30 cm, og arten synes at foretrække vandområdernes starzone. Arten er en spredt og uregelmæssig ynglefugl i Danmark. Den er trækfugl og overvintrer i Afrika[528].

Klyde



Klyde yngler spredt over store dele af Europa, og som trækfugl træffes klyden almindeligt på kystlokaliteter over det meste af landet[527].

Hjejle

Hjejlen er en trækfugl som yngler i den nordlige Europa, og overvinter i Vesteuropa. I Danmark yngler Hjejlen i åbne og uforstyrrede tørre heder. Arten har været i tilbagegang i landet både hvad angår antallet af ynglepar og hvad angår udbredelse, og den vurderes at være tæt på at forsvinde som dansk ynglefugl. Hjejlen er en almindelig trækgæst i Danmark[527].

Hvidbrystet præstekrave

Hvidbrystet præstekrave yngler i Danmark på sandstrande og områder med lav vegetation tæt ved kysten. Ynglesæsonen for hvidbrystet præstekrave er i 1.april-31.juli. Arten er trækfugl, som overvintrer i Vesteuropa og Vestafrika. Arten er siden 1950'erne gået stærkt tilbage og forekommer nu kun i Vadehavsområdet.

Alm. ryle



Almindelig ryle, også kaldet engryle, er Danmarks mest almindelige vadefugl i træktiden og findes ofte i store flokke på flere tusinde individer. Fuglene stammer fra Nordskandinavien og Rusland. Fuglen var tidligere en almindelig ynglefugl over hele Danmark, men yngler nu kun på enkelte store strandengsarealer i Vestdanmark, heriblandt Agger Tange. De største trusler mod engrylen er tab af ynglehabitat på grund af dens krav til vegetationshøjde og hydrologi og følsomhed over for prædatorer[527].

Brushane

[527] Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Natura 2000-område nr. 28Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø, Habitatområde H28, Fuglebeskyttelsesområde F23, F27, F28 og F39.

[528] Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Natura 2000-område nr. 65, Nissum Fjord, Habitatområde H58, Fuglebeskyttelsesområde F38.



Brushanen yngler på forholdsvis kortgræssede ferske enge og strandenge. Arten er trækfugl og overvintrer i Sydeuropa og Vestafrika. Antallet af ynglepar af brushane på landsplan har både på kort sigt 2004-2011 og på lang sigt 1980-2011 været hastigt aftagende, og er faldet med 90-95 % over de seneste 30 år. De største trusler mod brushane er tab af ynglehabitat på grund af dens store krav til vegetationshøjde, hydrologi og fred mod forstyrrelser og prædatorer. Brushanen er gået voldsomt tilbage som ynglefugl de sidste 100 år i Danmark, og det har resulteret i, at den blev totalfredet i 1967. Brushanen forekommer i dag kun i et mindre antal på de ferske dele af strandengsområder, hovedsageligt i Vest- og Nordjylland, hvor Tipperne i Ringkøbing Fjord i dag er kernelokaliteten for arten[529].

Dværgterne



Dværgternen yngler i Danmark på åbne vegetationsløse, stenede strande og i mindre omfang på ubeboede øer og holme. Ynglesæsonen for dværgterne er i 1.maj-31.juli. Dværgternen er som de andre ternearter trækfugl og overvintrer langs Vestafrikas kyster. Arten er udbredt langs kysterne over hele landet på nær Bornholm, men ynglebestanden er faldet med ca. 50 % siden 1980. Den største trussel for den danske ynglebestand vurderes at være forstyrrelse på ynglepladsen, herunder bl.a. menneskelig færdsel og rovdyr[529].

Splitterne

Splitterne yngler i Danmark ofte i meget store kolonier på små ubeboede øer og holme med sparsom vegetation, som regel i tilknytning til hættemågekolonier. Arten er trækfugl, som overvintrer langs Afrikas vestkyst. Den europæiske bestand har haft udsving over årene, men er overordnet set gået tilbage. Den største trussel er forstyrrelser på ynglepladserne[529].

Fjordterne

Fjordternen yngler i kolonier på øer og holme eller langs kysten og ved søer ofte i selskab med havterner eller hættemåger. Arten har rede direkte på sten eller sand og er derfor sårbar overfor prædation og forstyrrelse på ynglepladserne. Ynglesæsonen for fjordterne er 15.april-31.juli. Arten er trækfugl, der overvintrer langs Vestafrikas kyster. Fjordternen er udbredt langs de danske kyster og ved større søer undtagen på Bornholm, men udbredelsen har samlet set været i tilbagegang siden 1980. Største trussel for den danske ynglebestand vurderes at være prædation/forstyrrelse på ynglepladserne især fra ræve[529].

Havterne

Havternen yngler i Danmark overvejende på små ubeboede øer og holme med sparsom vegetation ved sikrede kyster og aldrig inde i landet. Ynglesæsonen for havterne er 15.april-31.juli. Arten er trækfugl, som overvintrer i åbentvandsbæltet omkring Antarktis. Havternen er Danmarks almindeligst ynglende terneart og forekommer i kolonier spredt langs de danske kyster undtagen på Bornholm. Den danske bestand af havterne har i perioden efter 1980 været i tilbagegang og ved tællingen i 2006 lå bestandsestimatet på lidt under 4500 ynglepar, hvilket er langt under estimatet fra slutningen af 1990'erne. Samlet set er udbredelse skrumpet ind og arten er stort set forsvundet fra dens ynglepladser i de vestjyske fjorde. Største trussel for den danske ynglebestand vurderes at være prædation og forstyrrelse på ynglepladserne især fra ræve[529].

[529] Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Natura 2000-område nr. 28Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø, Habitatområde H28, Fuglebeskyttelsesområde F23, F27, F28 og F39.

Sortterne

Sortternen yngler i Danmark i kolonier ved ferskvand oftest i flydebladsvegetationen i overgangszonen mellem vand og land. Sortternen var tidligere mere almindelig og udbredt over det meste af landet, men har gennem de seneste årtier været i stærk tilbagegang og forekommer nu kun på få lokaliteter i Nord-, Vest- og Sønderjylland[530].

16.2.3 § 3-områder, klitfredning og strandbeskyttelse

Hele kyststrækningen Lodbjerg - Nymindegab er omfattet af klitfredning jf. naturbeskyttelseslovens § 8, og de indre kyster langs Ringkøbing Fjord, Nissum Fjord og Limfjorden er omfattet af strandbeskyttelseslinje jf. naturbeskyttelseslovens § 15. Derudover er der udpeget beskyttede naturtyper jf. naturbeskyttelseslovens § 3 på store dele af strækningen. Fælles for de beskyttede områder er, at der ikke må ske tilstandsændringer, herunder terrænændringer, og områderne behandles derfor i resten af rapporten samlet under overskriften beskyttede naturtyper.

I det følgende beskrives den beskyttede natur langs hele strækningen i hovedtræk, mens den i Tabel 16-12 beskrives mere specifikt for hver hovedstrækning. I bilag 14 *Skrivebordskortlægning af naturtyper og -arter* findes en oversigt over tilstanden af de enkelte naturtyper, der er registreret langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab sammenholdt med observationer fra feltbesigtigelse og eksisterende kystbeskyttelse.

De dominerende § 3-naturtyper langs kysten er hede, men på Agger Tange og Harboøre Tange er klitlandskabet kortlagt som strandeng. I baglandet er strandeng mest udbredt, men her findes også eng, sø og mose. Overdrev findes få steder på strækningen, bl.a. ved Bovbjerg Klint på den udvaskede morænejord.

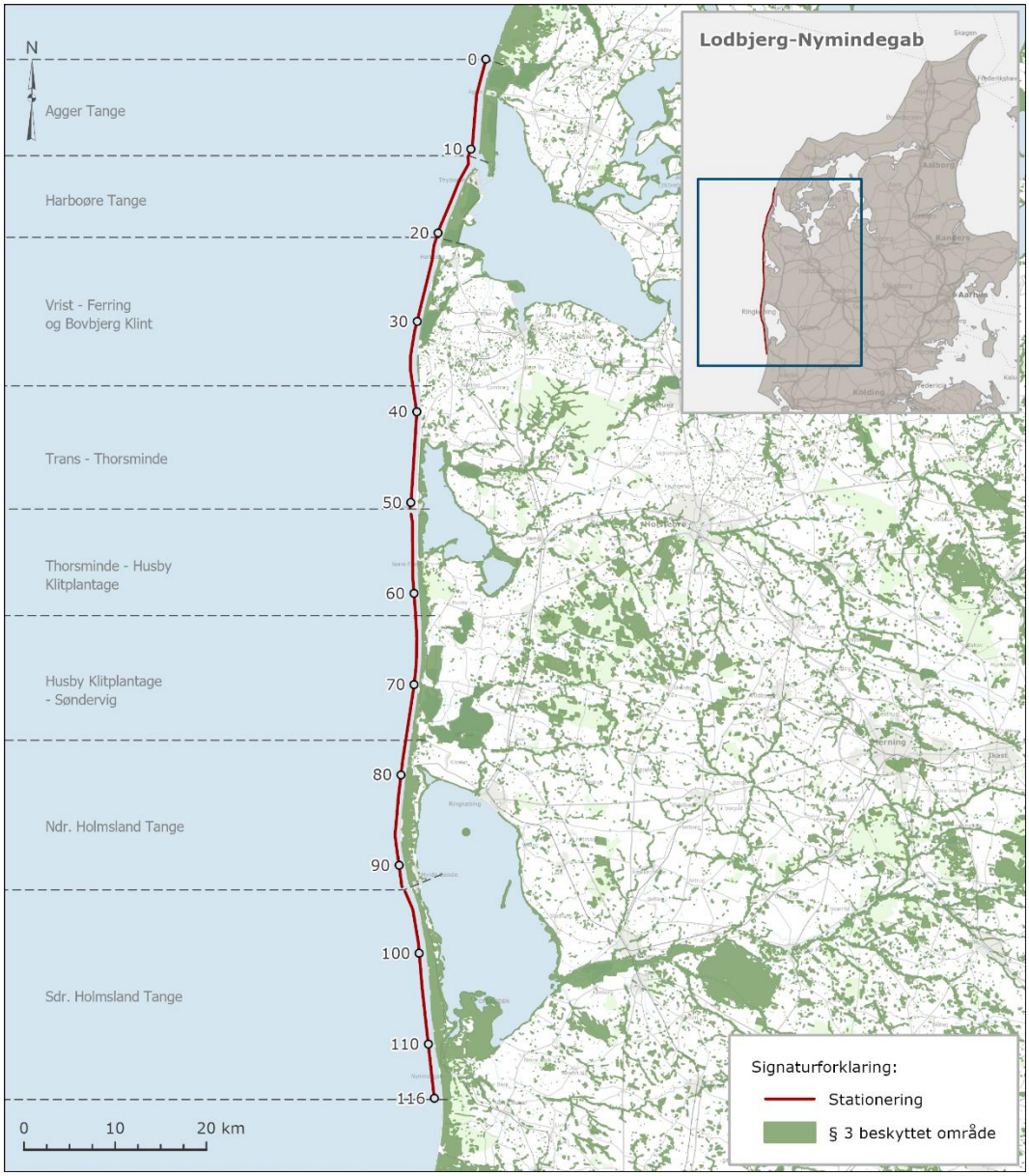
Kortlægning af kystklitterne som naturtype er ikke entydigt håndteret i naturbeskyttelsesloven, selv om de biologisk opfattes som en selvstændig, velbeskrevet hovednaturtype. Ifølge vejledning til registrering af beskyttet natur jf. naturbeskyttelseslovens § 3 kan kystklitter valgfrit karakteriseres som deres egen hovednaturtype eller som en af de beskrevne § 3-hovednaturtyper. Eksempelvis kan en klithede vurderes både som en klit og som en hede[531].

Der er stort overlap mellem Natura 2000-områder og § 3-naturtyper, og det er i Natura 2000-områderne, at de største og mest sammenhængende naturområder med den bedste naturkvalitet findes. Uden for Natura 2000-områderne findes der dog også store sammenhængende områder med § 3-naturtyper, især hederne mellem Vrist og Ferring samt på den kystvendte side af Ndr. og Sdr. Holmsland Tange.

På strækningen Lodbjerg - Nymindegab findes tre § 3-beskyttede vandløb. Alle tre findes omkring Nissum Fjord på hovedstrækning Trans - Thorsminde og Thorsminde - Husby Klitplantage. Dybe Å munder ud i kysten mellem Trans og Fjaltring, mens Ramme Å og en mindre grøft løber ud i henholdsvis Bøvling Fjord og i strandengsområdet syd for Nissum Fjord.

[530] Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Natura 2000-område nr. 66 Stadil Fjord og Vest Stadil Fjord, Habitatområde H59, Fuglebeskyttelsesområde F41.

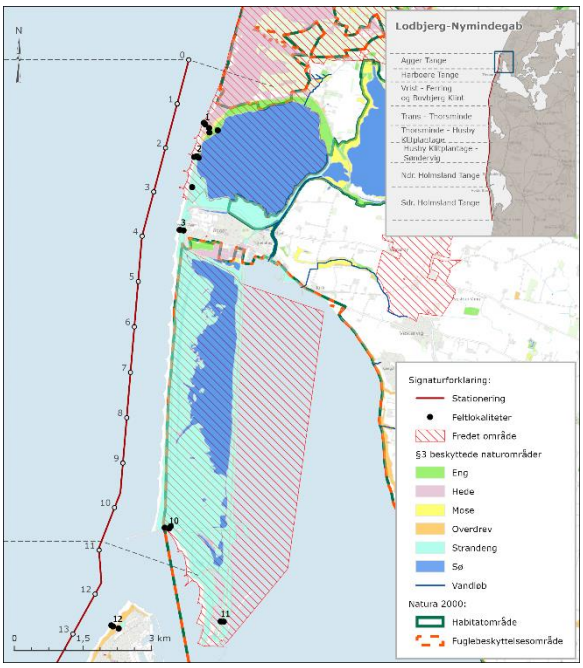
[531] Fredshavn, J.R., Nygaard, B. & Ejrnæs, R. 2009. Naturtilstand på terrestriske naturarealer – besigtigelser af § 3-arealer. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 46 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 736. http://www.dmu.dk/Pub/FR736.pdf



Figur 16-14. Oversigtskort over beskyttet natur jf. naturbeskyttelseslovens § 3.

I det følgende gennemgås og beskrives forekomsten af de beskyttede naturområder på de enkelte hovedstrækninger.

Agger Tange



Figur 16-15. Oversigt over § 3-natur, fredede områder og Natura 2000-områder samt besøgte feltlokaliteter på hovedstrækning Agger Tange.

Langs kysten på hovedstrækning Agger Tange er klitterne yderst mod havet udpeget som hede og strandeng, og bag klitterne findes ud til Flade Sø og Limfjorden vidstrakt hede, der afløses af mose og strandeng omkring sø og fjord. Området er her karakteriseret ved mere ferskt vand og beskyttede forhold. Mellem hede og mose ned til Flade Sø findes et lille sanddige, der er bevokset med hjælme og tagrør i den våde lavning for foden af diget.

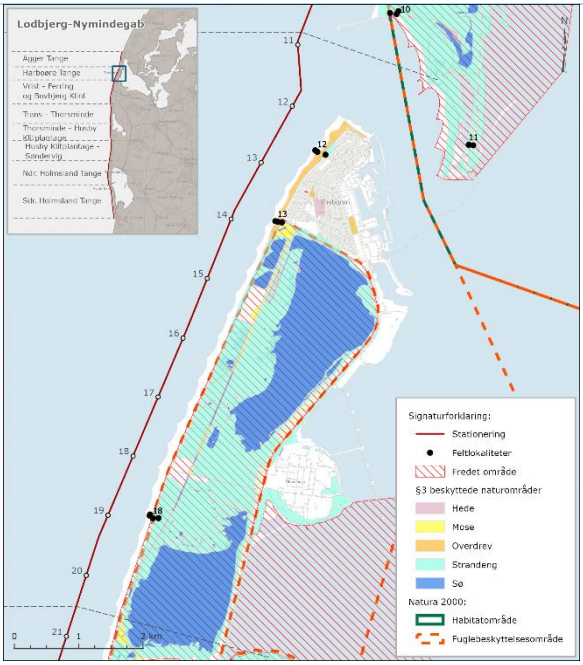
Hele Agger Tange er beskyttet som strandeng og sø, og er et stort sammenhængende, kuperet og varieret naturområde med klitterne ud mod havet og de våde lavninger og laguner ind mod fjorden, der afgrænses af en nord-sydgående vej, der ligger på en dæmning. På strandengene bag klitterne er der bl.a. registreret purpur-gøgeurt, der er fredet, samt slangetunge, der er karakteristisk for klitlavninger og strandenge, samt den indførte firkløft, der stammer fra Sydafrika og er sjælden i Danmark, men vokser på lysåben, saltholdig og fugtig bund[532].

Harboøre Tange

Klitter og bagland er ud for Thyborøn udpeget som overdrev, mens klitterne på resten af strækningen er udpeget som strandeng. Desuden findes der større og mindre søer umiddelbart bag klitterne. Høfderne holder stranden i en stabil bredde med en svag tendens til parabelformet kyst som følge af erosion midt mellem høfderne og aflejring langs stenanlæggene.

Klitterne vurderes på trods af kystbeskyttelsen, som reducerer den naturlige dynamik at være i god til moderat naturtilstand, idet de bærer præg af dynamik fra vindpåvirkning med løbende vindbrud, tilsanding og en mosaik af succesionsstadier, der giver plads til karakteristiske arter. Det er især tilfældet i den sydlige del af hovedstrækningen. Ved Thyborøn by er der begrænset plads til naturlig dynamik på grund af bebyggelse, og

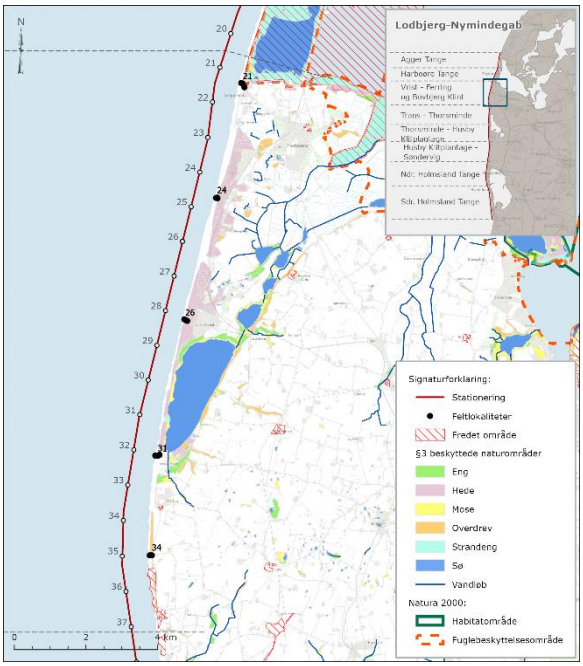
[532] Ejrnæs, R., Wiberg-Larsen, P., Holm, T.E., Josefson, A., Strandberg, B., Nygaard, B., Andersen, L.W., Winding, A., Termansen, M., Hansen, M.D.D., Søndergaard, M., Hansen, A.S., Lundsteen, S., Baattrup-Pedersen, A., Kristensen, E., Krogh, P.H., Simonsen, V., Hasler, B. & Levin, G. 2011: Danmarks biodiversitet 2010 – status, udvikling og trusler. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 152 sider – Faglig rapport fra DMU nr. 815.



Figur 16-16. Oversigt over § 3-natur, fredede områder og Natura 2000-områder samt besøgte feltlokaliteter på hovedstrækning Harboøre Tange.

der findes en del rynket rose i den grønne klit, hvor der også er fundet klit-natlys.

Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint



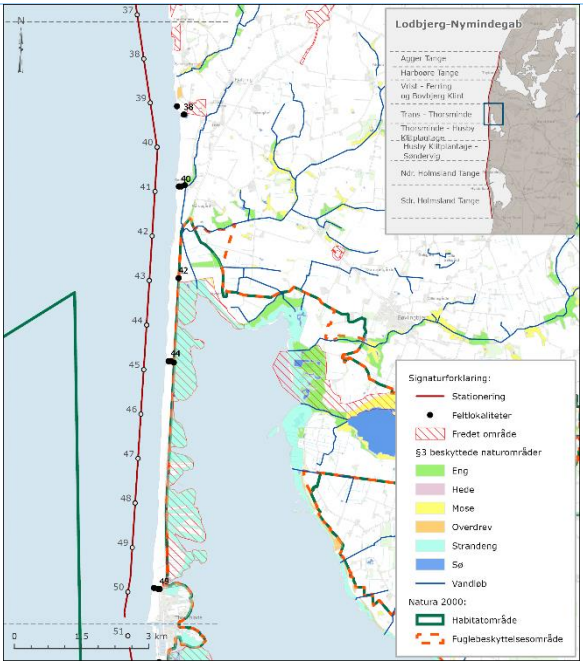
Figur 16-17. Oversigt over § 3-natur, fredede områder og Natura 2000-områder samt besøgte feltlokaliteter på hovedstrækning Vrist - Ferring, Bovbjerg Klint.

I den nordlige strækning fra st. ca. 22-25,5 er der udpeget § 3 hede bag sanddiget. Fra st. ca. 26-31 er også de yderste klitter udpeget som hede, og langs bredden af Ferring Sø findes strandeng, mose, eng og mindre søer. Naturtilstanden af heden er moderat til ringe som følge af kraftig forstyrrelse fra især bebyggelse, og der findes ikke store sammenhængende naturarealer med fri dynamik på strækningen.

På kyststrækningen fra Ferring til Trans findes en geologisk forekomst af moræneler, som gør at skrænten er høj og stejl og eroderer ved, at lerstykker brækker af og styrter ned på stranden for at blive skyllet væk af havet. Vegetationen er derfor også helt anderledes end på resten af strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Her findes et smalt bælte på ca. 100 meter med § 3 overdrevsvegetation karakteriseret af mere næringselskende arter. Nogle steder er den relativt næringsrige jord opdyrket helt ud til skrænten.

Trans – Thorsminde

Syd for Bovbjerg Klint bliver det geologiske materiale igen gradvist mere sandet og kysten består nu igen af klitter. Men det bagvedliggende landskab er stadig mere



Figur 16-18. Oversigt over § 3-natur, fredede områder og Natura 2000-områder samt besøgte feltlokaliteter på hovedstrækning Trans - Thorsminde.

frugtbart og derfor udnyttet til græsenge eller landbrug. Ved st. 38, Keldbjerg, findes et § 3 overdrevsområde og ved st. 40 (Sønderby Gårde) findes et engområde og et moseområde. Ud til Nissum Fjord findes store sammenhængende strandengsområder øst for den asfalterede vej, der fører til Thorsminde. Tilstanden af kystnaturen på strækningen er vurderet som ringe til god. Ringe naturtilstand findes ved st. ca. 38,5, hvor den hårde kystbeskyttelse kombineret med høfder giver en meget statisk kyst, der tilmed er opdyrket næsten til skrænten. Ved st. 40 er der en lidt bredere og naturlig sandstrand, men den hvide klit er stabiliseret med fyrreris og udplantning af hjælme. Bag første hvide klit er der her ligeledes et udnyttet landskab med små naturarealer som mose mellem landbrugsarealer.

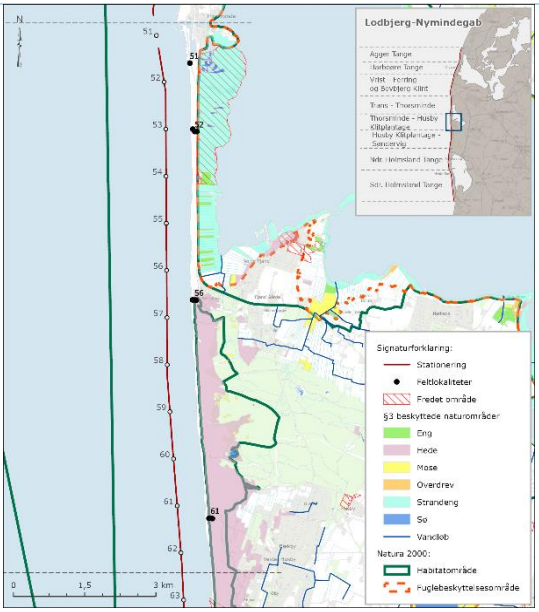
Stranden og klitterne ud til Nissum Fjord er vurderet med god til moderat naturtilstand og strandengen ud mod Fjorden er vurderet med moderat-god naturtilstand (Bilag 14).

Mellem Trans og Fjaltring (st. 38) udmunder Dybe Å, som er et beskyttet. Vandløbet er målsat i den nationale Vandområdeplan og er vurderet til at være i dårlig økologisk tilstand på baggrund af dårlig tilstand for fisk og moderat tilstand for makrofytter og smådyr. Nord for Nissum Fjord løber Ramme Å tæt på kysten (st. 41) men ledes videre mod syd til udløb i Bøvling Fjord. Ramme Å er målsat i vandområdeplanen og vurderet til at have et godt økologisk potentiale men ukendt økologisk tilstand[533].

Thorsminde – Husby Klitplantage

På landtangen fra Thorsminde og til den sydlige ende af Nissum Fjord er der udpeget § 3 strandeng og eng øst for vejen og ned til fjorden. Engene er inddelt i karakteristiske lineære parceller, og de fleste er udnyttet til høslæt. Desuden findes nogle udpegede søer lige syd for Thorsminde og små hedearealer langs vejen, hvor klitnaturen er bevaret. Kystnaturen langs Nissum Fjord er vurderet til at være i moderat til god naturtilstand, med undtagelse af et område i st. 56, hvor

[533] MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021. Juni 2016, 2018. http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=vandramme-direktiv2-2016



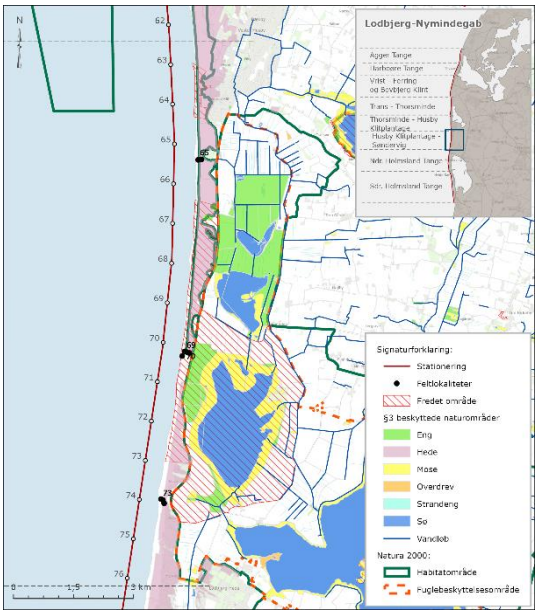
Figur 16-19. Oversigt over § 3-natur, fredede områder og Natura 2000-områder samt besøgte feltlokaliteter på hovedstrækning Thorsminde - Husby Klitplantage.

den grøn/grå klit er forstyrret af bebyggelse og rynket rose.

Husby Klit er udpeget som hede og udgør et stort og sammenhængende naturområde, hvor kystnaturen har plads til dynamisk udfoldelse, idet der ikke findes fast kystbeskyttelse langs kysten her. Hedearealerne i Husby Klit er vurderet til at være i god til høj naturtilstand som følge af sammenhængende vegetation, god dynamik og forekomst af bl.a. rensdyrlaver, som er karakteristisk for den forholdsvis gamle og uforstyrrede grå klit.

Syd for Nissum Fjord findes i strandengsområdet mange dræningskanaler, der munder ud i fjorden. En enkelt kanal er udpeget som beskyttet vandløb, og det løber fra vejen i ca. st. 55 til Nissum Fjord. Vandløbet er ikke målsat i Vandområdeplanen.

Husby Klitplantage – Søndervig

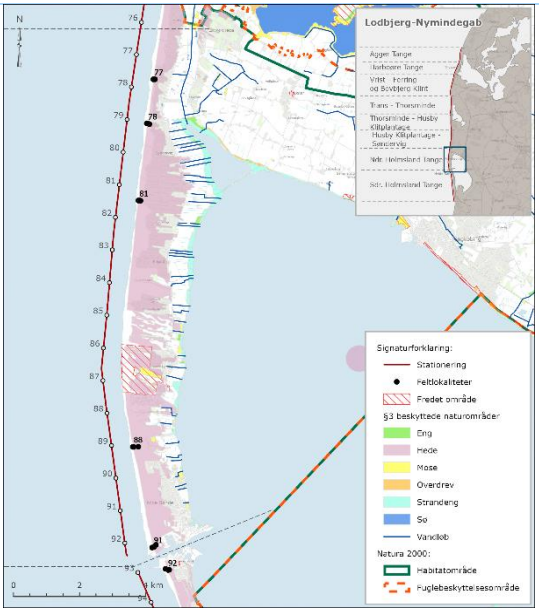


Figur 16-20. Oversigt over § 3-natur, fredede områder og Natura 2000-områder samt besøgte feltlokaliteter på hovedstrækning Husby Klitplantage - Søndervig.

Ud for Husby Klit er hele kyststrækningen udpeget som hede, og området er karakteriseret ved en mosaik af klitnaturtyper i forskellige successionsstadier. Den sydlige del af hovedstrækningen er også udpeget som hede langs kysten, mens der findes § 3 eng og mose ned til Vest Stadil Fjord. Heden i Husby Klit er generelt vurderet til at være i moderat til god naturtilstand på grund af den store dynamik, der giver god struktur og god artsdiversitet. Der er dog også forekomst af de invasive arter rynket rose, bjergfyr, gyvel og stjerne-bladribbe.

Ndr. Holmsland Tange

Kystnaturen er på hele hovedstrækningen udpeget som hede i et bælte på op til ca. 1,5 km fra kysten, men det omfatter også mange steder sommerhusområder. I forbindelse med sommerhusområderne er der en del stier, der gennembryder den yderste hvide klitrække, og brudene er flere steder

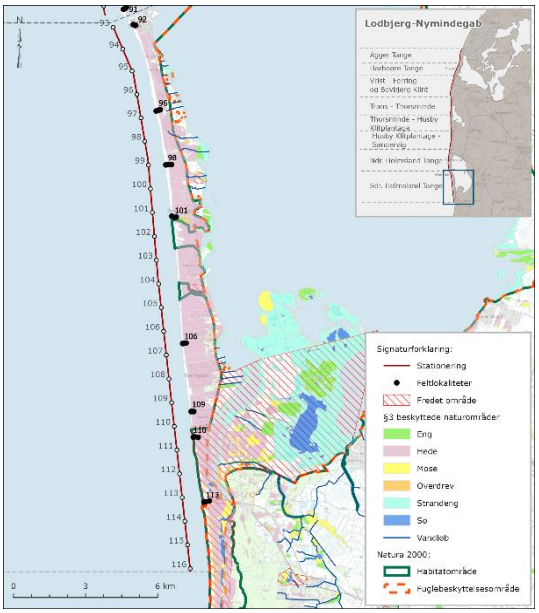


Figur 16-21. Oversigt over § 3-natur, fredede områder og Natura 2000-områder samt besøgte feltlokaliteter på hovedstrækning Ndr. Holmsland Tange.

forsøgt stabiliseret med fyrreris eller udlagt kvas og halm. Naturtilstanden for heden er her er vurderet til at være ringe til moderat.

Fra st. 84 bliver klitnaturen mere uforstyrret og sammenhængende med en fin mosaik af hvid klit og grøn og grå klit, hvor vegetationen bliver mere og mere stabil og domineret af dværgbuske og laver. På strækningen er naturtilstanden vurderet som god.

Sdr. Holmsland Tange



Figur 16-22. Oversigt over § 3-natur, fredede områder og Natura 2000-områder samt besøgte feltlokaliteter på hovedstrækning Sdr. Holmsland Tange.

Langs kysten på hovedstrækning Sdr. Holmsland Tange findes § 3 natur langs hele strækningen fra Hvide Sande til Nymindegab. Der er fortrinsvis tale om store sammenhængende områder, der er udpeget som hede, men som består af en succession af naturtyper fra hvid klit ud mod havet over grøn klit til grå klit og klithede inde i landet, hvor sandet er stabiliseret, og vegetationen er domineret af dværgbuske og laver. Ind mod Ringkøbing Fjord findes strandeng langs den beskyttede indre kystlinje, og imellem de bebyggede og opdyrkede områder findes mindre områder med eng, overdrev og mose.

Klit og klithedeområder, der er tilstandsvurderet i forbindelse med national overvågning på strækningen st. 98-113, er generelt vurderet til at være i god naturtilstand samt arts- og strukturtilstand. Længst mod syd er der dog registreret både grå/grøn klit og klithede med høj naturtilstand som følge af et strukturindeks på over 0,8 (se bilag 14). Det er i overensstemmelse med besigtigelsen i 2018, hvor den bedste naturtilstand blev vurderet i området st. 106-113.

Tabel 16-12. Kort og beskrivelse af beskyttet natur på de enkelte hovedstrækninger.

16.2.4 Arter på habitatdirektivets Bilag IV.

Følgende arter på habitatdirektivets bilag IV er registreret ved skrivebordskortlægningen af naturforhold på land langs kyststrækningen Lodbjerg - Nymindegab:

- Odder
- Birkemus
- Grøn køllegguldsmed
- Markfirben
- Stor vandsalamander
- Spidssnudet frø
- Strandtudse

I Tabel 16-13 findes en oversigt over de registrerede arter, der er fundet på de forskellige hovedstrækninger. I boksen efter tabellen beskrives de enkelte arter.

Hovedstrækning ***Registrerede arter***	**Placering af registrerede arter på hovedstrækningen**
Agger Tange	
Markfirben	Markfirben er registreret i den nordlige ende af Agger Tange ca. 200 meter fra kysten.
Odder	Odder er registreret ca. 100 meter fra kysten.
Strandtudse	Strandtudse er registreret to steder på tangen, begge steder ca. 100 meter fra kysten.
Harboøre Tange	
Strandtudse	Strandtudse er registreret ca. 100 meter fra kysten.
Spidssnudet frø	Spidssnudet frø er registeret mellem de to kystlaguner på tangen, ca. 100 meter fra kysten.
Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint	
Markfirben	Markfirben er registreret i den nordlige del af hovedstrækningen, ca. 100 meter fra kystlinjen.
Birkemus	Birkemus er registreret ca. 300 meter fra kysten lige nord for brakvandssøen Ferring Sø.
Odder	Odder er registreret på hovedstrækningen på indersiden af den smalle sandtange, som ligger mellem Vesterhavet og Ferring Sø.
Stor vandsalamander	Stor vandsalamander er registreret ca. 100 meter fra kysten.
Trans - Thorsminde	
Odder	Odder er registreret lige nord for Bøvling Fjord ca. 400 meter fra kysten.
Grøn køllegguldsmed	Grøn køllegguldsmed er blevet registreret på tangen mellem Nordsøen og Nissum Fjord ca. 100 meter fra kysten.
Thorsminde – Husby Klitplantage	
Strandtudse	Strandtudse er registreret i den nordlige del af hovedstrækningen på tangen mellem Nordsøen og Nissum Fjord ca. 150 meter fra kysten.
Husby Klitplantage – Søndervig	
	Der er ikke registreret nogen arter på habitatdirektivets bilag IV.
Ndr. Holmsland Tange	
Markfirben	Markfirben er registreret ca. 100 meter fra kysten, på tangen som ligger mellem havet og Ringkøbing Fjord.
Odder	Odder er registreret ca. 500 meter fra kysten ved slusen som forbinder fjorden med havet.
Sdr. Holmsland Tange	
Markfirben	Markfirben er registreret ca. 100 meter fra kysten på Sdr. Holmsland Tange.
Strandtudse	Strandtudse er registreret på Sdr. Holmsland Tange ca. 500m fra kysten.

Tabel 16-13. Registrerede arter fordelt på hovedstrækningerne.

Arter på habitatdirektivets Bilag IV på strækningen

Birkemus

Birkemus er en sjælden lille gnaver, som kun findes to steder i Danmark: i det vestlige Limfjordsområde og i den sydlige del af Jylland. Birkemus findes i lysåbne, ældre skove med rig bundvegetation, kratbevoksede moser, enge og dyrkede marker. Arten er nataktiv, hvor den søger føde i bundvegetationen. I oktober-november går birkemusen i dvale i en rede lavet af græs og mos. Den kommer frem igen i foråret og ynglesæsonen finder sted i maj-juli. Efter 4-5 uger føder hunnen typisk et kuld på 3-7 unger[534]. Birkemus er svær at iagttage, og der vides meget lidt om dens udbredelse og bestandsstørrelse i Danmark. Birkemus er listet på den danske rødliste med kategorien VU (sårbar)[535] [536].

Grøn køllegguldsmed

Voksne individer af grøn køllegguldsmed er store insekter, og som navnet antyder, er de karakteriseret ved en stor lysegrøn forkrop. Arten findes ved de store vandløb i Jylland, såsom Skjern Å, Karup Å, Storå og Gudenåen. Grøn køllegguldsmed yngler ved vandløb og hunnen lægger sine æg i vandoverfladen. Efter 4-6 uger klækkes larverne fra æggene og gemmer sig nedgravet i bunden af vandløbene i en stenet og sandet bund eller mellem sten og rødder. Når nymferne er færdigudviklet, kryber de på bredden og ligger sig på vegetation, sten eller andre strukturer f.eks. broer for at videreudvikle sig. Udviklingen tager i alt 3-4 år. Grøn køllegguldsmed er listet på den danske rødliste med kategorien som LC (ikke truet)[536]. De primære trusler mod arten er forurening og ødelæggelse af vandløb[534].

Markfirben



Markfirben findes over hele landet og træffes ofte ved kysterne. Arten lever i åbne områder med bar og løs, gerne sandet jord, hvor den ofte træffes i små kolonier. Markfirben findes typisk i et varieret landskab med afvekslende vegetation, hvor der findes mange insekter, muligheder for at solbade, og mulighed for at gemme sig for fjender. Hannen kommer frem af vinterdvalen i midten af april og begynder at solbade mens hunnen først kommer frem af vinterdvale i maj. I modsætning til det almindelige firben lægger markfirbenet sine æg i en bar plet med sand, hvor varmen fra solen kan klare udrugningen. Æggene klækkes i august-september. De voksne dyr går i dvale i september, ofte i selvgravet gange på skråninger, som vender mod syd. De unge dyr kan de blive fremme til helt ind i november, før de går i dvale. Markfirben er listet på den danske rødliste med kategorien som VU (sårbar)[536].

Markfirben er generelt i tilbagegang, hvilket kan skyldes, at dens levesteder gror til eller udlægges til sommerhusområde e.l., men forstyrrelse på artens levested udgør også en trussel som f.eks. hedeafbrænding, rydning af vegetation og græsslåning[534]. Markfirben er registreret fire steder langs kyststrækningen Lodbjerg - Nymindegab.

[534] Miljøstyrelsen. Artsleksikon. https://mst.dk/natur-vand/natur/artsleksikon/

[535] Thomas Secher Jensen, Julie Dahl Møller: Birkemus i *Dansk Pattedyratlas*, Baagøe og Secher Jensen (red.), 2007, Gyldendal.

[536] Aarhus Universitet (2019). Den danske rødliste. https://bios.au.dk/raadgivning/natur/redlistframe/

Stor vandsalamander



Stor vandsalamander er almindelig i hele landet undtagen i Vestjylland og Vendsyssel. Stor vandsalamander tilbringer en stor del af året på land, ofte i skove og haver. Den er nataktiv og har tendens til at gemme sig i huller og under grene i løbet af dagen. Arten overvintrer typisk i huller på land, og i løbet af foråret kommer den ud af dvale og finder et vandhul for at parre sig. De voksne dyr opholder sig i vandhullerne til slutningen af sommeren. De foretrækker rene vandhuller med et betydeligt lysindfald. Hunnerne ligger omkring 200-400 æg, som klækker i vandet inden for få uger. I slutningen af sommeren eller om efteråret udvikler de unge sig til voksne individer og de går derefter på land for at overvintre. Stor vandsalamander er listet på den danske rødliste med kategorien som LC (ikke truet) [537].

Bestanden af stor vandsalamander er faldet i Danmark, og det skyldes især forurening af vandhuller og udsætning af fisk og ænder i vandhuller[538]. Stor vandsalamander er registreret et sted langs kyststrækningen Lodbjerg - Nymindegab.

Spidssnudet frø



Spidssnudet frø yngler om foråret, og i april-maj ligger hunnerne mellem 500 og 3000 æg i vandhuller med vegetation under vandet, hvor æggene kan fæste sig. De nyudviklede frøer går på land i slutningen af juni og bliver typisk tæt på vandhullet i naturområder med eng, mose eller græsmarker, hvor de kan finde føde. Spidssnudet frø går typisk i vinterdvale på land, men de kan også overvintre i vand. Spidssnudet frø er listet på den danske rødliste med kategorien som NT (næsten truet)[537].
Spidssnudet frø er gået meget tilbage i Danmark og er nu sjælden i dele af landet. De primære trusler mod arten er ødelæggelse af ynglevandhuller enten ved tørlægning, tilgroning, forurening eller udsætning af fisk og ænder[538]. Spidssnudet frø er registreret et sted langs kyststrækningen Lodbjerg - Nymindegab.

Strandtudse



Strandtudse findes i hele Danmark, men bestanden er faldet drastisk og arten er nu sjælden i nogle dele af landet og mest almindelig langs Vestkysten. Arten lever i lavvandede vandhuller bl.a. i klitlavninger, der gerne tørrer ud om sommeren og æg og haletudser tolererer en vis saltkoncentration i vandet. Udviklingen fra æg til haletudser til voksen hurtig for strandtudse. Yngletiden er i maj-juni, og hunnen lægger typisk 3.000-4.000 æg i perioden. De små tudser kan normalt allerede begynde at gå på land inden udgangen af juni. Strandtudse er registreret fem steder langs kyststrækningen Lodbjerg - Nymindegab.

Af ukendte årsager er bestanden af strandtudse faldet mere end andre frøer og tudser i Danmark de seneste år. De største trusler mod strandtudse menes at være dræning af ynglevandhuller, dræning af marker og enge, sænkning af grundvandsstand, høj bevoksning i vandhuller samt trafikdrab, idet de ofte søger føde på åbne arealer som f.eks. på grus- og asfaltveje. Strandtudse er listet på den danske rødliste med kategorien som EN (truet) [538] [537].

Odder

Odderen var tidligere udbredt i det meste af Danmark, og efter en drastisk tilbagegang frem til 1980'erne er bestanden igen i fremgang, og i dag findes odderen i store dele af Jylland. Odderen lever af fisk, og

indimellem også af små pattedyr, fugle og krebsdyr. Den lever i tilknytning til både stillestående og rindende vand, salt- og ferskvand og findes typisk i fjorde, søer, moser og vandløb, hvor der er tæt vegetation at gemme sig i. Odderen er nataktiv og opholder sig om dagen i en hule i brinken, under træer eller under buske. Både hanner og hunner hævder territorium, som for hanner kan strække sig over ti kilometer vandløb. Kun i yngleperioden færdes hanner og hunner sammen. Odder er listet på den danske rødliste med kategorien som VU (sårbar)[537].

Den største trussel mod odderen er trafikdrab, men tidligere druknede oddere også ofte i fiskeruser. Ifølge gældende lov skal der nu bruges stoprist eller spærrenet i åleruser[538]. Odder er registreret syv steder inden for projektafgræsningen på 250 meter fra kysten.

16.2.5 Fredede arter

Fredede arter, der er registreret ved skrivebordskortlægning af strækningen Lodbjerg - Nymindegab inden for en afstand på 250 meter fra kysten, omfatter arter af krybdyr, padder, orkideer samt alle fugle, der ikke er bekendtgjort jagttid for[539]. Nogle af de fredede krybdyr og padder er også beskyttet af habitatdirektivets bilag IV og er beskrevet tidligere (afsnit 16.2.4). En oversigt over de fredede arter, der er registreret på de forskellige hovedstrækninger kan ses i Tabel 16-14.

Hovedstrækning Art	Agger Tange	Harboøre Tange	Vrist – Bovbjerg Klint	Trans - Thorsminde	Thorsminde – Husby Klitplantage	Husby Klitplantage - Søndervig	Ndr. Holmsland Tange	Sdr. Holmsland Tange
Skovfirben	x	x	x		x	x	x	x
Hugorm	x				x	x	x	x
Snog					x			
Butsnudet frø		x		x				
Skrubtudse	x		x		x	x		
Stålorm					x			
Purpur-gøgeurt	x	x		x	x			
Maj-gøgeurt				x				
Kødfarvet gøgeurt	x	x			x			x
Hollandsk hullæbe		x						
Sump-hullæbe		x						x

Tabel 16-14. Oversigt over registrerede fredede arter på de forskellige hovedstrækninger.

[537] Aarhus Universitet (2019). Den danske rødliste. https://bios.au.dk/raadgivning/natur/redlistframe/

[538] Miljøstyrelsen. Artsleksikon. https://mst.dk/natur-vand/natur/artsleksikon/

[539] Bekendtgørelse af lov om jagt og vildtforvaltning LBK nr 265 af 21/03/2019. https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=208198

Krybdyr

De mest almindelige krybdyr på strækningen er skovfirben og hugorm, der er registreret på henholdsvis seks og fem af de i alt otte hovedstrækninger. Begge arter lever i de tørre sandede naturtyper, hvor der er variation i vegetationen og blottet jord eller sten, da de har brug for områder, hvor de skiftevis kan varme sig op og køle af.

Padder

Skrubtudse er registreret på fem hovedstrækninger, og butsnudet frø på en enkelt. Generelt er forekomsten af padder sparsom i Vestjylland sammenlignet med resten af Danmark. Det hænger bl.a. sammen med et køligere klima, da padderne har brug for vandhuller, der varmes hurtigt op om foråret, så deres æg kan klækkes og sikre udvikling fra larve til voksenstadie hen over sommeren.

Orkideer

Alle danske orkideer er fredede, og på strækningen findes fem forskellige arter. Med undtagelse af sump-hullæbe, som er relativt almindelig i Danmark, er alle arter sjældne. Purpur-gøgeurt er registreret på Agger Tange, Harboøre Tange samt ved Thorsminde og Husby Klitplantage. Arten findes i Danmark kun i Nordjylland, hvor den er temmelig sjælden, samt i Vest- og Østjylland, hvor den er meget sjælden. Hollandsk hullæbe er registreret i Thyborøn ca. 250 meter fra kysten[540]. Hollandsk hullæbe er en underart af skov-hullæbe og er sjælden i Danmark, hvor den kun findes langs kysten i Nordvestjylland, ved Thyborøn og på Rømø.

Fredede arter på strækningen

Snog



Snogen er udbredt i hele landet, undtagen nord for Limfjorden, den vestlige del af Jylland og på mindre øer. Arten findes især langs åer, søer og moser, men kan også findes på heder, i skovrydninger, i markskel og stendiger. Snogen overvintrer et sted, hvor der ikke er for fugtigt f.eks. en sydvendt skrænt, mellem sten i ruiner, stensætninger, forladte rævegrave eller hulrum under træer. Hannerne kommer frem fra deres hi i slutningen af marts, hunnerne en måned senere. Parringen foregår i begyndelsen af maj og midt på sommeren lægger hunnerne æg et sted, der både er fugtigt og varmt (ofte møddinger, kompostbunker og bunker med haveaffald). Snogens kuld er i gennemsnit på 13 æg, og æggene klækkes i midten eller slutningen af september[541] [542].

Snogen er almindelig i Danmark, men bestanden regnes for at være i tilbagegang som følge af, at dens byttedyr (frøer og tudser) er gået tilbage i antal og udbredelse, at der er sket en ensartning i landskabet, og at møddinger, hvor snogen bl.a. lægger sine æg, er blevet sjældnere.

Stålorm

[540] Naturbasen.

[541] Miljøstyrelsen. Artsleksikon. https://mst.dk/natur-vand/natur/artsleksikon/

[542] Ejrnæs, R., Wiberg-Larsen, P., Holm, T.E., Josefson, A., Strandberg, B., Nygaard, B., Andersen, L.W., Winding, A., Termansen, M., Hansen, M.D.D., Søndergaard, M., Hansen, A.S., Lundsteen, S., Baattrup-Pedersen, A., Kristensen, E., Krogh, P.H., Simonsen, V., Hasler, B. & Levin, G. 2011: Danmarks biodiversitet 2010 – status, udvikling og trusler. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 152 sider – Faglig rapport fra DMU nr. 815.



Stålorm er udbredt i hele landet men er sjælden på Mors, Thy, Lemvig samt mange mindre øer. Bestanden regnes for at være stabil i Danmark. Stålormen findes stort set overalt, hvor landskabet er varieret, og den trives bedst i områder med tæt vegetation, som f.eks. nær skovbryn. Mest almindelig er den i fugtige løvskove og haver. Stålormen lever skjult og bevæger sig kun meget lidt omkring, måske kun i en omkreds af ca. ti meter. Den er ikke afhængig af solbeskinnede områder på samme måde som firbenet og kan være aktiv ved en kropstemperatur på mellem 10 og 40 grader. Hannerne kommer frem af vinterdvale i begyndelsen af april og hunnerne ca. 14 dage efter. Parringen foregår herefter frem til juni, og hunnen enten føder levende unger, eller de klækkes umiddelbart efter de er lagt. Fødslen foregår fra slutningen af august og helt frem til oktober, afhængig af sommeren. Stålormene går i dvale i oktober[543] [544]. Stålorm er fundet få steder i projektområdet og arten er sårbar overfor trafikdrab.

Hugorm



Hugormen vandrer hvert år mellem sommer-, vinter- og parringsområder. Om sommeren findes den ofte i stendynger, kvasbunker og lignende, men den kan også godt lide områder med spredte buske og træer eller et bakket terræn, hvor den hurtigt kan skifte mellem steder med sol og skygge. Om vinteren overvintrer hugormen en eller flere sammen i huller, især på bakkesider 60-125 cm nede i jorden. Hannerne kommer ud af hi i slutningen af marts, hunnerne en måneds tid senere, hvorefter parringen finder sted. Parringsområdet, der er tæt på vinterkvarteret, er et tørt sydvendt område, med lav plantevækst. Hugormen føder ca. 7-10 levende unger, oftest i begyndelsen eller midten af august. Hugormen kan både svømme og klatre i træer, og føden varierer en del, men den lever primært af mus, firben, stålorme og frøer.

Hugormen er almindelig i Danmark, men regnes for at være i tilbagegang. Tilbagegangen skyldes opdyrkning af heder, afvanding af skovmoser, tilplantning af skovlysninger og menneskets udryddelse især nær sommerhusbebyggelser. Hugormen er almindelig i projektområdet og er sårbar overfor forstyrrelse såsom graveaktiviteter og færdsel med maskiner[543] [544].

Skovfirben



Skovfirben er udbredt i hele landet. Skovfirben findes i næsten al slags natur, dog mest i krat, skovbryn, hegn og gærder, og mere sjældent på dyrkede marker. Arten findes, hvor der er variation i vegetationen samt blottet jord eller sten, da den har brug for områder hvor den skiftevis kan varme sig op og køle af. Hannerne kommer frem i starten af april, og hunnerne i slutningen af april. Skovfirben føder 5-7 unger i slutningen af juli til starten af august. Skovfirben går i hi i september eller oktober.

[543] Miljøstyrelsen. Artsleksikon. https://mst.dk/natur-vand/natur/artsleksikon/

[544] Ejrnæs, R., Wiberg-Larsen, P., Holm, T.E., Josefson, A., Strandberg, B., Nygaard, B., Andersen, L.W., Winding, A., Termansen, M., Hansen, M.D.D., Søndergaard, M., Hansen, A.S., Lundsteen, S., Baattrup-Pedersen, A., Kristensen, E., Krogh, P.H., Simonsen, V., Hasler, B. & Levin, G. 2011: Danmarks biodiversitet 2010 – status, udvikling og trusler. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 152 sider – Faglig rapport fra DMU nr. 815.

Skovfirben er meget almindelig i hele Danmark men regnes for at være gået tilbage på grund af menneskets ændring af landskabet (afvanding af skovmoser, tilgroning og intensivt græssende kreaturer. Skovfirben er almindelig i projektområdet og er sårbar overfor graveaktiviteter og tilgroning[545] [546].

Skrubtudse



Skrubtudsens levesteder er meget forskelligartede og omfatter skove, haver, dyrkede marker, heder, klitter og moser. Skrubtudsen er nataktiv og gemmer sig om dagen i huller under f.eks. en træstub eller en flise. Arten yngler mest i søer eller større vandhuller, gerne søer med tagrør, som hunnen bruger til at vikle sin lange ægstreng omkring. Skrubtudsen overvintrer i jorden i 15-20 cm's dybde, og vandrer i marts-april igen mod dens faste ynglevandhul. Haletudserne går på land sidst i juni.

Skrubtudsen er almindelig i Danmark og ikke i samme tilbagegang som mange andre danske paddearter. Arten trues af forurening af vandhuller, udsætning af tamænder, trafikdrab, sprøjtede marker og gødning, der kan være meget giftigt, når det kommer i kontakt med dens tynde hud. Skrubtudsen er almindelig i projektområdet og er især sårbar overfor udtørring af vandhuller samt trafikdrab[545] [546].

Butsnudet frø



Butsnudet frø er udbredt i det meste af landet og er almindelig i Danmark, men regnes for at være gået tilbage på grund af dræning af vandhuller, moser og enge. Butsnudet frø trives i et varieret landskab med moser, enge, græsarealer, dyrkede marker, fugtige steder i skove og i haver. Den holder gerne til langs åer og vandrer ud i landskabet langs dem. De fleste opholder sig i en afstand af 100-500 meter fra de vandhuller, de yngler i. Butsnudet frø yngler i april i søer og vandhuller med en lavvandet bredzone. Ynglevandhullerne kan variere fra helt overskyggede sumpe til helt åbne vandhuller, hvor solen kan skinne på hele overfladen. Hver hun lægger mellem 500 og 6.000 æg. Arten tåler en del forurening, så længe der er insekter nok til haletudserne. Butsnudet frø er almindelig i projektområdet og er sårbar overfor udtørring af vandhuller, enge og moser[547] [548]. Butsnudet frø er listet på den danske rødliste med kategorien NT (næsten truet)[549].

[545] Miljøstyrelsen. Artsleksikon. https://mst.dk/natur-vand/natur/artsleksikon/

[546] Ejrnæs, R., Wiberg-Larsen, P., Holm, T.E., Josefson, A., Strandberg, B., Nygaard, B., Andersen, L.W., Winding, A., Termansen, M., Hansen, M.D.D., Søndergaard, M., Hansen, A.S., Lundsteen, S., Baattrup-Pedersen, A., Kristensen, E., Krogh, P.H., Simonsen, V., Hasler, B. & Levin, G. 2011: Danmarks biodiversitet 2010 – status, udvikling og trusler. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 152 sider – Faglig rapport fra DMU nr. 815.

[547] Miljøstyrelsen. Artsleksikon. https://mst.dk/natur-vand/natur/artsleksikon/

[548] Ejrnæs, R., Wiberg-Larsen, P., Holm, T.E., Josefson, A., Strandberg, B., Nygaard, B., Andersen, L.W., Winding, A., Termansen, M., Hansen, M.D.D., Søndergaard, M., Hansen, A.S., Lundsteen, S., Baattrup-Pedersen, A., Kristensen, E., Krogh, P.H., Simonsen, V., Hasler, B. & Levin, G. 2011: Danmarks biodiversitet 2010 – status, udvikling og trusler. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 152 sider – Faglig rapport fra DMU nr. 815.

[549] Aarhus Universitet (2019). Den danske rødliste. https://bios.au.dk/raadgivning/natur/redlistframe/

Maj-gøgeurt



Maj-gøgeurt er sjælden i Nord- og Vestjylland, men findes hist og her i det øvrige Danmark. Maj-gøgeurt er gået stærkt tilbage og trues af afvanding, gødskning, opdyrkning, sprøjtning og tilgroning. Maj-gøgeurt vokser på fugtig, oftest kalkrig bund i kær og på frodige enge, især hvor grundvandet er rigt på næring og kalk[550]. I projektområdet findes maj-gøgeurt kun få steder. Arten er sårbar overfor gravearbejde og øget færdsel med maskiner samt dræning, tilgroning og nedtrampning.

Purpur-gøgeurt



Purpur-gøgeurt er en nordlig art og findes i Danmark kun i Nordjylland, hvor den er temmelig sjælden, samt i Vest- og Østjylland, hvor den er meget sjælden. Den er opført som en ansvarsart for Danmark på den danske gulliste 1997. Det betyder at en stor del af verdensbestanden af planten findes i Danmark, og Danmark har dermed et særligt ansvar for at beskytte arten[547]. Purpur-gøgeurt vokser på våd-fugtig, kystnær bund, især vældkær, våde enge, i klitlavninger, grønklitenge, gamle kalkgrave, gamle haver og på nydannede strandvolde[550]. Purpur-gøgeurt trues af bebyggelse, dræning, gødskning, tilgroning, nedtrampning, opgravning og indsamling.

Kødfarvet gøgeurt



Kødfarvet gøgeurt findes spredt i hele landet, primært i den nordlige del af Jylland og på Sjælland. Kødfarvet gøgeurt vokser på fugtig-våd, kalkrig, kystnær, vældpræget bund i kær, klitlavninger, på enge og grønklitenge[550]. Arten er relativt sjælden i Danmark og i projektområdet findes den kun få steder. De primære trusler mod arten er dræning og opdyrkning, men den er også sårbar overfor opgravning og færdsel.

Sump-hullæbe

Sump-hullæbe er blevet sjælden i Danmark. Den er temmelig sjælden i Østdanmark og Nordjylland og ellers sparsom. Sump-hullæbe vokser på fugtig, kalkrig bund i kær, på enge, overdrev, i grøfter, klitlavninger og kalkgrave men kan også findes i kalkpåvirkede lavninger ved kysten. Sump-hullæbe er i tilbagegang og trues af gødskning, tilgroning og dræning af dens voksesteder[550].

Hollandsk hullæbe

Hollandsk hullæbe er en underart af skov-hullæbe og er sjælden i Danmark, hvor den kun findes langs kysten i Nordvestjylland, ved Thyborøn og på Rømø. Hollandsk hullæbe vokser i klitter og klitplantager. I projektområdet findes hollandsk hullæbe kun ét sted. Arten er sårbar overfor gravearbejde og øget færdsel med maskiner samt nedtrampning, dræning og tilgroning[551].

Fugle

De udstrakte strandenge og lavvandede fjorde og søer, der grænser op til strækningen Lodbjerg - Nymindegab rummer en række af Danmarks vigtigste lokaliteter for ynglende vadefugle og terner samt rastende vadefugle, ænder og gæs. De betydelige rørskovsområder langs de indre fjorde og

[550] B. Mossberg & L. Stenberg. Den store nordiske flora. Gads Forlag 1999.

[551] B. Mossberg & L. Stenberg. Den store nordiske flora. Gads Forlag 1999.

søer rummer bestande af rørdrum og rørhøg, og strandene er vigtige områder for ynglende dværgterner.

Fuglelivet på stranden og i vandkanten omfatter i træktiden et antal vadefugle, eksempelvis sandløber, alm. ryle, islandsk ryle og stor præstekrave. På høfder og havnemoler raster efterår og vinter sortgrå ryle, der er en fåtallig vintergæst i Danmark. På selve stranden raster om vinteren snespurv og bjerglærke. De lavvandede fjorde, vige og søer på strækningen udgør desuden meget vigtige raste- og fourageringsområder for ænder, gæs og svaner uden for yngleperioden[552].

I tabellen nedenfor beskrives de fredede fuglearter, der findes på hver af hovedstrækningerne.

Hovedstrækning	Fugle på strækningen
Agger Tange	Flade Sø, der er en lavvandet sø på 485 hektar, har et rigt fugleliv og der yngler bl.a. grågås, gravand, krikand, stor præstekrave, rødben og stor kobbersneppe[553]. Uden for ynglетiden raster bl.a. taffeland (op til 3000), pibeand (op til 1000), hvinand, sangsvane, knopsvane, grågås samt vibe og hjejle[554]. På havsiden af Agger Tange raster et mindre antal vadefugle i strandkanten i træktiden, eksempelvis sandløber, alm. ryle, islandsk ryle og stor præstekrave. På høfderne raster om vinteren sortgrå ryle, der er en fåtallig vintergæst i Danmark. På selve stranden raster om vinteren snespurv og bjerglærke554.
Harboøre Tange	På havsiden langs Harboøre Tange er der observeret en del havfugle. Skrivebordskortlægningen omfatter fuglearter, der er registreret på stranden eller i vandkanten. Ifølge DOF-basen (lokalitet Langerhuse) raster et mindre antal vadefugle i strandkanten i træktiden, eksempelvis sandløber, alm. ryle, islandsk ryle og stor præstekrave. På høfderne raster om vinteren sortgrå ryle, der er en fåtallig vintergæst i Danmark. På selve stranden raster om vinteren snespurv og bjerglærke[554].
Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint	Langs hovedstrækningen er der i DOF-basen observationer fra kystlokaliteterne Vrist, Vejlby klit, Ferring samt Bovbjerg Fyr samt fra Ferring Sø[554]. På kystlokaliteterne er der observeret en del havfugle samt fuglearter, der opholder sig på selve stranden eller i vandkanten. Kun de sidstnævnte omtales her. Ifølge DOF-basen raster et mindre antal vadefugle i strandkanten i træktiden, eksempelvis sandløber, alm. ryle, islandsk ryle og stor præstekrave. På høfderne raster om vinteren sortgrå ryle, der er en fåtallig vintergæst i Danmark. På selve stranden raster om vinteren snespurv og bjerglærke. Ferring Sø er på 320 ha og brakvandet. Den er dannet på tidligere havbund ved landhævning og aflejring af strandvolde og klitter, der som en smal landtange adskiller søen fra havet. Langs vestsiden af søen er der en smal strandeng. Der er kun mindre rørskovsområder, mest i nord og sydøst. Ferring Sø er en god lokalitet for rastende ænder, eksempelvis gråand, taffeland, troldand, hvinand og stor skallesluger. Endvidere kan der i træktiden træffes store flokke af hjejler[555].
Trans - Thorsminde	På havsiden langs Bøvling Klit og Thorsminde er observeret en del havfugle samt fuglearter, der opholder sig på stranden eller i vandkanten. Kun de sidstnævnte omtales. Ifølge DOF-basen (Thorsminde, Bøvling Klit) raster et mindre antal vadefugle i strandkanten i træktiden, eksempelvis sandløber, alm. ryle, islandsk ryle og stor præstekrave. På høfderne og på moler i Torsminde Havn raster om vinteren sortgrå ryle, der er en fåtallig vintergæst i Danmark. På selve stranden raster om vinteren snespurv og bjerglærke555.
Thorsminde – Husby Klitplantage	På havsiden af strækningen er observeret en del havfugle samt fuglearter, der opholder sig på stranden eller i vandkanten. Kun de sidstnævnte omtales. Ifølge DOF-basen (Spidsbjerg Strand) raster et mindre antal vadefugle i strandkanten i træktiden, eksempelvis sandløber, alm. ryle, islandsk ryle og stor præstekrave. Enkelte gange er set sortgrå ryle, der er en fåtallig vintergæst i Danmark. På selve stranden raster om vinteren snespurv og bjerglærke[555]. På en strækning af stranden syd for Thorsminde er der desuden lokaliseret ynglende dværgterne,

[552] Meltofte, H. & Fjeldså, J (2009). Fuglene i Danmark. Gyldendal.

[553] Ørum Sø og Flade Sø (2018) Nationalpark Thy, seværdigheder https://nationalparkthy.dk/oplev-nationalparken/se-vaerdigheder/oerum-og-flade-soe

[554] DOFbasen, 2018. Dansk Ornitologisk Forening (DOF) database over observationer af fugle. https://dofbasen.dk/

[555] DOFbasen, 2018. Dansk Ornitologisk Forening (DOF) database over observationer af fugle. https://dofbasen.dk/



Figur 16-23. Ynglelokalitet for dværgterne Bøvling klit syd[556]

Husby klitplantage – Søndervig

På hovedstrækning Husby klitplantage – Søndervig er der mod havsiden, som ikke er udpeget som fuglebeskyttelsesområde, observeret en del havfugle. Ved Bækbygård Strand er der på en strækning på ca. to kilometer lokaliseret ynglende dværgterne (Figur 16-24). På selve stranden eller i vandkanten er der ved Bækbygård strand og Husby klit ved strandgården registreret et mindre antal rastende vadefugle i strandkanten i træktiden, f.eks. sandløber, alm. ryle, islandsk ryle og stor præstekrave. På høfderne raster om vinteren sortgrå ryle, der er en fåtallig vintergæst i Danmark. På selve stranden raster om vinteren snespurv og bjerglærke.



Figur 16-24. Ynglelokalitet for dværgterne ved Bækbygård Strand.

Ndr. Holmsland Tange

I DOF-basen er der observationer fra kystlokaliteterne Søndervig, Klegod, Nørre Lyngvig, Lyngvig fyr, Hvide Sande og Hvide Sande Havn[557]. Der findes en yngleforekomst af 4-6 par dværgterne på stranden nord for Hvide Sande Havn mellem de opsatte vindmøller nr. 2 og 3, jf. Figur 16-25. Yngleområdet er indhegnet og der er opsat skilte. Området har de sidste år rummet hovedparten af ynglefuglene, men der er også hvert år fundet ynglende dværgterner uden for hegningen og på stranden nord herfor. Derfor ønskes hele området fra den store mole op til nedgang C62 så vidt muligt friholdt for aktiviteter[558].

[556] Persn meddl. Michael Christian Rasmussen, Kystdirektoratet

[557] DOFbasen, 2018. Dansk Ornitologisk Forening (DOF) database over observationer af fugle. https://dofbasen.dk/

[558] Persn. Meddel. Ulf Bertelsen



Figur 16-25. Yngleområder for dværgterne i vindmølleområde nord for Hvide Sande Havn[559].

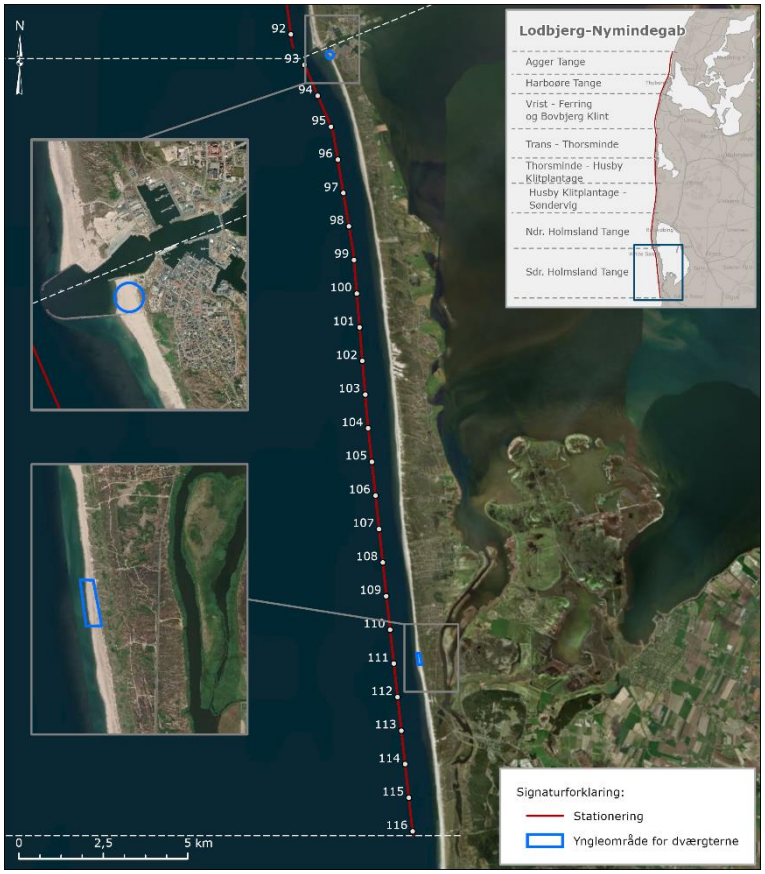
På hovedstrækningen er der observeret et mindre antal rastende vadefugle i strandkanten i træktiden, eksempelvis sandløber, alm. ryle, islandsk ryle og stor præstekrave. På høfderne og i Hvide Sande Havn raster om vinteren sortgrå ryle, der er en fåtallig vintergæst i Danmark. Pomeransfuglen, der er en fåtallig trækgæst i Vestjylland og ellers ikke ses i Danmark, raster om foråret på marker i området. På selve stranden raster om vinteren snespurv og bjerglærke[557].

Sdr. Holmsland Tange

På havsiden af tangen fremgår det af data i DOF-basen med udgangspunkt i lokaliteterne Hvide Sande Havn og Bjerregård Strand, at dværgterne i 2008 ynglede på sandstranden ved Bjerregård Strand op til det militære område med 25 par. Også i 2012 er der registrering af ynglende dværgterne, og i 2017 blev der observeret otte territoriehævdende fugle på sandstranden ved den sydlige mole i Hvide Sande Havn (Figur 16-26)[560].

[559] Persn. Meddel. Michael Chr. Rasmussen, Kystdirektoratet

[560] DOFbasen, 2018. Dansk Ornitologisk Forening (DOF) database over observationer af fugle. https://dofbasen.dk/



Figur 16-26. Ynglelokalitet for dværgterne i den sydlige del af Hvide Sande Havn

Herudover er der på strækningen observeret en del havfugle især om efteråret, og ved Hvidesande havn og Bjerregård Strand er der observeret et mindre antal rastende vadefugle i strandkanten i træktiden, eksempelvis sandløber, alm. ryle, islandsk ryle og stor præstekrave. På høfder og havnemoler raster efterår og vinter sortgrå ryle, der er en fåtallig vintergæst i Danmark. På selve stranden raster om vinteren snespurv og bjerglærke[560].

16.2.6 Fredede områder

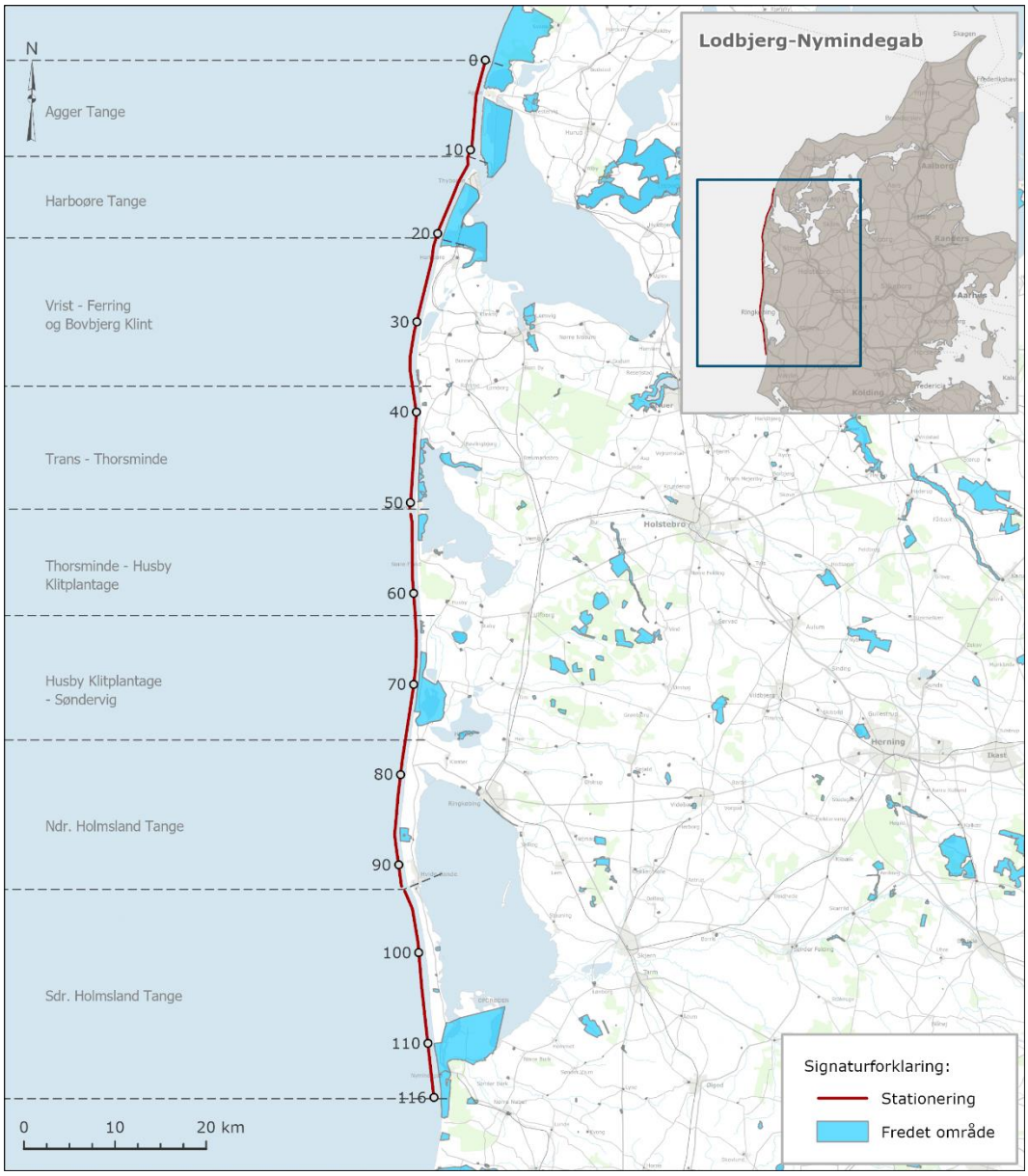
Arealfredninger har til formål at beskytte landskaber, naturen, dyr og planter og deres levesteder samt kulturhistorie, naturhistorie og undervisningsmæssige værdier. Derudover kan fredninger have til formål at sikre rekreative værdier. Fredningerne er omfattet af fredningskendelser, der indeholder bestemmelser om, hvad der er tilladt inden for det fredede område. Det kan f.eks. være bestemmelser om byggeri, forbedring og pleje af naturen og bestemmelser om offentlighedens adgang.

Ifølge naturbeskyttelsesloven § 37, stk. 2, må der ikke foretages noget inden for fredningen, der strider mod fredningskendelsernes bestemmelser, og der skal søges dispensation, hvis der skal foretages aktiviteter, som er i strid med bestemmelserne. Der skal dog ifølge naturbeskyttelseslovens § 50a, stk. 1, ikke søges om dispensation til kystbeskyttelse inden for en fredning, hvis det i afgørelsen om tilladelse til kystbeskyttelse fremgår, at den træder i stedet for fredningsnævnets afgørelse om fredning[561].

Inden for undersøgelsesområdet mellem Lodbjerg og Nymindegab findes 14 arealfredninger, som er oplistet i Tabel 16-15. Udstrækningen af arealfredningerne fremgår af Figur 16-27. De største

[561] Miljø- og Fødevareministeriet, Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse, LBK nr. 1122 af 03/09/2018, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=202864#id2933dc3c-dc77-4b66-9707-9d96dce018ef

og mest betydningsfulde fredninger med naturbeskyttelse som formål er bl.a. Agger Tange, Harboøre Tange, Bøvling Klit og Holmen, Vest Stadil Fjord, Husby Klit samt Værnengene i Ringkøbing Fjord. De fredede områder er alle delvist sammenfaldende med andre naturbeskyttede områder, som områder beskyttet jf. naturbeskyttelseslovens § 3 og Natura 2000-områder. Der henvises til kapitel 7 om *Landskab*, hvor fredningsbestemmelserne for områderne er gennemgået, mens der her fokuseres på naturindholdet.



Figur 16-27. Udstrækning af arealfredninger langs med strækningen.

Hovedstrækning og fredning	Stationering	Formål
Agger Tange		
Lyngby-Flade Sø 562	0-3	Landskabeligt og videnskabeligt værdifuldt klitområde, hvis værdier ønskes sikret mod aktuelle sommerhusudstykningsplaner.
Agger Tange[563]	4-11,8	At sikre naturværdierne på Agger Tange, navnlig gennem opretholdelse af strandenge, klitarealer og brakvandslaguner.
Harboøre Tange		
Harboøre Tange[564]	14-22	Fredningen har til formål at sikre naturværdierne på Harboøre Tange, navnlig gennem opretholdelse af strandenge, klitarealer og brakvandslaguner samt at sikre Harboøre Tange, Sønderholmene, Plet Enge, Rønland Sandø og en del af Nissum Bredning som raste-, fouragerings- og yngleområde for vandfugle.
Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint		
Bovbjerg – Dybå[565]	35,5-36,5	Fredningen har til formål at opretholde områdets landskabelige og naturhistoriske værdier og at sikre offentlighedens rekreative benyttelse af området.
Trans Kirke[566]	36,5-37	Fredningen har til formål at sikre arealerne ikke bebygges eller beplantes, midlertidigt eller vedvarende, ligesom der heller ikke på arealerne må graves grus eller placeres skønhedsforstyrrende genstande.
Trans - Thorsminde		
Bovbjerg - Dybå[565]	37-38	Fredningen har til formål at opretholde områdets landskabelige og naturhistoriske værdier og at sikre offentlighedens rekreative benyttelse af området.
Fjaltring Kirke[567]	39	Arealerne må ikke bebygges eller beplantes, midlertidigt eller vedvarende, ligesom der heller ikke på arealerne må graves grus.
Bøvling Klit og Holmen[568]	43-50	Fredningens hovedformål er at sikre, at områdets funktion som et yngle- og rasteområde for vandfugle opretholdes. Fredningen tilsigter tillige at bevare de landskabelige værdier, der er knyttet til området.
Thorsminde – Husby Klitplantage		
Bøvling Klit og Holmen[568]	51-54	Fredningens hovedformål er at sikre, at områdets funktion som et yngle- og rasteområde for vandfugle opretholdes. Fredningen tilsigter tillige at bevare de landskabelige værdier, der er knyttet til området.
Husby Klitplantage - Søndervig		
Vedersø Klit[569]	63-64	Formålet med fredningen er at bevare parkeringsplads for offentligheden og offentlig adgang til stranden.
Veststadil Fjord, Husby Klit[570]	66,5-73	Opretholdelse af rasteplads for svømmefugle. Friholdelse for yderligere bebyggelse af klitarealerne.
Ndr. Holmsland Tange		
Nørre Lyngvig[571]	86-87,5	Holde området fri for sommerhusbyggeri og bevare det i naturtilstand
Sdr. Holmslang Tange		
Værnengene[572]	110-113,6	Fredningens formål er at bevare og forbedre områdets landskabelige, naturmæssige og kulturelle værdier. Herudover skal fredningen sikre offentlighedens adgang til de dele af området, hvor det er foreneligt med naturværdierne.
Nymindestrøm[573]	113,5-113,6	Fredningen er en status quo fredning, der indebærer, at der ikke må ske ændringer i områdets naturtilstand på tidspunktet for fredningssagens rejsning, og at der ikke må anbringes master, boder, skure eller lignende skæmmende genstande i fredningsområdet.

Tabel 16-15. Arealfredninger mellem Lodbjerg og Nymindegab.

[562] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Lyngby-Flade Sø, https://www2.blst.dk/nfr/05487.00.pdf
[563] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Agger Tange, https://www2.blst.dk/nfr/08116.00.pdf
[564] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Harboøre Tange, https://www2.blst.dk/nfr/08135.00.pdf
[565] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Bovbjerg - Dybå, https://www2.blst.dk/nfr/07761.00.pdf
[566] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Trans Kirke, https://www2.blst.dk/nfr/01584.00.pdf
[567] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Fjaltring Kirke, https://www2.blst.dk/nfr/01585.00.pdf
[568] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Bøvling Klit og Holmen, https://www2.blst.dk/nfr/03895.00.pdf
[569] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Vedersø Klit, https://www2.blst.dk/nfr/04555.00.pdf
[570] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Veststadil Fjord, Husby Klit, https://www2.blst.dk/nfr/05017.00.pdf
[571] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Nørre Lyngvig, https://www2.blst.dk/nfr/02813.00.pdf
[572] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Værnengene, 29.10.2002, https://www2.blst.dk/nfr/07996.00.pdf
[573] Fredningsnævnet, Fredningskendelse for Nymindestrøm, 20.9.1947, https://www2.blst.dk/nfr/01106.00.pdf

16.2.7 Biodiversitet

Biodiversitet er betegnelsen for mangfoldigheden af alt levende, hvilket vil sige antallet af arter, den genetiske diversitet inden for arter, diversiteten af levesteder og økosystemer samt den funktionelle diversitet (herunder processer) i økosystemet. I en evaluering af status for biodiversiteten i Danmark fra DCE i 2010 er der opstillet en metode til at måle biodiversiteten bl.a. i kystområder som et af de ni overordnede økosystemer i Danmark[574]. Metoden omfatter en evaluering af strukturelle elementer i form af grupper af arter, levesteder og processer.

Konklusionen for status for biodiversitet langs de danske kyster er, at den for 64 % af de evaluerede elementer er i tilbagegang, for 18 % af elementerne er der fremgang, og for de resterende 18 % er udviklingen ukendt. Ud af ni evaluerede artsgrupper er syv i tilbagegang. Værst ser det ud for ynglefugle, løbebiller, padder og rensdyrlaver. Fælles for mange af arterne i tilbagegang er, at de kræver naturlig dynamik ved kysten, både hvad angår havets og vindens slid på kysten og vandets fri bevægelighed.

Evalueringen af de strukturelle elementer viser, at bart sand, våde lavninger og en lav, åben plantevækst er blandt de levesteder, som mangler for, at arterne kan trives. En positiv udvikling ses bl.a. i indholdet af kvælstof i rensdyrlaver i bl.a. klithede, som er faldende. De store huller i viden om biodiversitetens status omfatter bl.a. udviklingen i kysternes dynamik og vandets kredsløb.[574]

Som de største trusler mod biodiversiteten i kystens økosystem nævnes bl.a. afvanding, næringsbelastning og kystbeskyttelse (hård og blød). Hertil kommer direkte habitattab og fragmentering på grund af bebyggelse og anden arealanvendelse samt spredning af invasive arter.[574]

Kyststrækningen Lodbjerg - Nymindegab går gennem flere kommuner fra Thisted Kommune i nord til Ringkøbing-Skjern Kommune i syd. Flere af kommunerne har formuleret en naturpolitik, der også indeholder målsætninger for biodiversitet (Tabel 16-16). Målsætningerne har primært fokus på at sikre den lokalt karakteristiske natur og de særlige arter, der er knyttet hertil, hvilket for både Holstebro Kommune og Ringkøbing-Skjern Kommune omfatter kystnaturen og klitterne.

Målsætning for biodiversitet	Politik	Kommune
• Kommunen har i 2008 underskrevet den såkaldte Countdown 2010 erklæring om at stoppe tilbagegangen i biodiversitet. • Kommunen udpeger seks naturtyper der er særligt vigtige for at beskytte den biologiske mangfoldighed (bl.a. klitter). • Desuden er angivet en liste med ansvarsarter der vurderes at være repræsentative for en bredere biodiversitet (bl.a. dværgterne, hugorm, strandtudse).	Naturpolitik https://www.holstebro.dk/naturpolitik	Holstebro
• Naturen og den biologiske mangfoldighed skal være med til at danne rammen for borgernes livskvalitet, gæsternes oplevelser og kommunens udvikling. • Vi vil sikre biodiversiteten gennem målrettet naturpleje og således forøge indsatsen for beskyttelse af de truede og sjældne naturtyper og arter, fordi det også medfører bedre betingelser for den mere almindelige natur.	Natur- og Ressourcepolitik https://www.rksk.dk/Files/Files/Om%20Kommunen/Politikker-og-strategier/Natur-%20og%20ressource-politik%202017.pdf	Ringkøbing-Skjern

Tabel 16-16. Formulerede målsætninger omkring biodiversitet fra to kommuner på strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

[574] Ejrnæs, R., Wiberg-Larsen, P., Holm, T.E., Josefson, A., Strandberg, B., Nygaard, B., Andersen, L.W., Winding, A., Termansen, M., Hansen, M.D.D., Søndergaard, M., Hansen, A.S., Lundsteen, S., Baattrup-Pedersen, A., Kristensen, E., Krogh, P.H., Simonsen, V., Hasler, B. & Levin, G. 2011: Danmarks biodiversitet 2010 – status, udvikling og trusler. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 152 sider – Faglig rapport fra DMU nr. 815.

På baggrund af metoden til evaluering af kystens biodiversitet, som er anvendt i DCE's statusrapport, fokuseres i afsnit 15.4 på vurdering af påvirkningerne af de elementer, som skrivebords- og feltkortlægningen kortlægningen gør det muligt at behandle, og som er mest relevante for den eksponerede kyst, herunder:

- Ynglefugle
- Strandtudse (udbredelse og antal)
- Rensdyrlaver (dækning og udbredelse)
- Sårbare planter i klitter (antal indikatorarter)
- Dækning af dværgbuske i klithede
- Næringsfattige klitter (kvælstofindhold i laver, Ellenberg's næringsstoftal)
- Areal med naturlige oversvømmelser
- Kystdynamik (længde af kyst med naturlig erosion og sandflugt

16.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen i 2024, hvis den planlagte kystbeskyttelse ikke gennemføres i perioden 2020-24. Det betyder, at der vil ske en naturlig udvikling, som indebærer erosion og tilbagerykning af kysten, større klitdynamik og potentielle oversvømmelser.

16.3.1 Tilbagerykning af kystlinjen og kystdynamik

Ved en naturlig udvikling uden kystbeskyttelse vil kystlinjen rykke tilbage, klitterne vil vandre ind i landet, og den bagvedliggende natur vil blive presset tilsvarende tilbage. Da baglandet de fleste steder er udnyttet til landbrug, bebyggelse m.m. vil en forskydning af kystnaturen på lang sigt næppe være mulig, og uden kystbeskyttelse vil det mest realistiske derfor være, at den meget værdifulde kystnatur mange steder med tiden forsvinder i havet.

Ud over den naturlige tilbagerykning af kysten kan der forekomme en akut tilbagerykning ved stormhændelser på op til 40 meter. På strækninger med en smal kystlinje, der afgrænser hav fra søer og fjorde inde i landet, som f.eks. ved Flade Sø, Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord, vil en øget erosion af klitterne og tilbagerykning af kysten kunne betyde, at højvandsbarrieren gennembrydes, og at der sker oversvømmelse med havvand i de indre lavtliggende ferske eller brakke vandområder.

De fleste steder langs strækningen har stranden en større bredde end den forventede kysttilbagerykning i perioden 2020-24, hvilket betyder, at der ikke vil ske en øget erosion af klitterne eller potentielle ynglesteder for strandfugle i aftaleperioden. På længere sigt vil der dog ske en direkte påvirkning af klitnaturtyper ved erosion og ved oversvømmelse af naturområder bag klitterne.

Ophør af sandflugtsdæmpning vil betyde større sandflugt fra strand over hvid klit til bagsiden af klitterne, hvor det aflejres i parabel-form eller lignende. Processen er en naturlig del kystnaturen og gunstigt for arter som hjælme og marehalm, der kræver kontinuerlig tildækning med sand for at overleve. De mere konkrete effekter af naturlig kystdynamik og sandflugt kendes ikke, men vurderes som væsentlige for sikring af kystens naturkvalitet og biodiversitet[575] [576].

[575] Nygaard, B., Nielsen, K.E., Damgaard, C., Bladt, J. & Ejrnæs, R. 2014. Fagligt grundlag for vurdering af bevaringsstatus for terrestriske naturtyper. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 142 s. - Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt. Center for Miljø og Energi nr. 118. http://dce2.au.dk/pub/SR118.pdf

[576] Ejrnæs, R., Wiberg-Larsen, P., Holm, T.E., Josefson, A., Strandberg, B., Nygaard, B., Andersen, L.W., Winding, A., Termansen, M., Hansen, M.D.D., Søndergaard, M., Hansen, A.S., Lundsteen, S., Baattrup-Pedersen, A., Kristensen, E., Krogh, P.H., Simonsen, V., Hasler, B. & Levin, G. 2011: Danmarks biodiversitet 2010 – status, udvikling og trusler. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 152 sider – Faglig rapport fra DMU nr. 815.

16.3.2 Oversvømmelse af Flade Sø

På en mindre strækning ved Flade Sø kan der i perioden 2020-24 potentielt forekomme et kollaps af skråningsbeskyttelsen under en 100-års stormhændelse med konsekvenser for naturforholdene.

Et gennembrud af skråningsbeskyttelsen ved Flade Sø kan potentielt medføre et overskyl af havvand og sand til søen og en kraftig opblanding med saltvand. Samtidig kan den omliggende natur blive oversvømmet, så en række beskyttede § 3 områder (hede, mose, eng og strandeng) bliver sat under vand. Eng- og strandengsfugle kan kortvarigt blive påvirket negativt, hvis der sker oversvømmelse i deres yngletid, hvor reder eller unger kan skylle væk.

Ved gentagne gennembrud eller direkte forbindelse til havet kan naturtyperne blive stærkt påvirket af det indtrængende saltvand, og søen vil skifte karakter fra ferskvandssø til en brakvandssø. Mængden og sammensætningen af vandplanter vil ændres, hvilket kan påvirke mængden af rastende ænder, gæs og svaner. Da der vil være tale om en naturlig påvirkning af naturforholdene, vil naturforholdene på længere sigt tilpasse sig de nye forhold og byde på egnede livsbetingelser for nye arter og naturtyper.



Figur 16-28. Udsigt over Flade Sø mod nord fra det stejle kystdige. I forgrunden ses strandenge der omgiver søens sydlige del.

16.3.3 Agger Tange

I kapitel 5 om *0-alternativet* er der identificeret en potentiel risiko for kollaps af den eksisterende højvandsbarriere ved Agger Tange over en strækning på sammenlagt ca. 700 meter, og det er vurderet, at der vil kunne forekomme oversvømmelse af Agger Tange. Gennembruddet vurderes dog ikke at medføre direkte hydraulisk forbindelse til Limfjorden. Naturtyperne på Agger Tange omfatter især strandeng og forskellige typer af klitter, og en oversvømmelse i forbindelse med en 100 års stormhændelse vurderes at være en del af den naturlige dynamik for naturtyperne.

16.3.4 Harboøre Tange

I kapitel 5 om *0-alternativet* er der identificeret en potentiel risiko for kollaps af den eksisterende højvandsbarriere ved Harboøre Tange over en strækning på sammenlagt ca. 2.300 meter, og det vurderes, at der vil kunne forekomme oversvømmelse af Harboøre Tange. Gennembruddet vurderes dog ikke at medføre direkte hydraulisk forbindelse til Limfjorden. Naturtyperne på Harboøre Tange omfatter som på Agger Tange især strandeng og forskellige typer af klitter, og en

oversvømmelse i forbindelse med en 100 års stormhændelse vurderes også her at være en del af den naturlige dynamik for naturtyperne.

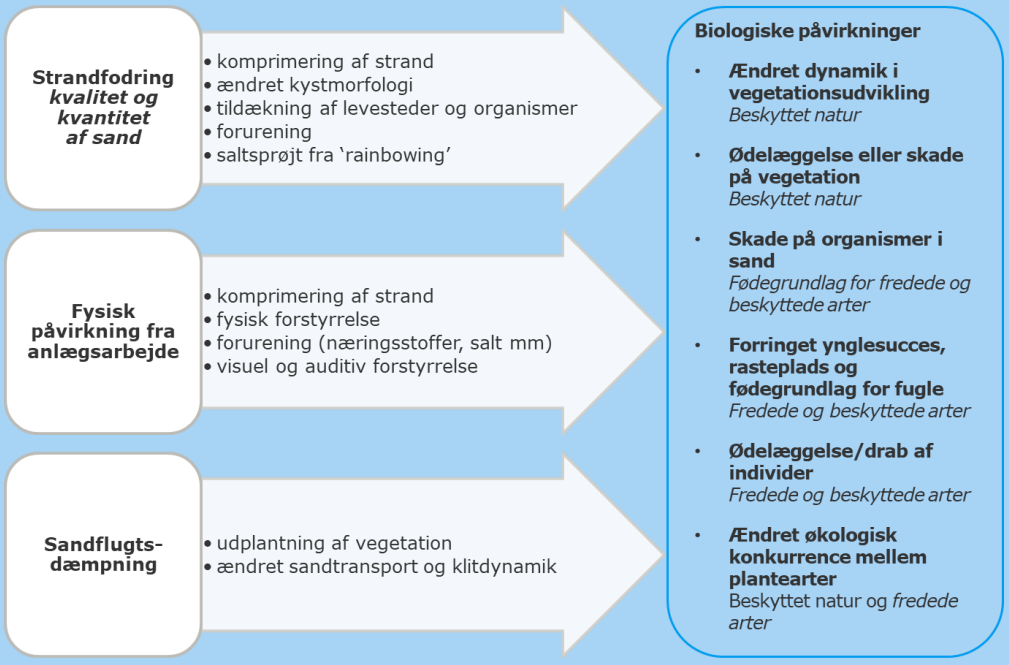
16.4 Vurdering af miljøpåvirkninger

Den planlagte kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg - Nymindegab kan potentielt påvirke naturen langs strækningen, herunder:

- Natura 2000-områder
- Beskyttede naturtyper
- Bilag IV-arter
- Fredede arter
- Fredede områder
- Biodiversitet

I de følgende afsnit vurderes de forventede påvirkninger af naturforholdene som følge af den planlagte kystbeskyttelse. I boksen nedenfor er det beskrevet, hvordan de forskellige aktiviteter, der indgår i den planlagte kystbeskyttelse, kan påvirke naturen på land.

Påvirkninger af natur på land ved kystbeskyttelse



Figuren viser de planlagte aktiviteter, de ændringer i det fysiske og kemiske miljø, som aktiviteterne kan medføre, og de overordnede påvirkninger det kan have på naturforhold[577].

16.4.1 Natura 2000-områder

Naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne langs kyststrækningen Lodbjerg - Nymindegab kan blive påvirket direkte af den planlagte kystbeskyttelse ved indbygning af sand, fysisk og visuel forstyrrelse fra færdsel med maskiner, sandflugtsdæmpning og

[577] Speybroeck, J., Bonte, D., Courtens, W., Gheskiere, T., Grootaert, P., Maelfait, J.-P., Mathys, M., Provoost, S., Sabbe, K., Stienen, E.W.M., Lancker, V.V., Vincx, M. & Degraer, S (2006). Beach nourishment: an ecologically sound coastal defence alternative? A review. Aquatic conservation: Marine and aquatic freshwater ecosystems vol. 16: pp 419-435.

afgravning af fygesand. Samtidig kan ændret kystmorfologi og dynamik i klitterne som følge af sandfodring generelt medføre en påvirkning.

Væsentlighedsvurdering

For Natura 2000-områderne og deres udpegningsgrundlag gælder en særlig procedure i forhold til at vurdere et projekts påvirkning. Vurderingen skal ifølge habitatdirektivet ske i form af en væsentlighedsvurdering, som har til formål at vurdere om en væsentlig påvirkning af områdets udpegningsgrundlag kan afvises. Hvis det ikke er tilfældet, skal der gennemføres en uddybende Natura-2000 konsekvensvurdering, der har til formål at vurdere om projektet vil medføre en skadevirkning på områdets udpegningsgrundlag eller områdets integritet. Natura 2000-konsekvensvurderingen skal være baseret på bedste videnskabelige viden på området[578].

Der er derfor i forbindelse med miljøvurderingen gennemført væsentlighedsvurderinger for de Natura 2000-områder langs strækningen, som potentielt kan blive påvirket af den planlagte kystbeskyttelse. I det følgende beskrives de overordnede konklusioner i de gennemførte væsentlighedsvurderinger, der findes i bilag 15.

Gunstig bevaringsstatus

Påvirkning af udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områder skal vurderes ud fra målet om gunstig bevaringsstatus, som gælder for såvel udpegede naturtyper som fugle og andre dyrearter. En beskrivelse af kriterier for gunstig bevaringsstatus fremgår af boksen nedenfor.

Gunstig bevaringsstatus i Natura 2000

Habitatdirektivet giver følgende generelle definitioner af bevaringsstatus. En naturtypes bevaringsstatus anses for gunstig, når:

- Det naturlige udbredelsesområde og de arealer, det dækker inden for dette område, er stabile eller i udbredelse,
- Den særlige struktur og de særlige funktioner, der er nødvendige for dens opretholdelse på langt sigt, er tilstede og sandsynligvis stadig vil være det i en overskuelig fremtid, og
- Bevaringsstatus for de arter, der er karakteristiske for den pågældende naturtype, er gunstig efter litra i), jf. nedenfor.

II. En arts bevaringsstatus anses for gunstig (litra i), når:

- Data vedrørende bestandsudviklingen af den pågældende art viser, at arten vil opretholde sig selv som en levedygtig bestanddel af dens naturlige levesteder,
- Artens naturlige udbredelsesområde hverken er i tilbagegang, eller der er sandsynlighed for, at det inden for en overskuelig fremtid vil blive mindsket, og
- Der er og sandsynligvis fortsat vil være et tilstrækkeligt stort levested til på langt sigt at bevare dens bestande.

I den nationale beskrivelse af kriterier for gunstig bevaringsstatus for de klitnaturtyper, der findes langs det meste af strækningen Lodbjerg – Nymindegab, fremhæves naturtypernes naturlige mosaikforekomst, deres dynamiske natur og komplekse successionsmønstre. På den baggrund bør klitter betragtes i deres helhed, og målsætninger for sikring af bevaringsstatus for

[578] Naturstyrelsen, 2011. Vejledning til bekendtgørelse nr. 408 af 1. maj 2007 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.

klitnaturtyperne sigter mod at videreføre en naturlig dynamik og succession, hvor eventuelt tab af areal for en naturtype kompenseres ved tilgang af yngre successionsstadier.

En tolkning i relation til kystbeskyttelse vil være, at fri og naturlig dynamik og succession i klitområder er at foretrække, at det samlede klitareal skal sikres, og at påvirkninger derfor bør begrænses for at opnå og sikre gunstig bevaringsstatus. Det er dog kun muligt at opnå alle målene, hvor der er plads til naturtypernes frie dynamik. Hvor der ikke er plads til, at naturtyperne kan udfolde sig frit, f.eks. på grund af begrænsninger inde i landet, kan kystbeskyttelsen på længere sigt være gavnlig for naturtyperne og Natura 2000-områderne, da arealet med naturtyper sikres, selv om kvaliteten i form af naturlig dynamik forringes, og balancen mellem naturtyperne forskydes.

For fugle og andre dyrearter på Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag indebærer målet om gunstig bevaringsstatus, at der er udpeget en række biologiske indikatorer for relevante egenskaber og levestedskvaliteter, som skal opfylde særlige kriterier for, at en art opnår gunstig bevaringsstatus. Kriterierne omfatter typisk målbare parametre for populationsstørrelse, levestedsareal, udbredelse og fremtidsudsigter for arterne[579].

Sammenfatning af væsentlighedsvurderinger

Den generelle stabilisering af klitnaturtyperne ved kystbeskyttelse medfører mindre erosion og vindbrud, der favoriserer de mere stabile klitnaturtyper, som f.eks. grå klit og klitlavning, mens pionernaturtyper som f.eks. forklit og hvid klit med deres tilknyttede arter begrænses i dens naturlige udbredelse og dynamik.

Strandfodring, hvor sand pumpes direkte op på stranden, og færdsel på stranden med maskiner i forbindelse med strandfodringen, kan medføre fysisk påvirkning af vegetationen og levesteder for dyrearter. Stranden er dog de fleste steder helt uden vegetation, men er nogle steder ynglested for dværgterne, der lægger sine æg direkte på stranden. Dværgternen er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N65 Nissum Fjord, og det kan ikke afvises, at arten kan blive påvirket ved strandfodringen.

Klitvegetationen i den yderste klit (forklit) samt den modne grå klit, der domineres af rensdyrlaver, er yderst sårbar overfor forstyrrelse og brud i vegetationen. Desuden er kystnaturen stærkt påvirket af invasion af rynket rose, som især indfinder sig på steder med forstyrrelser. Ved færdsel med maskiner uden for selve stranden anvendes dog primært etablerede stier og adgangsveje til kysten, hvilket medfører, at påvirkningen af naturtyperne er meget begrænset.

På visse dele af strækningen Lodbjerg - Nymindegab sker der en betydelig fygning af sand fra stranden og den hvide klit til læsiden af klitrækken til gene for bl.a. infrastruktur, der er anlagt helt op til klitten (f.eks. på vejen langs Bøvling klit og Nissum Fjord). På de udsatte steder foretages jævnligt afgravning af fygesand, som flyttes tilbage til stranden og fungerer som strandfodring fra land. Aktiviteten hindrer dermed klittilbagerykningen og fjerner habitat med hvid og grøn klit fra baglandet og fastholder den hvide klit langs kysten. Det tilstræbes dog at genskabe den grønne klit ved efterfølgende sandflugtsdæmpning og udplantning af hjælme. Aktiviteten udgør derfor generelt set ikke en væsentlig påvirkning af fordelingen af hvid klit og grøn klit på sigt.

Hvis der anvendes sand af en anden kornstørrelse end det, der findes på den eksisterende strand, kan det medføre ændrede livsvilkår for arter, f.eks. ved reduceret iltnedtrængning til smådyr, der

[579] Elmeros, M., Søgaard, B., Wind, P. & Ejrnæs, R. 2012. Kriterier for gunstig bevaringsstatus for udvalgte arter omfattet af EF-habitatdirektivet. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 114 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 21 http://www.dmu.dk/Pub/SR21.pdf

lever i sandet. Også meget store sandmængder på over en meter og færdsel med maskiner kan medføre komprimering af stranden. Sand har dog med sin store kornstørrelse en evne til at løsne sig igen efter f.eks. storm og bølgepåvirkning, så effekten af komprimering vil være midlertidig[580] [581]. Desuden afviger det tilførte sand ikke væsentligt fra sandet, som i forvejen findes på ved kysten, som det fremgår af afsnit 8.4.2 i kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation*.

Samlet vurdering: Det vurderes i væsentlighedsvurderingerne, at for Natura 2000-område N65 Nissum Fjord kan det ikke afvises, at der vil være en væsentlig påvirkning af dværgterne som følge af forstyrrelse ved færdsel på stranden i forbindelse med strandfodring. For de øvrige naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for de berørte Natura 2000-områder, vurderes det i væsentlighedsvurderingerne, at der ikke vil ske en væsentlig påvirkning, ligesom områdernes integritet heller ikke vil blive skadet.

Natura 2000-konsekvensvurdering

Da det ikke kan afvises, at der kan være en væsentlig påvirkning af dværgterne, er der udarbejdet en Natura 2000-konsekvensvurdering, hvor det er undersøgt, om den planlagte kystbeskyttelse kan medføre en skadevirkning. Natura 2000-konsekvensvurderingen, der findes i bilag 16, konkluderer, at der ikke vil ske en væsentlig skadevirkning på dværgterne i N65 Nissum Fjord, hvis følgende afværgetiltag udføres:

- Der må ikke foregå færdsel med maskiner på stranden inden for en afstand af 300 meter fra reder af dværgterne i yngletiden (1. maj – 31. juli). Afstanden på 300 meter skal sikre, at reder og ynglende fugle ikke forstyrres. Hvis det alligevel ønskes at udføre kystbeskyttelse på kysten i yngletiden, skal det undersøges af en kompetent fagperson, der er godkendt af myndighederne, om der er ynglende dværgterne på stranden. Tidspunktet for undersøgelsen kan tidligst være den 1. juli. Hvis der registreres dværgterne ved undersøgelsen, gælder de beskrevne begrænsninger for færdsel.



Figur 16-29. Dværgterne.

[580] Wilber, D., Clarke, D. & Dolah, G.R.R.v. (2010) Lessons learned from biological monitoring of beach nourishment projects. WEDA. pp. 262-274

[581] Speybroeck, J., Bonte, D., Courtens, W., Gheskiere, T., Grootaert, P., Maelfait, J.-P., Mathys, M., Provoost, S., Sabbe, K., Stienen, E.W.M., Lancker, V.V., Vincx, M. & Degraer, S (2006). Beach nourishment: an ecologically sound coastal defence alternative? A review. Aquatic conservation: Marine and aquatic freshwater ecosystems vol. 16: pp 419-435.

16.4.2 Beskyttede naturtyper

De beskyttede naturtyper langs kysten udgøres primært af klitter, der er udpeget som § 3 hede eller strandeng. Naturtyperne kan blive påvirket direkte ved fysisk forstyrrelse fra færdsel med maskiner og ved sandflugtsdæmpning med plantning af hjælme eller ved etablering af faskiner og udlægning af fyrretoppe. Desuden kan naturtyperne potentielt blive påvirket af kvælstofdeposition fra skibe og maskiner og næringsstofbelastning fra tilført sand.

Strandfodring

Generelt betyder en stabilisering af kysten ved strandfodring, at erosion af strand og klitter mindskes, og at klitbrud og sandvandring forekommer i mindre omfang end under naturlige forhold. Resultatet er, at den naturlige strand- og klitdynamik langs kysten påvirkes negativt. Omvendt medfører tilførslen af sand, at klitterne bevares, og at en fortsat sandvandring fra hav til strand og klitter kan finde sted og sikre en vis klitdynamik, der bevarer de forskellige klitnaturtyper.

En delvis begrænsning af klitternes naturlige udvikling ved beskyttelse mod erosion kan dog betyde, at de naturlige successionsmønstre ændres, og at der vil ske en forskydning af vegetationen imod mere modne vegetationstyper som grøn og grå klit og andre klittyper med bl.a. dværgbuske. Såvel strandfodring som sandflugtsdæmpning påvirker klitternes dynamik negativt, og der kan derfor være en forstærket effekt, når metoderne benyttes på de samme strækninger.

Som beskrevet i kapitel 3 *Projektbeskrivelse,* strandfodres der normalt med 250 m^3/m, og længden af de strækninger, der påvirkes ved normal- og ekstremkampagner på de enkelte hovedstrækninger, fremgår af Tabel 16-17 herunder.

Hovedstrækning	Længde af hovedstrækning (km)	Strækningslængde ved normalkampagne [km]	Påvirket strækning (%)	Strækningslængde ved ekstremkampagne [km]	Påvirket strækning (%)
Agger Tange	10,8	3,5	32,6	4,4	40,8
Harboøre Tange	9,7	2,9	29,6	3,6	37,0
Vrist - Ferring	12,1	5,6	46,1	7	57,7
Bovbjerg Klint	4,5	0	0	0	0
Trans - Thorsminde	13,4	6,6	48,9	8,2	61,1
Thorsminde – Husby Klit	11,1	3,7	33	4,6	41,3
Husby Klit – Søndervig	13,8	1,9	13,9	4,8	34,8
Ndr. Holmsland Tange	16,7	1,0	5,9	2,4	14,8
Sdr. Holmsland Tange	23,7	10,7	45,2	13,4	56,4

Tabel 16-17. Potentielt påvirkede strækninger ved normal- og ekstremkampagner på de enkelte hovedstrækninger.

Som det fremgår af tabellen, vil mellem 5,9 og 48,9% af de enkelte hovedstrækninger blive påvirket ved normalkampagner, der generelt gennemføres hvert tredje år, mens mellem 14,8 og 61,1% af de enkelte hovedstrækninger kan blive påvirket ved ekstremkampagner, der eventuelt gennemføres hvert femte år eller sjældnere. En større del af strækningerne er i forvejen stærkt modificerede på grund af anlæg til skråningsbeskyttelse, og påvirkningen vil her være meget begrænset.

Samlet vurdering: Samlet set vurderes det, at strandfodringen med meget stor sandsynlighed langvarigt vil påvirke klitnaturen i moderat grad, da klitternes struktur og funktion ændres de

steder, hvor der sker strandfodring. Strandfodringen vil påvirke de beskyttede naturtyper regionalt, da strandfodring finder sted på store dele af strækningen Lodbjerg – Nymindegab med jævne mellemrum. Konsekvensen for de beskyttede klitnaturtyper som følge af strandfodring vurderes samlet set at være moderat, da klitterne bevares som naturtype, og der vil dermed ikke være væsentlige indvirkninger på beskyttet natur ved strandfodring.

Sandflugtsdæmpning

Plantning af hjælme fremskynder en kolonisering af de nye klitter med vegetation. Bevoksningen af hjælme holder på sandet på forsiden af klitten, så vindens transport af sand til klittens bagside reduceres. Plantningen af hjælme suppleres desuden nogle steder med etablering af faskiner af fyrretoppe, der også medvirker til at stabilisere og holde på sandet.

Sandflugtsdæmpning foretages kun som en del af den planlagte kystbeskyttelse på dele af hovedstrækning Harboøre Tange, delstrækningerne Mærsk, Ndr. Thorsminde Tange Nord og Ndr. Thorsminde Tange Syd på hovedstrækning Trans – Thorsminde, og på delstrækningerne Thorsminde Syd og Fjand på hovedstrækning Thorsminde – Husby Plantage.

Den samlede strækning, hvor der stedvist kan forekomme sandflugtsdæmpning som følge af den planlagte kystbeskyttelse udgør dermed 24,7 km eller 21,3% af den samlede strækning fra Lodbjerg til Nymindegab, hvoraf større dele i forvejen er kraftigt modificerede af anlæg til skråningsbeskyttelse eller anden hård kystbeskyttelse.

Hovedstrækning	Længde af hovedstrækninger (km)	Potentielt påvirket strækning (km)	Potentielt påvirket strækning (%)
Harboøre Tange	9,7	9,7	100,0
Trans - Thorsminde	13,4	9,0	67,2
Thorsminde – Husby Klit	11,1	6,0	54,1
Samlet strækning	116,1	24,7	21,3

Tabel 16-18. Længden af strækninger, der potentielt påvirkes af sandflugtsdæmpning på berørte hovedstrækninger og på den samlede strækning.



Figur 16-30. Nyplantet hjælme samt faskine af fyrregrene for foden af hvid klit.

Sandflugtsdæmpningen reducerer generelt den naturlige dynamik og forstyrrer dermed successionen i klitterne. Den naturlige balance i det dynamiske klitsystem forrykkes dermed imod mere stabile klittyper, så det må forventes, at der vil forekomme større arealer med mere modne klittyper, som det også er tilfældet ved den generelle begrænsning af klitdynamikken som følge af strandfodring. Der vil dermed være en kumulativ effekt mellem de to typer af kystbeskyttelse, der samlet set medfører en større påvirkning af kystens beskyttede naturtyper.

Dæmpning af klitternes dynamik i form af plantning af hjælme og etablering af faskiner og udlægning af fyrregrene medfører, at klitterne med meget stor sandsynlighed bliver mindre varierede. En mangel på store vindbrud medfører f.eks., at der ikke kan dannes nye fugtige klitlavninger. Vindbrud er desuden vigtige for et velfungerende klitsystem, da de er voksested for pionervegetationen, som skal brede sig til nye vindbrud og stabilisere dem.

Samlet vurdering: Det vurderes på baggrund af det foregående, at sandflugtsdæmpning med meget høj sandsynlighed vil medføre en moderat grad af forstyrrelse, da successionsstadierne i klitterne kan forrykke sig mod mere stabile klittyper. Påvirkningen sker lokalt på de strækninger, hvor der sandflugtdæmpes. Påvirkningen vurderes at være langvarig, da naturtyperne ved gentagen sandflugtsdæmpning fastholdes. Det vurderes hermed, at konsekvensen af sandflugtsdæmpningen for de beskyttede naturtyper er moderat. Indvirkningen vurderes dermed ikke at være væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Færdsel på stranden med maskiner ved strandfodring kan medføre fysisk påvirkning af vegetationen, ligesom plantning af hjælme, etablering af faskiner og udlægning af fyrregrene også kan medføre en vis forstyrrelse.

Særligt den mere modne klitvegetation er sårbar overfor fysisk forstyrrelse, da brud i vegetationen medfører blotlægning af sandflader, der kan give anledning til større vindbrud. I den grå klit og klithede med f.eks. rensdyrlav vil vegetationen være mange år om at regenerere, og brud fra færdsel vil her udgøre en negativ påvirkning. Tillige vil brud i vegetationen øge risikoen for spredning af invasive arter som f.eks. rynket rose.

Ved færdsel med maskiner anvendes så vidt muligt etablerede stier og adgangsveje til kysten, ligesom sårbare habitatnaturtyper friholdes for færdsel. Der kan dog på enkelte steder i sjældne tilfælde ske færdsel uden for eksisterende veje og spor i klitterne i kortere perioder, som kan medføre forstyrrelse i form af hjulspor.

Set fra et naturmæssigt synspunkt er forstyrrelser af klitterne, som det også fremgår af de forrige afsnit om strandfodring og sandflugtsdæmpning, ikke nødvendigvis en negativ faktor, da forstyrrelser kan bidrage til at skabe dynamik i klitterne. Forstyrrelse i form af hjulspor vil i nogle områder ikke udgøre en negativ påvirkning, idet brud i vegetationen i et vist omfang i f.eks. hvid klit og grøn klit er naturlig.

Samlet vurdering: På baggrund af ovenstående vurderes det, at der kun med lille sandsynlighed vil ske en påvirkning fra maskiner på de beskyttede naturtyper, da der ikke finder færdsel sted uden for eksisterende veje og spor. Påvirkningsgraden vurderes som høj, da forstyrrelsen vil medføre helt lokale skader på vegetationen. Forstyrrelserne vurderes at være midlertidige, da de kun forekommer i forbindelse med arbejde på en lokalitet, og indtil naturen er kommet sig efter brud. Det vurderes derfor, at konsekvensen af den fysiske forstyrrelse er begrænset, og at indvirkningen dermed ikke er væsentlig.

Afgravning af fygesand

Der sker på nogle få lokaliteter afgravning af fygesand på bagsiden af klitter, hvorefter sandet transporteres til klitternes forside, hvor det indbygges som forstærkning af klitten. Afgravning af fygesand udgør en kraftig forstyrrelse af klitterne, men finder kun sted lokalt og med 3-8 års mellemrum.

Afgravningen af fygesand finder kun sted på dele af delstrækningerne på hovedstrækningerne Agger Tange, Harboøre Tange, Trans - Thorsminde og Thorsminde - Husby Klitplantage, som det fremgår af tabellen herunder. I alt påvirkes maksimalt 26,5% af den samlede strækning fra Lodbjerg til Nymindegab ved afgravning af fygesand.

Hovedstrækning	Længde af hovedstrækning (km)	Potentielt påvirket strækning (km)	Potentielt påvirket strækning (%)
Agger Tange	10,8	7,5	87,0
Harboøre Tange	9,7	6,4	66,0
Trans - Thorsminde	13,4	9,0	67,2
Thorsminde – Husby Klit	11,1	6,0	54,1
Samlet strækning	116,1	30,8	26,5

Tabel 16-19. Længde af strækninger, der potentielt påvirkes af afgravning af fygesand på de berørte hovedstrækninger og på den samlede strækning.

På strækningen Agger Tange vil afgravning af fygesand potentielt finde sted på noget af strækningen. Ved aktiviteten hindres klittens tilbagerykning, og der fjernes habitat med hvid klit på bagsiden, mens den hvide klit opretholdes langs kysten. Der gennemføres efterfølgende plantning af hjælme for at stabilisere sandet efter afgravning. Der vil på strækningen være tale om en høj påvirkningsgrad af lang varighed.

Samlet vurdering: Det vurderes på baggrund af det foregående, at afgravning af fygesand fører til en lokal påvirkning af lang varighed. Påvirkningsgraden er meget høj, da klitterne forstyrres kraftigt og fastholdes i en kunstig tilstand. Konsekvensen vurderes samlet set som moderat, da påvirkningen kun forekommer lokalt på afgrænsede dele af den samlede kyststrækning og med 3-8 års mellemrum. Der er dermed ikke en væsentlig indvirkning på klitnaturen.

Deposition af kvælstof

Brug af skibe og maskiner ved sandfodring og andre aktiviteter medfører emission af udstødningsgasser i form af bl.a. kvælstofoxider (NO_X), der kan medføre deposition af kvælstof, da gasserne spredes med vinden og afsættes på overflader i omgivelserne. Udfældning af NO_X-gasser kan derfor bidrage til kvælstofforurening eller næringsberigelse af beskyttede naturtyper.

I kapitel 10 om *Luft* er kvælstofdepositionen beregnet i kg N/ha/år som funktion af afstanden fra et arbejdsområde. Den maksimale akkumulerede N-deposition ved et worst-case scenarie er beregnet til at være 0,58 kg N/ha/år i en afstand på 200-300 meter fra arbejdet med strandfodring. Herefter aftager depositionen, og i en afstand på mere end 1.000 meter er den under 0,1 kg N/ha/år.

Baggrundsdepositionen for kvælstof i området fra Lodbjerg til Nymindegab er på ca. 10-12 kg N/ha/år[582]. I Tabel 16-20 er tålegrænsen for kvælstofforurening for de naturtyper, der findes langs kysten, 583 vist sammen med den beregnede belastning fra arbejdet med kystbeskyttelse og baggrundsdepositionen af kvælstof.

Naturtype	Tålegrænseinterval (kg N/ha/år)	Merbelastning (kg N/ha/år)	Samlet belastning (kg N/ha/år)
Strandeng	30-40	0,4	10,4 -12,4
Hede (Hvid klit)	10-20	0,4	10,4 -12,4
Hede (klithede)	10-20	0,4	10,4 -12,4
Hede (Gårisklit)	10-20	0,4	10,4-12,4
Hede (Grå/grøn klit)	8-15	0,4	10,4 -12,4

Tabel 16-20. Tålegrænseinterval for naturtyperne samt den beregnede belastning med kvælstof (kg N/ha/år/. Merbelastningen på 0,4 kg N/ha er for en kampagne i et år. I de øvrige fire år i projektperioden er der ingen merbelastning fra projektet.

Som en overordnet vurdering kan de beregnede N-depositioner også sammenlignes med den merbelastning, der tillades fra et intensivt husdyrbrug. Her tillader de skrappeste krav en maksimal totaldeposition på 0,2 kg N/ha/år[584] for belastning af kvælstoffølsomme habitatnaturtyper og 1 kg N/ha/år for naturtyper, der er beskyttet i henhold til naturbeskyttelseslovens § 3.

For klitnaturtyperne og starndeng vil kravene på 0,2 kg N/ha/år være overskredet jf. husdyrloven. Dog fremgår det af tabellen, at den samlede N-belastning ikke overskrider den øvre tålegrænse for nogen af naturtyperne. Den samlede belastning ligger for strandeng et godt stykke under tålegrænsen, og for klittyperne ligger den i den nedre del af tålegrænseintervallet. Det betyder, at klittyperne langs kysten i nogen grad allerede med baggrundsbelastningen er påvirket af næringsstoffer, og at kystbeskyttelsens merbelastning med kvælstof kun vil medføre en lille forøgelse af påvirkningen.

Samlet vurdering: Påvirkningens udbredelse vurderes at være regional, da kystbeskyttelsen sker på store dele af strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Det vil samtidig være en langvarig påvirkning af naturtypernes tilstand, da den øgede deposition forekommer i forbindelse med arbejdet på en strækning, som kan blive gentaget med 3-5 års mellemrum. Påvirkningsgraden er lille, da depositionen fra arbejdet kun udgør en lille del af den samlede belastning af naturtyperne. Det vurderes derfor samlet set, at konsekvensen for naturtypernes tilstand er moderat, hvormed indvirkningen ikke er væsentlig.

<u>Næringsstofforurening</u>

Det sand, der tilføres til stranden kan potentielt indeholde ler og silt, som kan påvirke naturtyperne med næringsstoffer, når sand og fine partikler blæses med vinden ind i landet. En øget tilgængelighed af næringsstoffer kan forrykke balancen mellem forskellige vegetations- og naturtyper, så de mere næringsrige typer favoriseres.

Sand til sandfodring hentes i marine sandindvindingsområder, og det indvundne sand indeholder en meget lille andel af organisk materiale og silt, og dermed også næringsstoffer. Desuden

[582] Atmosfærisk deposition 2016. NOVANA, Ellermann, T., Bossi, R., Nygaard, J., Christensen, J., Løfstrøm, P., Monies, C., Grundahl, L., Geels, C., Nielsen, I. E., & Poulsen, M. B., 2018. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. 67s. – Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 264.

[583] Bak, Jesper L. 2018. Opdatering af empirisk baserede tålegrænser. Notat fra DCE. Nationalt Center for Miljø og Energi

[584] Miljø- og Fødevareministeriet, Bekendtgørelse nr. 1261 af 29/11 2019 om godkendelse og tilladelse m.v. af husdyrbrug, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=211472

spildes en stor del af det finkornede materiale, herunder silt, i forbindelse med selve indvindingen. Indholdet af organisk stof er f.eks. bestemt for marint sand fra Horns Rev til kun ca. 0,2 %, hvilket vurderes at være repræsentativt for det sand, der anvendes til sandfodring i projektet. Desuden ligger indholdet af fint materiale i sandet, der anvendes til strandfodring under 3 %.

Strandfodring fra land kan også ske med sand fra restdepot fra marin råstofindvinding, der transporteres på lastvogne og entreprenørmaskiner til stranden. Tilkørsel af marint sand fra depot anvendes kun få steder ved Hvide Sande og på Thyborøn og Harboøre Tange. Det vurderes, at indholdet af organisk materiale, næringsstoffer og fint materiale også her er begrænset og ikke medfører øget næringsstofbelastning.

Samlet vurdering: Det vurderes ud fra ovenstående, at påvirkningen vurderes at være lokal, da der vil ske en påvirkning de steder, hvor der bliver strandfodret. Varigheden af påvirkningen er lang, da strandfodringerne kan gentages med 3-5 år mellemrum. Graden af påvirkning af naturtyperne med næringsstofbelastning fra det tilførte sand er dog meget lille på grund af det lave indhold af næringsstoffer og fint materiale. Samlet set vurderes konsekvensen derfor at være ubetydelig, hvormed indvirkningen ikke er væsentlig.

Saltsprøjt

Saltsprøjt fra rainbowing kan potentielt påvirke saltfølsomme plantearter, der risikerer at gå tilbage, hvormed saltsprøjt kan forrykke den naturlige balance i naturtyperne.

Ved rainbowing sprøjtes sand i en stor bue på op til 100 meter fra skibet og ind mod kysten. Metoden medfører påvirkning i form af saltsprøjt over store afstande, der potentielt kan påvirke vegetationen i klitterne negativt, ved f.eks. svidning af løv. Rainbowing sker dog kun kortvarigt på den enkelte lokalitet (få uger), og normalt i relativt godt vejr uden kraftig vestenvind, der kan bære saltsprøjt mod land, hvormed der er en lille sandsynlighed for påvirkning.

Det vurderes desuden, at påvirkningsgraden for naturtyperne som følge af saltsprøjt er meget lille, da den naturlige saltbelastning i forvejen er meget høj i klitterne langs kysten, hvor vegetationen også generelt er tilpasset saltpåvirkning fra havvand og luft. Konsekvensen vurderes derfor at være ubetydelig, hvormed indvirkningen ikke er væsentlig.

16.4.3 Bilag IV-arter

Færdsel med tunge maskiner kan potentielt beskadige bilag IV-arter, der har gravet sig ned for at raste eller overvintre, eller ødelægge deres yngle- og rastesteder. Det gælder især markfirben og strandtudse, som lever i klitterne, hvor de raster, fouragerer og graver sig ned i sandet.

Som for Natura 2000-områderne gælder der særlige regler for vurdering af påvirkninger af habitatdirektivets bilag IV-arter. Der er fokus på, at arterne ikke forsætligt må forstyrres eller slås ihjel, og at arternes yngle- og rasteområder skal beskyttes. Ved vurderingen af påvirkninger, er det ikke individet, men bestandens økologiske funktionalitet, der skal bevares, som det fremgår af boksen herunder.

Beskyttelse af habitatdirektivets bilag IV-arter

Med habitatdirektivets artikel 12 forpligtiges medlemslandene til at træffe de nødvendige foranstaltninger til at indføre en streng beskyttelsesordning i det naturlige udbredelsesområde for dyrearter, som står på direktivets bilag IV.

Direktivets ordlyd er som udgangspunkt meget restriktiv og betyder, at "der ikke må gives tilladelser eller vedtages planer mv., der kan beskadige eller ødelægge yngle- eller rastepladser for visse dyrearter, hvis det medfører at den pågældende bestands bevaringsstatus ikke kan opretholdes". Bilag IV-arter er beskyttet uanset om arterne findes i eller uden for Natura 2000-områder.

Beskyttelsen af bilag IV-arter er implementeret i forskellige dele af dansk lovgivning, særligt naturbeskyttelsesloven og artsfredningsbekendtgørelsen og Natura 2000-bekendtgørelsen. Beskyttelsen indebærer forbud mod:

- alle former for forsætlig indfangning eller drab af enheder af disse arter i naturen
- forsætlig forstyrrelse af disse arter, i særdeleshed i perioder, hvor dyrene yngler, udviser yngelpleje, overvintrer eller vandrer
- forsætlig ødelæggelse eller indsamling af æg i naturen
- beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- eller rasteområder.

Europa-Kommissionen har udarbejdet en vejledning om, hvordan artikel 12-beskyttelsen skal fortolkes og introduceret muligheden for en fleksibel beskyttelse af yngle- og rasteområder, baseret på en bredere økologisk forståelse (vedvarende økologisk funktionalitet).

Klitterne er levested for markfirben, der lever, yngler og raster i klitterne, og som derfor kan være udsat for påvirkning ved færdsel med maskiner. Færdslen med maskiner foregår dog i altovervejende grad ad eksisterende adgangsveje til stranden og spor i klitterne, hvor der i forvejen er en del forstyrrelse, som gør områderne uegnet til ophold for markfirben. Samtidig er færdsel lokalt begrænset til arbejdsperioder på op til et par måneder ved brug af de enkelte arbejdspladser langs kysten, som generelt kun genbesøges hver 3-5 år.

Det vurderes derfor, at sandsynligheden for at dræbe markfirben eller ødelægge deres yngle- og rastesteder er meget lille og kun vil forekomme lokalt over kortere tid, og at kystbeskyttelsen dermed ikke vil forringe bestandens økologiske funktionalitet.

Strandtudse kan uden for yngletiden findes i fugtige klitområder med løst sand og lav vegetation, hvor den kan raste og fouragere. Færdsel med maskiner kan derfor potentielt beskadige eller dræbe enkelte strandtudser, der har gravet sig ned for at raste om dagen eller overvintre.

Færdslen med maskiner sker imidlertid ikke gennem fugtige klitområder og klitlavninger, hvor strandtudsen typisk findes, hvorfor der ikke vil blive dræbt strandtudser eller ødelagt yngle- og rastesteder for strandtudser. Det vurderes på den baggrund, at der ikke vil være nogen påvirkning af strandtudser.

De øvrige arter på habitatdirektivets bilag IV langs strækningen (spidssnudet frø, stor vandsalamander, grøn køllegnldsmed, odder og birkemus) lever alle i habitater, der ikke vil blive direkte påvirket af aktiviteter forbundet med kystbeskyttelsen. For arterne vurderes det derfor samlet for hele strækningen, at den planlagte kystbeskyttelse ikke vil medføre skadevirkning eller negativ påvirkning af arternes økologiske funktionalitet.

Samlet vurdering: Kystbeskyttelsesindsatsen vurderes samlet set at medføre en ubetydelig konsekvens for bilag IV-arter, da der kun med meget lille sandsynlighed vil ske en fysisk forstyrrelse af arterne i forbindelse med kystbeskyttelsen. Eventuel forstyrrelse vil kun ske lokalt og kortvarigt de steder, hvor der foretages kystbeskyttelse, mens arbejdet står på. Desuden vurderes en eventuel påvirkning uden betydning, da der ikke vil ske en forringelse af bestandenes funktionalitet. Den samlede indvirkning vurderes derfor ikke at være væsentlig.

16.4.4 Fredede arter

For de fredede arter er det især krybdyr, planter og fugle, der potentielt er udsat for påvirkning fra den planlagte kystbeskyttelse.

Krybdyr, padder og planter

De fredede krybdyr lever i klitterne, hvor de solbader på bar jord og graver sig ned i sandet eller gemmer sig i vegetationen. Det gælder arterne hugorm, stålorm og skovfirben, der i sjældne tilfælde kan blive påkørt af maskiner, der færdes i klitterne i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse. Da færdsel med maskiner til stranden vil foregå ad eksisterende adgangsveje, og da færdsel vil være midlertidig og ske i begrænset omfang med flere års mellemrum på de fleste lokaliteter, vurderes det dog, at den planlagte kystbeskyttelse ikke vil medføre en væsentlig negativ påvirkning af arterne.

Fælles for de fredede padder (se afsnit 16.4.3) og orkideer, der findes på kyststrækningen, er, at de findes bag de yderste klitter, fortrinsvis i fugtige lavninger og vandhuller. Deres levesteder vil derfor ikke blive forstyrret eller påvirket ved strandfodring eller sandflugtsdæmpning, da færdsel med maskiner generelt kun foregår på eksisterende veje og spor i korte perioder, og under ingen omstændigheder gennem fugtige områder.

Øget fygning af sand til strandenge og fugtige lavninger bag klitterne kan betyde at terrænet hæves og bliver mere tørt, hvilket kan være skadeligt for de fredede padder og bestande af orkideer. De to arter af orkideer, purpur-gøgeurt og kødfarvet gøgeurt, findes længere inde i landet, hvorfor de ikke vil blive påvirket. Påvirkningen modvirkes desuden ved sandflugtsdæmpning på de strækninger, hvor sandfygning udgør et problem, da formålet med kystbeskyttelsen er at opbygge de forreste klitter. Påvirkningen forventes derfor at være lille, og kun eventuelt aktuel på meget lang sigt.

Samlet vurdering: Det vurderes samlet set, at kystbeskyttelsen vil medføre en meget lille sandsynlighed for, at der kan ske en lokal og kortvarig påvirkning af de fredede arter. Påvirkningsgraden vil være lille, da det i værste fald kun vil skade enkeltindivider, og ikke vil kunne påvirke bestandene af de fredede arter. Den samlede konsekvens er dermed ubetydelig for de fredede krybdyr, padder og planter, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på arterne.

Fugle

Ynglefugle, der kan findes på stranden, hører ind under artsfredningsbekendtgørelsen (bek. nr. 1466 af 06/12/2018), der fastlægger, at vilde fugle ikke forsætligt må dræbes eller indfanges. Desuden fremgår det af Jagt- og Vildtforvaltningslovens §6a, stk. 2, at fugles reder og æg ikke forsætligt må ødelægges beskadiges eller fjernes. Beskyttelse af de fuglearter, der også er beskyttet af EU's Fuglebeskyttelsesdirektiv, er beskrevet i afsnit 16.4.1.

Ynglende fuglearter på den åbne strand udgøres især af stor præstekrave, strandskade og dværgterne. Stor præstekrave og strandskade er er almindelige og vidt udbredte langs de danske kyster, mens dværgternen er mere sjælden. I klitterne yngler ofte sanglærke og engpiber, og mindre hyppigt sortstrubet bynkefugl, som alle er jordrugende fuglearter.

Færdsel med maskiner på den åbne strand og arbejde i klitterne kan potentielt ødelægge de ynglende fugles reder og unger i yngletiden 1. april – 31.juli. Hvis der opdages reder i forbindelse med strandfodring og andet arbejde, vil arbejdet omkring redestedet derfor blive stoppet, så rederne ikke ødelægges. Der vil så vidt muligt blive oprettet en sikkerhedszone omkring rederne på 200 meter.

Strandfodring kan potentielt påvirke ynglende dværgterne, idet fuglearten udelukkende yngler på den åbne strand. Der findes fem yngleforekomster på henholdsvis stranden ved Bøvling Klit syd, Bækbygård Strand uden for N65, på stranden nord for Hvide Sande Havn (4-6 par) mellem de opsatte vindmøller nr. 2 og 3, stranden syd for Hvide sande Havn og på Bjerregård Strand. Såfremt de afværgetiltag, der er beskrevet for dværgterne i afsnit 16.5, gennemføres på de ovenfor nævnte steder, vurderes det, at dværgternen ikke vil blive påvirket af den planlagte kystbeskyttelse.

Eksempler på fredede fuglearter, der findes langs kysten i yngle- og træktiden, er sandløber, almindelig ryle, islandsk ryle og stor præstekrave, men også snespurv og bjerglærke, som overvintrer. Ved strandfodring kan muligheden for fødesøgning for ynglende eller trækkende fugle potentielt blive forringet. Omvendt kan det indpumpede sand indeholde smådyr og dermed tilføre en ny kortvarig fødekilde til strandfuglene. Da påvirkningen er lokal og midlertidig, vurderes det, at de rastende vadefugle og småfugle i en vis udstrækning stadig vil kunne fouragere i området eller alternativt kan opsøge nærtliggende, uforstyrrede områder uden, at det vil påvirke dem væsentligt. Det vurderes ligeledes, at sortgrå ryle ikke vil blive påvirket, da de høfder og havnemoler, hvor den opholder sig, ikke vil blive påvirket af den planlagte kystbeskyttelse.

Samlet vurdering: Det vurderes på baggrund af ovenstående, at sandsynligheden for at påvirke ynglende og trækkende fugle er lille. Den planlagte kystbeskyttelse vil kun medføre en midlertidig påvirkning lokalt, mens arbejdet står på. Graden af påvirkning er lille, da fuglenes reder og unger beskyttes under arbejdet, og fuglene kan søge føde andre steder om nødvendigt. Konsekvensen vurderes dermed at være begrænset langs den samlede strækning fra Lodbjerg til Nymindegab, og den planlagte kystbeskyttelse vil dermed ikke have en væsentlig indvirkning på de fredede fuglearter.

16.4.5 Fredede områder

De fredede områder langs kyststrækningen er alle underlagt bestemmelser, der omhandler beskyttelse af den særlige natur, som er tilknyttet kysten og klitterne. Naturforholdene er for det meste også omfattet af anden naturbeskyttelse i form af § 3-udpegning, Natura 2000-områder eller artsbeskyttelse, jf. afsnit 16.2.1 til 16.2.5. Påvirkningen af de relevante naturforhold ved den planlagte kystbeskyttelse er dermed vurderet i afsnit 16.4.1 til 16.4.4.

I fredningskendelserne er det desuden skrevet ind, at aktiviteter forbundet med kystbeskyttelse er tilladt inden for de fredede områder, og det vurderes derfor, at den planlagte kystbeskyttelse langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab ikke er i strid med bestemmelserne for de 14 fredede områder, der findes langs strækningen.

Samlet vurdering: På grundlag af de samlede vurderinger for den natur, som fredningerne skal beskytte, vurderes det, at sandsynligheden for påvirkning er stor og vil ske på regionalt niveau. Graden af påvirkning af områdernes natur er moderat, idet områdernes naturlige dynamik overordnet set begrænses af strandfodring og sandflugtsdæmpning, hvormed der kan ske forandringer i naturtypernes udbredelse. Varigheden af påvirkningen er lang, da sandfodring og klitdæmning løbende gentages på den samlede kyststrækning. Samlet set vurderes konsekvensen for de

fredede områder på grundlag af de tidligere vurderinger derfor at være moderat, og indvirkningen på områderne er dermed ikke væsentlig.

16.4.6 Biodiversitet

Kysten med strand og klitter rummer samlet set en unik natur lige fra mikrofauna i sandet til flora og makrofauna, der har tilpasset sig de særlige stressbetonede miljøforhold langs havet, som skaber de karakteristiske habitater og naturtyper.

Da kystnaturen per definition er tilpasset en høj grad af forstyrrelse, er de fleste arter opportunistiske og har en effektiv spredning og reproduktion. Det gør dem i stand til hurtigt at kunne kolonisere nyopståede levesteder og dermed opretholde en bestand på trods af ændringen af habitaterne. Undersøgelser af strandfodring har f.eks. vist, at de fleste organismegrupper, bl.a. mikrofauna i sandet, genetablerer sig på en tildækket habitat/strand indenfor 12-18 måneder[585] [586].
I det følgende vurderes den planlagte kystbeskyttelses påvirkning af biodiversiteten på baggrund af metoden til evaluering af kystens biodiversitet, som er anvendt i DCE's statusrapport for biodiversitet i Danmark. Der fokuseres på en vurdering af påvirkningerne af de elementer, som skrivebords- og feltkortlægningen gør det muligt at behandle, og som er mest relevante for den eksponerede kyst, herunder:

- Ynglefugle
- Strandtudse (udbredelse og antal)
- Rensdyrlaver (dækning og udbredelse)
- Sårbare planter i klitter (antal indikatorarter)
- Dækning af dværgbuske i klithede
- Næringsfattige klitter (kvælstofindhold i laver, Ellenberg's næringsstoftal)
- Areal med naturlige oversvømmelser
- Kystdynamik (længde af kyst med naturlig erosion og sandflugt

Ynglefugle

Strandfodringsaktiviteterne kan potentielt påvirke ynglende dværgterne, idet fuglearten udeluk-kende yngler på den åbne strand. Der findes fem yngleforekomster på henholdsvis stranden ved Bøvling Klit syd, Bækbygård Strand uden for N65, på stranden nord for Hvide Sande Havn (4-6 par) mellem de opsatte vindmøller nr. 2 og 3, Syd for Hvide sande Havn, og på Bjerregård Strand. Såfremt de afværgetiltag, der er beskrevet for dværgterne i afsnit 16.5, gennemføres på de ovenfor nævnte steder, vurderes det, at dværgternen ikke vil blive påvirket af den planlagte kystbeskyttelse. Øvrige fuglearter på den åbne strand udgøres især af stor præstekrave og strandskade. Begge arter er almindelige og vidt udbredte langs de danske kyster. I klitterne yngler ofte sanglærke og engpiber, og mindre hyppigt sortstrubet bynkefugl. Fuglenes reder beskyttes ved arbejde på stranden og i klitterne, så påvirkningen er ubetydelig. Der henvises i øvrigt til afsnittet om fredede arter.

Sårbare arter

For strandtudse, laver og sårbare planter i klitterne vurderes det generelt, at den planlagte kystbeskyttelse vil medføre en moderat, lokal og kortvarig påvirkning. Færdsel med maskiner i forbindelse med strandfodring vurderes at udgøre den største påvirkning, idet enkeltindivider af planter og laver i værste fald kan blive ødelagt. Det vurderes, at da færdsel vil foregå fortrinsvis på eksisterende veje og stier, vil risiko for ødelæggelse af særligt sårbare arter som f.eks. orkideer være

[585] Wilber, D., Clarke, D. & Dolah, G.R.R.v. (2010) Lessons learned from biological monitoring of beach nourishment projects. WEDA. pp. 262-274
[586] Speybroeck, J., Bonte, D., Courtens, W., Gheskiere, T., Grootaert, P., Maelfait, J.-P., Mathys, M., Provoost, S., Sabbe, K., Stienen, E.W.M., Lancker, V.V., Vincx, M. & Degraer, S (2006). Beach nourishment: an ecologically sound coastal defence alternative? A review. Aquatic conservation: Marine and aquatic freshwater ecosystems vol. 16: pp 419-435.

meget begrænset. Laver har dog en forholdsvis stor udbredelse i den grå klit og klitheden, og da de vokser meget langsomt, er de særligt sårbare overfor fysisk påvirkning. Påvirkningen vil dog kun ske på eksisterende veje og spor, hvor laverne i forvejen er påvirket.

Dværgbusksamfund

Dværgbuskesamfund i form af revling og hedelyng er meget udbredt i den grå klit og klitheden bag de yderste klitter langs kyststrækningen Lodbjerg - Nymindegab. Revling er forholdsvis sårbar overfor færdsel, og det vurderes, at fysisk forstyrrelse i forbindelse med kystbeskyttelse vil være begrænset, da færdsel med maskiner kun sker på eksisterende veje og spor.

Næringsstofforurening

De udvaskede klitnaturtyper grå klit og klithede er mere sårbare overfor næringsstofforurening end klitterne tættere på havet. I forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse vil der forekomme en forøget emission af kvælstofoxider som afsættes på vegetationen. Som beskrevet i afsnit 16.4.2 vurderes det, at mængden af kvælstof er begrænset og udledes i en kortvarig periode. Sammenholdt med baggrundsbelastningen og naturtypernes tålegrænse for kvælstof vurderes det, at kystbeskyttelsen ikke vil give anledning til en øget kvælstofdeposition af betydning for kystens biodiversitet.

Oversvømmelse

Kystbeskyttelsen har til formål at sikre områderne bag klitterne mod oversvømmelse, og langs hele strækningen vil der derfor også være en reduceret naturlig oversvømmelse af klitlavninger og strandenge bag de yderste klitter. Det medfører en mindre dynamisk natur med færre temporært våde og salte habitater, som oversvømmelserne naturligt medfører. Det vurderes på den baggrund, at kystbeskyttelsen vil medføre en langvarig påvirkning af regional karakter, da kystbeskyttelsen beskytter mod oversvømmelse på store dele af den samlede strækning. Et reduceret omfang af oversvømmelser kan dermed påvirke kystens og baglandets biodiversitet i betydelig grad.

Kystdynamik

Langs hele kyststrækningen vil kystbeskyttelsen reducere den naturlige kystdynamik. Kystdynamikken er en forudsætning for, at der findes levesteder for en række særligt tilpassede arter som f.eks. strandmandstro. Som følge af kystbeskyttelsens udstrækning, vurderes påvirkningen som følge af den ændrede kystdynamik at være regional og af langvarig karakter. Tilførslen af sand til stranden bidrager dog i et vist omfang til opretholdelse af klitdynamikken og erosionsprocesser på kyststrækningen, ligesom det sikres, at klitterne fastholdes som naturtype langs kysten. Der er dermed både positive og negative effekter ved kystbeskyttelsen, så den samlede effekt vurderes som begrænset.

Samlet vurdering: Sammenfattende vurderes det for kystens biodiversitet, at den planlagte kystbeskyttelse vil medføre en moderat grad af påvirkning af biodiversiteten, som følge af ændringerne i de naturlige processer i form af bl.a. reduceret oversvømmelsesdynamik og kystdynamik samt øget fysisk forstyrrelse. Til gengæld vil kystbeskyttelses sikre, at klitnaturen langs kysten bevares som naturtype i dens nuværende udstrækning. Påvirkningen vurderes at være langvarig, da der bl.a. vil være en ændret kystdynamik så længe der gennemføres kystbeskyttelse på strækningen. Den geografiske udbredelse af påvirkningerne vurderes at være regionale som følge af, at der sker kystbeskyttelse langs det meste af kyststrækningen. Det vurderes derfor, at konsekvensen af den planlagte kystbeskyttelse vil være moderat, og at ikke vil ske en væsentlig indvirkning af biodiversiteten som følge af den planlagte kystbeskyttelse.

16.5 Afværgetiltag

Følgende afværgetiltag for dværgterne ligger til grund for vurderingerne og skal implementeres ved den planlagte kystbeskyttelse:

- Der må ikke foregå færdsel med maskiner på stranden inden for en afstand af 300 meter fra reder af dværgterne i yngletiden (1. maj – 31. juli). Afstanden på 300 meter skal sikre, at reder og ynglende fugle ikke forstyrres. Hvis det alligevel ønskes at udføre kystbeskyttelse på kysten i yngletiden, skal det undersøges af en kompetent fagperson, der er godkendt af myndighederne, om der er ynglende dværgterne på de kendte ynglesteder på strækningen. Kommer der nye ynglesteder til, gælder afværgetiltaget ligeledes for disse steder. Tidspunktet for undersøgelsen kan tidligst være den 1. juli. Hvis der registreres dværgterne ved undersøgelsen, gælder de beskrevne begrænsninger for færdsel.

Der er ikke identificeret behov for andre afværgetiltag for naturen på land som følge af potentielt væsentlige påvirkninger.

16.6 Kumulative effekter

Der er identificeret følgende potentielt kumulative effekter på strækningen Lodbjerg - Nymindegab:

16.6.1 Vedligeholdelse af hård kystbeskyttelse

Hård kystbeskyttelse på strækningen omfatter bølgebrydere, høfder og skråningsbeskyttelse. Vedligeholdelse af den hårde kystbeskyttelse vil medføre færdsel med maskiner på stranden og i klitterne i forbindelse med tilkørsel og anbringelse af materialer samt etablering af materialedepoter og arbejdsområder.

Færdsel med maskiner til stranden i forbindelse med reparation og vedligeholdelse af hård kystbeskyttelse vil foregå via eksisterende adgangsveje til stranden, og det vil blive sikret, at der ikke forekommer kørsel med maskiner eller udføres andre forstyrrende aktiviteter i en afstand på mindst 300 meter fra yngleområder for dværgterne i perioden 1.maj-31.juli, og at eventuel beskadiget vegetation i klitter genetableres. Den sortgrå ryle, der har høfder, havnemoler og bølgebrydere som foretrukket opholdssted, vurderes ikke påvirket væsentligt, da reparation af høfder er en midlertidig og forholdsvis kortvarig foranstaltning. På den baggrund vurderes det, at der ikke vil være en væsentlig kumulativ effekt fra vedligeholdelse af hård kystbeskyttelse.

16.6.2 Søndervig Feriecenter

Projektet omfatter opførelse af kystnært badeland på 10.000 m^2 og knap 500 sommerhuse på ca. 33 ha ved Søndervig som en del af planlovsaftalen fra 2016 om nye udviklingsmuligheder inden for strandbeskyttelseslinjen. Feriecenteret vil ligge inden for klitrækken på agerjord og uden for beskyttede naturområder. Den største påvirkning fra projektet vurderes at være øget slid på klitnaturtyper og øget forstyrrelse af træk- og ynglefugle på stranden, som kan have en mindre kumulativ effekt i relation til kystbeskyttelsen.

16.7 Sammenfattende vurdering

I væsentlighedsvurderingerne af Natura 2000-områderne vurderes det for Natura 2000-område N65 Nissum Fjord, at det ikke kan afvises, at der vil være en væsentlig påvirkning af dværgterne som følge af forstyrrelse ved færdsel på stranden i forbindelse med strandfodring. For de øvrige naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for de berørte Natura 2000-områder, vurderes det i væsentlighedsvurderingerne, at der ikke vil ske en væsentlig påvirkning, ligesom områdernes integritet heller ikke vil blive skadet. Da det ikke kan afvises, at der kan være en væsentlig påvirkning af dværgterne, er der udarbejdet en Natura 2000-konsekvensvurdering, hvor det er

undersøgt, om den planlagte kystbeskyttelse kan medføre en skadevirkning. Natura 2000-konsekvensvurderingen konkluderer, at der ikke vil ske en væsentlig skadevirkning på dværgterne i N65 Nissum Fjord, hvis følgende afværgetiltag udføres: Der må ikke foregå færdsel med maskiner på stranden inden for en afstand af 300 meter fra reder af dværgterne i yngletiden (1. maj – 31. juli).

De beskyttede naturtyper langs strækningen vil blive påvirket af de forskellige kystbeskyttelsesaktiviteter. Strandfodringen og sandflugtsdæmpning vil medføre en moderatpåvirkning af de beskyttede naturtyper, da successionsstadierne i klitterne kan forrykke sig mod mere stabile klittyper. Den fysiske forstyrrelse ved brug af maskiner og aktiviteter vurderes at have begrænsede konsekvenser for de beskyttede naturtyper, da der ikke finder færdsel sted uden for eksisterende veje og spor. Afgravning af fygesand medfører moderate konsekvenser for de beskyttede naturtyper, da klitterne forstyrres kraftigt og fastholdes i en kunstig tilstand.

Klittyperne langs kysten er allerede i nogen grad med baggrundsbelastningen påvirket af næringsstoffer, og kystbeskyttelsens merbelastning med kvælstof vil kun medføre en lille forøgelse af påvirkningen. Konsekvensen for de beskyttede naturtyper vurderes derfor at være moderat. Indholdet af næringsstoffer og fint materiale er meget lavt i det tilførte sand, hvorfor konsekvensen for næringsstofforureningen vurderes at være ubetydeligt.

Saltsprøjt vurderes at medføre en ubetydelig konsekvens for naturtyperne, da den naturlige saltbelastning i forvejen er meget høj i klitterne langs kysten, hvor vegetationen også generelt er tilpasset saltpåvirkning fra havvand og luft.

Kystbeskyttelsesindsatsen vurderes samlet set at medføre en ubetydelig konsekvens for bilag IV-arter, da der kun med meget lille sandsynlighed vil ske en fysisk forstyrrelse af arterne i forbindelse med kystbeskyttelsen. En eventuel påvirkning vurderes uden betydning, da der ikke vil ske en forringelse af bestandenes funktionalitet. Den samlede indvirkning vurderes derfor ikke at være væsentlig.

Konsekvensen for de fredede krybdyr, padder og planter vurderes at være ubetydelig, da det i værste fald kun vil skade enkeltindivider, og ikke vil kunne påvirke bestandene af de fredede arter.

Under strandfodringsarbejdet vil de fredede fuglenes reder og unger blive beskyttet. Samtidig kan fuglene søge føde andre steder om nødvendigt. Konsekvensen vurderes dermed at være begrænset.

På grundlag af de samlede vurderinger for den natur, som fredningerne skal beskytte, vurderes konsekvensen for de fredede områder at være moderat.

Den planlagte kystbeskyttelse vil medføre en moderat grad af påvirkning af biodiversiteten, som følge af ændringerne i de naturlige processer i form af bl.a. reduceret oversvømmelsesdynamik og kystdynamik samt øget fysisk forstyrrelse. Til gengæld vil kystbeskyttelses sikre, at klitnaturen langs kysten bevares som naturtype i dens nuværende udstrækning. På den baggrund vurderes konsekvensen af den planlagte kystbeskyttelse at være moderat.

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til natur på land er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet for påvirkningerne ved den planlagte kystbeskyttelse. Konsekvensen for væsentlige påvirkninger er angivet efter indførsel af afværgetiltag.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Natura 2000	-	-	-	-	Ikke Væsentlig[1] **
Beskyttede naturtyper					
Strandfodring	Meget stor	Regional	Moderat	Lang	Moderat
Fysisk forstyrrelse	Lille	Lokal	Høj	Midlertidig	Begrænset
Afgravning af fygesand	Meget stor	Lokal	Meget høj	Lang	Moderat
Deposition af kvælstof	Meget stor	Regional	Lille	Lang	Moderat
Næringsstofforurening	Meget stor	Lokal	Meget lille	Lang	Ubetydelig
Saltspøjt	Lille	Lokal	Meget lille	Kort	Ubetydelig
Bilag IV-arter	-	-	-	-	Ikke væsentlig**
Fredede krybdyr, padder og planter	Meget lille	Lokal	Lille	Kort	Ubetydelig
Fugle	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Moderat
Fredede områder	Stor	Regional	Moderat	Lang	Moderat
Biodiversitet	Meget stor	Regional	Moderat	Lang	Moderat

Tabel 16-21. Opsummering af miljøpåvirkninger af natur på land ved den planlagte kystbeskyttelse. [1] angiver vurdering efter gennemførelse af afværgetiltag for dværgterne. **: for habitatdirektivets bilag IV-arter og Natura 2000-områder vurderes ud fra kriterierne væsentlig påvirkning/ikke væsentlig påvirkning.

17. KULTURARV OG HISTORISKE INTERESSER

Kapitlet beskriver påvirkninger af kulturhistoriske interesser i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse af strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

17.1 Metode

De eksisterende kulturhistoriske forhold er kortlagt, beskrevet og vurderet på baggrund af følgende kilder:

- Slots- og Kulturstyrelsens databaser om "Fund og fortidsminder" og "Fredede og bevaringsværdige bygninger"
- Arkivalsk kontrol fra de ansvarlige arkæologiske museer, herunder Museum Thy, De kulturhistoriske museer i Holstebro Kommune og ARKVEST – Arkæologi Vestjylland, Marinarkæologi Jylland (Nordjyllands Kystmuseum, Strandingsmuseum St. George og Moesgaard Museum)
- Kommuneplaner 2017-29 fra Thisted Kommune, Lemvig Kommune, Holstebro Kommune og Ringkøbing-Skjern Kommune.
- Data fra relevante hjemmesider og kilder fra bl.a. kommunerne, Naturstyrelsen, TrapDanmark og Historisk Atlas.

De kulturhistoriske interesser er generelt kortlagt inden for et undersøgelsesområde langs kysten fra 200 meter inde i landet regnet fra kystlinjen og ud til otte meter dybdekurven i havet på hovedstrækningerne Agger Tange og Harboøre Tange. På de resterende hovedstrækninger går den ud til syv meter dybdekurven. I særlige tilfælde medtages markante kulturminder i længere afstand fra kysten, hvis det vurderes, at de påvirkes af aktiviteter i forbindelse med kystbeskyttelsen.

Strandingsmuseet St. George har påpeget, at registreringen af fortidsminderne er upræcise, og det har derfor udvidet undersøgelsesområdet med 500 meter ud i Vesterhavet inden for dets ansvarsområde. Den præcise placering af registrerede fortidsminder på både land og havbunden er ikke kendt, da fundene kan være registreret af borgere, der ikke har anvendt GPS til registreringen, hvorfor det ikke er muligt at foretage en konkret vurdering af påvirkningen for det enkelte fortidsminde.

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere kystbeskyttelsens påvirkninger af kulturhistoriske interesser på strækningen er tilstrækkeligt, da der findes relevante data af god kvalitet.

17.2 Eksisterende forhold

I det følgende beskrives kulturhistoriske interesser, der i dag findes på strækningen Lodbjerg - Nymindegab, herunder:

- Kulturhistorisk udvikling
- Fund og fortidsminder
- Fredede bygninger og bygningsværker
- Beskyttede sten- og jorddiger
- Kommunernes kulturhistoriske udpegninger

17.2.1 Kulturhistorisk udvikling

De kulturhistoriske interesser omfatter de elementer eller miljøer, som fortæller om tidligere tiders levevis. I Danmark vægtes det højt, at historien om tidligere tiders levevis kan aflæses i omgivelserne. I det følgende beskrives den kulturhistoriske udvikling generelt for strækningen fra Lodbjerg til Nymindegab. I bilag 17 findes en mere detaljeret beskrivelse for hver af hovedstrækningerne.

Historisk set har livsvilkårene for befolkningen langs Vestkysten i høj grad været præget af kystens hårde vejr med storme, sandflugt, højvande og tidvise gennembrud af klitter og diger med oversvømmelser til følge. På trods af de barske levevilkår er der fund, bopladser og udgravninger, som viser, at der har levet mennesker på strækningen fra stenalderen frem til i dag. Nogle af fundene kan dog stamme fra bopladser langt ude i Nordsøen, der er overskyllet for flere tusinde år siden, mens møntfund kan stamme fra skibsforlis.[587]

Skibsforlis og rejsning af sømærker

Vestkysten er et af de mest risikofyldte farvande for sejlads i Danmark, hvorfor der helt siden oldtiden er sket mange forlis og strandinger, der har sat sig tydelige spor i form af skibsvrag langs kysten. Fra 1600- til 1800-tallet var strandinger på Vestkysten specielt risikofyldte for skibene og deres besætninger, hvor den fattige lokalbefolkning nogle gange ligefrem lokkede skibene tættere på kysten ved at ride langs stranden med lygter, der lignede andre skibe, for at få dem til at gå på grund. Kystboernes indstilling var, at alt inddrevet gods var allemandseje, også selv om skibenes besætning stadig var i live. Strandinger medførte indtægter og arbejde til lokalbefolkningen, som kunne afsætte last og skibsdele på auktion eller anvende dem til byggematerialer mv.[588]

I årerne 1884-85 blev der rejst sømærker langs Vestkysten af det daværende Kyst- og Klitvæsen. Sømærkerne er høje, trebenede trækonstruktioner, som blev rejst for at forbedre sikkerheden for sejladsen på Vesterhavet. Baggrund var, at skibstrafikken på Vesterhavet blev forøget i slutningen af 1800-tallet, og at der desværre fortsat fandt en del strandinger sted. Sømærkerne blev indtegnet på søkort og er ikke ens, da positionen ud for Vestkysten skulle kunne fastslås ud fra sømærkernes udformning.[589] [590]

Bunkerne fra 2. Verdenskrig

Under besættelsen i 2. Verdenskrig byggede tyskerne et stort antal bunkere i klitterne som en del af forsvarsværnet Atlantvolden. Mange af bunkerne ligger i dag på stranden, hvor nogle er mere eller mindre sunket ned i sandet, som et vidnesbyrd om, at der er sket en tilbagerykning af stranden og kysten.[591] [592] Især på Thorsminde tangerne er der sket en naturlig tilbagerykning af kysten, der har betydet, at mange bunkers er placeret på havbunden ca. 200 meter fra kystlinjen.

Kystbeskyttelsen i form af strandfodring har bidraget til at ændre de kulturhistoriske elementers visuelle fremtræden, da sandet helt eller delvist har tildækket nogle af de kulturhistoriske elementer på strandene. Sandfodringen og den hårde kystbeskyttelse (høfder mv.) har dog også bidraget til at forhindre, at nogle af de kulturhistoriske elementer er endt i havet som følge af kysttilbagerykning. Sandfodring, hård kystbeskyttelse og sandflugtsdæmpning har samtidig beskyttet klitterne, hvormed nogle af bunkeranlæggene blev sikret mod at ende på strandbredden og senere i havet.

Kystbeskyttelsen

[587] Arkivalsk udtalelse fra ARKVEST – Arkæologi Vestjylland, modtaget den 6. december 2018

[588] Søren Manøe Hansen, museumsleder, Dødemandsbjerge, https://tidsskrift.dk/fraribeamt/article/download/76104/110078/

[589] Historisk Atlas ved Ringkøbing-Skjern Museum, Sømærker – Haurvig Bakke, https://historiskatlas.dk/SØMÆRKER_-_HAURVIG_BÅKE_(17024)

[590] Fredede og bevaringsværdige bygninger, Husby Klitvej, https://www.kulturarv.dk/fbb/sagvis.pub?sag=17063874

[591] S. A. ANDERSEN, GEOLOGISK FØRER OVER HOLMSLAND OG DENS KLIT, 1963, https://dis-danmark.dk/bibliotek/907791.pdf

[592] Atlantik Wall, 37 Stützpunkt Agger-Batterie, http://www.atlantikwall.dk/atlantikwall_forsvarsenheder_37agger-batterie.asp

Indsatsen for at beskytte Vestkysten mod havet er i dag en vigtig del af kystens kulturhistorie, hvor der gennem tiden er blevet anvendt forskellige metoder til beskyttelse af kysten mod erosion og oversvømmelse. Statens indsats på Vestkysten begyndte for alvor med etablering af de første høfder, som sideløbende blev anlagt ud for Ferring Sø i perioden 1875-83 og på Harboøre Tange i perioden 1875-1920.

Det generelle billede for Vestkysten er, at der indtil slutningen af 1970'erne kun blev anvendt hårde løsninger i form af sten og beton. Klit- eller digeforstærkning er udført de steder, hvor sikkerheden mod gennembrud af klitten eller diget har været utilstrækkelig, for eksempel ved Thorsminde Tange og Skodbjerge. Statens indsats på strækningen kan overordnet set inddeles i anlæg af høfder ved Bovbjerg, på Agger Tange og Harboøre Tange samt digebygning på Agger Tange, Harboøre Tange og Thorsmindetangerne. Dertil kom etablering og forlængelse af de ydre havneværker i Thorsminde og Hvide Sande, der ikke tjente kystbeskyttelsesformål, men fik stor betydning for kystudviklingen og den indsats, som for alvor tog fart som følge af stormflodsødelæggelserne i 1981.

Den første sandfodring skete først i 1973 med oprensningssand fra indsejlingen til Hvide Sande Havn, hvorefter fodringsindsatsen er vokset støt. Det første forsøg på Vestkysten med indpumpning fra søsiden gennem rørledning blev foretaget ved Fjaltring i 1981. Årsagerne til, at der i dag primært bruges sandfodring, er flere. Bl.a. er den tekniske indsigt i kystprocesserne øget, der er kommet bedre økonomi i metoderne til sandfodring, og der er kommet større fokus på den æstetiske del af kystlandskabet som en naturressource. De hårde løsninger har derudover ikke kunnet standse tilbagerykningen, men kun reduceret den.[593]

17.2.2 Fund og fortidsminder

Inden for undersøgelsesområdet findes ét fredet fortidsminde og en række ikke-fredede fortidsminder på landjorden og havbunden. Fortidsminderne beskrives i det følgende. I bilag 17 findes en oversigt over alle fortidsminder registreret inden for undersøgelsesområdet både på land og på havbunden fordelt pr. hovedstrækning.

De ikke-fredede fortidsminder består hovedsageligt af enkeltfund, der er fundet af borgere og efterfølgende indleveret til museet. Enkeltfundene findes derfor ikke på den registrerede placering længere, da de er i museets varetægt. Et registreret fund kan dog i nogle tilfælde antyde, at der kan findes flere fortidsminder i området.

Beskyttelse af fortidsminder

Fortidsminder på landjorden og på havbunden er beskyttet mod ændringer ifølge museumslovens §§ 29e, 29f og 29g. Ifølge museumslovens § 29e må der ikke foretages ændringer i tilstanden af fredede fortidsminder på land. Det betyder bl.a., at der må ikke foretages jordbehandling på eller inden for to meter fra fortidsmindet i henhold til § 29f. I følge § 27, stk. 2 skal arbejdet standses, hvis der under jordarbejder findes spor af fortidsminder, og fundet skal efterfølgende anmeldes til det ansvarlige museum.[594] De fredede fortidsminder er desuden omfattet af en 100 meter beskyttelseslinje i henhold til naturbeskyttelseslovens § 18, hvorfor der ikke må ske terrænændringer inden for zonen. [595]

[593] Kystinspektoratet, Vestkysten 2000, Historisk oversigt, december 2000
[594] Kulturministeriet, Bekendtgørelse af museumsloven, LBK nr. 358 af 08/04/2014, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=162504#Kap8a
[595] Miljø- og Fødevareministeriet, Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse, LBK nr 240 af 13/03/2019, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=207969

På havbunden må der ifølge § 29g, stk. 1, ikke foretages ændringer i tilstanden af fortidsminder, hvis de befinder sig i territorialfarvandet eller på kontinentalsoklen. I henhold til § 29g, stk. 2, må der ikke foretages ændringer i tilstanden af vrag af skibe eller skibsladninger, der må antages at være gået tabt for mere end 100 år siden. Løsfund er ikke omfattet af beskyttelsen. Forbuddet dækker alle aktiviteter, der kan beskadige både kendte og ukendte vrag og fortidsminder, hvorfor det både omfatter direkte og indirekte påvirkning af fortidsminderne. Hvis der under anlægsarbejde eller en anden aktivitet på havbunden inden for kontinentalsoklen findes spor af fortidsminder eller vrag, der er mere end 100 år gamle, skal arbejdet standses og anmeldes til kulturministeren, jf. museumslovens § 29h.[596]

Fortidsminder på land

Det ene fortidsminde, der er fredet på strækningen, er en rundhøj fra oldtiden ved Bovbjerg Fyr (st. 35). Rundhøjen kaldes Hesthøj og blev fredet i 1943 (fredningsnummer 19011). Fortidsmindet er desuden omfattet af en 100 meter beskyttelseslinje i henhold til naturbeskyttelseslovens § 18, hvorfor der ikke må ske terrænændringer inden for zonen.[597] Højen kan ses på Figur 17-1. Under 2. Verdenskrig opførte tyskerne en observationspost og gravede skyttegrave og skydestillinger i gravhøjens top og sider. Højen blev genetableret i 1955.[598]



Figur 17-1. Bovbjerg-området med klinten ud mod Vesterhavet samt Bovbjerg Fyr og den fredede Hesthøj til venstre i billedet.

Inden for undersøgelsesområdet er der fundet 69 ikke-fredede fortidsminder på land. De ikke-fredede fortidsminder består af både jordfaste fortidsminder og af enkeltfund, der er fundet af borgere og efterfølgende indleveret til museet. En beskrivelse af de ikke-fredede fortidsminder kan findes i bilag 17.

[596] Kulturministeriet, Bekendtgørelse af museumsloven, LBK nr. 358 af 08/04/2014, https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=162504#Kap8a

[597] Miljø- og Fødevareministeriet, Naturbeskyttelsesloven, LBK nr. 1122 af 03/09/2018, https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=202864

[598] Slots- og kulturstyrelsen, Fund og fortidsminder, Lokalitetsnummer 180903-1, http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/Lokalitet/72418/

Fortidsminder på havbunden

Inden for undersøgelsesområdet findes 82 fortidsminder på havbunden, hvoraf 27 er over 100 år gamle og derfor omfattet af museumslovens §29g stk. 2. En beskrivelse af alle de ikke-fredede fortidsminder på havbunden kan findes i bilag 17, mens fortidsminder omfattet af §29g stk. 2, fremgår af Tabel 17-1.

Hovedstrækning	Stationering	Anlæg	Beskrivelse
Agger Tange	3,5	Ødekirkegård (401104-143)	Kirken blev revet ned og flyttet fra placeringen.
Harboøre Tange	17,9	Vrag (402103-111)	Vraget er mere end 100 år gammelt. Er placeret 210 meter vest for undersøgelsesområdet.
	18,1	Vrag (402103-1)	Vrag af krydser, der er mere end 100 år gammelt. Er placeret 110 meter vest for undersøgelsesområdet.
	18,1	Vrag (402103-85)	Ukendt vrag, der er mere end 100 år gammelt. Er placeret 290 meter vest for undersøgelsesområdet.
	18,8	Vrag (402103-15)	Vraget er nedsprængt. Vraget er mere end 100 år gammelt. Er placeret 290 meter vest for undersøgelsesområdet.
	19	Vrag (402103-107)	Vrag af orlogsskib, der er mere end 100 år gammelt.
Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint	21,9	Vrag (402103-109)	Vraget er af ukendt fartøjstype, men er mere end 100 år gammelt.
	26,4	Vrag (402103-9)	Ubåden U 20, som sænkede LUSITANIA forlist ud for Vrist november 1916 og er derfor mere end 100 år gammelt.
	28,2	Vrag (402103-18)	Vraget er mere end 100 år gammelt. Vraget er placeret 210 meter øst for undersøgelsesområdet.
	36,6	Vrag (402103-26)	Strandet på Trans Forstrand. (Ladningen hejses op på Bovbjerg) skibet slås i stykker, og vragstykker og dele af ladningen driver ind på stranden. Vrag og inventar bortsælges på auktion med ladningen.
Trans - Thorsminde	38,3	Vrag (402103-40)	Vraget består af et kufskib, hvor ladningen var sukker. Skibet er forlist for mere end 100 år siden.
	38,4	Vrag (402103-39)	Vraget består af et skruedampskib, hvor ladningen var kul. Skibet er forlist for mere end 100 år siden.
	38,8	Vrag (402103-35)	Vraget består af et skonnertgaliot, hvor ladningen var 750 jernbaneskinner. Skibet er forlist for mere end 100 år siden.
	47,7	Havn og kystsikring(401102-1B)	Bygning af havdige ved Thorsminde tanges nordre del. I den forbindelse blev der lokaliseret en ældre fjordarm, der aftegnede sig som et tykt gytjelag. Ved afgravningen i forbindelse med digebygning i 1946-47 fandtes en række svære pæle nedsat i gytjen.
	48	Vrag (401102-5)	Vraget består af et dampskib. Skibet er forlist for mere end 100 år siden.
	48,5	Vrag (401102-43)	Vraget består af et engelsk linjeskib "HMS Defence" med 74 kanoner. Skibet er forlist for mere end 100 år siden.
		Vragdel (180701-128)	
	49,8	Vrag (401102-26B)	Vraget er scannet med side-scanner og ligger tydeligt frit på havbunden. Stikker ca. 1,5 meter op fra havbunden. Vraget er forlist for mere end 100 år siden.
Thorsminde – Husby Klitplantage	52	Vrag (401102-28)	Vraget består af et dampskib. Skibet er forlist mere end 100 år siden.
	53	Vrag (401102-3)	Vraget består af et linjeskiv med 98 kanoner. Skibet er forlist for mere end 100 år siden.

Hovedstrækning	Stationering	Anlæg	Beskrivelse
			Vraget er placeret 100 meter vest for undersøgelsesområdet.
Husby Klitplantage - Søndervig	76	Vrag (401101-52)	Vraget stammer fra en ukendt fartøjstype. Vraget er placeret 240 meter vest for undersøgelsesområdet.
Ndr. Holmsland Tange	83	Hegn/gærde og diverse anlæg og genstande (401101-47)	Græstørvsvold, ½ meter bred, ½ meter høj, med kæppe hver ½ meter som et gærde. Sammesteds et kulturlag med lerkarskår fra 11-13. årh.
	88,8	Vrag (401101-41)	Skonnert med ladning af uld og kultjære.
	88,9	Vrag (401101-43B)	Vraget består af en brig med ladning på 2567 jernbaneskinner.
	89	Vrag (401101-32)	Vraget består af en skonnert med ladning på træ. Vraget er placeret 30 meter vest for undersøgelsesområdet.
	89,1	Vrag (401101-37)	Vraget består af en galese med ladning på 1568 jernbaneskinner.
	91	Vrag (401101-71)	Vraget er fjernet.
Sdr. Holmsland Tange	-	-	

Tabel 17-1. Oversigt over ikke-fredede fortidsminder på havbunden, som er over 100 år.

17.2.3 Fredede og bevaringsværdige bygningsværker

Inden for undersøgelsesområdet findes tre fredede bygninger og bygningsværker, som omfatter én klitgård, ét sømærke og en redningsstation. Desuden findes én bevaringsværdig bygning med høj bevaringsværdi. Ved fredede bygninger tilstræbes det, at bygningerne bevares bedst muligt, både indvendigt og udvendigt. Fredede bygninger er udpeget, fordi de har særlige arkitektoniske eller kulturhistoriske kvaliteter af national betydning. Om- og tilbygning af bevaringsværdige bygninger skal ske med respekt for deres stilart, og i forbindelse med nedrivning skal der ansøges om nedrivningstilladelse hos kommunen. De fredede og bevaringsværdige bygningsværker fremgår af Tabel 17-2.

Adresse	Stationering	Bebyggelsestype	Omfang
Fredede bygninger og bygningsværker			
Flyvholmvej 33[599]	22,3	Redningsstation	Flyvholm Redningsstation fra 1934 har de særlige kulturhistoriske værdier, som kan begrunde en fredning af en bygning, der er under 100 år. Flyvholm er et af de allerførste steder, hvor der blev oprettet en redningsstation og var i mange år blandt de steder, hvorfra der gennemførtes de fleste redningsaktioner.
Vedersø Klit[600]	63,8	Sømærke	Sømærket Vedersø Klit Båke (1884).
Husby Klitvej 5[601]	70,7	Bondegård	Den firelængede bondegård (1875), Strandgården, med den brostensbelagte gårdsplads og stenpigningen langs bygningernes yderside. Gården ligger markant i klitten. Den har siden 1970'erne været udlejet til Ringkøbing Museum og anvendt til museum.

[599] Slot- og kulturstyrelsen, Fredede og bevaringsværdige bygninger, Flyvholmvej 33, https://www.kulturarv.dk/fbb/sagvis.pub?sag=17291500

[600] Slot- og kulturstyrelsen, Fredede og bevaringsværdige bygninger, Vedersø Klit, https://www.kulturarv.dk/fbb/sagvis.pub?sag=17063802

[601] Slot- og kulturstyrelsen, Fredede og bevaringsværdige bygninger, Husby Klitvej 5, https://www.kulturarv.dk/fbb/sagvis.pub?sag=17063846

Bevaringsværdige bygninger			
Bjerghuse 152[602]	56,6	Sommerhus	Stråtækt træsommerhus fra 1936 i oprindeligt klitlandskab.

Tabel 17-2. Oversigt over fredede bygninger og bygningsværker samt bevaringsværdige bygninger inden for undersøgelsesområdet.

17.2.4 Beskyttede sten- og jorddiger

Inden for undersøgelsesområdet findes en række beskyttede sten- og jorddiger jf. §29a i museumsloven. Sten- og jorddigerne er vist i Tabel 17-3. Sten- og jorddiger fortæller om historien i landskabet gennem 2.000 år. Det er historien om Danmarks inddeling i sogne, landsby- og herregårdsejerlav, om driften i marken, om beskatnings- og ejerforhold. Digerne er vigtige levesteder og spredningsveje for planter og dyr, og digerne har en visuel betydning for oplevelsen af landskabet.[603] Digerne er beskyttet, hvormed der ikke må foretages ændring i tilstanden af dem uden forudgående dispensation fra kommunalbestyrelsen, jf. museumslovens §§ 29a og 29j, stk. 2.[604]

Hovedstrækning	Stationering	Placering
Harboøre Tange	17,2-18,7	Sten- og jorddigerne er placeret umiddelbart bag klitrækken, hvor de fleste har en øst-vestgående retning.
Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint	33-33,4 og 36,8	Sten- og jorddigerne er placeret bag klitrækken primært i nord-sydgående retning. Det længste dige er delt tre steder af vejanlæg.
Trans - Thorsminde	38,8-41,1 og 40,3	Sten- og jorddigerne er placeret umiddelbart bag klitrækken på markarealer i primært øst-vestgående retning.

Tabel 17-3. Sten- og jorddiger inden for undersøgelsesområdet fordelt på hovedstrækninger.

17.2.5 Kommunernes kulturhistoriske udpegninger

Inden for undersøgelsesområdet har kommunerne udpeget en række kulturhistoriske bevaringsinteresser med tilhørende retningslinjer i deres kommuneplaner for 2017-29. De kulturhistoriske udpegninger fremgår af Tabel 17-4, og kommunernes relevante retningslinjer fremgår af Tabel 17-5. På Figur 17-2 findes udstrækningen af de kulturhistoriske udpegninger.

Hovedstrækning	Stationering	Udpegede arealer	Udpegning
Agger Tange Thisted Kommune	3-3,7	Agger kystsikringsanlæg	Værdifuldt kulturarvsområde
Harboøre Tange Lemvig Kommune	12	Kystdirektoratets arbejdsplads	Særligt værdifulde kulturmiljøer
	14-21	Den gamle vej og jernbane på den vestlige del af Harboøre Tange	
Vrist – Ferring og Bovbjerg Lemvig Kommune	32-35	Bovbjerg-området	Særligt værdifuldt kulturmiljø
	32-33	Bebyggelsen på Ferring Strand	Kulturmiljøer
	33-34	Ferring by	
	34,8-35	Bovbjerg-området med Bovbjerg Fyr	
	35-37	Trans - området med Trans Kirke	
Trans - Thorsminde Lemvig Kommune	37-38,4	Trans - området med Trans Kirke	Kulturmiljøer
	38,4-42	Fjaltring - området	
Thorsminde - Husby Klitplantage Holstebro Kommune	56,5	Bjerghuse	Kulturmiljø

[602] Slot- og kulturstyrelsen, Fredede og bevaringsværdige bygninger, Bjerghuse 152, https://www.kulturarv.dk/fbb/bygningvis.pub?bygning=17434511

[603] Kulturministeriet, Slots- og Kulturstyrelsen, Sten- og jorddiger, https://slks.dk/omraader/kulturarv/arkaeologi-fortidsminder-og-diger/sten-og-jorddiger/

[604] Bekendtgørelse af museumsloven, LBK nr. 358 af 08/04/2014, https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=162504

Hovedstrækning	Stationering	Udpegede arealer	Udpegning
Husby Klitplantage - Søndervig Ringkøbing-Skjern Kommune	63,8-64,5	Sommerhusområdet ved Vedersø Klit	Værdifulde kulturmiljøer
	69,4-71,9 og 74	Klitgårdene langs kysten	
	73,9-74,9	Houvig Fæstningen	
	65,2	Bavnebjerg	Kulturhistoriske bevaringsværdier
	70,6	Strandgården	
	73-74,8	Houvig Fæstningen	
Ndr. Holmsland Tange Ringkøbing-Skjern Kommune	85	Trenatbjerg	Værdifuldt kulturmiljø
Sdr. Holmsland Tange Ringkøbing-Skjern Kommune	94,6-95,2	Klitgårde langs kysten	Værdifulde kulturmiljøer
	113,6	Nymindegab	
	101-102	Sdr. Haurvig	Kulturarvsareal
	111,8-112,5	Bunkersanlæg ved Nymindegab	Kulturhistoriske bevaringsværdier

Tabel 17-4. Hovedstrækningernes kulturhistoriske udpegninger.

Kommune	Retningslinjer
Thisted Kommune	
	"Indenfor de særlige kulturhistoriske interesseområder, kulturarvsarealer og de bevaringsværdige bymiljøer, skal de kulturhistoriske værdier beskyttes. Byggeri, anlægsarbejder og andre indgreb, der vil forringe oplevelsen eller kvaliteten af ovennævnte værdier, bør ikke finde sted.[605]
Lemvig Kommune	
	"Indenfor områder udpeget som særligt værdifulde kulturmiljøer skal inddragelse af areal til formål, der kan forringe de bærende kulturhistoriske værdier, så vidt muligt undgås. Nye anlæg og bebyggelse skal tilstræbes udformet og placeret således, at der ikke sker en forringelse af oplevelsen eller kvaliteten af de bærende kulturhistoriske værdier. *I landskabet i øvrigt bør der inden påbegyndelse af byggeri, anlægsarbejder og andre ændringer foretages en konkret vurdering af, om indgrebet er i strid med hensynet til kulturhistoriske interesser."*[606]
Holstebro Kommune	
	"1. I beskyttelsesområder omkring kirker må byggeri, tilplantning og lignende ikke skæmme kirker og deres omgivelser." *"3. I landskabet i øvrigt herunder bl.a. de kulturmiljøer, der fremgår af kortbilaget, bør der inden igangsættelse af byggeri, anlægsarbejder og andre ændringer foretages en konkret vurdering af, om indgrebet er i strid med hensynet til kulturhistoriske interesser."*[607]
Ringkøbing-Skjern Kommune	
	"2. Ved planlægning i områder angivet på kortet skal de kulturhistoriske interesser tillægges særlig opmærksomhed. Der skal foretages en vurdering af, hvordan planlægningen for området skal tilrettelægges, så der ikke sker en forringelse af oplevelsen, kvaliteten og forståelsen af kulturmiljøet, og der skal vises særlige hensyn over for bevaringsværdier og bevaringsværdige sammenhænge." *"5. Områder udpeget som særligt værdifulde kulturmiljøer fremgår ligeledes af kortet. Inden for områderne skal det så vidt muligt undgås at inddrage areal til formål, der kan forringe de bærende kulturhistoriske værdier. Det skal tilstræbes, at eventuelle nye anlæg og bebyggelser bliver udformet og placeret, så der vises særlige hensyn over for de bestående bevaringsværdier og sammenhænge, og at der ikke sker en forringelse af oplevelsen, kvaliteten eller forståelsen af de bærende kulturhistoriske værdier."*[608]

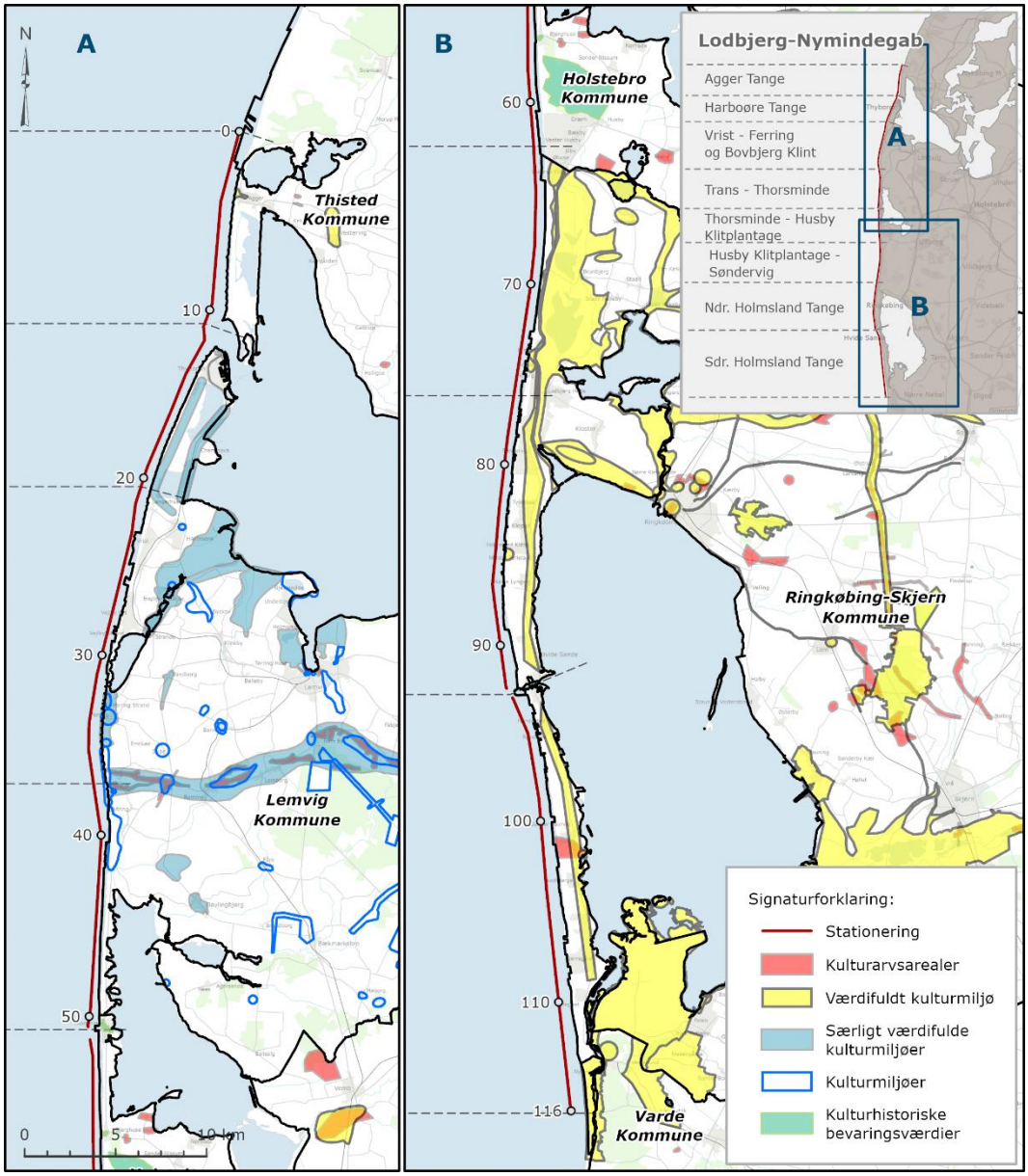
Tabel 17-5. Kommuneplanernes relevante retningslinjer vedrørende bevaringsværdige og værdifulde kulturmiljøer.

[605] Thisted Kommune, Kommuneplan 2017, https://thisted.viewer.dkplan.niras.dk/plan/40#/12819

[606] Lemvig Kommune, Kommuneplan 2017, https://dokument.plandata.dk/11_3553393_1515093917255.pdf

[607] Holstebro Kommune, Kommuneplan 2017, https://holstebro.viewer.dkplan.niras.dk/plan/3#/2526

[608] Ringkøbing-Skjern Kommune, Kommuneplan 2017, http://rksk.viewer.dkplan.niras.dk/plan/6#/4022



Figur 17-2. Kulturhistoriske udpegninger inden for strækningen.

17.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen i 2024, hvis den planlagte kystbeskyttelse ikke gennemføres i 2020-24. Ved 0-alternativet foretages dermed ingen sandfodring og sandflugtsdæmpning, hvorfor det ikke er muligt at fastholde kystlinjen. I stedet vil kystlinjen, klitterne og klinterne naturligt rykke tilbage på nogle strækninger, så en del af stranden og kystlandskabet eroderes væk. Tilbagerykningen varierer fra 0 meter til 40 meter langs strækningen frem til 2024. Foruden den naturlige tilbagerykning, kan der ske en akut erosion på 40 meter i tilfælde af en 100 års stormhændelse.

De steder, hvor der er skråningsbeskyttelse, vil klitterne være beskyttet mod tilbagerykning, men i stedet vil kystlinjen rykke tættere på skråningsbeskyttelsen, så stranden bliver smallere. I det følgende beskrives og vurderes de ændringer, der sker ved 0-alternativet.

17.3.1 Fund og fortidsminder

Den naturlige tilbagerykning vil ske, hvor der findes enkelte jordfaste ikke-fredede fortidsminder i form af militære anlæg, kulturlag og bosættelser fra forskellige tidsperioder, der potentielt kan blive påvirket. Den naturlige tilbagerykning medfører ikke, at fortidsminderne på land forsvinder ud i havet inden for 0-alternativets tidsramme. På længere sigt vil fortidsminderne dog ende i havet, hvor de med tiden nedbrydes eller begraves i sand og havets iltfrie mudderbund. Påvirkningen af de enkelte fortidsminder på land fremgår af Tabel 17-6.

Fortidsminde, stednavn og lokalitetsnummer	St.	Påvirkning
Overvågningsanlæg, Agger Tange (110601-23)	9	Overvågningsanlægget vil komme tættere på kystlinjen og dermed i højere grad blive påvirket af erosion fra vandet.
Kystbatteri, Agger Tange (110601-24)	9,8	Kystbatteriet, der i dag er skjult i klitterne, kan blive synligt og i stedet være at finde på standen.
Befæstningsanlæg, Harboøre Tange (180905-15)	18	Befæstningsanlægget vil fortsat ligge på stranden, men vil komme nærmere kystlinjen.
Hesthøj, ved Bovbjerg Fyr (Fredet) (fredningsnummer 19011)	35	Hesthøj er omfattet af en fortidsmindebeskyttelseslinje, hvor arealerne inden for beskyttelseslinjerne kan blive ændret i form af naturlig kysttilbagerykning på 2,5 meter frem til 2024. Kysttilbagerykningen på strækningen ved Hesthøj er en naturlig udvikling af landskabet, som ikke er i strid med formålet med fortidsbeskyttelseslinjen. Fortidsmindebeskyttelseslinjen omfatter i forvejen en del af klinten, og fortidsmindet påvirkes ikke af tilbagerykningen, hvorfor det vurderes, at fortidsmindet og dets omgivelser stadig kan fastholdes som et værdifuldt landskabselement, selvom klinten rykkes nærmere fortidsmindet. På længere sigt kan den naturlige tilbagerykning medføre, at fortidsmindet forsvinder i havet.
Stenlægning, Bovbjerg (180903-15)	33,5	Fortidsminderne vil som følge af klittilbagerykningen ende på stranden eller bevæge sig længere ned af klitrækken.
Diverse anlæg, Bovbjerg Fyr (180903-16)	34,9	
Bosættelse, Bovbjerg (180903-13)	35	
Hulvej, Bovbjerg (180910-103)	35,3	Forekommer den akutte erosion på 40 meter til sidst i perioden 2020-24 vil en stor del af en hulvej (180910-103) og skyttegrav (180910-73) forsvinde.
Skyttegrav, Bovbjerg Fyr (180910-73)	35,8	
Bosættelse, Fjaltring (402103-8)	38,4	Bosættelsen vil fortsat ligge tæt på kystlinjen, selvom der sker en naturlig tilbagerykning.
Bosættelse, Krogen (180407-21)	74	Fortidsminderne vil fortsat ligge på stranden eller tæt på kystlinjen, selvom der sker en naturlig tilbagerykning.
Kulturlag og dyrknings-spor, Holmsborg for-strand (180404-76)	80,5	
Diverse anlæg og genstande, Nørre Lyngvig (180404-74)	87	
Dige, Sønder Lyngvig (180404-77)	88,3	
Militærvæsen,Hansnæs Bjerg (180404-89)	112,3	Påvirkningen vil betyde, at befæstningsanlægget vil blive mere synligt og i højere grad vil blive placeret på stranden.

Tabel 17-6. Fortidsminder på land, som påvirkes af 0-alternativet.

I tilfælde af en 100 års stormhændelse kan store dele af Agger Tange blive oversvømmet i en længere periode. Oversvømmelsen fra stormhændelsen vil påvirke to ikke-fredede fortidsminder beliggende på tangen. Fortidsminderne består af en skanse (110601-3) og et vrag (110601-11), som begge allerede i dag er beliggende i lagunens saltholdige vand på tangen, hvormed de ikke vurderes at blive påvirket yderligere.

På havbunden er der registreret en lang række jordfaste fortidsminder, hvor 27 er ældre end 100 år og dermed beskyttet af museumslovens § 29g. Det vides ikke, om fortidsminderne allerede i

dag er blotlagt, men de formodes at være dækket af sand som følge af gentagne sandfodringer og naturlig kystdynamik, som har bidraget til konservering og bevaring af fortidsminderne. Hvis 0-alternativet realiseres, vil der sandsynligvis ske en naturlig erosion, som kan blotlægge de allerede registrerede fortidsminder, så det beskyttede sand og mudder forsvinder, og fortidsminderne kan blive påvirket af naturens kræfter og naturlig nedbrydning, når de ikke længere dækkes og beskyttes af sand og mudder.

Som følge af kystlinjens naturlige tilbagerykning og klitters nedbrydning kan der dukke nye ikke registrerede fortidsminder op, som hidtil har været skjult. De endnu ukendte fortidsminder på havbunden vil, ligesom fortidsminderne på land, kunne blive frilagt, så de påvirkes af naturens kræfter og naturlig nedbrydning, når de ikke længere dækkes af sand og mudder, som sikrer deres konservering under iltfrie forhold.

17.3.2 Fredede og bevaringsværdige bygningsværker

Ved redningsstationen (st. 22,3) og ved den firelængede bondegård (st. 70,7) sker der ingen naturlig klittilbagerykning på grund af den eksisterende skråningsbeskyttelse, som forventes opretholdt i 2024.

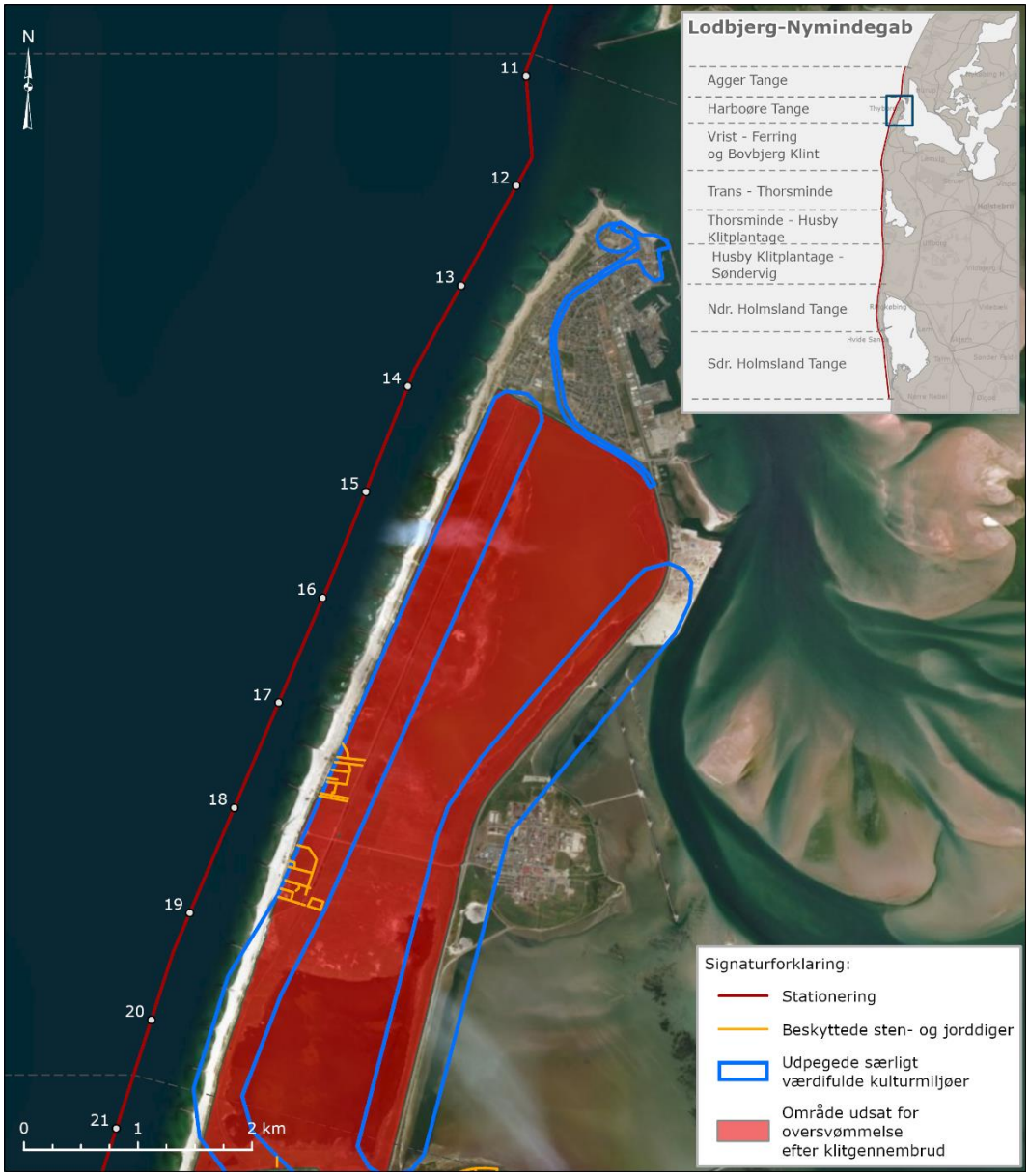
Ved sømærket (st. 63,8) forventes en tilbagerykning på 7,5 meter. Klittilbagerykningen vil ved vand- og vinderosion have betydning for stabiliteten af klittoppen, hvor sømærket er placeret, og det forventes, at sømærkets placering ikke kan opretholdes. Sømærket vil dog med stor sandsynlighed blive flyttet ind i landet, så det fortsat kan opretholde dets funktion i forhold til skibssikkerhed og som kulturhistorisk element. Den planlagte kystbeskyttelse forventes dermed ikke at påvirke sømærket.

Den bevaringsværdige bygning på adressen Bjerghuse 152 (st. 56,6) vil i tilfælde af en 100 års stormhændelse gå tabt som følge af sommerhusets nære placering til kysten.

17.3.3 Beskyttede sten- og jorddiger

De øst-vestgående beskyttede sten- og jorddiger inden for hovedstrækningen Harboøre Tange ved st. 17,2-18,7 forventes at blive påvirket ved klittilbagerykningen på strækningen. Klittilbagerykningen vil ved vand- og vinderosion have betydning for stabiliteten af klittoppen, hvor sten- og jorddigerne er placeret. Dele af sten- og jorddigerne vil sammen med klittoppen erodere væk, hvormed en del af den historiske vidnesbyrd omkring digerne forsvinder. Nogle diger er allerede gået tabt, som følge af klittilbagerykningen, der har fundet sted gennem tiden.

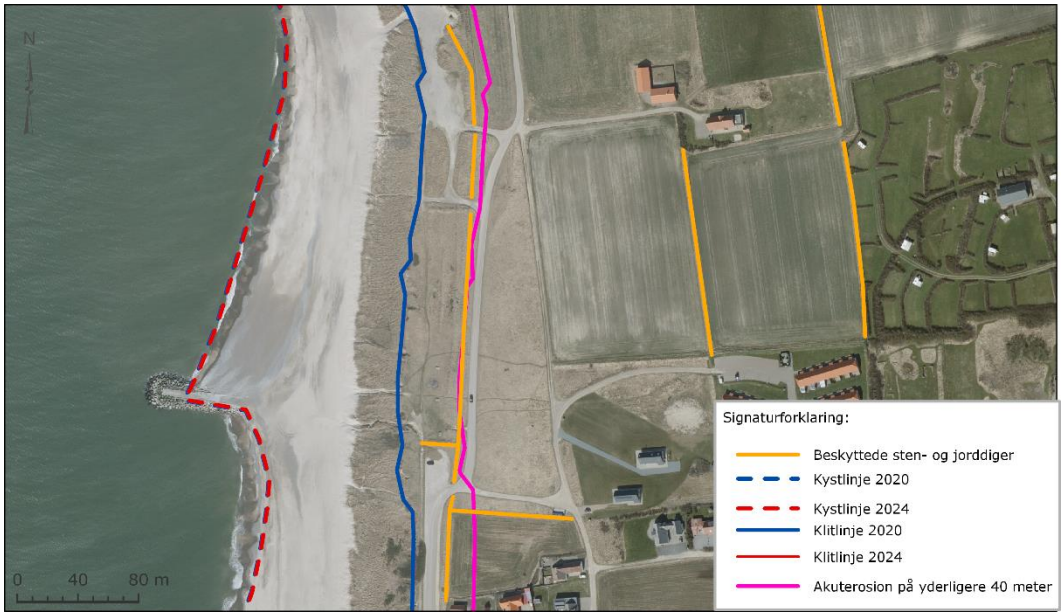
I tilfælde af en 100 års stormhændelse vil der ske en 40 meters akut erosion, som kan medføre en oversvømmelse af store dele af Harboøre Tange. Digerne bag ved klitterne vil blive beskadiget som følge af oversvømmelse af arealerne og dermed miste en del af deres synlighed som landskabselement, se Figur 17-3.



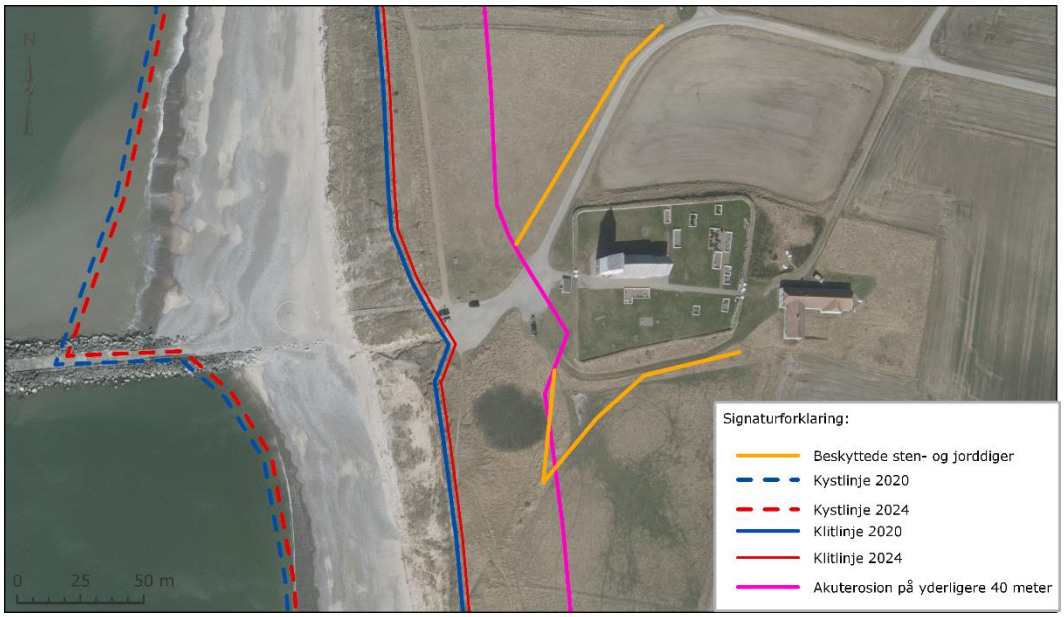
Figur 17-3. Oversvømmelse af Harboøre Tange ved akut erosion på 40 meter.

De fleste beskyttede sten- og jorddiger inden for hovedstrækningerne Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint samt Trans – Thorsminde vil ikke blive påvirket af klit-/klinttilbagetykningen inden for 0-alternativets tidsramme og kan derfor opretholde deres udstrækning. På længere sigt kan de dog forsvinde.

De nord-sydgående beskyttede sten- og jorddiger ved st. 33,1-33,4 nord for Ferring by på hovedstrækningen Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint vil forsvinde i forbindelse med den akutte erosion på 40 meter, hvilket kan ses på Figur 17-4. Der vil desuden forsvinde ca. 20 meter af det ca. 80 meter lange øst-vestgående dige, hvorfor diget vil miste sin kulturhistoriske værdi. En del af det nord-sydgående beskyttede sten- og jorddige syd for Trans Kirke (st. 36,7) vil ligeledes forsvinde, mens det øst-vestgående kan fastholdes, hvilket kan ses på Figur 17-5. Det vil derfor stadig være muligt at se en del af det beskyttede dige i landskabet inden for 0-alternativets tidsperiode. På længere sigt vil digerne dog forsvinde, hvis ikke der igangsættes kystbeskyttelse.



Figur 17-4. Beskyttede sten- og jorddiger (st. 33,1-33,4) vil forsvinde som følge af den 40 meter akutte erosion. Den naturlige tilbagerykning er på 0,5 meter over perioden, hvorfor det ikke er muligt at se forskel på linjerne.



Figur 17-5. Den naturlige tilbagerykning vil medføre en reduktion af parkeringspladsen ved Trans Kirke (st. 36,7).

På hovedstrækningen Trans - Thorsminde vil det beskyttede øst-vestgående sten- og jorddige med en længde på 165 meter ved st. 40,3 blive afkortet med ca. 25 meter på grund af den akutte erosion på 40 meter til sidst i 0-alternativets tidsramme 2020-24. Diget vil derfor stadig have en længde på ca. 140 meter, hvorfor det stadig vil kunne ses i landskabet. På længere sigt vil mere af diget blive eroderet væk. Andre beskyttede sten- og jorddiger på strækningen vil ikke blive påvirket af klittilbagetykningen inden for 0-alternativets tidsramme, og deres udstrækning opretholdes derfor.

17.3.4 Kommunernes kulturhistoriske udpegninger

De arealer, der er omfattet af kommunernes kulturhistoriske udpegninger, forventes ikke ændret som følge af den naturlige tilbagerykning eller andre ændringer på strækningerne. Det skyldes især, at store dele af strækningerne er beskyttet af høfder, bølgebrydere og skråningsbeskyttelse, der fastholder kystprofilet, og at de kulturhistoriske elementer ligger uden for det område, hvor tilbagerykningen sker.

På en enkelt strækning vil den naturlige tilbagerykning medføre en reduktion af en parkeringsplads i tilknytning til Trans Kirke (st. 35-38,4), hvilket kan ses på Figur 17-5. Den akutte erosion på 40 meter vil fjerne størstedelen af parkeringspladsen foran kirken. Desuden vil den sydvestlige del af diget rundt om kirken komme til at ligge på kanten af skrænten. Kirken vil derfor komme tæt på skrænten, hvilket gør det sværere at besøge den. På længere sigt vil tilbagerykningen fortsætte, hvilket kan medføre nedskridningsfare for kirken.

Det særligt værdifulde kulturmiljø for den gamle vej og jernbane på den vestlige del af Harboøre Tange (st. 14-21) forventes ikke påvirket af den gennemsnitlige naturlige klittilbagerykning i en sådan grad, at de kulturhistoriske elementer ændres. Til gengæld vil den 40 meter akutte erosion medføre en tilbagerykning af klitterne, der vil fjerne en del af arealet inden for kulturmiljøet, men den gamle jernbane vil ikke blive beskadiget, se Figur 17-3. Den akutte erosion kan dog medføre så stor erosion af klitterne, at havet vil løbe over klitterne og oversvømme baglandet. En stor del af det udpegede værdifulde kulturmiljø vil dermed blive oversvømmet i en længere periode. De kulturhistoriske elementer som den gamle vej og jernbane kan dermed blive ødelagt af vandmasserne.

17.4 Vurdering af påvirkninger

Den planlagte kystbeskyttelse kan potentielt medføre følgende påvirkninger:

- Påvirkning af fortidsminder på land
- Påvirkning af fortidsminder på havbunden
- Påvirkning af fredede og bevaringsværdige bygningsværker
- Påvirkning af beskyttede sten- og jorddiger
- Påvirkning af kulturhistoriske udpegninger

17.4.1 Påvirkning af fortidsminder på land

Ved strandfodring kan udlægning af sandet, kørsel med store entreprenørmaskiner og etablering af midlertidige arbejdspladser potentielt påvirke jordfaste fortidsminder fysisk og visuelt. På samme måde kan afgravning af fygesand fra bagklitter, infrastruktur og diger også potentielt påvirke skjulte fortidsminder, især på de strækninger, hvor der ikke tidligere er fjernet fygesand.

Færdsel med maskiner og arbejdspladser

Entreprenørmaskiner køres ned på stranden ad eksisterende veje og redningsveje, hvorfor det ikke er nødvendigt at etablere midlertidige tilkørselsveje på tværs af klitterne, der potentielt kunne medføre, at fortidsminderne beskadiges. Ved strandfodring køres på selve stranden, og der udlægges rørledninger, som fastgøres i forhøjninger af sand, så sandsynligheden for at beskadige fortidsminder under sandet er begrænset.

Der vil ikke foregå aktiviteter i nærheden af det fredede fortidsminde på toppen af klinten ved Bovbjerg Fyr eller inden for dets beskyttelseslinje. De øvrige, registrerede jordfaste fortidsminder, der primært består af befæstningsanlæg fra 2. Verdenskrig, er synlige i landskabet, og det er derfor muligt at styre maskiner mv. uden om dem, så de ikke påvirkes fysisk.

Registrerede jordfaste fortidsminder, som f.eks. bosættelser og kulturlag, der ikke er synlige i landskabet, kan eventuelt blive påvirket af tryk fra det tunge maskinel. Men de vil ofte befinde sig under beskyttende sand- og jordlag, så sandsynligheden for at ødelægge dem er lille. De ikke-fredede, registrerede fortidsminder, der er fundet på stranden og i klitterne på strækningen, består især af enkeltfund, som efterfølgende er fjernet fra findestedet, og som derfor ikke påvirkes af aktiviteterne.

Sandflugtsdæmpning med hjælme sker med håndkraft i klitterne og på stranden i det øverste sandlag, så sandsynligheden for at påvirke fortidsminder er meget lille. Dog bliver hjælmeplanterne transporteret til arbejdsstedet med en traktor med vogn og udlægning af faskiner sker med en traktor med frontlæsser. Traktorerne kører på stranden og ad eksisterende veje og redningsstier, så sandsynligheden for, at de beskadiger fortidsminder, er også lille.

I forbindelse med flytning af fygesand benyttes entreprenørmaskiner til at grave fygesandet væk fra bagsiden af klitterne på Agger Tange, Harboøre Tange og Thorsminde tangerne langs veje og diger. Ved afgravningen graves der som udgangspunkt ikke mere sand væk, end der er føget ind over klitterne. Det kan dog ske, at der graves lidt dybere, men der er kun meget lille sandsynlighed for, at der dukker ukendte fortidsminder op i områderne, som i forvejen blev forstyrret, da vejene og digerne blev etableret.

Hvis der alligevel opdages fortidsminder i forbindelse med de forskellige arbejdsprocesser, skal arbejdet standses, og det ansvarlige museum tilkaldes, så det sikres, at fortidsmindet så vidt muligt bliver bevaret, jf. museumslovens §27 stk. 2. Ikke-fredede fortidsminder i form af enkeltfund kan registreres og fjernes fra stedet, så de bevares for eftertiden.[609]

De midlertidige arbejdspladser, der anvendes i forbindelse med fodringsarbejdet, etableres på eksisterende parkeringspladser, oplagspladser eller lignende bag ved klitten og kræver derfor generelt ikke større indgreb. Tre arbejdspladser (st. 1,3, 3,2 og 13,6) placeres vest for klitrækken, hvor to af dem placeres nær befæstningsanlæg fra 2. Verdenskrig, der visuelt kan blive påvirket, mens arbejdspladserne er i brug.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at fortidsminder på land bliver ødelagt i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse, er lille, da færdsel med maskiner sker på etablerede veje, parkeringspladser o.l., ligesom sandet beskytter de fortidsminder, som ikke er synlige. En eventuel lokal påvirkning af et fortidsminde vil være vedvarende, da fortidsmindet ikke kan genskabes. Påvirkningsgraden vurderes at være meget høj, da fortidsmindernes struktur ødelægges. Konsekvensen ved kystbeskyttelsen vurderes samlet set at være moderat, og der er derfor ikke væsentlig indvirkning på fortidsminder på land som følge af den planlagte kystbeskyttelse.

<u>Påvirkning ved strandfodring</u>
Den hævning af terrænet på stranden, der sker som følge af strandfodring, bidrager fysisk til at ændre de kulturhistoriske elementers visuelle fremtræden og sammenhænge, da sandet kan tildække elementerne helt eller delvist. Omvendt forhindrer kystbeskyttelsen, at strandbreddens kulturhistoriske elementer skylles i havet som følge af kystens tilbagerykning. De jordfaste ikke-fredede fortidsminder i form af militære anlæg, kulturlag og bosættelser fra forskellige tidsperioder mv., der potentielt kan blive påvirket ved placering af sand, fremgår af Tabel 17-7.

[609] Kulturministeriet, Bekendtgørelse af museumsloven, LBK nr. 358 af 08/04/2014, https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=162504

Hovedstrækning	Stationering	Anlæg	Påvirkning
Agger Tange	9	Overvågningsanlæg (110601-23)	Kan blive delvist tildækket af sand.
	9,8	Batteri (110601-24)	Kan blive delvist tildækket af sand.
Harboøre Tange	13	Befæstning (180909-13)	Kan blive delvist tildækket af sand.
	18	Befæstning (180905-15)	Kan blive delvist tildækket af sand.
Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint	22,1	Befæstning (180905-14)	Kan blive delvist tildækket af sand.
Trans - Thorsminde	38,4	Bosættelse (402103-8)	Kan blive tildækket yderligere med sand.
Thorsminde – Husby Klitplantage	-	-	-
Husby Klitplantage - Søndervig	74	Bosættelse (180407-21),	Der er ikke foretaget besigtigelse af fortidsminderne, hvormed det er uvist om de stadig findes på lokationen. Ligeledes kendes deres synlighed og stand ikke. Fortidsminderne er, efter kig på oversigtskort og skråfotos, ikke længere synlige som følge af flere års strandfodring, kysternes naturlige erosion og sandflugt. Som følge af strandfodringen kan fortidsminderne blive yderligere tildækket af sand.
Ndr. Holmsland Tange	80,5	Kulturlag, dyrkningsspor (180404-76)	
	87	Diverse anlæg og genstande (180404-74)	
	88,3	Dige (180404-77)	
Sdr. Holmsland Tange	95	Kulturlag (180404-75)	
	112,3	Militærvæsen (180404-89)	Kan blive delvist tildækket af sand.

Tabel 17-7. Oversigt over kystbeskyttelsens påvirkning af jordfaste, ikke-fredede fortidsminder.

Den helt eller delvise tildækning af fortidsminderne vil ske umiddelbart ved strandfodringen, og sandet vil over tid forsvinde igen som følge af vand- og vinderosion. Men da der på en strækning potentielt strandfodres hvert 3-5 år, kan fortidsminder blive tildækket med jævne mellemrum.

Samlet vurdering: Jordfaste, ikke-fredede fortidsminder på stranden vil med stor sandsynlighed blive helt eller delvist tildækket af sand ved strandfodring. Påvirkningen er regional, da den sker på lange strækninger af kysten, og varigheden er lang, da sandet kun langsomt borteroderes, og strandfodringen potentielt gentages ca. hvert 3-5 år. Påvirkningsgraden vurderes til gengæld at være lille, da fortidsminderne ikke ødelægges. Konsekvensen af tildækningen vurderes derfor at være begrænset, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på de jordfaste, ikke-fredede fortidsminder ved tildækning af sand ved strandfodring.

17.4.2 Påvirkning af fortidsminder på havbunden

Ved den planlagte kystbeskyttelse indbygges store mængder sand på den kystnære havbund ved klapning, rainbowing eller indpumpning gennem flyderørledning. Ved strandfodring anvendes enten en rørledning, som placeres på havbunden, eller en flyderørledning, der fastholdes med bundankre eller af en mindre slæbebåd.

<u>Kystnær fodring</u>

Kystnær fodring kan enten anvendes metoden klapning eller rainbowing, vis påvirkning vurderes i det følgende.

Ved klapning losses skibets last af sand ud gennem skibets bund over en periode på mindst fem minutter, hvor sandet fordeler sig på havbunden. Losningen kan eventuelt tage længere tid alt efter skibsstørrelse og vejrforhold. Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og Anlæg har været i dialog med Marinarkæologi Jylland vedrørende klapning og påvirkning af fortidsminder på havbunden. Marin arkæologi Jylland har i den forbindelse vurderet, at klapningen ikke vil ødelægge fortidsminder på havbunden, så længe losningen af sandet sker over en periode på minimum fem minutter.

Ved rainbowing sprøjtes sand blandet med vand i en stråle ud over havet, hvorefter det daler ned gennem vandsøjlen og lejrer sig på havbunden. Strålen rammer havoverfladen med relativ stor kraft, som dog reduceres væsentligt, når det vandblandede sand rammer havoverfladen og bevæger sig ned gennem vandsøjlen. Da kraften af sandet reduceres, vurderes det, at eventuelle blotlagte fortidsminder ikke beskadiges.

Sandet, der tilføres ved kystnær fodring, kan dække et fortidsminde helt eller delvist, så det bliver beskyttet mod naturlig nedbrydning. Tildækning af fortidsminderne kan dog også ske naturligt, ligesom det tilførte sand med tiden igen kan omlejres, så fortidsmindet igen fritlægges. Da den kystnær fodring også beskytter kysten mod tilbagerykning, vil fortidsminderne også på længere sigt blive beskyttet mod at blive fritlagt.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at et fortidsminde bliver ramt af sand som følge af klapning og rainbowing, vurderes at være lille, da der er få fortidsminder inden for påvirkningszonen. Påvirkningen ved den kystnære fodring er lokal, da påvirkningen knytter sig til det enkelte fortidsminde, der bliver ramt af sandet. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da klapningen ikke vil ødelægge fortidsmindet, men vil overdække det og beskytte det mod naturlig nedbrydning. Varigheden af påvirkningen kan være lang, da sandfodringen gentages løbende over den femårige perioden. Samlet set vurderes konsekvensen for fortidsminderne på havbunden at være begrænset og positiv, da sandet beskytter fortidsminder mod nedbrydelse. Der er derfor ikke væsentlig indvirkning på fortidsminderne på havbunden ved kystnær fodring.

Strandfodring med rørledning

Ved strandfodring anvendes enten bundliggende rørledning eller flyderørledning, der fastholdes med bundankre. I begge tilfælde kan der være en potentiel risiko for at beskadige registrerede, jordfaste fortidsminder på havbunden. Flyderørledningen kan også anvendes ved kystnær fodring.

Ved strandfodring med bundliggende rørledning placeres røret i den ønskede position ved hjælp af mindre skibe fra stranden og ud på havet. Røret er fyldt er tæt og fyldt med luft. Når røret skal sænkes ned på bunden, åbnes røret og fyldes med vand, hvorved røret langsomt sænkes fra havoverfladen ned på havbunden. Sandfodringsskibet, kan herefter pumpe sand og vand ind på stranden. Som følge af rørledningens vægt ligger den i den samme position havbunden, når der strandfodres. Efter endt strandfodring på den enkelte lokalitet fyldes rørledningen med luft og hæves, hvorefter ledningen flyttes til en ny lokalitet, hvor ledningen igen sænkes.

Rørledningen nedsænkes langsomt og rykkes ikke rundt på havbunden, hvorfor det i samråd med Marinarkæologi Jylland er vurderet, at fortidsminder ikke beskadiges. Derudover er det under alle omstændigheder ikke ønskeligt at placere rørledningen oven på f.eks. store sten, bunkere eller vrag på havbunden på grund af faren for at beskadige ledningen. Derfor foretages der forud for strandfodringen en screening af havbunden på strækningen, hvor ledningen skal placeres. Screeningen baseres på tidligere opmålinger og indberetninger fra entreprenøren, så genstande på havbunden undgås ved sænkning af rørledningen. Det vurderes dermed, at der ikke er nogen konsekvens for at skade registrerede, jordfaste fortidsminder på havbunden ved brug af bundliggende rørledning.

Ved strandfodring med flyderørledning, som fastgøres med bundankre, kan fortidsminder på havbunden potentielt blive skadet, når de tunge bundankre nedsænkes på havbunden med relativ høj fart på steder med f.eks. blottede vrag. Sandsynligheden for, at ankrene rammer og ødelægger et fortidsminde, er dog lille, men placeres ankrene alligevel oven på et helt eller delvist blotlagt fortidsminde, kan det blive beskadiget af ankrene.

Beskadigelsen af fortidsminder som følge af brug af bundankre vil formentligt kun berøre en lille del af fortidsmindet, men påvirkningen vil være vedvarende og irreversibel, da det ikke er muligt at genskabe fortidsmindet. Påvirkningens udbredelse er lokal, da påvirkningen udelukkende vil omfatte det enkelte fortidsminde på havbunden, bundankrene placeres oven på. Påvirkningsgraden vurderes at være meget høj, da fortidsmindet vil være funktionelt ødelagt.

Fortidsminder ældre end 100 år er beskyttet af museumsloven og har dermed større kulturhistorisk interesse og er mere sårbare end de fortidsminder, der er yngre end 100 år. I henhold til museumslovens § 29g, stk. 2 må der derfor ikke foretages ændringer af fortidsminder på havbunden, som er ældre end 100 år. Det betyder, at bundankrene ikke må placeres oven på de fortidsminder, der er angivet i Tabel 17-1, da det strider mod museumsloven. Konsekvensen for fortidsminder beskyttet af museumsloven, der bliver ramt af bundankre, vil dermed være væsentlig, mens konsekvensen for fortidsminder, der ikke er beskyttet af museumsloven, vurderes at være moderat.

For at nedbringe en væsentlig påvirkning af fortidsminder, der er beskyttet af museumsloven, har Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og Anlæg, i dialog med Marinarkæologi Jylland indgået en aftale om, at der som afværgetiltag ikke må anvendes ankre i en afstand på 500 meter til den registrerede placering af det enkelte, beskyttede fortidsminde. Sikkerhedszonen på 500 meter omkring fortidsminder, der er ældre end 100 år, fremgår af Figur 17-6. Zonen kan ændres eller bortfalde, hvis der ved en forudgående marinarkæologisk undersøgelse, som skal foretages af det stedlige museum med marinarkæologisk ansvar og på bygherres regning, kan påvises, at fortidsmindet ikke har kulturhistorisk værdi eller har en alder, som gør, at der ikke er tale om et beskyttet fortidsminde.

Efter gennemførelse af afværgetiltaget vurderes det, at de fortidsminder, der er ældre end 100 år, vil være effektivt beskyttet mod at blive ramt, og dermed beskadiget af bundankrene. På den baggrund vurderes det, at bundankrene ikke vil skade de beskyttede fortidsminder på havbunden, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på de beskyttede fortidsminder ved anvendelse af bundankre.

Som alternativ til brugen af bundankre kan der anvendes mindre slæbebåde til fastholdelse af flyderørledningen på vandet, eller den kan sejles ind på land og fastgøres her. Der anbringes dermed ikke tungt materiel på havbunden. Med forankringsmetoden er det ikke sandsynligt, at fortidsminder på havbunden vil blive påvirket. Sikkerhedszonen finder dermed ikke anvendelse ved brug af slæbebåde.

Samlet vurdering: Ved strandfodring med bundliggende rørledning vurderes der ikke at være nogen påvirkning af fortidsminder på havbunden. Ved brug af flydende rørledning med bundankre vurderes det, at der ikke er nogen påvirkning af fortidsminder, der er beskyttet af museumsloven, hvis afværgetiltag om sikkerhedszone ved brug af bundankre gennemføres. For jordfaste fortidsminder, som ikke er beskyttet af museumsloven, er der en lille sandsynlighed for, at de bliver påvirket, hvis de rammes af et bundanker. Kystbeskyttelsen medfører dermed ingen væsentlig indvirkning på fortidsminder på havbunden. Sandsynligheden er lille, da der findes relativt få fortidsminder, som er spredt over et stort område. Hvis et fortidsminde skades, er påvirkningsgraden meget høj, da fortidsmindets struktur kan blive helt eller delvist ødelagt. Skaden sker lokalt, og den er vedvarende, da fortidsmindet ikke kan genoprettes. På grund af afværgetiltaget vurderes konsekvensen ved brug af rørledninger ved sandfodring at være moderat, og at der dermed ikke er en væsentlig indvirkning på fortidsminder på havbunden.



Figur 17-6. Beskyttelseszoner omkring fortidsminder på havbunden, der er over 100 år gamle.

Udvidelse af stranden

I forbindelse med strandfodring kan strandens bredde blive udvidet, så den måler op til 100 meter fra klitfoden. Hvis stranden er smallere før strandfodringen, betyder det, at en del af havbunden tildækkes med sand. Hvis der findes såvel registrerede eller endnu ukendte fortidsminder på havbunden inden for 100 meter fra klitfoden, vil de derfor potentielt blive tildækket med sand.

Ved strandfodringen tilføres sand, der er opblandet med vand, hvorfor kraften fra sandet vil være begrænset, hvis synlige eller ikke-synlige fortidsminder overdækkes. Tilførslen af sand vurderes derfor ikke at ville ødelægge eller ændre tilstanden af fortidsminderne, og påvirkningsgraden vurderes som følge heraf at være meget lille. Tildækningen af fortidsminderne vil ske umiddelbart ved fodringen, og sandet vil over tid igen blive borteroderet af vand og vind. Strandfodringen vil dog blive gentaget med ca. 3-5 års mellemrum, hvorfor varigheden af påvirkningen er lang.

Ved færdsel med maskiner i forbindelse med fordeling af sandet vil synlige fortidsminder på den tidligere havbund blive beskyttet. Hvis der findes nye fund, vil arbejdet blive stoppet, så museerne kan inspicere området jf. museumslovens §27 stk. 2. Sandsynligheden for, at fortidsminder bliver ødelagt, er derfor lille. Sker skader alligevel, vil påvirkningen være lokal. Konsekvensen ved overdækningen af fortidsminderne med sand vurderes på den baggrund som begrænset og positiv, da sandet beskytter mod nedbrygning af fortidsminder. Der vil dermed ikke være en væsentlig indvirkning på fortidsminder ved udvidelse af stranden.

17.4.3 Påvirkning af fredede og bevaringsværdige bygningsværker

Den fredede Flyvholm redningsstation (st. 22,3) og den firelængede bondegård på Husby Klitvej (st. 70,7) er placeret på den østlige side af klitterne. På baggrund af bygningernes placering vurderes den planlagte kystbeskyttelse ikke at påvirke de fredede bygninger.

Det fredede sømærke ved Vedersø Klit (st. 63,8) er placeret på toppen af klitten, hvor der sker en naturlig tilbagerykning på 1,5 meter om året, da der ikke kystbeskyttes på strækningen. Det forventes derfor, at sømærkets placering ikke kan opretholdes, men at det sandsynligvis vil blive flyttet længere væk fra kysten, så det kan opretholde sin funktion. Den planlagte kystbeskyttelse vil derfor være uden betydning for sømærket.

Det bevaringsværdige hus på adressen Bjerghuse 152 er placeret på den østlige side af klitterne, hvor det ikke påvirkes af kystbeskyttelsen.

Det vurderes på baggrund af ovenstående, at der ikke er nogen konsekvenser for de fredede og bevaringsværdige bygningsværker ved den planlagte kystbeskyttelse, da der ikke sker kystbeskyttelse i nærheden af bygningerne. På den baggrund vil der ikke være væsentlige indvirkninger på fredede og bevaringsværdige bygningsværker.

17.4.4 Påvirkning af beskyttede sten- og jorddiger

Der kan ske flytning af fygesand i nærheden af en række beskyttede sten-og jorddiger (st. 17,2-18,7) på Harboøre Tange. I forbindelse med flytning af fygesand benyttes entreprenørmaskiner til at grave fygesandet væk fra områderne, men der afgraves ikke mere sand, end der er føget ind over klitterne, hvorfor der ikke vurderes at være nogen konsekvenser for de beskyttede sten- og jorddiger på Harboøre Tange.

Ved de øvrige beskyttede sten- og jorddiger vil der ikke forekomme aktiviteter, som vurderes at påvirke digerne. Der vil dermed ikke være en væsentlig indvirkning på beskyttede sten- og jorddiger.

17.4.5 Påvirkning af kulturhistoriske udpegninger

Den planlagte kystbeskyttelse kan potentielt påvirke kommunernes kulturhistoriske udpegninger, hvis der sker en visuel eller fysisk påvirkning af de udpegede interesser. Kommunernes retningslinjer for de kulturhistoriske udpegninger specificerer generelt, at de skal beskyttes mod anlægsarbejde samt nye anlæg og bebyggelse, der forringer deres værdi.

Målsætningen om at fastholde kystlinjen ved strandfodring, sandflugtsdæmpning og afgravning af fygesand vil overordnet set medføre, at de kulturhistoriske elementer inden for udpegningerne kan fastholdes i deres nuværende form, og at deres historiske vidnesbyrd bevares. På nogle strækninger gennemføres der imidlertid ikke kystbeskyttelse, hvorfor der vil ske en naturlig tilbagerykning af kystprofilet på mellem 1-1,5 meter pr. år inden for de kulturhistoriske udpegninger. Den naturlige tilbagerykning er dog så begrænset, at de udpegede arealer inden for projektets tidsramme fra 2020-24 kun påvirkes i ubetydelig grad. Omvendt sker der enkelte steder en

naturlig fremrykning af klitrækken på op til én meter om året, som betyder, at udpegningerne bevares på naturlig vis.

En oversigt over kystbeskyttelsens påvirkning af de enkelte kulturhistoriske udpegninger fremgår af Tabel 17-8.

Udpeget areal	Stationering	Påvirkning
Agger Kystsikrings-anlæg	3-3,7	Retningslinjen for værdifulde kulturarvsområder specificerer, at de skal beskyttes mod anlægsarbejder, der forringer deres værdi.[610] Der vil i forbindelse med sandfodring på stranden og ved eventuel afgravning af fygesand forekomme en midlertidig visuel påvirkning i forbindelse med arbejdet, hvor der køres med store maskiner og placeres en midlertidig arbejdsplads ved st. 3,2 ved klitfoden. Den planlagte kystbeskyttelse vil til gengæld medføre, at kystsikringsanlæggene, der udgør en del af det værdifulde kulturarvsområde, kan fastholdes i deres nuværende form, hvorfor de historiske vidnesbyrd omkring kystbeskyttelsen af Agger by bevares.
Kystdirektoratets arbejdsplads	12	Lemvig Kommunes retningslinje for kulturmiljøer specificerer, at de skal beskyttes mod anlægsarbejder samt nye anlæg og bebyggelse, der forringer deres værdi.[611] Der vil i forbindelse med sandfodring på stranden og ved eventuel afgravning af fygesand forekomme en kortvarig visuel påvirkning i forbindelse med arbejdet, hvor der køres med store maskiner. Den planlagte kystbeskyttelse vil til gengæld ved beskyttelse af kysten medføre, at udpegningerne kan fastholdes i deres nuværende form, hvorfor de historiske vidnesbyrd omkring kystbeskyttelsen af Harboøre Tange bevares.
Den gamle vej og jernbane på den vestlige del af Harboøre Tange	14-21	
Bovbjerg - området	32-35	Lemvig Kommuneplans udpegede kulturmiljøer og kulturhistoriske bevaringsværdier ligger langs stationering 32-37, hvor der ikke sker sandfodring. Det betyder, at der forventeligt kommer en naturlig tilbagerykning på op til 0,5 meter om året på strækningen undtaget ved stationering 32-33, hvor der er skråningsbeskyttelse. Tilbagerykningen ved Trans Kirke vil medføre en mindre reduktion af parkeringspladsen foran kirken, mens selve kirken ikke påvirkes. Inden for det særligt værdifulde kulturmiljø Bovbjergområdet (st. 32-35) og bebyggelsen på Ferring Strand (32-33) vil der ved st. 32,5 placeres en midlertidig arbejdsplads bag klitrækken på en eksisterende parkeringsplads, som visuelt kan påvirke kulturmiljøerne midlertidigt.
Bebyggelsen på Ferring Strand	32-33	
Ferring by	33-34	
Bovbjerg-området med Bovbjerg Fyr	34,8-35	
Trans - området med Trans Kirke	35-37	
Trans - området med Trans Kirke	37-38,4	Lemvig Kommunes retningslinje for kulturmiljøer specificerer, at de skal beskyttes mod anlægsarbejder samt nye anlæg og bebyggelse, der forringer deres værdi.[611] Der vil i forbindelse med sandfodring på stranden og ved eventuel afgravning af fygesand forekomme en midlertidig visuel påvirkning i forbindelse med arbejdet, hvor der køres med store maskiner og placeres to midlertidige arbejdspladser ved st. 38,6 og 39,2 inden for kulturmiljøet Fjaltring-området (st. 38,4-42). Hertil omhandler en del af udpegningen den eksisterende kystbeskyttelse, hvormed yderligere kystbeskyttelse ikke vurderes at være i strid med hensynene i udpegningen. Den planlagte kystbeskyttelse medfører hertil, at udpegningerne kan fastholdes i deres nuværende form, hvorfor den historiske vidnesbyrd omkring kulturmiljøerne bevares.
Fjaltring - området	38,4-42	
Bjerghuse	56,5	Der sker ingen kystbeskyttelse som følge af projektet inden for udpegningen af Bjerghuse (st. 56,5), og skråningsbeskyttelse fastholder klitrækken. Det vurderes dermed, at der ikke sker nogen påvirkning af udpegningen som følge af den planlagte kystbeskyttelse.

[610] Thisted Kommune, Kommuneplan 2017, https://thisted.viewer.dkplan.niras.dk/plan/40#/12819

[611] Lemvig Kommune, Kommuneplan 2017, https://dokument.plandata.dk/11_3553393_1515093917255.pdf

Udpeget areal	Stationering	Påvirkning
Sommerhusområdet ved Vedersø Klit	63,8-64,5	Ringkøbing-Skjern Kommunes retningslinje for kulturarv og kulturmiljøer specificerer, at udpegningerne skal beskyttes mod nye anlæg og bebyggelse, der forringer deres værdi, og ved planlægning skal det sikres, at der ikke sker en forringelse af oplevelsen, kvaliteten og forståelsen af kulturhistoriske værdier.[612] Der vil i forbindelse med sandfodring på stranden og ved eventuel afgravning af fygesand forekomme en kortvarig visuel påvirkning i forbindelse med arbejdet, hvor der køres med store maskiner. Hertil placeres en midlertidig arbejdsplads ved st. 74,3 bag klitrækken inden for kulturmiljøet Houvig Fæstningen (73-74,9). Den planlagte kystbeskyttelse vil til gengæld medføre, at kulturmiljøet "klitgårdene langs kysten" (st. 69,4-71,9 og 74) og den kulturhistoriske bevaringsværdi Bavnebjerg (st. 65,2) kan fastholdes i deres nuværende form, hvorfor de historiske vidnesbyrd omkring udpegningerne bevares. Ved den kulturhistoriske udpegning "sommerhusområdet ved Vedersø Klit" (st. 63,8-64,5) sker der ingen kystbeskyttelse i forbindelse med projektet. Det betyder, at der vil ske en naturlig tilbagerykning af klitrækken på 1,5 meter om året. Sommerhusene ligger i en større afstand til klitrækken, hvormed de ikke vurderes at blive påvirket inden for perioden 2020-24. Den kulturhistoriske bevaringsværdi strandgården (st. 70,6) ligger i så stor afstand til kysten, at den ikke vurderes at blive påvirket i forbindelse med kystbeskyttelsen.
Klitgårdene langs kysten	69,4-71,9 og 74	
Bavnebjerg	65,2	
Strandgården	70,6	
Houvig Fæstningen	73-74,8	
Houvig Fæstningen	74-74,9	
Trenatbjerg	85	På strækningen ved den kulturhistoriske udpegning Trenatbjerg (st. 85) sker der ikke kystbeskyttelse, men der vil ske en naturlig fremrykning på fem meter over perioden 2020-24, hvormed udpegningen kan opretholdes på naturlig vis. Det vurderes dermed, at der ikke sker nogen påvirkning af udpegningen som følge af den planlagte kystbeskyttelse.

Tabel 17-8. Påvirkning af kommuneplanernes kulturhistoriske udpegninger.

Retningslinjerne for de kulturhistoriske udpegninger fastlægger, at udpegningerne skal beskyttes mod anlægsarbejde, der kan forringe oplevelsen eller kvaliteten af de kulturhistoriske elementer. Da der midlertidigt vil forekomme arbejde, der er sammenligneligt med anlægsarbejde, i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse inden for 16 af de 18 udpegninger, som beskrevet i Tabel 17-8, kan der derfor ske en visuel påvirkning af de kulturhistoriske interesser, som vurderes i det følgende.

Kystbeskyttelsesarbejdet i form af strandfodring varer ca. 14 døgn pr. kilometer, mens de midlertidige arbejdspladser kan blive anvendt i op til to måneder ad gangen, hvorefter de igen nedlægges. Afgravning af fygesand forventes at kunne foregå i op til ti uger ad gangen på den enkelte strækning. Herudover vil der i mindre omfang forekomme arbejde i forbindelse med sandflugtsdæmpning, etablering af faskiner og udlægning af fyrretræsgrene.

På baggrund vurderes de kulturhistoriske elementer inden for udpegningerne kun at blive visuelt påvirket midlertidigt af arbejdet. Samtidig vil den planlagte kystbeskyttelse betyde, at de kulturhistoriske elementer inden for udpegningerne kan fastholdes i deres nuværende form, og at deres historiske vidnesbyrd bevares. Kystbeskyttelsen vurderes på den baggrund at være i overensstemmelse med kommunernes retningslinjer, da de kulturhistoriske udpegninger respekteres.

17.5 Afværgetiltag

I projektet gennemføres følgende afværgetiltag, som kan hindre, mindske eller kompensere for projektets påvirkninger af miljøet:

[612] Ringkøbing-Skjern Kommune, Kommuneplan 2017, http://rksk.viewer.dkplan.niras.dk/plan/6#/4022

- I forbindelse med brug af bundankre til at fastholde flyderørledninger ved strandfodring skal der opretholdes en sikkerhedsafstand på 500 meter til de fortidsminder på havbunden, der er beskyttet af museumslovens § 29g, stk. 2. Zonen kan mindskes ved marinarkæologisk forundersøgelse hvor det kan påvises, at der ikke findes beskyttede fortidsminder i det område, hvor rørledningen skal udlægges.

17.6 Kumulative effekter

Der er ikke kendskab til vedtagne planer eller projekter, der i samspil med projektets miljøpåvirkninger vil betyde, at påvirkningerne af kulturarv og historiske interesser forstærkes.

17.7 Sammenfattende vurdering

Konsekvensen af den planlagte kystbeskyttelse for fortidsminder på land vurderes at være moderat, da påvirkninger fra tryk fra tilført af sand og maskiner irreversibelt kan påvirke jordfaste, ikke synlige fortidsminder. Efter strandfodring kan sandet helt eller delvist dække de synlige jordfaste fortidsminder, som samtidig beskyttes mod at ende i havet, hvor de i højere grad kan blive nedbrudt. Konsekvensen af tildækningen vurderes at være begrænset, da fortidsmindernes funktion som kulturhistorisk element ikke ødelægges. Der vil dermed ikke være en væsentlig indvirkning på fortidsminder på land.

Ved kystnær fodring tilføres havbunden store mængder sand i form af klapning, rainbowing eller ved indpumpning gennem flyderørledning. Det vurderes, at tilførslen af sandet ikke vil ødelægge fortidsminderne, men blot tildække eventuelle synlige fortidsminder med sand, som kan beskytte dem mod naturlig nedbrydning. Konsekvensen vurderes at være begrænset og positiv, hvormed der ikke er en væsentlig indvirkning på fortidsminder på havbunden i forhold til kystnær fodring.

Ved anvendelse af flyderørledning anvendes bundankre til fastgørelse af rørledningen. Det vurderes, at ankrene kan beskadige fortidsminderne, når ankrene sænkes ned på havbunden. Da fortidsminder over 100 år er beskyttet af museumsloven, vurderes en skadelig påvirkning at være væsentlig, hvis der ikke indføres afværgetiltag. Der skal derfor holdes en afstand på 500 meter til fortidsminder, som er ældre en 100 år. Afstanden kan reduceres, hvis der udføres en forudgående marinarkæologisk undersøgelse. Efter gennemførelse af afværgetiltaget vurderes der ikke at ske skade på de beskyttede fortidsminder.

De ikke-beskyttede fortidsminder på havbunden kan dog fortsat blive beskadiget ved brug af bundankre. Men som følge af deres alder har de lavere kulturhistorisk interesse, og konsekvensen vurderes derfor at være moderat, og dermed ikke væsentlig.

I forbindelse med strandfodring kan rørledningen også lægges på havbunden, men da rørledningen sænkes langsomt og ligger stille på havbunden, vurderes den ikke at kunne beskadige eventuelle fortidsminder på havbunden.

Strandfodring kan gøre stranden bredere i op til 100 meter målt fra klitfoden, så både registrerede og endnu ukendte fortidsminder på havbunden inden for 100 meter fra klitfoden kan blive tildækket af sand. Sandet vurderes ikke at ødelægge eller ændre tilstanden af fortidsminderne, hvormed konsekvensen ved tildækningen vurderes at være begrænset. Der vil dermed ikke være en væsentlig indvirkning på fortidsminder inden for de 100 meter fra klitfoden.

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til kulturarv er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er

sammenfattet for påvirkningerne ved den planlagte kystbeskyttelse. Konsekvensen for væsentlige påvirkninger er angivet efter indførsel af afværgetiltag.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Påvirkning af fortidsminder på land					
Færdsel med maskiner og arbejdspladser	Lille	Lokal	Meget høj	Vedvarende	Moderat
Påvirkning ved strandfodring	Stor	Regional	Lille	Lang	Begrænset
Påvirkning af fortidsminder på havbunden					
Kystnær fodring	Lille	Lokal	Høj	Lang	Begrænset[2]
Udvidelse af stranden	Lille	Lokal	Lille	Lang	Ubetydelig
Fredede bygninger og bygningsværker	-	-	-	-	-
Beskyttede sten- og jorddiger	-	-	-	-	-
Kulturhistoriske udpegninger	-	-	-	-	Overensstemmelse

Tabel 17-9. Opsummering af miljøpåvirkninger på kulturarv og kulturhistoriske interesser forbundet med den planlagte kystbeskyttelse efter anvendelse af afværgetiltag. [2] angiver vurdering efter gennemførelse af afværgetiltag i form af en sikkerhedsafstand på 500 meter fra 100 år gamle fortidsminder på havbunden.

18. MATERIELLE GODER

Kapitlet beskriver påvirkningen af materielle goder ved gennemførelse af den planlagte kystbeskyttelse langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

18.1 Metode

De eksisterende forhold og den planlagte kystbeskyttelses miljøpåvirkninger er beskrevet, analyseret og vurderet på baggrund af:

- Desk research af eksisterende viden fra tidligere analyser, undersøgelser, rapporter, samt de pågældende kommuners hjemmesider.
- Samfundsøkonomisk analyse af kystbeskyttelsen på Fællesstrækningen – Lodbjerg til Nymindegab på den jyske vestkyst, Kystdirektoratet (2007)
- Interviews med nøgleinteressenter i de enkelte kommuner, herunder ledere i natur- og miljøforvaltninger, en repræsentant fra en grundejerforening, en havnedirektør, m.fl. Hertil er der foretaget en felttur, hvor der blev indgået dialog med lokalbefolkningen langs strækningen.
- Indsamling af ejendomsdata på den relevante strækning fra hhv. Bygnings- og Boligregistret (BBR) samt Det Fælleskommunale Ejendomsstamregister (ESR) og OIS.
- Indsamling af data for landbrugsarealer fra Landbrugs- og Fiskeristyrelsen.
- Indsamling af data for vejinfrastruktur vha. GIS.
- Indsamling af data for vindmøller fra Energistyrelsen.
- Indsamling af data for tekniske anlæg fra Energistyrelsen, FOT og kommunerne.

Analysen er gennemført ved at undersøge, hvilke materielle goder, der ligger inden for et undersøgelsesområde fra kystlinjen og 200 meter ind i landet langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Nogle steder er der behov for at gå mere end 200 meter ind i landet, da der i 0-alternativet er risiko for påvirkninger af materielle goder længere inde i landet.

Ejendommene i BBR-registret optræder i forskellige ejendomstyper, hvor Rambøll har inddelt ejendomsdata i følgende fem kategorier:

- Beboelse
- Sommerhuse
- Landbrug
- Industri og andet erhverv
- Andet

Tabel 18-1 neden for opsummerer ejendomskategorierne fra BBR-registret og undersøgelsens kategoriserede grupper.

BBR-registreret ejendomskategori	Samlet kategori
Række-, kæde-, eller dobbelthus (lodret adskillelse mellem enhederne).	Beboelse
Etagebolig-bygning, flerfamilieshus eller to-familieshus (vandret adskillelse mellem enhederne)	Beboelse
Fritliggende enfamilieshus (parcelhus)	Beboelse
Sommerhus	Sommerhuse
Stuehus til landbrugsejendom	Landbrug
Anden bygning til serviceerhverv	Industri og andet erhverv
Bygning til biograf, teater, erhvervsmæssig udstilling, bibliotek, museum, kirke o. lign.	Industri og andet erhverv
Bygning til hotel, restaurant, vaskeri, frisør og anden servicevirksomhed	Industri og andet erhverv

BBR-registreret ejendomskategori	Samlet kategori
Bygning til kontor, handel, lager, herunder offentlig administration	Industri og andet erhverv
Anden bygning til fritidsformål	Andet

Tabel 18-1. Kategorier-inddeling fra BBR-registreret data. Den samlet kategori angiver betegnelsen, som bliver brugt i det følgende.

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere projektets påvirkninger af materielle goder er tilstrækkeligt, og der er ikke identificeret væsentlige mangler i data i forbindelse med arbejdet.

18.2 Eksisterende forhold

De eksisterende forhold er beskrevet i fire underafsnit, som sætter fokus på følgende emner:

- Private ejendomme
- Landbrugsarealer
- Erhvervsejendomme
- Infrastruktur og tekniske anlæg

I de følgende underafsnit beskrives de eksisterende materielle goder på strækningen Lodbjerg - Nymindegab, som relaterer sig til de nævnte emner.

18.2.1 Private ejendomme

På strækningen Lodbjerg - Nymindegab findes en række bygninger inden for undersøgelsesområdet. Bygningerne fremgår af Tabel 18-2, hvor de er fordelt på bygningstype og hovedstrækning.

Hovedstrækning	Beboelse	Sommerhuse	I alt
Agger Tange	3	2	**5**
Harboøre Tange	68	3	**71**
Vrist – Bovbjerg Klint	21	99	**120**
Trans – Thorsminde	6	10	**16**
Torsminde – Husby Klitplantage	7	60	**67**
Husby Klitplantage – Søndervig	-	8	**8**
Ndr. Holmsland Tange	-	85	**85**
Sdr. Holmsland Tange	-	67	**67**
I alt	**105**	**334**	**439**
%	**24%**	**76%**	**100%**

Tabel 18-2. Beboelsesejendomme inden for undersøgelsesområdet mellem Lodbjerg og Nymindegab.[613]

Data viser, at der ligger 439 beboelsesejendomme og sommerhuse inden for undersøgelsesområdet på strækningen. Hovedparten af ejendommene er sommerhuse, som udgør 76 % af de 439 private ejendomme.

De resterende 24 % udgøres af kategorien "beboelse", som dækker over almindelige husstande. Mere end 27 % af beboelsesejendommene ligger på Hovedstrækning 3, Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint. Dernæst følger Hovedstrækning 7, Ndr. Holmsland Tange med ca. 19 % af ejendomme inden for undersøgelsesområdet.

For at kunne kombinere de identificerede bygninger med relevant information om ejendomsværdier, er der foretaget en screening af, hvilke bygninger, der kan genfindes i både BBR- og ESR-

[613] Bygnings- og Boligregistret https://bbr.dk/forside (BBR) samt https://www.ois.dk/ (2019).

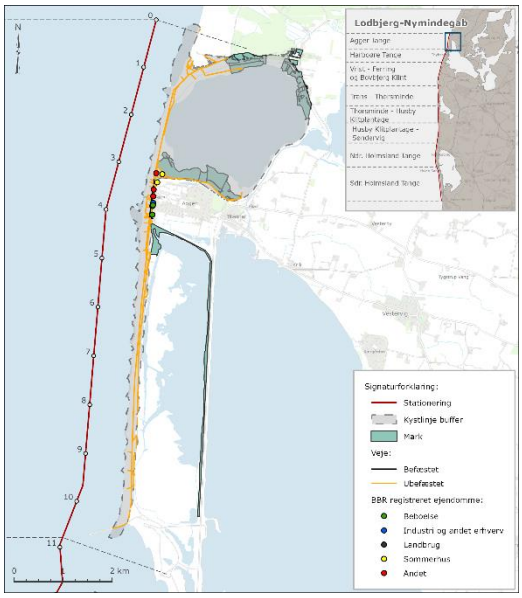
registret. Herved findes i alt 299 private ejendomme med en samlet ejendomsværdi på mindst 331,2 mio. kr. inden for undersøgelsesområdet, se Tabel 18-3.

Hovedstrækning	Beboelse	Sommerhuse	I alt
Agger Tange	0,4	0,4	**0,8**
Harboøre Tange	39,2	1,7	**40,9**
Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint	3,9	77,4	**81,3**
Trans – Thorsminde	2,7	5,2	**7,8**
Torsminde – Husby Klitplantage	4,7	51,0	**55,7**
Husby Klitplantage – Søndervig	-	7,4	**7,4**
Ndr. Holmsland Tange	-	79,3	**79,3**
Sdr. Holmsland Tange	-	58,2	**58,2**
I alt	**50,8**	**280,4**	**331,2**

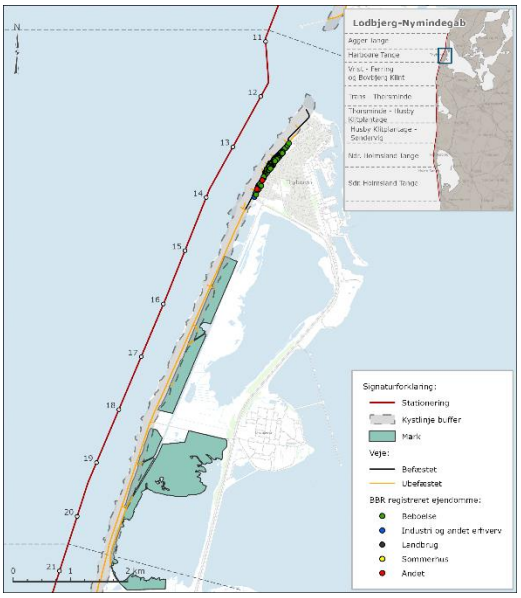
Tabel 18-3. Ejendomsværdier (i mio. kr.) for private beboelsesejendomme, herunder bygning inden for undersøgelsesområdet mellem Lodbjerg og Nymindegab. Ejendomsværdier er indhentet ved at kombinere oplysninger fra BBR-registret og Den Offentlige Informationsserver, OIS, med oplysninger fra ESR-registret.[614]

Der er opgjort ejendomsværdier på 227 ud af de 334 sommerhuse på strækningen, som udgør 280,4 mio. kr. Ligeledes er der opgjort ejendomsværdier på 72 ud af de 105 beboelsesejendomme, som udgør 50,8 mio. kr. Der findes ingen registrerede ejendomsværdier for de resterende 138 ejendomme.

Kortene på Figur 18-1 neden for viser de forskellige typer af ejendomme samt vindmøller, som ligger inden for undersøgelsesområdet på strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Det fremgår, at der som nævnt ligger en overvægt af sommerhuse på strækningen inden for den relevante zone, og at husene ofte er grupperet i klynger.

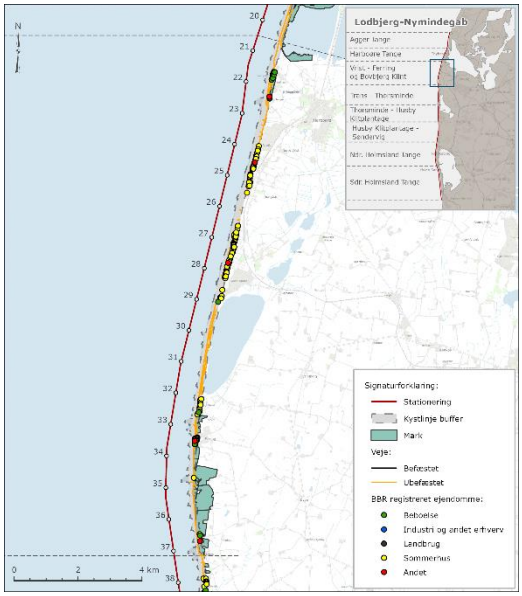


Agger Tange.

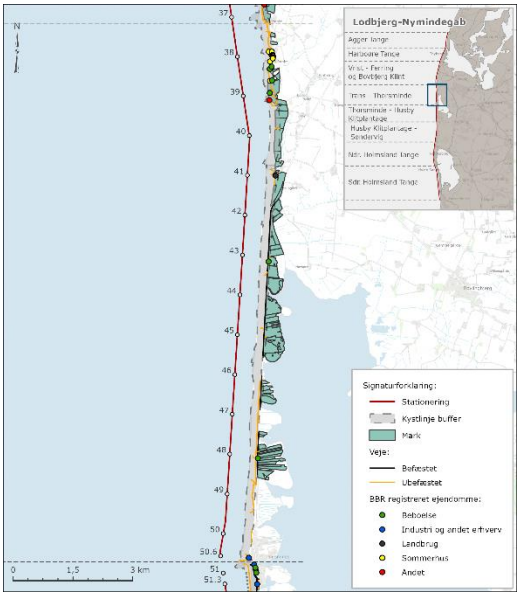


Harboøre Tange.

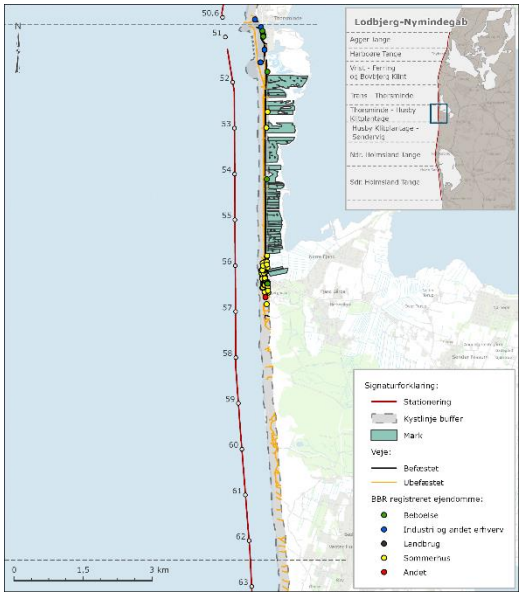
[614] Det Fælleskommunale Ejendomsstamregister (ESR) https://boligejer.dk/ejendomsstamregisteret (2018).



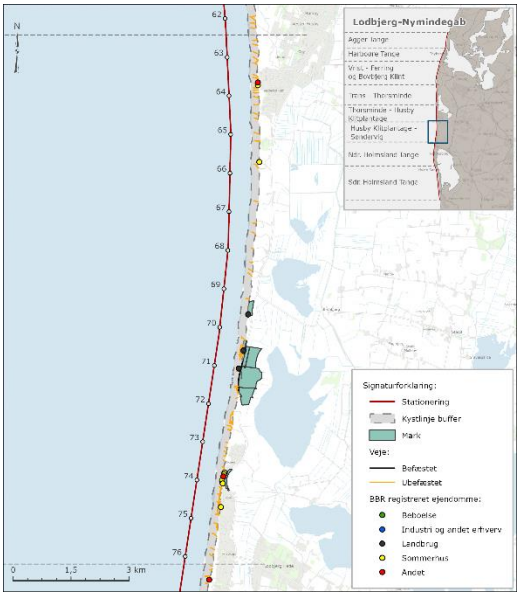
Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint.



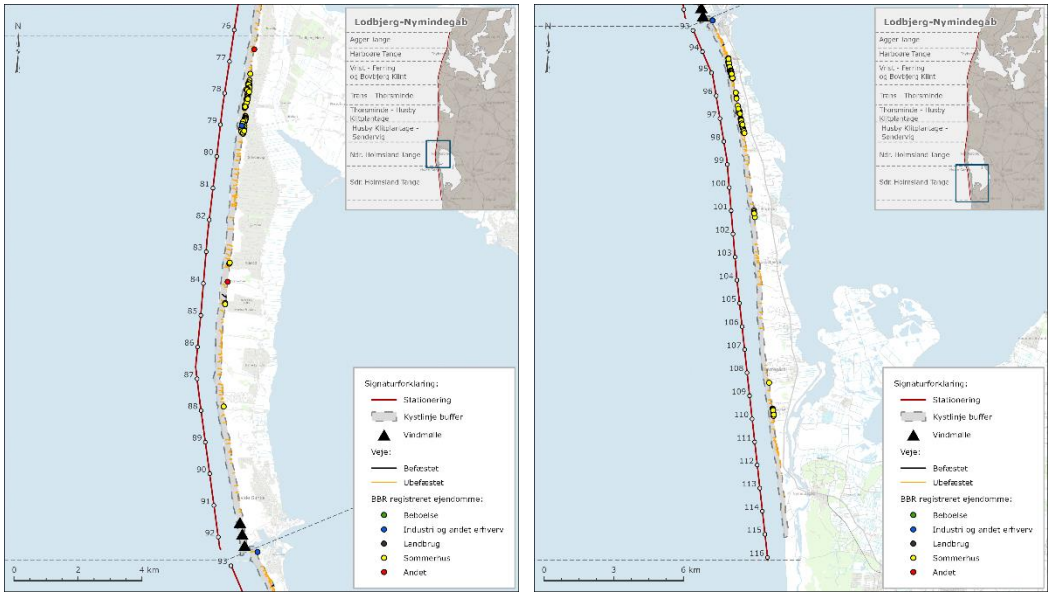
Trans – Thorsminde.



Thorsminde – Husby Klitplantage.



Husby Klitplantage – Søndervig.



Ndr. Holmsland Tange. Sdr. Holmslang Tange.

Figur 18-1. Ejendomme og vejinfrastruktur inden for undersøgelsesområdet langs de enkelte hovedstrækninger.

18.2.2 Landbrugsarealer

På strækningen Lodbjerg - Nymindegab findes en række landbrugsarealer inden for undersøgelsesområdet. Der er ikke mange landbrugsarealer inden for undersøgelsesområdet, da strækningen generelt udgøres af sommerhusområder og fredede landarealer.

Hovedparten af landbrugsarealerne er udpeget som permanent miljøgræs med miljøvenlige jordbrugsforanstaltninger (MVJ-tilsagn) og permanent græs. De primære landbrugsarealer i området har afgrødekoden 254, der betyder, at arealet er et landbrugsareal og lever op til almindelige betingelser for grundbetaling[615].

Landbrugsstøtte

Landbrugsejere har mulighed for at søge om direkte arealstøtte under ordningerne for grundbetaling og grøn støtte. Landbrugene kan få grundbetaling, både for arealer, der anvendes landbrugsmæssigt, og arealer, som braklægges. Støttebeløbet for grundbetaling afhænger af landbrugets værdi og antal af betalingsrettigheder, men ikke af, hvad der dyrkes på jorden. Hertil tillægges den grønne støtte. For at få udbetalt den grønne støtte, skal landbruget overholde tre grønne krav; flere afgrødekategorier på bedriften, fem % miljøfokusområder samt opretholdelse af permanent græs. Et græsareal opnår status som permanent græs efter at have ligget som græs eller slåningsbrak i mere end fem år. For store dele af landbrugsarealerne tæt ved kysten på strækningen, Lodbjerg - Nymindegab, udgør landbrugsstøtten en betydelig del af indtægtsgrundlaget. Landbrugsstøtten påvirker derfor værdien af arealerne langs kysten og er vigtig at tage med i betragtning.[616]

[615] NaturErhvervstyrelsen, 2016, Afgrødekode for miljøtilsagn, http://naturerhverv.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tilskud/Arealtilskud/Miljoe_oekologitilskud/2016-Miljoe-og-oekologi/Afgroedekoder_for_tilsagn_2016.pdf

[616] NaturErhvervstyrelsen, 2016, Sådan vælger du rigtig afgrødekode for miljøtilsagn, https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tilskud/Arealtilskud/Miljoe_oekologitilskud/2016-Miljoe-og-oekologi/Baggrundsartikel_til_faglig_nyhed_graesarealer_med_miljoetilsagn.pdf

Landbrugsarealerne i området omfatter også større arealer med vårbyg, som udgør 107,8 ha. Vårbyg er en af de mest dyrkede kornafgrøder i Danmark, og der høstes i gennemsnit knap seks t/ha vårbyg om året. Vårbyg bruges især til foder og til produktion af øl (maltbyg). Økonomien af vårbyg afhænger af den pris der opnås samt udbyttet pr. ha, som afhænger af vejret og mange andre faktorer.[617]

De resterende arealtyper af summeret i kategorien "andet", der indeholder mindre arealer af afgrødeformerne rajgræsfrø, slåningsbrak, vinterbyg, vinterhvede, vinterraps, vinterrug, vårhvede og ærtehelsæd. I alt ligger 898,1 ha landbrugsareal inden for undersøgelsesområdet, hvor det største areal findes på hovedstrækning 4, Trans - Thorsminde (223,6 ha).

En oversigt over de forskellige former for landbrugsarealer fremgår af Tabel 18-4, der er udarbejdet på baggrund af data fra landbugsstyrelsen.

Hovedstrækning	Miljøgræs (MVJ-tilsagn), permanent	Permanent græs	MVJ ej udtagning, ej landbrugsareal	Vårbyg	Andet	I alt
Agger Tange	73,1	14	29,5	1,2	2,1	**119,9**
Harboøre Tange	-	-	213,5	-	-	**213,5**
Vrist – Bovbjerg Klin	4,4	17,4	-	57,1	55,1	**134**
Trans – Thorsminde	126,6	45,4	-	49,4	12,2	**223,6**
Torsminde – Husby Klitplantage	84,6	24,3	17,2	-	3,9	**129,9**
Husby Klitplantage – Søndervig	30,6	33,1	-	-	3,4	**67,1**
Ndr. Holmsland Tange	-	-	-	-	-	**-**
Sdr. Holmsland Tange	-	-	-	-	-	**-**
I alt	**319,3**	**134,1**	**260,2**	**107,8**	**76,6**	**898,1**

Tabel 18-4. Landbrugsarealer (ha) fordelt på type inden for undersøgelsesområdet.[618]

Ved de to hovedstrækninger ved Ndr. Holmsland Tange og Sdr. Holmsland Tange fremgår ingen landbrugsarealer. Fælles for de to hovedstrækninger er, at de i deres fulde udstrækning er omfattet af en udpegning af geologiske bevaringsværdier, jf. kapitel 7 om *Landskab*. Ligeledes er de to hovedstrækninger domineret af mange sommerhusområder på Holmsland Tange mellem Vesterhavet og Ringkøbing Fjord.

Flere store arealer ved Agger Tange, Harboøre, samt Ndr. Thorsminde Tange og Sdr. Thorsminde Tange er områder inden for et Natura-2000 område eller falder under naturbeskyttelsesloven §3, hvor marker med permanent græs er beliggende inden for miljømæssige sårbare områder (MSO), og derfor ikke må pløjes eller anvendes til andet.[619]

18.2.3 Erhvervsejendomme

På strækningen Lodbjerg - Nymindegab ligger ni industri- og erhvervsejendomme inden for undersøgelsesområdet, hvilket fremgår af Tabel 18-5. For at kunne kombinere de identificerede

[617] Landbrug og Fødevarer, 2019, Vårbyg til foder – Dyrkningsvejledning, https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Plantevaern/IPM/Filer/vaarbyg_til_foder.pdf

[618] Tallene er baseret på data hentet fra Landbrugsstyrelsen.

[619] Klassificeringen siger noget om arealets indtægtspotentiale, hvorfor det er relevant ift. opgørelsen af værdier.

erhvervsbygninger med relevant information vedrørende ejendomsværdier er der foretaget en screening af, hvilke erhvervsbygninger, der kan genfindes i BBR- og ESR-registret. Heraf konkluderes det, at der ligger syv erhvervsejendomme med en samlet ejendomsværdi på 18,3 mio. kr. I alt tre ud af de ni industri- og erhvervsejendomme ligger på hovedstrækning 5, Thorsminde - Husby Klitplantage med en samlet ejendomsværdi på 12,5 mio. kr. Ejendomsværdierne kan findes i Tabel 18-6.

De tre erhvervsbygninger ved Thorsminde er beliggende ved Vesthavnen og centralt i Thorsminde Havn. Det drejer sig bl.a. om Havne- og slusekontoret og Thorsminde Havn materielgård på 78 $m^{2.}$ Den sidste bygning på Vesthavnen er opført i 1994 og indeholder fire værelser fordelt på 50 m^2.

Hovedstrækning	Industri og andet erhverv	Landbrug	Andet	I alt
Agger Tange	1	-	3	**4**
Harboøre Tange	2	-	3	**5**
Vrist – Bovbjerg Klint	-	1	6	**7**
Trans – Thorsminde	1	1	1	**3**
Torsminde – Husby Klitplantage	3	-	1	**4**
Husby Klitplantage – Søndervig	-	3	2	**5**
Ndr. Holmsland Tange	1	-	2	**3**
Sdr. Holmsland Tange	1	-	-	**1**
I alt	**9**	**5**	**18**	**32**
%	**28,1%**	**15,6%**	**56,3%**	**100%**

Tabel 18-5. Erhvervsejendomme inden for undersøgelsesområdet på strækningen Lodbjerg - Nymindegab.[620]

Der er identificeret to industri- og erhvervsejendomme i Thyborøn ved hovedstrækningen Harboøre Tange med en samlet ejendomsværdi på 0,4 mio. kr. De to bygninger er beliggende hhv. ved Klitvej og ved Vesterhavsgade i Thyborøn.

På strækningen er der identificeret fem landbrugsejendomme inden for undersøgelsesområdet. tre ud af de fem landbrugsejendomme ligger på hovedstrækning 6, Husby Klitplantage – Søndervig. Der kan genfindes tre landbrugsejendomme i BBR- og ESR-registret, som samlet har en ejendomsværdi på 34,9 mio. kr.

Under kategorien "andet" er der identificeret 18 bygninger på strækningen. Kategorien dækker over mindre bygninger, såsom et offentligt toilet og lignende. Derudover indgår også andre offentlige institutioner, som f.eks. et plejehjem i Thyborøn. Der kan genfindes fem ud af de 18 bygninger under kategorien "andet" i BBR- og ESR-registret, som samlet har en ejendomsværdi på 20,6 mio. kr., hvor plejehjemmet i Thyborøn tæller for 18,3 ud af de 20,6 mio. kr.

[620] Bygnings- og Boligregistret (BBR) https://bbr.dk/forside samt https://www.ois.dk/ (2019).

Hovedstrækning	Industri og andet erhverv	Landbrug	Andet	I alt
Agger Tange	1,3	-	-	**1,3**
Harboøre Tange	0,4	-	18,3	**18,7**
Vrist – Bovbjerg Klint	-	-	0,7	**0,7**
Trans – Thorsminde	4,2	0,7	-	**4,9**
Torsminde – Husby Klitplantage	12,5	-	-	**12,5**
Husby Klitplantage – Søndervig	-	34,2	1,6	**35,8**
Ndr. Holmsland Tange	-	-	-	
Sdr. Holmsland Tange	-	-	-	
I alt	**18,3**	**34,9**	**20,6**	**73,8**

Tabel 18-6. Ejendomsværdier (i mio. kr.) for erhvervs- og landbrugsejendomme samt andre ejendomme, herunder bygning til andet fritidsformål, inden for undersøgelsesområdet på strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Ejendomsværdier er indhentet ved at kombinere oplysninger fra BBR-registret og Den Offentlige Informationsserver, OIS, med oplysninger fra ESR-registret.[621]

18.2.4 Infrastruktur og tekniske anlæg

De mange veje langs strækningen er et vigtigt aktiv for lokalbefolkningen, erhvervslivet og turismen ved Vestkysten. Langs hele strækningen findes Sekundærrute 181, som løber fra Thy og gennem Vestjylland langs Vestkysten. Ved Hvide Sande, Thorsminde og Thyborøn, er rute 181 den eneste vej til byerne, hvilket indikerer vigtigheden af vejen.

Flere steder ligger rute 181 meget tæt på kysten, bl.a. lidt nord for Kryle i Houvig, hvor vejen kun ligger lidt over 200 meter fra kystlinjen. Det samme gør sig gældende nordvest for Vest Stadil Fjord (Husby Klitvej) og på Thorsminde Tange, hvor afstanden er endnu mindre.

På Figur 18-1 side 484 ses vejnettet for de otte hovedstrækninger. Vejene er inddelt i hhv. befæstede og ubefæstede veje, og der ligger sammenlagt 24,4 km befæstet vej og 124,4 km ubefæstet vej inden for undersøgelsesområdet. Dvs. 148,8 km vejnet i alt.[622] En beskrivelse af vejnettet inden for hovedstrækningerne fremgår af Tabel 18-7.

Hovedstrækning	Veje inden for undersøgelsesområdet
Agger Tange	Den primære vej til og fra Agger er rute 181, som svinger ind gennem Agger by og fører ned til Thyborøn-Agger Færgefart. Vejen rundt om Flade Sø og ind til Agger er en ubefæstet vej, som løber på indersiden af diget og ned til sydspidsen af Agger Tange. Der ligger sammenlagt 1,5 km befæstet vejnet og 25,7 km ubefæstet vejnet.
Harboøre Tange	Der er hhv. 3,3 km befæstet og 9,6 km ubefæstet vejnet. Den primære vej til og fra Thyborøn er rute 181, som løber nede fra Harboøre og op til Thyborøn-Agger Færgefart.
Vrist – Bovbjerg Klint	På hovedstrækningen findes 0,1 km befæstet og 26 km ubefæstet vejnet. Den primære vej til Harboøre er rute 181, som knækker ved Balleby og svinger derefter ned og løber parallel langs kysten. Fra 181 løber bl.a. Gåskærvej ud forbi Ferring Sø og ned til Ferring.
Trans – Thorsminde	Der er hhv. 5,8 km befæstet og 8,5 km ubefæstet vejnet. Rute 181 løber på hele strækningen langs Ndr. Thorsminde Tange ned til Thorsminde. Fra Rute 181 udspringer en række mindre veje, bl.a. Høvsørevej ned til Bøvlingbjerg.
Torsminde – Husby Klitplantage	der er hhv. 12 km befæstet og 18 km ubefæstet vejnet. Særligt skal det bemærkes at en stor del af Rute 181, som sig løber på hele strækningen langs Ndr. Thorsminde Tange op til Thorsminde, er identificeret inden for undersøgelsesområdet.
Husby Klitplantage – Søndervig	der er hhv. 0,7 km befæstet og 9,9 km ubefæstet vejnet, hvor flere af de ubefæstede veje fører ind til de forskellige ejendomme i undersøgelsesområdet. Rute 181 løber på hele strækningen fra Husby Klitplantage og ned til Søndervig, hvor kun en mindre del befinder sig inden for undersøgelsesområdet nordvest for Vest Stadil Fjord.
Ndr. Holmsland Tange	Der er hhv. 0,4 km befæstet og 12,2 km ubefæstet vejnet. Rute 181 løber på hele strækningen fra Søndervig og ned til Hvide Sande. Fra Rute 181 udspringer en række mindre ubefæstede veje, som primært er veje ind til de mange sommerhusområder.

[621] Det Fælleskommunale Ejendomsstamregister (ESR) https://boligejer.dk/ejendomsstamregisteret, 2018.

[622] https://www.ois.dk/ (OIS), 2019.

Sdr. Holmsland Tange	Der er hhv. 0,6 km befæstet og 14,5 km ubefæstet vejnet. Rute 181 løber på hele strækningen fra Søndervig og ned til Hvide Sande. Fra Rute 181 udspringer en række mindre ubefæstede veje, som primært er veje ind til de mange sommerhusområder.

Tabel 18-7. Beskrivelse af veje inden for de enkelte hovedstrækninger.

Der ligger tre vindmøller inden for undersøgelsesområdet, der er vist på Figur 18-1 side 484. De tre vindmøller er alle placeret nord for havnen i Hvide Sande. Vindmøllerne er opsat i 2011 og er fremstillet af Vestas Wind Systems A/S. I 2012 havde vindmøllerne en kapacitetsfaktor på 56 med en forventet realiseret årlig produktion på 44 mio. kWh.[623] I dag ejes de af Hvide Sande Havn Energy ApS, og i selskabets årsrapport fra 2017 fremgår det, at vindmøllerne har en værdi som anlægsaktiver på 14.326.638 kr.[624]

18.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen i 2024, når projektet ikke realiseres. I det efterfølgende er risiko og mulige skader på de materielle goder ved 0-alternativet beskrevet for:

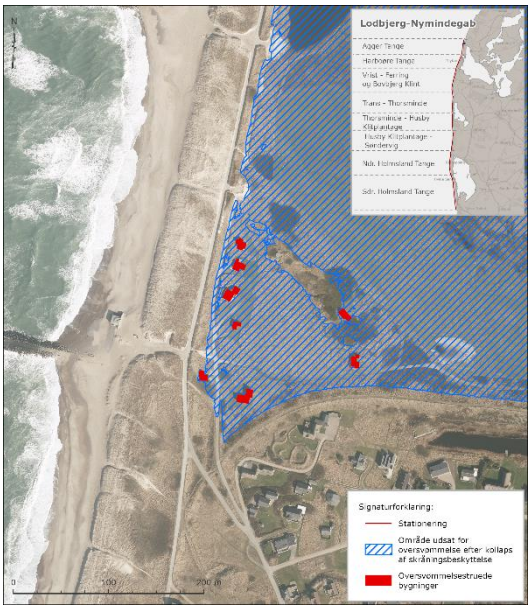
- Private ejendomme
- Landbrugsarealer
- Erhvervsejendomme
- Infrastruktur og tekniske anlæg

18.3.1 Private ejendomme

På hele strækningen er der identificeret fem mindre strækninger, hvor der potentielt, i forbindelse med en 100-årshændelse, kan forekomme oversvømmelse som følge af gennembrud af klitter eller diger under 0-alternativet. Det drejer sig om Thorsminde Havn, Fjaltring, Porskær (Flade Sø), Agger Tange og Harboøre Tange. Der er risiko for tab af private ejendomme ved alle hovedstrækninger undtagen på Agger Tange. Ud over 100-årshændelsen vil den generelle tilbagerykning af klitrækken medføre et tab af i alt 17 ejendomme. Af Tabel 18-8 fremgår 0-alternativets indvirkning på private ejendomme fordelt på de enkelte hovedstrækninger.

[623] Hvide Sande Havn, 2013, Møller på havnen – erfaringer fra Hvide Sande.
[624] Hvide Sande Havn Energy ApS, 2018, Årsrapport for 2017.

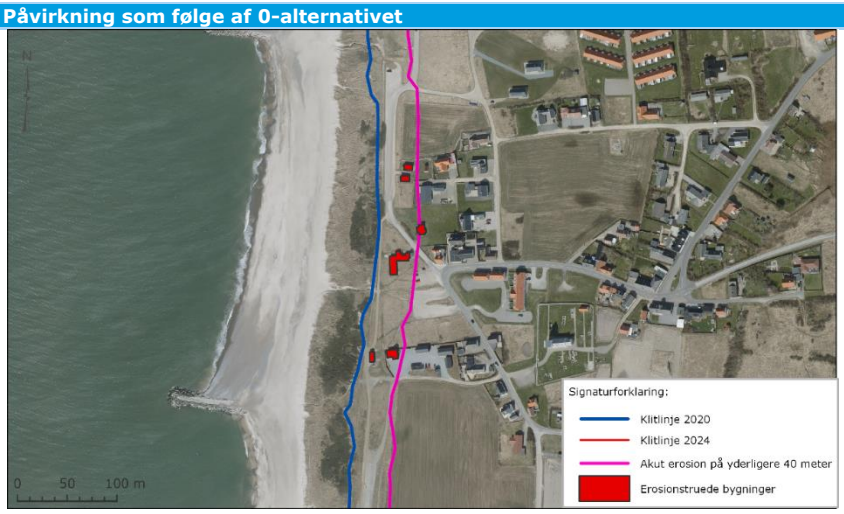
Hovedstrækning	Påvirkning som følge af 0-alternativet
Agger Tange	Som følge af den naturlige erosion frem til 2024 vil der ikke ske tab af ejendomme inden for hovedstrækningen. Ved Flade Sø kan der potentielt opstå et gennembrud af den naturlige højvandsbarriere med en bredde på ca. 700 meter i forbindelse med en 100-årshændelse. Gennembruddet kan under stormen medføre et overskyl af arealer med vand med sand, og der kan inde i søen opstå forhøjet vandstand og større bølger end normalt. Det vurderes derfor, at der ved et potentielt gennembrud kan opstå skader på Lodbjergvej. Hertil er der risiko for, at otte sommerhuse bliver oversvømmet.
Harboøre Tange	Som følge af den naturlige erosion frem til 2024 vil der ikke ske tab af ejendomme inden for hovedstrækningen. Der er identificeret en potentiel risiko for kollaps af den naturlige højvandsbarriere ved Harboøre Tange over en strækning på sammenlagt ca. 2.300 meter. Kollapset vil kunne føre til tab af én enkelt ejendom, som ikke er privat ejet. Der er ikke identificeret tab af private ejendomme som følge af tilbagerykning af klitrækken.
Vrist – Bovbjerg Klint	En realisering af 0-alternativet kan medføre tab af ti ejendomme som følge af den naturlige tilbagerykning af klitrækken, hvor fire ligger ved Vejlby Klit og seks ved Ferring, hvilket kan ses på Figur 18-3 og Figur 18-4. Risikoen for skråningskollaps ved Ferring Sø vil desuden stige med årene.



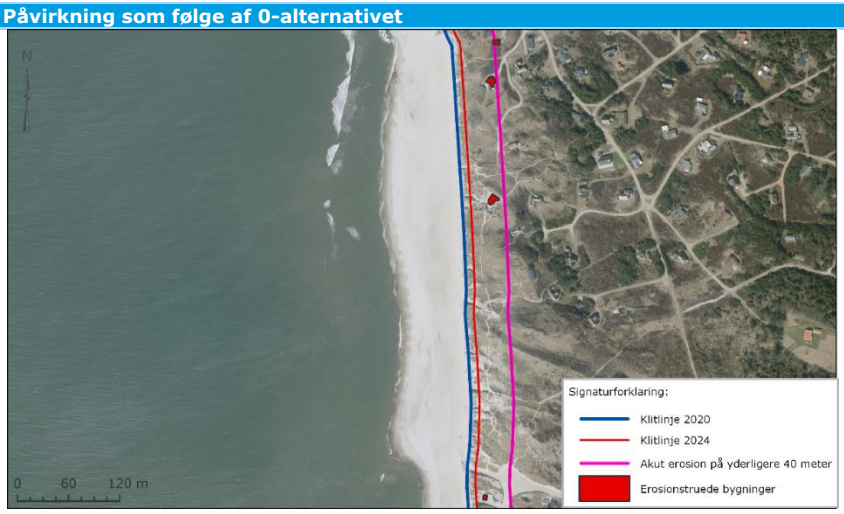
Figur 18-2. Udsatte ejendomme ved Flade Sø.



Figur 18-3. Potentielle tab af ejendomme ved Vejlby Klit som følge af kysttilbagerykning.

Hovedstrækning	Påvirkning som følge af 0-alternativet
	 Figur 18-4. Potentielle tab af ejendomme ved Ferring som følge af kysttilbagerykning. Bemærk at klitlinje 2020 og 2024 ligger så tæt, at klitlinje 2024 ikke kan ses på figuren. Der er ikke risiko for oversvømmelse af baglandet mellem Ferring og Trans, da baglandet ligger mere end 20 meter over havets overflade.[625]
Trans – Thorsminde	Inden for den kommende fællesaftaleperiode 2020-24 er der identificeret tre erosionstruede bygninger som følge af klittilbagerykning ved Fjaltring Ferieby, se Figur 18-5.  Figur 18-5. Potentielle tab af ejendomme ved Fjaltring Ferieby som følge af kysttilbagerykning.
Torsminde – Husby Klitplantage	Ved Bjerghuse er fire ejendomme erosionstruet som følge af den naturlige tilbagerykning i perioden 2020-24, se Figur 18-6. Der er hertil identificeret et sommerhus ved Bjerghuse, som er oversvømmelsestruet under 0-alternativet.

[625] GEUS, 2019, Højde & Dybde kort, http://data.geus.dk/geusmap/?lang=da&mapname=denmark#baslay=baseMapDa&optlay=&extent=-254305.5555555555,5810399.305555556,1369305.5555555555,6639600.694444444

Hovedstrækning	Påvirkning som følge af 0-alternativet
	 Figur 18-6. Potentielle tab af ejendomme ved Bjerghuse som følge af kysttilbagerykning. Under 0-alternativet er der identificeret et potentielt kollaps af skråningsbeskyttelse ved Thorsminde Havn i år 2024 i tilfælde af en 100-årshændelse. Kollapset vil sandsynligvis ikke medføre tab af private ejendomme, men derimod vil en række erhvervsejendomme blive berørt, hvilket beskrives i afsnit 18.3.3.
Husby Klitplantage – Søndervig	Der er ingen risiko for, at bygninger oversvømmes eller eroderes væk som følge af 0-alternativet. Risikoen for skråningskollaps ved Stadil og oversvømmelses- og erosionsrisikoen for strækningen uden skråningsbeskyttelsen vil dog stige med årene. Der er dog ingen oversvømmelsesrisiko ved Husby Klit, da området har et højtliggende bagland.[626]
Ndr. Holmsland Tange	0-alternativet vil sandsynligvis ikke medføre tab af private ejendomme, men risikoen for skråningskollaps ved Søndervig og oversvømmelses- og erosionsrisikoen for strækningen uden skråningsbeskyttelsen vil stige med årene.
Sdr. Holmsland Tange	Inden for den kommende fællesaftaleperiode fra 2020-24 vil 0-alternativet sandsynligvis ikke medføre tab af ejendomme, men oversvømmelsesrisikoen for strækningen vil stige med årene.

Tabel 18-8. 0-alternativets indvirkning på private ejendomme fordelt på hovedstrækninger.

Figur 18-7 viser en række sommerhuse på hovedstrækningen Agger Tange og illustrerer, hvor lavt baglandet er placeret i forhold til klitlandskabet og kysten, som ligger mod højre. Et lavtliggende bagland øger risikoen for oversvømmelse ved stormhændelser.

[626] GEUS, 2019, Højde & Dybde kort, http://data.geus.dk/geusmap/?lang=da&mapname=denmark#baslay=baseMapDa&optlay=&extent=-254305.5555555555,5810399.305555556,1369305.5555555555,6639600.694444444



Figur 18-7. Billede af lavtliggende bagland ved Agger Tange.

Kystens svækkede modstandskraft over perioden 2020-24 vil desuden på længere sigt kunne øge risikoen for oversvømmelse, og et større område vil derfor skulle undersøges for oversvømmelsesrisiko. Den manglende kystbeskyttelse vil sandsynligvis også påvirke ejendomsværdierne ved kysten negativt i takt med, at risikoen for oversvømmelse øges[627], ligesom investeringslysten og lysten til at bosætte sig i området vil aftage til skade for lokalsamfundet, da det vil øge usikkerheden om, hvorvidt det prioriteres at bevare forholdene langs Vestkysten på lang sigt.

Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse – Drift og anlæg har i 2016 vurderet, at der i løbet af fem år i alt vil være 9.779 ejendomme, der har en lavere sikkerhed end målsætningen i fællesaftalen, hvis der ikke foretages kystbeskyttelse. Ejendommene vil have en ejendomsværdi på 10,9 mia. kr. Efter fem år, dvs. i januar 2025, vil det ikke være muligt øjeblikkeligt at indhente efterslæbet og opnå målsætningen for kystlinjen. Hvis målsætningen skal opnås igen, skal der ske en udbedring af skader på den hårde eksisterende kysbeskyttelse og gennemføres omfattende sandfodring. Omkostningen hertil vil mindst være lige så store, som det der spares ved ikke at sandfodre i 0-alternativet.

Ophør af sandflugtsdæmpning kan medføre større sandflugt fra klitterne som følge af øget risiko for vindbrud i klitternes vegetation. Vindbrud kan bl.a. medføre, at sand vil fyge til de bagvedliggende arealer, hvor det aflejres. Der kan derfor være private ejendomme, der bliver påvirket yderligere af sandfygning.

18.3.2 Landbrugsarealer

0-alternativet medfører, at der sker en naturlig tilbagerykning af kystprofilet på store dele af strækningen, hvilket kan medføre, at landbrugsarealer bag klitterne påvirkes af sandflugt og begyndende klitdannelse, der kan indebære tab og forringelse af landbrugsarealerne på længere sigt.

Derudover kan der forekomme akut erosion og gennembrud af klit og diger, som kan ødelægge dele af landbrugsarealerne. Den naturlige tilbagerykning frem til år 2024 er dog begrænset, og

[627] IFRO Dokumentation, 2017, Værdien af sandfodring. https://static-curis.ku.dk/portal/files/184571839/IFRO_Dokumentation_2017_6.pdf

det forventes generelt ikke, at der sker væsentlige forringelser af mulighederne for landbrugsmæssig udnyttelse inden for perioden 2020-24.

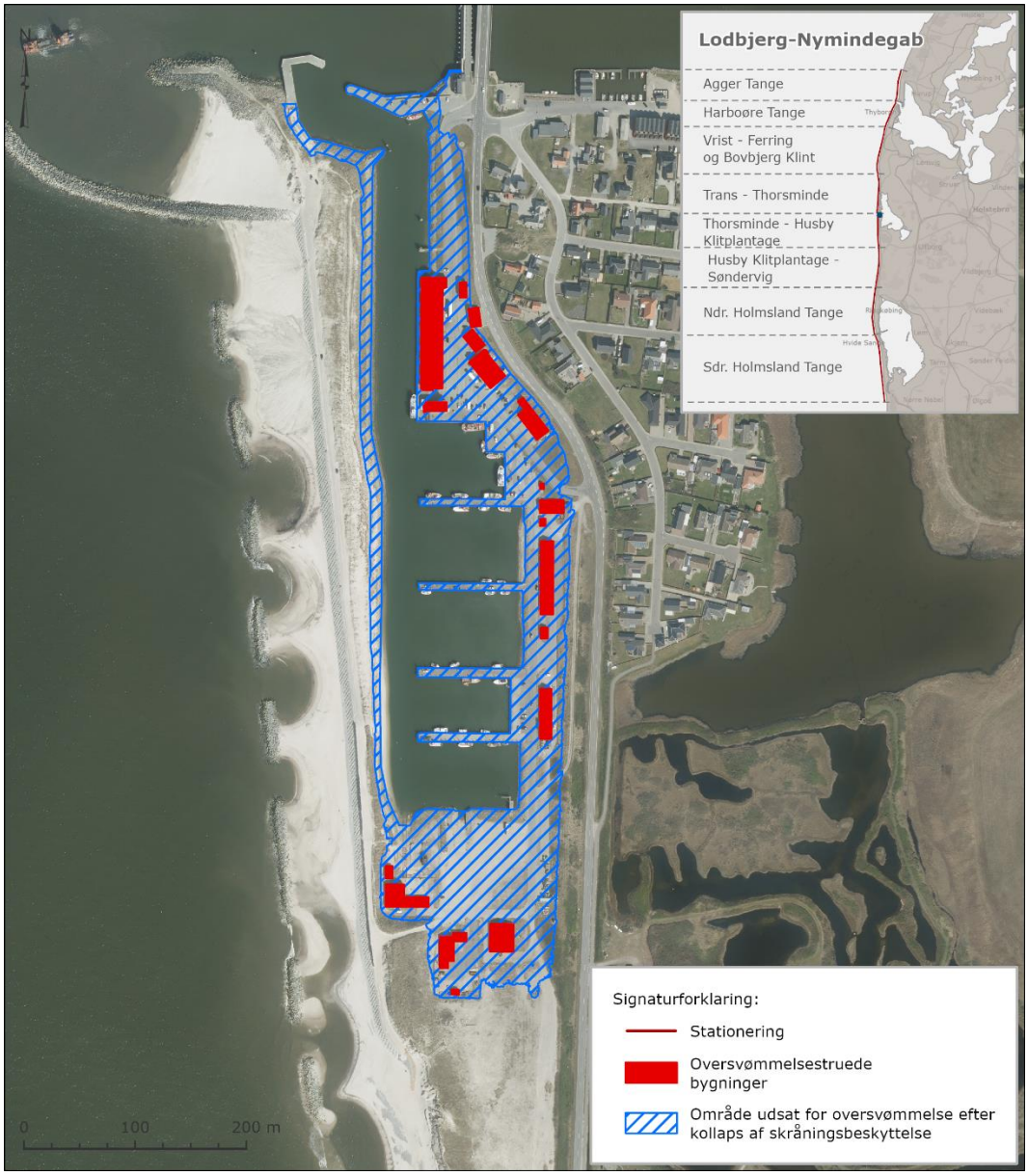
Kun ved hovedstrækning Trans-Thorsminde (st. 39,7-40,1) er der risiko for at ca. 600 m^2 landbrugsareal går tabt inden for perioden. De øvrige landbrugsarealer på hovedstrækningerne 1-4 (Agger Tange, Harboøre Tange, Vrist – Ferring - Bovbjerg Klint, Trans - Thorsminde) forventes ikke at blive påvirket af erosion, men nogle arealer kan blive påvirket af øget sandflugt og klitdannelse, som følge af deres nærhed til kysten. På Ndr. Holmsland Tange og Sdr. Holmsland Tange findes ingen landbrugsarealer, hvorfor der ikke vil ske nogen påvirkning her.

Ved Porskær, nord for Agger, er der som nævnt risiko for, at Flade Sø og omliggende arealer vil blive oversvømmet, hvis der sker et gennembrud af diget. Hovedparten af de landbrugsområder, der kan blive berørt, er dog permanent græs- og vådområde, så der sandsynligvis ikke vil ske direkte tab af landbrugsarealerne. Det samme gælder længere nede langs kysten ved f.eks. Ferring og Fjaltring.

18.3.3 Erhvervsejendomme

Under 0-alternativet er der identificeret et potentielt kollaps af skråningsbeskyttelsen ved Thorsminde Havn i år 2024, hvor overløbet fra havet kan medføre en oversvømmelse af yderhavnen, hvor kajarealer samt andet udstyr og bygninger ved Thorsminde Havn vil blive oversvømmet, se Figur 18-8. Det drejer sig om én erhvervsejendom, der rummer 17 industribygninger.

Ved en realisering af 0-alternativet vil arealer og bygninger skulle restaureres i tilfælde af et gennembrud, og indtil gennembruddet er genoprettet, er det tvivlsomt, om havnen kan forblive i drift. Et potentielt restaureringsprojekt kan indebære væsentlige omkostninger for havnen.



Figur 18-8. Illustration af potentielt oversvømmet areal ved Thorsminde Havn under en 100-års hændelse.

Der er også identificeret en potentiel risiko for kollaps af skråningsbeskyttelsen i år 2024 ved Fjaltring. Her kan den akutte erosion under en 100-års storm i tilfælde af kollaps potentielt medføre tab af én landbrugsejendom (st. 41), der ligger i baglandet tæt ved skråningsbeskyttelsen.

Det vurderes ikke, at de resterende erhvervsejendomme langs strækningen Lodbjerg – Nymindegab ligger i risikozonen for at blive oversvømmet eller erosionstruet inden 2024, hvis 0-alternativet realiseres. Svækkelsen af kysten vil dog betyde, at risikoen for oversvømmelse og erosion på længere sigt vil stige, hvilket betyder, at erhvervsejendomme inden for undersøgelsesområdet kan miste værdi, og at investeringslysten kan svækkes.

18.3.4 Infrastruktur og tekniske anlæg

Der er risiko for forringelse af vejinfrastruktur ved Porskær samt ved Thorsminde Havn, hvor veje og andet havneinfrastruktur kan blive truet af oversvømmelse ved 0-alternativet i tilfælde af en 100-årshændelse.

Oversvømmelsen ved Flade Sø som følge af det potentielle gennembrud af diget ved Porskær nord for Agger kan medføre, at Lodbjergvej (forløber mellem Flade Sø og Ørum Sø) og dele af Klitvej kan blive oversvømmet med skader til følge. Selvom dele af vejnettet er placeret højt i landskabet, vil mindre brud i forbindelse med eventuelle oversvømmelser kunne afspærre vejen i en kortere periode til den igen er repareret. Fra Agger by er Lodbjergvej den primære vej op til Lodbjerg Fyr.

Derudover er der risiko for oversvømmelse af ubefæstet vejnet på næsten alle strækninger samt befæstet vejnet på to strækninger, hvilket fremgår af nedenstående Tabel 18-9.

Hovedstrækning	Type vejnet	Stationering
Agger Tange	Ubefæstet	0,9-1 4 4,8-10
Harboøre Tange	Ubefæstet	14-20,5
Vrist – Bovbjerg Klint	Ubefæstet	20,6-21,2 26-28 33-37,2
Trans – Thorsminde	Ubefæstet	37,4-37,9 38,4-38,5 39,1 39,8 46,2-47,6 48 48,6 49-49,1 49,5 50,6
Torsminde – Husby Klitplantage	Ubefæstet Ubefæstet og befæstet (en enkel vej) Ubefæstet Ubefæstet Ubefæstet Ubefæstet	51,7-52 56,5-57,3 57,8 58,2 58,5 59,3-62,2
Husby Klitplantage – Sønder-vig	Ubefæstet	62,6-70 72,6-76
Ndr. Holmsland Tange	Ubefæstet og befæstet (et par enkelte veje)	76,5-92,4
Sdr. Holmsland Tange	Ubefæstet	93,2-114

Tabel 18-9. Oversigt over oversvømmelsestruet vejnet på de forskellige hovedstrækninger.

Klitterne omkring vindmøllerne på stranden ved Hvide Sande vil erodere, så vindmøllerne i højere grad bliver placeret på stranden end i klitterne. Vindmøllerne er i forvejen placeret på kanten mellem stranden og klitterne, hvorfor det vurderes, at der ikke vil ske en påvirkning af brugen af dem.

Ved Harboøre Tange er der identificeret en potentiel risiko for kollaps af højvandsbarrieren ved en 100-årshændelse, hvilket kan medføre tab af et renseanlæg, som håndterer rensning af en grundvandssænkning fra den indkapslede forurening ved høfde 42. Konsekvensen heraf er behandlet i kapitel 12 om *Jord*.

18.4 Vurdering af miljøpåvirkninger

I det følgende vurderes påvirkningerne af materielle goder og de afledte effekter heraf som følge af den planlagte kystbeskyttelse i perioden 2020-24. Påvirkningerne beskrives for følgende emner:

- Private ejendomme
- Landbrugsarealer
- Erhvervsejendomme

- Infrastruktur og tekniske anlæg

Påvirkningen af de materielle goder har også en indirekte betydning for de samfundsmæssige eller lokalsamfundsmæssige forhold, herunder den sociale struktur og erhvervslivet i området, som derfor indgår i de følgende vurderinger.

18.4.1 Private ejendomme

Den planlagte kystbeskyttelse vil opretholde sikkerhedsniveauet af diget ved Agger Tange, ligesom risikoen for kollaps af skråningsbeskyttelsen ved Thorsminde Havn og Fjaltring reduceres. Derudover vil den naturlige højvandsbeskyttelse ved Agger Tange og Harboøre Tange blive opretholdt. Sikkerheden for de berørte områder forbedres derfor betydeligt sammenlignet med 0-alternativet.

Den planlagte kystbeskyttelse vil derudover generelt bevare og styrke kystens modstandskraft, så private ejendomme, landbrugsarealer og infrastruktur beskyttes mod oversvømmelse og erosion. Specifikt vil den planlagte kystbeskyttelse medføre, at otte private ejendomme ikke oversvømmes i løbet af perioden frem til 2024 som følge af en 100-årshændelse, og at 17 ejendomme beskyttes mod erosion, så de ikke ender i havet.

Kystbeskyttelsen har derfor stor betydning for den lokale befolkning og deres ejendomme. Det skal bemærkes, at der nogle steder på strækningen ikke gennemføres kystbeskyttelse, hvormed der vil ske en naturlig tilbagerykning af kysten, mens der andre steder vil ske en naturlig fremrykning. På de aktuelle strækninger er der ikke risiko for, at ejendomme eroderer bort eller oversvømmes inden for aftaleperioden.

Ifølge de fire kommuner på strækningen har den øgede sikkerhed også stor betydning for investeringslysten i området, og dermed for erhvervslivet. Det afspejles bl.a. i en positiv effekt på lysten til f.eks. at bygge et nyt sommerhus eller købe bolig og bosætte sig langs kysten. Ligeledes viser en undersøgelse, at der er en positiv effekt på ejendomsværdierne nær områder, hvor der udføres sandfodring.[628] Den stigende ejendomsværdi afspejler bl.a. lysten til at købe og bosætte sig, hvilket vil bevare og styrke det lokale samfund.

Sandflugt

Den planlagte kystbeskyttelse bidrager generelt til at begrænse sandflugt, da klitterne i højere grad bevarer deres plantedække, når erosionen af kystlinjen begrænses. Til gengæld opretholdes en bredere strand, hvor vinden får større mulighed for at skabe sandflugt langs kysten og mod klitterne. Sandets størrelse forventes dog ikke at afvige væsentligt fra sandet, som i forvejen findes ved kysten (se afsnit 8.4.2), hvorfor karakteren af sandfygningen ikke forventes at være anderledes end i dag.

Den løbende indsats i form af sandflugtsdæmpning ved plantning af hjælme, faskiner og fyrretoppe på udsatte steder ved Harboøre Tange samt mellem Mærsk og Fjand, vil samtidig bidrage til opbygning af klitterne og hindring af sandflugt ind i landet. Forøget sandfygning til arealer bag klitrækken forventes derfor ikke at blive et problem, som det ville ske, hvis kysten nedbrydes af erosion.

Samlet vurdering: Den planlagte kystbeskyttelse vil beskytte de udsatte, private ejendomme langs kyststrækningen mod erosion, oversvømmelse og øget sandfygning, da kystlinjen og klitterne fastholdes på de kritiske strækninger. Effekten af kystbeskyttelsen vurderes at være

[628] Panduro et al., 2017, Værdien af et sandfodringsprojekt.

regional, da kystbeskyttelsen beskytter ejendomme langs hele strækningen, hvor der sker kystbeskyttelse. Påvirkningsgraden vurderes at være høj, da der er tale om, at kystbeskyttelsen forhindrer tab af private ejendomme. Påvirkningen vil være langvarig, da ejendommene beskyttes mod erosion og oversvømmelse, så længe kystbeskyttelsen foretages. Konsekvensen af den planlagte kystbeskyttelse vurderes derfor som positiv og væsentlig.

18.4.2 Landbrugsarealer

Gennemførelsen af kystbeskyttelsen i perioden 2020-24 vil medvirke til at beskytte landbrugsarealer ved hovedstrækning Trans-Thorsminde (st. 39,7-40,1), hvor der ellers er risiko for at ca. 600 m^2 landbrugsareal eroderer bort. De øvrige landbrugsarealer, som især findes ved hovedstrækningerne Agger Tange, Harboøre Tange, Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint samt Trans – Thorsminde beskyttes samtidig på længere sigt mod erosion, sandflugt og begyndende klitdannelse.

Ved sandfodring anlægges og fastholdes en højere og bredere stand, ligesom sandflugtsdæmpning benyttes langs kysten på hovedstrækningen Harboøre Tange samt mellem Mærsk og Fjand til at opbygge og styrke klitrækken. Den mere robuste kyststrækning vil medføre, at større græsningsområder umiddelbart bag klitter og diger bevares stort set uændrede.

Gennemførelsen af kystbeskyttelsen fra 2020-24 vil dermed medvirke til at bibeholde landbrugsarealerne langs kysten og sikre deres nytteværdi på længere sigt. Samtidig vil lodsejerne sikre sig indtægter fra grundbetaling og eventuel grøn støtte for deres jordlodder, som vil bidrage til at bevare landbruget som et aktivt erhverv i undersøgelsesområdet til gavn for lokalsamfundet.

Samlet vurdering: Den planlagte kystbeskyttelse vil med meget stor sandsandsynlig beskytte de kystnære dele af landbrugsarealerne langs kyststrækningen, da kysten og klitterne fastholdes på store dele af den samlede strækning. Effekten af kystbeskyttelsen vurderes at være regional, da landbrugsarealerne findes over større strækninger langs med kysten. Påvirkningsgraden vurderes at være moderat, da der primært er tale om græsarealer og marker, som ikke anvendes til dyrkning af afgrøder. Påvirkningen vil være langvarig, da arealerne beskyttes mod erosion og oversvømmelse, så længe kystbeskyttelsen forløber. Konsekvensen af den planlagte kystbeskyttelse vurderes derfor som positiv og moderat for landbrugsarealerne og de tilknyttede interesser i den kystnære zone langs strækningen. Kystbeskyttelen medfører dermed ingen væsentlige indvirkninger på landbrugsarealer.

18.4.3 Erhvervsejendomme

Inden for perioden øges sikkerhedsniveauet specielt for én erhvervsejendom ved Thorsminde Havn, som består af 17 bygninger, samt én landbrugsejendom ved Fjaltring, som er særligt udsat for skader, hvis kystbeskyttelsen ikke gennemføres i perioden 2020-24.

De øvrige erhvervsejendomme ligger ikke inden for risikozonen for erosion eller oversvømmelse inden for perioden, dog vil en fortsat kystbeskyttelse bidrage til fremadrettet at beskytte et betydeligt antal ejendomme inden for undersøgelsesområdet mod oversvømmelse og erosion. Kystbeskyttelsen bidrager også til at bevare investeringslysten og værdien af erhvervsbygninger i et større område omkring de erosionstruede bygninger.

Samlet vurdering: Den planlagte kystbeskyttelse vil med meget stor sandsynlig beskytte erhvervsejendommene langs kyststrækningen mod at gå tabt eller blive oversvømmet, da kystbeskyttelsen fastholder den nuværende klitlinje. Effekten af kystbeskyttelsen vurderes at være regional, da kystbeskyttelsen beskytter ejendomme langs store dele af strækningen. Påvirkningsgraden vurderes at være moderat, da omfanget af oversvømmelsestruede erhvervsejendomme er begrænset frem til 2024. Påvirkningen vil være langvarig, da ejendommene beskyttes mod

erosion og oversvømmelse, så længe kystbeskyttelsen gennemføres. Konsekvensen af den planlagte kystbeskyttelse vurderes derfor som moderat og positiv for erhvervsejendommene og de tilknyttede interesser på strækningen. Kystbeskyttelen medfører dermed ingen væsentlige indvirkninger på erhvervsejendomme.

18.4.4 Infrastruktur og tekniske anlæg

Den planlagte kystbeskyttelse vil medvirke til at opretholde den eksisterende vejinfrastruktur i det undersøgte område langs kysten.

Kystbeskyttelsen vil i perioden 2020-24 specielt medvirke til at opretholde sikkerhedsniveauet ved skråningsbeskyttelsen og nedsætte risikoen for det potentielle gennembrud af diget ved Porskær, så det undgås, at Lodbjergvej og Klitvej oversvømmes i forbindelse med en oversvømmelse af Flade Sø. Kystbeskyttelsen kan derfor bidrage til at hindre skader på den vigtige lokalvej Lodbjergvej mellem Agger og Lodbjerg Fyr. Samtidig vil kystbeskyttelsen opretholde sikkerhedsniveauet ved Hvide Sande Havn og ved de tre vindmøller nord for havnen på stranden. Kystbeskyttelsen vil ligeledes beskytte havneinfrastrukturen ved Thorsminde Havn og renseanlægget ved Harboøre Tange (Høfde 42). Kystbeskyttelsen vil desuden beskytte det eksisterende vejnet af ubefæstede veje på strækningen tæt ved kysten, som potentielt er i risiko for at erodere væk.

Samlet vurdering: Kystbeskyttelsen vil i perioden 2020-24 med meget stor sandsynlighed medføre en positiv påvirkning af infrastrukturen og de tekniske anlæg, fordi kystbeskyttelsen beskytter vejnettet og anden infrastruktur og tekniske anlæg, hvis der sker erosion af klitter samt dige- og klitgennembrud. Påvirkningsgraden vurderes dog at være begrænset, da omfanget af udsat infrastruktur primært omfatter mindre befærdede, ubefæstede veje og kun få tekniske anlæg (renseanlægget ved Høfde 42 og vindmøllerne ved Hvide Sande). Påvirkningen er lokal, da påvirkningen kun sker få steder, og da den udsatte infrastruktur ikke er kritisk i forhold til at forbinde større geografiske områder. Påvirkningen vurderes at være langvarig, da infrastrukturen beskyttes, så længe projektet forløber. Konsekvensen af den planlagte kystbeskyttelse vurderes samlet set som begrænset, men positivt for infrastrukturen. Kystbeskyttelsen vurderes dermed ikke at medføre væsentlige indvirkninger på infrastrukturen.

18.5 Afværgetiltag

Der er ikke fundet nogen væsentlige indvirkninger på materielle goder, som skal reduceres ved implementering af afværgetiltag.

18.6 Kumulative effekter

Der eksisterer en række vedtagne planer og projekter på strækningen, der kan medføre kumulative effekter sammen med projektgennemførslen. Det drejer sig bl.a. om Horns Rev 3 Havvindmøllepark i Nordsøen med 25-40 km til Vestkysten. Horns Rev 3 kommer til at bestå af 49 vindmøller. Opsætningen og nettilslutningen af Horns Rev 3 forventes at være færdig i løbet af 2019 og oppe at køre for fuld kraft i 2020.[629]

Samtidig skal der tages højde for de kumulative påvirkninger fra Baltic Pipe projektet, som vil komme i land nord for Blåbjerg Klitplantage. Baltic Pipe er den kommende nye gasrørledning, der forbinder Norge, Danmark og Polen. Baltic Pipe forventes at være klar til drift i oktober 2022, hvorfor projektperioden falder sammen med den kommende Fællesaftale. Baltic Pipe vil bl.a. omfatte en 105-110 km ny offshore gasrørledning i Nordsøen.[630]

[629] Vattenfall, 2019, Tidsplan for Horns Rev 3, https://corporate.vattenfall.dk/vores-vindmoller-i-danmark/vindprojekter/horns-rev-3/om-horns-rev-3/tidsplan/

[630] Energinet, 2019, Baltic pipe: Gasrørledning, der forbinder gassystemerne I Norge, Danmark og Polen, https://energinet.dk/Anlaeg-og-projekter/Projektliste/BalticPipe#Borgermoder

Projekter kan medføre, at infrastrukturen på strækningen i perioder udsættes for større belastninger. Projekterne medfører en række aktiviteter på havet, som ikke vurderes at medføre væsentlige kumulative effekter med kystbeskyttelsen, hvad angår materielle goder bl.a. på grund af afstanden til kysten.

18.7 Sammenfattende vurdering

Den planlagte kystbeskyttelse vurderes på sigt at medføre en styrket beskyttelse af de private ejendomme og de tilknyttede interesser på strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Konkret beskyttes 17 private ejendomme mod erosion og otte mod oversvømmelse inden for perioden 2020-24. Kystbeskyttelsen skaber tryggere forhold omkring 438 private ejendomme og bygninger inden for det undersøgte område på strækningen, hvilket har en afsmittende virkning på lysten til bosættelse og investering i området, som kommer lokalsamfundet til gode. Konsekvensen af den planlagte kystbeskyttelse er derfor samlet set væsentlig og positiv, og kystbeskyttelsen vurderes at have en væsentlig positiv indvirkning på de private ejendomme langs strækningen.

Der vil også forekomme en positiv effekt for en række af de landbrugsarealer, der ligger nær bagsiden af klitterne, da de beskyttes mod sandflugt og erosion, når klitterne fastholdes og styrkes med sandflugtsdæmpning. Den planlagte kystbeskyttelse vil dermed medføre en langvarig positiv påvirkning af landbrugsarealerne, så længe kystbeskyttelsen opretholdes.

Styrkelsen af kysten vil bidrage til, at nogle erhvervsbygninger på Thorsminde Havn og en enkelt landbrugsejendom ved Fjaltring vil blive beskyttet mod en potentiel oversvømmelse og erosion i perioden 2020-24, da kystbeskyttelsen beskytter mod sammenbrud af skråningsbeskyttelse på de to lokaliteter. Påvirkningen af erhvervsejendommene og de tilknyttede interesser vil være positiv og moderat sammenlignet med 0-alternativet.

I forhold til infrastruktur beskyttes Lodbjergvej og Klitvej på Agger Tange mod oversvømmelse i perioden 2020-24. Den planlagte kystbeskyttelse vil samtidig generelt beskytte de udsatte, mindre veje mod erosion. Påvirkningen af infrastrukturen på strækningen vurderes at være positiv og begrænset. Konsekvensen af den planlagte kystbeskyttelse er derfor samlet set begrænset.

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til materielle goder er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet for påvirkningerne ved den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Private ejendomme	Meget stor	Regional	Høj	Lang	Væsentlig
Landbrugsarealer	Meget stor	Regional	Moderat	Lang	Moderat
Erhvervsejendomme	Meget stor	Regional	Moderat	Lang	Moderat
Infrastruktur og tekniske anlæg	Meget stor	Lokal	Begrænset	Lang	Begrænset

Tabel 18-10. Opsummering af miljøpåvirkninger på materielle goder forbundet med den planlagte kystbeskyttelse.

19. TURISME OG REKREATION

Kapitlet beskriver påvirkningen af turisme og rekreative muligheder i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse af strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

19.1 Metode

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af en omfattende indsamling af viden i form af:

- Skrivebordsundersøgelse af eksisterende viden fra tidligere analyser, undersøgelser, rapporter samt kommunernes hjemmesider.
- Statistik fra VisitDenmark og Danmarks Statistik.
- Semistrukturerede kvalitative interviews med nøgleinteressenter i de enkelte kommuner, herunder ledere i natur- og miljøforvaltninger, turistchefer, en repræsentant fra en grundejerforening, en havnedirektør, m.fl. Kapitlet bygger sammenlagt på ny viden indhentet igennem ca. 20 interviews.

Respondenterne til de semistrukturerede interviews er udvalgt på baggrund af en forudgående kortlægning af de nøgleinteressenter og ressourcepersoner, som kunne bidrage med viden til de relevante temaer inden for turisme og rekreation. De interessenter, som fremgik af kortlægningen, men ikke blev interviewet, er inkluderet gennem desk research og overlappende ekspertudsagn fra f.eks. Friluftrådet og Rådet for Større Badesikkerhed. I forhold til institutioners (skoler, dagtilbud og plejehjem) anvendelse af kysten, har kommunerne kunne bidrage med viden. Derudover er der foretaget et besøg i området, hvor der lokalbefolkningen langs strækningen er hørt.

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere kystbeskyttelsens påvirkninger af turismen på Vestkysten er tilstrækkeligt.

19.2 Eksisterende forhold

I det følgende beskrives de eksisterende forhold for turisme og rekreative muligheder for strækningen Lodbjerg - Nymindegab med fokus på kystens og kystbeskyttelsens betydning.

19.2.1 Kystturisme

Indsatsen for at beskytte kysten har igennem årtier været med til at forme det fascinerende og varierede kystlandskab på Vestkysten, som i stigende omfang tiltrækker besøgende fra nær og fjern, og som i dag gør Vestkysten til et af de vigtigste områder for kystturisme i Danmark.

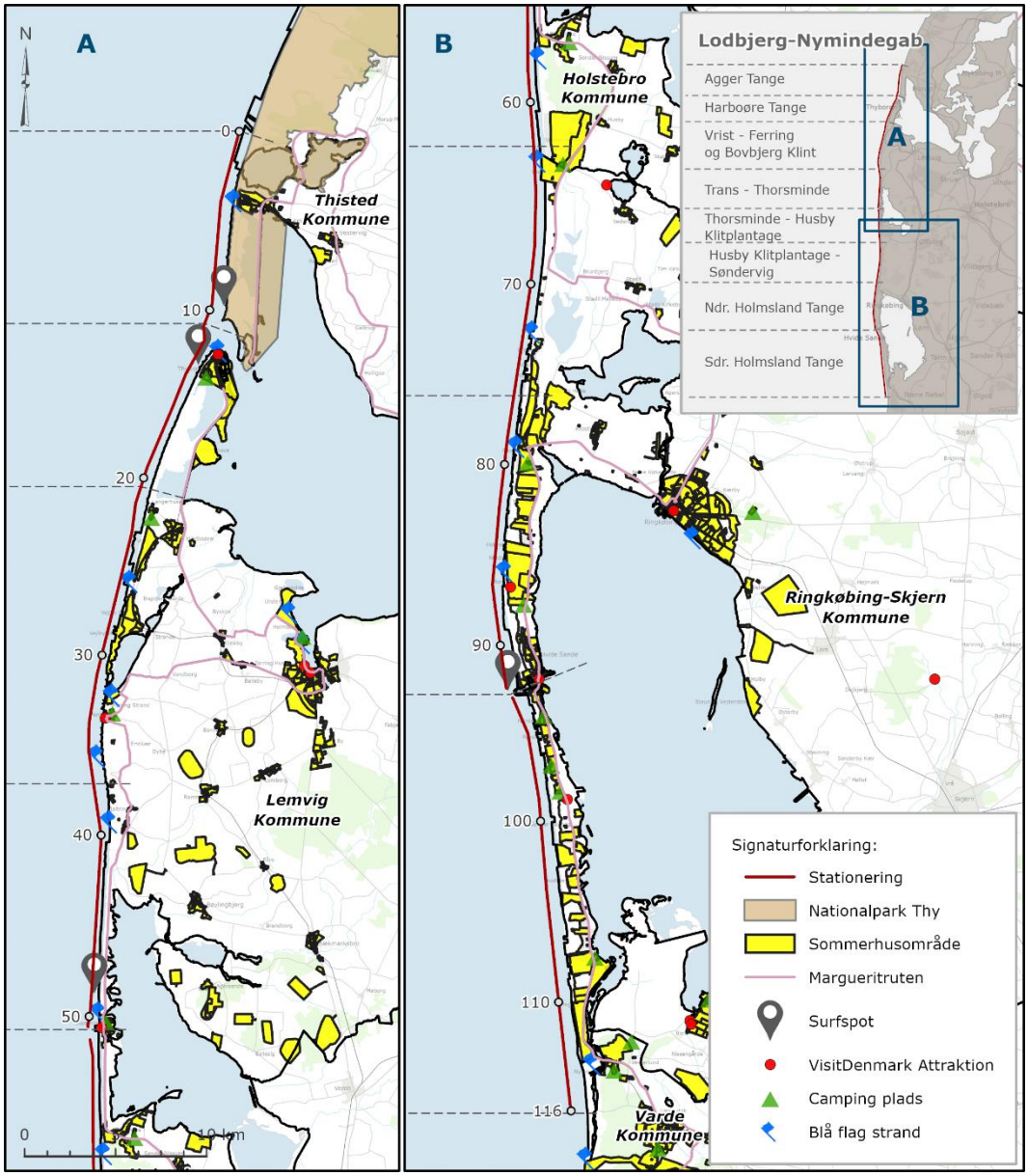
Kyst- og naturturismen er det største forretningsområde målt på omsætning og antal overnatninger i dansk turisme.[631] I alt 86 % af Vestkystens turister angiver strand, kyst og hav som et vigtigt motiv for at tage til Vestkysten, imens 80 % fremhæver naturoplevelser som et af de vigtigste beslutningspunkter. Badeforhold, børnevenlighed, mulighed for at vandre, lokalt liv og kultur er også afgørende for mange af turisterne.

I forlængelse heraf skal det bemærkes, at ca. 40 % af turisterne på Vestkysten rejser med børn[632], og at i alt 47 % af kyst- og naturturisterne i Nordjylland og 62 % i Sydjylland er udlændige, hvilket er markant flere end i resten af landet.[633]

[631] Danmarks Statistik og VisitDenmark, 2016.
[632] Partnerskab for Vestkyst Turisme, 2018, Vestkysten i dag og i fremtiden – Afsæt for udviklingsplan for Vestkysten.
[633] VisitDenmark, 2016, Kyst- og naturturister i Danmark.

En undersøgelse fra VisitDenmark viser, at 40 % af udenlandske kyst- og naturturister dyrker sport og motion under deres ophold i Danmark. De mest populære aktiviteter omfatter vandreture, længere cykelture og lystfiskeri.[634]

Strækningen Lodbjerg - Nymindegab byder på attraktioner og oplevelser af forskellig karakter, og knudepunkterne for kystturister er især koncentreret omkring kystbyerne og sommerhusområderne. Blandt de mest populære destinationer er Søndervig, Hvide Sande, Thorsminde og Thyborøn. Figur 19-1 illustrerer feriehusområder, campingpladser, badestrande og VisitDenmark attraktioner på hele strækningen. Det fremgår af figuren, at der er flere større feriehusområder samt campingpladser langs kysten. Feriehusområderne er ofte grupperet i klynger (feriebyer), og især syd for Thorsminde Tange er der et stort udbud af feriehuse.



Figur 19-1. Kort over sommerhusområder, campingpladser, turistattraktioner, surf spots og badestrande på stækningen Lodbjerg - Nymindegab. Der kan ses kort af de enkelte hovedstrækninger i bilag 18 om *Turisme og rekreation*.

[634] VisitDenmark, 2016, Kyst- og naturturister i Danmark.

Turisme og forbrug

Ifølge tal fra Danmarks Statistik og VisitDenmark var turismeomsætningen på Vestkysten i 2015 på 14,7 mio. svarende til ca. 15 % af den samlede turismeomsætning i Danmark. Turismeomsætningen dækker over indtægter fra turismeforbruget, der bl.a. består af forbrug på overnatninger, bespisning, oplevelser mv.

Lemvig Kommune har mere end 700.000 kommercielle overnatninger om året, hvoraf hovedparten er i feriehusene ud mod Vestkysten. Turisterne i Lemvig Kommune havde et forbrug på ca. 530 mio. kr. i 2016. Langt de fleste turister er tyskere (ca. 80 %) og feriehuse er den dominerende overnatningsform.[635] Lemvig Kommune overordnet set et af de steder med færrest feriehuse langs Vestkysten. Lemvig Kommune stod i 2015 for fire % af Vestkystens kommercielle overnatninger og fire % af vestkystturisternes forbrug.[635]

I Holstebro Kommune er der et begrænset antal lejeferiehuse til rådighed. Kommunen har en høj kapacitetsudnyttelse i højsæsonen, men en lav udlejningsfrekvens på ca. 40 % Kommunen har derfor et ønske om at motivere flere borgere til at udleje deres feriebolig, så udbuddet af boliger kan vokse i højsæsonen.

Ifølge Holstebro Kommunes turistafdeling befinder ca. 2/3 af kommunens turister sig ved kysten, da feriehusene og campingpladserne primært er beliggende nær vandet. Desuden er over halvdelen af kommunens turister fra Tyskland.

Ringkøbing-Skjern og Varde Kommune har den største kyst- og naturturisme i Danmark og står tilsammen for ca. 30 % af det samlede turismeforbrug. Ringkøbing-Skjern Kommune står for ca. 20 % af Vestkystens kommercielle overnatninger og 17 % af Vestkystens turismeforbrug. Holstebro og Lemvig Kommune står hver for ca. fire % af de kommercielle overnatninger på Vestkysten, imens Holstebro står for ca. seks % af turismeforbruget, og Lemvig står for ca. fire % Thisted Kommune repræsenterer ca. fem % af Vestkystens kommercielle overnatninger og turismeforbrug.

Generelt er feriehuse den dominerende overnatningsmulighed og udgør 65 % af Vestkystens kommercielle overnatninger. Derefter kommer campingpladser, som den næstmest populære overnatningsform. I 2017 blev der registreret 17,8 mio. kommercielle overnatninger på Vestkysten svarende til ca. en tredjedel af de registrerede overnatninger i Danmark.[635]Turisme langs Vestkysten er kendetegnet ved forholdsvis langvarige ophold, hvor mere end 70 % af opholdene varer syv nætter eller derover. En nærmere beskrivelse af overnatningsmuligheder fremgår af bilag 18 om *Turisme og rekreation*.

Turismefaciliteter, attraktioner og oplevelser

Strækningen, Lodbjerg – Nymindegab, er kendetegnet ved åbne og tilgængelige kyststrækninger med storslåede og varierede naturlandskaber. Kyststrækningen omfatter desuden en lang række kulturseværdigheder og naturoplevelser, herunder en del af Nationalpark Thy og Geopark Vestjylland. Sidstnævnte skal efter planen udnævnes til UNESCO Global Geopark og vil dermed blive et unikt tiltrækningsplaster for turister.

Langs kyststrækningen er der udpeget en række Natura 2000 områder, som er beskyttede naturområder udpeget af EU. Der er desuden udpeget nationale kystlandskaber og arealfredninger. Der har derfor været et stærkt fokus på at bibeholde og fremme den eksisterende natur i området.

[635] Partnerskab for Vestkyst Turisme, 2018, Vestkysten i dag og i fremtiden – Afsæt for udviklingsplan for Vestkysten.

På kysten findes samtidig en lang række menneskeskabte seværdigheder i form af fredede fyrtårne, kulturhistoriske bygninger, museer og naturcentre. Blandt de mest populære attraktioner er Jyllandsakvariet, Bovbjerg Fyr, Lyngvig Fyr og Bork Vikingehavn, som alle har mere end 50.000 besøgende årligt. [636] Der er desuden inden for de seneste år foretaget større investeringer i attraktioner som Strandingsmuseum St. George, Lodbjerg Fyr, Sea War Museum[637], Oplevelsesområdet Naturkraft[636] og Søndervig Feriepark[638].

Attraktioner på VisitDenmarks liste over de mest besøgte attraktioner i Danmark er vist på kortet i Figur 19-1, hvor det fremgår, at der ligger mere end ti større turistattraktioner langs strækningen. kortet viser desuden de 13 strande på strækningen, som er tildelt "Blå Flag", som kendetegnet ved en høj miljøindsats og vandkvalitet samt vandsikkerhed og natur- og miljøformidling.[639] Hovedstrækningernes attraktioner og oplevelsesmuligheder fremgår af bilag 18 *Turisme og rekreation*.

Der findes en stor variation af friluftsaktiviteter på strækningen, som bl.a. omfatter badning, vandring, cykling, ridning, surfing, kajakroning, sejlads. Der er også gode muligheder for lystfiskeri flere steder på strækningen. Desuden afholdes en lang række lokale arrangementer og events, herunder diverse motionsløb, kultur- og fødevarefestivaler og andre lokale arrangementer. De specifikke initiativer og oplevelsestilbud er nærmere beskrevet i bilag 18 *Turisme og rekreation*.

19.2.2 Rekreative muligheder

Strækningen, Lodbjerg – Nymindegab, byder, med dens storslåede naturlandskaber og de åbne, tilgængelige kyststrækninger, på gode muligheder for at dyrke rekreative aktiviteter for såvel turister, andre besøgende og beboere langs kysten.

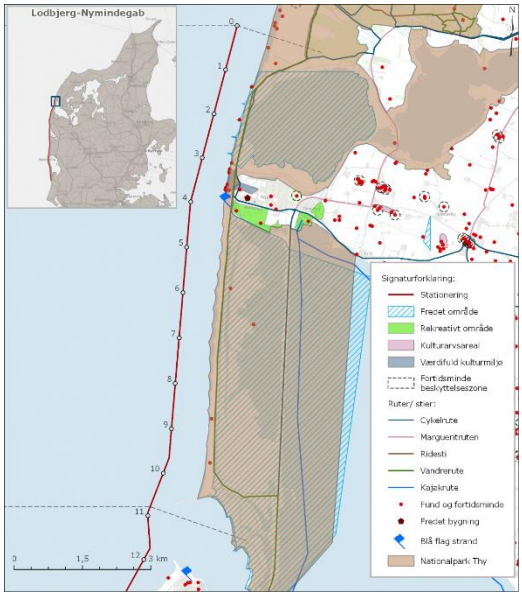
Store dele af strækningen er omfattet af Natura-2000 områder, bl.a. ved Agger Tange, Harboøre Tange, Nissum Fjord, Husby Klitplantage, Stadil Fjord, Vest Stadil Fjord samt Tipperne ved Nymindegab[640], der tiltrækker mange naturinteresserede. Mange af områderne er samtidig udpeget som det Ramsarområde og EF-fuglebeskyttelsesområde, hvor det usædvanlige rige fugleliv kan nydes og iagttages ved det åbne landskab omkring de flade enge til glæde for ornitologer og andre interesserede.

Rekreative faciliteter

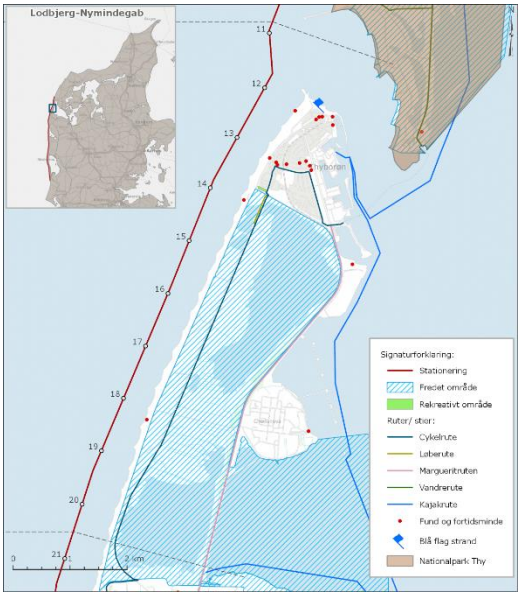
På strækningen findes et stort antal veje og stier ved kysten, der øger befolkningens tilgængelighed til stranden. Vestkyststien, som er Danmarks ældste nationale vandre- og cykelrute, løber langs hele Vestkysten fra Rudbøl ved den dansk-tyske grænse til Skagen. Ruten forløber gennem landskabet, som skifter mellem stejle klitter, strandenge, hedesletter, ådale og dyrkede landbrugsarealer. Ruten går forbi bl.a. Lodbjerg fyr og Bovbjerg Fyr, og løber desuden gennem kystbyer ved Vestkysten, som byder på mange attraktioner og seværdigheder.

De primære vandre-, cykel og kajakruter samt rekreative områder, der er udpeget i kommuneplanerne, fremgår af Figur 19-2 neden for fordelt på hovedstrækninger. En større version af kortene kan ses i bilag 18 om *Turisme og rekreation*. I bilaget findes også en nærmere beskrivelse af hovedstrækningernes rekreative muligheder og aktiviteter.

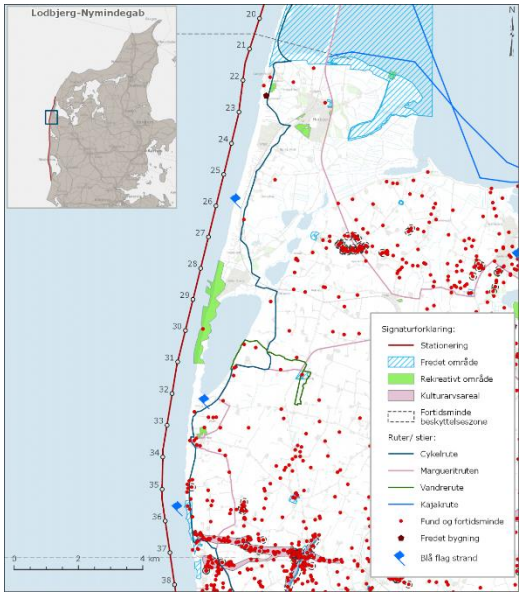
[636] Partnerskab for Vestkyst Turisme, 2018, Vestkysten i dag og i fremtiden – Afsæt for udviklingsplan for Vestkysten.
[637] Sea War Museum Jutland, 2019, Formål og vision, https://www.seawarmuseum.dk/Sea-War-Museum/Form%C3%A5l-og-vision
[638] http://www.rksk.dk/Files/Files/Om%20Kommunen/Nyheder-PRM/SoendervigFerieparkBeskrivelseafforsoeget.pdf
[639] Friluftsrådet, 2019, Blå Flag - dejlige strande og lystbådehavne, https://www.friluftsraadet.dk/blaaflag
[640] Miljøstyrelse, 2019, Natura 2000-områderne, https://mst.dk/natur-vand/natur/natura-2000/natura-2000-omraaderne/



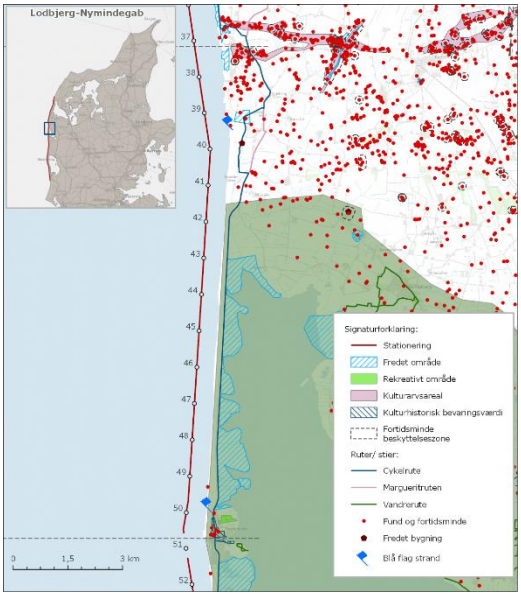
Agger Tange



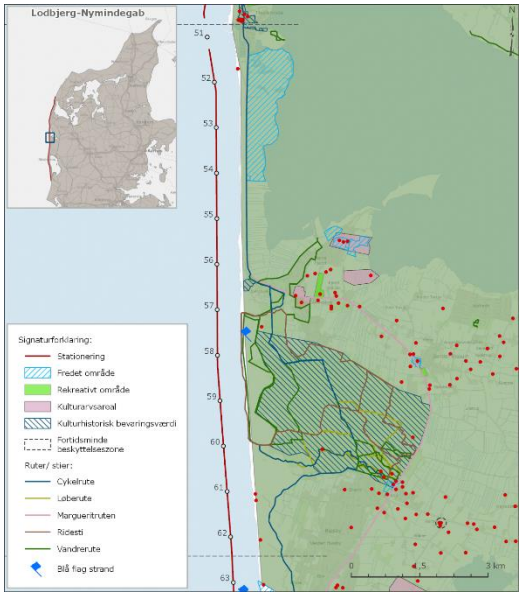
Harboøre Tange



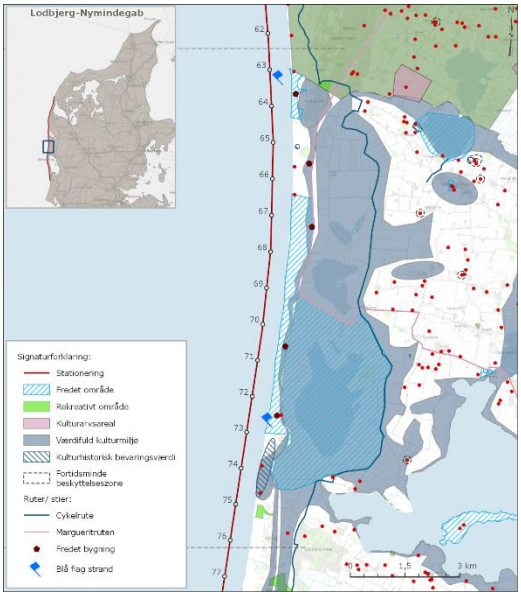
Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint



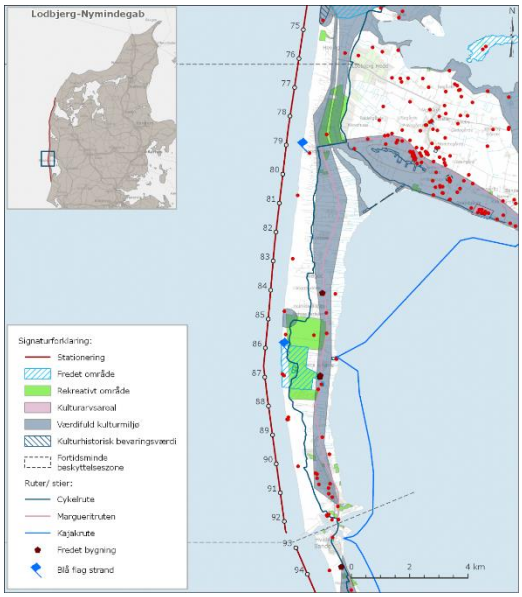
Trans - Thorsminde



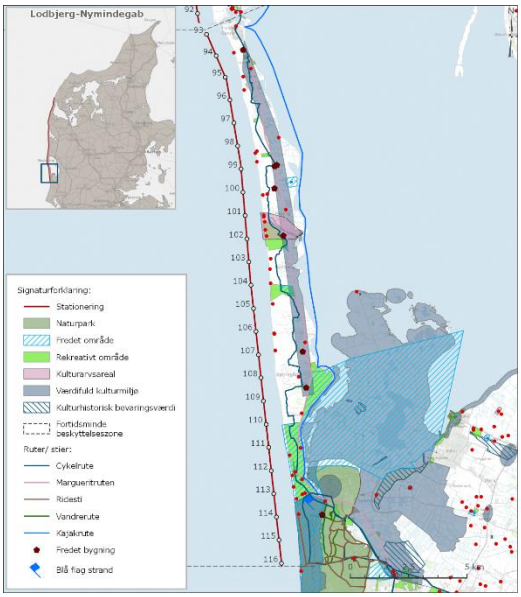
Thorsminde – Husby Klitplantage



Husby Klitplantage - Søndervig



Ndr. Holmsland Tange



Sdr. Holmsland Tange

Figur 19-2. Stisystemer og rekreative områder langs strækningen fra Lodbjerg - Nymindegab.[641]

En kortlægning af danskernes havfriluftsliv, også kaldet "det blå friluftsliv", viser, at befolkningen i stort omfang anvender kyststrækningen til motion og andre sundhedsfremmende rekreative aktiviteter. Overordnet set har tre fjerdedele af danskerne dyrket vandorienteret friluftsliv inden for det seneste år, hvor ture og ophold ved vand samt badning, svømning mm. er de mest populære former for aktiviteter.[642]

Kystens tilgængelighed har stor betydning for befolkningens rekreative interesser, da den er med til at styrke fællesskabet i lokalsamfundet på grund af de mange aktiviteter, der finder sted ved

[641] Note: Kortet er udarbejdet på baggrund af data fra Naturstyrelsen over stisystemer og ruter, plandata fra Erhvervsstyrelsen over rekreative områder og data om kulturarv fra Slots- og Kulturstyrelsen.

[642] Friluftsrådet, 2018, Danskerne elsker det blå friluftsliv, https://friluftsraadet.dk/nyheder/nyhed/danskerne-elsker-bla-friluftsliv

kysten. Der er et aktivt foreningsliv, primært omkring byerne flere steder langs kysten, der aktivt bruger kysten, herunder lokale jagtforeninger, fiskeriforeninger og sportsklubber mm. Skoler, dagtilbud samt ældretilbud anvender også kysten aktivt, f.eks. til at opleve det rige dyreliv, indsamle ting, der er skyllet op på stranden, og samle rav under og efter et stormvejr.

Surfing

En række lokaliteter langs kyststrækningen anvendes af surfere på grund af de gode vind- og bølgeforhold. Langs kysten er der flere steder anlagt moler, der skaber gode bølger til surfing, når vinden er rigtig. En lang strækning af sandstrande ved Agger har f.eks. gode surfermuligheder med både venstre- og højrebølger.[643] Den store mole ved Agger er kendt for en kraftig shore break og store bølger og er et sted for øvede surfere samt kite- og windsurfere. Området omkring Agger by er fyldt med spots, som strækker sig fra den sidste mole nord på tangen til alle molerne syd for byen. På grund af den store konstante sandvandring, ændres forholdene hele tiden[644].

Høfde Q strand ved Fjaltring tiltrækker også surfere til området på grund af de gode betingelser for surfing. Høfde Q strand har en anden udformning på grund af høfden, som ligger vinkelret ud fra stranden, hvilket medfører, at der på sydsiden af høfden er en mere beskyttet strand.

Hvide Sande er ligeledes et yderst populært surf spot, på grund af de gode surferforhold.[645] Hvide Sande tiltrækker både Stand Up Padles (SUPs), wind- og kitesurfere, men også bølgesurfere på grund af de gode bølgedannelser omkring molerne både nord og syd for havneindsejlingen. Der er planer for et kunstigt surf-rev ved Hvide Sande efter udbygningen af syd-molen ved Hvide Sande Havn.[646] Sandet, der konstant pumpes op fra indsejlingen til Hvide Sande Havn, afleveres på revet ved siden af, hvilket giver optimale bølger for surfere[647].

Ydermere, findes et populært surf spot ved Thorsminde. På den nordlige side af havnen findes et spot i læ for de ellers stærke vindstrømninger ved Thorsminde. Spottet ligger mest i læ for syd-sydvesten vind. Samtidig findes et spot ved Thorsminde Syd, hvor det er muligt at surfe på sydsiden af havneudløbet. Stedet er velegnet til både SUP og surfing. Det primære surf spot ligger langs havnemolen, mens flere spots ligger de næste par kilometer ned ad kysten.

19.2.3 Udvikling af turisme

Flere af kommunerne på strækningen har udviklet turismestrategier, der i stort omfang sigter efter at udnytte kysten mere aktivt. Som en del af den nationale turismestrategi er der dannet sammenslutningen 'Partnerskab for Vestkystturisme', som omfatter de 11 vestkystkommuner, den erhvervsdrivende fond 'Dansk Kyst- og Naturturisme' og de tre regioner i Vestdanmark. Formålet med samarbejdet er at skabe fokuseret vækst og beskæftigelse i turismebranchen langs Vestkysten frem mod 2025. Visionen er at gøre Vestkysten til en af Nordeuropas mest eftertragtede kystdestinationer.[648]

[643] Lapoint, 2019, Surfing i Danmark – spotguiden, https://www.lapoint.dk/blogg/surfing-i-danmark-spotguiden/
[644] West wind, 2019, spotguide, http://klitmoller.westwind.dk/da/location/spotguide
[645] Hvidesande.dk, 2019, Hvide Sande får topkarakter som surf-destination, https://www.hvidesande.dk/hvide-sande/hvide-sande-faar-topkarakter-som-surf-destination
[646] Hvidesande.dk, 2019, Nyetableret surfrev i Hvide Sande tegner til succes, https://www.hvidesande.dk/hvide-sande/nyetableret-surfrev-i-hvide-sande-tegner-til-succes
[647] Holmsland Klit Turistforening, 2017, Ansøgning om mindre rekreative anlæg, http://www.masterpiece.dk/UploadetFiles/10852/36/Ans%C3%B8gningsurfrevHvideSande.pdf
[648] Partnerskab for vestkyst turisme, 2018, Udviklingsplan for Vestkysten – En fælles ambition for turismen frem mod 2025

Udviklingen skal i høj grad fremmes af den varierede og kontrastfyldte natur, hvor det er en prioritet at friholde naturområder imellem feriedestinationerne, så den rå natur fortsat vil være et kendetegn for Vestkysten. I udviklingsplanen for Vestkysten fremhæves det desuden, at turismen i øjeblikket er meget centreret omkring relativt få punkter på Vestkysten, hvor der er et ønske om at bringe flere områder i spil. [649]

I 2012 udpegede det daværende Videncenter for Kystturisme 20 særlige feriesteder for kystturismen, hvor 11 af stederne lå placeret på Vestkysten. På strækningen Lodbjerg - Nymindegab omfatter de udpegede feriesteder Søndervig og Hvide Sande. Den nye udviklingsplan frem mod 2025 peger på i alt 18 feriesteder, som kommunalt skal prioriteres som centrale turistdestinationer. På strækningen Lodbjerg - Nymindegab drejer det sig om Thyborøn, Thorsminde, Søndervig, Hvide Sande og Bork Havn/Nymindegab.

Turisme indgår derudover som et vigtigt element i kommunernes overordnede erhvervsstrategier, hvor turisme typisk er et af de største erhverv målt på omsætning og beskæftigelse. Af bilag 18 om *Turisme og rekreation* fremgår en beskrivelse af turismeudviklingen af de enkelte hovedstrækninger.

19.2.4 Kystbeskyttelse og turisme

Der er gennemført kystbeskyttelse på strækningen igennem en lang periode fra 1800-tallet op til i dag, og kystbeskyttelsen har stor betydning for strækningens udseende og karakter som beskrevet i kapitel 7 om *Landskab*. Kystbeskyttelsen har derfor også stor betydning for turismen langs kysten, da den i sig selv er en historisk attraktion, som især på den nordlige del af strækningen har været med til at forme kulturen og stadigvæk bidrager til at tiltrække besøgende. Ikke mindst den sydlige del med de mange høfder på Agger Tange. Lemvig-Thyborøn Turistforening fremhæver, at Vestkysten og kystbeskyttelsen historisk har været med til at forme landskabet og kulturen, som danner udgangspunkt for turismen.

Herudover har kystbeskyttelsen en grundlæggende betydning for tilgængeligheden til hav og strand på strækningen, og kystbeskyttelsen påvirker og understøtter de rekreative anvendelsesmuligheder for turister og andre besøgende. Bl.a. har høfder langs kysten skabt spændende muligheder for surfing og fiskeri.

Gennem de senere årtier er der især blevet gennemført sandfodring med varierende intensitet på strækningen, som har været med til at bevare kystlinjens placering og skabe brede strande. Der er ikke gennemført egentlige undersøgelser af sandfodringens betydning for turismen, men især opretholdelsen af brede badestrande har med stor sandsynlighed bidraget til Vestkystens popularitet.

Ifølge Lemvig Kommune vælger nogle turister og lokale bevidst at bade på de steder, hvor der lige er blevet sandfodret, fordi vandet ikke er lige så dybt der som andre steder. Kystbeskyttelsens påvirkning på badesikkerheden er nærmere beskrevet i kapitel 20 om *Befolkning og menneskers sundhed*.

19.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen i 2024, hvis den planlagte kystbeskyttelse ikke realiseres. I det følgende beskrives 0-alternativets betydning for turismen med fokus på:

[649] Partnerskab for vestkyst turisme, 2018, Udviklingsplan for Vestkysten – En fælles ambition for turismen frem mod 2025

- Kystens attraktionsværdi
- Kystens rekreative muligheder
- Turisme og udviklingsmuligheder

Kystens attraktionsværdi

En realisering af 0-alternativet kan medføre en tilbagetrækning af kystlinjen, klitterne og klinten flere steder på strækningen, hvormed risikoen for gennembrud af klitter og diger forøges. En tilbagetrækning kan betyde, at strandene nogle steder bliver smallere og mindre attraktive for badegæster. En smallere strand vil kunne opleves de steder, hvor der er skråningsbeskyttelse, der fastholder klitternes udstrækning. De steder, hvor der er hård kystbeskyttelse, eksempelvis høfder, kan 0-alternativet betyde at kystprofilet bliver stejlere. Et stejlere kystprofil kan forringe badeforholdene idet vandet hurtigere bliver dybt. Vandet og kysten spiller en afgørende rolle for turismen på strækningen, og kystens tilgængelighed har stor betydning for turisternes valg af destination.

Ændringen af strand- og klitlandskabet vil betyde, at landskabet med tiden kommer til at virke mere vildt som følge af den naturlige kystdynamik. Kraftigere erosion af stranden og større vindbrud i klitterne vil blive opfattet forskelligt, hvor nogle vil opleve landskabet som mere 'uordentligt' og mindre attraktivt end de lange, lige strande flankeret af regelmæssige, 'velholdte' klitter. Andre vil opfatte kyststrækningen som mere spændende og naturlig.

Hvis der forekommer gennembrud af klitrækken, oversvømmelser og skader til følge, kan den medfølgende presseomtale betyde, at nogle turister vælger at tage til mere 'sikre' områder med større tryghedsfølelse under ferien. For andre kan gennembrud og oversvømmelse opleves som spændende og anderledes, hvormed flere turister vil besøge stedet.

Ved Flade Sø er der risiko for oversvømmelse som følge af kollaps af skråningsbeskyttelsen i forbindelse med en 100-års hændelse, hvilket kan betyde påvirkning af de eksisterende naturseværdigheder, hvilket kan medføre en svækket interesse fra naturturister. Omvendt kan oversvømmelsen betyde, at turister vil besøge stedet, da det har fået et andet udtryk og oplevelsesværdi. En yderligere beskrivelse og vurdering af 0-alternativets påvirkning på dyrelivet og landskabet kan findes i kapitel 7 om *Landskab* og kapitel 15 om *Havpattedyr, havfugle, beskyttede marine områder og bilag IV-arter.*

Der er ved en 100-års hændelse ligeledes risiko for kollaps af skråningsbeskyttelsen ved Fjaltring nord for Høfde Q, hvilket vil betyde at klitterne eroderes voldsomt. Dog ligger baglandet højt, hvilket sikrer baglandet mod oversvømmelse. Det vurderes, at den overordnede oplevelse af landskabet bevares.

Ved Thorsminde Havn er der ligeledes risiko for kollaps af skråningsbeskyttelsen i forbindelse med en 100-års hændelse. Kollapset indebærer erosion af klitrækken og et gennembrud mellem havet og havnebassinet ved Thorsminde Havn. Klitrækkens højde vil reduceres, hvilket vil medføre en større visuel sammenhæng mellem forstranden og havneområdet øst for klitrækken. I forbindelse med hændelsen forventes det, at en stor mængde sand ind i havnebassinet, hvilket kan forhindre skibe i at ankomme til havnen. Hertil forventes en midlertidig oversvømmelse af store dele af havnearealet, som potentielt kan medføre skader på kajarealer, udstyr, skibe og bygninger på havnen. En oversvømmelse af havnearealerne og forringet indsejlingsmuligheder kan begrænse mængden af turister, indtil området igen er opryddet.

Kystbeskyttelsen har i sig selv betydning for det specielle kulturmiljø flere steder på Vestkysten, og dermed strækningens attraktionsværdien for turister. Hvis sandfodringen opgives, kan den

hårde kystbeskyttelse i form af høfder, bølgebrydere og skråningsbeskyttelse med tiden blive undermineret og bryde sammen eller få et 'slidt' udtryk, som vil give de berørte kyststrækninger et forfaldent udseende. Kystbeskyttelsen har i sig selv haft stor betydning for kulturmiljøerne i og omkring Agger by og Thyborøn, og et forfald af høfderne på strækningen vil forringe kulturmiljøet og have negativ indvirkning på turisternes opfattelse af området. Kulturhistoriske elementer som f.eks. bunkere vil ligeledes blive påvirket af kystudviklingsdynamikken, hvilket kan påvirke attraktionsværdien.

En realisering af 0-alternativet vil efter alt sandsynlighed ikke medføre tab af større turistseværdigheder på kort sigt, men naturen og landskabets herlighedsværdi kan blive genstand for en mærkbar forringelse i form af forringet klitlandskab, mere eksponeret hård kystbeskyttelse og smallere strande. Derudover forøges risikoen for tab af turistattraktioner på længere sigt. Samlet set vil de mulige ændringer af kystens tilstand alt andet lige kunne gøre kysten mindre attraktiv for nogle turister og turisme, hvis den planlagte kystbeskyttelse ikke gennemføres.

Tilgængelighed

En stor del af de enkelte hovedstrækningers identitet som turistdestination bygger på naturoplevelser og lokale attraktioner af mangfoldig karakter. Flere friluftsaktiviteter som f.eks. vandreture, løb, surfing, kulturelle events mv. gør i vidt omfang brug af kysten og stranden. Hvis forholdene forringes ved, at strandene bliver smallere, og klitterne eroderes, kan nogle af arrangementerne miste en del af deres værdi. En del af infrastrukturen vil ligeledes blive påvirket, bl.a. vil nogle af tilgangsvejene til kysten ikke kunne benyttes i samme omfang som i dag. Det er f.eks. tilfældet på de relevante tanger.

De arrangementer, som foregår helt nede på stranden, som f.eks. Agger Athlon, LadyWalk, Verdensballetten m.fl., vil eventuelt skulle tilpasse sig kystforholdene, og 0-alternativet kan medføre, at for eksempel løbsruter skal omlægges, at deltagerantallet skal nedsættes eller, at arrangementer i værste tilfælde må aflyses eller flyttes. Det er mindre sandsynligt i perioden frem til 2024, men på længere sigt øges risikoen for, at muligheder for aktiviteter og arrangementer forringes betydeligt.

Tilgængeligheden af badestrande, f.eks. ved Vrist, nord for Trans, Thorsminde og Fjaltring, kan blive påvirket negativt af, at strandbredden mindskes, og kystprofilet forstejles. De steder, hvor der ikke er skråningsbeskyttelse, som ved Vejlby Klit kan tilbagerykning af klitterne medføre, at landskabet bliver mindre fremkommeligt for besøgende, da eksempelvis eksisterende trædestier i klitterne kan forsvinde med erosionen. Klitrækken er dog langs alle hovedstrækninger så bred, at der til trods for tilbagerykningen stadig vil være klitter. En del af sandet fra tilbagerykningen, vil desuden ende på stranden, som stadigvæk vil kunne anvendes og opleves som strand, men i højere grad vil bugte sig på grund af sanddynger og høfder.

Det er ikke muligt at give et konkret estimat på, hvad 0-alternativet vil betyde for turismeaktiviteten og forbruget, da det er svært entydigt at bestemme forholdet mellem turistefterspørgslen og kyststrækningens eksisterende tilstand.

Eftersom hovedparten af turister angiver naturen som det primære trækplaster, er det dog rimeligt at antage, at der vil være en delvis proportionel sammenhæng mellem antallet af turister og tilgængeligheden til hav og strand på strækningen.

Samlet set forventes 0-alternativet forandringer på kyststrækningens tilgængelighed at være relativt moderate inden for den korte periode fra 2020-24, hvormed 0-alternativets konsekvens for turismen bliver begrænset, selv om der kan ske en reduktion af tilgængeligheden.

Rekreative forhold

Smallere og mere udsatte strande kan lokalt forringe muligheden for at bruge kysten til rekreative aktiviteter. De rekreative aktiviteter, som foregår helt nede på stranden, vil eventuelt skulle tilpasse sig kystforholdene, og 0-alternativet kan medføre, at for eksempel løberuter skal omlægges, at deltagerantallet skal nedsættes, eller at arrangementer i værste tilfælde må aflyses eller flyttes.

Det mulige gennembrud af klitterne ved Flade Sø med oversvømmelse til følge kan midlertidigt påvirke mulighederne for færdsel i området, og sandsynligvis også fiskeriet i søen. Det samme gør sig gældende for fiskespots længere nede på kyststrækningen.

De rekreative forhold tilknyttet Thorsminde Havn kan ligeledes blive påvirket, som følge af 0-alternativet, idet indsejlings forhold og faciliteter midlertidigt kan forringes, indtil der er sket oprydning efter oversvømmelse.

Hvis der ikke sandfodres på strækningen, kan det også have en effekt på surferforholdene ved kysten.[650] Der er identificeret en potentiel risiko for kollaps af skråningsbeskyttelsen i år 2024 ved Høfde Q strand ved Fjaltring under en 100-års hændelse. Et potentielt kollaps af skråningsbeskyttelsen forventes dog ikke at påvirke surf-forholdene, da det forventes, at stenene fra høfden bliver liggende. Høfden vil dermed stadig have en gunstig indvirkning på bølgerne. Øvrige potentielle skråningskollaps forventes heller ikke at påvirke surf-forholdene.

Samlet set vurderes det, at 0-alernativet vil have begrænset indvirkning på de rekreative forhold. Det vil fortsat være muligt at benytte stranden rekreativt og afholde arrangementer på stranden.

Turisme og udviklingsmuligheder

Hvis 0-alternativet realiseres, vil havet gøre indhug i den kapital (værdien forbundet med kysten og stranden), som områdets turistservices og oplevelsesøkonomi bygger på. Det er ikke muligt at give et konkret estimat for, hvad 0-alternativet vil betyde for turismeaktiviteten og forbruget, da det er svært entydigt at bestemme forholdet mellem turist-efterspørgslen og kyststrækningens karakter og attraktion. 0-alternativet vil derudover have en varierende betydning på de enkelte hovedstrækninger, da der på nogle strækninger vil være en markant tilbagerykning af kystprofilet, mens den på andre strækninger vil være meget begrænset.

Eftersom hovedparten af turister har kysten og strandene som det primære trækplaster, er det dog rimeligt at antage, at der vil være en sammenhæng mellem antallet af turister og kystens attraktionsværdi på den samlede strækning. Der er derfor en risiko for, at 0-alternativet vil medføre en negativ effekt på turismen og det afledte forbrug og dermed udviklingen af turismeerhvervet. En forringet turistinteresse vil ligeledes reducere investeringslysten i forhold til at udvikle erhvervet.

Kommunerne langs Vestkysten har stort fokus på at fremme turismen på strækningen Lodbjerg - Nymindegab, hvor kystlandskabet, adgang til havet, og naturen er essentiel i forhold til at fremme turistinteressen. [651] I den forbindelse vil øget kysterosion og en ændring af kystlandskabet kunne hæmme udviklingen af turismen i et uvist omfang, også på lang sigt. En realisering af 0-alternativet vil fremskynde processen og kan dermed påvirke udviklingen af strækningen som destination for turister negativt.

[650] Benedet, Pierro, & Henriquez, 2007, Impact of coastal engineering projects on the surfability of sandy beaches

[651] Partnerskab for Vestkyst Turisme, 2018, Vestkysten i dag og i fremtiden – Afsæt for udviklingsplan for Vestkysten.

På længere sigt har Lemvig Kommune og lokalsamfundet fokus på at fremme Thyborøn som en stærk destination på turisme- og erhvervsområdet. Hertil satser Lemvig Kommune og lokalsamfundet på at fremme turismen, så den skaber stedbunden vækst. I den forbindelse vil øget kysterosion og en forøget risiko for kollaps af skråningsbeskyttelse kunne hæmme udviklingen af lokalplaner og samfundsudvikling i et uvist omfang.

Holstebro Kommune satser på at videreudvikle Thorsminde som en af Vestkystens stærke turistdestinationer, hvilket forventes at skabe positive spillover-effekter for hele vestkystområdet. Satsningen vil blive udfordret, hvis 0-alternativet medfører, at Thorsminde ikke kan bevare sin attraktionsværdi og tilgængelighed.

En forringelse af natur- og herlighedsværdi vil ligeledes have en negativ påvirkning på Holstebro Kommunes prioritering af Geopark Vestjylland (UNESCO-mærkning), som fremadrettet skal være et trækplaster for turister.

Ringkøbing-Skjern Kommune står overfor et større projekt i form af ordeuropas største badeland, Søndervig Feriepark, som skal ligge umiddelbart bag Søndervig by inden for kystnærhedszonen i landzone. Projektet indebærer investeringer på op til en mia. kr. og vil omfatte 500 feriehuse.[652] Investeringen kan blive påvirket, hvis turismen langs strækningen hæmmes, som følge af 0-alternativet.

19.4 Vurdering af miljøpåvirkninger

Den planlagte kystbeskyttelse kan medføre konsekvenser for turisme og rekreation, som i det følgende beskrives, analyseres og vurderes med fokus på:

- Påvirkning af kystens attraktionsværdi
- Påvirkning af kystens rekreative værdi
- Påvirkning af turismeudvikling

19.4.1 Påvirkning af kystens attraktionsværdi

Den planlagte kystbeskyttelse kan påvirke kystens attraktionsværdi for turister og andre brugere i forhold til oplevelsen af kystlandskabets karakter og kvaliteten af ophold på stranden og langs kysten.

Ophold på kysten

I forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse kan stranden og kystlandskabet blive forstyrret af sandfodringsskibene, rørledninger og store entreprenørmaskiner, der arbejder kystnært og på stranden. Derudover kan der i mindre grad forekomme forstyrrelser i forbindelse med afgravning af fygesand, tilkørsel af sand fra land og sandflugtsdæmpning.

Strandfodring finder sted i ca. 14 døgn pr. kilometer, hvorefter arbejdet flyttes længere hen ad stranden. Generne fra arbejdet er dermed midlertidige, men kan forekomme flere gange inden for aftaleperioden. Afgravning af fygesand kan ske på Agger Tange, Harboøre Tange samt mellem Mærsk og Fjand samt nogle redningsveje, og kan tage imellem få uger til ti uger. Sandflugtdæmpning er mindre forstyrrende, da det primært foregår ved hjælp af en traktor og ved håndkraft.

Såvel skibe som entreprenørmaskiner medfører støj og forurening af luften, som kan virke generende for turister og andre besøgende ved de berørte kyststrækninger. Selve tilstedeværelsen af

[652] Ringkøbing-Skjern Kommune, Søndervig Feriepark, http://www.rksk.dk/Files/Files/Om%20Kommunen/Nyheder-PRM/SoendervigFerieparkBeskrivelseafforsoeget.pdf

maskiner og skibe kan også opfattes som en gene, da de kan forstyrre turisternes opfattelse af kystens visuelle og sanselige udtryk.

Kystbeskyttelsesaktiviteterne kan medføre støj, der kan være forstyrrende for turister og andre besøgende ved de berørte kyststrækninger. Støjpåvirkningen på den samlede strækning beskrives nærmere i kapitel 20 om *Befolkning og menneskers sundhed*. Heraf fremgår det, at der på strækningen er identificeret 9.914 i alt støjfølsomme bygninger, der udsættes for en støj-påvirkning over 40 dB og otte bygninger, der udsættes med over 70 dB.

En større del af de støjpåvirkede bygninger er sommerhuse, som udlejes til turister. Da der ved strandfodring arbejdes dag og nat, kan støjen opleves som generende, hvad der ikke mindst vil være tilfældet for turister på ferie, som opholder sig i berørte områder i netop den periode, hvor kystbeskyttelsesaktiviteterne foregår. Påvirkningen begrænses dog af, at kystbeskyttelse i højsæsonen så vidt muligt undgås i de mest intensivt besøgte områder.

I forbindelse med sandfodringen vil der også midlertidigt kunne forekomme en forøget luftforurening tæt på selve sandfodringsarbejdet. Den øgede luftforurening fra skibe og entreprenørmaskiner har en meget lille påvirkningsgrad med undtagelse af NO_2-immissioner, som midlertidigt vil medføre en meget høj påvirkning. Udledningen sker dog kun i kortere perioder på afgrænsede dele af strækningen, og da arbejdet løbende flyttes langs stranden vil påvirkningen kun ske kortvarigt på den enkelte lokalitet.

De hovedstrækninger, hvor der sandfodres mest er i sagens natur mere udsatte for gener fra sandfodring. Det gælder bl.a. hovedstrækning Sdr. Holmsland Tange og Trans - Thorsminde, hvor der fodres med de største mængder. Og selvom aktiviteterne ofte tiltrækker interesserede tilskuere, skal påvirkningen af kystens attraktionsværdi især vurderes ud fra de gener, der påføres turister, der skal opholde sig længere tid nær de områder, hvor der sandfodres.

Arbejdet med kystbeskyttelse har dog også en positiv effekt, eftersom det ofte tiltrækker tilskuere, som er interesserede i udførelsen. Desuden har der ifølge kommunerne ikke tidligere været rettet henvendelse fra turister, som har oplevet gener af øget støj i forbindelse med sandfodring.

Samlet vurdering: Der er lille sandsynlighed for at turister og rekreative brugere af stranden og kysten forstyrres af den planlagte kystbeskyttelse, da den kun finder sted samtidigt nogle få steder på afgrænsede dele af kyststrækningen. Påvirkningen vil være lokal, da arbejdet er begrænset til de steder, hvor kystbeskyttelsen finder sted på et givent tidspunkt. Arbejdet er midlertidigt, da det anslås at tage 14 døgn pr. kilometer ved strandfodring og op til ti uger ved afgravning af fygesand. Påvirkningsgraden vurderes at være høj, da der er risiko for turister eller brugere kan blive generet af aktiviteter og støj under hele deres besøg. Det vurderes samlet set, at den negative konsekvens af den planlagte kystbeskyttelse for kystens attraktionsværdi for turister og brugere er moderat, hvorfor indvirkningen som følge af forstyrrelser ikke er væsentlig.

<u>Kystlandskabets karakter</u>
Den planlagte kystbeskyttelse vil bidrage til at opretholde det kendte billede af Vestkysten med mere eller mindre brede strande nedenfor klitterne, som af mange opfattes som den ideelle kyst ved Vesterhavet. Vestkysten er samtidig et af de allermest attraktive steder at dyrke strandlivet i Danmark, hvad de store besøgstal på de bedste lokaliteter også viser. En opretholdelse af brede sandstrande giver derfor optimale muligheder for oplevelser ved besøg i området langs kysten og på stranden.

Kystens visuelle udtryk kan ændre midlertidigt karakter efter sandfodring, men kun midlertidigt og i begrænset grad (læs mere i kapitel 7 om Landskab). Kystbeskyttelsesindsatsen forventes derfor ikke at kunne påvirke kysten visuelt i et omfang, som vil have negativ indflydelse på turismen. Derimod kan velholdte strande og klitter giver de besøgende et indtryk af trygge rammer, der bidrager til at fastholde strandene som et udsøgt besøgsmål, som turister vil vende tilbage til. På strækninger, hvor den hårde kystbeskyttelse er en del af det kendte strandbillede, vil det også have betydning, at anlæggene fremstår velbevarede og tilgængelige.

Den planlagte kystbeskyttelse bidrager generelt til at begrænse sandflugt, da klitterne i højere grad bevarer deres plantedække, når erosionen af kystlinjen begrænses. Til gengæld opretholdes en bredere strand, hvor vinden får større mulighed for at skabe sandflugt langs kysten og mod klitterne. Sandets størrelse forventes dog ikke at afvige væsentligt fra sandet, som i forvejen findes ved kysten (se afsnit 8.4.2), hvorfor karakteren af sandfygningen ikke forventes at være anderledes end i dag.

Den løbende indsats i form af sandflugtsdæmpning ved plantning af hjælme, faskiner og fyrretoppe på udsatte steder ved Harboøre Tange samt mellem Mærsk og Fjand, vil samtidig bidrage til opbygning af klitterne og hindring af sandflugt ind i landet. Forøget sandfygning til arealer bag klitrækken forventes derfor ikke at blive et problem, som det ville ske, hvis kysten nedbrydes af erosion.

Samlet vurdering: Den planlagte kystbeskyttelse vil med meget stor sandsynlighed bidrage til at fastholde kystlandskabets attraktionsværdi overfor turister og rekreative brugere, da de fleste foretrækker det kendte billede af kysten. Den positive påvirkning af attraktionsværdien vil være national betydning, da Vestkysten for mange både inden- og udenlandske turister og andre besøgende anses som et af de allermest attraktive steder at dyrke strandlivet i Danmark. Varigheden af påvirkningen vil være lang, så længe kystbeskyttelsen opretholdes. Graden af påvirkning vurderes at være høj, da kystlandskabets attraktionsværdi på store dele af strækningen fastholdes ved at bevare kystlandskabets nuværende karakter. Det vurderes derfor, at den planlagte kystbeskyttelse bidrager til at bevare vestkystlandskabet som attraktivt besøgsmål af national betydning, hvorfor konsekvensen af kystbeskyttelsen vurderes som væsentlig og positiv for kystens attraktionsværdi.

19.4.2 Påvirkning af rekreative muligheder

Arbejdet med kystbeskyttelse kan begrænse tilgængeligheden og virke forstyrrende, når stranden anvendes rekreativt. På sigt sikrer kystbeskyttelsen til gengæld klitterne og de brede strande, så det er attraktivt og nemt at benytte stranden til rekreative formål. Sandfodringen kan derudover påvirke forholdene for surfere.

Tilgængelighed

Kystbeskyttelsesarbejdet kan påvirke muligheden for rekreativ anvendelse af stranden, hvor især strandfodring kan fylde meget på stranden, når der udlægges rørledninger langs med kystlinjen med en samlet længde på op til én kilometer. Under strandfodringen er det fortsat muligt at gå langs stranden, men det er ikke muligt at passere rørene på grund af deres størrelse. Det kan derfor være besværligt at bevæge sig fra klitterne ned til havet de steder, hvor der udføres strandfodring.

Kystbeskyttelsesaktiviteterne kan samtidig begrænse lysten til at udøve rekreative aktiviteter, så længe kystbeskyttelsen står på, da strandgæster har en forventning om, at der er begrænsede forstyrrelser fra maskiner på stranden. Påvirkningen forventes at være størst i højsæsonen på

steder med mange turister og besøgende, som f.eks. badestrande, surf spots, sommerhusområder, campingpladser, mv.

Det er dog muligt for strandgæsterne og brugerne at undgå kystbeskyttelsesaktiviteterne ved at benytte andre dele af stranden. Samtidig tager det ca. 14 døgn at strandfodre pr. kilometer, hvorefter aktiviteterne flyttes, så stranden kan benyttes, som før arbejdet gik i gang.

I tilfælde af, at der skal foregå rekreative arrangementer langs en strækning, hvor der sker kystbeskyttelsesaktiviteter, kan det være nødvendigt at ændre arrangementet. Det vurderes, at arrangementer som udgangspunkt ikke berøver at blive aflyst, da det er muligt at tilpasse eller flytte arrangementer, så de ikke påvirkes af arbejdet med kystbeskyttelse.

Strandfodring, og til dels også kystnær fodring, må især vurderes at kunne være problematisk, hvis arbejdet gennemføres på særligt besøgte strandområder i højsæsonen. Som tidligere nævnt undlades det dog så vidt muligt at sandfodre i højsæsonen ved de mest besøgte områder. Ifølge de fire kommuner langs strækningen har der da heller ikke tidligere været rettet henvendelse fra lokale eller turister, som har oplevet gener i forbindelse med forringede muligheder for at anvende kysten. Det kan dog ikke udelukkes, at det kan ske fremover, hvor intensiteten af kystbeskyttelsen øges til det dobbelte.

Samlet vurdering: Der er lille sandsynlighed for, at brugere af stranden oplever at tilgængeligheden hindres eller besværliggøres, da arbejdet med strandbeskyttelse kun finder sted nogle få steder samtidigt og inden for begrænsede områder langs den samlede kyststrækning. Påvirkningen sker lokalt, da den er begrænset til de steder, hvor arbejdet med kystbeskyttelse finder sted på et givent tidspunkt. Generne fra arbejdet er dermed midlertidige, selvom der kan forekomme arbejde flere gange i løbet af den femårige aftaleperiode. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da det kun er få områder, der påvirkes på samme tid, og da rekreative aktiviteter og arrangementer kan flyttes til andre dele af stranden. Det vurderes samlet set, at den negative konsekvens af den planlagte kystbeskyttelse for rekreative muligheder er begrænset, og at indvirkningen som følge af kystbeskyttelsen ikke er væsentlig.

<u>Rekreative muligheder</u>
Som beskrevet i afsnittet om de eksisterende forhold, spiller kysten en afgørende rolle for lokalsamfundet langs strækningen. Kysten og stranden bruges i vidt omfang til flere aktiviteter som f.eks. vandreture, løb, surfing, kulturelle events mv. Som følge af kystbeskyttelsen vil lokalbefolkningen stadig kunne deltage i de arrangementer, som foregår helt nede på stranden, og som kræver en bred strand, såsom motionsarrangementer som Agger Athlon og LadyWalk.

Kystens tilgængelighed og strandens bredde har stor betydning for befolkningens adfærd og mulighed for at anvende kysten til rekreative aktiviteter. En opretholdelse af indsatsen for kystbeskyttelse vil medføre, at kystens udstrækning fastholdes, og at de attraktive kystforhold for lokalbefolkningen og turister bibeholdes. Samtidig sikres en opretholdelse af infrastrukturer, trædestier mv., så de nuværende rekreative muligheder bevares.

Den planlagte kystbeskyttelse vil med stor sandsynlighed medføre, at rekreative faciliteter og muligheder bevares regionalt langs kysten. påvirkningen vil være langvarig, så længe der kystbeskyttes. Påvirkningsgaden vurderes at være høj, da turister og besøgende vil kunne anvende kysten på samme vis, som de har gjort hidtil. Kystbeskyttelsen vurderes dermed at have en moderat og positiv konsekvens for de rekreative faciliteter langs stranden, hvormed der ikke er en væsentlig indvirkning.

Forhold for surfing

På flere lokaliteter langs strækningen Lodbjerg – Nymindegab findes høfder, havnemoler, samt andre forhold som skaber gode bølger til surfing, når vinden og bølgerne er optimale. Bl.a. skaber de hårde kystbeskyttelseskonstruktioner samt havnekonstruktionerne en gunstig lævirkning på strømmen samt indvirkning på bølger og revler. Strandens form og bølgernes brydningsegenskaber er meget relateret til sedimentkornstørrelsen, hvorfor sandfodringen kan have betydning for surferne i området[653] [654].

I forhold til surfere kan en gennemførelse af en kystnær fodring medføre ændrede dybdeforhold som i nogle tilfælde kan skabe midlertidigt forringede surf-forhold. F.eks. kan der ved den kystnære revlefodring skabes en kunstig revle som er parallel med kysten, hvilket skaber en bølgebrydning, som forekommer forholdsvis samtidigt på en længere strækning (dog afhængig af retningen på den brydende bølge). Det kan give anledning til delvist midlertidigt forringede surf-forhold i en periode efter sandfodringen. Det skal dog hertil nævnes, at revlerne og bølgeforholdene langs Vestkysten i forvejen er meget dynamiske, og derfor forekommer der i forvejen konstant foranderlige surf-forhold og badeforhold på strækningen.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for at den planlagte kystbeskyttelse medfører forringede surf-forhold er moderat, da det er uvist, om de ændrede forhold blot vil opleves som almindelige foranderlige surf-forhold som følge af den naturlige kystdynamik. Påvirkningen vil være lokal, da den finder sted på specifikke surfspots langs strækningen. Varigheden vil være midlertidig, da det indbyggede sand med tiden vil blive skyllet bort, indtil der igen sandfodres. Påvirkningsgraden vurderes at være moderat, da der ikke er belæg for, at forholdene ændres betydeligt i længere tid. Konsekvensen vurderes derfor som begrænset og indvirkningen på surfing vurderes dermed ikke at være væsentlig.

19.4.3 Påvirkning af turismeudvikling

Den planlagte kystbeskyttelse vil medføre, at kysterosionen nedbringes, og at de attraktive kystforhold for turister og andre brugere af strandene bevares eller forbedres. Bevaring af kystforholdene vil sikre, at der stadigvæk er mulighed for at besøge og anvende kyst og strand samtidig med, at kystens attraktioner og rekreative muligheder opretholdes.

Langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab har kommunerne og regionerne en stærk ambition om at videreudvikle turismen kysten og naturen i centrum. I den forbindelse er det en afgørende forudsætning, at de forhold, som understøtter turismeinteresserne, ikke forringes, og at der er fokus på at bevare de unikke forhold langs kysten. Den planlagte kystbeskyttelse vil i høj grad bidrage til at bevare og styrke de gunstige forhold langs kysten og på strandene, og dermed understøtte den positive udvikling i turismeaktiviteten.

Udviklingen af turismen langs strækningen er i dag centreret omkring kysten og dens kvaliteter, og der foretages løbende investeringer og initiativer for at fremme og udnytte potentialet i turismeerhvervet (se afsnit om eksisterende forhold for uddybning). Udvikling af turismen har både betydning for lokalsamfundet, men også på kommunalt og regionalt plan.

Bl.a. ved Agger Tange er kysten kendetegnet ved et særegent og barskt landskab, som er med til at tiltrække turister og besøgende. Kystbeskyttelsen er en stor del af det eksisterende landskab, hvor sandfodringen er med til at beskytte de hårde kystbeskyttelseskonstruktioner og bidrager til at beskytte naturværdierne. En bevaring af kystforholdene vil sikre, at der stadigvæk er mulighed

[653] T. Pierro, 2008, Surfing Engineered Beaches

[654] Benedet, Pierro, & Henriquez, 2007, Impact of coastal engineering projects on the surfability of sandy beaches

for at besøge og anvende kyst og strand, samtidig med, at kystens attraktioner opretholdes. Det vil alt andet lige medføre en gavnlig påvirkning på turismeaktiviteten og den afledte økonomi.

Selv om der også forekommer negative påvirkninger i form af midlertidige forstyrrelser og nedsat tilgængelighed så længe der foretages kystbeskyttelse, samt midlertidige ændringer af surf-forhold, må det anses som værende af underordnet betydning i forhold til bevarelsen af det attraktive kystlandskab.

Samlet vurdering: Den planlagte kystbeskyttelse vil med stor sandsynlighed påvirke turismeudviklingen på strækningen fremadrettet. Det skyldes, at kystbeskyttelsen har afgørende betydning for det grundlag, som vestkystturismen bygger på i dag. Påvirkningen er af national betydning, da det omhandler store dele af Vestkysten som turistdestination. Påvirkningen er langvarig, da kystbeskyttelsen vil bidrage til bevaring af turismen så længe der kystbeskyttes. Graden af påvirkning vurderes at være høj, da det attraktive landskab er afgørende for både at tiltrække økonomiske midler og turister, så udviklingen af erhvervet kan understøttes. Konsekvensen vurderes derfor som væsentlig og positiv.

19.5 Afværgetiltag

Der er ikke fundet nogen væsentlige indvirkninger på turisme og rekreation, som skal reduceres ved implementering af afværgetiltag.

19.6 Kumulative effekter

Der eksisterer en række vedtagne planer og projekter på turismeområdet, der i samspil med projektets positive konsekvenser vil betyde, at de gavnlige påvirkninger forstærkes i forhold til turismeaktiviteten langs hovedstrækningen.

Det drejer sig bl.a. om den fælles turismeplan for Vestkysten frem mod 2025[655], som er udarbejdet af sammenslutningen Partnerskab for Vestkystturisme, der har udviklet et vækstprogram med markedsføring og kommunikation af Vestkystens fortællinger, destinationsudvikling, kompetenceudvikling og events, som skal udvikle Vestkysten til en af Europas førende kystferiedestinationer. Udviklingen skal samtidig ske gennem et kvalitetsløft af 18 udvalgte feriesteder og skal øge antallet af overnatninger med 3,3 % årligt og omsætningen skal øges med fire % frem til 2025.[656]

Derudover er projektet, "Trædesten til Naturen", i National park Thy iværksat, som omfatter en gennemgribende renovering af Lodbjerg Fyr.

Lalandia åbner desuden deres tredje badeland i Danmark, som vil stå klar i Søndervig i 2021. Det bliver Nordeuropas største badeland, som vil omfatte badeland, restauranter, 500 feriehuse og et strandhotel.[657]

19.7 Sammenfattende vurdering

Den planlagte kystbeskyttelse vil medføre, at kysterosionen nedbringes, og at de attraktive kystforhold for turister og andre brugere af strandene bevares eller forbedres. Bevaring af kystforholdene vil sikre, at der stadigvæk er mulighed for at besøge og anvende kyst og strand samtidig med, at kystens attraktioner og rekreative muligheder opretholdes.

[655] Partnerskab for vestkystturisme, Udviklingsplan for Vestkysten, En fælles ambition for turismen frem mod 2025, https://www.vestkystturisme.dk/media/1782/udviklingsplan-for-vestkysten.pdf

[656] Realdania, 2018, Fælles turismeplan for Vestkysten skal skaffe 23. mio. overnatninger i 2025, https://realdania.dk/nyheder/2018/06/f%C3%A6lles-turismeplan-for-vestkysten-skal-skaffe-23-mio-overnatninger-i-2025

[657] Lalandia.dk, 2019, link: https://www.lalandia.dk/da-dk/om/lalandia-i-s%C3%B8ndervig

Den planlagte kystbeskyttelsen vil medføre midlertidige påvirkninger af turisme og rekreation langs kysten, mens der udføres sandfodring og andet arbejde. Forstyrrelserne herfra kan forstyrre oplevelsen af kystlandskabet, ligesom turister og besøgene kan blive forstyrret af støj af især støj, men også luftforurening fra skibe og maskiner. Det kan specielt være tilfældet for f.eks. turister, der opholder sig længere tid ved en kyststrækning, hvor arbejdet finder sted. Konsekvensen for kystens attraktionsværdi og rekreative faciliteter vurderes at være moderate.

Kystbeskyttelsen vurderes samtidigt til at medføre en langvarig og høj grad af påvirkning af store dele af kyststrækningen, hvor stranden og kystnaturen vil blive bibeholdt som attraktive besøgsmål af national betydning. Det vurderes derfor at konsekvensen af kystbeskyttelsen vil være væsentlig og positiv for kystlandskabets attraktionsværdi. Desuden vurderes det, at kystbeskyttelsen vil have en moderat og positiv konsekvens for de rekreative faciliteter og muligheder langs kysten, da kysten kan anvendes på samme måde som i dag så længe kysten kystbeskyttes.

Endelig vil den planlagte kystbeskyttelse medføre en national og langvarig påvirkning af turismeudviklingen. Graden af påvirkning vurderes at være høj og have væsentlige, positive konsekvenser. Det skyldes, at projektet i høj grad er med til at understøtte den nuværende turismeaktivitet og samtidig danne grobund for fremtidig udvikling på området.

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til turisme og rekreation er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet for påvirkningerne ved den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Kystens attraktionsværdi					
Ophold ved kysten	Lille	Lokal	Høj	Midlertidig	Moderat
Kystens attraktionsværdi	Meget stor	National	Høj	Lang	Væsentlig
Rekreative muligheder					
Tilgængelighed	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
Rekreative muligheder	Stor	Regional	Høj	Lang	Moderat
Forhold for surfing	Moderat	Lokal	Moderat	Midlertidig	Begrænset
Turismeudvikling					
Påvirkning af turismeudvikling	Stor	National	Høj	Lang	Væsentlig

Tabel 19-1. Opsummering af miljøpåvirkninger på turisme og samfundsmæssige faktorer forbundet med den planlagte kystbeskyttelse.

20. BEFOLKNING OG MENNESKERS SUNDHED

Kapitlet beskriver den planlagte kystbeskyttelses påvirkning af befolkning og menneskers sundhed langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

20.1 Metode

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af:

- Skrivebordsundersøgelser af eksisterende viden fra tidligere analyser, undersøgelser, rapporter samt de berørte kommuners hjemmesider.
- "Opfattelse af risiko for oversvømmelse", Kystdirektoratet og Fødevareøkonomisk Institut (2005, 2010)
- Interviews med nøgleinteressenter i kommunerne, herunder ledere i natur- og miljøforvaltninger, turistchefer, en repræsentant fra en grundejerforening, en havnedirektør m.fl. Hertil er der foretaget en felttur, hvor der blev indgået dialog med lokalbefolkningen langs strækningen.
- Beskrivelser og vurderinger af karakteristika ved projektet og beskrivelse og vurdering af øvrige miljøfaktorer i miljøkonsekvensvurderingen, herunder støj og vibrationer, luftforurening, landskab, kulturarv, natur, turisme og materielle goder.

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere projektets påvirkninger af befolkningen og menneskers sundhed er tilstrækkeligt.

20.2 Eksisterende forhold

Intensiteten af den hidtidige kystbeskyttelsesindsats langs strækningen Lodbjerg – Nymindegab har varieret mellem de otte hovedstrækninger. Det har derfor også varieret, hvor meget beboere og besøgende er blevet påvirket af kystbeskyttelsesindsatsen. Kystbeskyttelsens betydning for befolkningen og menneskers sundhed afhænger derudover af de relevante boligområders afstand til kysten, samt af hvor ofte og over hvor lang tid kystbeskyttelsesarbejdet udføres.

20.2.1 Sundhed

I forhold til menneskers sundhed er det især støj og luftforurening fra aktiviteterne i forbindelse med kystbeskyttelsen, der potentielt kan have negativ betydning. Befolkningens tilgængelighed til og mulighed for at benytte kyststrækningen til friluftsliv og rekreative aktiviteter har til gengæld stor positiv betydning for menneskers sundhed.

Der sker generelt meget sjældent personulykker i forbindelse med arbejdet med kystbeskyttelse, og emnet behandles derfor ikke nærmere.

Støj

Aktiviteterne i forbindelse med kystbeskyttelsen i form af sejlads med sandfodringsskibe nær stranden og kørsel med tunge køretøjer og maskiner på stranden medfører en øget støjbelastning, hvor aktiviteterne finder sted. Kilderne til støjen fra den hidtidige kystbeskyttelse afviger ikke væsentligt fra beskrivelsen i *Projektbeskrivelsen* i kapitel 3. Intensiteten af kystbeskyttelsen forventes dog større i fremtiden, da fællesaftalen er udvides væsentligt fremover sammenlignet med forrige aftale.

Støj fra kystbeskyttelsesarbejdet kommer primært fra entreprenørmaskiner, som arbejder på stranden. Sandfodringen foregår i døgndrift, hvorfor der også vil forekomme støj i natperioden i tidsrummet fra kl. 22.00 til 7.00 Arbejdet er en glidende proces, hvor arbejdsstedet flytter sig langs kysten i takt med kystbeskyttelsesarbejdet skrider frem.

Støjen fra projektaktiviteterne kan skabe gener for fastboende, turister i sommerhuse og de erhvervsdrivende, såsom campingpladser, der er afhængige af turistindtægter. Ifølge interviews med de fire kommuner langs strækningen, er der dog ikke kendskab til henvendelser fra borgere eller erhvervsdrivende, som har oplevet gener i forbindelse med kystbeskyttelsen. Til gengæld tiltrækker aktiviteterne ofte nysgerrige borgere og turister, som med interesse følger med i sandfodringsaktiviteterne med respekt for de sikkerhedsforanstaltninger, der gælder under arbejdet.

Luftforurening

Målinger fra Nationalt Center for Miljø og Energi viser, at Vestkysten generelt er kendetegnet ved relativt lave gennemsnitlige koncentrationer af luftforurening.[658] Hovedstrækninger med meget skibsaktivitet omkring Thyborøn Kanal og havneindsejlingerne ved Thorsminde og Hvide Sande er dog mere udsatte for luftforurening, da der er tættere skibstrafik og andre erhvervsaktiviteter her. En nærmere beskrivelse af luftforureningen på strækningen Lodbjerg - Nymindegab findes i kapitel 10 om *Luft*.

Skibe og maskiner, der anvendes ved den eksisterende kystbeskyttelse udleder emissioner med udstødningen, som potentielt kan have betydning for menneskers helbred. Det drejer sig især om emissioner fra skibe og fra maskiner på land, der giver anledning til forhøjede immissioner af NO_2 (kvælstofdioxid), partikler mindre end 2,5 μm og partikler mindre end 10 μm.

Luften på kyststrækningen indeholder som udgangspunkt mindre NO_2 end resten af landet, mens koncentrationen i nogle af kystens byområder er sammenlignelig med andre byer. Koncentrationer af partikler mindre end 2,5 μm er større på den sydlige del af strækningen, og indholdet af partikler mindre end 10 μm er generelt større langs kyststrækningen end i resten af landet, hvilket sandsynligvis skyldes saltpartikler, der blæses ind fra havet.

Rekreation og sundhed

En undersøgelse af danskernes friluftsliv viser, at danskerne oplever, at deres friluftsliv har en positiv effekt på deres generelle livskvalitet og sundhed. I alt 84 % af danskerne oplever en effekt på deres psykiske velvære og humør, 80 % oplever en positiv effekt på deres fysiske form og helbred, og 40 % oplever en positiv effekt på deres sociale liv. De mange rekreative muligheder på og langs kysten fra Lodbjerg til Nymindegab har derfor en positiv indvirkning på befolkningens sundhed.

På kommunalt plan er der et stort fokus på at styrke sundheden hos befolkningen igennem rekreative tiltag. Der afholdes f.eks. mange motionsløb og sportsarrangementer, som inddrager dele af kyststrækningen og stranden. Aktiviteterne er beskrevet i Tabel 20-1 for hver hovedstrækning. De rekreative forhold beskrives nærmere i kapitel 19 om *Turisme og rekreation* og bilag 18 om *Turisme og rekreation*.

Hovedstrækning	Rekreative interesser
Agger Tange	I Agger er der velgørenhedsarrangementet "WalknRoll", som er for handikappede.[659] Agger er valgt som destination, da området her råder over Danmarks længste handikapsti, og samtidig er der den unikke natur i Nationalpark Thy. Derudover er der foreningen Agger Aktive, hvis formål er at skabe et aktivt fællesskab med udgangspunkt i de mange skønne omgivelser, Agger byder på.[660] I øvrigt finder mange motionsløb og sportsarrangementer sted ved kysten, som inddrager dele af kyststrækningen og stranden. Her kan bl.a. nævnes AggerAthlon i Agger og LadyWalk.

[658] DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, Digitalt Danmarkskort over luftforureningen, http://dce.au.dk/aktuelt/nyheder/nyhed/artikel/digitalt-danmarkskort-over-luftforureningen/

[659] WalknRoll, Hvad er WalknRoll?, https://walknroll.dk/

[660] VisitThy, Foreningen Agger Aktive, https://www.visitthy.dk/foreningen-agger-aktive-gdk1078551

Hovedstrækning	Rekreative interesser
Harboøre Tange	Syd for Thyborøn findes stien "Sundhedssporet".
Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint	Ved Bovbjerg afholdes "Bovbjerg Løbet".
Trans – Thorsminde	I Thorsminde afholdes "Thor Beach Triatlon".
Thorsminde – Husby Klitplantage	
Husby Klitplantage – Søndervig	Ingen særlige forhold.
Ndr. Holmsland Tange	I Hvide Sande afholdes cykelløb, svømmekonkurrencer, vandski-konkurrencer og forskellige arrangementer forskellige steder i området. Bl.a. kan "North Sea Beach Marathon" nævnes, som inddrager dele af kyststrækningen og stranden.
Sdr. Holmsland Tange	

Tabel 20-1. Oversigt over sportsarrangementer på hver af hovedstrækningerne, der styrker sundheden.

20.2.2 Badesikkerhed

Ifølge tal fra Statens Institut for Folkesundhed forekom de fleste drukneulykker i Danmark i perioden 2001-2014 ved strand, kyst eller på åbent hav (65 %). Nedenstående kort viser omtrentlig stedsangivelse for fatale druknedødsulykker i Danmark i perioden 2001-2014 for personer med bopæl i Danmark og udlandet.

I perioden 2001-2014 døde 875 personer ved fatale drukneulykker i Danmark, hvilket i gennemsnit er 67 døde årligt. I alt 84 % af personerne havde bopæl i Danmark, og 10 % havde bopæl i Tyskland. Ud af de 875 dødsulykker i perioden, skete 152 som følge af badning/svømning (17 %), hvor hovedparten (70 %) fandt sted ved strand eller kyst. Flere af badeulykkerne skete angiveligt i forbindelse med ildebefindende.[661]

Af Figur 20-1 fremgår det, at den største koncentration af drukneulykker i forbindelse med badning fandt sted ved Vestkysten, særligt mellem Trans og Thorsminde samt ved kysten ud for Søndervig og Hvide Sande ved Ringkøbing Fjord. Badeforholdene er beskrevet for hver hovedstrækning i Tabel 20-2.

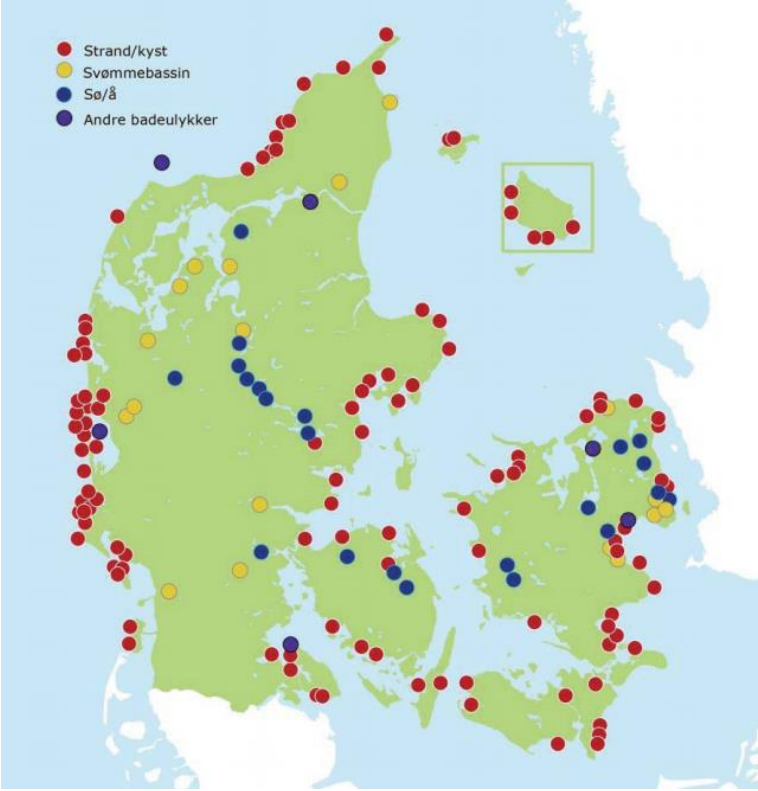
Generelt skal badende på Vestkysten være opmærksomme på risikoen for den brat stigende og varierende vanddybde ud for stranden på grund af bølgernes indvirkning på kysten samt revlernes naturlige dynamik. På hele strækningen kan der desuden forekomme revlehuller (også kaldet hestehuller), som er skyld i størstedelen af alle badeulykker på verdensplan, hvor badegæster kan blive fanget og ført væk fra land med strømmen.[662]

Badesikkerheden på Vestkysten afhænger bl.a. af strømforholdene og de store bølger, der ofte forekommer ved vestenvind. Mens sandfodringen har bidraget til bibeholdelse af en række strande langs Vestkysten, som er velegnede til badeaktiviteter, har hård kystbeskyttelse i form af høfder eller bølgebrydere nogle steder nedsat badesikkerheden på grund af stærk strøm mellem konstruktionerne. Det drejer sig primært om hovedstrækningerne Agger Tange, Harboøre Tange, Vrist – Ferring, Bovbjerg Klint og Thorsminde Syd.

En del strande langs Vestkysten er udpeget som Blå Flag strande af Friluftsrådet. Det Blå Flag betyder, at vandkvaliteten er høj, strandene har gode faciliteter, og at der er fokuseret på badesikkerheden via livrednings- og førstehjælpsudstyr. Kommunerne udarbejder badevandsanalyser for de enkelte badestrandene henover badesæsonen, så kvaliteten af badevandet sikres.[662]

[661] Statens Institut for Folkesundhed, SDU, Druknedødsfald i Danmark 2001-2014 og udviklingen 1970-2014, https://www.sdu.dk/da/sif/rapporter/2016/druknedoedsfald

[662] Lemvig Kommune, Badevandsprofiler, https://www.lemvig.dk/miljoe-og-trafik/badevand/badevandsprofiler



Figur 20-1. Kort over fatale badeulykker i Danmark 2001-2014[663]

Hovedstrækning	Beskrivelse af badesikkerhed
Agger Tange	Strandene ved Agger Tange er typiske for Vestkysten med store klitter og brede sandstrande. Det er forsøgt at holde kysterosionen i skak ved kystbeskyttelse, så risikoen for tilbagerykning af kysten, smalle strande og dybt vand tæt ved kysten er blevet mindre. Der findes dermed en række strande langs den pågældende kyststrækning, som er velegnede til badeaktiviteter. Ved høfde 96 er der opstået en attraktiv badestrand som følge af afslutningen af høfden. Høfden danner en form for lagune, og sandfodringen skaber en længere forstrand og mindsker havets dybde umiddelbart ud for stranden. Der kan dog være stærk strøm omkring selve høfden, hvilket kan påvirke badesikkerheden negativt.[664]
Harboøre Tange	Thyborøn Strand er beskyttet af høfder, som minimerer strømmen i vandet og gør den meget børnevenlig.[665] Der kan dog være stærk strøm omkring selve høfden, hvilket kan være en hindring for badesikkerheden.[666] Der er ikke forekommet badeulykker i perioden 2001-2014. Lemvig Kommune arbejder i øjeblikket på at forbedre badesikkerheden ved kysten i samarbejde med Trygfonden for at undgå drukneulykker. I Thyborøn er der udlagt et flydetov mellem to høfder for at undgå, at de badende gæster bliver trukket ud af strømmen. I sommeren 2018 blev Trygfondens livreddertårn på stranden i Thyborøn indviet og taget i brug.
Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint	Befolkningen på strækningen på strækningen kan anvende Vejlby Strand og Ferring Strand, eftersom begge strande har fået det Blå Flag. Der er sket ca. 1-2 druknedødsulykker på strækningen.

[663] Statens Institut for Folkesundhed, SDU, Druknedødsfald i Danmark 2001-2014 og udviklingen 1970-2014, https://www.sdu.dk/da/sif/rapporter/2016/druknedoedsfald

[664] Lemvig Kommune, Badevandsprofiler, https://www.lemvig.dk/miljoe-og-trafik/badevand/badevandsanalyser-og-badevandskvalitet

[665] thyboron-turist.dk, Badestrande ved Thyborøn, https://www.thyboron-turist.dk/badestrande/

[666] Nyrup Bugt Brolaug, Badesikkerhed, http://www.brolaugnyrupbugt.dk/39058637

Hovedstrækning	Beskrivelse af badesikkerhed
Trans - Thorsminde	Befolkningen kan anvende stranden ved Høfde Q nær Fjaltring, som er en af de mest besøgte badestrande i Lemvig Kommune. Badesikkerheden og trygheden hos de badende er steget ved Høfde Q, efter kommunen har lagt et flydetov ud i vandet.[667] En stor del af de fatale drukneulykker på Vestkysten sker særligt ud for Nissum Fjord. Flere af badeulykkerne skete angiveligt i forbindelse med ildebefinde.[668]
Thorsminde – Husby Klitplantage	Holstebro Kommune har tre strande ved Vesterhavet, der er angivet som Blå Flag strande af Friluftsrådet. Det drejer sig om Thorsminde Strand, Bjerghuse Strand samt Spidsbjerg Strand. Badeforholdene ved Thorsminde Strand er særdeles gode, hvis der bades mellem høfderne, hvor Holstebro Kommune har opsat et gult flydetov i vandet for at forhindre drukneulykker. En stor del af de fatale drukneulykker på Vestkysten sker særligt ud for Nissum Fjord og især ud for Thorsminde. Flere af badeulykkerne skete angiveligt i forbindelse med ildebefinde.[668]
Husby Klitplantage - Søndervig	Befolkningen kan anvende Vedersø Klit Strand og Sidselbjerg Strand, der begge har fået det Blå Flag. Flere dødsulykker fandt sted ud for Ringkøbing Fjord og særligt ud for Søndervig. Flere af badeulykkerne skete angiveligt i forbindelse med ildebefinde. [668]
Ndr. Holmsland Tange **Sdr. Holmsland Tange**	Befolkningen kan anvende Hvide Sande Strand og Nymindegab Strand, der begge har fået det Blå Flag. Flere dødsulykker fandt sted ud for Ringkøbing Fjord og særligt ud for Hvide Sande og en ulykke skete ud for Nymindegab. Flere af badeulykkerne skete angiveligt i forbindelse med ildebefinde. [668]

Tabel 20-2. Beskrivelse af badevandet og sikkerheden på de enkelte hovedstrækninger.

20.2.3 Tryghed

Havet har gennem tiderne gjort store indhug i Vestkysten og har gjort beboerne langs kysten utrygge. I dag er kystbeskyttelsen derfor stadig et fast punkt på dagsordenen i mange grundejerforeninger, som er bekymrede for deres ejendomme og lokalområde jf. kapitel 18 om *Materielle goder*. Specielt i vinterhalvåret, hvor stormene truer, og havets kræfter kan gøre skade på bygninger, infrastruktur og i værste fald koste menneskeliv, giver havets hærgen anledning til bekymring.

Kystdirektoratets målsætning for kystens fastholdelse og sikkerhed mod oversvømmelse forventes at være betydeligt mere ambitiøs i den kommende fællesaftale end tidligere, og aftalen sigter generelt efter, at Vestkysten så vidt muligt bevares i sin nuværende tilstand. For en beskrivelse af kystens maksimalt tilladelige tilbagerykning på de enkelte hovedstrækninger refereres til *Projektbeskrivelsen* i kapitel 3.

Målsætningen har stor betydning for befolkningens tryghedsfølelse og risikoopfattelse, da den giver et holdepunkt i forhold til omfanget af kystbeskyttelsesindsatsen. To tidligere rapporter fra Kystdirektoratet vedrørende befolkningens tryghed fra hhv. 2005 og 2010 viser, at befolkningen overvejende føler sig trygge ved, at Kystdirektoratet beskytter dem imod oversvømmelser. Der observeres i øvrigt et mindre fald i beboerens opfattelse af risiko for oversvømmelse af egen bolig fra 2005 til 2010.[669]

Jo tættere en bolig ligger på kysten, jo større er værdien af sandfodringen for den pågældende boligejer. Forholdet afspejler sig også i det faktum, at det primært er borgere, der bor i yderste række, som henvender sig til de fire kommuner langs strækningen for at udtrykke deres bekymring omkring risikoen for, at deres hus eller sommerhus oversvømmes. Det er både enkelte borgere, som henvender sig, men også borgerforeninger, grundejerforeninger samt politikere i

[667] Lemvig Kommune, Badevandsprofiler, https://www.lemvig.dk/miljoe-og-trafik/badevand/badevandsprofiler
[668] Statens Institut for Folkesundhed, SDU, Druknedødsfald i Danmark 2001-2014 og udviklingen 1970-2014, https://www.sdu.dk/da/sif/rapporter/2016/druknedoedsfald
[669] "Opfattelse af risiko for oversvømmelse", Kystdirektoratet og Fødevareøkonomisk Institut (2005, 2010)

lokalområderne. Folk forventer og satser derfor på, at kystbeskyttelse fortsat prioriteres fra politisk side.

Trygheden, der er forbundet med fortsat kystbeskyttelse, indgår også i købsbeslutningen, når nye borgere flytter til kystområderne. For folk, der overvejer at investere i området, er kystbeskyttelsen vigtig, når de f.eks. skal investere i et sommerhus. Borgere, som står overfor en langsigtet investering, vil forsikres om, at området ikke oversvømmes eller eroderes en gang i fremtiden. De mest udsatte områder på strækningen er de områder ved kysten, hvor den naturlige tilbagerykning er højest, og på de steder, hvor klitbredden er mindst. Der, hvor klitbredden er mindst, er der størst risiko for oversvømmelse af de lave bagved liggende områder, og det vil sandsynligvis også være her, at befolkningens tryghed er mest påvirket.

Hovedstrækning	Befolkningens tryghed
Agger Tange	På den nordligste del af Agger Tange ligger byen Agger bag klitterne. Kystbeskyttelsen har her stor betydning for trygheden blandt sommerhusejere, befolkningen samt erhvervsdrivende i og omkring Agger f.eks. hos Agger Tange Feriecenter og Krig Vig Camping. Ifølge Thisted Kommune er den største bekymring hos lokalbefolkningen bevaring af selve klitten, som ligger ud for Agger by og langs hele tangen. Det skyldes, at klitten virker som en beskyttende barriere for hele tangen, hvorfor kystbeskyttelsen også har betydning for trygheden hos de borgere, der bor i og omkring Agger.
Harboøre Tange	Kystbeskyttelsen har stor betydning for trygheden hos sommerhusejere og befolkningen ved Harboøre Tange, specielt dem, der bor nærmest kysten. Forholdet afspejler sig også ved, at det primært er borgere, der bor i yderste række, som henvender sig til Lemvig Kommune for at udtrykke deres bekymring omkring risikoen for, at deres hus eller sommerhus oversvømmes.
Vrist – Ferring og Bovbjerg Klint	Kystbeskyttelsen har stor betydning for trygheden hos sommerhusejere og befolkningen i og omkring Vrist, Vejlby, Ferring, Bovbjerg samt i det bagvedliggende område. Det gør sig særligt gældende for de mange sommerhuse ved Vejlby Klit og Ferring Sø, som i dag er beskyttet af høfder, skråningsbeskyttelse og sandfodring. En stor del af lokalbefolkningen har boet i området i flere generationer og har set og lade sig fortælle, at da Bovbjerg Fyr blev bygget lå det 251 meter fra skrænten kant. Siden har havet ædt omkring 120 meter.[670] Ligeledes er egnens byer og kirker rykket tættere på kysten.
Trans – Thorsminde	Langs strækningen ligger der mange attraktive sommerhusområder mellem klitterne. Kystbeskyttelsen har stor betydning for trygheden hos sommerhusejere og befolkningen i og omkring Trans, Fjaltring, Thorsminde samt på det bagvedliggende område omkring Nissum Fjord.
Thorsminde – Husby Klitplantage	Kystbeskyttelsen har stor betydning for trygheden hos sommerhusejere og befolkningen i og omkring Thorsminde, Bjerghuse, Fjand og på det bagvedliggende område omkring Nissum Fjord. Klitterne på Sdr. Thorsminde Tange mellem Fjand og Thorsminde beskytter området omkring Nissum Fjord mod oversvømmelse.
Husby Klitplantage – Søndervig	Langs strækningen ligger mange huse og sommerhuse omkring Husby Klit, Bækbygård, Krogen, Kryle, Houvig og på det bagvedliggende område. Bølgebryderne, sandfodringen og klitten på strækningen beskytter de lavtliggende områder omkring Vest Stadil Fjord mod oversvømmelse, hvilket fremmer trygheden hos befolkningen.
Ndr. Holmsland Tange	Kystbeskyttelsen har stor betydning for trygheden hos sommerhusejere og befolkningen i og omkring Søndervig og på Ndr. Holmsland Tange fra Søndervig til Hvide Sande. Holmsland Tange er den 40 km lange og 1-2 km brede klittange mellem Ringkøbing-Fjord og Vesterhavet, hvor mange attraktive sommerhuse er placeret mellem klitterne.
Sdr. Holmsland Tange	Langs Sdr. Holmslands Tange ligger der mange attraktive sommerhusområder mellem klitterne. Kystbeskyttelsen har stor betydning for trygheden blandt sommerhusejere og befolkningen langs strækningen, da tangen enkelte steder ikke er mere end 500 meter bred. Ifølge Ringkøbing-Skjern Kommune er den største bekymring for oversvømmelse og erosion imidlertid ikke de sommerhuse, som ligger langs tangen, da de ligger godt beskyttet blandt klitterne. Det er derimod nærmere de boliger og områder, der ligger på indersiden af Ringkøbing Fjord, da kysten virker som en beskyttende barriere for hele fjorden, hvorfor kystbeskyttelsen også har betydning for trygheden hos de borgere, der bor længere inde i landet.

Tabel 20-3. Beskrivelse af befolkningens tryghed på hver hovedstrækning.

[670] VisitVestjylland, Bovbjerg Klint, https://www.visitnordvestjylland.dk/lemvig/bovbjerg-klint-0

20.2.4 Beskæftigelse

Kystbeskyttelsen har både direkte og indirekte betydning for beskæftigelsen. Dels i form af den direkte beskæftigelse i forbindelse med kystbeskyttelsen, og dels i form af ansatte i andre erhverv, der påvirkes positivt, herunder især indenfor turisme og havnerelaterede aktiviteter.

Kystbeskyttelse

Ifølge nuværende entreprenør har der i fællesaftaleperioden fra 2014-2018 været ansat ca. 100-120 mand pr. sæson til at varetage sandfodringen på fællesaftalestrækningen, Lodbjerg - Nymindegab, og de tre mindre hovedstrækninger ved Skagen, Lodbjerg og Blåvand. Det har ikke været muligt at dele antallet af beskæftigede op på de forskellige fællesaftalestrækninger.

Sandfodringsaktiviteterne foregår i ca. seks til otte måneder, hvorfor der i alt er tale om ca. 80 årsværk. I forbindelse med kystbeskyttelsen anvender den nuværende entreprenør både lokale håndværkere og underentreprenører, mens proviant og brændstof også leveres af lokale leverandører. Entreprenøren anslår derfor, at ca. 25-30 % af årsværkene kan henføres til lokalområderne langs Vestkysten. Fordelingen kan dog godt være anderledes ved den kommende kystbeskyttelsesindsats, da andre entreprenør kan blive anvendt, hvad der kan have betydning for den lokale beskæftigelse.

Som det fremgår af tabellen nedenfor, skelnes der mellem besætningen på sandfodringsskibene, chauffører og andet personale i forbindelse med aktiviteter på land, aktiviteter i forbindelse med klitpleje samt administrativt arbejde.

Aktiviteter	Antal ansatte
Besætning på sandfodringsskibene	56-108
Sandhåndtering	10-12
Projektstyring	2-4
Underentreprenører/leverandører (diverse)	15-20
Klitpleje	4,5-5
Total	**87,5-149**

Tabel 20-4. Den samlede beskæftigelse fordelt på aktiviteter.[671] [672]

I en sæson er der ansat ca. 14-18 mand pr. skib. Der anvendes normalt 4-6 skibe pr. sæson, hvilket samlet beskæftiger mellem 56-108 mand på sandfodringsskibene. I forbindelse med sandhåndteringen på land, der vedrører sandtransport og betjening af rørledninger, er der 10-12 mand ansat fordelt på forskellige aktiviteter. Derudover er ca. 15-20 mand ansat ved en underentreprenør, der udfører arbejdet på stranden og fordeler sandet.

Udover de fastansatte, der er beskæftiget med selve sandfodringen, varetages der sideløbende en række aktiviteter i forbindelse med klitpleje. Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse – Drift og anlæg anslår, at antallet af årsværk hertil ligger på 4,5-5 i alt pr. år, hvoraf de 3,5-4 kan henføres til strækningen Lodbjerg - Nymindegab. Derudover er 2-4 administrative medarbejdere ansat i forbindelse med projektstyring.

[671] Klitpleje er angivet i årsværk, hvorimod de resterende aktiviteter er angivet i personer pr. sæson. En sæson varer mellem 6-8 måneder. Rohde Nielsen A/S har angivet mandskabet for de første fire aktiviteter i tabellen ovenfor. Kystdirektoratet varetager klitplejen.

[672] Rohde Nielsen A/S og Kystdirektoratet

Turismerelateret beskæftigelse

En betydelig andel af befolkningen ved Vestkysten er beskæftiget inden for turismeerhvervet. Turismen skaber mange arbejdspladser i de fire kommuner langs strækningen, hvor antallet af turismeskabte årsværk fremgår af tabellen nedenfor:

Kommune	Turismeskabte årsværk	Turismeandel af samlet beskæftigelse pr. kommune
Thisted	903	4,2 %
Lemvig	699	6,9 %
Holstebro	1.066	3,4 %
Ringkøbing-Skjern	2.885	9,7 %

Figur 20-2. Antal årsværk skab af turismen, 2015.[673]

Den turismeskabte beskæftigelse i de fire vestkystkommuner ligger mellem 3,4-9,7 % af den samlede beskæftigelse i kommunerne. Størstedelen af de turismeskabte årsværk kommer fra turismeprodukter, bl.a. inden for serviceerhvervene såsom overnatning, restauranter, lokal transport, rejseservice samt kultur og forlystelser.[674] Derudover skaber turisterne grundlag for flere butikker i kystbyerne, hvilket skaber arbejdspladser i detailhandlen og har afledte effekter i mange andre brancher. Ifølge turistcheferne i bl.a. Holstebro Kommune og Ringkøbing-Skjern Kommune findes to tredjedele af de turismeskabte årsværk ved kysten.

Havne- og fiskerirelateret beskæftigelse

En stor andel af befolkningen på strækningen Lodbjerg - Nymindegab er beskæftiget ved de forskellige havne langs strækningen, bl.a. ved Agger, Thyborøn, Thorsminde og Hvide Sande. De danske erhvervshavne bidrager generelt med mellem 5-15 % af den lokale beskæftigelse[675].

Vesterhavet byder på både erhvervsfiskeri og lystfiskeri efter et væld af arter. Alt efter sæson og fiskemetode fanges mange forskellige fiskearter langs strækningen, som er beskrevet i kapitel 14 om *Fisk*. Ved Agger Tange fiskes der fra land mellem høfderne. Fiskeriet flytter sig på strækningen i løbet af sommerhalvåret og bevæger sig dermed uden om sandfodringen. Hele vejen op langs Vestkysten fiskes der fra fiskekuttere, og erhvervsfiskeriet finder primært sted fra havnene ved Agger, Thyborøn, Thorsminde og Hvide Sande.

Fiskeristyrelsens fangstdata viser overordnet set, at kystnært fiskeri ikke har samme omfang som fiskeri længere fra kysten. Relativt set er kystnært fiskeri vigtigst efter skrubbe ud for Nissum Fjord, samt hesterejer og hvilling på den sydlige del af strækningen. Desuden forekommer en del kystnært fiskeri efter tunge om sommeren, stenbider i de tidlige forårsmåneder, samt brisling i forsommeren og sild i det tidlige forår. Der fiskes ikke tobis i perioden (1/8-1/4), og der findes derfor ikke registreringer af størrelsen på tobisforekomsterne i perioden.[676]

[673] Partnerskab for Vestkystturisme (2018), "Vestkysten i dag og i fremtiden"

[674] VisitDenmark for Region Nordjylland, 2016, Turismens økonomiske betydning i Region Nordjylland 2014

[675] Oplandsanalyser gennemført af Syddansk Universitet og Center for Regional- og Turismeforskning) jf. analyse SDU og CRT)

[676] Udenrigsministeriet, Landings- og fangststatistik, https://fiskeristyrelsen.dk/fiskeristatistik/landings-og-fangststatistik/

Ved Hvide Sande Havn havde ca. 670 arbejdspladser en direkte relation til havnen i 2016, hvilket svarer til 2,2 % af kommunens samlede beskæftigelse[677]. Hvide Sande Havn er i dag hjemsted for 50 tilknyttede kuttere og 130 fiskere, og i alt 460 mennesker lever af at servicere fiskeriet, herunder smede og fiskeeksportører[678]. En oplandsanalyse viser dog, at havnens afledte virkninger for følgeindustrier bidrager til 166 yderligere jobs, hvorfor de totale effekter af Hvide Sande Havn er 832 jobs[679]. Hvide Sande Havn har primært forretningsområder inden for fiskeri, transport og offshore-vind. Havnen driver selv slusedriften og foretager løbende oprensning af indsejlingen til havnen. En fast besætning på tre mand varetager oprensningsaktiviteterne. I perioder med kraftig sedimenttransport, kan havnen mande op til fire mand

Thyborøn Havn har både erhvervsmæssige og turistmæssige aktiviteter. Ca. 30 virksomheder ligger på havnen, bl.a. inden for fiskeri, gods, offshore, maritim service og turisme. Havnen bidrager dermed til en stor andel af beskæftigelsen i området. Selve havnen har ansat 19 personer fordelt på ledelse og administration til at drive, vedligeholde og udvikle havnen[680]. Det vurderes dog, at hele 2.600 arbejdspladser kan relateres til Thyborøn Havn[681]. Havnen er i dag en af Danmarks største fiskerihavne med ca. 100 hjemmehørende fiskefartøjer. Inden for de sidste ti år er havnen vokset betydeligt og er i dag en betydelig godshavn på Vestkysten.

Agger Havn har både erhvervsmæssige og turistmæssige aktiviteter på havnen. Havnen bidrager til områdets beskæftigelse med ca. 40 ansatte. Havnen huser både lystsejlere, erhvervsfiskere og et aktivt skibsværft. Ved Agger Tange lystfiskes der også fra land mellem høfderne. Fiskeriet flytter sig i løbet af sommerhalvåret og undgår dermed de steder, hvor der sandfodres.

Thorsminde Havn er en af de mindre havne ved Vestkysten. Havnen er stort set en ren fiskerihavn, og der er ca. 45-50 beskæftigede, inklusive fiskefartøjernes mandskab. Havnen står selv for oprensningsopgaven, da havnen har et stort problem med tilsanding. De ansatte til oprensningsopgaven er inkluderet i havnens 45-50 beskæftigede.[682]

20.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen i 2024, hvis den planlagte kystbeskyttelse ikke gennemføres. Hvis kystbeskyttelsesindsatsen undlades, vil den løbende tilbagerykning på størstedelen af strækningen ligge mellem 1-4 meter om året og helt op til 6-8 meter om året. Kysten vil dermed generelt trække sig tilbage, og der vil kunne ske markante ændringer i kystlandskabet. Samtidig vil aktiviteterne i forbindelse med kystbeskyttelsen langs kysten ikke længere finde sted. *0-alternativet* er nærmere beskrevet i kapitel 5.

I det følgende er beskrivelsen af 0-alternativet samlet om fire emner, som har betydning for befolkningen og menneskers sundhed

- Sundhed
- Badesikkerhed
- Tryghed
- Beskæftigelse

[677] Hvide Sande Havn, Hvide Sande Havn har skabt 200 nye arbejdspladser, https://hvidesandehavn.dk/pressemeddelelse/hvide-sande-havn-har-skabt-200-nye-arbejdspladser/
[678] Hvide Sande - Mærk Vesterhavet, Hvide Sande Havn, https://www.hvidesande.dk/hvide-sande/hvide-sande-havn
[679] Modelberegninger gennemført for Danske Havne af Center for Regionalstudier og Turisme samt SDU (2017).
[680] Thyborøn Havn, Medarbejdere, http://www.thyboronport.dk/medarbejdere.html
[681] Jyllands Posten, Ny analyse viser havne er lig med job og vækst, http://jptema.dk/mobilitet/ny-analyse-viser-havne-er-lig-med-job-og-vaekst/
[682] Danske Havne, Leif Jensen, Thorsminde Havn, præsenterer Ugens Havn, https://www.danskehavne.dk/leif-jensen-thorsminde-havn-praesenterer-ugens-havn/

20.3.1 Påvirkning af sundhed

I 0-alternativet vil der ikke forekomme direkte gener i form af støj og luftforurening fra aktiviteter i forbindelse med kystbeskyttelse, som kan påvirke menneskers sundhed. Det kan dog ikke udelukkes, at der i stedet kan opstå sundhedsgener i form af stress på grund af utryghed, hvis folk frygter for deres ejendommes fremtid i forbindelse med storme og fortsat tilbagerykning af kysten. Derudover kan en realisering af 0-alternativet påvirke befolkningens sundhed igennem forringede muligheder for rekreative aktiviteter langs stranden. Dog må der forventes, at besøgende fortsat vil være fysisk aktive, selvom der er ændrede forhold på kysten.

Der er identificeret en potentiel risiko for et gennembrug af diget ved Flade Sø. En realisering af 0-alternativet kan derfor især øge utrygheden for husstandene nær søen og dermed øge niveauet af stress.

20.3.2 Påvirkning af badesikkerhed

En realisering af 0-alternativet vil gennem den naturlige tilbage- og fremrykning af kystlinjen og klitterne generelt medføre en ændring af kystlandskabet, som betyder, at der langs store dele af strækningen sker en tilbagerykning af kysten. Langs strækninger med skråningsbeskyttelse fastholdes klitterne, hvorved kysttilbagerykningen begrænses, mens stranden formentlig vil blive smallere og kystprofilet mere stejlt med dybere vand tæt på stranden. Andre steder kan der ske en langsom underminering af bølgebrydere og høfder, og strømmen kan blive stærkere mellem høfderne. Badesikkerheden kan derfor blive forringet på de berørte strækninger.

På strækninger uden skråningsbeskyttelse vil kystprofilet generelt ikke blive mere stejlt, da den naturlige tilbagerykning blot medfører en forskydning af kysten, så strand og kystprofil fortsat vil have en relativ flad hældning. Badesikkerheden forventes derfor ikke at ændre sig væsentligt her.

Det kan desuden udgøre en risiko, hvis kysttilbagerykningen nedbryder de høfder, hvor der færdes mennesker, f.eks. for at fiske. På nogle steder, f.eks. Høfde Q ved Fjaltring, vil en undladelse af sandfodring betyde, at sandet eroderer bort, og den underliggende lerstrand vil dukke frem, og gøre stedet uegnet til badning.

20.3.3 Påvirkning af tryghed

En stor del af befolkningen langs strækningen har havet i baghaven, kun adskilt af klitterne. Det er ikke sandsynligt, at der vil ske store gennembrud af klitten og oversvømmelser i de første år efter et stop af kystbeskyttelsen, men risikoen vil stige med tiden, hvilket kan give anledning til øget bekymring.

To undersøgelser vedrørende befolkningens tryghed fra Kystdirektoratet fra hhv. 2005 og 2010 viser, at befolkningen generelt føler sig trygge ved fællesaftalernes kystbeskyttelsesindsats. I rapporten fra 2010 har Agger Tange en af de højeste betalingsvilligheder i forhold til i fremtiden at nedsætte risikoen for oversvømmelse.

På hele strækningen er der identificeret fem oversvømmelsestruede områder ved Thorsminde Havn, Fjaltring samt Porskær (Flade Sø) og Agger og Harboøre tanger. Der er risiko for tab af private ejendomme ved Fjaltring og Porskær samt ved Harboøre Tange. Ved Porskjær, kan Flade Sø også blive oversvømmet. Ved Fjaltring er der tale om erosion, som kan medføre tab af enkelte materielle værdier. Baglandet ligger dog forholdsvis højt, så der vil ikke umiddelbart ske oversvømmelse. Ved Harboøre Tange vil der være risiko for tab af et renseanlæg, der foretager rensning af vand fra en grundvandssænkning i forbindelse med forureningen ved Høfde 42.
Hvis kystbeskyttelsen undlades, vil graden af utryghed og bekymring hos lokalbefolkningen i de udsatte områder øges, da den manglende kystbeskyttelse forøger risikoen for, at der kan ske

erosion og oversvømmelser, hvilket bl.a. vil komme til udtryk ved faldende ejendomsværdier. 0-alternativet vil ligeledes have en langsigtet negativ effekt på trygheden hos befolkningen, fordi det vil øge usikkerheden omkring, hvorvidt det er muligt at bevare forholdene langs Vestkysten på lang sigt.

20.3.4 Påvirkning af beskæftigelse

Hvis der ikke gennemføres kystbeskyttelse, vil der ske en umiddelbar nedgang i antal beskæftigede med kystbeskyttelse på op til 100-120 mand. Det vurderes ikke umiddelbart, at en undladelse af kystbeskyttelse ved 0-alternativet vil medføre alternativ beskæftigelse inden for perioden, for eksempel i forbindelse med oprydning efter oversvømmelser og lignende.
Ophør af kystbeskyttelse vil desuden skabe stigende utryghed og ændrede kystforhold, der inden for de næste fem år potentielt kan medføre nedgang i turismen og lysten til at investere i erhvervet. Da en stor andel af befolkningen på strækningen er beskæftiget inden for turismeerhvervet, kan 0-alternativet få betydelige negative konsekvenser for beskæftigelsen på strækningen.

En realisering af 0-alternativet kan derudover få en generelt negativ effekt på investeringslysten og beskæftigelsen i de udsatte kystnære områder. Risikoen for erosion, klitgennembrud og oversvømmelse vil stige år for år, og beboere og investorer vil ikke have tillid til, at de eksisterende forhold opretholdes eller genoprettes på sigt. Ophør med kystbeskyttelse kan især medvirke til lavere investeringslyst i bolig- og sommerhusområder og lavere befolkningstilgang eller tilbagegang i områderne tættest på kysten.

Hvis kystbeskyttelsen undlades, vil det have store negative konsekvenser for Thorsminde Havn, der vil stå alene med de aktiviteter, der i dag udføres af Kystdirektoratet i form af sandfodring samt løbende uddybning af indsejlingen til havnen. Kystdirektoratets arbejde har en afgørende betydning for havnens drift, hvorfor en realisering af 0-alternativet kan medføre, at nogle af arbejdspladserne, der er knyttet til havnens aktiviteter, vil være truede.

Under 0-alternativet er der identificeret et potentielt kollaps af skråningsbeskyttelse ved Thorsminde Havn i år 2024 jf. kapitel 5 om *0-alternativet*. Overløbet fra havet kan medføre en oversvømmelse af yderhavnen, og det er tvivlsomt, om området kan forblive i drift, mens skaderne genoprettes. Der kan derfor potentielt forekomme en midlertidig nedgang i beskæftigelsen på havnen.

20.4 Vurdering af påvirkninger

I det følgende vurderes påvirkningerne ved den planlagte kystbeskyttelse i perioden 2020-24. Kystbeskyttelsen vil kunne medføre miljøafledte påvirkninger af følgende:

- Sundhed
- Badesikkerhed
- Tryghed
- Beskæftigelse

20.4.1 Påvirkning af sundhed

Gennemførelse af kystbeskyttelsen kan påvirke menneskers sundhed, da der vil forekomme gener i form af støj og forurening i forbindelse med de forskellige aktiviteter. Det gælder især aktiviteter ved sandfodring, mens aktiviteter i forbindelse med sandflugtsdæmpning kun medfører meget begrænsede gener. Muligheden for rekreative aktiviteter, der er vurderet nærmere i kapitel 19 om *Turisme og rekreation,* har også betydning for sundhed, de rekreative interesser.

Sandfodringsindsatsen i perioden 2020-24 vil forøges til omkring det dobbelte af det hidtidige niveau, og der kan oftere forekomme sandfodring og i større kampagner, alt efter behovet for kritisk kystbeskyttelse.

Støj

Den gene, der opleves af den enkelte person ved et givent støjniveau, er individuel og kan variere betydeligt. Ved undersøgelser af støjgener er der personer, der ikke af generes støjniveauer over 70 dB(A), og personer, der er voldsomt generet ved lave støjniveauer på 35 til 40 dB(A). Forskellige former for støj virker heller ikke lige generende, selvom støjniveauet er det samme. Der er derudover også andre faktorer, som påvirker de oplevede gener fra støj. Impulser i støjen og enkelthændelser har indflydelse på den oplevede støj, ligesom andre forhold, som f.eks. en følelse af utryghed, også kan nedsætte tolerancetærsklen over for støj.[683]

Ekstern støj kan ifølge WHO[684] medføre kommunikationsbesvær, hovedpine, søvnforstyrrelser, forhøjet blodtryk, forøget risiko for hjertekarsygdomme, og kan være en medvirkende årsag til bl.a. psykiske sygdomme og indlæringsproblemer. WHO anbefaler en grænseværdi for udendørs støj ved boliger på 55 dB(A) i dagtimerne og 45 dB(A) i nattetimerne for at undgå søvnforstyrrelser.

Der findes vejledende støjgrænser for de fleste typer af ekstern støj. Grænseværdierne udgør grundlaget for myndighedernes vurdering af støjforurening. De vejledende støjgrænser er almindeligvis fastlagt ud fra undersøgelser af store befolkningsgruppers opfattelse af støjen.

De vejledende grænseværdier for støj fra virksomheder m.v. er omtalt i Miljøstyrelsens vejledning nr. 5 / 1984 "Ekstern støj fra virksomheder". Grænseværdierne bruges først og fremmest i forbindelse med miljøgodkendelser og påbud, men kan også benyttes ved planlægning. Der er forskellige vejledende grænseværdier for dagperioden, aftenperioden og natten.

Der er i Danmark ikke fastsat generelle vejledende grænseværdier for støj fra anlægsarbejde, men det er almindelig praksis at vurdere støj fra anlægsarbejder i forhold til de kriterieværdier og almindelige arbejdstider, der fremgår af Tabel 20-5. Det er praksis, at støjhensyn ved anlægsarbejde fortrinsvis tager sigte på at begrænse gener for helårsboliger og tilsvarende.

Tidsrum	Kriterieværdi for væsentlig støj
Almindelig arbejdstid (dagperioden på hverdage, mandag til fredag kl. 07 – 18)	70 dB(A)
Alle andre tidsrum	40 dB(A)

Tabel 20-5. Almindeligt anvendte kriterieværdier for væsentlig støj fra anlægsarbejde. Værdierne er det energiækvivalente, korrigerede, A-vægtede støjniveau, støjbelastningen, Lr i dB. Kriterieværdierne anvendes til vurdering af støj på facaden af helårsboliger og tilsvarende.

Støjniveauer over 40 dB(A) er fastsat som en væsentlig støjbelastning om natten, og støjniveauer over 70 dB(A) er fastsat som en væsentlig støjbelastning om dagen. Når støjbelastningen er væsentlig, vil den også ofte opleves som generende. Overskridelser af de to vurderingskriterier på hhv. 40 dB(A) og 70 dB(A) vil opleves mest generende om natten, da støjen kan forstyrre folks nattesøvn. Hvis kriterieværdierne overholdes, anses støjen fra anlægsarbejdet som ikke væsentlig.

[683] Miljøstyrelsen, Støjkortlægning og støjhandlingsplaner, https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2006/87-7052-146-8/pdf/87-7052-146-8.pdf

[684] WHO, 1999, Guidelines on community noise, https://apps.who.int/iris/handle/10665/66217

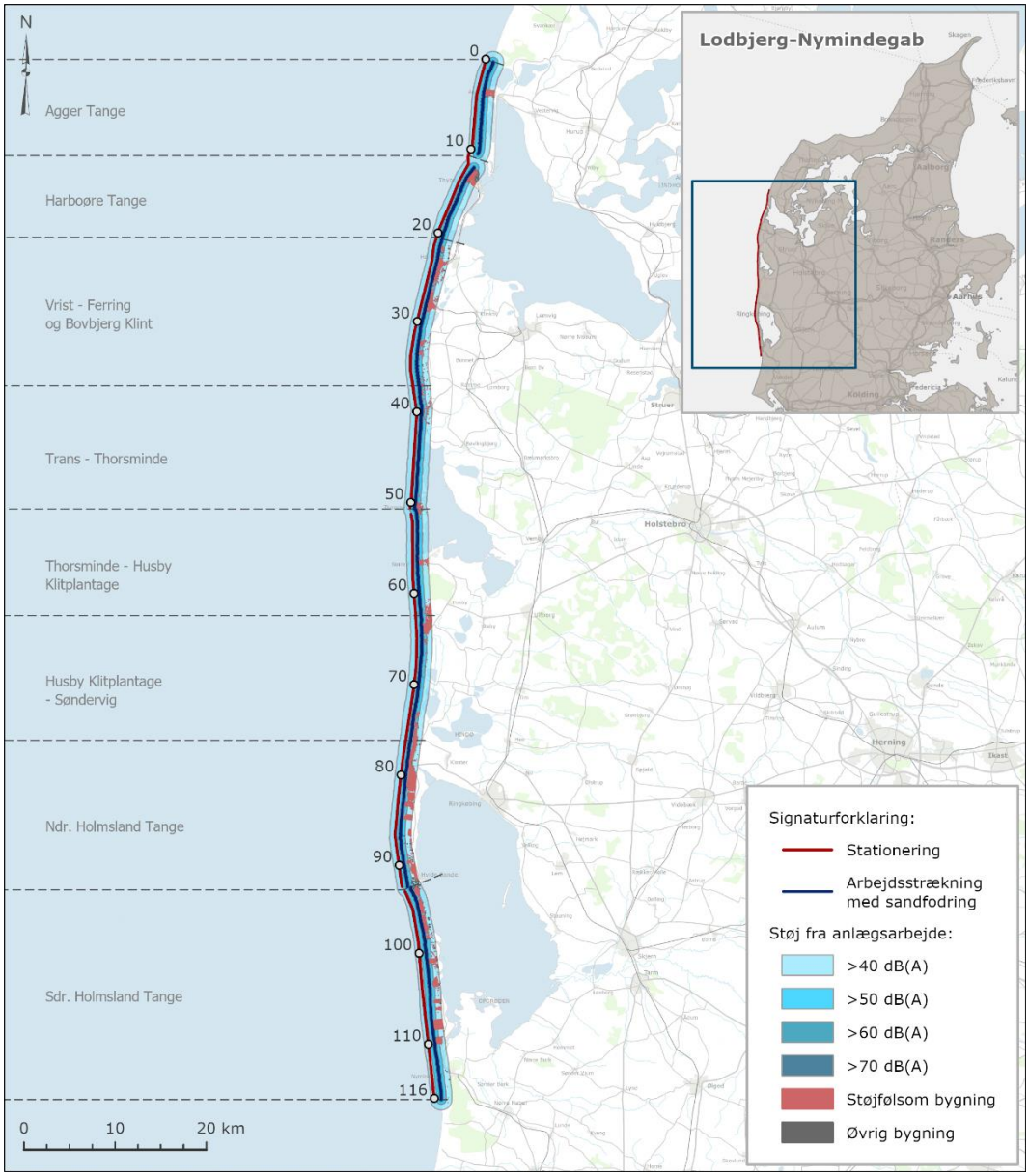
Da støjen fra arbejdet med skibe og entreprenørmaskiner i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse begrænser sig til en midlertidig periode, dvs. den periode hvor sandet lægges ud, og ophører straks herefter, er der i vurderingen af miljøpåvirkningen fra støj taget udgangspunkt i den almindelige praksis for støjvurdering af anlægsarbejde, som beskrevet ovenfor.

For at vurdere støjbelastningen er støjudbredelsen beregnet for et worst-case scenarie, hvor udbredelsen af en belastning mellem 40-70 dB(A) og over 70 dB(A) er vist på støjudbredelseskort. Beregningen er baseret på støjkilder, som er beskrevet i bilag 2 om *Støj og undervandsstøj,* og på at sandfodringen finder sted i døgndrift. Scenariet inkluderer både skibe og entreprenørmaskiner på land, dvs. et scenarie med strandfodring, som støjmæssigt dermed anses som worst-case.

Støjudbredelsen vil variere alt efter højden på klitter eller klinter samt antallet af bygninger mv., der skærmer for støjkilden. Da klitterne på store dele af strækningen er høje, forventes udbredelsen at være mindre her, end på de steder hvor klitten er lav. Støjberegningerne er foretaget ud fra en simpel beregningsmodel med hhv. fladt terræn, og hvor der er indregnet en ti meter høj klit. Afskærmende virkninger fra bygninger ikke er medtaget i støjens udbredelse.

Ud fra de nævnte forhold er der i SoundPLAN udregnet afstande, hvor støjens styrke fra sandfodringsarbejdet er faldet til hhv. 70 dB(A), 60 dB(A), 50 dB(A) og 40 dB(A). Afstandene benyttes til at lave zoner omkring den linjeføring, hvor det forudsættes, at strandfodringen vil foregå. Zonerne er derfor ikke et udtryk for det støjniveau, som området vil udsættes for under hele perioden for sandfodringsaktiviteterne men derimod et udtryk for støjniveauet på det tidspunkt, hvor strandfodringen giver anledning til de mest støjende forhold på den aktuelle lokalitet. Når strandfodringsaktiviteterne flytter sig op langs kysten, vil støjbelastningen derfor blive lavere i det pågældende område.

Støjfølsomme bygninger, herunder bygninger til helårsbeboelse samt sommer- og feriehuse, hvor der med rimelighed kan forventes ophold til overnatning over flere dage, er optalt inden for de beregnede støjkurver. De støjfølsomme bygninger er markeret som blå bygninger på Figur 20-3 nedenfor. Bygninger, der ikke er støjfølsomme, som skure, carporte, lagerhaller, servicevirksomheder, hoteller og kolonihaver mv. er markeret med grå. Et udsnit for hver hovedstrækning kan findes i bilag 2 om S*tøj og undervandsstøj*.



Figur 20-3. Den potentielle maksimale støjudbredelse fra arbejde i forbindelse med strandfodring på strækningen mellem Lodbjerg og Nymindegab. [685]

Det skal understreges, at støjen ikke finder sted på hele strækningen hele tiden, og at der er store variationer i omfanget af støjudbredelsen, mens kortet kun illustrerer udstrækningen af påvirkningerne, når de finder sted. På strækninger uden målsætning om standsning af kysttilbagerykningen vil der ikke blive fodret, og der vil derfor ikke være støj fra strandfodring. Ligeledes vil der ikke være behov for strandfodring på hele kyststrækningen, hvilket igen betyder, at der ikke vil forekomme støj fra strandfodring på alle lokaliteter.

En opgørelse over antallet af støjfølsomme bygninger, der ligger bag en minimum ti meter høj klit, og som kan blive påvirket af støj over 40 dB(A), fremgår af Tabel 20-6.

[685] Kortet er udarbejdet på baggrund af data fra Bygnings- og Boligregistret (BBR) https://bbr.dk/forside

	Antal støjfølsomme bygninger					
Hovedstrækning	**> 70 dB**	**60 - 70 dB**	**50 - 60 dB**	**40-50 dB**	**40-70 dB**	**I alt**
Agger Tange	0	0	0	0	0	0
Harboøre Tange	0	0	0	0	0	0
Vrist - Ferring og Bovbjerg Klint	0	0	48	95	143	143
Trans - Thorsminde	0	1	105	176	282	282
Thorsminde - Husby Klitplantage	0	17	59	103	179	179
Husby Klitplantage - Søndervig	0	0	60	357	417	417
Ndr. Holmsland Tange	0	6	335	1.358	1.699	1.699
Sdr. Holmsland Tange	0	0	438	1.549	1.987	1.987
I alt	0	24	1.045	3.638	4.707	**4.707**

Tabel 20-6. Opgørelse over antallet af støjfølsomme bygninger, der ligger bag en minimum ti meter høj klit, og som kan blive påvirket af støj over 40 dB(A).

Langs strækningen mellem Lodbjerg og Nymindegab er der flere strækninger, hvor klitten ikke er ti meter høj. Støjen fra entreprenørmaskiner vil derfor her kunne udbrede sig til støjfølsomme bygninger med de samme niveauer, som hvis terrænet var fladt. En opgørelse over antallet af støjfølsomme bygninger, som bliver påvirket af støj over 40 dB(A) på strækningerne, fremgår af Tabel 20-7.

	Antal støjfølsomme bygninger					
Hovedstrækning	**> 70 dB**	**60 - 70 dB**	**50 - 60 dB**	**40-50 dB**	**40-70 dB**	**I alt**
Agger Tange	0	3	110	215	328	328
Harboøre Tange	0	72	463	401	936	936
Vrist - Ferring og Bovbjerg Klint	0	88	799	444	1.331	1.331
Trans - Thorsminde	0	2	22	14	38	38
Thorsminde - Husby Klitplantage	2	20	79	3	102	104
Husby Klitplantage - Søndervig	0	7	125	50	182	182
Ndr. Holmsland Tange	0	1	151	153	305	305
Sdr. Holmsland Tange	0	0	0	0	0	0
I alt	2	193	1.749	1.280	3.222	**3.224**

Tabel 20-7. Opgørelse over antallet af støjfølsomme bygninger, som ikke ligger bag en ti meter høj klit, og som kan blive påvirket af støj over 40 dB(A).

Det vil sige, at i alt 7.931 støjfølsomme bygninger kan blive støjpåvirket med et støjniveau, som er over 40 dB(A), og to støjfølsomme bygninger kan potentielt blive berørt af støj på over 70 dB(A).

Som nævnt tidligere, vil der ikke komme til at foregå strandfodring på hele kyststrækningen mellem Lodbjerg og Nymindegab. Ved sammenligning af den samlede længde på hovedstrækningerne og den længe, der kan strandfodres med normal intensitet (250 m3/m, ses det, at kun er en del af de enkelte hovedstrækninger, der berøres, jf. Tabel 20-8.

Hovedstrækning	Samlet længde [km]	Normalkam-pagne [km]	Procent af strækning	Ekstremkam-pagne [km]	Procent af strækning
Agger Tange	10,8	3,5	32	4,4	41
Harboøre Tange	9,4	2,9	31	3,6	38
Vrist - Ferring	12,1	5,6	46	7	58
Bovbjerg Klint	4,5	0	0	0	0
Trans – Thorsminde	13,4	6,6	49	8,2	61
Thorsminde – Husby Klit	11,1	3,7	33	4,6	41
Husby Klit – Søndervig	13,8	1,9	14	4,8	35
Ndr. Holmsland Tange	16,2	1,0	6	2,4	15
Sdr. Holmsland Tange	23,7	10,7	45	13,4	57

Tabel 20-8. Den længste strækning for de enkelte hovedstrækninger, hvorpå der kan gennemføres strandfodring med normal intensitet (250 m^3) ved normal- og ekstremkampagner.

Da strandfodring kun vil blive udført på dele af hovedstrækningerne vil antallet af påvirkede bygninger reelt være væsentligt lavere end antallet for potentielt påvirkede bygninger. Samtidig vil de enkelte lokaliteter normalt kun blive genbesøgt med 3-5 års mellemrum, med mindre der er tale om akutte fodringer efter alvorlige storme.

Sundhedskonsekvenserne for befolkningen på den enkelte strækning afhænger af arbejdets varighed. Herudover kan det have betydning for oplevelsen af støjpåvirkningen, om den forekommer ved en by, som i forvejen er støjbelastet, eller i det åbne land hvor der er stille det meste af tiden.

Da strandfodring udføres i døgndrift i perioden april til september, og i vinterhalvåret, hvis det bliver nødvendigt efter en storm, er det sandsynligt, at nogle af beboerne i de 7.931 støjfølsomme bygninger kan blive påvirket af støj i alle døgnets timer, og at støjen kan påvirke deres søvn, hvis der strandfodres ud for deres huse.

Arbejdets varighed på den enkelte lokalitet varierer og afhænger af antallet af skibe og deres størrelse, de anvendte entreprenørmaskiner, sejlafstand til indvindingslokaliteten, mandskabets erfaring samt vejrforhold. Generelt forventes arbejdet dog at tage ca. 14 døgn pr. kilometer, hvor intensiteten af støjpåvirkningen kan være skiftende, da støjen fra entreprenørmaskinerne varierer, når de kører op og ned ad stranden. Støjpåvirkningen vil være kraftigst, når maskinerne befinder sig umiddelbart ud for de berørte bygninger, mens påvirkningen hurtigt aftager, når arbejdet flytter sig op eller ned ad stranden.

For at beboerne kan forberede sig på, at der kommer til at ske strandfodringsarbejder, vil Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og Anlæg, ud over at anmelde arbejderne til kommunerne, også varsle de omkringliggende husstande inden arbejdet startes. Med afværgetiltaget kan beboere og sommerhusejere bedre tilrettelægge deres hverdag og ophold, så en eventuel påvirkning fra støj kan nedbringes eller helt undgås.

Samlet vurdering: Det vurderes på grundlag af det foregående, at der er meget stor sandsynlighed for, at nogle beboere og besøgende langs strækningen kan blive påvirket af støj. Påvirkningens udbredelse vil være lokal, da der er tale om påvirkning af et afgrænset område i nærheden af strandfodringsarbejdet. Varigheden af støjpåvirkningen vil være midlertidig, da fodringen maksimalt vil vare to uger pr. kilometer. Påvirkningsgraden vurderes at være høj, da der er tale om, at de bygninger, der berøres, kan blive påvirket af støj over 40 dB(A), og at to støjfølsomme bygninger kan blive påvirket af støj over 70 dB(A). Konsekvenserne ved de pågældende støjniveauer

og støjbelastningsperioder vurderes at være væsentlige, da støjen midlertidigt kan påvirke nogle beboeres søvn og mulighed for rekreation. Som afværgetiltag varsles strandfodringsarbejderne derfor på forhånd, så beboere og sommerhusejere bedre kan tilrettelægge deres hverdag og ophold, så en eventuel påvirkning fra støj kan nedbringes eller helt undgås. Indvirkningen på befolkning og menneskers generelle sundhed vurderes dermed som moderat, og der vil dermed ikke være en væsentlig indvirkning på befolkningens sundhed.

Luftforurening

Skibe og entreprenørmaskiner medfører forurening af luften, som kan påvirke sundhed og trivsel for beboere og besøgende på strækningen. Der forventes at forekomme tre typer af immissioner; CO, NO_2 og partikler. Beregning og vurdering af luftforureningen er baseret på et worst-case scenarie for sandfodringen, som er beskrevet nærmere i kapitel 10 om *Luft.*

I forbindelse med sandfodringen vil der i den periode, hvor der sker sandfodringsaktiviteter ske en forøget luftforurening. Grænseværdierne for CO og partikler er ifølge kapitel 10 om *Luft* overholdt, mens NO_2-immissioner kan overskride EU's grænseværdier få dage om året i en afstand af op til 250 meter, hvilket er worst case.

NO_2 kan ved høje koncentrationer forårsage betændelse i luftvejene, og studier har vist, at en længere påvirkning kan medføre reduceret lungefunktion og øge risikoen for bronkitis.[686] Da arbejdet løbende flyttes langs stranden, vil luftforureningen fra NO_2, CO og partikler forekomme midlertidigt. Luftforurening forventes ikke at medføre vedvarende påvirkning af menneskers sundhed på grund af det begrænsede omfang og midlertidigheden af forureningen.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at luftforureningen påvirker menneskers sundhed, vurderes at være lille. Påvirkningen af luften vil være lokal, da luftforureningen er størst nær arbejdet, hvorefter koncentrationen af luftforurening reduceres med stigende afstand. Påvirkningsgraden af den øgede luftforurening vurderes at være lille, da den relative forøgelse og samlede koncentration er minimal for CO- og partikelimmissioner, og da der er tale om en kortvarig overskridelse af grænseværdierne for NO_2. Den samlede konsekvens af påvirkningen af luftkvaliteten for befolkningen vurderes derfor at være begrænset og indvirkningen på menneskers sundhed som følge af luftforurening er ikke væsentlig.

Rekreation og sundhed

Arbejdet med kystbeskyttelse vil i begrænsede perioder medføre, at befolkningen har reduceret adgang til kysten og dens rekreative muligheder, da der arbejdes med maskiner på stranden. Arbejdet kan bl.a. forhindre befolkningen i at gå ture, bade og foretage andre former for sundhedsfremmende rekreative aktiviteter. Varigheden af påvirkningen estimeres til at være kortvarig og lokal med en meget lille påvirkningsgrad, da det i langt de fleste tilfælde vil være muligt at gennemføre de rekreative aktiviteter andre steder end, hvor der sandfodres. Konsekvensen vurderes derfor overordnet set at være begrænset, og der er dermed ikke en væsentlig indvirkning på befolkningens sundhed.

20.4.2 Påvirkning af badesikkerhed

Kystnær fodring kan i en periode medføre ændrede dybde-, bølge- og strømforhold langs kysterne, som potentielt kan påvirke bade- og sikkerhedsforholdene. Påvirkningen fra den kystnære fodring er dog midlertidig, da de ændrede forhold relativt hurtigt vil blive udlignet af strøm og bølger, så der opnås en mere naturlig tilstand.

[686] WHO, Ambient (outdoor) air quality and health, https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health

Der findes flere udenlandske tilfælde, hvor sandfodring har været mistænkt for at bidrage til antallet af ulykkestilfælde og drukneulykker langs strande på grund af ændrede dybder, bølger og strømforhold langs kysterne.[687] Selvom de kendte tilfælde er forekommet under forhold, som afviger en del fra de, der findes langs Vestkysten, giver de alligevel anledning til opmærksomhed.

En forhøjning af revlen ved kystnær fodring kan midlertidigt give anledning til såkaldt styrtbrydende bølger, hvor en stor andel af bølgeenergien udløses over den forhøjede revle. Omvendt vil den reducerede bølgeenergi tæt ved kysten have en positiv effekt på badesikkerheden nærmere stranden. Bølgebrydningen vil dog først vil blive væsentligt påvirket, når der forekommer større bølger (H_{m0} ≥ 2 meter), hvor det normalt ikke tilrådes at bade på Vestkysten.

Udover potentielt ændrede strømforhold langs kysten, kan der ved kystnær fodring også potentielt opstå nye revlehuller (hestehuller), der opstår i den anlagte revle af naturlige årsager eller som følge af 'huller' i den kystnære fodring. Dog er 'huller' i forbindelse med kystnær fodring som udgangspunkt usandsynlig, da der stilles krav til entreprenøren om, at der etableres en sammenhængende revle ved sandfodringen.

Revlehuller kan give anledning til en udadgående tværstrøm, som kan påvirke badesikkerheden, og som årligt fører til farlige situationer og fatale drukneulykker. Selvom revlehuller forekommer naturligt på Vestkysten, kan den kystnære fodring påvirke revlehullerne eller midlertidigt forstærke deres effekt. Derudover kan den forhøjede revle og revlehullerne også forstærke strømmen langs stranden, så der opstår en stærkere understrøm.

Med tiden vil sandet fra den kystnære fodring omfordeles i kystprofilet, hvorfor indvirkningen på bølgebrydningen og strømmen vil være mest udtalt i en periode umiddelbart efter fodringen. Den ekstra tilførte variation i kystprofilet ved kystnær fodring vurderes ikke at variere betydeligt fra den naturlige variation i revlerne på kysten. Virkningen på bølgebrydning og strøm er ikke nødvendigvis større end de naturlige variationer, der kan forekomme ved kraftige storme. Ændringerne på grund af kystnær fodring vil dog generelt opstå på andre tider af året, end i forbindelse med de kraftige storme, der mest forekommer i vinterhalvåret.

Langs strækninger med hård kystbeskyttelse kan kystnær fodring modvirke, at kystprofilet helt tæt på kysten forstejles, og at vanddybden nær land øges. Badesikkerheden kan herved blive forbedret, da store bølger ikke kan nå helt så langt ind til kysten og skabe stærk strøm mellem høfder og bølgebrydere. Samtidig vil sandet fra sandfodringen bidrage til at holde på konstruktionerne, så de ikke undermineres og bliver ustabile, og dermed kan være til fare for besøgende, som færdes nær eller på konstruktionerne.

Kystnær fodring kan dermed have såvel positiv som negativ betydning for badesikkerheden. De ændrede forhold på kysten udgør den største risiko for badende, som måske oplever en strand med ændrede forhold i forhold til det, de forventer eller kender fra tidligere år. På grund af alvorligheden af eventuelle ulykker, bør der være opmærksomhed på, om det kan skabe problemer de steder, hvor der kystnær fodres. Generel oplysning til badegæster om de farer, der findes langs kysten, og eventuelt stedspecifik information umiddelbart efter sandfodring kan formentlig bidrage til, at opmærksomheden skærpes, og farlige situationer og drukneulykker forebygges.

Samlet vurdering: Ud fra ovenstående vurderes der at være en moderat sandsynlighed for, at den planlagte kystbeskyttelse kan føre til uventede forhold på kysten, som kan være til fare for

[687] Fletemeyer, J., Hearin, J., Haus, B. K., & Sullivan, A. (2018). The impact of sand nourishment on beach safety. Journal of Coastal Research, 34(1), 1-5. https://cocoabeach.surfrider.org/wp-content/uploads/2018/07/The-Impact-of-beach-nourishment-on-beach-safety_jcoastres-d-17a-00006.1.pdf

badende. Påvirkningen er lokal, da den kun indtræffer de steder, hvor der fodres kystnært i de enkelte år. De ændrede badeforhold vurderes samtidig at være midlertidige, da forholdene relativt hurtigt udlignes og tilnærmes naturlige forhold som følge af den naturlige kystdynamik. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da der ikke hidtil er konstateret badeulykker forbundet med kystbeskyttelse ifølge kommunerne langs strækningen. Samlet set vurderes konsekvensen for badesikkerheden og heraf menneskers sundhed at være begrænset, da kystbeskyttelsen ikke skaber forhold, som er ukendte på Vestkysten. Kystbeskyttelsens indvirkning på badesikkerheden vurderes derfor samlet set ikke at være væsentlig.

20.4.3 Påvirkning af tryghed

Den planlagte kystbeskyttelse kan påvirke menneskers tryghed, da indsatsen vil betyde, at målsætningen om fastholdelse af kystlinjen kan opretholdes, hvilket har stor betydning for befolkningens tryghed. En opretholdelse af målsætningen beskytter mod kysttilbagerykning, gennembrud af klitter og diger, samt risiko for oversvømmelser og tab af ejendom.

Trygheden hos befolkningen afhænger af deres viden om kystbeskyttelsen, stormflodsberedskabet, forebyggelse og sikkerhed samt, hvilke erfaringer de har med stormflod og oversvømmelser.[688] Specielt spiller kystbeskyttelsen en stor rolle på strækninger, hvor der vil være en stor naturlig tilbagerykning, hvis kystbeskyttelsen undlades.

Ligesom der er mange faktorer, der kan påvirke borgernes tryghed, er der også mange måder, hvorpå trygheden kan måles.[689] Flere studier peger f.eks. på, at sandfodringsprojekter, som nedsætter risikoen for oversvømmelser og erosion, kan afspejles positivt i ejendomsværdierne.

I forhold til kystbeskyttelsens betydning for borgernes tryghed kan det derfor være relevant at se på, hvordan sandfodringen påvirker ejendomsværdierne i et område nær et kystbeskyttelsesprojekt. Det skyldes, at værdien af ens bolig udgør en stor del af den enkelte borgers økonomiske tryghed. Hvis der er en risiko for, at værdien af ens bolig falder, f.eks. som følge af øget risiko for oversvømmelse, øges den enkeltes utryghed ligeledes.

Et studie af Panduro et al. (2017) peger eksempelvis på, at der er en positiv sammenhæng mellem afstanden til kystbeskyttelsesprojekter og prisen på boliger, dog med betydelige forskelle mellem kystområder og mellem helårsboliger og sommerhuse.[690] Tabellen neden for viser den relative, gennemsnitlige værdistigning i forhold til afstand til et kystbeskyttelsesprojekt i et undersøgt kystområde ved Vestkysten.

Afstand (m)	Bolig	Sommerhus
25	31 %	9 %
50	26 %	8 %
75	22 %	7 %
100	18 %	6 %
125	14 %	5 %
150	10 %	4 %
175	6 %	2 %
200	3 %	1 %

[688] "Opfattelse af risiko for oversvømmelse", Kystdirektoratet og Fødevareøkonomisk Institut (2005)

[689] Se f.eks. https://www.trygfonden.dk/viden-og-materialer/publikationer/tryghedsmaalinger/tryghedsmaaling-2017 eller https://www.danskebank.com/Documents/Publication.html?id=ad73ec6b.

[690] Panduro et al. (2017), "Værdien af sandfodring: Et husprisstudie af betydningen af sandfodring" IFRO (2017). Studier omfatter seks kystområder i Danmark; Nordsjælland, Køge Bugt, Sydfyn, Vejle Fjord, Vestjylland og Nordjylland.

225	0 %	0 %
250	0 %	0 %
275	0 %	0 %
300	0 %	0 %

Tabel 20-9. Den relative værdistigning i forhold til afstanden til et kystbeskyttelsesprojekt.[691] [692]

Tabellen viser, at kystbeskyttelse har en positiv betydning for ejendomsværdierne. Ejendomsværdierne stiger, da kystbeskyttelsen reducerer risikoen for kysterosion og skader på ejendomme. Samtidig bidrager kystbeskyttelsen til at bevare og skabe gode badestrande, hvor stranden er bredere og vandet knap så dybt.

I Vestjylland resulterer kystbeskyttelse statistisk set i gennemsnitlige prisstigninger på 31 % for helårsboliger, der ligger 25 meter fra kysten. For sommerhuse, der ligger i en afstand af 25 meter fra kysten, er den gennemsnitlige effekt 9 %. CNT (2010) fastslår eksempelvis, at de fleste studier estimerer nedslag på mellem 2 og 5 % på boligpriser i områder, som er i risikozonen for oversvømmelser sammenlignet med boligområder, som ikke er.

De gennemførte studierne korrigerer dog ikke for, at risikoen for oversvømmelse korrelerer med, hvor tæt boligen ligger på havet. De argumenterer for, at studier, som ikke korrigerer herfor, sandsynligvis underestimerer effekten af kystbeskyttelsestiltag.[693] Et amerikansk studie af Bin et al. (2008) korrigerer netop for forholdet og finder, at prisen på boliger, som ligger i risikozonen for at blive oversvømmet ved en 100-års stormhændelse, i gennemsnit er 7,8 % lavere sammenlignet med lignende huse uden for risikozonen.

Ifølge de fire kommuner på strækningen, tænker befolkningen, som er bosat nær kysten, i høj grad over værdien af deres ejendomme, hvorfor kystbeskyttelsen må forventes at være med til at nedbringe befolkningens bekymringer i betydelig grad. I den kommende fællesaftale øges sandfodringsmængderne til det dobbelte, hvilket generelt øger sikkerhedsniveauet ved strækningen. Kystbeskyttelsen vil derfor påvirke befolkningens tryghed i en endnu mere positiv retning.

En stor andel af befolkningen på strækningen er beskæftiget inden for turismeerhvervet. En fastholdelse af kystforholdene vil betyde, at turismeerhvervet påvirkes positivt, hvilket i høj grad kan føre til en positiv påvirkning af trygheden hos den del af befolkningen, der er beskæftiget inden for turismeerhvervet.

Samlet vurdering: Det vurderes på baggrund af interview og desk research, at den planlagte kystbeskyttelse med meget stor sandsynlighed vil påvirke trygheden blandt befolkningen langs strækningen. Udbredelsen af påvirkningen vil være regional, da kysten sikres, på store dele af den samlede strækning. Det især er befolkningen tæt på erosionstruede områder, som vil føle sig mere trygge ved gennemførelse af projektet. Påvirkningsgraden vurderes at være høj, da der nogle steder på kysten er tale om, at personer kan miste deres hjem eller have svært ved at sælge deres boliger på grund af usikkerhed. Antallet af truede ejendomme er uddybet i kapitel 18 om *Materielle goder*. Påvirkningen af trygheden vurderes at være langvarig, da der skabes tryghed så længe kystbeskyttelsen finder sted. Samlet set vurderes projektet derfor at have en væsentlig positiv konsekvens for befolkningen.

[691] De estimerede værdier er gennemsnitsbetragtninger. Grundejere vil derfor kunne opleve betydeligt større eller lavere værdier af sandfodring i de enkelte tilfælde. Det bemærkes desuden, at værdistigningerne i undersøgelsen er udtryk for en marginal værdi og skal derfor fortolkes som et øvre estimat for den maksimale forventede værdistigning.

[692] Panduro et al. (2017), "Værdien af sandfodring: Et husprisstudie af betydningen af sandfodring", IFRO.

[693] CNT, the Value of Green Infrastructure, https://www.cnt.org/sites/default/files/publications/CNT_Value-of-Green-Infrastructure.pdf

20.4.4 Påvirkning af beskæftigelse

Den planlagte kystbeskyttelse har såvel direkte som indirekte betydning for beskæftigelsen i lokalområderne langs kysten, da der er et betydeligt antal arbejdspladser forbundet med dens gennemførelse.

Med de øgede bevillinger til sandfodring og sandflugtsdæmpning i Fællesaftalerne for 2020-24 vurderer den nuværende entreprenør, at arbejdet vil kræve ca. 160 årsværk mod 80 årsværk hidtil. Det har ikke været muligt at dele antallet af beskæftigede op på de enkelte fællesaftalestrækninger. Effekten vurderes dog at være positiv.

Kystbeskyttelsen kan være medvirkende til at påvirke lysten til investering i lokalområderne ved kysten i en positiv retning gennem fastholdelse af ejendomsværdierne og de gode beskæftigelsesvilkår. Det skyldes, at risikoen for klitgennembrud og oversvømmelse minimeres både nu og på længere sigt. Den øgede investeringslyst har en positiv effekt på lysten til f.eks. at renovere eller bygge nyt sommerhus eller bolig, som beskrevet i kapitel 18 om *Materielle goder*. Investeringslysten har indflydelse på beskæftigelsen inden for en række erhverv, herunder håndværkserhverv og ejendomsmæglere.

En stor andel af befolkningen på strækningen er desuden beskæftiget inden for turismeerhvervet, og den brede sandstrand spiller en stor rolle i forhold til at trække turister til området jf. kapitel 19 om *Turisme og rekreation*. Fastholdelse af kystforholdene vil betyde, at turistindustrien fortsat kan udvikles positivt.

Fiskeriet kan blive påvirket midlertidigt i forbindelse med den kystnære fodring, da aktiviteterne kan skræmme fisk væk og ødelægge levesteder, se kapitel 13 om Marin bundfauna og kapitel 14 om *Fisk*. Levestederne vil dog løbende blive genetableret og fiskene vender tilbage kort tid efter sandfodringen er afsluttet, hvormed kystbeskyttelsen vurderes at påvirke fiskeriet i ubetydelig grad.

Samlet vurdering: Det vurderes, at sandfodringen med meget stor sandsynlighed vil påvirke beskæftigelsen på strækningen, da den planlagte kystbeskyttelse understøtter den erhvervsbeskæftigelse, som i dag er afhængig af kysten i sin nuværende form. Påvirkningen vurderes at være regional, da kystbeskyttelsen finder sted på store dele af den samlede strækning. Erhvervsbeskæftigelsen påvirkes i større områder og er ikke kun tilknyttet kysten. Påvirkningens varighed vil være lang, da erhvervet understøttes, så længe der kystbeskyttes langs strækningen. Påvirkningsgraden vil være moderat, da kystbeskyttelsen vurderes at kunne have en reel indvirkning på borgernes beskæftigelsesvilkår, specielt i turismeerhvervet. Konsekvensen af den planlagte kystbeskyttelse vurderes samlet set at have moderate og positive konsekvenser for beskæftigelsen.

20.5 Afværgetiltag

I projektet gennemføres følgende afværgetiltag, som kan hindre, mindske eller kompensere for projektets påvirkninger af miljøet:

- På strækninger hvor der skal udføres strandfodring, varsler Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse – Drift og Anlæg arbejderne på forhånd til lokalbefolkningen via lokalavisen. Arbejderne anmeldes derudover også til den pågældende kommune.

20.6 Kumulative effekter

Projekter til fremme af turisme og rekreative muligheder vil have en kumulativ effekt i forhold til fremme af beskæftigelsen.

20.7 Sammenfattende vurdering

Skibe nær stranden og entreprenørmaskiner på stranden vil være kilder til støj, som potentielt kan påvirke sundheden hos besøgende og beboere langs kysten. Støjen vil dog forekomme lokalt og midlertidigt. Op til 7.931 støjfølsomme ejendomme kan potentielt blive påvirket af støj over 40 dB(A), mens to støjfølsomme bygninger kan blive påvirket af støj over 70 dB(A), hvorfor der vurderes at være en væsentlig støjpåvirkning. Det reelle antal af påvirkede bygninger er lavere, da bygningers effekt som støjskærm ikke er inddraget i beregningerne, og fordi der ikke skal foregå strandfodring langs hele strækningen mellem Lodbjerg og Nymindegab, sådan som optællingen forudsætter. Som afværgetiltag varsles strandfodringsarbejderne derfor på forhånd gennem lokalavisen, så beboere og sommerhusejere bedre kan tilrettelægge deres hverdag og ophold og dermed nedbringe eller helt undgå støjpåvirkningen. Indvirkningen på befolkning og menneskers generelle sundhed vurderes derfor som ikke væsentlig.

Kystbeskyttelsesaktiviteterne vil midlertidigt medføre forøget luftforurening tæt på selve sandfodringsaktiviteterne. Grænseværdierne for CO- og partikelimmissioner overholdes, mens EU's grænseværdier for NO_2-immissioner kan overskrides i en afstand af op til 250 meter fra kystbeskyttelsesaktiviteten i få dage om året. Arbejdstilsynets grænseværdier for NO_2 er derimod overholdt. Den samlede konsekvens for menneskers sundhed som følge af påvirkningen af luftkvaliteten vurderes at være begrænset.

Kysten benyttes i høj grad i forbindelse med rekreative aktiviteter, hvilket har indflydelse på menneskers sundhed. Kystbeskyttelsen kan medføre midlertidige ændrede rekreative muligheder langs stranden. Konsekvensen for menneskers sundhed vurderes dog at være begrænset, da der er rige muligheder for fortsat at være fysisk aktiv på stranden eller i nærheden her af.

Kystnær fodring i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse kan medføre ændrede bølgeforhold, revlehuller og forøget strøm langs kysten. Det kan derfor ikke udelukkes, at kystnær fodring kan føre til øgede uventede forhold på kysten, som lokalt kan være til fare for badende. Dog kan ændrede kystforhold også opstå naturligt, og der er generelt stor kystdynamik på strækningen. Den store kystdynamik betyder også, at de ændrede forhold udjævnes relativt hurtigt. Det vurderes derfor, at der ikke er nogen væsentlige indvirkninger af badende som følge af kystnær fodring.

Målsætningen for kystens fastholdelse og sikkerhed mod oversvømmelse og erosion vil ikke kunne opretholdes, hvis projektet ikke gennemføres. Den planlagte kystbeskyttelse kan derfor påvirke menneskers tryghed, da indsatsen har betydning for risikoen for erosion af kysten, gennembrud af klitter og diger, samt muligheden for oversvømmelser og tab af ejendom. Påvirkningen af trygheden vurderes at have en væsentlig positiv konsekvens for befolkningen.

Kystbeskyttelsen forventes generelt at være positiv for beskæftigelsen i form af at understøtte turismeerhvervet og investeringslysten nær kysten. Hertil bidrager kystbeskyttelsesindsatsen i sig selv til arbejdspladser. Kystbeskyttelsen vurderes at have en moderat og langvarig, positiv påvirkning af beskæftigelsen.

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til befolkning og menneskers sundhed er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet for påvirkningerne ved den planlagte kystbeskyttelse. Konsekvensen for væsentlige påvirkninger er angivet efter indførsel af afværgetiltag.

Miljøpåvirkning	Sandsynlig-hed	Geografisk udbredelse	Påvirknings-grad	Varighed	Konsekvenser
Sundhed					
Støj	Meget stor	Lokal	Høj	Midlertidig	Moderat[3]
Luftforurening	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
Rekreation og sundhed	Lille	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Begrænset
Badesikkerhed	Moderat	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
Tryghed	Meget stor	Regional	Høj	Lang	Væsentlig
Beskæftigelse	Meget stor	Regional	Moderat	Lang	Moderat

Tabel 20-10. Opsummering af miljøpåvirkninger på befolkning og menneskers sundhed forbundet med den planlagte kystbeskyttelse. [3] angiver vurdering efter gennemførelse af afværgetiltag i form af varsling af lokalbefolkningen forud for strandfodringen.

21. KUMULATIVE EFFEKTER

Hvis flere projekter foregår i samme område på samme tid, er det relevant at vurdere deres samlede effekt på miljøet, hvilket også kaldes den kumulative effekt. Det er vigtigt at forholde sig til den kumulative effekt, da den samlede effekt af flere projekters påvirkninger kan være væsentlig, selvom påvirkningen fra det enkelte projekt isoleret set ikke er det. Eksempler på kumulative effekter kunne være landskabspåvirkninger, støj, barriereeffekter, tab af habitat mv.

For at kunne vurdere, om der er kumulative virkninger, som kan forstærke konsekvenserne fra kystbeskyttelsen på miljøet, ses på andre planer og projekter i området. De eventuelle kumulative effekter vurderes for de miljøemner, hvor der kan være en kumulativ effekt. Idet den kumulative effekt er tæt knyttet til vurderingen af miljøpåvirkningernes konsekvens, er de kumulative effekter både tids- og udbredelsesmæssigt vurderet i sammenhæng med vurderingen af konsekvenser i forhold til de enkelte miljøemner. Gennemgangen i det følgende er derfor alene en opsamling, der giver et overblik over de kumulative effekter, der er vurderet i miljøkonsekvensrapporten. De kumulative effekter, der findes i form af indre sammenhænge eller forstærkede effekter som følge af projektets elementer, er ligeledes vurderet, og der er ikke fundet kumulative effekter.

I de efterfølgende afsnit beskrives de kumulative effekter emnevis.

21.1 Landskab

Følgende projekter kan i samspil med projektets miljøpåvirkninger medføre kumulative effekter.

21.1.1 Vedligeholdelse af hård kystbeskyttelse

Hård kystbeskyttelse på strækningen omfatter bølgebrydere, høfder og skråningsbeskyttelse. Vedligeholdelse af den hårde kystbeskyttelse vil medføre færdsel med maskiner på stranden og i klitterne i forbindelse med tilkørsel af materialer og aktiviteter. Der vil desuden blive etableret en midlertidig arbejdsplads, der vil blive placeret samme sted, som arbejdspladsen for kystbeskyttelsen. Arbejdspladsen anvendes ikke nødvendigvis på samme tidspunkt som kystbeskyttelsen, hvorfor arbejdspladsen kan blive brugt flere gange og i længere perioder.

Der vil forekomme yderligere fysisk og visuel uro i forbindelse med vedligeholdelse af den hårde kystbeskyttelse, der i en kortvarig periode vil tilføre kystlandskabet et teknisk præg. Aktiviteterne falder ikke nødvendigvis sammen med, at der i øvrigt gennemføres kystbeskyttelse, hvilket kan betyde, at strækningen udsættes for forstyrrelse flere gange, så den visuelle påvirkning gentages. Hvis arbejdet er sammenfaldende, kan den visuelle forstyrrelse blive mere intensiv.

Vedligeholdelsen af den hårde kystbeskyttelse medfører udskiftning af stenene. De nye sten vil have en anden struktur og farve, end de eksisterende sten, da de ikke har været udsat for vand og vejr. Den eksisterende hårde kystbeskyttelse vil derfor i højre grad tilføre landskabet et mere teknisk præg. Sammen med sandfodring på stranden ved klintfoden vil stranden i høj grad fremstå menneskepåvirket.

21.1.2 Søndervig Feriecenter

Projektet "Søndervig Feriecenter" omfatter opførelse af et kystnært badeland på 10.000 m^2 og knap 500 sommerhuse på ca. 33 ha ved Søndervig, som en del af planlovsaftalen fra 2016 om nye udviklingsmuligheder inden for strandbeskyttelseslinjen. Feriecentret skal placeres inden for klitrækken, så der ikke umiddelbart er en visuel sammenhæng mellem centret og stranden, hvor kystbeskyttelsen vil finde sted. Det vurderes derfor heller ikke, at der vil være en sammenfaldende visuel forstyrrelse af landskabet fra centret og den planlagte kystbeskyttelse.

21.1.3 Thor Vindmøllepark

I forbindelse med Thor Vindmøllepark, der skal etableres ca. 20 km vest for Thorsminde, skal der ilandføres to stk. 220 kV søkabler på stranden ved Tuskær knap tre kilometer nord for Nissum Fjord, som videreføres til en transformerstation ved Idomlund. På stranden ved Tuskær samles de to ilandførte søkabler med to landkabler vha. muffer, som efterfølgende tildækkes.

Det sikres ud fra kendskab til de lokale forhold, at hverken kabler eller samlinger i fremtiden vil blive synlige som følge af erosion og sandflugt på stranden. Landkablerne udlægges under selve strandklitten på en ca. 200 meter lang strækning fra stranden og ind i landet ved hjælp af en styret underboring, hvorved det undgås af grave i det beskyttede klitlandskab.

Energinet forventer, at anlægsarbejdet for landanlægget starter i 2023, og at havmølleparken er fuldt etableret og idriftsat senest ved udgangen af 2027. Ved nedgravning af søkablet og arbejdet på stranden kan der potentielt opstå kumulative effekter i form visuel påvirkning eller forstyrrelser, hvis arbejdet er sammenfaldende med sandfodring på strækningen. Det forventes dog, at arbejdet koordineres mellem Energinet og Kystdirektoratet, så der undgås sammenfald, og at der dermed ikke opstår væsentlige kumulative effekter.

21.2 Kystdynamik, strømning og sedimentation

Der gennemføres på strækningen Lodbjerg - Nymindegab flere steder oprensning og bypass ved havne. Desuden etableres gasrørledningen Baltic Pipe seks kilometer syd for Nymindegab, og der planlægges etableret Thor Vindmøllepark ca. 20 km vest for Thorsminde. Disse projekter kan potentielt medføre kumulative effekter i forhold til sandfodringen, og forholdene vurderes derfor nærmere i det følgende.

21.2.1 Oprensning ved havne

Spredning af suspenderet sediment i forbindelse med oprensningsaktiviteter eller bypassaktiviteter ved Thyborøn Kanal og havneindsejlingerne til Thyborøn Havn, Thorsminde Havn og Hvide Sande Havn vil potentielt kunne strække sig ind i de områder, hvor der sandfodres, og dermed give anledning til kumulative effekter i form af højere sedimentkoncentrationer i vandsøjlen, der hvor sedimentfanerne overlapper.

Da de indvundne materialer fra oprensninger og bypass er inkluderet i sandfodringsmængderne, indeholder resultaterne herfra bidraget fra det oprensede sand, idet der i spredningsberegningerne er forudsat et indhold af silt på 10 %, og at alt fint materiale som worst-case frigives i forbindelse med sandfodringen. Der er dermed taget højde for spildet fra oprensningen i beregningerne af spildet ved sandfodringen.

21.2.2 Etablering af Baltic Pipeline – Gasrørledning i Nordsøen

Der foreligger planer om etablering af en ny gasrørledning, der vil forbinde Danmark og Polen med de norske gasfelter. Gasrørledningen løber fra den eksisterende gasledning i Nordsøen, over Jylland, Lillebælt, Fyn, Sjælland og ud i Østersøen til Polen. Da den nye gasledning forventes at blive taget i brug i 2022, vil anlægsperioden være sammenfaldende med sandfodringsaktiviteterne på strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

I Nordsøen vil den nye del af gasledningen forløbe fra sammenkoblingen med den eksisterende gasledning og ind mod Blåbjerg (ca. seks kilometer syd for Nymindegab), hvor den føres i land. Etableringen af gasledningen består både af nedlægning i havbunden og ilandføring. Begge dele vil medføre en frigivelse og potentiel spredning af sedimenter og dermed give anledning til en kumulativ effekt, hvis anlægsperiode og sedimentfaner er sammenfaldende med gennemførelse af sandfodringsaktiviteter på den sydlige del af strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

Nedlægningen af gasledningen i havbunden forventes gennemført med plov, og det er vurderet, at spredningen af sedimenter vil strække sig op til 500 meter fra tracéet for rørføringen. Desuden vil anlægsarbejdet omfatte etablering af en sejlrende og en spunsgrube til sikring af sejlrenden i brændingszonen. Etableringen af sejlrenden vil give anledning til frigivelse af sedimenter og vurderingen er, at de vil kunne spredes op til ca. 150 meter fra sejlrenden. Udgravningen af sejlrenden nærmest kysten gennemføres i spunsgruben og dermed vil påvirkningen i området være minimal.[694]

Afstanden fra ilandføringen af gasrørledningen ved Blåbjerg og op til den sydligste delstrækning på Sdr. Holmsland Tange, hvor der gennemføres sandfodring er ca. ti kilometer. Med en maksimal påvirkningszone ved etableringen af gasrørledningen på 500 meter offshore og ca. 150 meter kystnært vil der være en minimal risiko for overlap af sedimentfanerne. I forhold til en varighed for overskridelse af 10 mg/l strækker sedimentfanerne for sandfodring sig i worst-case op til ca. syv kilometer fra fodringslokaliteten.

Det vurderes dermed, at de kumulative effekter som følge af samtidig sandfodring på strækningen Lodbjerg – Nymindegab og anlæg af gasrørledningen vil være af et meget begrænset omfang.

21.2.3 Thor Vindmøllepark

I forbindelse med Thor Vindmøllepark, der skal etableres ca. 20 km vest for Thorsminde, skal der ilandføres to stk. 220 kV søkabler på stranden ved Tuskær knap tre kilometer nord for Nissum Fjord, som videreføres til en transformerstation ved Idomlund. På stranden ved Tuskær samles de to ilandførte søkabler med to landkabler vha. muffer, som efterfølgende tildækkes.

Det sikres ud fra kendskab til de lokale forhold, at hverken kabler eller samlinger i fremtiden vil blive synlige som følge af erosion og sandflugt på stranden. Landkablerne udlægges under selve strandklitten på en ca. 200 meter lang strækning fra stranden og ind i landet ved hjælp af en styret underboring, hvorved det undgås af grave i det beskyttede klitlandskab.

Energinet forventer, at anlægsarbejdet for landanlægget starter i 2023, og at havmølleparken er fuldt etableret og idriftsat senest ved udgangen af 2027. Ved nedgravning af søkablet og arbejdet på stranden kan der potentielt opstå kumulative effekter i form af øget suspension og forstyrrelser, hvis arbejdet er sammenfaldende med sandfodring på strækningen.

Arbejdet med nedgravning af elkablerne på stranden og i havet er endnu ikke fastlagt eller undersøgt nærmere, så det er ikke muligt på nuværende tidspunkt at vurdere konsekvenserne for udbredelsen af suspenderet materiale fra arbejdet. Det forventes dog, at arbejdet koordineres mellem Energinet og Kystdirektoratet, så der undgås sammenfald, og at der dermed ikke opstår væsentlige kumulative effekter.

21.3 Vand

Der gennemføres på strækningen Lodbjerg - Nymindegab flere steder oprensning og bypass ved havne. Desuden etableres gasrørledningen Baltic Pipe seks kilometer syd for Nymindegab. Begge dele kunne potentielt medføre kumulative effekter i forhold til sandfodringen. I kapitel 8 om *Kystdynamik, strømning og sedimentation* vurderes det, at sedimentspredningsberegningerne rummer en eventuel kumulativ effekt ved sedimentspredning fra oprensningsaktiviteter ved havnene, og at de kumulative miljøpåvirkninger ikke vil være større end de allerede vurderede.

[694] Miljøkonsekvensrapport Baltic Pipe. Gasrørledning i Nordsøen. Energinet 7. feb. 2019.

21.4 Luft

Der er ikke kendskab til vedtagne planer eller projekter, der i samspil med projektets miljøpåvirkninger vil betyde, at påvirkningerne fra den planlagte kystbeskyttelse forstærkes i forhold til luft. Der forventes dog at forekomme en mindre kumulativ effekt med den øvrige skibstrafik langs med kyststrækningen, men den vurderes ikke at være væsentlig.

21.5 Klima

Udledningen fra den planlagte kystbeskyttelse vil sammen med de øvrige nationale udledninger af CO_2 medføre en kumulativ effekt, der har alvorlige følger for klimaet. Klimaændringerne vil samtidig medføre behov for en øgning af de sandmængder, der skal bruges til sandfodring, hvis kystlinjen skal opretholdes i fremtiden.

21.6 Jord

Der er ikke kendskab til vedtagne planer eller projekter, der i samspil med den planlagte kystbeskyttelse vil betyde, at påvirkninger forstærkes i forhold til jordbund og jordforurening.

21.7 Marin bundfauna

Der er ikke kendskab til vedtagne planer eller projekter, der i samspil med projektets miljøpåvirkninger vil betyde, at påvirkningerne af bundfauna og flora forstærkes væsentligt i forhold til den vurderede påvirkning.

21.8 Fisk

Der kan potentielt forekomme kumulative effekter ved opgravning og bypass af materialer ved oprensning af Thyborøn Kanal og indløbene til Thyborøn Havn, Thorsminde Havn og Hvide Sande Havn. De indvundne materialer fra oprensninger og bypass er dog inkluderet i sandfodringsmængderne i projektbeskrivelsen, hvorfor de gennemførte vurderinger allerede indeholder effekten fra sandfodringen med de opgravede materialer.

21.9 Havpattedyr, havfugle, beskyttede marine områder og bilag IV-arter

Der er ikke kendskab til projekter, som kan have kumulative effekter i forhold til havpattedyr og havfugle samt marine beskyttede områder og bilag IV-arter i relation til den planlagte kystbeskyttelse.

21.10 Natur på land

Der er identificeret følgende potentielt kumulative effekter på strækningen Lodbjerg - Nymindegab:

21.10.1 Vedligeholdelse af hård kystbeskyttelse

Hård kystbeskyttelse på strækningen omfatter bølgebrydere, høfder og skråningsbeskyttelse. Vedligeholdelse af den hårde kystbeskyttelse vil medføre færdsel med maskiner på stranden og i klitterne i forbindelse med tilkørsel og anbringelse af materialer samt etablering af materialedepoter og arbejdsområder.

Færdsel med maskiner til stranden i forbindelse med reparation og vedligeholdelse af hård kystbeskyttelse vil foregå via eksisterende adgangsveje til stranden, og det vil blive sikret, at der ikke forekommer kørsel med maskiner eller udføres andre forstyrrende aktiviteter i en afstand på mindst 300 meter fra yngleområder for dværgterne i perioden 1.maj-31.juli, og at eventuel beskadiget vegetation i klitter genetableres. Den sortgrå ryle, der har høfder, havnemoler og bølgebrydere som foretrukket opholdssted, vurderes ikke påvirket væsentligt, da reparation af høfder er en midlertidig og forholdsvis kortvarig foranstaltning. På den baggrund vurderes det, at der ikke vil være en væsentlig kumulativ effekt fra vedligeholdelse af hård kystbeskyttelse.

21.10.2 Søndervig Feriecenter

Projektet omfatter opførelse af kystnært badeland på 10.000 m^2 og knap 500 sommerhuse på ca. 33 ha ved Søndervig som en del af planlovsaftalen fra 2016 om nye udviklingsmuligheder inden for strandbeskyttelseslinjen. Feriecenteret vil ligge inden for klitrækken på agerjord og uden for beskyttede naturområder. Den største påvirkning fra projektet vurderes at være øget slid på klitnaturtyper og øget forstyrrelse af træk- og ynglefugle på stranden, som kan have en mindre kumulativ effekt i relation til kystbeskyttelsen.

21.11 Kulturarv og historiske interesser

Der er ikke kendskab til vedtagne planer eller projekter, der i samspil med projektets miljøpåvirkninger vil betyde, at påvirkningerne af kulturarv og historiske interesser forstærkes.

21.12 Materielle goder

Der eksisterer en række vedtagne planer og projekter på strækningen, der kan medføre kumulative effekter sammen med projektgennemførslen. Det drejer sig bl.a. om Horns Rev 3 Havvindmøllepark i Nordsøen med 25-40 km til Vestkysten. Horns Rev 3 kommer til at bestå af 49 vindmøller. Opsætningen og nettilslutningen af Horns Rev 3 forventes at være færdig i løbet af 2019 og oppe at køre for fuld kraft i 2020.[695]

Samtidig skal der tages højde for de kumulative påvirkninger fra Baltic Pipe projektet, som vil komme i land nord for Blåbjerg Klitplantage. Baltic Pipe er den kommende nye gasrørledning, der forbinder Norge, Danmark og Polen. Baltic Pipe forventes at være klar til drift i oktober 2022, hvorfor projektperioden falder sammen med den kommende Fællesaftale. Baltic Pipe vil bl.a. omfatte en 105-110 km ny offshore gasrørledning i Nordsøen.[696]

Projekter kan medføre, at infrastrukturen på strækningen i perioder udsættes for større belastninger. Projekterne medfører en række aktiviteter på havet, som ikke vurderes at medføre væsentlige kumulative effekter med kystbeskyttelsen, hvad angår materielle goder bl.a. på grund af afstanden til kysten.

21.13 Turisme og rekreation

Der eksisterer en række vedtagne planer og projekter på turismeområdet, der i samspil med projektets positive konsekvenser vil betyde, at de gavnlige påvirkninger forstærkes i forhold til turismeaktiviteten langs hovedstrækningen.

Det drejer sig bl.a. om den fælles turismeplan for Vestkysten frem mod 2025[697], som er udarbejdet af sammenslutningen Partnerskab for Vestkystturisme, der har udviklet et vækstprogram med markedsføring og kommunikation af Vestkystens fortællinger, destinationsudvikling, kompetenceudvikling og events, som skal udvikle Vestkysten til en af Europas førende kystferiedestinationer. Udviklingen skal samtidig ske gennem et kvalitetsløft af 18 udvalgte feriesteder og skal øge antallet af overnatninger med 3,3 % årligt og omsætningen skal øges med fire % frem til 2025.[698]

---

[695] Vattenfall, 2019, Tidsplan for Horns Rev 3, https://corporate.vattenfall.dk/vores-vindmoller-i-danmark/vindprojekter/horns-rev-3/om-horns-rev-3/tidsplan/

[696] Energinet, 2019, Baltic pipe: Gasrørledning, der forbinder gassystemerne I Norge, Danmark og Polen, https://energinet.dk/Anlaeg-og-projekter/Projektliste/BalticPipe#Borgermoder

[697] Partnerskab for vestkystturisme, Udviklingsplan for Vestkysten, En fælles ambition for turismen frem mod 2025, https://www.vestkystturisme.dk/media/1782/udviklingsplan-for-vestkysten.pdf

[698] Realdania, 2018, Fælles turismeplan for Vestkysten skal skaffe 23. mio. overnatninger i 2025, https://realdania.dk/nyheder/2018/06/f%C3%A6lles-turismeplan-for-vestkysten-skal-skaffe-23-mio-overnatninger-i-2025

Derudover er projektet, "Trædesten til Naturen", i National park Thy iværksat, som omfatter en gennemgribende renovering af Lodbjerg Fyr.

Lalandia åbner desuden deres tredje badeland i Danmark, som vil stå klar i Søndervig i 2021. Det bliver Nordeuropas største badeland, som vil omfatte badeland, restauranter, 500 feriehuse og et strandhotel.[699]

21.14 Befolkning og menneskers sundhed

Projekter til fremme af turisme og rekreative muligheder, vil have en kumulativ effekt i forhold til fremme af beskæftigelsen.

[699] Lalandia.dk, 2019, link: https://www.lalandia.dk/da-dk/om/lalandia-i-s%C3%B8ndervig

22. AFVÆRGETILTAG

Der er identificeret en række afværgetiltag på grundlag af gennemgangen af miljøpåvirkningerne for de enkelte miljøparametre i kapitel 7-20. De afværgetiltag, der kan hindre, minimere eller kompensere for påvirkningen af miljøet, er oplistet i det nedenstående skema.

22.1 Landskab

Der foreslås ingen afværgetiltag.

22.2 Kystdynamik, strømning og sedimentation

Der foreslås ingen afværgetiltag.

22.3 Vand

Det er i kapitel 14 om *Fisk* vurderet, at det ikke kan afvises, at der kan ske en væsentlig påvirkning af bestanden af laks, som har betydning for opfyldelse af miljømålene for vandløbene Storå og Skjern Å. Der vil blive igangsat en proces om fravigelse for beskyttelsen af laks og stavsild i henhold til Habitatdirektivets artikel 6.4. I den forbindelse vil der også blive søgt om dispensation til at fravige miljømålene om god økologisk tilstand for fisk i Skjern Å og Storå efter § 4 i bekendtgørelse om miljømål. Der er derfor ikke fastsat afværgetiltag for påvirkningen af laks.

Der er ikke i øvrigt identificeret behov for afværgetiltag for vand som følge af potentielt væsentlige påvirkninger.

22.4 Luft

Der foreslås ingen afværgetiltag.

22.5 Klima

Der foreslås ingen afværgetiltag.

22.6 Jord

Der foreslås ingen afværgetiltag.

22.7 Marin bundfauna

Der foreslås ingen afværgetiltag.

22.8 Fisk

Der er konstateret potentielt væsentlig påvirkninger af laks, stavsild og forårsgydende sild i fiskenes vandringsperioder, som beskrevet nærmere i afsnit 14.4.4 om *Spredning af sediment i vandsøjlen* i Kapitel 14 om *Fisk*.

I relation til laks og stavsild, der er en del af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne N28, N65, N68 og N69, vil der blive igangsat en proces om fravigelse i henhold til Habitatdirektivets artikel 6.4. Artiklen giver mulighed for at fravige direktivets beskyttende bestemmelser, når der er tale om bydende nødvendige hensyn til samfundsøkonomiske interesser, hvilket umiddelbart vurderes at være tilfældet i relation til muligheden for at gennemføre sandfodringen.

Hvis det besluttes at gennemføre en fravigelse, skal EU-kommissionen underrettes af de danske myndigheder, herunder blandt andet om, hvilke nødvendige kompenserende foranstaltninger, der vil blive iværksat for at afbøde de negative virkninger af sandfodringen.

I relation til forårsgydende sild fastsættes der ikke afværgetiltag, da det ikke vurderes muligt at opretholde beskyttelsesniveauet på Vestkysten, hvis sandfodringen skal indskrænkes væsentligt i forhold til det planlagte. En indskrænkning af sandfodringen vil ikke stå mål med de nationale interesser i forhold til miljø, natur og samfundsøkonomiske interesser, der skal varetages.

Der er ikke i øvrigt identificeret behov for afværgetiltag for fisk som følge af potentielt væsentlige påvirkninger.

22.9 Havpattedyr, havfugle, beskyttede marine områder og bilag IV-arter

For Natura 2000-områderne N28, N65, N68 og N69, kan det ikke afvises, at kan ske en væsentlig påvirkning af habitatarterne laks og stavsild som følge af suspenderet sediment fra sandfodringen i perioden april – juni, hvor laksesmolten trækker ud af Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord (april-maj) og stavsildene trækker ind i Limfjorden, Nissum Fjord og Ringkøbing Fjord for at gyde (maj-juni). Der vil i den forbindelse blive igangsat en proces om fravigelse i henhold til Habitatdirektivets artikel 6.4, som beskrevet i afsnit 22.8 ovenfor. Der er derfor ikke foreslået afværgetiltag for laks og stavsild.

Der er ikke i øvrigt identificeret behov for afværgetiltag for havpattedyr, havfugle, beskyttede marine områder og bilag IV-arter som følge af potentielt væsentlige påvirkninger.

22.10 Natur på land

Følgende afværgetiltag for dværgterne ligger til grund for vurderingerne og skal implementeres ved den planlagte kystbeskyttelse:

- Der må ikke foregå færdsel med maskiner på stranden inden for en afstand af 300 meter fra reder af dværgterne i yngletiden (1. maj – 31. juli). Afstanden på 300 meter skal sikre, at reder og ynglende fugle ikke forstyrres. Hvis det alligevel ønskes at udføre kystbeskyttelse på kysten i yngletiden, skal det undersøges af en kompetent fagperson, der er godkendt af myndighederne, om der er ynglende dværgterne på de kendte ynglesteder på strækningen. Kommer der nye ynglesteder til, gælder afværgetiltaget ligeledes for disse steder. Tidspunktet for undersøgelsen kan tidligst være den 1. juli. Hvis der registreres dværgterne ved undersøgelsen, gælder de beskrevne begrænsninger for færdsel.

  Der er ikke identificeret behov for andre afværgetiltag for naturen på land som følge af potentielt væsentlige påvirkninger.

22.11 Kulturarv og historiske interesser

I projektet gennemføres følgende afværgetiltag, som kan hindre, mindske eller kompensere for projektets påvirkninger af miljøet:

- I forbindelse med brug af bundankre til at fastholde flyderørledninger ved strandfodring skal der opretholdes en sikkerhedsafstand på 500 meter til de fortidsminder på havbunden, der er beskyttet af museumslovens § 29g, stk. 2. Zonen kan mindskes ved marinarkæologisk forundersøgelse hvor det kan påvises, at der ikke findes beskyttede fortidsminder i det område, hvor rørledningen skal udlægges.

22.12 Materielle goder

Der foreslås ingen afværgetiltag.

22.13 Turisme og rekreation

Der foreslås ingen afværgetiltag.

22.14 Befolkning og sundhed

I projektet gennemføres følgende afværgetiltag, som kan hindre, mindske eller kompensere for projektets påvirkninger af miljøet:

- På strækninger hvor der skal udføres strandfodring, varsler Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse – Drift og Anlæg arbejderne på forhånd til lokalbefolkningen via lokalavisen. Arbejderne anmeldes derudover også til den pågældende kommune.

23. SAMMENFATNING AF MILJØPÅVIRKNINGER

På grundlag af miljøvurderingerne i kapitel 7-20 vurderes det, at kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg - Nymindegab vil medføre en række påvirkninger af miljøet. På forskellige områder vil der forekomme både væsentlige og moderate påvirkninger, som påkalder sig særlig opmærksomhed.

I forbindelse med gennemførelse af miljøkonsekvensvurderingen er det vurderet, at der vil være væsentlige negative påvirkninger af:

- Fisk (laks, stavsild og forårsgydende sild)
- Beskyttede marine områder, Natura 2000 (laks og stavsild)

For laks og stavsild vil der blive igangsat en proces om fravigelse i henhold til Habitatdirektivets artikel 6.4. For forårsgydende sild iværksættes ikke afværgetiltag.

For følgende emner er der konstateret en væsentlig negativ påvirkning, hvorfor der er indarbejdet afværgetiltag til afværge af den væsentlige påvirkning. Opsamling på afværgetiltag findes i kapitel 22.

- Natur på land (Dværgterne)
- Fortidsminder på havbunden
- Støjpåvirkning af mennesker

Der er ingen miljøemner, der vurderes at medføre en meget væsentlig påvirkning som følge af projektet. For syv miljøemner vurderes det, at påvirkningerne af miljøet vil være væsentlige og positive:

- Kystprofilet ved både strandfodring og kystnær fodring
- Klitfredede arealer
- Mobilisering af forurening fra kortlagte ejendomme
- Private ejendomme
- Kystens attraktionsværdi ift. turisme og rekreation
- Påvirkning af turismeudvikling
- Tryghed

Desuden vurderes det for 13 miljøemner, at påvirkningerne af miljøet vil være moderat:

- Landskab, påvirkning fra arbejde på land, sandflugtsdæmpning flytning af fygesand og efter strandfodring
- Sediment påvirkning af fisk
- Beskyttede naturtyper, påvirkning fra strandfodring og deposition af kvælstof
- Fugle
- Fredede områder
- Biodiversitet
- Påvirkning af fortidsminder på land ved færdsel med maskiner og arbejdspladser
- Landbrugsareal
- Erhvervsejendomme
- Ophold ved kysten
- Rekreative muligheder (positiv)
- Sundhed

- Beskæftigelse (positiv)

For de øvrige vurderede miljøpåvirkninger, vurderes det, at påvirkningerne af miljøet er uvæsentlige eller ikke tilstede. De samlede vurderinger er opsummeret i skemaet herunder. Grøn farve angiver væsentlige positive påvirkninger. Rød farve væsentlige negative påvirkninger.

Kapitel	Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
7	**Landskab**					
	Påvirkning af kystlandskabets karakter og fremtræden					
	Arbejde på land	Moderat	Lokal	Høj	Midlertidig	Moderat
	Midlertidige arbejdspladser	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
	Kystnær fodring	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
	Påvirkning efter strandfodring	Meget stor	Regional	Høj	Lang	Moderat
	Påvirkning efter sandflugtsdæmpning	Meget stor	Lokal	Moderat	Lang	Moderat
	Påvirkning efter flytning af fygesand	Meget stor	Lokal	Høj	Lang	Moderat
	Påvirkning af udpegede landskaber og fredede områder					
	Udpegede landskaber	-	-	-	-	Overensstemmelse
	Geologiske områder	-	-	-	-	Ikke overensstemmelse
	Nationale kystlandskaber	-	-	-	-	Overensstemmelse
	Fredede områder	Stor	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
	Påvirkning af arealer inden for bygge- og beskyttelseslinjer					
	Sø- og åbeskyttelseslinjer	Stor	Lokal	Lille	Lang	Begrænset
	Skovbyggelinjer	Meget stor	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
	Klitfredede arealer	Meget stor	Lokal	Meget høj	Lang	Væsentlig
8	**Kystdynamik, strømning og sedimentation**					
	Kystprofilet					
	Kystnær fodring	Meget stor	Lokal	Høj	Lang	Væsentlig
	Strandfodring	Meget stor	Lokal	Moderat	Lang	Væsentlig
	Sedimentforhold					
	Bundsediment	Moderat	Regional	Lille	Lang	Begrænset
	Strandsediment	Moderat	Regional	Lille	Lang	Begrænset
	Bølger og strøm					
	Bølger	Stor	Lokal	Moderat	Lang	Begrænset

Kapitel	Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
	Strømforhold	Moderat	Lokal	Lille	Lang	Begrænset
	Sediment-transport	Moderat	Regional	Lille	Lang	Begrænset
	Sedimentation ved havne	Stor	Lokal	Lille	Lang	Ubetydelig
	Suspenderet sediment					
	Strandfodring	Meget stor	Regional	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
	Kystnær fodring	Meget stor	Regional	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
	Sedimentation på havbunden					
	Strandfodring	Meget stor	Regional	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
	Kystnær fodring	Meget stor	Regional	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
9	**Vand**					
	Vandkvalitet					
	Næringsstoffer	Meget stor	Regional	Meget lille	Lang	Ubetydelig
	Fytoplankton	Meget lille	Regional	Meget lille	Lang	Ubetydelig
	Vandområder omfattet af vandplanlægning					
	Samlet økologisk tilstand	Meget lille	Regional	Meget lille	Lang	Ubetydelig
	Kystvandets kemiske tilstand	-	-	-	-	-
	Økologisk tilstand for fisk i vandløb	Lille	Regional	Lille	Midlertidig	Væsentlig
	Vandområder omfattet af Danmarks Havstrategi					
	Samlet vurdering for alle deskriptorer	Lille	Regional	Meget lille - Lille	Lang	Ubetydelig – Begrænset
10	**Luft**					
	Luftkvalitet	Meget stor	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
	Lugtgener	Lille	Lokal	Lille	Kort	Ubetydelig
11	**Klima**					
	Kystbeskyttelsens sårbarhed overfor klimaforandringer	Meget stor	Regional	Lille	Vedvarende	Ubetydelig
	Påvirkning af klimaet i form af emissioner	Meget stor	Globalt	Meget lille	Lang	Ubetydelig
12	**Jord**					
	Spild af olieprodukter mm	Lille	Lokalt	Lille	Kort	Begrænset
	Flytning af lettere forurenet jord	Meget stor	Lokalt	Meget lille	Midlertidigt	Ubetydelig

Kapitel	Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
	Mobilisering af forurening fra kortlagt ejendom	Meget stor	Regional	Høj	Lang	Væsentlig
13	**Marin bundfauna**					
	Bundfauna – normal- og ekstremkampagne					
	Habitattab	Meget stor	Regional	Lille	Lang	Begrænset
	Habitattab ved genfodring	Meget stor	Regional	Lille	Lang	Begrænset
	Substratændring	Stor	Regional	Lille	Lang	Begrænset
	Sediment i vandsøjlen	Meget stor	Regional	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
	Sedimentation på havbunden	Stor	Regional	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
	Bundfauna habitattab ved strandfodring	Meget stor	Regional	Lille	Lang	Begrænset
	Bundflora					
	Habitattab	Meget lille	Regional	Meget lille	Lang	Ubetydelig
	Spredning af sediment i vandsøjlen	Meget lille	Regional	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
	Sedimentation på havbunden	Lille	Regional	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
14	**Fisk**					
	Tildækning	Stor	Lokal	Lille	Kortvarig	Ubetydelig
	Fødegrundlag	Meget stor	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
	Ændret bundsubstrat	Meget lille	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
	Sediment i vandsøjlen					
	Sedimentpåvirkning af fisk					
	- Laks	-	-	-	-	Væsentlig **
	- Stavsild	-	-	-	-	Væsentlig **
	- Forårsgydende sild	Moderat	Regional	Høj	Midlertidig	Væsentlig
	- Øvrige arter	Stor	Lokal	Lille - moderat	Kortvarig	Ubetydelig - moderat
	Sedimentation på havbunden	Meget stor	Lokal	Lille	Kortvarig	Ubetydelig
	Undervandsstøj	Lille	Lokal	Meget lille	Kortvarig	Ubetydelig
15	**Havpattedyr, havfugle, beskyttede marine områder og bilag IV-arter**					
	Havpattedyr – marsvin og sæler – normal- og ekstremkampagne					
	Fysisk forstyrrelse af havbunden	Meget lille	Lokal	Lille	Kort	Ubetydelig

Kapitel	Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
	Spredning af sediment i vandsøjlen	Meget lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Ubetydelig-begrænset
	Sedimentation på havbunden	Meget lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
	Visuel forstyrrelse og luftbåren støj	Lille	Lokal	Lille	Kort	Ubetydelig-begrænset
	Undervandsstøj	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Ubetydelig-begrænset
	Havfugle – normal og ekstremkampagne					
	Fysisk forstyrrelse af havbunden	Meget lille	Lokal	Meget lille	Kort	Ubetydelig
	Spredning af sediment i vandsøjlen	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
	Sedimentation på havbunden	Meget lille	Lokal	Meget lille	Kort	Ubetydelig
	Visuel forstyrrelse og støj over vand	Moderat	Lokal	Lille	Kort	Ubetydelig
	Bilag IV-arter	-	-	-	-	Ikke-væsentlig
	Beskyttede marine områder (Stavsild og laks)	-	-	-	-	Væsentlig
16	**Natur på land**					
	Natura 2000	-	-	-	-	Ikke Væsentlig[1] **
	Beskyttede naturtyper					
	Strandfodring	Meget stor	Regional	Moderat	Lang	Moderat
	Fysisk forstyrrelse	Lille	Lokal	Høj	Midlertidig	Begrænset
	Afgravning af fygesand	Meget stor	Lokal	Meget høj	Lang	Moderat
	Deposition af kvælstof	Meget stor	Regional	Lille	Lang	Moderat
	Næringsstofforurening	Meget stor	Lokal	Meget lille	Lang	Ubetydelig
	Saltspøjt	Lille	Lokal	Meget lille	Kort	Ubetydelig
	Bilag IV-arter	-	-	-	-	Ikke væsentlig**
	Fredede krybdyr, padder og planter	Meget lille	Lokal	Lille	Kort	Ubetydelig
	Fugle	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Moderat

Kapitel	Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
	Fredede områder	Stor	Regional	Moderat	Lang	Moderat
	Biodiversitet	Meget stor	Regional	Moderat	Lang	Moderat
17	**Kulturarv**					
	Påvirkning af fortidsminder på land					
	Færdsel med maskiner og arbejdspladser	Lille	Lokal	Meget høj	Vedvarende	Moderat
	Påvirkning ved strandfodring	Stor	Regional	Lille	Lang	Begrænset
	Påvirkning af fortidsminder på havbunden					
	Kystnær fodring	Lille	Lokal	Høj	Lang	Begrænset[2]
	Udvidelse af stranden	Lille	Lokal	Lille	Lang	Ubetydelig
	Fredede bygninger og bygningsværker	-	-	-	-	-
	Beskyttede sten- og jorddiger	-	-	-	-	-
	Kulturhistoriske udpegninger	-	-	-	-	Overensstemmelse
18	**Materielle goder**					
	Private ejendomme	Meget stor	Regional	Høj	Lang	Væsentlig
	Landbrugsarealer	Meget stor	Regional	Moderat	Lang	Moderat
	Erhvervsejendomme	Meget stor	Regional	Moderat	Lang	Moderat
	Infrastruktur og tekniske anlæg	Meget stor	Lokal	Begrænset	Lang	Begrænset
19	**Turisme og rekreation**					
	Kystens attraktionsværdi					
	Ophold ved kysten	Lille	Lokal	Høj	Midlertidig	Moderat
	Kystens attraktionsværdi	Meget stor	National	Høj	Lang	Væsentlig
	Rekreative muligheder					
	Tilgængelighed	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
	Rekreative muligheder	Stor	Regional	Høj	Lang	Moderat
	Forhold for surfing	Moderat	Lokal	Moderat	Midlertidig	Begrænset
	Turismeudvikling					

Kapitel	Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
	Påvirkning af turismeudvikling	Stor	National	Høj	Lang	Væsentlig
20	**Befolkning og menneskers sundhed**					
	Sundhed					
	Støj	Meget stor	Lokal	Høj	Midlertidig	Moderat[3]
	Luftforurening	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
	Rekreation og sundhed	Lille	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Begrænset
	Badesikkerhed	Moderat	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
	Tryghed	Meget stor	Regional	Høj	Lang	Væsentlig
	Beskæftigelse	Meget stor	Regional	Moderat	Lang	Moderat

Tabel 23-1. Opsummering af miljøpåvirkninger forbundet med den planlagte kystbeskyttelse. * angiver vurdering efter gennemførelse af afværgetiltag. ** for Bilag IV-arter og Natura 2000-områder vurderes ud fra kriterierne væsentlig påvirkning/ikke væsentlig påvirkning. [1] angiver vurdering efter gennemførelse af afværgetiltag for dværgterne. [2] angiver vurdering efter gennemførelse af afværgetiltag i form af en sikkerhedsafstand på 500 meter fra 100 år gamle fortidsminder på havbunden. [3] angiver vurdering efter gennemførelse af afværgetiltag i form af varsling af lokalbefolkningen forud for strandfodringen.

24. MANGLENDE VIDEN OG USIKKERHEDER

Formålet med at udarbejde en miljøkonsekvensrapport er at sikre, at der foreligger en samlet beskrivelse og vurdering af projektets miljøkonsekvenser, som kan danne grundlag for såvel en offentlig debat om projektet som myndighedens endelige stillingtagen til projektets gennemførelse.

Det er Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og Anlægs vurdering, at der med miljøkonsekvensrapporten foreligger et godt grundlag for offentlighedens og myndighedens vurdering af projektets miljøkonsekvenser, inden der træffes beslutning om projektets realisering.

Der er i miljøkonsekvensrapporten redegjort for de miljømæssige konsekvenser af kystbeskyttelsen på strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

På baggrund af miljøkonsekvensrapporten har myndighederne udarbejdet et udkast til tilladelser. I tilladelserne fastsætter myndighederne vilkår til kystbeskyttelsens gennemførsel, som skal sikre, at Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og Anlæg kan realisere projektet uden at påføre omgivelserne påvirkninger, som er uforeneligt med hensynet til omgivelsernes sårbarhed og kvalitet.

I de enkelte kapitler i miljøkonsekvensrapporten er der beskrevet den metodiske tilgang, der er benyttet til indhentning af oplysninger om eksisterende forhold samt det anvendte grundlag for de udførte miljøvurderinger.

Det vurderes, at der har været et tilstrækkeligt grundlag for at vurdere de miljømæssige konsekvenser af projektet, samt, at der ikke er væsentlige manglende oplysninger eller begrænsninger, relateret til de foretagne miljøkonsekvensvurderinger.

25. OVERVÅGNING

Ifølge miljøvurderingsloven skal der udarbejdes en beskrivelse af de påtænkte foranstaltninger med henblik på at undgå, forebygge, begrænse eller om muligt neutralisere identificerede væsentlige skadelige virkninger på miljøet og, om relevant, af eventuelle foreslåede overvågningsordninger.

En beskrivelse af de påtænkte foranstaltninger findes i kapitel 22 *Afværgetiltag*. I de efterfølgende afsnit redegøres emnevis for behovet for overvågningsordninger i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse langs strækningen Lodbjerg - Nymindegab.

25.1 Landskab

Den planlagte kystbeskyttelse giver ikke anledning til væsentlig skadelig virkning på landskabet. Der vurderes på den baggrund ikke at være behov for en overvågningsordning.

25.2 Kystdynamik, strømning og sedimentation

Sammenfattende vurderes det, at sandfodring med stor sandsynlighed lokalt påvirker kystprofilet moderat til væsentlig, da den er med til at stoppe den naturlige udvikling af kysten afhængigt af, hvor den kystnære fodring foregår.

Formålet med den planlagte kystbeskyttelse er netop at stoppe den naturlige udvikling af profilet. Kystdirektoratet overvåger kystprofilets udvikling løbende ved opmåling langs de såkaldte Vestkystlinjer, og det vurderes ikke, at der er behov for en yderligere overvågningsordning.

25.3 Vand

Fisk overvåges som beskrevet i afsnit 25.8. Herudover er der ikke behov for overvågning.

25.4 Luft

Den planlagte kystbeskyttelse giver ikke anledning til væsentlig skadelig virkning på luft. Der vurderes på den baggrund ikke at være behov for en overvågningsordning.

25.5 Klima

Den planlagte kystbeskyttelse giver ikke anledning til væsentlig skadelig virkning på klima. Der vurderes på den baggrund ikke at være behov for en overvågningsordning.

25.6 Jord

Den planlagte kystbeskyttelse giver ikke anledning til væsentlig skadelig virkning på jord. Der vurderes på den baggrund ikke at være behov for en overvågningsordning.

25.7 Marin bundfauna

Den planlagte kystbeskyttelse giver ikke anledning til væsentlig skadelig virkning på marin bundfauna. Der vurderes på den baggrund ikke at være behov for en overvågningsordning.

25.8 Fisk

Det forventes, at der vil blive iværksæt overvågning af effekten af de kompenserende foranstaltninger, der skal fastlægges i forbindelse med en fravigelsesproces i henhold til Habitatdirektivets artikel 6.4 for laks og stavsild.

25.9 Havpattedyr, havfugle, beskyttede marine områder og bilag IV-arter

Fisk overvåges som beskrevet i afsnit 25.8. Herudover er der ikke behov for overvågning.

25.10 Natur på land

Den planlagte kystbeskyttelse giver ikke anledning til væsentlig skadelig virkning på natur på land. Der vurderes på den baggrund ikke at være behov for en overvågningsordning.

25.11 Kulturarv og historiske interesser

Den planlagte kystbeskyttelse giver ikke anledning til væsentlig skadelig virkning på kulturarv og historiske interesser. Der vurderes på den baggrund ikke at være behov for en overvågningsordning.

25.12 Materielle goder

Den planlagte kystbeskyttelse giver ikke anledning til væsentlig skadelig virkning på materielle goder. Der vurderes på den baggrund ikke at være behov for en overvågningsordning.

25.13 Turisme og rekreation

Den planlagte kystbeskyttelse giver ikke anledning til væsentlig skadelig virkning på turisme og rekreation. Der vurderes på den baggrund ikke at være behov for en overvågningsordning.

25.14 Befolkning og menneskers sundhed

Den planlagte kystbeskyttelse giver ikke anledning til væsentlig skadelig virkning på befolkning og menneskers sundhed. Der vurderes på den baggrund ikke at være behov for en overvågningsordning.