



KYSTBESKYTTELSE BLÅVAND

MILJØKONSEKVENSRAPPORT

RAMBOLL

For Ramboll

KOLOFON

Titel:

Miljøkonsekvensrapport - Kystbeskyttelse Blåvand

Udgiver:

Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og Anlæg

Forfatter:

Rambøll

År:

2020

INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	INDLEDNING	4
2.	LÆSEVEJLEDNING OG METODE	8
3.	PROJEKTBEKRIVELSE	15
4.	ALTERNATIVER TIL PROJEKTET	33
5.	0-ALTERNATIV	42
6.	LOVGIVNING OG PLANLÆGNING	49
7.	LANDSKAB	74
8.	KYSTDYNAMIK, STRØMNING OG SEDIMENTATION	108
9.	VAND	134
10.	LUFT	153
11.	KLIMA	166
12.	JORD	175
13.	MARIN BUNDFUNA	180
14.	FISK	200
15.	HAVPATTEDYR, HAVFUGLE, BESKYTTEDE MARINE OMRÅDER OG BILAG	
	IV-ARTER	224
16.	NATUR PÅ LAND	253
17.	KULTURARV OG HISTORISKE INTERESSER	284
18.	MATERIELLE GODER	300
19.	TURISME OG REKREATION	310
20.	BEFOLKNING OG MENNESKERS SUNDHED	323
21.	KUMULATIVE EFFEKTER	342
22.	AFVÆRGETILTAG	348
23.	SAMMENFATNING AF MILJØPÅVIRKNINGER	349
24.	MANGLENDE VIDEN OG USIKKERHEDER	354
25.	OVERVÅGNING	355

1. INDLEDNING

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

Miljøstyrelsen har som kompetent myndighed imødekommet Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og Anlægs anmodning om at igangsætte en miljøkonsekvensvurdering af den planlagte kystbeskyttelse efter § 18, stk. 2 i "Bekendtgørelse nr. 1225 af 25. juni 2020 af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)"¹ (herefter miljøvurderingsloven).

Kystdirektoratet - Kystzoneforvaltning skal desuden træffe afgørelse om det samlede projekt efter kystbeskyttelsesloven.

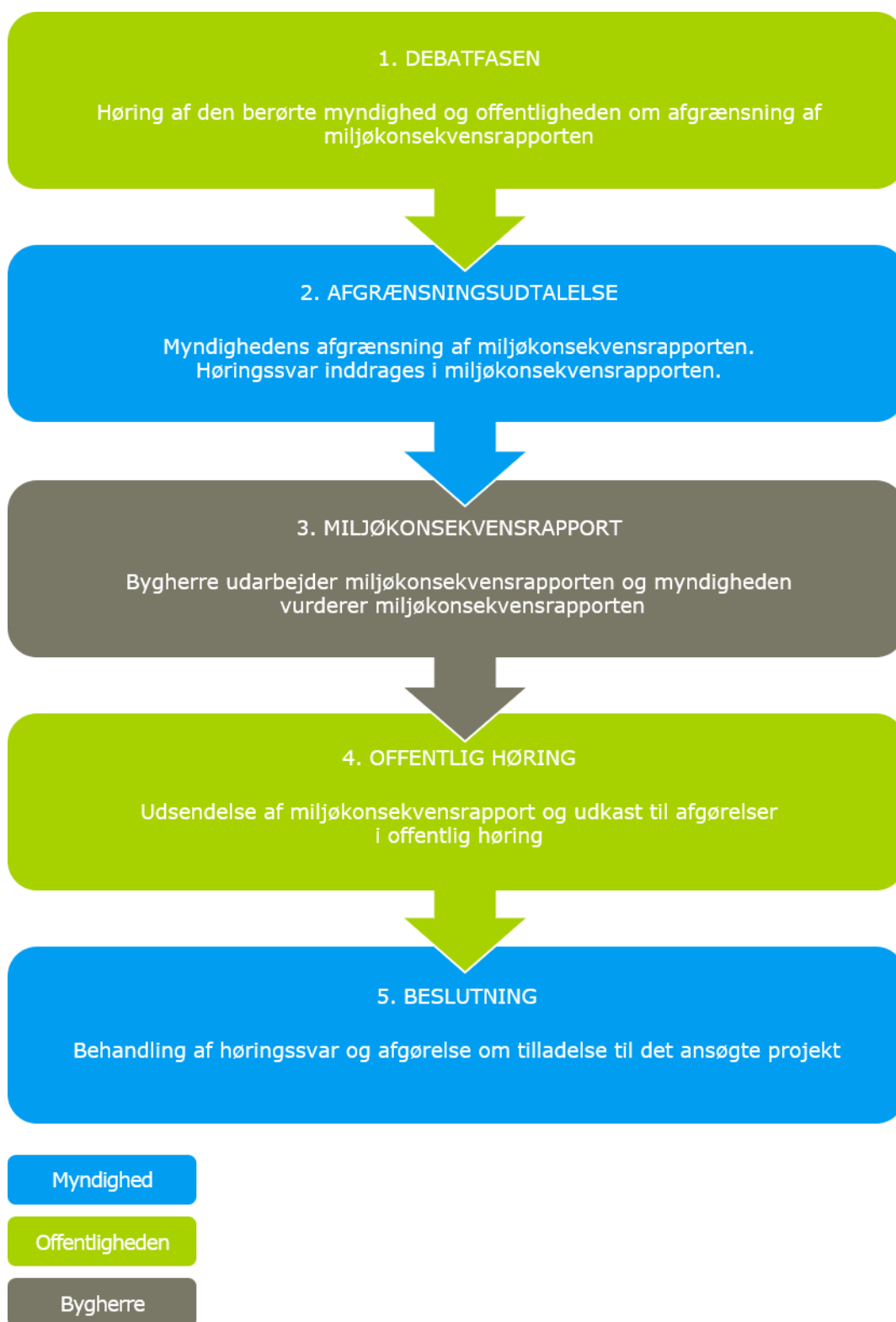
I miljøkonsekvensrapporten og tilhørende bilag beskrives projektet og de forventede miljømæssige konsekvenser af at kystbeskytte på kyststrækningen ved Blåvand. I vurderingen indgår alle påvirkninger, det vil sige de direkte, indirekte, afledte og kumulative effekter i projektfasen. Der er desuden udarbejdet 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 et offentligt møde, og myndigheden har afgivet en udtalelse om afgrænsning af rapportens indhold og omfang. Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og Anlæg har herefter udarbejdet miljøkonsekvensrapporten i dialog med myndigheden, der efterfølgende har sendt miljøkonsekvensrapporten i høring hos berørte myndigheder og offentligheden.

Efter den offentlige høring træffer myndigheden afgørelse om, hvorvidt projektet kan realiseres og om der skal stilles særlige vilkår i tilladelserne til den planlagte kystbeskyttelse. Miljøvurderingsprocessen er illustreret i nedenstående Figur 1-1 i fem trin og nærmere beskrevet i kapitel 6 *Lovgivning og planlægning*.

¹ Lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM), LBK nr. 973 af 25/06/2020, <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2020/973>



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. 7. januar til 28. januar 2019. I den forbindelse blev der afholdt borgermøde i på den gamle skole Ho Bugt d. 18. januar.

I forbindelse med 1. offentlighedsfases indkaldelse af idéer og forslag indkom der i alt seks hørings-svar. Høringssvarene berørte en række emner, som er indarbejdet og behandlet i miljøkonsekvens-rapporten sammen med kommentarer fra høringen af berørte myndigheder.

1.1.2 Espoo konventionen om vurdering af virkninger på miljøet på tværs af landegrænserne.

Hvis et projekt kan medføre påvirkninger ind i nabolande, skal landene høres på samme måde og på samme tid som høringer af offentligheden i Danmark. Landene skal derfor høres både i idefasen og i 2. offentlighedsfase, hvor miljøkonsekvensrapporten fremlægges.

Hvis et naboland ønsker at deltage i miljøvurderingsprocessen, skal det meddeles i idefasen, og der skal udarbejdes en miljøkonsekvensvurdering for de grænseoverskridende påvirkninger. Hvis nabo-landene ikke ønsker at deltage i processen, lukkes sagen efter idefasen.

Som en del af miljøvurderingsprocessen er der derfor foretaget en høring af Holland og Tyskland, som potentielt kan blive påvirket af projektet. Høringen forløb fra d. 7. januar til 28. januar 2019. Ingen af landene har ønsket en nærmere vurdering af projektets grænseoverskridende påvirkninger, hvormed påvirkninger ud over landegrænser ikke belyses yderligere.

1.1.3 Afgrænsningsudtalelsen

Formålet med miljøkonsekvensrapporten er at beskrive, analysere og vurdere projektets miljøpå-virkninger. 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 myndigheden, 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:

Hård kystbeskyttelse på strækningen

Der ønskes hård kystbeskyttelse på strækningen. Miljøkonsekvensrapportens kapitel 4 *Alternativer til projektet* belyser relevante, alternative kystbeskyttelsesmetoder set i forhold til det anmeldte projekts formål.

Løbende vurdering af strandfodring og behov for recirkulering af sand med gravemaskiner

Håndteringen af strandfodringen og de nødvendige metoder og arbejdsmaskiner er beskrevet i kapitel 3 *Projektbeskrivelse*.

Beplantning med hjælme

Beplantning af hjælme er et tiltag, der vil blive udført på strækningen, og beskrives i *Projektbeskrivelse* i kapitel 3.

Særlig beskyttelse af flora og fauna mht. Natura 2000 områder (herunder markfirben, strandtudse, fugles yngletid)

En nærmere beskrivelse og vurdering af projektets påvirkning af ovenstående findes i hhv. kapitel 16 *Natur på land* og kapitel 15 *Havpattedyr, havfugle, beskyttede marine områder og bilag IV-arter*.

Andre planer og projekter for området. For eksempel lokalplan 05.01.L12 "Rekreativt område ved Blåvand Kyst" og lokalplan 05.01.L08 "Hotel ved Blåvand Kyst".

Der er i kapitel 6 *Lovgivning og planlægning* og 21 *Kumulative effekter* redegjort for andre relevante planer og projekter, der skal inddrages, herunder de to ovenstående lokalplaner.

Den varige og midlertidige negative virkning af de påtænkte foranstaltninger

Der er i *Læsevejledning og metode* i kapitel 2 redegjort for, hvordan den varige og midlertidige påvirkning fra projektet vurderes i forhold til de miljøemner, der belyses i miljøkonsekvensrapporten.

Risikoen for at støde på ueksploderet ammunition fra 2. Verdenskrig i forbudszonen der forløber langs projektområdet jf. BEK nr. 135 af 04/03/2005

Det er i *Projektbeskrivelse* i kapitel 3 beskrevet, hvordan der under det forberedende arbejde gennemføres en undersøgelse, inden kystbeskyttelsen igangsættes, så der ikke er risiko for at støde på "unexploded ordnances" (UXO).

Kystmorfologi og potentielle påvirkninger som følge af projektet

Projektets påvirkninger af kystmorfologien er nærmere beskrevet i kapitel 8 *Kystdynamik, strømning og sedimentation*.

Påvirkningen af klitnaturtypen 2110 Forstrand og begyndende klitdannelser (som ikke er kortlagt)

I kapitel 16 *Natur på land* er projektets indvirkning på de to ovennævnte naturtyper beskrevet, herunder de feltundersøgelser der er foretaget for at identificere de ikke kortlagte forekomster.

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 miljøparametre.
- Bilagsrapporten indeholder tekniske bilag til hovedrapporten.

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

- *Projektbeskrivelse* i kapitel 3, beskriver og afgrænser den planlagte kystbeskyttelse, 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 m.v., samt anvendte ressourcer, emissioner og reststoffer, og risikoen for ulykker.
- *Alternativer til projektet* i kapitel 4, beskriver de rimelige alternativer til den planlagte kystbeskyttelse, som er fremkommet gennem høringen, og som bygherre i øvrigt har overvejet.
- *0-alternativet* i 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, den planlagte kystbeskyttelses miljøpåvirkninger holdes op i mod.
- *Lovgivning og planforhold* i kapitel 6, beskriver de love, der har relevans for gennemførelse af miljøvurderingen og den planlagte kystbeskyttelse. Desuden gennemgås de relevante planforhold for strækningen.
- Fagkapitler i kapitel 7-20, beskriver og vurderer kystbeskyttelsens indvirkning på de enkelte miljøparametre, 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* i kapitel 21, *Afværgetiltag* i kapitel 22, *Sammenfatning af miljøpåvirkninger* i kapitel 23, *Manglende viden og usikkerheder* i kapitel 24 og *Overvågning* i 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 miljømener (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 miljøkonsekvensvurderinger². 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 tydeligt som muligt på trods af miljøemnernes forskellighed.

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

2.2.1 Miljøvurderingernes opbygning

Beskrivelsen og vurderingen af den planlagte kystbeskyttelses 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 år 2024, hvis den planlagte kystbeskyttelse ikke realiseres.
- **Miljøpåvirkninger:** Miljøpåvirkningerne fra den planlagte kystbeskyttelse beskrives, analyseres og vurderes på grundlag af reference-scenariet, 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 den planlagte kystbeskyttelses miljøpåvirkninger.
- **Afværgetiltag:** De afværgetiltag, der kan hindre, minimere eller kompensere en væsentlig miljøpåvirkning fra den planlagte kystbeskyttelse, beskrives. Afværgetiltagene skal være konkrete og proportionale, dvs. at de skal løse et reelt miljøproblem.
- **Sammenfatning:** Den planlagte kystbeskyttelses væsentlige miljøpåvirkninger, herunder residualpåvirkningen, hvis der implementeres afværgetiltag, sammenfattes og beskrives kort. Samtidig sammenfattes samtlige miljøpåvirkninger fra kystbeskyttelsen i skemaform for at skabe et overblik over konsekvenserne.

² Environmental Impact Assessment of Projects, 2017, Guidance on the preparation of the Environmental Impact Assessment Report, http://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/EIA_guidance_EIA_report_final.pdf

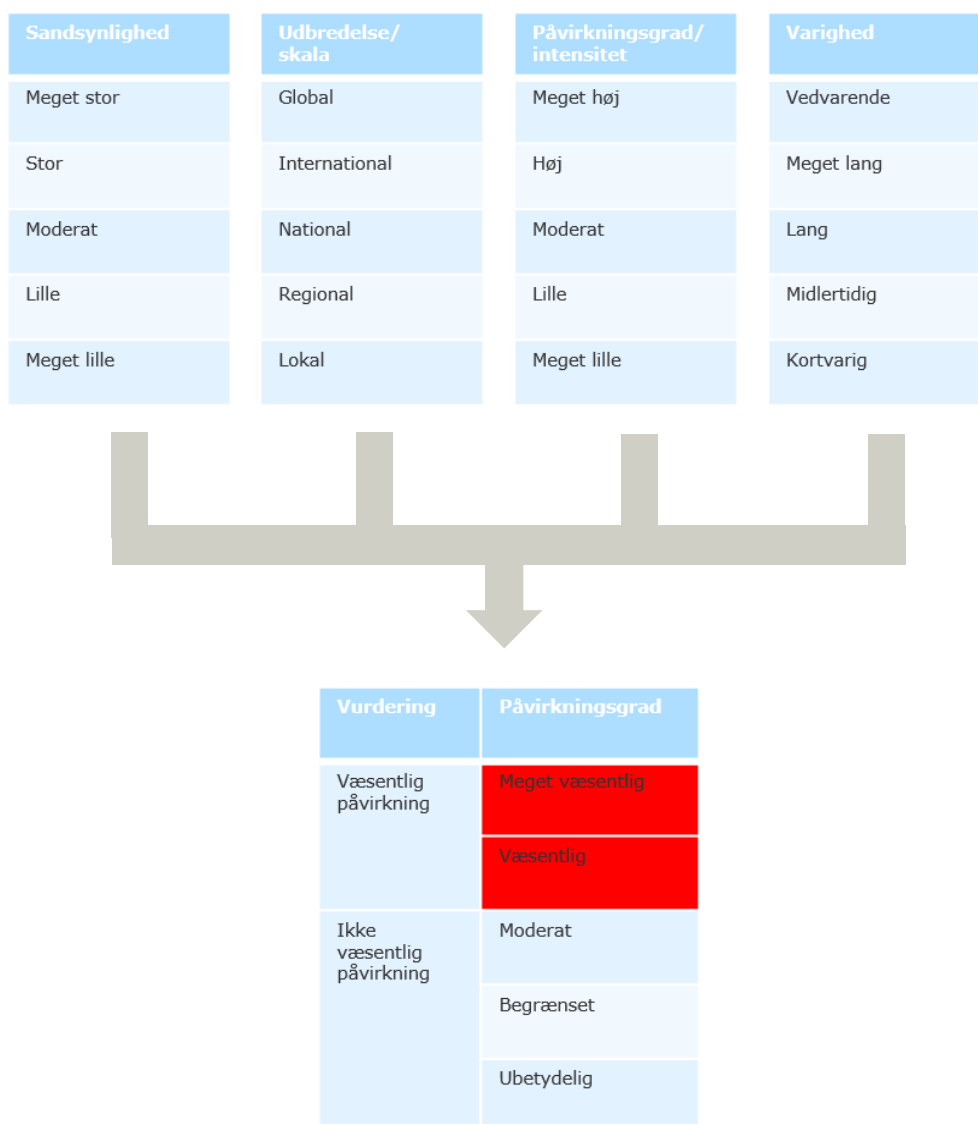
2.2.2

Metode til vurdering

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

- Sandsynlighed
- Geografisk udbredelse
- Påvirkningsgrad
- Varighed

Metoden er opbygget med udgangspunkt i en tilpasset udgave af den multikriterieanalyse, der anvendes i EU-vejledningen³. 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:



Figur 2-1. De fire parametre vurderes ud fra hver sin klassificering. På baggrund heraf foretages en samlet faglig vurdering af konsekvensen af den enkelte miljøpåvirkning.

³ Environmental Impact Assessment of Projects, 2017, 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

De fire parametre har hver sin klassifikation, der er udarbejdet med udgangspunkt i EU-vejledningens foreslåede metode fra IMPERIA projektet⁴, 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.

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>

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, som 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 markeret med grøn for så vidt angår meget væsentlig og væsentlig.
- *Negative miljøpåvirkninger* er markeret med rød for så vidt angår meget væsentlig og væsentlig.

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

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	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 væsentlig
Miljøpåvirkning 4	Moderat	Lokal	Høj	Kortvarig	Begrænset

Tabel 2-1. Eksempel på opsamling af miljøpåvirkninger. ¹ angiver at vurderingen er foretaget efter gennemførelse af afværgetiltag.

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: Rambøll

3. PROJEKTBEKRIVELSE

Den 5,5 km lange strækning ved Blåvand fra Ishuset ved Blåvands Huk Fyr i vest til hofde 10a mod øst er en erosionskyst. Det betyder, at kysten naturligt vil rykke tilbage som følge af påvirkningen fra bølger og strøm, hvis ikke der foretages kystbeskyttelse. Den naturlige kysttilbagerykning er mellem ½-2 m/år, men en enkelt storm kan dog erodere væsentligt mere af kysten.

Kystbeskyttelsen har siden 1990'erne betydet, at det i store træk har været muligt at standse tilbagerykningen af kysten 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.

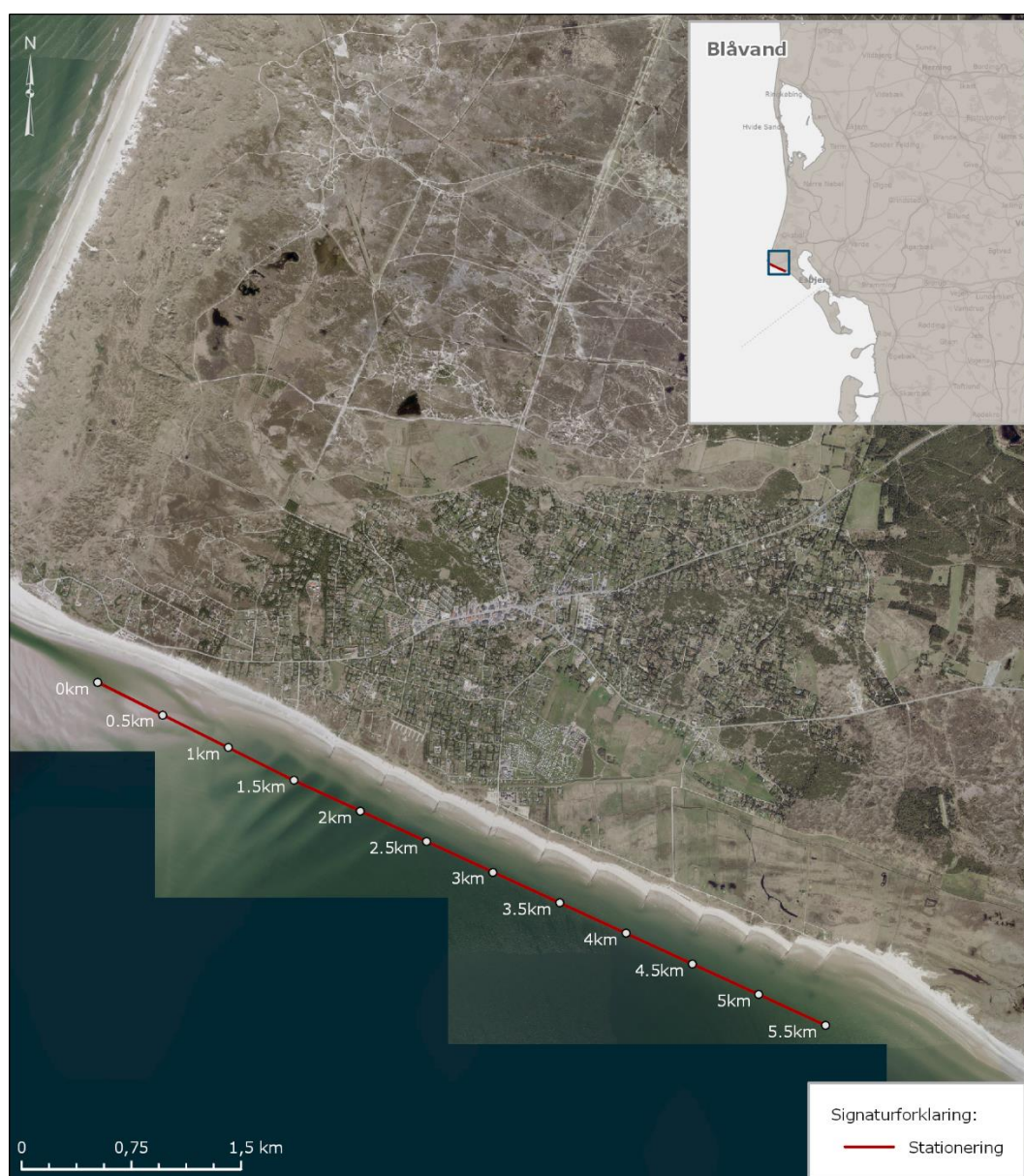
Opfyldelse af målsætningen for kystbeskyttelsen sker i dag ved anvendelse af strandfodring i kombination med eksisterende hård kystbeskyttelse. Nærværende projekt omfatter strandfodring og sandflugtsdæmpning. Den eksisterende hårde beskyttelse vedligeholdes i nødvendigt omfang som en del af den daglige 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 16. maj 2017⁵. Projektbeskrivelsen danner dermed grundlag for at beskrive og vurdere den planlagte kystbeskyttelses miljøpåvirkninger i de senere kapitler i miljøkonsekvensrapporten.

3.1 Projektets placering

Projektet er placeret ved Blåvand som angivet på Figur 3-1.

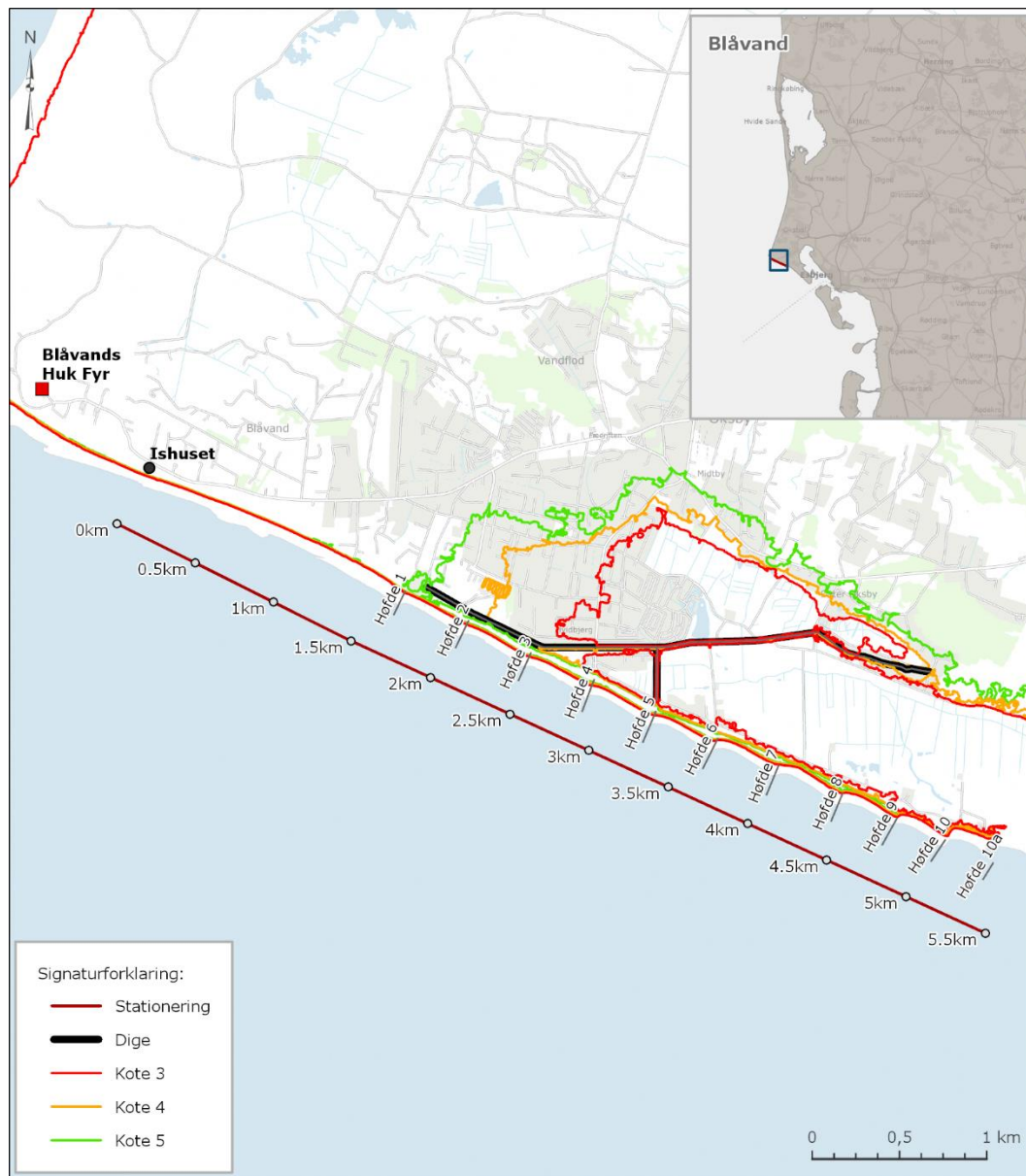
⁵Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).
<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=203447>



Figur 3-1. Kyststrækningen ved Blåvand der er omfattet af den planlagte kystbeskyttelse.

3.2 Den eksisterende kystbeskyttelse

Den eksisterende kystbeskyttelse ved Blåvand udgøres af hølde, diger og strandfodring, som det kan ses på Figur 3-2.



Figur 3-2. Eksisterende kystbeskyttelse ved Blåvand. Det skal bemærkes, at selv om det ikke fremgår af figuren findes der et stendige mellem hølde 1 – 6.

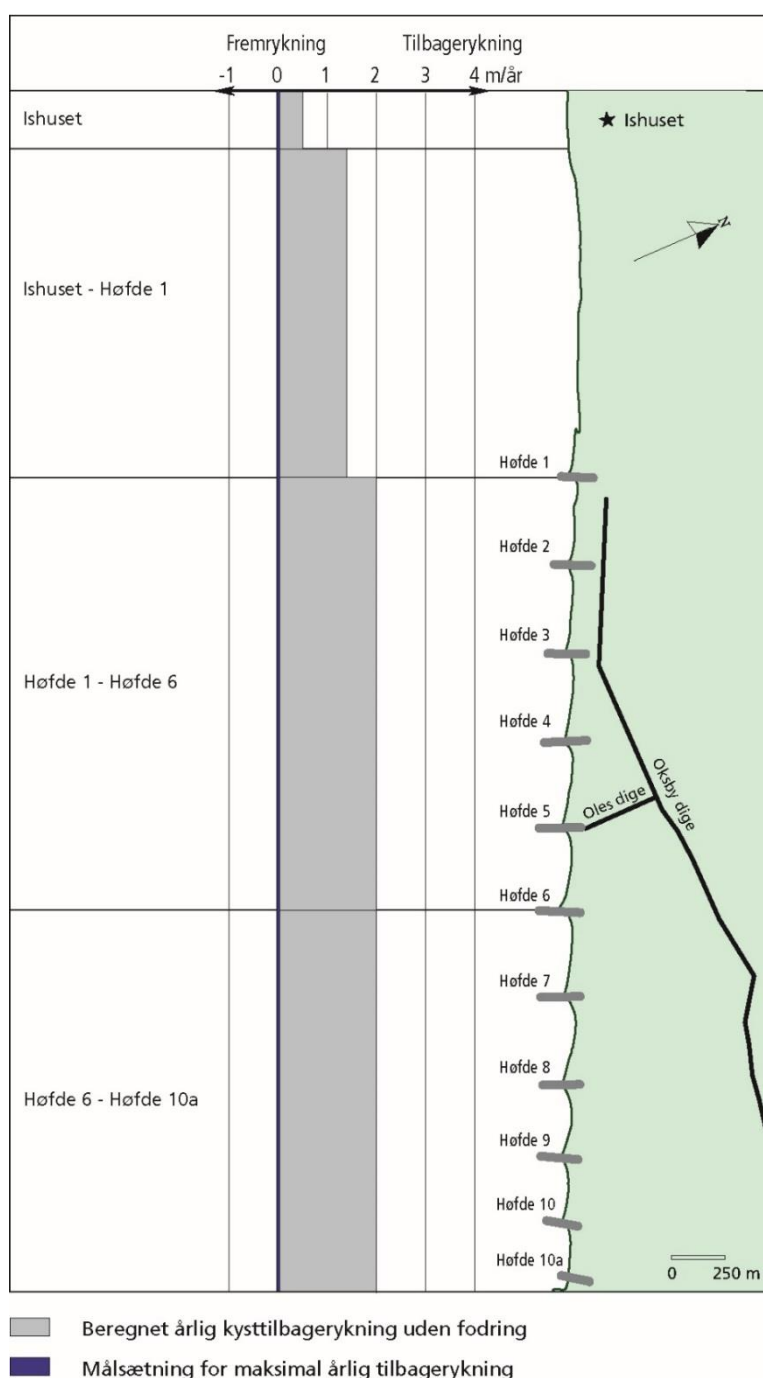
Terrænet fra Ishuset til hølde 1 er beliggende mere end fem meter over havets overflade (kote fem meter DVR90) og er derfor ikke umiddelbart oversvømmelsestruet, da en 100 års vandstand på strækningen er ca. fire meter (DVR90). Strækningen er udsat for naturlig erosion. Den resterende del af strækningen fra hølde 1 til hølde 10a består af en relativ smal klitrække og et bagvedliggende lavtliggende område, som er beskyttet af Oksby Dige og Oles Dige. Der er endvidere anlagt et stendige mellem hølde 1 – 6.

3.3 Kystbeskyttelsens formål, karakter og omfang

I det følgende beskrives projektets formål og omfanget af kystbeskyttelsesindsatsen samt de valgte metoder til kystbeskyttelse på strækningen ved Blåvand.

3.3.1 Formål og målsætninger for kystbeskyttelsen

Kystdirektoratet og Varde Kommune fastsætter målsætninger for kystens tilbagerykning og sikkerheden mod oversvømmelse gennem en fællesaftale. Målsætningen er at standse tilbagerykningen af stranden og klitforkant langs den strækning, som fremgår af Figur 3-3, så kystprofillet fastholdes i hele aftaleperioden. Herved forøges sikkerheden signifikant mod skade på huse og infrastruktur som følge af erosion i forhold til, hvis der ikke udføres kystbeskyttelse.



Figur 3-3. Målsætning for fællesaftalen 2020-24.

I forhold til tidligere fællesaftaler er målsætningen og den planlagte indsats for perioden 2020-24 betydelig mere ambitiøs. Tidligere fællesaftaler 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, og kystprofilen er svækket. 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 kystens maksimalt tilladelige tilbagerykning på de enkelte delstrækninger, som det fremgår af Figur 3-3. 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.

3.3.2 Kystbeskyttelsens omfang

Kystbeskyttelsen på strækningen omfatter strandfodring samt sandflugtsdæmpning ved plantning af hjælme, opsætning af faskiner foran klitterne og udlægning af fyrretoppe. Aktiviteterne udgør sammen med vedligeholdelsen af de eksisterende hårde kystbeskyttelsesanstalt, der ikke er omfattet af projektet, den samlede indsats for kystbeskyttelse på strækningen.

Strandfodring udgør den primære aktivitet på kyststrækningen, og Tabel 3-1 viser fodringsbehovet, der er fastlagt ud fra fællesaftalens økonomiske ramme i perioden 2020-24 med henblik på at kunne opretholde den målsætning, der er sat for kyststrækningen.

Delstrækninger	Strækningenslængde [m]	Strandfodringsbehov i perioden [m ³]
Ishuset	272	22.000
Ishuset – hofde 1	1.498	130.000
Hofde 1 – hofde 6	1.988	194.000
Hofde 6 – hofde 10a	1.742	180.000
I alt	5.500	526.000

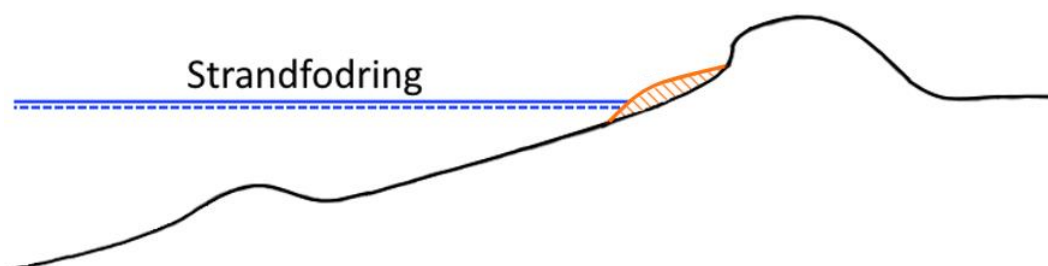
Tabel 3-1. Strandfodringsbehovet i perioden 2020-24. Mængderne er oplyst i volumen i fast mål svarende til sandets volumen i indvindingsområdet inden indvinding. De endeligt indbyggede mængder baseres på skibsmål, dvs. sandets volumen ombord på skibet. Forholdet mellem skibsmål og fast mål forudsættes til Volumen Skibsmål [m³] = Volumen Fast mål [m³] x 1,1.

Der planlægges fodret én gang i perioden med en samlet mængde på i alt 526.000 m³, som kan fordeles ud på kyststrækningen med en maksimal strandfodringsintensitet på op til 325 m³/m, hvilket svarer til over en strækning på ca. 1.600 meter et vilkårligt sted på strækningen. Der kan også fodres med en lavere intensitet over en længere strækning.

Der plantes hvert år hjælme foran klitfoden, og der udlægges fyrretoppe i klitfoden. Plantningen sker på strækningen mellem hofde 1 og hofde 10a afhængig af, hvor der har været erosion i klitfoden i løbet af vinteren. Der vil blive suppleret med udlægning af fyrretoppe på strækningen mellem hofde 6 – hofde 10a.

3.4 Metoder til strandfodring

Strandfodring gennemføres på stranden ved hjælp af tilførsel af sand via en rørledning, og sandet 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.

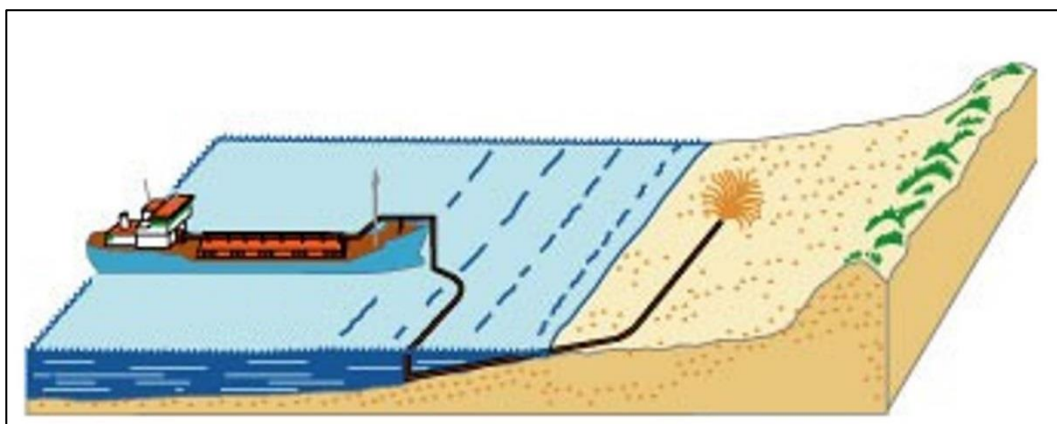


Figur 3-4. Principskitse af strandfodring.

Strandfodringen kan foretages ved indpumpning med bundliggende rørledning eller indpumpning med flyderørledning.

3.4.1 Indpumpning med bundliggende rørledning

Sandet pumpes 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.



Figur 3-5. Principtegning af indpumpning med bundliggende rørledning.

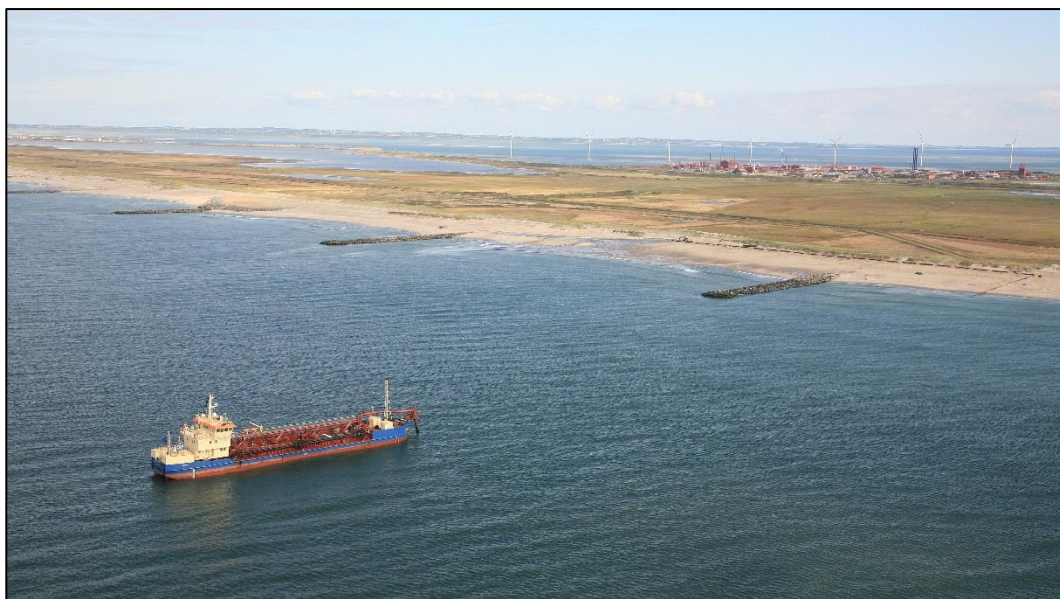
Skibet ankres op eller fastholder positionen ved hjælp af skrue og bovpropel, og der kobles på den udlagte rørledning på havbunden via en gummislange. Sandet i lastrummet blandes med havvand og pumpes gennem rørledningen ind på stranden. På stranden løber blandingen af sand og vand ud af røret, og sandet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

På stranden kobles der yderligere stålør 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 i 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 stranden er tilført den ønskede sandmængde, 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.

Landrørene bliver leveret til arbejdsområdet med blokvogn/lastbil. For at få gravemaskine og gummiged ned på stranden køres ad eksisterende ramper og adgangsveje. Skure og værktøjscontainere placeres på midlertidige arbejdspladser på eksisterende parkeringspladser bag strandklitten.

Efter endt strandfodring 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 3-6. Indpumpning med bundliggende rørledning.



Figur 3-7. Indpumpning med bundliggende rørledning hvor sandet fordeles parallelt med stranden.



Figur 3-8. Indpumpning med bundliggende rørledning ved Blåvand.

3.4.2 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 sandet til strandfodringen.

Flyderørledningen sejles på plads med slæbebåde, og den fikseres med ankre på havbunden eller ved fastgørelse til land. Er der høfder 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 strandfodringen trækkes enden af flyderørledningen op på land, hvor den enten løbende kan flyttes, så sandet fordeles, eller den kan tilkobles et rørsystem til fordeling af sandet parallelt med stranden. Håndteringen af rørledningerne på land sker med gravemaskiner, gummiged, dumper eller lignende, ligesom arbejdet kræver, at der oprettes en midlertidig arbejdsplads i nærheden til skure m.v.

3.5 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 m.m. Samtidig hindres det, at der opstår vindskår, som kan nedsætte det ønskede sikkerhedsniveau ved at svække klittens modstandskraft mod gennembrud ved stormflod.

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 3-9. Plantning af hjelme.

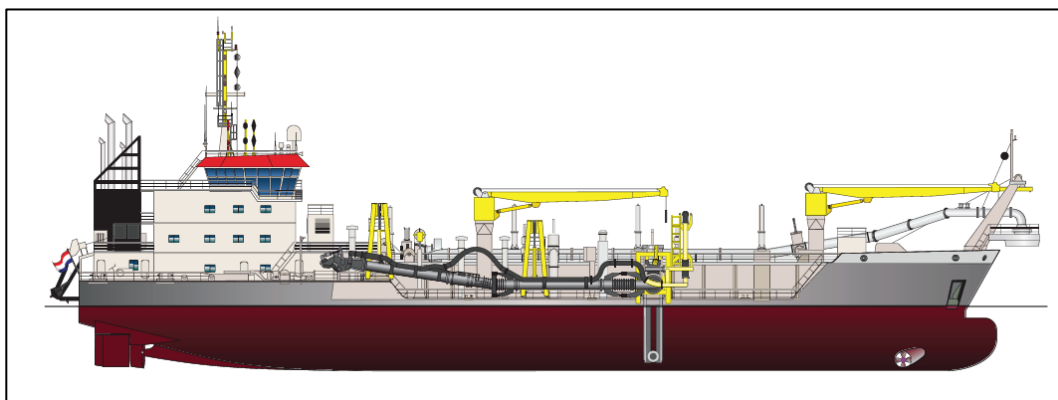
Udlægning af fyrretræsgrene kan også ske på pletter i klitterne uden beplantning. Arbejdet gennemføres ved kørsel op i klitterne med en almindelig traktor med grab, der transporterer og udlægger fyrretræsgrenene på de bare sandpletter imellem hjælmenene.

3.6 Anvendte skibe og materiel

I det følgende beskrives de skibe, som kan tænkes anvendt i forbindelse med sandfodring, og de entreprenørmaskiner, der benyttes i forbindelse med arbejde på stranden og ved andre aktiviteter.

3.6.1 Sandfodringskibe

Indvinding og strandfodring med sand foretages med samme skib. Skibet er en slæbesuger 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 indbygges ved indpumpning via bov-kobling og en rørledning, og skibene findes i forskellige størrelser fra små skibe med ned til 700 m³ lastkapacitet, og til megaskibe med en lastkapacitet på op til 35.000 m³.



Figur 3-10. Slæbesuger af typen Trailing Suction Hopper Dredger (TSDH)⁶.

⁶ Hydraulic Fill Manual – For Dredging of Reclamations Works, CUR/CIRIA, 2012-udgave.

3.6.2 Entreprenørmaskiner

Entreprenørmaskiner til anlægsarbejde og jordhåndtering, der typisk vil indgå i entreprenørens arbejde med strandfodring, omfatter følgende typer og størrelser, afhængig af arbejdets omfang og entreprenørens ressourcer:

- Hydraulisk gravemaskine (20-50 tons)
- Gummiged (15-30 tons)

De nævnte maskiner bruges alene på ikke-offentlig vej. Maskinerne tilkøres til arbejdsområdet på blokvogn, dog kan gummiged evt. selv køre på offentlig vej. Eksempler på maskiner fremgår af Figur 3-11.



Figur 3-11. Gravemaskine (venstre) og gummiged (højre).

3.7 Eksempel på strandfodring

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. Strandfodringen skal dog foregå inden for rammerne af det miljøvurderede eksempel nedenfor.

Eksemplet er opstillet med baggrund i erfaringer fra tidligere strandfodringer suppleret med kendskab til alternative metoder, som typisk er realistiske ved tilførsel af større sandmængder end hidtil. For strandfodring ved Blåvand tages der udgangspunkt i én skibsstørrelse, hvis specifikationer fremgår af Tabel 3-2.

Specifikationer for sandfodringsskib	
Dybgang, fuld lastet	3,8 m
Indvinding	60 min.
Sejlhastighed	9,0 knob
Rørledning, effektiv	50 min.
Klargøring til indbygning/indvinding	10 min.
Maks. sandvolumen ombord, skibsmål	700
Sandvolumen ombord, skibsmål, ved lavvande	350

Tabel 3-2. Eksempel på specifikationer for et sandfodringsskib med en lastekapacitet på 1.000 m³.

Eksemplet omfatter følgende:

- Et til fire sandfodringsskibe med en samlet last på op til 4.000 m³, der opererer på den samme kampagne.
- Strandfodring sker ved indpumpning via en eller flere bundliggende rørledninger. Antal af skibe er tilpasset, så der er minimal ventetid ved pumperørledningen, forventeligt fire skibe i alt.
- På land arbejder to gravemaskiner med håndtering af hver rørledning, og én gummiged supporterer med flytning af hver rørledning og gennemfører afretning til sidst efter indpumpning.

3.8 Aktiviteter og arbejdsperioder

I det følgende beskrives dels de perioder på året, hvor der gennemføres kystbeskyttelse i form af strandfodring, og de tidspunkter på døgnet, hvor aktiviteterne sker, og arbejdets varighed.

3.8.1 Sæson for strandfodring

Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse – Drift og Anlæg stiller ikke krav om tidspunkt for gennemførelse af strandfodring blot sluttidsfristen, som fastsættes fra gang til gang, overholdes. Sluttidsfristen er typisk inden stormsæsonen (begynder oftest sent efterår), hvor strandfodringen kan være udfordrende at gennemføre for strandfodringsskibene pga. vejrforholdene. På grund af turistsæsonen foregår strandfodringen uden for højsæson for turister i skolernes sommerferie i perioden fra midt juni til midt august.

Strandfodring sker 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 strandfodring fra havet i perioden april til september og i vinterhalvåret, hvis det bliver nødvendigt. Der kan dog også opstå ekstraordinære situationer, hvor strandfodring gennemføres senere på året, typisk pga. kritiske situationer efter en storm, hvor der kræves hurtig udbedring.

Erfaringsmæssigt vil der kunne indvindes sand ca. 300 dage om året med de hidtil anvendte skibe. Afhængig af størrelsen kan skibene arbejde i bølgehøjder op til 1,5-2,5 meter ⁷.

Muligheden for at arbejde med skib tæt på kysten afhænger af mange forhold, såsom vanddybde, vind, bølgeretning samt skibets manøvreedygtighed. De typiske vejrligsbegrænsning for strandfodring ved indpumpning gennem bundliggende rørledning er en bølgehøjde på 1- 1,2 meter.

Derudover er det afgørende, at der er tilstrækkelig vanddybde til manøvrering af skibet. Grundet tidevandet på lokaliteten kan entreprenøren være nødsaget til at sejle med nedsat kapacitet eller at indstille arbejdet ved lavvande, al afhængig af entreprenørens metoder og materiel.

3.8.2 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.

3.8.3 Arbejdstider på døgnet

Skibe arbejder typisk døgnet rundt med holdskifte, og strandfodringen som hovedregel udføres døgnet rundt, alt afhængig af vejret og evt. materielnedbrud. I perioden med strandfodring opererer entreprenørmaskiner på land i samme tidsrum som skibene, hvis metoden kræver det. Dog vil der være pauser i arbejdet pga. tidevand, og skibene skal typisk i havn og tanke brændstof mindst hver 14. dag.

Strand- og klitpleje vil typisk være begrænset til almindelig arbejdstid, dvs. mandag til fredag 07.00-18.00.

3.8.4 Arbejdets varighed

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 fire skibe. Forberedelsen til strandfodringen tager ca. et døgn og omfatter tilkørsel af pumperør til stran-

⁷ CUR/CIRIA, 2012, Hydraulic Fill Manual – For Dredging of Reclamations Works, udarbejdet af CUR og ciria, 2012-udgave.

den, hvor arbejdet skal foregå. 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.

Ved strandfodring med maksimal intensitet ved Blåvand (325 m³ på 1,6 km) vil arbejdet dermed ca. tage op til fire uger, men ved lavere intensitet kan perioden skønsmæssigt forlænges op til 7-8 uger, hvis der fodres med 150 m³ på 3,5 km.

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 foregå over to til tre måneder fordelt på både forår og efterår.

Faskiner

Udlægning og plantning af fyrretræsgrene kan foregå forår og efterår forventeligt i en til tre måneder alt efter behov. Arbejdet foregår lokalt på eksempelvis 500 meter i en uges tid. Herefter flyttes arbejdet til en ny lokalitet.

3.8.5 Forberedende arbejder

Forsvaret har stillet krav om, at der, inden kystbeskyttelsen igangsættes, gennemføres en såkaldt UXO-undersøgelse (unexploded ordnances), så der ved strandfodringsaktiviteterne ikke er risiko for at støde på gamle ueksploderede miner. Undersøgelsen vil blive iværksat, inden strandfodringen igangsættes, så arbejdet kan planlægges til at foregå udenom evt. fund af miner.

3.9 Forbrug af råstoffer og naturressourcer

I det følgende beskrives dels de råstoffer i form af sand, som forbruges i forbindelse med kystbeskyttelsen, og dels de mængder brændstof, som forbruges i forbindelse med strandfodringen ved sejlads med sandfodringsskibene. Det beskrives til sidst, hvordan aktiviteterne i forbindelse med kystbeskyttelsen optager arealer til arbejdspladser m.m.

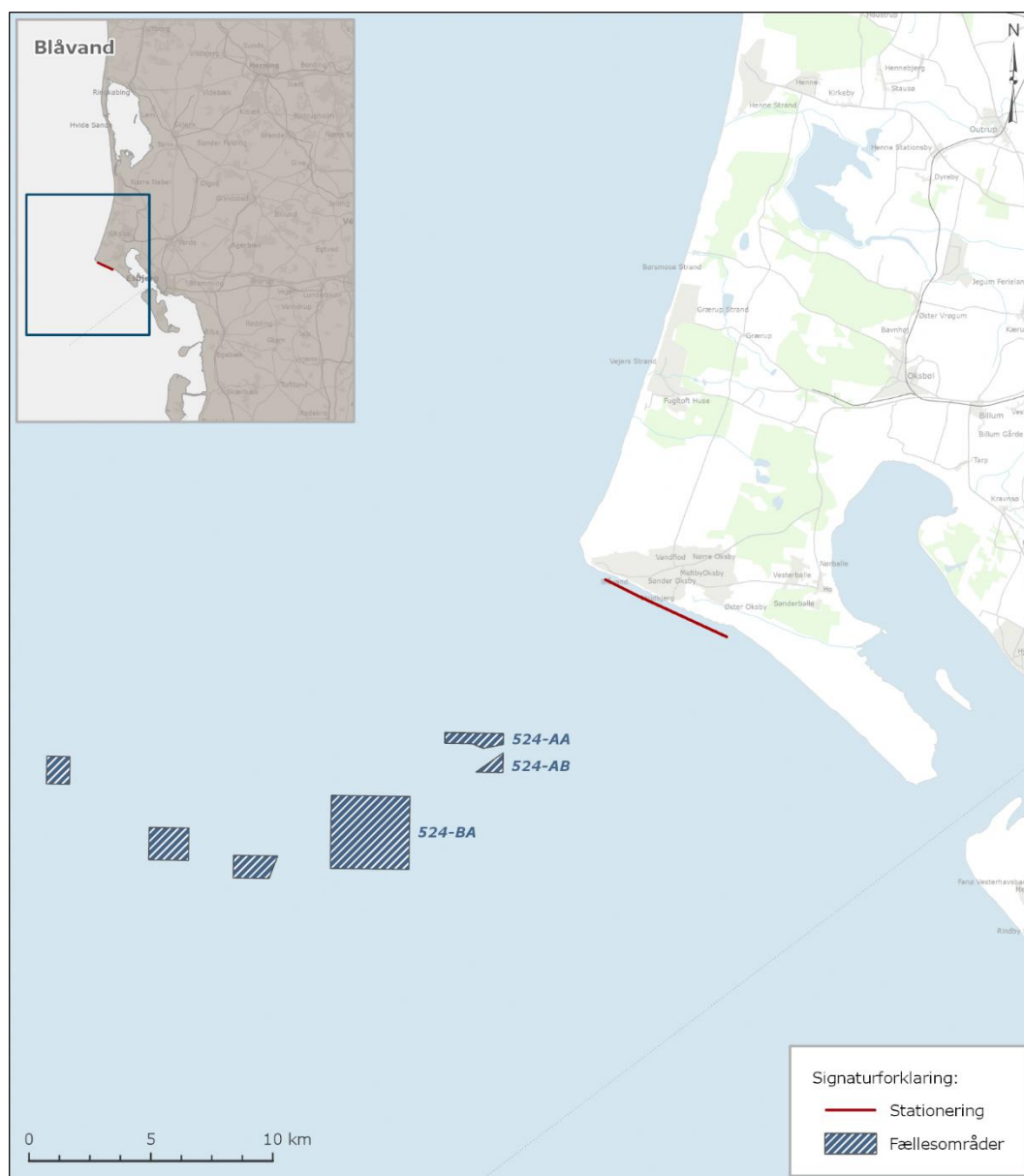
3.9.1 Sand til strandfodring

Sand til strandfodring hentes fra de eksisterende fælles indvindingsområder eller nye områder, som eventuelt godkendes til indvinding. Fordeling af de nuværende indvindingslokaliteter er begrænset af de gældende indvindings- og nyttiggørelsestilladelser:

- Fælles indvindingsområde (524-AA + 524-AB Cancer Nord)
Primær tilladelse til indvinding af råstoffer i fællesområde 524-AA og 524-AB Cancer Nord.
Max. 1.000.000 m³ pr. år.
- Fælles indvindingsområde (524BA Cancer Syd)
Primær tilladelse til indvinding af råstoffer i fællesområde 524-BA Cancer Nord.
Max. 1.000.000 m³ pr. år.

Fordelingen af indvindingsmængden fra ovennævnte områder vil variere pga. mængdebegrænsningen i tilladelserne og andres brug af indvindingsområderne og et ønske om laveste pris på levering af sand. Ved den seneste strandfodring i Blåvand (2015) blev den største mængde indvundet i 524-AB, som ligger tættest på kyststrækningen, og dermed kortest sejltid.

Placeringen af indvindingslokaliteterne fremgår af Figur 3-12.



Figur 3-12. Eksisterende indvindingsområder til marin indvinding.

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.

Kornstørrelsesfordelingen på det indbyggede sand varierer derfor efter entreprenørens materiel, valg af metode under udførelse og forskellig sammensætning af materialet i indvindingsområderne.

Generelt vurderes det leverede sand at være kendetegnet ved følgende parametre:

- Finstofindhold ($d \leq 0,125$ mm): ~0,5 % - ~1 %
- Andel af "fint grus" ($d > 2$ mm): ~20 % - 23 %
- Andel af sten ($d > 60$ mm): ~5 % - 9 %
- Middelkornstørrelse, d_{50} : 1,1 - 1,2 mm

3.9.2 Brændstoffer

Det er i forbindelse med strandfodringen beregnet, at der vil blive forbrugt 259.709 kg bunkerolie (MGO) i forbindelse med sejlads og 12.753 kg brændstof ved anvendelse af entreprenørmaskiner.

3.9.3 Jordarealer til arbejdspladser, veje og spor

Ved aktiviteter på land vil der være behov for to mindre arbejdsplads så tæt som muligt på arbejdsområdet. Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse – Drift og anlæg vil på forhånd anvise, at arbejdspladsen etableres på enten den offentlige parkeringsplads ved Ishuset eller på parkeringspladserne ved hofde 4 eller 7. Se Figur 3-13.



Figur 3-13. Den omtrentlige placering af de midlertidige arbejdspladser er markeret med sort.

Arbejdspladserne skal, hvis det er muligt, have tilkoblingsmulighed til spildevand, vand og el. Hvis det ikke er muligt, vil entreprenøren etablere midlertidige forsyninger fra lokale tankanlæg, generator m.v.

Arbejdspladserne vil typisk rumme mandskabsvogn, kontorfacilitet, redskabscontainer, brændstoff-tanke, affaldscontainer og depot til udstyr. Desuden har arbejdspladserne parkeringsmulighed for de ansatte. Typisk vil et areal på ca. 500-1.000 m² være tilstrækkelig. Ved afsluttet arbejde vil entreprenøren reetablere området, så det efterfølgende så vidt muligt vil fremstå i sin oprindelige tilstand. Entreprenøren anvender kun de veje over klitter, som Kystdirektoratet, Drift og Anlæg anviser, ligesom der ikke graves ikke i klitten eller andre naturbeskyttede arealer.

Trafik til og fra arbejdspladserne 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.

Det vil kun være en mindre del af parkeringspladserne, der vil blive anvendt som midlertidig arbejdsplads, og der vil stadig være mulighed for offentligheden at parkere der under kystbeskyttelsesarbejderne. Vedr. trafikbelastningen og afvikling af trafikken generelt bliver projektet gennemført i samarbejde med Varde Kommune, som er vejmyndighed for de omtalte veje og parkeringspladser. De stiller om nødvendigt krav til regulering af trafikken ud fra vejlovens rammer.

3.10 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.

3.10.1 Emissioner

I forbindelse med strandfodring og transporten fra indvindingsområdet vil der forekomme emissioner fra skibe og entreprenørmaskiner. Der er derfor foretaget beregninger af emissionen fra typiske skibe og entreprenørmaskiner, som anvendes i forbindelse med strandfodringen. Der er i afsnit 3.7 omtalt et eksempel for anvendelse af to gravemaskiner, en gummiged og fire skibe med en laststørrelse på 1.000 m³ ved gennemførelse af den planlagte kystbeskyttelse. Eksemplet ligger til grund for beregninger af emissionerne. De samlede emissioner fremgår af Tabel 3-3. De detaljerede beregninger fremgår af bilag 6 *Emissioner - resultater*.

Emissioner fra skibe og entreprenørmaskiner, kg					
	CO ₂	NO _x	CO	HC	Partikel
Skibe	832.627	13.122*	683	683	468
Entreprenørmaskiner	87.144	245*	528	29	4

Tabel 3-3. Samlede emissioner i perioden 2020-24. *Det antages, at maksimalt 50 % af den udledte NO_x oxideres til NO₂.

På baggrund af de samlede emissioner er den samlede klimapåvirkning beregnet til ca. 920 tons CO₂-ækvivalenter.

3.10.2 Forurenende stoffer

Ved kystbeskyttelsen anvendes der sediment (sand) fra indvindingsområder, hvor sedimentet antages at være uforurenet. Miljøstyrelsen har i forbindelse med tilladelser til anvendelse af sand fra områderne vurderet, at der i alle tilfælde er tale om rene materialer, som derfor kan anvendes til sandfodring.

Ved strandfodring og andet 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 forurenede jord afgravet og bortskaffet til godkendte jordmodtagere efter Varde Kommunes anvisninger. Efterfølgende vil det blive dokumenteret, at der ikke er efterladt restforurening.

3.10.3 Støj

Kystbeskyttelsen vil medføre en række støjpåvirkninger fra strandfodringsskibe og arbejde med entreprenørmaskiner på stranden. De støjmæssige konsekvenser ved kystbeskyttelsen er nærmere beskrevet i kapitel 20 *Befolkning og menneskers sundhed* samt bilag 2 *Støj og undervandsstøj*.

Støjkilderne, der indgår i projektet, er opgjort herunder for de aktiviteter, der relaterer sig til støj over jorden.

Materiel	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 (Sandfodringsskib)	110	1	110
Fordelingsslanger	108	1	108
I alt	-	-	119,2

Tabel 3-4. Støjkilder for typisk materiel til brug i forbindelse med kystbeskyttelsen.

Strandfodringen vil på søterritoriet give anledning til støj under vandet, der kan påvirke dyr under vandet, hvilket beskrives i kapitel 14 *Fisk* samt kapitel 15 *Havpattedyr, havfugle, beskyttede marine områder og bilag IV-arter*. Støjen fra skibe og andre aktiviteter er nærmere beskrevet i bilag 2 *Støj og undervandsstøj* og tager udgangspunkt i undersøgelser af undervandsstøj fra kendte sammenlignelige strandfodringsskibe.

3.10.4 Lys

Da strandfodringen 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 arbejdspladser vil der udelukkende være belysning 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 arbejdspladserne.

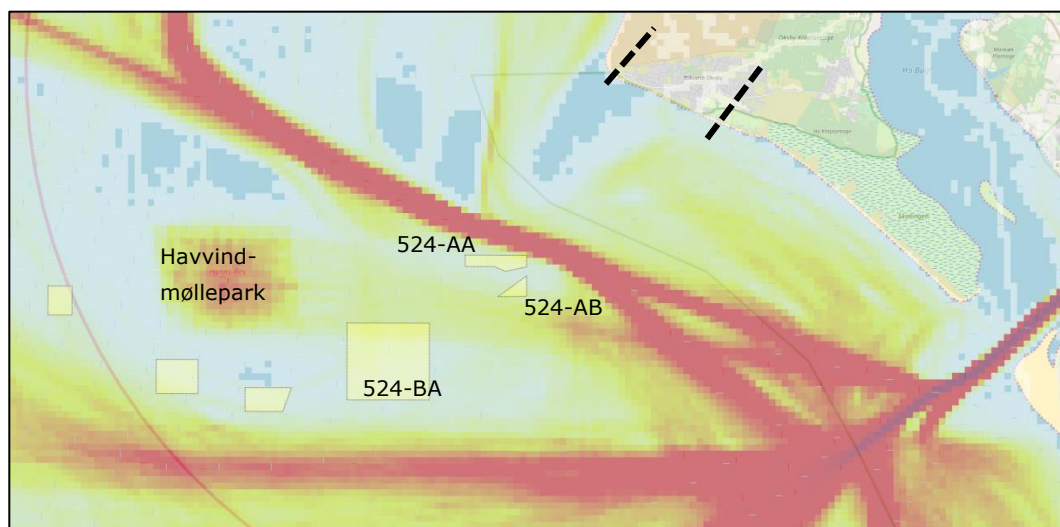
3.11 Risiko for katastrofer og større ulykker

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.

3.11.1 Ulykker ved strandfodring

Figur 3-14 viser den eksisterende skibstrafik langs kysten med Blåvand. 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 3-14. Trafikintensitetskort i farvandet ud for strækningen ved Blåvand. De gule polygoner i vandet er indvindingsområderne. Strækningen, der strandfodres ved Blåvand, er beliggende mellem de stiplede linjer.

Af Figur 3-14 fremgår det, at der er et nordvestligt spor af trafik fra/til Esbjerg Havn, som går tæt nord om indvindingsområde 524-AA. Endvidere ses sejlads med serviceskibe til havvindmølleparken på Horns Rev. Al trafik med sandfodringskibe skal krydse sporene i forbindelse med strandfodring på strækningen ved Blåvand. Videre ses det, at der er meget lidt skibstrafik tæt ved kysten langs strækningen ved Blåvand.

Tabel 3-5 viser antallet af skibslaster i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse. Heraf fremgår det, at der vil ske en stigning i skibstrafikken svarende til, at der i gennemsnit skal sejles ca. 24 gange mellem kysten og indvindingsområdet pr. døgn. Sandfodringskibene skal dermed krydse den trafik, som sejler langs med kysten ca. 48 gange i døgnet.

Sandmængde, m ³	Antal laster	Antal laster pr. døgn
526.000	1102	24

Tabel 3-5. Antal skibslaster i forbindelse med kystbeskyttelsen ved Blåvand ved fire skibe med en lastekapacitet på 1.000 m³, der kan fragte henholdsvis 700 m³ og 350 m³ ved høj- og lavvande.

Interaktionen mellem sandfodringskibene og den øvrige skibstrafik vil foregå ifølge de normale søfartsregler. Det indebærer, at sandfodringskibene 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, men det vurderes, at der er gode muligheder for undvigemanøvrer de steder, sandfodringskibene sejler.

Sandfodringskibe er designet til at manøvrere og operere på meget lavt vand, og grundstødning vil derfor generelt meget sjældent forekomme⁸. Sandfodringskibene går kun tæt på kysten i godt vejr uden høje bølger eller kraftig vind, da de skal ligge på meget lav vanddybde, når strandfodringen sker. I tilfælde af at et strandfodringskib får motorstop, mens der foretages strandfodring, vil der

⁸ 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.

derfor være gode forhold for opankring af skibet inden en grundstødning på havbunden, og i de fleste tilfælde vil besætningen få startet motoren igen efter kort tid.

Ved længere tids motorstop kan slæbebåde rekvireres til at slæbe sandfodringskibet 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 ud for Blåvand består af sand. Grundstødning mod høfder kan i sjældne tilfælde føre til udslip af bunkerolie fra sandfodringskibet.

Risikoen fra større ulykker eventuelt med udslip af bunkerolie, vil som resultat af ovenstående være ubetydelig. Hvis en ulykke til søs fører til udslip af bunkerolie, vil miljøskibe blive tilkaldt hurtigst muligt for at inddæmme udslippet og begrænse konsekvenserne. Forsvaret råder over tre miljøskibe med base i Frederikshavn⁹, der vil træde til, hvis ulykken sker. Forsvaret råder også over et beredskab i form af f.eks. marinehjemmeværnet, som bl.a. ligger i Esbjerg, og som også kan hjælpe i forbindelse med begrænsning og oprydning af ulykker med udslip af bunkerolie.

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

Ueksploderet ammunition

Inden kystbeskyttelsen igangsættes, vil der blive gennemført en såkaldt UXO-undersøgelse (unexploded ordnances), som skal sikre, at strandfodring ikke gennemføres med fare for at ramme gamle ueksploderede miner fra 2. Verdenskrig. Hvis der alligevel konstateres rester af ammunition eller genstande, der kan være farlige (UXO), skal arbejdet straks indstilles, og der skal tages kontakt til Forsvarets Operationscenter, jf. bekendtgørelse 1351 af 29. november 2013 § 14 om sejladsikkerhed ved entreprenørarbejde og andre aktiviteter m.v. i danske farvande. Risikoen for sprængulykker er derfor minimal.

⁹ Forsvaret, Søværnets skibe, <https://www2.forsvaret.dk/omos/organisation/sovarnet/skibe/Pages/soevaernets-skibe.aspx>

4. ALTERNATIVER TIL PROJEKTET

I det følgende beskrives de rimelige alternativer til den planlagte kystbeskyttelse, 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 bl.a. baseret på seneste forskning.

Alternativer til den planlagte kystbeskyttelse skal være rimelige og sat i forhold til projektets formål, der er beskrevet i *Projektbeskrivelse* i kapitel 3. EU-vejledningens kapitel 1.5¹⁰ 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 ulempe 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 de der er udvalgt i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse ved Blåvand i projektet i perioden 2020-24. Metoderne skal derfor være ligeså effektive, og så vidt muligt ligge inden for samme økonomiske ramme. Desuden skal de kunne opfylde målsætningen om årlig maksimal kysttilbagerykning, som specificeret i Figur 4-1 og beskrevet i *Projektbeskrivelse* i kapitel 3. Det betyder, at følgende kræves for alternativerne:

- Kan gennemføres i projektperioden 2020-24
- Kan understøtte de eksisterende høfder 1 – 10A så de ikke yderligere svækkes.
- Ikke medfører utilsigtede påvirkninger af nabostrækninger, der ligger uden for fællesaftales-trækningen
- 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. Metodernes fordele og ulemper, og deres egnethed og evne til at sikre opfyldelse af de målsætninger, der er opstillet for den planlagte kystbeskyttelse ved Blåvand vurderes.

¹⁰ European Commission, 2017, 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

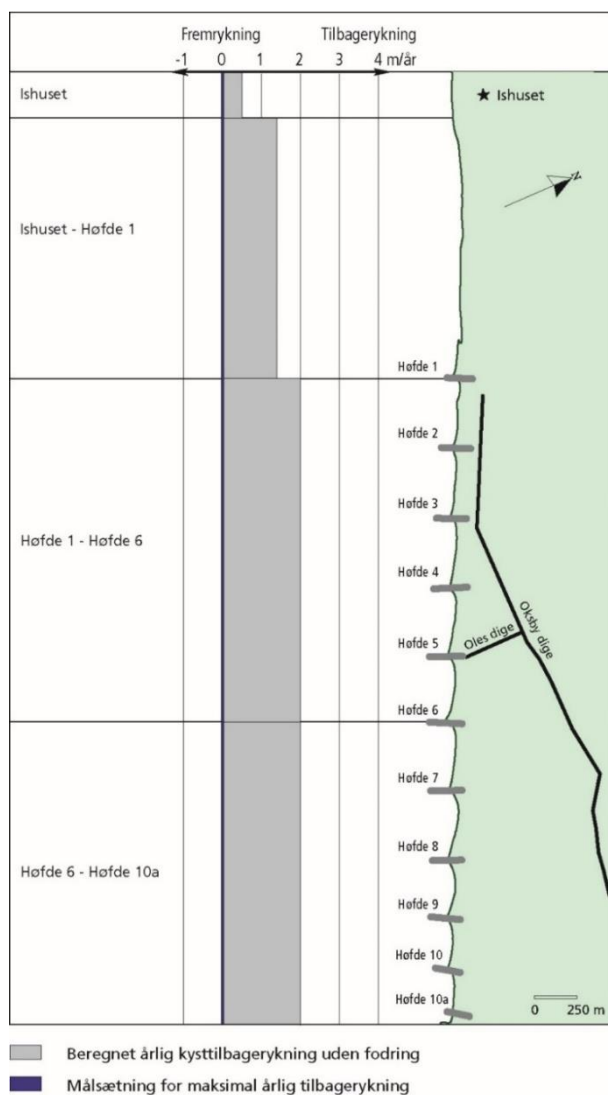
Metoderne kategoriseres i det følgende i:

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

De alternative metoders virkning, egnethed, samt fordele/ulempes er beskrevet med udgangspunkt i "Kystdirektoratets vejledning om kystbeskyttelsesmetoder"¹¹.

4.1.1 Etablering af ny hård kystbeskyttelse

Som det fremgår af Figur 4-1, findes der allerede i dag hård kystbeskyttelse i form af 11 høfder ved Blåvand på strækningen fra høfde 1 til høfde 10a. De beskrevne alternativer i det følgende skal derfor betragtes som et supplement til de eksisterende anlæg og et alternativ til fodring med sand på stranden på strækningen mellem Ishuset og høfde 1.



Figur 4-1. Eksisterende hård kystbeskyttelse ved Blåvand samt målsætningen for strækningen.

¹¹ Kystdirektoratet, 2018, Vejledning om kystbeskyttelsesmetoder.

I forbindelse med beskrivelsen af den hårde kystbeskyttelse er det vigtigt at påpege, at på strækninger med hård skråningsbeskyttelse, som for eksempel stenkastninger op ad klitterne, forsvinder stranden langsomt foran skråningsbeskyttelserne, og adgangen for befolkningen langs med kysten begrænses. Samtidig underminerer bølgerne skråningsbeskyttelsen efterhånden, som stranden forsvinder. De samme gør sig gældende for f.eks. høfder der over tid bliver bagskåret ved læside-erosion, hvilket vil sige, at de på grund af kystens erosion og den manglende tilførsel af sand mister kontakten til kysten og dermed delvist mister deres funktion.

Fordele og ulemper ved etablering af yderligere hårde kystbeskyttelsesmetoder ved Blåvand er beskrevet i det følgende, idet der kun er medtaget de metoder, der er praktisk anvendelige på den lavvandede kyststrækning ud for Blåvand.

Kunstige rev/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 den bølgegenererede strøm, og dermed også sedimenttransporten (både den langsgående og tværgående), reduceres. Resultatet heraf bliver sandaflejring 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	Den tidvandsdominerende kyst ved Blåvand vil medføre, at kunstige rev skal placeres langt søværts for at være vanddækket i hele tidvandsperioden, da de ellers vil være synlige to gange i døgnet. Hvis konstruktionen kommer for langt søværts, vil den ikke have den ønskede effekt. Under højvande vil de kunstige rev ofte ikke være synlige fra havoverfladen, hvorfor der kan være behov for afmærkning. Herudover medfører de kunstige rev et behov for løbende vedligehold, og desuden kan der forekomme læside-erosion og potentielt forsegling af kystprofilen søværts for revet. Endvidere vil kunstige rev ikke hindre, at der sker akut erosion på kysten, som efterfølgende ikke kan "repareres", hvilket er muligt ved sandfodring, hvorfor fleksibiliteten i løsningen medfører, at alternativet fravælges.
Vurdering	Løsning er fravalgt: Kunstige rev er i forhold til projektets formål ikke et reelt alternativ til kystbeskyttelse med strandfodring ved Blåvand, da der vil være en læside-erosion samt søværts forsegling af kystprofilen. Endvidere, vil løsningen være synlig ved lavvande, hvilket vil forstærke kyststrækningens tekniske udtryk, som i forvejen er præget af de nuværende 11 høfder. Alternativet er ikke rimeligt, da det ikke vurderes at kunne etableres, hvis målsætningen skal opfyldes på den samlede strækning, og de eksisterende høfder skal bevare deres funktion. Løsningen indeholder ingen metode til at udbedre skader på klit og strand efter storm. Kunstige rev vil derfor ikke i sig selv medføre tilstrækkelig beskyttelse mod kysttilbagerykning, og der vil derfor være behov for samtidig sandfodring,

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. 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 kystprofilen. 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 strandfodring på strækningen ved Blåvand, da der vil opstå læside-erosion samt søværts forstejling af kystprofilen og ændring af strandens visuelle udtryk. Desuden fravælges alternativet, da løsningen er ufleksibel efter en storm, da der ikke sker udbedring af skader på stranden og klitterne. Bølgebrydere vil derfor ikke i sig selv medføre tilstrækkelig beskyttelse mod kysttilbagerykning, og der vil derfor være behov for samtidig sandfodring,

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 det kystnære profil (nedbrydning fra havet). På den måde fanges en del af sedimentet, som aflejres opstrøms på høfdens luvside, så det reducerer kysttilbagerykningen. Afstanden mellem høfderne afhænger af høfdernes længde og bølgenes fremherskende indfaldsvinkel.

Høfder	
Fordele	Høfderne opfanger delvist strand- eller kystnær langsgående ral- og sandtransport og skaber derved en savtakket kystformation.
Ulemper	Høfder bremser/reducerer erosionshastigheden på kysten, men stopper den ikke. Anlægget omfordeler alene sandet, men der tilføres ikke nyt sand. Høfder blokerer den langsgående transport, hvilket giver større erosion nedstrøms – såkaldt læsideerosion. Høfder medfører derudover et stejlere og dybere kystprofil søværts høfderne. 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 medføre farlige strømme for badegæster. Da det kun er en del af strækningen ved Blåvand, der i dag er beskyttet af høfder, vil hele strækningen få et mere teknisk udtryk i stedet for en mere "naturlig" strand. Løsningen er ufleksibel og vil ikke medføre udbedringer af skader på klitterne efter en storm.
Vurdering	Udbygning samt eventuel forlængelse af eksisterende høfder er i forhold til projektets formål ikke et reelt alternativ til kystbeskyttelse med strandfodring på strækningen ved Blåvand, da der vil være en læside-erosion, søværts forstejling af kystprofilen, ændring af strandens visuelle udtryk, nedsat badesikkerhed samt forringet mulighed for passage langs stranden. Alternativet er ikke rimeligt, da løsningen ufleksibel og ikke giver mulighed for at der kan ske udbedring af skader på stranden og klitterne som følge af akut erosion efter storm. Høfder vil derfor ikke i sig selv medføre tilstrækkelig beskyttelse mod kysttilbagerykning, og der vil derfor være behov for samtidig sandfodring,

Tabel 4-3. Vurdering af høfder.

Skrænt- og klitfodsbeskyttelse med sten, betonelementer eller asfaltkompositter

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

Skrænt- og klitfodsbeskyttelse	
Fordele	Skråningsbeskyttelse ved eksisterende skrænter og klitter og bidrager til en effektiv forstærkning af klit- og skræntfod 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 kystprofilen. Der findes i dag en lille skråningsbeskyttelse i form af et stendige mellem højde 1 og 6.
Vurdering	Løsningen er fravalgt: Udbygning af eksisterende skråningsbeskyttelse er i forhold til projektets formål ikke et reelt alternativ til kystbeskyttelse med strandfodring ved Blåvand, da der vil være en læside-erosion samt søværts forstejling af kystprofilen og ændring af strandens visuelle udtryk og bredde, særligt hvis der alene etableres havdiger. Alternativet er ikke rimeligt, da det ikke vurderes at kunne opfylde det ansøgte projekts formål, idet det vil medføre en forstejling af kystprofilen og ikke vil kunne understøtte den eksisterende hårde høstbeskyttelse fra højde 6 – 10A samt ændring af strandens visuelle udtryk og bredde. Skrænt- og klitfodsbeskyttelse vil derfor ikke i sig selv medføre tilstrækkelig beskyttelse mod kysttilbagerykning, og der vil derfor være behov for samtidig sandfodring,

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 sten. Etablering af havdiger alene vil ikke beskytte kysten mod tilbagerykning.

Havdiger	
Fordele	Havdiger medfører effektiv beskyttelse mod stormflod samt oversvømmelse af bagland.
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 langs af kyststrækningen ved Blåvand vil ikke i sig selv medføre beskyttelse mod kysttilbagerykning, og der vil derfor være behov for samtidig sandfodring eller kombination med andre typer af hårde kystbeskyttelsesanlæg. Etablering af yderligere havdiger på strækningen er derfor ikke et alternativ til håndtering af erosion. På strækningen er der i dag diger på størstedelen, der sikrer mod oversvømmelse, særligt i den vestlige del. Etablering af yderligere havdiger i den østlige del af strækningen vil ikke være en effektiv beskyttelse mod erosion, og vil desuden ikke kunne sikre mod oversvømmelse, da der kan ske overløb til det bagvedliggende område fra steder udenfor fællesaftalestrækningen.

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. Allerede i dag foretages sandflugtsdæmpning ved Blåvand ved plantering af hjælme.

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.
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 vil ikke i sig selv medføre tilstrækkelig beskyttelse mod kysttilbagerykning, og der vil derfor være behov for samtidig sandfodring, eller sandfodring i kombination med andre typer af hårde kystbeskyttelsesanstaltninger. Løsningen vil alene 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 energi-produktion fra vedvarende energikilder (vind og bølger) med kystbeskyttelse^{12,13}. 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, og der vil derfor være behov for samtidig sandfodring, eller sandfodring i kombination med andre typer af hårde kystbeskyttelsesanstaltninger. 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 Holland¹⁴.

¹² J. Abanades, D. Greaves, G. Iglesias, 2014, *Coastal defence through wave farms*, Coastal Engineering

¹³ B. Cooper & F. Beiboer, 2002, *Potential effects of Offshore Wind Developments on Coastal Processes*

¹⁴ Zuid-Hollands Landschap, www.zuidhollandslandschap.nl

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 en 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 kystbeskyttelseffekten 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, da depotfodringens virkning først forekommer efter en periode, hvorfor der kan opstå behov for sideløbende sandfodring for at imødegå 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.

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 der 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 ral-fodring kan være, at der kan opstå læside-erosion og forstejling af kystprofilen, hvormed der kan opstå behov for kompensationsfodring.
Vurdering	Løsningen er fravalgt: Ral-fodring er ikke et reelt alternativ som anvendelse til kystbeskyttelse ved Blåvand 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 ved Blåvand, 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 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 ved Blåvand, 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 kystforstøjning, 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 kystbeskyttelses anlæg langs kyststrækningen ved Blåvand, 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 læsede-erosion nedstrøms konstruktionerne, og det er desuden sandsynligt, at der søværts for konstruktionerne kan opstå en forstøjning af kystprofilen. 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, da blød kystbeskyttelse i sig selv kan opfylde projektets 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 kystbeskyttelsens formål og givne tidshorisont.

5. 0-ALTERNATIV

Ved miljøvurderingen af den planlagte kystbeskyttelse sammenlignes miljøpåvirkningerne, jf. miljøvurderingslovens bilag 7 punkt 3¹⁵, med den situation, der vil opstå, hvis der ikke gennemføres kystbeskyttelse ved Blåvand i perioden 2020-24 (0-alternativet). Kysten vil i 0-alternativet udvikle sig naturligt med en række konsekvenser til følge, som analyseres og beskrives nærmere. I vurderingen tages der udgangspunkt i worst-case betragtninger.

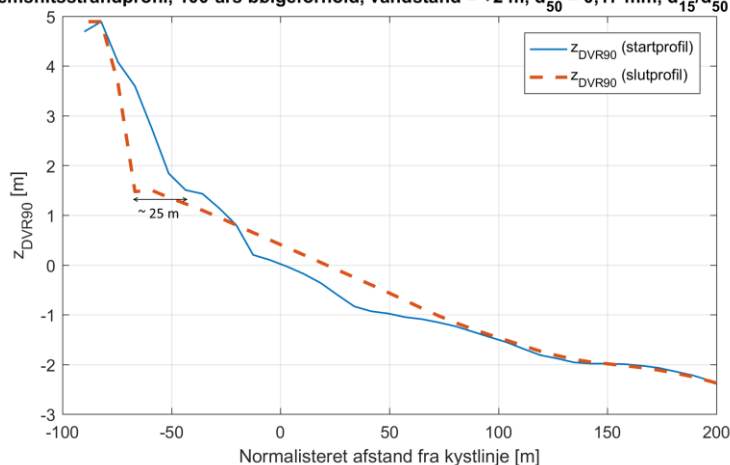
5.1 Kystudvikling

Den 5,5 km lange kyststrækning ved Blåvand er en tilbagerykningsskyst, hvilket betyder, at kysten naturligt vil rykke tilbage som følge af påvirkningen fra bølger og strøm, hvis der ikke udføres kystbeskyttelse. Uden gennemførelse af kystbeskyttelse som i *Projektbeskrivelse* i kapitel 3 i perioden 2020-24 vil kysttilbagerykningen være ca. 0,5-2 m/år, som illustreret i Figur 4-1. Kysttilbagerykningsraten vil dog variere signifikant fra år til år og på de enkelte delstrækninger.

Udover den gennemsnitlige årlige tilbagerykning af kysten og klitterne, kan der desuden forekomme en akut tilbagerykning under storm. I følge Kystdirektoratets kystatlas defineres strækningen ved Blåvand som værende følsom overfor "meget stor akut erosion".

Der foreligger umiddelbart ingen oplysninger om den akutte erosion ved Blåvand, hvorfor den til vurderingen af 0-alternativet er beregnet ved modelsimulering, se bilag 4 *Sedimentation, hydraulik og morfologi*. Resultatet af modelsimuleringen kan ses i Figur 5-1, hvor det fremgår, at den akutte tilbagerykning er ca. 25 meter, hvilket anvendes i den følgende vurdering.

Blåvand - gennemsnitsstrandprofil, 100-års bølgeforhold, vandstand = +2 m, $d_{50} = 0,17$ mm, $d_{15}/d_{50} = 0,78$, $d_{90}/d_{50} = 2,61$



Figur 5-1. Simuleret akut kysttilbagerykning i XBeach under en 100-års hændelse.¹⁶

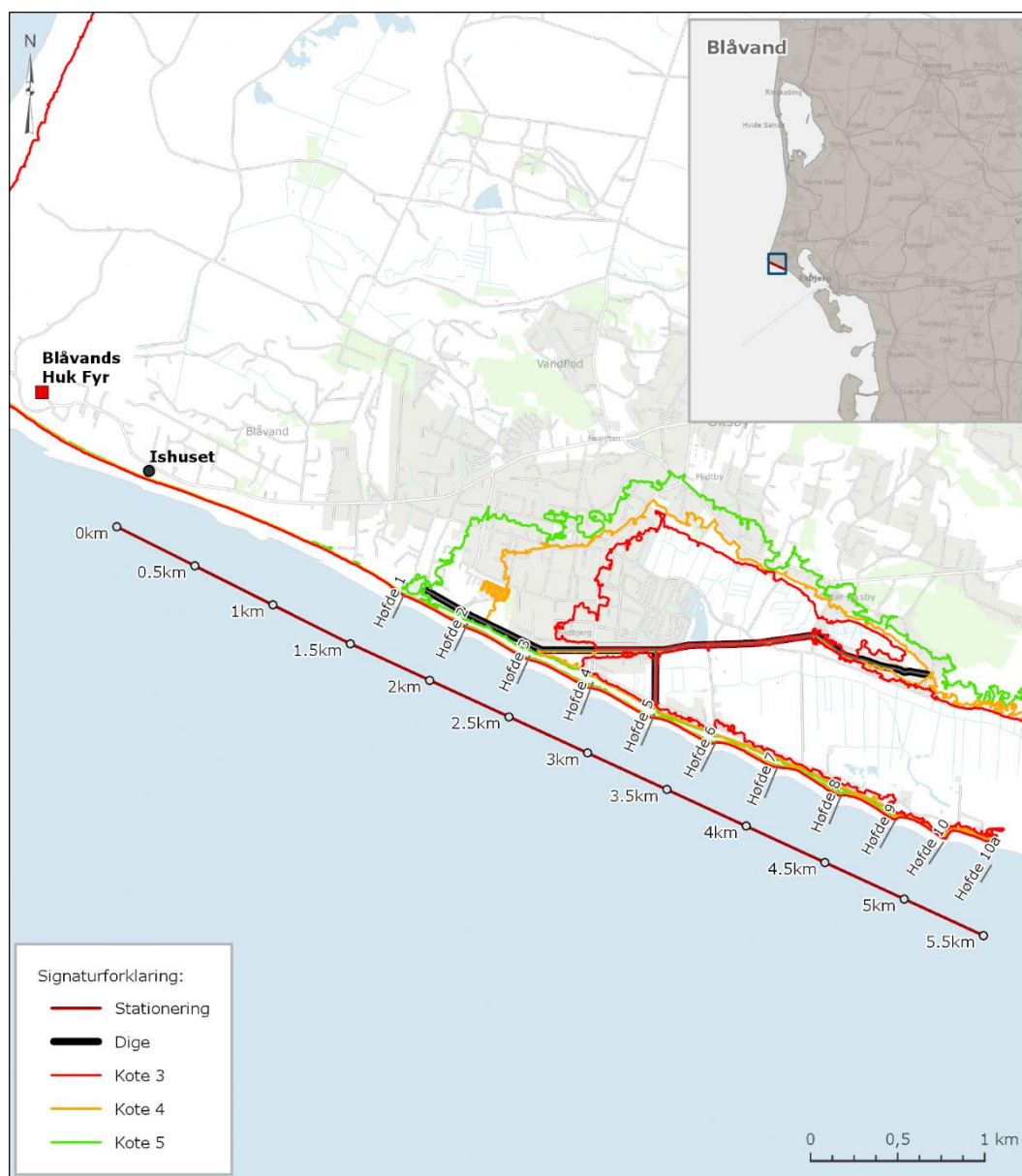
5.2 Forudsætninger og metoder

Højdeforhold samt højvandsbeskyttelsen ved Blåvand er illustreret i Figur 5-2, hvoraf det fremgår, at området ved Blåvand er beskyttet af Oksby Dige og Oles Dige samt klitter. Der er dog bygget adskillige sommerhuse uden for de to diger, og mange af husene er bygget på lavtliggende terræn, og de er derfor potentielt truet af oversvømmelse fra Vadehavet og bagfra fra Ho Bugt.

¹⁵ Lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM), LBK nr. 1225 af 25/06/2020, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/973>

¹⁶ Deltares, 2015, *XBeach Technical Reference: Kingsday Release*.

I 0-alternativet for strækningen ved Blåvand vurderes der udelukkende på den potentielle oversvømmelse pga. højvande og som følge af kysterosion med potentielt gennembrud af klitter til følge. Der vurderes ikke på den potentielle oversvømmelse fra Ho Bugt, da den ikke direkte er påvirket af den manglende kystbeskyttelse i 0-alternativet.



Figur 5-2. Højvandsbeskyttelse ved Blåvand¹⁷.

Ved vurderingen af 0-alternativets konsekvenser er der fastlagt en række forudsætninger og antagelser, som omfatter følgende:

- Den løbende udvikling af kystlinjens beliggenhed tager udgangspunkt i Kortforsyningens højdemodel fra 2015 og Kystdirektoratets estimater for den naturlige tilbagerykning, når der ikke gennemføres kystbeskyttelse på strækningen.

¹⁷ Kystdirektoratet, 2018, *Fællesaftalestrækningen Blåvand - Status på kystudviklingen*.

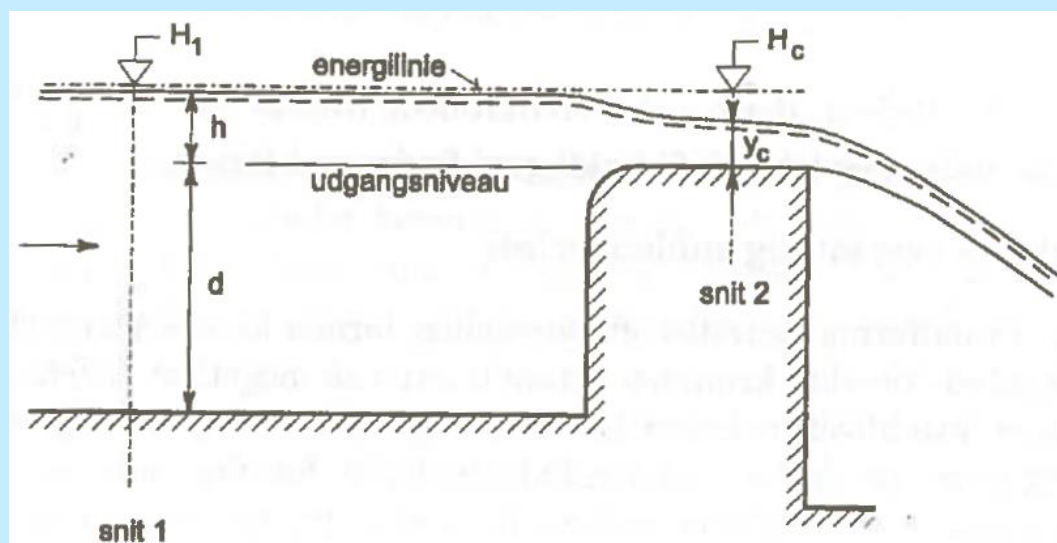
- Der tages udgangspunkt i en 100-års stormhændelse (dvs. bølgeforhold samt vandstandsforhold, som i øvrigt antages for værende sammenfaldende med en returperiode på 100 år).
- Til 0-alternativet anvendes en akut erosion på 25 meter i år 2024 baseret på XBeach simulation¹⁸.
- Den anvendte højvandstand ved Blåvand gælder for en 100-års hændelse baseret på vandstandsstatistik ved Esbjerg Havn fra Kystdirektoratets Højvandstatistik 2017, dvs. +4 meter, da der ikke findes specifik vandstandsstatistik lokalt ved strækningen ved Blåvand. Vandstanden i Ho Bugt og dermed ved Esbjerg under en 100-års hændelse vurderes dog at være højere sammenlignet med vandstanden ved Blåvand, og derfor tillægges der til nærværende analyse ikke et ekstrabidrag fra såkaldt bølge-setup, selvom det naturligt forekommer tæt ved kysten.
- Analysen for 0-alternativet omfatter det potentielle omfang af oversvømmelser i de områder, som ligger lavere end vandstanden ved 100-års hændelsen, og hvor der er en potentiel risiko for, at der kan opstå brud i klitter eller diger.
- Det er vurderet, at der med den givne kysttilbagerykning ikke vil ske kollaps af stendiget mellem hofde 1 og 6 i projektperioden.
- Der er ikke inkluderet potentielle effekter fra opstuvning af vand i vandløb i baglandet.
- Der er ikke inkluderet potentielle effekter fra klimaændringer og landhævning/sænkning, da effekten heraf forventes at være meget begrænset i perioden.

5.2.1 Oversvømmelse i baglandet efter gennembrud

Den akutte erosion på strækningen ved Blåvand antages at forekomme under 100-års hændelsen i år 2024, når kysten i forvejen har været udsat for naturlig tilbagerykning i perioden 2020-24. Såfremt tilbagerykningen giver anledning til gennembrud af klitter eller diger mellem havet og baglandet, kan der forekomme oversvømmelse af baglandet, og hvorvidt gennembruddet forekommer, er nærmere vurderet ved hjælp af GIS-analyser.

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

¹⁸ Deltares, 2015, *XBeach Technical Reference: Kingsday Release*.

Formel til beregning af oversvømmelser

Figur 5-3. Definitionsskitse til estimering af overløb ved gennembrud af dige/skråningsbeskyttelse.¹⁹

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

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

$$V = (\text{Vandstand} - \text{baglandskote}) \cdot \text{Arealudbredelse}$$

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

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 antaget som worst-case med udgangspunkt i 100-års vandstanden og ud fra en vurdering af hvilken erosion, der sandsynligt kan forekomme i situationen. Bredden af gennembruddet vurderes via GIS-analyser, og varigheden for højvandhændelsen antages at være seks timer.

5.3 Konsekvenser ved 0-alternativet

0-alternativet kan føre til en naturlig tilbagerykning af kystlinjen og klitterne samt reduktion af klitternes bredde og gennembrud af klitter med oversvømmelse til følge. I det følgende beskrives potentielle tab af areal og ejendomme som følge af erosion og oversvømmelse. Opgørelse af tabte værdier vurderes i kapitel 18 *Materielle goder*, og indflydelsen på landskabet fra kysttilbagerykningen beskrives nærmere i kapitel 7 *Landskab*.

¹⁹ Brorsen, M., & Larsen, T., 2003, Lærebog i Hydraulik. Aalborg Universitetsforlag. Deltares. (2015).

5.3.1 Tab af ejendomme som følge af tilbagerykning af klitrækken

Tilbagerykningen og den akutte erosion af klitterne frem til år 2024 vil resultere i potentielle tab af ejendomme og areal langs strækningen ved Blåvand.

I Tabel 5-1 er vist en opgørelse af erosionstruede ejendomme langs strækningen ved Blåvand, og som det fremgår af tabellen, vil tilbagerykningen i sig selv resultere i et potentielt tab af i alt seks ejendomme.

Delstrækning	Antal erosionstruede ejendomme	Figurhenvisning
Ishuset – høfde 1	4	Figur 5-4
Høfde 1 – høfde 6	1	Figur 5-4
Høfde 6 – høfde 10a	1	Figur 5-5

Tabel 5-1. Opgørelse over erosionstruede bygninger langs strækningen ved Blåvand.

Et oversigtskort for den gennemsnitlige tilbagerykning af klitter og akut erosion under en 100-års hændelse samt de bygninger, der er erosionstruet, er vist på Figur 5-4 og Figur 5-5.



Figur 5-4. Formodet tilbagerykning langs strækningen ved Blåvand som følge af den gennemsnitlige årlige tilbagerykning og den akutte erosion under en 100-års hændelse samt de bygninger, der er erosionstruet på den vestlige del af strækningen.



Figur 5-5. Formodet tilbagerykning langs strækningen ved Blåvand som følge af den gennemsnitlige årlige tilbagerykning og den akutte erosion under en 100-års hændelse samt de bygninger, der er erosionstruet i den østlige del af strækningen.

5.3.2 Tab af ejendomme som følge af oversvømmelse

Der er ved GIS-analysen identificeret en potentiel risiko for kollaps samt gennembrud af den sydlige del af klitrækken på strækningen ved Blåvand med topkote ca. + 4 meter, se Figur 5-6 og Figur 5-7. Det potentielle gennembrud kan medføre en potentiel oversvømmelse af baglandet, som yderligere er illustreret i Figur 5-6 og Figur 5-7. Den fuldt optrukne blå streg i figurerne indikerer gennembrud af klitten.

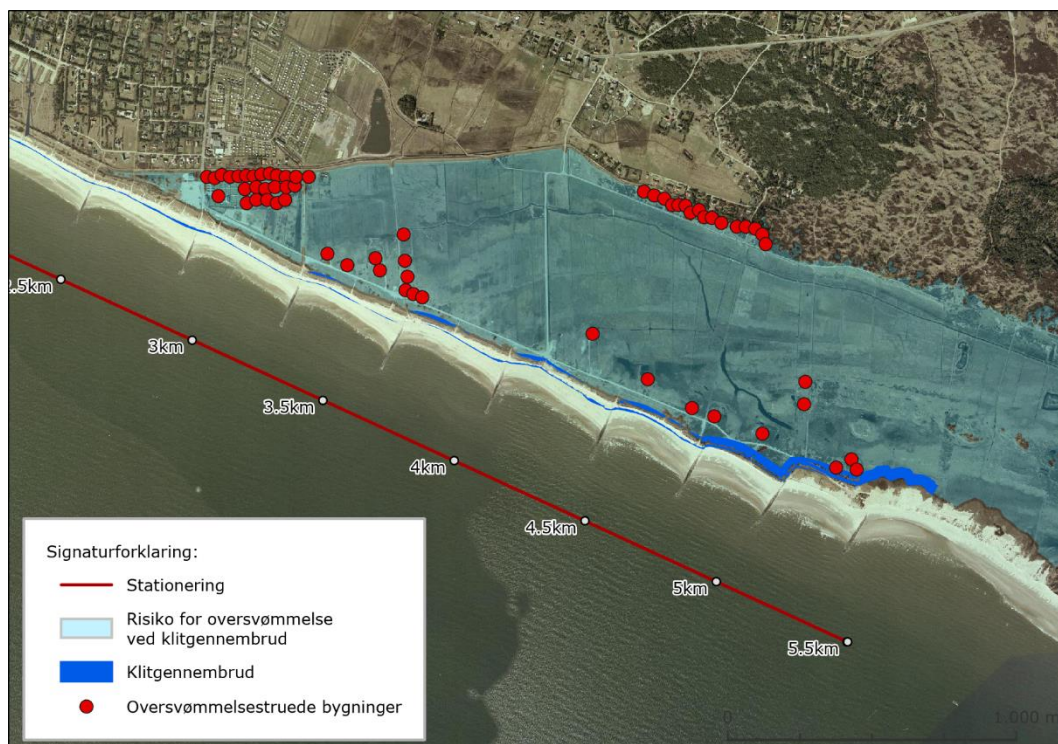
I Tabel 5-2 er vist en opgørelse af oversvømmelsestruede ejendomme langs strækningen ved Blåvand, og som det fremgår af tabellen, kan den potentielle oversvømmelse resultere i et tab af i alt 105 ejendomme på strækningen.

Delstrækning	Antal oversvømmelsestruede ejendomme
Ishuset – høfde 1	0
Høfde 1 – høfde 6	63
Høfde 6 – høfde 10a	42
I alt	105

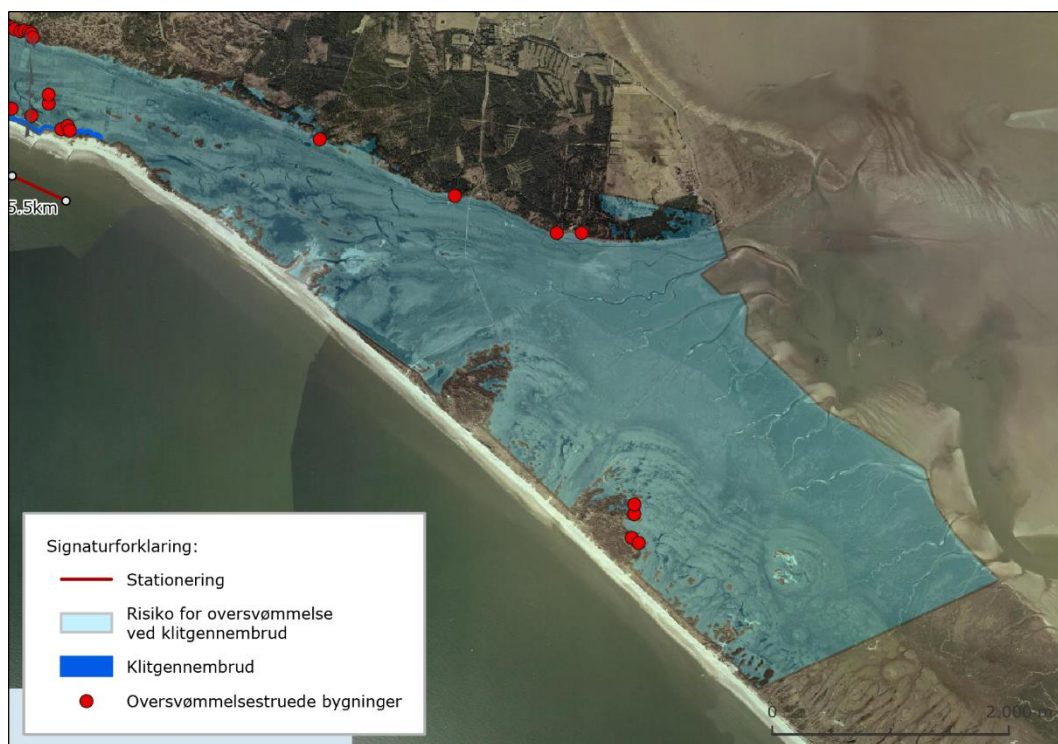
Tabel 5-2. Opgørelse af oversvømmelsestruede ejendomme ved Blåvand.

Ved anvendelse af overløbsformlen beskrevet i afsnit 5.2.1 er det konstateret, at oversvømmelsen, som dog begrænses af det bagvedliggende Oksby Dige, er fuldt udviklet i løbet af relativ kort tid efter gennembruddet. Vandstanden vil være ca. +4 meter i op til seks timer, som er den forudsatte varighed for stormhændelsen. Herudover vil vandet formentlig stå i en lavere kote i længere tid, indtil det naturligt eller via aktive pumper er bortdrænet. Det skal hertil nævnes, at området bag klitrækken i forvejen oversvømmes ved opstuvning af vand under kraftige storme. Der sker derfor oversvømmelse af området uanset gennembrud af klitrækken. Den geografiske udbredelse af over-

svømmelsen er dog ikke nødvendigvis den samme som ved oversvømmelse forårsaget af gennembrud af klitrækken.



Figur 5-6. Illustration af potentielt udsatte ejendomme som følge af klitgennembrud med oversvømmelse til følge.



Figur 5-7. Illustration af potentielt udsatte ejendomme som følge af klitgennembrud med oversvømmelse til følge.

6. LOVGIVNING OG PLANLÆGNING

Den planlagte kystbeskyttelse ved Blåvand sker i henhold til gældende national, EU og international lovgivning. Samtidig skal det ved planlægning og gennemførelse 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 strandfodring, sandflugtsdæmpning, anlæg af arbejdspladser m.v. 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)"²⁰ 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)"²¹. 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 Varde Kommune. 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 kystbeskyttelsesloven²². 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.

²⁰ Lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM), LBK nr. 973 af 25/06/2020, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/973>

²¹ 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/Forms/R0710.aspx?id=209469>

²² Bekendtgørelse af lov om kystbeskyttelse m.v., LBK nr. 705 af 29/05/2020, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/705>

Habitatdirektivets ordlyd (artikel 6) er som udgangspunkt meget restriktiv og angiver, at der ikke må gives tilladelser eller vedtages planer m.v., 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 habitatbekendtgørelsen²³ og Natura 2000-bekendtgørelsen²⁴.

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 9 *Væsentlighedsvurdering*, kapitel 16 *Natur på land* og kapitel 13 *Marin bundfauna*, hvor også hovedkonklusionerne fra væsentlighedsvurderingen kan findes.

²³ BEK 1595 af 06/12/2018 Bekendtgørelse om udpegnings- og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter, <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=205996>

²⁴ BEK 654 af 19/05/2020 Bekendtgørelse om administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter for så vidt angår kystbeskyttelsesforanstaltninger samt etablering og udvidelse af visse anlæg på søterritorier, <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2020/654>

6.1.4 Artsfredningsbekendtgørelsen

Artsfredningsbekendtgørelsen²⁵ 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 *Natur på land*.

6.1.5 Naturbeskyttelsesloven

Naturbeskyttelsesloven²⁶ 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 m².
- Moser, enge, heder, overdrev, strandenge og strand-sumpe, der hver for sig eller i sammenhæng har et areal på mindst 2.500 m². Moser under 2.500 m² 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 *Natur på land*. Fredede arealer behandles desuden i kapitel 7 *Landskab*.

6.1.6 Skovloven

Skovloven²⁷ 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

²⁵ 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>

²⁶ Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse, LBK nr. 240 af 13/03/2019 <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=207969>

²⁷ Bekendtgørelse af lov om skove, LBK nr. 315 af 28/03/2019, <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=208359>

danne grundlag for en bæredygtig forvaltning heraf. Loven er knyttet op til relevante EU-direktiver som fuglebeskyttelsesdirektivet og habitatdirektivet.²⁸

Loven er relevant for kapitel 16 *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 dermed de data og vurderinger, der er administrationsgrundlag for vandplanlægningen for hvert vandområde-distrikt og et resume af indholdet af vandplanlægningen for distriktet.

Den planlagte kystbeskyttelse forventes ikke at påvirke søer eller vandløb, der er målsat og omfattet af vandplanlægningen, men alene kystvandene.

Loven er relevant for kapitel 9 Vand, kapitel 13 *Marin bundfauna* og kapitel 16 *Natur på land*.

6.1.9 Miljømålsloven

Miljømålsloven indeholder reglerne om planlægning overvågning af de internationale naturbeskyttelsesområder²⁹. 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.

²⁸ Bekendtgørelse af lov om jagt og vildtforvaltning, LBK nr. 265 af 21/03/2019,

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=208198>

²⁹ Miljø- og Fødevarerministeriet. 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=186416>

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 *Vand* og kapitel 16 *Natur på land*.

6.1.10 **Indsatsbekendtgørelsen**

Bekendtgørelsen om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter³⁰ 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 *Vand*.

6.1.11 **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.

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

6.1.12 **Lov om havstrategi**

Den danske lov om havstrategi 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 indsats, 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.

³⁰ Bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter, BEK nr. 449 af 11/04/2019, <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=208641>

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.

Strandfodringen forventes at påvirke mindre dele af havområdet Nordsøen. Forhold omfattet af loven behandles i kapitel 8 *Kystdynamik, strømning og sedimentation* og kapitel 9 *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 m.v., bevaring af fortidsminder samt sten- og jorddiger. Loven kan have betydning for gennemførelse af projekter, fordi museet efter en besigtigelse kan beslutte, at arbejdet skal standses, og en arkæologisk undersøgelse foretages.³¹

Loven er relevant for kapitel 17 *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.³²

Loven behandles i kapitel 12 *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.³³

Loven behandles i kapitel 10 *Luft*.

6.1.16 Planloven

Planloven³⁴ 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 m.v. de overordnede rammer for regioners og kommuners planlægning.
- 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

³¹ Bekendtgørelse af museumsloven, LBK nr. 358 af 08/04/2014,

<https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=162504>

³² Miljø- og Fødevareministeriet. Bekendtgørelse af lov om forurenet jord, LBK nr. 282 af 27/03/2017.

<https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=188394>

³³ Miljø- og Fødevareministeriet. Bekendtgørelse af lov om miljøbeskyttelse, LBK nr. 1218 af 25/11/2019.

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=210726>

³⁴ Erhvervsministeriet. Bekendtgørelse af lov om planlægning, LBK nr. 1157 af 01/07/2020.

<https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/1157>

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 behandles i flere kapitler, herunder kapitel 7 *Landskab* og kapitel 17 *Kulturarv og historiske interesser*.

6.2 Planlægning

I det følgende redegøres der for, om den planlagte kystbeskyttelse er i overensstemmelse med det eksisterende plangrundlag, som gælder langs strækningen ved Blåvand. I tilfælde af uoverensstemmelse mellem den planlagte kystbeskyttelse og plangrundlaget, skal Kystdirektoratet afklare med den ansvarlige myndighed, hvorvidt gældende plangrundlag skal ændres.

6.2.1 Kommuneplanen

Et projekt skal være i overensstemmelse med den kommunale planlægning, før det kan realiseres. I det følgende vurderes det, om fællesaftalen for kystbeskyttelse af strækningen ved Blåvand er i overensstemmelse med Kommuneplan 2017 for Varde Kommune³⁵.

Målsætninger

Kommuneplanens målsætninger er gennemgået, og det vurderes, at fællesaftalen for kystbeskyttelse af strækningen ved Blåvand er i overensstemmelse med kommuneplanens overordnede mål.

Retningslinjer

Kommuneplanens retningslinjer³⁵ er gennemgået, og det vurderes, at følgende retningslinjer er relevante for projektet:

- Kulturmiljø
- UNESCO's verdensarv, Nationalpark Vadehavet og Naturpark Vesterhavet
- Vandløb, Søer og Kystvande
- Kystlandskaber og større uforstyrrede landskaber
- Natur – Grønt Danmarkskort, naturbeskyttelse og økologiske forbindelser samt planlægning og administration
- Lavbundsarealer, Arealudlæg
- Geologi, Geologiske rammeområder, værdifulde geologiske områder og nationalt udpegede kystlandskaber

De relevante retningslinjer er citeret herunder og suppleres med en vurdering af, om projektet er i overensstemmelse med retningslinjerne til sidst i afsnittet.

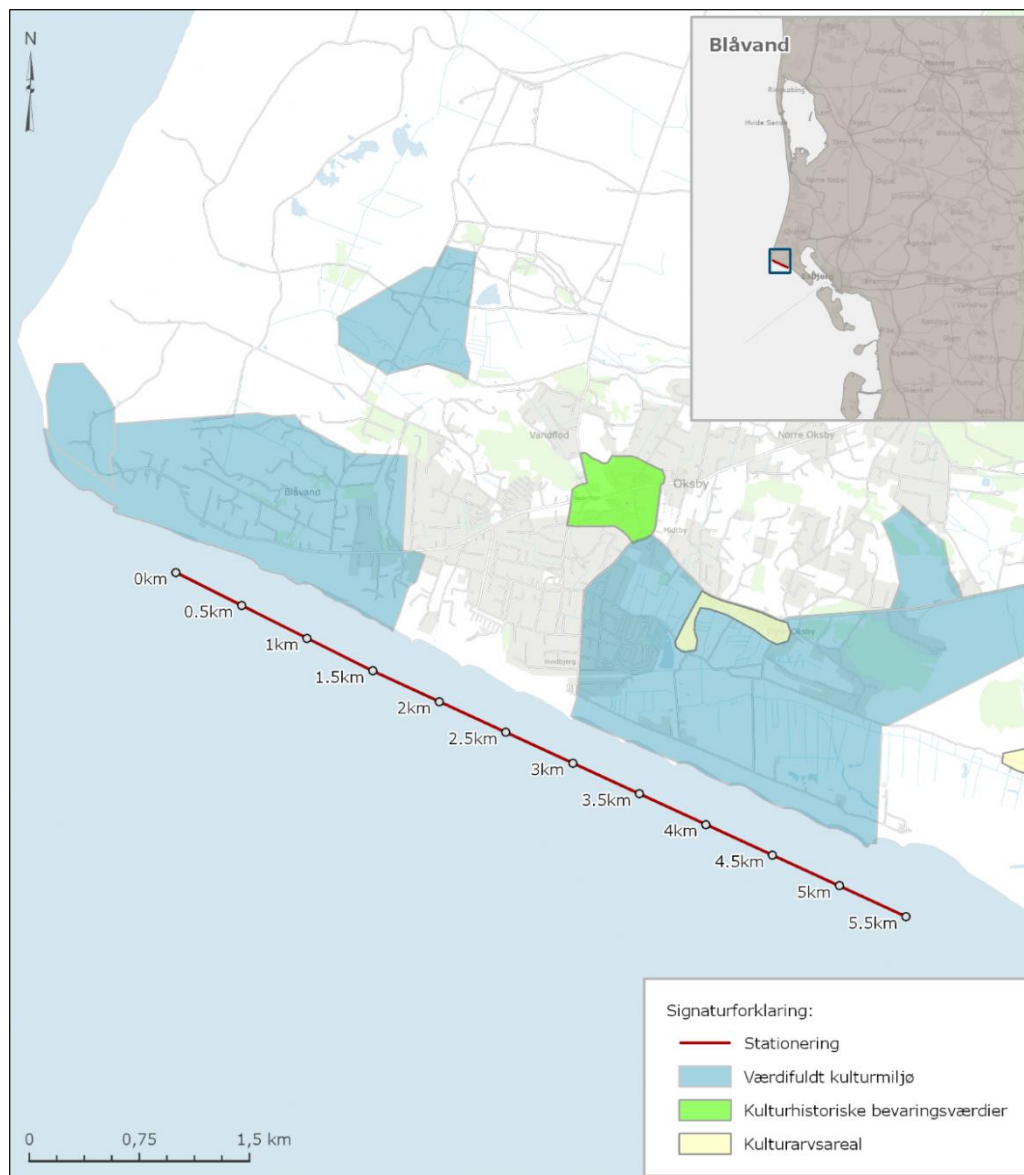
³⁵ Varde Kommune. Hovedstruktur, Kommuneplan 2017.

http://www.vardekommune.dk/sites/default/files/borger/bolig_og_byggeri/plan_og_byudvikling/kommuneplan_2017/kp17_endelig_hovedstruktur_01.02.2018_tilrettet_hovedstruktur.pdf

Retningslinje 8.1 – 8.2 – Kulturmiljø

"8.1 Afgrænsede og udpegede bevaringsværdige kulturmiljøer skal friholdes for byggeri, anlæg mv., som ikke er foreneligt med de kulturhistoriske interesser.

*8.2 I områder, der grænser op til de bevaringsværdige kulturmiljøer, skal der lægges vægt på, at de kulturhistoriske værdier og landskaber ikke tilsidesættes i forbindelse med byggeri, anlægsarbejde og andre ændringer."*³⁶



Figur 6-1. Bevaringsværdige kulturmiljøer udpeget i Kommuneplan 2017 for Varde Kommune.

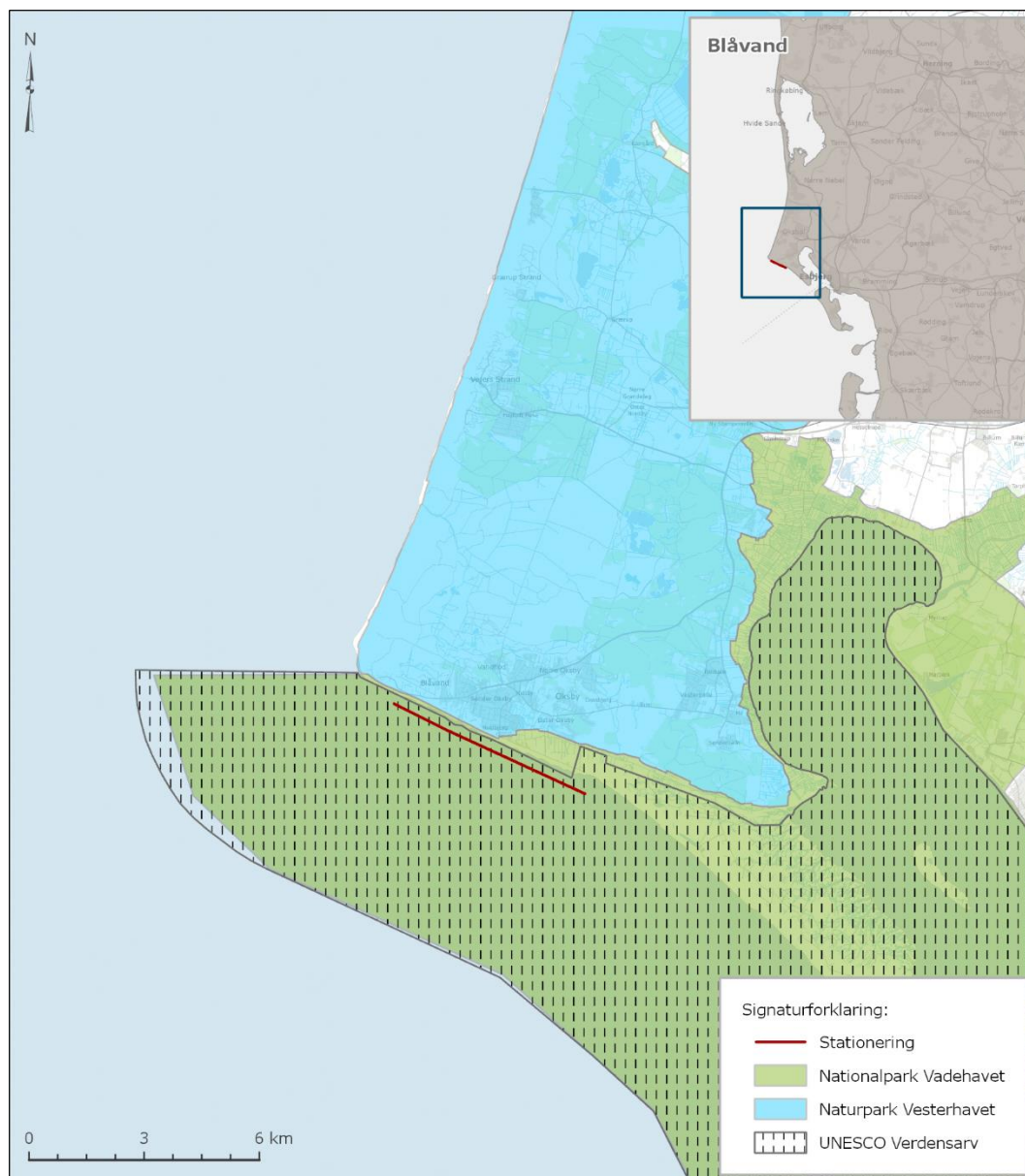
³⁶ Varde Kommune. Hovedstruktur, Kommuneplan 2017.

http://www.vardekommune.dk/sites/default/files/borger/bolig_og_byggeri/plan_og_byudvikling/kommuneplan_2017/kp17_endelig_hovedstruktur_01.02.2018_tilrettet_hovedstruktur.pdf

Retningslinje 18.8-18.10 - UNESCO's verdensarv Nationalpark Vadehavet og Naturpark Vesterhavet
 "18.8 Nye tiltag nær UNESCO's verdensarvs afgrænsning i Vadehavet skal vurderes i forhold til udpegningsgrundlaget.

18.9 Nationalpark Vadehavet giver et stort potentiale inden for naturforbedringer, friluftsliv, formidling, naturoplevelser og oplevelsesøkonomi, som skal udnyttes til gavn for både naturen og kommunens borgere og turister.

18.10 Naturpark Vesterhavet skal danne afsæt for formidling, koordinering og udvikling af naturparkens natur- og kulturværdier, som i samspil med lodsejerne skal benyttes, til at skabe oplevelse og naturlig aktivitet til glæde for kommunens borgere og turister."³⁷



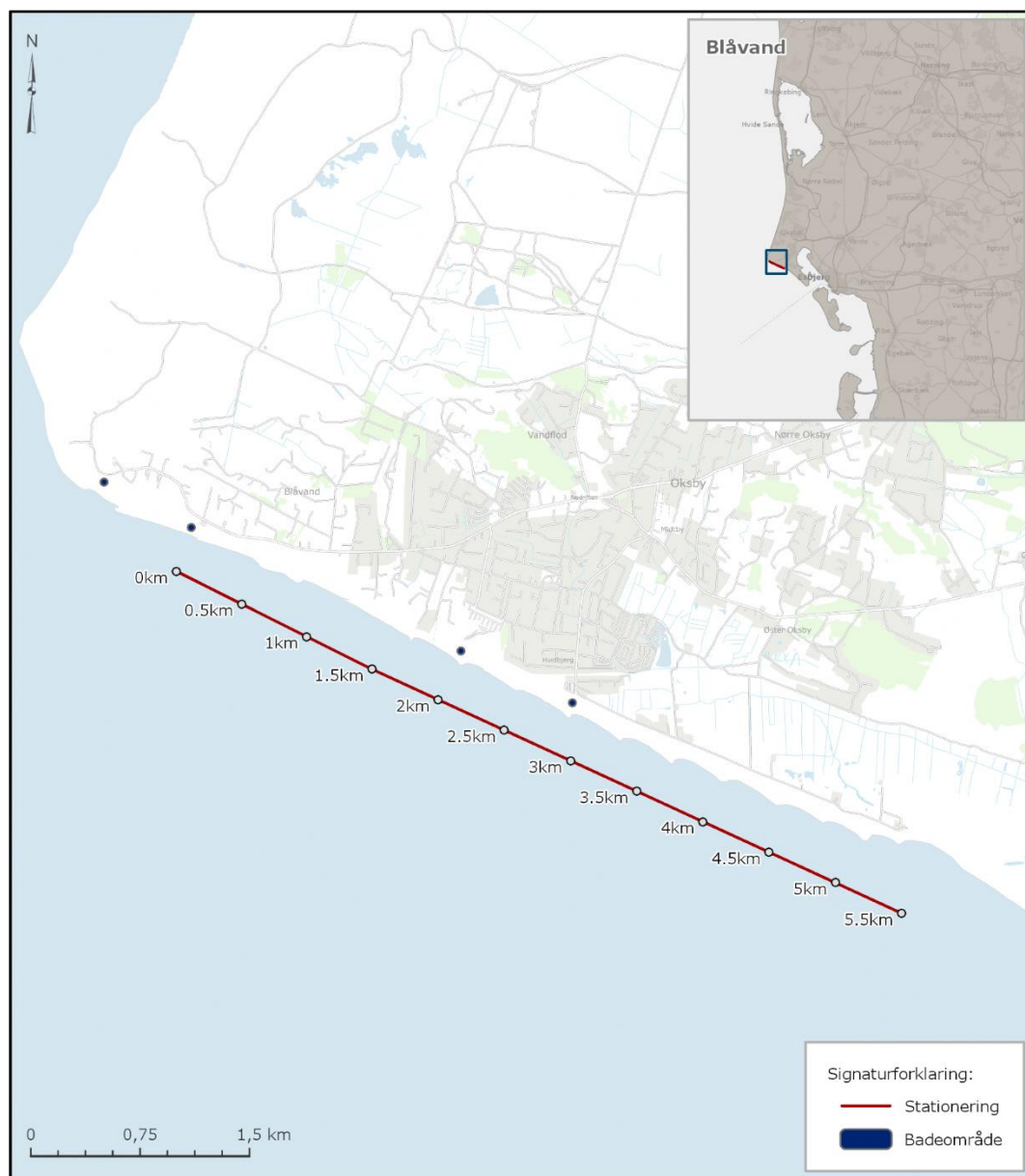
Figur 6-2. UNESCO's verdensarv, Nationalpark Vadehavet og Naturpark Vesterhavet udpeget i Kommuneplan 2017 for Varde Kommune.

³⁷ Varde Kommune. Hovedstruktur, Kommuneplan 2017.

http://www.vardekommune.dk/sites/default/files/borger/bolig_og_byggeri/plan_og_byudvikling/kommuneplan_2017/kp17_endelig_hovedstruktur_01.02.2018_tilrettet_hovedstruktur.pdf

Retningslinje 18.11 – Vandløb, Søer og Kystvande

*"18.11 Badevandet skal sikres en god kvalitet både af hensyn til borgere, turister, miljø og natur."*³⁸



Figur 6-3. Prioriterede badestrande udpeget i Kommuneplan 2017 for Varde Kommune.

Retningslinje 19.6-19.9 og 19.11 – Kystlandskaber og større uforstyrrede landskaber

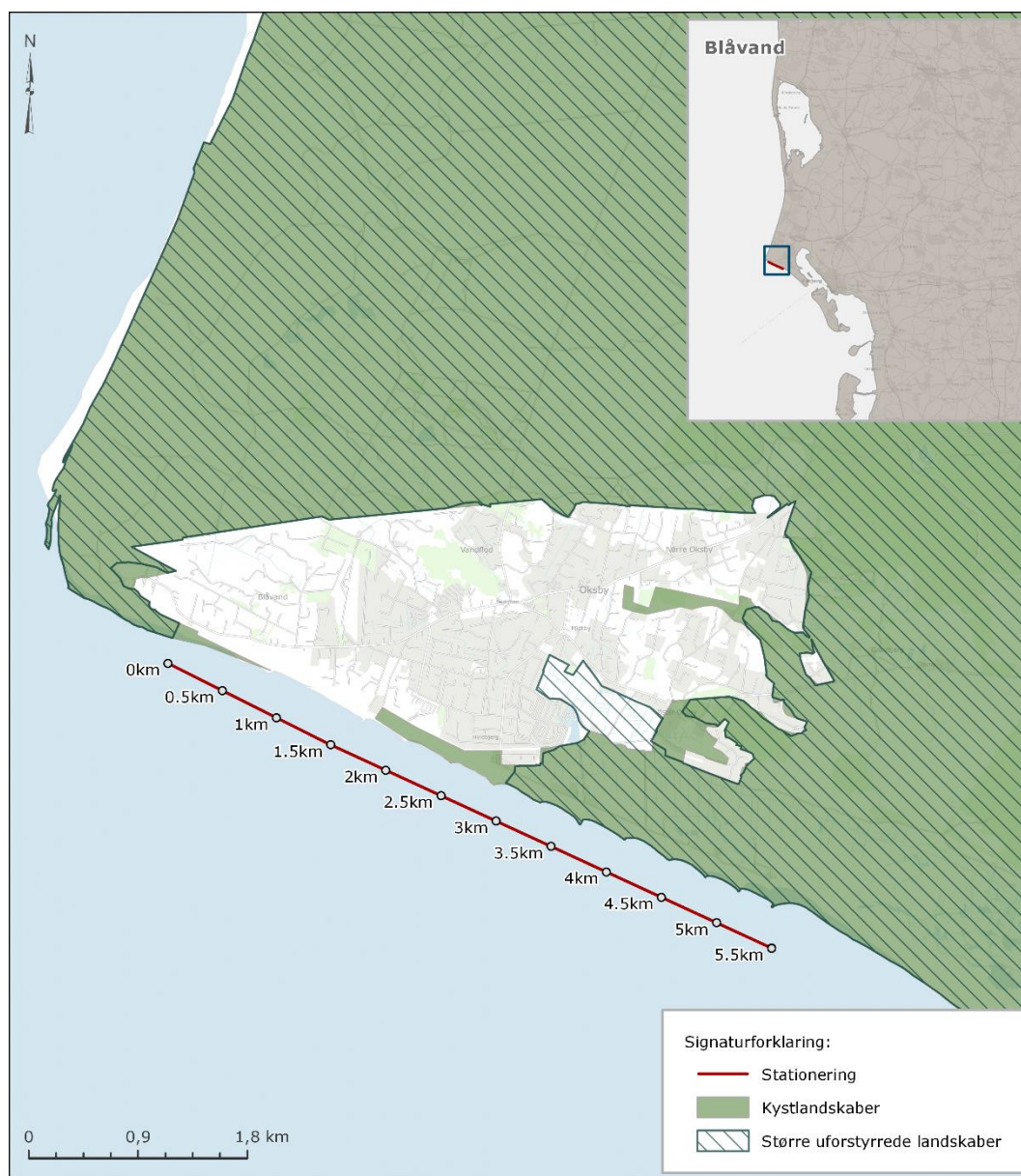
"19.6 Kystlandskaberne skal beskyttes, bevares og styrkes som åbne, dynamiske naturlandskaber. 19.7 Kystlandskaber skal som udgangspunkt friholdes for bebyggelse og anlæg med undtagelse af bebyggelse, der erhvervsmæssigt er nødvendig for driften af en landbrugs- eller skovejendom. 19.8 Nødvendige bygninger og anlæg skal tilpasses landskabets karakter, særligt med hensyn til beplantning, placering, udformning og materialevalg.

³⁸ Varde Kommune. Hovedstruktur, Kommuneplan 2017.

http://www.vardekommune.dk/sites/default/files/borger/bolig_og_byggeri/plan_og_byudvikling/kommuneplan_2017/kp17_endelig_hovedstruktur_01.02.2018_tilrettet_hovedstruktur.pdf

19.9 Offentlighedens adgang til kysten skal opretholdes og søges forbedret."

"19.11 De uforstyrrede landskaber skal søges friholdt for større tekniske anlæg og jordløse brug." ³⁹



Figur 6-4. Kystlandskaber og større uforstyrrede landskaber udpeget i Kommuneplan 2017 for Varde Kommune.

Retningslinje 20.1-20.8 – Natur – Grønt Danmarkskort, naturbeskyttelse og økologiske forbindelser samt planlægning og administration

Retningslinjer omhandlede Natura 2000:

"20.1 I Natura 2000-områderne skal der sikres eller genoprettes en gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som områderne er udpeget for."

"20.5 I Natura 2000-områder må der ikke udlægges nye områder til råstofindvinding på land eller planlægges nye arealer til byzone eller sommerhusområde, nye større vejanlæg samt nye eller væ-

³⁹ Varde Kommune. Hovedstruktur, Kommuneplan 2017.

http://www.vardekommune.dk/sites/default/files/borger/bolig_og_byggeri/plan_og_byudvikling/kommuneplan_2017/kp17_endelig_hovedstruktur_01.02.2018_tilrettet_hovedstruktur.pdf

sentlige udvidelser af andre trafik anlæg, tekniske anlæg og lignende. Der må ikke meddeles tilladelse, godkendelse eller dispensation til projekter, der i sig selv eller i forbindelse med andre planer og projekter, kan skade det pågældende område.”⁴⁰

”20.9 Kommunen og andre myndigheder skal planlægge, administrere og driftsplanlægge i overensstemmelse med de statslige Natura 2000-planer og de kommunale Natura 2000-handleplaner.”

Retningslinjer omhandlede Grønt Danmarkskort:

”20.2 Grønt Danmarkskort skal sikre de naturmæssige interesser, herunder dyrs og planter mulighed for spredning mellem enkeltlokaliteterne – også på tværs af kommunegrænserne. Grønt Danmarkskort skal understøtte bevarelsen af truede og sårbare arter.

20.3 Det Grønne Danmarkskort udgør netværket af de fire kategorier af områder med eksisterende værdifuld natur, eksisterende økologiske forbindelser, potentiel natur og potentielle økologiske forbindelser. Hovedindsatsområderne fastlægger hovedstrukturen i dette netværk.”

”20.6 Inden for de fire kategorier i det Grønne Danmarkskort kan der ikke forventes tilladelse, godkendelse eller dispensation til byggeri, anlæg og andre projekter, der ikke er forenelige med naturbeskyttelsesinteresserne. Undtaget er bebyggelse, der er erhvervsmæssigt nødvendigt for driften af en landbrugsejendom. For Forsvarets arealer vil Grønt Danmarkskort ikke medføre nye restriktioner for Forsvarets eksisterende aktiviteter i nationalt eller internationalt beskyttede naturområder eller i andre områder, der er omfattet af Grønt Danmarkskort.”⁴⁰

Retningslinjer omhandlede beskyttede arter og naturområder:

”20.7 Der må ikke gennemføres planlægning eller administration, der kan føre til indfangning, drab, forstyrrelser eller forringelse af levesteder (yngle- og rasteområder) for de arter, der er listet på Habitatdirektivets bilag IV.

20.8 Administration af arealer, der er omfattet af naturbeskyttelseslovens §3, skal ske i henhold til målsætningen i naturkvalitetsplanlægningen.”⁴⁰

⁴⁰ Varde Kommune. Hovedstruktur, Kommuneplan 2017.

http://www.vardekommune.dk/sites/default/files/borger/bolig_og_byggeri/plan_og_byudvikling/kommuneplan_2017/kp17_endelig_hovedstruktur_01.02.2018_tilrettet_hovedstruktur.pdf



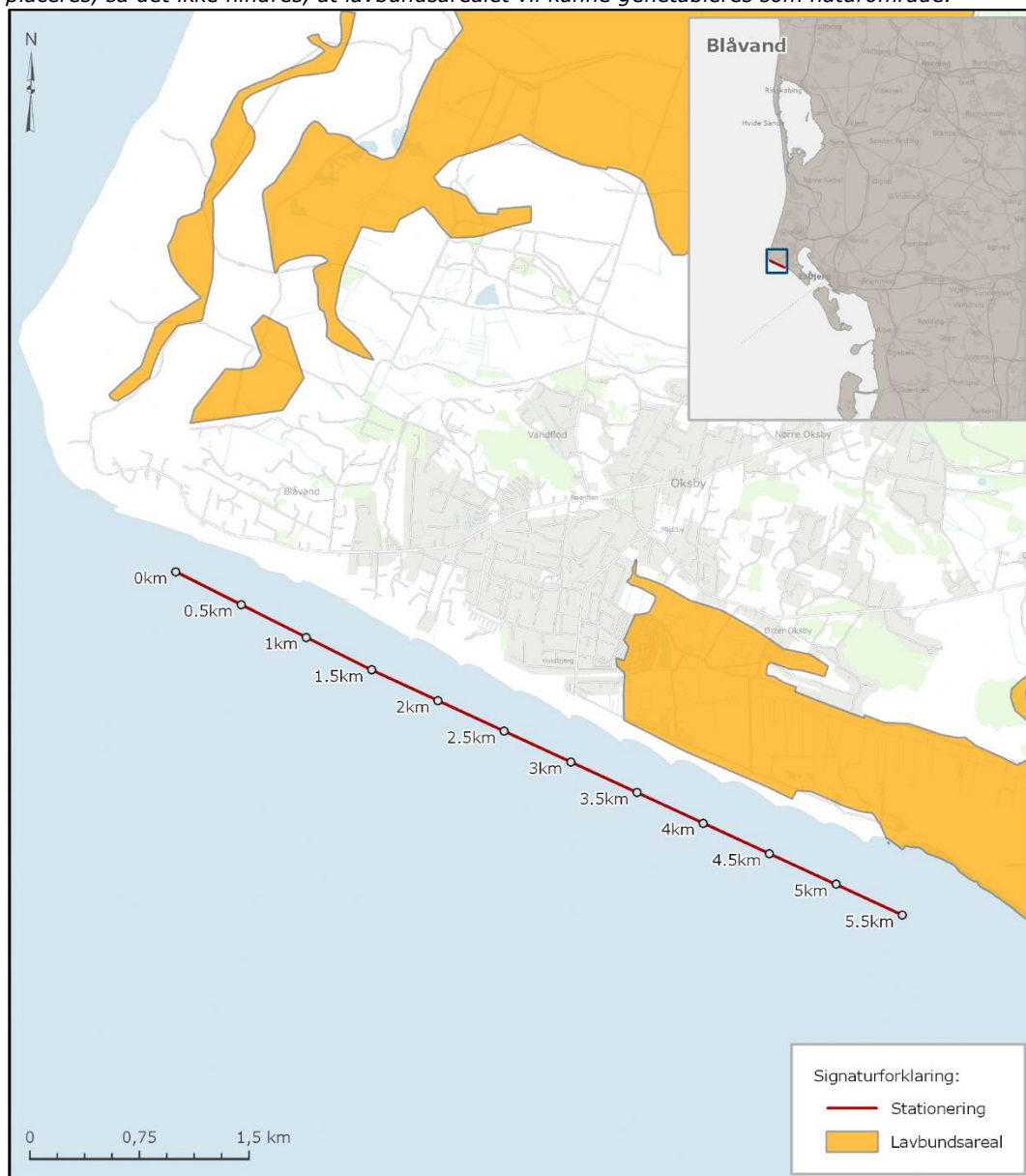
Figur 6-5. Natura 2000 og Grønt Danmarkskort udpeget i Kommuneplan 2017 for Varde Kommune.

Retningslinje 21.1-21.3 – Lavbundsarealer, Arealudlæg

”21.1 Lavbundsarealer, som er potentielt egnede som vådområder, skal friholdes for byggeri, anlæg mv., der kan forhindre, at det naturlige vandstands niveau kan genskabes.”

”21.2 I lavbundsarealer, der er potentielt egnede som vådområder, kan der ikke forventes tilladelse, godkendelse eller dispensation til projekter, der i væsentligt omfang tilsidesætter interesserne for mulig genskabelse.”

*"21.3 I de øvrige lavbundsarealer skal nødvendigt byggeri, anlæg mv. så vidt muligt udformes og placeres, så det ikke hindres, at lavbundsarealet vil kunne genetableres som naturområde."*⁴¹



Figur 6-6. Lavbundsarealer udpeget i Kommuneplan 2017 for Varde Kommune.

Retningslinie 27.3-27.5 – Geologi, Geologiske rammeområder, værdifulde geologiske områder og nationalt udpegede kystlandskaber

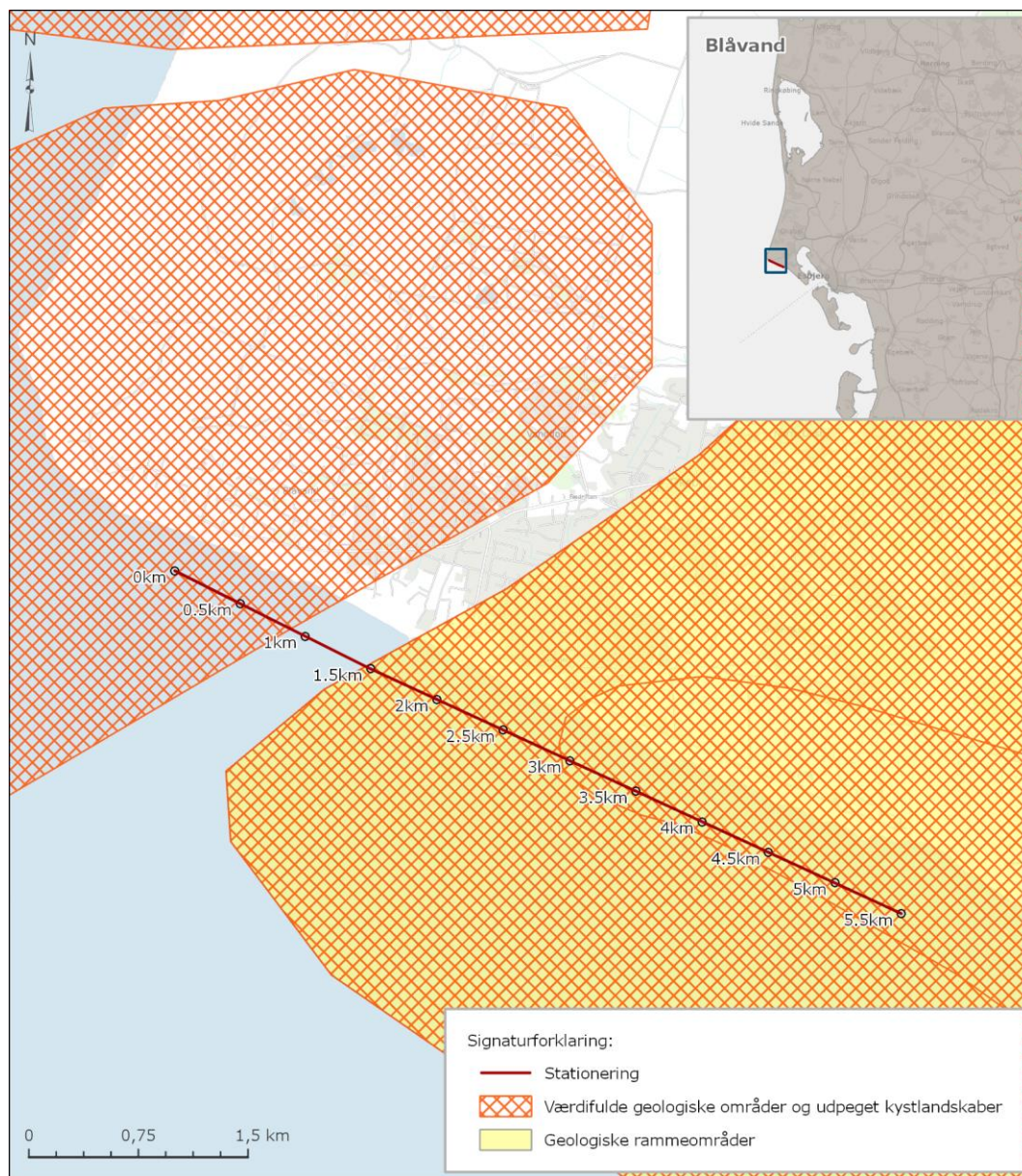
"27.3 Værdifulde geologiske landskabstræk, deres indbyrdes overgange og sammenhænge, skal sikres.

⁴¹ Varde Kommune. Hovedstruktur, Kommuneplan 2017.

http://www.vardekommune.dk/sites/default/files/borger/bolig_og_byggeri/plan_og_byudvikling/kommuneplan_2017/kp17_endelig_hovedstruktur_01.02.2018_tilrettet_hovedstruktur.pdf

27.4 Værdifulde geologiske kystprofiler skal bevares. Ligeledes skal værdifulde profiler, der afdækkes ved råstofgravning, søges bevaret.

27.5 Værdifulde geologiske områder og nationalt udpegede kystlandskaber må ikke sløres eller ødelægges af gravning, bebyggelse, tekniske anlæg, skovbeplantning eller kystsikring.”⁴²



Figur 6-7. Geologiske rammeområder og værdifulde geologiske områder og kystlandskaber udpeget i Kommuneplan 2017 for Varde Kommune.

⁴² Varde Kommune. Hovedstruktur, Kommuneplan 2017.

http://www.vardekommune.dk/sites/default/files/borger/bolig_og_byggeri/plan_og_byudvikling/kommuneplan_2017/kp17_endelig_hovedstruktur_01.02.2018_tilrettet_hovedstruktur.pdf

Vurdering af retningslinjer ift. kystbeskyttelsen

Kommuneplanens retningslinjer varetager bevaringsværdier og beskyttelsesinteresser på udpegede områder. Projektet hindrer, at kystlinjen eroderer, så de udpegede områder bevarer deres nuværende afgrænsning, og retningslinjerne kan derfor administreres som hidtil. Det vurderes derfor, at projektet er i overensstemmelse med retningslinjerne.

Retningslinjerne om Natura 2000 og geologi indeholder forhold, der kan påvirkes, selv om kystprofilen fastholdes. Der er udarbejdet en væsentlighedsvurdering for at sikre, at den planlagte kystbeskyttelse ikke påvirker internationale beskyttelsesområder, se *Væsentlighedsvurderingen* i bilag 9. En vurdering af overensstemmelsen med retningslinjerne angående geologi kan findes i kapitel 7 *Landskab*.

Vurdering af retningslinjer i forhold til 0-alternativet

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 begrænset frem til 2024, og 0-alternativet vurderes derved at være i overensstemmelse med retningslinjerne. Ved en fremtidig revision af kommuneplanerne kan Varde Kommune foretage en administrativ tilpasning af afgrænsningen af udpegningerne, så de tilrettes den nye kystlinje.

En beskrivelse af selve påvirkningen af de enkelte retningslinjer fremgår af de forskellige kapitler i miljøkonsekvensrapporten, som vist i tabellen nedenfor.

Kapitel nr. og navn	Retningslinje
7. Landskab	Kystlandskaber Større uforstyrrede landskaber Geologi
16. Natur på land	UNESCO's verdensarv, Nationalpark Vadehavet Naturpark Vesterhavet Natur, Grønt Danmarkskort Lavbundsarealer
17. Kulturarv og historiske interesser	Kulturmiljø
20. Befolkning og menneskers sundhed	Badestrande

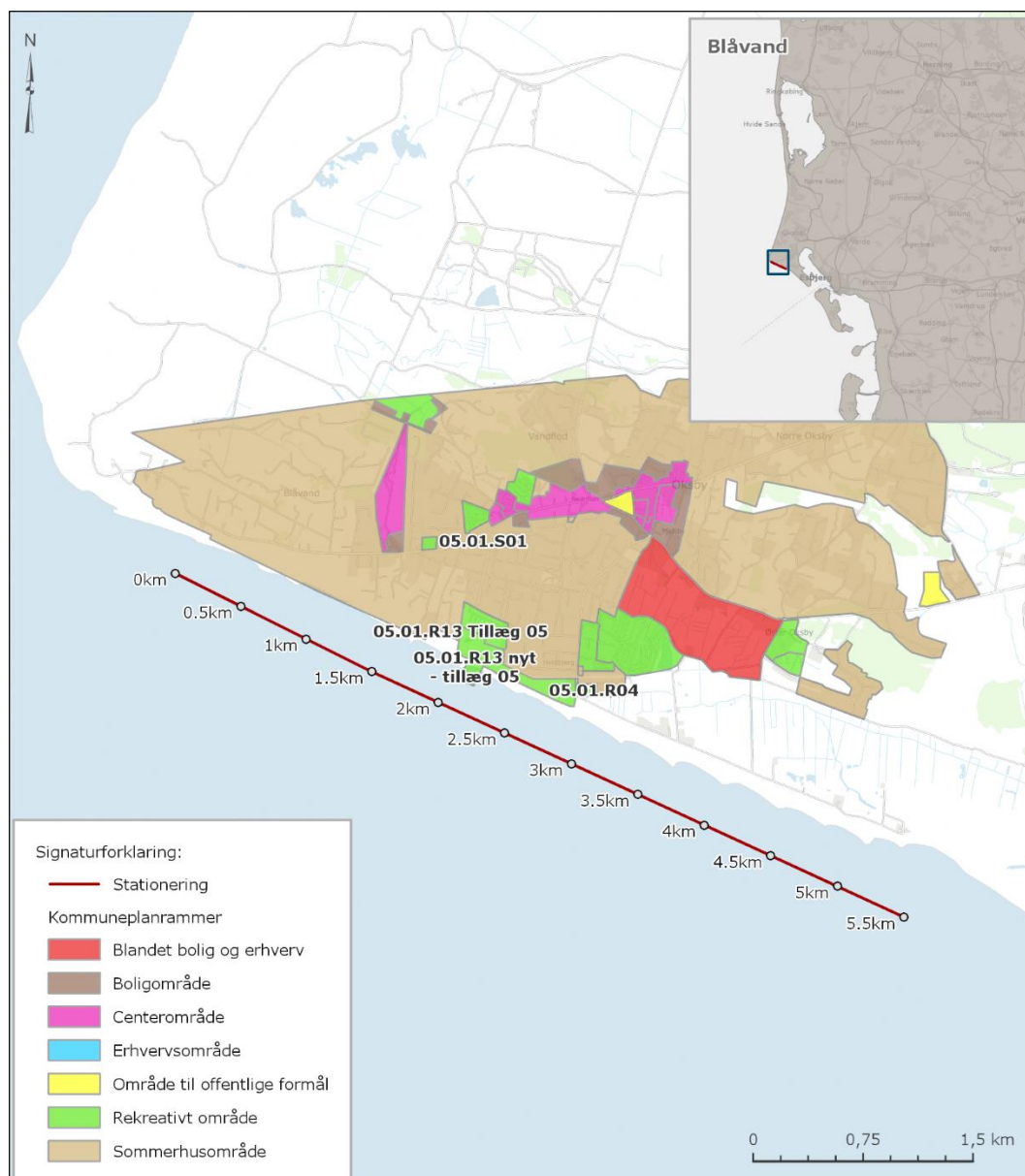
Tabel 6-1. Henvisninger til andre kapitler med vurdering af påvirkning af retningslinjer.

6.2.2

Rammeområder

Fællesaftalen for kystbeskyttelse af strækningen ved Blåvand er vurderet i forhold til de nærmeste beliggende kommuneplanrammer i Kommuneplan 2017 for Varde Kommune⁴³, der fremgår af Figur 6-8 og Tabel 6-2.

⁴³ Varde Kommune. Hovedstruktur, Kommuneplan 2017. https://dokument.plandata.dk/11_3275539_1517863067940.pdf

Figur 6-8. Kommuneplanrammer.⁴⁴

Ramme-område	Anvendelse	Vurdering ift. projektet	Vurdering ift. 0-alternativet
05.01.R13 05.01.S01	Rekreativt område. Sommerhusområde	Rammeområdets areal bibeholdes for alle tre rammer, og anvendelserne er stadig mulige, hvorfor det vurderes, at der ikke skal foretages en ændring af den enkelte ramme.	0-alternativets tilbagerykning vil betyde en reduktion af rammeområdets areal. Det vil dog fortsat være muligt at benytte arealet som planlagt i kommuneplanen.
05.01.R04	Rekreativt område		Det vurderes, at 0-alternativet er i overensstemmelse med rammeområdet, da den naturlige kysttilbagerykning ikke sker inden for rammeområdets afgrænsning.

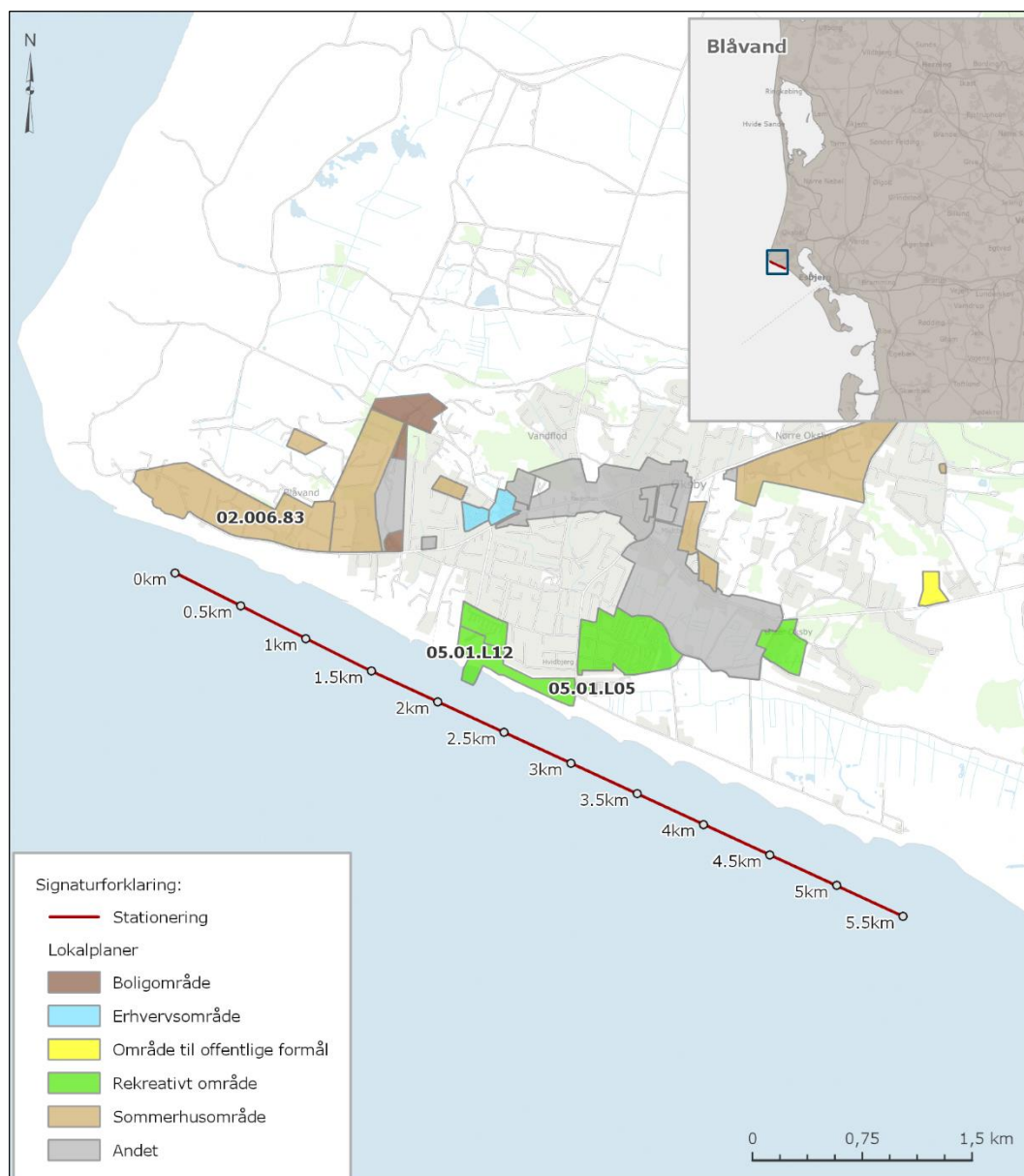
Tabel 6-2. Oversigt over rammeområder og vurdering i forhold til projektet og 0-alternativet.

⁴⁴ Varde Kommune. Rekreativt område ved Blåvands kyst – Tillæg 05.https://dokument.plandata.dk/12_3787734_1529004157077.pdf

Den planlagte kystbeskyttelse vil ikke i sig selv kræve ændringer af kommuneplanrammerne. Til gengæld vil 0-alternativet nogle steder medføre en kysttilbagerykning, der potentielt kan påvirke anvendelsen af kommuneplanrammerne. 0-alternativet vurderes dog ikke at begrænse muligheden for realisering af kommuneplanrammerne i perioden 2020-24.

Lokalplaner

Fællesaftalen for kystbeskyttelsen af strækningen ved Blåvand er vurderet i forhold til de nærmest beliggende lokalplaner i Kommuneplan 2017, der fremgår af Figur 6-9 og Tabel 6-3.



Figur 6-9. Lokalplaner.

Lokalplan nr.	Formål	Vurdering ift. projektet	Vurdering ift. 0-alternativet
05.01.L12⁴⁵	Lokalplanen har til formål: at fastlægge området til rekreativt område. at give mulighed og sætte rammerne for opførelsen af Det Blå Plateau med boardwalk mm. at fastlægge retningslinjer for bebyggelsens omfang mm, så ny bebyggelse tilpasses klitlandskabet.	Det vurderes, at den planlagte kystbeskyttelse er i overensstemmelse med alle tre lokalplaners formål, da der ikke ændres på arealer, anvendelser og aktiviteter inden for lokalplanens afgrænsning.	0-alternativet er en naturlig udvikling, hvormed det ikke kan være i uoverensstemmelse med lokalplanens formål. Derimod kan 0-alternativet forhindre planens realisering, hvis land eroderer væk eller investeringslysten forsvinder. Tilbagerykningen inden for 0-alternativet periode er dog så begrænset, at det ikke forhindrer muligheden for planens realisering.
05.01.L05⁴⁶	Lokalplanen har til formål: at fastlægge området til rekreativt område. at fastlægge retningslinjer for bebyggelsens udformning og materialevalg, så ny bebyggelse indpasses bedst muligt i kystlandskabet. at fastlægge retningslinjer for bebyggelsens placering under hensyntagen til områdets landskabelige værdier, den eksisterende bebyggelse samt det eksisterende terræn.		Den naturlige kysttilbagerykning sker ikke inden for lokalplanernes afgrænsning, hvormed lokalplanernes realisering ikke vil blive påvirket.
02.006.83⁴⁷	Formålet med lokalplanen er at fastlægge rammerne for udstykning og bebyggelse, så ny bebyggelse udformes i harmoni med eksisterende bebyggelse og landskabets særlige karakter.		

Tabel 6-3. Oversigt over lokalplaner og vurdering i forhold til projektet og 0-alternativet.

Den planlagte kystbeskyttelse vil ikke i sig selv kræve ændringer af lokalplanerne. Til gengæld vil 0-alternativet medføre en kysttilbagerykning, der potentielt kan påvirke anvendelsen af lokalplanerne, da bygninger mm. rykker tættere på kysten. Tilbagerykningen vurderes ikke at forhindre realiseringen af lokalplanernes formål.

6.3 Øvrige planforhold

I det følgende vurderes det, om den planlagte kystbeskyttelse er i overensstemmelse med øvrig planlægning.

6.3.1 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

⁴⁵ Varde Kommune. Lokalplan 05.01.L12. https://dokument.plandata.dk/20_3787736_1529004262421.pdf

⁴⁶ Varde Kommune. Lokalplan 05.01.L05. https://dokument.plandata.dk/20_2925538_1470220737867.pdf

⁴⁷ Blåvandshuk Kommune. Lokalplan nr. 02.006.83 Blåvandshuk Kommune. https://dokument.plandata.dk/20_1102184_DRAFT_1219737807972.pdf

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.⁴⁸

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 omfatter udelukkende strandfodring, og der etableres ikke hård kystbeskyttelse. De åbne kyster kan dermed fortsat udgøre en væsentlig natur- og landskabelig værdi, og det vurderes, at projektet er i overensstemmelse med de hensyn, som Varde Kommune skal varetage inden for kystnærhedszonen, som ikke behandles yderligere.

6.3.2

GeoSites

Strækningen er udpeget som GeoSite. GeoSites er områder af international betydning, der på en videnskabelig måde dokumenterer de 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^{49 50}.

Formålet med udpegningerne er hertil at skabe øget opmærksomhed på unikke geologiske værdier, og på den måde medvirke til at områderne bliver beskyttet og plejet.⁵¹ Geosites er ikke bundet op af lovgivning, og er på den måde ikke en lovbunden udpegnings eller omfattet af beskyttelse. Kommunerne har derimod mulighed for at inddrage udpegningerne som grundlag i deres kommunale planlægning.

Størstedelen af strækningen ved Blåvand er omfattet af Varde Kommuneplans udpegnings af geologiske rammeområder og værdifulde geologiske områder, der har til formål bl.a. at beskytte området mod anlæg og kystsikring, som kan sløre eller ødelægge områderne⁵². Der udarbejdes på den baggrund ikke en selvstændig vurdering af GeoSitet. Vurderingen af den planlagte kystbeskyttelses indflydelse på kommuneplanens geologiske udpegninger kan findes i kapitel 7 *Landskab*.

6.3.3

Den regionale vækst- og udviklingsstrategi

Fællesaftalen for kystbeskyttelse af strækningen ved Blåvand er omfattet af den regionale vækst- og udviklingsstrategi for Region Syddanmark, Fremtidens Syddanmark.

⁴⁸ Erhvervsministeriet, Planloven, Bekendtgørelse af lov om planlægning, LBK nr. 1157 af 01/07/2020. <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2020/1157>

⁴⁹ GEUS. GeoSites in Denmark. <http://www.geosites.dk/>

⁵⁰ GeoSites, About GeoSites /Om GeoSites, https://geosites.dk/om_os/index.html

⁵¹ GEUS, 38 GeoSites i Danmarks er udpeget, 2007, <https://www.geus.dk/om-geus/nyheder/nyhedsarkiv/2007/feb/38-geosites-i-danmark-er-udpeget/>

⁵² Varde Kommune. Hovedstruktur, Kommuneplan 2017.

http://www.vardekommune.dk/sites/default/files/borger/bolig_og_byggeri/plan_og_byudvikling/kommuneplan_2017/kp17_endelig_hovedstruktur_01.02.2018_tilrettet_hovedstruktur.pdf

Med strategien ønsker Region Syddanmark *"at bidrage til FN's verdensmål og til at udvikle Fremtidens Syddanmark som en sammenhængende, attraktiv og bæredygtig region."*⁵³

For vækst- og udviklingsstrategien for Region Syddanmark 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 rykker 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 perioden 2020-24. Derimod kan en manglende kystbeskyttelse begynde at få betydning for bosætning og investeringslyst.

6.3.4

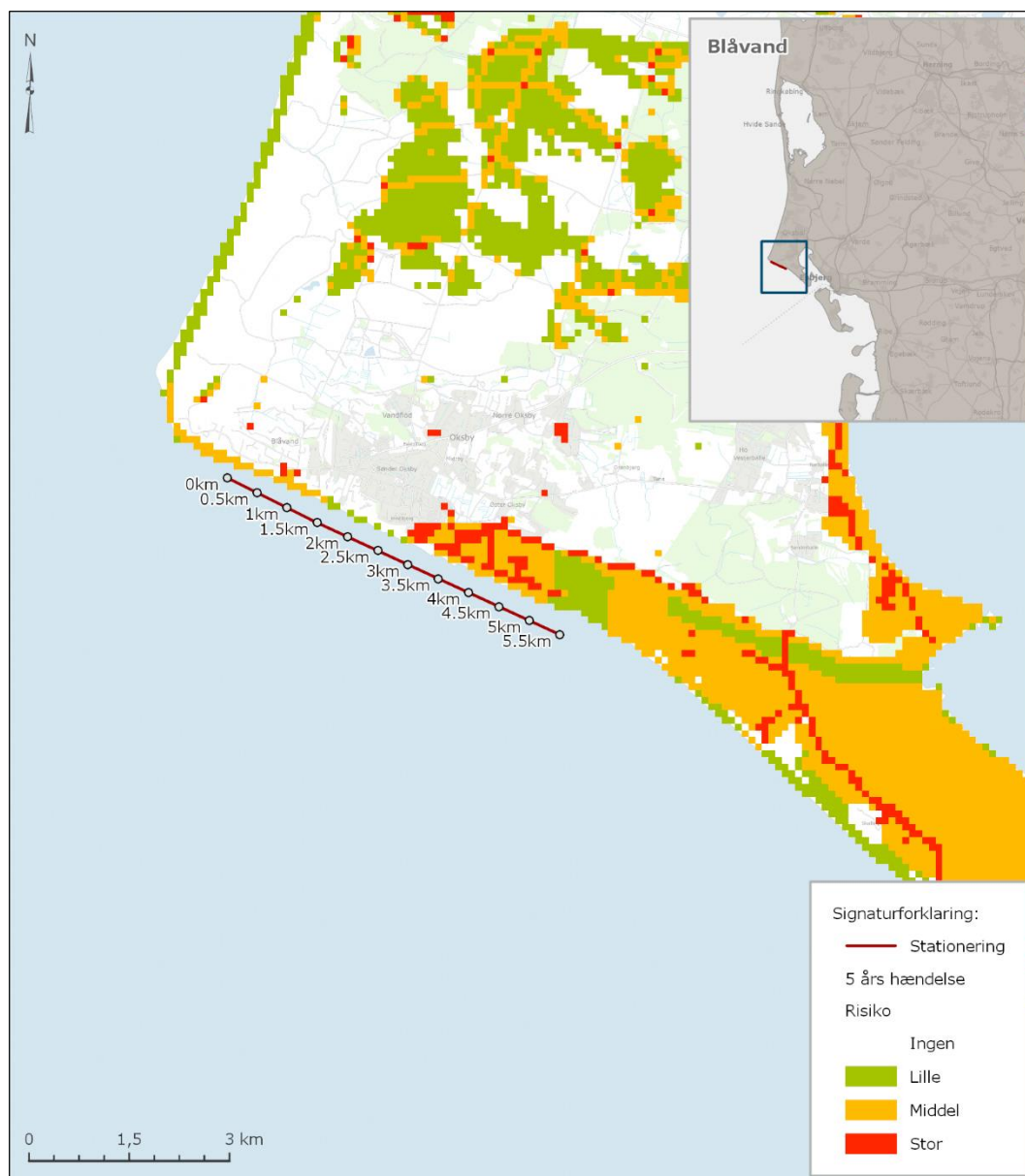
Klimatilpasningsplan

Strækningen ved Blåvand er omfattet af Varde Kommunes klimatilpasningsplan⁵⁴. I klimatilpasningsplanen er der udarbejdet et risikokort ud fra, hvor ofte et område bliver oversvømmet, og hvor store skaderne er, når det sker. Risikokortet viser en femårshændelse, hvor 0-alternativet er omfattet af en lille og middel risiko, jf. Figur 6-10.

⁵³ Region Syddanmark. Vækst- og udviklingsstrategi 2020-23, Fremtidens Syddanmark.
<https://detgodeliv.regionsyddanmark.dk/regional-udviklingsstrategi-syddanmark-2020-23/>

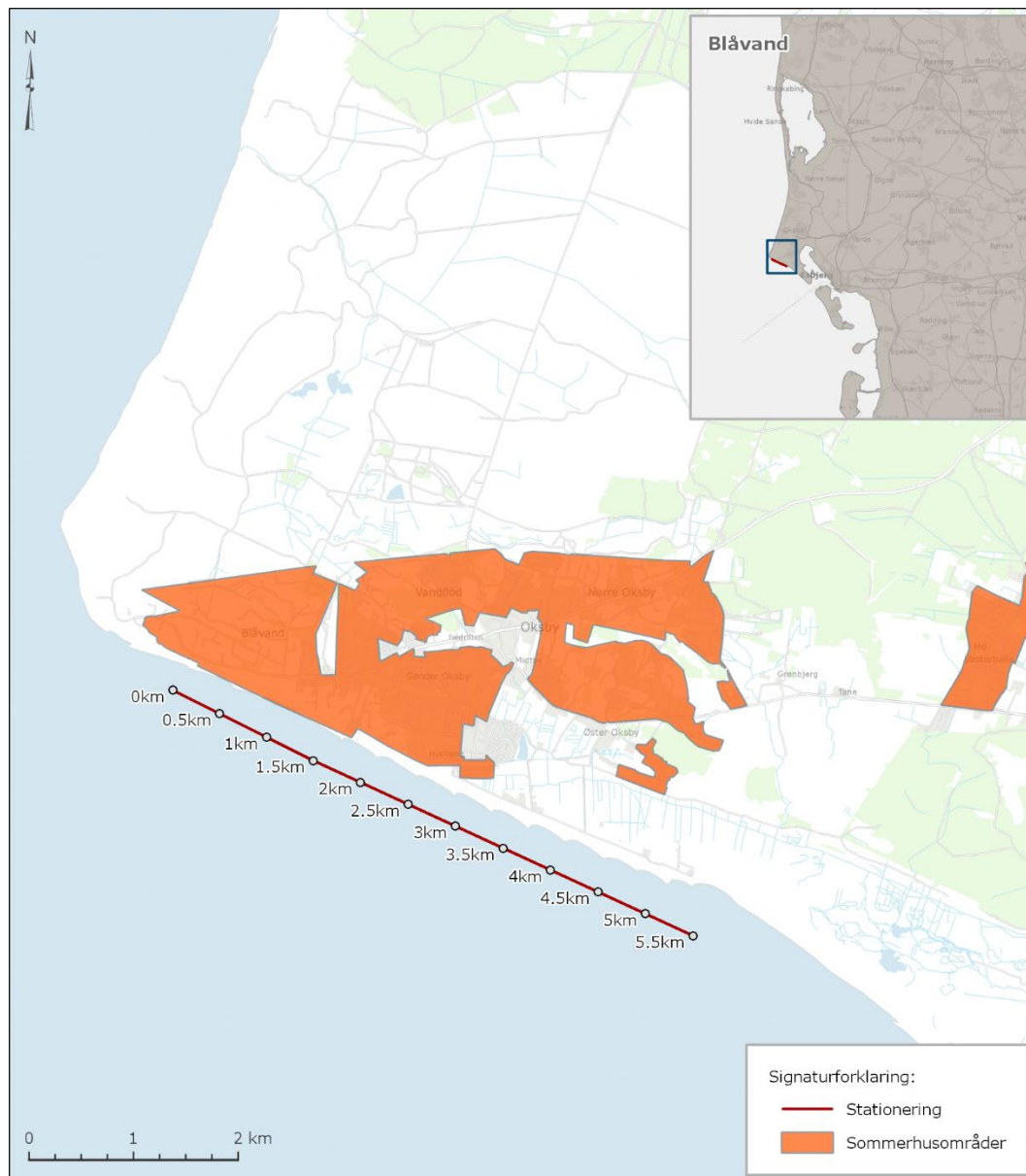
⁵⁴ Varde Kommune. Bilag 1 – Redegørelse Kommuneplan 2017, juni 2017.

http://www.vardekommune.dk/sites/default/files/borger/bolig_og_byggeri/plan_og_byudvikling/kommuneplan_2017/kp17_endelig_bilag_1_redegoerelse_19-05-2017.pdf



Figur 6-10. Risikokortet for Varde Kommune.

Kommunens sommerhusområder er udpeget til indsatsområder, hvor der skal udarbejdes en samlet handlingsplan, hvor indsatserne i de enkelte sommerhusområder prioriteres. Sommerhusområdet i Blåvand, bagved projektstrækningen, er derved udpeget til indsatsområde.



Figur 6-11. Indsatsområder i form af sommerhusområder udpeget i Varde Kommunes Klimatilpasningsplan.

Påvirkningen fra projektet ift. klima vurderes i kapitel 11 *Klima*.

6.3.5 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 naturtyper
- Nationalt og internationalt beskyttede arter
- Vandplanlægning

- Jordforurening
- Fredede fortidsminder
- Beskyttede sten- og jorddiger
- Fredninger
- Landskab
- Drikkevandsinteresser (OSD og OD)
- Infrastruktur anlæg, herunder veje og jernbaner
- Eventuelle øvrige arealmæssige bindinger

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

RAMBOLL

Foto: Ramboll

7. LANDSKAB

Kapitlet beskriver påvirkningen af landskab i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse af strækningen ved Blåvand.

7.1 Metode

De eksisterende forhold og den planlagte kystbeskyttelses påvirkninger af landskabet er beskrevet, analyseret og vurderet på baggrund af:

- Danmarks Miljøportal, Arealinformation
- Kommuneplan 2017-29 for Varde Kommune
- Per Smed landskabskort for Midtjylland og Jordartskort⁵⁵
- 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 landskabskaraktermetode⁵⁶ og den engelske seascape metode⁵⁷. Begge metoder forholder sig til karakteren af det konkrete landskab, hvor landskabskarakteranalysen fokuserer på karakterisering af landskaber på land, mens seascape fokuserer på karakterisering af det undersøiske landskab og det tilgrænsende kystnære landskab.

De to metoder indeholder grundlæggende samme strukturer, systematik og principper til at vurdere landskabskarakter⁵⁷, der betegner det særlige samspil mellem et landskabsområdes naturgrundlag, kulturgrundlag (arealanvendelse) og de særlige rumlige og visuelle forhold, som kendetegner området og adskiller det fra de omkringliggende landskaber⁵⁸. 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 er lagt til grund for den valgte metode.

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

Kystlandskabsanalysen har resulteret i afgrænsning af to karakterområder langs strækningen ved Blåvand. Karakterområderne er beskrevet med ensartet detaljering og skala.

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 kommuneplanen samt klitfredning. De valgte beskyttelsesinteresser er kortlagt inden for et undersøgelsesområde langs kysten, der strækker sig fra kystlinjen og 200 meter ind i landet

⁵⁵ GEUS, 2019, 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>

⁵⁶ Miljøministeriet, Vejledning om landskabet i kommuneplanlægningen,
<https://naturstyrelsen.dk/publikationer/2007/maj/vejledning-om-landskabsinteresserne-i-kommuneplanlaegningen/>

⁵⁷ Natural England, Oktober 2012, An Approach to Seascape Character Assessment, Natural England Commissioned Report NECR105

⁵⁸ Stahlsmidt, P. & Nellemann, V., 2009, Metoder til landskabsanalyse, Kortlægning af stedets karakter og potentiale, Forlaget Grønt Miljø

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

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 seks meters dybdekurven på havbunden.

7.2 Eksisterende forhold

I de følgende afsnit beskrives de eksisterende landskabelige forhold langs strækningen ved Blåvand. Udstrækningen af området, hvor der planlægges kystbeskyttelse kan ses på Figur 6-12.

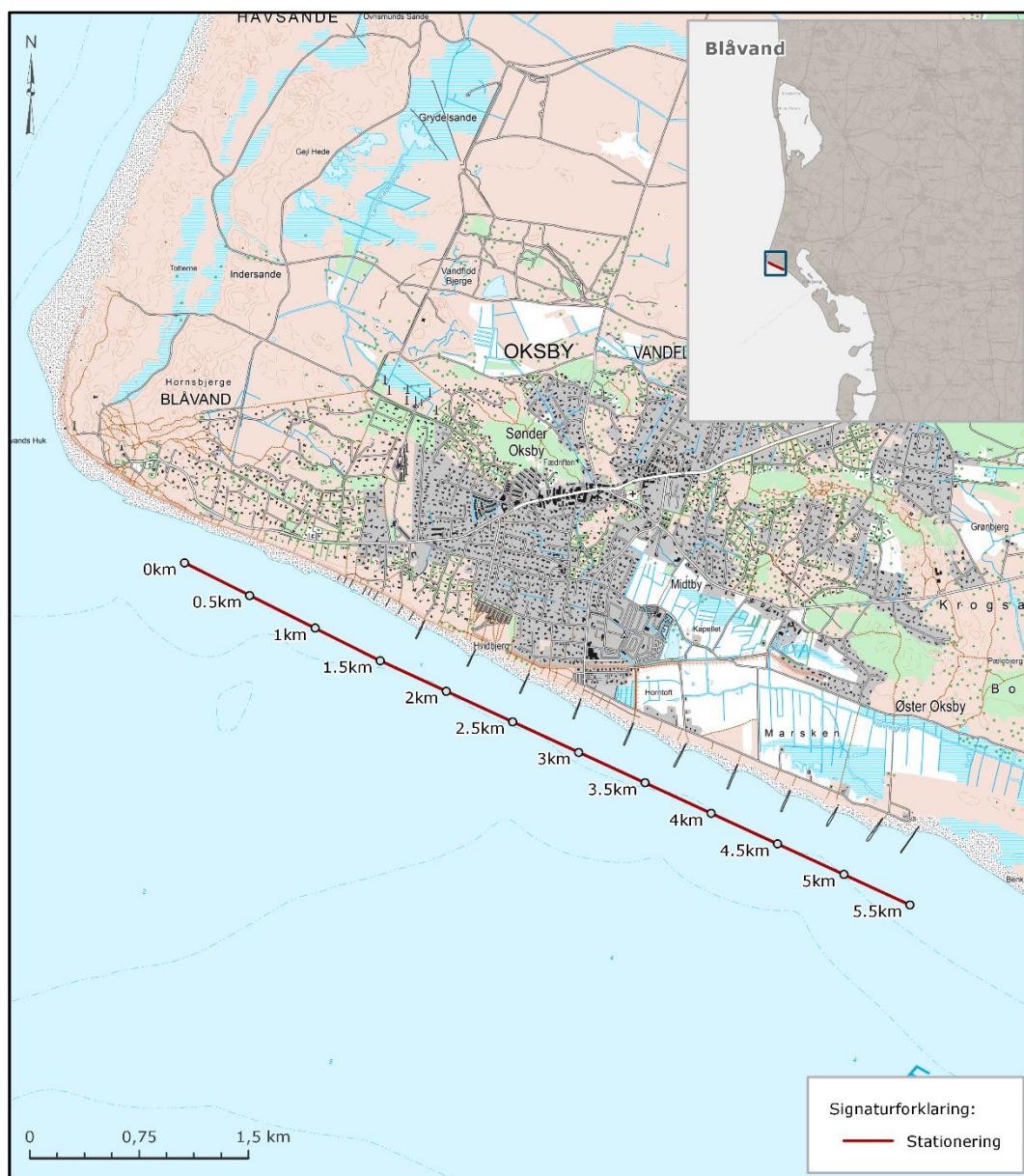
7.2.1 Kystmorfologi

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

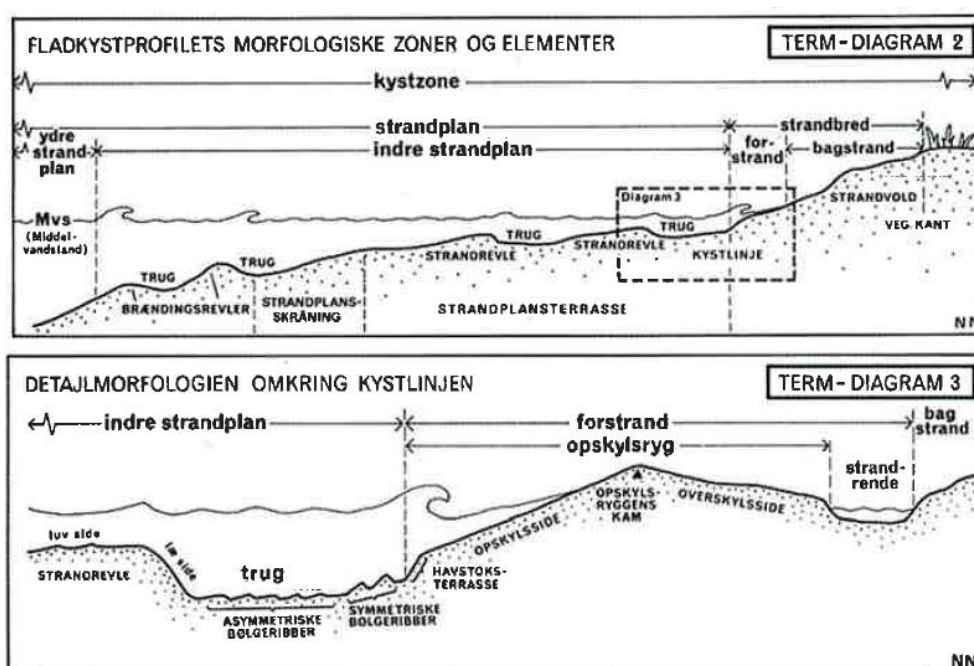
Termologi og processer

Kystzonen inddeles i flere hydro- og aerodynamiske enheder, hvor vind, bølger, strømme og vandsandsændringer, bl.a. i form af tidevand, er de væsentligste faktorer for kystens udvikling. Kystzonen enheder fremgår af Figur 6-13. 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)⁵⁹.

⁵⁹ Aagaard, T., Nielsen, J. & Nielsen, N., 2007. Kystmorfologi. Institut for Geografi og Geologi, Københavns Universitet.



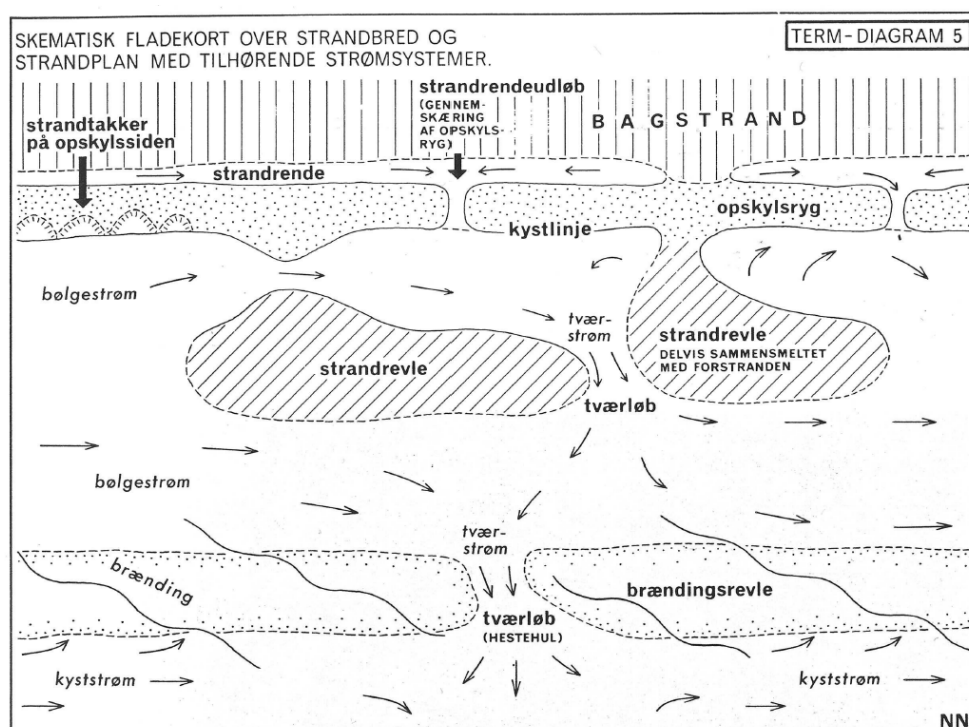
Figur 6-12. Afgrænsning af strækningen ved Blåvand.



Figur 6-13. Termdiagram over kystzonens inddelinger⁶⁰.

Sedimenttransport på det indre strandplan

Sedimenttransporten i kystzonen kan foregå på to forskellige måder: (1) en kystnormal (transporten på tværs af kysten) og (2) en kystparallel (langstransporten). Den resulterende transport skal altid ses om et sammenspil mellem de to typer transport. Den ene kan være mere eller mindre dominerende end den anden, men kan ikke betragtes isoleret⁶⁰.



Figur 6-14. Termdiagram over kystens morfologiske elementer⁶⁰.

⁶⁰ Aagaard, T., Nielsen, J. & Nielsen, N., 2007. Kystmorfologi. Institut for Geografi og Geologi, Københavns Universitet.

1. Kystnormal sedimenttransport

Den kystnormale transport styres af bølgenes asymmetri og kystprofilet. På dybt vand er bølgerne symmetriske og sinusformede 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, hvilket medfører en landværts rettet nettotransport af sediment, som bliver større, når vanddybden mindskes, og bølgeasymmetrien øges. Den landværts rettede transport modvirkes af tyngdekraften, og størrelsen af transporten er betinget af kystprofilets stejlehed⁶⁰.

Når bølgerne bryder, "taber" de deres energi og dermed evnen til at transportere sediment. Hvis strandplanet er svagt hældende, vil de indfaldende bølger bryde et stykke fra kystlinjen, og det sediment, som bølgerne evt. 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 6-14⁶⁰.

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 forekommer⁶⁰.

Når en strandrevle er vandret helt ind til kysten, kan den del af materialet, der er "smeltet" sammen med kysten evt. indgå i dannelsen af en "opskylsryg" på forstranden. Strandrevler og opskylsrygge blotlægges ofte ved lavvande og indgår dermed som en del af strandbredden.

2. Kystparallel sedimenttransport

Når bølgenes 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 opskylszo- nen 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 kysten⁶¹.

Kystlinjens udformning er et resultat af bølgeeksponering, bølgeklima, tidevand, landhævning (isostasi) og det globale havniveau (eustasi) samt kystens udgangsmateriale. Grundliggende vil bølgenes energi altid forsøge at udligne kysten, så dens udformning bliver en lige linje vinkelret på bølgenes 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 har bugter indad⁶¹. En beskrivelse af den aktive kystprofil kan ses i kapitel 8 *Kystdynamik, strømning og sedimentation*.

⁶⁰ Aagaard, T., Nielsen, J. & Nielsen, N., 2007. Kystmorfologi. Institut for Geografi og Geologi, Københavns Universitet.

Æolisk sedimenttransport

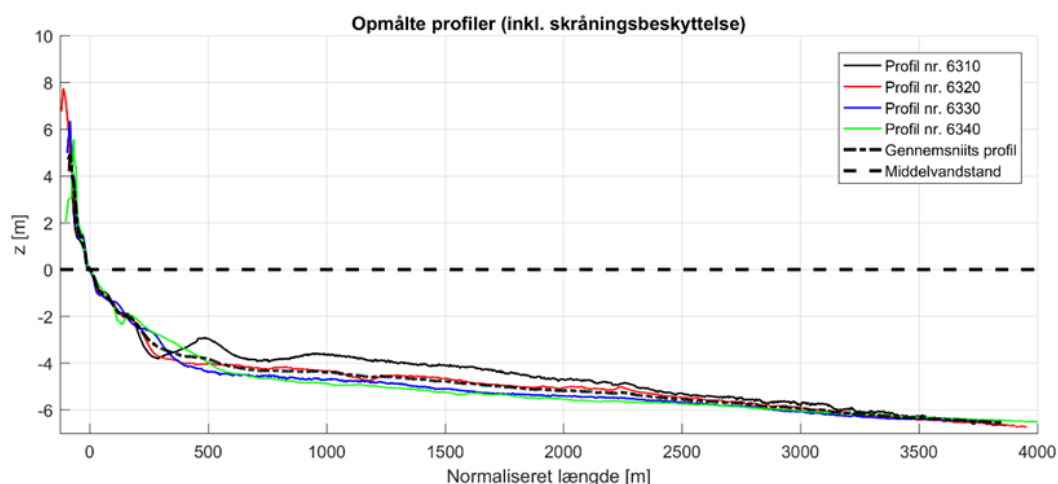
Ud over bølger har vind også en stærk kystmorfologisk betydning, idet kystzonens klitter er dannet af sand, der er blæst ind fra strandbredden. Sandkornets igangsætning og transport afhænger af sandets kornstørrelse og vindens hastighed.

Når sandet er mobiliseret, kan det fanges i eventuel vegetation på stranden. Hvis det flygende 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 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 ved uhindret udvikling danne parabelklit, som er hårnåleformet med en central kerne og to langstrakte arme, som vender imod den fremherskende vindretning. Parabelklittens vandringshastighed kan være helt op til 25 m/år.

Kystprofil ved Blåvand

Kystprofil langs strækningen ved Blåvand er overordnet set karakteriseret ved et svagt hældende kystprofil. På grænsen mellem det ydre og indre strandplan ligger der typisk en mindre brændingsrevle på omkring to til fire meters vanddybde. Længere inde på det indre strandplan forekommer ofte en eller flere mindre strandrevler. Et eksempel fremgår af Figur 6-15, som viser en række kystprofiler, hvor forskellige kystmorfologiske elementer kan identificeres. Herunder forklitter på 5-8 meter, strandrevler på den øverste del af det indre strandplan, og på profil nr. 6310 ses også en brændingsrevle 500 meter fra kystlinjen.



Figur 6-15. Kystprofiler opmålt langs strækningen ved Blåvand.

Kystlinjens position, og dermed strandens bredde, varierer gennem en tidevandsperiode. Tidevandsvariationen målt ved Esbjerg Havn er ca. 1,55 meter⁶² (dvs. mikro-tidalt miljø), hvilket betyder, at der kan være en variation af strandens bredde på op mod 100 meter igennem en tidevandsperiode. Den inderste revle kan i den forbindelse blive blotlagt, og vil dermed indgå som en del af stranden.

Udvikling af kysten ved Blåvand

Danmarks overordnede landskabsformer er blevet præget under sidste istid, Weichsel, der indtraf for ca. 120.000-12.000 år siden. Vestkysten er i dag præget af et dynamisk hav, der flytter rundt på store mængder sand langs kysten.

Kysten ved Blåvands Huk slår et knæk på 90 grader. Ud for kysten findes et undersøisk landskab, Horns Rev, der er sammensat af store sand- og grusbanker aflejret både af havet og af smeltevand fra de seneste to istider, Weichsel og Saale.

Kyststrækningerne hhv. nord og syd for knækket ved Blåvands Huk er meget forskellige. På strækningen nord for Blåvands Huk og op til Nymindesø er kysten stabil eller under opbygning, mens den syd for Blåvands Huk ved barriereodden, Skallingen, er under tilbagerykning⁶³.

Af Figur 6-16 fremgår de overordnede nettotransportrater af sediment, som den kystparallelle strøm hvert år transporterer langs Vestkysten. Raterne er størst omkring Blåvands Huk med 2.300.000 m³/år.

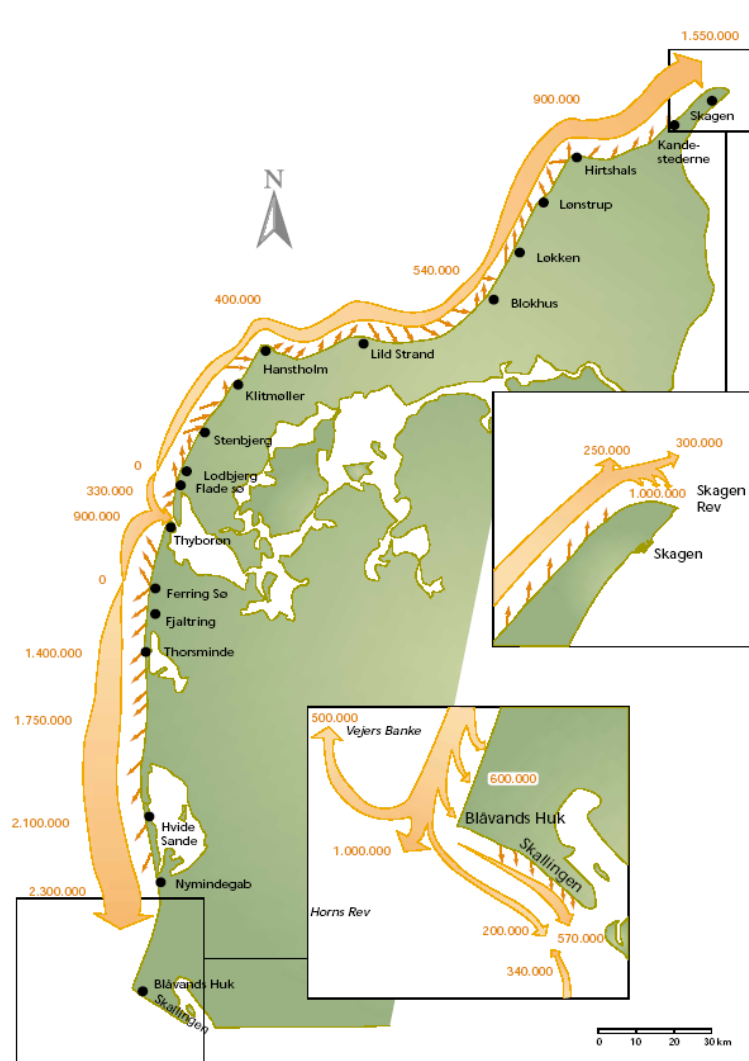
Igennem tiderne har den store sandtransport opbygget kysten nord for Blåvand. Ud fra Skallingens barriereoddeform er det naturligt at antage, at der blev tilført sand fra strækningen nord for Blåvands Huk. Beregninger har dog vist, at sandet ikke kan passere Horns Rev. Bølgerne "bøjes" rundt om revet, der fungerer som en stor naturlig høfde, og hvor kun meget små mængder sand passerer og aflejres på Skallingen⁶⁴.

Kystdirektoratets pejlinger har dog ikke kunnet identificere en kystopbygning nord for Blåvands Huk, og kystprofilen har ikke ændret sig væsentligt over tid. Søværts profilinjer viser, at revlerne nord for Blåvands Huk bevæger sig søværts, i modsætning til revlerne ved Skallingen. Beregninger viser, at den søværts revlevandring nord for Blåvands Huk repræsenterer et sedimenttab på omkring 1.700.000 m³/år, hvilket næsten svarer til den transport, der bringer sediment ind i området med langstransporten fra nord⁶⁴. Skallingen er derimod opbygget ved sedimenttransport vinkelret på strandplanet som en konsekvens af et, i forhold til bølgedynamikken, meget fladt geologisk udgangsprofil, og er derfor en såkaldt *barrierekyst*.

⁶² DMI. (2018). *Tidevandstabeller for danske farvande 2018*.

⁶³ Geoviden, 2005, Danmarks Kyster, Geologi og Geografi nr. 3, <http://geocenter.dk/xpdf/geoviden-3-2005.pdf>

⁶⁴ Geoviden, 2005, Danmarks Kyster, Geologi og Geografi nr. 3, <http://geocenter.dk/xpdf/geoviden-3-2005.pdf>



Figur 6-16. Nettosedimenttransporten langs Vestkysten i 2001. Mængder er angivet i $\text{m}^3/\text{år}$ ⁶⁵

Opmålinger på tværs af kysten har vist, at der dannes revler på ca. 3,5 meters dybde, og at de vandrer med 20-30 meter om året ind mod kysten. Ca. hvert tiende år "smelter" en revle sammen med strandbredden og giver en tilførsel af sand til stranden. Ved de største storme bliver højden af revlen så stor, at den i størstedelen af tiden vil være tørlagt, og det vil være muligt for vinden at transportere sandet længere op på stranden og op i klitterne⁶⁶.

Ændringer i vind- og vandstandsforhold siden 1970'erne har medført en erosion af kyst- og klitbælterne ved Skallingen⁶⁶, og der er opsat flere høfder omkring Blåvand for at reducere kysttilbagerykningen (Figur 6-18). Skallingen er udover at være en barrierekyst desuden en tidevandskyst (i mikro-tidalt miljø), som på lagunesiden, ud mod Ho Bugt, er præget af marsk, vadehavsflader og tidevandskanaler, såkaldte *lo'er*, som under flod fyldes med vand, og somme tider svømmer over og oversvømmer området, for igen at tømmes under ebbe.

⁶⁵ Kystdirektoratet, 2001. Kystdirektoratets program for Undersøgelser og Udvikling 1998-2001. 2. udgave. Kystdirektoratets kysttekniske afdeling.

⁶⁶ Gravesen, P., Jacobsen, P.R., Binderup, M., Rasmussen, E.S., 2004, "Geologisk set - Det sydlige Jylland", Geografforlaget, 1. udgave, 1. oplag

På Figur 6-17 ses et eksempel fra Blåvand, hvor flere af kystens elementer kan identificeres. Til venstre ses klitrækken, hvor vegetationen fanger sandet og opbygger klitten, og foran ses en bred sandstrand. Til højre i billedet ses bølger, der bryder over en revle.

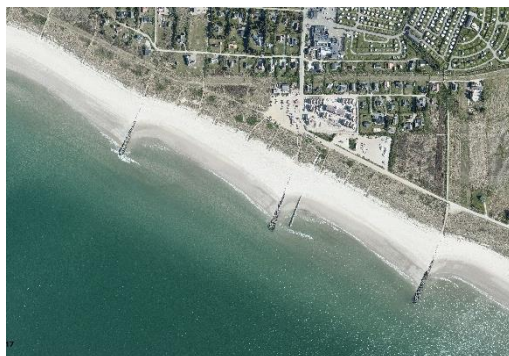


Figur 6-17. Kystmorfologiske elementer ved Blåvand. På fotoet ses den sydligste og sidste hofde (10a) i baggrunden.

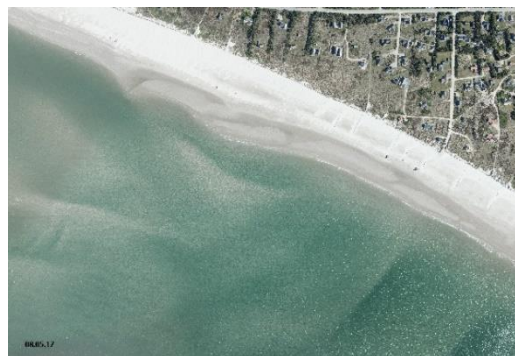
Kystbeskyttelse

Langs dele af kyststrækningen ved Blåvand er kystens udformning præget af eksisterende kystbeskyttelse i form af strandfodring og hofder.

På strækninger med hofder bugter kysten sig i et karakteristisk mønster, hvor der er såkaldt *luvsideaflejring* (aflejring af sediment opstrøms hofden) og *læsideerosion* (erosion umiddelbart nedstrøms hofden), som medfører, at kysten er fremskudt opstrøms hofden og tilbagetrukket nedstrøms hofden (se Figur 6-18).



Figur 6-18. Læsideerosion til højre for hofderne ud for Blåvand, og luvsideaflejring til venstre for hofderne.⁶⁷



Figur 6-19. Strækning uden hård kystbeskyttelse vest for centrum af Blåvand, som giver uforstyrret transport af sediment.⁶⁷

⁶⁷ Energi-, forsynings- og klimaministeriet, 2017, skråfoto, <https://skraafoto.kortforsyningen.dk/oblivisionjs/soff/index.aspx?project=denmark&id=RDIBHO>

7.2.2

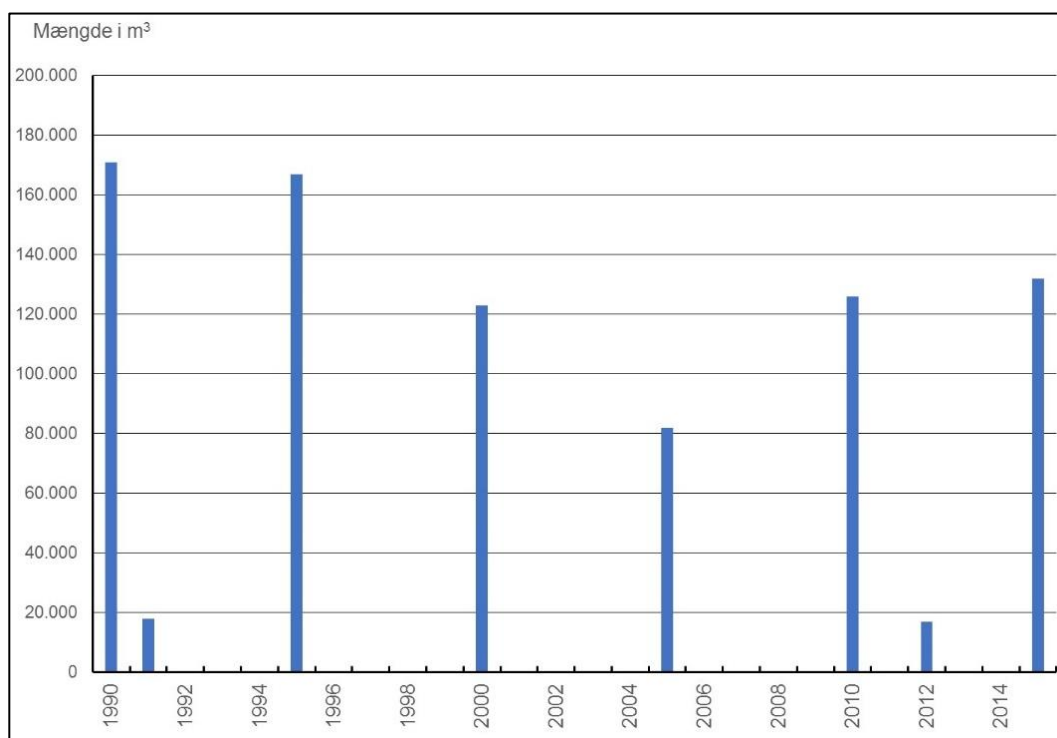
Historisk perspektiv

De første kystbeskyttelses anlæg på strækningen ved Blåvand var diger. De blev anlagt i 1870'erne af lodsejerne for at hindre sandfygning ind over de bagvedliggende arealer. Siden 1880'erne har staten bidraget til kystbeskyttelse på strækningen ved at udvide digerne, så de også kunne hindre de hyppige oversvømmelser. Digerne var dog fortsat svage og kunne kun modstå tiårs vandstande.

Det første egentligt stormflodsdige var Oksby Dige, som blev anlagt i perioden 1926-27 til beskyttelse af 130 ha bagvedliggende bebygget areal. Diget blev delvist finansieret af statsstøtte. Siden er Oles Dige etableret af daværende Klitvæsenet, med henblik på beskyttelse af sommerhusområder.

Høfdebyggeriet blev igangsat af Staten i 1932 med anlæggelse af otte høfder (høfde 1-8) og i 1936 blev yderligere tre høfder etableret (høfde 9-11). Høfde 9-11 er efterfølgende blevet afkortet for at mindske læsideerosion. I 1981-83 blev de oprindelige pælehøfder ombygget til stenkastningshøfder, og i 1984-90 blev der etableret et stendige mellem høfde 1 og 6 for at undgå bagskæring.

I 1990 udføres den første strandfodring på strækningen fra høfde 1-11 med i alt 171.000 m³ sand og igen strandfodring med 18.000 m³ i 1991 mellem høfde 4 og 11. Der har siden været strandfodringer typisk hver femte år på strækningen, jf. Figur 6-20.



Figur 6-20. Fodringsmængder ved Blåvand siden 1990 i fast indbygget mål.

På den sydøstligste del af høfdestrækningen er der tidligere søgt opbygget et klitparti efter stormfloderne i 1990.

I 2006 mistede høfde 11 sit bagfæste og blev fjernet. Høfde 10a blev bygget i 2007 på samme placering som høfde 11 efter lokalt ønske.

Den første Fællesaftale mellem Staten ved Kystdirektoratet og Varde Kommune blev indgået i 2012 for strækningen fra Ishuset ved Blåvands Huk Fyr i vest til høfde 10a mod øst, en strækning på 5,5

km. Der er siden indgået Fællesaftaler for 2014-18/19 og igen for perioden 2020-24. Strandfodring udgør i dag den primære kystbeskyttelsesindsats.

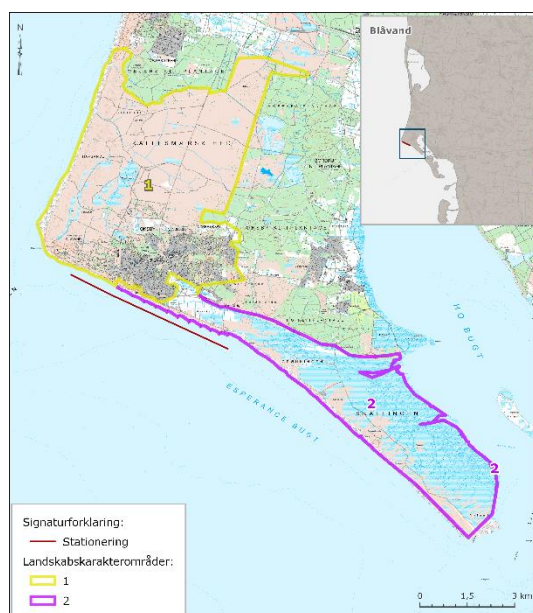
7.2.3 Landskabsbeskrivelse

Kystlandskabsanalysen har resulteret i afgrænsningen af to landskabelige helheder, betegnet karakterområde 1 og 2, hvis udstrækning fremgår af Tabel 6-4. Karakterområderne er landskabelige helheder, der bl.a. er afgrænset ud fra naturgeografiske og kulturgeografiske forhold samt rumligt-visuelle sammenhænge.

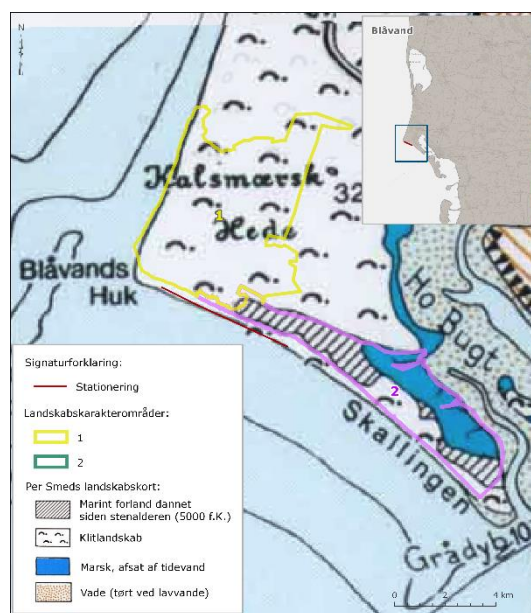
Stationering	Karakterområde
0-2,9	Karakterområde 1
2,9-5,5	Karakterområde 2

Tabel 6-4. Afgrænset karakterområde ved Blåvand.

Afgrænsning af karakterområderne fremgår af Figur 6-21.



Figur 6-21. Afgrænsning af karakterområder.



Figur 6-22. Afgrænsning af karakterområder på landskabskort med landskabsdannelser⁶⁸.

I de følgende afsnit beskrives grundlaget for den konkrete afgrænsning af karakterområderne, og afsnittene er systematisk opbygget jævnfør processen for den anvendte metode. Beskrivelsen af karakterområderne opsummeres til sidst i afsnittet.

Naturgeografisk grundlag

Det naturgeografiske grundlag for landskabet langs strækningen for de to karakterområder er analyseret og beskrevet i tabellen nedenfor. Karakterområdets geomorfologi fremgår af Figur 6-22.

	Beskrivelse af naturgeografisk grundlag
Karakterområde 1	Blåvands Huk er Danmarks vestligste punkt og ligger frit udsat for Nordsøens bølger og strømme. Den store langstransport langs Vestkysten, som bremses ved Horns Rev, har sørget for et stort sedimenttilskud til kysten på strækningen nord for Blåvands Huk. I en periode fra ca. 4.000 til ca. 800 år før nu, hvor havspejlet generelt

⁶⁸ Per Smed, årstal ukendt, Landskabskort over Danmark, Blad 3, Sønderjylland og Fyn, Geografforlaget

	Beskrivelse af naturgeografisk grundlag
	var højt, startede dannelsen af et barriersystem bestående af en enkelt eller flere parallelle strandvolde med en bagvedliggende lagune, som skulle strække sig fra moræneaflejringerne ved Henne Strand 25 km nord for Blåvand og helt ned til Blåvands Huk. Undersøgelser har vist, at udbygningen af barrieren skete i retningen mod syd, samtidig med at hele systemet byggede ud mod vest, som en kombination af sedimenttransport på langs og tværs af kysten⁶⁹.  Figur 6-23. Bred sandstrand med lave grønne klitter. Den store og konstante tilførsel af sediment i et højt vind-energimiljø dannede de grundlæggende forudsætninger for klitdannelse og flyvesandaflejringer, som ses i karakterområdet^{70 71}. Der er ferskvandsdannelser i dele af klitområdet mellem barriersystemerne. På den nuværende kystlinje ses aflejringer af marint sand⁷². Langs den nord-sydgående kyststrækning fremstår landskabet med brede sandstrande afgrænset af høje, erosionsprægede og bevoksede klitter. Klitlandskabet fremstår kuperet og har en bredde på mellem 500 til 100 meter fra klitfoden og ind i landet. Bag klitterne findes de større klitheder, herunder Kallesmærsk Hede, hvor der ud over klitter, hede og skov også findes både moser og klitsøer. I området findes store arealer, der oprindeligt var klitheder og hvid klit, men som i dag er tilplantet med plantager, der er domineret af bjergfyr.⁷³ Hedelandskabet fremstår åbent og kun med mindre terrænforskel. Langs den øst-vestgående kyststrækning fremstår landskabet ligeledes med brede sandstrande afgrænset af høje klitter i den vestlige del af karakterområdet, mens klitterne bliver fladere længere mod øst. Klitlandskaber er ligeledes bredest i den vestlige del med en bredde på op til mellem 70 og 80 meter, hvor klitterne udgør en

⁶⁹ Gravesen, P., Jacobsen, P.R., Binderup, M., Rasmussen, E.S., 2004, "Geologisk set – Det sydlige, Jylland", Geografforlaget, 1. udgave, 1. oplag

⁷⁰ Gravesen, P., Jacobsen, P.R., Binderup, M., Rasmussen, E.S., 2004, "Geologisk set – Det sydlige, Jylland", Geografforlaget, 1. udgave, 1. oplag

⁷¹ Per Smed, årstal ukendt, Landskabskort over Danmark, Blad 3, Sønderjylland og Fyn, Geografforlaget

⁷² GEUS, 2019, Kort over Danmark, jordartskort 1:200.000,

<http://data.geus.dk/geusmap/?lang=da&mapname=denmark#baslay=baseMapDa&optlay=&extent=-61018.518518518424,5938935.185185186,1176018.5185185184,6511064.814814814>

⁷³ Naturstyrelsen, 2016, Natura 2000-plan 2016-2021 – Kallesmærsk Hede, Grærup Langsø, Fiilsø og Kærgård Klitplantage, Natura 2000-område nr. 84 Habitatområde H73 Fuglebeskyttelsesområde F50 og F56

https://mst.dk/media/130256/n84_n2000plan_2016-21.pdf

	Beskrivelse af naturgeografisk grundlag
	skarp afgrænsning mellem stranden og det bagvedliggende landskab. Mod øst bliver klitlandskabet smallere med ned til 40 meters bredde, hvorfor klitternes afgrænsning mellem stranden og det bagvedliggende landskab bliver mindre tydelig.
Karakterområde 2	Skallingen, sydøst for strækningen ved Blåvand, er en ca. ti kilometer lang og to kilometer bred barriereodde. Geologisk set er Skallingen et ungt landskab dannet inden for de sidste 400 år. Skallingen blev første gang observeret på et kort i 16-1700-tallet, hvor det fremstod som et stort sandlegeme med begyndende klitdannelse⁷⁰. Stranden er ca. 17 km lang. Store dele af Skallingen er præget af tidevand med en tidevandsvariation målt ved Esbjerg Havn på ca. 1,55 meter⁷⁴. Landskabet på Skallingen er derfor præget af store sammenhængende og uforstyrrede marsk-, klit- og strandlandskaber. Områderne med marsk og strande fremstår åbne og flade og er skarpt afgrænset af 8-15 meter høje og stejle ydre forklitter. Klitterne er relativt homogene og brede og er bevokset af græsser og lave buske. Klitrækkens bredde varierer mellem 50 meter og én kilometer og er orienteret enten parallelt med kysten eller på tværs. Det sidste skyldes gennembrud af klitrækken under stormsituationer og dannelsen af overskylstunger på bagsiden. Bruddene og overskylstungerne er vegetationsløse og udsatte for vinderosion, og kan derfor danne nye klitter. Bag klitrækken findes lavtliggende vådområder og søer og bevoksningen er sparsom⁷⁵. Jordbunden på Skallingen er præget af marint sand og ler og marskaflejringer^{76 77}.  Figur 6-24. Landskabet bag den forreste klitrække.

Tabel 6-5. Beskrivelse af naturgeografisk grundlag.

⁷⁴ DMI. (2018). *Tidevandstabeller for danske farvande 2018*.

⁷⁵ Pilotprojekt Nationalpark Vadehavet, 2005, Landskab i vadehavsområdet – analyse af landskabskarakteren, <https://danmarksnationalparker.dk/media/nst/Attachments/VadehavetLandskab.pdf>

⁷⁶ GEUS, 2019, Kort over Danmark, jordartskort 1:200.000, <http://data.geus.dk/geusmap/?lang=da&mapname=denmark#baslay=baseMapDa&optlay=&extent=-61018.518518518424,5938935.185185186,1176018.5185185184,6511064.814814814>

⁷⁷ Per Smed, årstal ukendt, Landskabskort over Danmark, Blad 3, Sønderjylland og Fyn, Geografforlaget

Kulturgeografisk grundlag

Det kulturgeografiske grundlag for de to karakterområder er beskrevet i de følgende tabeller.

Kulturgeografi	Beskrivelse af karakterområde 1
<i>Arealanvendelse</i>	I kystlandskabet bag klitterne ligger byen Blåvand omgivet af sommerhusområder. Områdets anvendelse bærer præg af turisme og der findes bl.a. Hvidbjerg Strand Feriepark tæt på havet i den østlige del af karakterområdet. Den vestligste del af karakterområdet er Danmarks vestligste punkt på land, og Blåvand Huk Fyr er den mest besøgte turistattraktion i Varde Kommune. Der er adgang til fyret og stranden via Fyrvej, som forløber igennem Blåvand by. Fra området kan Havvindmølleparken Horns Rev ses, hvilket også tiltrækker turister til stranden. Mange trækfugle i området tiltrækker også fugleinteresserede. Umiddelbart nord for fyret ligger Kallesmærsk Hede, som bliver brugt til militært øvelsesterræn og derfor i begrænset omfang er tilgængeligt for offentligheden.⁷⁸
<i>Bebyggelse</i>	Områdets bebyggelse præges af spredte ejendomme og sommerhusområder samt byen Blåvand med helårshuse samt erhvervs- og centerområde. Særligt i den vestlige og sydlige del af Blåvand er sommerhusene indpasset i det bølgede klitlandskab, og ligger placeret i tilpas stor afstand, så det oprindelige klitlandskab og den lave bevoksning fortsat udgør tydelige karaktergivende elementer. Sommerhusene har primært stråtag, hvilket yderligere indpasser husene i landskabet. I den centrale del af Blåvand er husene generelt placeret mere tæt og det bymæssige præg er mere dominerende. Blåvand Huk Fyr med fyrpasserboliger ligger længst mod vest i karakterområdet. Fyret er en fredet bygning, som er åben for offentligheden. I flere af de øvrige boliger omkring fyret findes andre funktioner, som henvender sig til turister. Langs kysten ligger bunkere som spredte kulturhistoriske landskabselementer. Bunkernes fremtræden i landskabet er under kraftig indvirkning fra den dynamiske kystudvikling, og både havvand og sand ændrer over tid de kulturhistoriske elementers visuelle fremtræden i kystlandskabet.
<i>Infrastruktur</i>	Fyrvej er en øst-vestgående vej, der på den vestlige strækning ud mod Blåvands Huk Fyr forløber parallelt med kystlinjen. Vejen leder forbi en parkeringsplads, som benyttes af besøgende til fyret og stranden. Fyrvej fortsætter som grusvej ud til stranden og drejer derefter mod nordøst og ind i Kallesmærsk Hede. Der er en cykelsti i separat tracé langs den asfalterede del af Fyrvej, da mange turister færdes på cykel i området. De resterende veje i området er adgangsgivende til sommerhusene. De fleste mindre veje er ikke asfalterede. Endvidere er der regelmæssigt smalle trampestier, der fører fra byen og sommerhusene gennem klitrækken og ned til stranden.
<i>Kystbeskyttelse</i>	Der er ingen kystbeskyttelse inden for karakterområdet.

Tabel 6-6. Beskrivelse af karakterområde 1.

⁷⁸ Varde Kommune, 2012, Udviklingsplan for Blåvand – Den nye nordiske kystferieby.

Figur 6-25 viser forskellige nøgleelementer fra den kulturgeografiske analyse.



Klitter og rekreativ sti langs den vestlige del af strækningen.



Blåvands Huk Fyr.



Bebyggelse med stråtag bag klitterne.



Fyrvej med Blåvands Huk Fyr i baggrunden.

Figur 6-25. Foto af kulturgeografiske nøgleelementer inden for karakterområde 1.

Kulturgeografi	Beskrivelse af karakterområde 2
<i>Arealanvendelse</i>	Anvendelse af den vestlige del af karakterområdet ud for Blåvand by består primært af rekreative formål knyttet til sommerhusene, campingplads og kyststrækningen. De brede sandstrande anvendes rekreativt som attraktive badestrande i sommersæsonen. Den østlige del af strækningen består af Skallingen, hvor havet og vestenvindens indvirkning med de naturlige dynamikker har formet landskabet og naturindholdet i området, og dermed haft afgørende betydning for arealanvendelsens mønstre og strukturer i landskabet. I den vestlige del af marsken er der etableret drængrøfter, der muliggør afgræsning. Drængrøfterne udgør markinddelingen, der afspejler den tidligere matrikulering i området, som det kan ses på Figur 6-26. Sommerhusene på strækningen er placeret langs klitten, hvor terrænet er så højt, at der er mindre risiko for oversvømmelse. Til trods for den menneskelige indblanding udvikler og forandrer området sig på naturens præmisser. På Skallingen er der adgang for offentligheden, men der er ingen afmærkede stier. Skallingen er en "stillezone" og bruges rekreativt til det formål.

Kulturgeografi	Beskrivelse af karakterområde 2
	 Figur 6-26. Markinddelingen viser den tidligere matrikuling.⁷⁹
<i>Bebyggelse</i>	Inden for karakterområdet findes ganske få spredte bygninger i det åbne land, som hovedsageligt består af sommerhuse beliggende langs med kysten, den gamle redningsstation og driftsbygninger til det græssende kvæg.
<i>Infrastruktur</i>	Skallingevej er en smal ét-sporet vej, som forløber langs Skallingens vestside, og giver adgang til stranden og til områdets enkelte sommerhuse. Skallingevej løber helt til Skalling Ende, som er halvøens yderste spids. Endvidere er der regelmæssigt smalle trampestier, der fører fra Hvidbjerg Strandvej gennem klitrækken og ned til stranden. Længere mod øst fremstår området mere uberørt uden trampestier.
<i>Kystbeskyttelse</i>	Kysten beskyttes ud for Blåvand af 11 hofder og tre diger. Det længste dige er Oksby dige på ca. tre kilometer, der forløber fra den sydlige del af Blåvand mod øst til Grønningen, hertil beskytter Oles dige de sommerhuse foran Oksby dige, som ligger mellem hofde 4 og 5. Mellem hofde 1 og 6 findes desuden et stendige, der skal sikre mod bagskæring af hofderne under storm. Desuden strandfodres der mellem hofderne hvert femte år, og der plantes hjælme på de inderste fire meter af stranden op mod klitten. Hofderne blev anlagt i 1930'erne, og vedligeholdes regelmæssigt. Ved Skalling Ende, uden for projektområdet, ligger to hofder af stensætning (se Figur 6-27).

⁷⁹ Energi-, forsynings- og klimaministeriet, 2017, skråfoto,
<https://skraafoto.kortforsyningen.dk/oblivisionjsaff/index.aspx?project=denmark&id=BFOMOZ>

Kulturgeografi	Beskrivelse af karakterområde 2
	 Figur 6-27. De to høfder ved Skalling Ende.⁸⁰

Tabel 6-7. Beskrivelse af karakterområde 2.



Sti gennem kystlandskabet.



Hvidbjerg Strandvej med et af de enkeltstående sommerhuse.



Naturområde, der afgræsses af kvæg.



Badebro og del af høfde 4 inden for strækningen.

Figur 6-28. Foto af kulturgeografiske nøgleelementer inden for karakterområde 2.

⁸⁰ Energi-, forsynings- og klimaministeriet, 2017, skråfoto,
<https://skraafoto.kortforsyningen.dk/oblivisionjsoff/index.aspx?project=denmark&id=BFOMOZ>

Rumlig-visuelle forhold

I tabellen neden for beskrives de karaktergivende rumlige forhold og særlige visuelle oplevelsesmuligheder langs strækningen.

Karakterområde	Beskrivelse af rumlig-visuelle forhold
Karakterområde 1	Karakterområde 1 er domineret af brede sandstrande foran de markante og eroderede klitter. Klitterne rækker op over stranden i forskellige højder, så der ikke er nogen visuel forbindelse fra stranden og ind i landet og modsat. Landskabsrummet langs med kysten synes meget stort, og kystlinjens forløb kan ses langt væk mod både nord og øst. Fyret fremstår som et markant bygningselement i landskabet, der er synligt fra både vand og land. Fyret fungerer dermed som orienteringspunkt. På stranden ligger store betonbunkere, som fra afstand ser ud som store sten, der er kastet på stranden, men som har en imponerende størrelse, når de ses tæt på. Både fyret og bunkerne understreger landskabsrummets store skala. Klitlandskabet i Blåvand by set fra den gennemkørende Fyrvej/Blåvandvej giver en fornemmelse af nærheden til kysten, men der er ikke nogen visuel forbindelse til stranden. Mod vest opløses byen og afløses af klitlandskabet med sommerhusbebyggelse.
Karakterområde 2	Karakterområde 2 er domineret af brede sandstrande foran de relativt homogene og brede klitter, der er bevokset af græsser og lave buske. Kig langs kysten domineres i karakterområdets vestligste del af 11 høfder, der ligger vinkelret på kystlinjen over en strækning på ca. 3,5 km og giver strækningen et menneskeskabt præg. Høfderne består af stensætninger, der forårsager en draperet kystlinje og en underinddeling af det store landskabsrum. Fra stranden er der kun begrænset visuel kontakt til det bagvedliggende sommerhusområde, hvor det kun er flagstænger og hustage, der kan ses i området ved Blåvand by. Længere mod øst betyder klitternes højde, at der ikke er nogen visuel kontakt mellem stranden og de bagvedliggende arealer. Forbi Grønningen og mod øst ned af Skallingen er der ingen eller få bebyggelser i det bagvedliggende klitlandskab, og der er ingen kystbeskyttelse eller andre elementer, der forstyrrer blikket. Der findes ingen orienteringspunkter på kyststrækningen. Landskabsrummet fremstår stort og ubrudt med lange kig i alle retninger.

Tabel 6-8. Beskrivelse af rumlig-visuelle forhold.



Figur 6-29. Rumlig-visuelle forhold langs strækningen.

Opsummerende beskrivelse af landskabskarakter

På baggrund af den udførte kystlandskabsanalyse opsummeres beskrivelsen af kystlandskabet langs strækningen ved Blåvand samlet set til:

Karakterområde 1 karakteriseres som et sammenhængende klitlandskab bestående af en bred sandstrand afgrænset af høje, erosionsprægede klitter i forskellige højder. Stranden syner uforstyrret fra kystbeskyttelsen, da der kun benyttes blød kystbeskyttelse på strækningen. Klitterne har en bredde på mellem 40 meter og én kilometer. Bag klitterne findes de større klitheder, herunder Kallesmærsk Hede, hvor der ud over klitter, hede og skov også findes både mose og klitsøer. Kallesmærsk Hede anvendes som militært øvelsesterræn og er derfor i begrænset omfang tilgængeligt for offentligheden. Områdets bebyggelse præges af spredte ejendomme og sommerhusområder samt byen Blåvand med helårshuse og erhvervs- og centerområde. Området anvendes især til turisme, hvor stranden og Blåvands Huk Fyr er velbesøgte turistattraktioner.

Karakterområde 2 karakteriseres som store sammenhængende og uforstyrrede marsk-, klit- og strandlandskaber. Områderne med marsk og strande fremstår åbne og flade og er skarpt afgrænset af 8-15 meter høje og stejle ydre forkklitter. Klitrækkens bredde varierer mellem 50 meter og én kilometer og er orienteret enten parallelt med kysten eller på tværs. Områdets primære arealanvendelse udgøres af et sammenhængende ekstensivt bånd af klitlandskaber langs kysten med få, spredte sommerhuse og græssende dyr. På Skallingen er der adgang for offentligheden, men der er ingen afmærkede stier. Skallingen er en "stillezone" og bruges rekreativt til det formål. Den vestlige del af Skallingen er karakteriseret af en opdeling i markflader angivet ved drængrøfter. Kysten beskyttes ud for Blåvand af 11 høfder og et dige på ca. tre kilometer fra den sydlige del af Blåvand mod øst til Grønningen, hvormed strækningen har et teknisk præg.

7.2.4 Landskabsudpegninger

I det følgende beskrives de nationale og kommunale landskabsudpegninger, som findes langs strækningen ved Blåvand, og som er relevante for den planlagte kystbeskyttelse.

Kommuneplanens landskabsudpegninger

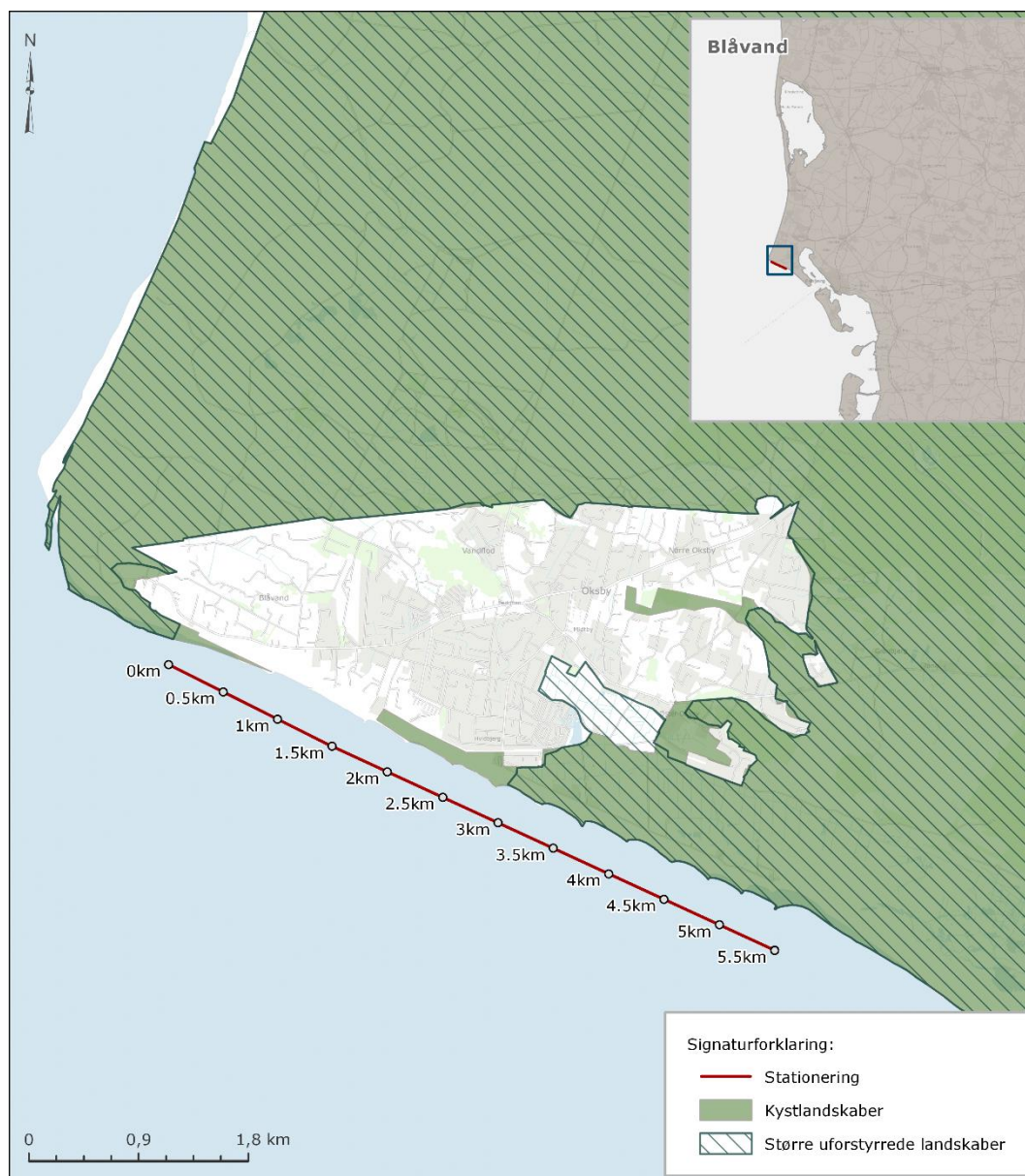
Størstedelen af strækningen ved Blåvand er omfattet af udpegningen for kystlandskaber og større uforstyrrede landskaber i retningslinjer i Kommuneplan 2017 for Varde Kommune⁸¹.

Landskabsudpegning	Retningslinjer
Kystlandskaber	19.6 Kystlandskaberne skal beskyttes, bevares og styrkes som åbne, dynamiske naturlandskaber. 19.7 Kystlandskaber skal som udgangspunkt friholdes for bebyggelse og anlæg med undtagelse af bebyggelse, der erhvervsmæssigt er nødvendig for driften af en landbrugs- eller skovejendom. 19.8 Nødvendige bygninger og anlæg skal tilpasses landskabets karakter, særligt med hensyn til beplantning, placering, udformning og materialevalg. 19.9 Offentlighedens adgang til kysten skal opretholdes og søges forbedret."
Større uforstyrrede landskaber	19.11 De uforstyrrede landskaber skal søges friholdt for større tekniske anlæg og jordløse brug."

Tabel 6-9. Retningslinjer for kystlandskaber og større uforstyrrede landskaber jf. Varde Kommuneplan 2017.

⁸¹ Varde Kommune, 2017, Hovedstruktur – Kommuneplan 2017,

http://www.vardekommune.dk/sites/default/files/borger/bolig_og_byggeri/plan_og_byudvikling/kommuneplan_2017/kp17_endelig_hovedstruktur_01.02.2018_tilrettet_hovedstruktur.pdf



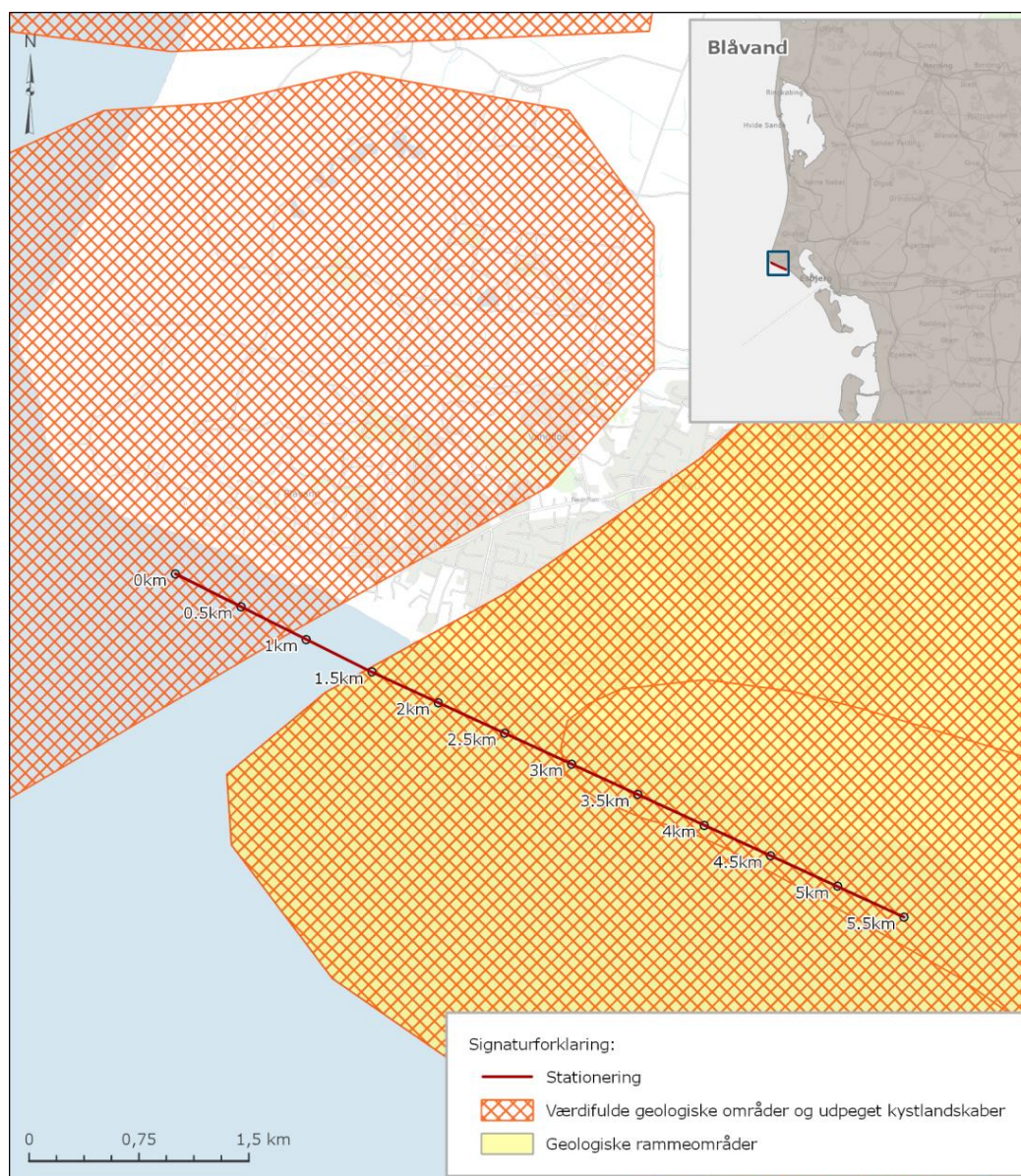
Figur 6-30. Større uforstyrrede landskaber og kystlandskaber udpeget i Kommuneplan 2017 for Varde Kommune.

Kommuneplanens geologiske udpegninger

Størstedelen af strækningen ved Blåvand er omfattet af udpegningen af geologiske rammeområder og værdifulde geologiske områder i retningslinjer i Kommuneplan 2017 for Varde Kommune⁸².

Landskabsudpegning	Retningslinjer
Geologiske rammeområder Værdifulde geologiske områder	27.3 Værdifulde geologiske landskabstræk, deres indbyrdes overgange og sammenhænge, skal sikres. 27.4 Værdifulde geologiske kystprofiler skal bevares. Ligeledes skal værdifulde profiler, der afdækkes ved råstofgravning, søges bevaret. 27.5 Værdifulde geologiske områder og nationalt udpegede kystlandskaber må ikke sløres eller ødelægges af gravning, bebyggelse, tekniske anlæg, skovbeplantning eller kystsikring.

Tabel 6-10. Retningslinjer for geologiske rammeområder og værdifulde geologiske områder jf. Varde Kommuneplan 2017.



Figur 6-31. Geologiske rammeområder og værdifulde geologiske områder og udpeget kystlandskaber udpeget i Kommuneplan 2017 for Varde Kommune.

⁸² Varde Kommune, 2017, Hovedstruktur – Kommuneplan 2017,

http://www.vardekommune.dk/sites/default/files/borger/bolig_og_byggeri/plan_og_byudvikling/kommuneplan_2017/kp17_endelig_hovedstruktur_01.02.2018_tilrettet_hovedstruktur.pdf

Nationale (geologiske) kystlandskaber

Strækningen ved Blåvand er delvist omfattet af to nationale kystlandskaber, se Tabel 6-9 og Figur 6-32. De nationale kystlandskaber er Danmarks nationale interesseområder for geologi, geomorfologi og kystdynamik. De udpegede områder langs Danmarks kystlinje demonstrerer enkeltvist og set i sammenhæng variationerne i kystlandskabet.

Stationering	Nationalt kystlandskab
0-0,9	Blåvands Huk – Horns Rev (nr. 82)
1,5-5,5	Vadehavet (nr. 83)

Tabel 6-11. Nationale kystlandskaber ved Blåvand.



Figur 6-32. Nationale kystlandskaber.

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. Udpeg-

ningen giver et grundlag for at bedømme, hvor der skal udvises et særligt planlægningsmæssigt fokus i forhold til at beskytte og benytte landets kyster.

Blåvands Huk – Horns Rev (nr. 82) er udpeget, da det er et forankringspunkt for både Vadehavskysten og Vestkysten. Blåvands Huk er det sydligste punkt for den danske Nordsøkyst. Det understøtter kysten mod nord, der forløber i en blød udlignet bue indtil Nørre Lyngvig fyr. Sydover udgår Skallingen fra Blåvands Huk, hvorefter barriereøerne Fanø, Mandø og Rømø danner en tilsvarende blød bue indtil det næste holdepunkt på Sild.

Vadehavet (nr. 83) er udpeget, da det er et aktivt tidevandslandskab med barriereøer foran Vadehavet og marsken. Barriereøerne er Skallingen, Fanø, Mandø og Rømø, der er adskilt af lagunegab, der muliggør vandudveksling mellem Nordsøen og Vadehavet. Landskabet er unikt på grund af sin høj-dynamiske karakter.⁸³

7.2.5 Klitfredede arealer

Langs strækningen er der klitfredede arealer, som er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 8. Klitfredningen 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. I medfør af lovens § 8, stk. 4, gælder forbuddet mod indgreb ikke for kystbeskyttelsesforanstaltninger til beskyttelse af flere ejendomme, som derimod kræver 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^{84, 85}.

Kystdirektoratet må desuden ifølge naturbeskyttelseslovens § 8 a, stk. 1 gerne udføre de sandflugtsdæmpende foranstaltninger, der er nødvendige for at dæmpe sandflugten inden for de klitfredede arealer uden nogen forudgående tilladelse⁸⁴.

I afsnit 7.4 beskrives projektets påvirkning af klitlandskabet og dermed påvirkningen af de klitfredede arealer.

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 kystbeskyttelse, hvorved det ikke er muligt at fastholde kystlinjen. De naturlige kystdynamikker vil dermed fjerne sand fra tidligere strandfodringer 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
- Klitfredede arealer

⁸³ Miljøministeriet Skov- og Naturstyrelsen, 2004, Kystlandskabet – Udpegning af Danmarks nationale interesseområder – Geologi – Geomorfologi – Kystdynamik, <https://www2.skovognatur.dk/udgivelser/2004/87-7279-508-5/pdf/87-7279-508-5.pdf>

⁸⁴ Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse, LBK nr. 240 af 13/03/2019, <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=207969>

⁸⁵ Bekendtgørelse af lov om kystbeskyttelse m.v., LBK nr. 705 af 29/05/2020, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/705>

7.3.1 Kystlandskabets karakter og fremtræden

0-alternativet vil ved den naturlige tilbagerykning af kystlinjen og klitterne generelt medføre en ændring af kystlandskabet. Tabel 6-12 viser omfanget af den naturlige kyst- og klit tilbagerykning fra den nuværende kyst- og klitlinje.

	Stationering	Naturlig tilbagerykning af kyst- og klitlinjen i ca. meter
Ishuset	0-0,1	2,5 meter
Ishuset – Højde 1	0,1-1,7	7,5 meter
Højde 1 – Højde 10a	1,7-5,5	10 meter

Tabel 6-12. Oversigt over den forventede naturlige tilbagerykning af kysten ved 0-alternativet uden den akutte erosion på 25 meter.

Udover den naturlige tilbagerykning af kystlinjen og klitterne i perioden, kan der i værste tilfælde forekomme en 100 års stormhændelse, hvor der vil ske en yderligere akut erosion på op til 25 meter ud over den naturlige tilbagerykning. 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 25 meter.

Den akutte erosion medfører samtidig en risiko for en potentiel oversvømmelse af Skallingen som følge af klitgennembrud på den sydlige del af strækningen. Skallingen er dog lavt beliggende, og store dele ligger imellem kote 1-3 DVR90, hvormed der uanset gennemførsel af kystbeskyttelsen kan ske oversvømmelse, da der ledes vand rundt om klitterne ved 10a, hvor klitrækken stopper samt fra Ho Bugt. Hvor store dele af Skallingen, der oversvømmes på trods af kystbeskyttelsens gennemførsel, er ikke undersøgt. 0-alternativet viser, hvor store dele som oversvømmes på grund af klitgennembruddet. Store dele af området forventes også at være oversvømmet selvom klitgennembruddet forhindres. 0-alternativets udstrækning kan ses på Figur 6-33.

Naturlig tilbagerykning af kystlandskabet

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

0-alternativet indebærer en tilbagerykning af både kystlinje og klitter med op til hhv. 2,5, 7,5 og 10 meter på de strækninger, der er anført i Tabel 6-12 i løbet af perioden 2020-24. Kystlandskabet er på strækningen karakteriseret ved en bred strand i den vestlige ende (karakterområde 1), der bliver smallere mod øst på grund af den større erosionsgrad (karakterområde 2). Graden af erosionen af klitfoden ved 0-alternativet, varierer derfor over strækningen med den største erosion på den østlige del af strækningen.

Den naturlige tilbagerykning vil medføre en irreversibel ændring af kystlandskabet, hvor klitlandskabet fortsat vil blive eroderet og smallere. Den forreste klitrække er så bred, at den opretholdes i perioden 2020-24. Der vil dermed ikke ske ændringer af de bagvedliggende lavere landskaber og bebyggelse, men der vil udelukkende forekomme en ændring af den forreste klitrække.

I tilfælde af en 100-års stormhændelse vil en akut erosion medføre, at yderligere 25 meter af kysten eroderes, hvilket medfører en betydelig reduktion af klitterne, som vil ændre kystlandskabets fremtræden markant. Klitterne har i dag en minimumsbredde på 40 meter, hvorfor en erosion på 25 meter plus den naturlige erosion vil fjerne en stor del af klitterne. Sommerhusene på strækningen vil derfor komme tættere på havet, og seks ejendomme forventes at gå tabt. De tilbageværende sommerhuse kan blive påvirket af øget sandflugt fra de eroderede klitter.



Figur 6-33. Oversigt over 0-alternativet langs med strækningen.

Klitgennembrud med oversvømmelse

På Skallingen (st. 4,7-5,5) er der potentielt en risiko for, at akut erosion ved en 100 års stormhændelse kan medføre et klitgennembrud. Gennembruddet vil indebære erosion af klitrækken, så klitterne bliver lavere end højvandsstanden ved en 100 års stormhændelse. Der kan dermed blive ledt vand ind over klitterne, så Skallingen fra st. 2,2 og videre mod øst, som vist på Figur 6-33 bliver oversvømmet under stormhændelsen. Efter stormhændelsen forventes en længerevarende oversvømmelse af området.

Skallingen er dog generelt lavt beliggende, hvormed området i høj grad er i risiko for oversvømmelse, selvom klitgennembruddet forhindres. Skallingens lave placering betyder, at vand kan blive ledt ind fra Ho Bugt og stranden syd for hofde 10a, som ikke er beskyttet af klitter. 0-alternativet forventes dog at betyde, at et større område vil blive oversvømmet, og at vandet hurtigere løber til.

En oversvømmelse af Skallingen vil medføre en ændring af det lave marskområde bag klitrækken. Områderne fremstår i dag som et marskområde opdelt af drængrøfter med spredt bebyggelse, der er koncentreret på de højereliggende områder ved klitrækken. Området vil sandsynligvis fremtræde som en stor sø, indtil vandet har trukket sig tilbage eller er sivet ned i jorden. Søerne vil være inddæmmede af klitterne og Oksby Dige centralt på strækningen, hvorfor der ikke sker nogen påvirkning af landskabet nord for Oksby Dige.

Klitterne langs med kysten på Skallingen mellem st. 4,7-5,5 vil blive voldsomt eroderet i forhold til før stormhændelsen, men klitrækken opretholdes dog på den resterende strækning nordvest for klitgennembruddet. Der vil derfor fortsat ikke være fysisk sammenhæng mellem det lave marskområde og kysten på strækningen, 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 Skallingen, og der kan opstå fysisk sammenhæng mellem kysten og det lave marskområde.

7.3.2 Udpegede landskaber og geologiske områder

0-alternativet vurderes at være i overensstemmelse med retningslinjerne for kystlandskaber og større uforstyrrede landskaber, da der er tale om en naturlig forandring. 0-alternativet medfører ikke en menneskeskabt påvirkning, da der udelukkende er tale om en naturlig udvikling af kystlandskabet, der ændrer på karakteren og oplevelsen af landskabet.

0-alternativet vurderes også at være i overensstemmelse med kommuneplanens retningslinje for værdifulde geologiske områder og geologiske rammeområder. 0-alternativet medfører, at de geologiske overgange og sammenhænge på strækningen ikke bliver sløret af sandet fra strandfodringen, og den naturlige geologiske udvikling vil vise sig langs kystlinjen.

0-alternativet medfører en naturlig kystdynamik af Blåvands kystlandskab, hvilket er i overensstemmelse med de principper, som skal varetages med udpegningen af det nationale kystlandskab *Blåvands Huk – Horns Rev* (nr. 82) og *Vadehavet* (nr. 83). Ved 0-alternativet understøttes områdets 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 Klitfredede arealer

Den naturlige kystudvikling, der vil ske ved 0-alternativet, er ikke i strid med klitfredningen, der primært regulerer menneskelige aktiviteter.

7.4 Vurdering af miljøpåvirkninger

Den planlagte kystbeskyttelse ved Blåvand forventes at medføre påvirkninger af følgende:

- Landskabets karakter og fremtræden
- Udpegede landskaber og geologiske områder
- Klitfredede arealer

Den planlagte kystbeskyttelse i form af strandfodring gennemføres med fem års mellemrum. Sandflugtsdæmpning med hjælme og faskiner sker to gange om året mellem april og maj og i september til oktober. Kystbeskyttelsen vil, mens arbejdet 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 kystbeskyttelse 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.

Strandfodringen medfører, at der både vil forekomme 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 kan forlænges, så sandet kan fordeles ca. én kilometer op eller ned langs stranden (se Figur 6-34). Rørledningen bliver håndteret af entreprenormaskiner, som sørger for, at rørledningen forlænges i takt med, at sandet opbygger stranden.



Figur 6-34. Igangværende strandfodring, hvor sandet pumpes ind med rørledning.



Figur 6-35. Stranden efter det indpumpede sand er udjævnet med en gummied og der er plantet hjælme ved foden af klitrækken.

Efter endt indpumpning fjernes rørledningen og kørespor og andre ujævnheder rettes af, så stranden får et naturligt jævnt udseende (se Figur 6-35). Varigheden af processen vil være ca. 14 dage 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 strandfodring med rørledning kan ses på Figur 6-36 herunder.



Figur 6-36. Strandfodring med rørledning ved Årgab⁸⁶. Rørledningen er markeret med orange cirkel.

⁸⁶ Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet, Digitale skråfotos, <https://skraafoto.kortforsyningen.dk/>

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.

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. Arbejdslys fra maskinerne i forbindelse med natarbejde vil desuden påvirke kystlandskabet, hvor nattemørke er en naturlig del af den forventede oplevelse.

Påvirkningsgraden ved strandfodringen afhænger af det konkrete kystlandskabs sårbarhed over for tilstedeværelse af aktiviteter, maskiner og visuel uro. Kystlandskabet i karakterområde 1 har en medium sårbarhed over for aktiviteter, da det sammenhængende klitlandskab visuelt fremtræder uden kystbeskyttelses anlæg. Til gengæld findes der i det bagvedliggende landskab sommerhusområder og infrastrukturanlæg samt spredte bunkere fra 2. Verdenskrig på stranden, hvilket reducerer sårbarheden. Kystlandskabet i karakterområde 2 vurderes at have en medium sårbarhed over for aktiviteter, da det sammenhængende klitlandskab visuelt fremtræder med et gentagende mønster af høfder samt spredte bunkere på stranden, mens der kun er spredte sommerhuse og infrastrukturanlæg i det bagvedliggende landskab. Derudover rummer dele af landskabet kystbeskyttelsesdiger.



Figur 6-37. Eksempel på arbejdsplads ⁸⁷.



Figur 6-38. Strandfodring med rørledning fra skib ind på stranden. ⁸⁷

Udover strandfodring vil der på strækningen forekomme arbejde i forbindelse med 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 fyrretræsgrene ved nærmeste redningssti og transporterer dem hen til, hvor de skal udlægges. 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.

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

⁸⁷ Kystdirektoratet, årstal ukendt

af forskellig slags på dele af den samlede strækning i arbejdsæsonen. 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 især arbejdet med strandfodring er intenst og visuelt forstyrrende, hvilket særligt 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 14 dage pr. kilometer. 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.

Midlertidige arbejdspladser

Langs strækningen placeres midlertidige arbejdspladser på en eksisterende parkeringsplads bag diget ved st. 0 (Ishuset) og på en parkeringsplads ved hofde 4 (st. 3) eller hofde 7 (st. 4), som bruges i forbindelse med strandfodringen. Arbejdspladserne anvendes i op til tre måneder ad gangen. På de midlertidige arbejdspladser placeres bl.a. maskiner og oplag, som vil virke forstyrrende og lokalt tilføre kystlandskabet et teknisk præg. Belysning fra maskinerne i nattetimerne vil forstyrre yderligere i kystlandskabet, hvor nattemørke er en naturlig del af den forventede oplevelse.

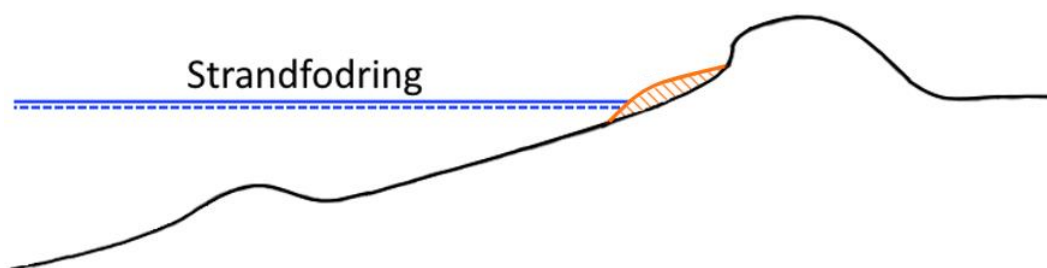
Arbejdspladserne har en lille arealmæssig udstrækning og etableres på eksisterende parkeringspladser på læsiden af klitterne. Der foretages ingen terrænændringer som følge af etablering af den midlertidige arbejdsplads. Der er i forvejen en vis trafik af biler og mennesker til og fra stranden på parkeringspladsen, hvorfor færdslen til og fra arbejdspladserne medfører, at trafikken vil forøges i forhold til den normale rekreative anvendelse af parkeringspladserne og veje ved stranden. Ved afsluttet arbejde vil entreprenøren reetablere området, så det efterfølgende så vidt muligt vil fremstå i sin oprindelige tilstand.

Samlet vurdering: Der er lille sandsynlighed for at opleve visuelle forstyrrelser fra arbejdspladserne, da den kun benyttes hvert femte år. Brugen af arbejdspladserne medfører en lokal påvirkning, da arbejdspladserne er relativt lille og ikke kan ses på større afstande. Påvirkningsgraden vurderes som lille, da de midlertidige arbejdspladser i forvejen anvendes til parkering m.m., ligesom brugen ikke medfører ændringer af terræn eller lignende. Varigheden af påvirkningen er midlertidig, da arbejdspladserne anvendes i op til tre måneder, hvorefter den forlades igen. Konsekvensen for landskabet ved den periodevis anvendelse af arbejdspladserne vurderes ud fra ovenstående at være begrænset, og der vurderes ikke at være en væsentlig indvirkning på kystlandskabets karakter.

Påvirkning efter strandfodring

Strandfodring udføres langs hele strækningen og vil gøre stranden bredere og hæve strandbredden 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 kan opstå terrænforskel, der virker som trapper på stranden. Tilsvarende terrænforskel 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, hvormed det tilførte sand dækker foden af klitterne, og kystprofilen langs strækningen vil 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 principskitzen på Figur 6-39.



Figur 6-39. Skitse af princip for strandfodring.

Strandfodringen kan medføre, at strandbredden forøges til ca. 100 meter mellem hofde 1 og hofde 10a, 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 ud i vandet efter endt strandfodring. Stranden er i forvejen præget af en tidevandsforskel på op til 1,55 meter, der kan ændre strandens bredde med op til 100 meter gennem en tidevandsperiode, så ændringer kan synes mindre markant. Den brede 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, da der både ved høj- og lavvande bliver en betydelig større afstand mellem kystlinjen og klitterne, og hele landskabsrummet langs med kysten opleves bredere. Brede strande i forbindelse med lavvande er dog naturligt for strækningen. Samtidig har en stor del af kyststrækningen været påvirket af kystbeskyttelse i form af fodring med sand siden 1990'erne, hvormed den kunstige og brede strand ved både høj- og lavvande opfattes som naturlig. Fortsat kystbeskyttelse sikrer dermed, at kystens kendte udtryk, bevarer de steder, hvor der er behov for kystbeskyttelse. Desuden er stranden på store strækninger beskyttet med hofder, 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 samt højvande og lavvande.

Det tilførte sand vil periodisk skjule den eksisterende hårde kystbeskyttelse langs klitlandskabet i den østlige del, indtil det tilførte sand igen borte-roderes af vind og vand. Det er særligt hofderners landdel og dele tættest ved kysten, der kan blive skjult af sand, mens den øvrige del stadig vil være synlig.

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 Blåvands Huk Fyr som orienteringspunkt, da det stadig vil være synlig i samme omfang som tidligere. Den midlertidigt bredere strand vil derfor harmonere godt med den nuværende strands udtryk. Tiltaget sikrer desuden, at klitterne som klitlandskab og rumskabende element opretholdes, samt at det bagvedliggende landskab sikres. Klitternes højde betyder, at der ikke er visuel sammenhæng mellem stranden og Blåvand samt sommerhusene langs med kysten, hvorfor det vurderes, at der hverken vil være en visuel eller fysisk påvirkning af Blåvand eller sommerhusene.

Samlet vurdering: Kystbeskyttelsen vil med meget stor sandsynlighed medføre en ændring af kystlandskabet, da strandfodringen vil ændre bredden på stranden. Strandfodringen vil medføre en lokal ændring af kystlandskabet på den 5,5 km lange strækning. Påvirkningsgraden ved den visuelle ændring af stranden vurderes som høj, da strandfodringen kan medføre en betydelig ændring af stran-

dens bredde og visuelle fremtræden. Oplevelsen af ændringen vil dog variere, alt efter om der er høj- eller lavvandet, da der også naturligt er en bred strand ved lavvande. Varigheden af det ændrede udseende af stranden er lang, men sandet vil over tid vil forsvinde ved vind- og vanderosion. 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 mellem hofde 1 og hofde 10a etableres der som en del af den planlagte kystbeskyttelse sandflugtsdæmpende foranstaltninger med hjælme og faskiner af fyrretræsgrene. På strækningen mellem hofde 6 og hofde 10a udlægges endvidere fyrretræsgrene på bare pletter uden beplantning i klitterne.

Klitten forstærkes med plantning af hjælme for at modvirke sandflugt og for at styrke klitterne på strækningen. Hjelme plantes manuelt på lige rækker med afstand imellem hver plante og række, hvilket i etableringsperioden tilfører klitterne et kunstigt og menneskepåvirket udtryk. Med tiden vil hjelmen vokse op og brede sig, hvorved de lige rækker bliver mindre udtalte og synlige, så 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. Fyrretræsgrnene 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 fremmede og kontrasterende elementer på strandbredden.

På strækningen mellem hofde 6 og hofde 10a udlægges desuden fyrretræsgrene på bare pletter uden beplantning i klitterne. Fyrretræsgrnene 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 langvarig, 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.

7.4.2 Påvirkning af landskabsudpegninger

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

Påvirkning af kommuneplanens udpegede landskaber

Målsætningen om, at den planlagte kystbeskyttelse skal fastholde kystlinjen ved strandfodring og sandflugtsdæmpning, vil medføre en ændring af de landskabelige karaktertræk, da en stor del af strækningen gøres bredere og terrænet hæves, så der ikke kun er bred strand ved lavvande. 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 kommuneplanens retningslinjer for de udpegede landskaber.

Påvirkning af kommuneplanens geologiske udpegninger

Varde Kommunes retningslinjer for de geologiske udpegninger specificerer bl.a. at de værdifulde geologiske landskabstræk, deres indbyrdes overgange og sammenhænge, skal sikres. Desuden må områderne ikke sløres eller ødelægges af kystsikring. Varde Kommune oplyser, at kommuneplanretningslinjer skal ses i sammenhæng med de samfundsmæssige interesser som kystbeskyttelsen varetager på strækningen⁸⁸.

Målsætningen om at fastholde kystlinjen ved strandfodring og sandflugtsdæmpning 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. Varde Kommune vurderer, at kystbeskyttelsen i det konkrete tilfælde ikke væsentligt vil sløre de geologiske overgange og sammenhænge på stranden og i de forreste klitter. Varde Kommune vurderer derfor i samspil med de samfundsmæssige interesser, at kystbeskyttelsen i form af sandfodring, i det konkrete tilfælde, ikke er i strid med de eksisterende retningslinjer i kommuneplanen⁸⁸.

Påvirkning af nationale (geologiske) kystlandskaber

Kystbeskyttelse har været gennemført siden 1870'erne, 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 det nationale kystlandskab 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 det udpegede nationale kystlandskab 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.

⁸⁸ Varde Kommune, Mail til Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse, Drift og anlæg, 2. november 2020.

7.4.3 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^{89 90}.

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.

Samlet vurdering: 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 klitfredede arealer at være væsentlig og positiv.

7.5 Afværgetiltag

Der foreslås ingen afværgetiltag, da den planlagte kystbeskyttelse ikke vurderes at medføre nogen væsentlige påvirkninger af landskabet.

7.6 Kumulative effekter

Hård kystbeskyttelse på strækningen omfatter høfder og skråningsbeskyttelse i form af et dige. Vedligeholdelse af den hårde kystbeskyttelse vil medføre færdsel med maskiner på stranden og i klitterne i forbindelse med tilkørsel af materialer og aktiviteter. Desuden vil der blive etableret en midlertidig arbejdsplads, der vil ligge på samme sted, som en af arbejdspladserne, der anvendes til den øvrige kystbeskyttelse. 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 en lokalitet 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 kan samtidig betyde, at anlæggene til en vis grad ændrer form og farve, når der tilføres nye stenblokke eller andre materialer. Da der er tale om relativt få lokaliteter, hvor arbejdet vil finde sted i aftaleperioden, og da anlæggene, der vedligeholdes allerede eksisterer, vurderes det ikke, at vedligeholdelsesarbejdet vil medføre en væsentlig merpåvirkning.

7.7 Sammenfattende vurdering

Aktiviteterne i forbindelse med strandfodring 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 mid-

⁸⁹ Miljø- og Fødevareministeriet, Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse, LBK nr. 240 af 13/03/2019, <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=207969>

⁹⁰ Miljø- og Fødevareministeriet, Bekendtgørelse af lov om kystbeskyttelse m.v., LBK nr. 705 af 29/05/2020, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/705>

lertidigt fremtræde rodet og kunstigt opbygget. Samlet set vurderes den visuelle påvirkning som følge af arbejdet ved strandfodring at være moderat. I forbindelse med kystbeskyttelsen anvendes to midlertidige arbejdspladser, der etableres på en eksisterende parkeringsplads ved Ishuset og på en eksisterende parkeringsplads ved hofde 4 eller hofde 7. Konsekvensen vurderes at være begrænset, da arbejdspladserne anvendes midlertidigt på lokaliteten.

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, hvormed det tilførte sand dækker foden af klitterne med sand, så kystprofilen 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 etableres der som en del af den planlagte kystbeskyttelse sandflugtsdæmpende foranstaltninger med plantning af hjælme, etablering af faskiner og udlægning af fyrretræssgrene. Der plantes hjælme i klitterne på strækningen hofde 1-10a, mens der udlægges fyrretræssgrene på bare pletter i klitterne på strækningen hofde 6-10a og som faskiner langs med klitfoden ud mod havet på strækningen hofde 1-10a. Sandflugtsdæmpningen fastholder klitlandskabet i dets nuværende form og udstrækning. Specielt faskiner vil give kysten et kunstigt udseende, da fyrretræssgrenene nedgraves i lange rækker, som har et fremmed udtryk. Det vurderes samlet set, at påvirkningen vil være moderat, da sandflugtsdæmpning udgør et kontrasterende element i landskabet, men overordnet set bevarer klitlandskabet karakter.

Den planlagte kystbeskyttelse vurderes at være i overensstemmelse med Varde Kommunes landskabelige og geologiske retningslinjer. Strandfodringen bevarer det nationale kystlandskab i dets nuværende udstrækning, selvom der sker en kunstig fastholdelse af landskabet og en sløring af geologien, hvorfor den planlagte kystbeskyttelse vurderes at være i overensstemmelse med udpegningen.

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til landskab er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet for påvirkningen fra 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
Påvirkning efter strandfodring	Meget stor	Lokal	Høj	Lang	Moderat
Påvirkning efter sandflugtsdæmpning	Meget stor	Lokal	Moderat	Lang	Moderat
Påvirkning af udpegede landskaber					
Udpegede landskaber	-	-	-	-	Overensstemmelse
Geologiske områder	-	-	-	-	Overensstemmelse
Nationale kystlandskaber	-	-	-	-	Overensstemmelse
Klitfredede arealer	Meget stor	Lokal	Meget høj	Lang	Væsentlig

Tabel 6-13. Opsummering af miljøpåvirkninger i forhold til landskab forbundet med den planlagte kystbeskyttelse.

8. KYSTDYNAMIK, STRØMNING OG SEDIMENTATION

Kapitlet beskriver eksisterende forhold og vurderer den planlagte kystbeskyttelses påvirkning for kystdynamik, strømning og sedimentation ved Blåvand. En mere detaljeret beskrivelse og gennemgang af påvirkninger fra kystbeskyttelsen kan ses i bilag 4 *Sedimentation, hydraulik, morfologi*.

8.1 Metode

De eksisterende forhold og miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af publikationer, databaser og opmålingsdata fra Kystdirektoratet. Herudover er der gennemført beregninger af det suspenderede sediment under eksisterende forhold, hvor resultaterne er anvendt til vurdering af miljøpåvirkningerne. Der er bl.a. anvendt følgende:

- Bølgemålinger fra Fanø Bugt (Øst: 451076 m, Nord: 6133520 m), placeret på ca. 15 meters vanddybde, for perioden 1997 – 2018
- Vindmålinger fra Blåvandshuk Fyr-måleren for perioden 1989 – 1998
- Opmålinger langs Vestkysten foretaget af Kystdirektoratet
- Til simulering af den suspenderede sedimentkoncentration er der anvendt den numeriske model XBeach
- Diverse publikationer

Det vurderes, at det tilgængelige grundlag for at vurdere påvirkninger af kystdynamik, strømning og sedimentation er tilstrækkeligt.

8.2 Eksisterende forhold

Beskrivelsen af de eksisterende forhold langs Blåvand omfatter følgende forhold:

- Kystprofilet
- Sedimentforhold
- Bølger og strøm
- Sedimenttransport
- Suspenderet sediment

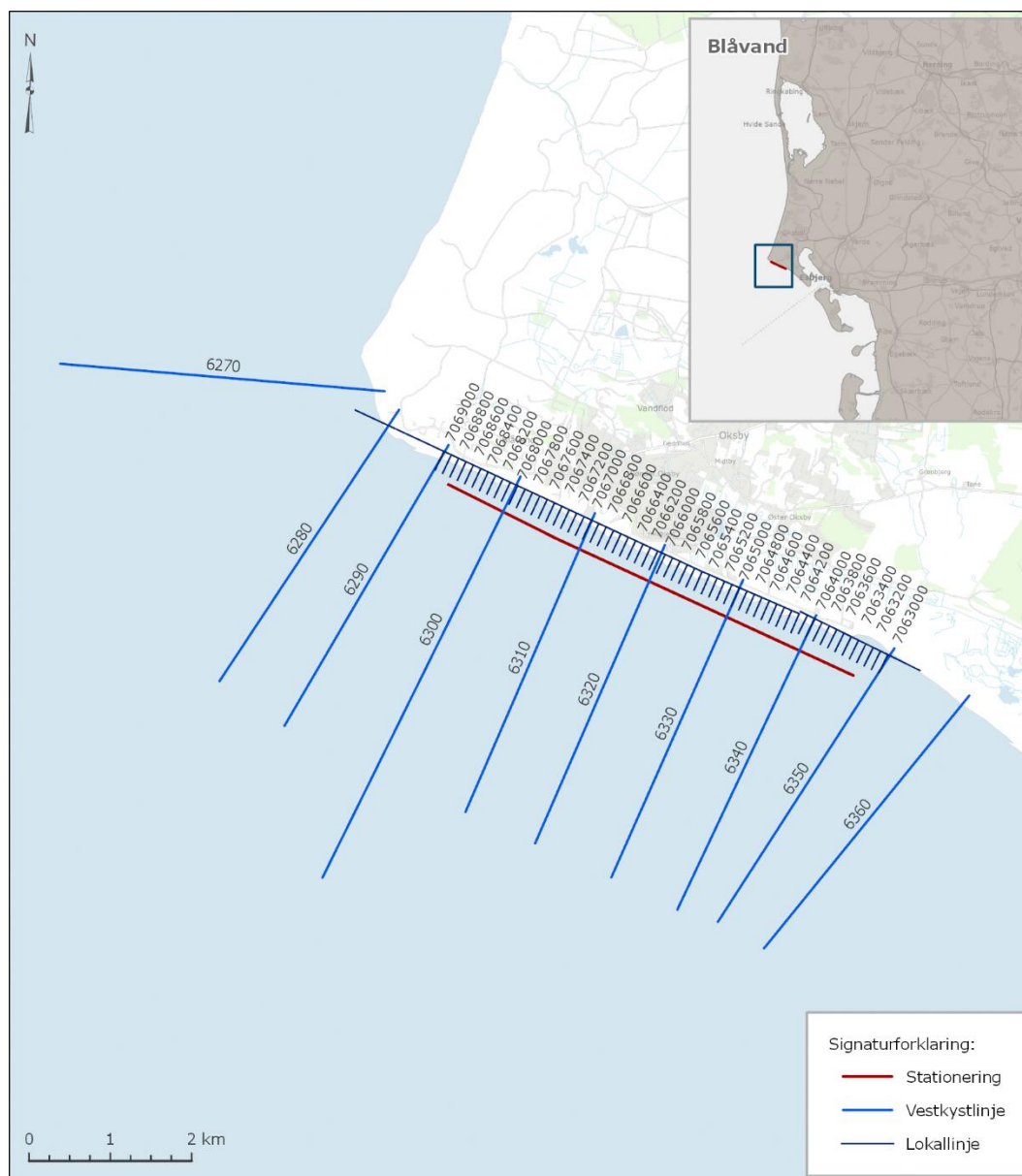
8.2.1 Kystprofilet

Kystprofilets udvikling er bl.a. bestemt af det geologiske udgangsmateriale ved kysten, middelskornstørrelsen i bundmaterialet, samt menneskeskabte påvirkninger som f.eks. hård kystbeskyttelse i form af høfder.

En kyst hvor kornstørrelsen er grov vil f.eks. have et stejlere profil end en kyst med finere kornstørrelse. Det samme er tilfældet på en 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.

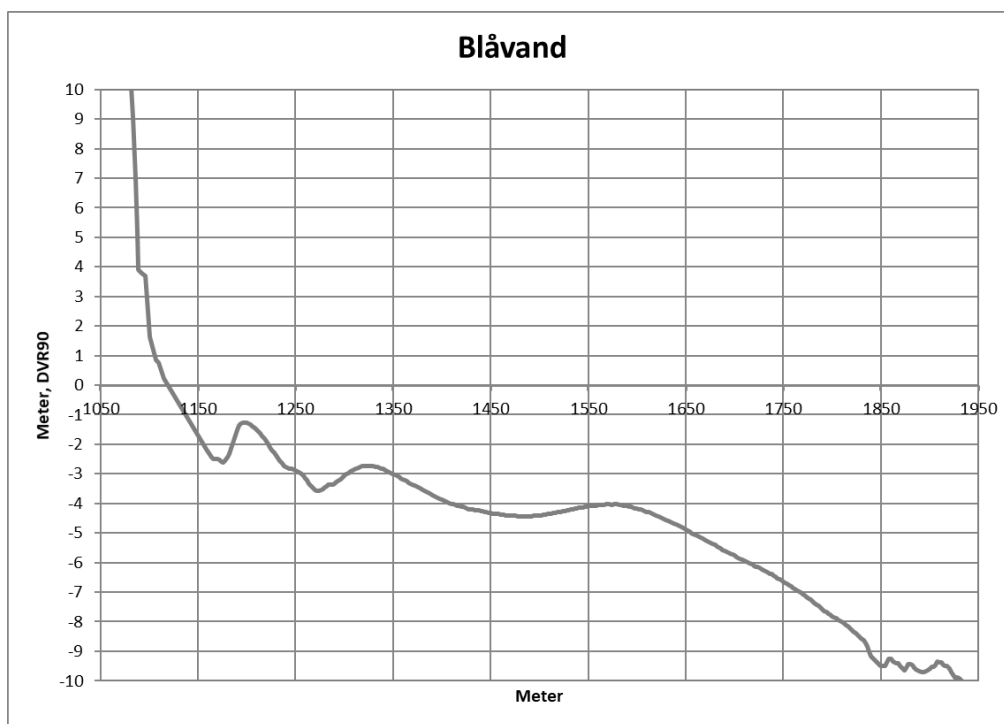
Opmåling af kysten

Kystdirektoratet opmåler hvert fjerde år kystprofilet langs Vestkysten i de såkaldte Vestkystlinjer. Vestkystlinjerne er placeret vinkelret på kysten med en indbyrdes afstand på 600-1.000 meter. Herudover, opmåler Kystdirektoratet også kystprofilet langs kysten ved Blåvand i lokale linjer placeret vinkelret på kysten med en indbyrdes afstand på ca. 200 meter, se Figur 8-1.



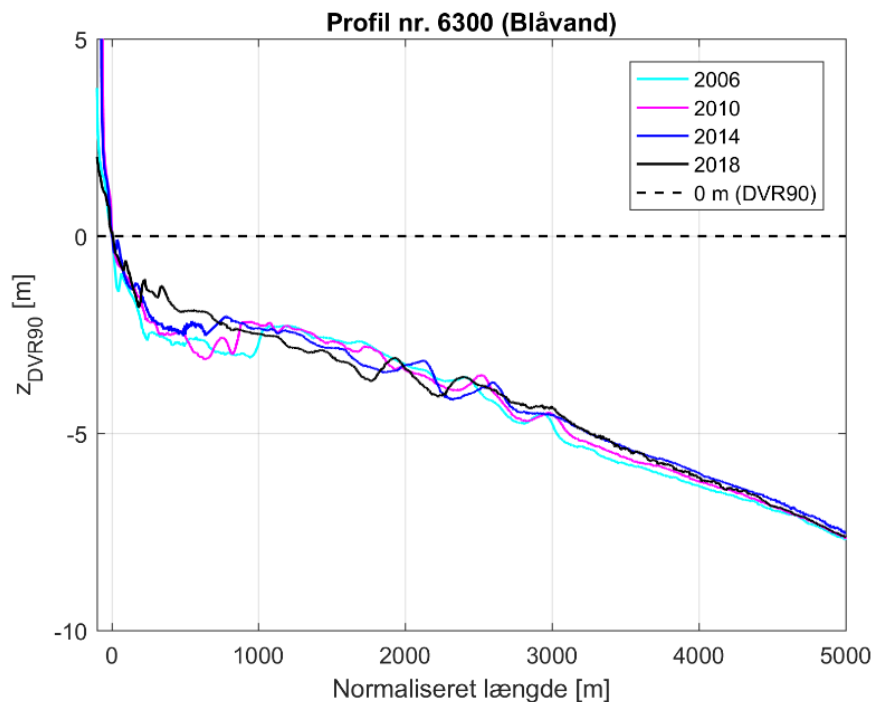
Figur 8-1. Beliggenheden af Vestkystlinjer og lokale linjer ved Blåvand.

Kystprofilen ved Blåvand er overordnet set karakteriseret ved et svagt hældende profil som 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 4-5 meters vanddybde. Længere inde på det indre strandplan forekommer ofte en eller flere mindre strandrevler. Et eksempel fremgår af Figur 8-2, som viser et typisk kystprofil, der er opmålt ved Blåvand. Her ses yderst en brændingsrevle omtrent 400 meter fra kystlinjen (ved ca. 1500 m), og længere inde på det indre strandplan ses to strandrevler omkring 50 meter og 180 meter fra kystlinjen.



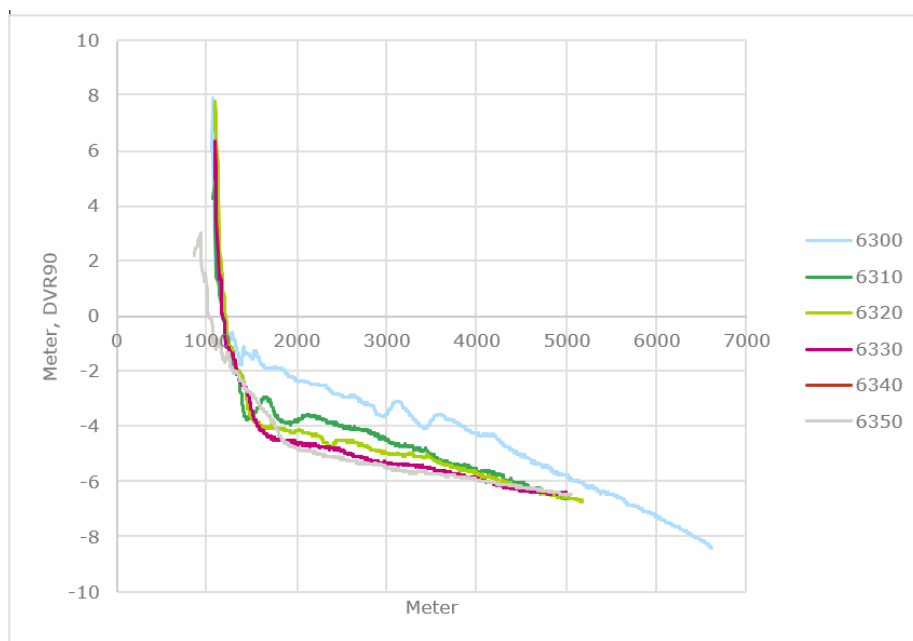
Figur 8-2. Kystprofil opmålt i 2016 ved Blåvand.

Indenfor brydningszonen er kystprofilen meget dynamisk, og der forekommer store omlejring af sediment afhængig af aktuelle bølgeforhold. Kystprofilen bliver dog mere stabil på større vanddybde, da det her er mindre påvirket af bølgerne, hvilket fremgår af Figur 8-3, hvor kystprofiler opmålt i perioden 2006 -2018 er vist. Af Figur 8-3 fremgår det yderligere, at der ved Blåvand generelt forekommer revledannelse inden for ca. fem meter vanddybde, mens det ikke ses ved vanddybder på mere end fem meter.



Figur 8-3. Variation i målte kystprofiler (profil 6300) ved Blåvand i perioden 2006-18.

Kystprofilens udformning varierer fra området i den nordvestlige del, hvor der ikke er høfder, til den sydøstlige del, som er præget af høfder. Af Figur 8-4 fremgår det, at profil 6310 – 6350 i området med høfder adskiller sig fra profil 6300 i området uden høfder ved, at kystprofilet er dybere og på det indre strandplan stejlere. Forholdet skydes tilstedeværelsen af høfderne.



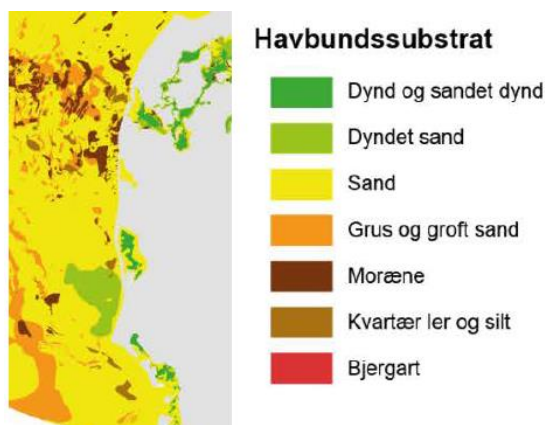
Figur 8-4. Opmålte kystprofiler langs kysten ved Blåvand i 2018.

Kystlinjens position, og dermed strandens bredde, varierer gennem en tidevandsperiode. Tidevandsvariationen målt ved Esbjerg Havn er ca. 1,55 meter⁹¹, hvilket betyder, at der kan være en variation af strandens bredde på op mod 100 meter igennem en tidevandsperiode. Den inderste revle kan i den forbindelse blive blotlagt, og vil dermed indgå som en del af stranden.

8.2.2

Sedimentforhold

Havbunden i Nordsøen består generelt af store områder med sand, hvilket også gælder havbunden ud for Blåvand. Se Figur 8-5.

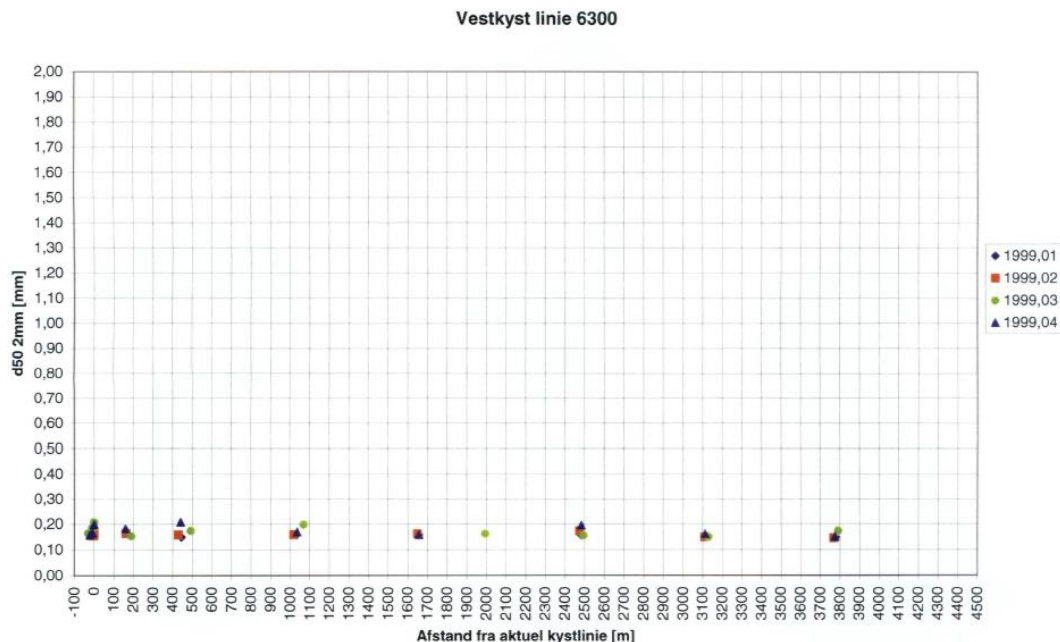


Figur 8-5. Havbundssubstrater på Vestkysten samt ved Blåvand.⁹²

⁹¹ DMI. (2018). Tidevandstabeller for danske farvande 2018.

⁹² GEUS. (2017). GEUS-NOTAT nr.: 14-MI-2017-8: Beskrivelse af forhold vedrørende havbunden i danske havområder.

I en sedimentanalyse fra 1999⁹³ er det konkluderet, at middeldkornstørrelsen d_{50} er forholdsvis ensartet i både tid og sted, se figur 8-6. Som det desuden fremgår af figuren, er $d_{50} \approx 0,17$ mm. Det skal hertil nævnes, at der i forbindelse med sedimentanalysen blev frasorteret fraktionen over 2 mm

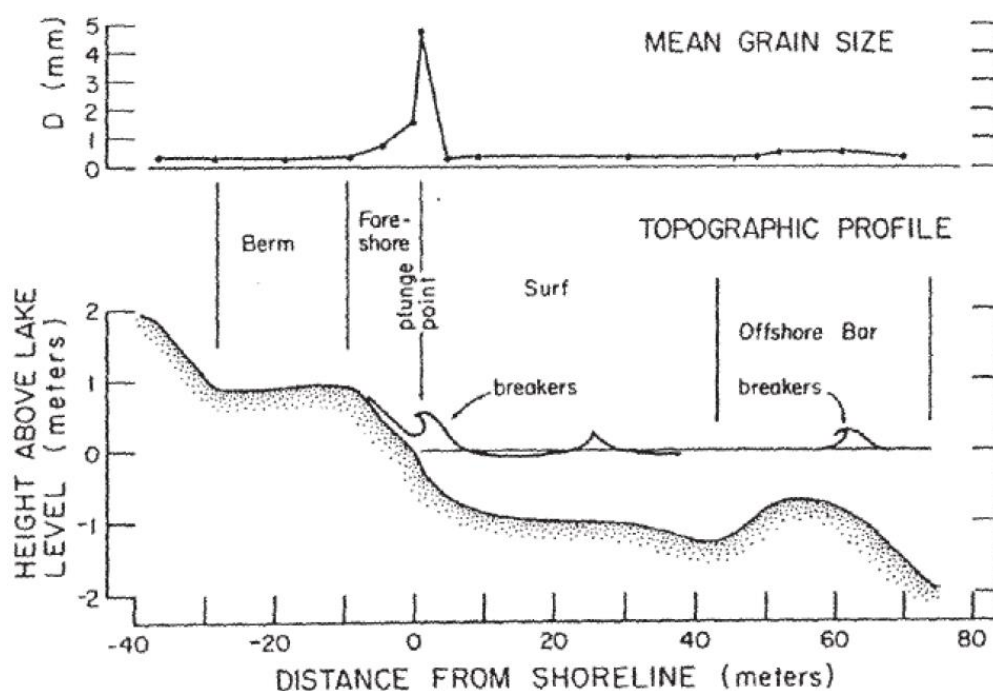


Figur 8-6. Variation i d_{50} for henholdsvis forår 1999 (1999,01), sommer 1999 (1999,02), efterår 1999 (1999,03) og vinter 1999 (1999,04)⁹³.

Oplysningerne fra sedimentanalysen fra 1999 stemmer overens med nye sandprøver, der er udtaget i forbindelse med feltundersøgelserne til belysning af bundfaunaen f. kapitel 13 *Marin Bundfauna*. Her er der taget 21 sandprøver på stranden i perioden 31.10-2018 – 06.12.2018, hvor der er fundet en gennemsnitlig middeldkornstørrelse på $d_{50} = 0,166$ mm (varierende i spændet $d_{50} = 0,14 - 0,2$ mm). Den gennemsnitlige andel af fint materiale ($d \leq 0,125$ mm) fra de 21 sandprøver er 26 % (varierende fra 4 % til 48 %) og den gennemsnitlige andel af "fint grus" ($d > 2$ mm) er 0,43 % (varierende fra 0 % til 2 %). I ingen af de 21 prøver forekommer der sten ($d > 60$ mm). Bemærk, at der i forbindelse med de 21 prøver ikke er frasorteret fraktionen med $d > 2$ mm på samme vis som i sedimentanalysen fra 1999, men, som det dog fremgår af ovenstående, er indholdet af fraktionen forholdsvis lille. Derfor vurderes det, at d_{50} fra de to analyser er sammenlignelige.

Henover kystprofilen varierer middeldkornstørrelsen som følge af bølgenes sortering af bundsedimentet. De grovere kornstørrelser findes især på forstranden, hvor sandet 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.

⁹³ Kystinspektoret. (1999). *Sedimentanalyse - Vestkysten 1999*.



Figur 8-7. Eksempel på variation i middelkornstørrelsen, d_{50} på tværs af et kystprofil⁹⁴.

8.2.3 Bølger og strøm

På dybt vand (dybere end ca. 12 m) er strømmen drevet af tidevand samt vind. Tættere på kysten, inden for den zone hvor bølgerne bryder, er strømmen hovedsageligt drevet af bølger.

Strømme på dybt vand

Såkaldte havstrømme opstår i forbindelse med vindstuvning og tidevandsudveksling i Nordsøen. Langs Vestkysten betegnes havstrømmen ofte som "Den Jyske Kyststrøm". Den Jyske Kyststrøm er regionalt forekommende og bevirker, at vandet i Nordsøen cirkulerer imod urets retning, hvilket medfører en netto-dominerende nordgående strøm, hvis styrke er styret af vindforhold. En skematisk gengivelse af cirkulationen i Nordsøen er vist i Figur 8-8.

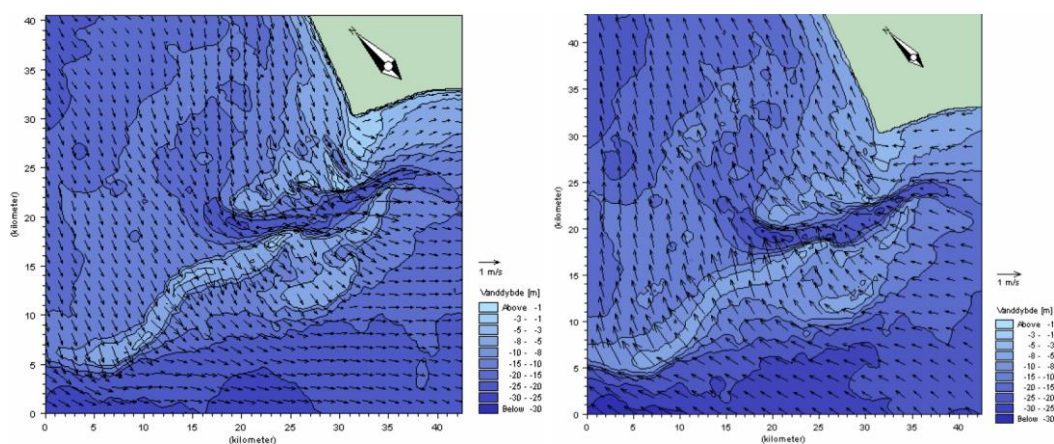
⁹⁴ Liu, Z. (1998). *Sediment transport*. Aalborg University.



Figur 8-8. Skematisk gengivelse af netto-cirkulationen i Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. Mørke pile viser strømninger i overfladen, og de lyse pile viser dybereliggende strømme. Bredden på pilene indikerer styrken⁹⁵.

Som følge af omskiftelige vindforhold forekommer der konstant varierende bølgeforhold samt strømforhold langs kysten. Strømforhold ved Blåvand, i tilfælde af typisk sydgående og nordgående strøm, er vist i figur 8-9. Som det fremgår af figuren, er den tidevandsgenererede strømhastighed umiddelbart lidt lavere tæt ved kysten ved Blåvand sammenlignet med på dybere vand. Samme billede vurderes at gøre sig gældende for den del af projektområdet, som ikke er med på billedet.

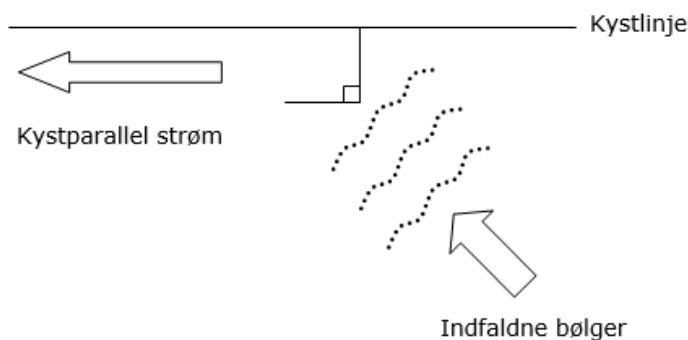
⁹⁵ Hvas, E., Blanner, P., Deding, J., Nielsen, L. M., Laursen, M. B., Madsen, P. B., & Kristensen, H. S. (1998). Åbne farvande langs vestkysten. Udgivet af Nordjyllands amt, Ringkøbing amt, Viborg amt og Ribe amt.



Figur 8-9. Typisk sydgående strøm (venstre), samt typisk nordgående strøm (højre)⁹⁶. Pilenes længde angiver strømmens hastighed. Pilenes retning angiver strømmens retning.

Strømmen på lavere vand

Når bølgenes indfaldsvinkel på kysten er forskellig fra kystlinjens orientering, danner bølgerne en *kystparallel strøm*. Se principskitse på Figur 8-10.



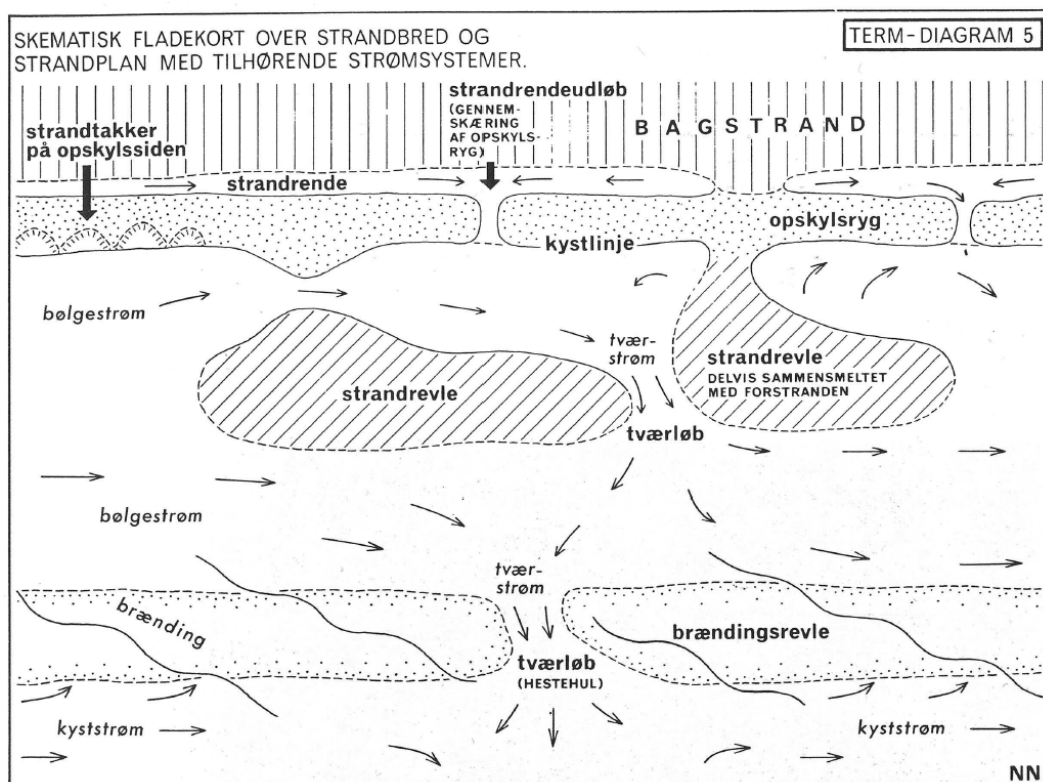
Figur 8-10. Principskitse af dannelsen af den kystparallelle strøm.

Strømmen transporterer de eroderede sedimenter, som aflejres nedstrøms på lokaliteter, hvor strømmen mister sin energi og dermed transportevne. Det kan f.eks. være, når kystlinjen bugter indad, hvor vanddybden bliver større, og strømmen bliver langsommere, så transportkapaciteten dermed nedsættes.

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 søvæerts (retning mod havet) *tværstrøm* i de såkaldte revlehuller/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 vandsøjlen⁹⁷.

⁹⁶ DHI, Sedimenttransport ved Horns Rev og Blåvandshuk, oktober 2001.

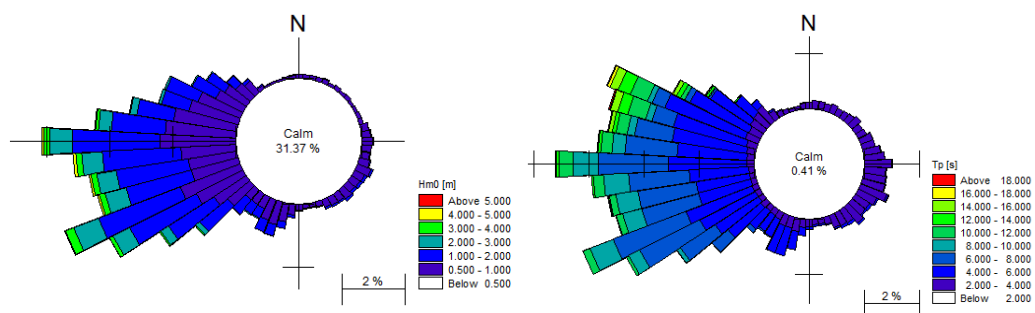
⁹⁷ Aagaard, T. & Masselink, G. (1999). The Surf Zone. In Short, A. D. (ed.): Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, pp. 72-118



Figur 8-11. Diagram, som viser de forskelle strømme langs kysten⁹⁸.

Bølger

Som nævnt tidligere vil der altid være naturlige variationer i bølgehøjderne langs kysten. Forholdet fremgår af Figur 8-12, som viser bølgeroser fra bølgemåleren i Fanø Bugt, som er den der bedst repræsenterer forholdene ved Blåvand. En bølgerose viser, hvor ofte en given bølgehøjde forekom i en bestemt periode, her angivet i %, samt fra hvilken retning.



Figur 8-12. Bølgeroser for bølgehøjden, H_{m0} (venstre) og bølgeperioden, T_p (højre) baseret på data fra Fanø Bugt-måleren i perioden 1991 – 2018.

Som det fremgår af bølgeroserne, kommer de fleste og største bølger fra vest til sydvest. De hyppigst forekommende signifikante bølgehøjder, H_{m0} (middelhøjden af den højeste tredjedel af bølgerne, målt fra bølgetop til bølgedal) er mellem nul og to meter.

⁹⁸ Aagaard, T., Nielsen, J. & Nielsen, N. (2007). Kystmorfologi. Institut for Geografi og Geologi, Københavns Universitet.

Bølgernes højde tæt ved kysten er begrænset af vanddybden, og når de opnår en relativ højde (H_{m0}) ift. vanddybden (h) på $H_{m0}/h \approx 0,6$ vil der forekomme bølgebrydning af de højeste bølger.

8.2.4 Sedimenttransport

Sedimenttransporten drives af den bølgeinducerede strøm og den Jyske Kyststrøm. I forhold til den bølgeinducerede strøm vil der, når bølgerne bevæger sig skråt mod kysten, opstå to strømretninger, der driver sedimenttransporten. En tværgående strøm og en kystparallel strøm. Sedimenttransporten opstår dog først, når strømhastigheden er tilstrækkelig til at mobilisere sedimentet. Den maksimale mængde sediment en given strøm kan transportere omtales *transportkapaciteten* og afhænger bl.a. af, hvor kraftig strømmen er.

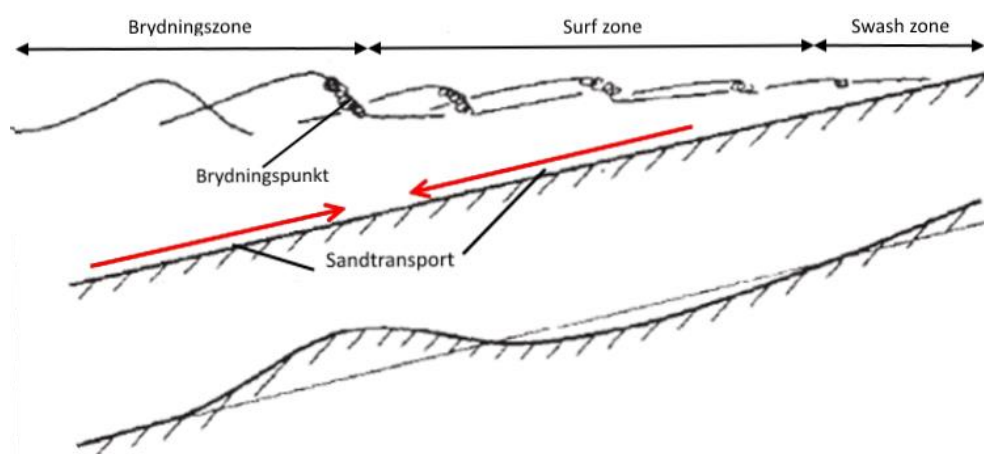
Den ene retning af sedimenttransporten går vinkelret på kysten og benævnes den "*tværgående sedimenttransport*" og den anden retning er parallel med kysten og benævnes "*langsgående sedimenttransport*". Tværgående- og langsgående sedimenttransport beskrives nærmere i det følgende.

Tværgående sedimenttransport

Den tværgående sedimenttransport ved Blåvand afhænger bl.a. af bølgeforholdene, tværprofilet samt sedimentkarakteristikken. Indenfor brydningszonen, som ved Blåvand er beliggende indenfor ca. seks meter vanddybden DVR90, er kystprofilet meget dynamisk, og der forekommer signifikante omlejninger af sediment hele tiden alt afhængig af bølgeforholdene. Kystprofilet bliver dog mere stabilt på større vanddybde, da det her er mindre påvirket af bølgerne.

Kystprofilet ved Blåvand påvirkes af forskellige bølgeforhold med forskellige typer af brydende bølger (normalt karakteriseret som topbrydende og styrtbrydende). Topbrydende bølger, som forekommer under storm, medfører normalt revledannelse. Revledannelsen skyldes, at der søværts for brydningspunktet (dvs. i brydningszonen) forekommer en mindre sandtransport ind mod kysten, og at der landværts for brydningspunktet (i surf-zonen og swash-zonen) forekommer en udadrettet transport, se illustration i Figur 8-13.

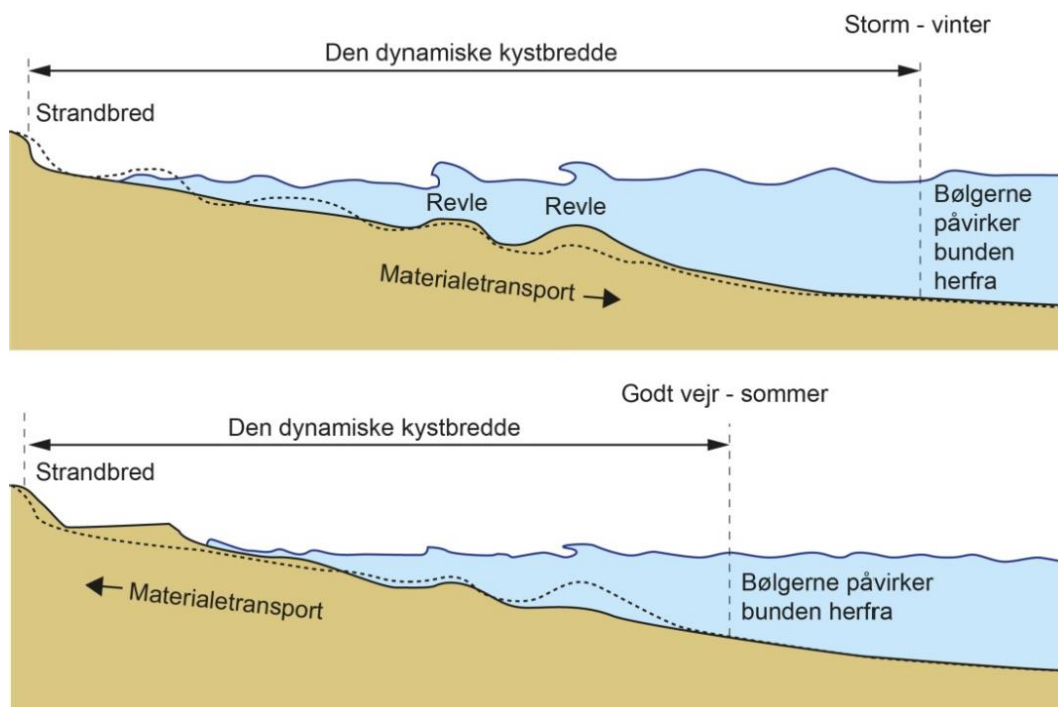
Brydningspunktet varierer pga. vekslende bølge- og vandstandsforhold, og lokaliteten for revledannelse vil derfor også variere.



Figur 8-13. Illustration af sandtransport søværts og landværts for brydningspunktet, hvilket bevirker til revledannelse.⁹⁹

⁹⁹ Liu, Z. (1998). Sediment transport. Aalborg University (illustrationen er delvist modificeret af Rambøll i forbindelse med nærværende projekt)

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 8-14.



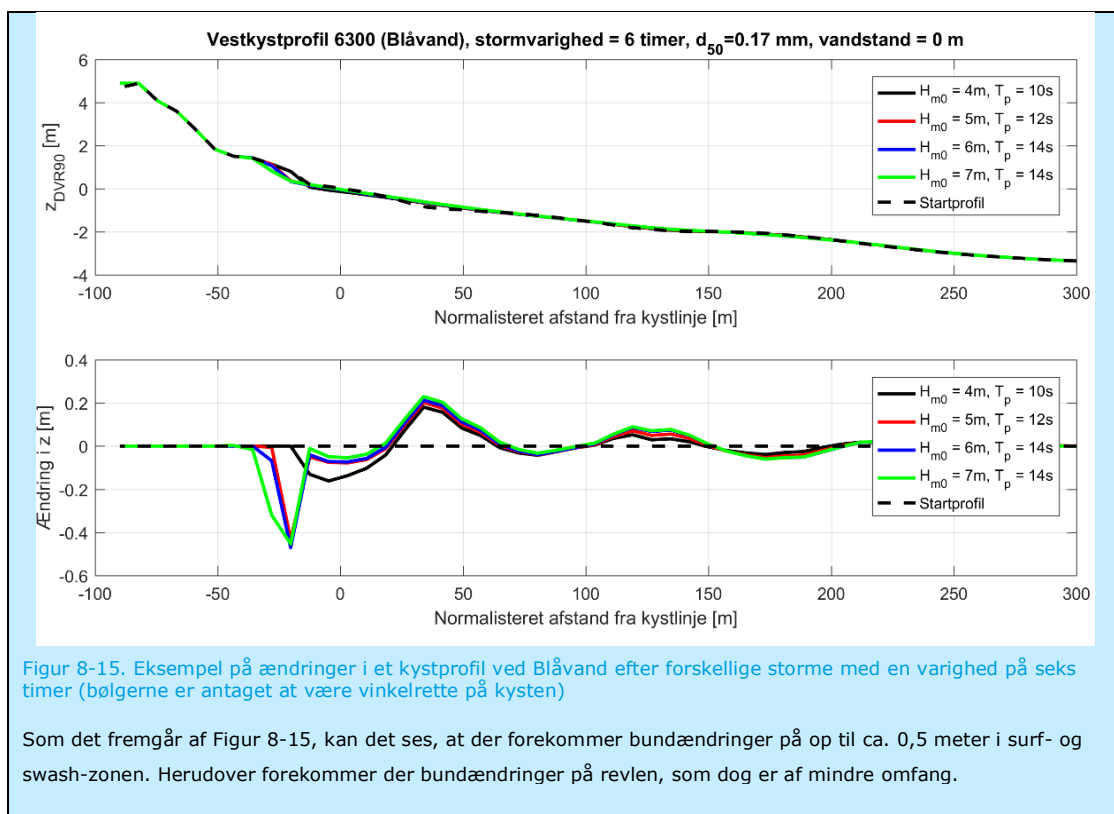
Figur 8-14. Tværtransport giver erosion under storm (øverst) og opbygning under roligt vejr (nederst)¹⁰⁰

Eksempel på omfanget af dynamikken i kystprofilet ved Blåvand pga. den tværgående bølgeinducerede sedimenttransport kan ses i Figur 8-15, 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 ved analytiske sammenligninger, laboratorieforsøg samt feltmålinger.¹⁰¹

¹⁰⁰ Kystdirektoratet. (2018). *Vejledning om kystbeskyttelsesmetoder*.

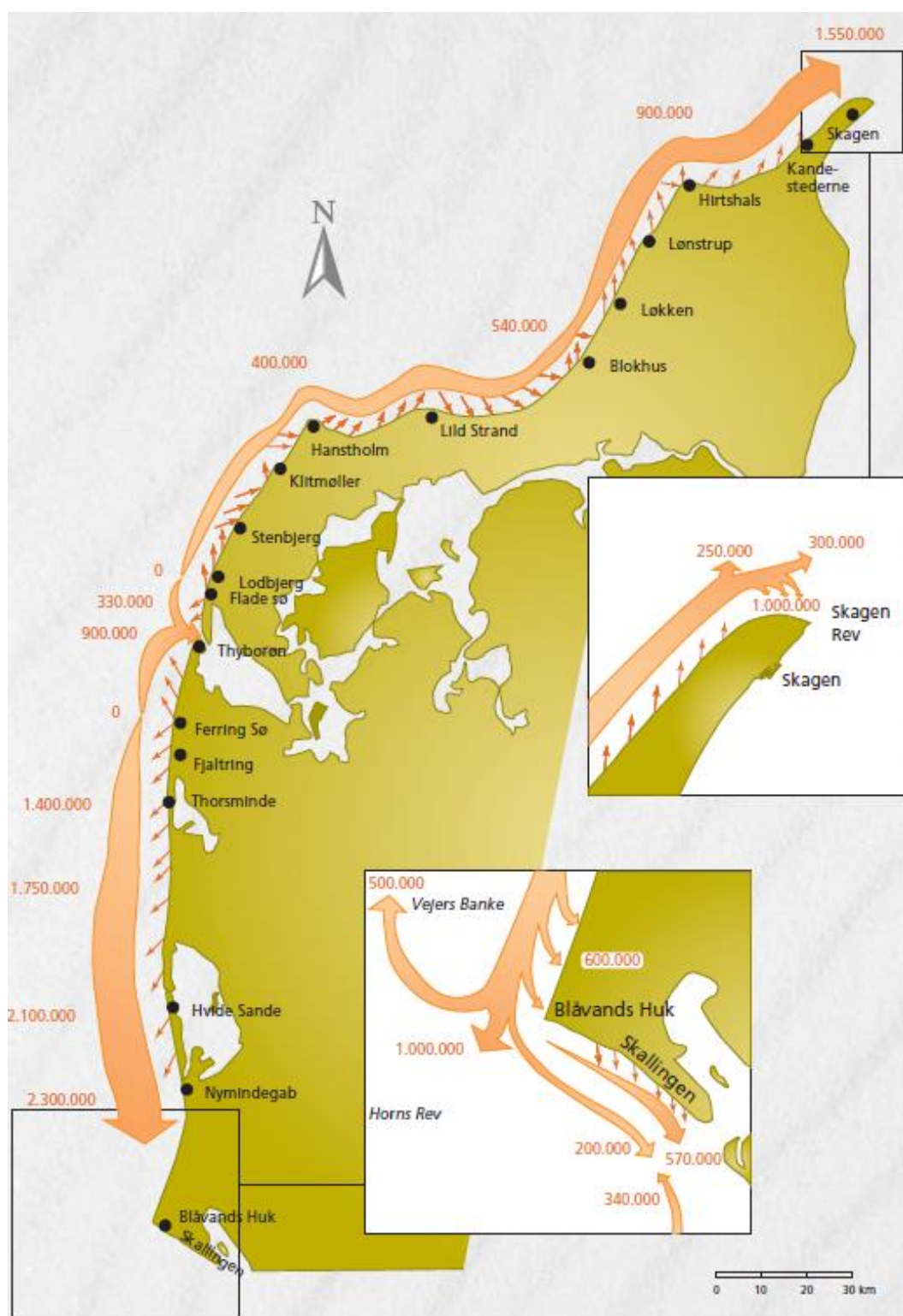
¹⁰¹ Deltares. (2015). *XBeach Technical Reference: Kingsday Release*.



Langsgående sedimenttransport

Sedimentbudgettet for den langsgående sedimenttransport ved Vestkysten er bl.a. undersøgt af Kystdirektoratet¹⁰² og er vist i Figur 8-16. Som det fremgår af figuren, forekommer der en signifikant langsgående nettotransport langs Blåvand mod syd.

¹⁰² Kystdirektoratet. (2000). *Sedimentbudget Vestkysten*.



Figur 8-16. Sedimentbudget for Vestkysten, tal er i $\text{m}^3/\text{år}$.¹⁰³

Tilstedeværelsen af høfder blokerer for den del af den langsgående sedimenttransport, som foregår mellem strandlinjen og høfdens afslutning. På den måde fanges en del af sedimentet og aflejres

¹⁰³ Kystdirektoratet. (2000). *Sedimentbudget Vestkysten*.

opstrøms på høfdens luvside (i forhold til sedimentets transportretning). Forholdet fremgår tydeligt af figuren nedenfor, som viser en del af høfdefeltet ved Blåvand.



Figur 8-17. Læsideerosion og luvsideaflejring langs høfder ved Blåvand.

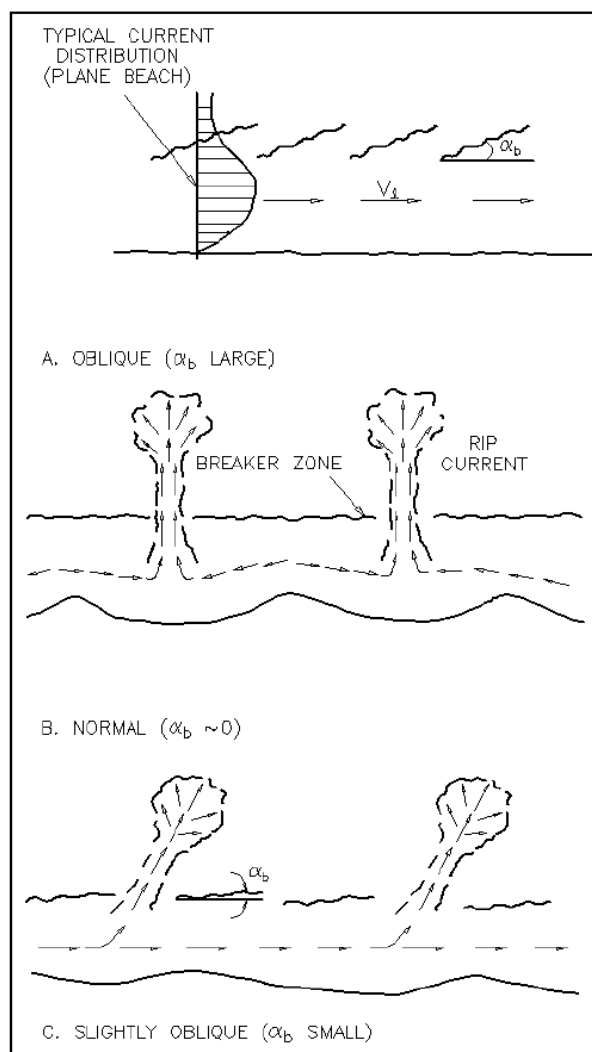
Kombineret langs- og tværgående sedimenttransport

Tidligere studier af sedimenttransporten langs Vestkysten har vist, at signifikante bølgehøjder på omkring tre meter, målt på knap 20 meter vanddybde, er årsagen til hovedparten af sedimenttransporten på Vestkysten¹⁰⁴. Bølger over tre meter forekommer ved Blåvand gennemsnitligt i ca. 150 timer/år, og der er dermed tale om en relativt dynamisk kyststrækning.

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 gennem årene er den aktive dybde ved Blåvand vurderet til ca. otte til ti meters vanddybde.

Kombination af langsgående og tværgående transport kan medføre, at revlen langs kysten gennembrydes pga. uensartede transportmønstre og/eller uensartede bundkonturer, hvilket danner såkaldte revlehuller – også kendt som "hestehuller". Hullerne påvirker desuden beliggenheden af kystlinjen, hvor der skabes udbugtninger, som ofte vil bevæge sig i netto transportretningen for den langsgående transport, som er illustreret i Figur 8-18. Dannelsen af revlehullerne, og dermed kystudbugtningerne (sandbølger) er påvirket af bl.a. indfaldsvinklen for bølgerne. Sandbølgerne bidrager væsentligt til sedimenttransporten langs kyststrækningen ved Blåvand.

¹⁰⁴ DHI. (2001). Redegørelse for planlagte kystfodringsprojekter udfor Fjaltring i 2002 og ved Årgab i 2003.



Figur 8-18. Eksempel på kystudbugtninger og revlehuller¹⁰⁵

8.2.5

Suspenderet sediment

Bølgernes og strømmens opblanding og transport af sediment i havet medfører en naturlig baggrunds-koncentration af suspenderet sediment, som bl.a. påvirker vandets farve og gennemsigtighed og dermed sigtbarheden og lysgennemtrængning. 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 ved Blåvand, er der gennemført modelsimuleringer til estimering af den forventede koncentration under forskellige bølgeforhold.

Der gøres opmærksom på estimerterne fra simuleringen udelukkende kan betragtes som retningsvisende og ikke eksakte. For en nærmere beskrivelse af forudsætninger og modelberegninger henvises til bilag 4 *Sedimentation, hydraulik og morfologi*.

¹⁰⁵ Corps, U. A. (2013). *Coastal Sediment Processes*.

Estimeret suspenderet sediment ved Blåvand

Estimerer 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 8-1 og Tabel 8-2. Maks. og middel er præsenteret for en periode på seks timer.

Afstand til kystlinjen [m]	H _{m0} =1 m, T _p = 4 s	H _{m0} =2 m, T _p = 6 s	H _{m0} =3 m, T _p = 8 s	H _{m0} =4 m, T _p = 10 s	H _{m0} =5 m, T _p = 12 s	H _{m0} =6 m, T _p = 14 s	H _{m0} =7 m, T _p = 14 s
-50 - 0	20155	51941	53300	61339	102652	103868	126535
1 - 250	32653	57913	45537	53181	29182	32495	41164
251 - 500	7	111	178	338	475	470	478
501 - 750	2	61	108	174	372	276	283
750 - 1000	1	48	93	132	203	266	248
1001 - 1250	1	45	103	133	203	332	256
1250 - 1500	0	43	105	162	197	348	257
1250 - 1500	0	41	90	166	193	287	228
1750 - 2000	0	34	83	157	191	236	191
2000 - 2250	0	32	79	137	199	274	230
2250 - 2500	0	30	69	121	198	276	229
2500 - 2750	0	24	63	119	175	212	245
2750 - 3000	0	21	62	117	175	208	263

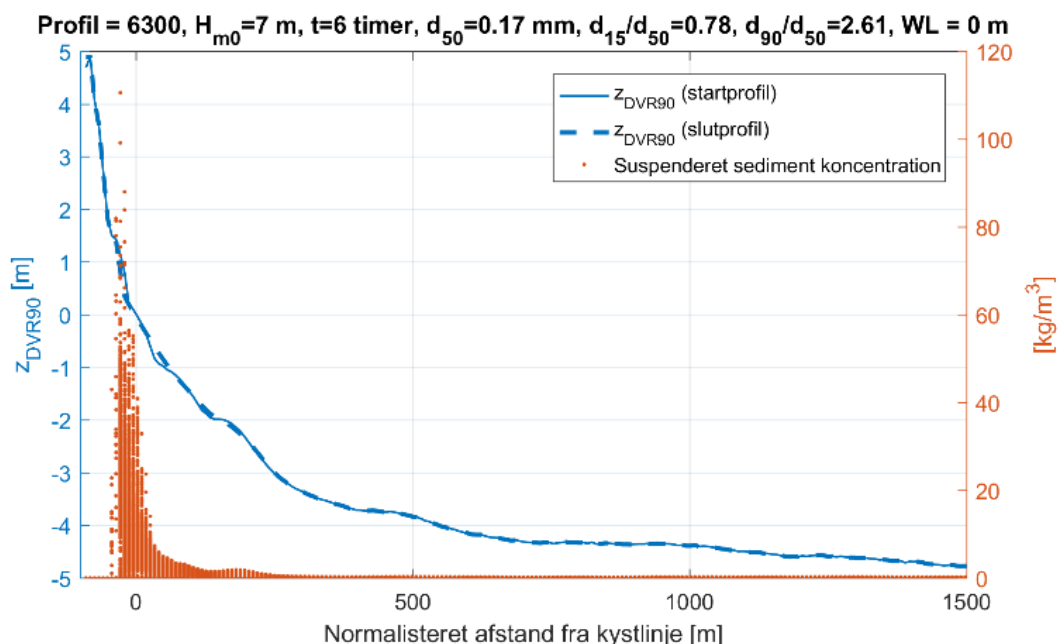
Tabel 8-1. Maks.-koncentration af suspenderet materiale i tværprofilen (profil 6300, Blåvand) for varierende bølgeforhold samt i forskellige afstande fra kystlinjen [mg/l]. H_{m0} = bølgehøjde. T_p=bølgeperiode.

Afstand til kystlinjen [m]	H _{m0} =1 m, T _p = 4 s	H _{m0} =2 m, T _p = 6 s	H _{m0} =3 m, T _p = 8 s	H _{m0} =4 m, T _p = 10 s	H _{m0} =5 m, T _p = 12 s	H _{m0} =6 m, T _p = 14 s	H _{m0} =7 m, T _p = 14 s
-50 - 0	303	1007	828	918	2060	2517	3014
0 - 250	238	580	855	1107	1351	1547	1544
251 - 500	0	24	64	96	125	144	143
501 - 750	0	14	43	68	91	104	106
750 - 1000	0	13	41	67	91	106	108
1001 - 1250	0	11	41	67	91	108	110
1250 - 1500	0	10	40	67	92	111	111
1250 - 1500	0	8	37	65	89	107	108
1750 - 2000	0	7	34	63	87	104	106
2000 - 2250	0	7	33	64	91	109	112
2250 - 2500	0	6	30	61	88	107	111
2500 - 2750	0	5	29	59	84	106	109
2750 - 3000	0	4	26	57	82	103	107

Tabel 8-2. Middelkoncentration af suspenderet materiale i tværprofilen (profil 6300, Blåvand) for varierende bølgeforhold samt i forskellige afstande fra kystlinjen [mg/l]. H_{m0} = bølgehøjde. T_p=bølgeperiode.

Det skal hertil desuden nævnes, at variation i middelvandstanden under den pågældende hændelse kan medføre variationer i afstandene til kystlinjen sammenlignet med det oplyste i Tabel 8-1 og Tabel 8-2. Zonen fra -50 – 250 meter, hvor sedimentkoncentrationerne er højest, er den zone hvor bølgerne skyller op på land – dvs. opskylszonen (swash zonen).

Den summerede suspenderede sedimentkoncentration samt start-/slut kystprofil efter en kraftig storm er vist i Figur 8-19. Heraf fremgår det, at sedimentkoncentrationen varierer igennem kystprofilen. Koncentrationerne er generelt størst i opskylszonen (swash-zonen) samt ved revlen, hvor bølgerne, når de bryder, opslemmer materiale fra havbunden.



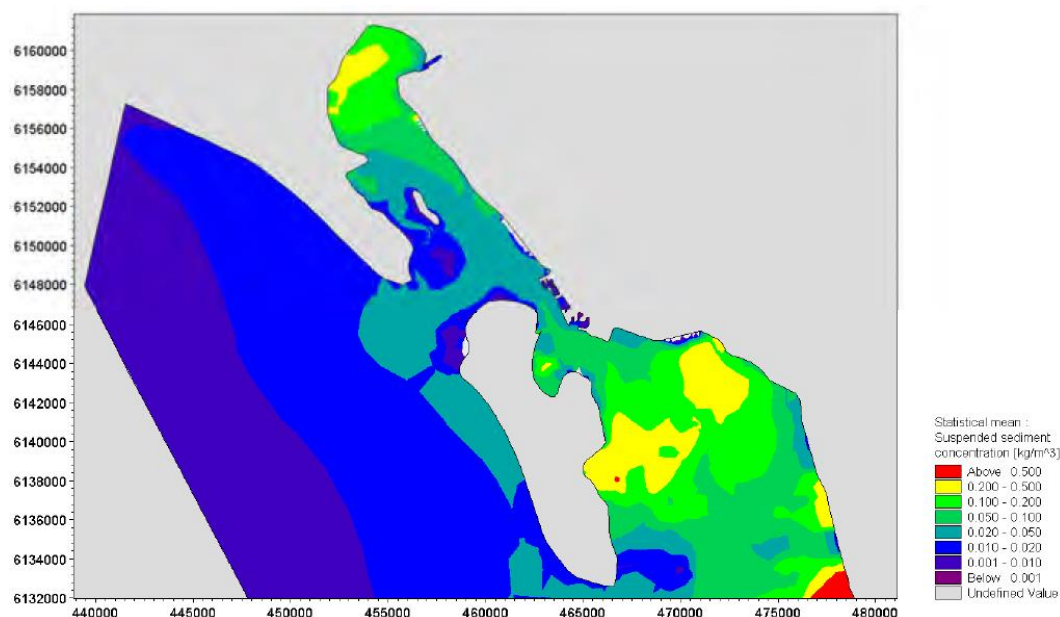
Figur 8-19. Simulerede maksimumkoncentrationer for suspenderet sediment ved Blåvand (profil 6300).

Naturlig baggrundskoncentration af suspenderet sediment i Grådyb

Udover en bølgeinduceret naturlig baggrundskoncentration af suspenderet sediment i vandsøjlen bidrager den forholdsvis kraftige strøm i Grådyb (kombineret med forholdsvis fint sediment) til en relativt høj suspenderet sedimentkoncentration i området. Koncentrationen af suspenderet materiale varierer, jf. (DHI, 2005)¹⁰⁶, i normale tidevandsperioder mellem 20 og 100 mg/l, og når sjældent under 10 mg/l i området. I stormsituationer kan koncentrationen jf. (DHI, 2005) nå op på 500 mg/l, hvilket medfører at vandet til tider er meget uklart.

Den forholdsvis høje baggrundskoncentration ved Grådyb spreder sig til det omkringliggende område, og til en vis grad helt op til Blåvand, se figur 8-20.

¹⁰⁶ DHI (2005): Undersøgelse af de nuværende klappladsers indflydelse på sedimentationen i Grådybs tidevandsområde samt effekten af at fjerne det opgravede materiale fra området.



Figur 8-20. Simuleret naturlig middel sedimentkoncentration i Grådyb tidevandsområde for perioden 15. april til 15. maj 2004. (DHI, 2009)¹⁰⁷. Bemærk at konverteringsfaktoren fra $\text{kg/m}^3 = 10^3 \cdot \text{mg/l}$.

Som det fremgår af figur 8-20, er bidraget fra Grådyb til baggrundskoncentrationen ved Blåvand op til ca. 10 – 20 mg/l, som er et direkte tillæg til den bølgeinducerede baggrundskoncentration.

8.3 0-alternativet

0-alternativet er særskilt behandlet i miljøkonsekvensvurderingsrapportens kapitel 5 *0-alternativ*, og der henvises derfor hertil.

8.4 Vurdering af miljøpåvirkninger

I det følgende vurderes den planlagte kystbeskyttelses påvirkning af følgende forhold ved Blåvand:

- Kystprofilet
- Bundsediment
- Sedimenttransport
- Suspenderet sediment

8.4.1 Kystprofilet

Den planlagte kystbeskyttelse vil direkte påvirke kystprofilet ved indbygning af sand via strandfodring. Sandet vil efterfølgende gradvist blive omfordelt af vind, bølger og strøm og indgå i de naturlige processer på kysten.

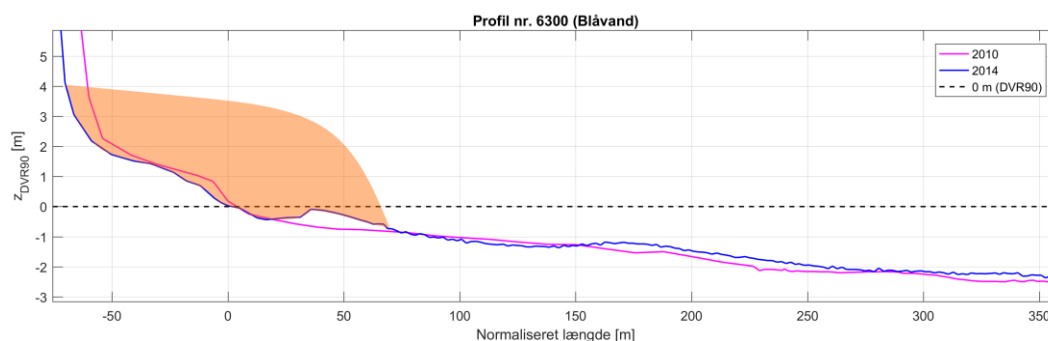
Herudover plantes der hvert år hjælme foran klitfoden og udlægges fyrretoppe i klitfoden. Plantningen sker på hele strækningen mellem hofde 1 og hofde 10a, afhængig af hvor der har været erosion i klitfoden i løbet af vinteren. Der vil blive suppleret med udlægning af fyrretoppe på strækningen hofde 6 – hofde 10a.

Sandmængder, metoder og arbejdsprocesser i forbindelse med strandfodringen er beskrevet i *Projektbeskrivelse* i kapitel 3.

¹⁰⁷ DHI (2009): VVM Esbjerg Sydhavn - Hydraulisk modellering – Påvirkning på sedimentation

Strandfodring gennemføres ved indpumpning af sand via en rørledning, og sandet placeres fra forside af klitten ned til strandkanten. Strandfodringen yder en øjeblikkelig forstærkning af strandprofillet og etablerer hurtigt et bredere strandplan, hvilket reducerer risikoen for kliterosion.

I *Projektbeskrivelse* i kapitel 3 er det beskrevet, at maks. intensiteten for strandfodringen er $325 \text{ m}^3/\text{m}$, hvilket eksempelvis kan medføre en ændring af kystprofilet som skitseret i figur 8-21.



Figur 8-21. Skitseret strandfodring på 2014-kystprofilet ved kystprofil 6300.

Det vurderes, at stranden vil kunne blive op til ca. 100 meter bred på de strækninger, hvor der fodres med den intensive mængde på $325 \text{ m}^3/\text{m}$. Hertil skal det dog nævnes, at stranden under lavvande allerede mange steder er op til 100 meter bred. Et foto taget efter udførelsen af en strandfodring ved Blåvand er vist i figur 8-22.



Figur 8-22. Foto af kysten ved Blåvand efter udførelsen af en strandfodring.

Umiddelbart efter strandfodringen forekommer der en lidt bredere strand, men efter nogen tid må det forventes, at udvidelsen forsvinder som følge af den naturlige omfordeling af sandet, hvor de fineste sandfraktioner udvaskes og aflejres på dybere vand, og under storm, hvor bølgerne eroderer kysten. Når sandet er tørt, kan vinden yderligere transportere de fine sandfraktioner op i klitterne og ind i baglandet, hvilket kan føre til, at der efterlades enkelte større sten/grus på stranden. Samme fænomen forekommer også under eksisterende forhold uden strandfodring.

Strandfodringen kan medføre en forøget forekomst af såkaldte erosionskanter, som erfaringsmæssigt opstår, når sandet bliver fordelt på stranden med større hældning sammenlignet med den naturlige hældning.

Klitten ved Blåvand opretholdes, samt genopbygges efter en potentiel akut-erosion, ved naturlig sandfygning fra strandplanet. Gendannelsen foregår relativt langsomt, men fremskyndes ganske væsentligt ved plantning af hjælme, opsætning af faskiner foran klitterne, og udlægning fyrretoppe. Sand opfanges dermed og giver mulighed for dannelse af en fremtidig bred klit.

Desuden kan sandflugtsdæmpningen, medvirke til dannelse af en spinkel forklit (i teknisk forstand) foran den eksisterende klit, som vil virke som en første stødpude mod kliterosion under stormangreb. Et eksempel på en sådan klitdannelse er vist i Figur 8-23, som viste sit værd under oktoberstormen i 1998, da den forhindrede erosion i den egentlige kystklit og højvandsbarriere, se Figur 8-24.



Figur 8-23. Ny klitdannelse mellem p-plads og hofde 1 efter plantning af hjælme.



Figur 8-24. Erosion i nydannet klit mellem p-plads og hofde 1 efter oktoberstormen i 1998.

Samlet vurdering: Det vurderes på grundlag af den ovenstående gennemgang og de anvendte metoder og strandfodringsmængder ved kystbeskyttelsen, at strandfodringen med stor sandsynlighed lokalt påvirker kystprofilet i moderat grad, da profilets udformning påvirkes ved udlægning af sand på stranden. Påvirkningen vil med tiden blive mindre udtalt, efterhånden som naturlige processer omlejrer sedimentet. Påvirkningen vil forekomme i hele aftaleperioden 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 strandfodringen fodring foregår. Da det er formålet med kystbeskyttelsen, vurderes indvirkningen som væsentlig og positiv.

8.4.2

Sedimentforhold

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 ønsker ikke, at der strandfodres 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 forholdsvis mørkt, umiddelbart når det placeres på stranden, men efter et par dage i solen er det typisk bleget og ligner det naturligt forekommende sand på stranden¹⁰⁸.

¹⁰⁸ Oplyst af Kystdirektoratet.

Samlet vurdering: Det vurderes samlet, at der, fordi kornstørrelsen på fodringssandet kan være lidt grovere, end det der findes i forvejen, er en moderat sandsynlig påvirkning af strandsedimentets sammensætning ved strandfodring. Påvirkningen vil være begrænset til projektområdet og nærområdet hertil, hvorfor påvirkningen vil være lokal. Da påvirkningen sker umiddelbart efter strandfodringen og en periode herefter 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 middeldkornstørrelser. 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 Sedimenttransport

Umiddelbart efter gennemførelsen af en strandfodring vil en del af sandet indgå i den kystparallelle og tværgående sedimenttransport. Her vil det tilførte sand erstatte det sand, der ellers ville blive transporteret som følge af nedbrydning af kysten.

Det er kun, hvis der langs kysten er en større transportkapacitet end den sandmængde, der naturligt kan eroderes, kan tilførsel af mere sand i kystprofilet medføre, at sandtransporten øges. Med tiden vil bølgerne dog omfordele sandet fra strandfodringen i kystprofilet, og derfor vil indvirkningen på sedimenttransporten være størst i en kortere eller længere periode umiddelbart efter fodringen.

Samlet vurdering: Det vurderes, at der vil være en moderat sandsynlig påvirkning af sedimenttransporten som følge af den tilførte mængde sand. Påvirkningens udbredelse vil være lokal, idet den vil være begrænset til strandfodringslokaliteten og området i nærheden. Påvirkningsgraden vurderes som lille, da strandfodring kun forgår på en lille del af det samlede kystprofil, og da det samlede bidrag til en forøgelse af sedimenttransporten langs kyststrækningen vil være relativt lille. Da påvirkningen sker efter strandfodringen og i en periode herefter, indtil de efterfølgende storme og bølgeaktivitet har transporteret, sorteret og blandet sedimentet, vurderes varigheden som lang. Da virkningen på sedimenttransporten er lille, vurderes den samlede konsekvens som begrænset. Det vurderes derfor, at der ikke vil være en væsentlig indvirkning på sedimenttransporten som følge af strandfodringen.

8.4.4 Suspenderet sediment

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 rørudmunden 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 sedimentfraktioner (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 8-25. Her ses det, at strandfodringen medfører en vis koncentration af suspenderet sediment i vandsøjlen i nærheden af tilbageløbet af vand fra fodringsrøret. Der forekommer ikke direkte målinger af den suspenderede sedimentkoncentration som følge af strandfodringen, men baseret på overflyvningsbillederne i Figur 8-25 vurderes det, at udstrækningen af sedimentfanen er begrænset.



Figur 8-25. Eksempel på strandfodring på Vestkysten.

Simulering af strandfodring ved Sdr. Holmsland Tange

Der er ikke gennemført en specifik modellering af strandfodring ved Blåvand, og derfor er vurderingen af ændringer i suspenderet sediment ved Blåvand baseret på modelsimuleringer, som blev gennemført i forbindelse med udarbejdelsen af miljøkonsekvensrapporten for kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg-Nymindesbælt¹⁰⁹.

Til modellering af strandfodringen på Lodbjerg-Nymindesø blev der udvalgt én hovedstrækning, Sdr. Holmsland Tange, hvor der strandfodres med den størst mulige sandmængde. Modellering af sedimentspredningen langs Sdr. Holmsland Tange kan dermed anses som et worst-case scenarie for gennemførelse af strandfodring, hvor der bruges sand med maksimalt 3% indhold af fint materiale.

Modelleringen af sedimentspredningen på Sdr. Holmsland Tange er bl.a. gennemført for et scenarie, hvor der ved hvert af to indpumpningsrør strandfodres med fire skibe med en lastekapacitet på 2.000 m³. Simuleringerne er gennemført for en situation med stille vej og en situation med maksimale strømforhold, så der opnås worst-case estimater for både varigheden og udbredelsen af sedimentfanen.

Det fremgår af resultaterne af modelleringen ved Sdr. Holmsland Tange, at sedimentfanerne fra spildet ved strandfodringen ligger parallelt med kysten og forholdsvis kystnært. I scenariet med strøm kan sedimentet sprede sig op til ca. 20 km udenfor det fodrede område, mens det i scenariet med stille vejr spredes nogle få kilometer udenfor fodringsområdet. Modelberegningerne viser desuden, at det ekstratilførte sediment vil have forladt vandsøjlen og være bundfældet maksimalt seks timer efter endt strandfodring.

Den største udstrækning 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. 11 km langs kysten for scenariet med stille vej, inklusiv den 10,9 km lange strækning, hvor der sandfodres. Desuden fremgår det af modelresultaterne, at den samlede varighed for overskridelse af 10 mg/l (tillægskoncentration) er 15 døgn. Det skal dog pointeres, at de høje koncentrationer ikke vil forekomme samtidig langs hele det fodrede område, men vil optræde løbende, efterhånden som strandfodringen flyttes langs kysten.

Ved fodring med fartøjer med en lastekapacitet på op til 2.000 m³ kan den maksimale middeldkoncentration på fodringslokaliteten blive op til ca. 8 mg/l (tillægskoncentration). Estimatet for koncentrationen af suspenderet sediment under naturlige forhold viser til sammenligning, at der i opskylzonen regelmæssigt kan forekomme høje naturlige middel-baggrundskoncentrationer på op til 200 – 600 mg/l forårsaget af bølger med 1–2 meter bølgehøjde.

¹⁰⁹ Rambøll, Miljøkonsekvensrapport for kystbeskyttelse Lodbjerg – Nymindesgab, 2020

Resultaternes anvendelighed ved Blåvand

For at vurdere, om modelresultaterne fra Sdr. Holmsland Tange også er repræsentative for strækningen ved Blåvand, er der i tabel 8-3 vist de væsentligste forudsætninger for strandfodringen på de to lokaliteter. Som det fremgår af tabellen, foreligger der ikke repræsentative målinger af strømhastigheder ved Blåvand, og derfor er middel- og maksimumværdier for strømhastigheder ved Blåvand baseret på estimater fra bl.a. strømmålinger ved FINO3-plattformen i Nordsøen.

	Sdr. Holmsland Tange (Lodbjerg-Nymindesbælt)	Blåvand
Maks. finstofindhold i sandfodningsmateriale ($d \leq 0,125$ mm)	Op til ca. 3 % (95%-fraktil)	Op til ca. 3 % (95%-fraktil)
Typisk strømhastighed langs kyst (tidevandsgenereret hastighed)	Middelhastighed = 0,21 m/s (sydgående) Middelhastighed = 0,27 m/s (nordgående)	Estimeret middelhastighed = 0,3 m/s
Maks. strømhastighed langs kyst (vindgenereret strøm, 95%-fraktil)	Makshastighed = 0,39 m/s (sydgående) Makshastighed = 0,5 m/s (nordgående)	Estimeret makshastighed = 0,7 m/s
Normal strandfodringssintensitet	250 m ³ /m	325 m ³ /m
Anvendte skibe	2x4 á 2000 m ³ lasteevne	2x4 á 1000 m ³ lasteevne
Maks. døgnkapacitet for strandfodring	48.000 m ³ /døgn	10.500 m ³ /døgn
Maks. tidsforbrug for strandfodring	66 døgn	50 døgn
Normalkampagnemængde	2.680.000 m ³	526.000 m ³
Maks. strandfodringslængde	10,7 km	5,5 km

Tabel 8-3. Sammenligning af væsentlige forudsætninger ved strandfodring ved henholdsvis Sdr. Holmsland Tange og Blåvand.

Jf. tabel 8-3 er de såvel de anvendte skibe, den maksimale døgnkapacitet og det maksimale tidsforbrug for en normalkampagne mindre ved Blåvand end ved Sdr. Holmsland Tange. Herudover er det antaget, at finstofindholdet i det anvendte sand er det samme ved de to lokaliteter. Det betyder, at resultater for maksimum- og middelkoncentration, samt maksimal overskridelse af 10 mg/l suspenderet sedimentkoncentration, for modelleringen ved Sdr. Holmsland Tange kan antages også at være gældende ved Blåvand som en worst-case betragtning.

Den lavere døgnkapacitet ved Blåvand sammenlignet med Sdr. Holmsland Tange vil dog betyde, at sedimentkoncentrationen i sedimentfanen må forventes at være væsentligt lavere. Til gengæld er de estimerede middel- og maksimum strømhastigheder ved Blåvand højere end ved Sdr. Holmsland Tange.

Samlet vurdering: Ved strandfodring vil der forekomme en lokal påvirkning af den suspenderede sedimentkoncentration udenfor den sandfodrede strækning, hvor der strandfodres. Da det suspenderede sediment vil være udfældet fra vandsøjlen seks timer efter endt strandfodring, forøges koncentrationen af det suspenderede sediment kun midlertidigt i op til 50 døgn, hvor strandfodringen foregår én gang hvert femte år. Forøgelsen i koncentrationen af det suspenderede sediment ligger inden for de naturligt forekommende variationer i sedimentkoncentrationen, og påvirkningsgraden vurderes derfor som meget lille. Konsekvensen vurderes derfor samlet set som ubetydelig, og der forekommer dermed ikke en væsentlig indvirkning på koncentrationen af det suspenderede sediment.

8.4.5 Sedimentation på havbunden

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 Kystprofilen. Herudover,

vil der ske sedimentation af det sediment, som i en fane transporteres væk fra strandfodringsområdet, dvs. af sedimentspildet.

I det følgende beskrives resultaterne for simulering af sedimentation i forbindelse med strandfodring, der er udarbejdet i forbindelse med udarbejdelse af miljøkonsekvensrapporten for kystbeskyttelsen på strækningen Lodbjerg – Nymindegab¹¹⁰, og som jf. afsnit 8.4.4 også er repræsentativ for strækningen ved Blåvand. Aflejringen af sedimentspildet vil være størst i umiddelbar nærhed til fodringslokaliteten.

Det fremgår af resultaterne for simuleringen for strækningen Lodbjerg - Nymindegab, der er foretaget for hovedstrækningen Sdr. Holmsland Tange, at der kan aflejres op mod ti centimeter fra sedimentspildet ved strandfodring, uanset skibets lastekapacitet og strømscenarie ved en normal kampagne. 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. Påvirkningen fra sedimentation vil være lokal, da sedimentationen er størst tæt på lokaliteten, hvor der strandfodres. Påvirkningsgraden vil være lille, da en aflejring på 10 cm anses at ligge inden for den naturlige variation af havbundens beliggenhed. Varigheden vurderes at være midlertidig, da strandfodringen foregår over en periode på 50 døgn, og sedimentet hurtigt omlejres. Samlet vurderes konsekvensen af sedimentspredning fra strandfodringen 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

Kystdirektoratet gennemfører oprensning af Grådyb sejlrende og Esbjerg Havn, hvor klappning af de oprensede materialer kan give anledning til en midlertidig forhøjet koncentration af suspenderet sediment i vandet i forbindelse med aktiviteterne. Det vurderes dog på baggrund af et estimat, at sedimentspredningen fra aktiviteterne ikke vil overlappe sedimentspredningen fra strandfodringen på grund af afstanden på minimum 12 km til strækningen ved Blåvand. Skulle det alligevel ske, vil kun en meget lille andel af sedimentspredningen fra Kystdirektoratet og Esbjerg Havns aktiviteter nå ind til kysten langs Blåvand, og den forhøjede sedimentkoncentration vil derfor være meget lille og af midlertidig karakter. Den samlede kumulative effekt vurderes derfor som ubetydelig.

Sand til strandfodringen hentes fra fælles indvindingsområder, hvor det nærmeste ligger ni kilometer fra kyststrækningen ved Blåvand. Indvindingen af sand kan give anledning til spredning af suspenderet sediment i vandsøjlen som følge af sedimentspild. Sedimentspildet vurderes dog ikke at kunne sprede sig ind til strækningen ved Blåvand, hvormed der ikke er kumulative effekter mellem indvindingen og strandfodringen.

Hertil kan to kommende projekter potentielt have kumulativ virkning; Viking Link og Udbygning af Esbjerg havn.

¹¹⁰ Rambøll, Miljøkonsekvensrapport for kystbeskyttelse Lodbjerg – Nymindegab, 2020

Viking Link er en kommende 770 km lang el-forbindelse mellem Danmark og Storbritannien, hvor de marine kabler er planlagt til installation i 2020-23¹¹¹. Landføringspunktet for kabler er imidlertid mindst 25 km fra strandfodringsstrækningen, hvor det vurderes, at afstanden alene er for stor til, at der kan være kumulative effekter mellem Viking Link og kystbeskyttelsen ved Blåvand.

Esbjerg Havn undersøger muligheden for at udvide med 975.000 m² frem mod 2030 på havnens sydside¹¹². Der foreligger ikke en miljøvurdering, men da afstanden til havnen er mere end 20 km vurderes det, at afstanden alene er for stor til, at der kan være kumulative effekter mellem udvidelsen og kystbeskyttelsen ved Blåvand.

8.7 Sammenfattende vurdering

Den samlede konsekvens for kystprofilen vurderes at være væsentlig, da den er med til at stoppe den naturlige udvikling af kysten afhængigt af, hvor strandfodringen foregår. Da det netop er formålet med kystbeskyttelsen, vurderes indvirkningen som væsentlig positiv.

Konsekvensen af sandfordringen på grund af ændringer i sammensætningen af sedimentet vurderes som begrænset, da fodringssandet ikke adskiller sig væsentligt fra de observerede middeldørrelser strækningen, og den samlede indvirkning vurderes derfor som ikke væsentlig.

Strandfodring forgår kun på en lille del af det samlede kystprofil og det samlede bidrag til en forøgelse af sedimenttransporten langs kyststrækningen vurderes at være relativt lille. Påvirkningen sker umiddelbart efter strandfodringen og i en periode herefter, indtil de efterfølgende storme og bølgeaktivitet har transporteret, sorteret og blandet sedimentet. Den samlede konsekvens for sedimenttransporten vurderes som begrænset. Det vurderes derfor, at der ikke vil være en væsentlig indvirkning på sedimenttransporten som følge af strandfodringen.

Den tilførte mængde sand vil midlertidigt medføre en ændring i den suspenderede sedimentkoncentration. Det suspenderede sediment vil være udfældet fra vandsøjlen relativt kort efter endt strandfodring, hvorfor koncentrationen af det suspenderede sediment kun forøges i den periode, hvor strandfodringen foregår. Forøgelsen i koncentrationen af det suspenderede sediment ligger inden for de naturligt forekommende variationer i sedimentkoncentrationen, og når strandfodringsaktiviteterne er afsluttet, vil sedimentkoncentrationen igen blive som før. Konsekvensen for koncentrationen af det suspenderede sediment vurderes derfor at være ubetydelig. Samlet vurderes strandfodringens indvirkning på det suspenderede sediment som ikke væsentlig.

Sedimentet vil i mens der strandfodres løbende aflejres på havbunden i en tykkelse på 10 cm, hvilket ligger inden for den naturlige variation. Konsekvensen for sedimentation på havbunden vurderes som ubetydelig.

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
Kystprofilen	Stor	Lokal	Moderat	Lang	Væsentlig
Sedimentforhold	Moderat	Lokal	Lille	Lang	Begrænset

¹¹¹ Energinet, Viking Link: Elforbindelse til Storbritannien, <https://energinet.dk/Anlaeg-og-projekter/Projektliste/Viking-Link>

¹¹² Esbjerg Havn, Esbjerg Havn undersøger muligheden for at udvide med 975.000 m² frem mod 2030, <https://portesebjerg.dk/da/om-esbjerg-havn/nyheder/esbjerg-havn-unders%C3%B8ger-muligheden-udvide-med-975000-m2-frem-mod-2030>

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Sedimenttransport	Moderat	Lokal	Lille	Lang	Begrænset
Suspenderet sediment	Meget stor	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
Sedimentation på havbunden	Meget stor	Lokal	Lille	Midlertidig	Ubetydelig

Tabel 8-4. 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 miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af data fra publikationer og databaser, der omfatter kortlægning og overvågning af vandplansinteresser. Det drejer sig om:

- NOVANA havrapporter udarbejdet af Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) for Miljøstyrelsen
- MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-21¹¹³.
- Vandområdeplan for Jylland og Fyn 2015-21 fra juni 2016
- Basisanalyse for Danmarks Havstrategi fra 2012
- Basisanalyse for Danmarks Havstrategi II fra april 2019

Der er yderligere indhentet overvågningsdata for vandkemi, samt temperatur og salinitet fra en af Miljøstyrelsens marine målestationer ud for kysten ved Blåvand. Desuden indgår beregninger af naturlig forekomst af suspenderet sediment og beregninger for undervandsstøj i vurderingsafsnittet.

Det vurderes, at det tilgængelige grundlag for at vurdere påvirkninger af vandkvalitet, målsatte kystvande og andre overfladevande og havområdet ud for Blåvand 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 af 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.

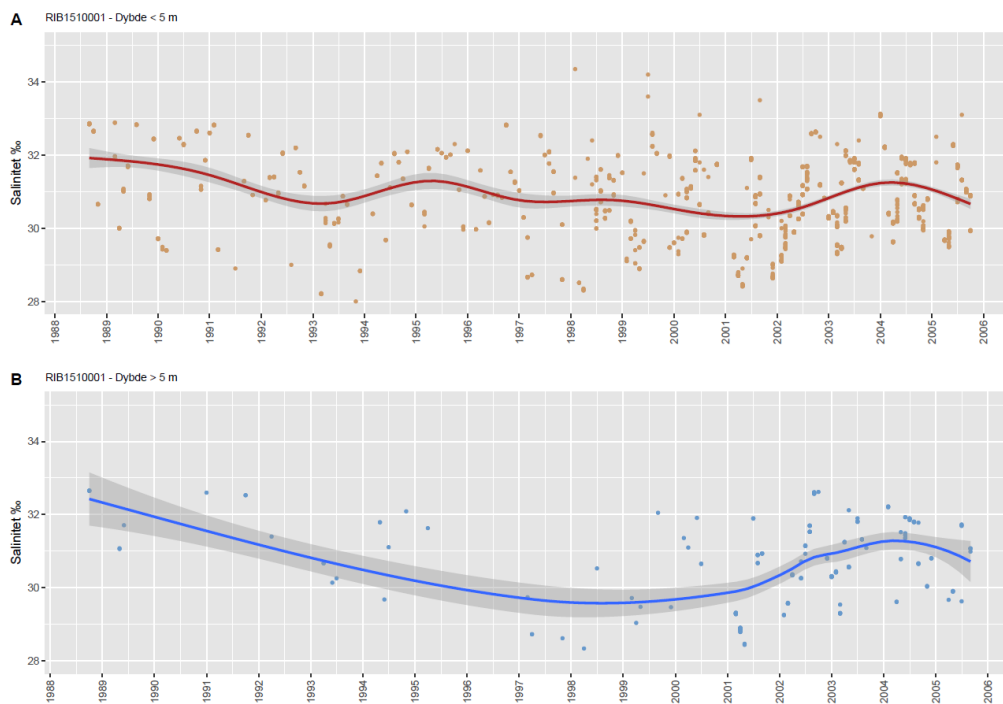
På strækningen ved Blåvand findes kystnært en marin målestation, hvor der foreligger en lang tids-historik på dataserien (1989-2006). Station RIB1510001 er beliggende ca. tre kilometer ud for kysten ved strækningen ved Blåvand, og her er der i perioden 1989-2006 indsamlet vandprøver til vandkemiske målinger, samt foretaget profilmålinger af bl.a. salinitet (havvandets indhold af salt målt i promille) og temperatur.

Der er indhentet data fra Miljøstyrelsen på salinitet, temperatur samt total kvælstof- og total fosforkoncentration for stationen. Data for Station RIB1510001 frem til 2006 vurderes at være et godt datagrundlag til at også at beskrive den nuværende tilstand for vandkemi, salinitet og temperatur for havet ud for strækningen ved Blåvand.

¹¹³ Miljø- og Fødevareministeriet, Miljøstyrelsen, MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021, <http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv2-bek-2019>

Salinitet

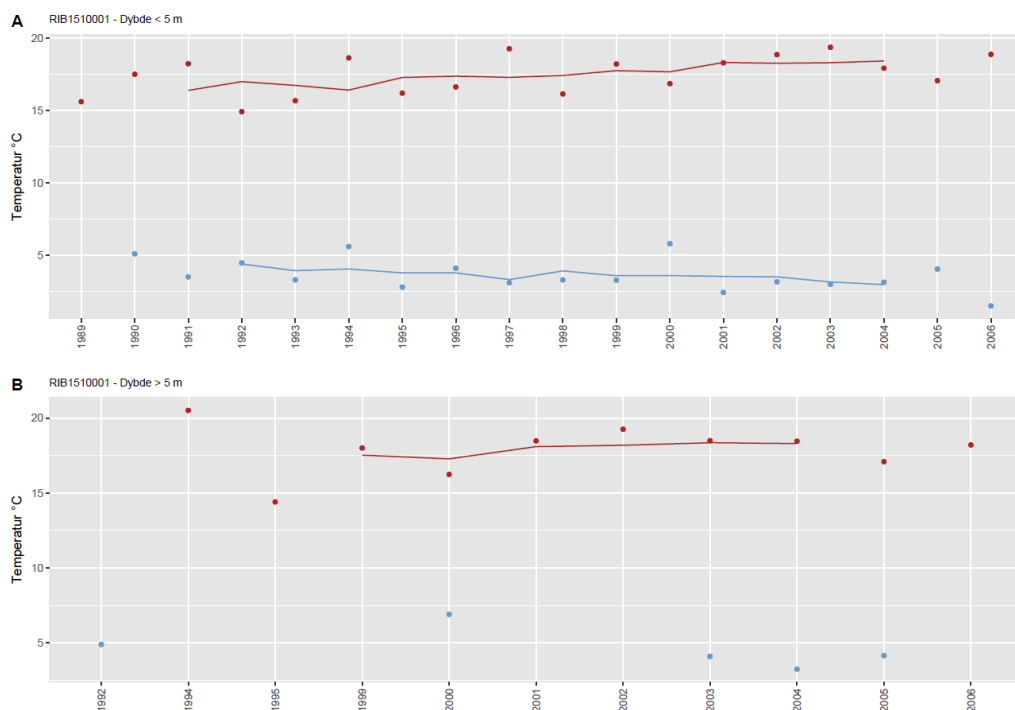
Salinitet (‰) er vist for perioden 1989-2006 for vanddybder <5 meter og >5 meter (Figur 9-1). Alle målinger fremgår som punkter for at vise spredningen indenfor det enkelte år, mens det femårige løbende gennemsnit er vist som en streg med konfidensintervaller. Den gennemsnitlige salinitet i overfladevandet (<5 meter) ligger mellem ca. 30 og 32 ‰, og tilsvarende for bundvandet >5 meter).



Figur 9-1. Salinitet på station RIB1510001 (Miljøstyrelsens station ud for kysten ved Blåvand) hhv. på dybder <5 meter (A, rød linje) og >5 meter (B, blå linje). Punkter viser samtlige målinger indenfor det enkelte år, mens det femårige løbende gennemsnit er vist som en streg med konfidensintervaller (markeret med mørkegrå).

Temperatur

Figur 9-2 viser temperatur for perioden 1989-2006 for vanddybder <5 meter og >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 9-2. Temperatur på station RIB1510001 (Miljøstyrelsens station ud for kysten ved Blåvand) hhv. på dybder <5m (A) og >5 meter (B). Punkter angiver gennemsnit for målinger i hhv. sommer (jul-sep, med rød farve) og vinter (dec-feb, med blå farve), mens det femårige 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, hvilket ofte ses i de indre danske farvande med iltvind i bundvandet til følge (< 4 mg/l ilt). Der kræves ofte en større storm for at vandsøjlen igen er opblandet. Lagdeling af vandsøjlen optræder dog 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.¹¹⁴

Iltforhold

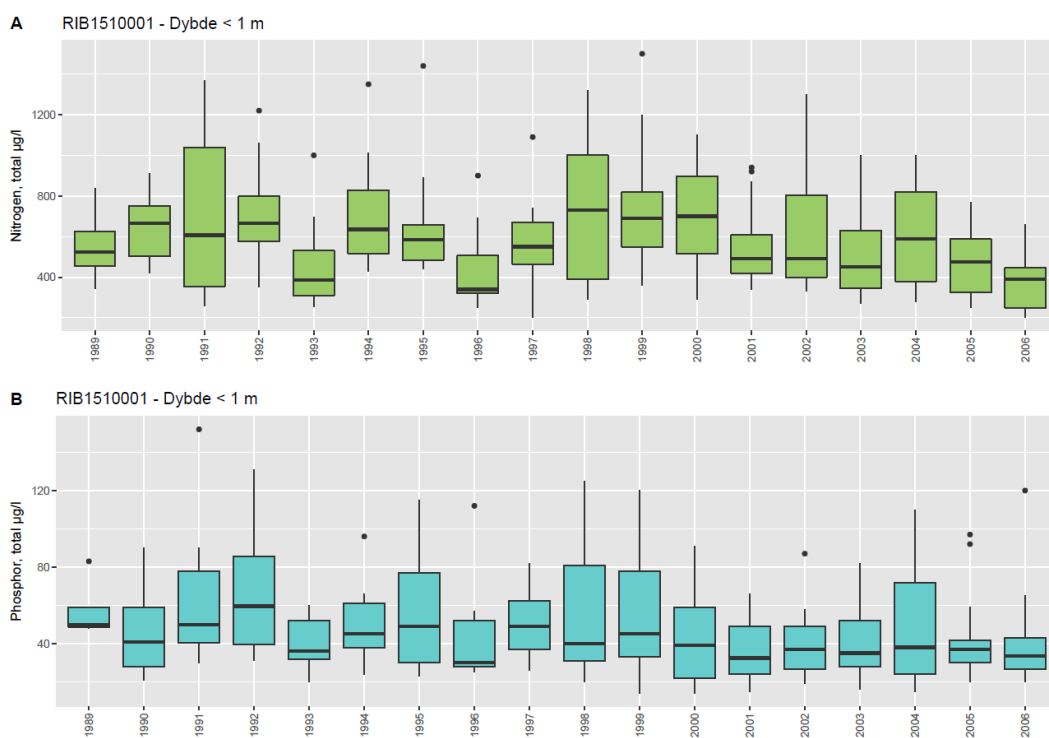
Langs med Vestkysten opstår der på grund af den store opblanding af vandsøjlen ikke iltvind, som indtræder, når iltkoncentrationen i bundvandet når < 4 mg/l.

¹¹⁴ COWI, 2015, Vesterhav Syd offshore wind farm. Sediments, water quality and hydrography. Background report for EIA-study.

I VVM-redegørelse og miljørapport for Vesterhav Syd¹¹⁵ beskrives det, at iltforholdene ved bunden i ca. 20 meters dybde varierer mellem 4,5 - 9 mg/l over året ud for undersøgelsesområdet Hovvig-Sdr. Lyngvig. Koncentrationen af ilt i bundvandet i det beskrevne undersøgelsesområde 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 nul til seks meter, som strandfodringen 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 RIB1510001 i perioden 1989-2006 er vist på Figur 9-3. 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.



Figur 9-3. Total kvælstof- (A, µg/l vist med grønne søjler) og fosforkoncentration (B, µg/l vist med blå søjler) på station RIB1510001 (Miljøstyrelsens station ud for kysten ved Blåvand) på dybder <1 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) for station RIB1510001 i perioden 1989-2006 er sammenlignelige med landsgennemsnittet fra 2006 for kystnære områder på ca. 500-800 µg/l for TN og ca. 40-70 µg/l for TP¹¹⁶. 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.

¹¹⁵ Niras, 2015, Vesterhav Syd Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport. Del 2. Det marine miljø. Energinet.dk.

¹¹⁶ 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>

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. Klorofylindholdet er ikke et mål for næringsstoffer i sig selv, men højt klorofylniveau indikerer eutrofiering. Koncentration af klorofyl (Chl a) på station RIB150001 har set for året 2006 ligget mellem 0,9 – 23 µg/l, med et årsgennemsnit på 7,3 µg/l. Koncentrationen af klorofyl var størst i juni måned 2006 (23 µg/l) og lavest efter opblomstringen i juni måned 2006 (0,9 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 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, lagune osv.) kystvande samt grundvand i alle EU-lande. Vandrammedirektivet finder også anvendelse på overgangsvande og kystvande indenfor 1-sømilgrænsen med hensyn til økologisk tilstand og indenfor 12-sømilgrænsen (dvs. territorialfarvand) med hensyn til kemisk tilstand (se kapitel 6 *Lovgivning og planlægning* i afsnit om lovgivning på overfladevand-områder).

Vandområder

Havet ud til 1-sømile grænsen fra Blåvand hører under vandområdedistrikt Jylland og Fyn, som er opdelt i forskellige hovedvandoplande og kystvandoplande. Strækningen ved Blåvand hører under hovedvandopland 1.10 Vadehavet, kystvand Vesterhavet, syd (119), hvilket er nærmere beskrevet i Vandområdeplan for Jylland og Fyn 2015-21¹¹⁷. Kortmateriale for vandområdeplanen fremgår af MiljøGIS¹¹⁸.

Økologisk tilstand

Den samlede økologiske tilstand for kystvandet Vesterhav, syd (119) er ringe økologisk tilstand, mens miljømålet for vandområdet langs strækningen ved Blåvand er god økologisk tilstand senest i 2021. Den økologiske tilstand i kystvandene beskrives ud fra tilstanden af kvalitetselementerne:

- Klorofyl (fytoplankton)
- Ålegræs (anvendes ikke på Vestkysten samt i Vadehavet)
- 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 det kvalitetselement med den laveste tilstand. Græn-

¹¹⁷ Miljø- og Fødevareministeriet, SVANA, 2016. Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn

¹¹⁸ Miljø- og Fødevareministeriet, Miljøstyrelsen, MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021, <http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv2-bek-2019>

sen for god økologisk tilstand ligger ved overgangen fra moderat til god økologisk tilstand, der er fastsat for de enkelte vandområder i BEK 1001 af 29/06/2016¹¹⁹.

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 sigtddybden i vandsøjlen og dermed af eutrofieringsgraden, idet sigtddybden begrænses af mængden af fytoplankton. Den økologiske tilstand for ålegræs anvendes dog ikke som kvalitetselement på Vestkysten eller i Vadehavet. Det skyldes at ålegræs ikke vokser på Vestkysten på grund af de meget dynamiske fysiske forhold, herunder den store sandtransport. I Vadehavet vokser både ålegræs og dværgålegræs, men udbredelsen er bestemt af fysiske faktorer som bølgepåvirkning, vind og vejr og ålegræs kan derfor ikke anvendes som et mål for eutrofieringsgraden i Vadehavet.
- Kvalitetselementet bundfauna beskrevet ved anvendelse af DKI-metoden beskriver, hvordan tilstanden af bundfauna er i det pågældende område. DKI kan variere mellem nul, hvor der ikke er bundfauna tilstede, og tæt på én, hvor der er et højt antal af bundfaunaarter, herunder også arter, som er følsomme overfor eutrofiering.

Tabel 9-1. Oversigt over kvalitetselementer til vurdering af økologisk tilstand.

Den samlede økologiske og kemiske tilstandsklasse for kystvand Vesterhavet, syd langs strækningen ved Blåvand fremgår af Figur 9-4. Den økologiske tilstand på strækningen er ringe, hvilket skyldes, at den økologiske tilstandsklasse for klorofyl (fytoplankton) er ringe, og dermed væsentligt højere end grænsen for god økologisk tilstand for klorofyl (målt som klorofyl *a*) på 6,9 µg/l, som er fastlagt for området i BEK 1001 af 29/06/2016¹¹⁹. Den økologiske tilstand for bundfauna er ukendt.

Kemisk tilstand

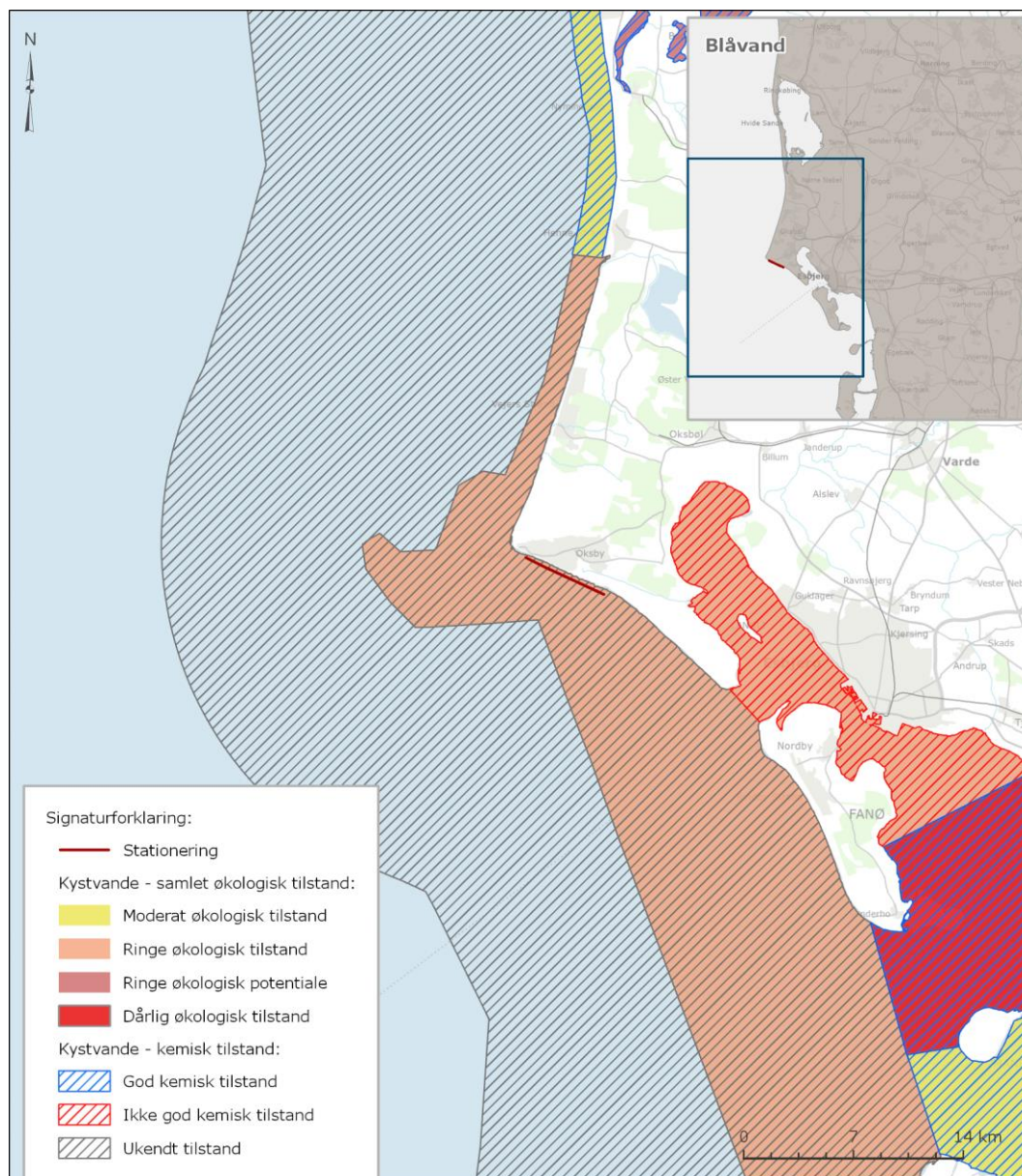
Den kemiske tilstand af kystvande ud til 1-sømile grænsen (samlet økologisk tilstand), og til 12-sømile grænsen (kemisk tilstand), inddeles i hhv. god, ikke god eller ukendt kemisk tilstand. I vurderingen af den kemiske tilstand indgår de såkaldte prioriterede stoffer. Prioriterede stoffer er i vandrammedirektivet defineret som stoffer, der udgør en særlig væsentlig risiko for vandmiljøet. I EU-regi er der i dag udvalgt 45 prioriterede stoffer. I vurderingen af den økologiske tilstand indgår øvrige miljøfarlige forurenede stoffer, som omfatter nationalt udvalgte stoffer.

Det danske overvågningsprogram omfatter i overensstemmelse med vandrammedirektivet de prioriterede stoffer, der udledes i danske vandområder, samt øvrige miljøfarlige forurenende stoffer, der udledes i signifikante mængder. Et vandområde har god kemisk- og økologisk tilstand, når de målte stofkoncentrationer ikke overskrider de fastsatte miljøkvalitetskrav. Et miljøkvalitetskrav er den koncentration af et stof, som af hensyn til beskyttelsen af menneskers sundhed og miljøet ikke må

¹¹⁹ Miljø- og Fødevarerministeriet, Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder, BEK nr. 1001 af 29/06/2016, <https://www.retsinformation.dk/Forms/r0710.aspx?id=181970>

overskrides. For kystvande omfatter tilstand- og risikovurderingen miljøfarlige forurenende stoffer målt i sediment, muslinger og fisk¹²⁰.

Den kemiske tilstandsklasse for vandområderne langs strækningen ved Blåvand ud til 1-sømile og 12-sømile grænsen er ukendt.



Figur 9-4. Samlet økologisk tilstand (1 sømil) og kemisk tilstand (12 sømil) for kystvande i forhold til vandområdeplanen for Jylland og Fyn 2015-21 for strækningen ved Blåvand. Baseret på MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-21¹²¹.

¹²⁰ Basisanalyse for Vandområdeplaner 2015-2021. <https://mst.dk/media/118754/bilag-1-basisanalyse-19-2.pdf>

¹²¹ Miljøstyrelsen, 2019, Vandområdeplanerne 2015-2021, <http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv2-bek-2019>

9.2.3 Vandforekomster omfattet af Danmarks Havstrategi

Formålet med EU's havstrategidirektiv fra 2008 er at sikre et godt havmiljø i Danmark og i Europa ved at opnå god miljøtilstand senest i 2020¹²².

Gyldighed

Danmarks Havstrategi gælder for havområder fra tidevandsgrænsen og til 200-sømilegrænsen, og dækker derfor samtlige danske farvande (territorialfarvande og inden for EØZ'en). Havstrategiloven finder dog ikke anvendelse på havområder, der strækker sig ud til 1 sømil fra basislinjen (kystvande) i det omfang, de er omfattet af lov om vandplanlægning¹²³, og indsatser, der indgår i en vedtaget Natura 2000-plan efter miljømålsloven¹²⁴. En nærmere gennemgang af havstrategidirektivet og snitfladen til øvrig lovgivning fremgår af afsnit *Lov om havstrategi* i Kapitel 6 om *Lovgivning og planlægning*.

Deskriptorer

Havstrategidirektivet beskriver 11 deskriptorer, der bruges til at opnå en god miljøtilstand for havmiljøet (Tabel 9-2). 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, også kaldet GES¹²⁵ og ¹²⁶.

Havstrategidirektivet er implementeret i dansk lovgivning via bekendtgørelse af lov om havstrategi¹²⁷. Der er udarbejdet en basisanalyse i 2012 for den danske havstrategi, som beskriver miljøtilstanden og en definition af god miljøtilstand for hver deskriptor¹²⁸. I april 2019 er basisanalyse for Danmarks Havstrategi II – første del offentliggjort¹²⁹. 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.

Deskriptor	Beskrivelse af god miljøtilstand	Relevante tilstandskriterier	Nuværende miljøtilstand for farvandet ud for Vestkysten ¹²⁹
D1 Biodiversitet	Biodiversiteten opretholdes, og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiske, geografiske og klimatiske forhold.	- Dødelighed fra bifangst er under grænsen for trusler mod bestandsstørrelsen for hver art - Tæthed af populationer og populationens sam-	Kan ikke vurderes pga. manglende tærskelværdier for bl.a. fugle, fisk og pelagiske habita-

¹²² Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008 (Havstrategidirektivet), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0056&from=DA>

¹²³ Lovbekendtgørelse nr. 126, (26/01/2017), »Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning, nr. 126 af 26/01/2017,« 2017, <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2017/126>.

¹²⁴ Lovbekendtgørelse nr. 119, (26/01/2017), »Bekendtgørelse af lov om miljømål m.v. for internationale naturbeskyttelsesområder (Miljømålsloven), nr. 119 af 26/01/2017,« 2017, <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2017/119>.

¹²⁵ European Commission, 2017, Our Oceans, Seas and Coasts. http://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/index_en.htm

¹²⁶ Kommissionens afgørelse (EU) 2017/848. http://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/index_en.htm

¹²⁷ Miljø- og Fødevareministeriet, Bekendtgørelse af lov om havstrategi, LBK nr. 1161 af 25/11/2019, <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=210006>

¹²⁸ Naturstyrelsen, 2012, Danmarks Havstrategi – Basisanalysen, <https://naturstyrelsen.dk/media/nst/Attachments/Basisanalysen.pdf>

¹²⁹ 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

Deskriptor	Beskrivelse af god miljøtilstand	Relevante tilstandskriterier	Nuværende miljøtilstand for farvandet ud for Vestkysten ¹²⁹
		mensætning påvirkes ikke negativt af menneskelige aktiviteter Habitatets udbredelse og tilstand understøtter arternes behov i deres forskellige livsstadier	ter, se a) nedenfor.
D2 Ikkehjemmehørende arter	Ikke-hjemmehørende arter indført ved menneskelige aktiviteter ligger på niveau-er, 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 pga. 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)¹³⁰. - 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 at sikre en langvarig artstæthed og opretholdelse af arternes fulde reproduktionssevne.	- Fødenettets artssammensætning og arternes udbredelse påvirkes ikke negativt af menneskelige aktiviteter - Tætheden af arter og størrelsesfordelingen af arter i fødenettet påvirkes ikke negativt af menneskelige aktiviteter - Fødenettets produktivitet påvirkes ikke negativt af menneskelige aktiviteter	Ikke god, afhængig af tilstand under deskriptor 1, se a) nedenfor.
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.	- Næringsstofniveauer og klorofyll (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 pga. manglende tærskelværdier. Herunder mangler der opgørelser af, hvilke fysiske forstyrrelser, der påvirker havbundens habitater negativt.
D7 Hydrografiske ændringer	Permanent ændring af de hydrografiske egenskaber	Rumlige udbredelse og fordeling af permanent	Kan ikke vurderes pga. mang-

¹³⁰ 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 ¹²⁹
dringer	påvirker ikke de marine økosystemer i negativ retning.	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	lende 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 miljøtilstand 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 pga. manglende tærskelværdier.
D11 Undervandsstøj	Indførelsen af energi, herunder undervandsstøj, befinder sig på et niveau, der ikke påvirker havmiljøet i negativ retning.	Udbredelse i tid og sted samt lydniveau for menneskabte impulslyde, samt kontinuert lavfrekvent støj, overskrider ikke grænser, som påvirker marine dyr på populationsniveau.	Kan ikke vurderes pga. manglende tærskelværdier.

a) For Nordsøregionen (inkl. Kattegat): 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 9-2. Beskrivelse af deskriptorer i Danmarks Havstrategi samt kriterier for opnåelse af god miljøtilstand og den nuværende miljøtilstand for de enkelte deskriptorer baseret på Basisanalyse for Danmarks Havstrategi II¹³¹.

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-hjemmehørende arter og fiskeri¹³¹.

9.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen i 2024, hvis den planlagte kystbeskyttelse ikke realiseres. Ved 0-alternativet forventes en naturlig udvikling af kysten i perioden 2020-24, og dermed ingen påvirkning af vandkvalitet eller vandforekomster omfattet af vandplanlægning og Danmarks Havstrategi, som ikke allerede sker.

¹³¹ 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

9.4 Vurdering af miljøpåvirkninger

Den planlagte kystbeskyttelse i form af strandfodring på strækningen ved Blåvand kan potentielt medføre påvirkninger af følgende:

- Vandkvalitet
- Vandforekomster omfattet af vandplanlægning
- Vandforekomster omfattet af Danmarks Havstrategi

Vurderingerne er foretaget for et scenarie, hvor strandfodring foretages én gang på strækningen ved Blåvand i perioden 2020-24.

9.4.1 Vandkvalitet

Strandfodringens potentielle påvirkning af vandkvaliteten består i ændring af indholdet af næringsstoffer og fytoplankton i vandsøjlen.

Næringsstoffer

Ved strandfodring kan der potentielt tilføres næringsstoffer med fodringssandet, som frigives i forbindelse med tilbageløb af sand til havet. Desuden kan udledning af kvælstofholdige gasser (NO_x) fra skibes og maskiners udstødning også potentielt påvirke indholdet af næringsstoffer.

Som beskrevet i kapitel 3 *Projektbeskrivelse* er fodringssandet rent sand med et lavt indhold af organisk stof, og bidraget af næringsstoffer fra selve fodringssandet ved 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 undersøgelser for indvindingsområderne langs med Vestkysten, f.eks. ud for Husby Klit¹³², hvor materialerne i ansøgningsområdet beskrives som bestående af veliltet, rent sand med et lavt indhold af organisk materiale.

Udledning af NO_x fra skibe og maskiner i forbindelse med kystbeskyttelse kan afsættes som deposition på havoverfladen. I kapitel 10 *Luft* er den maksimalt kumulerede kvælstofdeposition for strandfodringen angivet til at være ca. 0,5 kg N/ha/år. Den gennemsnitlige kvælstofdeposition til de danske farvande på ca. 6,9 kg N/ha/år (beregnet for 2016)¹³³ og projektet bidrager dermed med ca 7% i forhold til baggrundsbelastningen.

Bidraget af næringsstoffer fra skibe og maskiners udstødning af NO_x vurderes derfor at være ubetydeligt i forhold til bidraget fra afstrømningen fra land, som er den største kilde til udledning af næringsstoffer til havmiljøet med en belastning af kvælstof fra land til vandområde 119 ved Blåvand på flere hundrede tons N/år¹³⁴.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for at strandfodringen vil påvirke indholdet af næringsstoffer er stor, da strandfodringen med sikkerhed vil foregå. Strandfodringen vil påvirke indholdet af næringsstoffer i vandsøjlen lokalt, da fodringen foregår langs hele den korte strækning ved Blåvand. Varigheden af påvirkningen fra strandfodringen vil være lang, da næringsstofferne vil indgå i det marine økosystem. Påvirkningsgraden vil dog være meget lille, da fodringssandet består af rent, veliltet

¹³² Orbicon, 2014. VVM-redegørelse for indvinding af sand til kystfodring. Ansøgningsområde 578-AA Husby Klit.

¹³³ Nationalt Center for Miljø og Energi, 2018, Atmosfærisk deposition 2016, NOVANA. Videnskabelig rapport fra DCE nr. 264

¹³⁴ Miljø- og Fødevareministeriet, SVANA, 2016. Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn <https://mst.dk/media/122170/revideret-jylland-fyn-d-28062016.pdf>

Da påvirkningen af fytoplankton er vurderet som ubetydelig i ovenstående afsnit om vandkvalitet, vurderes det ligeledes, at påvirkningen af kvalitetselementet klorofyl (fytoplankton) for Vandområdeplaner er ubetydelig, da strandfodringen 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 vandområdet på strækningen.

Bundfauna

Det er vurderet, at den planlagte strandfodring ikke vil resultere i ændringer i bundfaunaens artsammensætning eller biomasse (se kapitel 13 *Marin bundfauna*).

Tab af habitat for bundfaunaen ved tildækning med sand ved strandfodring vurderes at være begrænset, da habitattabet kun er midlertidigt, og rekoloniseringen af området hurtigt igangsættes, og bundfaunasamfundet genetableres indenfor tre til fem år. Forøgelsen af suspenderet sediment i vandsøjlen ved strandfodring vurderes ikke at begrænse bundfaunaen, da koncentrationerne som følge af strandfodring ikke adskiller sig væsentligt fra naturligt forekommende koncentrationer (se kapitel 8 *Kystdynamik, strømning og sedimentation*).

Ud fra de begrænsede påvirkninger, der er beskrevet for bundfaunaen i kapitel 13, vurderes det derfor her, at strandfodringen ikke vil påvirke muligheden for at bevare eller opnå god økologisk tilstand på strækningen ved Blåvand.

Samlet vurdering: Påvirkningen fra strandfodringen vil være af lokal udbredelse, da strandfodringen foregår på en kort strækning ved Blåvand. Varigheden af påvirkningen er lang, da bidraget af næringsstoffer fra strandfodringen vil indgå i det marine økosystem, hvor 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 strandfodring på fytoplankton eller bundfauna. Der er derfor også en meget lille sandsynlighed for, at strandfodringen vil påvirke muligheden for at opnå god økologisk tilstand. Konsekvensen af strandfodring vurderes på baggrund af ovenstående samlet set at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på muligheden for at opnå god økologisk tilstand for kystvandene langs strækningen.

Vurdering af påvirkningen af kystvandets kemiske tilstand

Spredning af forurenende stoffer i form af miljøfremmede stoffer i forbindelse med strandfodring er meget usandsynlig. Det skyldes, at sand til strandfodring stammer fra sandindvindingsområder. I forbindelse med tilladelser til anvendelse af sand fra områderne har Miljøstyrelsen vurderet, at der er tale om rene materialer. Da påvirkninger fra miljøfremmede stoffer dermed ikke er sandsynlige, vil strandfodringen heller ikke påvirke muligheden for at opnå god kemisk tilstand indenfor 12 sømil-zonen langs strækningen ved Blåvand.

9.4.3

Vandforekomster omfattet af Danmarks Havstrategi

Den planlagte kystbeskyttelse kan i form af strandfodringsaktiviteter 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 9-3.

Deskriptor	Fysisk forstyrrelse af havbunden	Suspenderet sediment	Sedimentation på havbunden	Tilstedeværelse af fartøjer
D1 Biodiversitet	x	x	x	x
D2 Ikkehjemmehørende arter				x
D3 Erhvervsmæssig	x	x	x	x

Deskriptor	Fysisk forstyrrelse af havbunden	Suspenderet sediment	Sedimentation på havbunden	Tilstedeværelse af fartøjer
sigt udnyttede fiskebestande				
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

Tabel 9-3. Mulige påvirkninger fra strandfodringsaktiviteter på havstrategidirektivets deskriptorer.

Flere af deskriptorerne vurderes også i andre afsnit og kapitler, herunder afsnit 9.4.1 om *Vandkvalitet*, kapitel 13 *Marin bundfauna*, kapitel 14 *Fisk*, kapitel 15 *Havpattedyr, havfugle, marine beskyttede områder og marine bilag IV-arter*. Beskrivelserne herunder er derfor til dels baseret herpå.

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 bevarer. Den fysiske forstyrrelse af havbunden, suspenderet sediment og sedimentation på havbunden ved strandfodring er beskrevet og vurderet i forhold til vandkvalitet (afsnit 9.4.1), *Marin bundfauna* (kapitel 13), *Fisk* (kapitel 14) samt *Havpattedyr, havfugle, marine beskyttede områder og marine bilag IV-arter* (kapitel 15). Vurderingerne viser, at fysisk forstyrrelse af havbunden fra strandfodring ikke medfører væsentlig påvirkning af vandkvaliteten, bundfauna, fisk samt havpattedyr og havfugle.

Fysisk forstyrrelse af havbunden samt habitattab i forhold til deskriptor 6, havbundsintegritet, vurderes ikke at være væsentlig. Det skyldes at det er et mindre område på ca. 0,6 km², der overdækkes ved strandfodring (se kapitel 13 *Marin Bundfauna*), og at der ikke er tale om et permanent tab af havbund, som beskrevet for bundfauna ovenfor. Samtidig foregår strandfodringen i et meget dynamisk system, hvor havbunden naturligt omlejres ved strøm og bølgeaktiviteter, og hvor der forekommer en stor kystnær transport af sand. Som beskrevet i *Væsentlighedsvurderingen* i bilag 9, vil der ikke ske påvirkninger fra fysisk forstyrrelse af havbunden eller tab af habitat i de marine habitatnaturtyper i Natura 2000-området N89 Vadehavet ud for strækningen ved Blåvand.

For suspenderet sediment og sedimentation heraf, viser vurderingerne for vandkvaliteten, bundfauna, fisk samt havpattedyr og havfugle ligeledes, at strandfodring ikke vil medføre væsentlig påvirkning, da suspenderet sediment og sedimentation forekommer i et begrænset område ud for tilbageløbet for fodringsrøret, som beskrevet i kapitel 8 *Kystdynamik, strømning og sedimentation*. Samtidig er de naturligt forekommende koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen høje på strækningen ved Blåvand med baggrundskoncentrationer på 10-20 mg/l (se bilag 4 *Kystdynamik, strømning og sedimentation*). Den marine fauna forventes derfor at være tilpasset det dynamiske

miljø på strækningen, hvor der forekommer en stor naturlig nettosandtransport på op mod 570.000 m³/år ved Blåvand.

Påvirkninger fra visuel forstyrrelse, luftbåren støj og undervandsstøj i forbindelse med strandfodringsaktiviteter er beskrevet og vurderet i kapitel 14 *Fisk* og 15 *Havpattedyr, havfugle, beskyttede marine områder og 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 trofiske¹³⁵ niveauer i havets fødenet kun vurderes at blive påvirket i lille grad og lokalt af de nævnte påvirkninger, vurderes det heller ikke her, at selve fødenettet og biodiversiteten i det kystnære miljø eller havbundens integritet langs strækningen bliver påvirket i højere grad. Strandfodring vurderes derfor ikke at påvirke målet om opnåelse af god miljøtilstand for deskriptorerne D1, D4 og D6.

D2 Ikke-hjemmehørende arter

Risiko for indførsel af ikke-hjemmehørende arter (invasive arter) med sandfodringsskibenes ballastvand eller via begroning på skibenes yderside anses for usandsynlig. Ved strandfodring foregår sejladsen primært mellem indvindingsområderne og kyststrækningerne, hvor der strandfodres, og det medfører derfor ikke for indførsel af invasive arter.

Risikoen opstår kun, hvis de fartøjer, der anvendes til strandfodringen, 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. I forhold til ballastvand er skibene omfattet af Ballastvandskonventionen, der 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 sediment¹³⁶.

Konventionen kræver bl.a., at skibe skal have en plan for håndtering af ballastvand og implementere planen efter den er godkendt af myndighederne. Skibene skal føre en fortegnelse over ballastvand, hvor det registreres, når ballastvand tages om bord, cirkuleres eller behandles i forbindelse med håndtering, samt når det udledes til havet.

I forhold til skibsbegroning, har IMO udstedt en række ikke-bindende dokumenter (guidelines), i et forsøg på at nedbringe risikoen for overførsel af invasive arter via skibsbegroning¹³⁷.

På baggrund heraf vurderes risikoen for indførelse af invasive arter i forbindelse med strandfodring at være ubetydelig, og dermed ikke at påvirke målet om opnåelse af god miljøtilstand for deskriptor D2.

¹³⁵ Organismer på samme trin i en fødekæde tilhører det samme trofiske niveau, Fødekæden planter – planteædere – rovdyr udgør dermed tre trofiske niveauer.

¹³⁶ IMO, årstal ukendt, International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments (BWM).

¹³⁷ IMO International Maritime Organization. Resolution MEPC.207(62) 2011.

<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Biofouling/Pages/default.aspx>

D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande

Målene for en god miljøtilstand for D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande er at holde gydebiomassen på et bæredygtigt niveau¹³⁸, 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 strandfodring vil påvirke målene om opnåelse af god miljøtilstand for D3 kommercielle fisk og skaldyr.

D5 Eutrofiering

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 Vandrammedirektivet¹³⁸.

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 frigivelse af næringsstoffer fra fodringssandet, da det vurderes at bestå af rent sand med et lavt indhold af organisk stof. Derfor vurderes strandfodring heller ikke her at påvirke målene om opnåelse af god miljøtilstand for D5 Eutrofiering.

D7 Hydrografisk tilstand

Deskriptoren D7 Hydrografiske tilstand udgøres af havvands fysiske parametre så som temperatur, saltholdighed, strømforhold og turbiditet¹³⁹ i vandsøjlen. Målene for god miljøtilstand for D7 hydrografisk tilstand, er at sikre, at der ikke sker en permanent ændring af hydrografiske forhold med negativ effekt på økosystemer i havet.

Påvirkninger fra strandfodringen, 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 forekomsten af suspenderet sediment på grund af strandfodringen kortvarig og lokal, og at der naturligt forekommer en høj koncentration af suspenderet sediment i vandsøjlen på strækningen.

Permanente ændringer af de hydrografiske egenskaber omfatter fysisk tab af habitat, som kan påvirke de marine økosystemer i negativ retning. Som beskrevet under deskriptor 6 ovenfor er det et mindre område på ca. 0,6 km² der overdækkes ved strandfodring (se kapitel 13 *Marin Bundfauna*) og det fysiske tab af havbund ved strandfodring vil ikke være permanent. Det fysiske tab af havbunden vurderes at være midlertidig på grund af indvirkning fra de naturlige strøm- og sedimentforhold, og som beskrevet i kapitel 13 *Marin bundfauna*, vil strandfodringen ikke føre til væsentlige påvirkninger af den marine bundfauna. Desuden vurderes de marine habitattyper i Natura 2000-område N89 Vadehavet ved Blåvand ikke at blive påvirket væsentligt i forbindelse med strandfodring, som beskrevet i bilag 9 *Væsentlighedsvurdering*.

Påvirkninger fra strandfodring 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 strandfodringens påvirkning af de fysiske parametre i vandsøjlen ikke vurderes at være væsentlig,

¹³⁸ Naturstyrelsen, 2012. Danmarks Havstrategi, Miljømålsrapport

¹³⁹ Turbiditet er et udtryk for vandets uklarhed, som hænger sammen med mængden af partikler i vandet, herunder suspenderet sediment.

og da der ikke vil ske et permanent tab af havbund. De påvirkninger, der måtte forekomme fra strandfodringen, vil være ubetydelige set i forhold til de dynamiske forhold ved Blåvand.

På grundlag af ovenstående vurderes det, at strandfodring ikke vil påvirke målene om opnåelse af god miljøtilstand for D7 Hydrografiske tilstand.

D8 Forurenende stoffer og D9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr

Spredningen af forurenende stoffer i form af miljøfarlige stoffer i forbindelse med strandfodringen er meget usandsynlig. Det skyldes, at materialer til strandfodring primært stammer fra sandindvindingsområder. 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 stoffer i fisk og skaldyr som følge af strandfodring vurderes derfor ikke at påvirke målene om opnåelse af god miljøtilstand for deskriptorerne D8 og D9.

D10 Marint affald

Påvirkningerne fra marint affald i forbindelse med strandfodring er meget usandsynligt. Affald, som vil blive genereret ombord på skibene, der deltager i strandfodringsaktiviteterne, vil blive håndteret i overensstemmelse med gældende nationale og internationale regulativer og standarder, herunder Bekendtgørelse om udtømning af affald fra skibe og platforme¹⁴⁰. På baggrund heraf vurderes påvirkning fra marint affald som følge af strandfodring ikke at påvirke målet om opnåelse af god miljøtilstand for deskriptor D10.

D11 Energi og støj

Påvirkninger fra undervandsstøj i forbindelse med strandfodringsaktiviteter er beskrevet og vurderet i kapitel 14 *Fisk* og kapitel 15 *Havpattedyr, havfugle, beskyttede marine områder og 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 strandfodringsaktiviteterne.

Samlet vurdering for Danmark Havstrategi

Sandsynligheden for, at strandfodring vil påvirke muligheden for at opnå god miljøtilstand for kystvande langs strækningen ved Blåvand, vurderes samlet set som lille. Det skyldes, at påvirkningerne fra strandfodringen på de enkelte deskriptorer vurderes at være ubetydelige til begrænsede. Påvirkningerne vil være af lokal udbredelse, da der foretages strandfodring langs en kort strækning ved Blåvand. Påvirkningsgraden vurderes 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 midlertidig til lang, hvilket bl.a. skyldes at genetableringstiden for bundfauna er 3-5 år. Konsekvensen af strandfodring for opnåelse af god miljøtilstand for de enkelte deskriptorer vurderes på baggrund af ovenstående samlet set at være ubetydelig til begrænset, og strandfodring langs strækningen ved Blåvand vil ikke påvirke muligheden for at opnå målene om god miljøtilstand for Havstrategiens deskriptorer.

9.5 Afværgetiltag

Strandfodringen vurderes ikke at medføre væsentlige negative miljøpåvirkninger af vandkvalitet, vandområdeplaner og havstrategiinteresser, og dermed skal afværgetiltag ikke foretages.

¹⁴⁰ Bekendtgørelse om udtømning af affald fra skibe og platforme, BEK nr. 537 af 22/05/2017, <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=190203>

9.6 Kumulative effekter

Kystdirektoratet gennemfører oprensning af Grådyb sejlrende og Esbjerg Havn, hvor klappning af de oprensede materialer kan give anledning til en midlertidig forhøjet koncentration af suspenderet sediment i vandet i forbindelse med aktiviteterne. Det vurderes dog på baggrund af et estimat, at sedimentspredningen fra aktiviteterne ikke vil overlape sedimentspredningen fra strandfodringen på grund af afstanden på minimum 12 km til strækningen ved Blåvand. Skulle det alligevel ske, vil kun en meget lille andel af sedimentspredningen fra Kystdirektoratets og Esbjerg Havns aktiviteter nå ind til kysten langs Blåvand, og den forhøjede sedimentkoncentration vil derfor være meget lille og af midlertidig karakter. Den samlede kumulative effekt vurderes derfor som ubetydelig.

Sand til strandfodringen hentes fra fælles indvindingsområder, hvor det nærmeste ligger ni kilometer fra kyststrækningen ved Blåvand. Indvindingen af sand kan give anledning til spredning af suspenderet sediment i vandsøjlen som følge af sedimentspild. Sedimentspildet vurderes dog ikke at kunne sprede sig ind til strækningen ved Blåvand, hvormed der ikke er kumulative effekter mellem indvindingen og strandfodringen.

Hertil kan to kommende projekter potentielt have kumulativ virkning; Viking Link og Udbygning af Esbjerg havn.

Viking Link er en kommende 770 km lang el-forbindelse mellem Danmark og Storbritannien, hvor de marine kabler er planlagt til installation i 2020-23¹⁴¹. Landføringspunktet for kabler er imidlertid mindst 25 km fra strandfodringsstrækningen, hvor det vurderes, at afstanden alene er for stor til, at der kan være kumulative effekter mellem Viking Link og kystbeskyttelsen ved Blåvand.

Esbjerg Havn undersøger muligheden for at udvide med 975.000 m² frem mod 2030 på havnens sydside¹⁴². Der foreligger ikke en miljøvurdering, men da afstanden til havnen er mere end 20 km vurderes det, at afstanden alene er for stor til, at der kan være kumulative effekter mellem udvidelsen og kystbeskyttelsen ved Blåvand.

9.7 Sammenfattende vurdering

Sammenfattende vurderes det, at kystbeskyttelse i form af strandfodring ikke vil føre til væsentlige påvirkninger af vandkvalitet, vandområdeplaner eller havstrategiinteresser langs strækningen ved Blåvand.

Konsekvensen for indholdet af næringsstoffer i vandsøjlen ved strandfodring vurderes 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 strandfodring 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 strandfodringen.

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 strandfodringen hverken vil føre til en højere eller lavere forekomst af fytoplankton i havvandet.

¹⁴¹ Energinet, Viking Link: Elforbindelse til Storbritannien, <https://energinet.dk/Anlaeg-og-projekter/Projektliste/Viking-Link>

¹⁴² Esbjerg Havn, Esbjerg Havn undersøger muligheden for at udvide med 975.000 m² frem mod 2030, <https://port esbjerg.dk/da/om-esbjerg-havn/nyheder/esbjerg-havn-unders%C3%B8ger-muligheden-udvide-med-975000-m2-frem-mod-2030>

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 strandfodringen ikke vurderes at påvirke muligheden for at opretholde eller opnå god kemisk tilstand langs strækningen ved Blåvand.

Konsekvensen af strandfodring for opnåelse af god miljøtilstand 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	Stor	Lokal	Meget lille	Lang	Ubetydelig
Fytoplankton	Meget lille	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
Vandområder omfattet af vandplanlægning					
Samlet økologisk tilstand	Meget lille	Lokal	Meget lille	Lang	Ubetydelig
Kemisk tilstand	-	-	-	-	-
Vandområder omfattet af Danmarks Havstrategi					
Samlet vurdering for alle deskriptorer	Lille	Lokal	Meget lille - Lille	Lang	Ubetydelig - Begrænset

Tabel 9-4. Opsummering af miljøpåvirkninger på vand forbundet med den planlagte kystbeskyttelse.

10. LUFT

Kapitlet beskriver påvirkningen af luftkvalitet i forbindelse med kystbeskyttelse af kyststrækningen ved Blåvand.

10.1 Metode

De eksisterende forhold og miljøpåvirkninger er analyseret, beskrevet og vurderet på baggrund af følgende:

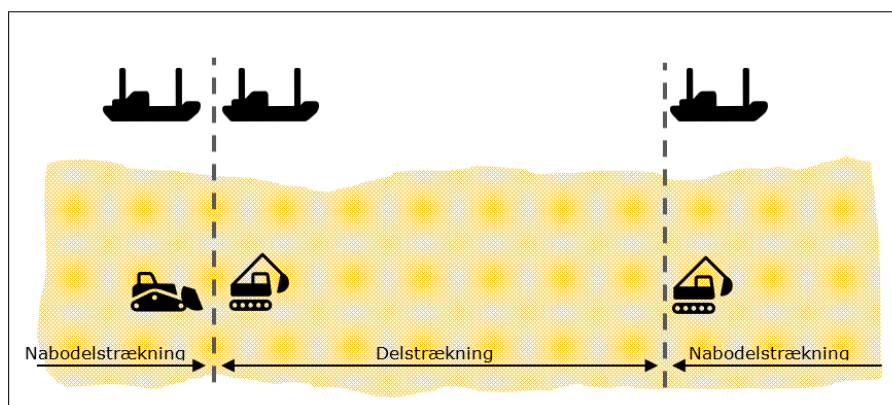
- Entreprenørmaskiners emissioner er beregnet ud fra krav til typegodkendelse Trin 3B i bekendtgørelse om begrænsning af luftforurening fra mobile ikke-vejgående maskiner m.v.
- Emissionen fra skibe er beregnet ud fra AIS-data (positionsdata for skibe) og antagelser om skibenes ballast, last, brændstofforbrug 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 NO_x-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, som er indarbejdet i OML-modellen.

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere kystbeskyttelsens påvirkninger af luften er tilstrækkeligt, idet der bl.a. er foretaget en række antagelser, som betyder, at der anvendes worst case betragtninger.

Worst-case

Der er i *Projektbeskrivelse* i kapitel 3 omtalt et eksempel for anvendelse af to gravemaskiner, en gummiged og fire skibe med en laststørrelse på 1.000 m³ ved gennemførelse af den planlagte kystbeskyttelse. Eksemplet ligger til grund for beregninger af immissioner for CO, NO_x og partikler.

Beregningerne foretages yderligere under den worst-case betragtning, at der arbejdes inden for et areal på 100x100 meter, og at der samtidig forekommer ens aktiviteter på tre naboliggende kampagneområder (jf. Figur 10-1). Det vurderes samtidig, at den korteste delstrækning er på 250 meter. Strækningen indtastes i beregningen og anvendes derfor som en worst-case betragtning.

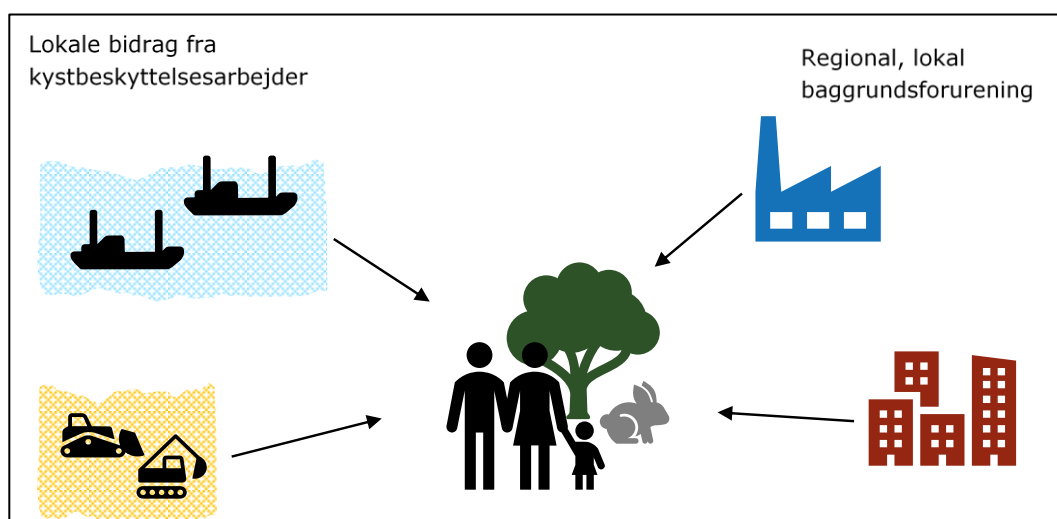


Figur 10-1. Illustration af scenarie til beregning af worst case immissionskoncentration ved en kombination af luftemissioner fra entreprenørmaskiner og skibe.

Der er stor forskel på, hvor meget sand, der skal fodres med på de enkelte strækninger og dermed også på den tidsperiode, hvor der er strandfodringsaktivitet. Beregningerne udføres derfor under den worst-case antagelse, at der strandfodres over et helt år, så alle vejsituationer indgår i beregningen af immissionskoncentrationer. Den beregnede immissionskoncentration kan præsenteres ved isokurver. Som en worst-case betragtning findes den længste afstand fra nulpunktet for hver immissionskoncentrationskurve, hvorefter afstanden for hver kurve kan indtegnes som en linje op langs kysten.

10.2 Eksisterende forhold

Kystdirektoratet har igennem mange år gennemført kystbeskyttelse på strækningen ved Blåvand. Indsatsen, der har omfattet brug af skibe og entreprenørmaskiner og andet materiel, har derfor bidraget til den samlede luftforurening langs kysten. Udover de lokale bidrag til luftforurening findes også en baggrundsforurening, der består af eksisterende udledninger fra industri, trafik m.m. Figur 10-2 er en visuel fremstilling af bidragene til den samlede luftkvalitet i lokalområdet.



Figur 10-2. Illustration af at den samlede luftkvalitet består af flere enkeltbidrag.

I beskrivelsen af luft bruges betegnelserne emission og immission. De to begreber er illustreret i Figur 10-3.

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 omgivelserne¹⁴³.

¹⁴³ Miljøstyrelsen, 2001, Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 2 2001, Luftvejledningen, <https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2001/87-7944-625-6/pdf/87-7944-625-6.pdf>

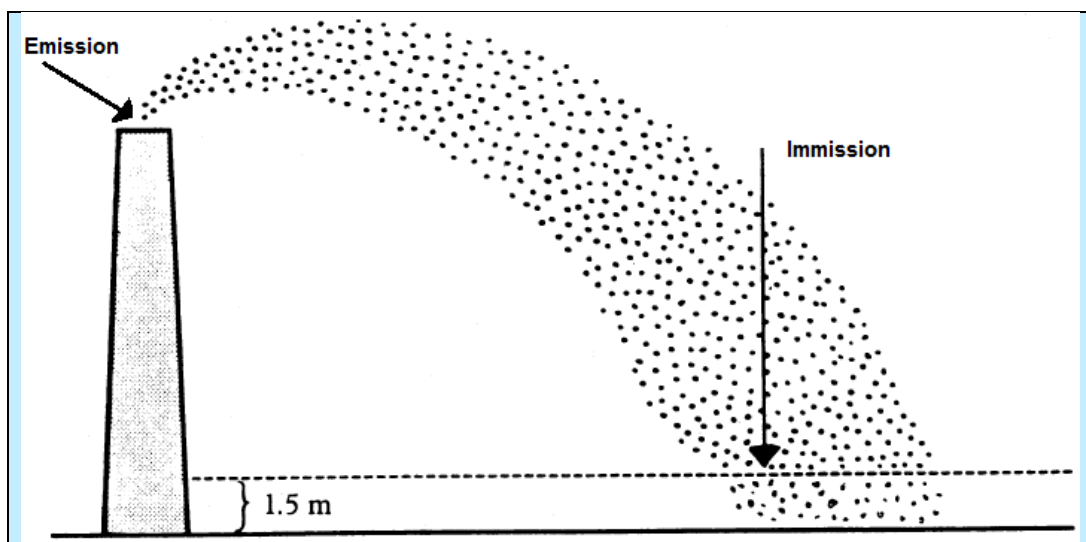


Illustration af de to begreber, emission og immission¹⁴⁴.

I forbindelse med strandfodring 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)
- CO₂ (Kuldioxid)
- SO_x (Svovloxider)
- Lugt

Her er der fokuseret på NO_x, CO og partikler, som er de væsentligste forureningsparametre fra de anvendte skibe og maskiner i forbindelse med gennemførelse af kystbeskyttelsen.

Figur 10-3. Illustration af begreberne emission og immission.¹⁴⁴

10.2.1 Luftkvalitet på Vestkysten

Målinger af luftkvaliteten i Danmark kan findes på DCEs (Nationalt center for miljø og energi under Aarhus Universitet) hjemmeside¹⁴⁵. DCE har angivet luftens indhold af NO₂ og partikler på et Danmarkskort¹⁴⁶ (jf. Figur 10-4 til Figur 10-6), hvoraf det fremgår, at luftens indhold af NO₂ på det meste af kyststrækningen ligger lavt i forhold til resten af landet (i intervallet 2,2 til 4,1 µg/m³). 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 10-5) viser, at koncentrationerne er højest i det sydlige Danmark og falder mod nord. Det tyder på, at der er kilder til emissioner af

¹⁴⁴ Miljøstyrelsen, 2001, Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 2 2001, Luftvejledningen, <https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2001/87-7944-625-6/pdf/87-7944-625-6.pdf>

¹⁴⁵ Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet, 2018, Overvågning af luftkvalitet med målinger, <http://envs.au.dk/videnudveksling/luft/maaling/>

¹⁴⁶ DCE – Nationalt center for miljø og energi, Aarhus Universitet, 2019, Luftforurening i 2012, <http://lpdv.spatialsuite.dk/spatialmap?>

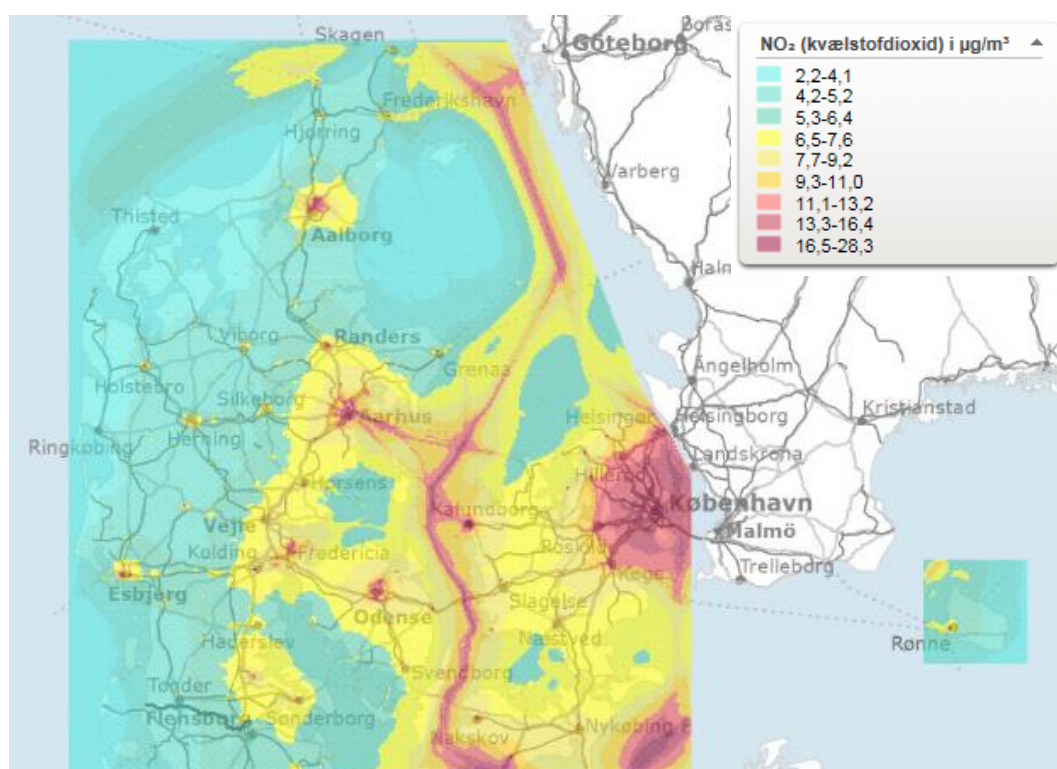
partikler mindre end 2,5 μm syd for den danske grænse. Langs kyststrækningen er der også faldende koncentrationer mod nord.

Danmarkskortet over partikler mindre end 10 μm (jf. Figur 10-6) 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.

Ved Blåvand er der aflæst værdierne angivet i Tabel 10-1.

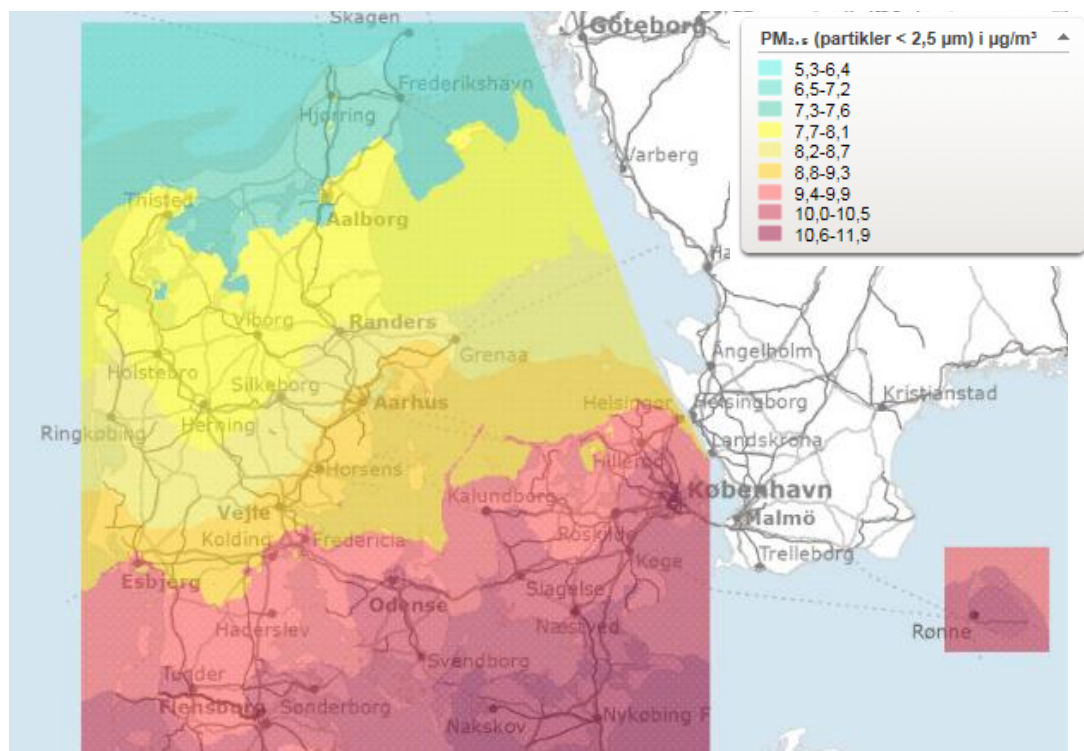
Stof	Baggrundskoncentration, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO₂	4,2-5,2
Partikler < 2,5 μm	8,8 – 9,3
Partikler < 10 μm	16,8 - 19

Tabel 10-1. Baggrundskoncentrationen ved Blåvand¹⁴⁷.

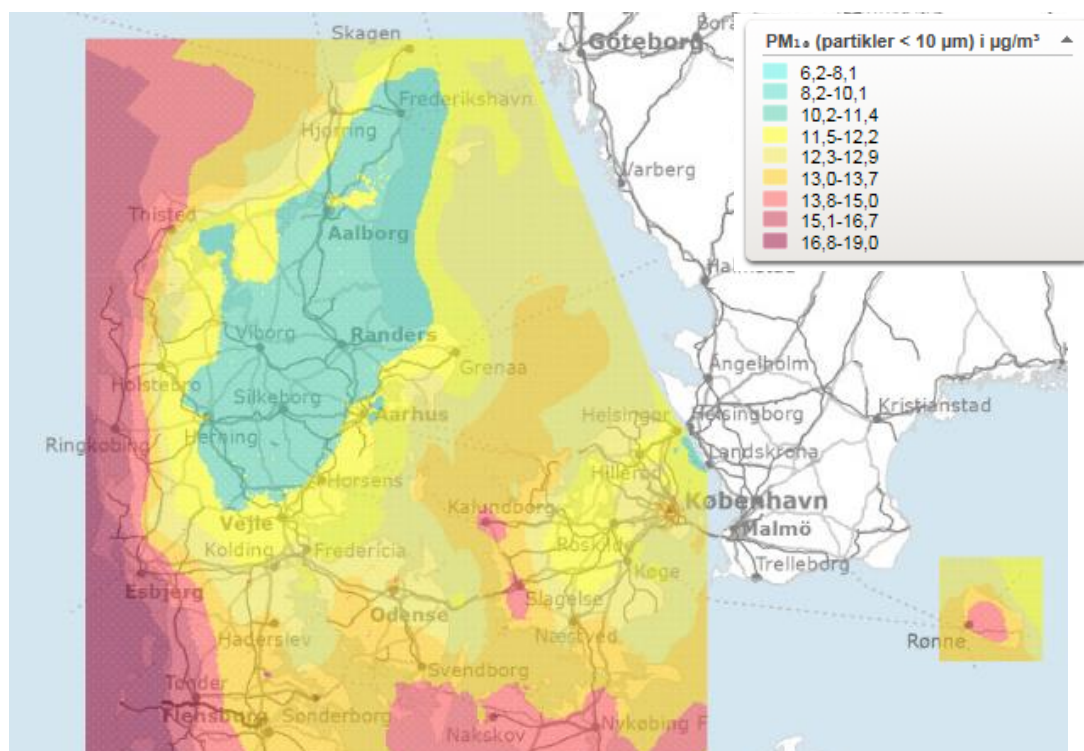


Figur 10-4. Luftens indhold af NO₂ i 2012.¹⁴⁷

¹⁴⁷ DCE – Nationalt center for miljø og energi, Aarhus Universitet, 2019, Luftforurening i 2012, <http://lpdv.spatialsuite.dk/spatialmap?>



Figur 10-5. Luftens indhold af partikler mindre end 2,5 µm i 2012.¹⁴⁸



Figur 10-6. Luftens indhold af partikler mindre end 10 µm i 2012.¹⁴⁸

¹⁴⁸ DCE – Nationalt center for miljø og energi, Aarhus Universitet, 2019, Luftforurening i 2012, <http://lpdv.spatialsuite.dk/spatialmap?>

10.2.2 Grænseværdier for luftkvalitet

Der er tre overordnede EU-rammer for det internationale samarbejde om begrænsning af luftforurening: Luftkvalitetsdirektivet, NEC-direktivet og LRTAP-konventionen¹⁴⁹.

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 luftkvalitetsbekendtgørelse¹⁵⁰.

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 det tillades at indånde i forbindelse med udførelse af arbejde. Grænseværdierne stammer fra EU direktiver og er indarbejdet i Arbejdstilsynets bekendtgørelse om grænseværdier for stoffer og materialer¹⁵⁰. EU¹⁵⁰ og Arbejdstilsynets¹⁵¹ grænseværdier for NO₂, CO og partikler er præsenteret i Tabel 10-2.

Stof	EU's luftkvalitetsgrænseværdi	Arbejdstilsynets grænseværdi
Nitrogendioxid, NO₂	200 µg/m ³ , 1 time, må ikke overskrides mere end 18 gange pr. kalenderår	0,96 mg/m ³ : Gennemsnitskoncentration over otte timer 2x0,96 mg/m ³ : Korttidsværdi, koncentrationen må aldrig overskrides i en tidsperiode over 15 minutter 4 mg/m ³ Loftsgrenseværdi, der aldrig må overskrides
Carbonmonoxid, CO	10 mg/ m ³ , daglig maksimal 8-timers middelværdi	23 mg/m ³ : Gennemsnitskoncentration over otte timer 2x23 mg/m ³ : Korttidsværdi, koncentrationen i en tidsperiode på højst 15 minutter må aldrig overskrides
PM10, Partikler	50 µg/m ³ , 1 døgn må ikke overskrides mere end 35 gange pr. kalenderår	<u>Mineralsk inert støv</u> : 10 mg/m ³ : Gennemsnitskoncentration over otte timer 2x10 mg/m ³ : Korttidsværdi, koncentrationen i en tidsperiode på højst 15 minutter må aldrig overskrides <u>Mineralsk inert respirabelt støv</u> : 5 mg/m ³ : Gennemsnitskoncentration over otte timer 2x5mg/m ³ : Korttidsværdi, koncentrationen i en tidsperiode på højst 15 minutter må aldrig overskrides

Tabel 10-2. Oversigt over EU's og Arbejdstilsynets grænseværdier for beskyttelse af menneskers sundhed.

¹⁴⁹ Miljøstyrelsen, 2019, International regulering af luftforurening, <https://mst.dk/luft-stoej/luft/international-regulering-af-luftforurening/>

¹⁵⁰ Bekendtgørelse om vurdering og styring af luftkvaliteten, BEK nr. 1472 af 12/12/2017, <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=194506>

¹⁵¹ Bekendtgørelse om grænseværdier for stoffer og materialer, BEK nr. 698 af 28/05/2020, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/698>

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 svovlemissions kontrollerede områder, fra engelsk Sulphur Emission Control Area (SECA), der forbyder skibe at udlede svovlækvivalent over 0.1%, med mindre 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 rensat for svovl og har dermed et meget lavt udslip af svovl. Reguleringen af SO_x-emissionerne fra skibe i Nordsøen på 0.1% trådte i kraft fra 1. januar 2015. For at begrænse emission af NO_x skal alle skibe, der sejler i Nordsøen og som er bygget efter 2021 reducere NO_x-emissionerne med 80% i forhold til det nuværende emissionsniveau¹⁵².

Målet bestemmes ud fra tier III-kurven, der fastlægger udledningen af NO_x 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, og fra 2021 bl.a. dansk farvand.¹⁵³ IMO-aftalens krav om begrænsning af skibes luftforurening er implementeret i dansk ret i svovl-bekendtgørelsen.

Emissioner fra de skibe, som indgår i strandfodringen, er beskrevet i *Projektbeskrivelse* i kapitel 3 og fremgår af Tabel 10-3.

Emissioner fra skibe, kg					
	CO ₂	NO _x	CO	HC	Partikel
Skibe	832.627	13.122	683	683	468

Tabel 10-3. Samlede emissioner fra skibe i perioden 2020-24.

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 typegodkendelsesordning¹⁵⁴. 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 udleder de.

¹⁵² Søfartsstyrelsen, 2019, New sulphur requirements are you in compliance?, <https://www.dma.dk/Vaekst/Miljoeklima/Svovl/Documents/SECA%20Enforcement%20Pamphlet.pdf>

¹⁵³ Søfartsstyrelsen, Kvælstofoxid (NO_x), <https://www.sofartsstyrelsen.dk/Vaekst/Miljoeklima/KvaelfstofOxid>

¹⁵⁴ 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>

Emissioner fra de entreprenørmaskiner, der indgår i strandfodringen, er beskrevet i *Projektbeskrivelse* i kapitel 3 og fremgår af Tabel 10-4.

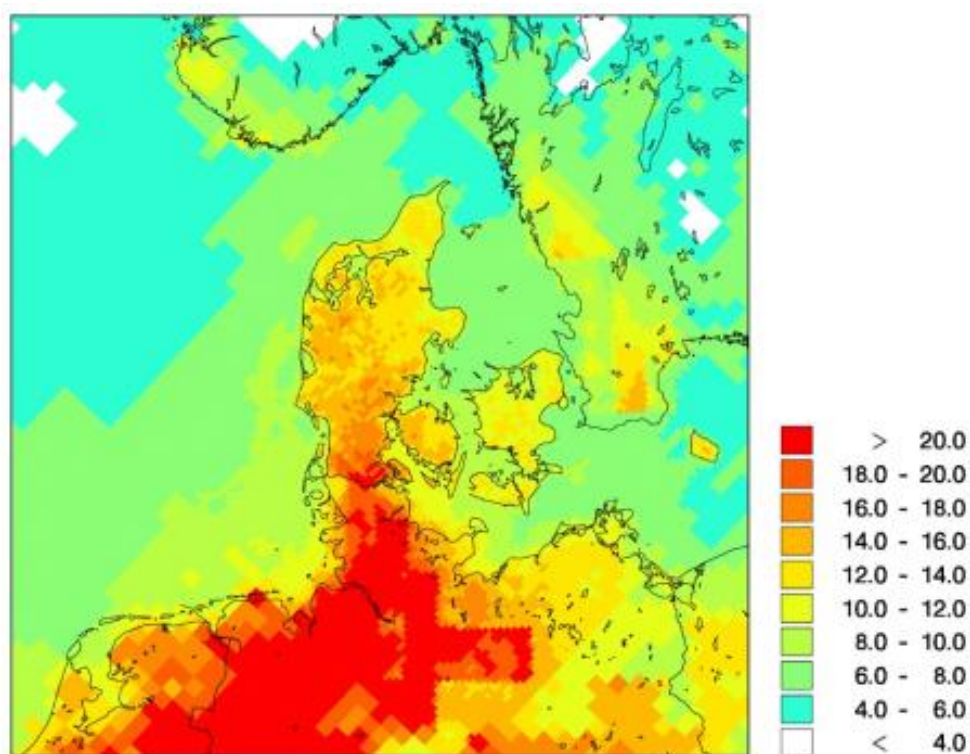
Emissioner fra entreprenørmaskiner, kg					
	CO ₂	NO _x	CO	HC	Partikel
Entreprenørmaskiner	87.144	245	528	29	4

Tabel 10-4. Oversigt over de samlede emissioner fra entreprenørmaskiner.

10.2.5

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 tåle¹⁵⁵. Derfor foretager de lokale myndigheder en konkret vurdering af de enkelte naturområders tålegrænser med baggrund i beregninger. DCE, Nationalt center for miljø og energi har foretaget en modelberegning af den samlede årlige deposition af kvælstof¹⁵⁶, jf. Figur 10-7. Ved Blåvand aflæses baggrundsdepositionen på 12,0-14,0 kg N/ha¹⁵⁷.



Figur 10-7. 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 km¹⁵⁶.

¹⁵⁵ Institut for Miljøvidenskab, Aarhus Universitet, 2018, Kvælstofnedfald: Hvilke mekanismer indgår?

<https://envs.au.dk/faglige-omraader/luftforurening-udledninger-og-effekter/effekt-af-luftforurening/effekt-paa-natur-og-vandmiljoe/kvaelstof/>

¹⁵⁶ DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 2018, Atmosfærisk deposition 2016, videnskabelig rapport nr. 264, NOVANA.

¹⁵⁷ DCE – Nationalt center for miljø og energi, Aarhus Universitet, 2019, Luftforurening i 2012, <http://lpdv.spatialsuite.dk/spatialmap?>

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, hvilket vil have en positiv effekt på omgivelserne.

10.4 Vurdering af miljøpåvirkninger

Når den planlagte kystbeskyttelse skal gennemføres, vil emissioner fra skibe og entreprenørmaskiner i omgivelserne 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. NO₂, CO og partiklers indflydelse på sundhed beskrives og vurderes nærmere i kapitel 20 *Befolkning og menneskers sundhed*.

10.4.1 Luftkvalitet

Vurdering af påvirkningen af luftkvalitet sker gennem beregning af immissionskoncentrationer. Det vurderes i den forbindelse, at en worst-case betragtning udgøres af en kombination af entreprenørmaskiner og skibe, der udfører strandfodring. Der er i beregningen anvendt worst-case betragtninger, hvor der ikke er taget højde for den konkrete topografi og lokale vindforhold på strækningen, hvilket kunne ændre spredningen af emissionerne.

OML-beregninger

Immissionskoncentrationen i omgivelserne beregnes 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, NO₂ og partikler er præsenteret i Tabel 10-5, der viser om grænseværdierne overskrides.

	CO immission	NO ₂ -immission	Partikelimmission
EU's luftgrænseværdi	CO: 10 mg/m³, daglig maksimal 8-timers middelværdi	NO₂: 200 µg/m³ (time-middelværdi). Må ikke overskrides mere end 18 gange pr. kalenderår	Partikler (PM10): 50 µg/m³ (døgnmiddelværdi). Må ikke overskrides mere end 35 gange pr. kalenderår
Beregnet koncentration, mg/m³	0,86	273	1,66
Afstand til nulpunkt*, m	100	100	200
Retning i forhold til beregningens nord, grader	140	140	30
Længste afstand til nulpunkt* (m), hvor EU's luftgrænseværdi er overholdt på land	Overholdes i alle beregningspunkter	Overholdes 100 - 250 meter fra nulpunktet	Overholdes i alle beregningspunkter
Arbejdstilsynets grænseværdi	CO: 23 mg/m³, Gennemsnitskoncentration over 8 timer	NO₂: 0,96 mg/m³, Gennemsnitskoncentration over 8 timer	Mineralsk støv (inert): 10 mg/m³. Gennemsnitskoncentration over 8 timer Mineralsk støv (inert og respirabelt): 5 mg/m³. Gennemsnitskoncentration over 8 timer

	CO immission	NO ₂ -immission	Partikelimmission
Længste afstand til nulpunkt* (m), hvor Arbejdstilsynets grænseværdi er overholdt	Gennemsnitskoncentrationen over 8 timer kan ikke vises vha. OML-modellen. Der sammenholdes derfor med den beregnede maksimale 8 timers glidende middelværdi. Da den maksimale 8 timers glidende middelværdi ikke er overskredet, vurderes gennemsnitskoncentrationen over 8 timer overholdt i alle beregningspunkter	Gennemsnitskoncentrationen over 8 timer kan ikke vises vha. OML-modellen. Der sammenholdes derfor med den beregnede maksimale 8 timers glidende middelværdi beregnet til 0,24 mg/m ³ . Da den maksimale 8 timers glidende middelværdi ikke er overskredet vurderes gennemsnitskoncentrationen over 8 timer overholdt i alle beregningspunkter	Gennemsnitskoncentrationen over 8 timer kan ikke vises vha. OML-modellen. Der sammenholdes derfor med den beregnede maksimale 8 timers glidende middelværdi beregnet til 0,006 mg/m ³ . Da den maksimale 8 timers glidende middelværdi ikke er overskredet vurderes gennemsnitskoncentrationen over 8 timer overholdt i alle beregningspunkter
Arbejdstilsynets korttidsværdi	Ikke fastlagt	NO₂: 2x0,96 mg/m³, koncentrationen i en tidsperiode på højst 15 minutter må aldrig overskrides	Ikke fastlagt
Længste afstand til nulpunkt* (m), hvor Arbejdstilsynets grænseværdi er overholdt	IR	Korttidsværdien kan ikke vises vha. OML-modellen. Der sammenholdes derfor med den maksimale time-middelkoncentration på 0,3 mg/m ³ . Da den maksimale timemiddelkoncentration ikke overskrider grænseværdien for korttidsværdien vurderes korttidsværdien overholdt i alle beregningspunkter	IR

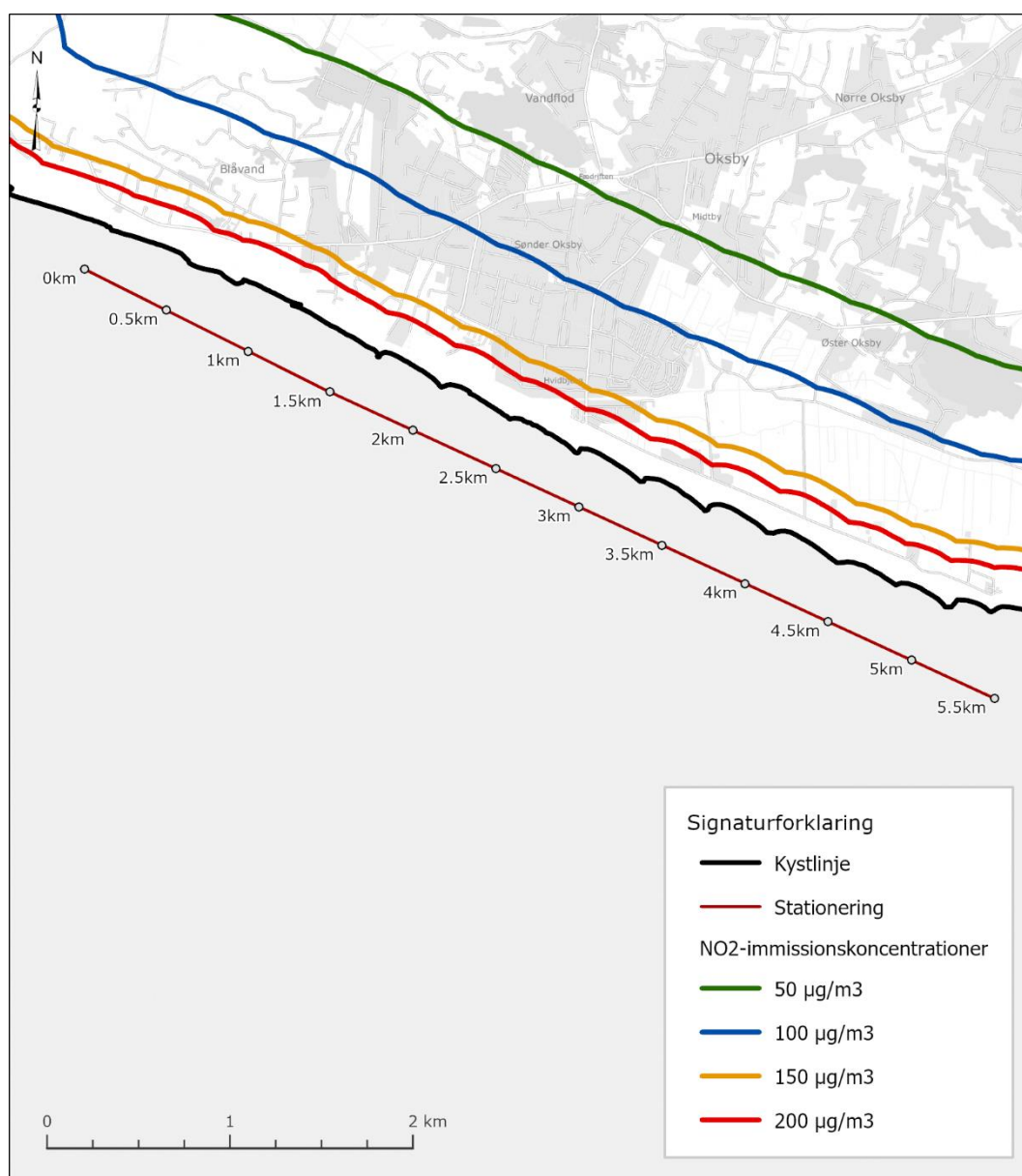
Tabel 10-5. Oversigt over immissionskoncentrationer. * Nulpunktet er beregningens nulpunkt og kan være et tilfældigt sted langs kysten. Afstanden angiver i hvilken afstand fra nulpunktet grænseværdien overholdes. IR: Ikke relevant

Det fremgår af tabellen, at den beregnede NO₂-immission overskrider EU's luftgrænseværdier i nogle beregningspunkter, men overholder Arbejdstilsynets grænseværdier samt, at immissionskoncentrationerne af CO og partikler overholder grænseværdierne.

Figur 10-8 viser en visuel fremstilling af NO₂-immissionskoncentrationen på strækningen. Til beregning af afstandene, jf. Tabel 10-6, er resultaterne fra OML anvendt i en GIS-analyse, hvor resultaterne blev interpoleret. Den røde linje viser, hvor den beregnede NO₂ koncentration netop er 200 µg/m³, som er EU's luftgrænseværdi. Det fremgår af Figur 10-8, at der vil være boliger og sommerhuse langs strækningen, der midlertidigt belastes af NO₂ højere end eller tæt på EU's luftgrænseværdi, men ingen vil blive belastet højere end Arbejdstilsynets grænseværdi.

Isokurve	Afstand fra nulpunkt
50 µg/m ³	1.332 m
100 µg/m ³	832 m
150 µg/m ³	340 m
200 µg/m ³	232 m

Tabel 10-6. Isokurver og beregnet afstand fra nulpunkt.



Figur 10-8. Visuel fremstilling af NO₂-immissionskoncentrationen ved Blåvand. Den rød linje viser, hvor den beregnede NO₂ koncentration netop er 200 µg/m³ som EU's luftgrænseværdi.

Den beregnede 19. største timemiddelkoncentration for NO₂ koncentration ligger langt under Arbejdstilsynets grænseværdier, og koncentrationen vurderes derfor ikke at være kritisk. De beregnede koncentrationer i nærheden af arbejdsområdet vurderes desuden at være konservative, idet det er forudsat, at halvdelen af NO_x er oxideret til NO₂ i beregningspunkterne. Udledningen fra en dieselmotor består typisk af 80 – 90 % NO og 10 – 20 % NO₂. I atmosfæren iltes NO til NO₂.

I beregninger antages det normalt, at maksimalt 50 % af den samlede koncentration af NO_x foreligger som NO₂ i receptorpunkterne. Da omdannelsen fra NO til NO₂ tager nogle minutter, er det en konservativ antagelse, at halvdelen af NO_x er oxideret til NO₂ for beregningspunkter tæt på kilden, dvs. inden for de første par hundrede meter. Det er desuden antaget, at alle entreprenørmaskiner arbejder med en gennemsnitlig motorbelastning på 80 %, hvilket også vurderes at være konservativt. Konsekvensen for luftkvaliteten vurderes derfor samlet set at være begrænset, og der er dermed ikke nogen væsentlige indvirkninger på luftkvaliteten. På grund af de konservative forudsæt-

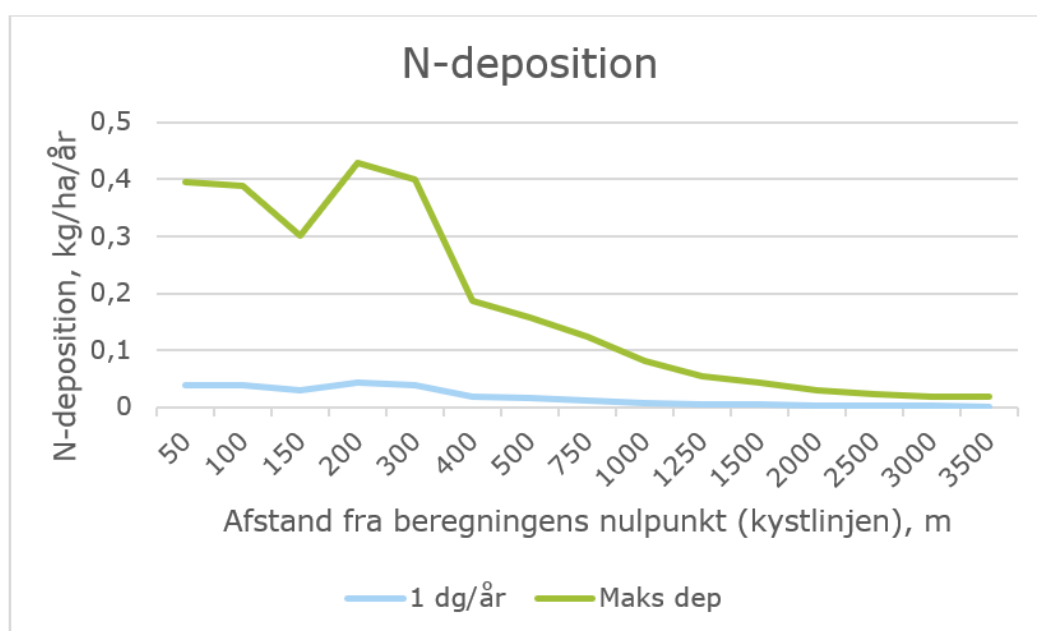
ninger, og at konsekvensen for luftkvalitet vurderes at være begrænset, vurderes der ikke at være behov for afværgetiltag.

Samlet vurdering: Der vil med meget stor sandsynlighed forekomme en påvirkning af luftkvaliteten som følge af immissioner af bl.a. NO₂, CO og partikler fra entreprenørmaskiner og skibe i forbindelse med sandfodring. Påvirkningen er lokal, da luftkvaliteten ændres omkring de lokaliteter, hvor arbejdet gennemføres. Påvirkningen af luftkvaliteten vurderes at være midlertidig, da den er tilknyttet den op til otte uger lange periode, hvor der kystbeskyttes. Graden af påvirkning vurderes at være lille, da beregningerne af immissionskoncentrationerne viser, at NO₂ kun overskrider EU's luftgrænseværdier nogle få døgn om året, mens arbejdet finder sted, mens Arbejdstilsynets grænseværdier og grænseværdierne for CO og partikler overholdes. Samlet set vurderes indvirkningen på luft dermed ikke at være væsentlig.

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 NO₂ fra skibe og maskiner bidrager til N-depositionen, der kan have betydning for naturområderne, der behandles nærmere i kapitel 16 *Natur på land*.

Resultaterne af OML-beregningerne for deposition er nedenfor præsenteret som funktion af afstanden til aktiviteterne, jf. Figur 10-9.



Figur 10-9. Beregnet maksimal N-deposition som funktion af afstanden til beregningens nulpunkt. Den blå kurve viser N-depositionen fra aktiviteter på et areal på 100x100 meter (over en dag) og den grønne kurve viser den maksimale kumulerede N-deposition i et punkt for aktiviteterne over en strækning på 1.000 meter på begge sider af arealet.

Resultaterne kan også præsenteres som den maksimale kumulerede N-deposition på 0,43 kg N/ha/år fundet i afstanden 200 meter i retning ti grader fra beregningens nulpunkt.

Resultaterne skal herefter sammenholdes med baggrundsbelastningen i det enkelte naturområde samt dets tålegrænse jf. kapitel 16 *Natur på land*, hvor der er foretaget en vurdering af kvælstofdepositionen i naturområder.

10.4.3 Lugtgener

Organisk materiale i det indvundne sand til strandfodring kan medføre lugtgener, når sandet fordeles på stranden ved strandfodring og det organiske materiale går i forrådnelse. Af VVM-rapporterne for indvindingsområderne¹⁵⁸, 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 strandfodring 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 strandfodringen.

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 den planlagte kystbeskyttelses 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 NO₂ overskrider EU's luftgrænseværdier få dage om året, men overholder Arbejdstilsynets grænseværdier. CO og partikler overholder grænseværdierne. Påvirkningen af luftkvaliteten er tilknyttet arbejdet med kystbeskyttelsen, hvormed påvirkningen er midlertidig. Konsekvensen for 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 at være lille, da sandet indvindes, hvor der er et lavt indhold af organisk materiale. 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 derfor at være ubetydelig.

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til luft 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
Luftkvalitet	Meget stor	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
Lugtgener	Lille	Lokal	Lille	Kort	Ubetydelig

Tabel 10-7. Opsummering af miljøpåvirkninger på luft forbundet med den planlagte kystbeskyttelse.

¹⁵⁸ Geus 1982. Horns Rev Ressourceundersøgelse Fase 5-7. Geoteknisk rapport nr. 3

11. KLIMA

Kapitlet beskriver den planlagte kystbeskyttelses påvirkning af klimaet og behovet for at tilpasse kystbeskyttelsen til de kommende klimaændringer ved Blåvand.

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 CO₂-udledningen, havspejlstigninger, tidevand og vind samt vandstande.^{159 160}
- Oplysninger om landhævning.¹⁶¹
- Klimaændringers effekt på kysten, Kystdirektoratet.¹⁶²

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, som har størst betydning for kystbeskyttelsen ved Blåvand.

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 også ændret sig. Den globale gennemsnitstemperatur er siden 1880 steget med ca. 0,85 grader¹⁶³.

Hovedparten af den globale opvarmning skyldes menneskers aktiviteter. Især udslip af CO₂ 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 (CO₂), CFC-gasser, kvælstofilter (NO_x), methan (CH₄) og ozon (O₃)¹⁶⁴.

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 overensstemmelse mellem

¹⁵⁹ Kystdirektoratet, 2018, Højvandsstatistikker 2017. Kystdirektoratet, Miljø- og Fødevareministeriet. 86 s.

¹⁶⁰ DMI, 2014, Fremtidige klimaforandringer i Danmark. Danmarks Klimacenter rapport nr. 6. Klima-, energi-, og bygningsministeriet.

Naturstyrelsen, 2014, Analyse af IPCC delrapport 2 – Effekter, klimatilpasning og sårbarhed

¹⁶¹ Klimatilpasning, Landhævning, <https://www.klimatilpasning.dk/sektorer/kyst/havvandstand/landhaevning/>

¹⁶² Jensen, J., Knudsen, S. B., 2007, Klimaændringers effekt på kysten, Kystdirektoratet

¹⁶³ Hoegh-Guldberg, O. et al. 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.

¹⁶⁴ Jensen, J., Knudsen, S. B., 2007, Klimaændringers effekt på kysten, Kystdirektoratet

modelsimuleringer og observationer opnås, når menneskeskabte og naturlige faktorer sammenholdes¹⁶⁵.

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 klimasimuleringer¹⁶⁶.

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 DMI's 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 1961-1990¹⁶⁷.

Ifølge prognoserne¹⁶⁸ 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 ved Blåvand

Klimaet har afgørende betydning for forholdene ved kysten. Da kysten ved Blåvand 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 behovet for kystbeskyttelse. da forskellene vil påvirke erosionsraten¹⁶⁵. De forhold, der især påvirker kystens udvikling, er udviklingen i vindforholdene og havvandstanden.

Vindforhold

Fremtidige klimaforandringer forventes også 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 ret-

¹⁶⁵ Jensen, J., Knudsen, S. B., 2007, Klimaændringers effekt på kysten, Kystdirektoratet

¹⁶⁶ DMI (2014): Fremtidige klimaforandringer i Danmark. Danmarks Klimacenter rapport nr. 6 2014. Klima-, energi-, og bygningsministeriet.

¹⁶⁷ Miljø- og Fødevareministeriet / Miljøstyrelsen, Klimatilpasning, www.klimatilpasning.dk

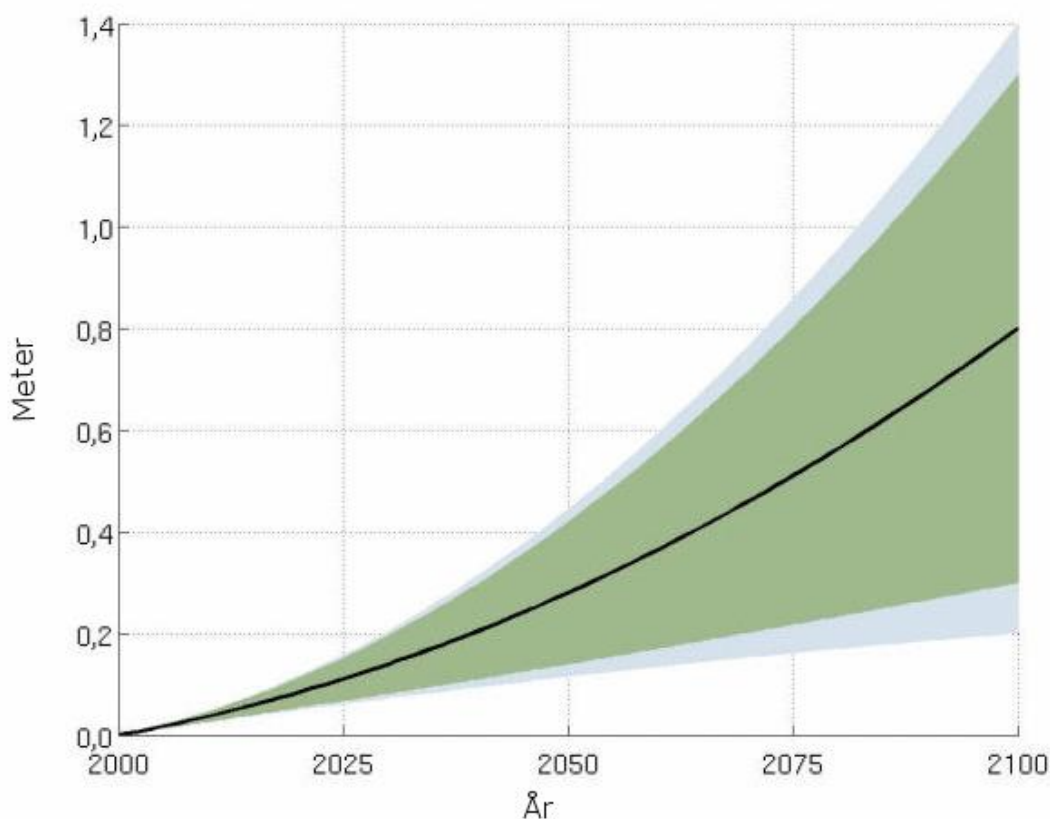
¹⁶⁸ IPCC, 2014, The Ocean <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/the-ocean/>

ning 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^{169 170}.

Stigning i havvandsstanden

At vandstanden i havene stiger, er en af de faktorer, der påvirker erosionen og landskabet ved kysten. 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 havvandsstand¹⁷¹.

Middelvandstanden varierer over længere perioder som resultat af eustatiske og isostatiskke 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. Isostatiskke variationer relaterer sig derimod til lokale eller regionale landhævninger eller landsænknings.



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 Danmark¹⁷².

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

¹⁶⁹ DMI, 2014, Fremtidige klimaforandringer i Danmark. Danmarks Klimacenter rapport nr. 6. Klima-, energi-, og bygningsministeriet.

¹⁷⁰ Woth, K.; Weisse, R. & von Storch, H. 2005, Dynamical modelling of North Sea storm surge extremes under climate change conditions – an ensemble study

¹⁷¹ Jensen, J., Knudsen, S. B., 2007, Klimaændringers effekt på kysten, Kystdirektoratet

¹⁷² DMI, 2018, Globale ændringer <https://www.dmi.dk/da/hav-og-is/fremtidens-vandstand/globale-aendringer/>

stige jævnt over hele kloden¹⁷³. Der er dog en betydelig usikkerhed i forhold til hvor meget og hvor hurtigt havvandstande reelt vil stige.

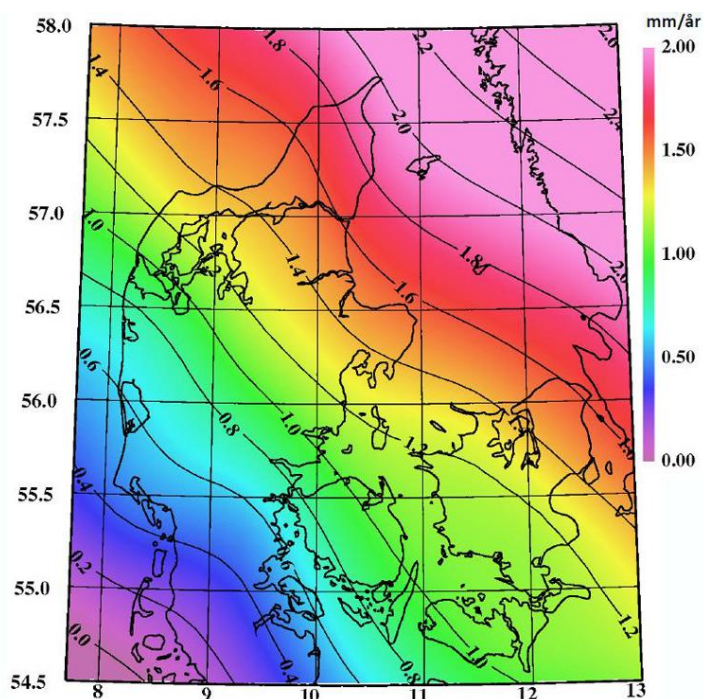
Den sandsynlige stigning i den globale, og dermed den danske middelhavvandstand, baserer sig på forskellige klimascenarier, som tager udgangspunkt i udviklingen af drivhusgassernes koncentration i atmosfæren¹⁷³. Prognoser, som angiver DMI's bedste bud på vandstandsstigningerne omkring Danmark frem til år 2100, er illustreret i Figur 11-1. Det bemærkes, at processen ikke er lineær, men forventes at accelerere fremadrettet¹⁷⁴.

Den gennemsnitlige årlige havspejlsstigning forventes i omegnen af 0,32 cm/år¹⁷⁴. 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 istykket er forsvundet. En havspejlsstigning vil derfor have mindre effekt i Nordøstdanmark, hvor landhævningen er størst, mens den falder mod sydvest.

Figur 11-2 angiver de absolutte vertikale landbevægelser i Danmark. Ved Blåvand er den gennemsnitlige absolutte rate for landhævning ca. 0,5 mm om året, og den kan dermed langt fra opveje stigningen i havspejlet.



Figur 11-2. Landbevægelser i Danmark¹⁷⁵

¹⁷³ Naturstyrelsen, 2014, Analyse af IPCC delrapport 2 – Effekter, klimatilpasning og sårbarhed

¹⁷⁴ DMI, 2018, Globale ændringer <https://www.dmi.dk/da/hav-og-is/fremtidens-vandstand/globale-aendringer/>

¹⁷⁵ Klimatilpasning, Landhævning, <https://www.klimatilpasning.dk/sektoer/kyst/havvandstand/landhaevning/>

11.2.2 Klimapåvirkning fra emissioner

Drivhusgasser forekommer naturligt i atmosfæren og kan absorbere den infrarøde stråling, der udsendes fra jordens overflade, hvorved atmosfæren opvarmes. 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 (CO₂), metan (CH₄), lattergas (N₂O) og de industrielt fremstillede F-gasser som for eksempel freon og CFC. Ved tilførsel af menneskeskabte drivhusgasser rykkes balancen mellem indgående og udgående stråling, og der opstår 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 CO₂, som har et globalt opvarmningspotentiale på 1.

Det globale opvarmningspotentiale sættes i relation til en tidsperiode, fordi drivhusgassernes levetid i atmosfæren varierer meget. Der findes derfor forskellige GWP-værdier for 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-ækvivalenter¹⁷⁶.

Klimaet påvirkes i vid udstrækning af menneskets aktiviteter, som medfører en stigende udledning af drivhusgasser, herunder især kuldioxid (CO₂) og metan (CH₄). 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 2005¹⁷⁷.

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 CO₂-ækvivalenter. Bidraget fra husholdninger har været svagt faldende i perioden 2000 til 2017. Erhvervene udledte i alt 80,6 mio. ton CO₂-ækvivalenter, hvoraf 39,7 mio. ton CO₂-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 energiidnyttelsen, 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 %).

¹⁷⁶ Danmarks Statistik, Emissionsregnskab 2017, <https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=27511>

¹⁷⁷ Energistyrelsen, Dansk Klimapolitik, <https://ens.dk/ansvarsomraader/energi-klimapolitik/fakta-om-dansk-energi-klimapolitik/dansk-klimapolitik>

	2000	2010	2015	2016	2017	Forde- ling i 2017	Ændring 2016 til 2017
	1.000 ton CO ² -ækvivalenter					%	
I alt inkl. Udslip i udland m.v., 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
<i>Heraf dansk opererede skibe, fly og køretøjers bunkring i udlandet</i>	<i>19.743</i>	<i>37.453</i>	<i>35.864</i>	<i>38.852</i>	<i>39.732</i>	<i>44,7</i>	<i>2,3</i>
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
Handel og transport m.v.¹	26.558	43.730	41.662	44.859	45.851	51,5	2,2
Øvrige brancher²	1.452	1.743	1.489	1.525	1.533	1,7	0,5
Brancher i alt ekskl. Bunkering i udlandet	62.000	54.114	40.747	42.733	40.823	45,9	-4,5
¹ Udslip forårsaget af dansk opererede skibe, fly og køretøjers bunkring i udlandet indgår i handel og transport m.v.					² Øvrige brancher omfatter: Information og kommunikation, finansiering og forskning, ejendomshandel og udlejning af erhvervs ejendomme, boliger, erhvervsservice, offentlig administration, undervisning og sundhed samt kultur, fritid og anden service.		

Tabel 11-2. Udslip af drivhusgasser ekskl. CO₂ fra biomasse fra dansk økonomi over en årrække¹⁷⁸.

Energistyrelsen har på hjemmesiden www.Sparenergi.dk i 2015 opgjort udledningen af drivhusgasser for de danske kommuner. Den samlede CO₂-udledning for Varde Kommune er 904.842 ton CO₂.¹⁷⁹

11.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen i 2024, når 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 i perioden. Ligeledes gælder for eventuelle ændringer i vindforholdene, som,

¹⁷⁸ Danmarks Statistik, Fald i udslip af drivhusgasser i 2017, <https://www.dst.dk/da/Statistik/nyt/NytHtml?cid=27511>

¹⁷⁹ SparEnergi.dk, Se din kommunes CO₂-udledning, <https://sparenergi.dk/offentlig/vaerktoej/energi-og-co2-regnskabet>

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:

- Projektets sårbarhed overfor klimaforandringer
- Kystbeskyttelsens påvirkning af klimaet

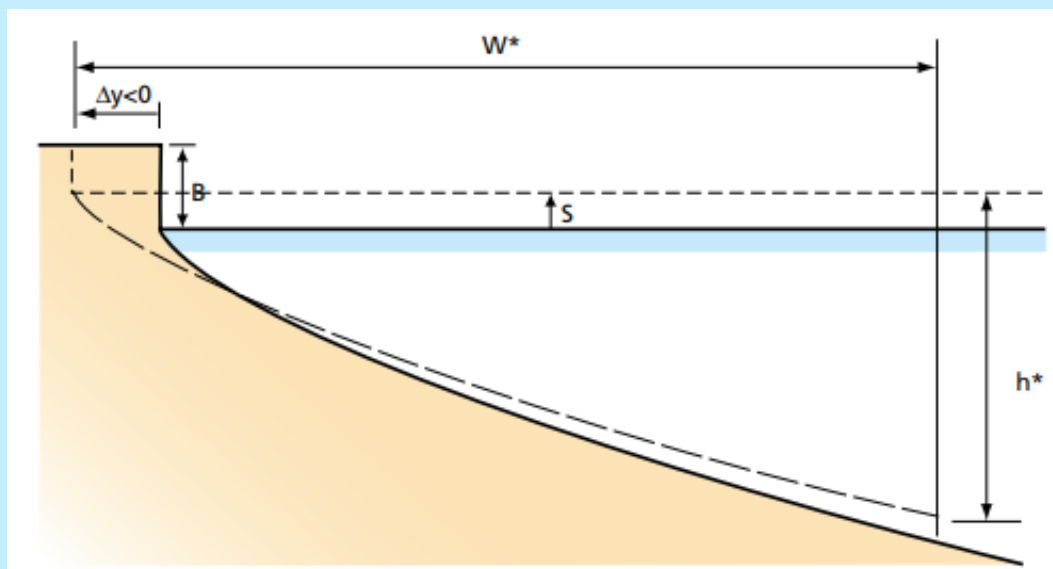
11.4.1 Projektets sårbarhed overfor klimaforandringer

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 kystprofillet ved strandfodring, som udligner det sand, der eroderes på kysten.

Strandfodringsmængderne skal dermed både kompensere for den erosion, der opstår som følge af den bølgegenererede 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 dog sandsynligvis ikke have en mærkbar effekt på kysterosionen i perioden.

Påvirkning af kysten ved stigende vandstand

Bruuns Regel beskriver den teoretiske sammenhæng mellem vandstandsstigning og kysttilbagerykning. Reglen gælder for et kystprofil i ligevægt, og hvor den langsgående nettotransport er nul. Her vil en vandstandsstigning medføre en tilsvarende hævnning af kystprofillet. Materialerne til opfyldningen vil tilføres fra erosion af strand og af klitter. Herved rykkes kysten tilbage, indtil den igen er i balance med den nye vandstand.



Figur 11-3. Bruuns Regel. Skitse af kystrespons pga. vandstandsstigning. Tilbagerykningen findes som $\Delta y = \frac{S}{W} \cdot (W^* + B)^{180}$.

¹⁸⁰ Jensen, J., Knudsen, S. B., 2007, Klimaændringers effekt på kysten, Kystdirektoratet

Som nævnt 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 strandfodring 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 Blåvand, som beskrevet i *0-alternativet* i kapitel 5.

Den kystbeskyttelse, som foregår langs kysten ved Blåvand, 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.

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 lille, hvorfor sandmængderne kun i begrænset omfang vil skulle øges. Påvirkningen vil ske vedvarende og lokalt på 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 aftaleperioden.

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.

Den samlede CO₂-emission for strandfodringen (fra skibe og entreprenørmaskiner) på strækningen er beregnet til 920 tons CO₂-ækvivalenter. Udledningen af CO₂-ækvivalenter sættes i forhold til den samlede årlige danske udledning af drivhusgasser og mængden af drivhusgasser udledt i Varde Kommune i 2015¹⁸¹.

Udledning af drivhusgasser, ton CO ₂ -ækvivalenter	Andel af den årlige danske udledning af drivhusgasser	Andel af den årlige udledning af drivhusgasser i Varde Kommune
920	0,001%	0,1%

Tabel 11-3. Oversigt over beregnede udledning af drivhusgassers andel af den danske årlige udledning af CO₂ samt Varde Kommunes årlige udledning af CO₂¹⁸¹.

Den samlede udledning af CO₂-emissioner fra den planlagte kystbeskyttelse udgør, som beregningerne viser, en ubetydelig andel af den samlede nationale CO₂-emission, som i 2017 var på 88.949.000 ton CO₂-ækvivalenter¹⁸². Den planlagte kystbeskyttelse medfører derfor en meget lille grad af påvirkning i forhold til klimaet, og konsekvensen af CO₂-bidraget vurderes derfor samlet set som ubetydelig og uden væsentlig indvirkning på klimaet.

¹⁸¹ Spar Energi, Varde Kommune, <https://sparenergi.dk/offentlig/vaerktoejer/energi-og-co2-regnskab/varde>

¹⁸² Danmarks Statistik, Emissionsregnskab 2017, <https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=27511>

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 CO₂ 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 strandfodring, 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 strandfodring kun i begrænset omfang vil stige som følge af klimaforandringerne. Den samlede konsekvens vurderes derfor at være ubetydelig for kystbeskyttelsen.

Strandfodringen vil medføre en CO₂-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 den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Klimaets påvirkning på kystbeskyttelsen	Meget stor	Lokal	Lille	Vedvarende	Ubetydelig
Påvirkning af klimaet i form af emissioner	Meget stor	Global	Meget Lille	Lang	Ubetydelig

Tabel 11-4. Opsummering af miljøpåvirkninger på klima forbundet med den planlagte kystbeskyttelse.

12. JORD

Kapitlet beskriver påvirkningen af jord i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse af strækningen ved Blåvand.

12.1 Metode

De eksisterende forhold og miljøpåvirkninger er beskrevet, analyseret og vurderet på baggrund af:

- Gennemgang af jordartskort fra GEUS¹⁸³.
- Gennemgang af Danmarks Miljøportal, Arealinformation med henblik på udpegning af eventuelle kortlagte grunde og områdeklassificeringer, som ligger umiddelbart langs kyststrækningen.¹⁸⁴
- Vurdering af risici for spild af forurenede stoffer.

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere den planlagte kystbeskyttelses påvirkninger af jordbund og jordforurening er tilstrækkelig, da der findes tilgængeligt data af god kvalitet.

12.2 Eksisterende forhold

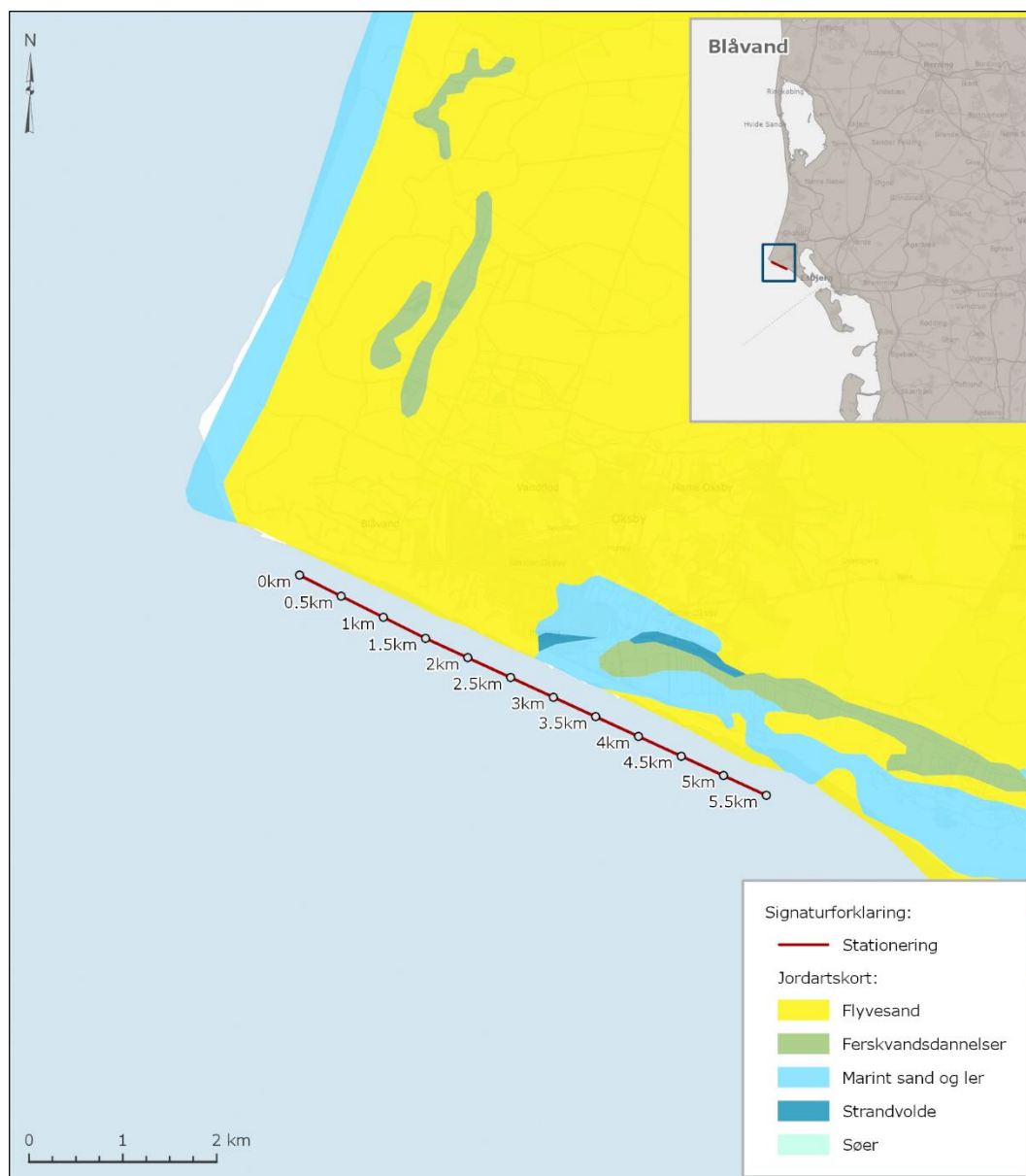
I det følgende beskrives de jordarter, der forekommer på strækningen, ligesom kendt jordforurening på strækningen gennemgås og beskrives.

12.2.1 Jordbundsforhold

Jordarterne beskrives her på grundlag af GEUS' jordartskort, der angiver de overordnede forekomster af forskellige jordarter og organiske aflejringer. Hovedparten af de terrænnære aflejringer i området langs kysten i den nordlige del af Blåvand er karakteriseret som flyvesand, og udgør et vindaflejret klitlandskab med enkelte ferskvandsaflejringer jf. Figur 12-1. De terrænnære aflejringer i den sydlige del af Blåvand er primært karakteriseret af saltvandsaflejringer med enkelte ferskvandsaflejringer og flyvesandsaflejringer. På den østlige side af Blåvand er der marskaflejringer i form af vekslende tynde saltvandslag, og derudover forekommer der enkelte områder med aflejringer af ferskvandstørv.

¹⁸³ GEUS, http://data.geus.dk/geusmap/?mapname=denmark#baslay=baseMapDa&optlay=&extent=-215648.1481481481,5805083.912037037,1330648.148148148,6644916.087962963&layers=jordartskort_25000

¹⁸⁴ Danmarks Miljøportal, Arealinformation, <https://arealinformation.miljoportal.dk/html5/index.html?viewer=distribution>



Figur 12-1. Jordartskort for Blåvand.

12.2.2 Jordforurening

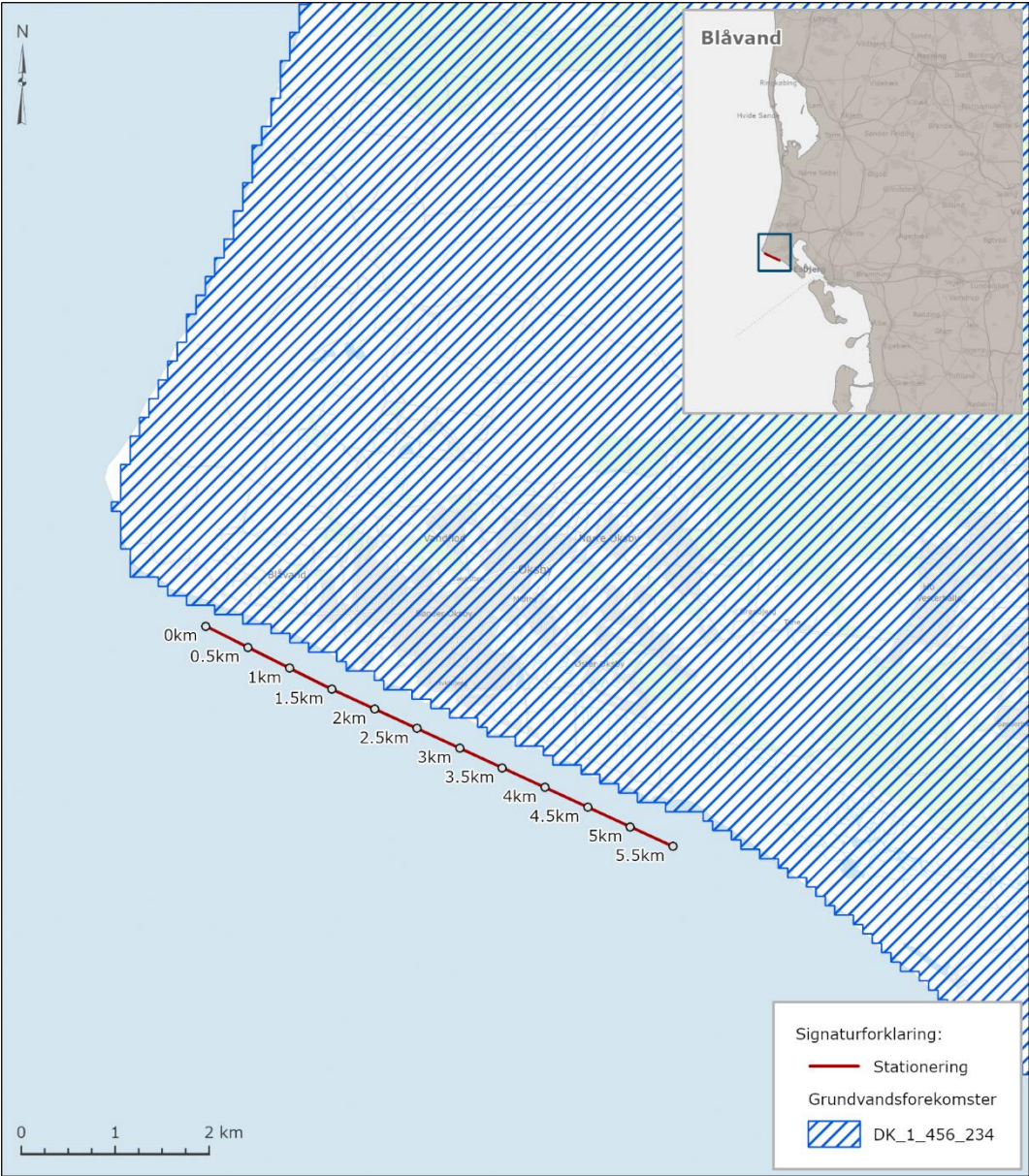
Der er ikke registreret jordforurening i området nær kyststrækningen ved Blåvand¹⁸⁵. Ligeledes er området ikke omfattet af områdeklassificeringen.

12.2.3 Grundvandsforekomster

Jf. Vandområdeplan 2015-2021¹⁸⁶ omfatter strækningen ved Blåvand en regional grundvandsforekomst, som vist på figur x i tabel x. Der er ikke registreret terrænnære og dybe grundvandsforekomster ved strækningen.

¹⁸⁵ Danmarks Miljøportal, <https://arealinformation.miljoeportal.dk/html5/index.html?viewer=distribution>

¹⁸⁶ <http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv2-bek-2019>



Figur 12-2. Grundvandsforekomster ved Blåvand.

Grundvandsforekomst	Type	Kemisk tilstand	Kvantitativ tilstand	Samlet tilstand
DK_1_456_234	Regional	God	God	God

Tabel 12-1. Grundvandforekomster ved Blåvand.

Grundvandsforekomsten vurderes at have en god kemisk og kvantitativ tilstand, og der må ikke ske forringelse af den aktuelle tilstand. Grundvandsforekomsten DK_1_456_234 dækker et større areal i området mellem Esbjerg og Hvide Sande, og har et samlet areal på ca. 1.600 km². Grundvandsforekomsten har en stor arealmæssig udbredelse, og strækningen ved Blåvand udgør en mindre del af arealet.

12.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen i 2024, hvis den planlagte kystbeskyttelse ikke gennemføres, og der derfor sker en naturlig tilbagerykning af kysten på strækningen. I tilfælde af en 100-års stormhændelsen kan dele af baglandet blive oversvømmet, jf. kapitel 5 *0-alternativet*. Ved 0-alternativet vil der ikke ske ændringer i forhold til jordbund eller grundvandsforekomster, da der sker begrænsede ændringer. Der vil derfor ikke være miljømæssige konsekvenser i forhold til jordbund.

Der er ingen kortlagte lokaliteter inden for kysttilbagetrækningslinjen eller inden for områder, hvor der kan ske oversvømmelse. Ved 0-alternativet vurderes det derfor, at der ikke vil være lokale påvirkninger i form af spredning af forurenede stoffer til havmiljøet, da der ikke er kortlagte lokaliteter i eller i nærhed af tilbagetrækningslinjen. Konsekvensen ved tilbagetrækning og oversvømmelse vurderes at være ubetydelig i forhold til påvirkning af forurenede jord og grundvandsforekomster.

12.4 Vurdering af miljøpåvirkninger

I forbindelse med gennemførelse af den planlagte kystbeskyttelse kan der ske følgende påvirkninger af jord:

- Spild af olieprodukter
- Grundvandsforekomster

12.4.1 Spild af olieprodukter

I forbindelse med gennemførelsen af den planlagte kystbeskyttelse kan der især 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, og der er derfor mulighed for straks at iværksætte de nødvendige tiltag for at begrænse forureningen, hvorfor sandsynligheden for en vedvarende forurening er lille. Forurenede jord skal afgraves med det samme og bortskaffes til en godkendt jordmodtager i henhold til den pågældende kommunes anvisninger¹⁸⁷, 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 Grundvandsforekomster

I forbindelse med gennemførelse af den planlagte kystbeskyttelse vil der udelukkende blive gennemført aktiviteter uden for og på kysten. Det vurderes, at der er en meget lille sandsynlighed for påvirkning af den kemiske tilstand for grundvandsforekomsterne i området som følge af kystbeskyttelsen og aktiviteterne forbundet hermed.

Sedimentet, som anvendes til kystbeskyttelsen, består af rene materialer, som ikke indeholder skadelige stoffer, jf. kapitel 3 projektbeskrivelse. Potentiel nedsivning af brændstof til terrænnære grundvandsforekomster ved kystbeskyttelsen vurderes ikke at udgøre en væsentlig risiko, da der ikke er registreret terrænnære grundvandsforekomster langs strækningen. Risikoen for lokal miljøpåvirkning fra et eventuelt spild af f.eks. olieprodukter fra maskiner vurderes at være minimal, og et evt. spild forventes hurtigt at kunne afgrænses og oprenses.

¹⁸⁷ 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>

Det vurderes samtidig, at sandsynligheden for påvirkning af den kvantitative tilstand for grundvandsforekomsterne i området er meget lille, da komprimering i anlægsfasen vil være minimal, fordi arbejdet udføres på sand, som er svært at komprimere.

Den geografiske udbredelse vurderes at være lokal, da der er tale om en mindre del af det samlede forekomst ved Lønstrup. Grundvandets strømningsretning i de regionale magasiner forventes generelt at være mod kysten. Kystbeskyttelsens påvirkning af grundvandsforekomsterne vurderes at være meget lille, da der er tale om kystbeskyttelse med rene materialer, og der straks igangsættes nødvendige tiltag for at begrænse en eventuel forurening fra spild med olieprodukter fra maskiner eller oplag, ligesom sandet er svært at komprimere. Varigheden af en eventuel påvirkning vurderes at være lang, og den samlede konsekvens for grundvandsforekomsterne vurderes at være ubetydelig og dermed ikke væsentlig.

12.5 Afværgetiltag

Der foreslås ingen afværgetiltag, da den planlagte kystbeskyttelse ikke vurderes at medføre nogen væsentlig påvirkning af jord og jordbund.

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 den planlagte kystbeskyttelse vurderes det, at der er en lille 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.

Det vurderes, at der er en meget lille sandsynlighed for påvirkning af den kemiske tilstand for grundvandsforekomsterne i området som følge af kystbeskyttelsen og aktiviteterne forbundet hermed. Potentiel nedsivning af brændstof til terrænnære grundvandsforekomster ved kystbeskyttelsen vurderes ikke at udgøre en væsentlig risiko, da der ikke er registreret terrænnære grundvandsforekomster langs strækningen. Den samlede konsekvens for grundvandsforekomsterne vurderes at være ubetydelig og dermed ikke 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	Lille	Lokal	Lille	Kortvarig	Begrænset
Grundvandsforekomster	Meget lille	Lokal	Meget lille	Lang	Ubetydelig

Tabel 12-2. Opsummering af miljøpåvirkninger på jord forbundet med den planlagte kystbeskyttelse.

13. MARIN BUNDFAUNA

Kapitlet beskriver påvirkningen af bundfauna og bundflora i forbindelse med kystbeskyttelse langs kyststrækningen ved Blåvand.

13.1 Metode

De eksisterende forhold for bundflora og -fauna er beskrevet på baggrund af en feltundersøgelse i oktober 2018 og eksisterende data fra publikationer og databaser, kortlægning og overvågning af Natura 2000-interesser, der er tilgængelige på:

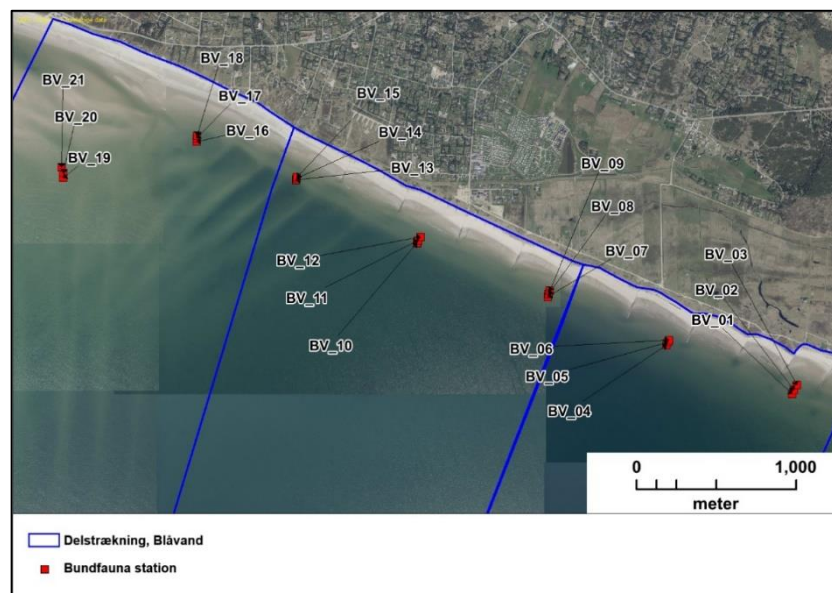
- ODA-databasen¹⁸⁸
- MiljøGIS - Natura 2000 planer 2016, marine naturtyper¹⁸⁹
- MiljøGIS for råstoffer, Natura 2000 områder og marine naturtyper¹⁹⁰

Der tages udgangspunkt i miljøkonsekvensvurderingens *Projektbeskrivelse* i kapitel 3, herunder beskrivelse af worst-case scenariet, samt modelsimuleringerne af sedimentspredning med oplysninger om udbredelse, varighed, koncentration af suspenderet sediment (SSC) og omfanget af sedimentation (se kapitel 8 *Kystdynamik, strømning og sedimentation*). Metoden er gennemgået mere detaljeret i bilag 7 *Bundflora og bundfauna*.

Feltundersøgelser fra 2018

Der blev foretaget feltindsamling af bundfaunaprøver og prøver til måling af kornstørrelsesfordelingen i sedimentet i et prøvetagningsområde ved Blåvand (Figur 12-3). Alle prøver blev taget i den strandnære zone mellem 0,4-1,4 meters dybde. Prøverne blev taget fra land den 31. oktober 2018.

I prøvetagningsområdet indsamledes 21 bundfaunaprøver, samt 21 parallelle prøver til analyse for kornstørrelser og glødetab (HAPS-prøver, rørdiameter 13,5 cm, prøvetagningsareal ca. 0,015 m²).



Figur 12-3. Figur der viser bundfaunaprøverne (rød firkant) udtaget i prøvetagningsområdet ved Blåvand.¹⁹¹

¹⁸⁸ Aarhus Universitet, 2019, Overfladevandsdatabasen, <https://odaforalle.au.dk>

¹⁸⁹ Miljøstyrelsen, 2019, Natura 2000 planer 2016, <http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?&&profile=natura2000planer2-2016>

¹⁹⁰ Miljøstyrelsen, 2019, råstofindvinding på havet, <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=miljoegis-raastofferhavet>

Analyse af sedimentprøver og kornstørrelsesfordeling

Sedimentprøverne er analyseret for kornstørrelser på NCCs Laboratorium. Opdeling af middelkornstørrelsen i klasser er udført efter en skala kaldet the Wentworth scale (eller Udden-Wentworth scale)¹⁹².

Analyse af bundfaunadata

De indsamlede bundfaunaprøver danner grundlag for en artsliste, individantal (total antal individer og antal individer pr m²), samt en angivelse af biomassen pr. Haps-prøve (total vådvægt og tørvægt) og pr. prøvetagningsområde (total vådvægt, tørvægt og total pr. m²).

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 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 kystprofilen (opdelt i forstrand, strandnær zone, trug, revle og ydre strandplan). Se detaljeret beskrivelse af metode for de statistiske analyser i bilag 7 *Bundflora og bundfauna*.

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere den planlagte kystbeskyttelses påvirkninger af bundfauna er god. Den anvendte viden og data vurderes som god, idet der forekommer repræsentativ, eksisterende viden fra enkelte områder ved Blåvand og langs Vestkysten nord for, og idet der er foretaget repræsentative feltundersøgelser af bundfauna på strækningen 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

Den eksisterende viden om bundfauna og den nye feltundersøgelse af bundfauna på strækningen ved Blåvand beskrives i det følgende. Metode og indsamlede data fra feltundersøgelsen i 2018 og de tilhørende statistiske analyser er beskrevet nærmere i bilag 7 *Bundflora og bundfauna*.

Tidligere undersøgelser

Beskrivelsen af eksisterende forhold for bundfauna tager udgangspunkt i eksisterende viden omkring bundfauna på lavt vand (0-10 meter) langs Vestkysten (Figur 12-4). Der findes enkelte datasæt for bundfauna på lavt vand (4-10 meter) langs Vestkysten fra Miljøstyrelsen og DTU Aqua:

- Blåvand (Miljøstyrelsen)
- Hovvig (Miljøstyrelsen)
- Tannis Bugten (Miljøstyrelsen)
- Jammerbugt (Miljøstyrelsen)
- Agger Tange (DTU Aqua)¹⁹³
- Fjaltring (DTU Aqua)¹⁹⁴

¹⁹¹ Orbicon, årstal og titel ukendt.

¹⁹² Wikipedia, 2019, Grain size, https://en.wikipedia.org/wiki/Grain_size

¹⁹³ DFU, 2005, Kystfodring og godt fiskeri, Undersøgelse af strandnær kystfodring ved Agger Tange. DFU-rapport nr. 156-05.



Figur 12-4. Kort over stationer med eksisterende data for seks bundfaunadatasæt, herunder Blåvand, Horns rev I-III havmølleparker og bundflorastationer i Lønstrup Rødgrund Natura 2000-området.

Samfundsstruktur

Eksisterende data fra Blåvand og langs Vestkysten nord for Blåvand viser generelt store naturlige udsving i antallet af arter, individer og biomasse fra år til år på den enkelte station, ligesom der generelt ses færrest arter og individer på lavt vand pga. den kraftige bølgepåvirkning. Biomassen er dog meget varierende, da en enkelt stor musling, krabbe eller lignende kan dominere biomassen.

Eksisterende bundfaunadata fra Miljøstyrelsens station ud for Blåvand på ca. 4,3 meters dybde fra fire år (1999-2001 og 2004) viser stor variation i artsantal (15-25 arter), individantal (90-167 individer /m²) og biomasse (6-30 g tørvægt/m²) (Tabel 12-3). Kun få arter forekom i alle fire år, herunder Stribet tallerkenmusling *Fabulina fabula* og havbørsteormene *Spiohanes bombyx*, *Nephtys hombergii* og *Magelonia mirabilis*. Selv for de arter, der forekom hvert år, var der stor variation i individ-

¹⁹⁴ DFU, 2007, Kystfodring og kystøkologi. Evaluering af revlefodring ud for Fjaltring. DFU-rapport nr. 171-07.

antal og specielt biomasse (x 10 i forskel) mellem årene. De dominerende arter er alle genfundet i feltundersøgelsen langs Blåvand i oktober 2018.

Knivmusling blev observeret i et ud af fire år (2000) med få individer (to individer/m²). Knivmusling blev dog ikke bestemt til art. Det er derfor uvist, om der var tale om de almindelige danske knivmuslingearter, eller om der var tale om den invasive art amerikansk knivmusling (*Ensis leei*), som er fundet i stort antal ved Blåvand i feltundersøgelsen i 2018.

Område – Blåvand (antal og vægt / m ²)	1999			2000			2001			2004		
Klasse/art	Antal	Vædy.	Tørv.	Antal	Vædy.	Tørv.	Antal	Vædy.	Tørv.	Antal	Vædy.	Tørv.
Bivalvia (muslinger)	36,00	2,06	1,15	104,00	29,41	19,24	158,00	86,92	60,29	142,00	6,96	4,03
<i>Fabulina fabula</i>	28,00	2,02	1,12	30,00	0,80	0,45	44,00	3,07	1,74	72,00	6,66	3,81
<i>Spisula subtruncata</i>				60,00	15,58	9,81	30,00	9,56	6,51	8,00	0,09	0,08
<i>Tellinmya ferruginea</i>										16,00	0,10	0,07
<i>Mytilus bidentatus</i>	6,00	0,03	0,03	2,00			20,00	0,08	0,06	46,00	0,11	0,07
<i>Chamelea gallina</i>							2,00	0,18	0,15			
<i>Ensis leei</i>							52,00	5,01	2,25			
<i>Mytilus edulis</i>	2,00						2,00					
<i>Ensis sp.</i>				2,00	0,62	0,30						
<i>Cerastoderma edule</i>				6,00	7,52	5,10	8,00	69,02	49,58			
<i>Macoma balthica</i>				4,00	4,89	3,58						
Echinoidea (søpindsvin)	4,00	21,39	10,46							16,00	58,23	33,16
<i>Echinocardium cordatum</i>	4,00	21,39	10,46							16,00	58,23	33,16
Malacostraca (storkrebs)	12,00	0,02		6,00	0,02		34,00	0,08	0,01	16,00	0,02	0,01
<i>Bothyporeia elegans</i>							2,00					
<i>Iphinoe trispinosa</i>							2,00					
<i>Synchelidium hapiacheles</i>	6,00	0,01					2,00	0,01				
<i>Bothyporeia pilosa</i>	4,00	0,01										
<i>Bothyporeia guilliamsoniana</i>	2,00			2,00			6,00	0,01				
<i>Atylus swammerdami</i>							6,00	0,02				
<i>Atylus falcatus</i>							4,00	0,01				
<i>Urothoe grimaldi</i>							6,00	0,01		16,00	0,02	0,01
<i>Nototropis swammerdami</i>				2,00	0,01							
<i>Lamprospira fasciata</i>				2,00			4,00	0,01				
<i>Diastylis bradyi</i>							2,00	0,01				
Nemertini							2,00	0,04	0,01			
<i>Nemertini indet.</i>							2,00	0,04	0,01			
Polychaeta (havbørsteorm)	162,0	2,70	0,61	70,00	1,25	0,24	138,00	1,19	0,24	160,00	1,08	0,20
<i>Magelona mirabilis</i>	46,00	0,24	0,04	8,00	0,02		14,00	0,06	0,01	4,00	0,02	
<i>Ophelia borealis</i>							2,00	0,01				
<i>Spiofanus bombyx</i>	46,00	0,45	0,18	6,00	0,03	0,01	36,00	0,27	0,08	60,00	0,22	0,05
<i>Scolecopsis bannieri</i>				2,00	0,01							
<i>Scoloplos armiger</i>	18,00	0,82	0,21				2,00	0,01		14,00	0,13	0,03
<i>Spio sp.</i>				2,00								
<i>Nephtys hombergii</i>	14,00	0,50	0,07	50,00	0,95	0,17	56,00	0,80	0,14	30,00	0,62	0,10
<i>Nephtys caeca</i>	6,00	0,66	0,11	2,00	0,24	0,05						
<i>Lanice conchilega</i>										4,00	0,03	
<i>Spio martinensis</i>	26,00	0,03					22,00	0,02		38,00	0,05	0,01
<i>Scolecopsis squamata</i>	2,00	0,01										
<i>Pygospio elegans</i>	4,00						4,00					
<i>Chaetozona sp.</i>							2,00	0,01				
<i>Antinoella sarsi</i>										2,00		
<i>Phyllodoce mucosa</i>										2,00	0,01	
<i>Eumida sanguinea</i>										4,00		
<i>Glycera sp.</i>										2,00		
Hovedtotal	107	13	6	90	15	10	166	44	30	167	33	19
Total artsantal	15			15			25			16		

Tabel 12-3. Bundfaunadata fra Miljøstyrelsens station ud for Blåvand fra perioden 1999-2001 og 2004. Antal og vægt er angivet pr. m². Rød farve angiver de dominerende arter, som forekommer alle fire år.¹⁹⁵

Bundfaunasamfundet kan ud fra de eksisterende data fra 1999-2004 generelt karakteriseres som et Venussamfund med karakteristiske arter såsom sribet venusmusling (*Chamelea gallina*), sømus

¹⁹⁵ oda-databasen.dk, årstal og titel ukendt.

(*Echinocardium cordatum*), sribet tallerkenmusling (*Fabulina fabula*) og forskellige havbørsteorme-arter¹⁹⁶.

På Miljøstyrelsens station Hovvig, der ligger ca. 70 km nord for Blåvand dominerede den invasive, amerikanske knivmusling (*Ensis leei*) biomassen og var en af de mest talrige arter i 2004 (Tabel 12-4). Herudover dominerede to tangloppesarter og to havbørsteorme individantallet (Tabel 12-4).

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
Hovvig_04m	Bathyporeia elegans (S)	Amerikansk knivmusling <i>Ensis leei</i> (M)
	Pontocrates altamarinus (S)	Nemertini indet. (SB)
	Amerikansk knivmusling <i>Ensis leei</i> (M)	Nephtys caeca
	Nephtys caeca	Nephtys longosetosa
	Scolecopsis squamata	Bathyporeia elegans (S)

Tabel 12-4. Dominerende arter for individantallet og biomassen på Miljøstyrelsens station ved Hovvig i 2004 ca. 70 km nord for Blåvand. M: muslinger, S: storkrebs, SB: slimbændler. Alle arter uden efterfølgende parentes tilhører klassen Havbørsteorme.¹⁹⁷

Resultater af feltundersøgelsen i 2018

I det følgende præsenteres et udsnit af resultaterne fra feltundersøgelsen i oktober 2018. En mere detaljeret gennemgang af data fra feltundersøgelsen for bundfauna fremgår af bilag 7 om *Bundflora og bundfauna*, hvor hvert prøvetagningsområde er præsenteret særskilt.

Samfundsstruktur

Den amerikanske knivmusling dominerer også bundfaunaprøverne fra lavt vand langs kysten ved Blåvand i feltundersøgelsen i oktober 2018, hvilket stemmer overens med de eksisterende data. Samfundsstrukturen i prøvetagningsområderne på strækningen ved Blåvand bestod af få arter med høj individtæthed, mens resten af arterne var relativt fåtallige.

For prøvetagningsområdet Blåvand blev der i alt bestemt 487 dyr (1.622 individer pr. m²) fordelt på 18 arter (Tabel 12-5). Individtætheden var stærkt domineret af Amerikansk knivmusling (*Ensis leei* 52 %), tangloppen *Urothoe poseidonis* (21 %) og havbørsteormen *Magelona mirabilis* (9 %), som tilsammen udgjorde 82 % af alle observerede individer. Alle øvrige arter udgjorde mindre end 5 % af individantallet (se Tabel 12-5).

Biomassen var ligesom tætheden stærkt domineret af Amerikansk knivmusling *Ensis leei* (90%), mens Almindelig Tallerkenmusling (*Angulus tenuis*) og havbørsteormen Lanice (*Lanice conchilega*) begge udgjorde 3% af biomassen (g. tørvægten) (Tabel 12-5). Havbørsteormen Lanice (*Lanice conchilega*) blev observeret i syv prøver i prøvetagningsområdet ved Blåvand svarende til et individantal på 70-420 individer/m² (gennemsnitlig 150 pr. m² for de syv forekomster). Alle øvrige arter udgjorde mindre end 1 % af biomassen (gram tørvægt/m²).

¹⁹⁶ Gyldendal den store danske, 2019, Havdyresamfund,

http://denstoredanske.dk/Natur_og_miljø/C3%B8/C3%98kologi/havdyresamfund.

¹⁹⁷ Miljøstyrelsen, årstal og titel ukendt.

Område	Konservering	Prøveredskab	Delprøver	Areal (m²)	Arter			
Blåvand	Ethanol	Haps	21	0,3003	18			
Klasse/art	Sum af antal	Sum af vådvægt	Sum af tørvægt	Gnm.sn. våd/tør	Antal/m²	Vådvægt g/m²	Tørvægt g/m²	AMBI-værdi
Bivalvia (muslinger)	259	65,878	24,711	2,477	862,471	219,375	82,289	
<i>Fabulina fabula</i>	1	0,027	0,014	1,901	3,330	0,089	0,047	1
<i>Angulus tenuis</i>	7	1,586	0,815	1,962	23,310	5,282	2,713	1
<i>Ensis leei</i>	251	64,265	23,883	2,652	835,831	214,003	79,529	1
Malacostraca (Storkrebs)	130	2,786	0,700	6,103	432,900	9,276	2,331	
<i>Bathyporeia elegans</i>	22	0,033	0,005	6,856	73,260	0,109	0,017	1
<i>Urothoe poseidonis</i>	103	0,334	0,067	5,433	342,990	1,112	0,224	1
<i>Synchelidium haplocheles</i>	2	0,003	0,000	8,250	6,660	0,011	0,001	1
<i>Crangon crangon</i>	3	2,416	0,627	3,813	9,990	8,044	2,089	1
Nemertini	3	0,022	0,005	5,671	9,990	0,074	0,017	
Nemertini indet.	3	0,022	0,005	5,671	9,990	0,074	0,017	3
Polychaeta (Havbørsteorm)	95	4,840	1,245	5,369	316,350	16,116	4,147	
<i>Nephtys cirrosa</i>	10	0,362	0,051	6,768	33,300	1,204	0,170	2
<i>Spiophanes bombyx</i>	3	0,012	0,002	5,854	9,990	0,040	0,007	3
<i>Nephtys hombergii</i>	9	0,212	0,042	6,057	29,970	0,705	0,139	2
<i>Eteone longa</i>	1	0,001	0,000	6,000	3,330	0,004	0,001	3
<i>Lanice conchilega</i>	18	3,059	0,723	4,461	59,940	10,187	2,406	2
<i>Pectinaria koreni</i>	2	0,463	0,246	1,934	6,660	1,542	0,818	4
<i>Magelona mirabilis</i>	43	0,709	0,179	4,425	143,190	2,360	0,597	1
<i>Harmothoe lunulata</i>	2	0,010	0,001	7,488	6,660	0,033	0,004	2
<i>Spio martinensis</i>	5	0,007	0,001	6,833	16,650	0,023	0,004	3
<i>Capitella minima</i>	2	0,005	0,001	7,050	6,660	0,017	0,002	5
Hovedtotal	487	73,525	26,662		1621,712	244,840	88,784	

Tabel 12-5. Bundfaunadata fra strækningen ved Blåvand. Alle 21 prøver indeholdt dyr. AMBI-værdierne for arterne er inkluderet i figuren¹⁹⁸.

I prøverne fra feltundersøgelsen i 2018 er individantallet ca. ti gange større og biomassen ca. to til tre gange større end fundet på Miljøstyrelsens station ud for Blåvand i 1999-2001 og 2004 (Tabel 12-3). Artsantallet ligger til gengæld indenfor den samme variation. Det større individantal og biomassen skyldes stærk dominans af små individer af den amerikanske knivmusling. Sammenlignes bundfaunasamfundet i 2018 med miljøstyrelsens stationer ved Blåvand og nord på langs Vestkysten til Limfjorden er det, bortset fra Amerikansk knivmusling, generelt de samme arter, der dominerer individantallet.

I nedenstående faktaboks er de dominerende arter fra feltundersøgelsen Amerikansk knivmusling (*Ensis leei*, Figur 12-5), tangloppen *Urothoe poseidonis* samt havbørsteormene *Magelona mirabilis* og *Lanice* (*Lanice conchilega*, Figur 12-6) nærmere beskrevet. Figur 12-7 viser bundfaunaens sæsonvariation, der betyder, at der kan være stor forskel på individantallet i bundfaunaprøver alt afhængigt af indsamlingstidspunktet

¹⁹⁸ Borja et al. (2000). Borja A, Franco J, Pérez 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.

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 det¹⁹⁹.

Mange af de observerede arter såsom tangloppen *Urothoe poseidonis* er gode gravere og er meget bevægelige både på bunden og i vandsøjlen. Tangloppen spiser enten store fødeemner, som den finder i sandet eller den skaber en vandstrøm og filtrerer den for små partikler²⁰⁰.

Amerikansk knivmusling kom til Europa fra Amerika som larver i ballastvand omkring 1980, og spredte sig kraftigt, og anses derfor som en invasiv art. I dag er amerikansk knivmusling langt den mest forekommende af knivmuslingearter i Danmark²⁰¹. Amerikansk knivmusling lever nedgravet i en ca. 40 cm dyb gang, og føden består af alger, som filtreres fra vandsøjlen lige over havbunden.



Figur 12-5. Amerikansk knivmusling (*Ensis leei*).²⁰²

Lanice (*Lanice conchilega*) er en tubeformende havbørsteorm, der lever delvist nedgravet i havbunden. Lanice danner et rør af en hinde med påhæftede sandkorn og sandstumper, der fungerer som camouflage, beskyttelse mod rovdyr og som afstiver (Figur 12-6). Røret danner en forgrenet ende, hvorfra havbørsteormens tentakler indsamler fødeemner i vandsøjlen.

¹⁹⁹ Ballerstedt, 2005, Scoloplos armiger A bristleworm. In Tyler-Walters 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>

²⁰⁰ Køie & Kristiansen, 2000, Havets dyr og planter. København: G.E.C. Gads forlag 1-351.

²⁰¹ Naturporten.dk, 2019, Amerikansk knivmusling. Websiden besøgt start februar 2019, <http://www.naturporten.dk/temaer/danmarks-dyr/bl%C3%B8ddyr/item/amerikansk-knivmusling>.

²⁰² WaddenSeaCenter.dk, årstal og titel ukendt.



Figur 12-6. Lanice på vadeblade og på havbunden i Nordsøen ud for Blåvand.^{203 204}

Store forsamlinger af Lanice kan danne revlignende strukturer, der kan fungere dels som vigtige fødeemner for fisk og fugle, men også som habitat for andre marine organismer, der kan søge ly og føde her, hvilket medfører en øget diversitet omkring strukturerne.

Det Europæiske informationssystem for Natur (EUNIS) har klassificeret forekomst af havbørsteormen Lanice (*Lanice conchilega*) i EUNIS klasse "A2.245 *Lanice conchilega* in littoral sand". Arten er dog ikke fredet eller udpeget som en beskyttet naturtype/karakteristisk art ifølge Habitatdirektivet. Lanice har et relativt højt individantal i nogle prøver fra feltundersøgelsen i oktober 2018, og der kan derfor forekomme områder i prøvetagningsområderne, der kan defineres som biogene Lanice rev, men forholdet er ikke kortlagt i forbindelse med feltundersøgelserne. Lanice er meget almindelig i Danmark og forekommer vidt udbredt i Skagerrak og Nordsøen.

Sæsonvariation

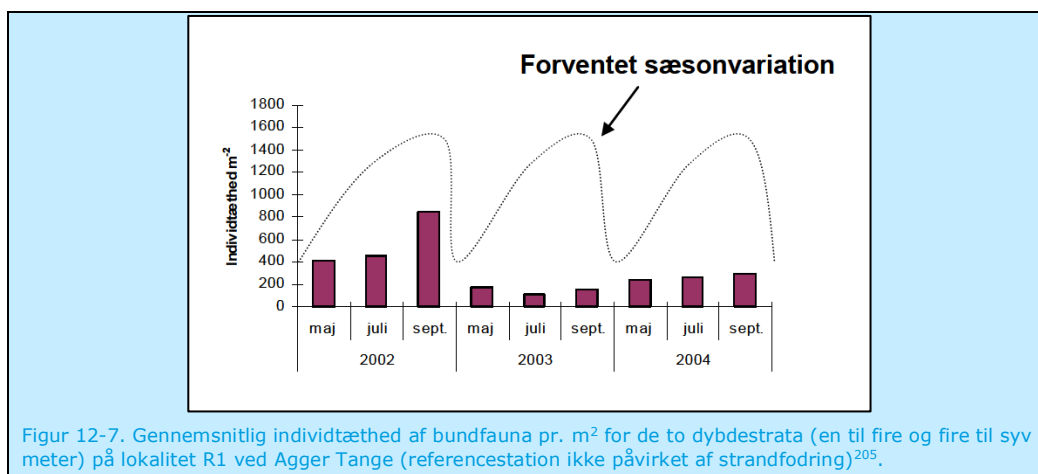
Bundfaunaens arter gyder deres æg og larver i sommermånederne og individtætheden for bundfauna varierer derfor over året. Det generelle sæsonmønster er en lav tæthed i vintermånederne samt det tidlige forår og en høj tæthed i sommermånederne og i starten af efteråret, hvorefter individtætheden falder igen (Figur 12-7). Artssammensætningen varierer også over året og mellem årene. Kraftige storme kan omløje sandbunden og medføre en ændret individtæthed og artssammensætning. Strandfodring kan desuden medføre lavere antal af især børsteorme^{205 og 206}.

²⁰³ Wikipedia, årstal og titel ukendt.

²⁰⁴ Orbicon, årstal og titel ukendt.

²⁰⁵ DFU, 2005, Kystfodring og godt fiskeri. Undersøgelse af strandnær kystfodring ved Agger Tange. DFU-rapport nr. 171-07. Danmarks Fiskeriundersøgelser.

²⁰⁶ DFU, 2007, Kystfodring og kystøkologi. Evaluering af revlefodring ud for Fjaltring. DFU-rapport nr. 171-07. Danmarks Fiskeriundersøgelser



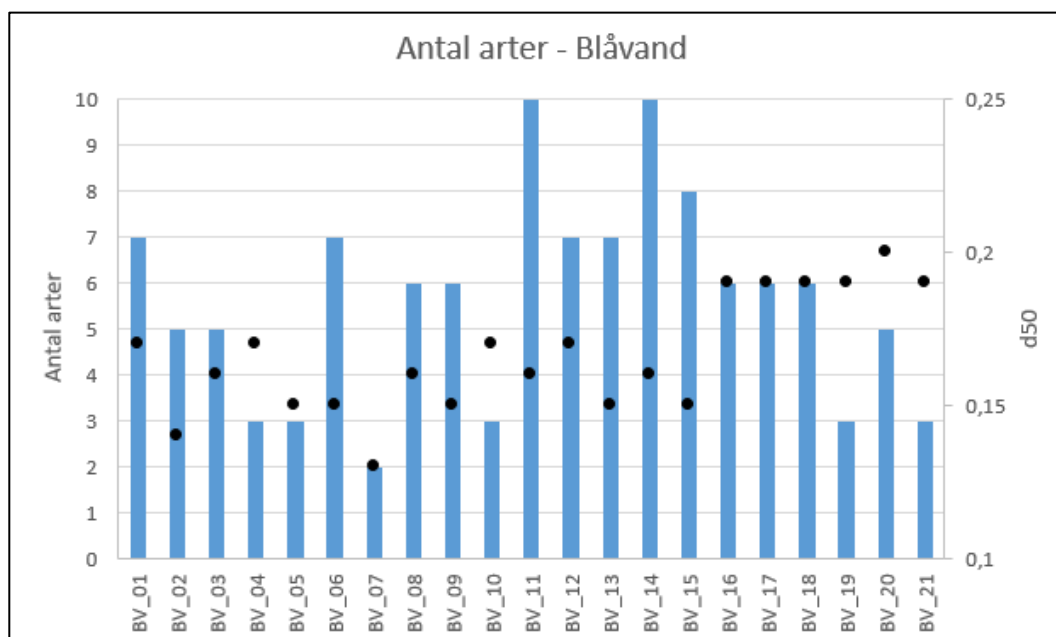
De fundne arter ved strækningen ved Blåvand er generelt hårdføre arter, der er tilpasset livet på den eksponerede, bølgeudsatte og tidevandspåvirkede kyst ved Blåvand. De observerede arter er desuden almindelige ved Vestkysten og i Nordsøen. Ingen af arterne er fredede eller rødlistede i Danmark.

Bundfauna og sedimentforhold

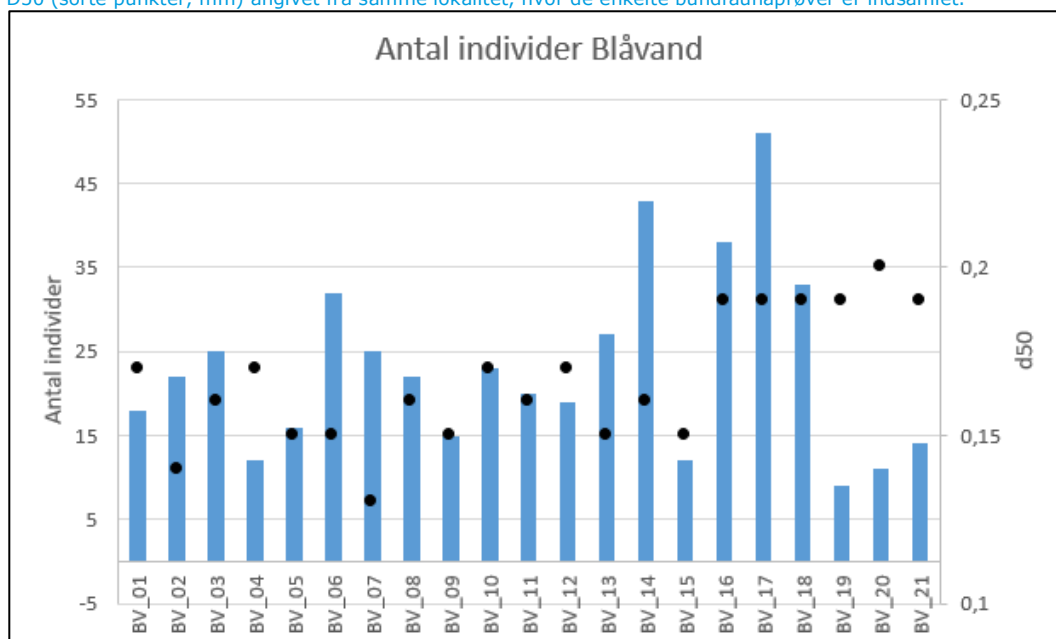
Parallelt med de indsamlede bundfaunaprøver blev der for samtlige bundfaunaprøver også indsamlet en sedimentprøve. Sedimentprøverne blev analyseret for D50 (middelkornstørrelsen), sorteringsgraden (D60/D10), ler/silt % og organisk indhold (glødetab %). Alle prøver ved Blåvand er indsamlet i den strandnære zone (0,4-1,4 meters dybde). Feltundersøgelserne viste at middeldkornstørrelserne for sedimentet i den strandnære zone ved Blåvand var mellem 0,13 til 0,2 mm, svarende til fint sand. Det svarer til middeldkornstørrelserne fra en undersøgelse af sedimentet langs med Vestkysten i 1999²⁰⁷, hvor der også fandtes et meget ensartet sediment fra nul til seks meters dybde og med ubetydelig variation over året.

Figur 12-8 viser artsantallet og D50 i de enkelte prøver i prøvetagningsområdet Blåvand. D50 var meget ens i alle prøver ($D50\ 0,17 \pm 0,02$). Der var i gennemsnit $5,6 \pm 2,2$ arter pr. delprøve (Figur 12-8) og gennemsnitligt $23,2 \pm 11,0$ individer pr. delprøve (Figur 12-9). Der var ikke nogen sammenhæng mellem D50 og antallet af arter og individer.

²⁰⁷ Kystinspektoret, 1999. Sedimentanalyse, Vestkysten 1999. Kystinspektoret, Trafikministeriet.



Figur 12-8. Artsantal i de enkelte bundfaunaprøver indsamlet ved Blåvand i 2018 (blå søjler). På højre y-akse er D50 (sorte punkter, mm) angivet fra samme lokalitet, hvor de enkelte bundfaunaprøver er indsamlet.



Figur 12-9. Individantallet i de enkelte bundfaunaprøver indsamlet ved Blåvand i 2018 (blå søjler). På højre y-akse er (sorte punkter, mm) angivet fra samme lokalitet, hvor de enkelte bundfaunaprøver er indsamlet.

Statistisk analyse

Der blev udført DistLM i Primer (marginal and best model), for at undersøge, hvor meget de indsamlede miljøvariable og prøvernes placering kunne forklare den observerede forskel mellem forekomst af bundfaunaarter og individer i bundfaunaprøverne. De inkluderede miljøvariable var:

- Sorteringsgrad (D60/D10)
- Middelkornstørrelsen D50
- Silt/ler fraktionen (%)
- Glødetab (%)
- Dybde (m)

Ingen af de fem "miljøvariable" var signifikante og kunne dermed ikke forklare de mindre forskelle, som der var i arter og deres tætheder mellem prøverne. Det skyldes med høj sandsynlighed, at miljøet og bundfaunasamfundet i samtlige prøver var meget ens.

Analyser af bundfaunaprøverne fra feltundersøgelsen i 2018 og eksisterende data på strækningen ved Blåvand viser derfor samlet set, et ensartet bundfaunasamfund tilpasset livet på eksponerede kyster, som består af få arter med høj individtæthed.

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 Blåvand fremgår af Tabel 12-6. Shannon Wiener diversiteten (artsdiversiteten) for Blåvand er beregnet til 1,60, hvilket er indenfor normalområdet for de danske farvande, som typisk er 1,5-3,5.

Shannon-Wiener H	AMBI	DKI
1,60	0,24	0,75

Tabel 12-6. Bundfaunaindeks for bundfauna fra prøvetagningsområdet Blåvand.

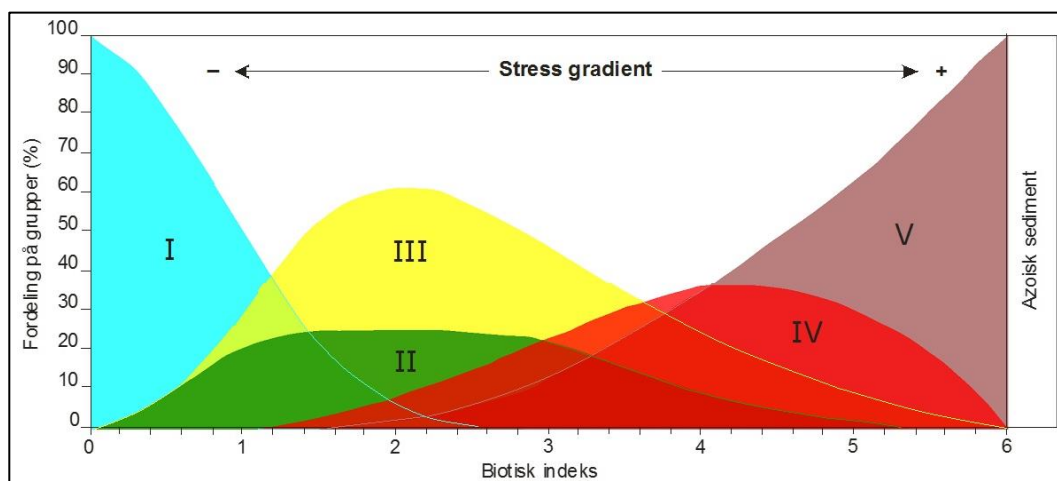
Økologiske indeks

AMBI- og DKI-indekset er udviklet til at afspejle økologisk kvalitet af makrofauna. Resultaterne heraf kan dog ikke sammenlignes med resultater fra områder med andre miljøforhold (f.eks. fysiske forhold, grad af forstyrrelse, næringsstof-belastning). Indeksene anvendes derfor primært til at se på forskelle indenfor samme område samt ændringer over tid.

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.

Den beregnede AMBI-værdi for prøvetagningsområdet Blåvand indikerer, at faunasamfundet er forarmet, og at området er uforstyrret²⁰⁸. Klassificeringen af området som uforstyrret skal ses som et udtryk for, at faunasammensætningen domineres af særligt Amerikansk knivmusling (*Ensis leei*) og tangloppen *Urothoe poseidonis* (I), men at der også forekom havbørstearter fra samtlige fauna-grupper (I-V, se Figur 12-10 og Tabel 12-7), som tolererer en vis grad af forurening og er hurtigt voksende og/eller opportunistiske.

²⁰⁸ Borja et al. (2000). Borja A, Franco J, Pérez 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.



Figur 12-10. Teoretisk udvikling af de fem faunagrupper og AMBI-værdier over en stressgradient.

AMBI	Dominerende økologisk gruppe	Det benthiske samfundets tilstand	Områdeforstyrrelses-klassifikation
$0,0 < \text{AMBI} \leq 0,2$	I	Normal	Uforstyrret
$0,2 < \text{AMBI} \leq 1,2$		Forurenet	
$1,2 < \text{AMBI} \leq 3,3$	III	I ubalance	Let forstyrret
$3,3 < \text{AMBI} \leq 4,3$	IV-V	Overgang til forurening	Middel forstyrret
$4,3 < \text{AMBI} \leq 5,0$		Forurenet	
$5,0 < \text{AMBI} \leq 5,5$	V	Overgang til stærk forurening	Stærkt forstyrret
$5,5 < \text{AMBI} \leq 6,0$		Meget stærkt forurenet	
Azoisk	Azoisk	Azoisk	Ekstremt forstyrret

Tabel 12-7. AMBI-værdien tolkes på ovenstående måde²⁰⁸.

Tilstedeværelsen af arter tilhørende faunagruppe III-V er ikke et udtryk for forurening med f.eks. organisk stof, da glødetabet i prøvetagningsområdet ved Blåvand er meget lavt (0,5-0,8%). Der er derimod nærmere udtryk for, at arten trives under en bred vifte af forhold, herunder også på en meget eksponeret kyststrækning.

Det danske kvalitetsindeks, DKI, er udviklet til at vurdere et vandområdes tilstand i henhold til EU's vandrammedirektiv. DKI-indekset, kan ligesom AMBI-indekset, ikke anvendes til sammenligning af forskellige lokaliteter, men derimod til at følge samfundets og lokalitetens udviklingen over tid på samme sted. Værdierne går fra nul til en, hvilket spænder over dårlig til høj økologisk tilstand. DKI-indeks værdien, beregnet for strækningen ved Blåvand 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 ukendt økologisk tilstand for bundfauna på strækningen ved Blåvand. Beskrivelse af bundfauna som kvalitetsindeks i forhold til Vandområdeplaner beskrives og vurderes i kapitel 9 *Vand*.

13.2.2 Bundflora

Den eksisterende viden om bundflora og observationer fra feltundersøgelsen i oktober 2018 er beskrevet i det følgende.

Tidligere undersøgelser

Kysterne langs Vestkysten er meget bølgeeksponerede og dynamiske og er derfor ikke optimale levesteder for makroalger, som kræver hæfte på større sten. Der findes ikke data for undersøgelser

af bundflora på lavt vand langs Vestkysten eller fra strækningen ved Blåvand. Miljøstyrelsen har ikke registreret makroalger på lavt vand²⁰⁹ langs Vestkysten, formodentlig pga. meget begrænset udbredelse, og der foreligger derfor ingen tilgængelige data.

Bundflora på lavt vand (0-6 meter)

Ålegræs (almindelig bændeltang) forekommer generelt ikke på Vestkysten²¹⁰ pga. den store bølgepåvirkning og ustabile sedimentforhold. Til gengæld findes dværgbændeltang og smalbladet ålegræs udbredt i Vadehavet²¹¹. Bundflora langs Vestkysten omfatter dermed udelukkende forekomst af makroalger på større sten.

Bundflora på dybere vand (6-20 meter)

Der findes ikke mange data for bundflora på dybere vand ud for Blåvand. Ved VVM-undersøgelserne i forbindelse med Horns Rev I-III mølleparkerne ud for (I) og nordvest for Blåvand (II og III), blev der fundet sandbund med meget lidt eller ingen makroalgevegetation^{212 213 214}.

Makroalger på dybere vand er undersøgt på stenrev i Natura 2000-området Lønstrup Rødgrund (N202)²¹⁵ og i råstofområderne på og omkring Jyske Rev ud for Thyborøn (f.eks. område 562-HA²¹⁶ og A-2017²¹⁷), se Figur 12-4. 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, ulvehæletang), søl, kødblåd, blodrød ribbeblåd, buget ribbeblåd, kilerødblåd, skorpealger (herunder *Hildenbrandia rubra*) og kalkin-krusterede skorpealger.

Makroalgесamfundet langs Vestkysten formodes på baggrund af ovenstående undersøgelser generelt at bestå af samme arter, som spredes med strømmene i området og slår sig ned på områder med stenet bund specielt på lidt større dybde, hvor bølger og strøm er mindre kraftige end på lavere vand (nul til seks meter). Arterne er almindeligt udbredt i de danske farvande og er ikke særligt sårbare eller rødlistede.

Resultater af feltundersøgelsen i 2018

I forbindelse med indsamling af prøver til bestemmelse af bundfauna er der ikke registreret forekomst af bundflora på sandbunden på det lave vand eller på de lokale høfder og bølgebrydere.

13.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen i 2024, når den planlagte kystbeskyttelse ikke realiseres og der dermed ikke vil foregå strandfodring 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 at medføre negative påvirkninger af bundflora eller -fauna. Ved 0-alternativet vil der ikke

²⁰⁹ 0-6 meter, NOVANA-programmet

²¹⁰ Høgslund et al., DCE, 2013, Ålegræs og anden vegetation på kystnær blød bund. Teknisk anvisning. TA. nr.: M18.

²¹¹ Gyldendahl den store danske, 2017. Havbundens plantetyper.

²¹² Vattenfall, 2000. Havmøller Horns Rev I. Vurdering af Virkninger på miljøet. Resumé af VVM-redegørelse

²¹³ Dong Energy, 2006. Horns Rev 2 Havmøllepark. Vurdering af virkninger på miljøet. VVM-redegørelse

²¹⁴ Naturstyrelsen og Energistyrelsen, 2014. Havmøllepark Horns Rev 3. VVM-redegørelse og miljørapport. Del o: ikke teknisk resumé. Naturstyrelsen og Energistyrelsen

²¹⁵ Naturstyrelsen, 2013. Natura 2000 basisanalyse 2016-2021. Lønstrup Rødgrund. Natura 2000-område nr. 202, Habitatområde H202.

²¹⁶ Orbicon, 2018. Råstofindvinding, Område 562-HA, Jyske Rev, Nordsøen. For NCC Industry A/S

²¹⁷ Orbicon, 2018. Råstofindvinding, Område A-2017, Jyske Rev, Nordsøen. For NCC Industry A/S.

ske habitattab af bundfauna, hvilket vurderes at have en positiv effekt på de længere levende arter i bundfaunasamfundet.

13.4 Vurdering af miljøpåvirkninger

Strandfodringen ved Blåvand kan potentielt medføre en række ændringer i miljøet, som kan påvirke marin 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.

Feltkortlægningen viser imidlertid, at der ikke forekommer bundflora af betydning indenfor nul til seks meters dybde pga. manglende sten til fasthæftning og kraftig bølgepåvirkning på kyststrækningen ved Blåvand. Bundfloraen på større dybde på seks til ti meter er ikke kortlagt ved feltundersøgelsen, men er formodentligt også begrænset pga. manglende sten til fasthæftning og kraftig bølgepåvirkning. Det er derfor meget usandsynligt, at bundflora vil blive påvirket ved strandfodringen, der primært berører de mest kystnære dele af kystprofilen, hvor der ikke findes vegetation. Påvirkning af bundfloraen behandles derfor ikke nærmere.

I det følgende vurderes derfor kun den planlagte kystbeskyttelses påvirkning af marin bundfauna i forhold følgende:

- Tab af habitat
- Ændring af bundsubstrat
- Suspenderet sediment i vandsøjlen
- Sedimentation på havbunden

Det er vurderet i kapitel 9 *Vand*, at der ikke er risiko for spredning af forurenende stoffer i vandsøjlen eller indførsel af ikke-hjemmehørende arter ved strandfodring. Det skyldes at fodringssandet består af rent sand med et lavt indhold af organisk stof, samt at skibene, som anvendes til strandfodringen, skal overholde konventionen for ballastvand²¹⁸. Emnerne behandles derfor ikke yderligere.

13.4.1 Habitattab

Ved strandfodring sker der en opbygning og udvidelse af stranden, så kystlinjen rykkes søværts, og en del af havbunden bliver overdækket med sand. Bundfaunaen udsættes derfor for habitattab, når havbunden omdannes til strand.

Fodringen kan medføre, at stranden bliver op til ca. 100 meter bred i områder hvor der sker en intensiv strandfodring. For strækningen ved Blåvand svarer det til, at der, efter endt strandfodring, kan være fyldt op med sand mellem høfderne langs stranden.

I et worst-case scenarie vil strandfodringen medføre en overdækning af et areal på ca. 100 meter x strækningens længde (seks kilometer), svarende til 0,6 km². Det vurderes dog, at fremrykningen af kystlinjen ligger indenfor den naturlige variation af kystlinjen som følge af påvirkninger fra storme og aflejringer af sand. Desuden berører strandfodringen kun en del af havbunden, som er tørlagt ved lavvande, hvor der findes få arter.

²¹⁸ IMO, 2017. International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments (BWM).

Bundfaunaen ved den erosionspåvirkede Vestkyst, herunder også ved Blåvand, er generelt arts- og individfattig, og biomassen er lav^{219, 220 og 221}. Det skyldes især den kraftige, naturlige bølgepåvirkning, der kontinuerligt omløjer sedimentet langs kysten, hvor revler mobiliseres og flyttes flere hundrede meter hav- eller landværts indenfor en normal revlecyklus. De ekstreme miljøforhold medfører, at det generelt er få og hårdføre arter med potentiale for hurtig rekolonisering, som trives²²².

Bundfaunasamfundet ved Blåvand domineres især 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 (f.eks. stribet tallerkenmusling (*Fabulina fabula*), amerikansk knivmusling (*Ensis leei*) og almindelig tallerkenmusling (*Angulus tenuis*)) genetablerer sig langsommere. For arterne, der ikke har succesfuld reproduktion hvert år, forventes genetableringen af total biomasse og normal aldersstruktur at tage to til fem år.

Genetableringen af gravende bunddyr vil foregå relativt hurtigt, når strandkanten eroderes og trækker sig tilbage. Tidspunktet for fodringen har dog betydning for genetableringstiden. Ved strandfodring i foråret inden maj vil de første arter genetablere sig allerede i sommermånederne^{223 og 224} på arealer, hvor strandkanten eroderes og der igen opstår havbund. Bundfauna forventes derfor generelt at genetablere sig i et område 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^{225 og 226}}.

Da strandfodringen ved Blåvand foregår hvert femte år, giver det bundfaunasamfundet mulighed for at blive genetableret i både biomasse og aldersstruktur mellem kampagnerne, og habitattabet ved strandfodring vurderes derfor som begrænset.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for at den del af bundfaunasamfundet, som overdækkes ved strandfodring indenfor høfderne, dør ved tildækningen, er meget stor ved strandfodring. Påvirkningens udbredelse vurderes at være lokal, da der er tale om den kystnære havbund på en kort strækning ved Blåvand. Overdækningen af havbunden vil ske umiddelbart ved fodringen og påvirkningens varighed vurderes at være lang, da genetableringstiden for de længelevende arter er 3-5 år. Påvirkningsgraden vurderes som lille, da bundfaunaen kan starte genetablering, når stranden eroderes og havbunden genetableres. 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.

13.4.2 Ændring af substratforhold

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.

²¹⁹ DFU, 2005, Kystfodring og godt fiskeri, Undersøgelse af strandnær kystfodring ved Agger Tange. DFU-rapport nr. 156-05.

²²⁰ IMO 2017. International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments (BWM).

²²¹ Kystdirektoratet, 2010. Børsteorme og kystfodring 2002-2010

²²² Kystdirektoratet, 2009. VVM-notat, oversigt over kystdirektoratets VVM-aktiviteter på søterritoriet.

²²³ 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.

²²⁴ 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.

²²⁵ Orbicon, 2014. Fællesområdet 554-CA Disken – Miljøvurdering. Udarbejdet for Naturstyrelsen.

²²⁶ Orbicon, 2016. Statusrapport og miljøvurdering for Område 520-EC Gyldenløves Flak, for NCC.

Det er vist, at finere middeldkornstørrelser fremmer bundfaunasamfundet, mens samfundet ved fodring med grovere sand end det eksisterende ændres mod færre arter og individer^{227 228 og 229}. Undersøgelser ved Agger Tange viste for eksempel signifikante sammenhænge mellem faldende individtæthed og voksende middeldkornstørrelse (sedimentet bliver grovere)²²⁷. Der er i samme studie også observeret en sammenhæng mellem stejlere hældning på kysten og højere middeldkornstørrelse 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 middeldkornstørrelsen (d50)²²⁹. Internationale undersøgelser har også fundet sammenhæng mellem faldende individantal og artsdiversitet med stigende middeldkornstørrelse^{230 og 231}, og at et forstejlet kystprofil kan medføre stigende middeldkornstørrelse 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 Fjaltring²²⁷.

Den statistiske analyse i forbindelse med feltundersøgelsen i 2018 på strækningen ved Blåvand viste ingen signifikante sammenhænge mellem sedimentets sorteringsgrad, middeldkornstørrelsen, glødetab eller ler/silt indhold. Det skyldes med høj sandsynlighed, at miljøet og bundfaunasamfundet i samtlige prøver var meget ens.

Middeldkornstørrelserne på sedimentprøver fra feltundersøgelsen i oktober 2018 ved Blåvand lå mellem 0,13-0,20 mm, svarende til fint sand. Sedimentprøverne udgør et øjebliksbillede, men middeldkornstørrelserne ved Blåvand ligger indenfor middeldkornstørrelserne fra en undersøgelse af sedimentet langs med Vestkysten i 1999²³². Her sås et meget ensartet sediment fra nul til seks meters dybde og med ubetydelig variation over året.

Fodringssandet vurderes at have en middeldkornstørrelse (d50) på 1,1-1,2 mm (se kapitel 3 *Projektbeskrivelse*), hvilket adskiller sig fra middeldkornstørrelserne ved Blåvand, men ligger indenfor middeldkornstørrelserne 0,16-3,67 mm (fint sand til fint grus), der blev fundet i forbindelse med feltundersøgelser i oktober 2018 på strækningen Lodbjerg-Nymindesø²³³. Da bundfaunaarterne, som findes langs strækningen ved Blåvand, er almindelige langs hele Vestkysten, vurderes arterne som relativt robuste over for ændringer i middeldkornstørrelse inden for spændet fra fint sand til meget fint grus.

Strandfodring forventes i et vist omfang at bevirke en forøgelse af middeldkornstørrelsen i perioden umiddelbart efter fodringen, som beskrevet i kapitel 8 *Kystdynamik, strømning og sedimentation*. Der vil dog i forbindelse med bølgeaktivitet hurtigt ske en transport, blanding og sortering af sedimentet, og strandfodring vurderes derfor ikke at medføre væsentlige ændringer i den eksisterende middeldkornstørrelse på strækningen, og derfor heller ikke væsentlige ændringer i levevilkårene for bundfaunasamfundet på strækningen.

²²⁷ 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.

²²⁸ 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.

²²⁹ Kystdirektoratet, 2010. Børsteorme og kystfodring 2002-2010.

²³⁰ 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.

²³¹ Brown & McLahlan, 1990. *Ecology of sandy shores*. Elsevier.

²³² Kystinspektoratet, 1999. Sedimentanalyse, Vestkysten 1999. Kystinspektoratet, Trafikministeriet.

²³³ Middeldkornstørrelser (d50) for sedimentprøver indsamlet ved Agger Tange, Thyborøn Tange, Thorsminde Tange og Hvide Sande, som lå i intervallet mellem 0,18-3,67 mm.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at der vil ske en substratændring meget stor, da fodrings-sandet ikke har nøjagtigt samme sammensætning som sandet på strækningen. Men påvirkningen vil være lokal, da strandfodringen foregår på en mindre strækning. Varigheden vurderes at være midlertidig, da påvirkningen sker umiddelbart efter strandfodringen og indtil de efterfølgende efterårs- og vinterstorme og bølgeaktiviteten har transporteret, blandet og sorteret sedimentet. Påvirkningsgraden vurderes som lille, da fodringssandet ikke adskiller sig væsentligt fra middelkornstørrelser for sedimentet langs hele Vestkysten, hvor de samme bundfaunaarter kan træffes som ved Blåvand. Konsekvensen af strandfodring i forhold til substratændring på strækningen ved Blåvand vurderes på den baggrund samlet set som begrænset, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på bundfaunaen.

13.4.3 Spredning af sediment i vandsøjlen

Vestkysten udgør et meget dynamisk miljø, og den langsgående nettotransport af materialer er op mod 570.000 m³/år ved Blåvand. Med den store langsgående nettosandtransport er den naturlige spredning af sediment i vandsøjlen tilsvarende stor. Under eksisterende forhold kan der i perioder være ekstremt høje koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen i forbindelse med storme (>500 mg/l), mens den naturlige middelkoncentration (baggrundskoncentration) af suspenderet sediment ved Blåvand kystnært anslås til at være ca. 10-20 mg/l. Dermed er det marine liv ved strækningen som udgangspunkt tilpasset de meget dynamiske forhold.

Bundfaunaorganismer, der filtrerer vandet for at finde føde og optage ilt, kan påvirkes af høje koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen, der kan tilstoppe deres gælleapparat og reducere fødeindtaget. Det er dog påvist, at bundfaunaorganismer ikke vil påvirkes af forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment, hvis eksponeringstiden kun er nogle få dage^{234, 235 og 236}.

Effekterne 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^{237, 238 og 239}.

Bundfaunasamfundet langs strækningen ved Blåvand var domineret af få arter med relativ høj indvidtæthed, 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.

Storme forekommer primært i efterårs- og vintermånederne, mens strandfodring især sker uden for den værste stormsæson og aldrig mens stormene står på. Strandfodring vil medføre en vis koncentration af suspenderet sediment i vandsøjlen umiddelbart tæt ved tilbageløbet af vand fra fodringsrøret. Der forekommer ikke direkte målinger af den suspenderede sedimentkoncentration som følge

²³⁴ 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

²³⁵ Dalfsen & Essink, 2001. Benthic community response to sand dredging and Shoreface Nourishment in Dutch Coastal Waters. Senckenbergiana maritima 31 (2): pp. 329-332.

²³⁶ 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.

²³⁷ Puchon R, 1937, Studies on the biology of the Bristol Channel. Proceedings of the Bristol Naturalists Society 8: 311-329.

²³⁸ 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.;

²³⁹ 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.

af strandfodring, men overflyvningsbilleder viser at udstrækningen af sedimentfanen er forholdsvis begrænset.

I forbindelse med udarbejdelsen af Miljøkonsekvensrapport for kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg-Nymindesø²⁴⁰, der ligger længere mod nord på Vestkysten end Blåvand, er der gennemført en simulering af strandfodring. Resultaterne, som er nærmere beskrevet i kapitel 8 *Kystdynamik, strømning og sedimentation* og opsummeret i Tabel 12-8, er også indikative for de påvirkninger, der vil forekomme ved Blåvand. Dog benyttes ikke det samme antal skibe eller skibsstørrelser ved Blåvand.

Antal rørledninger/fartøjer	Fartøj Lastekapacitet [m³]	Strøm-scenarie	Maks. varighed for overskridelse af 10; 15; 50, mg/l [døgn]	Maks. middelkoncentration [mg/l]	Maks. udbredelse af 10 mg/l på tværs af kysten i min. 2 døgn [km]	Maks. udbredelse af 10 mg/l på langs af kysten 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 12-8. Opsummering af væsentlige resultater for spredningsberegningerne for en normalkampagne for strandfodring på hovedstrækning Sdr. Holmsland Tange.

Som det ses af Tabel 12-8, er de forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment begrænsede, ligesom udbredelsen af sedimentfanerne holder sig i et smalt bælte langs kysten. Da bundfaunaens følsomhed samtidig er lav og tilpasset de naturligt høje koncentrationer af suspenderet sediment på 10-20 mg/l på strækningen, vil påvirkningen være begrænset.

Samlet vurdering: Bundfaunaen i den kystnære zone vil lokalt blive påvirket af suspenderet sediment i forbindelse med strandfodringen, da sedimentet potentielt spredes op til 12 km langs kysten. Påvirkningsgraden vurderes som meget lille, da det eksisterende bundfaunasamfund er tilpasset den naturligt høje koncentration af suspenderet sediment. Varigheden af påvirkningen fra suspenderet sediment vil være midlertidig, da strandfodringen foregår over en periode på 4-8 uger, men overskridelsen på 10 mg/l forekommer i op til 15 dage i den samlede periode. Konsekvensen for bundfauna af suspenderet sedimentvandsøjlen i forbindelse med strandfodring vurderes derfor at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på bundfauna.

13.4.4 Sedimentation på havbunden

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. Simulering af sedimentation på havbunden ved strandfodring har dog vist, at der maksimalt er tale om en påvirkning langs ca. 20 km kysten, hvor der kan forekomme sedimentation af maksimalt ti cm sediment, der dog primært ses nær området, hvor der fodres (se kapitel 8 *Kystdynamik, strømning og sedimentation*).

Samlet vurdering: Sedimentation på havbunden vil påvirke bundfaunaen lokalt, da sedimentfanerne potentielt spredes sig kystnært op til 20 km langs med kysten. Påvirkningsgraden ved aflejring af op til ti cm sediment nærmest strandfodringen vurderes som meget lille, da havbunden er meget dynamisk i den strandnære zone, hvor der kan ske store bundændringer i forbindelse med en storm, og hvor der naturligt forekommer en stor sandtransport langs med strækningen ved Blåvand. Desu-

²⁴⁰ Rambøll, Miljøkonsekvensrapport for kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg-Nymindesø, 2020

den er bundfaunaarterne generelt gode gravere og tilpasset de dynamiske sedimentforhold. Varigheden vurderes at være midlertidig, da strandfodringen foregår over en periode på 4-8 uger, og sedimentet hurtigt omlejres. Konsekvensen af sedimentation på havbunden vurderes dermed at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på bundfaunaen.

13.5 Afværgetiltag

Der foreslås ingen afværgetiltag, da den planlagte kystbeskyttelse ikke vurderes at medføre nogen væsentlig påvirkning af marin bundfauna og -flora.

13.6 Kumulative effekter

Kystdirektoratet gennemfører oprensning af Grådyb sejlrende og Esbjerg Havn, hvor klapning af de oprensede materialer kan give anledning til en midlertidig forhøjet koncentration af suspenderet sediment i vandet i forbindelse med aktiviteterne. Det vurderes dog på baggrund af et estimat, at sedimentspredningen fra aktiviteterne ikke vil overlape sedimentspredningen fra strandfodringen på grund af afstanden på minimum 12 km til strækningen ved Blåvand. Skulle det alligevel ske, vil kun en meget lille andel af sedimentspredningen fra Kystdirektoratets og Esbjerg Havns aktiviteter nå ind til kysten langs Blåvand, og den forhøjede sedimentkoncentration vil derfor være meget lille og af midlertidig karakter. Den samlede kumulative effekt vurderes derfor som ubetydelig.

Sand til strandfodringen hentes fra fælles indvindingsområder, hvor det nærmeste ligger ni kilometer fra kyststrækningen ved Blåvand. Indvindingen af sand kan give anledning til spredning af suspenderet sediment i vandsøjlen som følge af sedimentspild. Sedimentspildet vurderes dog ikke at kunne sprede sig ind til strækningen ved Blåvand, hvormed der ikke er kumulative effekter mellem indvindingen og strandfodringen.

Hertil kan to kommende projekter potentielt have kumulativ virkning; Viking Link og Udbygning af Esbjerg havn.

Viking Link er en kommende 770 km lang el-forbindelse mellem Danmark og Storbritannien, hvor de marine kabler er planlagt til installation i 2020-23²⁴¹. Landføringspunktet for kabler er imidlertid mindst 25 km fra strandfodringsstrækningen, hvor det vurderes, at afstanden alene er for stor til, at der kan være kumulative effekter mellem Viking Link og kystbeskyttelsen ved Blåvand.

Esbjerg Havn undersøger muligheden for at udvide med 975.000 m² frem mod 2030 på havnens sydside²⁴². Der foreligger ikke en miljøvurdering, men da afstanden til havnen er mere end 20 km vurderes det, at afstanden alene er for stor til, at der kan være kumulative effekter mellem udvidelsen og kystbeskyttelsen ved Blåvand.

13.7 Sammenfattende vurdering

Sammenfattende vurderes det at kystbeskyttelse i form af strandfodring ikke vil føre til væsentlige påvirkninger af bundfauna og bundflora langs strækningen ved Blåvand.

Bundfaunaen på strækningen består af robuste arter, som er tilpasset de meget dynamiske sedimentforhold, som naturligt forekommer på strækningen, og derfor vurderes de samlede konsekvenser for bundfauna ved Blåvand at være ubetydelige til begrænsede.

²⁴¹ Energinet, Viking Link: Elforbindelse til Storbritannien, <https://energinet.dk/Anlaeg-og-projekter/Projektliste/Viking-Link>

²⁴² Esbjerg Havn, Esbjerg Havn undersøger muligheden for at udvide med 975.000 m² frem mod 2030, <https://port esbjerg.dk/da/om-esbjerg-havn/nyheder/esbjerg-havn-unders%C3%B8ger-muligheden-udvide-med-975000-m2-frem-mod-2030>

Bundflora vurderes kun at forekomme i meget begrænset omfang inden for de vanddybder, hvor der foretages kystbeskyttelse. Det er derfor meget usandsynligt, der sker en påvirkning.

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til bundfauna og bundflora på strækningen er beskrevet i skemaerne nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet for påvirkningen af den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Habitattab	Meget stor	Lokal	Lille	Lang	Begrænset
Ændring af substratforhold	Meget stor	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
Spredning af sediment i vandsøjlen	Meget stor	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
Sedimentation på havbunden	Meget stor	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig

Tabel 12-9. Opsummering af miljøpåvirkninger på marin bundfauna i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse.

14. FISK

Kapitlet beskriver den planlagte kystbeskyttelses påvirkning af fisk langs kyststrækningen ved Blåvand.

14.1 Metode

De eksisterende forhold for fisk er beskrevet på baggrund af eksisterende viden om fiskefaunaen langs strækningen ved Blåvand, herunder:

- Videnskabelige undersøgelser
- DTU Aquas Monitoringsdatabaser
- Fiskeristyrelsens fangstdata for årene 2012-17, hvor data er baseret på Vessel Monitoring system (VMS) data²⁴³, logbogsregistreringer og landinger, der dækker kommercielt fiskeri.
- Registrerede fangstrater fra det Internationale Havforskningsråds (ICES) databaser over bund-trawl surveys i 1. og 3. kvartal (IBTS Q1 og IBTS Q3) i årene 2008-18.
- DTU Aqua's database over bifangstmonitoring af hesterejefiskeriet er blevet brugt til bedømmelse af fiskeyngel og små arter ud for strækningen. I perioden fra 2012-18 blev der analyseret bifangst fra i alt fem bomtrawl-træk på op til seks meters dybde i området ud for Blåvand.

Vurdering af fiskefangster

Til bedømmelse af fiskeforekomst gennem geografisk eksplicit fangst pr. areal er der for 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 og kommunikerer 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 allokere til geografiske områder med given opløsning²⁴⁴. På grundlag heraf er forekomster af kommercielt udnyttede fisk blandt de udvalgte indikatorarter bestemt som kg per ha.

Fangster pr. ha er summeret over årene 2012-17 for hver fiskeart. Analyserne dækker arterne sild, brisling, tobis (*Ammodytidae* sp.), hestereje, hvilling, torsk, ising, tunge, rødtunge (*Microstomus kitt*), rødspætte, pighvar (*Scophthalmus maximus*) 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).

²⁴³ 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.

²⁴⁴ 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>.

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.

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere den planlagte kystbeskyttelses påvirkninger af fiskefaunaen med de tilgængelige data er tilstrækkeligt til at foretage en kvalificeret vurdering af eventuelle påvirkninger af fiskebestande og biodiversitet.

14.2 Eksisterende forhold

Fiskefaunaen er i det følgende beskrevet for 18 udvalgte indikatorarter, der udgør et økologisk repræsentativt udsnit af de fiskearter, som forekommer på strækningen ved Blåvand. Alle arter på nær stavsild (*Alosa fallax*), majsild (*Alosa alosa*), snæbel (*Coregonus oxyrinchus*) og havlampret (*Petromyzon marinus*) er af kommerciel interesse. Alle potentielt forekommende bilag IV-arter og rødlistede fiskearter er desuden behandlet. Yderligere oplysninger fiskenes levevis og udbredelse er givet i bilag 8 *Artsbeskrivelser marine forhold, fisk*.

Af de 18 indikatorarter er ni bentiske (lever på bunden), tre demersale (lever over bunden) og seks 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 18 indikatorarter; Havlampret, der tilhører gruppen rundmunde, og krebsdyret hestereje (*Crangon crangon*), benævnes for nemheds skyld som fiskearter i beskrivelserne.

I bifangstmonitoringen blev der fundet yngel af (rangeret i faldende tæthed): rødspætte (*Pleuronectes platessa*), hvilling (*Merlangius merlangus*), sild (*Clupea harengus*), ising (*Limanda limanda*), tunge (*Solea solea*), brisling (*Sprattus sprattus*) og skrubbe (*Platichthys flesus*).

For en række migrerende arter, 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.

14.2.1 Indikatorarternes udbredelse og biologi

I det følgende beskrives udbredelsen og biologien for hver af de 18 indikatorarter, der er udvalgt til vurdering af den planlagte kystbeskyttelse, og som udgør et økologisk repræsentativt udsnit af de fiskearter, der forekommer på strækningen. Beskrivelser for hver fiskeart er desuden sammenfattet i bilag 8 *Artsbeskrivelser 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 ved Blåvand, samt deres status.

Art	Kommerciel interesse	Type	Gydning	Juvenil	Voksne	Rødliste	Bilag-art
Atlantisk laks (<i>Salmo salar</i>)	X	P		(+)	(+)	VU	II & V
Havlampret (<i>Petromyzon marinus</i>)		B		(+)	(+)	DD	II
Stavsild (<i>Alosa fallax</i>)		P			+		II & V
Majsild (<i>Alosa alosa</i>)		P		(+)	(+)	N/A	II & V
Europæisk ål (<i>Anguilla anguilla</i>)	X	B, P		(+)	(+)	CR	§
Snæbel (<i>Coregonus oxyrinchus</i>)		P, D		(+)	(+)	EN	IV
Torsk (<i>Gadus morhua</i>)	X	D		(+)	+		
Hvilling (<i>Merlangius merlangus</i>)	X	D		+	+		
Sild (<i>Clupea harengus</i>)	X	P		+	+		
Brisling (<i>Sprattus sprattus</i>)	X	P		+	+		
Tobis (<i>Ammodytidae</i>)	X	P, S	(+)	+	+		
Rødspætte (<i>Pleuronectes platessa</i>)	X	B		+	+		
Pighvar (<i>Psetta Maxima</i>)	X	B		+	(+)		
Skrubbe (<i>Platichthys flesus</i>)	X	B		+	(+)		
Ising (<i>Limanda limanda</i>)	X	B		+	+		
Tunge (<i>Solea solea</i>)	X	B		+	(+)		
Rødtunge (<i>Microstomus kitt</i>)	X	B			(+)		
Hestereje (<i>Crangon crangon</i>)	X	B	+	+	+		

Tabel 14-1. Oversigt over forekomst, + og forventet forekomst (+) af indikatorarter af bentske (B), demersale (D) eller pelagiske (P) fisk, langs strækningen ved Blåvand, samt hvilke livstadier, der kan være til stede. Juvenile individer svarer til ikke kønsmodne fisk. I de yderste højre kolonner 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, VU=sårbar, N/A =Status ukendt, DD=Utilstrækkelige data, EN=truet.

Udbredelse

I faktaboksen nedenfor er der redegjort for udbredelsen af de 18 indikatorarter af fisk på strækningen ved Blåvand.

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 Sneum Å, Ribe Å, Brede Å og Vidå. Den atlantiske laks optræder sandsynligvis kun sporadisk langs strækningen som voksen og juvenil, da der er mere end 30 km til nærmeste å-løb (Ribe Å) med en laksebestand.

Havlampret

Havlampretens 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 Ribe Å, Varde Å, Kongeå, Sneum Å og Tim Å. Havlampret optræder sandsynligvis kun sporadisk langs strækningen som voksen og juvenil, da der er mere end 25 km til nærmeste å-udløb (Varde Å) med en havlampret bestand.

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 var enten gydemodne eller netop udgydte, hvilket underbygger, at gydning foregår i danske farvande²⁴⁵. Den yngel, der er registreret, har dog ved nærmere bestemmelse vist sig at være sardiner og det er meget svært at afgøre om en stavsild er gydemoden²⁴⁶. På strækningen ved Blåvand forventes den at være til stede som voksen.

Majsild

Der er dårlig dokumentation af udbredelsen af majsild i danske farvande. Majsild er rødlistet. 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 1879²⁴⁷. Majsilden formodes derfor kun at forekomme meget sporadisk på strækningen ved Blåvand. Forveksling med den morfologisk lignende stavsild et udgør 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-regulativ²⁴⁸. Ålen forekommer i Danmark langs alle kyster og størstedelen af vore vandløb og søer. Ålen forventes at forekomme som både voksne og juvenile på strækningen ved Blåvand.

Snæbel

Snæbel er en laksefisk, som er tæt beslægtet med den mere almindelige helt (*Coregonus lavaretus*). Snæbel var oprindelig en udbredt gydefisk i hele Vadehavet fra Holland til Danmark og tilhørende vandsystemer. I dag har snæbel sit sidste naturlige levested i Danmark og er dermed endemisk for landet²⁴⁹. På grund af ringe bestandstilstande har snæbel tidligere været genstand for støtteudsætninger i Varde Å, Sneum Å, Kongeå, Ribe Å, Brede Å og Vidå²⁵⁰. De seneste bestandsestimater viser meget små eller helt manglende bestande i alle vandløb ud over Vidå, hvor bestanden er faldende. Snæbel vurderes kun at kunne forekomme meget sporadisk på strækningen, da der er mere end 25 km til udløbet for Varde Å, og da snæbel foretrækker brakvandsområder i Vadehavet.

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 strandfodring. 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. Den størrelsesgruppe 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 strækningen ved Blåvand, men det vurderes, at der ikke er gydeområder i påvirkningszonen 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 Nordsøen, 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 strækningen ved Blåvand. Der forekommer ikke gydeområder for hvilling i de områder, hvor der foretages strandfodring, da den gyder på dybere vand (> 30 meter).

Sild

Sildebestanden i Nordsøen inddeles i to hovedgrupper: Efterårs- og vintergydende, samt forårsgydende. De store gydeområder for efterårsgydende Nordsø-sild 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 strækningen ved Blåvand. De juvenile silde 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

²⁴⁵ 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.

²⁴⁶ Møller, P. R., 2019, Pers. Kom.

²⁴⁷ Carl, H. & Møller, P.R. (2012) Atlas over danske ferskvandsfisk. Statens Naturhistoriske Museum

²⁴⁸ EU Regulativ No 1100/2007

²⁴⁹ Jepsen, N., Deacon, M., & Koed, A. (2012). Decline of the North Sea houting: Protective measures for an endangered anadromous fish. Endangered Species Research, 16, 77-84.

²⁵⁰ DTU, Fiskepleje, Snæbel, <http://www.fiskepleje.dk/fiskebiologi/snaebel>

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 strækningen vurderes fortrinsvist at bestå af forårsgydende stammer og juvenile og voksne sild forventes at findes langs strækningen ved Blåvand. Der vurderes ikke at være gydeområder langs strækningen.

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, juvenile og voksne brislinger til stede ved strækningen.

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 (*Hyporhamphus* 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 er udbredt langs kysterne i det NØ Atlantiske område samt hele vejen ind i Østersøen²⁵¹. Havtobisen er den art, 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 æg-gene. Det forventes at yngel, juvenile og voksne tobis er tilstede langs strækningen.

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 banken²⁵². Samme undersøgelse viste, at Vadehavet er et vigtigt yngelopvækstområde for rødspætter. Juvenile og voksne rødspætter forekommer langs strækningen ved Blåvand. De vigtigste gydeområder forekommer i den sydlige og centrale del af Nordsøen og ikke langs strækningen ved Blåvand.

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 strækningen. De vigtigste gydeområder forekommer i den centrale del af Nordsøen ved Dogger Banke og Turbot Banke.

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 juvenile og voksne skrubber forventes at forekomme langs strækningen ved Blåvand.

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 strækningen.

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

²⁵¹ 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.

²⁵² DFU-rapport nr. 171-07/Kystfodring og kystøkologi Undersøgelse af revlefodring ud for Fjaltring

den sydlige del af Nordsøen. Individuer 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 Nymindesø. Juvenile og voksne tunger vurderes at forekomme langs strækningen.

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 Vestkysten. Større individer er sjældne og lader til at forekomme mere tilfældigt i Nordsøen. Gydningsen er ikke tydeligt geografisk afgrænset og foregår i størstedelen af udbredelsesområdet. Juvenile og voksne rødtunger forventes at kunne forekomme i mindre antal langs strækningen.

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, hovedsageligt syd for Hvide Sande og i Vadehavet. Hesterejen findes på strækningen ved Blåvand, der også fungerer som opvækst- og gydeområde.

Figur 14-1. Redegørelse for udbredelsen af de 18 indikatorarter af fisk på strækningen ved Blåvand.

Vandring og gydning

Strækningen ved Blåvand ligger mere end 25 km fra nærmeste større å-udløb (Varde Å) og forventes ikke at have nogen betydning for vandrende fisk.

Det er kun hestereje, der med sikkerhed gyder langs strækningen, hvor der strandfodres. Hestereje gyder strandnært, året rundt med maksimum sommer og vinter, og hunnerne bærer æggene under halen indtil klækning, hvorefter de pelagiske larver spredes med strømmen. Tobis gyder ikke på det indre strandplan, der blotlægges ved lavvande

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 tobisarterne²⁵³. Tobis, særligt kysttobis, gyder sandsynligvis langs strækningen ved Blåvand, men der foreligger ikke undersøgelser af kystnære forekomster af gydeområder for tobis.

Det formodes, at tobisens æg kun overlever, hvis de ikke begravnes af omlejret sediment. Den bølgeinducerede langs- og tværgående sedimenttransport forekommer hovedsageligt indenfor 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 *Kystdynamik, strømning og sedimentation* er den aktive dybde ca. 8-10 meter langs strækningen ved Blåvand, hvilket vil medføre, at der formentlig ikke sker gydning hos tobis inden for otte meter dybdegrænsen.

I alt 15 af de 18 indikatorarter har deres opvækstområder for juvenile fisk langs strækningen ved Blåvand. Laksesmolt vurderes at søge længere ud i Nordatlanten, ligesom rødtunge fortrinsvist har deres opvækstområder i den vestlige og centrale del af Nordsøen.

Fiskenes biologi

I faktaboksen nedenfor er der redegjort for de 18 indikatorarters biologi på strækningen ved Blåvand.

²⁵³ 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.

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. Havmigrerende juvenile (smolt) trækker ud af vandløbene efter 1-4 år. Udvandring sker typisk i forårmånederne marts-maj, men strækker sig over store dele af året. Juvenile fisk, der er trukket til havs (post-smolt), migrerer til fødesøgningsområder i Nordatlanten (udenfor undersøgelsesområdet). Der er ikke viden om danske post-smolts vandringsadfærd, men udenlandske undersøgelser viser, at udtræk mod nord foregår målrettet og hurtigt²⁵⁴. 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 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, hvilket betyder, at æg gydes 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 3-8 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, hvilket betyder, at æg gydes 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-juni²⁵⁵. 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.

Majsild

Majsilden er anadrom, hvilket betyder, at æg gydes 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. Ynglen 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 under-vandsvegetation. Hanner kønsmodner efter 3-5 år, hunner efter 8-15 år. Ved begyndende kønsmodning trækker ål fra ferskvand tilbage til havet og begynder gydevandring mod Sargassohavet. I Danmark sker udtræk primært i efterårmånederne. Ål har et meget bredt fødevalg og æder orme, snegle, muslinger, krebsdyr og insekter. Større ål æder også fisk.

²⁵⁴ 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.

²⁵⁵ 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.

Snæbel

Snæbel er totalfredet. Gydning foregår i ferskvand i november-december. Efter gydning trækker snæblerne tilbage ud i Vadehavet i december-april²⁵⁶. Fri passage mellem opvækstområderne i Vadehavet og gydeområderne i ferskvand er et krav²⁵⁷. Efter klækning af æggene i vandløbet, vandrer eller føres ynglen med strømmen ud i Vadehavet. Fri passage fra gydeområder til havet er et krav. Habitatkrav og migration af juvenile er dårligt beskrevet. Snæblens føde udgøres af dyreplankton, som filtreres fra vandet, samt for adulte fisk bentske invertebrater. Fouragering uden for Vadehavet er dårligt belyst. Et hollandsk studie af udsatte snæblers ørestens-kemi tyder på, at snæbler er i stand til at migrere i Nordsøen uden for Vadehavets brakke forhold, men forholdet er ikke valideret²⁵⁸. Gydevandring og gydning gentages over flere år²⁵⁹.

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 toppe ofte i februar – marts. Succesfuld gydning forudsætter de rette temperaturer og saltholdigheder. Æggene klækker frit i vandet, og ynglen lever her i 3-5 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.



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 toppe 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 > 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.



²⁵⁶ Poulsen, SB; Jensen, LF; Schulz, C; Deacon, M; Meyer, KE; Jager-Kleinicke, T; Schwarten, H; Svendsen, JC (2012) Evidence of cormorant- induced mortality, disparate migration strategies and repeatable circadian rhythm in the endangered North Sea houting (Coregonus oxyrinchus): A telemetry study mapping the postspawning migration. Ecol Freshw Fish. 2018;27:672–685.

²⁵⁷ Jepsen, N., Deacon, M., & Koed, A. (2012). Decline of the North Sea houting: Protective measures for an endangered anadromous fish. Endangered Species Research, 16, 77–84.

²⁵⁸ Borcharding, J, Pickhardt, C, Winter, H.V., and Becker J.S. (2008) Migration history of North Sea houting (Coregonus oxyrinchus L.) caught in Lake IJsselmeer (The Netherlands) inferred from scale transects of 88Sr:44Ca ratios. Aquat. Sci. 70:47 – 56.

²⁵⁹ DTU, fiskepleje.dk, Snæbel, <http://www.fiskepleje.dk/fiskebiologi/snaebel>

Brisling

Brislingen er en stimefisk. Gydeperioden strækker sig fra tidligt 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 larvestadiet²⁶⁰. 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 året²⁶¹. 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 tobisarterne²⁶². 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 toppe i februar. Æg og larver lever i de fri vandmasser. Efter larvestadiet opsøger fisken havbunden, hvor føden består af bundlevende invertebrater (bl.a. krebsdyr, havbørsteorme og skaldyr). Fiskemaveundersøgelser i 2003 viser, at børsteorm udgør hovedparten af rødspætters føde²⁶³.

Pighvar

Pighvarren er bentisk og forekommer på vanddybder op til 70 meter. Store pighvar findes i foråret og efteråret 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 fri 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 af bundlevende invertebrater (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 meters dybde. Æggene gydes i de fri vandmasser. De juvenile og voksne skrubber lever på ganske lavt vand og opvækstområderne er dermed kystnære. Unge skrubber kan trække op i ferskvand. Føden består af bundlevende invertebrater (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 (bl.a. krebsdyr, havbørsteorme og skaldyr) og mindre fisk. Ved en alder på fem år er alle ising kønsmodne.

²⁶⁰ Laugier, F., Feunteun, E., Pecheyran, C., Carpentier, A. 2015. Life history of the Small Sandeel, *Ammodytes tobianus*, inferred from otolith microchemistry. A methodological approach. ESTUARINE COASTAL AND SHELF SCIENCE. 165 237-246.

²⁶¹ 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.

²⁶² 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.

²⁶³ DFU-rapport nr. 156 – 05/Kystfodring og godt fiskeri

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 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 (bl.a. krebsdyr, havbørsteorme og skaldyr), som fisken finder uafhængig af synet. Fødesøgnningen 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 (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 meters 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).

Figur 14-2. Redegørelse for de 18 indikatorarters biologi på strækningen ved Blåvand.

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 habitatbekendtgørelsens bilag II og V, gælder samme regler, dog kun inden for Natura 2000-områder, hvor arten er udpeget.

Det er kun snæbel, der er på bilag IV listen, og den forekommer sandsynligvis kun i Vadehavet syd for Blåvand. Snæbel vurderes kun at kunne forekomme meget sporadisk på strækningen, da der er mere end 25 km til udløbet for Varde Å, og da snæbel foretrækker brakvandsområder i Vadehavet. Arten vurderes ikke yderligere, da afstanden mellem strækningen ved Blåvand og det nærmeste ynglevandløb er over 25 km. Det vurderes derfor, at der ikke er væsentlige påvirkninger af bilag IV-arter af fisk ved strandfodring, hverken i forhold til økologisk funktionalitet eller på bestanden.

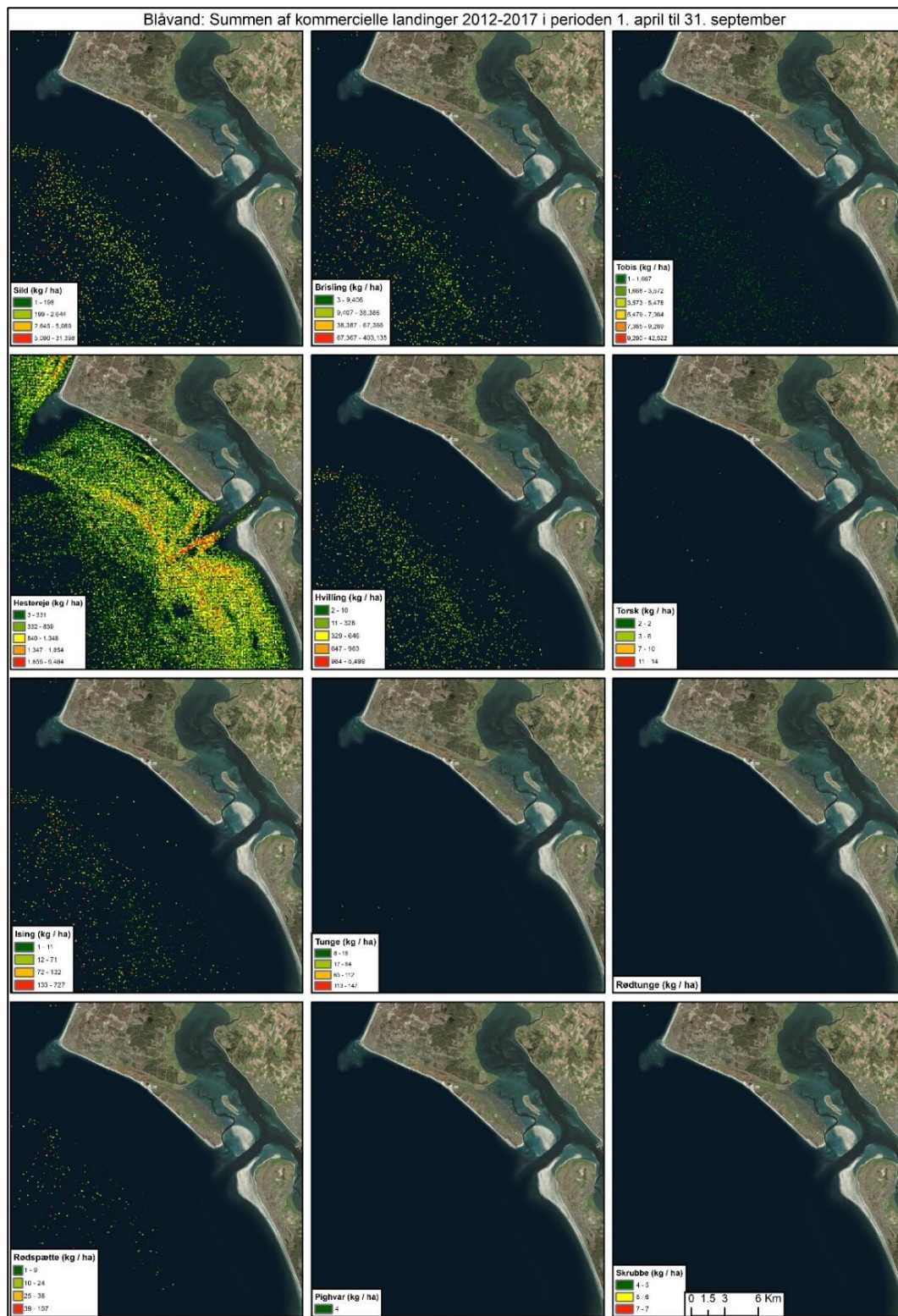
14.2.3 Øvrige arter

På strækningen forventes der at leve en lang række andre arter af fisk, herunder kutlinger, ulk, fløjfisk, stedbider, makrel og havbars. I bifangstmonitoringen blev der f.eks. fundet en række kutlinge-arter.

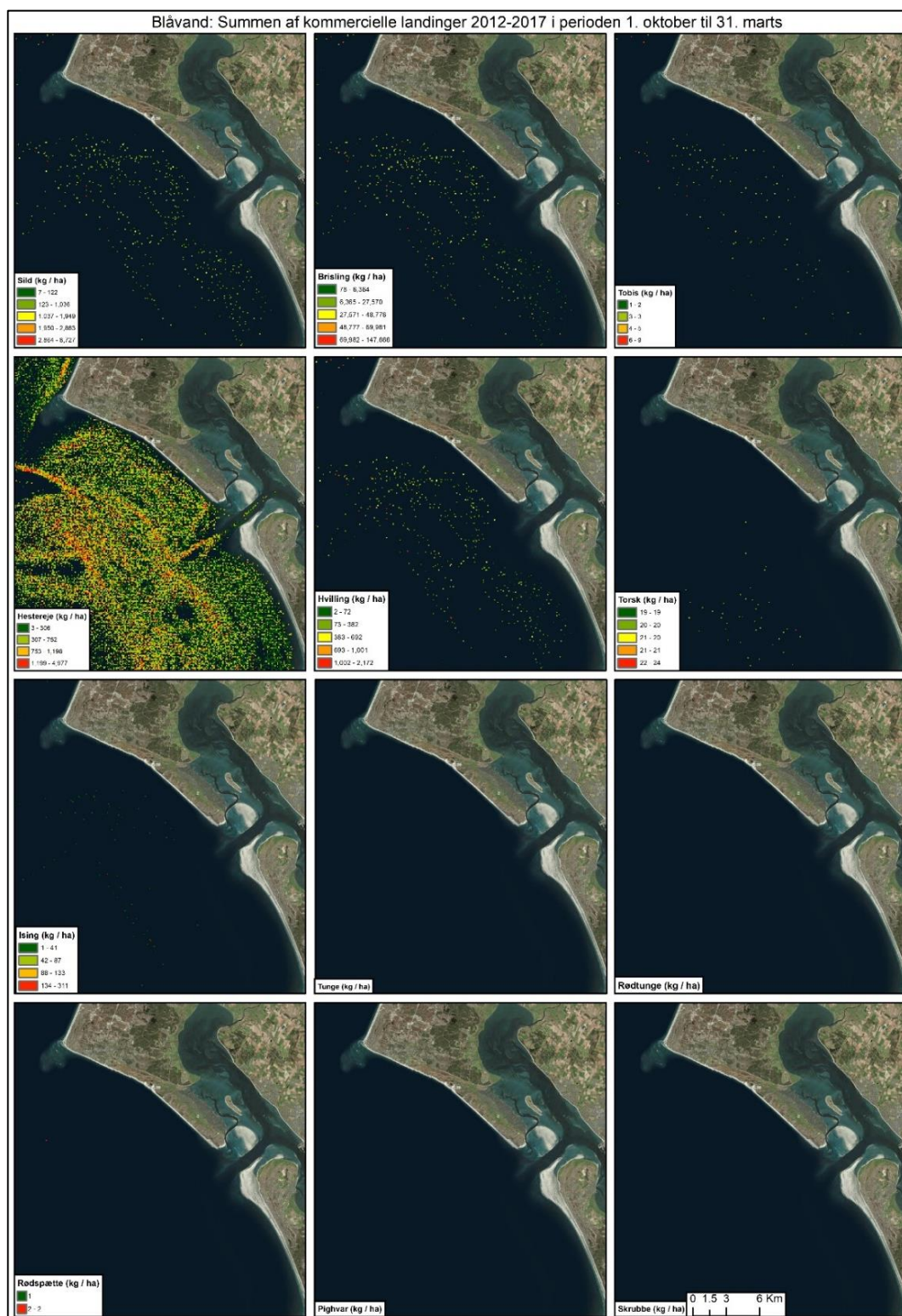
14.2.4 Kommercielt fiskeri

Der er et vigtigt fiskeri efter hesterejer på strækningen. Af de øvrige udvalgte fiskeribestande blandt referencearterne, er der mindre forekomster af brisling, tobis, sild og hvilling fra omkring to kilometer fra kysten om vinteren og omkring ti kilometer fra kysten om sommeren. Ising og torsk forekommer sporadisk og rødspætte ubetydeligt både sommer og vinter. Tunge forekommer ubetydeligt og langt fra kysten i sommerhalvåret. Skrubbe, pighvar, rødtunge og tunge forekommer ikke i fiskeriet indenfor ti kilometer på strækningen.

Foruden de udvalgte indikatorarter foregår et vigtigt fiskeri efter hjertemusling på lavt vand og efter trugmusling på lidt dybere vand. Ifølge samtale med fiskeriformanden for Sydvestjysk Fiskeriforening foregår muslingefiskeriet kun på bankerne ved indsejlingen til Esbjerg.



Figur 14-3. Sommerforekomst (kg ha⁻¹) af 12 befiskede fiskearter langs strækningen ved Blåvand. Bemærk at signaturen er forskellige fra art til art, og dermed er udbredelseskortene ikke sammenlignelige mellem arter.



Figur 14-4. Vinterforekomst (kg ha^{-1}) af 12 befiskede fiskearter langs strækningen ved Blåvand. Bemærk, at signalen er forskellige fra art til art, og dermed er udbredelseskortene ikke sammenlignelige mellem arter.

14.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen i 2024, hvis den planlagte kystbeskyttelse ikke gennemføres, og der dermed ikke vil foregå strandfodring i perioden 2020-24. Ved 0-alternativet forventes ingen potentielt negative påvirkninger af fisk, som ikke allerede foregår naturligt i forbindelse med de meget dynamiske forhold på strækningen ved Blåvand. 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 tilbagevinding af kysten.

14.4 Vurdering af miljøpåvirkninger

Den planlagte kystbeskyttelse medfører ved strandfodring en række miljøændringer, som kan påvirke fisk, herunder:

- Tildækning
- Reduktion af fødegrundlag
- Ændret substrat
- Spredning af sediment i vandsøjlen
- Sedimentation på havbunden
- Undervandsstøj

Ved strandfodring 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, der gyder direkte på havbunden

14.4.1 Tildækning

Dækning af havbunden med sand forekommer ved strandfodring kun på den mest kystnære del af det indre strandplan og på forstranden. Der strandfodres dermed kun på arealer, der normalt er tørlagt ved lavvande. Fisk som tobis, pighvar og kutlinger opholder sig gerne i zonen under fødesøgning, men ellers vurderes området ikke at have nogen særlig betydning for fiskefaunaen. Voksne og juvenile fisk, der er meget mobile, forventes ikke at blive direkte tildækket med sand, da de forventes at flygte ud af området, efterhånden som forstranden udvides.

Kun hestereje vides med sikkerhed at have gydeområder langs strækningen, hvor der strandfodres. Der findes ikke specifik viden om dødelige niveauer for SSC for hestereje. Voksne og juvenile hesterejer forventes at udvise undvigeadfærd og relativ lav dødelighed ved sedimentfaner. Generelt vurderes følsomheden hos æg og larver af hestereje at være lav, da de er tilpasset et dynamisk miljø på sandbunden, og æggene sidder beskyttet under halen af rejen.

Kysttobis gyder langs strækningen ved Blåvand, men det forventes generelt for tobis at foregå på større dybde og længere væk fra kysten end der, hvor der strandfodres. Her er den naturlige sandtransport mindre. Gyddning hos tobis vurderes derfor generelt ikke at ske indenfor det indre strandplan.

Sandet fra strandfodring udlægges kun på arealer, der normalt er tørlagt ved lavvande, hvorfor det vurderes, at der ikke vil ske gyddning for nogen fiskearter på arealet. Hestereje, tobis og øvrige fiskearter på lavt vand vurderes at gyde på dybere vand. Der er derfor ingen påvirkning af gydehabitater ved strandfodring.

14.4.2 Reduceret fødegrundlag

Påvirkning af fiskebestandene ved habitattab skyldes primært tab af fødegrundlaget i form af bundfauna, som påvirkes midlertidigt ved strandfodring (se kapitel 13 *Marin bundfauna*).

For fisk, der 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 pga. 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 strandfodring 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 strandfodring.

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.

Arealet, der tildækkes, er kun den inderste del af det indre strandplan, hvilket ikke har nogen særlig betydning for fiskefaunaen, og arealet er ubetydeligt i forhold til det samlede habitat på strækningen, der vurderes at strække sig fra ca. 1-12 meter dybde. Derudover vurderes det, at fiskene kan vende tilbage, så snart strandfodringsaktiviteterne er overstået, men at fødegrundlaget vil være reduceret, hvor strandfodringen har fundet sted.

Samlet vurdering: Konsekvenserne for bundfauna som følge af habitattab er begrænsede, da den del af bundfaunaen, der vurderes at udgøre den vigtigste fødekilde (tanglopper og børsteorme), har kort reetableringstid (< 1 år, for de hyppigst forekommende arter). Fiskenes fødegrundlag vurderes at være reetableret på under et år fra sedimentet har lagt sig på bunden, hvorfor påvirkningen af fiskene vurderes at være midlertidig. Udbredelsen vurderes at være lokal, da det kun er arealet, hvor strandfodringen foregår, at føden tildækkes. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da fiskene vil kunne søge føde i andre nærliggende områder. Påvirkningens konsekvenser vurderes dermed at være begrænsede, 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 sammensætningen af fødedyr som nedgravningsmulighederne for fisk på strækningen. Med hensyn til ændringer af bundforhold er det vist, at kornstørrelser fra 0,125 mm – 0,71 mm har betydning for en succesrig nedgravning hos de mindste rødspættingel²⁶⁴. Tobis foretrækker en grov til mellemgrov sandbund med en mediankornstørrelse på mellem 0,25 og 2 mm²⁶⁵.

²⁶⁴ 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* (1992) 40, 771-778

²⁶⁵ Holland GJ, Greenstreet SPR, Gibb IM, Fraser HM og Robertson MR, 2005. Identifying sandeel *Ammodytes marinus* sediment habitat preferences in the marine environment. *Marine Ecology Progress Series*, 303, 269-282.

Feltundersøgelser i oktober 2018 og eksisterende data viser, at sedimentet i prøvetagningsområderne fra strækningen ved Blåvand i den strandnære zone (1-1,4 meters dybde) består af fint sand (middelkornstørrelse mellem 0,13-0,20 mm). Placering af sand på stranden (ved strandfodringen) forventes i et vist omfang at medføre en lille forøgelse af d_{50} i perioden umiddelbart efter fodringen. Strandfodring vurderes dog ikke at medføre væsentlige ændringer i den eksisterende middelkornstørrelse på strækningen (se også vurderingen i kapitel 8 *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 strandfodringen foregår. Påvirkningen er midlertidig, da kornstørrelsen efter et års tid vil være den samme, som før strandfodringen. Påvirkningsgraden er meget lille, da kornstørrelsen stadig ligger i et interval, der er optimalt for fiskene. Den samlede konsekvens vurderes 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

På en kyststrækning, hvor der strandfodres, kan fisk blive påvirket af forhøjet indhold af suspenderet sediment i vandsøjlen (SSC) som følge af spild fra den fineste fraktion af det tilførte sand.

Sedimentpåvirkning af fisk

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- og fødesøgningsadfærd, der kan medføre forringet reproduktion, mindsket vækst og øget udsathed for at ende som bytte for andre fisk^{266 267}. 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 strandfodringen, 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 strandfodringsaktiviteter især forekommer uden for den værste stormsæson og aldrig, mens stormene står på. Strandfodring vil derfor potentielt kunne medføre en hyppigere forekomst af høje koncentrationer af SSC i vandsøjlen.

Alt efter årstid kan strandfodringen dermed potentielt påvirke forskellige livsstadier af fisk i et omfang, som ikke forekommer naturligt. Høje koncentrationer af SSC i forbindelse med strandfodring kan være særligt kritiske for migrerende fiskearter i perioder, hvor de samles ved større udløb fra fjorde og vandløb. Her kan forhøjet SSC potentielt hindre fiskene i at vandre gennem udløbene til deres gyde- eller fødesøgningsområder, fordi de søger at undvige sedimentfanerne.

²⁶⁶ Kjelland, M. E., Woodley, C. M., Swannack, T. M., & Smith, D. L., 2015. A re-view of the potential effects of suspended sediment on fishes: potential dredging-related physiological, behavioral, and transgenerational implications. *Environment Systems and Decisions*, 35(3), 334-350.

²⁶⁷ Berry, W., Rubinstein, N., Melzian, B., & Hill, B., 2003. The biological effects of suspended and bedded sediment (SABS) in aquatic systems: a review. United States Environmental Protection Agency, Duluth.

Ved strandfodring tilføres en høj koncentration af suspenderet sediment, fortrinsvist i opskylszonen som følge af tilbageløb af vandet, der bliver brugt til at pumpe sand ind på stranden. Der forekommer dog i forvejen en forholdsvis høj naturlig koncentration af suspenderet sediment i opskylszonen, og efter endt strandfodring vil det suspenderede sediment efter en periode på seks timer være bundfældet, og den suspenderede sedimentkoncentration bliver som før strandfodringen.

Fiskenes følsomhed

Miljøvurderingen af påvirkningen af fisk er foretaget ud fra eksisterende viden om fiskenes følsomhed overfor suspenderet sediment. Følsomheden overfor SSC er beskrevet for de 18 indikatorarter i Tabel 14-2.

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 undvigedfærd hos en række laksearter fra Stillehavet ²⁶⁸ og niveauer af > 15-25 mg/L anses for tærskelværdi for, hvornår laksefisk påvirkes negativt af suspenderet sediment ²⁶⁹ . Newcombe og Jensen har gennemført et omfattende litteraturstudie ²⁷⁰ 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 Updegraff and Sykora, 1976 ²⁷¹ 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 (<i>Salmo salar</i>), dvs. den art, der forekommer langs vestkysten. Forsøgene med atlantisk laks, der er foretaget af Robertson og Clarke i 2007 ²⁷² , viser at juvenile laks først udviste signifikant undvigedfærd ved 60 mg/l. Dog sås de første reaktioner ved 20 mg/l.	Høj
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. Forsøg med blinde	Lav

²⁶⁸ 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

²⁶⁹ 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.

²⁷⁰ 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

²⁷¹ Updegraff, 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

²⁷² Robertson, M. J., and Clarke, K. D., 2007, Seasonal Effects of Suspended Sediment on the Behaviour of Juvenile Atlantic Salmon

		voksne havlampretter viser at de migrerer op i vandløb i samme rate som ikke-blinde individer ²⁷³ , hvilket indikerer at lav sigt i vandet ikke er en forhindring. Andre forsøg har vist at lampretter finder vej til vandløbene via feromoner, der udskilles af de lampret-larver, der opholder sig i føde-vandløbet ²⁷⁴ .	
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 åls respons på forhøjede sedimentkoncentrationer. Undersøgelser fra andre ålearter viser ingen undvige-adfærd eller påvirkning af fourageringsadfærd ²⁷⁵ og følsomheden vurderes at være lav.	Lav
Snæbel	D	Der findes ingen dokumentation for snæblens adfærd og respons på sedimentbelastning. Det formodes at snæbel har høj følsomhed overfor sediment ligesom laks og øvrige laksefisk.	Høj
Torsk	D	Torsk har vist undvigelsesadfærd, 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 ²⁷⁶ . 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 ²⁷⁷ .	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 undvigelsesadfærd, 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 ²⁷⁸ . Juvenile og voksne sild er i andre undersøgelser udvist undvigeadfærd ved 9-12-mg/l ²⁷⁹ og 19 mg/l (fint sediment hhv. 35 mg/l (groft sediment) ²⁸⁰ . Følsomheden vurderes derfor at være høj for voksne sild og undvige adfærd forventes at forekomme ved omkring 20 mg/l, da sedimentet, der spildes, er silt og ikke ler eller kalk.	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 overfor sedimentation og øgede sediment koncentrationer.	Lav

²⁷³ T.R. Binder and D.G. McDonald, 2007, Is there a role for vision in the behavior of sea lampreys (*Petromyzon marinus*) during their upstream spawning migration? Can. J. Aquat. Sci. 64: 1403-1412

²⁷⁴ T.D. Meckley and C.M. Wagner, 2014, Coastal movements of migrating sea lamprey (*Petromyzon marinus*) in response to a partial pheromone added to river water: implications for management of invasive populations, Can. J. Fish. Aquat. Sci. 71: 533-544 (2014)

²⁷⁵ Boubée, JAT, Dean, TL, West, DW, Barrier, RFG (1997) Avoidance of suspended sediment by the juvenile migratory 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

²⁷⁶ Appelberg, M; Holmqvist, M and Lagenfelt, I. 2005. Øresundsforbindelsens inverkan paa fisk och fiske. Underlagsrapport 1992-2005. 2005, pp. 1-230.

²⁷⁷ Humborstad O, Jørgensen T, Grotmol S. Exposure of cod *Gadus morhua* to resuspended sediment: an experimental study of the impact of bottom trawling. Mar Ecol Prog Ser. 2006;309: 247-254.

²⁷⁸ Westerberg, H., Rännbäck, 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 1996E:26 Marine Environmental Quality Committee

²⁷⁹ 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)

²⁸⁰ 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

		Der foreligger ikke undersøgelser om æggenes og ynglens følsomhed overfor 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 ²⁸¹ . Rødspætte fouragerer 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 om natten.	Lav
Rødtunge	B	Der forekommer ikke studier af rødtunge ift. adfærd og forhøjede sedimentkoncentrationer. Rødtungen er tilpasset at jage om natten uden brug af synet. Hvorvidt dens gælleapparat er følsomt overfor 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 14-2. De 18 indikatorarters følsomhed overfor forøgede koncentrationer af suspenderet stof i vandsøjlen, som vurderet ud fra litteraturstudier. Følsomheden er også angivet for sedimentation i de tilfælde, hvor der potentielt kan være en påvirkning af æg og larver.

Af Tabel 14-2 fremgår det, at de mest følsomme arter langs strækningen omfatter laks og sild, der begge er pelagiske, og hvis gæller tilsyneladende irriteres af partikler i vandet. Snæbel, stavsil, majsild og brisling vurderes også at have høj følsomhed overfor SSC, da de har samme levevis og slægtskabsforhold. De øvrige arter, der optræder langs strækningen ved Blåvand, er bedre tilpasset de dynamiske sedimentforhold og vurderes at have medium eller lav følsomhed.

DTU Aqua har vurderet at tærskelværdien for laks²⁸², stavsil og silde følsomhed overfor SSC er på 10 mg/l inklusive baggrundskoncentrationen²⁸³. Når koncentrationen er over 10 mg/l vil fiskene kunne udvise undvigeadfærd og svømme væk fra sedimentfanerne. Hvis der er tale om en strækning, som har betydning for vandrende fisk, kan det være en væsentlig påvirkning, hvis de vandrende fisk undviger en strækning i deres gydeperiode og dermed forhindres i at trække ind i fjorde eller vandløb for at gyde. Strækningen ved Blåvand vurderes dog ikke at være vigtig for vandrende fiskearter, da den ikke ligger tæt ved et fjordområde, og nærmeste større å-system, Varde Å, som har sin udmunding i Ho Bugt. Varde Å ligger mere end 25 kilometer fra strækningen, da fiskene skal svømme syd om Skallingen. strækningen.

²⁸¹ Essink K. Ecological effects of dumping of dredged sediments; Options for management. J Coast Conserv. 1999;5: 69–80. doi:10.1007/BF02802741

²⁸² DTU-Aqua, 2020, Anmodning om vurdering i henhold til e-mail af 18. december, Niels Kristian Kvistgaard, Områdechef i Kystbeskyttelse Drift og Anlæg, Kystdirektoratet

²⁸³ DTU-Aqua, 2020, Anmodning om vurdering i henhold til e-mail af 21. april, Niels Kristian Kvistgaard, Områdechef i Kystbeskyttelse Drift og Anlæg, Kystdirektoratet.

Der er i de følgende vurderinger af påvirkninger fra SSC regnet med, at der vil forekomme en påvirkning af de mest følsomme fisk fra sedimentfaner med en koncentration af SSC >10 mg/l inklusive baggrundskoncentration.

Vurdering af påvirkning

Sedimentspredning ved strandfodring vurderes at være meget begrænset, da sandet udlægges på og langs den eksisterende strand.

I forbindelse med udarbejdelsen af Miljøkonsekvensrapport for kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg-Nymindesgab,²⁸⁴ der ligger længere mod nord på Vestkysten end Blåvand, er der gennemført en simulering af strandfodring. Resultaterne, som er nærmere beskrevet i kapitel 8 *Kystdynamik, strømning og sedimentation*, er også indikative for de påvirkninger, der vil forekomme ved Blåvand.

Resultaterne har vist, at de forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment begrænsede, ligesom udbredelsen af sedimentfanerne holder sig i et smalt bælte langs kysten. Da de forekommende fiskearters følsomhed må forventes at være lav, da de er tilpasset de naturligt høje koncentrationer af suspenderet sediment på 10-20 mg/l på strækningen, vil påvirkningen derfor være begrænset.

De mest følsomme fiskearter vurderes dog at ville undvige sedimentfanen, og de vil formentlig ikke bevæge sig ind langs kysten i den periode, hvor der vil forekomme en forhøjet SSC, der overskrider 20 mg/l. Der vurderes ikke at være påvirkninger af vandrende fisk og deres vej til gydeområder, da der ikke er større åer eller udløb fra fjorde på eller i nærheden af strækningen ved Blåvand.

Sandsynligheden for påvirkningen af gydeområder for hesterejer vurderes at være stor, da de gyder strandnært. Udbredelsen er lokal, da sedimentet kun spredes inden for den inderste del af det indre strandplan. Hesterejen har lav følsomhed, hvorfor påvirkningsgraden vurderes at være lille. Samlet set vurderes konsekvensen af SSC på hesterejer at være ubetydelig, og der er dermed ikke en væsentlig indvirkning på hesterejer.

Sandsynligheden for en påvirkning af gydeområder for tobis vurderes at være lille, da deres gydeområder forekommer på dybere vand. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da koncentrationerne er lave, der hvor tobis gyder, og da følsomheden hos tobis over for SSC vurderes at være lav. Konsekvensen for gydende tobiser, vurderes at være ubetydelig.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for at påvirke voksne og juvenile fisk vurderes at være lille, da fiskearter med høj følsomhed overfor forhøjet SSC, (laks, sild, stavsild, majsild og snæbel) ikke forventes at opholde sig nær stranden, hvor SSC i forvejen er naturligt høj. Varigheden af påvirkningen fra suspenderet sediment vil være midlertidig, da strandfodringen foregår over en periode på 4-8 uger, men overskridelsen på 10 mg/l forekommer i op til 15 dage i den samlede periode. Påvirkningen vil være lokal, da sedimentet potentielt spredes op til omkring 12 km langs kysten. Påvirkningsgraden vurderes at være lille for arter med medium og lav følsomhed, jævnfør Tabel 14-2. For arter med medium og lav følsomhed vurderes konsekvenserne dermed at være ubetydelige. Påvirkningsgraden vurderes at være lille for arter med høj følsomhed, da der ikke vurderes at være forhøjet dødelighed, men kun en mulig flugtdadfærd, og flugtdadfærden vil ikke påvirke vandrende arternes mulighed for at gyde. Konsekvenser for arter med høj følsomhed vurderes derfor også at være ubetydelige. Den samlede konsekvens vurderes samlet set at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning for fiskefaunaen.

²⁸⁴ Rambøll, Miljøkonsekvensrapport for kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg-Nymindesgab, 2020

14.4.5 Sedimentation på havbunden

Sedimentation af fine materialer på havbunden udenfor de arealer, hvor der strandfodres, kan potentielt begrave fisk og æg fra fisk, der gyder på bunden.

Simulering af sedimentation på havbunden ved strandfodring, der er nærmere beskrevet i kapitel 8 *Kystdynamik, strømning og sedimentation*, har dog vist, at der maksimalt er tale om en påvirkning langs ca. 20 km kysten, hvor der kan forekomme sedimentation af maksimalt ti cm sediment, der primært ses nær området, hvor der fodres. Aflejringer i den størrelsesorden er ubetydelige i forhold til den naturlige variation i sandaflejring ved Blåvand, hvor der kan forekomme bundændringer på op til 50 cm efter en enkeltstorm på bare seks timers varighed.

Voksne og juvenile fisk, der lever nedgravede, f.eks. fladfisk og tobis, vurderes desuden at være så mobile, at de ikke er følsomme overfor sedimentation. Det samme gælder andre fiskearter, der også forventes at bevæge sig ud af områder med meget høje sedimentationsrater, og der forventes derfor ikke at ske nogen påvirkning af juvenile og voksne fisk som følge af sedimentation. Desuden er påvirkning af fiskenes fødegrundlag i form af bundfauna ubetydelig, jf. kapitel 13 *Marin Bundfauna*, afsnit 13.4.4.

Langs strækningen, hvor der strandfodres, og hvor der potentielt kan forekomme sedimentation, er det kun hestereje, der har sine gydeområder. 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.

Sandsynligheden for påvirkning af hestereje vurderes at være stor, da de gyder strandnært. Udbredelsen af påvirkningen er dog lokal, da sedimentationen fortrinsvist sker inden for et smalt bælte langs stranden. Varigheden af påvirkningen er midlertidig, da sedimentationen kun sker i den 4-8 uger lange periode hvert femte år, hvor strandfodringen finder sted. Herefter kan fiskene vende tilbage til området. Påvirkningsgraden vurderes samtidig at være lille, da hesterejen kan grave sig fri. Konsekvenserne som følge af sedimentation vurderes at være ubetydelige for hesterejen, og der er dermed ikke nogen væsentlige indvirkninger på hestereje som følge af sedimentation på havbunden.

Samlet vurdering: Samlet set vurderes påvirkningen fra sedimentation på havbunden at være lokal, da sedimentfanerne spreder sig kystnært op til 20 km langs med kysten. Varigheden vurderes at være midlertidig, da strandfodringen foregår over en periode på 4-8 uger, og sedimentet hurtigt omlægges. Påvirkningsgraden vurderes at være meget lille, da sedimentationstykkelsen på 10 cm er så lille, at fisk kan grave sig fri. De samlede konsekvenser som følge af sedimentation vurderes at være ubetydelige, 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 indpumpningsrør, 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 øvrige høresystem, har medium hørelse. Fisk, der har en kobling mellem svømmeblære og det øvrige høresystem, har høj følsomhed. Svømmeblæren degenerer hos fladfisk i forbindelse med metamorfose til liv på bunden, og fladfisk har derfor generelt lav følsomhed. Flere undersøgelser har vist, at fisk er i stand til at regenerere

cellerne i øret, og at hørelsen dermed kan genskabes²⁸⁵. 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 14-3 og beskrevet nærmere i bilag 8 *Artsbeskrivelser marine forhold, fisk*.

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 ²⁸⁶ . 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) ²⁸⁷ .	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 ²⁸⁸ .	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, idet den har en svømmeblære, som ikke forbundet med det indre øre. Et norsk studie har vist, at ål har en øvre grænse for hørbare frekvenser på 300 Hz ²⁸⁹ .	Medium
Snæbel	D	Der findes ingen dokumentation for snæblens adfærd og respons på støjbelastning. Det formodes, at snæbel har lav følsomhed overfor støj ligesom øvrige laksefisk ²⁹⁰ .	Lav
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 ligeså god hørelse som sild, hvor svømmeblære 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) ^{291 292} . Torsk reagerer også på infralyd (lavfrekvent) under 20 Hz.	Medium
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 ²⁹³ . 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	Høj

²⁸⁵ 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

²⁸⁶ Knudsen FR, Enger S, & Sand O. (1992) Awareness reactions and avoidance responses to sound in juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L. Journal of Fish Biology 40,523-534.

²⁸⁷ Klingler, G., and K. Mullett. 2001. Using sound to guide lampreys: pilot study results. U.S. Fish and Wildlife Service, Marquette, Michigan.

²⁸⁸ FeBEC, 2013, Fish Ecology in Fehmarnbelt. Environmental Impact assessment Report. Report no. E4TR0041–Volume I

²⁸⁹ 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

²⁹⁰ Nedwell, J.R., Edwards B., Turnpenny A.W.H., and Gordon J. 2004 "Fish and marine mammal audiograms: a summary of available information," Subacoustech, ISBN, 534R014. P. 278

²⁹¹ Chapman CJ, Hawkins AD. A field study of hearing in the cod, *Gadus morhua* L. J Comp Physiol. 1973;85: 147–167. doi:10.1007/BF00696473

²⁹² Wahlberg M, Westerberg H. Hearing in fish and their reactions to sounds from offshore wind farms. Mar Ecol Prog Ser. 2005;288: 295–309. doi:10.3354/meps288295

²⁹³ Enger, PS. 1967. Hearing in herring. Comp. Biochem. Physiol. 22, 1967, pp. 527-538.

Art	Type	Anatomi	Følsomhed
		støjniveau på omkring 145 dB re 1µPa 1Hz inden for området 5-500 Hz, var der ingen påviselig reaktion blandt gydesilden ²⁹⁴ .	
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 idet de udviser flugtreaktioner ved kraftig støjpåvirkning i forsøg, hvor de udsættes 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 airguns var på 256 dB re 1 µPa ²⁹⁵ .	Lav
Rødspætte	B	Rødspætte kan opfatte lyde med frekvenser omkring 30 – 250 Hz ²⁹⁶ . 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) ²⁹⁷ .	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. Følsomheden overfor undervandsstøj vurderes at være lav for pighvar.	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 hesterejes 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 ²⁹⁸ . Følsomheden overfor undervandsstøj vurderes dog at være lav.	Lav

Tabel 14-3. Følsomhed for de 18 indikatorarter overfor undervandsstøj.

Støj fra sandfodringsskibe er undersøgt for alle operationer, der forekommer ved strandfodring²⁹⁹, og støjudbredelsen er modelleret og sammenlignet med vejledende grænseværdier for fisk³⁰⁰. Påvirkningen har vist sig at være størst ved strandfodring, når der sker 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.

Ved modellering af den afstand fra strandfodringsskibe, hvor fisks hørelse kan tage skade, har det vist sig, at støjgrænserne ikke overskrides, selvom fiskene opholder sig i umiddelbar nærhed af fartøjet. Støj fra fartøjet må dog forventes at medføre en vis undvigereaktion hos de mest følsomme arter.

²⁹⁴ Skaret, G., Axelsen, B. E., Nottestad, L., Ferno, A. and Johanssen, A., 2005, "The behaviour of spawning herring in relation to a survey vessel", ICES Journal of Marine Science, Vol. 62, pp. 1061- 1064.

²⁹⁵ Hassel, A., Knutsen T., Dalen J., Skaar K. Løkkeborg S., Misund O. A., Østensen Ø., Fonn M., Haugland E.K., 2004. Influence of seismic shooting on the lesser sandeel (*Ammodytes marinus*). ICES Journal of Marine Science, Volume 61, Issue 7, 1 January 2004

²⁹⁶ Chapman CJ, Sand O. 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; 1974;47: 371-385.

²⁹⁷ FeBEC, 2013, Fish Ecology in Fehmarnbelt. Environmental Impact assessment Report. Report no. E4TR0041–Volume I

²⁹⁸ Lagardère, J. P., 1982, Effects of Noise on Growth and Reproduction of Crangon crangon in Rearing Tanks, Marine Biology 71,177-185 (1982)

²⁹⁹ 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.

³⁰⁰ Popper, A.N., Hawkins, A.D., Fay, R.R., Mann, D., Bartol, S., Carlson, Th., Coombs, S., Ellison, W.T., Gentry, R., Halvorsen, M.B., Lokkeborg, S., Rogers, P., Southall, B.L., Zeddies, D.G., Tavolga, W.N. 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.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for påvirkning af fisk fra undervandsstøj ved strandfodring er lille, og af lokal udbredelse, da støjen hurtigt aftager med afstanden og forekommer kortvarigt, mens fodringen foregår. Undervandsstøjen vurderes at have en meget lille påvirkningsgrad, da støjniveauet ikke er højt nok til at medføre midlertidig skade på fisks hørelse, selv for de mest følsomme arter. Samlet set vurderes undervandsstøj derfor at have ubetydelige konsekvenser for fisk, og dermed er der ikke nogen væsentlige indvirkninger for fiskefaunaen på strækningen ved Blåvand.

14.5 Afværgetiltag

Der foreslås ingen afværgetiltag, da den planlagte kystbeskyttelse ikke vurderes at medføre nogen væsentlig påvirkning af fiskefaunaen.

14.6 Kumulative effekter

Kystdirektoratet gennemfører oprensning af Grådyb sejlrunde og Esbjerg Havn, hvor klapning af de oprensede materialer kan give anledning til en midlertidig forhøjet koncentration af suspenderet sediment i vandet i forbindelse med aktiviteterne. Det vurderes dog på baggrund af et estimat, at sedimentspredningen fra aktiviteterne ikke vil overlape sedimentspredningen fra strandfodringen på grund af afstanden på minimum 12 km til strækningen ved Blåvand. Skulle det alligevel ske, vil kun en meget lille andel af sedimentspredningen fra Kystdirektoratets og Esbjerg Havns aktiviteter nå ind til kysten langs Blåvand, og den forhøjede sedimentkoncentration vil derfor være meget lille og af midlertidig karakter. Den samlede kumulative effekt vurderes derfor som ubetydelig.

Sand til strandfodringen hentes fra fælles indvindingsområder, hvor det nærmeste ligger ni kilometer fra kyststrækningen ved Blåvand. Indvindingen af sand kan give anledning til spredning af suspenderet sediment i vandsøjlen som følge af sedimentspild. Sedimentspildet vurderes dog ikke at kunne sprede sig ind til strækningen ved Blåvand, hvormed der ikke er kumulative effekter mellem indvindingen og strandfodringen.

Hertil kan to kommende projekter potentielt have kumulativ virkning; Viking Link og Udbygning af Esbjerg havn.

Viking Link er en kommende 770 km lang el-forbindelse mellem Danmark og Storbritannien, hvor de marine kabler er planlagt til installation i 2020-23³⁰¹. Landføringspunktet for kabler er imidlertid mindst 25 km fra strandfodringsstrækningen, hvor det vurderes, at afstanden alene er for stor til, at der kan være kumulative effekter mellem Viking Link og kystbeskyttelsen ved Blåvand.

Esbjerg Havn undersøger muligheden for at udvide med 975.000 m² frem mod 2030 på havnens sydside³⁰². Der foreligger ikke en miljøvurdering, men da afstanden til havnen er mere end 20 km vurderes det, at afstanden alene er for stor til, at der kan være kumulative effekter mellem udvidelsen og kystbeskyttelsen ved Blåvand.

14.7 Sammenfattende vurdering

Den planlagte kystbeskyttelse medfører ved strandfodring en række miljøændringer, som kan påvirke fisk, herunder tab af habitat og fødegrundlag, fysisk forstyrrelse, spredning af sediment i vandsøjlen, sedimentation på havbunden og undervandsstøj fra sandfodringskibene.

³⁰¹ Energinet, Viking Link: Elforbindelse til Storbritannien, <https://energinet.dk/Anlaeg-og-projekter/Projektliste/Viking-Link>

³⁰² Esbjerg Havn, Esbjerg Havn undersøger muligheden for at udvide med 975.000 m² frem mod 2030, <https://port esbjerg.dk/da/om-esbjerg-havn/nyheder/esbjerg-havn-unders%C3%B8ger-muligheden-udvide-med-975000-m2-frem-mod-2030>

Påvirkninger som følge af habitattab, sedimentation og substratændringer vurderes at være midlertidige og retableret i løbet af et år. Tab af fødegrundlag som følge af habitattab, forventes dermed at være retableret, når der igen har indfundet sig de børsteorme og tangloppearter, der i dag lever på strækningen. Børsteormene og tanglopperne dominerer bunddyrsfaunaen, har korte retableringstider, og blandt bundfaunaen vurderes de at udgøre hovedfødekilden for den kystnære fisk.

Substratet ændrer sig ikke væsentligt ved strandfodringen og vil forsat være egnet for fisk, der lever nedgravet. Kun hesterejen vurderes at med sikkerhed gyde på strækningen indenfor seks meter kurven, og da den har lav følsomhed overfor sedimentpåvirkning, vurderes der kun at være ubetydelige konsekvenser for gydeområder for fisk.

Forøgede sedimentkoncentrationer ved strandfodring vurderes at forekomme kortvarigt og lokalt. Fiskearter med høj følsomhed overfor forhøjet SSC, vurderes ikke at forekomme i zonen nær kysten, hvor sedimentspildet er størst. Desuden vurderes fisk generelt at søge væk fra sedimentfaner i perioden, de forekommer. På strækningen ved Blåvand er der ingen større udløb fra åer og fjorde, og derfor er der en ubetydelig påvirkning af vandrende fisk. Konsekvenserne for fisk vurderes derfor at være ubetydelige.

I forhold til støj er der kun tale om lokale og midlertidige støjpåvirkninger. Forstyrrelse fra fartøjer (undervandsstøj), forekommer kun i den periode, hvor strandfodringen foregår, og vurderes ikke at kunne påvirke fiskenes hørelse midlertidigt eller permanent.

Snæblen er den eneste bilag IV-art, der eventuelt kan forekomme meget sporadisk på strækningen, da den foretrækker brakvand i selve Vadehavet. Det vurderes derfor, at der ikke forekommer påvirkninger af bilag IV-arter af fisk, og at der ikke er væsentlige påvirkninger af den økologisk funktionalitet for bilag IV-arter.

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til fiskefaunaen er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet for påvirkningen af den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Tildækning	-	-	-	-	-
Reduceret fødegrundlag	Meget stor	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænsede
Ændret bundsubstrat	Lille	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
Spredning af sediment i vandsøjlen	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
Sedimentation på havbunden	Meget stor	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
Undervandsstøj	Lille	Lokal	Meget lille	Kortvarig	Ubetydelig

Tabel 14-4. Opsummering af miljøpåvirkninger af fiskefaunaen forbundet med kystbeskyttelsen.

15. HAVPATTEDYR, HAVFUGLE, BESKYTTEDE MARINE OMRÅDER OG BILAG IV-ARTER

Kapitlet beskriver påvirkningen af havpattedyr, havfugle, marine beskyttede områder samt bilag IV-arter i forbindelse med kystbeskyttelse af kyststrækningen ved Blåvand.

15.1 Metode

De eksisterende forhold og 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
- DOF-basen - 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)

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 til kortlægning af havpattedyr og havfugle i forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen.

Der tages udgangspunkt i *Projektbeskrivelse* i kapitel 3 og beskrivelse af de dynamiske forhold ved Blåvand, der er beskrevet i kapitel 8 *Kystdynamik, strømning og sedimentation*. Vurderinger af påvirkning fra undervandsstøj foretages på baggrund af støjberegninger, der er beskrevet nærmere i bilag 2 *Støj og undervandsstøj*.

Data fra undersøgelser af effekter af strandfodring på fugle udarbejdet for Kystdirektoratet³⁰³ indgår også i beskrivelsen af eksisterende forhold og vurdering af miljøpåvirkninger.

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere påvirkningerne af havpattedyr, havfugle og beskyttede marine områder er tilstrækkeligt på baggrund af ovenstående data.

15.2 Eksisterende forhold

I det følgende er beskrevet eksisterende forhold for forekomst af de almindeligt forekommende arter af havpattedyr og havfugle samt beskyttede marine områder og bilag IV-arter langs med strækningen ved Blåvand.

15.2.1 Havpattedyr

Spættet sæl, gråsæl, hvidnæse, vågehval og marsvin er de mest udbredte havpattedyr i Nordsøen³⁰⁴. Langs Vestkysten, herunder også ved strækningen ved Blåvand, forekommer regelmæssigt tre af arterne: Marsvin, som er en lille tandhval, samt spættet sæl og gråsæl. Havpattedyr er generelt beskyttede, og marsvin, spættet sæl og gråsæl er optaget på Habitatdirektivets bilag II, hvilket

³⁰³ Ornis Consult, 2000. Fuglebestande ud for Vestkysten og ved Årgab

³⁰⁴ Miljøministeriet, Naturstyrelsen. 2012. Danmarks Havstrategi – Basisanalyse.
<https://naturstyrelsen.dk/media/nst/Attachments/Basisanalysen.pdf>

betyder, at der er 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.

Marsvin

Marsvin (*Phocoena phocoena*) er den mest almindelige hval i Danmark, og er den eneste, som yngler i de danske farvande, men artens specifikke yngleområder kendes ikke. Dog observeres en høj andel af hunner med kalve langs Vestkysten i sommermånederne³⁰⁵. Marsvin kan både forekomme kystnært og på åbent hav.

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 Fjord³⁰⁶. Populationen af Nordsømarsvin anslås til ca. 350.000 stk. Dyrene findes primært i den østlige, vestlige og sydlige del af Nordsøen³⁰⁷.

Marsvinets biologi

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 opportunist, og tilpasser sig til tilgængeligt bytte. Marsvin orienterer sig og jager ved hjælp af ekkolokalisering, hvilket betyder at de udsender kliklyde til 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 natten³⁰⁸. Under fødesøgning er marsvin typisk neddykkede i 2-3 minutter.

Hannerne bliver kønsmodne i en alder af 2-3 år, og hunnerne i en alder af 3-4 år. Marsvinene 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 alene³⁰⁹.

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. ti kHz til 100-160 kHz og med en meget skarp øvre grænse for hørelsen³¹⁰.

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 Nord-

³⁰⁵ Aarhus Universitet, DCE Center for Miljø og Energi, 2019, NOVANA. Marsvin. <https://novana.au.dk/arter/arter-2016/pattedyr/marsvin/>

³⁰⁶ 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.

³⁰⁷ Søgaard et al. 2016. Arter 2015, NOVANA. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, nr. 209, 126 s. <https://dce2.au.dk/pub/SR209.pdf>

³⁰⁸ Wisniewska et al. 2016. Ultra-High Foraging Rates of Harbor Porpoises Make Them Vulnerable to Anthropogenic Disturbance. [https://www.cell.com/current-biology/pdfExtended/S0960-9822\(16\)30314-1](https://www.cell.com/current-biology/pdfExtended/S0960-9822(16)30314-1)

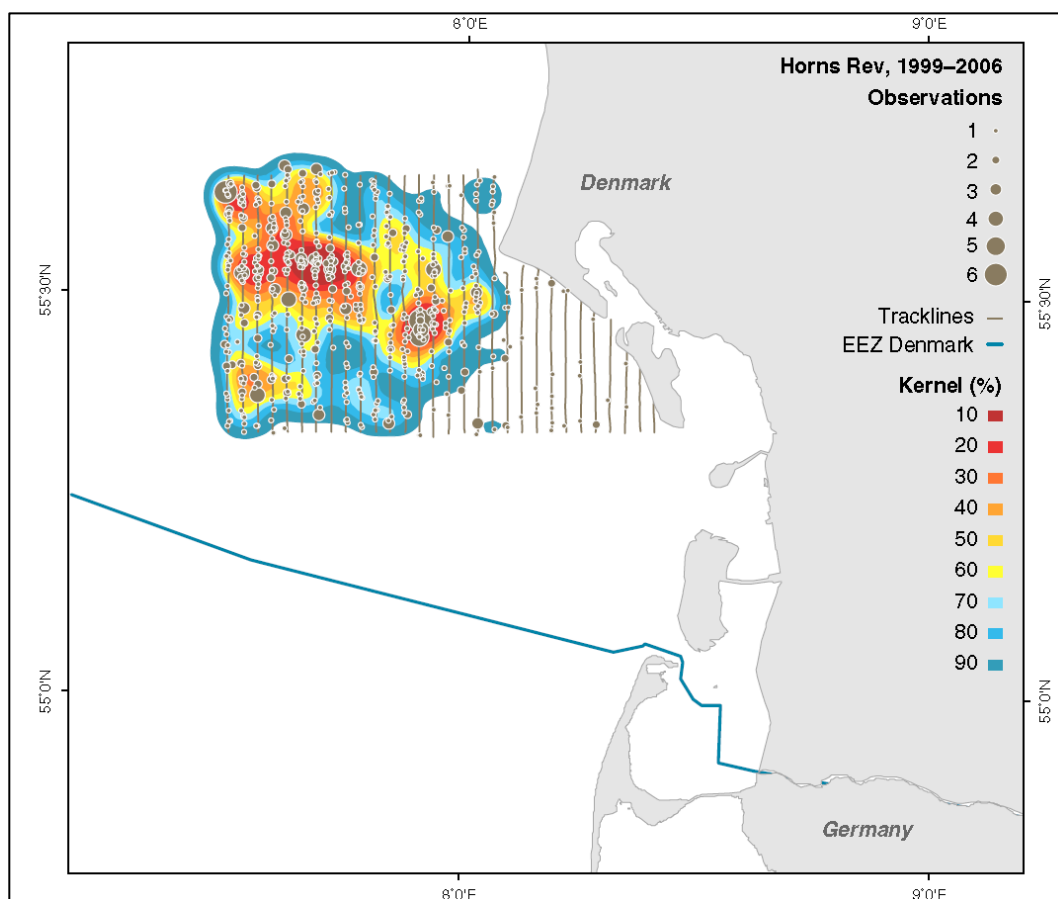
³⁰⁹ Gyldendal, Den Store Danske, Dansk Pattedyratlas. Marsvin.

http://denstoredanske.dk/Dansk_Pattedyratlas/Hvaler,_Cetacea/Marsvin

³¹⁰ Tougaard, J., 2014, Vurdering af effekter af undervandsstøj på marine organismer. Del 1 – Målemetoder, enheder og hørelse hos marine organismer. Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, nr. 44, 41 s.

<https://dce2.au.dk/pub/TR44.pdf>

søen er der udarbejdet modeller for tætheden af marsvin i Nordsøen³¹¹. Modellerne kan lokalisere såkaldte "hotspots", hvor tætheden af marsvin er stor, og langs med Vestkysten er Horns Rev, som starter ca. to kilometer ud for kysten ved Blåvands Huk, et hotspot for marsvin. Det understøttes af resultaterne fra en undersøgelse af marsvin i danske farvande³¹² (Figur 15-1), som viste, at vigtige områder i den sydlige del af Nordsøen bl.a. relaterede sig til Horns Rev.



Figur 15-1. Observationer af marsvin ved Horns Rev i perioden 1999-2006. Tæthedsmønsteret (kernel density) er baseret på 33 flytællinger udført omkring Horns Rev (jo lavere kernelprocent desto højere tæthed³¹²).

Langs med strækningen ved Blåvand ligger tætheden af marsvin nær kysten, ud fra SCANS-undersøgelserne, mellem 0-0,4 individer/km², hvilket stemmer med de fundne tætheder for marsvin i forbindelse med udarbejdelse af VVM for havmøller ved Vesterhav Syd³¹³. Her viste flytællinger af marsvin i VVM'ens undersøgelsesområde ud for kysten ved Houvig-Sdr. Lyngvig en gennemsnitlig tæthed af marsvin på 0,67 dyr/km². Strækningen ved Blåvand, hvor der strandfodres, udgør dermed ikke et hotspotområde for marsvin.

³¹¹ Gilles et al. 2016. Seasonal habitat-based density models for a marine top predator, the harbor porpoise, in a dynamic environment. *Ecosphere* 7(6):e01367. 10.1002/ecs2.1367.

https://pure.au.dk/portal/files/101077462/Gilles_et_al_2016_Ecosphere.pdf

³¹² 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. <https://www2.dmu.dk/Pub/FR657.pdf>

³¹³ Energinet.dk, NIRAS A/S, 2015. Vesterhav Syd Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport. Del 2. Det marine miljø. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/vvm_del_2_marine_forhold_vesterhav_syd_april_2015.pdf

Civile observationer af marsvin, i form af enten svømmende individer eller strandede døde individer, viser at marsvin kan ses langs med kysten fra Blåvand³¹⁴, men det vurderes på baggrund af føromtalt overvågningsdata, at tætheden af marsvin er lav.

Marsvin bestandene i Nordsøen, Skagerrak og de indre farvande vurderes til at være stabile, og er listet som ikke truet (LC) på Den danske Rødliste fra 2019³¹⁵ og herudover er marsvin en bilag IV-art, hvilket betyder at den er underlagt særlig beskyttelse (se afsnit 15.2.4 for en yderligere beskrivelse). Arten er medtaget på udpegningsgrundlaget for 16 Natura 2000-områder i Danmark, hvoraf 'N89 Vadehavet' støder op til strækningen ved Blåvand (se afsnit 15.2.3 samt bilag 9 *Væsentlighedsvurdering*).

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). Seneste tællinger fra 2016 af spættet sæl opgør den samlede danske bestand til ca. 16.000 dyr³¹⁶. Langs strækningen ved Blåvand forekommer spættede sæler fra Vadehavspopulationen, hvor tællinger fra 2016 estimerer den danske bestand af spættede sæler i Vadehavet til at være på 3.600 dyr. Spættet sæl yngler i alle dele af det danske Vadehav, og ved tællingen i 2016 blev der talt 769 unger.

Biologien hos spættet sæl

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. 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 den faste hvileplads³¹⁷, men typisk under 25 km³¹⁸. 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, som marsvin, opportuniste, som tilpasser sig hvilke 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 mørke³¹⁹.

Sæler har amfibisk hørelse, dvs. de kan høre både over og under vand. Sæler kommunikerer ved hjælp af lyde og har de højeste følsomheder mellem 1 kHz og 50 kHz³²⁰.

³¹⁴ Naturbasen ApS. Danmarks Fugle og Natur. <https://www.fugleognatur.dk/>

³¹⁵ Aarhus Universitet, Institut for Bioscience, <http://bios.au.dk/raadgivning/natur/redlistframe>

³¹⁶ 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. <https://dce2.au.dk/pub/SR253.pdf>

³¹⁷ Galatius, A, 2017. Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.

http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2017/Baggrund_om_spættet_sæl_og_gråsæl.pdf

³¹⁸ Dietz et al., 2015. Marine mammals - Investigations and preparation of environmental impact assessment for Kriegers Flak Offshore Wind Farm, Energinet.dk, 2015. 208 pp.

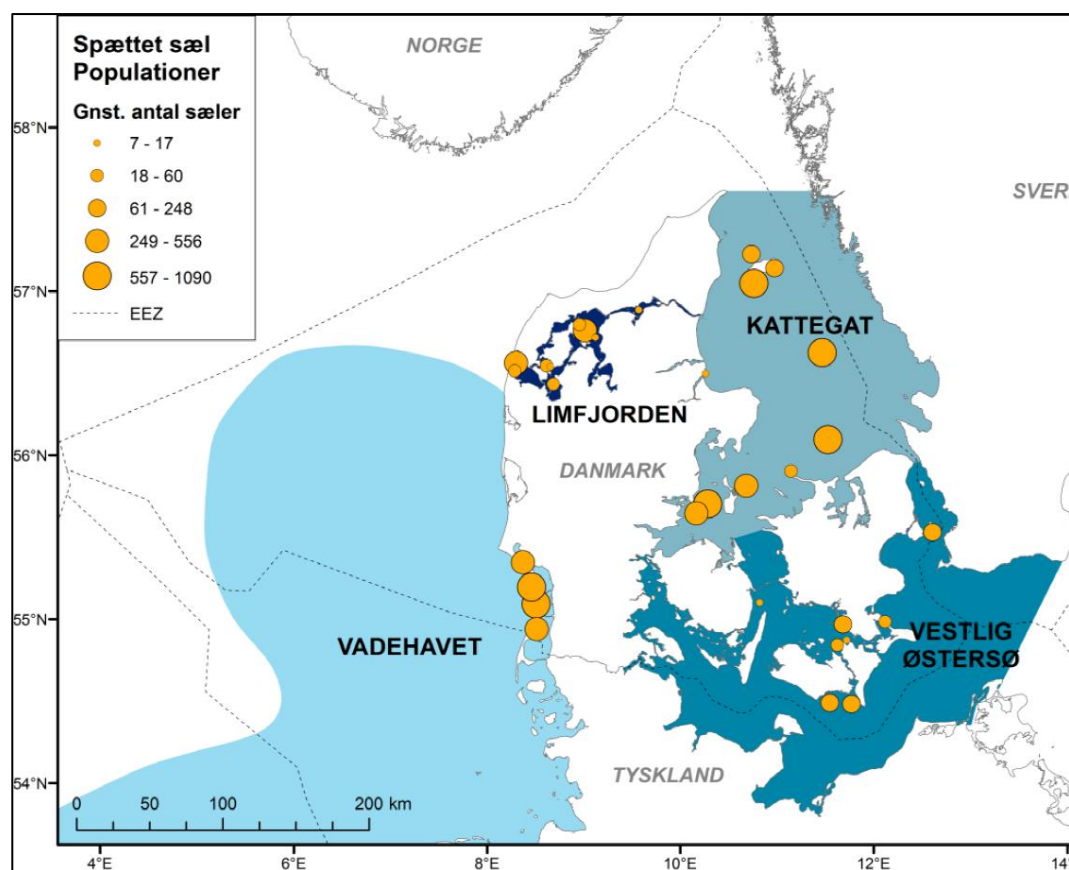
https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/kriegers_flak_offshore_wind_farm_eia_marine_mammals_technical_report.pdf

³¹⁹ 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. Hentet 1. december 2018 fra

<http://denstoredanske.dk/index.php?sideId=483403>

³²⁰ Southall, B.; Bowles, A.; Ellison, W.; Finneran, J.; Gentry, R.; Greene, C. Jr.; Kastak, D.; Ketten, D.; Miller, J.; Nachtigall, P.; Richardson, W.; Thomas, J.; Tyack, P. (2007). Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Initial Scientific Recommendations. Aquatic Mammals, 33(4), 1-121.

Der forekommer ikke hvilepladser for spættet sæl på selve strækningen ved Blåvand. De nærmeste hvilepladser ligger på den østlige del af Skallingen³²¹ (Figur 15-2), ca. 11 km fra strækningen, hvor der foretages strandfodring. Sælerne raster på de mudder- og sandflader, som blotlægges ved lavvande på indersiden af Skallingen³²². I forbindelse med udarbejdelse af VVM for havmøller ved Vesterhav Syd³¹³ blev der udført flytællinger af spættet sæl i VVM-redegørelsens undersøgelsesområde ud for kysten ved Houvig-Sdr. Lyngvig, og her blev der observeret 25 spættede sæler. Civile registreringer af spættet sæl viser at arten ses langs strækningen ved Blåvand³²³.



Figur 15-2. Udbredelsesområder for populationer (vist med blå farveangivelser) 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 2016³²¹.

Spættet sæl optræder som ikke truet (Least Concern, LC) på Den Danske Rødliste³²⁴. Arten er medtaget på udpegelsesgrundlaget for 22 Natura 2000-områder i Danmark, hvoraf 'N89 Vadehavet' støder op til strækningen ved Blåvand (se afsnit 15.2.3 samt bilag 9 *Væsentlighedsvurdering*).

³²¹ Galatius, A, 2017. Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.

http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2017/Baggrund_om_spættet_sæl_og_graasæl.pdf

³²² Brøgger-Jensen, S., L. B. Halvorsen og M. S. Vissing, 2015: Sårbare naturtyper og dyrearter i Nationalpark Vadehavet – anbefalinger til en code of conduct for friluftaktiviteter i Nationalpark Vadehavet.

<https://nationalparkvadehavet.dk/media/164045/saarbare-naturtyper-og-dyrearter-i-nationalpark-vadehavet.pdf>

³²³ Naturbasen ApS. Danmarks Fugle og Natur. <https://www.fugleognatur.dk/>

³²⁴ Aarhus Universitet, Institut for Bioscience. Rødliste 2019, <https://bios.au.dk/raadgivning/natur/redlistframe/roedliste-2019/>

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 (Figur 15-3). Tællinger fra 2016 viser en forekomst på 173 individer i den danske del af Vadehavet, mens hovedparten af gråsæler i Danmark forekommer i Østersøområdet.

Gråsælens biologi

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 Østersøen³²⁵. 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 til januar måned. Herefter dier ungerne i gennemsnit 18 dage, inden de vænnes fra. Hunnerne parrer sig ca. én måned efter fødslen. Pelsskiftet hos gråsælerne i Nordsøen starter i marts og toppe i april måned³²⁶.

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.

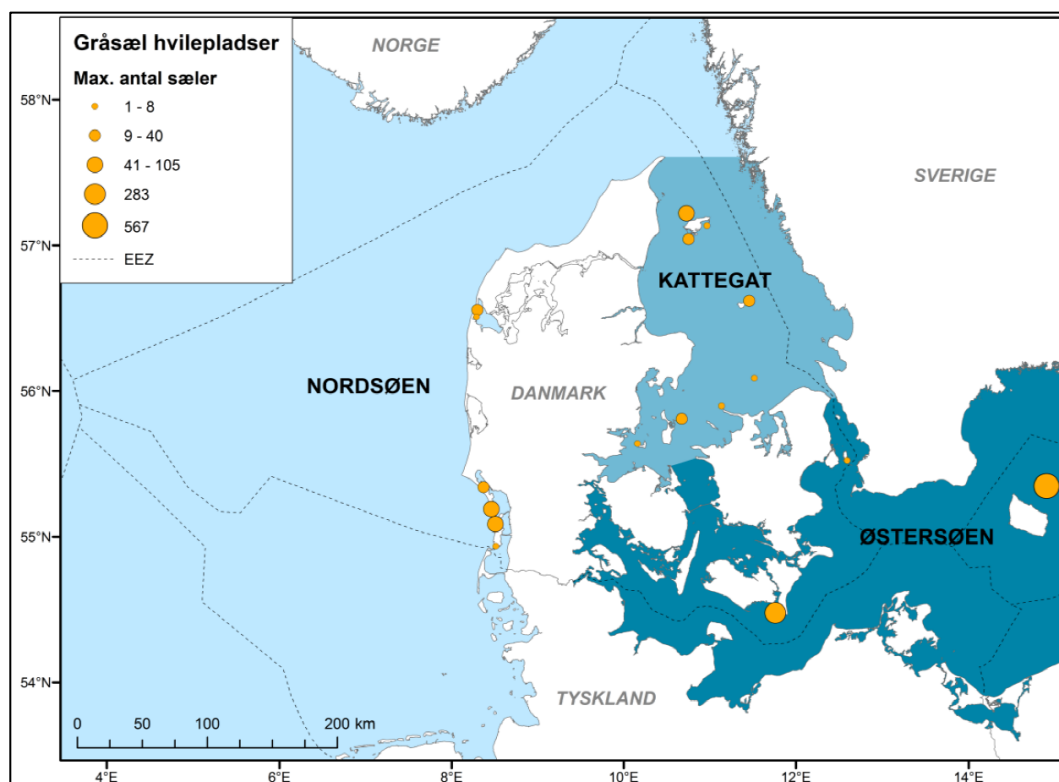
I forbindelse med udarbejdelse af VVM for havmøller ved Vesterhav Syd³²⁷ blev der udført flytællinger af gråsæl i VVM-redegørelsens undersøgelsesområde ud kysten ved Houvig-Sdr. Lyngvig, og her blev der observeret seks gråsæler. Tællinger af gråsæl fra august 2015 og 2016 viser, at der ikke findes hvilepladser for gråsæl på selve strækningen ved Blåvand, men at nærmeste hvilepladser findes på indersiden af Skallingen, hvor også spættet sæl raster (Figur 15-3)³²⁶. Civile registreringer af gråsæl viser, at arten ses langs strækningen ved Blåvand³²⁸.

³²⁵ Dietz et al., 2015. Marine mammals - Investigations and preparation of environmental impact assessment for Kriegers Flak Offshore Wind Farm, Energinet.dk, 2015. 208 pp.
https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/kriegers_flak_offshore_wind_farm_eia_marine_mammals_technical_report.pdf

³²⁶ Galatius, A. (2017). Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Notat fra DCE til Miljøstyrelsen.

³²⁷ Energinet.dk, NIRAS A/S, 2015. Vesterhav Syd Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport, Del 2, Det marine miljø.
https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/vvm_del_2_marine_forhold_vesterhav_syd_april_2015.pdf

³²⁸ Naturbasen ApS. Danmarks Fugle og Natur. <https://www.fugleognatur.dk/>



Figur 15-3. Udbredelsesområder for populationer (vist med blå farveangivelser) 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 2016³²⁹.

Gråsæl er ligesom spættet sæl følsom overfor menneskelig forstyrrelse i yngletiden, mens ungerne dier og mens de har pelsskifte. Bevaringsstatus for arten er vurderet ugunstig pga. 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 pelsen³³⁰.

Gråsælen optræder som sårbar art (VU vulnerable) på Den Danske Rødliste³³¹. Derudover er gråsælen inkluderet i bilag II i Bonn-konventionen³³². Arten er medtaget på udpegningsgrundlaget for 12 Natura 2000-områder i Danmark, hvoraf N89 Vadehavet ligger langs med strækningen ved Blåvand (se afsnit 15.2.3 samt bilag 9 *Væsentlighedsvurdering*).

15.2.2 Havfugle

De fuglearter, der findes indenfor strækningen ved Blåvand, omfatter både vadefugle, der søger føde langs kysten på lavt vand, og egentlige havfugle, som opholder sig det meste af livet til havs. Vadefugle er beskrevet under kapitel 16 *Natur på land* samt i bilag 9 *Væsentlighedsvurdering*. Nogle

³²⁹ Galatius, A, 2017. Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.

http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2017/Baggrund_om_spættet_sael_og_graasaal.pdf

³³⁰ Skov- og Naturstyrelsen, 2005. Forvaltningsplan for spættet sæl (*Phoca vitulina*) og gråsæl (*Halichoerus grypus*) i Danmark. <https://mst.dk/media/117662/saelforvaltningsplan2005.pdf>

³³¹ Aarhus Universitet, Institut for Bioscience. Rødliste 2019, <https://bios.au.dk/raadgivning/natur/redlistframe/roedliste-2019/>

³³² Udenrigsministeriet. Bekendtgørelse af konvention af 23. juni 1979 om beskyttelse af migrerende arter af vilde dyr. BKI nr. 84 af 15/09/1986. <https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=49646>

arter optræder på bilag 1 eller bilag 2 på Fuglebeskyttelsesdirektivet³³³. Arter optaget på bilag 1 er sårbare med en ugunstig bevaringsstatus i Europa, og er derfor strengt beskyttede i EU indenfor fuglebeskyttelsesområderne, mens bilag 2 arter består af regelmæssigt tilbagevendende trækfuglearter, der forekommer i antal af international eller national betydning.

Et studie foretaget for Kystinspektoret i 2000 beskriver, hvilke fugle der kan forekomme ud for Vestkysten og ved Årgab³³⁴. Herudover foretages i forbindelse med NOVANA overvågningen tællinger af trækfugle i Danmark, hvor seneste afrapportering omfatter tællinger foretaget i 2016³³⁵. Forekomster af havfugle er endvidere beskrevet i forbindelse med udarbejdelse af VVM-redegørelser for bl.a. havmøller ved Horns Rev³³⁶.

De arter af havfugle, som på baggrund af ovenstående vurderes at kunne forekomme regelmæssigt på strækningen ved Blåvand, er listet i Tabel 15-1. Civile registreringer af arterne viser, at de kan forekomme langs hele strækningen ved Blåvand³³⁷. Der er overvejende tale om ikke-ynglende fugle, oftest i mindre flokke, og hvor de fleste generelt opholder sig på vanddybder > ti meter.

Art	Generel udbredelse i den østlige Nordsø	Vigtigste fødeemner	Beskyttelsesstatus
Alk (<i>Alca torda</i>)	Forekommer spredt langs hele Vestkysten, primært om vinteren. Forekomsten af alk varierer alt efter tilstedeværelsen af fiskestimer. Danmark er et meget vigtige overvintringsområde for bestanden af alk, der ses i alle de danske farvande udenfor 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 sårbar (VU) i Danmark
Dværgmåge (<i>Hydrocoloeus minutus</i>)	I Danmark findes 2-3 ynglear 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 (<i>Somateria mollissima</i>)	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	Stor præference for muslinger som søges på lavere vand under 10 - 20 meter.	Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 2. Rødlistet som NT (næsten truet art) i Danmark.

³³³ Fuglebeskyttelsesdirektivet. Rådets direktiv af 2. april 1979, om beskyttelse af vilde fugle (79/409/EFØ). <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1979L0409:20070101:DA:PDF>

³³⁴ Ornis Consult, 2000, Fuglebestande ud for Vestkysten og ved Årgab

³³⁵ Holm, T.E. Clausen, P., Nielsen, R.D., Bregnballe, T. Petersen, I.K., Mikkelsen, P. & Bladt, J. 2018. Fugle 2018. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 136 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 261. <http://dce2.au.dk/pub/SR261.pdf>

³³⁶ Energinet.dk, 2014, Havmøllepark Horns Rev. 3 VVM-redegørelse og miljørapport, del 0: Ikke teknisk resumé. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/hr_3_-_vvm_final_samlet.pdf

³³⁷ DOFbasen. Lokalteter med observationer. <https://dofbasen.dk/>

Art	Generel udbredelse i den østlige Nordsø	Vigtigste fødeemner	Beskyttelsesstatus
	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.		
Fløjsand (<i>Melanitta fusca</i>)	Fløjsanden er almindeligt forekommende langs Vestkysten som trækgæst og vintergæst og holder særlig til på åbent hav, ofte sammen med sortand. Fløjsand 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 (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	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 (<i>Uria aalge</i>)	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 sårbar (VU) i Danmark
Mallebuk (<i>Fulmarus glacialis</i>)	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 mallebukker).	Lever af krebsdyr, fisk og fiskeaffald. Føden findes på havoverfladen eller ved at dykke ned efter fisk m.m.	Arten er rødlistevurderet som sårbar (VU) i EU og på globalt plan som "livskraftig" (LC). I Danmark er data til vurdering utilstrækkelige (DD).
Ride (<i>Rissa tridactyla</i>)	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 ride 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 passere ved frem-springende punkter langs kysten som f.eks. Skagen, Hanstholm, Blåvand og	Om vinteren næsten udelukkende af plankton. I yngletiden småfisk og små krebsdyr samt fiskeriaffald. Føden søges i havoverfladen	Rødlistet som sårbar (VU) i Danmark

Art	Generel udbredelse i den østlige Nordsø	Vigtigste fødeemner	Beskyttelsesstatus
	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.		
Rødstrubet lom (<i>Gavia stellata</i>)	Den rødstrubede lom forekommer især på efterårs-træk 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 (LC) i Danmark
Sortstrubet lom (<i>Gavia arctica</i>)	Arten ses i Danmark hyppigst i træktiderne (pr. sept.-nov. og igen april-ult. maj). En del overvintrer og enkelte ikke-ynglende ungfugle oversommer også. De danske farvande er betydningsfulde fælde- og overvintringsområder for flere tusinde fugle. Som for rødstrubet lom er de danske farvande af international betydning for vinterbestanden af sortstrubet lom, heriblandt Vadehavet. Arten yngler ikke i Danmark.		Fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 1. Ikke tilstrækkelige data (DD) til vurdering i Danmark
Sildemåge (<i>Larus fuscus</i>)	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 fiskeaffald som primært tages fra havoverfladen.	Ikke truet (LC) i Danmark
Sortand (<i>Melanitta nigra</i>)	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 i Danmark

Art	Generel udbredelse i den østlige Nordsø	Vigtigste fødeemner	Beskyttelsesstatus
Stormmåge (<i>Larus canus</i>)	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 (LC) i Danmark
Sule (<i>Morus basanus</i>)	I Danmark ses sulen fortrinsvis som trækgæst om efteråret langs Vestkysten, men forekommer også i hele Kattegat, samt (sjældent) i de indre farvande. På den årstid er det særligt ved Blåvands Huk, syd for strækningen ved Blåvand, 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 ned fra havoverfladen.	Ikke truet (LC) i Danmark
Svartbag (<i>Larus marinus</i>)	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 (LC) i Danmark
Sølvmåge (<i>Larus argentatus</i>)	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 (LC) i Danmark

Tabel 15-1. Havfugle langs strækningen ved Blåvand, som forekommer i større antal og som benytter strækningen i længere perioder.

I forbindelse med udarbejdelse af VVM for havmølleparker ved Horns Rev³³⁸ samt Vesterhav Syd³³⁹ er der foretaget omfattende kortlægning af forekomster af havfugle i VVM-redegørelsernes undersøgelsesområder ved hhv. Horns Rev og ved kysten ud for Houvig-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 2000³⁴⁰. 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'en for 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 baseret på flytællinger fra 2008 og 2009³⁴¹

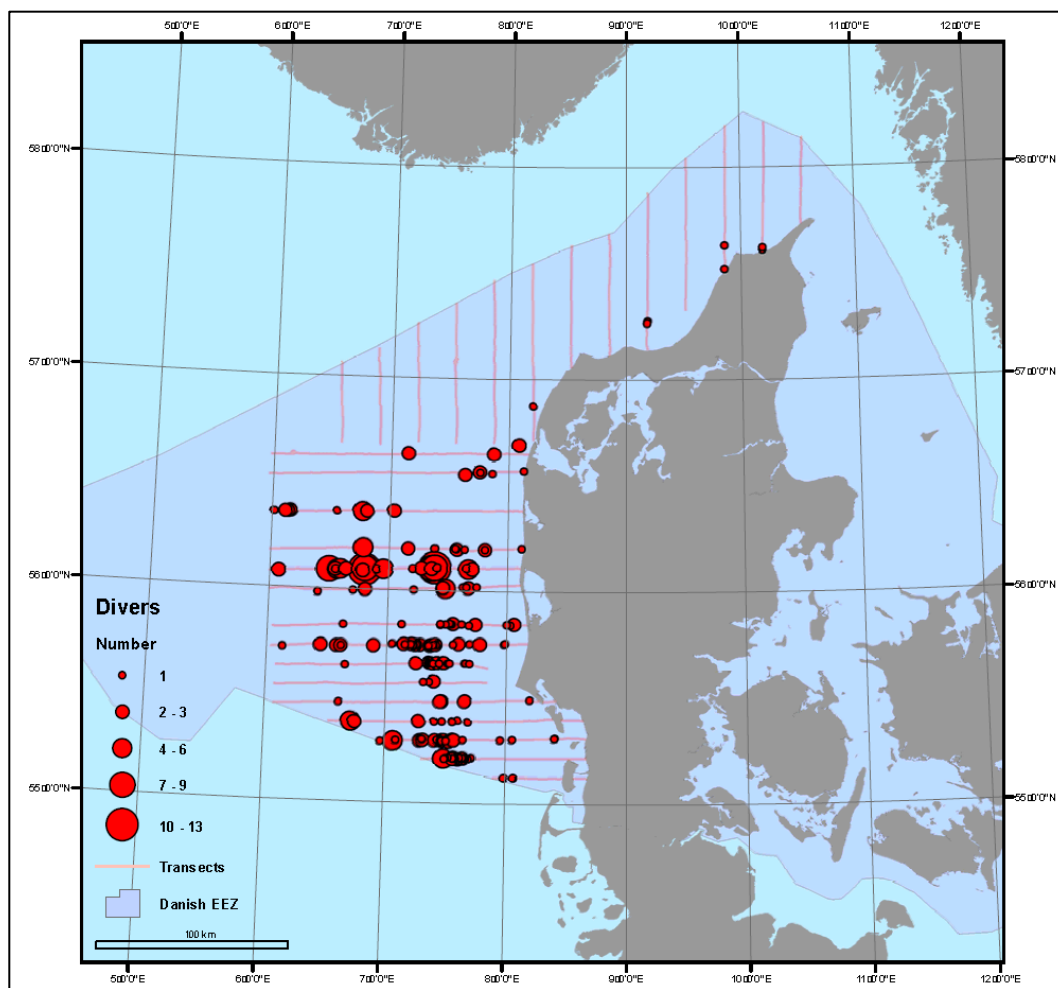
³³⁸ Energinet.dk, 2014, Havmøllepark Horns Rev. 3 VVM-redegørelse og miljørapport, del 0: Ikke teknisk resumé. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/hr_3_-_vvm_final_samlet.pdf

³³⁹ Energinet.dk, NIRAS A/S, 2015. Vesterhav Syd Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport. Del 2. Det marine miljø. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/vvm_del_2_marine_forhold_vesterhav_syd_april_2015.pdf

³⁴⁰ Ornis Consult 2000. Fuglebestande ud for Vestkysten og ved Årgab

³⁴¹ Petersen, I.K. & Nielsen, R.D. 2011. Abundance and distribution of selected waterbird species in Danish marine areas: Commissioned by Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Aarhus University, Denmark. 62 pp.

(Figur 15-4). Som det fremgår af figuren, blev langt størstedelen af lommer observeret langt fra kysten og dermed udenfor strækningen ved Blåvand, hvor strandfodringen vil foregå.

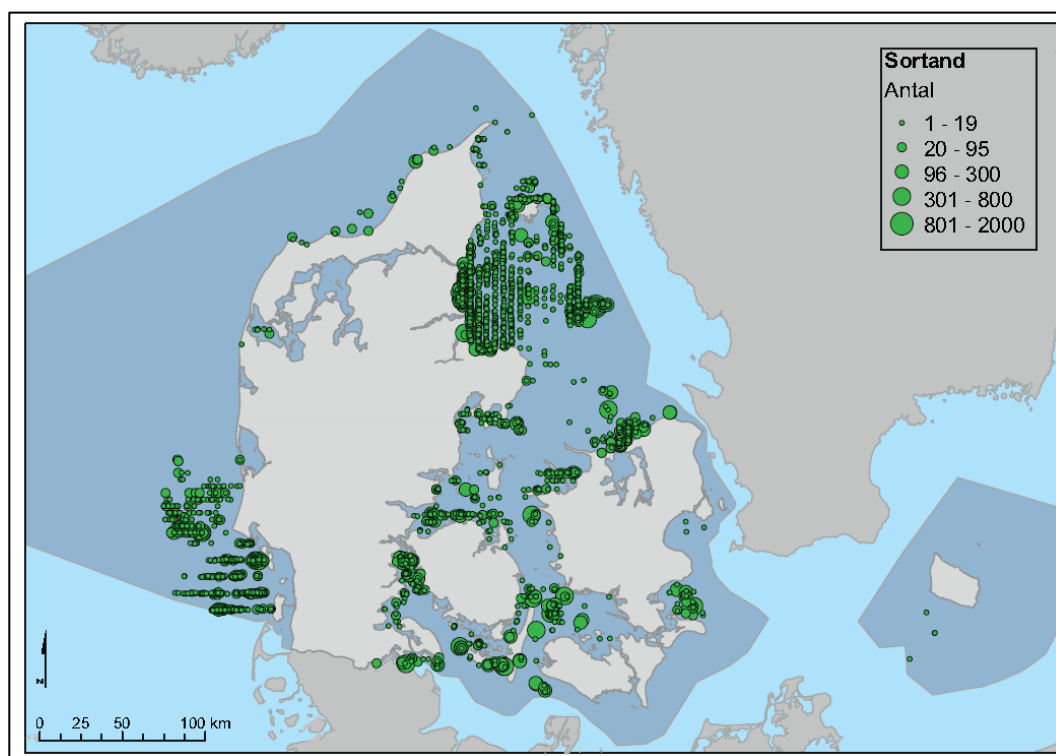


Figur 15-4. Fordelingen af rød- og sortstrubet lom langs Vestkysten baseret på flyttællinger fra 2008 og 2009³⁴².

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 2012-13 (Figur 15-5)³⁴³. Den landsdækkende midvintertælling dækkede i 2012/13 det meste af de indre danske farvande, alle større søer samt den sydlige del af Nordsøen. Størstedelen af sortand blev langs Vestkysten observeret langt fra kysten og dermed udenfor strækningen ved Blåvand, hvor strandfodringen vil foregå.

³⁴² Petersen, I.K. & Nielsen, R.D. 2011. Abundance and distribution of selected waterbird species in Danish marine areas: Commissioned by Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Aarhus University, Denmark. 62 pp.

³⁴³ Pihl, S., Holm, T.E., Clausen, P., Petersen, I.K., Nielsen, R.D., Laursen, K., Bregnballe, T. & Søgaard, B. 2015. Fugle 2012-2013. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 170 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi 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 Nordsøen³⁴⁴.

15.2.3 Beskyttede marine områder

Ved strækningen ved Blåvand findes en række beskyttede marine områder, herunder Natura 2000-områder, Ramsarområder, natur- og vildtreservater og fredede områder, 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 indarbejdet i dansk lovgivning bl.a. via habitatbekendtgørelsen³⁴⁵. Natura 2000-områderne er pt. under tilretning, og der er pr. 1.11.2018 sket en opdatering af Natura 2000-områderne, hvor arealer enten er tilføjet eller fjernet³⁴⁶. Opdateringen af Natura 2000-områderne er i høring hos EU for nuværende, og de nye habitatgrænser forventes endeligt tilrettet i 2020³⁴⁷.

³⁴⁴ Pihl, S., Holm, T.E., Clausen, P., Petersen, I.K., Nielsen, R.D., Laursen, K., Bregnballe, T. & Søgaard, B. 2015. Fugle 2012-2013. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 170 s. - Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 125. <http://dce2.au.dk/pub/SR125.pdf>

³⁴⁵ Miljø- og Fødevareministeriet. Bekendtgørelse om udpegnings og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. BEK Nr. 1595 af 06/12/2018. <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=205996>

³⁴⁶ Miljø- og Fødevarestyrelsen, Miljøstyrelsen. Gældende Natura 2000-områder pr. 1.11.2018.

<http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=natura2000-afgraensning-nov2018gaeldende>

³⁴⁷ Miljøstyrelsen, Justering af Natura 2000-områderne, <https://mst.dk/natur-vand/natur/natura-2000/natura-2000-omraaderne/justering-af-natura-2000-omraaderne/>

Habitatdirektivets hovedprincipper for administration af Natura 2000-områderne består bl.a. af et krav om væsentlighedsvurdering af planer og projekter med henblik på at vurdere, om de kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt ³⁴⁸.

Langs strækningen ved Blåvand findes Natura 2000-området N89 Vadehavet, som har marine habitatturtyper, marine habitatarter eller yngle- og trækfugle på udpegningsgrundlaget (Figur 15-6 på næste side).

N89 Vadehavet er en del af kyststrækningen ved Blåvand, hvor der foretages kystbeskyttelse. N89 består af habitatområdet H78 Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å samt en lang række fuglebeskyttelsesområder, hvor F55 Skallingen og Langli og F57 Vadehavet ligger omkring strækningen ved Blåvand. N89 er specielt udpeget på grund af de mange vadefugle, som er knyttet til Natura 2000-området, de marine naturtyper, herunder sandbanke og vadeblade, samt en lang række ferske og terrestriske naturtyper. Marsvin, spættet sæl, gråsæl, laks, snæbel, havlampret og stavsild er marine habitatarter på udpegningsgrundlaget. Der er udarbejdet en væsentlighedsvurdering for Natura 2000-område N89 for at vurdere de mulige påvirkninger af Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag (se bilag 9 *Væsentlighedsvurdering*).

Langs og nær ved strækningen ved Blåvand forekommer flere fuglebeskyttelsesområder i tilknytning til Natura 2000-områderne. Det drejer sig om fuglebeskyttelsesområderne:

- F50 Kallesmærsk Hede og Grærup Langsø
- F55 Skallingen og Langli
- F57 Vadehavet

Fugle på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområderne er beskrevet og mulige påvirkninger fra strandfodring er vurderet i forbindelse med de udarbejdede væsentlighedsvurderinger for Natura 2000-områderne (bilag 9 *Væsentlighedsvurdering*).

Ramsarområder

Ramsarområder er beskyttede vådområder med international betydning som levested for vandfugle. Områderne er udpeget på grundlag af Ramsarkonventionen ³⁴⁹. Alle danske Ramsarområder indgår i netværket af fuglebeskyttelsesområder og indgår derfor også i Natura 2000-områderne. Langs strækningen ved Blåvand ligger Ramsarområdet R27 Vadehavet, som er indeholdt i fuglebeskyttelsesområderne langs med strækningen.

Unesco Verdensarv

Vadehavet er en del af Unescos verdensarvsområder, og den danske del af Vadehavet blev udpeget hertil i 2014. En verdensarvsudpegnings fører ikke til ny lovgivning eller flere begrænsninger for brug af området i forhold til den lovgivning, som allerede gør sig gældende for området. På strækningen ved Blåvand er området for Unescos verdensarv Vadehavet omfattet af Natura 2000-området N89 Vadehavet

³⁴⁸ EUR-Lex, Acces to European Union law. Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter. Artikel 6 stk. 3. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:DA:HTML>

³⁴⁹ Udenrigsministeriet. 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>



Figur 15-6. Natura 2000-område N89 Vadehavet langs strækningen ved Blåvand, hvor der er marine habitatnaturtyper og marine habitatarter samt yngle- og trækfugle på udpegningsgrundlaget.

Nationalpark Vadehavet

Vadehavet blev i 2010 udpeget som nationalpark på baggrund af områdets marsk- og tidevandsområder af international betydning for rastende og ynglende fugle, samt opvækstområder for fisk og havpattedyr. På strækningen ved Blåvand omfatter Nationalpark Vadehavet Natura 2000-området N89 Vadehavet

Natur- og Vildtreservater samt fredede områder

Langs strækningen ved Blåvand ligger Natur- og Vildtreservatet Vadehavet samt fredede områder. Natur- og Vildtreservatet Vadehavet indgår arealmæssigt i en del af Natura 2000-området N89.

15.2.4 Bilag IV-arter

Bilag IV-arter er dyre- og plantearter, der er optaget på EU's habitatdirektivs³⁵⁰ 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 indfanges, deres æg ikke indsamles og deres yngle- og rasteområder må ikke forringes. 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-arterne er dermed ikke kun beskyttet i habitatområderne, men overalt hvor de yngler eller raster.

Langs strækningen ved Blåvand kan der i det marine miljø optræde bilag IV-arterne marsvin, se afsnit 15.2.1, samt snæbel. Det vurderes dog at snæbel kun forekommer meget sporadisk på strækningen, da den primært er tilknyttet brakvandsområderne i Vadehavet og udløbet fra Varde Å (se kapitel 14 *Fisk*). Begge arter er på udpegningsgrundlaget for N89 Vadehavet, som er beskrevet nærmere i bilag 9 *Væsentlighedsvurdering*.

15.3 0-alternativet

Ved 0-alternativet forventes ingen påvirkninger af havpattedyr, havfugle eller marine beskyttede områder på strækningen ved Blåvand. Det skyldes, at det vurderes, at den naturlige udvikling af kysten i perioden 2020-24 ikke vil påvirke hverken havpattedyr, havfugle eller marine beskyttede områder.

15.4 Vurdering af påvirkninger

Strandfodring på strækningen ved Blåvand kan medføre en række påvirkninger af den marine natur, herunder:

- Havpattedyr
- Havfugle
- Beskyttede marine områder
- Marine bilag IV-arter

Det er vurderet i kapitel 9 *Vand*, at der ikke er risiko for spredning af forurenende stoffer i vandsøjlen eller indførsel af ikke hjemmehørende arter ved strandfodring. Det skyldes, at fodringssandet består af rent sand med et lavt indhold af organisk stof, samt at skibene, som anvendes til strandfodringen, skal overholde konventionen for ballastvand³⁵¹. Emnerne behandles derfor ikke yderligere.

I de følgende afsnit behandles de mulige påvirkninger af havpattedyr, havfugle og beskyttede marine områder og marine bilag IV-arter.

³⁵⁰ EUR-Lex, Acces to European Union law. 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>

³⁵¹ International Maritime Organization (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'-Ballast-Water-and-Sediments-\(BWM\).aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships'-Ballast-Water-and-Sediments-(BWM).aspx)

15.4.1 Havpattedyr

Påvirkningen af marsvin og sæler kan potentielt ske i form af en række ændringer i miljøet som følge af den planlagte kystbeskyttelse, herunder:

- Fysisk forstyrrelse af havbunden
- Spredning af sediment i vandsøjlen
- Sedimentation på havbunden
- Visuel forstyrrelse og luftbåren støj
- Undervandsstøj

Fysisk forstyrrelse af havbunden

Ved strandfodring vil der ske en opbygning og udvidelse af stranden, så kystlinjen rykkes søværts, og hermed vil en del af den vanddækkede havbund på lavt vand overdækkes med sand. Det vurderes dog, at fremrykningen af kystlinjen ligger indenfor den naturlige variation af kystlinjen som følge af påvirkninger fra storme og aflejringer af sand og daglig vandstands variation.

Fysisk forstyrrelse af havbunden fra strandfodring vurderes ikke at udgøre en væsentlig påvirkning af marin bundfauna på strækningen (se kapitel 13 *Marin bundfauna*), og dermed heller ikke af fødegrundlaget for fisk (se kapitel 14 *Fisk*) eller havpattedyr (se kapitel 15 *Havpattedyr, havfugle, beskyttede marine områder og bilag IV-arter*).

Havpattedyrene søger typisk søge føde på dybere vand og i et stort fødesøgningsområde, og de kan derfor søge føde i nærliggende områder, mens der strandfodres. Da de indirekte effekter via fødegrundlaget vurderes som begrænsede, vil dyrene derfor ikke blive forstyrret eller få indskrænket deres fødegrundlag i betydelig grad.

Samlet vurdering: Sandsynligheden, for at havpattedyr påvirkes direkte eller indirekte af fysisk forstyrrelse af havbunden i forbindelse med strandfodring, vurderes at være meget lille, og påvirkningen vil være af lokal udbredelse ud for lokaliteten, hvor der strandfodres. Påvirkningsgraden ved fysisk forstyrrelse af havbunden vil være meget lille, da strandfodringen vil foregå i den strandnære zone, og dermed have en begrænset effekt på fødegrundlaget for havpattedyrene. Varigheden af påvirkningen vil være midlertidig i den 4-8 ugers periode hvert femte år, hvor strandfodringen finder sted. Konsekvensen af fysisk forstyrrelse af havbunden vurderes derfor samlet set at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på marsvin og sæler.

Spredning af sediment i vandsøjlen

Kyststrækningen ved Blåvand udgør et meget dynamisk miljø, og den langsgående nettotransport af materialer er op mod 570.000 m³/år ved Blåvand. Med den store langsgående sandtransport er den naturlige spredning af sediment i vandsøjlen tilsvarende stor. Under eksisterende forhold kan der i perioder være ekstremt høje koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen i forbindelse med storme (>200 mg/l), mens den naturlige middelkoncentration (baggrundskoncentration) af suspenderet sediment ved Blåvand kystnært anslås til at være ca. 10-20 mg/l. Dermed er det marine liv ved strækningen som udgangspunkt tilpasset de meget dynamiske forhold.

Storme forekommer primært i efterårs- og vintermånederne, mens strandfodringen især sker uden for den værste stormsæson og aldrig, mens stormene står på. Strandfodring vil medføre en vis koncentration af suspenderet sediment i vandsøjlen ved tilbageløbet af vand fra fodringsrøret. Der forekommer ikke direkte målinger af den suspenderede sedimentkoncentration som følge af strandfodring, men overflyvningsbilleder viser at udstrækningen af sedimentfanen er forholdsvis begrænset.

I forbindelse med udarbejdelsen af Miljøkonsekvensrapport for Kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg-Nymindesø³⁵², der ligger længere mod nord på Vestkysten end Blåvand, er der gennemført en simulering af strandfodring. Resultaterne, som er nærmere beskrevet i kapitel 8 *Kystdynamik, strømning og sedimentation*, er også indikative for de påvirkninger, der vil forekomme ved Blåvand. Resultaterne viser, at de forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment er begrænsende, og udbredelsen af sedimentfanerne holder sig i et smalt bælte langs kysten.

Den direkte effekt af øget forekomst af suspenderet sediment i vandsøjlen ved strandfodring vurderes derfor ikke at udgøre en væsentlig påvirkning af marsvin. Det skyldes at sedimentfanens udstrækning er begrænset til en relativt smal zone langs kysten, og at marsvin jager ved brug af ekko-lokalisering. Det betyder, at dyrene anvender udsendte kliklyde til at finde deres føde, og de er derfor ikke særligt følsomme overfor 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 strandfodringen.

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 forholdet³⁵³. Sæler er ligesom marsvin meget mobile, og derfor vurderes deres følsomhed i forhold til suspenderet sediment at være lav. Det gælder for både spættet sæl og gråsæl. Den direkte effekt af suspenderet sediment vurderes dermed alene at kunne få en midlertidig indflydelse på sælernes jagtmuligheder i et lokalt område omkring strandfodringen.

Suspenderet sediment kan også have en indirekte effekt på havpattedyr som følge af påvirkning af fødegrundlaget. I kapitel 13 *Marin bundfauna* vurderes påvirkningen fra suspenderet sediment at have 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 *Fisk* vurderes påvirkningen fra suspenderet sediment at have en begrænset påvirkning af fisk, på baggrund af de naturligt høje koncentrationer af suspenderet sediment.

Herudover er både marsvin og sæler generalister og søger føde i et stort område, som vurderes primært at være på vanddybder >6 meter som følge af de meget dynamiske forhold på lavere vand. Studier af marsvin i forbindelse med Femarnbelt Fixed Link³⁵⁴ viste bl.a. at marsvin typisk søger føde på vanddybder >10 meter. Dermed vurderes lokale påvirkninger fra suspenderet sediment på bundfauna og fisk ikke at føre til fødebegrænsning for havpattedyr.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at sæler og marsvin påvirkes direkte eller indirekte af suspenderet sediment i forbindelse med strandfodring vurderes 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 arterne kan vende tilbage til området, når strandfodringen er afsluttet efter 4-8 uger. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da arterne er mobile og kan svømme væk fra områ-

³⁵² Rambøll, Miljøkonsekvensrapport for Kystbeskyttelse på strækningen Lodbjerg-Nymindesø, 2020

³⁵³ Weiffen, M., Møller, B., Mauck, B. & Dehnhardt, G., 2006. Effect of water turbidity on the visual acuity of harbour seals (*Phoca vitulina*), Vis. Res. 46, 1777–1783.
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S004269890500430X?token=A2C3C5CC505F114EC867F8DE9313D4DF2614482608A1BFD3EDEF4E03F4E483F336F51957A98CCA47BC70FB4A7FD333B>

³⁵⁴ FEMM (2013). Femarnbelt Fixed Link EIA. Marine Mammals - Baseline. Report no. E5TR0014.

<http://vmdokumentation.femern.dk/31.%20E5TR0014a7c7.pdf?filename=files/BR/31.%20E5TR0014.pdf>

det, mens der strandfodres, og de indirekte effekter via fødegrundlaget er vurderet som begrænsede, da populationsniveauet for fisk ikke påvirkes. Konsekvensen for marsvin og sæler vurderes dermed samlet set at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning fra suspenderet sediment på sæler og marsvin ved strandfodringen.

Sedimentation på havbunden

Resultater fra simulering af sedimentation på havbunden ved strandfodring på en nordligere lokalitet i forbindelse med udarbejdelse af Miljøkonsekvensrapport for kystbeskyttelse ved Lodbjerg-Nymindesø, antyder at sedimentfanen ved strandfodring holder sig relativt kystnært, og at der kan forekomme sedimentation på op til ti cm tykkelse på havbunden nærmest strandfodringen. Aflejringer i den størrelsesorden er ubetydelige i forhold til den naturlige variation i sandaflejring ved Blåvand, hvor der kan forekomme bundændringer på op til 50 cm efter en enkeltstorm på bare seks timers varighed.

Marsvin og sæler vurderes ikke at være følsomme overfor sedimentation af suspenderet stof på havbunden, hvoraf hovedparten vurderes at sedimentere på lavt vand indenfor sedimentfanens udbredelse. Både marsvin, spættet sæl og gråsæl er 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 ved Blåvand.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at sæler og marsvin påvirkes direkte eller indirekte af sedimentation på havbunden i forbindelse med kystnær fodring, vurderes 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 strandfodringen er afsluttet efter 4-8 uger. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da sæler og marsvin er mobile og kan svømme væk fra området, mens der strandfodres, og da de indirekte effekter via fødegrundlaget er vurderet som begrænsede, da populationsniveauet for fisk og bundfauna ikke påvirkes. Konsekvensen for marsvin og sæler ved sedimentation på havbunden i forbindelse med strandfodring vurderes dermed samlet set at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på sæler og marsvin.

Visuel forstyrrelse og luftbåren støj

Skibstrafik kan potentielt virke forstyrrende på nogle havpattedyr både i form af visuel forstyrrelse fra skibe og entreprenørmaskiner på land, og i form af luftbåren støj fra skibsmotorer, pumpeaktivitet og entreprenørmaskiner i forbindelse med strandfodringen.

Marsvin vurderes at være mest følsomme overfor den type forstyrrelser i yngle- og dieperioden samt i parringssæsonen, som beskrevet i Tabel 15-2. Langs strækningen ved Blåvand er der dog ikke kendte yngleområder for marsvin, og strækningen indgår ikke i de såkaldte hotspots for marsvin i Danmark (se afsnit 15.2.1)³⁵⁵. Visuel forstyrrelse og luftbåren støj fra skibe vurderes derfor ikke at være en relevant påvirkning af marsvin.

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).

³⁵⁵ Aarhus University, Department of Bioscience. Surveillance of Harbour porpoises. <http://bios.au.dk/en/about-bioscience/organisation/marine-mammal-research/populations-and-monitoring/surveillance-porpoises/>

Sæler vurderes generelt ikke at være følsomme overfor forstyrrelser fra mennesker, når de svømmer i havet. Derimod er sæler følsomme overfor forstyrrelser på deres hvilepladser i yngleperioden, mens ungerne dier og under pelsskifte³⁵⁶ (Tabel 15-2). Sæler reagerer på forstyrrelserne ved at søge ud i vandet, og særligt hurtigtgående både, såsom speedbåde, beskrives som værende forstyrrende for sæler³⁵⁷.

Nogle studier fremhæver landbaseret forstyrrelse, som værende den type forstyrrelse, som sæler på hvilepladserne er mest følsomme overfor³⁵⁶, mens et studie af spættet sæl på Anholt viste en kraftigere reaktion på både i vandet end på færdsel fra mennesker på land³⁵⁸. Ved studiet på Anholt flygtede sælerne ud i vandet ved forstyrrelse fra både på en afstand af ca. 850 meter fra kolonien og kom først tilbage efter et par timer. Det kunne i studiet 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.

Langs strækningen ved Blåvand er de nærmeste hvilepladser for spættet sæl og gråsæl på den sydlige del af Skallingen ca. 11 km syd for strækningen, og dermed ikke langs med selve kysten på strækningen (se også afsnit 15.2.1, Figur 15-2 og Figur 15-3). Forstyrrelse fra skibe og maskiner og mandskab på land i forbindelse med kystbeskyttelsen vurderes dermed ikke at påvirke sæler på land, og beskrives derfor ikke nærmere.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at sæler påvirkes af visuel forstyrrelse og luftbåren støj i forbindelse med strandfodring, vurderes at være lille og påvirkningen vil være lokal, da strandfodringen vil foregå på stranden ved Blåvand og dermed langt fra hvilepladserne for sæler ved Skallingen ca. 11 km syd for Blåvand. Graden af påvirkning fra visuel forstyrrelse og luftbåren støj i forbindelse med strandfodring vil være lille og varigheden af påvirkningen vil være midlertidig de 4-8 uger hvert femte år, hvor strandfodringen finder sted. Konsekvensen for sæler i forbindelse med visuel forstyrrelse og luftbåren støj ved strandfodring vurderes derfor samlet set at være begrænset for enkeltindivider og ubetydelig på populationsniveau, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning fra visuel forstyrrelse og luftbåren støj på sæler.

Undervandsstøj

For marsvin og sæler i vand er den væsentligste kilde til forstyrrelser fra skibstrafik efter alt at dømme undervandsstøj³⁵⁹. Støjen under vandet kan måles som en ændring i tryk, og beskrives som lydtryk. Enheden for lydstyrke er typisk angivet som decibel.

³⁵⁶ Galatius, A. 2017. Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.

http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2017/Baggrund_om_spættet_sæl_og_gråsæl.pdf

³⁵⁷ Laursen, K., Tougaard, J., Nielsen, R.D. & Therkildsen, O.R. 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, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 40 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 88. <http://dce2.au.dk/pub/TR88.pdf>

³⁵⁸ Andersen et al. 2012. Behavioural responses of harbour seals to human-induced disturbances. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 22: 113–121.

³⁵⁹ Laursen, K., Tougaard, J., Nielsen, R.D. & Therkildsen, O.R. 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, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 40 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 88. <http://dce2.au.dk/pub/TR88.pdf>

Virkningen af undervandsstøj på havpattedyr kan generelt inddeles i fire brede kategorier, der i høj grad afhænger af dyrenes afstand til lydkilden. Grænserne for hver virkningszone er ikke skarpe, og der er et betydeligt overlap mellem de forskellige zoner³⁶⁰:

- 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, der 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 have været udsat for 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 (permanent thresholds shift), eller ved gentagne udsættelser for kraftige tilfælde af TTS kan det føre til en varig høreskade (PTS). Det vil derfor være påvirkninger af havpattedyr, som resulterer i permanente skader, som vil blive betragtet som væsentlige påvirkninger.

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 $\mu\text{Pa}^2\text{s SEL cum}$)	PTS (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s SEL cum}$)
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 høreindsættelse for sæler og marsvin udsat for kontinuert undervandsstøj (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s SEL cum}$)³⁶¹.

Ved strandfodring stammer undervandsstøj fra både selve skibet og fra indpumpningen af sandet³⁶². De anvendte støjklender ved med rørledning medfører 500 Hz – 10 kHz, hvilket baseres på et Hol-landsk studie af støj fra en Suction Hopper Dredger³⁶².

De målte data for undervandsstøj data var korrigeret til SEL, SEL PW og SEL HF værdier. For strandfodring er der brugt en belastningstid på 80 minutter. For detaljer om grundlaget for støjberegningerne se bilag 2 *Støj og undervandsstøj*. Ved en worst-case antagelse af, at sæler eller marsvin opholder sig stationært ved strandfodringsskibet, når strandfodringen foregår, vil der for marsvin,

³⁶⁰ Southall, B.; Bowles, A.; Ellison, W.; Finneran, J.; Gentry, R.; Greene, C. Jr.; Kastak, D.; Ketten, D.; Miller, J.; Nachtigall, P.; Richardson, W.; Thomas, J.; Tyack, P. (2007). Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Initial Scientific Recommendations. Aquatic Mammals, 33(4), 1-121.

³⁶¹ National Marine Fisheries Service. 2018. 2018 Revisions to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0): Underwater Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts. U.S. Dept. of Commer., NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59, 167 p.

³⁶² 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.

<https://dredging.org/media/ceda/org/documents/resources/otheronline/uwn-tno-dv2010c335.pdf>

som har størst følsomhed, være tale om påvirkninger over grænsen for TTS inden for en afstand af op til 3.200 meter og over grænsen for PTS inden for en afstand af op til 212 meter. 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)
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 strandfodringsaktiviteterne og i stedet antages at være stationære.

Det vil imidlertid være usandsynligt, at sæler eller marsvin forbliver ved strandfodringsskibet, når strandfodringen foregår, og når skibene sejler mellem indvindingsområderne og fodringslokaliteten. Det understøttes af et studie fra 2017 udført på Sortehavsmarsvin i strædet ved Istanbul i Tyrkiet³⁶³. Når marsvin kom indenfor en afstand af 200-400 meter fra hurtigtgående skibe, udviste de en adfærdsændring og ændrede deres svømmeretning til at svømme væk fra skibene.

Det antages derfor i afstandsberegningen, at sæler og marsvin svømmer væk fra støjilden med en fart på 1,5 m/s³⁶⁴. 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. Dermed vil undervandsstøj fra strandfodringen ikke forårsage en væsentlig påvirkning af sæler eller marsvin.

Aktivitet	Sæler TTS afstand (m)	Sæler PTS afstand (m)	Marsvin TTS afstand (m)	Marsvin PTS afstand (m)
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 strandfodringsaktiviteterne med en fart på 1,5 m/s.

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 nedsætte tiden til fødesøgning, hvilket kan være kritisk, da marsvin har et højt stofskifte og har brug for at spise ofte³⁶⁵. Undersøgelsen af Wisniewska et al. (2016) fandt dog ikke nogen overordnet signifikant effekt af forstyrrelsen på dyrenes kumulative adfærdsbudget (dvs. samlede tidsmængde brugt på forskellige typer adfærd).

Et argument mod kritisk påvirkning fra skibe er det faktum, at nogle af de mest tungt trafikerede farvande i den vestlige Østersø, som Kadetrenden, samt Storebælt og den nordlige tip af Skagen også er områder, hvor der findes den største koncentration af marsvin³⁶⁶.

³⁶³ Akkaya Bas A, Christiansen F, Amaha Öztürk A, Öztürk B, McIntosh C (2017) Correction: The effects of marine traffic on the behaviour of Black Sea harbour porpoises (*Phocoena phocoena relicta*) within the Istanbul Strait, Turkey. PLoS ONE 12(8): e0183597. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183597>

³⁶⁴ Skjellerup, Peter & McKenzie Maxon, Christopher & Tarpgaard, Esben & Thomsen, Frank & B. Schack, Henriette & Tougaard, Jakob & Teilmann, Jonas & Nehring Madsen, Kristian & Aarup Michaelsen, Mark & Heilskov, Nicolai. (2015). Marine mammals and underwater noise in relation to pile driving – Working Group 2014. Report to the Danish Energy Authority.

³⁶⁵ Wisniewska et al. 2016. Ultra-High Foraging Rates of Harbor Porpoises Make Them Vulnerable to Anthropogenic Disturbance. [https://www.cell.com/current-biology/pdfExtended/S0960-9822\(16\)30314-1](https://www.cell.com/current-biology/pdfExtended/S0960-9822(16)30314-1)

³⁶⁶ Sveegaard, S., et al., 2011. "High-density areas for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) identified by satellite tracking". Mar. Mamm. Sci. 27, 230-246.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for at sæler og marsvin påvirkes af undervandsstøj i forbindelse med strandfodring vurderes at være lille og påvirkningen vil være lokal omkring områder, hvor strandfodringen finder sted. Påvirkningsgraden vil også være lille, da sæler og marsvin vil svømme væk fra fartøjerne og dermed ikke blive udsat for støjniveauer, som kan udløse TTS eller PTS. Værdigheden af påvirkningen fra undervandsstøj vil være kort, da arterne er mobile og svømmer væk fra området, mens der strandfodres. Konsekvensen for marsvin og sæler af undervandsstøj i forbindelse med strandfodring vurderes derfor samlet set at være begrænset for enkeltindivider og ubetydelig på populationsniveau, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på sæler og marsvin.

15.4.2 Havfugle

En række miljøændringer, der udløses af den planlagte kystbeskyttelse, kan påvirke havfugle på strækningen ved Blåvand, herunder ved:

- Fysisk forstyrrelse af havbunden
- Suspenderet sediment
- Sedimentation på havbunden
- Visuel forstyrrelse og luftbåren støj

Dykkende fugle kan potentielt også 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, og 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. Da havfuglene er mobile og kan forlade områder med undervandsstøj, er påvirkninger fra undervandsstøj på havfuglene derfor ikke beskrevet og vurderet yderligere.

Påvirkningen af havfuglene beskrives og vurderes i det følgende.

Fysisk forstyrrelse af havbunden

Som beskrevet for havpattedyr, vil der ved strandfodring ske en opbygning og udvidelse af stranden, så at kystlinjen rykkes søværts.

Den direkte fysiske forstyrrelse af havbunden i forbindelse med strandfodring forventes ikke at påvirke havfugle, da de må forventes at svømme eller flyve væk fra området i den periode, hvor strandfodringen foregår. Nogle havfugle, som f.eks. måger, kan dog ligefrem opsøge strækninger der strandfodres, da 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 strandfodring. I kapitel 13 *Marin bund-fauna* vurderes påvirkningen fra fysisk forstyrrelse af havbunden ved strandfodring at være begrænset og vil dermed ikke forårsage fødebegrænsning for fisk og havfugle. Samtidig vil påvirkningen fra strandfodringen være lokal, og havfuglene vil kunne søge føde på omkringliggende arealer.

Sortand og lom (både rød- og sortstrubet) beskrives som de arter, der forekommer i størst antal langs strækningen ved Blåvand (se afsnit 15.2.2). 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 området, hvor strandfodringen foregår. En lav tæthed af sortand og lom bekræftes af VVM for havmølleparken Vesterhav Syd³⁶⁷, hvor tætheden af de to arter i forbindelse med tællinger beskrives som

³⁶⁷ Energinet.dk, NIRAS A/S, 2015. Vesterhav Syd Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport. Del 2. Det marine miljø. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/vvm_del_2_marine_forhold_vesterhav_syd_april_2015.pdf

værende meget lav fra kysten og ud til ti meters dybde, 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 strandfodring, vurderes at være meget lille, og påvirkningen er af lokal udbredelse, da den fysiske forstyrrelse fra strandfodring vil foregå strandnært. Påvirkningsgraden fra den fysiske forstyrrelse af havbunden vil være meget lille, da havfugle typisk søger føde på dybere vand inden for et stort fødesøgningsområde, og da de indirekte effekter via fødegrundlaget er vurderet som begrænsede, da populationsniveauet for bundfauna og fisk ikke påvirkes. Varigheden af påvirkningen fra fysisk forstyrrelse af havbunden vil være midlertidig, da påvirkningen primært vil ske mens strandfodringen står på. Konsekvensen for havfugle vurderes på baggrund heraf samlet set at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på havfugle.

Spredning af sediment i vandsøjlen

Havfugle æder hovedsageligt enten fisk eller bundfauna. Den forringede sigtbarhed i vandsøjlen på grund af suspenderet sediment som følge af strandfodring kan potentielt 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).

Sigtbarheden i vandet påvirkes, når koncentrationen af suspenderet sediment overskrider ca. 15 mg/l, hvor sigtbarheden i vandet vil være omkring to meter. Den nedsatte sigtbarhed vurderes ikke at påvirke havfugle, som lever af bundfauna, herunder sortand og edderfugl, eller arter som finder føden på havoverfladen eller umiddelbart herunder, som bl.a. mallebuk og mågearterne i Tabel 15-1, herunder ride og dværgmåge.

Den forringede sigtbarhed som følge af suspenderet sediment fra strandfodring vil forekomme lokalt og kortvarigt og i den strandnære zone, som beskrevet i kapitel 8 *Kystmorfologi, strømning og sedimentation*. Havfugle, der forekommer ved Blåvand, jager typisk på dybere vand (>5 meter, se Tabel 15-1), og vurderes herudover at være tilpasset de dynamiske forhold på strækningen, hvor der findes en naturlig høj baggrundskoncentration af suspenderet sediment på 10-20 mg/l.

Som for havpattedyr kan der forekomme en indirekte påvirkning af havfugle i form af effekter fra suspenderet sediment på fødegrundlaget. I kapitlerne 13 *Marin bundfauna* og 14 *Fisk* vurderes konsekvensen af suspenderet sediment ved strandfodring 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 kysten, da sedimentfanen har en begrænset udbredelse omkring tilbageløbet af vand fra indpumpningsrøret.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for at havfugle påvirkes direkte eller indirekte af suspenderet sediment i forbindelse med strandfodring vurderes at være meget lille og påvirkningen vil være af lokal udbredelse, da sedimentfanens udbredelse er begrænset, og da havfugle typisk søger på dybere vand og har et stort fødesøgningsområde. Dermed vil påvirkningsgraden af suspenderet sediment i forbindelse med strandfodring være meget lille for havfugle. Varigheden af påvirkningen fra suspenderet sediment vil være midlertidig i den 4-8 ugers periode hvert femte år, hvor strandfodringen finder sted. Påvirkningsgraden vil også være lille, da havfuglene er mobile og kan flyve væk fra området, mens der strandfodres, og da de indirekte effekter via fødegrundlaget er vurderet som begrænsede, idet populationsniveauet for bundfauna og fisk ikke påvirkes. Konsekvensen for havfugle af suspenderet sediment i forbindelse med strandfodring vurderes derfor samlet set at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på havfugle.

Sedimentation på havbunden

Suspenderet sediment som følge af strandfodring vil sedimenteres igen på havbunden på lavt vand indenfor sedimentfanens udbredelse. Eftersom resuspension og sedimentation er naturligt forekommende fænomener, især på lavt vand, og fordi der langs strækningen naturligt forekommer en stor nettosedimenttransport op mod 570.000 m³/år ved Blåvand, vurderes det grundlæggende, at den marine faunas følsomhed over for sedimentation er lav.

Sedimentation på havbunden, som følge af spild, vil potentielt kunne påvirke de arter af havfugle, herunder sortand, som søger føde på bunden i form af bundfauna. Sortand udgør den dominerende del af de arter af havfugle, der lever af bundfauna på strækningen ved Blåvand. Da sortand primært opholder sig på åbent hav og jager på vanddybder >5 meters dybde, forventes arten ikke at blive påvirket af sedimentation på havbunden i den strandnære zone. Påvirkningen af bundfaunaen fra sedimentation er vurderet som ubetydelig (kapitlet 13), og dermed vurderes påvirkningen af de øvrige arter af havfugle, som lever af bundfauna, at være ubetydelig.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for at havfugle påvirkes direkte eller indirekte af sedimentation i forbindelse med strandfodring vurderes at være meget lille og påvirkningen vil være lokal, da sedimentfanens udbredelse er begrænset. Påvirkningsgraden vil samtidig være meget lille, da havfugle typisk søger føde på dybere vand, har et stort fødesøgningsområde, og kan flyve væk fra området, mens der strandfodres. Desuden er de indirekte effekter via fødegrundlaget vurderet som begrænsede, da populationsniveauet for bundfauna og fisk ikke påvirkes. Varigheden af påvirkningen vil være midlertidig i den periode på 4-8 uger hvert femte år, hvor strandfodringen finder sted. Konsekvensen for havfugle af suspenderet sediment i forbindelse med strandfodring vurderes derfor samlet set at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på havfugle.

Visuel forstyrrelse og luftbåren støj

Skibstrafik kan potentielt virke forstyrrende på havfugle både i form af visuelle forstyrrelse fra skibe, samt i form af luftbåren støj og undervandsstøj fra skibsmotorer og fra pumpeaktivitet m.m. i forbindelse med strandfodringen. Nogle arter af havfugle (lommer og havdykænder) vurderes at være meget følsomme overfor sejlads, mens andre arter kan tiltrækkes af skibe (f.eks. forskellige arter af måger).

For havfugle vurderes skibstrafikken mellem sandindvindingsområdet og strandfodringslokaliteten ikke at adskille sig væsentligt fra den daglige sejlads, der allerede foregår langs med strækningen ved Blåvand i form af transportskibe samt fiskefartøjer. Samtidig vil sejladsen kun foregå i 4-8 uger hvert femte år. Forstyrrelse fra sejlads med sandfodringsskibe til og fra sandindvindingsområderne beskrives og vurderes dermed ikke nærmere.

Ved strandfodring vil skibet ligge stille ud for kysten, mens lasten tømmes. Samtidig vil der blive udsendt luftbåren støj fra skibet fra pumper m.m., som vurderes at påvirke havfugle. Særligt sortand og lom vurderes som følsomme arter overfor sejlads med flugtafstande op til 1.000-2.000 meter³⁶⁸ og ³⁶⁹, mens måger og mallebukker direkte kan opsøge fiskefartøjer for at spise fiskeaffald.

Forstyrrelsesgraden afhænger af arten af havfugle, men er også påvirket af tiden på året, om fuglene forekommer enkeltvist eller i flok, fartøjshastighed, vindhastighed m.m. Lommen er for eksempel

³⁶⁸ Ruddock and Whitfield, 2007. A Review of Disturbance Distances in Selected Bird Species. Report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish Natural Heritage

³⁶⁹ 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.

meget modvillig til at vende tilbage til sin tidligere position og genoptage sine tidligere aktiviteter, når en given forstyrrelse er ophørt³⁶⁹.

Sortand og lom (både rød- og sortstrubet) vurderes dermed at være de mest følsomme arter overfor visuel forstyrrelse og luftbåren støj i forbindelse med strandfodringen på strækningen ved Blåvand. Men arterne færdes typisk på åbent hav og søger føde på vanddybder >5 meter (sortand) og >10 meter (lommer) og dermed udenfor den kystnære zone, hvor forstyrrelser fra tilstedeværelsen af skibe i forbindelse med strandfodring vil foregå vil foregå.

Forholdet bekræftes af tidligere studier (se afsnit 15.2.2, Figur 15-4 og Figur 15-5) og af VVM for havmøllepark Vesterhav Syd³⁷⁰, hvor tætheden af lommer i forbindelse med tællinger beskrives at være meget lav fra kysten og ud til ti meters dybde.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for at havfugle påvirkes af visuel forstyrrelse og luftbåren støj i forbindelse med strandfodring vurderes at være lille, da havfuglene typisk opholder sig på åbent hav og søger føde på større vanddybder. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da kun få fugle forventes at blive forstyrret. Påvirkningens udbredelse vurderes at være lokal, da strandfodringen vil foregå i den strandnære zone. Varigheden af påvirkningen vil være midlertidig de 4-8 uger hvert femte år, hvor strandfodringen finder sted. Konsekvensen for havfugle ved visuel forstyrrelse og luftbåren støj i forbindelse med strandfodring vurderes derfor samlet set at være ubetydelig, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning fra visuel forstyrrelse og luftbåren støj på havfugle.

15.4.3 Beskyttede marine områder

Ud for strækningen ved Blåvand ligger Natura 2000-området N89, som også dækker de øvrige beskyttede marine områder ved strækningen, der er beskrevet i afsnit 15.2.3. En nærmere beskrivelse af Natura 2000-område N89 fremgår af bilag 9 *Væsentlighedsvurdering*.

Påvirkninger fra strandfodring i form af bl.a. spredning af sediment i vandsøjlen, sedimentation på havbunden og tilstedeværelsen af fartøjer kan potentielt påvirke marine naturtyper og arter, der er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området. Der er derfor foretaget en væsentlighedsvurdering for N89 Vadehavet (se bilag 9 *Væsentlighedsvurdering*).

Af Væsentlighedsvurderingen fremgår det, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af de marine naturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N89 i forbindelse med strandfodringen. Samtidig er det vurderet i afsnit 15.4.1, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af habitatarterne marsvin, spættet sæl og gråsæl. For habitatarterne snæbel, laks og stavsild er det i kapitel 14 *Fisk* vurderet, at der ikke er væsentlige påvirkninger af arterne som følge af strandfodringen.

15.4.4 Bilag IV-arter

Habitatbekendtgørelsen rummer ud over udpegningen af habitatområder desuden en mere generel beskyttelse af en række arter opført på habitatdirektivets bilag IV, som også gælder uden for Natura 2000-områdernes grænser.

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 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

³⁷⁰ Energinet.dk, NIRAS A/S, 2015. Vesterhav Syd Havmøllepark. VVM-redegørelse og miljørapport. Del 2. Det marine miljø. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/vvm_del_2_marine_forhold_vesterhav_syd_april_2015.pdf

vægt på, om aktiviteten samlet set beskadiger den lokale bestand af bilag IV-arter, og om den økologiske funktionalitet for yngle- og rasteområderne opretholdes.

Langs strækningen ved Blåvand kan bilag IV-arterne marsvin og snæbel forekomme i det marine miljø.

Der forekommer ikke kendte yngleområder for marsvin på strækningen, som heller ikke indgår i de såkaldte hotspots for marsvin i Danmark³⁷¹. Vurdering af påvirkninger ved strandfodring på marsvin fremgår af afsnit 15.4.1, og det konkluderes heri, at der ikke er væsentlige påvirkninger af populationer eller enkeltindivider af marsvin i forbindelse med fodringen. Dermed påvirkes muligheden for opretholdelse af den økologiske funktionalitet for marsvin ikke.

Som beskrevet i kapitel 14 *Fisk* forekommer bilag IV-arten snæbel i Vadehavet, hvor den især er tilknyttet de større vandløb med udløb til Vadehavet syd for Blåvand. Snæbel vurderes kun at kunne forekomme meget sporadisk på strækningen, da der er mere end 25 km til udløbet for Varde Å, og da snæbel foretrækker brakvandsområder i Vadehavet. Arten vurderes ikke yderligere, da afstanden mellem strækningen ved Blåvand og det nærmeste ynglevandløb er over 25 km. Det vurderes derfor, at der ikke er væsentlige påvirkninger af bilag IV-arter af fisk ved strandfodring, hverken i forhold til økologisk funktionalitet eller på bestanden.

15.5 Afværgetiltag

Strandfodringen vurderes ikke at medføre væsentlige negative miljøpåvirkninger af havpattedyr, havfugle, marine beskyttede områder eller marine bilag IV-arter, og der er derfor ikke behov for afværgetiltag.

15.6 Kumulative effekter

Kystdirektoratet gennemfører oprensning af Grådyb sejlrende og Esbjerg Havn, hvor klappning af de oprensede materialer kan give anledning til en midlertidig forhøjet koncentration af suspenderet sediment i vandet i forbindelse med aktiviteterne. Det vurderes dog på baggrund af et estimat, at sedimentspredningen fra aktiviteterne ikke vil overlappe sedimentspredningen fra strandfodringen på grund af afstanden på minimum 12 km til strækningen ved Blåvand. Skulle det alligevel ske, vil kun en meget lille andel af sedimentspredningen fra Kystdirektoratets og Esbjerg Havns aktiviteter nå ind til kysten langs Blåvand, og den forhøjede sedimentkoncentration vil derfor være meget lille og af midlertidig karakter. Den samlede kumulative effekt vurderes derfor som ubetydelig.

Sand til strandfodringen hentes fra fælles indvindingsområder, hvor det nærmeste ligger ni kilometer fra kyststrækningen ved Blåvand. Indvindingen af sand kan give anledning til spredning af suspenderet sediment i vandsøjlen som følge af sedimentspild. Sedimentspildet vurderes dog ikke at kunne sprede sig ind til strækningen ved Blåvand, hvormed der ikke er kumulative effekter mellem indvindingen og strandfodringen.

Hertil kan to kommende projekter potentielt have kumulativ virkning; Viking Link og Udbygning af Esbjerg havn.

Viking Link er en kommende 770 km lang el-forbindelse mellem Danmark og Storbritannien, hvor de marine kabler er planlagt til installation i 2020-23³⁷². Landføringspunktet for kabler er imidlertid

³⁷¹ 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/>

³⁷² Energinet, Viking Link: Elforbindelse til Storbritannien, <https://energinet.dk/Anlaeg-og-projekter/Projektliste/Viking-Link>

mindst 25 km fra strandfodringsstrækningen, hvor det vurderes, at afstanden alene er for stor til, at der kan være kumulative effekter mellem Viking Link og kystbeskyttelsen ved Blåvand.

Esbjerg Havn undersøger muligheden for at udvide med 975.000 m² frem mod 2030 på havnens sydside³⁷³. Der foreligger ikke en miljøvurdering, men da afstanden til havnen er mere end 20 km vurderes det, at afstanden alene er for stor til, at der kan være kumulative effekter mellem udvidelsen og kystbeskyttelsen ved Blåvand.

Hård kystbeskyttelse på strækningen omfatter høfder og diger. Vedligeholdelse af den hårde kystbeskyttelse vil medføre færdsel med maskiner på stranden i forbindelse med tilkørsel og indbygning af materialer samt etablering af materialedepoter og arbejdsområder. Den kumulative effekt vil være begrænset, da arbejdet vil følge samme retningslinjer som gælder for den planlagte kystbeskyttelse.

15.7 Sammenfattende vurdering

Sammenfattende vurderes, at kystbeskyttelse i form af strandfodring ikke vil føre til væsentlige påvirkninger af havpattedyr eller havfugle langs strækningen ved Blåvand.

Påvirkningen af marsvin og sæler kan potentielt ske i form af en række ændringer i miljøet som følge af den planlagte kystbeskyttelse, herunder fysisk forstyrrelse af havbunden, spredning af sediment i vandsøjlen, sedimentation på havbunden, visuel forstyrrelse og luftbåren støj samt undervandsstøj. Konsekvensen for marsvin og sæler vurderes at være ubetydelig til begrænset, og dermed er påvirkningen ikke væsentlig.

Den planlagte kystbeskyttelse kan påvirke havfugle på strækningen ved Blåvand ved fysisk forstyrrelse af havbunden, suspenderet sediment, sedimentation på havbunden samt visuel forstyrrelse og luftbåren støj. Konsekvensen for havfugle vurderes at være ubetydelig, og dermed er påvirkningen ikke væsentlig.

Ud for strækningen ved Blåvand ligger Natura 2000-området N89. Påvirkninger fra strandfodring kan potentielt påvirke marine naturtyper og arter, der er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området. Af Væsentlighedsvurderingen fremgår det, at der ikke vil være væsentlige påvirkninger af de marine naturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N89 i forbindelse med strandfodringen. Der forekommer ligeledes ikke nogen væsentlige påvirkninger af bilag IV-arter, herunder marsvin og snæbel.

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til havpattedyr og havfugle på strækningen ved Blåvand er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Havpattedyr					
Fysisk forstyrrelse af havbunden	Meget lille	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
Spredning af sediment i vandsøjlen	Meget lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
Sedimentation på havbunden	Meget lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Ubetydelig

³⁷³ Esbjerg Havn, Esbjerg Havn undersøger muligheden for at udvide med 975.000 m² frem mod 2030, <https://port esbjerg.dk/da/om-esbjerg-havn/nyheder/esbjerg-havn-unders%C3%B8ger-muligheden-udvide-med-975000-m2-frem-mod-2030>

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Visuel forstyrrelse og luftbåren støj	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
Undervandsstøj	Lille	Lokal	Lille	Kortvarig	Begrænset
Havfugle					
Fysisk forstyrrelse af havbunden	Meget lille	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
Spredning af sediment i vand-søjlen	Meget lille	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
Sedimentation på havbunden	Meget lille	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
Visuel forstyrrelse og luftbåren støj	Moderat	Lokal	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
Bilag IV-arter	-	-	-	-	Ikke væsentlig*
Beskyttede marine områder					Ikke væsentlig*

Tabel 15-6. Opsummering af miljøpåvirkninger på havpattedyr, havfugle, bilag IV-arter og beskyttede marine områder forbundet med kystbeskyttelsen. *: for Bilag IV-arter og beskyttede marine områder vurderes ud fra kriterierne væsentlig påvirkning/ikke væsentlig påvirkning.

16. NATUR PÅ LAND

Kapitlet indeholder en vurdering af natur på land i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse ved Blåvand. De vurderede naturforhold omfatter beskyttede naturtyper, naturområder og arter samt biodiversitet i bred forstand.

16.1 Metode

De eksisterende naturforhold på den ca. 5,5 km lange strækning ud for Blåvand er beskrevet på baggrund af skrivebordskortlægning og feltbesigtigelse inden for en korridor på 250 meter fra kysten. 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 og invasive arter^{374 375}
- Bilag IV-arter; forekomst^{374 375}
- § 3-områder; antal karakteristiske arter, kystbeskyttelsesforhold, invasive arter³⁷⁵
- § 3-vandløb; økologisk tilstand jf. vandområdeplan^{375 376}
- Fredede områder; fredningens formål
- Særligt sjældne og karakteristiske arter for området (bl.a. fugle, fredede og rødlistede arter)³⁷⁷
- 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 bilag IV arter, og fredede arter inden for undersøgelseskorridoren samt beskyttede vandløb.

Feltbesigtigelsen af naturforhold på strækningen blev udført i oktober 2018 med fokus på naturens generelle karakter og tilstand, samt den hidtidige kystbeskyttelses påvirkning på naturforhold langs kysten. Feltbesigtigelsen havde til formål at give et repræsentativt overblik over naturtyper og arter, der er tilknyttet kystnaturen på strækningen.

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, og lokaliteter der er repræsentative for naturtyper og levesteder for beskyttede arter i området blev 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 fra vandkant over første klitrække til bagvedliggende klithede eller anden naturtype/arealanvendelse. Registreringen omfattede positive og negative naturtypeforhold (Tabel 16-2), estimeret naturtilstand (Tabel 16-1) samt fotodokumentation. Registrerede lokaliteter fremgår af Figur 16-2.

³⁷⁴ MiljøGIS for Natura 2000 planer 2016, 2018, <http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?&&profile=natura2000planer2-2016>

³⁷⁵ Naturdata 2018. <http://naturdata.miljoportal.dk/freeTextSearch?searchText=k%C3%B8dfarvet%20g%C3%B8geurt>

³⁷⁶ MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2015-2021. Juni 2016, 2018.

<http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=vandrammedirektiv2-2016>

³⁷⁷ DOFbasen, 2018. Dansk ornitologisk Forening (DOF) database over observationer af fugle. <https://dofbasen.dk/>

Det vurderes, at data- og vidensgrundlaget for at vurdere 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, både beregnet samt estimeret ved besigtigelse. Naturtilstand kan estimeres eller beregnes og bruges i vurdering af virkning på habitater³⁷⁸.

Positive strukturer	Negative strukturer/trusler
Vindbrud og haverodning 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 registreret ved feltbesigtigelse af kystnatur³⁷⁸.

16.2 Eksisterende forhold

I det følgende beskrives naturen langs strækningen ved Blåvand, herunder Natura 2000-områder, beskyttet natur jævnfør naturbeskyttelseslovens § 3, arter på habitatdirektivets bilag IV, fredede arter og fredede områder.

Kysterne er Danmarks mest betydningsfulde bidrag til biodiversiteten i et internationalt perspektiv. Her findes klitter, strandenge og kystdynamik, som der ikke findes tilsvarende mange steder i Europa. Samtidig hører kysterne til den mest uberørte natur i Danmark, fordi store strækninger er undsluppet kultivering og bebyggelse³⁷⁹. Hele kyststrækningen ud for Blåvand er beskyttet af klitfredning eller strandbeskyttelse jf. naturbeskyttelsesloven § 8 og § 15, og en stor del af arealet inden for 250 meter fra kysten er udpeget som beskyttet natur jf. EU-Habitatdirektivet og naturbeskyttelseslovens § 3. Desuden er kysten yngle- og levested for flere dyrearter, som er beskyttet af dansk og international lovgivning.

³⁷⁸ 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>

³⁷⁹ Ejrnæs, R., et al., 2011: Danmarks biodiversitet 2010 – status, udvikling og trusler. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 152 sider – Faglig rapport fra DMU nr. 815.

16.2.1 Kystnaturen generelt

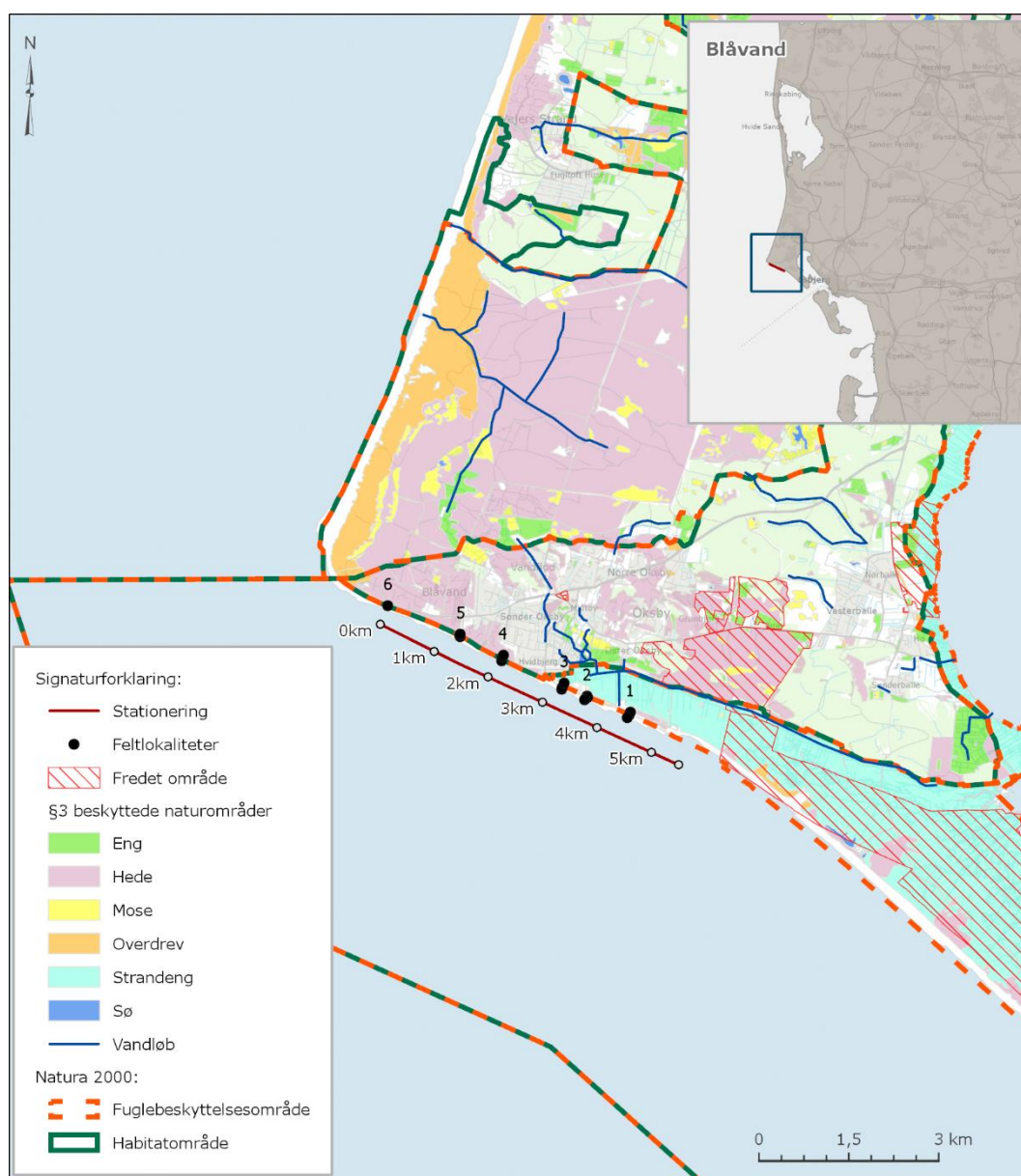
Kystnaturen er karakteriseret ved at være meget dynamisk og formet af de stærke, forstyrrende kræfter fra havet og vinden, som aftager med afstand til havet, samt den kystbeskyttelse, der er foretaget gennem mange år. I lige linje fra kysten og ind imod land findes mange steder en naturlig rækkefølge af naturtyper i forskellige successionsstadier.

Yderst mod havet ligger stranden, hvor der ved Blåvand ofte ikke findes nogen vegetation på grund af den kraftige bølgepåvirkning. Endvidere er der ved kysten af Vadehavet betydelige tidevandsforskelle, der har betydning for rastende vade- og andefugle. 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 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 snorre 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.



Figur 16-1. Billeder af kystnaturen på strækningen ved Blåvand. Tv: Høfde af søsten som de ser ud langs hele strækningen. Th: Vidtstrakt strandeng bag klitrækken ved st. 5.



Figur 16-2. Oversigt over § 3-områder, fredede områder og Natura 2000-områder samt feltlokaliteter.

16.2.2 Beskyttede naturtyper

Langs kysten på strækningen ved Blåvand findes § 3-beskyttet natur langs næsten hele strækningen. Yderst mod havet findes en smal sandstrand, hvor bølgepåvirkningen er begrænset af høfder på halvdelen af strækningen. Bag stranden findes en række af relativt lave klitter, der er udpeget som hede og overdrev. Bag klitrækken findes i den østlige del af strækningen et fladt strandengsområde med små søer og moser, kaldet 'Marsken' og 'Grønningen'.

Strandengsområdet er forbundet med Ho bugt via det § 3 beskyttede vandløb Havnegrøften, der, som navnet antyder, er en lige kanal, der afvander marsken og Grønningen via mindre gravede kanaler. På det historiske kort fra sidste halvdel af 1800-tallet (Figur 16-3) ses det, at kysten ud for Blåvand er opbygget som en tange, der er vokset mod øst, og at baglandets strandeng tidligere var et marskområde, der var direkte forbundet med Ho Bugt.

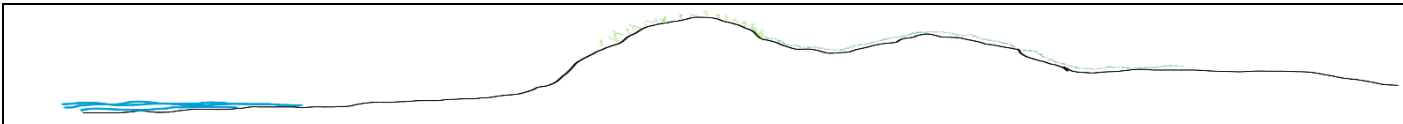


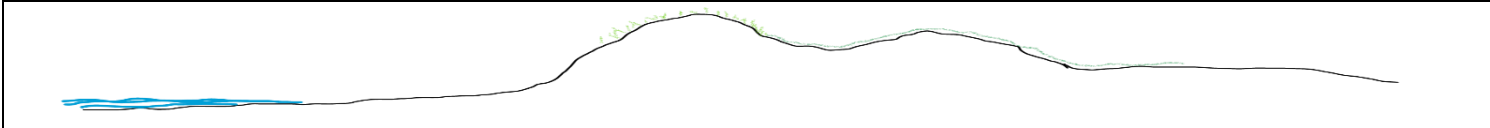
Figur 16-3. Historisk kort fra 1842-1899 der viser dannelsen af Blåvand tange som marsk med begyndende klitdannelser på Skallingen.



Figur 16-4. Den flade grå/grønne klit ud for Blåvand, der afskærer den bagvedliggende strandeng fra havet.

I Tabel 16-3 ses en oversigt over tilstanden af de beskyttede naturtyper, der er registreret langs strækningen inden for undersøgelsesområdet, sammenholdt med observationer fra feltbesigtigelse og beskrivelse af den eksisterende kystbeskyttelse.

				
St.	Elementer til beskrivelse af transekt	Strand	Hvid klit	Grøn/grå klit
1	§ 3-naturtype og tilstand	(Strand)	Hede (hvid klit)	Hede (grøn/grå klit)
	Beskrivelse	Bred flad strand mellem tætte lange høfder. Udplantet hjælme og gammelt fyrreris	Hvid klit lav og flad svag dynamik	Grøn grå klit går over i fladt område med strand-eng før bebyggelse.
	Positive strukturer		Vindbrud og haverodering i yderste klitter	
	Trusler			En del rynket rose
	Kystbeskyttelse	Kystsikret med udplantet hjælme og høfder		
2	§ 3-naturtype og tilstand	(Strand)	Hede (grøn/grå klit)	Hede (grøn/grå klit)
	Beskrivelse	Bred flad strand mellem tætte lange høfder. Udplantet hjælme og gammelt fyrreris	Hvid klit lav og flad svag dynamik	Grøn/grå klit med en del rynket rose. Stort set samme på hele strækning
	Positive strukturer			Forekomst af rensdyrlav
	Trusler			Tilgroning med rynket rose
	Kystbeskyttelse	Tætte lange høfder og udplantet hjælme		
3	§ 3-naturtype og tilstand	(Strand) 3	Hede (hvid klit) 3	Hede (grå/grøn klit) 2
	Beskrivelse	Bred flad strand mellem tætte lange høfder. Udplantet hjælme og gammelt fyrreris. Mere trafikeret end 1 og 2.	Hvid klit lav og flad svag dynamik	Grøn/grå klit afløses af strandeng/rørsump gennemskåret af vej og støder op til bebyggelse
	Positive strukturer			Klithede domineret af revling o.a. dværgbuske
	Trusler			Forekomst af stjerne-bredribbe
	Kystbeskyttelse	Høfder og tilplantning med hjælme		
4	§ 3-naturtype og tilstand	(Strand)	Hede (hvid klit)	Hede (grøn/grå klit)
	Beskrivelse	Bred sandstrand	Hvid klit lav og flad svag dynamik, Lille stykke med klithede bag hvid klit og sanddige/grøft. Klemte mellem bebyggelse	Grå/grøn klit med sammenhængende vegetation.

				
St.	Elementer til beskrivelse af transekt	Strand	Hvid klit	Grøn/grå klit
	Positive strukturer			Sammenhængende vegetation
	Trusler		Meget rynket rose	Kraftigt slid fra færdsel
	Kystbeskyttelse	Høfder		
5	§ 3-naturtype og tilstand	(Strand)	Hede (hvid klit)	Hede(klithede)
	Beskrivelse	Sandstrand uden kystbeskyttelse, klut mere stejl.	Hvid klit forholdsvis stejl	Sommerhuse i grøn/grå klit
	Positive strukturer			
	Trusler			
	kystbeskyttelse	Ingen fysisk kystbeskyttelse		

Tabel 16-3. § 3-natur langs strækningen ved Blåvand. For hver stationeringslokalitet er der registreret et transekt bestående af punkt på strand, hvid klit og grøn/grå klit bag første klitrække. Naturtype er angivet som udpeget jf. Danmarks Miljøportal samt registreret i feltet i parentes. Tallene angiver naturkvalitet, hvor 1 er høj kvalitet, og 5 er dårlig kvalitet.

16.2.3 Natura 2000-områder

På strækningen ved Blåvand findes Natura 2000-område N89 'Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde'.

Natura 2000-område N89 'Vadehavet'

Natura 2000-område N89 'Vadehavet' er delt i ti delområder, hvor delområde 'Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde' udgøres af dele af habitatområde H78 og fuglebeskyttelsesområde F57, der omfatter kyststrækningen ud for Blåvand. Delområde 'Skallingen og Langli' omfatter bl.a. strandengene bag kystklitterne og udgøres af fuglebeskyttelsesområde F55 samt dele af habitatområde H78.

Vadehavsområdet er et værdifuldt levested for flere millioner vandfugle, der opholder sig her under trækket eller benytter området som yngle-, fældnings- og overvintringslokalitet. Samlet set er det særlige kystområde, der strækker sig fra Blåvandshuk i nord til 'Den Helder' i Holland i syd, levested for mere end 500 arter af planter og dyr, hvoraf flere ikke forekommer andre steder i verden. Vadehavet har samtidig en særlig betydning som opvækstområde for en del af Nordsøens fiskearter.

Øen Langli og halvøen Skallingen i den nordvestligste del af Vadehavsområdet udgør ca. 2.500 ha og består af forholdsvis unge klit- og strandengsdannelser. De dynamiske landskaber er stort set alle naturligt dannet, og et særligt træk er, at de også i dag stort er set præget af naturlige processer. Både på Langli og på Skallingen findes betydelige sandstrande og klitter, som på Skallingen danner grænsen mod det åbne Vesterhav. Den såkaldte indermarsk på Skallingens østside udgør de største sammenhængende, naturlige strandenge i det danske Vadehav. Området er en vigtig yngle- og trækfuglelokalitet.

Natura 2000-området er specielt udpeget på grundlag af en væsentlig tilstedeværelse af følgende naturtyper og arters levesteder: Strandeng (1330), klithede (2140), vadeblade (1140), grå/grøn klit (2130), snæbel, sæler og en lang række yngle- og trækfugle³⁸⁰. I Tabel 16-4 er vist udpegningsgrundlaget for H78, F55 og F57, og de naturtyper og arter, som potentielt kan blive påvirket af kystbeskyttelsen, er markeret med fed.

Naturtype		Naturtype	
1110	Sandbanke	1130	Flodmunding
1140	Vadeblade	1150	Lagune*
1160	Bugt	1170	Rev
1220	Strandvold med flerårige planter	1230	Kystklint/klippe
1310	Enårig strandengsvegetation	1320	Vadegræssamfund
1330	Strandeng	2110	Forklit
2120	Hvid klit	2130	Grå/grøn klit
2140	Klithede*	2160	Havtornklit
2170	Grårisklit	2180	Skovklit
2190	Klitlavning	2310	Visse-indlandsklit
2330	Græs-indlandsklit	3130	Søbred med småurter
3140	Kransnålalge-sø	3150	Næringsrig sø
3160	Brunvandet sø	3260	Vandløb
4010	Våd hede	4030	Tør hede

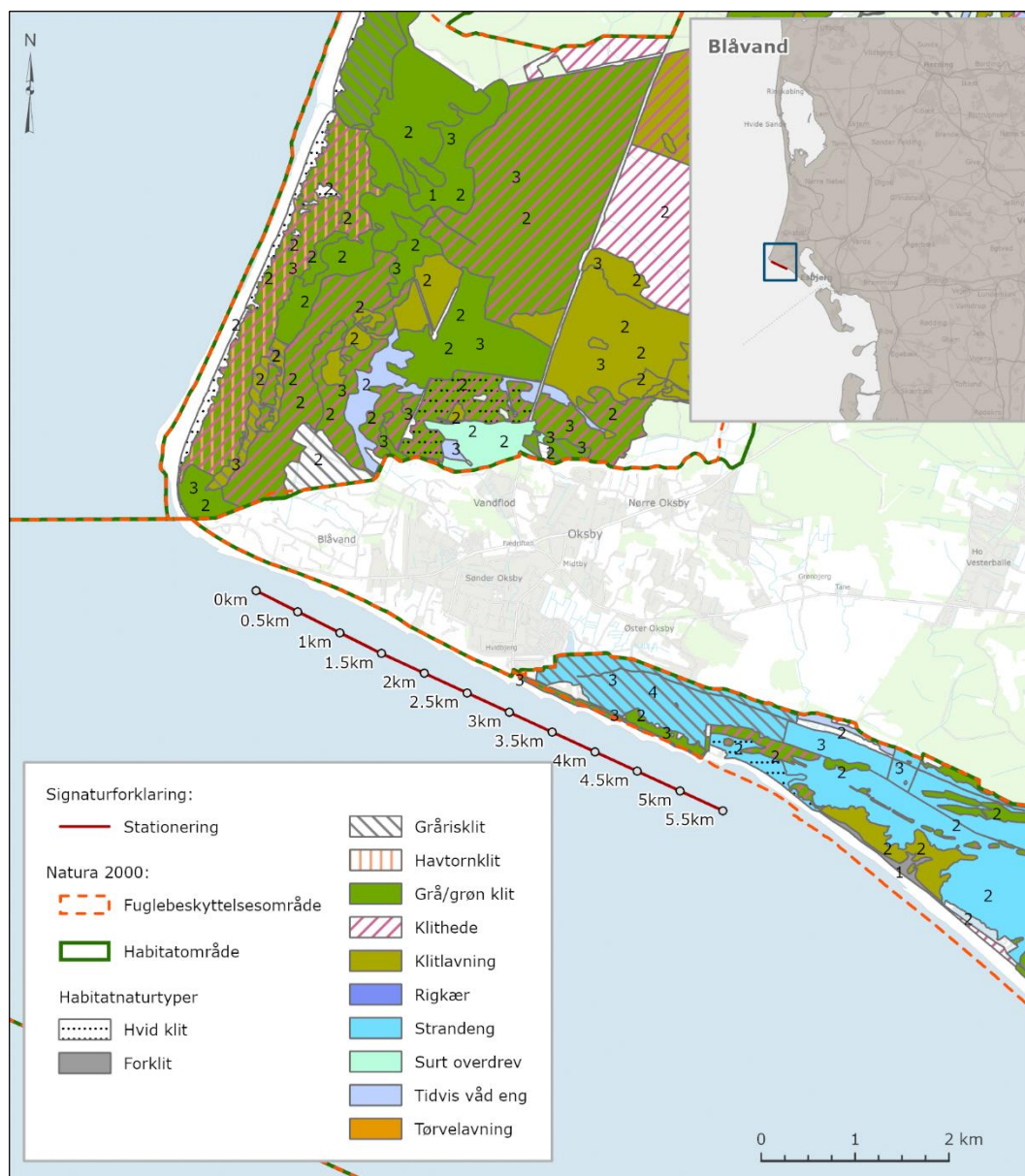
³⁸⁰ Miljø- og Fødevarerministeriet 2016. Natura 2000-plan 2016-2021 Vadehavet – Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å, H86 Brede Å, H90 Vidå med tilløb, Rudbøl Sø og Magisterkøgen og F57 Vadehavet Natura 2000-område nr. 89 Habitatområde H78, H86 og H90 Fuglebeskyttelsesområde F57.

https://mst.dk/media/130330/n89_h78_h86_h90_f57_n2000plan_2016-21.pdf

6230	Surt overdrev*	6410	Tidvis våd eng
6430	Urtebræmme	7140	Hængesæk
7150	Tørvelavning	7230	Rigkær
9110	Bøg på mor	9190	Stilkeke-krat
91D0	Skovbevokset tørvemose*	91E0	Elle- og askeskov*
Arter		Arter	
1037	Grøn kølleguldsmed		
1095	Havlampret	1096	Bæklampret
1099	Flodlampret	1103	Stavsild
1106	Laks	1113	Snæbel*
1351	Marsvin	1355	Odder
1364	Gråsæl	1365	Spættet sæl
Fugle (F57)		Fugle (F57)	
	Kortnæbbet gås (T)		Grågås (T)
	Bramgås (T)		Mørkbuget knortegås (T)
	Lysbuget knortegås (T)		Gravand (T)
	Pibeand (T)		Krikand (T)
	Spidsand (T)		Skeand (T)
	Edderfugl (T)		Sortand (T)
	Havørn (T)		Blå Kærhøg (T)
	Vandrefalk (T)		Strandskade (T)
	Klyde (TY)		Hvidbrystet præstekrave (TY)
	Hjejle (T)		Strandhjejle (T)
	Islandsk ryle (T)		Sandløber (T)
	Almindelig ryle (T)		Lille kobbersneppe (T)
	Pibesvane (T)		Rødben (T)
	Hvidklire (T)		Dværgmåge (T)
	Sangsvane (T)		Splitterne (Y)
	Fjordterne (Y)		Havterne (Y)
	Dværgterne (Y)		Mosehornugle (Y)
	Blåhals (Y)		Storspove (T)
	Gråand (T)		Sortklire (T)
Fugle (F55)		Fugle (F55)	
	Strandskade (T)		Mørkbuget knortegås (T)
	Skestork (Y)		Sorthovedet måge (Y)
	Sandterne (Y)		Splitterne (Y)
	Fjordterne (Y)		Havterne (Y)
	Dværgterne (Y)		Mosehornugle (Y)
	Kortnæbbet gås (T)		Spidsand (T)

Tabel 16-4. Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N89 (H78, F55 og F57)³⁸¹. 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 9 for behandling af de marine naturtyper og arter. *: prioriteret naturtype/art. Ved fuglearter: "T" = trækfugl, "Y" = ynglefugl.

³⁸¹ Miljøministeriet 2020. Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Vadehavet. Natura 2000-område nr. 89. Habitatområde H78, H86, H90 og H239. Fuglebeskyttelsesområde F49, F51, F52, F53, F55, F57, F60, F63, F65 og F67.



Figur 16-5. Natura 2000-område N89 med habitatnaturtyper og deres naturtilstand angivet med tal jf. seneste basisanalyse. Naturtyperne kan forekomme i mosaik og da er kun den hyppigste vist med signatur. Tallene angiver naturtilstanden, hvor 1 er højest, og 5 er lavest.

I det følgende gives en overordnet beskrivelse af habitatnaturtyper på land og fugle, der potentielt kan blive påvirket af kystbeskyttelsen.

Habitatnaturtyper og fuglearter langs kysten i Natura 2000-området^{382 383}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 strand-kvik, marehalm, strand-arve og strandmandstro. Naturtypen er for første gang kortlagt nær strækningen for strandfodring i forbindelse med 3. kortlægning af de lysåbne naturtyper.

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 grundet 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.

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.

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.

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.

Grårisklit (2170)

Grårisklit findes ofte i mosaik med andre klitnaturtyper og er karakteriseret ved krat af gråris (krybende pil *Salix repens ssp. argentea*).

Fjordterne

Fjordternen yngler i kolonier på øer og holme eller langs kysten og ved søer ofte i selskab med havterne 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 over-

³⁸² Naturstyrelsen, 2012, Habitatbeskrivelser årgang 2010-2012. Beskrivelse af danske naturtyper omfattet af habitatdirektivet (NATURA 2000 typer)

³⁸³ Søgaard, B., et al., 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.

vintre langs Vestafrikas kyster. Fjordterne 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.

Habitatnaturtyper

Inden for Natura 2000-området på land findes der langs kysten forklit og hvid klit samt grå/grøn klit, og bag klitterne findes strandeng, grårisklit og klithede.

Den eksisterende klitrække på Skallingen nærmest Blåvand er udpeget som grå/grøn klit og er karakteriseret ved at være relativt stabil og dækket af vegetation domineret af hjælme men også en del rynket rose. Det er vurderet, at den grå/grønne klit har moderat til god naturtilstand.

På bagsiden af den grå/grønne klit løber en grusvej, og herefter findes et stort fladt og sammenhængende strandengsområde med mindre partier af grårisklit. Det er vurderet, at strandengen er i ringe naturtilstand. Bag den yderste klitrække øst for undersøgelsesområdet findes et område med den prioriterede naturtype klithede i god tilstand i mosaik med grå/grøn klit.

Fugle

Strandengsområdet bag klitterne på den østlige del af strækningen er udpeget som levested for fjordterne. Fjordterne yngler i kolonier på øer og holme eller langs kysten og ved søer ofte i selskab med havterne 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. Fjordterne er udbredt langs de danske kyster og ved større søer undtagen på Bornholm, men udbredelsen har samlet set været i tilbagegang siden 1980. Den største trussel for den danske ynglebestand vurderes at være prædation og forstyrrelse på ynglepladserne fra især ræve.

I fuglebeskyttelsesområde F57 er der observeret tre ynglende par i 2009. Derudover er der ikke observeret ynglepar i perioden 2004-2012. Generelt for ternerne i Vadehavet gælder, at de flytter meget rundt mellem øerne. DCE vurderer, at forstyrrelse muligvis udgør en trussel for ynglende fjordterner i området³⁸⁴.

³⁸⁴ Miljøministeriet 2014. Natura 2000-basisanalyse 2016-2021, Revideret udgave, Vadehavet – Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å, H86 Brede Å, H90 Vidå med tilløb, Rudbøl Sø og Magisterkøgen og F57 Vadehavet Natura 2000-område nr. 89, Habitatområde H78, H86 og H90 Fuglebeskyttelsesområde F57.
https://mst.dk/media/130334/n89_h78_h86_h90_f57_basisanalyse16-21_revideret29jan2016.pdf



16.2.4

Bilag IV-arter

På strækningen ved Blåvand er bilag IV-arterne markfirben og strandtudse registreret ved skrivebordskortlægningen af naturforhold. Markfirben er registreret ca. 150-200 meter fra kysten ud for vejene Blåvand Strand og Fyrvej, og strandtudse er registreret ca. 280 meter fra kysten ved den sydøstlige ende af Hvidbjerg Strandvej.

Bilag IV-arter på strækningen

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 sydvendte skrånninger. De unge dyr kan blive fremme til helt ind i november, før de går i dvale. Markfirben er listet på den danske rødliste med kategorien VU (sårbar)³⁸⁵. Markfirben er generelt i tilbagegang, hvilket kan skyldes, at dens levesteder gror til eller udlægges til sommerhusområde eller lignende, men forstyrrelse på artens levested udgør også en trussel som f.eks. hedeafbrænding, rydning af vegetation og græsslåning³⁸⁶.



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 er 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. 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 yngle-vandhuller, dræning af marker og enge, sænkning af grundvandsstand, høj bevoksning i vandhuller samt trafikdrab, da de ofte søger føde på åbne arealer som f.eks. på grus- og asfaltveje. Strandtudse er listet på den danske rødliste med kategorien EN (truet)^{385 386}.



16.2.5 Fredede arter

Fredede arter, der er registreret ved skrivebordskortlægningen, omfatter arter af krybdyr og padder samt alle fugle, der ikke er bekendtgjort jagttid for³⁸⁷. Nogle af de fredede krybdyr og padder er også beskyttet af habitatdirektivets bilag IV og er beskrevet tidligere (afsnit 16.2.4).

³⁸⁵ Aarhus Universitet, 2019, Den danske rødliste. <https://bios.au.dk/raadgivning/natur/redlistframe/>

³⁸⁶ Miljøstyrelsen. Artsleksikon. <https://mst.dk/natur-vand/natur/artsleksikon/>

³⁸⁷ Bekendtgørelse af lov om jagt og vildtforvaltning LBK nr. 265 af 21/03/2019.

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=208198>

Fredede arter på strækningen^{388 389}**Stålmorm**

Stålmorm er udbredt i hele landet men er sjældent på Mors, Thy, Lemvig samt mange mindre øer. Bestanden regnes for at være stabil i Danmark. Stålmormen 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. Stålmormen lever skjult og bevæger sig kun meget lidt omkring, måske kun i en omkreds af ca. ti meter. Arten 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 kan foregå i perioden fra slutningen af august og helt frem til oktober, afhængig af sommeren. Stålmormene går i dvale i oktober. Stålmorm er registreret ca. 250 meter fra kysten ca. 250 meter øst for Blåvand Naturcenter³⁹⁰.

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 bakesider 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, stålmorme og frøer. Hugormen er almindelig i Danmark, men regnes for at være i tilbagegang. Tilbagegangen skyldes opdyrkning af heder, afvanding af skovmoser, tilplantning af skovlysnings og menneskets udryddelse især nær sommerhusbebyggelser. Hugorm er registreret ca. 140 meter fra kysten langs Hvidbjerg Strandvej lidt sydøst for, hvor den møder Grønningen og ca. 200 meter fra kysten lidt syd for Naturcenter Blåvand.

**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.

Skovfirben er meget almindelig i hele Danmark, men regnes for at være gået tilbage pga. menneskets ændring af landskabet (afvanding af skovmoser, tilgroning og intensivt græssende kreaturer. Skovfirben er registreret ca. 100 meter fra kysten nær hofde

4 og ca. 250 meter fra kysten lidt sydøst for Blåvand Naturcenter.

³⁸⁸ Miljøstyrelsen. Artsleksikon. <https://mst.dk/natur-vand/natur/artsleksikon/>

³⁸⁹ Ejrnæs, R., et al., 2011: Danmarks biodiversitet 2010 – status, udvikling og trusler. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 152 sider – Faglig rapport fra DMU nr. 815.

³⁹⁰ Naturbasen. www.naturbasen.dk/licens

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. Skrubtudse er registreret mellem Hvidbjerg Strandvej og Sønder Digevej ca. 200 meter fra kysten og nær Blåvand Naturcenter ca. 300 meter fra kysten.

Fugle

Strækningen ved Blåvand grænser op til Vadehavet, der er rasteområde for store mængder af vade- og andefugle. Området er karakteriseret af tidevandsforskelle. Ved lavvande raster fuglene over store områder af Vadehavet, medens de ved højvande er samlet ved et antal højvandsrastepladser. Strækningen i sig selv har i den sammenhæng kun en meget lille betydning som rasteplads for ande- og vadefugle. I forbindelse med stærk vestenvind observeres en del havfugle, som ses langs hele Vestkysten og dermed også ved Blåvand, men som ikke er knyttet til selve stranden.

Skrivebordskortlægningen omfatter fuglearter, der er registreret på stranden eller i vandkanten. Ifølge DOF-basen (strækningen Blåvand-Hvidbjerg Strand) 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 bjerglærke³⁹¹. Bag stranden på den sydøstlige del af strækningen ligger en del af et større strandengsområde, Grønningen, hvor der bl.a. yngler vibe og raster en del vadefugle.³⁹¹

16.2.6 Fredede områder

På strækningen ved Blåvand er der ingen fredede områder. Det nærmeste fredede område, Skallingen, ligger ca. 800 meter sydøst for strækningen, der kystbeskyttes³⁹². Fredningen vedrører landskabsdannelsen og videnskabelige undersøgelser af bl.a. de særegne klit- og marskarealer.

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 Danmark³⁹³. Metoden omfatter grupper og elementer af arter, levesteder og processer. Desuden er

³⁹¹ DOFbasen, 2018. Dansk Ornitologisk Forening (DOF) database over observationer af fugle. <https://dofbasen.dk/>

³⁹² Fredning Skallingen. <https://www2.blst.dk/nfr/00637.00.pdf>

³⁹³ Ejrnæs, R., et al., 2011: Danmarks biodiversitet 2010 – status, udvikling og trusler. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 152 sider – Faglig rapport fra DMU nr. 815.

der udarbejdet et biodiversitetskort for Danmark baseret på artsdata samt proxy'er eller strukturelle indikatorer for biodiversitet³⁹⁴.

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 videnshuller angår udviklingen i kysternes dynamik og vandets kredsløb³⁹³.

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 arter³⁹³. På Danmarks biodiversitetskort er strækningen ved Blåvand udpeget med en score på 4-11, hvilket svarer til en moderat biodiversitet eller moderat potentiale for biodiversitet. Biodiversitetsscoren er højest mod øst.

Strækningen ved Blåvand ligger i Varde Kommune. Kommunen har en formuleret naturpolitik, der også indeholder målsætninger for biodiversitet. Naturpolitikken har fokus på at skabe bedre natur, mere natur, mere sammenhængende natur, naturoplevelser samt beskyttelse af sjældne og truede arter. Som konkrete målsætninger nævnes følgende, der har specifikt sigte på at forbedre biodiversiteten³⁹⁵:

- Naturvenlig drift af kommunens grønne områder, grøftekanter og vejskrænter
- Forbedring af naturen i de kommunalt ejede skove, herunder hede og hedemose

På baggrund af metoden til evaluering af kystens biodiversitet fra DCE's statusrapport er det valgt i nærværende miljøkonsekvensvurdering at fokusere på påvirkning af de elementer, som kortlægningen gør det muligt at evaluere, og som er mest relevante for den eksponerede kyst:

- 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 næringsstofal)
- Areal med naturlige oversvømmelser
- Kystdynamik (længde af kyst med naturlig erosion og sandflugt)

³⁹⁴ Ejrnæs, R. et al., 2014. Biodiversitetskort for Danmark. Udviklet i samarbejde mellem Center for Makroøkologi, Evolution og Klima på Københavns Universitet og Institut for Bioscience ved Aarhus Universitet. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 96 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 112 <http://dce2.au.dk/pub/SR112.pdf>

³⁹⁵ Varde Kommune, 2017, Naturpolitik i Varde Kommune.

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.

Uden gennemførelse af kystbeskyttelse vil der forekomme en tilbagerykning af kystlinjen og klitterne på mellem 0,5-2 m/år. I tilfælde af en kraftig storm svarende til en 100-årshændelse, som sker i 2024, kan der forekomme et gennembrud af klitten på den østlige del af strækningen, hvorefter klitterne kan rykke op til 25 meter ind i landet. Gennembruddet kan medføre et potentielt gennembrud af klitterne i den østlige ende af strækningen med en oversvømmelse af baglandet til følge.

Oversvømmelsen vil hovedsageligt omfatte områder af strandeng, hvor oversvømmelse i mange tilfælde indgår som en naturlig del af livsbetingelserne. Sker oversvømmelsen i fuglenes yngletid, kan det gå ud over æg og unger af vadefugle og terner, herunder fjordterne, men det må anses som en del af de naturgivne livsbetingelser for fuglene.

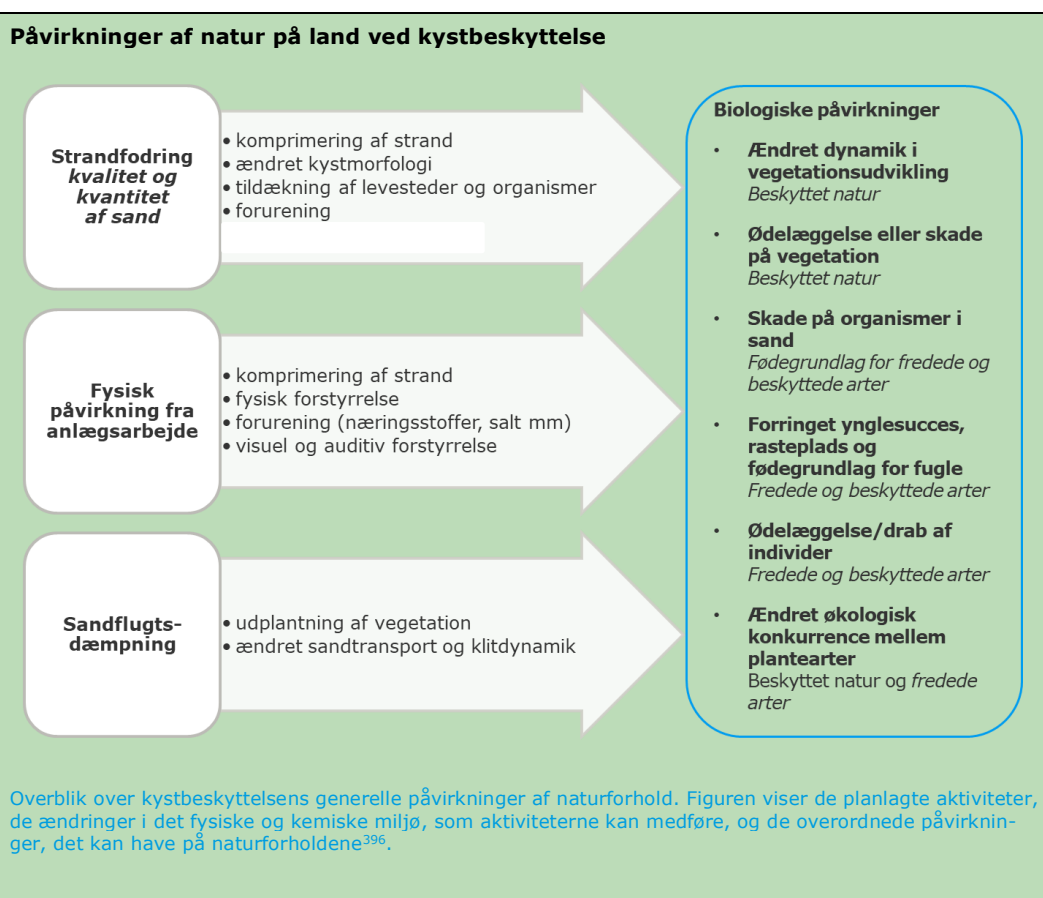
Det vurderes, at 0-alternativet teoretisk vil medføre, at klitterne eroderer, hvorfor den bagvedliggende natur vil blive presset tilsvarende tilbage. Baglandet på den vestlige del af strækningen er imidlertid udnyttet til bebyggelse m.m., hvorfor en forskydning af kystnaturen ikke er mulig her. På den måde vil kystnaturen på længere sigt forsvinde i havet. På den østlige del af strækningen ved Skallingen er klitgennembrud og oversvømmelse naturlige fænomener, der ikke vil være skadelige for kystens naturforhold.

16.4 Vurdering af miljøpåvirkninger

Den planlagte kystbeskyttelse på strækningen ved Blåvand kan potentielt påvirke naturen langs strækningen, herunder:

- Beskyttede naturtyper
- Natura 2000-områder
- 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.



16.4.1 Beskyttede naturtyper

De beskyttede naturtyper langs kysten udgøres primært af klitter, der er udpeget som § 3 hede eller strandeng. Naturtyperne kan blive påvirket indirekte ved strandfodring og direkte ved fysisk forstyrrelse fra færdsel med maskiner samt sandflugtsdæmpning. Desuden kan naturtyperne potentielt blive påvirket af kvælstofdeposition fra skibe og maskiner samt næringsstofbelastning fra tilført sand.

³⁹⁶ Speybroeck, J., et al., 2006, Beach nourishment: an ecologically sound coastal defence alternative? A review. Aquatic conservation: Marine and aquatic freshwater ecosystems vol. 16: pp 419-435.

Strandfodring

Generelt betyder en stabilisering af kysten ved strandfodring, at erosion af strand og klitter mindskes, og at klitbrud 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.

En delvis begrænsning af klitternes naturlige udvikling ved beskyttelse mod erosion vil betyde, at de naturlige successionsmønstre vil blive forstyrret, og at der vil ske en forskydning af vegetationen imod mere modne vegetationstyper, som grøn/grå klit og andre klittyper med bl.a. dværgbuske. Såvel strandfodring som sandflugtsdæmpning påvirker dermed klitternes dynamik negativt. Det skal dog nævnes at klitternes naturlige udvikling uanset strandfodring vil være begrænset af tilstedeværelsen af diget langs strækningen mellem hofde 1 og 6.

Som nævnt i afsnit 16.3 om 0-alternativet vil klitterne på strækningen på sigt risikere at forsvinde i havet, da naturen ikke kan rykke ubegrænset ind i landet. Den planlagte kystbeskyttelse på strækningen bidrager derfor til at bevare klitterne, selvom dynamikken kan blive begrænset.

Samlet vurdering: Det vurderes, at strandfodringen med meget stor sandsynlighed vil påvirke klitnaturen i moderat grad, da klitternes struktur og funktion ændres langvarigt de steder, hvor der sker strandfodring. Strandfodringen vil lokalt påvirke de beskyttede naturtyper, når sandet bliver fordelt på stranden ved de enkelte, beskyttede naturområder. Til gengæld sikrer strandfodringen, at klitterne bevares på længere sigt. Konsekvensen ved de beskyttede naturområder som følge af strandfodring vurderes derfor samlet set at være moderat, hvorfor der ikke vil være væsentlige indvirkninger på beskyttet natur ved strandfodring.

Sandflugtsdæmpning

Plantning af hjælme og opstilling af faskiner af fyrretoppe 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. Sandflugtsdæmpningen reducerer den naturlige dynamik og forstyrrer dermed successionen i klitterne.

Den naturlige balance i et dynamisk klitsystem forrykkes dermed imod mere stabile klittyper, så det må forventes, at der vil forekomme større arealer med mere modne naturtyper, som det også er tilfældet ved den generelle begrænsning af klitdynamikken som følge af strandfodring. Der vil dermed være en forstærket 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 beplantning med hjælme og etablering af faskiner medfører, at klitterne 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 lokalt vil medføre en høj grad af forstyrrelse. Påvirkningen vurderes at være langvarig, men klitterne vil fortsat udgøre et dynamisk system, selvom klitnaturtyperne forskydes mod mere modne typer. Det vurderes derfor samlet set, at konsekvensen af sandflugtsdæmpningen for de beskyttede naturtyper er moderat, hvormed indvirkningen ikke er væsentlig.

Fysisk forstyrrelse

Færdsel i klitter og på stranden i forbindelse med sandflugtsdæmpning kan medføre fysisk påvirkning af vegetationen. Færdslen med maskiner foregår udelukkende via eksisterende adgangsveje til stranden og spor i klitterne, hvor der i forvejen er en del forstyrrelse af menneskers færdsel. Samtidig er færdsel lokalt begrænset til arbejdsperioder på 1-2 uger på kortere strækninger, og op til tre måneder i alt på strækningen. Særligt den mere modne klitvegetation er sårbar over for fysisk forstyrrelse, da brud i vegetationen medfører langvarig blotlægning af sandflader, der kan give anledning til større vindbrud. Desuden er kystnaturen flere steder langs strækningen påvirket af invasion af rynket rose, som især kan spire på steder, hvor der er sket forstyrrelse.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for at skade beskyttede naturtyper med maskiner vurderes at være meget lille, da der ikke finder færdsel sted uden for eksisterende veje og spor. Påvirkningsgraden vurderes som lille, da kun små områder risikerer at blive berørt af skader lokalt. Forstyrrelserne vurderes at være midlertidige, da de kun forekommer i forbindelse med arbejde med sandflugtsdæmpning, og indtil naturen er kommet sig efter brud. Konsekvensen vurderes på den baggrund at være ubetydelig, og der er dermed ikke nogen væsentlige indvirkninger på de beskyttede naturtyper fra strandfodringen og sandflugtsdæmpningen.

Næringsstofforurening

Det tilførte sand til stranden kan potentielt indeholde organisk stof, 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 mere næringsrige typer favoriseres.

Sand til strandfodring hentes i marine sandindvindingsområder, som i anden sammenhæng er miljøvurderet. Det indvundne sand indeholder en meget lille andel af organisk materiale og silt, og dermed også næringsstoffer. Indholdet af organisk stof er tidligere bestemt for marint sand fra Horns Rev til ca. 0,2 %³⁹⁷. Målingerne vurderes at være repræsentative for det sand, der anvendes til strandfodringen. Det forudsættes, at en stor del af det finkornede materiale spildes i forbindelse med strandfodring, herunder silt.

Generelt vil kystklitters indhold af næringsstoffer i sandet stamme fra opskyl af organisk materiale eller fra atmosfærisk deposition, som beskrevet i nedenstående afsnit. Næringsindholdet i klitterne falder naturligt hurtig på grund af kraftig udvaskning i de sandede jorde³⁹⁸. Tilførsel af marint indvundet sand med et lavt indhold af organisk materiale vurderes dermed ikke at føre til næringsstofforurening af beskyttede naturtyper så som hede og strandeng langs strækningen ved Blåvand.

Samlet vurdering: Sandsynligheden for, at der tilføjes næringsstoffer med det tilførte sand, er meget lille, da sandet vil have et lavt indhold af organisk materiale og dermed et lavt indhold af næringsstoffer. Påvirkningen vil være lokal, da der strandfodres på en kort strækning ved Blåvand. Varigheden af påvirkningen er lang, da næringsstoffer fra det organiske stof i sandet vil indgå i det terrestriske miljø. Graden af påvirkning af beskyttede naturtyper langs strækningen vurderes dog som meget lille på grund af det lave indhold af organisk materiale i det anvendte sand. Samlet set vurderes konsekvensen derfor at være ubetydelig, hvormed indvirkningen fra tilførsel af næringsstoffer ikke er væsentlig for naturtilstanden af de beskyttede naturtyper langs strækningen ved Blåvand.

³⁹⁷ Geus 1982. Horns Rev Ressourceundersøgelse Fase 5-7. Geoteknisk rapport nr. 3

³⁹⁸ NOVANA overvågning for Kystklitter – <https://novana.au.dk/naturtyper/kystklitter/>

Deposition af kvælstof

Brug af skibe og maskiner ved strandfodring og sandflugtsdæmpning 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 *Luft* er kvælstofdepositionen beregnet i kg N/ha/år som funktion af afstanden fra strandfodringsarbejdet. Den maksimale akkumulerede N-deposition er beregnet til at være 0,43 kg N/ha/år i en afstand på 200-300 meter fra strandfodringen. 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 omkring Blåvand er på ca. 10-12 kg N/ha/år³⁹⁹. I Tabel 16-5 er tålegrænsen for kvælstofforurening for de naturtyper, der findes på strækningen (strandeng og hede; hvid klit, klithede, grårisklit og grå/grøn klit)⁴⁰⁰ vist sammen med den beregnede belastning fra strandfodringen inklusive baggrunds N-deposition.

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 (Grårisklit)	10-20	0,4	10,4 -12,4
Hede (Grå/grøn klit)	8-15	0,4	10,4 -12,4

Tabel 16-5. 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 aftaleperioden er der ingen merbelastning fra strandfodringen.

Som det fremgår af tabellen, overskrider den samlede N-belastning ikke den øvre tålegrænse for nogle af naturtyperne. Den samlede belastning ligger for strandeng et godt stykke under tålegrænsen, og for hederne ligger den i den nedre del af tålegrænseintervallet. Det betyder, at hederne langs kysten i nogen grad allerede med baggrundsbelastningen er påvirket af næringsstoffer, og at merbelastningen med kvælstof vil medføre en meget lille forøgelse af påvirkningen.

Tilførslen af 0,4 kg N/ha/år fra sandfodringsaktiviteter vil forøge baggrundsbelastningen fra den atmosfæriske deposition med ca. 3-4 %. Da det forventede merbidrag vurderes til sammenlagt at være < 1 kg N ha/år, og Danmarks Miljøundersøgelser har vurderet, at det ikke er muligt at påvise biologiske ændringer ved påvirkninger på under 1 kg N ha/år⁴⁰¹, vurderes det imidlertid, at påvirkningen af merbelastningen med kvælstof på de § 3 beskyttede naturtyper ikke vil være væsentlig.

Samlet vurdering: Det vurderes, at der er en meget stor sandsynlighed for, at der vil ske en merdeposition af kvælstof på de beskyttede naturtyper fra aktiviteter forbundet med strandfodring. Påvirkningens udbredelse vurderes at være lokal, på trods af, at vinden øger depositionens

³⁹⁹ 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.

⁴⁰⁰ Bak, Jesper L. 2018. Opdatering af empirisk baserede tålegrænser. Notat fra DCE. Nationalt Center for Miljø og Energi

⁴⁰¹ Miljø- og Fødevareministeriet Påvirkning af natur – Vurdering.

https://oldwiki.mst.dk/Husdyrvejledning.Individuelt%20krav%20for%20naturomr%C3%A5der%20-%20Vurdering.ashx#Husdyrvejledning.Individuelt+krav+for+naturomr_c3_a5der+-+Vurdering_Krav_til_totaldepositionen_på_kategori_B-natur_og_kategori_C-natur_5

udbredelse. Påvirkningen vurderes at være lang, da den øgede deposition sker løbende i forbindelse med sandfodringer som gentages jævnlige, og det deponerede kvælstof vil indgå i det terrestriske kredsløb. Påvirkningsgraden vurderes dog samlet set at være lille, da Danmarks Miljøundersøgelser har vurderet at det ikke er muligt at påvise biologiske ændringer ved påvirkninger på under 1 kg N ha/år. Det vurderes dermed, at konsekvensen for naturtypernes tilstand er begrænset, hvormed indvirkningen ikke er væsentlig.

16.4.2 Natura 2000-områder

Naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89 'Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde' kan blive påvirket direkte af den planlagte kystbeskyttelse ved indbygning af sand, fysisk og visuel forstyrrelse fra færdsel med maskiner og sandflugtsdæmpning. Samtidig kan ændret kystmorfologi og dynamik i klitterne som følge af strandfodring generelt medføre en påvirkning, som beskrives i det følgende.

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.

Der er derfor i forbindelse med miljøvurderingen gennemført en væsentlighedsvurdering for Natura 2000-område N89 'Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde', som potentielt kan blive påvirket af den planlagte kystbeskyttelse. I det følgende beskrives de overordnede konklusioner fra *Væsentlighedsvurderingen*, der findes i bilag 9.

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.

Gunstig bevaringsstatus

Påvirkninger 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 ovenfor.

I den nationale beskrivelse af kriterier for gunstig bevaringsstatus for klitnaturtyper fremhæves naturtypernes naturlige mosaikforekomst, dynamiske natur og komplekse successionsmønstre. På den baggrund bør klitter betragtes i deres helhed, og målsætninger for sikring af bevaringsstatus for klitnaturtyperne sigter mod at videreføre en naturlig dynamik og succession, hvor eventuelt tab af areal for en naturtype kompenseres af tilgang af yngre successionsstadier.

En tolkning i relation til kystbeskyttelse vil være, at fri og naturlig dynamik og succession i klit-områder er at foretrække, at det samlede klitareal skal sikres, og at kystbeskyttelse derfor bør begrænses for at opnå og sikre gunstig bevaringsstatus. Det er 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 på grund af begrænsninger inde i landet, kan kystbeskyttelsen på længere sigt været 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 arterne⁴⁰².

Sammenfatning af væsentlighedsvurdering

For de terrestriske naturtyper og fuglearter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området N89 'Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde' vurderes det, at der ikke vil være en væsentlig påvirkning ved den planlagte kystbeskyttelse på udpegningsgrundlaget eller bevaringsmålsætningerne herfor.

Forklit ligger i en afstand af ca. 800 meter fra strækningen, hvor der sandfodres, og vurderes derfor ikke at blive påvirket af strandfodring. Hvid klit forekommer i mosaik med strandeng langs den sydlige del af strækningen, hvor der sandfodres og kan dermed påvirkes direkte ved strandfodring og sandflugtsdæmpning. Naturtypen er vurderet til at være i god tilstand (se Figur 16-5), og generelt er beskrives arealer med hvid klit i H78 til at være karakteriseret ved en stor andel af bart sand, få invasive arter og stor forekomst af vindbrud. Det vurderes at sandfodringen ikke påvirker naturtilstanden af hvid klit væsentligt, da der fortsat sker bølge- og vindpåvirkning af naturtypen, som sikrer forekomst af bart sand og vindbrud.

Grå/grøn klit påvirkes direkte ved strandfodring og sandflugtsdæmpning, hvilket medfører en reduktion af den naturlige dynamik i form af mindre erosion og vindbrud i klitterne. Strandeng, som findes bag klitrækken, påvirkes indirekte ved reduceret naturlig hydrologi. Færre oversvømmelser betyder mindre saltvandspåvirkning og mindre erosion, hvilket er en del strandengens karakteristiske processer, der skaber afvandingskanaler, saltpander m.m. Naturtypernes funktionalitet og grundlæggende struktur bevares dog, og det vurderes, at kystbeskyttelsen ikke vil

⁴⁰² 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>

hindre, at der opnås gunstig bevaringsstatus. Grårisklit og klithede vurderes ikke at blive væsentligt påvirket.

Fjordterne er ikke kortlagt som ynglefugl direkte på stranden, men i området bag klitterne. Det vurderes derfor, at fjordternen ikke påvirkes af den planlagte kystbeskyttelse, da færdsel bag klitterne kun finder sted på eksisterende veje og spor uden for fjordternens levested. Støj fra maskiner, der passerer ad eksisterende veje og spor, vurderes ikke at genere ternerne væsentligt, idet både fjordterne og havterne kan anbringe reder på moler og taget af bygninger i stærkt trafikerede havne, eksempelvis Esbjerg Havn. Det vurderes derfor ikke, at fjordternens bevaringsstatus forringes.

Samlet vurdering: Det vurderes i væsentlighedsvurderingerne, at der for naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område N89 'Vadehavet med Ribe Å, Tved Å og Varde Å vest for Varde' ikke vil ske en væsentlig påvirkning, ligesom områdets integritet heller ikke vil blive skadet.

16.4.3 Bilag IV-arter

Færdsel med maskiner kan potentielt skade individer af arter på habitatdirektivets bilag IV eller deres yngle- og rastesteder. Det er dog kun markfirben og strandtudse, der 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. Desuden må deres yngle- eller rastesteder ikke ødelægges.

Beskyttelse af 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. 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 har 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. Færdsel med maskiner foregår dog udelukkende via eksisterende adgangsveje gennem klitterne til stranden, hvor der i forvejen er en del forstyrrelse, som gør områderne uegnet til ophold for markfirben. Samtidig er færdsel i forbindelse med sandflugtsdæmpning lokalt begrænset til arbejdsperioder på 1-2 uger på mindre arbejdsstrækninger, og op til tre måneder på den samlede strækning. Andre aktiviteter, herunder strandfodring og påvirkning af kystdynamik vurderes ikke at påvirke af markfirben.

Sandsynligheden for at skade markfirben eller ødelægge deres yngle- og rastesteder vurderes som følge heraf at være meget lille. Påvirkningen vil derfor samtidig være meget lille, da der ikke vil være risiko for at forringe bestandens økologiske funktionalitet. Konsekvensen vurderes på den ikke at være væsentlig.

Strandtudse kan uden for yngletiden findes i fugtige klitområder med løst sand og lav vegetation, hvor den kan raste og fouragere. Færdslen med maskiner sker dog udelukkende ad eksisterende veje og spor, og ikke gennem fugtige klitområder og klitlavninger, hvor strandtudses typisk findes. Samtidig er færdsel lokalt begrænset til arbejdsperioder på 1-2 uger på mindre strækninger, og op til tre måneder på den samlede strækning. Andre aktiviteter, herunder strandfodring og påvirkning af kystdynamik vurderes ikke at udgøre en påvirkning af strandtudse.

Sandsynligheden for at skade strandtudser eller ødelægge deres yngle- og rastesteder vurderes derfor at være meget lille, og vil kun forekomme lokalt. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da bestandens økologiske funktionalitet ikke vil blive påvirket. Konsekvensen vurderes på den baggrund at være ubetydelig, og der er dermed ikke nogen væsentlige indvirkninger på strandtudser ved strandfodringen.

Samlet vurdering: Den planlagte kystbeskyttelse 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 og fugle, der potentielt er udsat for påvirkning fra den planlagte kystbeskyttelse.

Krybdyr og padder

Krybdyrene (hugorm, stålorm og skovfirben) lever i klitterne, hvor de solbader på bar jord og graver sig ned i sandet. Skrubbudse findes fortrinsvis i fugtige lavninger og vandhuller bag de yderste klitter. Arterne vil derfor ikke blive forstyrret eller påvirket af strandfodring eller sandflugtsdæmpning i nævneværdig grad, da færdsel med maskiner udelukkende foregår på eksisterende veje og spor i korte perioder, hvor der i forvejen forekommer forstyrrelser, som skræmmer dyrene væk.

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

Ved strandfodring og sandflugtsdæmning vil stranden og klitterne blive påvirket af forstyrrelse med maskiner, menneskelig færdsel, der kan forringe fødesøgning for fugle og forstyrre deres ynglesteder.

Ynglende 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, som alle er jordrugende fuglearter.

Ynglefugle, der kan findes på stranden, hører ind under artsfredningsbekendtgørelsen (bekendtgørelse 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.

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.

Eksempler på fuglearter, der findes langs kysten i 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 samt 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.

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 ved Blåvand, og den planlagte kystbeskyttelse vil dermed ikke have en væsentlig indvirkning på de fredede fuglearter.

16.4.5 Fredede områder

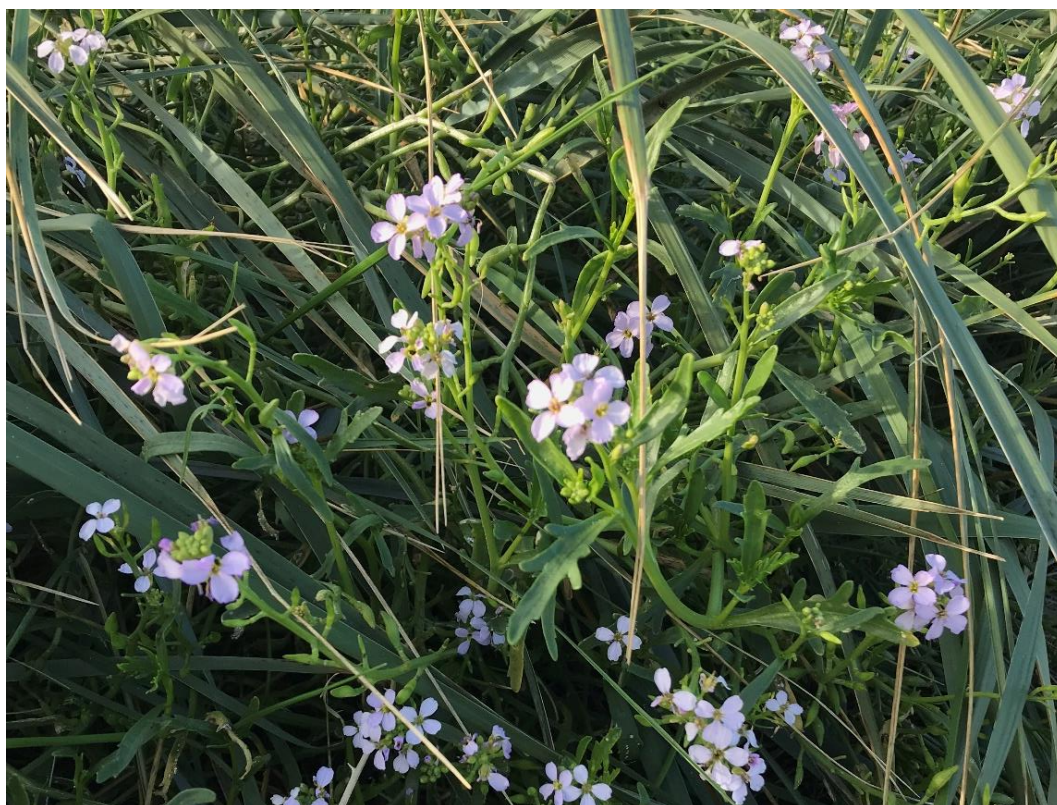
Det vurderes, at strandfodring langs strækningen ved Blåvand vil have meget lille sandsynlighed for at påvirke det fredede område Skallingen, der ligger ca. 800 meter sydøst for strækningen, der kystbeskyttes. Varigheden af påvirkningen er lang, da strandfodring løbende gentages på strækningen, men påvirkningsgraden vurderes at være meget lille som følge af afstanden, der betyder, at klitdynamikken kun påvirkes meget lidt og lokalt. Samlet set vurderes konsekvensen for det fredede område derfor at være ubetydelig, 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 kysten og skaber de karakteristiske habitater og naturtyper. Opretholdelse af biodiversitet kræver derfor

helt generelt, at arternes levesteder bevares, og at kvaliteten heraf sikres.

Da kystnaturen er dynamisk, er de tilknyttede arter tilpasset til en høj grad af forstyrrelse, og de fleste arter er derfor 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 omformning af habitater. Undersøgelser af strandfodring har vist, at de fleste organisme-grupper, bl.a. mikrofaua i sandet, genetablerer sig på en tildækket habitat/strand inden for 12-18 måneder^{403 404}.



Figur 16-7. Strandsenep i den grønne klit langs strækningen ved Blåvand.

Ynglefugle

Den forventede påvirkning fra den planlagte kystbeskyttelse af fredede fuglearter samt ynglefugle i Natura 2000-områder er beskrevet i afsnit 16.4.2 og 16.4.4. For ynglefugle på stranden og i klitterne vurderes det, at påvirkningen vil være begrænset.

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. orkide-

⁴⁰³ Wilber, D., Clarke, D. & Dolah, G.R.R.v. (2010) Lessons learned from biological monitoring of beach nourishment projects. WEDA. pp. 262-274

⁴⁰⁴ Speybroeck, J., et al., 2006, Beach nourishment: an ecologically sound coastal defence alternative? A review. Aquatic conservation: Marine and aquatic freshwater ecosystems vol. 16: pp 419-435.

er være 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 med revling er udbredt i den grå klit og klitheden bag den yderste klitrække. Revling er forholdsvis følsom overfor færdsel. Da færdslen kun finder sted på eksisterende veje og spor, der i forvejen er forstyrrede, vurderes det, at fysisk forstyrrelse i forbindelse med kystbeskyttelsen vil være uden betydning.

Næringsstofforurening

Klitnaturtyper på udvasket jordbund som grå klit og klithede er mere sårbare overfor næringsstofforurening end klitterne tættere på havet. I forbindelse med anlægsarbejdet for den planlagte kystbeskyttelse vil der forekomme en forøget emission af kvælstofoxider, som nedfældes på vegetationen. Som beskrevet i afsnit 16.4.1 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 baglandet ved strækningen ved Blåvand med dets strandenge har derfor en reduceret naturlig hydrologi. Det medfører en mindre dynamisk natur med færre temporære våde og salte habitater, som oversvømmelserne naturligt ville medføre. Strandengene oversvømmes dog også østfra i forbindelse med ekstreme højvande i Vadehavet. Det vurderes på den baggrund, at kystbeskyttelsen vil medføre en vedvarende påvirkning af lokal karakter med moderat betydning for kystens og baglandets biodiversitet,

Kystdynamik

Langs hele strækningen ved Blåvand vil kystbeskyttelsen reducere den naturlige kystdynamik. Kystdynamikken er en forudsætning for, at der findes levesteder for en række særligt tilpassede arter både i klitterne samt i den bagvedliggende strandeng. Som følge af kystbeskyttelsens begrænsede udstrækning vurderes påvirkningen at være lokal. Påvirkningen er af langvarig karakter, da påvirkningen fortsætter så længe kystbeskyttelsen finder sted. Kystbeskyttelsen vil dog bidrage til, at kystnaturen overordnet set bevares, og at kystdynamikken og naturtyperne overordnet set bevares. Det vurderes på den baggrund, at konsekvensen af kystbeskyttelsen er moderat, og dermed ikke vil medføre en væsentlig indvirkning på kystdynamikken.

Samlet vurdering

Sammenfattende vurderes det for kystens biodiversitet, at den planlagte kystbeskyttelse vil medføre en moderat konsekvens for biodiversiteten og de naturlige processer i form af bl.a. reduceret kystdynamik samt fysisk forstyrrelse. Påvirkningen forventes at være langvarig, da der bl.a. vil være en ændret kystdynamik, så længe der gennemføres kystbeskyttelse på strækningen. Den geografiske udbredelse af påvirkningen vurderes at være lokal, da den kun sker på strækningen ved Blåvand. Det vurderes på den baggrund, at påvirkningen af biodiversiteten er moderat, og at der dermed ikke vil ske en væsentlig indvirkning på biodiversiteten som følge af den planlagte kystbeskyttelse.

16.5

Afværgetiltag

Der vurderes ikke at være væsentlige indvirkninger på naturen på land, som kræver, at der gennemføres afværgetiltag.

16.6 Kumulative effekter

Hård kystbeskyttelse på strækningen omfatter høfder og diger. Vedligeholdelse af den hårde kystbeskyttelse vil i kortere perioder medføre færdsel med maskiner på stranden i forbindelse med tilkørsel og indbygning af materialer samt etablering af materialedepoter og arbejdsområder. Den kumulative effekt vil være begrænset, da arbejdet vil følge samme retningslinjer, som gælder for den planlagte kystbeskyttelse, og arbejdet vil ikke nødvendigvis være sammenfaldende.

16.7 Sammenfattende vurdering

Strandfodring og sandflugtsdæmpning vil medføre en moderat påvirkning af de beskyttede naturtyper langs strækningen ved Blåvand, 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.

Klittyperne langs kysten er allerede i nogen grad påvirket af næringsstoffer som følge af baggrundsbelastningen, og kystbeskyttelsens merbelastning med næringsstoffer og kvælstofdeposition vil kun medføre en lille forøgelse af påvirkningen. Konsekvensen for de beskyttede naturtyper vurderes derfor at være ubetydelig.

Kystbeskyttelsen 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. 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 også 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 fugles reder og unger blive beskyttet ved at arbejdet stopper, hvis der opdages reder, hvorefter der så vidt muligt laves sikkerhedszoner omkring rederne. Samtidig kan ynglende og rastende fugle søge føde andre steder om nødvendigt. Konsekvensen vurderes dermed at være begrænset.

Den planlagte kystbeskyttelse vurderes at 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 kystbeskyttelsens 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 fra kystbeskyttelsen i forhold til natur på land er sammenfattet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet for den planlagte kystbeskyttelses påvirkning. Som det fremgår af tabellen, vurderes det, at kystbeskyttelsen ikke vil have en væsentlig påvirkning af natur på land.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Beskyttede naturtyper					
Strandfodring	Meget stor	Lokal	Moderat	Lang	Moderat
Sandflugtsdæmpning	Meget stor	Lokal	Høj	Lang	Moderat

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Fysisk forstyrrelse	Meget lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
Næringsstofforurening	Meget lille	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
Deposition af kvælstof	Meget stor	Lokal	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
Natura 2000	-	-	-	-	Ikke væsentlig*
Bilag IV-arter	-	-	-	-	Ikke væsentlig*
Fredede arter					
Krybdyr og padder	Meget lille	Lokal	Lille	Kortvarig	Ubetydelig
Fugle	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
Fredede områder	Meget lille	Lokal	Meget lille	Lang	Ubetydelig
Biodiversitet	Meget stor	Lokal	Moderat	Lang	Moderat

Tabel 16-6. Opsummering af miljøpåvirkninger af natur på land forbundet med kystbeskyttelsen. *: for 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 ved Blåvand.

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".
- Arkivalisk kontrol fra de ansvarlige arkæologiske museer: Strandingsmuseum St. George og ARKVEST – Arkæologi Vestjylland.
- Varde Kommuneplan 2017-29.
- Data fra relevante hjemmesider og kilder fra bl.a. kommunen, Naturstyrelsen, TrapDanmark, Historisk Atlas.

De kulturhistoriske interesser er generelt kortlagt inden for et undersøgelsesområde langs kysten, der svarer til kystlinjen og 200 meter ind i landet samt 500 meter ud i havet. I særlige tilfælde medtages markante kulturminder i længere afstand fra kysten, hvis det vurderes, at de påvirkes af aktiviteter i forbindelse med kystbeskyttelsen.

Grundlaget for at vurdere kystbeskyttelsens påvirkninger af kulturhistoriske interesser på strækningen er tilstrækkeligt, da der findes relevante data af god kvalitet. 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.

17.2 Eksisterende forhold

I det følgende beskrives strækningens kulturhistoriske interesser, herunder:

- Kulturhistorisk udvikling.
- Fund og fortidsminder.
- Varde Kommunes kulturhistoriske udpegninger.

17.2.1 Kulturhistorisk udvikling

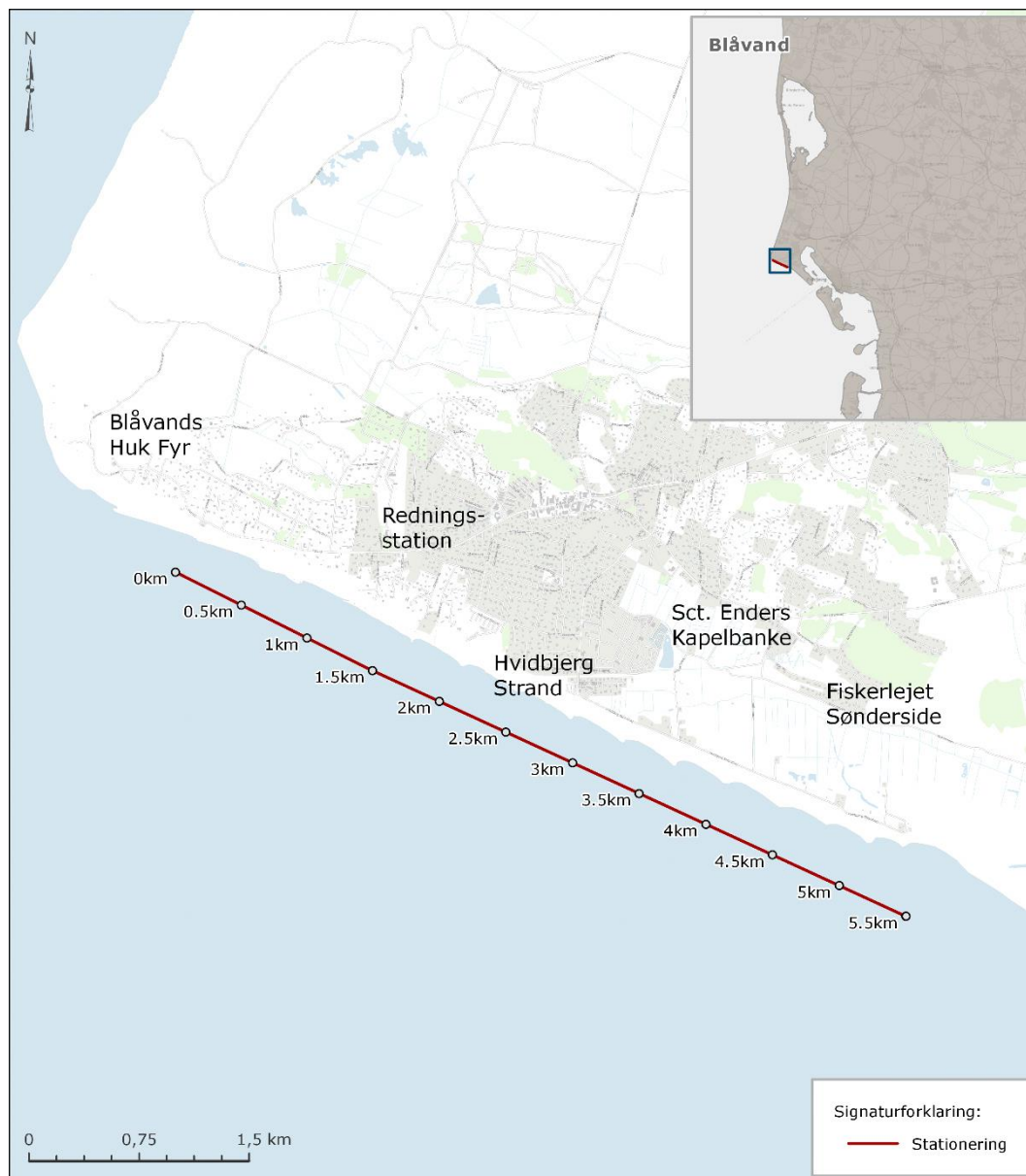
De ældste arkæologiske fund i kystområdet ved Blåvand stammer fra perioden, hvor Danmark og England var landfaste (ca. 12.000 – 6.000 år f.v.t.). Omkring ca. 7- 6.000 f.v.t. steg vandstanden stærkt, og Vesterhavet blev skabt samtidig med, at stenalderbopladserne blev oversvømmet. Det betyder også, at der indimellem dukker levn op fra bopladserne på stranden i form af opskyllede skeletdele, hjortetaksøksker og forarbejdede ben-og ravgenstande.⁴⁰⁵

Skeletdelene kan dog også stamme fra forliste sømænd, da der igennem historien er sket mange strandinger i området ud for Blåvand, men dog kun få forlis.⁴⁰⁶ De mange hundreder strandinger og vragrester ved 'Dødens Rev' (Horns Rev) kan også have suppleret den daglige økonomi for områdets beboere, der ellers indtil slutningen af 1800-tallet ernærede sig ved landbrug og fiskeri. Horns Rev blev på datidens søkort kaldt 'Dødens Rev', der var kendt som et af de farligste far-

⁴⁰⁵ HistoriskAtlas.dk, 2016, <https://historiskatlas.dk/@55.5524759,8.1062365,15z>

⁴⁰⁶ Blåvand.net, 2019, Blåvands historie – den lange udgave, <https://blaavand.net/blaavands-historie/blaavands-historie-den-lange-udgave/>

vande i Verden. Drukne søfolk, som ikke kunne identificeres, blev begravet på begravelsespladser, bl.a. Dødemandsbjerg, som lå mellem Hvidbjerg Strand og Fyret og på Sct. Enders Kapelbanke, og som før midten af 1600-tallet blev brugt som kirkegård. I 1872 blev det forbudt at begrave uidentificerede druknede på uindviede begravelsespladser. De druknede skulle nu registreres og begraves i kiste på en kirkegård. Desuden fik skibbrudne, der reddede sig i land, husly og pleje hos de lokale beboere.⁴⁰⁷



Figur 17-1. Oversigt over kulturhistoriske interessante steder ved Blåvand.

Blåvand-Ho området var ret øde indtil begyndelsen af middelalderen. Navnet Blåvand optræder første gang i 1664 som Blaauvande, som betyder det mørke vand. Både på stranden og i baglandet findes mange levn fra Blåvands nyere historie. Det er helt almindeligt at finde opskyllede rester af gårde og huse på stranden. De lå tidligere der, hvor der nu er hav, hvilket bl.a. vidner om, at der i gennem tiden er sket en betydelig kysttilbagetrækning.⁴⁰⁸

⁴⁰⁷ HistoriskAtlas.dk, 2016, <https://historiskatlas.dk/@55.5524759,8.1062365,15z>

Syd for klitterne og plantagerne ved Oksby lå fiskerlejet Sønderside, som havde sin storhedstid i 1400 og 1500-tallet, hvor det var Jyllands største fiskerleje. Handel var dengang forbeholdt købstæderne, hvorfor det der foregik i Sønderside må betegnes som smuglerhandel.⁴⁰⁸

I fiskesæsonen boede omkring 1.000 mennesker i området. Efterspørgslen på fisk dalede i 1600-tallet, hvorfor grundlaget for handelen forsvandt. I 1634 hærgede en stormflod kysten langs Sydvestjylland, og det fik muligvis de sidste beboere til at flytte.⁴⁰⁹ Fiskerlejets nøjagtige grænse kendes ikke, men området er udsat i forhold til vand og vind, der stedvis kan være ødelæggende.⁴¹⁰

I 1843 mistede 23 beboere i Oksby Sogn livet i et forsøg på at komme et nødstedt skib til undsætning. Det medførte, at der på regeringsplan blev taget initiativ til oprettelse af et kystredningsvæsen. I Blåvand blev der etableret en redningsstation i 1852. Stationen dækkede området fra Skallingen til Vejers, indtil Skallingen og Vejers selv fik en redningsstation. Redningsstationerne står endnu som et vidnesbyrd om det barske Vesterhav.

Hovedparten af de mange strandinger fandt sted ved Horns Rev, hvilket kunne tyde på, at der var behov for en form for afmærkning. I 1878 blev der etableret et fyrskib og knap ti år senere i 1887 blev Blåvands Huk Fyr bygget.⁴⁰⁸ I 1900 blev det oprindelige tårn erstattet af det nuværende fyrtårn med en højde på 39 meter.⁴⁰⁹

Blåvands beliggenhed betød, at der under 2. Verdenskrig var mulighed for invasion fra vest. Derfor blev byen hurtigt besat af tyske tropper. De mange bunkere ved Blåvand var en del af kystforsvarsstillingen Atlantvolden, som var et væsentligt element i det tyske kystforsvar. En del af bunkerne er i dag dækket af sand og vegetation, mens mange af dem, der dengang lå i klitrækken er på vej til at blive opslugt af havet, hvilket er et vidnesbyrd om, at der er sket en tilbagerykning af stranden og kysten.⁴⁰⁸

Som beskrevet har Blåvand-området længe været et udsat område i forhold til vind og vejr. De første kystbeskyttelsesanstaltninger blev anlagt i 1870'erne i form af diger ved Skallingen. Sandflugtsdigerne skulle beskytte de bagvedliggende landbrugsarealer mod sandaflejringer fra sandflugt samt beskytte de steder, hvor klitten var svag. Der blev i perioden 1880'erne frem til 1930'erne anlagt kystbeskyttelsesanstaltninger i form af diger og høfder.

De etablerede havdiger har aldrig været så solide, at gennembrud har kunnet undgås. Efterhånden, som kysten er rykket tilbage, er havdigerne efter gennembrud nogle gange genopført lidt mere tilbagetrukket. Sydøst for høfdegruppen ned til Høje Knolde Dige er næsten alle tidligere diger nu bortskyllet. I 1990 udførtes den første strandfodring på strækningen.⁴¹¹

17.2.2 Fund og fortidsminder

Inden for undersøgelsesområdet findes ingen fredede fortidsminder. Til gengæld findes en række ikke-fredede fortidsminder både på land og på havbunden, som vist på Figur 17-2.

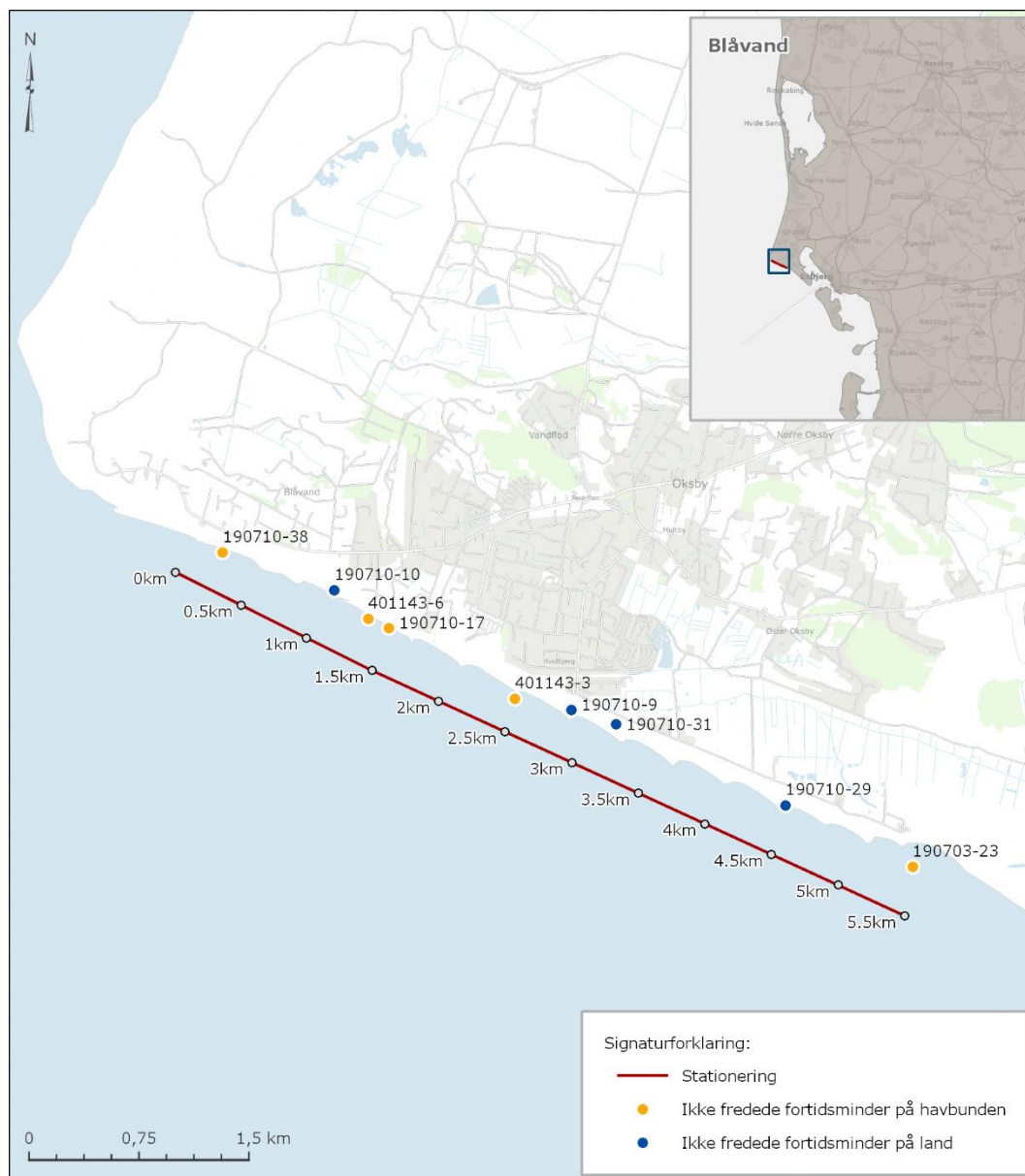
⁴⁰⁸ Blåvand.net, 2019, Blåvands historie – den lange udgave, <https://blaavand.net/blaavands-historie/blaavands-historie-den-lange-udgave/>

⁴⁰⁹ Kulturregion Vadehavet, 2016, Fiskeri- og Søfartsmuseet og Varde Bibliotek, Sønderside - fiskerlejet, der forsvandt, [https://historiskatlas.dk/Sønderside_-_fiskerlejet,_der_forsvandt_\(3634\)](https://historiskatlas.dk/Sønderside_-_fiskerlejet,_der_forsvandt_(3634))

⁴¹⁰ Varde Kommuneplan 2017, Redegørelse, http://www.vardekommune.dk/sites/default/files/borger/bolig_og_byggeri/plan_og_byudvikling/kommuneplan_2017/kp_17_endelig_redegoerelse_opdateret_februar_2018.pdf

⁴¹¹ Blåvand 1999, Kystbeskyttelsens historie, http://www.masterpiece.dk/UploadetFiles/10852/36/Blaavand_1999_1_Part1.pdf

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.



Figur 17-2. Fortidsminder inden for undersøgelsesområdet.

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.⁴¹² 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.

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 vrage 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 vrage 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 vrage, der er mere end 100 år gamle, skal arbejdet standses og anmeldes til kulturministeren, jf. museumslovens § 29h.⁴¹²

Fortidsminder på land

Inden for undersøgelsesområdet findes fire ikke-fredede fortidsminder på land. Af Tabel 17-1 fremgår en oversigt over de ikke-fredede fortidsminder på land.

Sted- og lokalitetsnummer	Stationering	Anlæg	Datering	Beskrivelse
190710-10⁴¹³	1	Enkeltfund	Udateret (dateret 250000 f.Kr. - 2009 e.Kr.)	Ravhængesmykke
190710-9⁴¹⁴	2,8	Enkeltfund	Middelalder (dateret 1067 - 1535 e.Kr.)	Ornementeret hjortetak med runeindskrift.
190710-31⁴¹⁵	3,1	Enkeltfund	Bronzealder (dateret 1100 - 501 f.Kr.)	Hjortetaksøks fra yngre bronzealder.
190710-29⁴¹⁶	4,4	Enkeltfund	Stenalder (dateret 7800 - 6001 f.Kr.)	Ravamulet m. kam-/frynseornamentik.

Tabel 17-1. Ikke-fredede fortidsminder på land inden for undersøgelsesområdet.

⁴¹² Kulturministeriet, Bekendtgørelse af museumsloven, LBK nr. 358 af 08/04/2014, <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=162504#Kap8a>

⁴¹³ Slots- og kulturstyrelsen, Fund og fortidsminder, Lokalitetsnummer 190710-10, <http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/Lokalitet/138605/>

⁴¹⁴ Slots- og kulturstyrelsen, Fund og fortidsminder, Lokalitetsnummer 190710-9, <http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/Lokalitet/129327/>

⁴¹⁵ Slots- og kulturstyrelsen, Fund og fortidsminder, Lokalitetsnummer 190710-31, <http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/Lokalitet/214086/>

⁴¹⁶ Slots- og kulturstyrelsen, Fund og fortidsminder, Lokalitetsnummer 190710-29, <http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/Lokalitet/205979/>

Fortidsminder på havbunden

Inden for undersøgelsesområdet findes fem ikke-fredede fortidsminder på havbunden, hvoraf et vrage er mere end 100 år gammelt. Som følge af vrages alder er det beskyttet af museumslovens §29g stk. 2. Beskyttelsen medfører, at der ikke må foretages ændringer i tilstanden af vrage. Af Tabel 17-2 fremgår en oversigt over de ikke-fredede fortidsminder på havbunden, hvor vrage på over 100 år er markeret med blå.

Sted- og lokalitets-nummer	Stationering	Anlæg	Datering	Beskrivelse
190710-38⁴¹⁷	0,2	Enkeltfund	Oldtid	Ravknapp
401143-6⁴¹⁸	1,3	Enkeltfund	Oldtid (dateret 250000 f.Kr. – 1066 e.Kr.)	To ravperler
401143-3⁴¹⁹	2,4	Enkeltfund	Stenalder (dateret 250000 – 1701 f.Kr.)	Hjortetaksøkske.
190710-17⁴²⁰	1,4	Enkeltfund	Stenalder (dateret 2800 – 2351 f.Kr.)	Ring af rav
190703-23⁴²¹	5,4	Vrage	Historisk Tid (dateret 1536 – 1799 e.Kr.)	Vrage består af et kravelbygget fartøj. Vrage er mere end 100 år gammelt.

Tabel 17-2. Ikke-fredede fortidsminder på havbunden inden for undersøgelsesområdet.

17.2.3 Beskyttede sten- og jorddiger

Inden for strækningen findes et nord-sydgående beskyttet sten- og jorddige, jf. §29a i museumsloven. Sten- og jorddiget er placeret ved st. 3,3, som vist på Figur 17-3. Diger fortæller historien om Danmarks inddeling i sogne, landsby- og herregårdsejerlav, om driften i marken, om beskatnings- og ejerforhold, ligesom digerne har en visuel betydning for oplevelsen af landskabet.⁴²² Digerne er beskyttet, hvormed der ikke må foretages ændring i tilstanden af dem uden forudgående dispensation fra kommunalbestyrelsen, jf. museumslovens §§ 29a og 29j, stk. 2.⁴²³

⁴¹⁷ Slots- og kulturstyrelsen, Fund og fortidsminder, Lokalitetsnummer 190710-38, <http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/Lokalitet/221620/>

⁴¹⁸ Slots- og kulturstyrelsen, Fund og fortidsminder, Lokalitetsnummer 401143-6, <http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/Lokalitet/152926/>

⁴¹⁹ Slots- og kulturstyrelsen, Fund og fortidsminder, Lokalitetsnummer 401143-3, <http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/Lokalitet/152924/>

⁴²⁰ Slots- og kulturstyrelsen, Fund og fortidsminder, Lokalitetsnummer 190710-17, <http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/Lokalitet/152930/>

⁴²¹ Slots- og kulturstyrelsen, Fund og fortidsminder, Lokalitetsnummer 190703-23, <http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/Lokalitet/189136/>

⁴²² Kulturministeriet, Slots- og Kulturstyrelsen, Sten- og jorddiger, <https://slks.dk/omraader/kulturarv/arkaeologi-fortidsminder-og-diger/sten-og-jorddiger/>

⁴²³ Bekendtgørelse af museumsloven, LBK nr. 358 af 08/04/2014, <https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=162504>



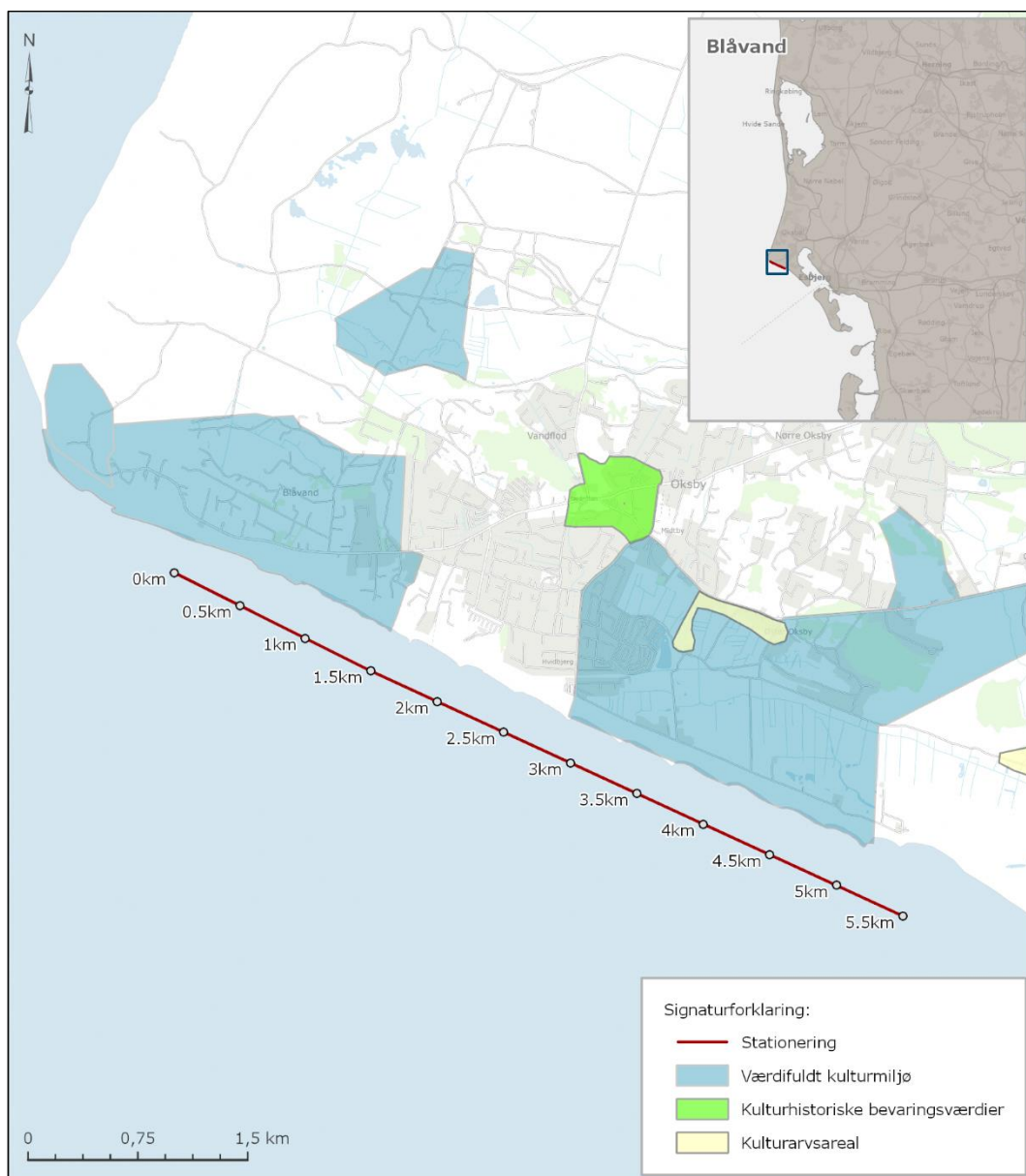
Figur 17-3. Beskyttet sten- og jorddige.

17.2.4 Kommuneplanens kulturhistoriske udpegninger

Inden for undersøgelsesområdet har Varde Kommune udpeget to bevaringsværdige kulturmiljøer med tilhørende retningslinjer i Varde Kommuneplan 2017. Områderne er udpeget som bevaringsværdige kulturmiljøer, hvis udstrækning langs strækningen er opført i Tabel 17-3. Udpegningernes udstrækning fremgår af Figur 17-4.

Udpegning af kulturmiljø		Stationering
Bevaringsværdige kulturmiljøer	Blåvands Huk	0-1,5
	Øster Oksby	2,8-5,1

Tabel 17-3. Udstrækning af udpegede kulturmiljøer inden for strækningen.



Figur 17-4. Udstrækning af udpegede bevaringsværdige kulturmiljøer inden for undersøgelsesområdet udpeget i Varde Kommuneplan 2017.

Varde Kommuneplan 2017 fastlægger følgende med retningslinje 8.1 og 8.2 for kulturmiljø:

"8.1 Afgrænsede og udpegede bevaringsværdige kulturmiljøer skal friholdes for byggeri, anlæg mv., som ikke er foreneligt med de kulturhistoriske interesser."

*"8.2 I områder, der grænser op til de bevaringsværdige kulturmiljøer, skal der lægges vægt på, at de kulturhistoriske værdier og landskaber ikke tilsidesættes i forbindelse med byggeri, anlægsarbejde og andre ændringer."*⁴²⁴

⁴²⁴ Varde Kommune, Kommuneplan 2017,

http://www.vardekommune.dk/sites/default/files/borger/bolig_og_byggeri/plan_og_byudvikling/kommuneplan_2017/kp_17_endelig_hovedstruktur_01.02.2018_tilrettet_hovedstruktur.pdf

17.3

0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen i 2024, hvis den planlagte kystbeskyttelse ikke gennemføres i perioden 2020-24. Ved 0-alternativet foretages der ingen strandfodring, hvorfor der langs strækningen vil forekomme en naturlig tilbagerykning af kystlinjen og klitter på op til ti meter inden for perioden 2020-24. Omfanget af den naturlige tilbagerykning fremgår af Figur 17-5. Foruden den naturlige tilbagerykning kan der i tilfælde af en 100 år stormhændelse ske en yderligere erosion på 25 meter langs strækningen. I det følgende beskrives og vurderes de ændringer, der sker ved 0-alternativet.



Figur 17-5. Beskyttet sten- og jorddige samt bevaringsværdigt kulturmiljø, som kan forventes oversvømmet ved et klitgennembrud ved en 100 års stormhændelse.

Inden for strækningen findes hovedsageligt enkeltfund, som er fjernet fra findestedet, og dermed ikke kan påvirkes af den naturlige tilbagerykning. Ved stationering 5,4 findes et registreret vrug (190703-23), der er mere end 100 år gammelt og dermed beskyttet af museumslovens § 29g, stk. 2. Vraget er registreret tæt ved strandkanten i havet. Det vides ikke, om vraget allerede i

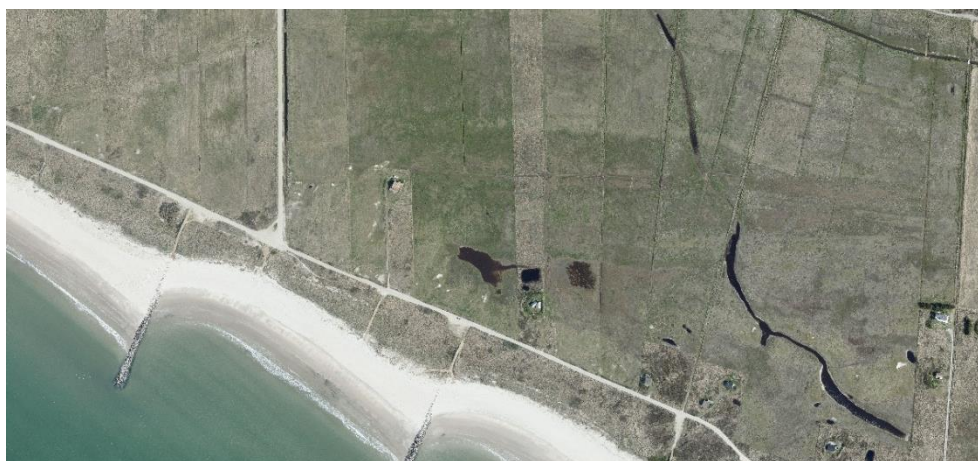
dag er blotlagt, men det formodes at være dækket af sand efter gentagne strandfodringer inden for området, som har bidraget til konservering og bevaring af vraget. Hvis 0-alternativet realiseres, vil der sandsynligvis ske en erosion, som kan blotlægge vraget, så det kan blive påvirket af naturens kræfter og naturlig nedbrydning, når det ikke længere dækkes og beskyttes af sand og mudder.

Som følge af kystlinjens tilbagerykning og klitters nedbrydning kan der dukke nye ikke registrerede fortidsminder op, som hidtil har været skjult. De endnu ukendte fortidsminder på havbunden kan, ligesom fortidsminderne på land, 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.

Det nord-sydgående dige ved st. 3,3 kan i forbindelse med klitgennembrud i forbindelse med en akut erosion på 25 meter blive påvirket af oversvømmelse af de bagvedliggende arealer. Diget kan i den forbindelse blive beskadiget og delvist blive skyllet bort af vandmasserne. Diget kan dermed miste en del af sin synlighed som landskabselement.

Udpegningen af de to bevaringsværdige kulturmiljøer jf. Varde Kommuneplan 2017, bliver berørt af klittilbagerykning på mellem 2,5 til 7,5 meter for udpegningen Blåvands Huk (st. 0-1,5) og op til ti meter for udpegningen Øster Oksby (st. 2,8-5,1) inden for 0-alternativets tidsramme frem mod 2024. Tilbagerykningen sker udelukkende på stranden og på klitrækken, hvor der ikke findes nogen sårbare kulturelementer.

I tilfælde af en 100 års stormhændelse kan der som følge af klitgennembrud forekomme oversvømmelse af baglandet ved st. 2,5-5,5 som kan påvirke store dele af kulturmiljøet Øster Oksby. Udpegningen omfatter en karakteristisk markinddeling, der afspejler den tidligere matrikulering⁴²⁵, se Figur 17-6. Markinddelingen, som er en væsentlig del af det bevaringsværdige kulturmiljø, kan med stor sandsynlighed blive skadet som følge af oversvømmelsen. Vandmasserne kan udviske eller skylle de tydelige matrikelgrænser væk, så nogle af de kulturhistoriske elementer går tabt.



Figur 17-6. Den historiske markinddeling inden for det bevaringsværdige kulturmiljø Øster Oksby.⁴²⁶

⁴²⁵ Varde Kommuneplan, 2018, Bevaringsværdige kulturmiljøer, http://www.vardekommune.dk/sites/default/files/borger/bolig_og_byggeri/plan_og_byudvikling/kommuneplan_2017/kp_17_endelig_redegoerelse_opdateret_februar_2018.pdf

⁴²⁶ Kortforsyningen, Skråfoto, 2017, <https://skraafoto.kortforsyningen.dk/oblivisionjs/soff/index.aspx?project=denmark&id=JNKWGD>

17.4 Vurdering af påvirkninger

Den planlagte kystbeskyttelse forventes at medføre følgende påvirkninger:

- Påvirkning af fortidsminder på land
- Påvirkning af fortidsminder på havbunden
- 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.

Færdsel med maskiner og arbejdspladser

Entreprenørmaskinerne køres ned på stranden ad eksisterende veje. Det er derfor ikke nødvendigt at etablere midlertidige ramper og tilkørselsveje på tværs af klitterne, der kunne have beskadiget fortidsminder. 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 lille.

De ikke-fredede fortidsminder, der er fundet på strækningen, består af enkeltfund, som efterfølgende er fjernet fra findestedet, og som derfor heller ikke påvirkes af færdsel. Der findes flere bunkers langs stranden og i klitterne, som ikke er registreret eller beskyttet. Befæstningsanlæggene vurderes ikke at blive påvirket af færdsel eller kystbeskyttelsen, da entreprenørmaskinerne anvender de eksisterende veje og stier, ligesom de kan styre udenom anlæggene.

Sandflugtsdæmpning med hjelme sker med håndkraft i klitterne og på stranden i det øverste sandlag, så sandsynligheden for at påvirke fortidsminder er meget lille. Dog bliver hjelmeplanterne 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, så sandsynligheden for, at de beskadiger fortidsminder, er også lille.

Hvis der opdages fortidsminder under strandfodringen, skal arbejdet standses, og museet tilkaldes (jf. museumslovens §27 stk. 2). Museet vil sikre, at fortidsmindet håndteres korrekt. Ikke-fredede fortidsminder i form af enkeltfund kan registreres og fjernes fra stedet, så de bevares for eftertiden.⁴²⁷

De midlertidige arbejdspladser, der bruges i forbindelse med kystbeskyttelsen, etableres på eksisterende parkeringsplads og medfører ikke større indgreb.

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 det er muligt at styre uden om befæstelsesanlæggene. 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

⁴²⁷ Kulturministeriet, Bekendtgørelse af museumsloven, LBK nr. 358 af 08/04/2014, <https://www.retsinformation.dk/forms/r0710.aspx?id=162504>

Påvirkning ved strandfodring

Hævning af stranden som følge af strandfodring bidrager fysisk til at ændre de kulturhistoriske elementers visuelle fremtræden og sammenhænge, da sandet kan tildække strandbreddens kulturhistoriske elementer helt eller delvist. Tildækningen af fortidsminderne vil ske umiddelbart ved strandfodringen, og sandet vil over tid forsvinde igen som følge af vand- og vinderosion.

Omvendt forhindrer kystbeskyttelsen, at elementerne ender i havet som følge af kysttilbagerykning, hvor de i højere grad ville kunne blive ødelagt. De kulturhistoriske elementer omfatter bunkeranlæggene fra 2. Verdenskrig på stranden og i klitterne, der ikke er registreret eller beskyttet af museumsloven.

Den naturlige dynamik langs kysten medfører, at endnu ikke-registrerede fortidsminder kan dukke frem af sandet eller klitterne. Kystbeskyttelsen vil dog i høj grad bevare kystlinjen og stranden i dens nuværende form, hvilket minimerer sandsynligheden for, at ikke kendte fortidsminder skylles fri med risiko for at blive beskadiget.

Samlet vurdering: Jordfaste fortidsminder på stranden vil med stor sandsynlighed blive helt eller delvist tildækket af sand ved strandfodring. Påvirkningen er lokal, da den er begrænset til enkelte fortidsminder på den 5,5 km lange strækning. Varigheden af påvirkningen er lang, da sandet kun langsomt borteroderes. 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 fortidsminder ved tildækning af sand ved strandfodring.

17.4.2 Påvirkning af fortidsminder på havbunden

Ved strandfodring anvendes en rørledning, som placeres på havbunden, eller en flyderørledning, der fastholdes med bundankre eller fastholdes af en mindre slæbebåd.

Ved strandfodring med bundliggende rørledning placeres røret i den ønskede position ved hjælp af mindre skibe fra stranden og ud på havet. Røret 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 vrage 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. Screening 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 vrage. Sandsynligheden for, at ankrene rammer og ødelægger et fortidsminde, er dog lille, men placeres ankrene alligevel oven på et helt eller delvist blottet 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.

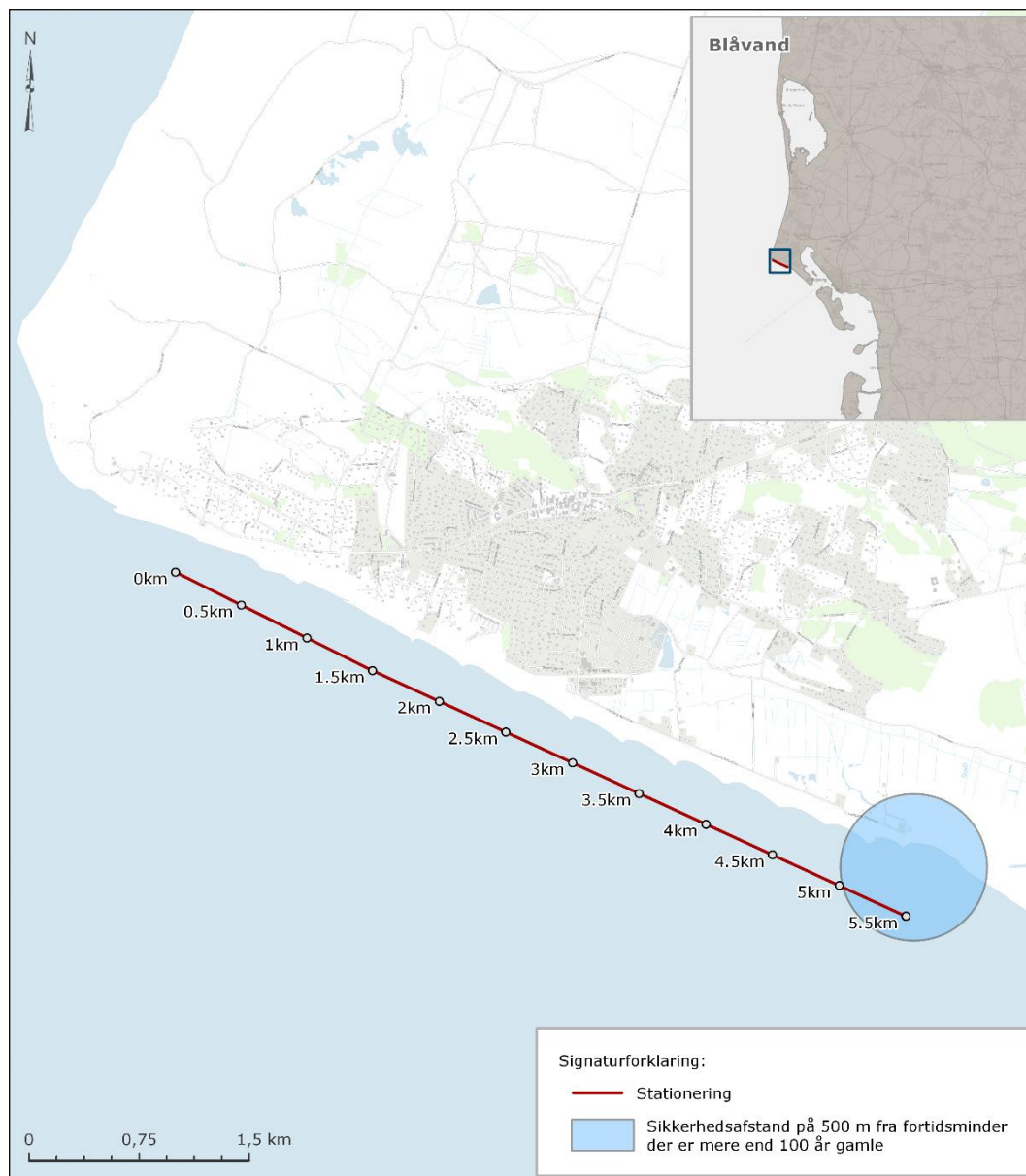
Fortidsminder ældre end 100 år er beskyttet af museumsloven og har dermed større kulturhistorisk interesse og er mere sårbare end de fortidsminder, der er yngre end 100 år. I henhold til museumslovens § 29g, stk. 2 må der ikke foretages ændringer af fortidsminder ældre end 100 år, hvilket betyder, at bundankrene ikke må placeres oven på vraket (190703-23).

For at nedbringe en væsentlig påvirkning af fortidsmindet, 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 ankere i en afstand på 500 meter til den registrerede placering af det enkelte, beskyttede fortidsminde. Sikkerhedszonen på 500 meter omkring fortidsmindet, der er ældre end 100 år, fremgår af Figur 17-7. 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 vraket vil være effektivt beskyttet mod at blive ramt, og dermed beskadiget af bundankrene. På den baggrund vurderes det, at bundankrene ikke vil skade vraket, og der vil ikke være en væsentlig indvirkning på det beskyttede fortidsminde 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 eller flydende rørledning med bundankre vurderes det, at der ikke er nogen påvirkning af fortidsminder, hvis afværgetiltag om sikkerhedszone ved brug af bundankre gennemføres. Kystbeskyttelsen medfører dermed ingen væsentlig indvirkning på fortidsminder på havbunden.



Figur 17-7. 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. Det eneste registrerede fortidsminde, der formodes placeret inden for en afstand af 100 meter fra klitfoden, er det mere end 100 år gamle vrage (190703-23).

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 fortidsmindet, men vil overdække det og beskytte det mod naturlig nedbrydning. Påvirkningsgraden vurderes som følge heraf at være lille. Tildækningen af fortidsminderne vil ske umiddelbart ved fodringen, og sandet vil over tid igen blive borte-roderet af vand og vind, 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 af det tilførte sand. Hvis der findes nye fund, vil arbejdet blive stoppet, så museet kan inspicere området jf. museumslovens §27 stk. 2. Sandsynligheden for, at fortidsminder bliver ødelagt, er derfor lille. Sker skader alligevel, vil påvirkningen være lokal, da påvirkningen knytter sig til det enkelte fortidsminde. Konsekvensen ved overdækningen af fortidsmindet med sand vurderes på den baggrund som begrænset, da sandet beskytter mod nedbrygning af fortidsmindet. Der vil dermed ikke være en væsentlig indvirkning på fortidsminder ved udvidelse af stranden.

17.4.3 Påvirkning af beskyttede sten- og jorddiger

Det beskyttede sten- og jorddige ved st. 3,3 vil ikke blive påvirket af den planlagte kystbeskyttelse på grund af digets afstand til kysten. Der vil dermed ikke være en væsentlig indvirkning på det beskyttede sten- og jorddige.

17.4.4 Påvirkning af kulturhistoriske udpegninger

Den planlagte kystbeskyttelse kan potentielt påvirke Varde Kommunes kulturhistoriske udpegning af værdifuldt kulturmiljø, hvis der sker en visuel eller fysisk påvirkning af de udpegede interesser. Varde Kommunes retningslinjer for bevaringsværdige kulturmiljøer specificerer, at de skal friholdes for anlæg, byggeri m.v., der ikke er foreneligt med de kulturhistoriske interesser.⁴²⁸

Målsætningen om at fastholde kystlinjen ved strandfodring vil overordnet set medføre, at de kulturhistoriske elementer inden for udpegningen kan fastholdes i deres nuværende form, og at deres historiske værdi dermed bevares.

Entreprentormaskinerne kører ned på stranden ad eksisterende veje. Sandflugtsdæmpning sker med håndkraft i klitterne og på stranden i det øverste sandlag, hvilket ikke forventes at påvirke udpegningerne. De midlertidige arbejdspladser placeres inden for kommuneplanens udpegninger for bevaringsværdige kulturmiljøer. Arbejdspladserne placeres midlertidigt på eksisterende parkeringspladser bag ved klitrækken, hvor der i forvejen er en del trafik, og påvirkningen vil derfor være ubetydelig.

Kystbeskyttelsesarbejdet i form af strandfodring varer ca. 14 dage pr. kilometer, mens de midlertidige arbejdspladser kan blive anvendt så længe der kystbeskyttes, hvorefter den igen nedlægges. På den baggrund vurderes det, at de kulturhistoriske elementer inden for udpegningen kun bliver visuelt påvirket midlertidigt af arbejdet. Samtidig vil den planlagte kystbeskyttelse betyde, at de kulturhistoriske elementer inden for udpegningen kan fastholdes i dens nuværende form, og at dens historiske vidnesbyrd bevares. Kystbeskyttelsen vurderes på den baggrund at være i overensstemmelse med kommunens retningslinjer, da den kulturhistoriske udpegning respekteres.

17.5 Afværgetiltag

I anlægsfasen gennemføres følgende afværgetiltag, som kan hindre, mindske eller kompensere for den planlagte kystbeskyttelses påvirkninger af miljøet:

- I forbindelse med anbringelse af bundankre fra skibe og ved fastholdelse af flyderørledningen skal der opretholdes en sikkerhedsafstand på 500 meter til de fortidsminder på havbunden,

⁴²⁸ Varde Kommune, Kommuneplan 2017,

http://www.vardekommune.dk/sites/default/files/borger/bolig_og_byggeri/plan_og_byudvikling/kommuneplan_2017/kp17_endelig_hovedstruktur_01.02.2018_tilrettet_hovedstruktur.pdf

der er beskyttet af museumslovens § 29g, stk. 2. Zonen kan mindskes ved marinarkæologisk gennemgang af potentielt geofysisk materiale, hvor det kan påvises, at der ikke findes beskyttede fortidsminder i det planlagte tracé for udlægning af rørledningen.

17.6 Kumulative effekter

Der er ikke kendskab til vedtagne planer eller projekter, der i samspil med den planlagte kystbeskyttelses miljøpåvirkninger vil betyde, at påvirkningerne forstærkes i forhold til kulturarv.

17.7 Sammenfattende vurdering

Konsekvensen af den planlagte kystbeskyttelse for fortidsminder på land vurderes samlet set at være begrænset, da påvirkningen består af hel eller delvis tildækning af befæstningsanlæggene ved strandfodring. Der vil dermed ikke være en væsentlig indvirkning på fortidsminder på land.

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 vraket, 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, og der vil derfor ikke være en væsentlig indvirkning. Ved anvendelse af afværgetiltag, vil der ikke ske en påvirkning af vraket.

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, da tildækningen beskytter mod nedbrydning. 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.

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	Lokal	Lille	Lang	Begrænset
Påvirkning af fortidsminder på havbunden					
Strandfodring med rørledning	-	-	-	-	- ¹
Udvidelse af stranden	Lille	Lokal	Lille	Lang	Begrænset
Påvirkning af beskyttede sten- og jorddiger	-	-	-	-	-
Påvirkning af kommuneplanens kulturhistoriske udpegninger					Overensstemmelse

Tabel 17-4. Opsummering af de samlede miljøpåvirkninger af kulturarv og kulturhistoriske interesser forbundet med den planlagte kystbeskyttelse. ¹ 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 ved Blåvand.

18.1 Metode

De eksisterende forhold og den planlagte kystbeskyttelses miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af:

- Skrivebordsundersøgelse af eksisterende viden fra tidligere analyser, undersøgelser, rapporter, samt Varde Kommune.
- Interviews med udviklingskonsulent i Varde Kommune, Natur- og Kulturcenteret samt en repræsentant fra en grundejerforening. 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 Varde Kommune.

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 ved Blåvand. Hertil er materielle goder inden for det oversvømmelsestruede areal, som følge af en 100 årsstormhændelse og klitgennembrud også inddraget i undersøgelsesområdet.

Ejendommene i BBR-registret optræder i forskellige ejendomstyper, hvor ejendomsdata er inddelt i følgende fem kategorier:

- Beboelse
- Sommerhuse
- Landbrug
- Industri og andet erhverv
- Andet

Tabel 18-1 nedenfor opsummerer ejendoms-kategorierne fra BBR-registret, samt undersøgelsens kategoriserede grupper.

BBR-registreret ejendoms-kategori	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
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 samlede kategori angiver betegnelsen, som bliver brugt i det følgende.

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere den planlagte kystbeskyttelses 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
- Erhvervsjendomme
- Infrastruktur og tekniske anlæg

I de følgende underafsnit beskrives de eksisterende materielle goder på strækningen ved Blåvand inden for et undersøgelsesområde, som relaterer sig til de nævnte emner.

18.2.1 Private ejendomme

På strækningen ved Blåvand ligger der en række bygninger inden for undersøgelsesområdet. Bygningerne fremgår af nedenstående tabel, som viser bygningerne fordelt på ejendomstype. Af tabellen fremgår det, at der ligger 120 sommerhuse ligger inden for undersøgelsesområdet.

Ejendomstype	Antal ejendomme	Ejendomsværdi (mio. kr.)
Beboelse	-	-
Sommerhuse	120	265
I alt	120	265

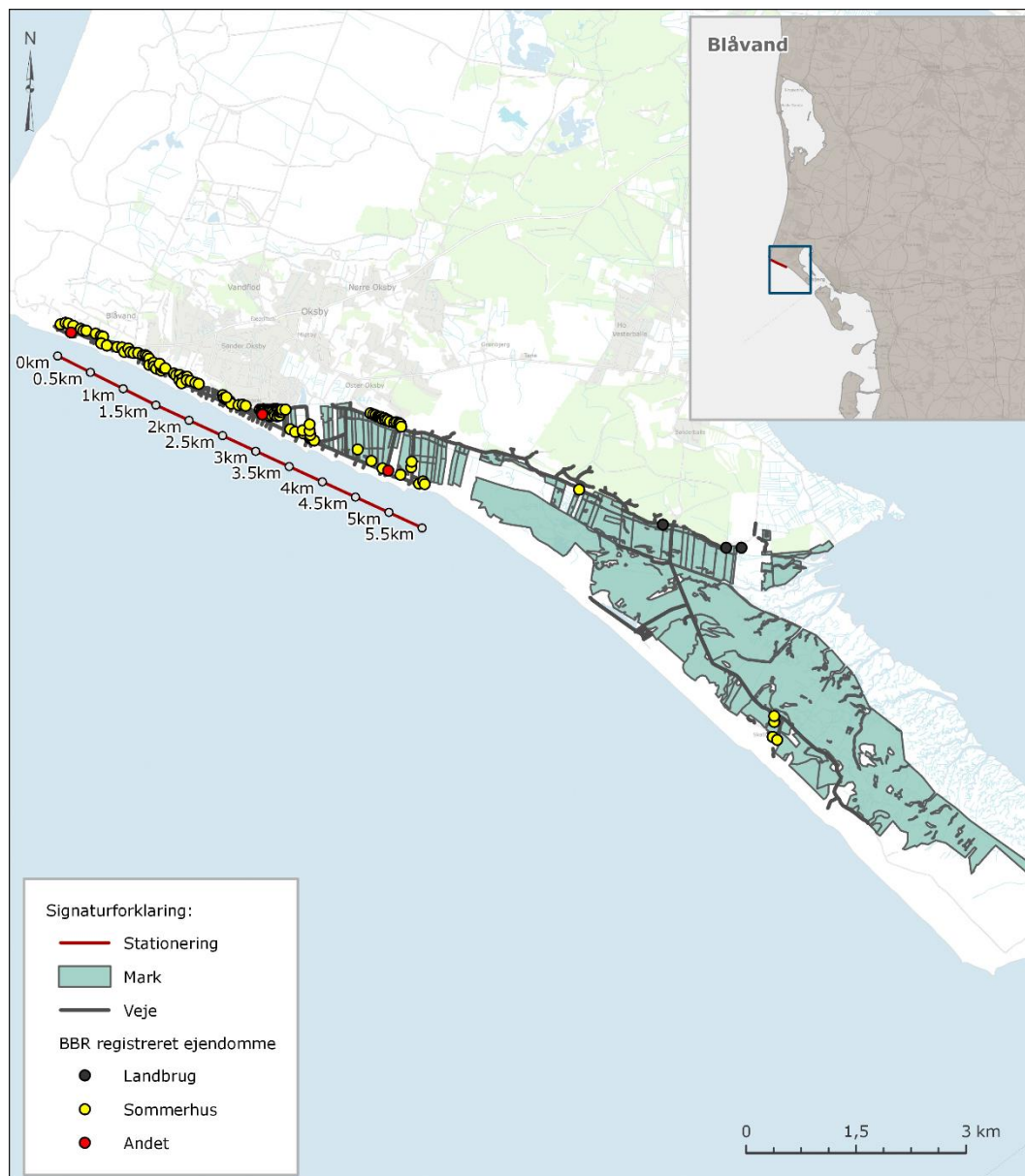
Tabel 18-2. Ejendomstyper og ejendomsværdier (i mio. kr.) inden for undersøgelsesområdet ved Blåvand.⁴²⁹
 *Tabellen omfatter ikke ejendomsværdier for alle relevante ejendomme, da ikke alle ejendomme findes i ESR-registret.

For at kombinere de identificerede bygninger med relevant information vedrørende ejendomsværdier er der foretaget en screening af, hvilke bygninger, der kan findes i BBR- og ESR-registret. Heraf konkluderes det, at der er opgjort en ejendomsværdi for 91 sommerhuse med en samlet ejendomsværdi på ca. 265 mio. kr. En stor del af sommerhusene ligger på Fyrvej, Lille Strandvej, Skippervej, Stæhrsvej, Strandparken samt Hvidbjerg Strandvej.

Kortet nedenfor viser de ejendomme, vejinfrastruktur og landbrugsarealer, som ligger inden for undersøgelsesområdet på strækningen ved Blåvand. Af kortet fremgår det, at hovedparten af de identificerede ejendomme ligger ved den yderste klitrække langs strækningen. En større del af ejendommene ligger desuden i baglandet mere end 0,5 km fra kysten.

Klitten i undersøgelsesområdet sandflugtsdæmpes ved beplantning for at opbygge og styrke klitten og for at modvirke sandflugt, da en åben klit uden beplantning medfører sandfygning. Sandfygning er ofte til gene for de omkringliggende områder herunder de mange sommerhusområder nær klitten. Beplantning forebygger, at sandet blæser ind på veje, haver, huse og andre værdier i nærheden.

⁴²⁹ Data er hentet fra Bygnings- og Boligregistret (BBR) samt www.OIS.dk (2019). Ejendomsværdier er fundet ved at kombinere data med ESR-registret (Det Fælleskommunale Ejendomsstamregister).



Figur 18-1. Ejendomme, landbrugsarealer samt vejinfrastruktur inden for undersøgelsesområdet ved Blåvand.

18.2.2

Landbrugsarealer

På strækningen ved Blåvand findes en række landbrugsarealer, som inden for undersøgelsesområdet primært ligger bag klitten mellem højde 6 og højde 10a, hvilket fremgår af Figur 18-1. Landbrugsarealet i undersøgelsesområdet er dog begrænset, da kyststrækningen generelt er udlagt med sommerhusområder og fredede landarealer. Nedenstående tabel viser fordelingen af afgrøder på landbrugsarealerne.

I alt ligger der 36,23 ha landbrugsareal inden for undersøgelsesområdet, hvor den største andel udgøres af miljøgræs med Miljøvenlige Jordbrugsforanstaltninger (MVJ)-tilsagn.

Hovedparten af landbrugsarealerne er udpeget som permanent miljøgræs med MVJ-tilsagn (12,51 ha) og har afgrødekoden 254, hvilket betyder, at arealet er et landbrugsareal og lever op

til almindelige betingelser for grundbetaling.⁴³⁰ I alt 10,23 ha hører ind under afgrødekode 263 – Græs uden kløvergræs (omdrift). Landbrugsarealerne i området er derudover domineret af 8,43 ha miljøgræs med MVJ-tilsagn i omdrift samt 2,53 ha slåningsbrak.

Afgrødetype	Landbrugsareal (ha)
Græs med kløver/lucerne, under 50 % bælgeplanter (omdrift)	0,86
Græs og kløvergræs uden norm, under 50 % kløver (omdrift)	0,89
Græs uden kløvergræs (omdrift)	10,23
Miljøgræs MVJ-tilsagn (0 N), (omdrift)	8,43
Miljøgræs MVJ-tilsagn (0 N), (permanent)	12,51
Permanent græs, normalt udbytte	0,78
Slåningsbrak	2,53
I alt	36,23

Tabel 18-3. Landbrugsarealer (ha) fordelt på type inden for undersøgelsesområdet ved Blåvand.⁴³¹

18.2.3 Erhvervsejendomme

Der er identificeret én erhvervsejendom inden for undersøgelsesområdet ved Blåvand. Det drejer sig om Hvidbjerg Strand Feriepark på Hvidbjerg Strandvej 27 med en ejendomsværdi på 81 mio. kr. Under kategorien "andet" er der identificeret to bygninger. Der fremgår ikke ejendomsværdier på de to bygninger, hvilket potentielt kan skyldes, at de er offentligt ejede bygninger med en meget lav vurderingsværdi. Der findes tre landbrugsejendomme i undersøgelsesområdet, som heller ikke har en oplyst ejendomsværdi.

Ejendomstype	Antal ejendomme	Ejendomsværdi (mio. kr.)
Industri og andet erhverv	1	81
Landbrug	3	-
Andet	2	-
I alt	5	81

Tabel 18-4. Ejendomstyper og ejendomsværdier (i mio. kr.) inden for undersøgelsesområdet ved Blåvand.⁴³²

*Tabellen omfatter ikke ejendomsværdier for alle relevante ejendomme, da ikke alle ejendomme findes i ESR-registret.

18.2.4 Infrastruktur og tekniske anlæg

Af Figur 18-1 fremgår vejnettet ved Blåvand, både ubefæstede og befæstede. De primære veje til og fra Blåvand og Oksby er Tane Hedevej og Blåvandvej, der munder ud i Fyrvej, som er den primære vej ud til Blåvand Strand og Blåvandshuk Fyr. Fra Tane Hedevej udspringer Hvidbjerg Strandvej, som er den primære vej ud til Hvidbjerg Strand. Hvidbjerg Strandvej ligger bag klitten fra hofde 4 ud for Hvidbjerg Strand Feriepark og ud til hofde 10a. Det samlede vejnet inden for undersøgelsesområdet måler i alt 12,2 km. Der er ingen større tekniske anlæg inden for undersøgelsesområdet.

18.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen i 2024, hvis den planlagte kystbeskyttelse ikke realiseres. I det efterfølgende er risikoen for påvirkninger ved 0-alternativet beskrevet for de følgende fire emner:

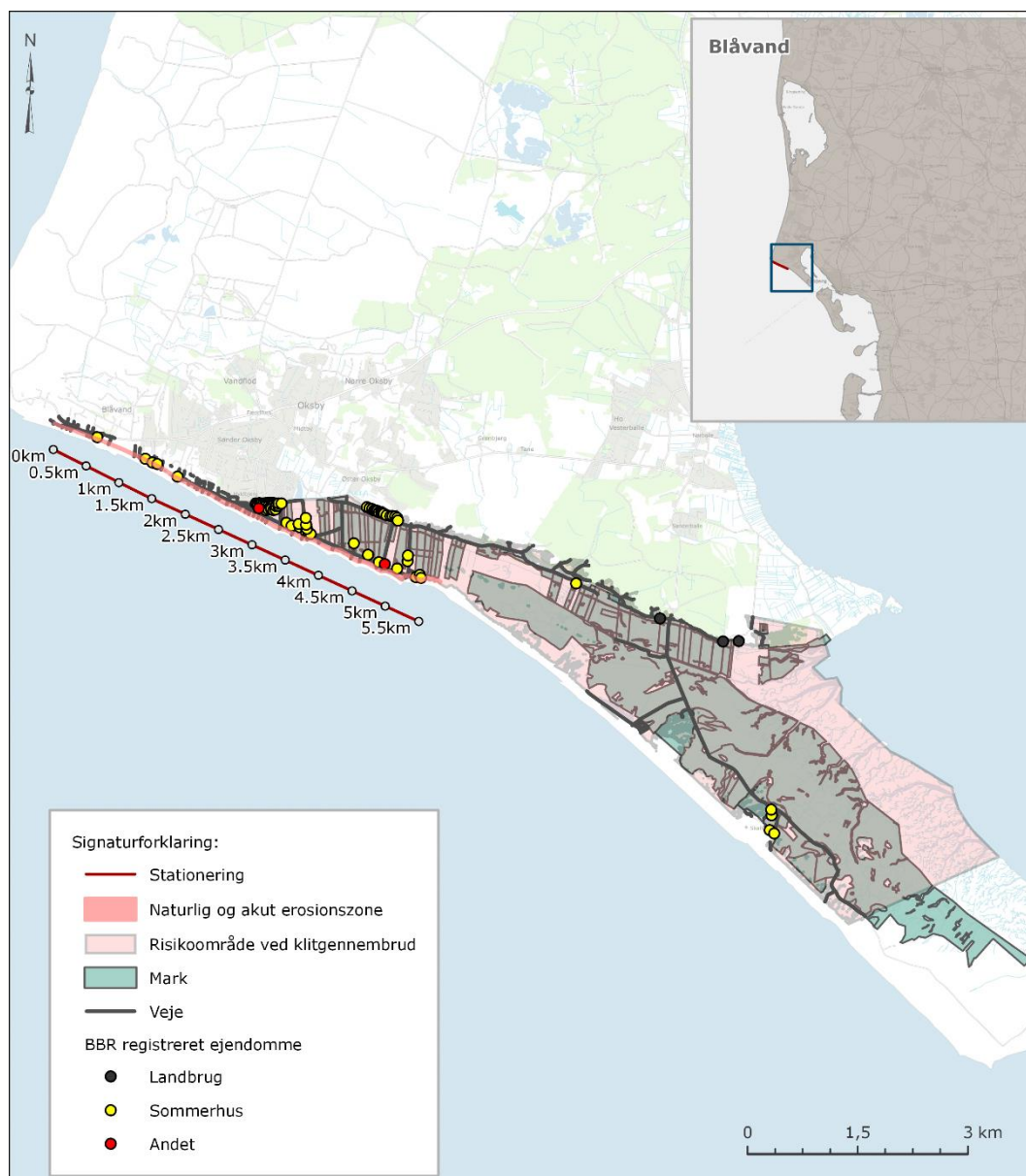
⁴³⁰ http://naturerhverv.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tilskud/Arealtilskud/Miljoe_oekologitilskud/2016-Miljoe-og-oekologi/Afgroedekoder_for_tilsagn_2016.pdf

⁴³¹ Miljø- og Fødevarerministeriet, Landbrugsstyrelsen, <https://lbst.dk/landbrug/kort-og-markblokke/>

⁴³² Boliger er identificeret ved brug af Bygnings- og Boligregistret (BBR) og OIS. Ejendomsværdier er fundet ved at kombinere data med ESR-registret (Det Fælleskommunale Ejendomsstamregister).

- Private ejendomme
- Landbrugsarealer
- Erhvervsejendomme
- Infrastruktur og tekniske anlæg

En nærmere beskrivelse af *0-alternativet*, der ligger til grund for den følgende analyse findes i kapitel 5. Udover den gennemsnitlige årlige tilbagerykning af kysten, kan der forekomme en akut tilbagerykning af kystlinjen under storm, og jf. kapitel 5 defineres strækningen ved Blåvand som værende følsom overfor "meget stor akut erosion". Der forventes en akut erosion på 25 meter i tilfælde af en 100 årsstormhændelse, ud over den naturlige tilbagerykning.



Figur 18-2. Materielle goder, som påvirkes af 0-alternativet.

På Figur 18-2 ses de materielle goder, som påvirkes ved realisering af 0-alternativet. Skallingen er dog generelt lavt beliggende, hvormed der også strømmer vand ind fra Ho Bugt i tilfælde af

stormhændelser. Det er ikke undersøgt, hvor stor en andel af Skallingen, som under alle omstændigheder vil blive oversvømmet uanset om, der kystbeskyttes eller ikke.

18.3.1 Private ejendomme

En realisering af 0-alternativet vil medføre, at kysten vil udvikle sig naturligt. Den naturlige tilbagerykning på strækningen ved Blåvand vil i gennemsnit ligge på mellem 0,5-2 meter årligt, hvis der ikke strandfødres. Dog kan den naturlige kysttilbagerykning variere signifikant fra år til år, og en enkelt storm kan erodere væsentligt mere af kysten. En 100 årsstormhændelse kan betyde en yderligere erosion på 25 meter langs strækningen.

Inden for den kommende fællesaftaleperiode fra 2020-24, vil 0-alternativet betyde, at seks bygninger er erosionstruede på grund af kysttilbagerykningen samt den akutte erosion. I tilfælde af en 100 årsstormhændelse kan der ligeledes ske et gennembrud af klitrækken, hvormed der føres vand ind til baglandet. Området er generelt lavtliggende, og klitrækken stopper umiddelbart efter hofde 10a, hvormed vandet også vil løbe ind til baglandet ad den vej, ligesom der også løber vand ind fra Ho Bugt.

Baglandet er derfor allerede udsat i forhold til oversvømmelse, men et kollaps vil betyde, at vandet strømmer hurtigere til baglandet, og et større areal tættere på byen kan blive påvirket af oversvømmelse. En 100 årsstormhændelse kan betyde, at 105 bygninger er oversvømmelsestruede. Hvorvidt om klitgennembruddet er skyld i oversvømmelse af alle bygninger, er ikke undersøgt. Det kan dog forventes, at en stor del af bygningerne vil blive oversvømmet uanset klitgennembruddet på grund af Skallingens lave beliggenhed, hvor store dele ligger mellem kote 1-3 DVR90.

Når der ikke gennemføres kystbeskyttelse, kan de private ejendommers værdi under alle omstændigheder forringes, ligesom lysten til at foretage investeringer og bosætte sig i området vil aftage til skade for lokalsamfundet.

18.3.2 Landbrugsarealer

Der er risiko for gennembrud af den sydlige del af klitrækken på strækningen, hvor de identificerede landbrugsarealer inden for undersøgelsesområdet ligger. Området er lavtliggende, hvilket betyder, at der kan ske oversvømmelse af landbrugsarealerne, selvom gennembrud af klitrækken forhindres. Omfanget af oversvømmelsen vurderes dog at være større i tilfælde af klitgennembruddet, ligesom vandet hurtigere strømmer til. Hovedparten af de landbrugsområder, der kan blive berørt, er dog miljøgræs samt græs uden kløvergræs, så der sandsynligvis ikke vil ske direkte tab af landbrugsarealerne.

Tilbagerykningen af kysten på strækningen vil inden for perioden 2020-24 ikke medføre tab af landbrugsarealer. Men nogle arealer kan blive påvirket af øget sandflugt og klitdannelse, som følge af deres nærhed til kysten, hvilket kan betyde tab og forringelse af landbrugsarealerne og deres værdi på længere sigt. Den naturlige tilbagerykning af kysten og klitrækken frem til år 2024 er begrænset, hvormed der ikke forventes at ske store tab og forringelser af landbrugsarealerne i 2020-24.

18.3.3 Erhvervsejendomme

Det vurderes, at den identificerede erhvervsejendom og én af de to bygninger under kategorien "andet" ligger i risikozonen for at blive oversvømmet inden 2024, hvis 0-alternativet realiseres. Det skyldes en stor risiko for oversvømmelse som følge af gennembrud af klitrækken. Oversvømmelse kan dog også ske selvom klitgennembruddet forhindres, da området er lavtliggende og Skallingen dermed oversvømmes uanset ved stormhændelser. Udbredelsen af oversvømmel-

sen kan dog godt være større ved klitgennembruddet. Risikoen for oversvømmelse betyder, at ejernes interesse for at investere i udvidelser af eksisterende eller nye produktionsfaciliteter kan mindskes.

18.3.4 Infrastruktur og tekniske anlæg

0-alternativet vil betyde erosion af dele af infrastrukturen. Dog vedrører erosionen primært ube-fæstede veje gennem klitterne, som ender på stranden. Erosionen har dermed en begrænset påvirkning inden for perioden 2020-24, men på længere sigt, kan dele af Hvidbjerg Strandvej blive erodere bort. Veje på den sydligere del af strækningen, som ligger inden for risikoområdet for oversvømmelse kan blive oversvømmet som følge af 0-alternativet i tilfælde af en 100 års-stormhændelse. Arealerne er lavtliggende, hvormed der kan ske oversvømmelse af store dele af arealerne, selvom et klitgennembrug forhindres. Oversvømmelse kan betyde, at nogle veje øde-lægges og må renoveres.

18.4 Vurdering af påvirkninger

I det følgende vurderes miljøpåvirkningerne 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
- Erhvervsjendomme
- Infrastruktur og tekniske anlæg

Påvirkningen af de materielle goder har også en videre betydning for de samfundsmæssige eller lokalsamfundsmæssige forhold, herunder den sociale struktur og erhvervslivet i området, som derfor indgår i de følgende vurderinger. Målsætningen er at standse tilbagerykningen af strand og klitforkant langs strækningen, så kystprofilen fastholdes i hele aftaleperioden. Herved forøges sikkerheden signifikant mod skade på huse og infrastruktur som følge af erosion i forhold til, hvis der ikke udføres kystbeskyttelse.

18.4.1 Private ejendomme

Gennemførelse af den planlagte kystbeskyttelse ved Blåvand i perioden 2020-24 er med til at opretholde sikkerhedsniveauet af klitterne samt diget og bidrager til, at den eksisterende sikkerhed for oversvømmelse af Blåvand by opretholdes.

Der vil fortsat ske oversvømmelse af Skallingen, men en eventuelt øget udbredelse som følge af et klitgennembrud forhindres, hvormed det forventes, at et lavere antal private ejendomme på-virkes af oversvømmelse end ved 0-alternativet. Kystbeskyttelsen forhindrer derudover tilbage-trækning af kysten, hvormed seks ejendomme beskyttes mod at ende i havet, så længe der kyst-beskyttes. Strandfodringen har derfor stor betydning for den lokale befolkning og deres ejendomme i og omkring Blåvand.

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 kornstørrelse 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.

Under de nuværende forhold opleves sandflugt på strækningen, hvilket ikke forventes at øges væsentligt med den planlagte strandfodring, da den brede bevoksede klitrække langs stranden beskyttes med sandflugtsdæmpende foranstaltninger, så den fortsat vil fange sandet og opbygge klitten og dermed beskytte de private ejendomme på de bagvedliggende arealer.

Ifølge Varde Kommune har den øgede sikkerhed som følge af kystbeskyttelsen 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 strandfodring.⁴³³ Den stigende ejendomsværdi afspejler bl.a. lysten til at købe og bosætte sig, hvilket vil bevare og styrke det lokale samfund.

Den løbende indsats i form af sandflugtsdæmpning ved plantning af hjælme, faskiner og fyrre-toppe på udsatte steder, 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 beskytte private ejendomme langs kyststrækningen mod at ende i havet, da kystbeskyttelsen fastholder den nuværende kyst- og klitlinje. Derudover forventes kystbeskyttelsen med moderat sandsynlighed at beskytte en række ejendomme mod at blive oversvømmet. Effekten af kystbeskyttelsen vurderes at være lokal, da kystbeskyttelsen beskytter ejendomme ved Blåvand. Påvirkningsgraden vurderes at være høj, da der er tale om, at kystbeskyttelsen forhindrer tab og oversvømmelse af private ejendomme inden for perioden 2020-24. 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 moderat.

18.4.2 Landbrugsarealer

Gennemførelsen af kystbeskyttelsen i perioden 2020-24 vil medvirke til at beskytte dele af landbrugsarealerne langs kysten mod oversvømmelse og sandflugt og dermed sikre deres nytteværdi på længere sigt. Det må dog forventes at store dele af arealerne inden for risikoområdet for oversvømmelse fortsat vil blive oversvømmet ved stormhændelser, da der efter hofde 10a ikke findes nogle klitter, der forhindrer havvandet i at trænge ind til baglandet. Hvor store dele, der beskyttes mod oversvømmelse, er dermed uvist.

Kystbeskyttelsen vil for landbruget især betyde, at der opretholdes græs- og vådområder, som grænser op til Vesterhavet. Samtidig vil lodsejerne sikre sig indtægter fra grundbetaling og evt. grøn støtte for deres jordlodder, som vil bidrage til at bevare landbruget som et aktivt erhverv i undersøgelsesområdet.

Samlet vurdering: Den planlagte kystbeskyttelse vil med moderat sandsynlighed beskytte landbrugsarealerne mod oversvømmelse, men vil med meget stor sandsynlighed beskytte mod erosion, da kysten og klitlinjen fastholdes. Effekten vurderes at være lokal, da det kun er landbrugsarealerne langs den 5,5 km lange strækning, hvor der kystbeskyttes, der bevares. Det vurderes, at der vil forekomme en langvarig påvirkning af landbrugsarealerne, men påvirkningen lille, da der stadig kan ske oversvømmelse af store dele af Skallingen. Konsekvensen vurderes at være begrænset, men positiv for landbrugsarealerne og de tilknyttede interesser i den kystnære zone langs strækningen. Kystbeskyttelsen medfører dermed ingen væsentlige indvirkninger på landbrugsarealer.

⁴³³ Panduro et al., 2017, Værdien af et sandfodringsprojekt.

18.4.3 Erhvervsejendomme

Kystbeskyttelsen medfører, at den langsigtede risiko for erosion af kysten reduceres, så længe der kystbeskyttes. En fastholdelse af kystlinjen reducerer erosionsrisikoen for erhvervsejendomme på længere sigt. Hertil reduceres risikoen for oversvømmelse, da kystbeskyttelsen oprettholder sikkerheden af klitter og diger.

Samlet vurdering: Den planlagte kystbeskyttelse vil med moderat sandsynlighed beskytte erhvervsejendommene langs kyststrækningen mod at gå tabt eller blive oversvømmet. Effekten af kystbeskyttelsen vurderes at være lokal, da kystbeskyttelsen beskytter ejendomme ved Blåvand og bidrager til at bevare investeringslysten og værdien af erhvervsbygninger i Blåvand. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da der ikke er nogen erhvervsejendomme som er i risiko for erosion frem til 2024. Påvirkningen vil være langvarig, da ejendommene beskyttes mod erosion, så længe den planlagte kystbeskyttelse forløber, og risikoen for oversvømmelse reduceres. Konsekvensen af den planlagte kystbeskyttelse vurderes derfor som begrænset og positiv for erhvervsejendommene og de tilknyttede interesser på strækningen.

18.4.4 Infrastruktur og tekniske anlæg

Kystbeskyttelsen vil medvirke til at beskytte det kystnære vejnet mod erosion. Dele af vejnettet ligger lavt, hvormed der stadig vil være risiko for oversvømmelse i forbindelse med stormhændelser. Kystbeskyttelsen beskytter dog mod klitgennembrud, hvormed det forventes, at omfanget af en eventuel oversvømmelse reduceres. Oversvømmelser kan betyde, at veje ødelægges og må repareres.

Samlet vurdering: Kystbeskyttelsen vil i perioden 2020-24 med meget stor sandsynlighed medføre en positiv påvirkning af infrastrukturen, fordi kystbeskyttelsen beskytter vejnettet fra erosion. Hertil forventes kystbeskyttelsen med moderat sandsynlighed at beskytte infrastrukturen mod at blive oversvømmet. Påvirkningsgraden vurderes dog til at være lille, da omfanget af udsat infrastruktur er begrænset inden for perioden. Påvirkningen er lokal, da den udsatte infrastruktur ikke er kritisk i forhold til at forbinde større geografiske områder. Påvirkningen vurderes at være langvarig, da veje beskyttes, så længe kystbeskyttelsen forløber. Konsekvensen af den planlagte kystbeskyttelse vurderes dog samlet set som begrænset, men positivt for infrastrukturen. Kystbeskyttelsen vurderes dermed ikke at medføre væsentlige indvirkninger på infrastrukturen.

18.5 Afværgetiltag

Der vurderes ikke at være væsentlige indvirkninger af materielle goder, som kræver, at der gennemføres afværgetiltag.

18.6 Kumulative effekter

Der er ikke kendskab til vedtagne planer eller projekter, der i samspil med den planlagte kystbeskyttelses miljøpåvirkninger vil betyde, at påvirkningerne forstærkes i forhold til materielle goder.

18.7 Sammenfattende vurdering

Det vurderes, at den planlagte kystbeskyttelse vil medføre en fortsat beskyttelse af de private ejendomme og de tilknyttede interesser på strækningen. Det skyldes, at kystbeskyttelsen skaber trygghed omkring 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. Konkret beskyttes seks bygninger mod at ende i havet inden for perioden 2020-24. Konsekvensen af den planlagte kystbeskyttelse er derfor moderat og positiv.

Den planlagte kystbeskyttelse medfører desuden, at den langsigtede risiko for erosion af kysten reduceres. En fastholdelse af kystlinjen reducerer erosionsrisikoen for erhvervsejendomme og

landbrugsarealer på længere sigt. Derudover reduceres risikoen for oversvømmelse, da kystbeskyttelsen opretholder sikkerheden af klitter og diger. Konsekvensen vurderes som begrænset for både erhvervsejendomme og landbrugsarealerne, da der ikke er risiko for erosion inden for perioden 2020-24.

Kystbeskyttelsen vil medvirke til at beskytte det kystnære vejnet mod erosion. Dele af vejnettet ligger lavt, hvormed der stadig vil være risiko for oversvømmelse i forbindelse med stormhændelser. Konsekvensen af den planlagte kystbeskyttelse vurderes dog samlet set som begrænset, men positiv for infrastrukturen

De samlede miljøpåvirkninger i forhold til materielle goder er vurderet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet både for så vidt angår påvirkningen af den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Private ejendomme	Moderat-meget stor	Lokal	Høj	Lang	Moderat
Landbrugsarealer	Moderat-meget stor	Lokal	Lille	Lang	Begrænset
Erhvervs-ejendomme	Moderat	Lokal	Lille	Lang	Begrænset
Infrastruktur og tekniske anlæg	Moderat-meget stor	Lokal	Lille	Lang	Begrænset

Tabel 18-5. Opsummering af miljøpåvirkninger på materielle goder forbundet med den planlagte kystbeskyttelse.

19. TURISME OG REKREATION

Kapitlet beskriver påvirkningen af turisme og rekreation i forbindelse med den planlagte kystbeskyttelse af kyststrækningen ved Blåvand.

19.1 Metode

De eksisterende forhold og den planlagte kystbeskyttelses miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af en omfattende indsamling af viden i form af:

- Skrivebordsundersøgelse af eksisterende viden fra tidligere analyser, undersøgelser, rapporter samt Varde Kommunes hjemmeside.
- Statistik fra VisitDenmark og Danmarks Statistik.
- Interviews med udviklingskonsulent i Varde Kommune, Natur- og Kulturcenteret samt en repræsentant fra en grundejerforening. Hertil er der foretaget en felttur, hvor der blev indgået dialog med lokalbefolkningen langs strækningen.

Respondenterne til de semistrukturerede interviews er udvalgt på baggrund af en forudgående kortlægning og disposition over, hvilke nøgleinteressenter og ressourcepersoner, som kunne bidrage med viden til de relevante temaer inden for turisme og rekreation. Ud fra kortlægningen blev Varde Kommune kontaktet, hvor der blev afholdt et interview med en udviklingskonsulent. Som interessenter er der afholdt interview ned Natur- og Kulturcenteret og en kystbeskyttelsesgruppe i en grundejerforening.

De interessenter, som fremgik af kortlægningen, der ikke blev interviewet, er inkluderet gennem desk research og overlappende ekspertudsagn fra f.eks. Friluftsrådet og Rådet for Større Badesikkerhed. I forhold til institutioners (skoler, dagtilbud og plejehjem) anvendelse af kysten, har Varde Kommune kunne bidrage med viden. Hertil er der foretaget en felttur, hvor der blev indgået i dialog med lokalbefolkningen langs strækningen.

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere kystbeskyttelsens påvirkninger af turismen ved Blåvand er tilstrækkeligt.

19.2 Eksisterende forhold

I det følgende beskrives de eksisterende forhold for turisme og rekreative muligheder for strækningen ved Blåvand med fokus på kystens og kystbeskyttelsens betydning. Strækningen ved Blåvand går fra Danmarks vestligste punkt, Blåvandshuk og sydøst mod Høfde 10a. Strækningen dækker strandene Blåvand Strand og Hvidbjerg Strand, der er "blå flag strande". Stranden orientering, placering og badevenlighed har betydet, at de er Varde Kommunes mest besøgte badestrande.⁴³⁴

19.2.1 Kystturisme

Kyst- og naturturismen er det største forretningsområde målt på omsætning og antal overnatninger i dansk turisme.⁴³⁵ 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.

⁴³⁴ Visit West Denmark, 2016, Blåvand Strand, <https://www.visitwestdenmark.dk/blaavand-strand-gdk765526>

⁴³⁵ Danmarks Statistik og VisitDenmark

I forlængelse heraf skal det bemærkes, at ca. 40 % af turisterne på Vestkysten rejser med børn⁴³⁶, og at i alt 47 % af kyst- og naturturisterne i Nordjylland og 62 % i Syddanmark er udlændige, hvilket er markant flere end i resten af landet.⁴³⁷

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.⁴³⁷

Turisme og forbrug

Varde Kommune har det højeste antal kommercielle overnatninger på Vestkysten og kommunen ligger blandt de højeste i forhold til kapacitetsudnyttelse og samlet antal feriehuse. Her udgør de tyske turister 70% af de kommercielle overnatninger, og de er med til at sikre en lang sæson, da de tyske feriehusgæster har en bedre sæsonfordeling, især med bredere skuldere end de danske feriehusgæster.⁴³⁶ I Varde Kommune omsætter turismeerhvervene for 2,3 mia. kroner om året, hvilket gør Varde kommune til den femtestørste turismekommune i Danmark målt på turisternes forbrug.⁴³⁸

Overnatningsmulighederne ved Blåvand er mange og spænder bredt, men foregår primært i feriehuse i de mange sommerhusområder, (se Figur 19-1 på næste side). Hvidbjerg Strand Feriepark er en 6-stjernet campingplads ved Hvidbjerg strand inkl. Badeland, Wellness, fiskesø, mini-golf samt et nyt strandhotel og ferielejligheder i klitterne med adgang direkte til Vesterhavet. Hvidbjerg Strand Feriepark tilbyder mange forskellige overnatningsmuligheder i form af camping, hytter, ferielejligheder og strandhotel.⁴³⁹

Blåvand by tilbyder gode shopping muligheder og spisesteder. Butikkerne er centreret omkring Blåvandvej, hvor der ligger flere modebutikker, dagligvareforretninger, restauranter, cafeer m.m.⁴⁴⁰

Turismefaciliteter og attraktioner

Blåvand har en stærk profil med udgangspunkt i forlystelser og aktiviteter. På listen over populære seværdigheder og aktiviteter i Blåvand i 2019 kan nævnes bl.a. Blåvand Bolcher, Hr. Skov Gourmetbutik, Blåvand Lys samt Westcoast Minigolf.⁴⁴¹ Derudover er det muligt at besøge Blåvand Zoo med 400 dyr fordelt på 80 arter. Hvidbjerg Strand Feriepark tilbyder rideture på islandske heste til både skov og strand. Ligeledes bliver der årligt holdt Sankt Hans på Hvidbjerg Strand.

Ved Danmarks vestligste punkt Blåvandshuk ligger Blåvandshuk Fyr. Med dets 39 meters højde, er det den mest iøjnefaldende bygning i Blåvand.⁴⁴² Fra toppen kan Horns Rev havmøllepark ses. Sydøst for Blåvandshuk fyr ligger Blåvand Naturcenter, som er en naturskole og fuglestation. Naturcentret tilbyder arrangementer samt udflugter og har naturudstillinger omhandlende flora og fauna ved Vestkysten.

⁴³⁶ Partnerskab for Vestkyst Turisme, 2018, "Vestkysten i dag og i fremtiden – Afsæt for udviklingsplan for Vestkysten"

⁴³⁷ VisitDenmark, 2016, "Kyst- og naturturister i Danmark"

⁴³⁸ VisitDenmark, 2016, Turismen økonomiske betydning i Danmark

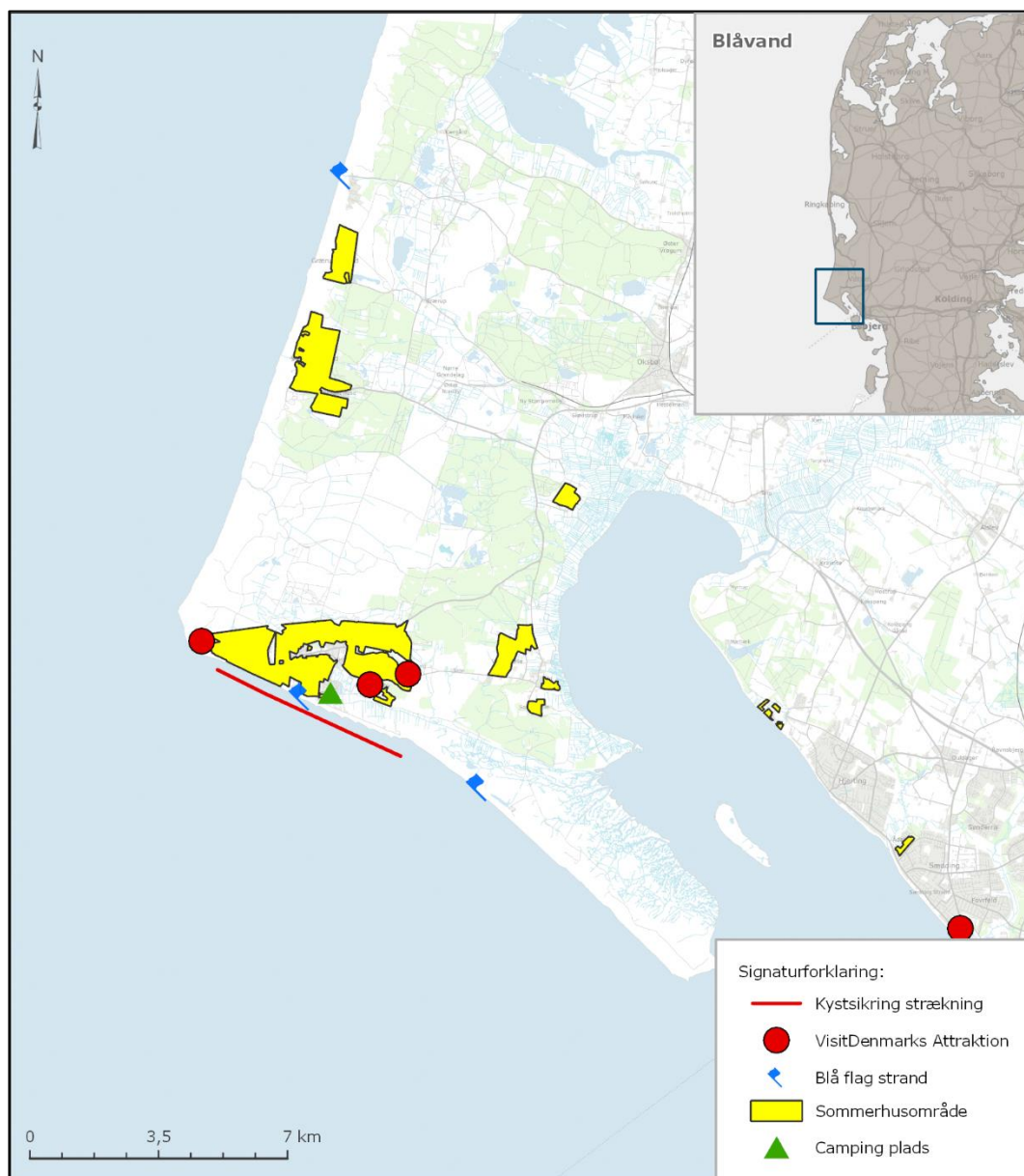
⁴³⁹ Hvidbjerg Strand, <https://www.hvidbjerg.dk/>

⁴⁴⁰ Visit West Denmark, Shoppingmuligheder i Blåvand, <https://www.visitwestdenmark.dk/varde/shoppingmuligheder-i-blaavand>

⁴⁴¹ Campaya, 2019, 15 af de bedste seværdigheder og aktiviteter i Blåvand, <https://www.campaya.dk/13-af-de-bedste-sevaerdigheder-og-aktiviteter-i-blaavand-2018.a>

⁴⁴² Visit West Denmark, 2019, Blåvandshuk Fyr, <https://www.visitwestdenmark.dk/blaavandshuk-fyr-gdk609953>

Langs kysten i klitterne gemmer sig bunkers fra 2. Verdenskrig. Flere bunkers blev i 1995 i anledningen af 50 året for befrielsen d. 5. maj udsmykket som Muldyr-bunkers, der symboliserer fred. Det er ligeledes muligt at opleve Vestkystens historier på det nyåbnede museum Tirpitz, som blev kåret som Danmarks bedste temamuseum i 2017. Det er nu muligt at besøge Tirpitz-bunkeren, som var en del af Hitlers enorme bunkers-projekt.⁴⁴³



Figur 19-1. Kort over sommerhusområder, campingpladser, VisitDenmark turistattraktioner og "Blå Flag"-badestrande på strækningen ved Blåvand.

Oplevelser

Strækningen profilerer sig især på det aktive friluftsliv og kulturen, og området byder i den henseende på oplevelser af mangfoldig karakter, hvor samlingspunkterne for turister hovedsageligt er koncentreret omkring Blåvand by, Blåvand- og Hvidbjerg Strand.

⁴⁴³ Vardemuseerne, Tripitz, 2019, <https://vardemuseerne.dk/museum/tirpitz/>

Adskillige lokale arrangementer finder sted på kysten ved Blåvand. Det årlige off-road triatlon, Xterra Blåvand benytter sig af kysten på en stor del af ruten. Stævnepladsen og skiftezone er beliggende ved Hvidbjerg Strand, hvorfra der svømmes i Vesterhavet. Deltagerne løber de ti kilometer langs stranden og i klitterne, mens mountainbike-ruten også inddrager kysten og klitlandskabet.⁴⁴⁴ Ligeledes inddrages kyststrækningen til cykelmotionsløbet Blåvandshuk Rundt. Både den korte og lange mountainbike-rute på hhv. 45 og 75 km løber forbi Blåvandshuk fyr, og der cykles på stranden fra fyret og op til Vejers.⁴⁴⁵

Kystbeskyttelse og turisme

Der er gennemført kystbeskyttelse på strækningen igennem en lang periode. Høfderne ud for strækningen blev bygget i 1930'erne og sandfodringen i området startede i 1990'erne.⁴⁴⁶ Kystbeskyttelsen har stor betydning for turismen i området, da den i sig selv er en historisk attraktion, som har formet kulturen og bidrager til at tiltrække besøgende. Herudover har kystbeskyttelsen stor betydning for tilgængeligheden til hav og strand på strækningen, og kystbeskyttelsen påvirker de rekreative anvendelsesmuligheder for turister.

Gennem de senere årtier har der under Fællesaftalerne været gennemført strandfodring med varierende intensitet på strækningen. Ifølge Varde Kommune har der ikke tidligere været rettet henvendelse fra turister, som har oplevet gener af øget støj i forbindelse med sandfodring. Til gengæld er der kendskab til, at strandfodringen på visse steder skaber en bedre badestrand, hvilket turisterne gør brug af. Det er bl.a. tilfældet ved de mange høfder ud for strækningen.

19.2.2 Rekreative muligheder

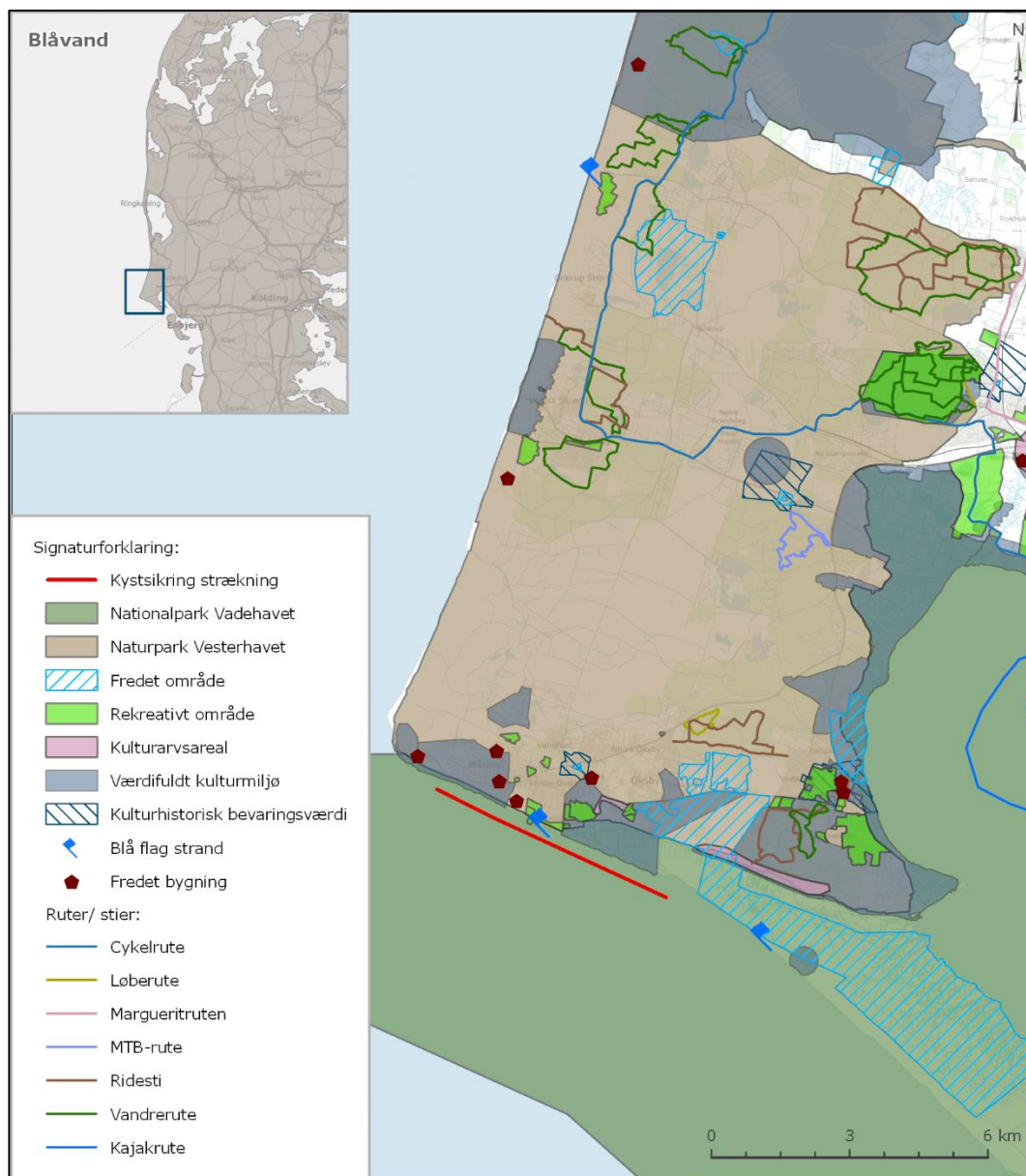
Området er særligt kendt for sine sandstrande og klitlandskabet. Langs strækningen er der mulighed for badning, vandring, MTB, ridning og løb. Flere steder er der gode muligheder for lystfiskeri og andre friluftsskaktiviteter som kajak og surfing.

Der er i dag klitfredning langs hele Blåvands kyst. Ved Blåvand mødes Nationalpark Vadehavet, som er en del af UNESCO verdensarv, med Naturpark Vesterhavet, som fortsætter hele vejen til Nymindesgab. Se kapitel 7 *Landskab* for detaljeret beskrivelse af landskabet. De mange udpegninger og fredninger gør området særdeles attraktivt for naturinteresserede. De primære vandre-, cykel og ridestier samt rekreative områder, der er fastlagt i kommuneplanen, fremgår af kortet på Figur 19-2.

⁴⁴⁴ Xterra Nordic, 2018, <http://xterranordic.com/events/blaavand/>

⁴⁴⁵ Blåvandshuk rundt <http://www.bvoksbol.dk/cykel/bvhr/bvhr.htm>

⁴⁴⁶ Klimatilpasning, Nye aftaler om kystbeskyttelse langs Vestkysten, <https://www.klimatilpasning.dk/aktuelt/nyheder/2013/december/ny-aftale-om-kystbeskyttelse-ved-blaavand>



Figur 19-2. Stisystemer og rekreative områder langs strækningen ved Blåvand^{447 448}

Rekreative aktiviteter

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 trefjerdedele af danskerne dyrket vandorienteret friluftsliv inden for det seneste år, hvor ture og ophold ved vand samt badning, svømning m.m. er de mest populære former for hovedaktiviteter.⁴⁴⁹

⁴⁴⁷ Note: Kortet er udarbejdet via data fra Naturstyrelsen over stisystemer og ruter, plandata fra Erhvervsstyrelsen over rekreative områder og data om kulturarv fra Slots- og Kulturstyrelsen.

⁴⁴⁸ Note: Kortet er udarbejdet på baggrund af data fra Bygnings- og Boligregistret (BBR)

⁴⁴⁹ Friluftsliv Rådet, 2018, Danskerne elsker det blå friluftsliv, <https://friluftslivraadet.dk/nyheder/nyhed/danskerne-elsker-bla-friluftsliv>

Sommerhusbyen Oksby med ca. 337 indbyggere (2018)⁴⁵⁰ er beliggende nær Blåvandshuk og er i dag vokset sammen med Blåvand. Lokalbefolkningen og de mange turister ved Blåvand bruger i høj grad kyststrækningen som en mulighed for at komme ud at gå en tur ved vandet. Strandlivet på de brede, hvide sandstrande benyttes både sommer og vinter til at opleve det særlige landskab. De kraftige storme i vinterhalvåret giver efterfølgende gode muligheder for at finde rav, da ravet under en storm ofte river sig løs fra havbunden og skyller ind på stranden.⁴⁵¹

Kyststrækningen bruges også hyppigt til en række vandaktiviteter, blandet andet surfing, Stand Up Paddle boarding (SUP) og lystfiskeri. Ved Hvidbjerg Strand er windsurfing tilladt på den østlige del af stranden. Surfing er særlig populært ved sydvestenvind og højvande, da det skaber perfekte bølger for surferne.⁴⁵² På stranden ud for Hvidbjerg Strand Camping er der liv året rundt, da badebroen gør det muligt at bade både sommer og vinter. Det fremgår i øvrigt af Figur 19-1, at der ligger to badestrande med "Blå Flag", på strækningen ved Hvidbjerg Strand samt Blåvand strand.

I området findes mange afmærkede vandreture, som giver mulighed for at nyde naturen. Her kan nævnes "Kyst til Kyst Stien", som har start ved Blåvands Huk. På strækningen udbyder NaturKulturVarde vejledning og formidling inden for natur- kultur- og fritidsliv med fokus på oplevelser og indsigt.⁴⁵³ Turene udspringer ofte fra Blåvand Naturcenter og omfatter blandet andet ture som Natursafari – enten på ravjagt, på jagt efter dyr/fugle eller en familiedyst med GPS rundt i naturen.

Fra Blåvandshuk er der både vandreruter i Naturpark Vesterhavet til Oksby Klitplantage samt Ho Klitplantage. Området har et godt cykelstinetværk bl.a. med cykelsti fra Blåvandshuk Fyr og til Varde. Ligeledes tillader de mange stisystemer vestkystvandring og sportsaktiviteter i klitterne. Både i Naturpark Vesterhavet og Naturpark Vadehavet er det muligt at kombinere vandring og skattejagt med geocaching, der udfordrer befolkningens evner til at finde gemte ledetråde og samtidig giver god mulighed for at nyde naturen.

Blåvand er desuden et unikt sted i Danmark i forhold til fugletræk, hvor både vadefugle og stormfugle mødes. Om efteråret og foråret er det muligt at opleve sort sol over Vesterhavet ved Blåvand, hvor store flokke af stære samles og danser på himlen, inden de går til ro for natten.⁴⁵⁴

19.2.3 Udvikling af turisme

Sammen med et flertal i folketinget aftalte regeringen i juni 2017 at gennemføre en forsøgsordning på basis af kommuneansøgninger for turistvenlige byggeaktiviteter inden for strandbeskyttelseslinjen og kystnærhedszonen.⁴⁵⁵ Varde Kommune er med i forsøgsordningen og har dermed lavet et kommuneplantillæg vedrørende et rekreativt område ved Blåvand kyst.

I Udviklingsplanen for Blåvand 2025 fremgår det, at visionen for Blåvand er at være Nordens førende og mest attraktive kystferieby. For at realisere visionen, er der udpeget fire indsatsområ-

⁴⁵⁰ Danmarks Statistik, By1: Folketal 1. januar efter byområder, landdistrikter, alder og køn, <http://www.statistikbanken.dk/BY1>

⁴⁵¹ Blåvand Feriekompagniet, Ravjagt ved Blåvand Strand, <https://www.blavandstrand.dk/oplevelser/aktiviteter/ravjagt/>

⁴⁵² Surf Niels, Blåvand – spotguide, 2012, <http://surfniels.blogspot.com/2012/06/blavand-spotguide.html>

⁴⁵³ Natur Kultur Varde, 2019, Formidling, oplevelse og aktivitet, <https://vardemuseerne.dk/naturkulturvarde/>

⁴⁵⁴ Dansk Ornitologisk Forening, <https://www.dof.dk/oplev-fuglene/fuglesteder/jylland/blavandshuk>

⁴⁵⁵ Erhvervsstyrelsen, Planinfo, 2019, Kystnærhedszonen, <https://planinfo.erhvervsstyrelsen.dk/kystnaerhedszonen>

der; det gode liv, naturen i spil, by- og naturrum samt basisfaciliteter og infrastruktur, som hver omfatter en række projekter, som skal styrke Blåvand.⁴⁵⁶

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:

- Kystens attraktionsværdi
- Kystens tilgængelighed
- Turisme og udviklingsmuligheder

0-alternativet, der ligger til grund for den følgende vurdering, er nærmere beskrevet i kapitel 5.

Kystens attraktionsværdi

En realisering af 0-alternativet vil medføre en tilbagetrækning af kystlinjen og klitrækkerne på op til 2-10 meter i perioden 2020-24. Den naturlige kysterosion kan derved komme til udtryk gennem en ændring af strand- og klitlandskab i form af tilbagerykning af klitlandskabet og en ændring af naturværdierne på strækningen ved Blåvand. Da der langs strækningen er hård kystbeskyttelse kan 0-alternativet betyde at kystprofilen 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.

Kystbeskyttelsen har i sig selv betydning for kystens attraktionsværdi for turister. Hvis strandfodringen opgives, kan den hårde kystbeskyttelse med tiden blive undermineret og bryde sammen eller få et 'slidt' udtryk, som vil give strækningen et forfaldent udseende. Et forfald af den hårde kystbeskyttelse på strækningen vil forringe den kulturhistoriske forståelse omkring kystbeskyttelsen og have negativ indvirkning på turisternes opfattelse af området. Kulturhistoriske elementer som f.eks. bunkere vil ligeledes blive påvirket af kystudviklingen, hvilket kan påvirke attraktionsværdien.

Tilgængelighed

Flere friluftsskaktiviteter som f.eks. vandreture, løb, surfing, kulturelle events m.v. gør i vidt omfang brug af kysten og stranden. Aktiviteter på stranden kan fortsætte som hidtil, da både kystlinje og klitlinje vil blive eroderet ligeligt, hvormed strandens bredde opretholdes. Aktiviteter i klitterne kan dog blive påvirket, som følge af erosionen, da bl.a. stier i klitterne kan blive ødelagt.

De arrangementer, som foregår helt nede på stranden, som f.eks. Xterra Blåvand, Blåvandshuk Rundt m.fl., vil eventuelt skulle tilpasse sig kystforholdene, og 0-alternativet kan medføre, at for eksempel løbsruter skal omlægges, at deltagerantallet skal reduceres 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.

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.

⁴⁵⁶ Varde Kommune, Udviklingsplan for Blåvand,
http://www.vardekommune.dk/sites/default/files/borger/bolig_og_byggeri/plan_og_byudvikling/udviklings-_og_omraadeplaner/blaa vand_ udviklingsplan_2025.pdf

Kystens tilgængelighed har stor betydning for befolkningens adfærd, da den er med til at styrke fællesskabet i lokalsamfundet pga. den historiske udvikling. Det er derfor 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 betydning for kyststrækningens tilgængelighed at være relativt moderat 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

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 reduceres, eller at arrangementer i værste tilfælde må aflyses eller flyttes.

Samlet set vurderes det, at 0-alternativet 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.

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.

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 rekreative muligheder
- 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 ved 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 sandflugtsdæmpning.

Strandfodring finder sted i op til 14 dage pr kilometer. Generne fra arbejdet er dermed midlertidige. 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 maskiner og skibe kan også opfattes som en gene, da de kan forstyrre turisternes opfattelse af kystens visuelle og sanselige udtryk.

Strandfodringen 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 *Befolkning og menneskers sundhed*. Heraf fremgår det, at der i alt identificeret 1.113 støjfølsomme bygninger med en støjpåvirkning over 40 dB(A) på strækningen.

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 strandfodringen foregår. Påvirkningen begrænses dog af, at kystbeskyttelse i højsæsonen (i perioden midt juni til midt august) så vidt muligt undgås i de mest intensivt besøgte områder.

I forbindelse med strandfodringen vil der også midlertidigt kunne forekomme en forøget luftforurening tæt på selve strandfodringen. Den øgede luftforurening fra skibe og entreprenørmaskiner har en meget lille påvirkningsgrad med undtagelse af NO₂-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.

Arbejdet med kystbeskyttelse har dog også en positiv effekt, eftersom det ofte tiltrækker tilskuerne, som er interesserede i udførelsen.

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 op til 14 dage pr. kilometer ved strandfodring, og op til to måneder for hele strækningen hvert femte år, når fodringen finder sted. Påvirkningsgraden kan for nogle turister eller brugere være høj, da der er risiko for, at de 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.

Kystlandskabets karakter

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 strandfodring, men kun midlertidigt og i begrænset grad (læs mere i kapitel 7 *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 besøgsmaal, som turister vil vende tilbage til. Den hårde kystbeskyttelse er en del af det kendte strandbillede, hvormed det også vil 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 kornstørrelse 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 fyrre-toppe på udsatte steder, 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. Påvirkningens udbredelse er lokal, da strækningen er en mindre del af den samlede Vestkyst. Varigheden af påvirkningen vil være lang, da den varer ved, så længe kystbeskyttelsen opretholdes. Graden af påvirkning vurderes at være høj, da kystlandskabets attraktionsværdi på strækningen fastholdes ved at bevare kystlandskabets nuværende karakter. Det vurderes derfor, at den planlagte kystbeskyttelse bidrager til at bevare kystlandskabet ved Blåvand som attraktivt besøgsmaal. Det vurderes derfor at konsekvensen af kystbeskyttelsen vil være moderat og positiv.

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.

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.

Kystbeskyttelsen kan samtidig begrænse lysten til at udøve rekreative aktiviteter, så længe arbejdet 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, m.v. Det er dog muligt for strandgæster og brugerne at undgå forstyrrelserne ved at benytte andre dele af stranden.

I tilfælde af, at der skal foregå rekreative arrangementer langs en strækning, hvor der foregår strandfodring, kan det være nødvendigt at ændre arrangementet. Det vurderes, at arrangementen-

ter som udgangspunkt ikke behøver at blive aflyst, da det er muligt at tilpasse eller flytte arrangementer, så de ikke påvirkes af arbejdet på stranden.

Strandfodring må især vurderes at kunne være problematisk, hvis arbejdet gennemføres i højsæsonen, hvilket dog undgås i perioden fra midt juni og midt august. Ifølge Varde Kommune har der da heller ikke 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 kystbeskyttelse kun finder sted på en del af strækningen ad gangen. Påvirkningen sker lokalt, da den er begrænset til de steder, hvor arbejdet med kystbeskyttelse midlertidigt finder sted. 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 derfor 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.

Rekreative muligheder

Som beskrevet i afsnittet om de eksisterende forhold, spiller kysten en afgørende rolle for lokal-samfundet langs strækningen. Kysten og stranden bruges i vidt omfang til flere aktiviteter som f.eks. vandreture, løb, surfing, kulturelle events m.v. Som følge af kystbeskyttelsen vil lokalbefolkningen stadig kunne deltage i de arrangementer, som foregår helt nede på stranden.

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 m.v., så de nuværende rekreative muligheder bevares.

Samlet vurdering: Den planlagte kystbeskyttelse vil med meget stor sandsynlighed medføre, at rekreative faciliteter og muligheder bevares langs kysten ved Blåvand. Påvirkningens udbredelse vurderes at være lokal, da påvirkningen er knyttet til den 5,5 km lange strækning, hvor der kystbeskyttes. Påvirkningen vil være langvarig, da de rekreative muligheder bevares så længe der kystbeskyttes. Påvirkningsgraden vurderes at være høj, da turister og besøgende vil kunne anvende kysten på samme vis, som de har gjort hidtil. Konsekvensen af kystbeskyttelsen vurderes dermed samlet set at være moderat og positiv for de rekreative muligheder langs stranden, hvormed der ikke er en væsentlig indvirkning.

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.

Udviklingen af turismen langs strækningen ved Blåvand er i dag centreret omkring Blåvand by samt kysten og dens kvaliteter, og der foretages løbende investeringer og initiativer for at fremme og udnytte potentialet i turismeerhvervet. Udvikling af turismen har både betydning for lokal-samfundet i Blåvand, men også på kommunalt og regionalt plan.

På strækningen ved Blåvand er kysten især 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 strandfodringen 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 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, mens der kystbeskyttes, 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 turismen ved Blåvand bygger på i dag. Udbredelsen af påvirkningen er lokal, da det omhandler Blåvand 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 moderat og positiv.

19.5 Afværgetiltag

Der vurderes ikke at være væsentlige indvirkninger af turisme og rekreation, som kræver, at der gennemføres afværgetiltag.

19.6 Kumulative effekter

Der eksisterer en række vedtagne planer og projekter på turismeområdet, der i samspil med kystbeskyttelsens miljøpåvirkninger vil betyde, at de gavnlige påvirkninger forstærkes i forhold til turismeaktiviteten langs strækningen.

Det drejer sig bl.a. om den fælles turismeplan for Vestkysten frem mod 2025⁴⁵⁷, 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 4 % frem til 2025.⁴⁵⁸

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.

⁴⁵⁷ Partnerskab for vestkystturisme, Udviklingsplan for Vestkysten, En fælles ambition for turismen frem mod 2025, <https://www.vestkystturisme.dk/media/1782/udviklingsplan-for-vestkysten.pdf>

⁴⁵⁸ 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>

Den planlagte kystbeskyttelse vil medføre midlertidige påvirkninger af turisme og rekreation langs kysten, mens der udføres strandfodring og sandflugtsdæmpning. Forstyrrelserne herfra kan forstyrre oplevelsen af kystlandskabet, ligesom turister og besøgene kan blive forstyrret 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 have en langvarig, høj påvirkning af strækningen, da stranden og kystnaturen vil blive bibeholdt som attraktive besøgsmaal af national betydning. Det vurderes derfor at konsekvensen af kystbeskyttelsen vil være positiv for kystlandskabets attraktionsværdi.

Endeligt vil kystbeskyttelsen medføre en lokal og langvarig påvirkning af turismeudviklingen. Påvirkningsgraden vurderes at være høj og med moderate konsekvenser. Det skyldes, at kystbeskyttelsen 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 rekreative muligheder er beskrevet i skemaet nedenfor, hvor påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser er sammenfattet.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Påvirkning af kystens attraktionsværdi					
Ophold ved kysten	Lille	Lokal	Høj	Midlertidig	Moderat
Kystlandskabets karakter	Meget stor	Lokal	Høj	Lang	Moderat
Påvirkning af rekreative muligheder					
Tilgængelighed	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
Rekreative muligheder	Meget stor	Lokal	Høj	Lang	Moderat
Påvirkning af turismeudvikling	Stor	Lokal	Høj	Lang	Moderat

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 kyststrækningen ved Blåvand.

20.1 Metode

De eksisterende forhold og den planlagte kystbeskyttelses miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af:

- Skrivebordsundersøgelser af eksisterende viden fra tidligere analyser, undersøgelser, rapporter fra Varde Kommunes hjemmeside.
- "Opfattelse af risiko for oversvømmelse", Kystdirektoratet og Fødevareøkonomisk Institut (2005, 2010)
- Interviews med udviklingskonsulent i Varde Kommune. Hertil er der foretaget en felttur, hvor der blev indgået dialog med lokalbefolkningen langs strækningen.
- Beskrivelser og vurderinger af karakteristika ved kystbeskyttelsen 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 den planlagte kystbeskyttelses påvirkninger af befolkningen og menneskers sundhed er tilstrækkeligt.

20.2 Eksisterende forhold

Beskrivelsen af de eksisterende forhold på strækningen er opdelt i fire underafsnit, som sætter fokus på følgende emner i forhold til kystbeskyttelsen:

- Sundhed
- Badesikkerhed
- Beskæftigelse

Den 5,5 km lange strækning ved Blåvand strækker sig fra Ishuset syd for Blåvandshuk Fyr og ned til Høfde 10a ud for Øster Oksby.

20.2.1 Sundhed

I forhold til menneskers sundhed er det især støj og luftforurening fra de hidtidige aktiviteter i forbindelse med kystbeskyttelsen, der potentielt kan have haft 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. Hertil har kystbeskyttelsen også positiv betydning for menneskers tryghedsfølelse og heraf menneskers sundhed. Utryghed kan derimod forårsage stress og hertil afledte sygdomme.

Der sker generelt meget sjældent personulykker i forbindelse 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 *Projektbeskrivelse* 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. Strandfodringen 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 aktiviteterne kan skabe gener for fastboende, turister i sommerhuse og de erhvervsdrivende, såsom Hvidbjerg Strand Camping & Resort. Ifølge interviews med Varde Kommune er der dog ikke kendskab til henvendelser fra borgere eller turister, som har oplevet gener i forbindelse med kystbeskyttelsen. Til gengæld tiltrækker aktiviteterne ofte nysgerrige borgere og turister, som med interesse følger med i strandfodringen med respekt for de sikkerhedsforanstaltninger, der gælder under arbejdet.

Luftforurening

Målinger fra Nationalt Center for Miljø og Energi viser dog, at strækningen ved Blåvand generelt er kendetegnet ved relativt lave gennemsnitlige koncentrationer af luftforurening.⁴⁵⁹ En nærmere beskrivelse af luftforureningen på strækningen findes i kapitel 10 *Luft*.

Skibe og maskiner, der hidtil er anvendt 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 kan give anledning til forhøjede immisioner af NO₂ (kvælstofdioxid), partikler mindre end 2,5 µm og partikler mindre end 10 µm.

Luften på kyststrækningen indeholder en lav koncentration af NO₂ på 4,2-5,2 µg/m³. Koncentrationer af partikler mindre end 2,5 µm er middel og ligger på 8,8 – 9,3 µg/m³. Indholdet af partikler mindre end 10 µm er generelt større langs hele Vestkysten end i resten af landet, hvilket sandsynligvis skyldes saltpartikler, der blæses ind fra havet. Indholdet af partikler mindre end 10 µm er derfor højt ved Blåvand og ligger på 16,8 – 19 µg/m³.

Rekreation og sundhed

På kommunalt plan er der et stort fokus på at styrke sundheden hos befolkningen igennem rekreative tiltag. I Varde Kommunes udviklingsplan for Blåvand frem mod 2025 fremgår det, at en af kommunens indsatsområder er at sætte naturen i spil. Delvisionen for 'Aktiv Natur' er at skabe gode og sunde aktiviteter og faciliteter for alle i naturen, der eksponerer naturen og tilgodeser naturen på dens egne præmisser, bl.a. via naturlige oplevelsestier, Danmarks største strandlegeplads, Det Blå Plateau og Solfangeren.⁴⁶⁰

I øvrigt finder flere motionsløb og sportsarrangementer sted ved kysten, som inddrager dele af kyststrækningen og stranden. Her kan bl.a. nævnes Xterra Blåvand og Blåvandshuk Rundt.

Befolkningens tilgængelighed til og mulighed for at benytte strækningen ved Blåvand til friluftsliv, rekreative aktiviteter og lokale arrangementer har også stor betydning for menneskers sundhed. De rekreative forhold beskrives nærmere i kapitel 19 *Turisme og rekreation*.

Tryghed

⁴⁵⁹ DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 2019, Digitalt Danmarkskort over luftforureningen, <http://dce.au.dk/aktuelt/nyheder/nyhed/artikel/digitalt-danmarkskort-over-luftforureningen/>

⁴⁶⁰ Varde Kommune, 2018, Udviklingsplan for Blåvand, http://www.vardekommune.dk/sites/default/files/borger/bolig_og_byggeri/plan_og_byudvikling/udviklings_og_omraadeplaner/blaavand_udviklingsplan_2025.pdf

Havet har gennem tiderne gjort store indhug i kysten ved Blåvand, hvilket til tider har gjort beboerne langs kysten utrygge. Kystbeskyttelsen er fortsat et fast punkt på dagsordenen i mange grundejerforeninger, som er bekymrede for deres ejendomme og lokalområde.

Utryghed kan komme til udtryk på flere måder og kan variere fra blot en fornemmelse af utryghed til direkte angst.⁴⁶¹ Tryghed er en mental tilstand af ro, hvor der ikke er bekymringer. Tryghed opleves ikke som en særlig intens følelse og opfattes som en grundlæggende del af menneskers levevilkår. Tryghed bemærkes derfor også først, når den ikke længere er til stede. Utryghed er en følelse af uro og vil ofte være knyttet til noget bestemt, som f.eks. risikoen for at miste sit hjem, eller at sit hus mister værdi.

Utryghed kan opleves konkret eller ukonkret. Den konkrete utryghed er knyttet til en kortvarig utryghed, som f.eks. at være bange for at blive overfaldet ved en gåtur i en park. Den ukonkrete utryghed er derimod en bagvedliggende og mere rodfæstet utryghed. Den ukonkrete utryghed er en diffus oplevelse af fare, som ofte vil sætte sig fast som uro og bekymring og i sjældnere tilfælde som ængstelse eller angst. Den ukonkrete utryghed er stabil og dominerer ikke nødvendigvis dagligdagen, men den er tilstede som en bagvedliggende uro, der kan have en varierende intensitet fra person til person.⁴⁶²

Den ukonkrete utryghed vurderes at være en type utryghed, der kan forstærkes ved manglende kystbeskyttelse. Manglende tryghed og usikkerhed kan medføre stress hos mennesker.^{463 464} Stress er generelt en hensigtsmæssig og naturlig del af menneskers færden, og er først problematisk, hvis den normale, afslappede tilstand ikke vender hurtigt tilbage. Et forhøjet stressniveau gennem uger eller måneder øger risikoen for f.eks. hjertekarsygdomme, depression og søvnforstyrrelser.⁴⁶⁵ Da utrygheden forbundet med manglende kystbeskyttelse er ukonkret, kan den være ledsaget af en langvarig stresspåvirkning, som påvirker sundheden negativt.

Tryghedsfølelsen hos befolkningen afhænger af deres viden om kystbeskyttelsen, stormflodsberedskabet, forebyggelse og sikkerhed samt, hvilke erfaringer de har med stormflod og oversvømmelse.⁴⁶⁶ Specielt spiller kystbeskyttelsen en stor rolle på strækninger med stor naturlig tilbagerykning af kysten, hvis kystbeskyttelsen undlades.

Mange sommerhuse og helårsboliger ligger i Blåvand bag klitterne samt Oles Dige og Oksby Dige. Kystbeskyttelsen har stor betydning for trygheden blandt sommerhusejere, befolkningen samt erhvervsdrivende i og omkring Blåvand f.eks. hos Hvidbjerg Strand Feriepark. Ifølge Varde Kommune er den største bekymring hos lokalbefolkningen bevaring af selve klitten, som beskytter baglandet mod oversvømmelse. Det skyldes, at klitten virker som en beskyttende barriere for den

⁴⁶¹ Relation-Lab, Sikkerhed og tryghed på befærdede steder, 2011,

https://www.pet.dk/Forebyggende%20Afdeling/~media/Forebyggende%20Afdeling/AFS_publicationer/sikkerhedogtryghedpaabefardestederpdf.ashx

⁴⁶² Rune H. Scherg, Utryghed som fænomen, Er man tryg, hvis man ikke er utryg?, Det Kriminal Præventive Råd, 2018 <https://dkr.dk/media/13155/1-utryghed-som-faenomen.pdf>

⁴⁶³ Achim Peters, Bruce S. McEwen, Karl Friston, Uncertainty and stress: Why it causes diseases and how it is mastered by the brain, Progress in Neurobiology 156 (2017) 164–188, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301008217300369>

⁴⁶⁴ Thomas Hoffmann og Naja Hulvej Rod, Utryghed og usikkerhed er de største stressfaktorer, <https://videnskab.dk/krop-sundhed/utryghed-og-usikkerhed-er-de-storste-stressfaktorer>

⁴⁶⁵ Sundhedsstyrelsen, Langvarig stress, Aktuel viden og forslag til stress-forebyggelse- Rådgivning til almen praksis, 2007, https://www.sst.dk/-/media/Udgivelser/2007/Publ2007/CFF/Stress/stress_langvarigstress_almenpraksis,-d-.pdf.ashx

⁴⁶⁶ Kystdirektoratet og Fødevareøkonomisk Institut, 2005, Opfattelse af risiko for oversvømmelse

sydlige del af Blåvand by, et stort antal sommerhuse og Hvidbjerg Stand Feriepark, hvorfor kystbeskyttelsen også har betydning for trygheden hos de borgere, der bor i og omkring Blåvand.

Målsætningen for kystbeskyttelsen kan derfor have stor betydning for befolkningens tryghedsfølelse og risikoopfattelse, da den giver et holdepunkt i forhold til omfanget af kystbeskyttelsen. 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 2010.⁴⁶⁷

Jo tættere på kysten en bolig ligger, jo større er værdien af sandfodringen for den pågældende boligejer.⁴⁶⁸ Forholdet afspejler sig også i det faktum, at det primært er borgere, der bor i yderste række, som henvender sig til Varde Kommune 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 området. Folk forventer og regner med, at kystbeskyttelse fortsat prioriteres fra politisk side.

Trygheden forbundet med fortsat kystbeskyttelse indgår også i købsbeslutningen, når nye borgere flytter til områderne nær kysten. 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. Kystbeskyttelse har dermed en generel positiv effekt på tryghed og heraf menneskers sundhed.

20.2.2 Badesikkerhed

I modsætning til mange andre vestkyststrande er strandene ved Blåvand (syd for Blåvandshuk) relativt børnevenlige, hvilket skyldes Horns Rev, som medvirker til, at de badende kan gå langt ud, før vandet bliver dybt. Herefter bliver kystprofilen dog hurtigt stejlt, og strømforholdene medvirker til, at der kan dannes revler. Dybde- og strømforholdene langs kysten er meget varierende pga. bl.a. tidevand og vejrforhold.⁴⁶⁹

Strandene ved Blåvand er typiske for Vestkysten med store klitter og brede sandstrande. På hele strækningen kan der, som på resten af Vestkysten, 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.⁴⁷⁰

Under de nuværende forhold er kysterosionen forsøgt holdt i skak ved kystbeskyttelse, hvorved risikoen for tilbagerykning af kysten, smalle strande og dybt vand tæt ved kysten er blevet mindre. Mellem høfde 1 til høfde 10a er der opstået attraktive badestrande som følge af strandfodring. Høfderne danner en form for lagune, og strandfodringen skaber en længere forstrand og mindsker havets dybde umiddelbart ud for stranden. Der kan dog være stærk strøm omkring selve høfden, hvilket kan være en hindring for badesikkerheden.⁴⁶⁹

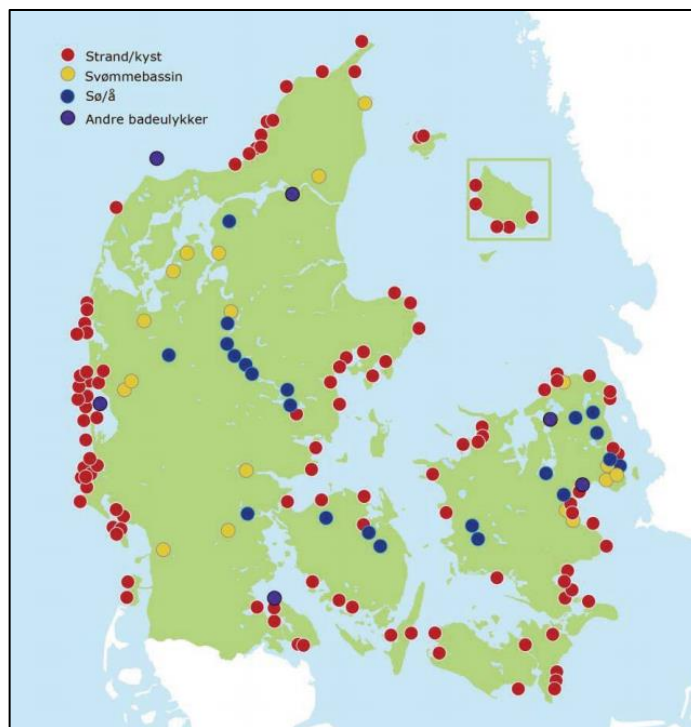
⁴⁶⁷ Dubgaard et al., 2011, Opfattelse af risiko for oversvømmelse, Kystdirektoratet og Fødevareøkonomisk Institut (2005, 2010)

⁴⁶⁸ Københavns Universitet (2017), Værdien af sandfodring, IFRO

⁴⁶⁹ Varde Kommune, 2016, Badevandsprofil for Blåvand Strand v/ høfde I, http://www.vardekommune.dk/sites/default/files/borger/natur_og_miljoe/badevand/1297dkbw_573-16_blaavandstrand_vhoeffde1_badevandsprofil2017.pdf

⁴⁷⁰ Esmark, Livsfarlige hestehuller behøver ikke at være farlige, <https://esmark.dk/hestehuller/>

Ifølge tal fra Statens Institut for Folkesundhed forekom de fleste drukneulykker i Danmark i perioden 2001-14 ved strand, kyst eller åbent hav (65 %).⁴⁷¹ Nedenstående kort viser omtrentlig stedsangivelse for druknedødsfald i Danmark i perioden 2001-14 for personer med bopæl i Danmark og udlandet. Det fremgår af Figur 20-1, at der i perioden ikke er sket badeulykker ved Blåvand, hvilket kan skyldes, at strandene syd for Blåvandshuk ligger i læ af Horns Rev.



Figur 20-1. Kort over fatale druknedødsfald i Danmark 2001-14.⁴⁷¹

20.2.3 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 af kystbeskyttelsen, herunder især indenfor turismeaktiviteter.

Kystbeskyttelse

Ifølge nuværende entreprenør har der i fællesaftaleperioden fra 2014-18 været ansat ca. 100-120 mand pr. sæson til at varetage sandfodringen på fællesaftalestrækningen, Lodbjerg - Nymindesgab, og de tre mindre hovedstrækninger ved Skagen, Lønstrup og Blåvand. Det har ikke været muligt at dele antallet af beskæftigede op på de forskellige fællesaftalestrækninger.

Strandfodringen for alle fire fællesaftaler foregår i ca. seks til otte måneder, hvorfor der i alt er tale om ca. 80 årsværk. I forbindelse med kystbeskyttelsen anvendes både lokale håndværkere og underentreprenører, mens proviant og brændstof også leveres af lokale leverandører. Det afhænger dog af den entreprenør, der vinder udbuddet i den kommende fællesaftaleperiode. Nuværende entreprenører anslår derfor, at ca. 25-30 % af årsværkene kan henføres til lokalområderne langs Vestkysten. Fordelingen kan dog godt være anderledes ved den kommende kystbe-

⁴⁷¹ Syddansk Universitet, 2016, Druknedødsfald i Danmark, 2001-2014, og udviklingen 1970-2014, Statens institut for Folkesundhed <https://www.sdu.dk/da/sif/rapporter/2016/druknedoedsfald>

skyttelsesindsats, da andre entreprenører kan blive anvendt, hvad der kan have betydning for den lokale beskæftigelse.

Som det fremgår af Tabel 20-1, skelnes der mellem besætningen på fartøjerne, chauffører og andet personale i forbindelse med aktiviteter på land, aktiviteter i forbindelse med klitpleje samt administrativt arbejde.

Den samlede beskæftigelse fordelt på aktiviteter	Antal ansatte
Besætning på fartøjerne	56-108
Sandhåndtering	10-12
Projektstyring	2-4
Underentreprenører/leverandører (diverse)	15-20
Klitpleje	4,5-5
Total	87,5-149

Tabel 20-1. Den samlede beskæftigelse fordelt på aktiviteter.⁴⁷²

I en sæson er der ansat ca. 14-18 mand pr. skib. Der anvendes normalt fire til seks skibe pr. sæson, hvilket samlet beskæftiger mellem 56-108 mand på fartøjerne. I forbindelse med sandhåndteringen på land, der vedrører sandtransport og betjening af indpumpningsledninger, 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 strandfodringen, varetages der sideløbende en række aktiviteter i forbindelse med klitpleje. Kystdirektoratet anslår, at antallet af årsværk hertil ligger på 4,5-5 i alt pr. år, hvoraf ét kan henføres til de tre mindre strækninger, Skagen, Lønstrup og Blåvand. Derudover er i alt to til fire administrative medarbejdere ansat i forbindelse med projektstyring.

Turismerelateret beskæftigelse

En stor andel af befolkningen i Blåvand og omegn er beskæftiget inden for turismeerhvervet. Turismen bidrager til en stor del af omsætningen i Blåvand. Turismen skaber arbejdspladser i hele Varde Kommune, hvor turismeskabt beskæftigelse i kommunen svarer til 10,5 % af den samlede beskæftigelse i kommunen.⁴⁷³ Det svarer til 2.343 turismeskabte årsværk, bl.a. inden for serviceerhvervene såsom overnatning, restaurant, lokal transport, rejseservice samt kultur og forlystelser.⁴⁷⁴

Turisterne skaber også grundlag for flere butikker, end Blåvand ellers ville have. Det skaber arbejdspladser i detailhandlen og har afledte effekter i mange andre brancher.⁴⁷⁵ Ifølge Varde Kommunes turistchef er Blåvand den største feriedestination i Varde Kommune og har belægning året rundt. Gæsterne bor primært i feriehuse i Blåvand-Ho området. Godt halvdelen af camp-

⁴⁷² Note: Klitpleje er angivet i årsværk, hvorimod de resterende aktiviteter er angivet i personer pr. sæson. En sæson varer mellem 6-8 måneder.

⁴⁷³ Partnerskab for Vestkyst Turisme, 2018, Udviklingsplan for Vestkysten, <https://www.vestkystturisme.dk/media/1785/vestkysten-i-dag-og-i-fremtiden.pdf>

⁴⁷⁴ VisitDenmark, 2018, Turismens økonomiske betydning i Danmark 2016, https://www.visitdenmark.dk/sites/default/files/VDK_Website_images/Pdf_other_files/Analyser/2018/turismens_oekonomiske_betydning_i_danmark_2016.pdf

⁴⁷⁵ VisitDenmark, 2018, Turisterne bruger flere penge på dagligvarer, <https://www.visitdenmark.dk/da/danmark/turisterne-bruger-flere-penge-paa-dagligvarer>

sterne i Varde Kommune overnatter på campingpladsen ved Hvidbjerg Stand Feriepark, hvorfor en stor del af de 2.343 turismeskabte arbejdspladser kan henføres til lokalområderne langs Vestkysten, bl.a. ved Blåvand.

20.3 0-alternativet

0-alternativet beskriver situationen i 2024, hvis den planlagte kystbeskyttelse ikke gennemføres. Hvis kystbeskyttelsen undlades, vil den løbende tilbagerykning på strækningen være mellem 0,5-2 meter om året. Ud over den naturlige kysttilbagerykning forekommer også en såkaldt akut tilbagerykning under storm, som kan øge tilbagerykningen. Kysten vil dermed generelt trække sig tilbage, og der vil kunne ske 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 efterfølgende er beskrivelsen af 0-alternativet samlet om fire emner med betydning for befolkningen og menneskers sundhed langs strækningen ved Blåvand:

- Sundhed
- Badesikkerhed
- Beskæftigelse

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. 0-alternativet kan derimod påvirke befolkningens sundhed igennem forringede muligheder for rekreative aktiviteter langs stranden. Dog må det forventes, at besøgende fortsat vil være fysisk aktive, selvom der er ændrede forhold på kysten, hvorfor påvirkningen vurderes at være begrænset.



Figur 20-2. Billedet er taget af kyststrækningen umiddelbart efter den sidste store storm ved Blåvand i årsskiftet 2006/2007. Billedet viser, hvordan stormen har gennembrudt den yderste klitrække, lige øst for slutningen af Hvidbjerg Strandvej.⁴⁷⁶

⁴⁷⁶ Familien Lennart, 2007, Privat foto ved Blåvand.

Det kan ikke udelukkes, at 0-alternativet kan medføre en øget utryghed blandt befolkningen, som er bosat langs strækningen i forhold til risiko for tab af ejendom og større risiko for oversvømmelse. Den øgede utryghed kan medføre en påvirkning af menneskers sundhed i form af bl.a. angst, langvarig stress og de dertil afledte sygdomme, såsom hjertekarsygdomme.

En stor del af befolkningen, som er bosat ved kysten langs strækningen, har havet lige i baghaven kun adskilt af klitterne. Den naturlige tilbagerykning af kystlinjen, som følge af 0-alternativet vil betyde at ejendomme er erosionstruet og der er risiko for kollaps samt gennembrud af den sydlige del af klitrækken på strækningen ved Blåvand, hvilket betyder, at en større andel af baglandet kan være oversvømmelsestruet.

Lokalbefolkningen har fulgt udviklingen i kystbeskyttelsen på strækningen, og svækkelsen af kystbeskyttelsesanlæggene og klitterne efter de hårde vinterstorme skaber utryghed blandt lokalbefolkningen.

De mest udsatte steder på strækningen er stederne, hvor den naturlige tilbagerykning af kysten er størst, hvilket er mellem hofde 1 og hofde 10a, hvor kysten i gennemsnit vil rykke knap to meter tilbage om året, hvis kystbeskyttelsen undlades.

En realisering af 0-alternativet vil medføre, at fællesaftalens målsætning ikke opretholdes, hvilket kan have store konsekvenser for befolkningens opfattelse af erosions- og oversvømmelsesrisikoen. To undersøgelser vedrørende befolkningens tryghed fra Kystdirektoratet fra hhv. 2005 og 2010 viser, at befolkningen generelt føler sig trygge ved fællesaftalernes kystbeskyttelsesindsats, og en udeladelse af aftalen vil efter al sandsynlighed medføre en stor påvirkning af befolkningens risikoopfattelse.

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 ved Blåvand på lang sigt.

20.3.2 Påvirkning af badesikkerhed

En realisering af 0-alternativet vil medføre kysttilbagerykning, som vil medføre en ændring af kystlandskabet. På strækningen fra Ishuset til hofde 1, hvor der ikke er hård kystbeskyttelse, forventes kysten at rykke længere tilbage, mens udformningen af kysten kun forventes at ændres i lille grad. Der forventes derfor ikke større ændringer i strømforholdene, som er den væsentligste faktor ift. badesikkerhed.

På strækningen mellem hofde 1 til hofde 10a, hvor der er hård kystbeskyttelse, vil der ske en langsom underminering af hofder i takt med, at kystprofilen rykker længere landværts, og som konsekvens af, at der ikke tilføres materiale, som kan understøtte og stabilisere konstruktionerne. Der kan derfor opstå fare for, at stenene i bølgebrydere og hofder bliver ustabile og styrter ned, og der kan opstå en stærkere strøm mellem konstruktionerne som følge af et dybere kystprofil, som kan udgøre en risiko for, at badesikkerheden påvirkes negativt.

20.3.3 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 har ikke været muligt at bryde tallet ned på hver enkelt fællesaftale. Det vurderes ikke umiddelbart, at en undladelse af kystbeskyttelse

ved 0-alternativet vil medføre alternativ beskæftigelse indenfor 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 i området. Hvis andelen af turister til området langs strækningen ved Blåvand falder, vil det have en negativ påvirkning af beskæftigelsesmulighederne for de dele af den lokale befolkning, som arbejder i turismeerhverv i et mellem- eller langsigtet perspektiv.

En realisering af 0-alternativet, kan derfor påvirke de 2.243 turismeskabte årsværk i Varde Kommune i en negativ retning og reducere beskæftigelsen inden for bl.a. serviceerhvervene såsom overnatning, restaurant, lokal transport, rejseservice samt kultur og forlystelser.⁴⁷⁷ En nedgang i turismeantallet kan medføre en nedgang i detailhandlen i Blåvand.

20.4 Vurdering af påvirkninger

I det følgende vurderes påvirkningerne ved den planlagte kystbeskyttelse i perioden 2020-24, der kan medføre miljøafledte påvirkninger af følgende:

- Sundhed
- Badesikkerhed
- Beskæftigelse

Kystbeskyttelsens betydning for lokalbefolkningen og menneskers sundhed afhænger af, hvornår og hvordan strandfodringen udføres. Herudover har afstanden fra kysten til de relevante bolig- og sommerhusområder, samt hvordan og i hvilket omfang lokalbefolkningen og besøgende anvender kysten (f.eks. til rekreative aktiviteter) også betydning for kystbeskyttelsens påvirkning af lokalbefolkningen og menneskers sundhed. Desuden har det betydning, at sandfodringsindsatsen i perioden 2020-24 vil forøges til omkring det dobbelte af det hidtidige niveau.

20.4.1 Sundhed

Gennemførelse af kystbeskyttelsen kan påvirke menneskers sundhed, da der vil forekomme gener i form af støj og forurening i forbindelse med kystbeskyttelsen. Det gælder især aktiviteter ved strandfodring, hvor der foregår aktiviteter på stranden, mens aktiviteter i forbindelse med sandflugtsdæmpning kun medfører meget begrænsede gener. Muligheden for rekreative aktiviteter, der er vurderet nærmere i kapitel 19 *Turisme og rekreation*, har også betydning for sundhed.

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.⁴⁷⁸

⁴⁷⁷ VisitDenmark, 2018, Turismens økonomiske betydning i Danmark 2016, https://www.visitdenmark.dk/sites/default/files/VDK_Website_images/Pdf_other_files/Analyser/2018/turismens_oekonomiske_betydning_i_danmark_2016.pdf

⁴⁷⁸ Miljøstyrelsen, Støjkortlægning og støjhandlingsplaner, <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2006/87-7052-146-8/pdf/87-7052-146-8.pdf>

Ekstern støj kan ifølge WHO⁴⁷⁹ 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 20-2. Det er praksis, at støjens syn 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)

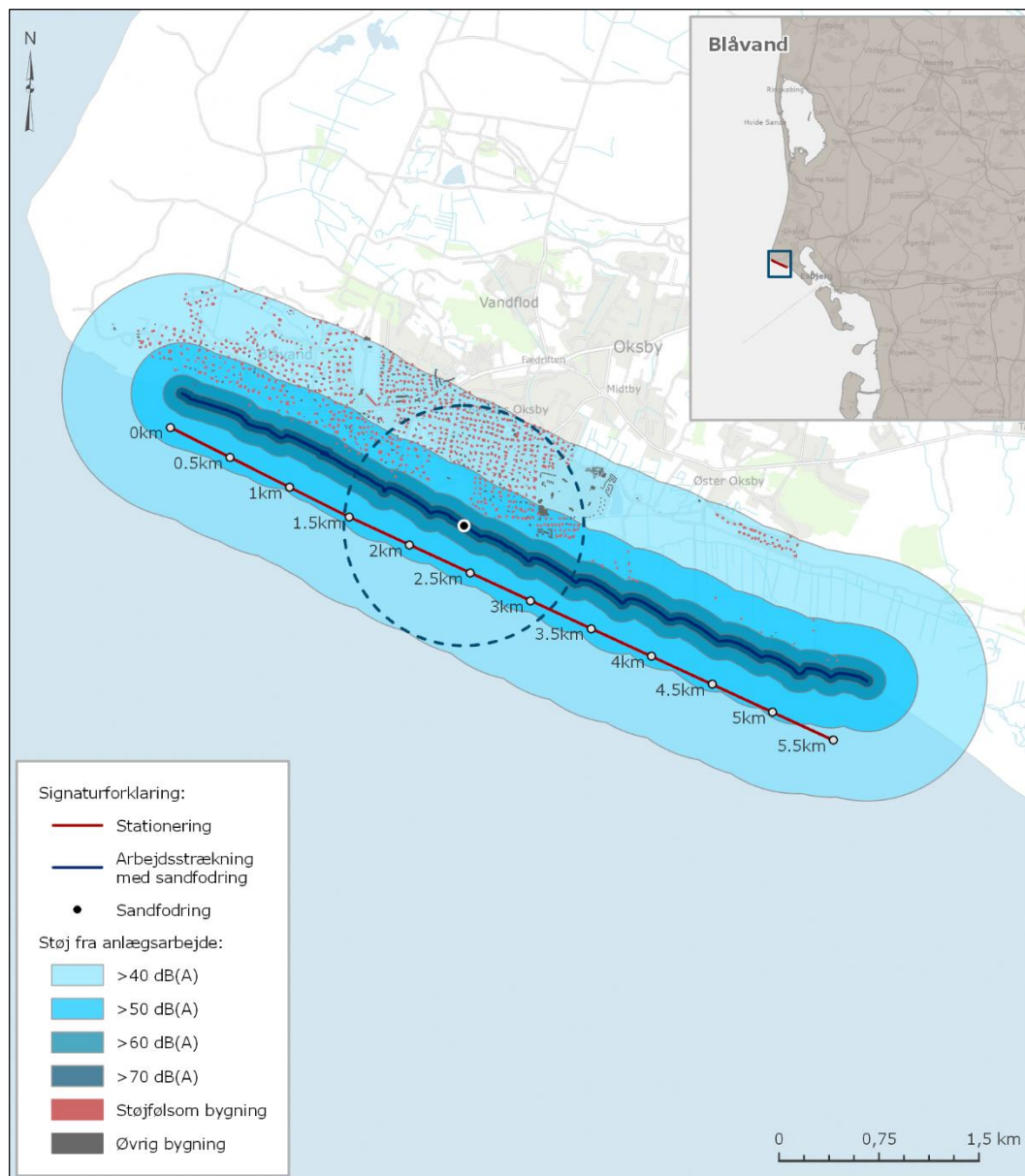
Tabel 20-2. Kriterieværdier for væsentlig støj fra anlægsarbejde. Værdierne er det energiækvivalente, korreerede, A-vægtede støjniveau, støjbelastningen, L_r i dB. Kriterieværdierne anvendes til vurdering af støj på facaden af helårsboliger og tilsvarende.

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.

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 støjklender, som er beskrevet i bilag 2 *Støj og undervandsstøj*, og på at strandfodringen finder sted i døgndrift. Scenariet inkluderer både fartøjer og entreprenørmaskiner på land, dvs. et scenarie med strandfodring, som støjmessigt dermed anses som worst-case.

⁴⁷⁹ WHO, 1999, Guidelines on community noise, <https://apps.who.int/iris/handle/10665/66217>



Figur 20-3. Støjudbredelse fra arbejde i forbindelse med strandfodring på strækningen ved Blåvand. Den stiplede cirkel omkranser det område, der kan blive udsat for støj, når strandfodringen bliver udført i cirkelens centrum. Strandfodringen vil imidlertid flyttes sig langs kysten. Den fuldt optrukne signatur viser de områder, der på et tidspunkt i løbet af strandfodringsperioden på strækningen kan blive udsat for støj over hhv. 70 dB(A) og 40 dB(A)⁴⁸⁰.

Støjudbredelsen vil variere alt efter højden på klitten samt antallet af bygninger m.v., der skærmer for støjilden. Klitten er på størstedelen af strækningen lav, hvorfor udbredelsen ikke forventes at blive dæmpet væsentligt. Støjberegningerne er derfor foretaget ud fra en simpel beregningsmodel med fladt terræn. Dog findes der i den vestligste del af strækningen et område med klitter, som er over ti meter høje, og som dermed forventes at have en støjdæmpende effekt. Derfor er der også gennemført en støjberegning, som tager højde for de ti meter høje klitter. Afskærmende virkninger fra bygninger er ikke medtaget i støjens udbredelse.

⁴⁸⁰ Illustrationen tager ikke højde for støjbelastningsperioden. Note: Kortet er udarbejdet på baggrund af data fra Bygnings- og Boligregistret (BBR)

På grundlag af de nævnte forhold er der i SoundPLAN udregnet afstande, hvor støjens styrke fra strandfodringsarbejdet 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 strandfodringen 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 feriehus, 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 m.v. er markeret med grå.

Desuden vil baggrundsstøjen ofte være højere end de 40 dB (grænsen om natten og i weekendene), da det ofte er blæsende. Vinden skaber støj i buske og træer, og derudover udsendes støj fra bølgerne. Støjen fra maskinerne vil derfor opleves som en del af den samlede støj på strækningen. Det skal understreges, at støjen ikke finder sted på hele strækningen hele tiden, og at der er store variationer i omfanget af støjudbredelsen, og derfor er det ikke alle støjfølsomme boliger, der er støjpåvirkede i den samlede periode. Der er desuden store variationer i omfanget af støjudbredelsen, mens kortet kun illustrerer udstrækningen af påvirkningerne, når de finder sted.

Det er ikke muligt at tilrettelægge arbejdet, så der kun sandfodres inden for almindelig arbejdstid, da ophold i fodringen uden for almindelig arbejdstid betyder en reduktion i sandmængden som følge af udgifter i forbindelse med ventetid for skibene, når der skal være ophold. Hermed bliver kubikmeterprisen dyrere og sikkerheden kan ikke opretholdes på strækningen inden for rammerne af fællesaftalen.

Det totale antal støjfølsomme bygninger, herunder bygninger til helårsbeboelse samt sommer- og feriehus, som ikke ligger bag en ti meter høj klit, og hvor der med rimelighed kan forventes ophold til overnatning over flere dage, er optalt inden for de beregnede støjkurver. Se Tabel 20-3, hvoraf det fremgår, at 804 støjfølsomme bygninger potentielt kan blive påvirket af støj over 40 dB, og at ingen bygninger bliver påvirket af støj over 70 dB.

Antal støjfølsomme bygninger					
> 70 dB	60 - 70 dB	50 - 60 dB	40-50 dB	40-70 dB	I alt
0	16	239	549	804	804

Tabel 20-3. Opgørelse over antallet af støjfølsomme bygninger, der ikke ligger bag en ti meter høj klit, og som kan blive påvirket af støj over 40 dB(A).

Som nævnt, findes der i den vestligste del af fodringsstrækningen et område med over ti meter høje klitter, som har en støjdæmpende effekt. Det totale antal støjfølsomme bygninger, som potentialet kan blive påvirket af støj fra strandfodringsaktiviteterne, er opgjort i Tabel 20-4.

Antal støjfølsomme bygninger					
> 70 dB	60 - 70 dB	50 - 60 dB	40-50 dB	40-70 dB	I alt
0	0	0	15	15	15

Tabel 20-4. Opgørelse over antallet af støjfølsomme bygninger, der ligger bag en ti meter høj klit, og som kan blive påvirket af støj over 40 dB(A).

Dvs. at der i alt er 819 støjfølsomme bygninger, som potentielt kan blive påvirket af støj over 40 dB, og at ingen bygninger bliver påvirket af støj over 70 dB.

Da strandfodring kan 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 støjfølsomme bygninger kan blive påvirket af støj i alle døgnets timer, og at støjen kan påvirke deres søvn, når der strandfodres ud for deres huse. Da fodringen ikke finder sted i skolernes sommerferie fra midt juni til midt august, vil der dog ikke forekomme støjgener fra strandfodring i den periode, hvor flest mennesker besøger området.

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.

Arbejdets varighed varierer og afhænger af bl.a. skibets størrelse, de anvendte entreprenørmaskiner, sejlfarstand til indvindingslokaliteten, mandskabets erfaring samt vejforhold. Desuden varierer mængden af sand i de forskellige kampagner, hvorfor der er forskel på støjudbredelsen i forhold til intensitet og hyppighed. I worst-case strandfodres der langs hele den 5,5 km lange strækning.

Strandfodring udføres med rør, som lægges ud med entreprenørmaskiner på en kyststrækning, som er op til én kilometer lang. I den forbindelse vil der kunne forventes aktiviteter over ca. 14 dage pr kilometer. Generelt forventes intensiteten af støjpåvirkningen at være skiftende på den enkelte lokalitet, da støjen er relateret til, at entreprenørmaskinerne kører frem og tilbage på stranden. Støjpåvirkningen af de støjfølsomme bygninger, langs den op mod én kilometer lange strækning som strandfodres, forventes at ophøre, når strandfodringen flyttes langs kysten.

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, der kan have sundhedsmæssige følger. Påvirkningens udbredelse vil være lokal, da der er tale om påvirkning af et afgrænset område i nærheden af strandfodringsarbejdet, som kan forgå på en strækning på op mod 5,5 km. Varigheden af støjpåvirkningen vil være midlertidig, da indsatsen på den enkelte strandfodringslokalitet maksimalt vil vare to uger hvert femte år, hvor strandfodringen gennemføres uden for højsæsonen for turisme i området. Påvirkningsgraden kan være høj, da der er tale om, at op til 819 støjfølsomme bygninger potentielt kan blive påvirket af støj mellem 40-70 dB(A). De sundhedsmæssige konsekvenser ved de pågældende støjniveauer og støjbelastningsperioder vurderes at være væsentlige, da støjen midlertidigt kan påvirke nogle beboeres søvn og mulighed for rekreation.

Da der kan forekomme en væsentlig støjbelastning, gennemføres der afværgetiltag i form af varsling af arbejdet med strandfodring. For at beboerne kan forberede sig på, at der kommer til at ske strandfodringsarbejder, vil Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og Anlæg, ud over at anmelde arbejdet til Varde Kommune, også som et afværgetiltag varsle de omkringliggende husstande, inden strandfodringen igangsættes. Med afværgetiltaget kan beboere og sommerhusejere bedre tilrettelægge deres hverdag og ophold, så en eventuel påvirkning fra støj kan nedbringes eller helt undgås.

Den samlede indvirkning på befolkning og menneskers sundhed vurderes herefter som følge af afværgetiltaget at være moderat, og der vil dermed ikke være en væsentlig indvirkning på menneskers 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, NO₂ og partikler. Beregning og vurdering af luftforureningen er baseret på et worst-case scenarie for strandfodringen, som er beskrevet nærmere i kapitel 10 *Luft*.

I forbindelse med strandfodringen vil der i den periode, hvor der sker strandfodring forekomme en forøget luftforurening. Grænseværdierne for CO og partikler er ifølge kapitel 10 *Luft* overholdt, mens NO₂-immissioner kan overskride EU's grænseværdier få dage om året i en afstand af op til 150 meter, hvilket er worst case.

NO₂ 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.⁴⁸¹ Da arbejdet løbende flyttes langs stranden, vil luftforureningen fra NO₂, CO og partikler forekomme midlertidigt. Luftforurening forventes derfor ikke at medføre vedvarende påvirkning af menneskers sundhed på grund af det begrænsede omfang og den midlertidige karakter.

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 NO₂. 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 midlertidig 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 strandfodres. Konsekvensen vurderes derfor overordnet set at være begrænset, og der er dermed ikke en væsentlig indvirkning på befolkningens sundhed.

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 tryghedsfølelse. Kystdirektoratets målsætning for kystens fastholdelse og sikkerhed mod oversvømmelse er betydeligt mere ambitiøs i den kommende fællesaftale end tidligere, og aftalen sigter generelt efter, at strækningen ved Blåvand så vidt muligt bevares i sin nuværende tilstand. Overholdelse af målsætningen beskytter mod kysttilbagerykning samt risiko for tab af ejendomme.

⁴⁸¹ WHO, Ambient (outdoor) air quality and health, [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

Trygheden hos befolkningen afhænger af deres viden om kystbeskyttelsen, stormflodsberedskabet, forebyggelse og sikkerhed samt, hvilke erfaringer de har med stormflod og oversvømmelse.⁴⁸² Specielt spiller kystbeskyttelsen en stor rolle på strækninger med stor naturlig tilbagerykning, hvis kystbeskyttelsen undlades.

Ligesom der er mange faktorer, som kan påvirke borgernes tryghed, er der også mange måder, hvorpå trygheden kan måles.^{483 484} 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.⁴⁸⁵ Den relative, gennemsnitlige værdistigning i forhold til afstanden til et kystbeskyttelsesprojekt, der er undersøgt i et kystområde ved Vestkysten, er vist i tabellen herunder, som viser, at værdien stiger med nærheden til et kystbeskyttelsesprojekt.

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 %
225	0 %	0 %
250	0 %	0 %
275	0 %	0 %
300	0 %	0 %

Tabel 20-5. Den relative værdistigning i forhold til afstanden til et kystbeskyttelsesprojekt.^{485 486}

Flere studier estimerer nedslag på mellem 2 og 5 % på boligpriser i områder, som er i risikozonen for oversvømmelser sammenlignet med boligområder, som ikke er.⁴⁸⁷ De gennemførte studier korrigerer dog ikke for, at risikoen for oversvømmelse afhænger af, hvor tæt boligen ligger på havet. De argumenterer for, at studier, som ikke korrigerer herfor, sandsynligvis underestimerer effekten af kystbeskyttelsestiltag.⁴⁸⁷ Et amerikansk studie korrigerer netop for forholdet og finder,

⁴⁸² Kystdirektoratet og Fødevareøkonomisk Institut, 2005, Opfattelse af risiko for oversvømmelse

⁴⁸³ TrygFonden, 2017, Tryghedsmåling 2017, <https://www.trygfonden.dk/viden-og-materialer/publikationer/tryghedsmaalinger/tryghedsmaaling-2017>

⁴⁸⁴ Danske Bank, 2018, Danskernes økonomiske tryghed 2018, <https://www.danskebank.com/Documents/Publication.html?id=ad73ec6b>

⁴⁸⁵ 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.

⁴⁸⁶ Note: 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.

⁴⁸⁷ CNT, the Value of Green Infrastructure, https://www.cnt.org/sites/default/files/publications/CNT_Value-of-Green-Infrastructure.pdf

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.⁴⁸⁸

Ifølge Varde Kommune tænker befolkningen på strækningen i høj grad over risikoen for, at deres ejendomme oversvømmes eller taber værdi, hvorfor kystbeskyttelsen er med til at nedbringe befolkningens bekymringer. I perioden 2020-24 øges strandfodringsmængderne væsentligt, hvilket fastholder sikkerhedsniveauet på strækningen fra Ishuset til hofde 10a, hvilket vil påvirke befolkningens tryghed i en positiv retning.

En stor andel af befolkningen på strækningen er beskæftiget inden for turismeerhvervet. En fastholdelse af kystforholdene vil også betyde, at turismeerhvervet påvirkes positivt, hvilket i høj grad kan føre til en positiv påvirkning på trygheden hos den del af befolkningen samt erhvervsdrivende, der er beskæftiget inden for turismeerhvervet.

Samlet vurdering: Det vurderes, at den planlagte kystbeskyttelse med meget stor sandsynlighed vil påvirke trygheden blandt befolkningen langs strækningen. Udbredelsen af påvirkningen vil være lokal, da kysten sikres langs Blåvand. Det især er befolkningen tæt på erosions- og oversvømmelsestruede områder, som vil føle sig mere trygge ved gennemførelse af kystbeskyttelsen. 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. Påvirkningen af trygheden vurderes at være langvarig, da der skabes tryghed så længe kystbeskyttelsen finder sted. Samlet set vurderes den planlagte kystbeskyttelse derfor at have en moderat og positiv konsekvens for befolkningen og hermed på menneskers sundhed.

20.4.2 Badesikkerhed

Strandfodring ændrer ikke på strømningsforholdene ud for stranden, hvorfor der ikke vil blive ændret på badesikkerheden på strækningen ved Blåvand. Der er derfor ikke nogen konsekvenser for badesikkerheden som følge af strandfodring.

20.4.3 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.

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 *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 *Turisme og rekreation*. Fastholdelse af kystforholdene vil betyde, at turistindustrien fortsat kan udvikles positivt.

⁴⁸⁸ Bin, O., J. Kruse, and C. Landry. (2008) "Flood Hazards, Insurance Rates, and Amenities: Evidence from the Coastal Housing Market." *The Journal of Risk and Insurance*. 75(1), pp63-82.

Kystbeskyttelsen vil i sig selv bidrage til arbejdspladser, men det vurderes dog, at sandsynligheden for, at en stor del af de beskæftigede er bosiddende ved Blåvand, er lille.

Samlet vurdering: Det vurderes, at strandfodringen med 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 lokal, da erhvervsbeskæftigelsen primært påvirkes i området umiddelbart omkring området, hvor kystbeskyttelsen finder sted. 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 turisme-erhvervet. Konsekvensen af den planlagte kystbeskyttelse vurderes samlet set at have moderate og positive konsekvenser for beskæftigelsen.

20.5 Afværgetiltag

Der gennemføres følgende afværgetiltag, som kan hindre, mindske eller kompensere for den planlagte kystbeskyttelses påvirkninger af miljøet i form af støjgener:

- På strækninger, hvor der skal udføres strandfodring, varsler Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse – Drift og Anlæg på forhånd arbejdet til lokalbefolkningen via lokalavisen, så befolkningen kan forberede sig på de midlertidige støjende aktiviteter. Arbejdet anmeldes derudover også til Varde Kommune.

20.6 Kumulative effekter

Projekter til fremme af turisme og rekreative muligheder vil have en kumulativ effekt i forhold til fremme beskæftigelsen hos lokalbefolkningen.

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 918 støjfølsomme ejendomme kan potentielt blive påvirket af støj over 40 dB(A). Ingen støjfølsomme bygninger bliver påvirket af støj over 70 dB(A).

Det forventes imidlertid, at det reelle antal af påvirkede bygninger er lavere, da bygningers effekt som støjskærm ikke er inddraget i beregningerne. Som afværgetiltag varsles strandfodringsarbejderne derfor på forhånd, så beboere og sommerhusejere bedre tilrettelægge deres hverdag og ophold, så en eventuel påvirkning fra støj kan nedbringes eller helt undgås. Indvirkningen på befolkning og menneskers generelle sundhed vurderes derfor som ikke væsentlig.

Strandfodringen vil midlertidigt medføre forøget luftforurening tæt på selve aktiviteten. Grænseværdierne for CO- og partikelimmissioner overholdes. EU's grænseværdier for NO₂-immissioner, kan overskrides i en afstand af op til 150 meter, i nogle få dage om året hvert femte år, når der foretages strandfodring. Arbejdstilsynets grænseværdier for NO₂ er derimod overholdt. Den samlede konsekvens for menneskers sundhed som følge af påvirkningen af luftkvaliteten vurderes at være begrænset.

Målsætningen for kystens fastholdelse og sikkerhed mod erosion kan kun opretholdes, hvis den planlagte kystbeskyttelse gennemføres. Målsætningen har stor betydning for befolkningens tryghedsfølelse og risikopfattelse, da den giver et holdepunkt i forhold til omfanget af kystbeskyttelsesindsatsen. Utryghed kan medføre langvarig stresstilstand, som kan påvirke menneskers sundhed i form af f.eks. hjertekarsygdomme og depression. Den planlagte kystbeskyttelse kan påvirke menneskers tryghed positivt, da indsatsen har betydning for risikoen for erosion af ky-

sten, gennembrud af klitter og diger, samt muligheden for oversvømmelser og tab af ejendom. Påvirkningen af trygheden vurderes at være lang og have en moderat og positiv konsekvens for befolkningens tryghedsfølelse og heraf menneskers sundhed.

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. Dog vurderes konsekvensen for menneskers sundhed at være begrænset, da der er rige muligheder for fortsat at være fysisk aktiv på stranden eller andre steder.

Strandfodring ændrer ikke på strømningsforholdene ud for stranden, hvorfor der ikke vil blive ændret på badesikkerheden på strækningen ved Blåvand. Der er derfor ikke nogen konsekvenser for badesikkerheden som følge af strandfodring.

Kystbeskyttelsen forventes generelt at være positiv for beskæftigelsen i form af at understøtte turismeerhvervet og investeringslysten nær kysten, ligesom kystbeskyttelsen direkte bidrager til at skabe arbejdspladser i begrænset omfang. Kystbeskyttelsen vurderes derfor at medføre 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 både for så vidt angår påvirkningen af den planlagte kystbeskyttelse.

Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
Sundhed					
Støj	Meget stor	Lokal	Høj	Midlertidig	Moderat ²
Luftforurening	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
Rekreation og sundhed	Lille	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Begrænset
Tryghed	Meget stor	Lokal	Høj	Lang	Moderat
Badesikkerhed	-	-	-	-	-
Beskæftigelse	Stor	Lokal	Moderat	Lang	Moderat

Tabel 20-6. Opsummering af miljøpåvirkninger på befolkning og menneskers sundhed forbundet med den planlagte kystbeskyttelse. ² angiver vurdering efter gennemførelse af afværgetiltag i form af varsling af lokalbefolkningen forud for strandfodringen.

SAMMENFATNING



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

Hård kystbeskyttelse på strækningen omfatter høfder og skråningsbeskyttelse i form af et dige. Vedligeholdelse af den hårde kystbeskyttelse vil medføre færdsel med maskiner på stranden og i klitterne i forbindelse med tilkørsel af materialer og aktiviteter. Desuden vil der blive etableret en midlertidig arbejdsplads, der vil ligge på samme sted, som en af arbejdspladserne, der anvendes til den øvrige kystbeskyttelse. 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 en lokalitet 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 kan samtidig betyde, at anlæggene til en vis grad ændrer form og farve, når der tilføres nye stenblokke eller andre materialer. Da der er tale om relativt få lokaliteter, hvor arbejdet vil finde sted i aftaleperioden, og da anlæggene, der vedligeholdes allerede eksisterer, vurderes det ikke, at vedligeholdelsesarbejdet vil medføre en væsentlig merpåvirkning.

21.2 Kystdynamik, strømning og sedimentation

Kystdirektoratet gennemfører oprensning af Grådyb sejlrende og Esbjerg Havn, hvor klapning af de oprensede materialer kan give anledning til en midlertidig forhøjet koncentration af suspenderet sediment i vandet i forbindelse med aktiviteterne. Det vurderes dog på baggrund af et estimat, at sedimentspredningen fra aktiviteterne ikke vil overlape sedimentspredningen fra strandfodringen på grund af afstanden på minimum 12 km til strækningen ved Blåvand. Skulle det alligevel ske, vil kun en meget lille andel af sedimentspredningen fra Kystdirektoratet og Esbjerg Havns aktiviteter nå ind til kysten langs Blåvand, og den forhøjede sedimentkoncentration vil derfor være meget lille og af midlertidig karakter. Den samlede kumulative effekt vurderes derfor som ubetydelig.

Sand til strandfodringen hentes fra fælles indvindingsområder, hvor det nærmeste ligger ni kilometer fra kyststrækningen ved Blåvand. Indvindingen af sand kan give anledning til spredning af suspenderet sediment i vandsøjlen som følge af sedimentspild. Sedimentspildet vurderes dog ikke at kunne sprede sig ind til strækningen ved Blåvand, hvormed der ikke er kumulative effekter mellem indvindingen og strandfodringen.

Hertil kan to kommende projekter potentielt have kumulativ virkning; Viking Link og Udbygning af Esbjerg havn.

Viking Link er en kommende 770 km lang el-forbindelse mellem Danmark og Storbritannien, hvor de marine kabler er planlagt til installation i 2020-23⁴⁸⁹. Landføringspunktet for kabler er imidlertid mindst 25 km fra strandfodringsstrækningen, hvor det vurderes, at afstanden alene er for stor til, at der kan være kumulative effekter mellem Viking Link og kystbeskyttelsen ved Blåvand.

Esbjerg Havn undersøger muligheden for at udvide med 975.000 m² frem mod 2030 på havnens sydside⁴⁹⁰. Der foreligger ikke en miljøvurdering, men da afstanden til havnen er mere end 20 km vurderes det, at afstanden alene er for stor til, at der kan være kumulative effekter mellem udvidelsen og kystbeskyttelsen ved Blåvand.

21.3

Vand

Kystdirektoratet gennemfører oprensning af Grådyb sejlrende og Esbjerg Havn, hvor klapning af de oprensede materialer kan give anledning til en midlertidig forhøjet koncentration af suspenderet sediment i vandet i forbindelse med aktiviteterne. Det vurderes dog på baggrund af et estimat, at sedimentspredningen fra aktiviteterne ikke vil overlappe sedimentspredningen fra strandfodringen på grund af afstanden på minimum 12 km til strækningen ved Blåvand. Skulle det alligevel ske, vil kun en meget lille andel af sedimentspredningen fra Kystdirektoratet og Esbjerg Havns aktiviteter nå ind til kysten langs Blåvand, og den forhøjede sedimentkoncentration vil derfor være meget lille og af midlertidig karakter. Den samlede kumulative effekt vurderes derfor som ubetydelig.

Sand til strandfodringen hentes fra fælles indvindingsområder, hvor det nærmeste ligger ni kilometer fra kyststrækningen ved Blåvand. Indvindingen af sand kan give anledning til spredning af suspenderet sediment i vandsøjlen som følge af sedimentspild. Sedimentspildet vurderes dog ikke at kunne sprede sig ind til strækningen ved Blåvand, hvormed der ikke er kumulative effekter mellem indvindingen og strandfodringen.

Hertil kan to kommende projekter potentielt have kumulativ virkning; Viking Link og Udbygning af Esbjerg havn.

Viking Link er en kommende 770 km lang el-forbindelse mellem Danmark og Storbritannien, hvor de marine kabler er planlagt til installation i 2020-23⁴⁸⁹. Landføringspunktet for kabler er imidlertid mindst 25 km fra strandfodringsstrækningen, hvor det vurderes, at afstanden alene er for stor til, at der kan være kumulative effekter mellem Viking Link og kystbeskyttelsen ved Blåvand.

⁴⁸⁹ Energinet, Viking Link: Elforbindelse til Storbritannien, <https://energinet.dk/Anlaeg-og-projekter/Projektliste/Viking-Link>

⁴⁹⁰ Esbjerg Havn, Esbjerg Havn undersøger muligheden for at udvide med 975.000 m² frem mod 2030, <https://portesebjerg.dk/da/om-esbjerg-havn/nyheder/esbjerg-havn-unders%C3%B8ger-muligheden-udvide-med-975000-m2-frem-mod-2030>

Esbjerg Havn undersøger muligheden for at udvide med 975.000 m² frem mod 2030 på havnens sydside⁴⁹¹. Der foreligger ikke en miljøvurdering, men da afstanden til havnen er mere end 20 km vurderes det, at afstanden alene er for stor til, at der kan være kumulative effekter mellem udvidelsen og kystbeskyttelsen ved Blåvand.

21.4 Luft

Der er ikke kendskab til vedtagne planer eller projekter, der i samspil med den planlagte kystbeskyttelses 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 CO₂ 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 strandfodring, 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

Kystdirektoratet gennemfører oprensning af Grådyb sejlrende og Esbjerg Havn, hvor klappning af de oprensede materialer kan give anledning til en midlertidig forhøjet koncentration af suspenderet sediment i vandet i forbindelse med aktiviteterne. Det vurderes dog på baggrund af et estimat, at sedimentspredningen fra aktiviteterne ikke vil overlape sedimentspredningen fra strandfodringen på grund af afstanden på minimum 12 km til strækningen ved Blåvand. Skulle det alligevel ske, vil kun en meget lille andel af sedimentspredningen fra Kystdirektoratet og Esbjerg Havns aktiviteter nå ind til kysten langs Blåvand, og den forhøjede sedimentkoncentration vil derfor være meget lille og af midlertidig karakter. Den samlede kumulative effekt vurderes derfor som ubetydelig.

Sand til strandfodringen hentes fra fælles indvindingsområder, hvor det nærmeste ligger ni kilometer fra kyststrækningen ved Blåvand. Indvindingen af sand kan give anledning til spredning af suspenderet sediment i vandsøjlen som følge af sedimentspild. Sedimentspildet vurderes dog ikke at kunne sprede sig ind til strækningen ved Blåvand, hvormed der ikke er kumulative effekter mellem indvindingen og strandfodringen.

Hertil kan to kommende projekter potentielt have kumulativ virkning; Viking Link og Udbygning af Esbjerg havn.

Viking Link er en kommende 770 km lang el-forbindelse mellem Danmark og Storbritannien, hvor de marine kabler er planlagt til installation i 2020-23⁴⁹². Landføringspunktet for kabler er imidlertid mindst 25 km fra strandfodringsstrækningen, hvor det vurderes, at afstanden alene er for stor til, at der kan være kumulative effekter mellem Viking Link og kystbeskyttelsen ved Blåvand.

⁴⁹¹ Esbjerg Havn, Esbjerg Havn undersøger muligheden for at udvide med 975.000 m² frem mod 2030, <https://port esbjerg.dk/da/om-esbjerg-havn/nyheder/esbjerg-havn-unders%C3%B8ger-muligheden-udvide-med-975000-m2-frem-mod-2030>

⁴⁹² Energinet, Viking Link: Elforbindelse til Storbritannien, <https://energinet.dk/Anlaeg-og-projekter/Projektliste/Viking-Link>

Esbjerg Havn undersøger muligheden for at udvide med 975.000 m² frem mod 2030 på havnens sydside⁴⁹³. Der foreligger ikke en miljøvurdering, men da afstanden til havnen er mere end 20 km vurderes det, at afstanden alene er for stor til, at der kan være kumulative effekter mellem udvidelsen og kystbeskyttelsen ved Blåvand.

21.8 Fisk

Kystdirektoratet gennemfører oprensning af Grådyb sejlrende og Esbjerg Havn, hvor klapning af de oprensede materialer kan give anledning til en midlertidig forhøjet koncentration af suspenderet sediment i vandet i forbindelse med aktiviteterne. Det vurderes dog på baggrund af et estimat, at sedimentspredningen fra aktiviteterne ikke vil overlapse sedimentspredningen fra strandfodringen på grund af afstanden på minimum 12 km til strækningen ved Blåvand. Skulle det alligevel ske, vil kun en meget lille andel af sedimentspredningen fra Kystdirektoratet og Esbjerg Havns aktiviteter nå ind til kysten langs Blåvand, og den forhøjede sedimentkoncentration vil derfor være meget lille og af midlertidig karakter. Den samlede kumulative effekt vurderes derfor som ubetydelig.

Sand til strandfodringen hentes fra fælles indvindingsområder, hvor det nærmeste ligger ni kilometer fra kyststrækningen ved Blåvand. Indvindingen af sand kan give anledning til spredning af suspenderet sediment i vandsøjlen som følge af sedimentspild. Sedimentspildet vurderes dog ikke at kunne sprede sig ind til strækningen ved Blåvand, hvormed der ikke er kumulative effekter mellem indvindingen og strandfodringen.

Hertil kan to kommende projekter potentielt have kumulativ virkning; Viking Link og Udbygning af Esbjerg havn.

Viking Link er en kommende 770 km lang el-forbindelse mellem Danmark og Storbritannien, hvor de marine kabler er planlagt til installation i 2020-23⁴⁹⁴. Landføringspunktet for kabler er imidlertid mindst 25 km fra strandfodringsstrækningen, hvor det vurderes, at afstanden alene er for stor til, at der kan være kumulative effekter mellem Viking Link og kystbeskyttelsen ved Blåvand.

Esbjerg Havn undersøger muligheden for at udvide med 975.000 m² frem mod 2030 på havnens sydside⁴⁹³. Der foreligger ikke en miljøvurdering, men da afstanden til havnen er mere end 20 km vurderes det, at afstanden alene er for stor til, at der kan være kumulative effekter mellem udvidelsen og kystbeskyttelsen ved Blåvand.

21.9 Havpattedyr, havfugle, beskyttede marine områder og bilag IV-arter

Kystdirektoratet gennemfører oprensning af Grådyb sejlrende og Esbjerg Havn, hvor klapning af de oprensede materialer kan give anledning til en midlertidig forhøjet koncentration af suspenderet sediment i vandet i forbindelse med aktiviteterne. Det vurderes dog på baggrund af et estimat, at sedimentspredningen fra aktiviteterne ikke vil overlapse sedimentspredningen fra strandfodringen på grund af afstanden på minimum 12 km til strækningen ved Blåvand. Skulle det alligevel ske, vil kun en meget lille andel af sedimentspredningen fra Kystdirektoratet og Esbjerg Havns aktiviteter nå ind til kysten langs Blåvand, og den forhøjede sedimentkoncentration vil

⁴⁹³ Esbjerg Havn, Esbjerg Havn undersøger muligheden for at udvide med 975.000 m² frem mod 2030, <https://port esbjerg.dk/da/om-esbjerg-havn/nyheder/esbjerg-havn-unders%C3%B8ger-muligheden-udvide-med-975000-m2-frem-mod-2030>

⁴⁹⁴ Energinet, Viking Link: Elforbindelse til Storbritannien, <https://energinet.dk/Anlaeg-og-projekter/Projektliste/Viking-Link>

derfor være meget lille og af midlertidig karakter. Den samlede kumulative effekt vurderes derfor som ubetydelig.

Sand til strandfodringen hentes fra fælles indvindingsområder, hvor det nærmeste ligger ni kilometer fra kyststrækningen ved Blåvand. Indvindingen af sand kan give anledning til spredning af suspenderet sediment i vandsøjlen som følge af sedimentspild. Sedimentspildet vurderes dog ikke at kunne sprede sig ind til strækningen ved Blåvand, hvormed der ikke er kumulative effekter mellem indvindingen og strandfodringen.

Hertil kan to kommende projekter potentielt have kumulativ virkning; Viking Link og Udbygning af Esbjerg havn.

Viking Link er en kommende 770 km lang el-forbindelse mellem Danmark og Storbritannien, hvor de marine kabler er planlagt til installation i 2020-23⁴⁹⁵. Landføringspunktet for kabler er imidlertid mindst 25 km fra strandfodringsstrækningen, hvor det vurderes, at afstanden alene er for stor til, at der kan være kumulative effekter mellem Viking Link og kystbeskyttelsen ved Blåvand.

Hård kystbeskyttelse på strækningen omfatter høfder og diger. Vedligeholdelse af den hårde kystbeskyttelse vil medføre færdsel med maskiner på stranden i forbindelse med tilkørsel og indbygning af materialer samt etablering af materialedepoter og arbejdsområder. Den kumulative effekt vil være begrænset, da arbejdet vil følge samme retningslinjer som gælder for den planlagte kystbeskyttelse.

21.10 Natur på land

Hård kystbeskyttelse på strækningen omfatter høfder og diger. Vedligeholdelse af den hårde kystbeskyttelse vil i kortere perioder medføre færdsel med maskiner på stranden i forbindelse med tilkørsel og indbygning af materialer samt etablering af materialedepoter og arbejdsområder. Den kumulative effekt vil være begrænset, da arbejdet vil følge samme retningslinjer, som gælder for den planlagte kystbeskyttelse, og arbejdet vil ikke nødvendigvis være sammenfaldende.

21.11 Kulturarv og historiske interesser

Der er ikke kendskab til vedtagne planer eller projekter, der i samspil med den planlagte kystbeskyttelses miljøpåvirkninger vil betyde, at påvirkningerne forstærkes i forhold til kulturarv.

21.12 Materielle goder

Der er ikke kendskab til vedtagne planer eller projekter, der i samspil med den planlagte kystbeskyttelses miljøpåvirkninger vil betyde, at påvirkningerne forstærkes i forhold til materielle goder.

21.13 Turisme og rekreation

Der eksisterer en række vedtagne planer og projekter på turismeområdet, der i samspil med kystbeskyttelsens miljøpåvirkninger vil betyde, at de gavnlige påvirkninger forstærkes i forhold til turismeaktiviteten langs strækningen.

Det drejer sig bl.a. om den fælles turismeplan for Vestkysten frem mod 2025⁴⁹⁶, som er udarbejdet af sammenslutningen Partnerskab for Vestkystturisme, der har udviklet et vækstprogram med markedsføring og kommunikation af Vestkystens fortællinger, destinationsudvikling, kompe-

⁴⁹⁵ Energinet, Viking Link: Elforbindelse til Storbritannien, <https://energinet.dk/Anlaeg-og-projekter/Projektliste/Viking-Link>

⁴⁹⁶ Partnerskab for vestkystturisme, Udviklingsplan for Vestkysten, En fælles ambition for turismen frem mod 2025, <https://www.vestkystturisme.dk/media/1782/udviklingsplan-for-vestkysten.pdf>

tenceudvikling 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 4 % frem til 2025.⁴⁹⁷

21.14 Befolkning og menneskers sundhed

Projekter til fremme af turisme og rekreative muligheder vil have en kumulativ effekt i forhold til fremme beskæftigelsen hos lokalbefolkningen.

⁴⁹⁷ 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>

22. AFVÆRGETILTAG

Der er identificeret nogle 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.

Miljøemne	Afværgetiltag
Landskab	Der foreslås ingen afværgetiltag.
Kystdynamik, strømning og sedimentation	Der foreslås ingen afværgetiltag.
Vand	Der foreslås ingen afværgetiltag.
Luft	Der foreslås ingen afværgetiltag.
Klima	Der foreslås ingen afværgetiltag.
Jord	Der foreslås ingen afværgetiltag.
Marin bundfauna	Der foreslås ingen afværgetiltag.
Fisk	Der foreslås ingen afværgetiltag.
Havpattedyr, havfugle, beskyttede marine områder og bilag IV-arter	Der foreslås ingen afværgetiltag.
Natur på land	Der foreslås ingen afværgetiltag.
Kulturarv og historiske interesser	I forbindelse med anbringelse af bundankre fra skibe og ved fastholdelse af flyderør-ledningen 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 gennemgang af potentielt geofysisk materiale, hvor det kan påvises, at der ikke findes beskyttede fortidsminder i det planlagte tracé for udlægning af rørledningen.
Materielle goder	Der foreslås ingen afværgetiltag.
Turisme og rekreation	Der foreslås ingen afværgetiltag.
Befolkning og sundhed	På strækninger, hvor der skal udføres strandfodring, varsler Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse – Drift og Anlæg på forhånd arbejdet til lokalbefolkningen via lokalavisen, så befolkningen kan forberede sig på de midlertidig støjende aktiviteter. Arbejdet anmeldes derudover også til Varde Kommune.

23. SAMMENFATNING AF MILJØPÅVIRKNINGER

På grundlag af miljøvurderingerne i kapitel 7-20 vurderes det, at kystbeskyttelse på strækningen ved Blåvand 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 miljøkonsekvensrapporten er det for fortidsminder på havbunden og sundhed i forbindelse med støj vurderet en væsentlig negativ påvirkning, hvorfor der er indarbejdet afværgetiltag til afværge af den væsentlige påvirkning. Opsamling på afværgetiltag findes i kapitel 22.

Der er ingen miljøemner, der vurderes at medføre en meget væsentlig påvirkning som følge af projektet. Der er desuden ikke nogen negative væsentlige påvirkninger efter anvendelse af afværgetiltag, men til gengæld vurderes det for to miljøemner, at påvirkningerne af miljøet vil være væsentlige og positive:

- Kystprofilet
- Klitfredede arealer

Desuden vurderes der for 11 miljøemner, at påvirkningerne af miljøet vil være moderate:

- Påvirkning af landskabet ved arbejde på land, efter strandfodring og sandflugtsdæmpning
- Påvirkning af beskyttede naturtyper ved strandfodring og sandflugtsdæmpning
- Påvirkning af biodiversitet
- Påvirkning af fortidsminder på land ved færdsel med maskiner og arbejdspladser
- Påvirkning af private ejendomme (positiv)
- Påvirkning af kystens attraktionsværdi (positiv)
- Påvirkning af rekreative muligheder (positiv)
- Påvirkning af turismeudvikling (positiv)
- Påvirkning af sundhed i forbindelse med støj
- Påvirkning af sundhed i form af øget tryk (positiv)
- Påvirkning af 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.

Kapitel	Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
7	Landskab					
	<i>Påvirkning af kystlandskabets karakter og fremtræden</i>					
	Arbejde på land	Moderat	Lokal	Høj	Midlertidig	Moderat
	Midlertidige arbejdspladser	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
	Påvirkning efter strandfodring	Meget stor	Lokal	Høj	Lang	Moderat
	Påvirkning efter sandflugtsdæmpning	Meget stor	Lokal	Moderat	Lang	Moderat
	<i>Påvirkning af udpegede landskaber</i>					
	Udpegede landskaber	-	-	-	-	Overensstem-

Ka-pitel	Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
	Geologiske områder	-	-	-	-	melse
	Nationale kystlandskaber	-	-	-	-	Overensstemmelse
	<i>Klitfredede arealer</i>	Meget stor	Lokal	Meget høj	Lang	Væsentlig
8	Kystdynamik, strømning og sedimentation					
	Kystprofil	Stor	Lokal	Moderat	Lang	Væsentlig
	Sedimentforhold	Moderat	Lokal	Lille	Lang	Begrænset
	Sedimenttransport	Moderat	Lokal	Lille	Lang	Begrænset
	Suspenderet sediment	Meget stor	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
	Sedimentation på havbunden	Meget stor	Lokal	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
9	Vand					
	<i>Vandkvalitet</i>					
	Næringsstoffer	Stor	Lokal	Meget lille	Lang	Ubetydelig
	Fytoplankton	Meget lille	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
	<i>Vandområder omfattet af vandplanlægning</i>					
	Samlet økologisk tilstand	Meget lille	Lokal	Meget lille	Lang	Ubetydelig
	Kemisk tilstand	-	-	-	-	-
	<i>Vandområder omfattet af Danmarks Havstrategi</i>					
	Samlet vurdering for alle deskriptorer	Lille	Lokal	Meget lille - Lille	Lang	Ubetydelig - Begrænset
10	Luft					
	Luftkvalitet	Meget stor	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
	Lugtgener	Lille	Lokal	Lille	Kort	Ubetydelig
11	Klima					
	Klimaets påvirkning på kystbeskyttelsen	Meget stor	Lokal	Lille	Vedvarende	Ubetydelig
	Påvirkning af klimaet i form af emissioner	Meget stor	Global	Meget Lille	Lang	Ubetydelig
12	Jord					
	Spild af olieprodukter	Lille	Lokal	Lille	Kort	Begrænset
	Grundvandsforekomster	Meget lille	Lokal	Meget lille	Lang	Ubetydelig
13	Marin bundfauna					
	Habitattab	Meget stor	Lokal	Lille	Lang	Begrænset
	Ændring af substratforhold	Meget stor	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
	Spredning af sediment i vandsøjlen	Meget stor	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
	Sedimentation på havbunden	Meget stor	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
14	Fisk					

Ka-pitel	Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
	Tildækning	-	-	-	-	-
	Reduceret fødegrundlag	Meget stor	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænsede
	Ændret bundsubstrat	Lille	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
	Spredning af sediment i vandsøjlen	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
	Sedimentation på havbunden	Meget stor	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
	Undervandsstøj	Lille	Lokal	Meget lille	Kortvarig	Ubetydelig
15	Havpattedyr, havfugle, beskyttede marine områder og bilag IV-arter					
	<i>Havpattedyr</i>					
	Fysisk forstyrrelse af havbunden	Meget lille	Lokal	Meget lille	midlertidig	Ubetydelig
	Spredning af sediment i vandsøjlen	Meget lille	Lokal	Lille	midlertidig	Ubetydelig
	Sedimentation på havbunden	Meget lille	Lokal	Lille	midlertidig	Ubetydelig
	Visuel forstyrrelse og luftbåren støj	Lille	Lokal	Lille	midlertidig	Begrænset
	Undervandsstøj	Lille	Lokal	Lille	Kort	Begrænset
	<i>Havfugle</i>					
	Fysisk forstyrrelse af havbunden	Meget lille	Lokal	Meget lille	midlertidig	Ubetydelig
	Spredning af sediment i vandsøjlen	Meget lille	Lokal	Meget lille	midlertidig	Ubetydelig
	Sedimentation på havbunden	Meget lille	Lokal	Meget lille	midlertidig	Ubetydelig
	Visuel forstyrrelse og luftbåren støj	Moderat	Lokal	Lille	Kort	Ubetydelig
	<i>Bilag IV-arter</i>	-	-	-	-	Ikke væsentlig*
	<i>Beskyttede marine områder</i>	-	-	-	-	Ikke væsentlig*
16	Natur på land					
	<i>Beskyttede naturtyper</i>					
	Strandfodring	Meget stor	Lokal	Moderat	Lang	Moderat
	Sandflugtsdæmpning	Meget stor	Lokal	Høj	Lang	Moderat
	Fysisk forstyrrelse	Meget lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
	Næringsstofforurening	Meget lille	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Ubetydelig
	Deposition af kvælstof	Meget stor	Lokal	Lille	Midlertidig	Ubetydelig
	<i>Natura 2000</i>	-	-	-	-	Ikke væsentlig*
	<i>Bilag IV-arter</i>	-	-	-	-	Ikke væsentlig*
	<i>Fredede arter</i>					
	Krybdyr og padder	Meget lille	Lokal	Lille	Kortvarig	Ubetydelig

Ka-pitel	Miljøpåvirkning	Sandsynlighed	Geografisk udbredelse	Påvirkningsgrad	Varighed	Konsekvenser
	Fugle	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
	Fredede områder	Meget lille	Lokal	Meget lille	Lang	Ubetydelig
	Biodiversitet	Meget stor	Lokal	Moderat	Lang	Moderat
17	Kulturarv					
	<i>Påvirkning af fortidsminder på land</i>					
	Færdsel med maskiner og arbejdspladser	Lille	Lokal	Meget høj	Vedvarende	Moderat
	Påvirkning ved strandfodring	Stor	Lokal	Lille	Lang	Begrænset
	<i>Påvirkning af fortidsminder på havbunden</i>					
	Strandfodring med rørledning	-	-	-	-	1
	Udvidelse af stranden	Lille	Lokal	Lille	Lang	Begrænset
	Påvirkning af beskyttede sten- og jorddiger	-	-	-	-	-
	Påvirkning af kommuneplanens kulturhistoriske udpegninger					Overensstemmelse
18	Materielle goder					
	Private ejendomme	Moderat-meget stor	Lokal	Høj	Lang	Moderat
	Landbrugsarealer	Moderat-meget stor	Lokal	Lille	Lang	Begrænset
	Erhvervsejendomme	Moderat	Lokal	Lille	Lang	Begrænset
	Infrastruktur og tekniske anlæg	Moderat-meget stor	Lokal	Lille	Lang	Begrænset
19	Turisme og rekreation					
	<i>Påvirkning af kystens attraktionsværdi</i>					
	Ophold ved kysten	Lille	Lokal	Høj	Midlertidig	Moderat
	Kystlandskabets karakter	Meget stor	Lokal	Høj	Lang	Moderat
	<i>Påvirkning af rekreative muligheder</i>					
	Tilgængelighed	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
	Rekreative muligheder	Meget stor	Lokal	Høj	Lang	Moderat
	Påvirkning af turismeudvikling	Stor	Lokal	Høj	Lang	Moderat
20	Befolkning og menneskers sundhed					
	<i>Sundhed</i>					
	Støj	Meget stor	Lokal	Høj	Midlertidig	Moderat ²
	Luftforurening	Lille	Lokal	Lille	Midlertidig	Begrænset
	Rekreation og sundhed	Lille	Lokal	Meget lille	Midlertidig	Begrænset
	Tryghed	Meget stor	Lokal	Høj	Lang	Moderat

Ka- pitel	Miljøpåvirkning	Sandsyn- lighed	Geografisk udbredelse	Påvirk- ningsgrad	Varighed	Konsekvenser
	<i>Badesikkerhed</i>	-	-	-	-	-
	<i>Beskæftigelse</i>	Stor	Lokal	Moderat	Lang	Moderat

Tabel 23-1. Opsummering af miljøpåvirkninger forbundet med den planlagte kystbeskyttelse. *: for Bilag IV-arter og Natura 2000-områder vurderes ud fra kriterierne væsentlig påvirkning/ikke væsentlig påvirkning. ¹ angiver vurdering efter gennemførelse af afværgetiltag i form af en sikkerhedsafstand på 500 meter fra 100 år gamle fortidsminder på havbunden. ² 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 den planlagte kystbeskyttelses miljøkonsekvenser, som kan danne grundlag for såvel en offentlig debat og myndighedens endelige stillingtagen til den planlagte kystbeskyttelses gennemførelse.

Det er Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og Anlægs vurdering, at der med miljøkonsekvensrapporten foreligger et godt grundlag for offentlighedens og myndighedens vurdering af den planlagte kystbeskyttelses miljøkonsekvenser, inden der træffes beslutning om kystbeskyttelsens realisering.

Der er i miljøkonsekvensrapporten redegjort for de miljømæssige konsekvenser af kystbeskyttelsen på strækningen ved Blåvand.

På baggrund af miljøkonsekvensrapporten har myndighederne udarbejdet et udkast til tilladelser. I tilladelserne fastsætter myndighederne vilkår til kystbeskyttelsens gennemførelse, som skal sikre, at Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og Anlæg kan realisere den planlagte kystbeskyttelse 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 den planlagte kystbeskyttelse, 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 kyststrækningen ved Blåvand.

25.1 Landskab

Den planlagte kystbeskyttelse giver ikke anledning til væsentlig skadelig virkning på landskabet. Der vurderes på denne baggrund ikke at være behov for en overvågningsordning.

25.2 Kystdynamik, strømning og sedimentation

Sammenfattende vurderes det, at strandfodring med stor sandsynlighed lokalt påvirker kystprofillet væsentligt, både fordi profilets udformning ændres, men også fordi den er med til at stoppe den naturlige udvikling af kysten.

Formålet med den planlagte kystbeskyttelse er netop at stoppe den naturlige udvikling af profilet. Kystdirektoratet overvåger kystprofilets udvikling løbende ved opmåling langs de såkaldte Vest-kystlinjer, og det vurderes ikke, at der er behov for en yderligere overvågningsordning.

25.3 Vand

Den planlagte kystbeskyttelse giver ikke anledning til væsentlig skadelig virkning på vand. Der vurderes på denne baggrund ikke at være behov for en overvågningsordning.

25.4 Luft

Den planlagte kystbeskyttelse giver ikke anledning til væsentlig skadelig virkning på luft. Der vurderes på denne 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 denne 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 denne 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 denne baggrund ikke at være behov for en overvågningsordning.

25.8 Fisk

Den planlagte kystbeskyttelse giver ikke anledning til væsentlig skadelig virkning på fisk. Der vurderes på denne baggrund ikke at være behov for en overvågningsordning.

25.9 Havpattedyr, havfugle, beskyttede marine områder og bilag IV-arter

Den planlagte kystbeskyttelse giver ikke anledning til væsentlig skadelig virkning på havpattedyr, havfugle, beskyttede marine områder og bilag IV-arter. Der vurderes på denne baggrund ikke at være behov for en overvågningsordning.

25.10 Natur på land

Den planlagte kystbeskyttelse giver ikke anledning til væsentlig skadelig virkning på natur på land. Der vurderes på denne 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 denne 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 denne 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 denne 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 denne baggrund ikke at være behov for en overvågningsordning.