

THYBORØN HAVN

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

YDERLIGERE UDDYBNING I THYBORØN HAVN KANAL

BESVARELSE AF KYSTDIREKTORATETS SPØRGSMÅL TIL
UDDYBNINGSANSØGNING

INDHOLD

1	Indledning	2
2	Besvarelse af spørgsmål til uddybningsansøgning	2
2.1	Oplysninger efter miljøvurderingslovens bilag 5 (og eventuelt bilag 6) kan findes.	2
2.2	Sejlrendes bredde og længde	2
2.3	Overdybde	3
2.4	Mængde	4
2.5	Bortskaffelse af uddybningsmaterialet	4
2.6	Bilag IV-arter	5
2.7	Stavsild	7
2.8	Erosion og aflejring – anlæg og drift	9
2.9	Stormflodsvandstandene – anlæg og drift	14
3	Referencer	17

BILAG

Bilag A VVM Screening 2024 - j.nr. 24-03812

PROJEKTNR.

A246328

DOKUMENTNR.

A246328-1-DOK-018

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

11-10-2024

BESKRIVELSE

Notat

UDARBEJDET

MEPD/SMIN/JUJR

KONTROLLERET

SMIN/MEPD/HGLN

GODKENDT

SUBN

1 Indledning

Miljøstyrelsen har gennemlæst ansøgningen fra Thyborøn Havn vedrørende ansøgning om tilladelse til yderligere uddybning i Thyborøn Kanal, som blev fremsendt til Kystdirektoratet d. 19. april 2024.

På baggrund heraf, har Kystdirektoratet indledende, opklarende spørgsmål til ansøgningen.

2 Besvarelse af spørgsmål til uddybningsansøgning

I nedenstående afsnit oplistes de bemærkninger/emneområder, som Kystdirektoratet har fremsendt pr. mail d. 30. september 2024, samt svar på spørgsmålene.

2.1 Oplysninger efter miljøvurderingslovens bilag 5 (og eventuelt bilag 6) kan findes.

Spørgsmål

Vil I præcisere, hvor i ansøgningsmaterialet oplysninger efter miljøvurderingslovens bilag 5 (og eventuelt bilag 6) kan findes.

Svar

Der er vedlagt et bilag A VVM Screening 2024 - j.nr. 24-03812, som sammenfatter disse oplysninger.

2.2 Sejlrendes bredde og længde

Spørgsmål

Vi skal anmode om at få præciseret sejlrendes bredde. Vi lægger til grund, at sejlrenden i dag er 90 meter bred.

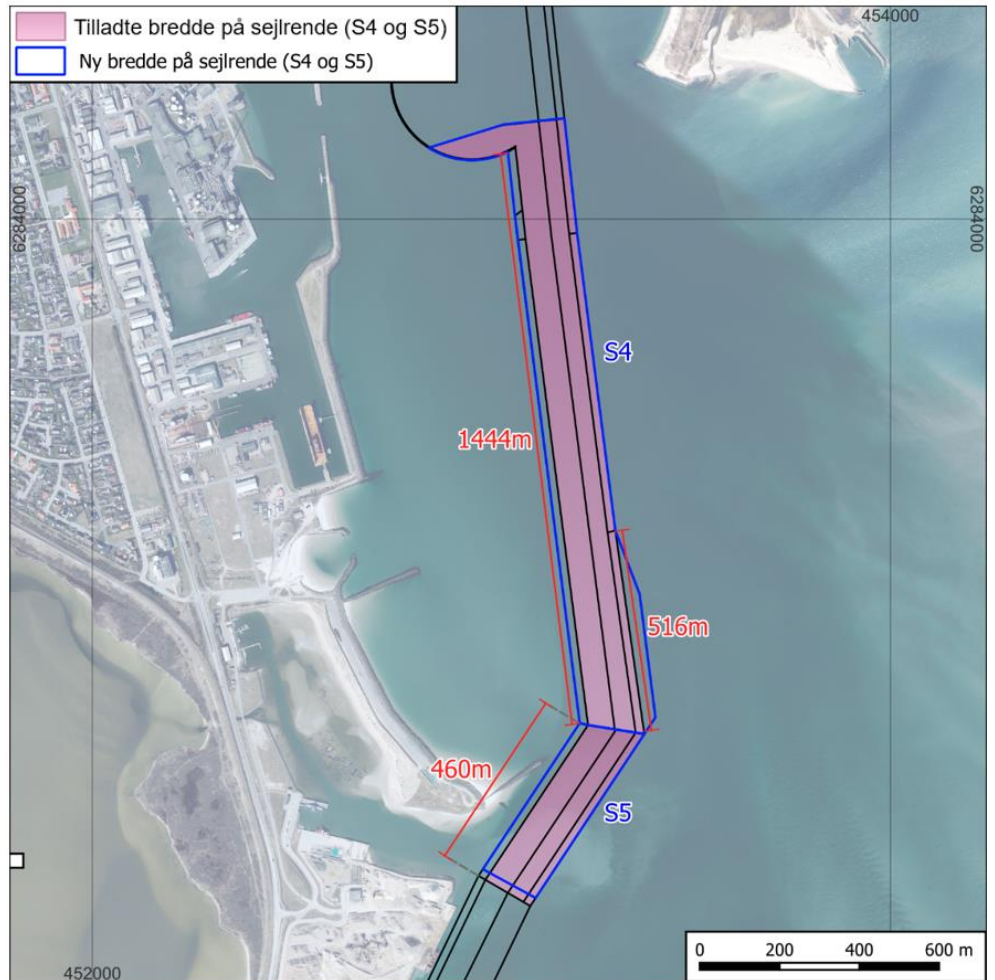
- › I område 4 og 5 søgers der om en udvidelse af bredden med 20 meter mod vest. Hvor lang er strækningen, der ønskes 20 meter bredere?
- › I område 4 søges der om en øget bredde på 40 meter mod øst. Hvor lang er strækningen, der ønskes 40 meter bredere?

Svar

Der er i "Tilladelse til uddybning, og mindre forskydning, af sejlrende ved Thyborøn Havn, Lemvig Kommune" fra Kystdirektoratet (J.nr. 19/01631-41) meddelt tilladelse til en sejlrende på 95 meters bredde. Noget af denne bredde er en naturlig bredde og har ikke krævet uddybning, se i bilag 2 i tilladelsen (J.nr. 19/01631-41). Derfor tages der udgangspunkt i 95 meter, da der allerede er uddybet 155.000 m³ i område 4 og 5.

Delområderne S4 og S5 udvides i bredden med 15 meter mod vest (mod havnen) på en samlet strækning på ca. 1,9 km (se Figur 2-1) hvormed sejlrenden bliver 110 meter bred på to strækninger. I det sydligste del af delområde S4 udvides sejlrenden med 40 meter mod øst på en strækning på ca. 0,5 km (se Figur 2-1) og bliver her 150 meter bred.

Hermed er der sket en mindre ændring i det der er beskrevet i den tidligere indsendte ansøgning indsendt 26. juni 2023 og prøvetagningsplanen udarbejdet 9. januar 2024, grundet at Thyborøn Havn allerede har foretaget en del af oprensning i området,



Figur 2-1 Oversigt over sejlrenden ifølge den gældende tilladelse (pink område) i delområderne S4 og S5 og den ønskede ændring (blå markering).

2.3 Overdybde

Spørgsmål

Vi går ud fra, at de angivne dybder indeholder en overdybde.

Svar

Det er korrekt. De angivne dybder indeholder en overdybde på 0,3 m.

2.4 Mængde

Spørgsmål

Det bedes fremgå tydeligt, hvis noget af den mængde, som I tidligere har fået tilladelse til at uddybe/udvide sejlrende med, skal være en del af denne ansøgning. Hvis ikke det skal medtages, så skal der laves vurderinger af evt. kumulative påvirkninger.

Svar

I den tidligere eksisterende tilladelse ("Tilladelse til uddybning, og mindre forskydning, af sejlrende ved Thyborøn Havn, Lemvig Kommune" fra Kystdirektoratet (J.nr. 19/01631-41)) er der givet tilladelse til at uddybe en mængde på 714.000 m³. Da der nu ønskes en dybere sejlrende, samt bredere sejlrende for S4 og S5, bliver den estimerede mængde i alt ca. 763.000 m³, dvs. ca. 49.000 m³ mere end den mængde, der er givet tilladelse til.

En del af mængden (ca. 140.000 m³), som Thyborøn Havn tidligere har fået tilladelse til at uddybe, skal være indeholdt i denne ansøgning. Denne mængde fremgår under kolonnen "ikke færdiggjort uddybningsmængde" i Tabel 2-1. Den yderligere uddybningsmængde udgør yderligere ca. 173.000 m³. Det vil sige at den ikke færdiggjorte mængde og den yderligere uddybningsmængde udgør ca. 313.000 m³.

Tabel 2-1 Oversigt over dimensioner (maksimal dybde, bredde, og uddybningsmængder) i den eksisterende tilladelse og nuværende projektændring. Mængderne er angivet i fast-mål.

Delområde	Eksisterende tilladelse			Projektændring					
	Uddybnings dybde	Maks. Bredde	Uddybningsmængde	Uddybnings dybde	Maks. Bredde	Hidtil dokumenteret uddybnings mængde	Ikke færdiggjort uddybnings mængde	Yderligere uddybnings mængde	
	[m DVR90]	[m]	[m³]	[m DVR90]	[m]	[m³]	[m³]	[m³]	
S1	-11,3	235	222.000	-12,05	235	345.000	77.000	103.000	
S2	-11,3	185	19.000	-12,05	185				
S3	-11,3	185	472.000	-12,05	185				
S4	-10,3	95	180.000	-12,05	110/150	155.000	63.000	70.000	
S5	-10,3	95	38.000	-12,05	110				
Total			931.000			500.000	313.000		
Oprensningsmængde [m³]:			217.000			50.000			
Uddybningsmængde [m³]:			714.000			763.000			

Den kumulativ mængde indeholder både uddybning (i alt ca. 313.000 m³) og oprensning (årlig ca. 130.000 m³) da disse kan forekomme samtidig. Den kumulative mængde bliver derfor 443.000 m³, og det er denne mængde vurderingerne i ansøgningen er lavet på baggrund af.

2.5 Bortskaffelse af uddybningsmaterialet

Spørgsmål

Er der eksisterende tilladelse til bortskaffelse af uddybningsmaterialet, der også kan rumme denne ansøgning?

Svar

Som beskrevet i ovenstående afsnit 2.4, er der tale om en forøgelse af mængden på ca. 49.000 m³.

Sandmængden bortskaffes ved nyttiggørelse og leret ønskes klappet eller nyttiggjort i det omfang som er mulig ift. de geotekniske egenskaber. Eksisterende tilladelser til klappning og nyttiggørelse vil blive benyttet, og der er igangsat ansøgning om tilladelse til yderligere mængder hos Miljøstyrelsen.

2.6 Bilag IV-arter

Spørgsmål

Der mangler umiddelbart en vurdering af projektets eventuelle påvirkninger på bilag IV-arten delfiner.

Svar

Der gøres opmærksom på, at der er foretaget en vurdering af bilag IV-arterne hvidnæser, vågehal og marsvin i Natura 2000-væsentlighedsvurdering i Appendix C Bilag IV-arter. Dog er der ikke foretaget vurdering af Øresvin, hvorfor denne vurdering er medtaget i nærværende notat i afsnit 2.6.1

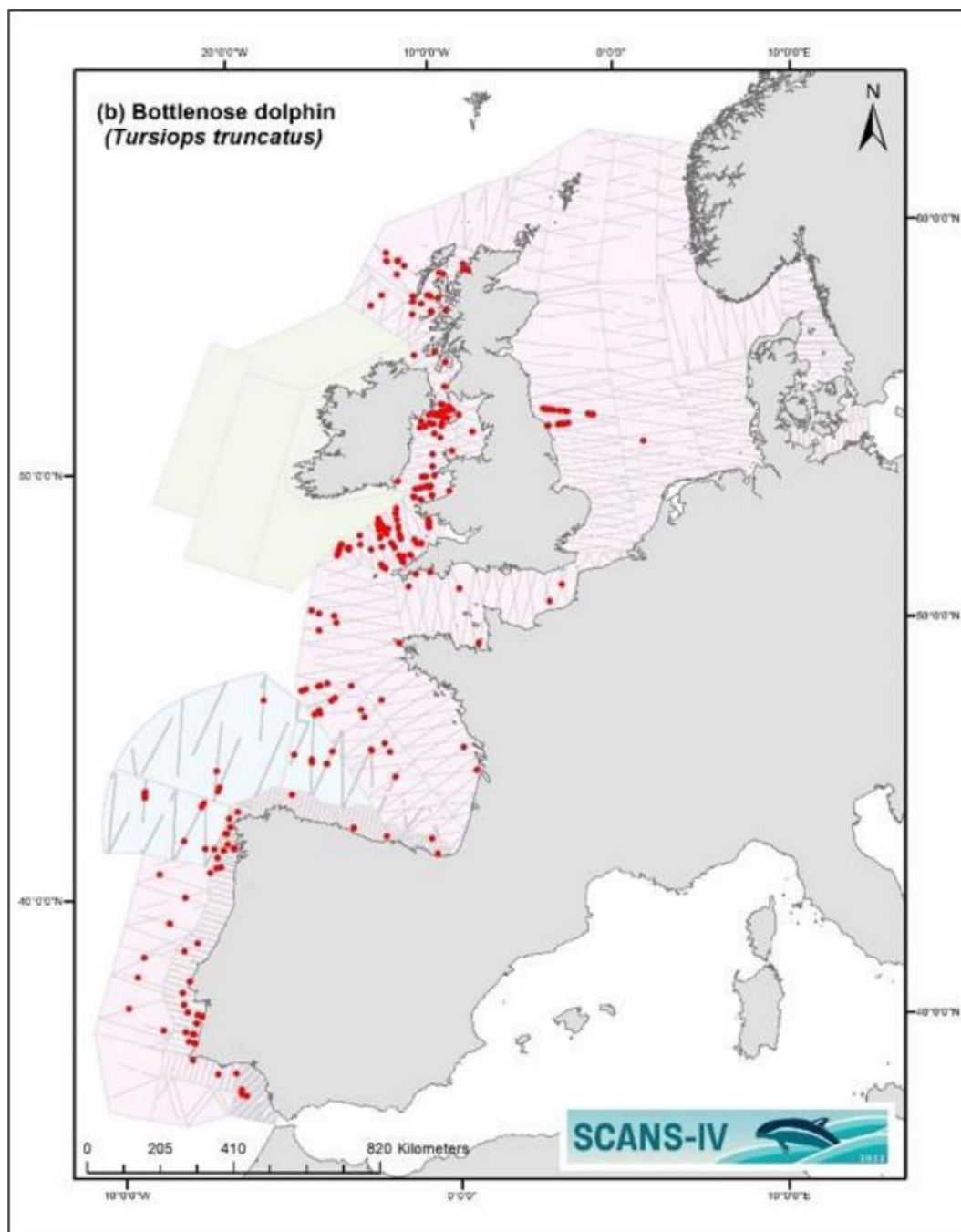
2.6.1 Øresvin

Eksisterende forhold

Øresvin (*Tursiops truncatus*) er en kystart. Den forekommer i spredte bestande med periodiske knopskydninger fra sit udbredelsescentrum. Helt frem til 1950'erne var øresvinet ret almindeligt i den sydlige Nordsø, hvorefter arten trak sig tilbage til Den Engelske Kanals vestlige ende. Siden begyndelsen af 1990'erne har øresvinet igen fundet vej ind i Nordsøen (Kinze C. C., Naturen i Danmark, 2024).

De øresvin, der forekommer i danske farvande, er en del af bestanden i Nordsøen, som ikke kan opdeles i særskilte nationale bestande. Arten har formentlig ikke en fast, ynglende bestand i danske farvande, men der vides meget lidt om artens adfærd i de danske farvande. Seneste optælling af øresvin fra 2022, der hører til bestanden i Nordsøen er også udført i forbindelse med SCANS-undersøgelser (Gilles, A., et al., 2023). Optællingerne viser, at der ikke er optalt øresvin nær projektområdet, men at der er en stabil samlet forekomst ved den engelske østkyst i Nordsøen.

Der forefindes ikke et decideret udbredelseskort for øresvin, men kort over observationer og overvågningsindsatser viser, at de hyppigst forekommer både på den østlige og vestlige engelske kyst samt længere sydpå langs den hollandske, franske og portugisiske og spanske kyst, jf. Figur 2-2.



Figur 2-2 Observationer samt overvågningsindsats af øresvin i Nordsøen. Øresvin (røde markeringer) fra (Gilles, A., et al., 2023).

Yngle- og rasteområder er generelt ukendte for øresvin, men ud fra ovenstående SCANS-undersøgelser, hvor de fleste øresvine er observeret ud fra den engelske østkyst samt kysterne længe mod den sydlige del af Europa, vurderes der ikke at være yngle- eller rasteområder i uddybningsområdet og området i umiddelbar nærhed heraf.

Vurdering af påvirkninger

Uddybningsområdet i Thyborøn sejlrende og området i umiddelbar nærhed heraf er ikke et vigtigt område for øresvin. Øresvin er, som andre marine pattedyr, sårbare over for undervandsstøj, særligt fra anlægsaktiviteter, hvis der nedrammes pælefundamenter, som

genererer meget store lydtryk under vandet. Det skyldes, at øresvin benytter ekkolokalisering til fødesøgning og kommunikation. Høreskader kan dermed være fatale for øresvin.

Da der ikke er tale om aktiviteter, der udsender impulsstøj men derimod lavfrekvent støj fra uddybningsfartøjerne, vurderes det, at der ikke vil være tale om drab af individer. Det kan være, at hvis der er øresvin i området, at de vil flytte sig midlertidigt fra det område, hvor der uddybes. Men eftersom området i forvejen er præget af skibstrafik, vurderes det at øresvin i området er tilpasset til skibstrafikken. Dermed konkluderes det, at der ikke vil ske en forsættelig forstyrrelse af individerne.

Endvidere skal det sikres, at yngleområder ikke påvirkes i en grad, hvor øresvins økologiske funktionalitet svækkes. Den økologiske funktionalitet betyder, at yngle- og rasteområder skal bevares af hensyn til bestanden af øresvins evne til at nå eller opretholde en levedygtig bestandstørrelse samt have potentiale for at nå og opretholde en gunstig bevaringsstatus for hele arten. Menneskelig aktivitet må derfor ikke beskadige yngle- eller rasteområder. Uddybningsperioden er midlertidig og omfatter maks. 66 døgn (COWI, 2024). Endvidere vurderes uddybningsområdet i Thyborøn sejlrende ikke at være et egnet yngle- eller rasteområde for øresvin, hvorfor det konkluderes, at projektet ikke vil beskadige yngle- eller rasteområder og dermed heller ikke hindre opretholdelse den økologiske funktionalitet for hvidnæser.

2.7 Stavsild

Spørgsmål

I forbindelse med seneste ansøgning om uddybning af sejlrende vurderede I, at det var nødvendigt med afværgetiltag ift. stavsild. I bedes oplyse, hvorfor dette ikke længere er relevant

Svar

Der blev i forbindelse med ansøgning i 2019 aftalt på mail 7. juli 2020:

"1) En uddybning af baggrunden for jeres vurdering af stavsild, idet vi er bekendt med, at arten påvirkes af SCC på over 10mg/l (inkl. baggrundskoncentrationen).

Svar: I forbindelse med vurdering af arbejdsperioden (tidspunkt for udførsel af selve uddybningen) vil dette ikke finde sted i månederne maj-juni, hvorfor der ikke vil ske påvirkning af gydevandringen ind i vandløbene for stavsild."

Nuværende vurdering af stavsild:

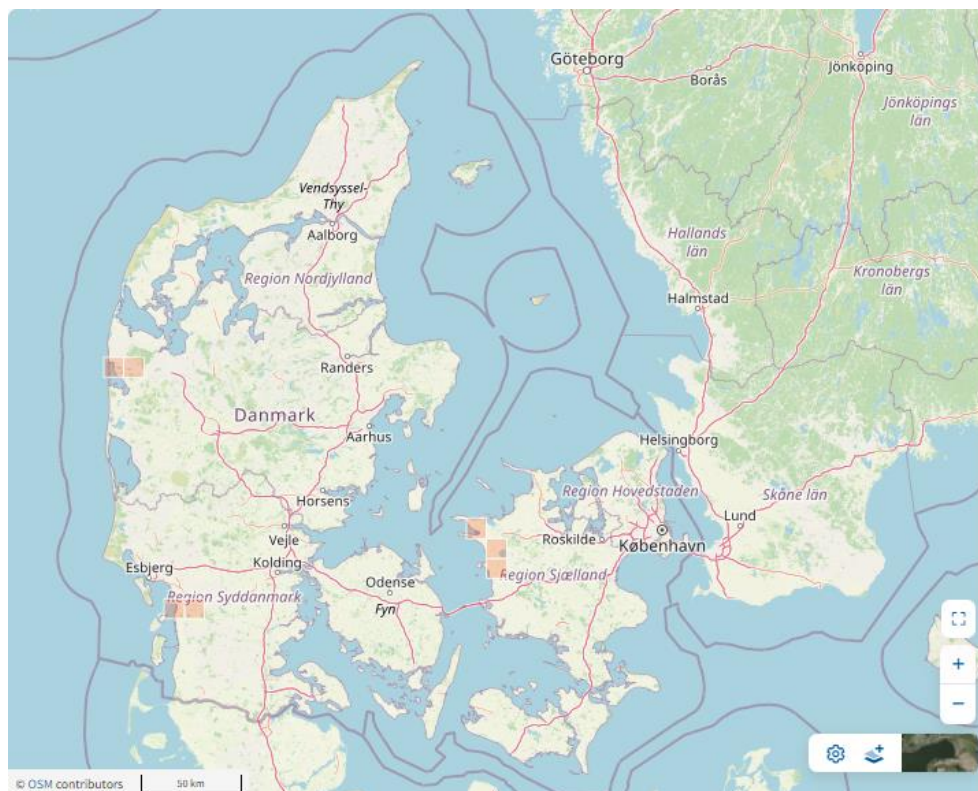
Ifølge (arter.dk, 2024) er der gjort 7 observationer af stavsild i de danske kystvande, hvoraf de nærmeste observationer til projektområdet i Thyborøn sejlrende er gjort i Thorsminde, se Figur 2-3. Stavsilden er hyppigst langs den jyske vestkyst nær havneanlæg f.eks. ved sluserne i Hvide Sande og Thorsminde (Miljøstyrelsen, 2021). Der er ikke med sikkerhed påvist gydende stavild i hverken Danmark, Norge eller Sverige, hvorfor den herskende opfattelse i dag er, at stavsild ikke gyder i danske vandløb (Krog, C. & Carl, H, 2019).

Fra ferskvand foreligger der kun mere end et hundrede år gamle beretninger om fangst af enkelte stavsild i Skals Å og Simested Å, der løber til Limfjorden, men om den har ynglet i disse vandløb vides ikke (Krog, C. & Carl, H, 2019).

I begyndelsen af 2014 (januar-marts) blev der i forbindelse med DTU Aquas trawlundersøgelser registreret juvenile stavsild tre steder: en stavsild på 11 cm blev i januar fanget på 44 meters vanddybde i den centrale del af Kattegat, en stavsild på 13 cm blev i

februar fanget vest for Bornholm på 44 meters vanddybde, og flere stavsild på 16-17 cm blev i marts fanget sydøst for Bornholm på 68 meters vanddybde. Det kan og ikke udelukkes, at der er sket en forveksling med sardiner, for sardiner har flere gange været registreret som stavsild/majsild i de prøver, Fiskeatlasset har modtaget fra trawlundersøgelse (Krog, C. & Carl, H, 2019).

Da man i den seneste ansøgning vurderede det nødvendigt med afværgetiltag for at undgå skadelige virkninger på stavsild, var det ud fra den begrænset viden, der var omkring artens levevis og yngleområder og ud fra de beretninger, der går mere end et hundrede år tilbage. Eftersom man stadig ikke med sikkerhed har påvist gydende stavild i hverken Danmark, Norge eller Sverige, og at arten ikke er registreret i området omkring Thyborøn (se Figur 2-3), vurderes det nu ikke at være nødvendigt med afværgetiltag, hvor man indstiller uddybningen i gydeperioden fra maj-juni. Hvis der måtte befinde sig stavsild i området, hvilket er usandsynligt, forventes uddybningen og dermed sedimentspredningen ikke at påvirke stavsildens indvandren i Nissum Bredning, da stavsild foretrækker lave vanddybder. Uddybningen forekommer på dybere vand, og da strømmen er koncentret i de dybere dele af kanalen, vil koncentrationen af sedimentet i vandet også befinde sig i denne del af kanalen, se kapitel 4 i ansøgningen. I april/maj måned koncentrerer stavsilden nær kysten for så at svømme ind i floddeltaer og videre op i større vandløb for at gyde (Krog, C. & Carl, H, 2019).



Figur 2-3 Observationer af stavsild i danske farvande (arter.dk, 2024).

2.8 Erosion og aflejring – anlæg og drift

Spørgsmål

I afsnit 4.2 anlægsfasen fokuseres der på sedimentkoncentrationerne, mens påvirkningen på morfologien (erosion og aflejring) umiddelbart ikke kan findes i oplysningerne. Kan I oplyse hvor disse vurderinger findes?

2.8.1 Anlægsfasen

Svar

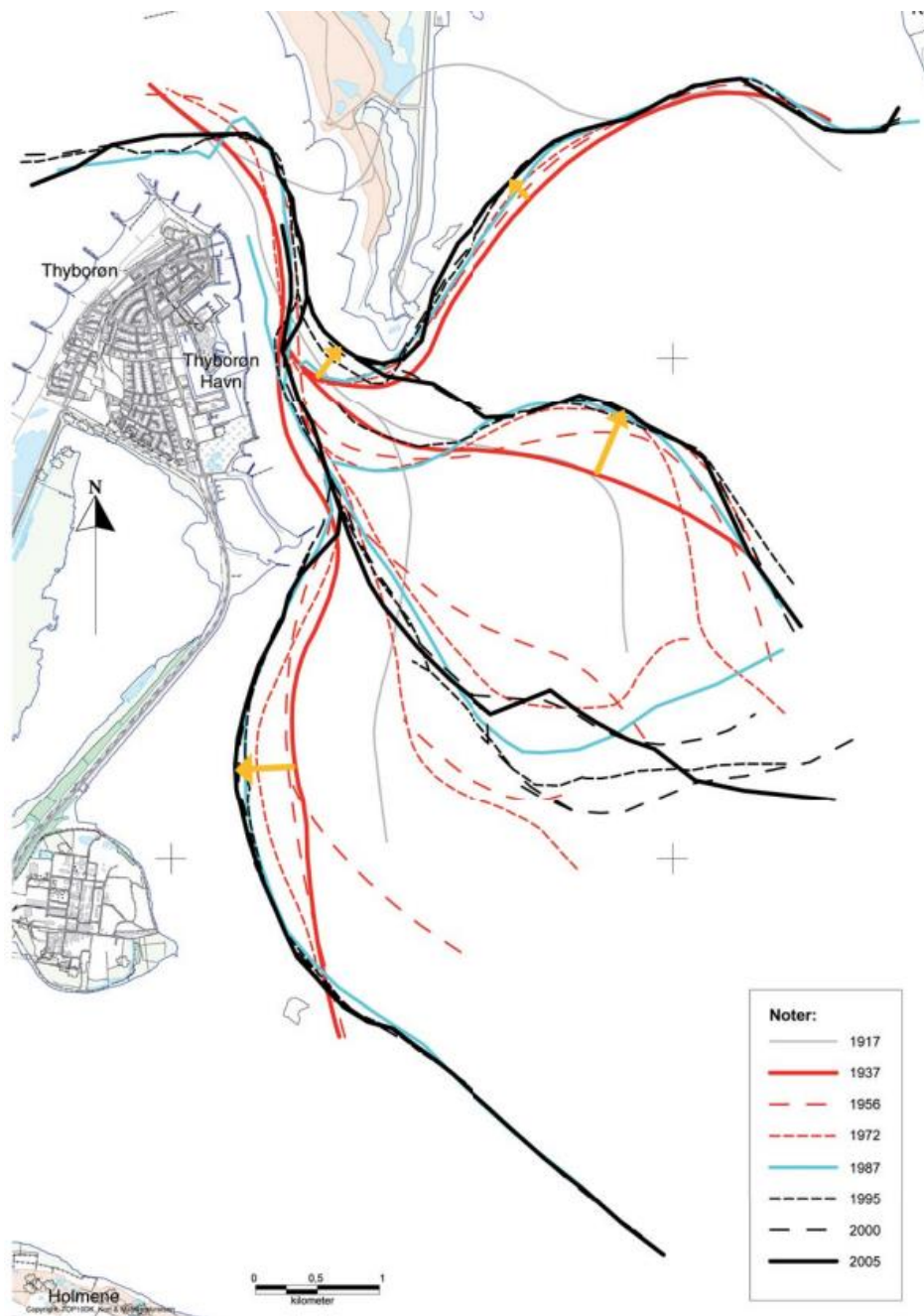
I afsnit 4.2.2 Morfologi i anlægsfasen står der:

"Man må forvente, at morfologien i fremtiden vil ændre sig som følge af en stigning i strøm-
hastigheden og sedimenttransport."

Dette skal rettes til:

4.2.2 Morfologi i anlægsfasen

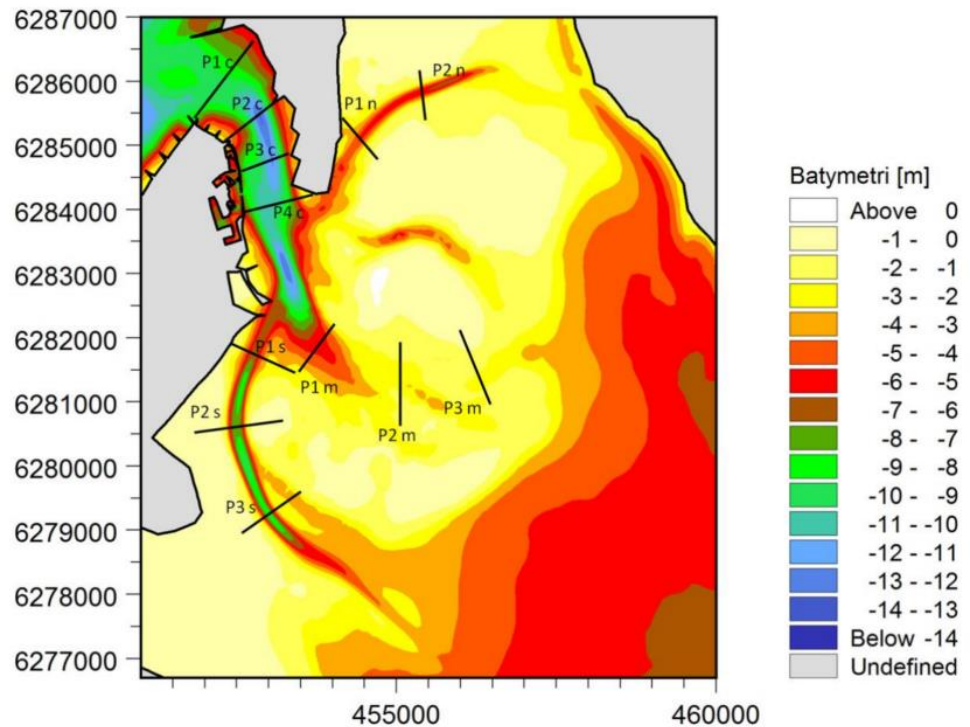
Fjordgrundene har altid været et dynamisk område fra det tidspunkt hvor tangerne brød første gang i år 1825. Siden da har Fjordgrundene løbende udviklet sig med forskellige løb hen over selve floddeltaet. I en analyse af løbene (Kystdirektoratet, Thyborøn Kanal og Vestlige Limfjord, 2012) på Fjordgrundene i årene 1917 til 2005 ses tydeligt hvordan løbene mæandrer.



Figur 2-4 Ændringer af løb i Thyborøn Kanal og på Fjordgrundene i perioden 1917 til 2005
(Kystdirektoratet, Thyborøn Kanal og Vestlige Limfjord, 2012)

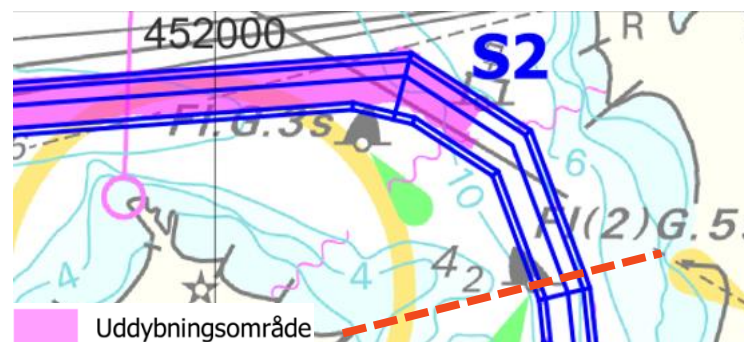
Udviklingen fra 1917 og frem til 2005 er fortsat og samme tendenser som ses i Figur 2-4 er også fortsat så sejlrenden (Søndre Dyb) bevæger sig mod øst i over mod Agger Tange. Dette har medført at der i dag er behov for vedligeholdelsesoprensning ved indsejlingen til Thyborøn Havn. Og siden 2007 har Kystdirektoratet og siden Thyborøn Havn selv forestået denne oprensning. I forbindelse med fastlæggelse af sejlrenden er disse tendenser taget med i overvejelserne for hvor i sejlrenden der ansøges om udvidelse.

Den naturlige dynamik af Thyborøn Kanal har medført at kanalen er blevet bredere og dybere gennem årene, hvilket har ført til forøget risiko for stormflod i den vestlige del af Limfjorden. Der er i forbindelse med vurdering af stormflodsvandstande foretaget en analyse af Thyborøn Kanals udvikling i forskellige tværsnit i (Christensen, 2011).



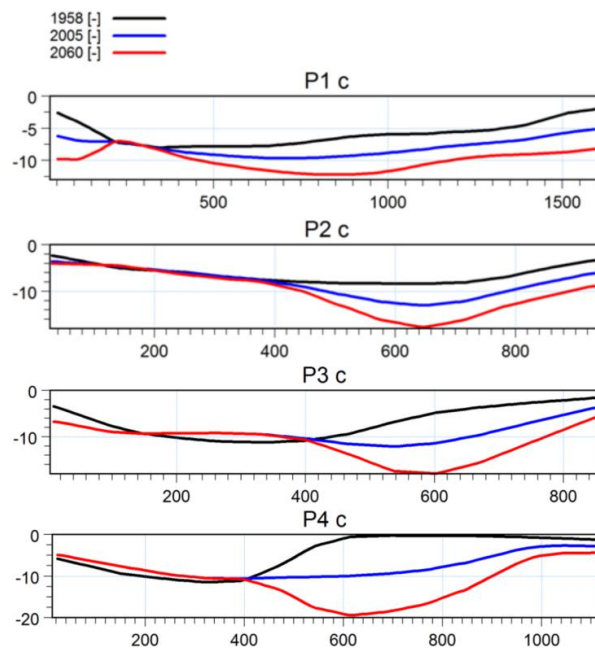
Figur 2-5 Oversigt over tværsnittenes placering indlagt på 2005 batymetrien. (Christensen, 2011)

Det mindste tværsnit i kanalen ligger ved tværsnit P2c på Figur 2-5 (mellem høfde 63 og høfde 68) og hvis den naturlige udvikling forsætter vil der i denne del af kanalen i 2060 være over 15 m dybt i denne del af kanalen, se Figur 2-7.



Figur 2-6 Tværsnit P2c er vist med rødt. Magenta områder er de områder der skal uddybes og som der er meddelt tilladelse til.

Som det fremgår af Figur 2-6 er sejlrunde placeret, så der ikke uddybes i den del af S2 hvor det mindste tværsnit er beliggende. Det betyder at det mindste tværsnit ikke vil blive større som følge af sejlrundes udvidelse og at der således ikke kommer mere vand ind under stormflod - fordi "flaskehalsen" er uændret.

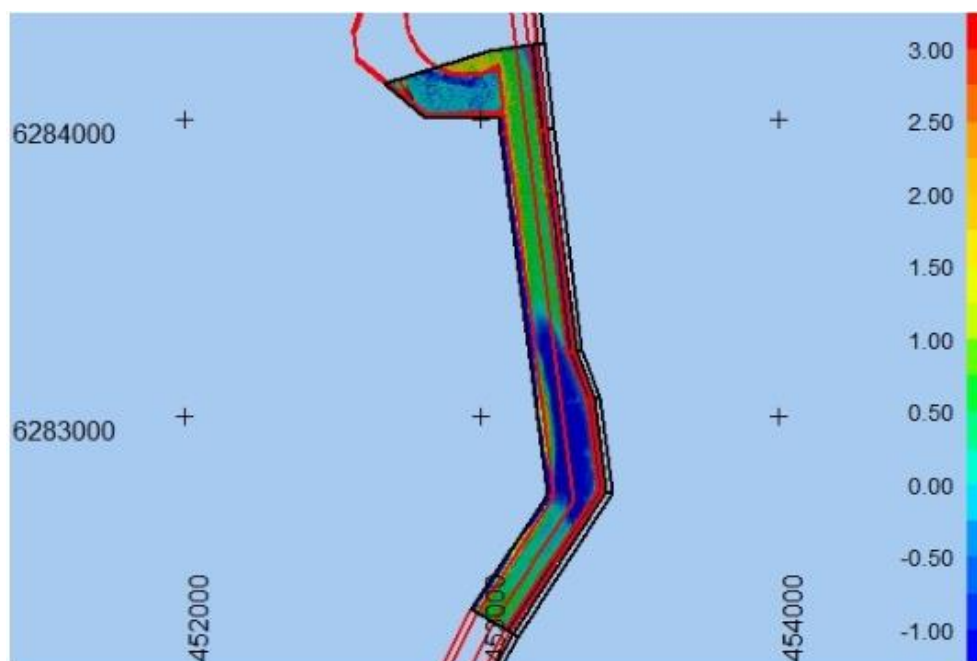


Figur 2-7 Tværsnitsudvikling fire forskellige steder i Thyborøn Kanal fra 1958 til 2060. (Christensen, 2011)

For at følge den naturlige udvikling af kanalen er S4 området drejet så det ligger hvor sejlrende har en naturlig dybde. Dette betyder at selv om bredden i den sydlige ende af sejlrendeafsnittet udvides til 150 meter har dette ikke betydning i forhold til den mængde der skal uddybes da der i dette område allerede er tilstrækkelig vanddybde, se Figur 2-8.

Det der bestemmer, hvor der sker aflejring og erosion, er strømhastighederne ind gennem kanalen og hvor meget sedimentet der transporteres med strømmen.

Det vurderes at den dybere sejlrende indtil S5 ikke vil have betydning for aflejring og erosion på Fjordgrundene, da vandet stadig ledes af samme løb og da det mindste tværsnit ikke ændres sig som følge af uddybningen.



Figur 2-8 Afgravningstykkelse for delområderne S4-S5, for at opnå en ønsket vanddybde på -12,05 m DVR90. De positive tal angiver afgravningstykkelsen (meter), mens de negative tal angiver hvor der er tilstrækkelig vanddybde.

2.8.2 Driftsfasen

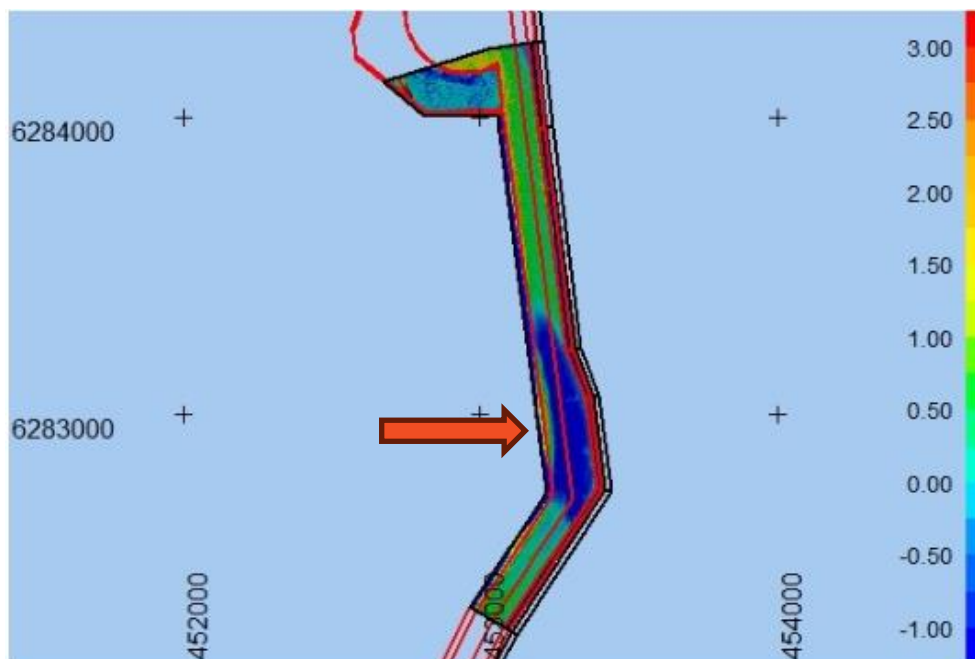
Vedrørende morfologi i driftsfasen står der er ansøgningen:

"4.3.2 Morfologi i driftsfasen

Morfologien langs den jyske vestkyst vil formentligt ikke påvirkes af projektet, fordi den er betinget af indkommende bølger fra Nordsøen, samt nettoindstrømningen gennem kanalen."

Når sejltreenden uddybes i områder hvor kanalen ikke har den ønskede vanddybde, vil dette sandsynligvis medføre, at der kan komme aflejringer i områder hvor det tidligere ikke har været nødvendigt at foretage oprensning.

Det er Thyborøn Havns erfaring at der indtil videre ikke er sket en stigning i oprensningsmængden som følge af uddybning til henholdsvis -11,3 og 10,3 m DVR90. Det kan dog ikke udelukkes at en yderligere uddybning til -12,05 m DVR90 vil medføre at der sker en stigning i oprensningsmængderne. Især ikke når der er steder hvor kanalen har en naturlig aflejring/erosion. Et eksempel er vist på Figur 2-9. Den røde pil angiver et område hvor der er en naturlig aflejring i dag. Denne aflejring vil fortsætte og vil medføre at Thyborøn Havn skal foretage oprensning af dette område. Det er ikke muligt at bestemme den eksakte mængde oprensning der vil komme i fremtiden, da kanalen samtidig og som følge af naturlig tilpasning vil ændre sig. Hvis den naturlige udvikling af kanalen fortsætter, vil der ligeledes være behov for oprensning i samme område i fremtiden også selv om der ikke sker uddybning.



Figur 2-9 Afgravningstykkelser for delområderne S4-S5, for at opnå en ønsket vanddybde på -12,05 m DVR90. De positive tal angiver afgravningstykkelser (meter), mens de negative tal angiver hvor der er tilstrækkelig vanddybde.

2.9 Stormflodsvandstandene – anlæg og drift

Spørgsmål

Der mangler en analyse af påvirkningen på stormflodsvandstandene i den Vestlige del af Limfjorden, som tidligere er vist være påvirket af Thyborøns kanals udseende.

Svar

Det fremgår af afsnit 4.2.1:

"4.2.1 Vandføring og strømhastighed i anlægsfasen

I anlægsfasen vil Thyborøn Kanal gradvist blive dybere og nogle steder (S4 og S5) også bredere. Det betyder, at gennemstrømningen og strømhastighederne generelt vil stige. Dette vil også være tilfældet, selv hvis kanalens mindste tværsnit forbliver uændret. Som følge af stigningen af gennemstrømningen vil der også ske en stigning i sedimenttransporten i og omkring kanalen."

Teksten er ikke helt korrekt og skal ændres til:

2.9.1 Anlægsfasen

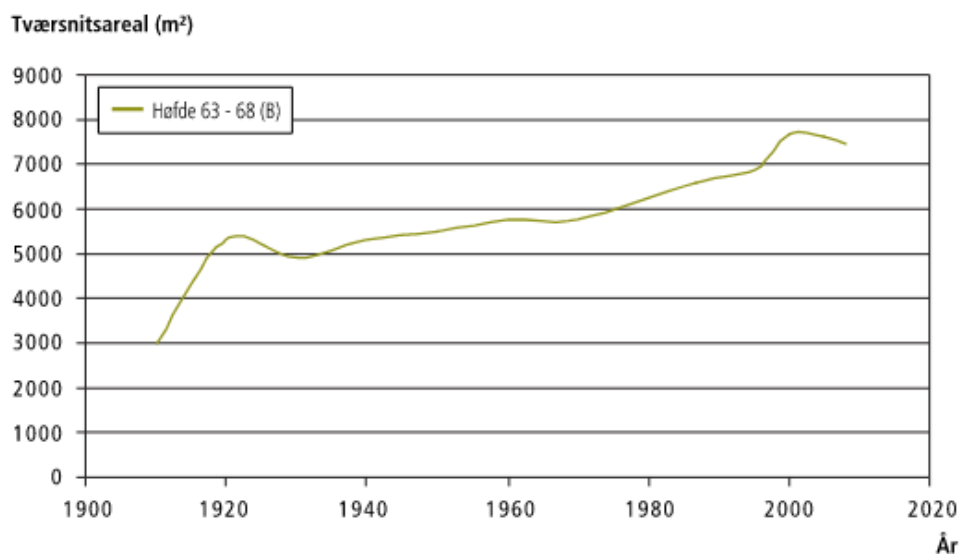
I anlægsfasen vil Thyborøn Kanal gradvist blive dybere og nogle steder (S4 og S5) også bredere. Det betyder, at strømhastigheden vil blive lavere eller forblive den samme. Men da kanalens mindste tværsnit ("flaskehalsen") forbliver uændret, forventes vandføringen i kanalen ikke at ændre sig, ligesom vandudvekslingen mellem Limfjorden og havet forventes at forblive uændret når sejlrenden udvides. Med dette følger, at der ikke forventes nogen ændring i sedimenttransporten ind og ud af kanalen.

2.9.2 Driftsfasen

I driftsfasen vil Thyborøn Kanal fortsætte sin naturlige udvikling, hvilket betyder at Kanalen antageligt vil vedblive med at blive dybere og at løbene i floddeltaet fortsætter med at ændre sig.

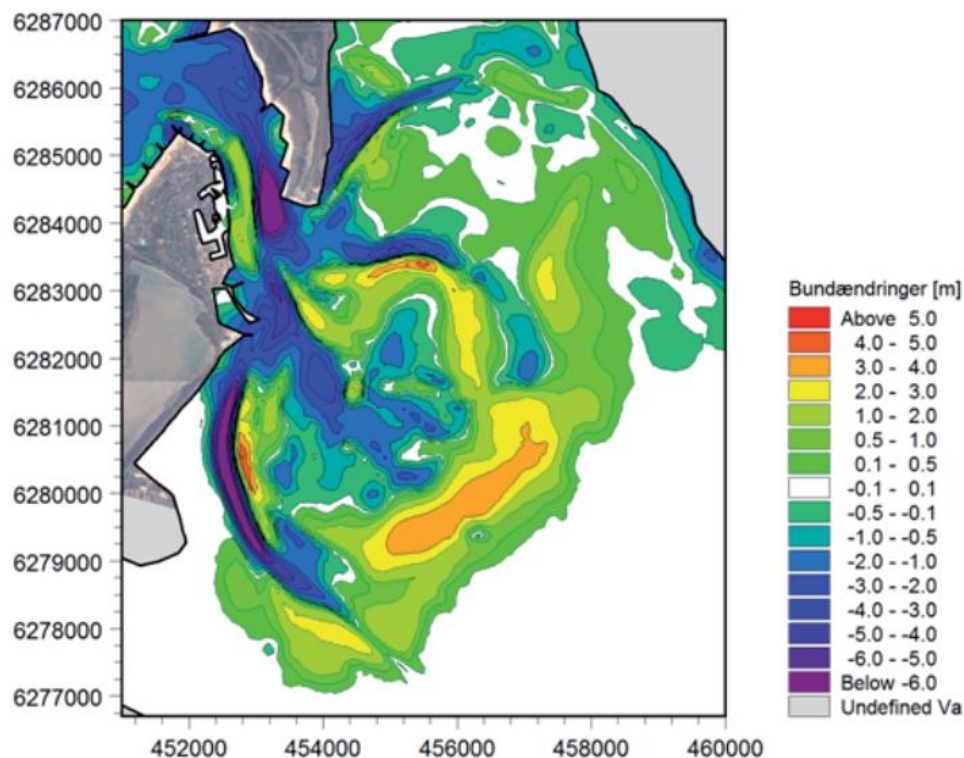
Der har løbende været en udvikling af det mindste tværsnit og beliggenheden af dette har desuden udviklet sig over tid (se Figur 2-10). Det betyder at vandmængden der skal ind og ud gennem kanalen er vokset over årene og vil også vokse fremadrettet.

Som følge heraf viser undersøgelser [ref. (Christensen, 2011)], at sandsynligheden for forhøjet vandstand i den vestlige del af Limfjord har været stigende.

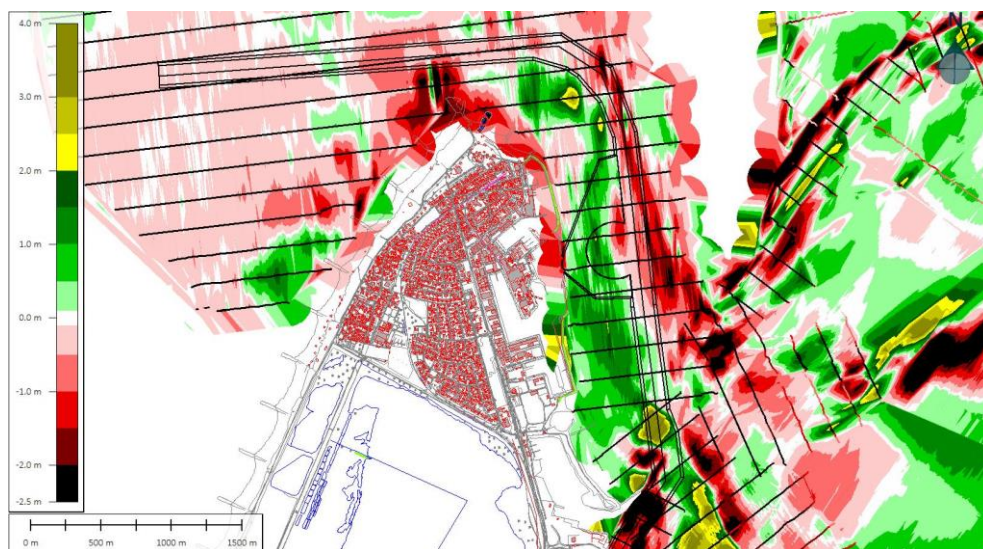


Figur 2-10 Udvikling i tværsnitsareal i det mindste tværsnit mellem Høfde 63 og Høfde 68 i Thyborøn Kanal. (Knudsen, 2011)

Figur 2-11 og Figur 2-12 viser hhv. udviklingen fra 1958 til 2005 og 2010 til 2020. De to figurer viser at erosions- og aflejringsmønstre i og omkring Thyborøn Kanal er stort set uændrede og at udviklingen vedbliver med at påvirke sandsynligheden for forhøjet vandstand i den vestlige del af Limfjorden fremadrettet.



Figur 2-11 Bathymetriske ændringer i perioden 1958 til 2005. Positive værdier indikerer aflejring, mens negative værdier indikerer erosion. (Christensen, 2011).



Figur 2-12 Differensplan mellem Fjordpejlingen 2010 og 2020. Røde og sorte farver viser erosion og grønne og gule farver viser aflejring. Kilde: (Kystdirektoratet, Fjordpejlingen 2010, 2010) og (Kystdirektoratet, Fjordpejling 2020, 2020)

2.9.3 Vandstandsændringer i anlægs- og driftsperioden

Da sejlrendens udvidelser som nævnt tidligere ikke forøger tværsnitsarealet af det mindste tværsnit forventes det ikke at projektet vil komme til at påvirke vandudvekslingen mellem fjord og hav under normale forhold eller stormflod.

3 Referencer

- Krog, C. & Carl, H. (2019). Stavsild. I: Carl, H. & Møller, P.R. (red.). Atlas over danske saltvandsfisk. Statens Naturhistoriske Museum. Online-udgivelse, .
- arter.dk. (2024). Hentet fra Øresvin: <https://arter.dk/taxa/taxon/details/fadd75f9-f785-ea11-aa77-501ac539d1ea>
- arter.dk. (oktober 2024). Hentet fra <https://arter.dk/search/record-search?taxonIds=018211f4-f785-ea11-aa77-501ac539d1ea&excludeUnderlyingTaxons=true&includeAllTypes=true&hasMedia=false&includeDescendantTaxons=true&includeSpeciesGroupFacet=true&includeOrphanRecords=false&sortBy=1&tabMode=Reg>
- Baagøe, H.J.; og Jensen, T.S. (2007). *Dansk Pattedyratlas*. Gyldendal.
- Christensen, B. B. (2011). *Stormflodsundersøgelse i Limfjorden Modelgrundlag, kalibrering og følsomhedsanalyse*.
- COWI. (2024). *Ansøgning om yderligere uddybning i Thyborøn Kanal*.
- DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet. (2008). Hentet fra Den Danske Rødliste: <https://roedliste.au.dk/data.asp?ID=6218&gruppeID=1>
- Energistyrelsen. (2023). *Guideline for underwater noise – Installation of impact or vibratory driven piles*.
- Galatius, A., & Kinze, C. (2016). *Lagenorhynchus albirostris* (Cetacea: Delphinidae). *Mammalian Species* 48.
- Galatius, A., Jansen, O., & Kinze, C. (2013). Parameters of growth and reproduction of white-beaked dolphins (*Lagenorhynchus albirostris*) from the North Sea. *Mar. Mamm. Sci.* 29.
- Gilles, A., et al. (2023). *Estimates of Cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2022 from the SCANS-IV aerial and Shipboard surveys*.
- Hammond, P.S., et al. (2021). *Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys*.
- Kinze, C. (2010a). *Dansk Pattedyrs Atlas: Hvidnæse*. Gyldendal.
- Kinze, C. C. (oktober 2022). *Naturen i Danmark*. Hentet fra Hvidnæse: <https://naturenidanmark.lex.dk/Hvidn%C3%A6se>
- Kinze, C. C. (oktober 2024). *Naturen i Danmark* . Hentet fra Øresvin: <https://naturenidanmark.lex.dk/%C3%98resvin>
- Knudsen, S. S. (2011). *Thyborøn Kanal 2009 – Teknisk rapport*. Kystdirektoratet.
- Kyhn, L.A., et al. (2021). *Geofysiske og geotekniske forundersøgelser til Energiø Nordsø. Vurdering af påvirkning på havpattedyr. Videnskabelig rapport nr. 433*. DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet, og NIRAS.
- Kystdirektoratet. (2010). *Fjordpejlingen 2010*.
- Kystdirektoratet. (2012). *Thyborøn Kanal og Vestlige Limfjord*.
- Kystdirektoratet. (2020). *Fjordpejling 2020*.
- Miljøstyrelsen. (2021). *Natura 2000-basisanalyse 2022-2027 (revideret) Agger Tange, Nissum Bredning, Skibsted Fjord og Agerø* . Miljøstyrelsen.