

Bilag 2. Hovedstandsættelse af Thorsminde Havn Nordre Mole. Havstrategi.

Projektnavn	Hovedstandsættelse af Thorsminde og Hvide Sande - Thorsminde
Projektnr.	1100057602-002
Modtager	Trafikstyrelsen
Dokumenttype	Rapport
Version	2
Dato	27.08.2025
Udarbejdet af	PEDA
Kontrolleret af	TGDN
Godkendt af	KAPS
Beskrivelse	Havstrategi

Indholdsfortegnelse

1.	INDLEDNING	3
2.	METODE	3
2.1	Anlæg og anlægsaktiviteter	3
2.2	Vurdering af viden og data	4
3.	HAVSTRATEGIDIREKTIVET	4
3.1	Eksisterende forhold	6
3.1.1	Overvågningsstationer for Danmarks Havstrategi	9
3.1.2	Økologisk og kemisk tilstand vandrammedirektivet.	9
3.1.3	Hydraulik og sedimentation ved Thorsminde	12
4.	VURDERING AF OVERHOLDELSE AF FORMÅL OG MÅLSÆTNINGER	16
5.	PÅVIRKNING AF DESKRIPTORER	17
5.1.1	Belastningsdeskriptorer og påvirkningen fra projektets belastninger	17
6.	KUMULATIVE EFFEKTER	22
7.	STØJ	24
7.1	Resultater for marsvin, sæler og fisk	24
8.	SAMMENFATTENDE VURDERING	27

1. INDLEDNING

Nærværende notat beskriver påvirkningen af miljømål i Danmarks Havstrategi i forbindelse med hovedstandsættelse i Thorsminde Nordre mole.

2. METODE

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet og vurderet på baggrund af data fra publikationer og databaser, der omfatter kortlægning og overvågning af havmiljøet i Danmark. Det drejer sig bl.a. om følgende rapporter:

- Basisanalyse for Danmarks Havstrategi II fra april 2019¹
- Overvågningsprogram for Danmarks Havstrategi 2020²
- Indsatsprogram for Danmarks Havstrategi II, 2023³
- Udkast til Indsatsprogram for Danmarks Havstrategi II, 2023⁴

2.1 Anlæg og anlægsaktiviteter

Nordre mole anlægges i eksisterende moles tracé på den yderste del, mens den inderste del af molen forskydes lidt mod nord. Se **Figur 2-1** Den fremtidige Nordre mole er ca. 250 m lang.

I forbindelse med etablering af molen vil anlægsarbejdet bestå af nedenstående aktiviteter.

- Opgravning af eksisterende moles dæksten, filtersten og kerne med gravemaskine og dumper, fra molehovedet og indefter.
- Udlægning af mole med gravemaskine og dumper.
- Udlægning af singlespude (sten 10-80 cm) med gravemaskine og dumper, ved stentipning med dumper og afretning med gravemaskine.
- Installering af stålspons med vibration. Ingen hård ramning.
- Fjernelse af singlespude med gravemaskine

Tidsperioder, anlægsarbejdet er planlagt fra 01.03.2026 – 01.11.2026. Stenarbejder udføres i hele anlægsperioden, mens rammearbejder udføres på 4-5 dage. Udlægning af singelspude med dæksten udføres på 5 dage og optagning af disse foretages ligeledes på 5 dage. Der anvendes udelukkende rene materialer.



Figur 2-1: Eksisterende (ortofoto) og fremtidig Nordre mole i Thorsminde Havn.

2.2 Vurdering af viden og data

Det vurderes, at det tilgængelige grundlag for at vurdere påvirkninger af vandkvalitet samt vandforekomster omfattet af Danmarks Havstrategi er tilstrækkeligt.

3. HAVSTRATEGIDIREKTIVET

EU's havstrategidirektiv ¹ er implementeret i dansk lov ved havstrategiloven ⁵. Loven har til formål at fastlægge rammerne for de foranstaltninger, der skal gennemføres for at opnå eller opretholde god miljøtilstand i havets økosystemer og muliggøre en bæredygtig udnyttelse af havets ressourcer.

Havstrategiloven pålægger miljøministeren at udarbejde havstrategier for alle danske havområder for at:

- 1) Beskytte, bevare og forebygge forringelse af havmiljøet og, hvor det er muligt, genoprette marine økosystemer i områder, hvor de er blevet negativt påvirket.
- 2) Forebygge og reducere tilførsler til havmiljøet med henblik på gradvist at udfase forurening og sikre, at der ikke er nogen væsentlige virkninger på eller risici for havets biodiversitet, de marine økosystemer eller menneskers sundhed eller retmæssige anvendelse af havet.
- 3) Sikre de marine økosystemers evne til at håndtere forandringer.
- 4) Sikre, at det samlede pres fra menneskelige aktiviteter er foreneligt med opnåelse af god miljøtilstand.

God miljøtilstand er defineret som "havområdernes miljøtilstand, når de giver økologisk mangfoldige og dynamiske oceaner og have, der er rene, sunde og produktive inden for rammerne af deres naturlige vilkår, og havmiljøet udnyttes på et bæredygtigt niveau, så nuværende og fremtidige generationers muligheder for anvendelse og aktiviteter sikres". Det vil sige:

- at de enkelte marine økosystemers struktur, funktion og processer samt de dermed forbundne fysiografiske, geografiske, geologiske og klimatiske faktorer tillader økosystemerne at fungere i fuldt omfang og bevare deres modstandsdygtighed over for menneskeskabte miljøforandringer. Marine arter og habitater beskyttes, at menneskeskabt nedgang i biodiversiteten forebygges, og at de forskellige biologiske komponenter fungerer i indbyrdes balance.
- at økosystemernes hydromorfologiske, fysiske og kemiske egenskaber, herunder dem, der skyldes menneskelige aktiviteter i det pågældende område, understøtter ovennævnte økosystemer, og at menneskeskabte tilførsler af stoffer og energi, herunder støj, i havmiljøet ikke skaber forureningsvirkninger.

Definitionen er meget overordnet, men sætter retningen og rammerne for de videre konkretiseringer af god miljøtilstand. God miljøtilstand er beskrevet ved hjælp af følgende 11 såkaldte kvalitative deskriptorer:

- 1) Biodiversitet
- 2) Ikke hjemmehørende arter
- 3) Erhvervsmæssigt udnyttede fisk
- 4) Havets fødenet
- 5) Eutrofiering
- 6) Havbunden
- 7) Hydrografiske ændringer
- 8) Forurenende stoffer
- 9) Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum
- 10) Marint affald
- 11) Undervandsstøj.

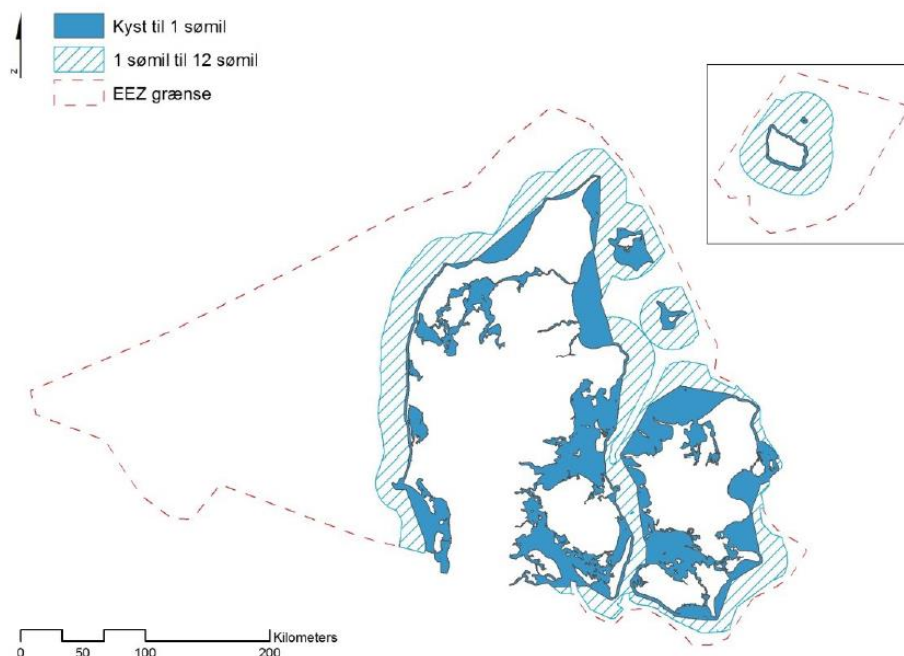
Havstrategierne omfatter alle danske havområder, herunder havbund og undergrund, i territorialfarvande (søterritoriet) og i den eksklusive økonomiske zone, se Figur 3-1. Havstrategiloven finder dog ikke anvendelse på havområder, der strækker sig ud til 1 sømil fra basislinjen (kystvande) i det omfang, de er omfattet af lov om vandplanlægning⁶, og indsatser, der indgår i en vedtaget Natura 2000-plan efter miljømålsloven⁷.

Afgrænsningen af kystvande fremgår af Figur 3-1, og har til formål at udelukke særlige miljømæssige aspekter, som allerede er omfattet af f.eks. vandrammedirektivet⁸, habitatdirektivet⁹ og fuglebeskyttelsesdirektivet¹⁰. Kemisk tilstand i medfør af vandrammedirektivet, gælder dog fra kystvanden afgrænsning og ud til 12 sømil fra basislinjen. Samtidig er pattedyr og fugle dækket af habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet i alle havområder.

Hvert medlemsland skal fastlægge en havstrategi, der dækker en seksårig periode. Havstrategierne består af en forberedelsesfase, i form af en basisanalyse og et overvågningsprogram, som efterfølges af et indsatsprogram, der første gang skulle iværksættes i 2016 med henblik på at sikre god miljøtilstand i 2020. Havstrategierne revideres efterfølgende hvert 6. år efter udarbejdelsen. Med revisionen sikres det, at ny viden kan inddrages, ligesom indsatserne kan tilpasses de reviderede behov.

Arbejdet med havstrategierne skal tilrettelægges ud fra en økosystembaseret tilgang. Det betyder, at der skal anvendes en helhedsbetragtning, hvor alle dele af økosystemerne og alle påvirkningerne, også fra menneskelige aktiviteter, indgår. Havstrategidirektivet retter sig dermed mod

hele det marine økosystem med dets komplekse sammensætning af forskellige typer af levesteder for planter og dyr, samt det dynamiske samspil mellem plante- og dyrelivet og med det miljø, der omgiver dem.



Figur 3-1. Kort over de danske havområder med afbildning af kystvande ud til 1 sømil fra basislinjen (blå farve), territorialfarvande/søterritoriet (blå skravering) og den eksklusive økonomiske zone / EEZ (rød stiplede).

Pligten til at fastsætte miljømål med dertil hørende indikatorer for opnåelsen af god miljøtilstand for de danske havområder, fremgår af havstrategilovens § 8 (direktivets artikel 10). Fastsættelsen af miljømål sker med henblik på at sigte imod opnåelsen af god miljøtilstand. Miljømålene er bindende for myndigheder, jf. lovens § 18.

Miljøministeren kan i indsatsprogrammet udpege områder, hvor miljømålene eller god miljøtilstand ikke kan opnås i alle henseender på grund af særlige forhold, og hvis en række specifikke betingelser er opfyldt. Det kan for eksempel være hensyn til overordnede samfundsinteresser, der tillægges større vægt end de negative miljøeffekter, eller hvor naturlige forhold umuliggør en forbedring af dele af havområdernes tilstand inden udgangen af 2020¹¹.

Ifølge havstrategilovens § 18 er statslige, regionale og kommunale myndigheder, ved udøvelse af beføjelser i medfør af lovgivningen, bundet af de miljømål og indsatsprogrammer, der fastsættes i medfør af Danmarks Havstrategi. Det indebærer, at de ved udøvelsen af deres beføjelser inden for lovgivningens rammer, skal lægge miljømålene og indsatsprogrammet i havstrategierne til grund. F.eks. skal det ved meddelelse af tilladelser sikres, at der ikke gives tilladelser, som vil forhindre, at de fastsatte miljømål nås.

3.1 Eksisterende forhold

Havstrategidirektivet benytter som nævnt ovenfor 11 deskriptorer, der bruges til at definere en god miljøtilstand for havmiljøet. I april 2019 blev basisanalyse for Danmarks Havstrategi II – første del offentliggjort. Heri er de 11 deskriptorer beskrevet i detaljer, herunder kriterier for "god

miljøtilstand”¹². I Tabel 3-1 er et samlet overordnet overblik over relevante kriterier for ”god miljøtilstand” for de 11 deskriptorer i henhold til basisanalyse for Danmarks Havstrategi II – første del.

Tabel 3-1 Beskrivelse af de 11 deskriptorer i Danmarks Havstrategi II og kriterier for opnåelse af god miljøtilstand, samt den nuværende miljøtilstand baseret på Basisanalysen fra 2019 ¹³.

Deskriptor	Beskrivelse af god miljøtilstand	Relevante tilstandskriterier	Relevante belastninger
D1 Biodiversitet	Fugle - Biodiversiteten opretholdes, og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold. - Dødeligheden pr. fugleart fra bifangst er under niveauer, der truer arten på lang sigt. - Habitatet har den nødvendige udstrækning og tilstand til at understøtte artens livscyklus.	Udbredelsen af arter Bestandens størrelse Bestandens tilstand Habitat udbredelse Habitatomfang Habitattilstand Økosystemets struktur	Alle belastninger
	Pattedyr - Biodiversiteten opretholdes, og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold. - Dødeligheden pr. art fra bifangst er under niveauer, der truer arten på lang sigt.		
	Fisk, der ikke udnyttes erhvervsmæssigt - Biodiversiteten opretholdes, og kvaliteten og forekomsten af habitater samt udbredelsen og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold. - Dødeligheden pr. art som følge af utilsigtet bifangst er under niveauer, der truer arten på lang sigt. - Artens populationstæthed påvirkes ikke negativt af menneskeskabte belastninger, så artens overlevelse på langt sigt er sikret. - I forhold til udbredelsesområde og habitat for fisk, der ikke udnyttes er-		

Deskriptor	Beskrivelse af god miljøtilstand	Relevante tilstandskriterier	Relevante belastninger
	hvervsmæssigt, vurderes god miljøtilstand til at svare til gunstig bevaringsstatus under habitatdirektivet. Pelagiske habitater Artens populationsdemografiske kendetegn (f.eks. kropsstørrelse eller aldersklasserstruktur, kønsfordeling, reproduktionsrater, overlevelseshastigheder) angiver en sund population, som ikke er negativt påvirket af menneskeskabte belastninger.		
D2 Invasive arter	Indførelsen af ikke-hjemmehørende arter via menneskelige aktiviteter er minimeret og så vidt muligt reduceret til nul.	Tætheds- og tilstandskaraktisering af ikke-hjemmehørende arter, især invasive arter Miljøpåvirkninger forårsaget af invasive arter	P8
D3 Kommercielle fisk og skaldyr	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.	Belastningsniveau for fiskeri Bestandens reproduktions- evne Bestandens alders- og størrelsesfordeling	P1 P2 P3 P5 P8
D4 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 reproduktionsevne.	Produktiviteten hos nøglearter eller trofiske grupper Andelen af udvalgte arter øverst i fødenettet Overflod/udbredelse af vigtige trofiske grupper/arter	Alle belastninger
D5 Eutrofiering	Menneskeskabt eutrofiering er så vidt muligt minimeret, navnlig de negative virkninger heraf, såsom tab af biodiversitet, forringelse af økosystemet, skadelige algeopblomstringer og iltmangel på havbunden.	Næringsstofniveauer Direkte følger af næringsstofberigelse Indirekte følger af næringsstofberigelse	P7
D6 Havbundens integritet	Havbundens integritet er på et niveau, der sikrer, at økosystemernes struktur og funktioner bevares, og at især benthiske økosystemer ikke påvirkes negativt. EU-Kommissionen definerer fysisk tab som en permanent ændring af havbunden, der har været eller forventes at være mindst 12 år. De fysiske tab kan være permanente ændringer af havbundens naturlige substrat eller morfologi via fysisk omstrukturering, infrastrukturudvikling og tab af substrat via for eksempel udvinding af havbundsmaterialer.	Fysiske skader i forhold til bundens substratforhold Tilstand af benthiske samfund	P1 P2

Deskriptor	Beskrivelse af god miljøtilstand	Relevante tilstandskriterier	Relevante belastninger
D7 Hydrografisk tilstand	Permanent ændring af de hydrografiske egenskaber påvirker ikke de marine økosystemer i negativ retning.	Rumlig karakterisering af permanente ændringer Påvirkning fra hydrografiske forandringer	P4
D8 Forurenende stoffer	Koncentrationerne af forurenende stoffer i kyst- og territorialfarvande overskrider ikke de miljøkvalitetskrav, der er fastsat i medfør af vandrammedirektivet og koncentrationerne af forurenende stoffer uden for kyst- og territorialfarvande overskrider ikke de fastsatte tærskelværdier.	Koncentration af forurenende stoffer Påvirkning fra forurenende stoffer	P5
D9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr	Der er ikke signifikante overskridelser af de til enhver tid gældende maksimalgrænseværdier i fødevarelovgivningen for fisk og skaldyr til konsum.	Niveauer, antal og hyppighed af forurenende stoffer	P5
D10 Marint affald	Egenskaberne ved og mængderne af affald i havet skader ikke kyst- og havmiljøet.	Karakteristik af affald i hav- og kystmiljøet Affaldets påvirkninger af livet i havet	P3 P6
D11 Energi, Under- vandsstøj	Indførelsen af energi, herunder under- vandsstøj, befinder sig på et niveau, der ikke påvirker havmiljøet i negativ retning.	Udbredelse i tid og sted for høje, lave og mellemhøje impulslyde Konstant lavfrekvent lyd	P3
Belastninger identificeret i havstrategidirektivets bilag III			
P1: Fysisk tab (footprint). P2: Fysiske skader (fysisk forstyrrelse). P3: Anden fysisk forstyrrelse. P4: Forstyrrelse af hydrologiske processer. P5: Forurening med farlige stoffer. P6: Frigivelse af stoffer. P7: Berigelse med næringsstoffer og organisk materiale. P8: Biologisk forstyrrelse.			

Samlet set definerer den danske havstrategi miljøtilstanden i de danske farvande langs Vestkysten som ikke-god, og de mest signifikante menneskeskabte belastninger relaterer sig til eutrofiering, ikke-hjemhørende arter og fiskeri ¹³.

3.1.1 Overvågningsstationer for Danmarks Havstrategi

Havstrategiens overvågningsprogram omfatter overvågning, der foretages i henhold til vandrammedirektivet, se [afsnit 3.1.2](#), habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet, samt overvågning der er direkte relateret havstrategidirektivet ². Der findes en havstrategi overvågningsstation for lavfrekvent støj fra skibe i Nordsøen på NOVANA-station RKB1 Ringkøbing Fjord, og på NOVANA-station Limfjord vest i Nissum Bredning, overvåges også invasive arter. På vestkysten ved Nymindegab undersøges for marint affald i form af marint affald langs strande på NOVANA-station MFSD Nymindegab.

3.1.2 Økologisk og kemisk tilstand vandrammedirektivet.

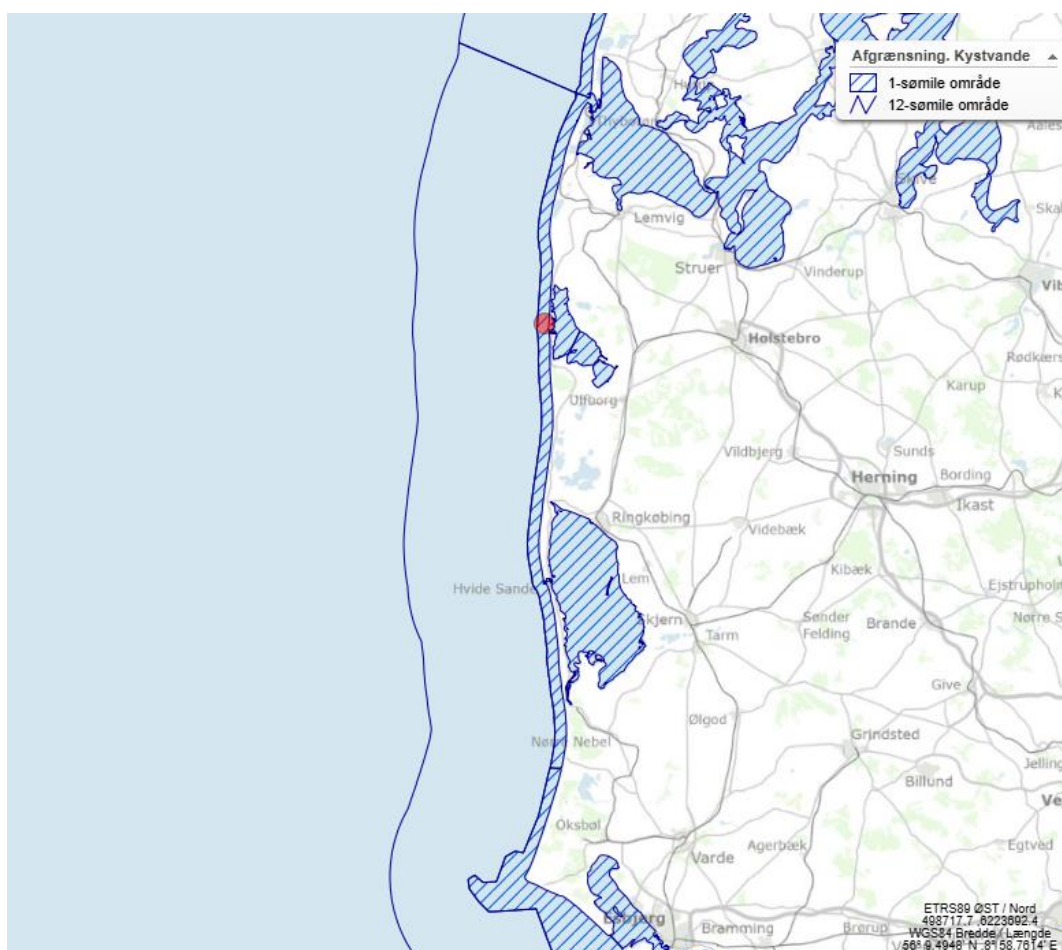
Projektet er beliggende i kystvandområde nr. 133 "Vesterhavet, nord".

Kystvandområde nr. 133 afgrænses mod øst ved slusen, hvortil det tilstødende kystvandområde nr. 129 "Nisum Fjord, ydre" er beliggende ca. 340 meter opstrøms for projektområdet.

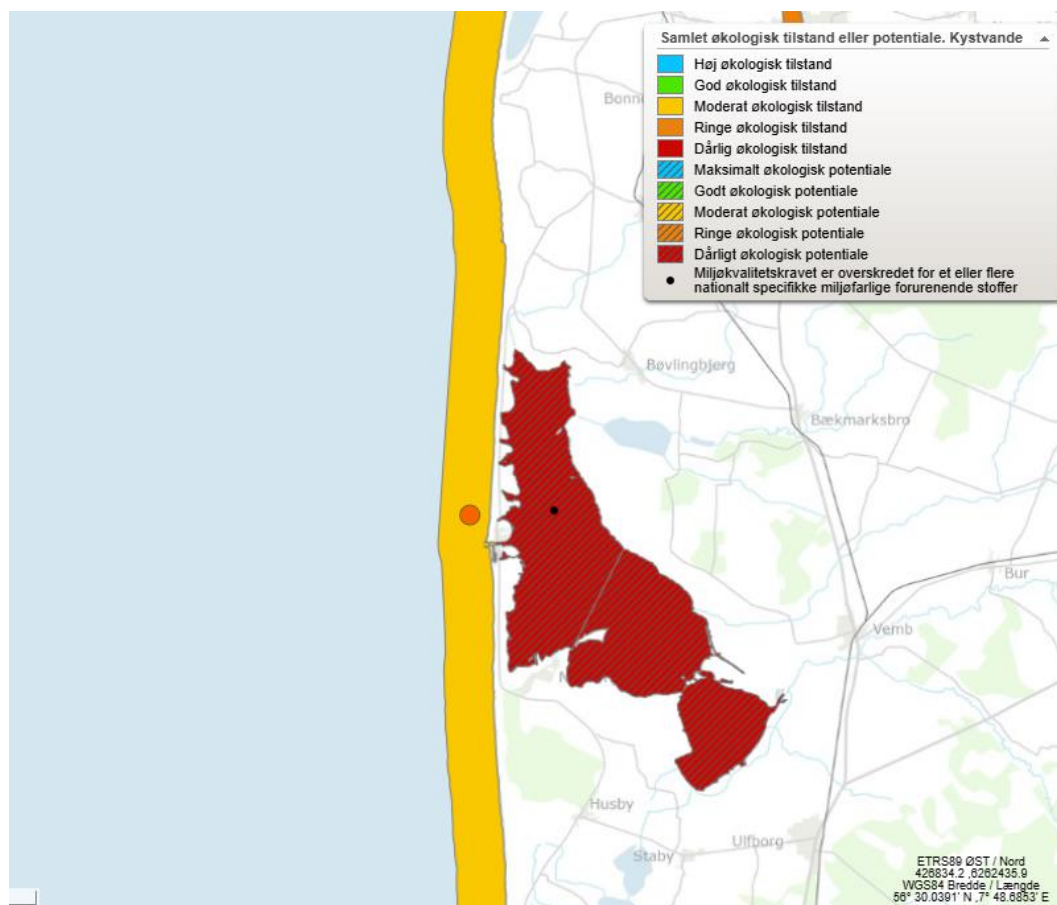
Kystvandområde nr. 133 afgrænses mod vest ved 1-sømilegrænsen af territorielt farvand "Vesterhavet" med vandområde nr. 218 ca. 1.83 km fra projektområdet.

Ydermere er der to vandområder beliggende opstrøms for kystvandområde nr. 129 "Nisum Fjord, ydre", hhv. kystvandområde nr. 130 "Nisumfjord, mellem" ca. 5 km opstrøms for projektområdet, og kystvandområde nr. 131 "Nisumfjord, Felsted Krog" ca. 9,7 km opstrøms for projektområdet. Se Figur 3-2.

Afgrænsningen af de potentielt påvirkede kystvande er foretaget ud fra en vurdering af hovedistandsættelse i Thorsminde Nordre moles direkte og indirekte påvirkning af de enkelte kystvande på grundlag af afstanden til andre kystvandsområder. Det kan derfor umiddelbart afvises, at andre kystvande kan blive påvirket af hovedistandsættelse i Thorsminde Nordre mole.



Figur 3-2 viser de større målsatte kystvande, der potentielt påvirkes af hovedistandsættelse i Thorsminde Nordre mole.



Figur 3-3 Oversigt over målsatte overgangsvande, der potentielt påvirkes, og deres økologiske tilstand.

Økologisk og kemisk tilstand

Den økologiske tilstand for kystvande beskrives ud fra tilstanden af kvalitetselementerne: klorofyl (fytoplankton), ålegræs og bundfauna. Desuden indgår forekomsten af nationalt specifikke stoffer som støtteparameter for den økologiske tilstand, se Figur 2-3. Den kemiske tilstand beskrives ud fra forekomsten af en række forurenende stoffer. Kvalitetselementerne er beskrevet i nedenstående tekstboks, se Figur 3-4.

Kvalitetselementer til vurdering af økologisk og kemisk tilstand i kystvande

- **Bundflora:** Vurderes ud fra dybdeudbredelsen for ålegræs, som i høj grad bestemmes af sigtedybden i vandsøjlen og dermed af eutrofieringsgraden, idet sigtedybden begrænses af mængden af fytoplankton. Den økologiske tilstand for ålegræs anvendes dog ikke som kvalitetselement langs den Jyske Vestkyst, da ålegræs ikke vokser her på grund af de meget dynamiske fysiske forhold, herunder den store sandtransport.
- **Fytoplankton:** Kvalitetselementet fytoplankton (klorofyl) 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.
- **Bundfauna:** DKI-metoden anvendes til at beskrive, hvordan tilstanden af bundfauna er i det pågældende område. DKI kan variere mellem 0, hvor der ikke er bundfauna til stede, og tæt på 1, hvor der er et højt antal af bundfaunaarter, herunder også arter, som er følsomme overfor eutrofiering.

- **Nationalt specifikke stoffer** indgår som en støtteparameter og dækker over miljøfarlige forurenende stoffer, hvor der på nationalt niveau er fastsat miljøkvalitetskrav. Ved overskridelse af de fastsatte miljøkvalitetskrav vil stofferne på længere sigt kunne have en negativ påvirkning af flora og fauna.
- **Kemisk tilstand** fastsættes som god, ikke-god eller ukendt på baggrund af koncentrationen af stoffer, som er optaget på EU's liste over prioriterede stoffer.

Figur 3-4. Beskrivelse af kvalitetselementer til vurdering af økologisk tilstand i kystvande.

Den økologiske tilstand for de potentielt berørte kystvande veksler fra at være moderat til dårlig. Tilstanden omkring projektområdet, Vesterhavet har moderat tilstand, grundet moderat tilstand for fytoplankton, tilstanden for bunddyr er vurderet til god. Tilstanden for nationalt specifikke stoffer er ikke god. Kystområderne i Nissum Fjord er i dårlig tilstand, grundet dårlig tilstand for fytoplankton og bundplanter.

Fytoplankton ved Vesterhavet er vurderet til moderat, grundet enkelte målinger primært i april, der er over grænseværdien. For nationalt specifikke stoffer overskrider arsen, chrom og vanadium grænseværdierne. Bundfaunaindekset blev vurderet i 2017 ved en enkelt undersøgelse og bundfaunaindeks på 0,71, hvilket vurderes til god økologisk tilstand.

Nissum Fjord har meget høje fytoplankton niveauer, og tilsvarende dårlige forhold for bundplanter, de kun har en dybdegrænse på 1 meter mod et mål på 4 meter.

Den kemiske tilstand for de potentielt berørte kystvande er ikke god. For Vesterhavet overskrider grænseværdierne for nikkel og cadmium i biota, men der er ikke målt overskridelser i sedimentet. For ydre Nissum Fjord overskrider grænseværdierne for nikkel og benz(a)pyren i sedimentet.

Tilstandsvurderingen for de enkelte kvalitetsparametre for de potentielt påvirkede kystvande fremgår af Tabel 3-2.

Tabel 3-2. Tilstandsvurdering af kystvande, der potentielt påvirkes af hovedstandsættelse i Thorsminde Nordre mole.

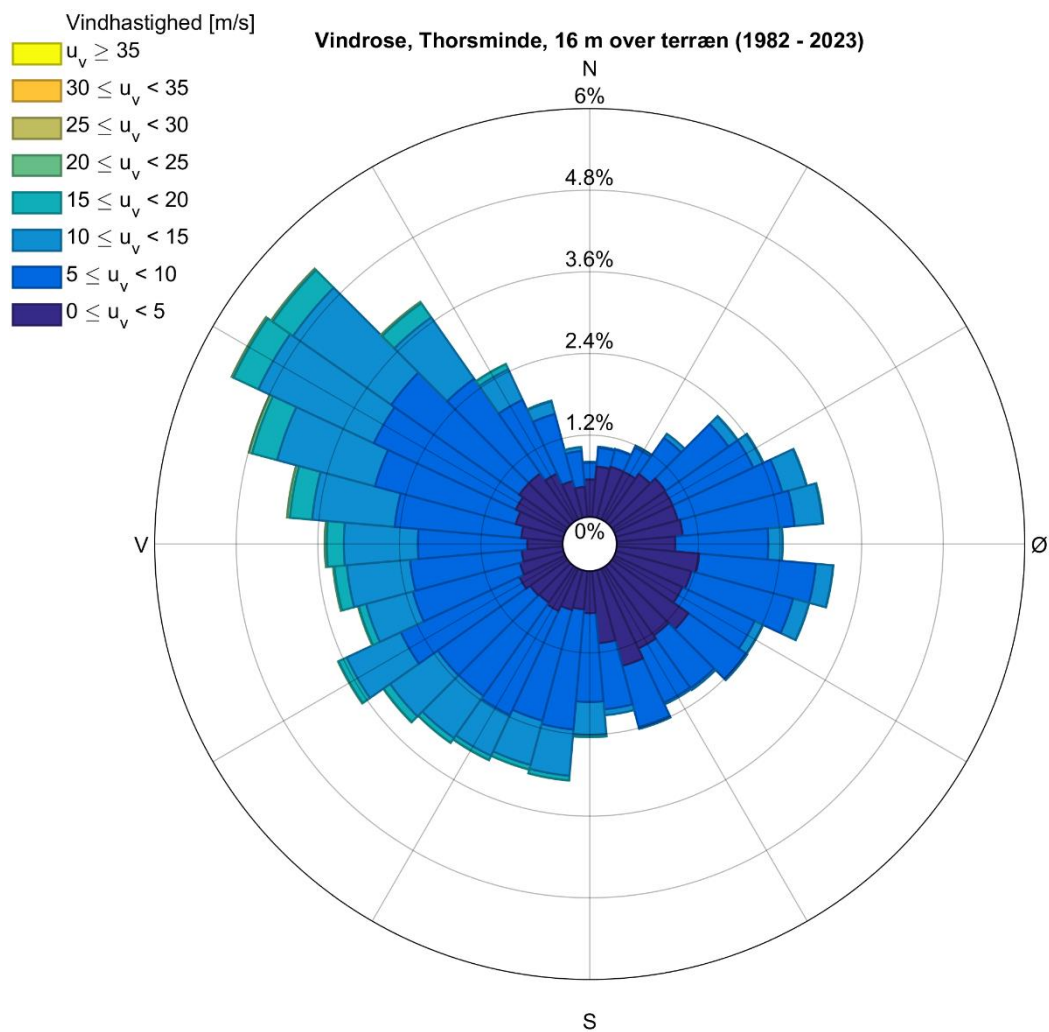
Vandområde (ID)	Ålegræs	Fytoplankton	Bundfauna	Nationalt specifikke stoffer	Kemisk tilstand
133 vesterhavet , nord	Ikke anvendt	Moderat	God	Ikke god	Ikke god
129 Nissum Fjord ydre	Dårlig	Dårlig	Ukendt	Ikke god	Ikke god
130 Nissum fjord mellem	Dårlig	Dårlig	Ukendt	Ikke god	Ikke god
131 Nissum Fjord, Feltsekog	Dårlig	Ringe	Ukendt	Ikke god	Ikke god

Miljømålet for de målsatte kystvande er opnåelse af en samlet god økologisk og god kemisk tilstand inden miljømålsperiodens udløb i 2027¹⁴.

3.1.3 Hydraulik og sedimentation ved Thorsminde

Vindforhold

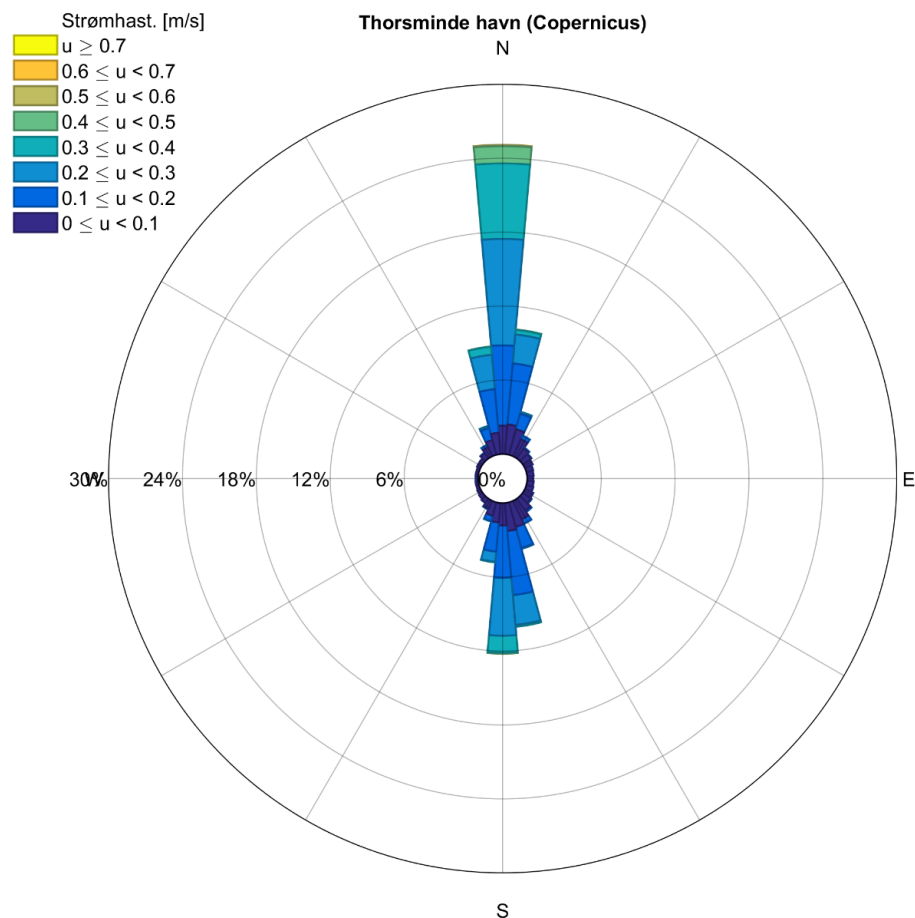
Figur 3-5 viser en vindrose over vindmålinger fra Thorsminde-måleren for perioden 1982-2023. Som det fremgår af vindrosen, er den fremherskende vindretning ved Thorsminde fra vestnord-vest, hvor også de højeste vindhastigheder kommer fra.



Figur 3-5. Vindrose fra Thorsminde baseret på vindmålinger i 16 meter højde for perioden 1982-2023.

Strøm ved Thorsminde

Der findes ikke strømmålinger ved Thorsminde, hvilket medfører, at strømmosen ved Thorsminde udelukkende er baseret på Copernicus-data for perioden 2000 – 2023, se Figur 2-6. Statistiske strømhastigheder i hhv. omniretning samt opdelt på nord- og sydgående retning er vist i tabel 3-3.



Figur 3-6. Strömrose baseret på hindcast-data fra Thorsminde for perioden 2000 - 2023. Data er fra (Copernicus, 2023b).

	Middel [m/s]	99% fraktil [m/s]	95% fraktil [m/s]	90% fraktil [m/s]	85% fraktil [m/s]
Omni retning (total)	0,16	0,42	0,35	0,30	0,27
Omni retning (residual)	0,07	0,25	0,17	0,14	0,12
Nordgående (total)	0,19	0,44	0,37	0,34	0,31
Nordgående (residual)	0,08	0,28	0,19	0,16	0,14
Sydgående (total)	0,14	0,36	0,29	0,26	0,24
Sydgående (residual)	0,06	0,20	0,14	0,12	0,10

Tabel 3-3. Statistik for strømshastigheder ved Thorsminde havn baseret på hindcast data fra Copernicus for perioden 2000 - 2023. Data er fra (Copernicus, 2023b).

Suspenderet sediment ved Thorsminde

Estimer 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 3-4 og Tabel 3-5. Maks. og middel-koncentrationerne er præsenteret for en periode på seks timer.

Tabel 3-4 Estimer for maks. koncentration af bølgeinduceret suspenderet materiale i tværprofilen under forskellige bølgehøjder (H_{m0}) med forskellige perioder (T_p) (profil 5180, Thorsminde) [mg/l]

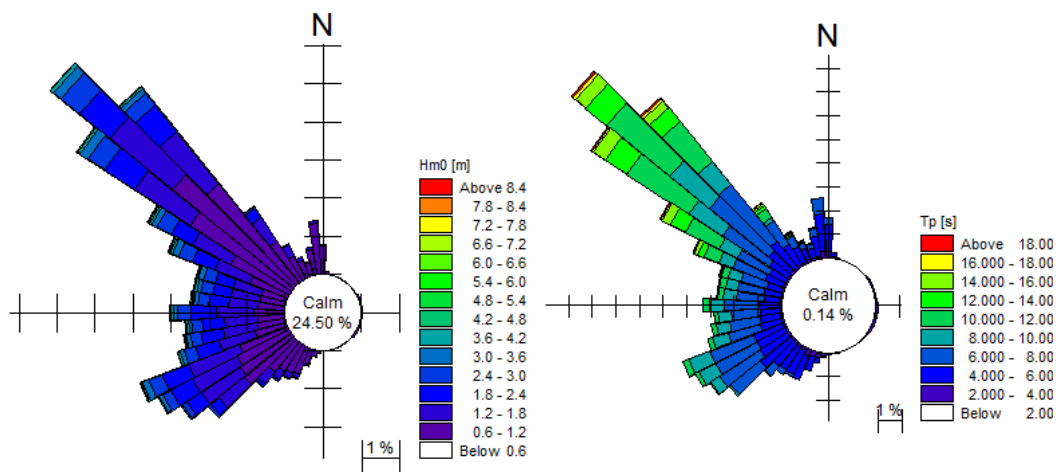
Afstand til kystlinjen [m]	$H_{m0}=0.5m$, $T_p=2s$	$H_{m0}=1m$, $T_p=6s$	$H_{m0}=1.5m$, $T_p=6.5s$	$H_{m0}=2m$, $T_p=7s$	$H_{m0}=3m$, $T_p=8s$	$H_{m0}=4m$, $T_p=9s$	$H_{m0}=5m$, $T_p=10s$	$H_{m0}=6m$, $T_p=11s$	$H_{m0}=7m$, $T_p=12s$
0 - 250	11335	122401	132421	132277	132444	132500	132500	133266	132340
251 - 500	0	19	53	214	432	786	3545	6291	4699
501 - 750	0	0	0	4	28	98	191	313	371
750 - 1000	0	0	0	1	13	55	149	143	314
1001 - 1250	0	0	0	0	4	37	86	125	189
1250 - 1500	0	0	0	0	1	15	39	66	95
1250 - 1500	0	0	0	0	0	6	26	44	69
1750 - 2000	0	0	0	0	0	4	31	42	57
2000 - 2250	0	0	0	0	0	4	37	41	66
2250 - 2500	0	0	0	0	0	3	39	40	71
2500 - 2750	0	0	0	0	0	3	35	38	70
2750 - 3000	0	0	0	0	0	2	16	20	46

Tabel 3-5 Estimer for middel koncentration af bølgeinduceret suspenderet materiale i tværprofilen under forskellige bølgehøjder (H_{m0}) med forskellige perioder (T_p) (profil 5180 Thorsminde) [mg/l]

Afstand til kystlinjen [m]	$H_{m0}=0.5m$, $T_p=2s$	$H_{m0}=1m$, $T_p=6s$	$H_{m0}=1.5m$, $T_p=6.5s$	$H_{m0}=2m$, $T_p=7s$	$H_{m0}=3m$, $T_p=8s$	$H_{m0}=4m$, $T_p=9s$	$H_{m0}=5m$, $T_p=10s$	$H_{m0}=6m$, $T_p=11s$	$H_{m0}=7m$, $T_p=12s$
0 - 250	13	196	301	532	889	1402	2589	3702	3800
251 - 500	0	0	0	6	25	78	352	431	416
501 - 750	0	0	0	0	2	17	39	47	87
750 - 1000	0	0	0	0	1	9	23	25	56
1001 - 1250	0	0	0	0	0	4	12	13	34
1250 - 1500	0	0	0	0	0	1	5	5	18
1250 - 1500	0	0	0	0	0	1	4	4	13
1750 - 2000	0	0	0	0	0	0	3	3	10
2000 - 2250	0	0	0	0	0	0	4	4	10
2250 - 2500	0	0	0	0	0	0	5	5	9
2500 - 2750	0	0	0	0	0	0	3	4	7
2750 - 3000	0	0	0	0	0	0	1	1	5

Bølger ved Fjaltring

Figur 3-7 viser bølgeroser for henholdsvis den signifikante bølgehøjde, H_{m0} , og peak-bølgeperioden, T_p , baseret på data fra Fjaltringmåleren, for perioden 1991-2018. Som det fremgår af figur 3-7 er der en forekomst af både de højeste signifikante bølger H_{m0} samt de længste peak-bølgeperioder T_p fra nordvestlig retning.



Figur 3-7. (venstre) Bølgeroser for H_{m0} fra Fjaltringmåleren baseret på bølgedata i perioden 1991-2018. (højre) Bølgerose for T_p baseret på bølgedata i perioden 1991-2018.

Tabel 3-6 viser en opgørelse over forekomsten af signifikante bølgehøjder, H_{m0} , og peak bølgeperioder, T_p , ved Fjaltring-måleren i perioden 1991-2018. Tabellen er blot en anden måde at vise de samme data som i bølgerosen. Som det fremgår af tabellen, er de hyppigst-forekommende signifikante bølgehøjder imellem nul og tre meter, hvilket ligeledes ses af bølgerose-plottet i Figur 3-7.

Hs/ T_p	0-2s	2-4s	4-6s	6-8s	8-10s	10-12s	12-14s	14-16s	16-18s	18-20s	sum [%]
0-1m	0.2	5.5	18.6	8.5	5.1	6.4	3.4	1.9	0.4	0.3	50.2
1-2m	0.0	0.1	8.1	18.5	5.5	1.5	0.6	0.3	0.1	0.1	34.2
2-3m	0.0	0.0	0.2	5.5	5.2	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	11.7
3-4m	0.0	0.0	0.0	0.3	1.7	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	2.7
4-5m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.5
5-6m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
6-7m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7-8m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8-9m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
sum [%]	0.2	5.6	26.9	32.7	17.7	9.6	4.3	2.3	0.5	0.3	100

Tabel 3-6. Sandsynlighed for forekomst af H_{m0} og T_p ved Fjaltring (omni-retning i perioden 1991-2018).

4. VURDERING AF OVERHOLDELSE AF FORMÅL OG MÅLSÆTNINGER

I de følgende afsnit beskrives potentialet for, at hovedstandsættelse i Thorsminde Nordre mole kan påvirke eller forhindre målopfyldelse, eller det langsigtede mål for god miljøtilstand (Good Ecological Status, GES) for hver af de 11 deskriptorer som fastlagt i havstrategirammedirektivet.

Den planlagte hovedstandsættelse af Thorsminde Nordre mole kan potentielt medføre følgende belastninger:

- **P1:** fysisk tab (foot print) - den nye mole dækker ~13000 m² af havbunden, den gamle dækker ~10000 m², se [Figur 2-1](#). Arealet er beregnet til ~3000 m².
- **P2:** Fysiske skader (fysisk forstyrrelse) - Den eksisterende mole graves op, der udlægges nye sten og der spundes i en singlespude, dette kan give anledning til sediment i vand-søjlen, aflejring af sediment på havbunden og midlertidig fjernelse af det habitat den gamle mole udgør.

- **P3:** Anden fysisk forstyrrelse – Støj over og under vand. Istandsættelsen foretage af gravemaskiner og dumper, hvilket giver anledning til støj, og spunsning i singlespude giver anledning til undervandsstøj. Støj fra nedvibrering af spuns er vurderet i kapitel 7.
- **P4:** Forstyrrelse af hydrologiske processer - Strømforhold omkring molen ændres. Der kan blive stærkere strøm lokalt omkring molehovedet. Det kan f.eks. give lidt mere erosion og scour omkring molehovedet.
- **P5:** Forurening med farlige stoffer – Der tilføres udelukkende rene stenmaterialer og spunsvæg.
- **P6:** Frigivelse af stoffer - Eneste kilde vil være resuspension af sedimentet og dertilhørende stoffer, i forbindelse med gravearbejde og spunsning. Idet resuspensionen vil være meget begrænset vil belastningen ikke påvirke eller forsinke målesætningen for vandmiljøet.
- **P7:** Berigelse med næringsstoffer og organisk materiale – Der tilføres materiale i form af sten og spunsvæg. Hvilket ikke tilfører næringsstoffer eller organisk stof. Arbejdet kan medføre en resuspension af havbunden, da resuspensionen er meget begrænset vil belastningen ikke påvirke eller forsinke målesætningen for vandmiljøet.
- **P8:** Biologisk forstyrrelse - I forhold til de mulige påvirkninger i form af tilførsel af mikrobielle patogener, indførelse af ikke-hjemmehørende arter og flytninger eller selektiv udtagning af arter, der er beskrevet i Basisanalyse for Danmarks Havstrategi 2012¹⁵, vurderes ikke at være relevante i forhold til projektet.

5. PÅVIRKNING AF DESKRIPTORER

Den planlagte hovedindsættelse i Thorsminde Nordre mole kan påvirke en række af de deskriptorer, der indgår i Havstrategien. Det vil medføre følgende belastninger j.v.f. kapitel 4, der potentielt kan medføre en påvirkning af deskriptorerne. De potentielle påvirkninger på Havstartegiens 11 deskriptorer er oplistet i Tabel 3-1

5.1.1 Belastningsdeskriptorer og påvirkningen fra projektets belastninger

I Tabel 5-1 neden for er de samlede vurderinger for potentielle påvirkninger af deskriptorerne i havstrategidirektivet listet.

Tabel 5-1 Potentielle kilder til påvirkninger og samlet vurdering af virkninger baseret på de projektrelevante deskriptorer, der er fastsat i Havstrategidirektivet (direktiv 3008/56/EF).

Deskriptorer baseret på MSFD	Belastninger	Samlet vurdering af virkningen
Deskriptor 1. Biodiversitet: Kvaliteten og forekomsten af habitater samt udbredelsen og tætheden af arter svarer til de dominerende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold.	P1: Fysisk tab (arealinddragelse). Den nye mole vil dække et større areal af havbunden end den eksisterende og vil medføre fysisk tab som følge af tildækning af Havbunden med molesten. Der tildækkes i alt ~3000 m ² mere havbund ud for Thorsminde. Tab af sandbund erstattes med en stenmole, som udgør et habitat (kunstigt stenrev) og kan potentielt medføre højere biodiversitet, større tætheder af arter og flere arter. Den tabte havbund udgør en del af et stærkt dynamisk område, som oplever stor sedimentpåvirkning og oprenes jævnlige. Arealinddragelsen vil	For de vurderede receptorer vil anlægsarbejdet ikke påvirke vandmiljø og fauna, da alle påvirkninger fra anlægsarbejderne er lokale omkring molen. Generelt er kystområdet omkring Thorsminde utroligt dynamisk og påvirkes i langt højere grad af bølger og strøm langs kysten, slusedrift

	derfor ikke påvirke eller forsinke målesætningen for vandmiljøet. P2: Fysisk skade Sediment i vandsøjlen kan især være kritisk for ålegræs og fiskearter med en høj følsomhed. Tilførsel af sediment til vandsøjlen er for begge receptorer ubetydelige, da projektet er beliggende i et meget dynamisk kystområde med slusedrift, jævnlig oprensning af indsejling samt naturlige koncentrationer fra strøm og bølger, se Tabel 3-4 og Tabel 3-5, som langt overstiger projektets påvirkninger. Aflejring af sediment fra projektet vil ikke påvirke bundflora, bundfauna og fisk. Det skyldes at arealet der påvirkes af aflejringer, er knyttet til nærområdet for molen og, at slusedrift, jævnlig oprensning af indsejling samt naturlige sedimentationsforhold på vestkysten medfører langt større påvirkninger end projektet, se Tabel 3-4 og Tabel 3-5. P3: Anden fysisk forstyrrelse Anden fysisk forstyrrelse er støj fra installering af spunsjern. Påvirkningen vil ikke have konsekvens for receptorerne, da perioden for installering af spunsjern er kortvarig (5 dage) og, at installering af spunsjern sker tørt på gruspude som mindsker støj i vandsøjlen. Spunsvæggen installeres ved vibration. Støjen giver ikke anledning til fysisk skade, men kan fortrænge sæler i en afstand af 15 meter, og marsvin i en afstand op til 430 meter. Perioden for spunsning er maksimalt 5 dage. P4: Forstyrrelse af hydrologiske processer Forstyrrelse af hydrologiske ændringer i strømforhold forekommer kun i nærområdet af molehovedet, og vil ikke have indvirkning på bundflora og -fauna. Det skyldes den store bølgeeksponering på Vestkysten i forvejen præger bundfaunaen, og en lokal ændring af strømforhold omkring molehovedet udgør ikke en forskel for faunaen i forhold til den dominerende påvirkning fra den naturlige bølgeeksponering, se Tabel 3-6 og Figur 3-6. P5 og P6: Forurening med farlige stoffer og frigivelse af stoffer	og jævnlig oprensning af indsejling. Det kan på den baggrund konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D1
--	---	--

	Forurening med farlige stoffer er begrænset til resuspension fra sedimentet ved fjernelse af den gamle mole, og udlæggelse af nye sten, samt spunsning. Resuspensionen er begrænset og undorordnet i forhold til de naturlige sedimentforhold. Sedimentet ved Thorsminde resuspenderes jævnligt af de naturlige sedimentforhold grundet bølgeeksponering se Tabel 3-5 og Tabel 3-6, jævnlig opresning af indsejling samt slusedrift. Sedimentet der resuspenderes ved gravearbejdet vil derfor ikke frigive miljøfarlige stoffer til vandfasen. Der er heller ikke målt en overskridelse af miljøfarlige stoffer i sedimentet, ifølge vandplan-data¹⁶. Istandsættelse af molen vil derfor ikke påvirke den marine fauna eller have konsekvenser videre i fødekæden. P7: Berigelse med næringsstoffer og organisk materiale Der bliver ikke tilført næringsstoffer eller organisk materiale med stenmaterialerne og spunsvæggen. Berigelse med næringsstoffer og organisk materiale kan potentielt blive frigjort fra sedimentet ved gravearbejdet, men grundet den meget begrænsede resuspension vil påvirkningen ikke føre til øget vækst af fytoplankton. Det skyldes at havbunden i projektområdet primært består af sand, som vurderes at have et lavt indhold af organisk stof, samt at sedimentspredningen er begrænset i både udbredelse, intensitet og varighed. P8: Biologisk forstyrrelse Biologisk forstyrrelse i forhold til de mulige påvirkninger i form af tilførsel af mikrobielle patogener, indførelse af ikke-hjemmehørende arter og flytninger eller selektiv udtagning af arter, der er beskrevet i Basisanalyse for Danmarks Havstrategi 2012¹⁵, vurderes ikke at være relevante i forhold til projektet. På baggrund af ovenstående vil der ikke være påvirkning på bundflora og bundfauna, og tilsvarende vurderes ligeledes for fødegrundlaget for de øvrige trin i den marine fødekæde.	
Deskriptor 2 Ikke-hjemmehørende arter: indført ved menneskelige aktiviteter ligger på niveauer, der ikke ændrer økosystemerne i negativ retning.	Skibstransport inden for den samme biogeografiske region. Ved at fastlægge standarder og procedurer for administration og kontrol af skibes ballastvand og sediment vil den internationale konvention for administration og kontrol af skibes ballastvand og sediment (som blev vedtaget i 2004 og trådte i kraft den 8.	Ingen eller ubetydelig konsekvens. På baggrund heraf kan det konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen

	september 2017) forhindre spredning af skadelige vandorganismer fra én region til en anden. International Maritime Organization (IMO) har udstedt guidelines i forsøg på at reducere skibsbegroning som vektor for overførsel af invasive arter. Projektet vil overholde de fastlagte guidelines.	af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D2.
Deskriptor 3 Fiske- og skaldyrarter, der udnyttes erhvervs-mæssigt: 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.	P1: Fysisk tab (arealinddragelse). P2: Fysisk skade P3: Anden fysisk forstyrrelse P5: Forurening med farlige stoffer og frigivelse af stoffer P8: Biologisk forstyrrelse Se deskriptor 1	For fiske og skaldyrarter, der udnyttes erhvervsmæssigt, er konsekvenser i overensstemmelse med Deskriptor 1. Det kan derfor konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D3.
Deskriptor 4 Fødekæder: Alle elementer i havets fødekæde, 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.	P1: Fysisk tab (arealinddragelse). P2: Fysisk skade P3: Anden fysisk forstyrrelse P4: Forstyrrelse af hydrologiske processer P5 og P6: Forurening med farlige stoffer og frigivelse af stoffer P7: Berigelse med næringsstoffer og organisk materiale P8: Biologisk forstyrrelse Se deskriptor 1	For de vurderede receptorer er konsekvensen i overensstemmelse med Deskriptor 1 og der vil ikke være en påvirkning af fødekæder. Det kan på derfor konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D4.
Deskriptor 5 Eutrofiering: Menneskeskabt eutrofiering er minimeret, navnlig de negative virkninger heraf, såsom tab af biodiversitet, forringelse af økosystemet, skadelige algeforekomster og iltmangel på vandbunden.	P7: Berigelse med næringsstoffer og organisk materiale Se deskriptor 1	Da frigivelsen af næringsstoffer fra sediment-spild vurderes at være ubetydelig, er konsekvensen i overensstemmelse med Deskriptor 1. Det kan derfor konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D5.
Deskriptor 6 Havbundens integritet: Havbundens integritet er	Havbundens integritet kan påvirkes af fysisk tab og fysisk skade.	For de vurderede receptorer er konsekvensen i overensstemmelse med

på et niveau, der sikrer, at økosystemernes struktur og funktioner bevarer, og at især bentiske økosystemer ikke påvirkes negativt.	Fysisk tab er beskrevet under P1 og fysisk skade under P2. P1: Fysisk tab (arealinddragelse). Se deskriptor 1 P2: Fysisk skade Se deskriptor 1	Deskriptor 1 og der vil ikke være en påvirkning af havbundens integritet. Det kan derfor konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D6.
Deskriptor 7 Hydrografiske forhold: Permanent ændring af de hydrografiske egenskaber påvirker ikke de marine økosystemer i negativ retning.	Kilderne til ændringer i hydrografi er etablering af nyt vertikalt molehovede. Resten af molen fastholder nuværende moles tracé. Strømforhold omkring molehovedet ændres, da der etableres vertikalt molehovede. Der kan blive stærkere strøm lokalt omkring molehovedet. Det kan f.eks. give øget erosion og scour omkring molehovedet. Ændringer i strømforhold forekommer kun i nærområdet til molehovedet, og konsekvenserne vurderes at ligge inden for den naturlige variation af kystprofilen, se afsnit 3.1.3. Den samlede konsekvens af projektet for de hydrografiske forhold vurderes derfor som ubetydelig.	Anlæggelse af molen vil kun medføre ubetydelig påvirkning af strømforhold i nærområdet omkring molehovedet. Det kan derfor konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D7.
Deskriptor 8 Forurenende stoffer ligger på niveauer, der ikke medfører forureningsvirkninger.	P5 og P6: Forurening med farlige stoffer og frigivelse af stoffer Forurening med farlige stoffer er begrænset til resuspension fra sedimentet ved fjernelse af den gamle mole og udlæggelse af nye sten, samt spunsning. Resuspensionen er begrænset og underordnet i forhold til de naturlige sedimentforhold. Sedimentet ved Thorsminde resuspenderes jævnligt af slusedrift, oprensning af indsejling samt af de naturlige sedimentforhold grundet bølgeeksponering se Tabel 3-5 og Tabel 3-6. Sedimentet der resuspenderes ved gravearbejdet vil derfor ikke tilføre miljøfarlige stoffer til vandfasen. Der er heller ikke målt en overskridelse af miljøfarlige stoffer i sedimentet, ifølge vandplandata¹⁶. Istandsættelse af molen vil derfor ikke påvirke den marine fauna eller have konsekvenser videre i fødekæden.	For de vurderede receptorer er konsekvensen i overensstemmelse med Deskriptor 1 og der vil ikke være en påvirkning af den marine fauna eller fødekæden. Det kan derfor konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D8.
Deskriptor 9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr: Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum overstiger ikke de niveauer, der er fastlagt i fællesskabslovgivningen eller andre relevante standarder.	P5 og P6: Forurening med farlige stoffer og frigivelse af stoffer Forurening med farlige stoffer er begrænset til resuspension fra sedimentet ved fjernelse af den gamle mole og udlæggelse af nye sten, samt spunsning. Resuspensionen er begrænset og underordnet i forhold til de naturlige sedimentforhold. Sedimentet ved Thorsminde resuspenderes jævnligt af slusedrift, oprensning af indsejling	For de vurderede receptorer er konsekvensen i overensstemmelse med Deskriptor 1 og der vil ikke være en påvirkning af fisk og skaldyr til konsum. Det kan på den baggrund konkluderes, at projektet

	samt af de naturlige sedimentforhold grundet bølgeeksponering se Tabel 3-5 og Tabel 3-6. Sedimentet der resuspenderes ved gravearbejdet vil derfor ikke tilføre miljøfarlige stoffer til vandfasen. Der er heller ikke målt en overskridelse af miljøfarlige stoffer i sedimentet, ifølge vandplandata¹⁶. Istandsættelse af molen vil derfor ikke påvirke fisk og skaldyr til konsum.	ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D8.
Deskriptor 10 Affald i havet: Egenskaberne ved og mængderne af affald i havet skader ikke kyst- og havmiljøet.	Arbejdet medfører ikke spild af affald i havet, da arbejderne udføres tørt. Alt affald på land bortskaffes efter gældende regulativer	Ingen indvirkning. Det kan derfor konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D10.
Deskriptor 11 Energi, herunder undervandsstøj: Indførelsen af energi, herunder undervandsstøj, befinder sig på et niveau, der ikke påvirker havmiljøet i negativ retning.	Støjpåvirkning i form af undervandsstøj fra nedvibrering af spunsvægge ved Thorsminde er beskrevet i kapitel 7. Der vil ikke være risiko for høreskader på sæler, marsvin eller fisk. Sæler kan adfærdspåvirkes i en afstand af 15 meter, og marsvin i en afstand af 430 meter. Der er ingen permanent påvirkning, og nedvibreringen vil foregå i et begrænset tidsrum på cirka 5 dage..	Ingen risiko for høreskade på sæler, marsvin eller fisk og ingen permanent påvirkning. Det kan på den baggrund konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene, eller det langsigtede mål for GES for Deskriptor D11.

6. KUMULATIVE EFFEKTER

Kumulative effekter ses typisk som en forstærket påvirkning af en given miljøkomponent (f.eks. øget forstyrrelse af artsgrupper), men det kan også være mere komplekse effekter ved, at samspillet af forskellige påvirkninger giver anledning til helt nye påvirkninger.

I forbindelse med driften af havnen, Thorsminde, oprensnes havnen og derved forekommer sedimentspild. Dog er sedimentspild ved gravearbejdet så begrænset i forhold til oprensning og de naturlige dynamiske forhold, at der derfor ikke forekommer kumulative effekter i forhold til mængden af sedimentspild ved gravearbejdet.

Spredning af suspenderet sediment i forbindelse med oprensning eller bypass ved Thorsminde Havn, vil potentielt kunne strække sig ind i de områder, hvor der graves, og dermed give anledning til kumulative effekter i form af højere sedimentkoncentrationer i vandsøjlen og sedimentation på havbunden, hvor sedimentfanerne overlapper.

Det vurderes at forøgelsen af koncentrationen af sediment i vandsøjlen og sedimentation på havbunden kun vil forekomme i begrænset og lokalt omfang, og desuden være af sporadisk og midlertidig karakter. Der vil derfor ikke ske en forøget påvirkning af deskriptor 6 Havbundens integritet og deskriptor 7 Hydrografiske ændringer, og der vil ikke forekomme kumulative effekter.

På baggrund af ovenstående vurderes det derfor, at den planlagte kystbeskyttelse ikke vil påvirke målene om opnåelse af god miljøtilstand for deskriptor 6 Havbundens integritet og deskriptor 7 Hydrografiske ændringer.

Referencer

1. Den Europæiske Unions Publikationskontor. Strategi for havmiljøet Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008. *EUR-Lex* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/LSU/?uri=CELEX:32008L0056> (2008).
2. Miljø- og Fødevareministeriet & Miljøstyrelsen. *Danmarks Havstrategi II – Andel Del. Overvågningsprogram*. https://edit.mst.dk/media/th0pegf2/hsd_ii_anden_del_overvaagningsprogram_2020-26.pdf (2020).
3. Miljøstyrelsen. *Danmarks Havstrategi. Indsatsprogram*. (2017).
4. Miljøministeriet. *Danmarks Havstrategi II – Tredje Del. Indsatsprogram*. (2023).
5. Retsinformation. Bekendtgørelse af lov om havstrategi. LBK 123 af 01/02/2024. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2024/123> (2024).
6. Miljø- og Fødevareministeriet. Bekendtgørelse af lov om vandplanlægning, LBK nr 126 af 26/01/2017. *Lovtidende* **2020**, 1–31 (2017).
7. Miljøministeriet. *LBK Nr 692 Af 26/05/2023, Bekendtgørelse Af Lov Om Miljømål m.v. for Internationale Naturbeskyttelsesområder (Miljømålsloven)*. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2017/119> (2023).
8. Europa-Parlamentets og Rådets direktiv. Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/?uri=CELEX:32000L0060> (2000).
9. EUR-Lex. Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter. *EUR-Lex* <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:DA:HTML> (1992).
10. Europa-Parlamentets og Rådets direktiv. Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2009/147/EF af 30. november 2009 om beskyttelse af vilde fugle. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/?uri=CELEX:32009L0147> (2009).
11. Miljø- og Ligestillingsministeriet. Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse LBK nr 927 af 28/06/2024. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2024/927> (2024).
12. Miljø- og Fødevareministeriet. *Danmarks Havstrategi II Fokus På et Godt Havmiljø*. https://mst.dk/media/fnjfeojg/booklet_danmarks_havstrategi_ii.pdf (2019).
13. Miljø- og Fødevareministeriet. *Danmarks Havstrategi II, Første Del. God Miljøtilstand, Basisanalyse Og Miljømål. Miljø- og fødevareministeriet* [https://prodstoragehøeringspo.blob.core.windows.net/5ecfd397-7cd3-432a-a8f5-5590674cb003/Udkast til Danmarks Havstrategi II.pdf](https://prodstoragehøeringspo.blob.core.windows.net/5ecfd397-7cd3-432a-a8f5-5590674cb003/Udkast%20til%20Danmarks%20Havstrategi%20II.pdf) (2019).
14. Miljøministeriet. *Vandområdeplanerne 2021-27*. <https://mim.dk/media/235114/vandomraadeplanerne-2021-2027.pdf> (2023).
15. Naturstyrelsen. *Danmarks Havstrategi Basisanalyse. Naturstyrelsen* <https://naturstyrelsen.dk/media/nst/Attachments/Basisanalysen.pdf> (2012).
16. Miljøstyrelsen. *Vandplandata*. <https://vandplandata.dk/vp3endelig2022/vandomraade> (2023).

7. STØJ

Der er beregnet støjpåvirkning ved nedvibrering af spuns ved Thorsminde havn, Undervandsstøj beregninger: (CRIM 25-03-2025).

Grænseværdierne for havpattedyr kan ses i tabel Tabel 7-1 og kildestyrkerne i Tabel 7-2.

Havpattedyr:

Tabel 7-1 Tærskelværdier for temporære (TTS) og permanente (PTS) grænser for høreskade for marsvin og sæler (spættet sæl og gråsæl) udsat for kontinuerlig undervandsstøj (dB re 1 µPa²s SEL cum).

Støjgrænse	Marsvin	Sæl
	Kontinuerlig lyd støj (spuns med vibrering)	Kontinuerlig lyd støj (spuns med vibrering)
TTS (dB re 1 µPa²s) (DEA 2023)	153 dB SELcum VHF	181 dB SELcum PCW
PTS (dB re 1 µPa²s) (DEA 2023)	173 dB SELcum	201 dB SELcum PCW
Adfærdsforstyrrelse (dB re µPa)	103 dB SEL rms 125 ms VHF (DEA 2023)	151 dB SEL enkelt slag (Russel 2016)

Værdier er angivet som kumulativ lyd eksponering (Cumulative Sound Exposure (SEL)) – SEL er den samlede tidsintegrationen af det kvadrerede tryk i løbet af en lyd eller en række lydhændelser. Det muliggør at lyde af forskellig varighed og niveau kan karakteriseres i forhold til total lyd-energi (enhed Pa²s).

Tabel 7-2 Undervandsstøj kildestyrke baseret på anvendt nedramningsaktivitet

Aktivitet	Time/per day (hours)	Lp rms max. fast @ 1 me- ter, dB re. 1 µPa	Lp Peak @ 1 meter, dB re. 1 µPa	SEL @ 1 meter, dB re. 1 µPa ² s
Spuns nedvibrering (Maxon, Vedbæk 2020)	6	163	166	160

Modellering af støjpåvirkningerne er beregnet efter følgende model:

In the "Guideline for Underwater Noise - Installation of driven piles" (Danish Energy Agency, 2016), the following transmission loss for noise events in the Baltic- and North Sea is indicated with water depths up to 50 m:

$$TL = -14.72 \cdot \log_{10} r + 0.00027 \cdot r \text{ [dB]}$$

Equation No. 10

7.1 Resultater for marsvin, sæler og fisk

Resultaterne for marsvin og sæler fremgår af Tabel 7-3 og Tabel 7-4, der er ingen risiko for høreskader, men en adfærds respons på 430 meter for marsvin og 15 meter for sæler. Der er ingen påvirkning på fisk. Tabel 7-5 viser grænseværdierne for påvirkning på fisk afhængig af morfologi,

der er ikke specifik viden om påvirkning på de enkelte fiskearter, men der vurderes på generelle morfologiske træk af svømmeblæren samt fiskenes hørelse.

Tabel 7-3 Afstand i meter fra aktivitet til at overholde undervandstøj grænseværdier (worst case)

	Effekt	Flugtrespons [m/s]	Kontinuerlig lyd støj (spuns ned vibrering)
Marsvin	PTS	1.5	0 meters (VHF SELcum med flugt)
	TTS	1.5	0 meters (VHF SELcum med flugt)
	Adfærd	-	430 meters (DEA 2023)

Tabel 7-4 Afstand i meter fra aktivitet til at overholde undervandstøj grænseværdier (worst case)

	Effekt	Flugtrespons [m/s]	Kontinuerlig lyd støj (spuns ned vibrering)
Sæl	PTS	1.5	0 meters (VHF SELcum med flugt)
	TTS	1.5	0 meters (VHF SELcum med flugt)
	Adfærd	-	15 meters (Russel 2016)

Tabel 7-5 Tabel over grænseværdier for undervandsstøj på fisk.

Table 7.7 Shipping and continuous sounds. For the most part, data in this table are based on knowing that fish will respond to sounds and their hearing sensitivity, but, as discussed in the text, there are no data on exposure or received levels that enable guideline numbers to be provided.

Type of Animal	Mortality and potential mortal injury	Impairment			Behavior
		Recoverable injury	TTS	Masking	
Fish: no swim bladder (particle motion detection)	(N) Low (I) Low (F) Low	(N) Low (I) Low (F) Low	(N) Moderate (I) Low (F) Low	(N) High (I) High (F) Moderate	(N) Moderate (I) Moderate (F) Low
Fish: swim bladder is not involved in hearing (particle motion detection)	(N) Low (I) Low (F) Low	(N) Low (I) Low (F) Low	(N) Moderate (I) Low (F) Low	(N) High (I) High (F) Moderate	(N) Moderate (I) Moderate (F) Low
Fish: swim bladder involved in hearing (primarily pressure detection)	(N) Low (I) Low (F) Low	170 dB rms for 48 h	158 dB rms for 12 h	(N) High (I) High (F) High	(N) High (I) Moderate (F) Low
Sea turtles	(N) Low (I) Low (F) Low	(N) Low (I) Low (F) Low	(N) Moderate (I) Low (F) Low	(N) High (I) High (F) Moderate	(N) High (I) Moderate (F) Low
Eggs and larvae	(N) Low (I) Low (F) Low	(N) Low (I) Low (F) Low	(N) Low (I) Low (F) Low	(N) High (I) Moderate (F) Low	(N) Moderate (I) Moderate (F) Low

Notes: rms sound pressure levels dB re 1 μ Pa. All criteria are presented as sound pressure even for fish without swim bladders since no data for particle motion exist. Relative risk (high, moderate, low) is given for animals at three distances from the source defined in relative terms as near (N), intermediate (I), and far (F).

References:

DEA, 2023: Guidelines for underwater noise, Prognosis for EIA and SEA assessments, Energistyrelsen marts 2023. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindmoller_hav/energistyrelsens_guidelines_for_underwater_noise_-_installation_of_impact_or_vibratory_driving_piles_2023.pdf

Russell et al., 2016. Avoidance of wind farms by harbour seals is limited to pile driving activities. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27867217/>

Maxon, Vedbæk, 2020: Lynnettelholmen pæleramming og spunsramming undervandsstøj målerapport, Ramboll, GeoSea nv | Geotechnical & Offshore Solutions, www.deme-group.com/geosea

Popper 2014: ASA S3/SC1.4 TR-2014: Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles: A Technical Report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI Registered with ANSI on 20 April 2014

8. SAMMENFATTENDE VURDERING

Sammenfattende vurderes det, at hovedstandsættelsen af Nordre mole ved Thorsminde har en yderst beskeden, lokal og kortvarig påvirkning af deskriptor 1-11 i Havstrategien i havet ved Thorsminde. Det vurderes derfor også, at målene om opnåelse af god miljøtilstand for deskriptor 1-11 ikke vil blive påvirket som følge af den planlagte renovering.