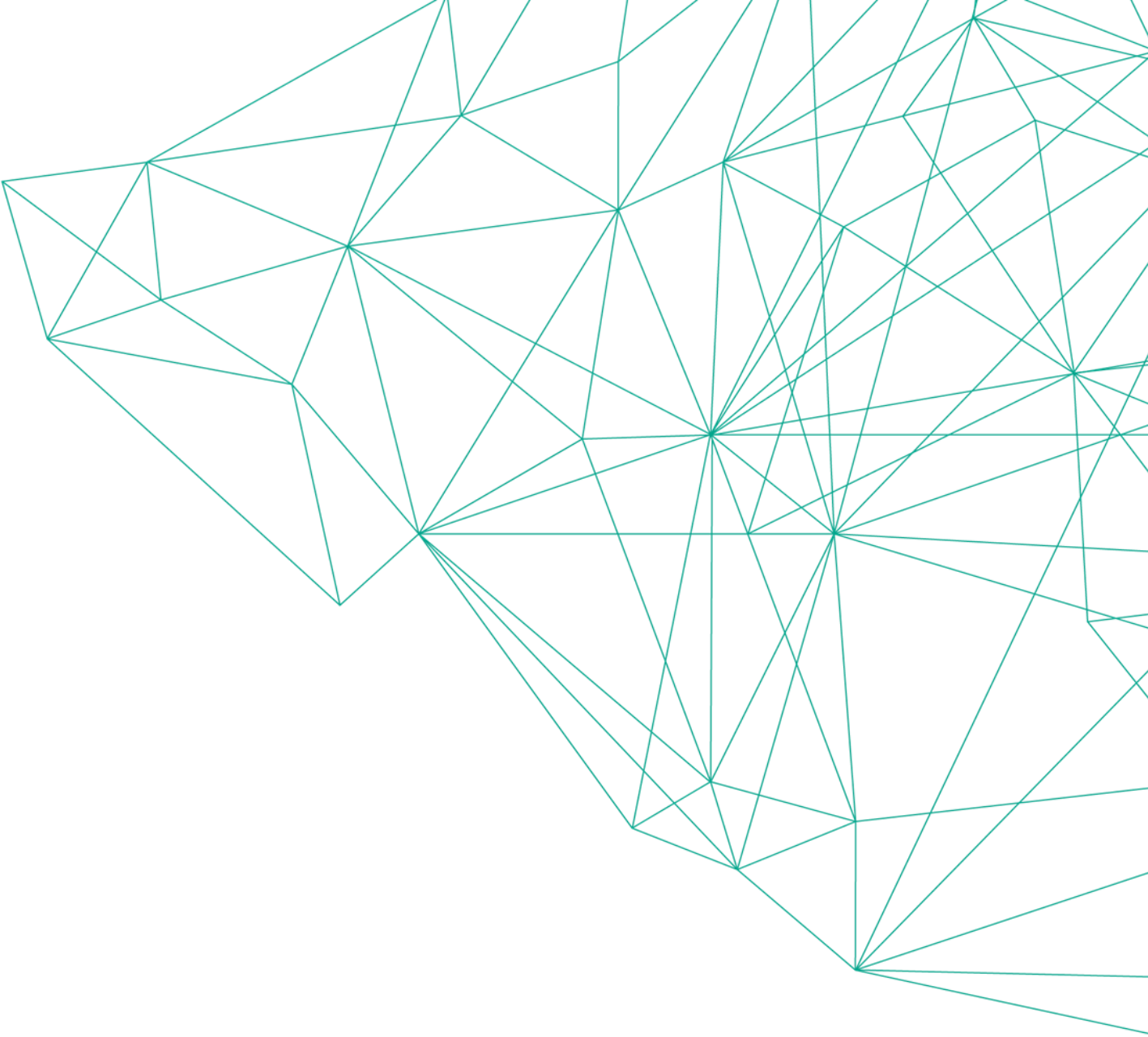




ESPOO NOTAT

ESPOO NOTAT

Redegørelse for potentiel grænseoverskridende miljøpå-
virkninger fra udskiftning af 400 kV kabel-forbindelse mel-
lem Danmark og Sverige

Indhold

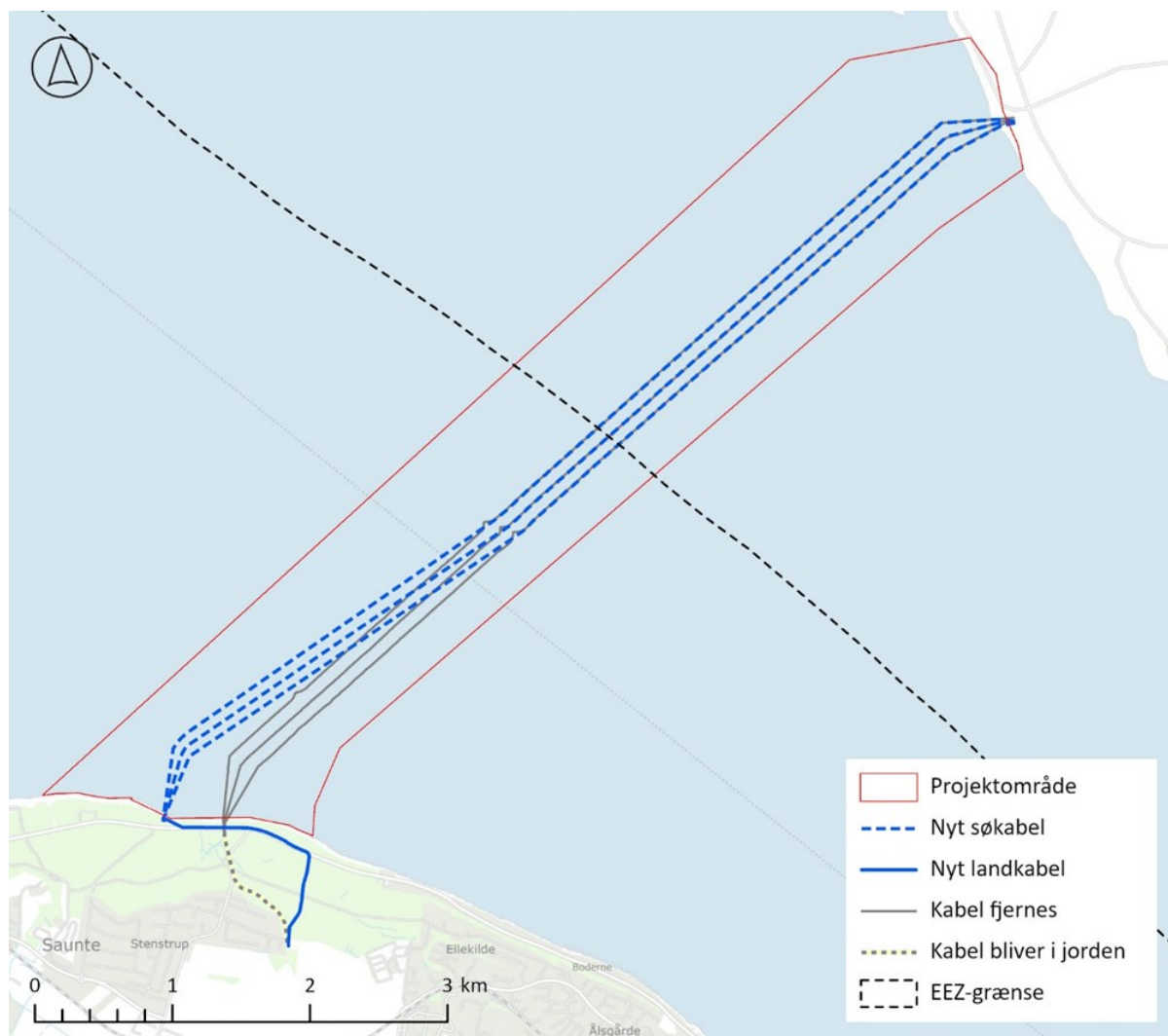
1. Indledning.....	3
2. Juridiske rammer og Espoo høringsprocessen	4
2.1 Espoo-konventionen	4
2.2 Miljøvurderingsloven	5
2.3 Natura 2000-områder, samt særligt beskyttede naturtyper og arter	5
2.4 Vandrammedirektivet.....	5
2.5 Miljøvurdering af projektet	6
2.6 Høring og offentliggørelse	6
3. Projektbeskrivelse	7
3.1 Anlægsfasen.....	7
3.2 Driftsfasen.....	8
4. Miljøvurderingspligt	9
5. Afgrænsning af undersøgte miljøpåvirkninger	9
6. Vurdering af potentielt grænseoverskridende påvirkninger af miljøet	9
6.1 Vurdering	9
6.1.1 Havbundsforhold	10
6.1.2 Vand- og sedimentkvalitet	10
6.1.3 Marin flora og fauna	11
6.1.4 Fisk og erhvervsfiskeri	11
6.1.5 Fugle	12
6.1.6 Havpattedyr.....	12
6.1.7 Marinarkæologi	17
6.1.8 Sejladsforhold.....	18
6.1.9 Vandområdeplaner/vandrammedirektivet	18
6.1.10 Havstrategi	19
6.1.11 Natura 2000 og Bilag IV-arter	19
6.2 Sammenfattende vurdering.....	20
7. Referencer	24

1. Indledning

Dette Espoo-notat redegør for de potentielle grænseoverskridende påvirkninger af udskiftningen af 400 kV kabelforbindelsen mellem Danmark og Sverige mellem overgangsstationerne Skibstrupgård i Danmark og Kristinelund i Sverige.

Øresundskablet, FL25 System 2 forbinder Station Skibstrupgård i Danmark med Kristinelund i Sverige. Kabelforbindelsen består af tre kabler. Kabelforbindelsen (FL25) er ca. 42 år gammelt, og normalt forventes levetiden for den type søkabler at være ca. 40 år. I den seneste årrække er der konstateret en række fejl og skader på forbindelsen, som blandt andet skyldes tæring. Grundet tilstand og de seneste havarier er projektet for udskiftning af Øresundskabelsystemet FL25 System 2 sat i gang.

Forbindelsens tre kabler, nedgraves i Danmark fra Station Skibstrupgård gennem Hornbæk Plantage til kysten. Herefter underbores kysten over en strækning på 300 m. De eksisterende kabler mellem Danmark og Sverige fjernes og der nedlægges nye kabler fra underboringen og frem til det møder det nuværende kabelspor på dansk søterritorie (Figur 1). Herefter lægges kablerne i det nuværende kabelspor helt frem til den svenske kyst vest for Kristinelund Station. Herefter nedgraves kablerne på land i Sverige frem til stationen.



Figur 1 Figuren viser det planlagte projekt, som miljøvurderes. Den eksisterende forbindelse, som skal fjernes, er vist med grå streg, mens den nye kabelforbindelse er vist med blå stiplede streg.

Kablerne under Øresund er de vigtigste forbindelser til at sikre el-forsyningen af Sjælland og øerne. Forsyningssikkerheden af Sjælland og øerne kan blive udfordret, hvis det ansøgte projekt ikke gennemføres.

Svenska Kraftnät har fået udarbejdet en miljøkonsekvensbeskrivning for arbejdet på den svenske side af grænsen i Øresund.

ESPOO-notatet omfatter alene miljøvurdering af de grænseoverskridende påvirkninger af det konkrete projekt i henhold til ESPOO-konventionen, som implementeret i dansk lov i miljøvurderingslovens § 38.

2. Juridiske rammer og Espoo høringsprocessen

2.1 Espoo-konventionen

Ifølge The “Convention on Environmental Impact Assessment in a transboundary context of 25th of February 1991” (Espoo Convention) skal mulige grænseoverskridende miljøpåvirkninger vurderes og offentligheden samt berørte myndigheder og interesseorganisationer i berørte nabostater skal oplyses og høres om konkrete projekter, der kan forventes at kunne have grænseoverskridende miljøpåvirkninger i nabostater. Formålet med høringen er sikre, at nabostater kan deltage i miljøvurderingsprocessen og derved bidrage til at forhindre, mindske og overvåge mulige mærkbare skadevirkninger på miljøet på tværs af landegrænserne.

I Danmark er Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø¹ ansvarlig myndighed for Espoo-konventionen. Den nationale kontaktperson (Point of Contact, PoC) er ansvarlig for samarbejdet med de øvrige Espoo-lande. Til orientering overgik ressortansvaret for Espoo-konventionen fra den danske Miljøstyrelse til Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø den 25. september 2024.

I forbindelse med 1. offentlighedsfase er der sendt et notifikationsbrev til Sverige i henhold til Espoo-konventionen. Miljøstyrelsen har fra Sveriges Naturvårdsverket modtaget ønske om deltagelse i miljøvurderingen og inddrages dermed i processen. Den danske Styrelse for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø har samtidig fremsendt en række bemærkninger fra svenske interessenter til projektet, som en del af den danske idehøring. På den baggrund er der modtaget en række bemærkninger (høringssvar) fra Sverige fra: Vattenmyndigheten Södra Östersjön, Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, Swedish Pelagic Federation og Statens Geotekniska Institut.

Denne rapport redegør for de potentielle grænseoverskridende påvirkninger, der kan være på den berørte stat fra den danske del af projektet. Rapporten er udarbejdet på dansk, og behandler alle de miljøemner, der er relevante for nabostaten, eller som de har kommenteret på. Krav til indhold af Espoo-rapporten fremgår af Appendiks 2 i Espoo-konventionen.

Der er indgået en aftale mellem Sverige og Danmark, hvorved rapporten kan skrives på oprindelseslandets sprog, og ikke skal oversættes til det berørte lands sprog.

Rapporten med de grænseoverskridende påvirkninger skal i høring hos den berørte stat samtidig med den anden offentlige høringsperiode i Danmark. Ansvar for indholdet i rapporten ligger hos den danske myndighed for miljøkonsekvensvurderingen. Al kontakt mellem bygherre og myndigheder i nabostaterne er foregået via Miljøstyrelsens Espoo point of contact. Som anført oven for overgik ressortansvaret for Espoo-konventionen fra den danske miljøstyrelse til Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø den 25. september 2024.

Denne rapport for de grænseoverskridende påvirkninger indsættes som et selvstændigt kapitel i den danske miljøkonsekvensrapport, så de danske borgere kan orientere sig herom.

¹ Frem til september 2024 var Miljøstyrelsen myndighed for miljøvurderinger og for Espoo-konventionen i Danmark. Herefter overgik myndighedsansvaret til Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø

Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø kan ikke udstede tilladelse til projektet, før der er givet samtykke hertil fra den danske Espoo-myndighed (miljøministeren).

2.2 Miljøvurderingsloven

I Danmark fremgår forpligtelsen til at høre nabostater om et konkret projekts eventuel væsentlig grænseoverskridende indvirkning på miljøet af lov om miljøvurdering² § 38. Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø står for koordination, høringer og orienteringer af offentligheden i forhold til mulige grænseoverskridende påvirkninger for det konkrete projekt.

2.3 Natura 2000-områder, samt særligt beskyttede naturtyper og arter

EU's habitatdirektiv er implementeret i dansk lovgivning i habitatbekendtgørelsen³, samt i Bekendtgørelse om administration af planloven i forbindelse med internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (BEK nr. 1383 af 26/11/2016). De udpegede Natura 2000 områder fremgår af habitatbekendtgørelsens bilag 1 og bilag 8.

Habitatdirektivet⁴ og fuglebeskyttelsesdirektivet⁵ udgør tilsammen hjørnestenene i den juridiske ramme for beskyttelse af vilde dyr og naturlige levesteder i EU og udgør Natura 2000 netværket af områder i hele EU, som er beskyttet imod potentielle skadende udviklinger. Formålet med netværket er at sikre gunstig bevaringsstatus for arter og habitater, som udgør grundlaget for udpegning af habitatområder og fuglebeskyttelsesområder på tværs af deres naturlige område.

De udpegede habitatområder fremgår af habitatbekendtgørelsens bilag 2 og bilag 9. De udpegede fuglebeskyttelsesområder bilag 3 og bilag 10. De internationalt beskyttede vådområder af særlig betydning for fugle omfattet af Ramsar-konventionen fremgår af habitatbekendtgørelsens bilag 4 og 11. Fortegnelse over naturtyper og i Danmark naturligt hjemmehørende arter omfattet af habitatdirektivets bilag I og II som er relevante ved udpegning af habitatområder i Danmark fremgår af bekendtgørelsen bilag 5.

Fuglebeskyttelsesdirektivet bilag 1 indeholder desuden en liste over udvalgte fuglearter, som medlemslandene er forpligtet til generelt at beskytte. Fortegnelse over danske fuglearter omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet, som er relevante ved udpegning af fuglebeskyttelsesområder i Danmark og arter omfattet af den generelle forpligtigelse i fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 1 fremgår af habitatbekendtgørelsens bilag 6.

Habitatdirektiv bilag IV indeholder desuden en liste over udvalgte dyre- og plantearter, som medlemslandene er forpligtet til generelt at beskytte, både inden for og uden for Natura 2000-områderne. Arter omfattet af direktivets bilag IV fremgår af habitatbekendtgørelsens bilag 7.

2.4 Vandrammedirektivet

EU's vandrammedirektiv fastlægger rammerne for beskyttelsen af vandløb og søer, overgangsvande (flodmundinger, laguner o.l.), kystvande og grundvand i alle EU-lande. EU's vandrammedirektiv er udmøntet i den danske lovgivning i lov om vandplanlægning (LBK nr. 126 af 26/01/2017) og bekendtgørelser efter loven (BEK nr. 796 af 13. juni 2023 om fastsættelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand og BEK nr. 797 af 13. juni 2023 om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter (indsatsbekendtgørelsen)), der fastlægger grundlaget for og indholdet af den bindende vandplanlægning for de målsatte vandforekomster.

² Bekendtgørelse af lov nr. 4 af 3. januar 2023 om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM). <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2023/4>

³ Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (BEK nr. 1098 af 21/08/2023). <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2023/1098>

⁴ Rådets direktiv 92/43/EØF om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter med senere ændringer

⁵ Rådets direktiv nr. 79/409 af 2. april 1979, om beskyttelse af vilde fugle med senere ændringer

Lov om vandplanlægning indeholder overordnede bestemmelser om vanddistrikter, myndigheders ansvar, miljømål, planlægning og overvågning mv. Loven implementeres i Danmark via miljøstyrelsens vandområdeplaner. Vandområdeplanerne for skal sikre "god tilstand" i Danmarks kystvande, søer, vandløb og grundvand i overensstemmelse med EU's vandrammedirektiv.

Oplysninger om de danske Vandområdeplanerne kan findes på Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø's hjemmeside: [Vandområdeplaner - Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø](#)

Kortdata kan desuden findes via [Miljøgis](#).

2.5 Miljøvurdering af projektet

Det danske el-transmissionsselskab Energinet har udarbejdet en miljøkonsekvensrapport for projektet og denne særskilte ESPOO-rapport om de mulige grænseoverskridende påvirkninger af projektet. Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø er den danske miljøvurderingsmyndighed for projektet.

2.6 Høring og offentliggørelse

Offentliggørelse af ESPOO-notatet for projektet sker via Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø's hjemmeside.

Offentliggørelse af bygherres miljøkonsekvensrapport og miljøstyrelsens udkast til § 25-tilladelse for projektet sker via Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø's hjemmeside.

Tabel 2-1 Den foreløbige tidsplan for høringsprocessen er vist i tabellen.

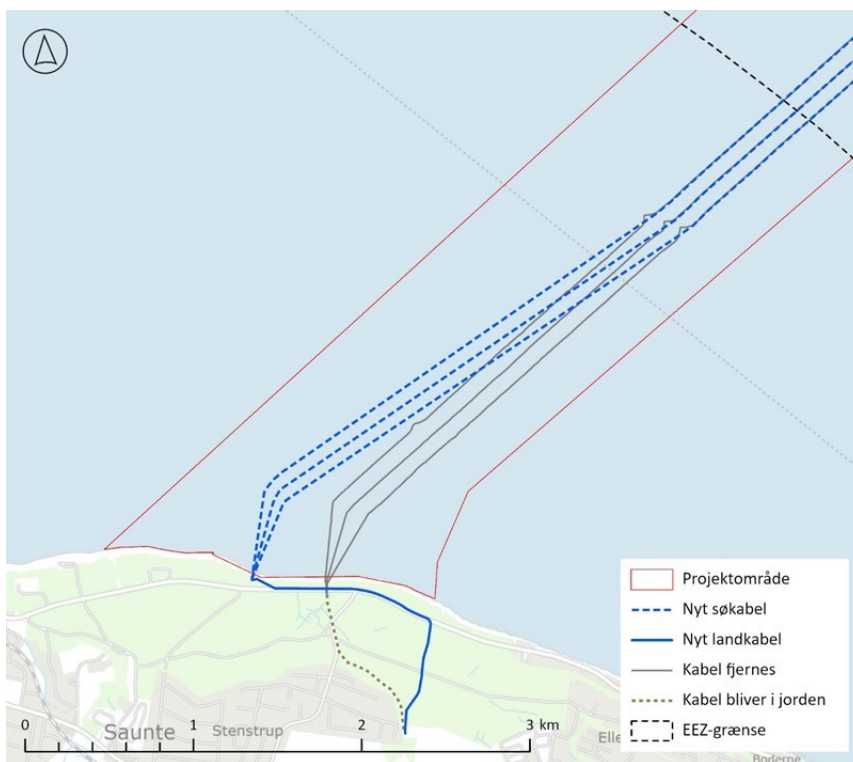
Milepæl	Forklaring	Tidsplan
Underretning af berørte myndigheder i Danmark	Projektansøgning fremsendes til Miljøstyrelsen (se fodnote 1)	12. januar 2023
Tilkendegivelse fra de svenske myndigheder at de ønsker at deltage i den danske miljøvurderingsproces.	Mail fremsendt med ønske om deltagelse.	26. juni 2023
Udarbejdelse af miljøkonsekvensrapport og ESPOO-notat	Energinet har udarbejdet den endelige miljøkonsekvensrapport og ESPOO-notat for det konkrete projekt.	2023-2025
Offentlig høring i Danmark og Sverige (30 dage)	Miljøkonsekvensrapport, udkast til § 25-tilladelse og ESPOO-rapport sendes i høring i Danmark og Sverige.	Estimeret til 7. oktober – 5. november 2025
Gennemgang af høringssvar fra Danmark og Sverige	Sverige fremsender de indkomne høringssvar til Danmark.	Estimeret til 6. november – 12. november 2025
Offentliggørelse af § 25-tilladelse (VVM-tilladelse) inklusive redegørelse for indkomne høringssvar (4 uger) og underretning af de svenske myndigheder.	Offentliggørelse med klageadgang i Danmark.	Estimeret til 13. november – 19. november 2025

3. Projektbeskrivelse

Øresundskablet, FL25 System 2 forbinder Station Skibstrupgård i Danmark med Kristinelund i Sverige. Kabelforbindelsen består af tre kabler. Kabelforbindelsen (FL25) er ca. 42 år gammelt, og normalt forventes levetiden for den type søkabler at være ca. 40 år. I den seneste årrække er der konstateret en række fejl og skader på forbindelsen, som blandt andet skyldes tæring. Grundet tilstand og de seneste havarier er projektet for udskiftning af Øresundkabelsystemet FL25 System 2 sat i gang.

Kablerne under Øresund er de vigtigste forbindelser til at sikre el-forsyningen af Sjælland og øerne. Forsyningssikkerheden af Sjælland og øerne kan blive udfordret, hvis det ansøgte projekt ikke gennemføres.

Det ansøgte projekt består af en dansk del, samt en tilsvarende del på svensk territorium. Den danske del af projektet består af ca. 1,8 km landkabel fra Station Skibstrupgård og frem til strandkanten samt omkring 4,1 km søkabel fra strandkanten og frem til den dansk-svenske grænse). Projektet fortsætter herefter med ca. 3,8 km søkabel i svensk søterritorium og ca. 0,8 km på land frem til Kristinelund station (Figur 3-1).



Figur 3-1 Figuren viser det planlagte projekt, som miljøvurderes i Danmark. Den eksisterende forbindelse, som skal fjernes, er vist med grå streg, mens den nye kabelforbindelse er vist med blå stiplede streg.

3.1 Anlægsfasen

Anlægsarbejdet offshore består fortrinsvist af kabeludlægning, spuling og nedgravning. Nedgravning kan udføres, enten før, samtidigt eller efter kabeludlægning.

Vurderingen af den forventede sammensætning af havbundssedimentet indenfor projektområdet danner grundlaget for valg af den mest hensigtsmæssige metode til etablering af søkablerne. To procedurer kan anvendes: nedspuling og nedgravning af kabel. Nedspuling, er en metode, hvor en anordning (normalt et fjernbetjent fartøj (ROV)) udstyret med vanddyser spuler vand ned under et allerede udlagt kabelsystem og dermed gør sedimentet under kablet flydende. Dette lader kablet synke ned i havbunden til den ønskede dybde, hvorefter sedimentet igen vil lægge sig og tildække

kablet. Ved nedgravning af kabel, er der forskellige kabellægningsmetoder. Valg af metoder afhænger af, hvilke forhold, der findes både over og under havbunden.

Den fysiske forstyrrelse af havbunden omfatter optagning af det eksisterende kabelanlæg samt efterfølgende/samtidig installation af de nye søkabler, overvejende ved nedspuling. På enkelte strækninger, hvor nedspuling ikke er mulig, foretages først forgravning af kabelrender inden kabeludlægningen, og en efterfølgende tildækning efter udlægning i kabelrenden. Det opgravede sediment lægges i depot ved siden af kabelrenden.

Helt konkret betyder det for dette projekt, at søkablerne sikres i havbunden bedst muligt, ved blandt andet nedlægning af søkabler til minimum én meter under havbunds niveau, med eksempelvis nedgravning og nedspuling som arbejdsmetoder, og/eller sikring af kabelinstallationer med stensætninger i områder, hvor særlige havbundsforhold begrænser muligheden for nedspuling. På det eksisterende kabelanlæg svinger dybden af kablerne forventelig mellem 0,3-1,5 meter under havbunds niveau og en lignende dybde planlægges på de nye søkabler. De steder, hvor begravningsdybden ikke har nået et tilstrækkeligt niveau til, at kablet er ordentligt beskyttet i forhold til eksterne trusler, så planlægges der udlægning af sten ovenpå kablerne for at beskytte mod erosion og blotlægning.

Kystområdet i Danmark underbores med tre underboringer, der når omkring 300 m ud fra kystlinjen til en gravet modtagegrube på havbunden.

Den eksisterende 400 kV forbindelse skal fjernes fra havbunden (optages). Kablerne tømmes mest muligt for olie ved pumpning inden de fjernes fra havbunden. Søkablerne trækkes ud af havbunden i større sektioner ved enkelte udtrækshuller i den bløde bund. På enkelte steder, hvor kablerne ligger dybt i havbunden, eller hvor sten ligger ovenpå de eksisterende kabler, kan det dog blive nødvendigt at blotlægge kablerne ved frispuling eller forsigtig gravning over lidt længere strækninger inden de trækkes op. Dette for at minimere risiciene for skader på de eksisterende kabler. Helt kystnært i Danmark, hvor kablerne ligger under et stenrev kan optagningen alternativt finde sted ved først at fjerne sten over kablerne og derpå at grave gennem stenrevet for at kunne optage kablerne så skånsomt som muligt.

Anlægsarbejderne forventes opstartet i første kvartal af 2026, hvor arbejdet vil påbegyndes omkring den danske ilandføring. Det meste af arbejdet på havet vil dog finde sted fra ultimo maj til medio september. Det vurderes på nuværende tidspunkt, at nedlægning af nye søkabler vil tage ca. 1-2 uger, optagning af eksisterende søkabler ca. 2 uger (heraf vil gennemgravning af stenrev tage ca. 1 uge), og dernæst vil det tage omkring 2-3 uger at etablere erosionsbeskyttelse oven på søkablerne.

3.2 Driftsfasen

Søkablerne vil være i drift i minimum 40 år og i forbindelse med driftsperioden for anlægget vil der være behov for vedligeholdelse, overvågning og evt. udbedring af skader.

Energinets afdeling for drift og vedligehold har faste procedurer for monitorering og vedligehold af Energinets installationer i havbunden. Dette inkluderer rutinemæssige inspektionsundersøgelser med kabelsporing hvert 5-7 år.

Frekvensen af inspektionerne afhænger af kabelbeskyttelsens tilstand, som vurderes i et endeligt As-Built survey. Et As-Built survey udføres, når alle anlægsinstallationer og forankringen af søkablerne i havbunden er færdigafsluttet, for at dokumentere placeringen herunder også en undersøgelse af om områder med forventet naturlig tildækning af søkablerne er sket, eller forløber som forventet.

Sådanne vedligeholdelsesinspektioner foregår fra et undersøgelsesfartøj med Side-Scan Sonar (SSS) og en fjernstyret undervandsrobot (ROV). Rutineinspektioner, på års basis, er normalt ikke nødvendige, da søkabler er designet til at kræve et minimum af vedligeholdelse.

4. Miljøvurderingspligt

Før projektet kan iværksættes, skal det i henhold til miljøvurderingsloven vurderes, om det kan føre til væsentlige indvirkninger på miljøet. I miljøkonsekvensrapporten redegøres derfor for projektets miljøpåvirkninger. Dette inkluderer også vurderinger af indvirkninger på Natura 2000 udpegningsgrundlaget. Der er i Sverige udarbejdet en tilsvarende miljøkonsekvensbeskrivelse, som er fremsendt til de svenske myndigheder.

Udskiftningen foretages i samarbejde med Svenska Kraftnät, der ejer og driver 400 kV forbindelsen på land i Sverige, mens hele søkablet ejes og drives af Energinet.

5. Afgrænsning af undersøgte miljøpåvirkninger

Miljøstyrelsen (nu Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø) modtog den 26. juni 2023 et ønske om at deltage i miljøvurderingsprocessen fra Naturvårdsverket med høringsvar fra Vattenmyndigheten Södra Östersjön, Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut, Swedish Pelagic Federation og Statens Geotekniska Institut med spørgsmål, der ønskes behandlet i miljøkonsekvensrapporten for projektet.

Energinet har vurderet at følgende emner potentielt kan give anledning til grænseoverskridende påvirkninger:

- Fysisk forstyrrelse af havbunden
- Ophvirvling, sedimentspredning og påvirkning af vand- og sedimentkvalitet
- Marin flora og fauna
- Fisk og erhvervsfiskeri
- Fugle
- Havpattedyr
- Marinarkæologi
- Sejladsforhold
- EU's Vandrammedirektiv
- EU's Havstrategi
- Natura 2000 og bilag IV-arter

Emnernes potentielle grænseoverskridende virkning er vurderet nedenfor i kapitel 6.

6. Vurdering af potentielt grænseoverskridende påvirkninger af miljøet

Dette afsnit fokuserer således på projektaktiviteter, der planlægges udført i dansk farvand (territorialfarvand, EEZ) i forbindelse med de tre projektfaser, og som potentielt kan have en væsentlig negativ påvirkning af havmiljøet i Sverige.

6.1 Vurdering

Der er i den danske miljøkonsekvensrapport gennemført en detaljeret vurdering af alle relevante potentielle virkninger på receptorer (miljøemner) tilknyttet havet. Baseret på resultaterne af disse vurderinger er der i nærværende rapport foretaget en screening af de samme påvirkninger i relation til deres potentielle grænseoverskridende karakter dvs. påvirkningen ind i svensk territorialfarvand. På grund af den ringe udbredelse af de fleste potentielle projektpåvirkninger kan væsentlige grænseoverskridende påvirkninger i mange tilfælde med sikkerhed udelukkes. De forskellige potentielle projektpåvirkninger vurderes i det følgende. Det gælder for optagning af den eksisterende kabelforbindelse, at der potentielt kan anvendes to metoder – direkte optrækning eller forgravning inden optrækning. Den metode af de to optagningsmetoder, der vurderes at forårsage den største påvirkning af havmiljøet, er gennemgravning af kyst og stenrev.

Der tages derfor udgangspunkt i denne metode i nedenstående vurdering. Vurderingen er dækkende for begge metoder for optagning af den eksisterende kabelforbindelse. Begge planlagte metoder for optagning af eksisterende kabelanlæg kan således indeholdes i nedenstående vurderinger af grænseoverskridende påvirkninger. Dette nævnes ikke yderligere.

6.1.1 Havbundsforhold

Projektaktiviteterne kan potentielt have en påvirkning af havbunden uden for projektområdet og i svensk farvand, da suspenderet sediment kan føres med havstrømmen og påvirke de svenske havbundsområder, herunder Natura 2000-områder.

I forbindelse med nedspuling/nedgravning, underboringer af den danske kyst samt optagning af eksisterende søkabler i anlægsfasen, vil der forekomme sedimentspredning og fysisk forstyrrelse af havbunden, som potentielt vil kunne påvirke havbundsforholdene. Arealinddragelsen i driftsfasen som følge af erosionsbeskyttelse oven på søkablerne medfører lokale ændringer i substratet ved at introducere hårdt substrat på havbunden, der oprindeligt bestod af sand og blødbund. Den fysiske forstyrrelse af havbunden som følge af havbundsarbejdet og arealinddragelsen - relateret til etablering af erosionsbeskyttelse - påvirker kun havbunden inden for selve projektområdet i dansk territorialfarvand. Det betyder, at substrat og dybdeforhold i svensk territorialfarvand ikke påvirkes i hverken anlægs- eller driftsfasen som følge af fysisk forstyrrelse og arealinddragelse i relation til kabelnedlægning og -optagning i dansk farvand, hvorved der i den forbindelse ingen grænseoverskridende påvirkninger er (se Tabel 6-8).

Virkningen af suspenderet stof og sedimentation fra anlægsarbejderne i dansk farvand på havbundsforhold i svensk farvand, herunder i svenske habitatområder, vurderes at være lille grundet påvirkningens omfang og korte varighed. Ifølge den danske rådgiver WSPs sedimentspredningsmodellering (WSP, 2025a), er der ingen væsentlig sedimentspredning fra nedlægningen af kabler udført på dansk side over til svensk side eller omvendt, da strømmen i Øresund er meget stærk og løber nærmest parallelt med EEZ-grænsen mellem de to lande. Den grænseoverskridende påvirkning af havbundsforhold i svensk farvand som følge af sedimentspredning vurderes derfor at være af mindre betydning.

Det kan derfor udelukkes, at projektet i alle dets faser vil medføre væsentlige grænseoverskridende påvirkninger i relation til havbundsforhold, herunder substrat- og dybdeforhold. De fysiske forhold på havbunden inden for svensk territorialfarvand vil derfor ikke påvirkes væsentligt som følge af den danske del af projektet (se Tabel 6-8).

6.1.2 Vand- og sedimentkvalitet

Det er vurderet, at varigheden af udledningen af boremudder i forbindelse med underboringerne af den danske kyst vil være kort (maks. 24 timer) og at materialet vil aflejres inden for den boregrube, der etableres, hvor underboringerne kommer op gennem havbunden knap 300 m fra den danske kyst og omkring 3,8 km fra den dansk-svenske territorialgrænse. Udledning af boremudder er desuden vurderet ikke påvirke hverken vandsøjlen eller sedimentet i en grad, der medfører forringelse af den økologiske eller kemiske tilstand eller hindring af målopfyldelse i det danske kystvandområde 200 Kattegat, Nordsjælland (DKCOAST200). Der er dermed heller ingen påvirkning i det danske kystvandområde 202 Kattegat SØ 12 sm (DKCOAST202), der ligger ud til den dansk-svenske territorialgrænse eller ind i svensk havområde. Stofkoncentrationer i boremudderet fortyndes hurtigt ud i området, hvor det strømmer ud, og eventuelle effekter på vand- og sedimentkvaliteten vil være begrænset til et lille område inden for boregruben. Desuden vurderes der ikke at være næringsstofberigelse i forbindelse med udsivning af boremudder fra underboringerne, da den benyttede borevæske ikke indeholder næringsstoffer. Da afstanden fra boregruben til svensk territorialfarvand er stor (knap 4 km), vurderes de styrede underboringer ikke at medføre grænseoverskridende påvirkninger i relation til udledning af boremudder og blow-out.

I anlægs- og demonteringsfasen vil projektet potentielt kunne påvirke områdets vand- og sedimentkvalitet gennem sedimentspredning og spredning af næringsstoffer i forbindelse med nedlægning og demontering af søkabler.

Området i det nordlige Øresund er relativt dynamisk påvirket og i området forekommer der en vis grad af naturlig omlejring af sedimentet på havbunden (sedimenttransport), der naturligt vil medføre periodisk forringede sigtforhold. I henhold til sedimentspredningsmodelleringen (WSP, 2025a), vurderes spredningen af sediment fortrinsvist at forekomme kystnært, lokalt omkring projektområdet og kortvarigt (op til 16-17 dage med 2 mg/l). Sedimentkoncentrationer i denne størrelsesorden og varighed vurderes ikke at medvirke til forringede sigtforhold, idet en merbelastning oven på det naturlige niveau vil udgøre et beskedent bidrag, der ophører kort tid efter arbejdet afsluttes (timer/dage), hvorved forholdene vender tilbage til udgangspunktet (fuld reversibilitet). Påvirkningen fra sedimentspredningen fra anlægsprojektet vil derfor hverken i sig selv eller i samspil med det naturlige niveau påvirke sigt- og iltforholdene i området.

Det kan derfor udelukkes, at projektet i alle dets faser vil medføre væsentlige grænseoverskridende påvirkninger i relation til vand- og sedimentkvalitet herunder primært indhold af næringsstoffer samt ilt- og sigtforhold (se Tabel 6-8). På den baggrund vurderes det, at den eksisterende økologiske tilstand ikke påvirkes væsentligt, og at projektets realisering ikke vil være til hinder for opnåelse af god tilstand på alle parametre i de svenske kystområder.

6.1.3 Marin flora og fauna

På baggrund af vurderingen af potentielle grænseoverskridende påvirkninger i relation til havbundsforhold, vurderes den grænseoverskridende påvirkning tilsvarende for marin flora og fauna.

I forbindelse med udskiftningen af søkablerne kan marin flora og fauna blive påvirket af fysiske forstyrrelser af havbunden samt sedimentspredning. I forbindelse med omfordeling af eksisterende substrat kan der spredes miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer, som kan påvirke marin flora og fauna i svensk farvand. Marin flora og fauna på svensk side vil ikke påvirkes som følge af udledning af boremudder ved underboringerne af den danske kyst i anlægsfasen jf. afsnit 6.1.2 – primært grundet stor afstand fra det lokalt påvirkede område tæt ved den danske kyst.

Virkningen af suspenderet stof og sedimentation fra anlægsarbejderne på marin flora og fauna i svensk farvand, herunder i svenske habitatområder, vurderes at være lille grundet påvirkningens omfang og korte varighed.

Påvirkningerne vurderes i alle tilfælde at være ubetydelige eller mindre negative, idet påvirkningen er lokal samt kortvarig eller midlertidig, hvilket gælder for både anlægs- og demonteringsfasen. Det vurderes, at iboende arter på dansk som såvel på svensk havbund relativt hurtigt vil vende tilbage til området fra den omkringliggende, uberørte havbund.

I driftsfasen forekommer der lokale påvirkninger af den marine flora og fauna som følge af permanent ændring af habitatet fra sandbund til hårbund i forbindelse med etablering af erosionsbeskyttelse oven på søkablerne. Marin flora og fauna på svensk side vil ikke påvirkes som følge af etablering af erosionsbeskyttelse på dansk side, hvorved der ikke vurderes at være en grænseoverskridende påvirkning herfra.

Samlet vurderes der ikke at være en væsentlig grænseoverskridende påvirkning af marin flora og fauna gældende for alle tre projektfaser (se Tabel 6-8).

6.1.4 Fisk og erhvervsfiskeri

I forbindelse med udskiftningen af søkablerne kan fisk blive påvirket af fysiske forstyrrelser af havbunden samt sedimentspredning og undervandsstøj. I forbindelse med omfordeling af eksisterende substrat kan der spredes miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer, som ligeledes kan påvirke fisk. Inden for projektområdet kan fisk lokalt påvirkes som følge af udledning af boremudder ved underboringerne af den danske kyst i anlægsfasen.

Påvirkningerne vurderes dog i alle tilfælde at være ubetydelige eller af mindre negativ betydning for områdets fisk. Den fysiske forstyrrelse af havbunden og spredningen af sediment, der vurderes at forekomme under både anlæg- og demonteringsfasen, vil kun påvirke de fisk, der forekommer helt lokalt omkring kabelanlægget og kun kortvarigt. Den grænseoverskridende påvirkning vil have en meget begrænset arealudbredelse i svensk farvand.

Projektet vil således ikke medføre væsentlige grænseoverskridende virkninger på fiskebestandene i svensk farvand nær projektområdet, og der vil deraf heller ikke forekomme grænseoverskridende påvirkning af det kommercielle fiskeri (se Tabel 6-8).

6.1.5 Fugle

I anlægs- og demonteringsfasen vurderes sedimentspild, spredning af MFS og næringsstoffer samt undervandsstøj og øvrige forstyrrelser at udgøre ubetydelige negative påvirkninger af fugle, mens ændringer i havbund og fødegrundlag vurderes at medføre en mindre negativ påvirkning.

I perioden, hvor anlægsarbejdet forekommer, vil der være anlægsfartøjer til stede, der bevæger sig meget langsomt hen over vandet dels ved optagning af det eksisterende kabelanlæg og dels ved nedspuling af det nye kabelanlæg. Støjniveauet fra anlægsfartøjer vil være sammenligneligt med almindelig skibstrafik. Omkring anlægsfartøjet danner sig en forstyrrelseszone, hvor der ikke forekommer vandfugle. I driftsfasen, når kablerne er etableret og i brug, vil der kun være tale om ubetydelige negative påvirkninger af fugle.

Påvirkningerne vurderes derfor i alle tilfælde at være ubetydelig eller mindre negative, idet påvirkningen er lokal samt kortvarig eller midlertidig, hvilket gælder for både anlægs- og demonteringsfasen. Dette vurderes også at gælde i forhold til projektets påvirkning af fugle uden for Danmarks grænser.

Samlet set vurderes projektet ikke at medføre væsentlige grænseoverskridende påvirkninger af fugle (se Tabel 6-8).

6.1.6 Havpattedyr

Det er ovenfor vurderet, at væsentlige grænseoverskridende påvirkninger i relation til havbundsforhold samt vand- og sedimentkvalitet og fisk, som følge af projektet, kan udelukkes, og at svensk territorialfarvand derfor ikke vil påvirkes. Det kan derfor også udelukkes, at havpattedyr påvirkes indirekte som følge af disse aspekter af projektets realisering.

I anlægsfasen vil der genereres støj som følge af anlægsarbejder, som både kan påvirke marsvin og sæler, som opholder sig i svensk territorialfarvand.

Støj i forbindelse med de planlagte anlægsaktiviteter tilhører typerne "Andre kilder" og P-type. Støjtypen "Andre kilder" dækker over skibsstøj, grave-/spulearbejder, underboringer, flytning af sten, mens P-type støj dækker over impulserne, der udsendes fra en USBL (Tougaard J. , 2021). P-type støj og "Andre kilder" vurderes efter de samme tålegrænser i relation til havpattedyr (Tougaard J. , 2021; Energistyrelsen, 2023). Tålegrænser for hhv. PTS, TTS og adfærdspåvirkninger hos marsvin og sæler er angivet i Tabel 6-1.

Tabel 6-1 Frekvensvægtede tålegrænser for marsvin, spættet sæl og gråsæl for hhv. PTS, TTS og adfærd ved under- vandsstøj fra kontinuerlig støj. Tålegrænserne PTS og TTS er angivet som SEL_{cum} i dB re 1 μPa^2s ("sound expo- sure level" - kumuleret akustisk energi over en periode på 24 timer) og tålegrænsen for adfærd er angivet som SPL - i dB re 1 μPa ("sound pressure level" over et tidsvindue på 125 ms VHF-vægtet ("very high frequency" hvaler – dvs. marsvin)). Tålegrænser for PTS og TTS hos spættet sæl og gråsæl (PCW-vægtet; "Phocid Carn- ivores in Water") er ligeledes inkluderet (tålegrænser for adfærd er ikke fastsat for sæler). Modificeret fra (Energistyrelsen, 2023).

Tålegrænser P-type støj / "Andre kilder"				
Art	Vægtning	Grænseværdi		
		PTS	TTS	Adfærd
		SEL_{cum}	SEL_{cum}	SPL_{rms}
Marsvin	VHF	173	153	103
Spættet sæl	PCW	201	181	-
Gråsæl	PCW	201	181	-

Den største påvirkning af marsvin, vil være ved brug af USBL (Ultra Short Baseline - som er et positioneringssystem), der benyttes i forbindelse med nedlægning af kablet, idet den udsender akustisk støj i et frekvensområde inden for mar- svins hørefelt. Foruden påvirkninger fra USBL'en, vil marsvin også påvirkes af andet anlægsarbejde, primært grundet tilstedeværelse af anlægsfartøjer, som i sig selv udgør en kilde til forstyrrelse, da det er påvist, at marsvin flygter fra om- råder med skibstrafik i en afstand på op til 400 meter fra fartøjet (Bas, Christiansen, Öztürk, & McIntosh, 2017). Ad- færdsmæssig forstyrrelse af marsvin og sæler i form af fortrængning fra området til nærliggende områder, samt og po- tentielle adfærdsændringer, som f.eks. ændringer i dyrenes fødesøgningsmønstre (Richardson, Greene, Malme, & Thomson, 1995), vurderes således at kunne forekomme i svensk territorialfarvand i forbindelse med anlægsarbejderne. Jf. projektbeskrivelsen (afsnit 3.1) planlægges hovedparten af anlægsaktiviteterne gennemført mellem 24. juli og 20. september. Det vurderes på nuværende tidspunkt, at nedlægning af nye søkabler vil tage ca. 1 uge, optagning af eksi- sterende søkabler 10-11 dage (heraf vil gennemgravning af stenrev tage 4-5 dage), og dernæst vil det tage omkring 2-3 uger at etablere erosionsbeskyttelse oven på søkablerne.

USBL skal bruges i få dage (syv dage totalt) i dagtimerne, fordelt over tre perioder (juli, august, september) i forbindelse med fjernelse af større sten, optagning af eksisterende kabelanlæg samt til As-Built survey i forbindelse med kabelned- lægningen (se Tabel 6-2).

Tabel 6-2 Brug af USBL i forbindelse med aktiviteter i anlægsfasen. Perioder og varighed er angivet og gælder udelukkende aktiviteter udført på dansk søterritorium. Der forventes et tilsvarende brug af USBL på svensk søterritorie.

Aktivitet	Periode	Timer pr. dag	Dage	USBL type
Fjernelse af større sten	Ultimo juli	5	1	SONARDYNE Ranger 2
Optagning af eksisterende kabelanlæg	Primo/medio august	2,5	3	SONARDYNE Ranger 2
As-Built survey	Medio september	6	3	ORE BATS (Dybder >6 m) og SONARDYNE Scout (Dybder <6 m)

I juli og august skal der bruges en SONARDYNE Ranger 2 USBL, indstillet til laveste kildestyrke på 169 dB re 1µPa. Denne skal benyttes i fire dage i alt (hhv. en dag i juli og tre dage i august). I tre dage i september skal der bruges en ORE BATS USBL med en kildestyrke på 192 dB re 1µPa (se udstyrs-specifikationer i Tabel 6-3 og Tabel 6-4).

Tabel 6-3 USBL-specifikationer for det udstyr der skal bruges under anlægsfasen.

USBL	Type	Kildestyrke (dB re 1µPa)	Pulslængde (ms)
SONARDYNE Ranger 2	Transceiver 8142	169/177	8
	Transponder 8190	169/181	8
SONARDYNE Scout Plus	Transceiver 8024	180	6
	Transponder Coastal	185-187	2
	Transponder 8071	185	4
Ore BATS	Transponder	192	6
	Transponder 4370A	188	10

Tabel 6-4 Forudsætninger brugt til beregninger af påvirkningsafstande i nærværende projekt. Transmissionstab er hentet fra (Andersson & Johansson, 2012; Naturvårdsverket, 2016). Svømmehastigheder fra (Tougaard J., 2021).

Udstyr	Frekvensområde	Kildestyrke	Puls længde	Puls interval
SONARDYNE Ranger 2	25 kHz	169 dB re 1μPa (SPL _{125ms})	8 ms	1 Hz
Ore BATS	25 kHz	192 dB re 1μPa (SPL _{125ms})	6 ms	1 Hz
Transmissionstab	Spredning-Absorption		Formel	
Høj	Høj-Høj		18 log ₁₀ (r) + 0,005r	
Lav	Lav-Lav		15 log ₁₀ (r) + 0,002r	
Art	Flughastighed			
Marsvin	1,5 m/s			
Spættet sæl	1,5 m/s			
Gråsæl	1,5 m/s			

Til beregning af påvirkningsafstande for permanente- (PTS) og midlertidige høreskader (TTS) hos marsvin og sæler, er tålegrænserne angivet i Energistyrelsens retningslinjer (Energistyrelsen, 2023) benyttet (se Tabel 6-1). Der er af Energi- styrelsen ikke angivet nogle tålegrænser for sæler ift. adfærdspåvirkninger, hvorfor påvirkningsafstanden for sæler ikke er beregnet. I nærværende vurdering antages det konservativt, at sæler vil have den samme tålegrænse som marsvin ift. adfærdspåvirkninger fra USBL'er. Det antages, at marsvin og sæler er under flugt, mens de udsættes for lydekspone- ring fra USBL'en. Både sæler og marsvin er estimeret til at svømme 1,5 m/s væk fra lydkilden, jf. (Tougaard J. , 2021; Energistyrelsen, 2023).

Det er i beregningerne estimeret, at marsvin kan adfærdspåvirkes ud til ca. 5,2 km ved brug af SONARDYNE Ranger 2 USBL'en, som benyttes i anlægsarbejderne i juli og august (Tabel 6-5). Ved brug af ORE BATS USBL'en, der skal bruges i september, vil marsvin kunne adfærdspåvirkes ud til 13,6 km fra lydkilden (Tabel 6-5).

*Tabel 6-5 Påvirkningsafstande for marsvin og sæler (spættet sæl og gråsæl) ved brug af to forskellige USBL'er i Øresund. SONARDYNE Ranger 2 skal bruges til fjernelse af større sten og optagning af eksisterende ka- belanlæg og ORE BATS skal bruges til As-Built survey i forbindelse med kabelnedlægning. *Adfærd for sæler er ikke beregnet grundet manglende kriterier. Til vurdering af adfærdspåvirkning anvendes adfærd for marsvin konservativt.*

Marsvin, flugt, afstand til overskridelse af tålegrænser (km)						
Aktivitet	Fjernelse af større sten / Optagning af eksis- terende kabelanlæg (SONARDYNE Ranger 2)			As-Built survey (ORE BATS)		
	PTS	TTS	Adfærd	PTS	TTS	Adfærd
Transmissionstab						
Høj	-	-	1,7	-	0,1	4,7
Lav	-	-	5,2	-	0,6	13,6
Sæl, flugt, afstand til overskridelse af tålegrænser (km)						
Transmissionstab	PTS	TTS	Adfærd*	PTS	TTS	Adfærd*
Høj	-	-	-	-	-	-
Lav	-	-	-	-	-	-

Den rapporterede påvirkningsafstand på hhv. 5,2 og 13,6 km omkring fartøjet ved brug af USBL'er, svarer til et maxi- malt påvirket areal i svensk farvand på hhv. ca. 35 og 125 km², når anlægsarbejderne udføres helt tæt på den svenske EEZ. Dette svarer til, at der i svensk farvand gennemsnitligt er 12 marsvin (8-18 marsvin), der kan adfærdspåvirkes i juli/august, mens der gennemsnitligt er 42 marsvin (29-65 marsvin), der kan adfærdspåvirkes i september (Tabel 6-7). Disse antal svarer til, at hhv. 0,08% (0,06-0,1%) og 0,3% (0,2-0,5%) af Bælthavspopulationen af marsvin potentiel kan adfærdspåvirkes i hhv. juli/august og september. Det bemærkes, at der vil være tale om den samme population af mar- svin i dansk og svensk farvand, men at påvirkningen i nærværende afsnit kun inkluderer påvirkningen af marsvin, der opholder sig i svensk farvand. For antallet af påvirkede marsvin i begge farvande, se Tabel 6-6.

Foruden adfærdspåvirkning, er marsvin der opholder sig inden for en radius af 600 meter fra lydkilden, i risiko for at få midlertidig hørenedsættelse (TTS) ved brug af ORE BATS USBL'en i september (Tabel 6-5). Det er estimeret, at under ét marsvin (0,2 marsvin (95 % CI = 0,1-0,3)) er i risiko for at få TTS. Der vil i forbindelse med anlægsarbejderne, når der skal benyttes ORE BATS USBL, være en procedure i form af en MMO-observatør (Marine Mammal Observer), jf. (Energistyrelsen, 2018) og en soft-start procedurer af udstyret. MMO'en observerer efter marsvin i 30 minutter, og så- fremt der ikke er marsvin til stede inden for en 500 meters radius efter denne periode, kan USBL'en opstartes. Dette for at sikre, at der ikke befinder sig marsvin inden for en 500 meters radius af skibet med USBL'en. Dette giver altså en ra- dius på 100 meter (fra 500-600 meter), hvor marsvin kan forventes at befinde sig. Med en svømmehastighed på 1,5

meter pr. sekund kan denne afstand tilbagelægges på under 70 sekunder. Graden af TTS forventes således at være meget lille grundet den korte periode marsvin kan forventes at befinde sig indenfor TTS-zonen samt det relativt lavere støjniveau 500 meter fra kilden. For at udelukke den risiko anvendes blød opstart af USBL-udstyr også samt evt. ADD, såfremt det anvendte udstyr ikke tillader langsom opstart. På den baggrund vurderes sandsynligheden for høreskader på marsvin at være meget lille.

Tabel 6-7. Antallet af marsvin i svensk farvand, der potentielt påvirkes af undervandsstøj fra USBL'er der skal benyttes ved fjernelse af sten/optagning af eksisterende kabler, samt nedlægning af nye kabler i projektområdet. Påvirkningsafstande for PTS, TTS og adfærd er baseret på udregninger præsenteret ovenfor. De påvirkede arealer (km²) er beregnet ud fra, at skibet med USBL'en er placeret på kablet ved den dansk-svenske grænse, da det er her der vil være det største påvirkede havareal ind i svensk farvand. Tætheden af marsvin i området er baseret på SCANS IV-data fra 2022 (0,34 ind./km² (95 % CI = 0,23-0,52)) (Gilles, et al., 2023). Antal påvirkede dyr opgives som middel ud fra det tilgængelige datasæt for hele datamaterialet samt som 95 % konfidensintervallet for tællingerne af marsvin. Den påvirkede %-del af Bælthavspopulationen af marsvin er ligeledes angivet. Populationen i 2022 estimeret til 14.403 individer (Gilles, et al., 2023). Uden soft-start eller MMO.

USBL	Art	Effekt	Påvirkningsafstand (km)	Påvirket areal (km ²)	Antal påvirkede dyr	% af Bælthavspopulationen
SONARDYNE Ranger 2: 169 dB (juli/august)	Marsvin	PTS	-	-	-	-
	Marsvin	TTS	-	-	-	-
	Marsvin	Adfærd	5,2	35,4	12 (8-18)	0,08 (0,06-0,1)
ORE BATS: 192 dB (september)	Marsvin	PTS	-	-	-	-
	Marsvin	TTS	0,6	0,57	0,2 (0,1-0,3)	0,001 (0,0009-0,002)
	Marsvin	TTS (med MMO, blød opstart, evt. ADD)	-	-	-	-
	Marsvin	Adfærd	13,6	124,9	42 (29-65)	0,3 (0,2-0,5)

Der er ikke beregnet påvirkningsafstande på sæler ift. adfærd, da der ikke foreligger nogle tålegrænser, jf. (Energistyrelsen, 2022). Antages det konservativt, at sæler påvirkes i samme grad som marsvin (konservativt idet USBL'en påvirker marsvin i højere grad end sæler ift. TTS og PTS samt forskellig sensitivitet i forhold til frekvensområdet der støjes i), vil der ligeledes for sæler være en påvirkningsafstand på hhv. ca. 5,2 og 13,6 og km i juli/august og september. USBL'en udsender lyde i den øvre del af sælers høreleses-spektrum, og sæler vil derfor ikke påvirkes af lyden fra USBL i samme omfang som marsvin. Dette er også påvist, hvis man konservativt udregner påvirkningsafstande for sæler (konservative da de ikke er vægtede), hvor PTS og TTS ikke forefindes ved nogen af de to USBL'er der skal benyttes under anlægsarbejdet (se Tabel 6-5). Det er derudover muligt, at skibsstøj og anlægsarbejder vil være en større kilde til adfærdspåvirkning for sælerne. Dog er det observeret at sæler ikke nødvendigvis bortskræmmes af anlægsarbejder (Russell, et al., 2016). I de tilfælde hvor støjen direkte er ubehagelig for dyrene, vurderes det, at dyrene forsvinder fra området. Hertil skal det bemærkes, at sæler er i stand til at undgå undervandsstøj ved at holde hovedet op over vandet.

Skibet med USBL samt skibe der benyttes i andre perioder, vil under anlægsarbejdet bevæge sig, og vil således kun påvirke ind i svensk farvand i en kortere periode af anlægstiden. Brug af USBL vil kun finde sted i syv dage i dansk farvand, og vil grundet at skibet bevæger sig under arbejdet, være kort tid på svensk søterritorie (timer). Adfærdspåvirkninger/bortskræmning fra området som følge af anlægsfartøjerne, vurderes at være i mindre afstand for marsvin (ca. 400 m (Bas, Christiansen, Öztürk, & McIntosh, 2017)), og for sæler uvist, da de ikke nødvendigvis bortskræmmes af anlægsarbejder (Russell, et al., 2016).

Det svenske Natura 2000-område, som grænser op til projektområdet, bruges som fødesøgningsområde for sæler, og der er ikke noget, der indikerer, at området er et vigtigere område for sæler og marsvin end de omkringliggende områder. Det samme vurderes at gælde for svenske farvande uden for Natura 2000-området. Kullen, som ligger i svensk territorialfarvand ca. 21 km fra projektområdet, kan være et vigtigt kælvningsområde for marsvin. Grundet afstanden fra projektområdet vil marsvin, der opholder sig der, ikke påvirkes af anlægsarbejderne. For både marsvin og sæler gælder det, at adfærdsændringer er en reversibel påvirkning, og dyrene formodes at ville vende tilbage til området igen og genoptage deres normale adfærd inden for kort tid (timer-dage), efter ophørt støj (Brandt, Diederichs, Betke, Matuschek, & Nehls, 2011; Russell, et al., 2016; Nabe-Nielsen, et al., 2018). For både marsvin og sæler gælder det desuden, at de dyr som opholder sig i området, vurderes at være tilpasset til den skibstrafik, der allerede er i området, da trafikintensitet her i forvejen er moderat til høj.

Brugen af USBL i forbindelse med fjernelse af større sten og optagning af eksisterende kabelanlæg vil være periodisk (ultimo juli – medio august) og kortvarig (12,5 timer over 4 dage – 2,5-5 timer per dag) i dansk farvand, og endnu kortere tid ind i svensk farvand. Brugen af USBL i forbindelse med aktiviteten As-built survey vil ligeledes være periodisk (medio september) og kortvarig (18 timer over tre dage) i dansk farvand, og ligeledes endnu kortere tid ind i svensk farvand. Det vurderes, at marsvin og sæler kan vende tilbage til området kort tid efter, at støjen fra USBL'en ophører (timer-dage). Omfanget af påvirkningen er lokal, og graden af påvirkning er lille, og varigheden af påvirkningen på marsvin er kort og reversibel. På den baggrund vurderes det at støj fra USBL'en vil have en mindre negativ påvirkning af marsvin. Vurderingen baseres på inklusionen af en MMO, som overvåger tilstedeværelsen af marsvin i projektområdet, samt brug af blød opstart og evt. ADD.

For sæler omfatter nærværende vurdering både fjernelse af større sten / optagning af eksisterende kabelanlæg samt As-Built survey. Sæler udsættes ikke for PTS eller TTS ved brug af USBL. Konservativt er det antaget, at sæler, ligesom marsvin, kan adfærdspåvirkes ud til 5,2 km fra lydkilden ved fjernelse af større sten og optagning af eksisterende kabelanlæg og 13,6 km fra lydkilden ved As-built survey. Der er dog ikke noget der indikerer, at projektområdet er et vigtigere område for sæler end de omkringliggende områder, og det antages derfor, at sæler der måtte forekomme i området under anlægsarbejder, kan søge føde i andre nærliggende områder i den tid hvor der benyttes USBL. Det vurderes, at støj fra USBL vil have en ubetydelig negativ påvirkning af sæler.

For marsvin og sæler vurderes tilstedeværelsen af fartøjer/skibe i forbindelse med andre dele af anlægsarbejderne (over to måneder fra 24. juli til 20. september) at have en ubetydelig negativ påvirkning.

Den støj, der vil genereres som følge af demontering af kablet, samt i forbindelse med service og vedligehold på kabelanlægget i driftsfasen, vil være mindre end under anlægsfasen.

På baggrund af ovenstående kan det udelukkes, at projektet i alle dets faser vil medføre væsentlige grænseoverskridende påvirkninger af havpattedyr, som følge af undervandsstøj og øvrig forstyrrelse fra anlægsarbejder herunder også USBL (se Tabel 6-8).

6.1.7 Marinarkæologi

Påvirkningen af eventuelle fund og fortidsminder på havbunden i forbindelse med de forskellige projektaktiviteter i de tre projektfaser vil kun finde sted på lokaliteten, hvor fortidsmindet findes.

Det kan derfor udelukkes, at projektet i alle dets faser vil medføre væsentlige grænseoverskridende virkninger i relation til marinarkæologi, idet havbundsarealet inden for svensk territorialfarvand ikke vil påvirkes som følge af projektaktiviteterne i dansk territorialfarvand (se Tabel 6-8).

6.1.8 Sejladsforhold

Skibstrafik i Øresund foregår i såvel dansk som svensk farvand. Det må forventes, at der i projektområdet i perioder kan foregå flere forskelligartede anlægsaktiviteter, og at der i perioder kan forekomme flere arbejdsfartøjer i anlægsområdet samtidigt. Anlægsarbejdet vil derfor generere en lokal og midlertidig stigning i trafikken i området – også i svensk farvand. Som en del af projektet indgår varsling af søfarten og gennemførelse af projektet i samråd med relevante myndigheder samt afmærkning af arbejdsområde og evt. anvendelse af afviserfartøjer. Disse tiltag skal reducere påvirkningen fra projektet på sejladsforhold i området, og vil mindske generne for sejladsen samt mindske kollisionsrisiko. På baggrund af de foreslåede integrerede projektiltag vurderes anlægsaktiviteterne ikke at give anledning til en betydelig risiko for sejladsforhold både i anlægs- og i demonteringsfasen hverken i dansk eller svensk farvand.

Virkningerne på sejladssikkerheden i dansk territorialfarvand er vurderet som værende mindre negative i såvel anlægs- som demonteringsfasen. Dette vurderes også at gælde i svensk farvand. I den forbindelse skal det påpeges, at det er de samme arbejdsfartøjer, som opererer på henholdsvis dansk og svensk, idet udskiftningen af den samlede kabelstrækning mellem Danmark og Sverige gennemføres som ét samlet anlægsprojekt.

På den baggrund vurderes det, at projektet i alle dets faser, ikke vil medføre væsentlige grænseoverskridende virkninger i relation til sejladsforhold og søsikkerhed som følge af projektaktiviteterne i dansk territorialfarvand (se Tabel 6-8).

6.1.9 Vandområdeplaner/vandrammedirektivet

Projektet vil ikke medføre en mertilførsel (udledning) af næringsstoffer til vandområdet. I anlægs- og demonteringsfasen kan der midlertidigt blive frigivet næringsstoffer fra sedimentet til vandsøjlen i forbindelse med ophvirvling af sediment. Dette vil bidrage til en midlertidigt øget primærproduktion, men den vil være kortvarig, lokal og vurderes ikke målbar, idet vandudskiftningen i det nordlige Øresund og sydlige Kattegat er stor. Dette vurderes også at gælde for svensk territorialfarvand.

De miljøfarlige forurenende stoffer, som findes i sedimentet, vil forblive bundet til den fine fraktion af sedimentet, fordi de har en meget lav opløselighed i vand. Forstyrrelsen af sedimentet er kortvarig, mens søkablerne først fjernes fra og derpå nedlægges i havbunden, og størstedelen af sedimentet vil aflejres på bunden igen inden for projektområdet. Evt. frigivelse af miljøfarlige forurenende stoffer forårsaget af sedimentspredning under anlægsfasen, sker i et stort, åbent havområde og over anlægsfasens korte varighed.

Koncentrationsstigningerne for de miljøfarlige forurenede stoffer er blevet modelleret som henholdsvis den maksimale koncentrationsstigning og gennemsnitlige koncentrationsstigning. Den maksimale koncentrationsstigning, er en konservativ betragtning, som illustrerer et kortvarigt og enkeltstående billede af potentielle koncentrationsstigninger fra anlægsarbejdet. De beregnede maksimale koncentrationsstigninger viste aldrig overskridelser af det generelle miljøkvalitetskrav, ej heller gennemsnits koncentrationsstigningerne viste overskridelser af det generelle miljøkvalitetskrav for samtlige stoffer. Implicit betyder dette også, at ingen stoffer overskred maksimumskoncentrationskravet for nogen stoffer (WSP, 2025b), yderligere var koncentrationsstigningerne ikke målbare, da de for alle stoffer lå under fastsatte og typisk anvendte detektionsgrænser.

Det vurderes, at frigivelsen og spredning af MFS fra ophvirvling af havbunden som følge af projektet ikke vil medføre forringelse af hverken den økologiske eller kemiske tilstand eller hindring af målopfyldelse i de danske vandområder. I det der ikke ses målbare koncentrationsstigninger i vandsøjlen i forbindelse med nedlægning af søkablerne, vil der således heller ikke være en påvirkning af biota. Ydermere er strømmen i Øresund meget stærk og løber nærmest parallel med EEZ-grænsen mellem de to lande, og det forventes derfor ikke nogen grænseoverskridende påvirkning i relation til frigivelsen og spredningen af miljøfarlige stoffer i vandsøjlen mellem Danmark og Sverige. På den baggrund vurderes frigivelse og spredning af MFS i forbindelse med projektet at være uproblematisk for det marine miljø på dansk og svensk søterritorium og uden grænseoverskridende påvirkninger.

Udledning af boremudder vil ikke have grænseoverskridende virkninger, idet der opstilles vilkår om, at der kun anvendes borevæskeprodukter, der er påvist uskadelige overfor det marine miljø. Påvirkning af vandkvaliteten i forbindelse med udledning af boremudderen er helt lokal og tæt ved den danske kyst og vurderes ikke at påvirke hverken vandsøjlen eller sedimentet i en grad, der medfører forringelse af hverken den økologiske eller kemiske tilstand eller hindring af målopfyldelse i de danske vandområder. Underboringerne ligger mere end 4 km fra den dansk-svenske grænse, hvorved afstanden er for stor til at der vurderes at være grænseoverskridende påvirkninger. Varigheden af en udledning vil være kort (maks. 24 timer), og alt materialet vil aflejre lokalt i og omkring boregruben. Risikoen for blow-outs i det marine miljø vurderes at være lille, da der i projektområdet er homogene geologiske forhold. Ovenstående vurderes både at gælde dansk såvel som svensk territorialfarvand.

På den baggrund vurderes det, at projektet i alle dets faser, ikke vil medføre væsentlige grænseoverskridende virkninger ind i svensk farvand i relation til vandområdeplaner/vandrammedirektiv og opfyldelse af miljømål som følge af projektaktiviteterne i dansk territorialfarvand (se Tabel 6-8).

6.1.10 Havstrategi

I nærværende miljøkonsekvensrapport er 9 ud af de 11 deskriptorer vurderet relevant i forhold til potentielle påvirkninger fra projektet på miljømål for Nordlige Øresund/Kattegat: D1: Biodiversitet, D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande, D4: Havets fødenet, D5 Eutrofiering, D6: Havbundens integritet, D7 Hydrografiske ændringer, D8 Forurenende stoffer, D9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum og D11: Undervandsstøj. De to deskriptorer D2: Ikke hjemmehørende arter og D10 Marint affald vurderes ikke at være relevant for dette projekt.

Samlet vurderes det, at projektets påvirkning af de 9 omtalte deskriptorer i henhold til Danmarks Havstrategi, vil være så ubetydelig (lav påvirkning) og lokal både i forbindelse med anlæg, drift og demontering, at projektet ikke vil have indflydelse på, om god miljøtilstand vil kunne opnås i havområdet Nordlige Øresund/Kattegat. Dette vurderes også at gælde for svensk territorialfarvand.

På den baggrund vurderes det, at projektet i alle dets faser, ikke vil medføre væsentlige grænseoverskridende virkninger ind i svensk farvand i relation til havstrategi og opfyldelse af miljømål som følge af projektaktiviteterne i dansk territorialfarvand (se Tabel 6-8).

6.1.11 Natura 2000 og Bilag IV-arter

Naturtyper

Det er ovenfor vurderet, at væsentlige grænseoverskridende påvirkninger i relation til havbundsforhold, vand- og sedimentkvalitet og Vandområdeplaner, som følge af projektet, kan udelukkes. Der vil for udpegede naturtyper i svensk farvand, udelukkende være risiko for grænseoverskridende påvirkninger i forbindelse med sedimentspredning (herunder også frigivelse af næringsstoffer og MFS). Som beskrevet i afsnit 6.1.2 om vand- og sedimentkvalitet, så vil det kun være suspenderet sediment i vandet, der kan påvirke ind over EEZ-grænsen og ind i de svenske Natura 2000-områder. Her vil det især være det mest nærliggende område SE0420360, der er i risiko for påvirkning. Koncentrationen af sediment i vandsøjlen i SE0420360 vil være lav (maks. 2-5 mg/l) og kortvarig (1-3 dage) og uden betydning for karakterarter for udpeget marin natur i området. Der vil desuden ikke være frigivelse af MFS fra sedimentet i en grad, der vurderes at være toksisk for bundflora og -fauna. Frigivelse af næringsstoffer vil kun give anledning til en øget fytoplankton biomasse helt lokalt omkring kabeltraceerne. Næringen vil hurtigt fortyndes ud over et større vandområde, hvormed koncentrationen af næringsstoffer i området igen vil være at sammenligne med niveauet inden påvirkning. Der vil altså ikke være langvarige effekter på vandkvaliteten, der kan måles ind i næste vækstsæson, og som kan have betydning for naturtyperne.

Dermed kan det udelukkes, at projektet i alle dets faser vil medføre permanente ændringer i den karakteristiske artsammensætning for naturtypen sandbanke (1110) og rev (1170) i det svenske Natura 2000-område SE0420360, herunder heller ikke strukturelle eller funktionsmæssige ændringer af naturtyperne. På den baggrund vurderes det, at sedimentspredning ikke vil medføre skade på sandbanke (1110) og rev (1170) i SE0420360 eller på områdets integritet eller være til hinder for opnåelse af områdets bevaringsmålsætninger. Denne vurdering er gældende for samtlige svenske Natura 2000-områder.

Havpattedyr

For havpattedyr er det ovenfor vurderet (afsnit 6.1.6), at væsentlige grænseoverskridende påvirkninger i relation til havbundsforhold samt vand- og sedimentkvalitet og fisk, som følge af projektet, kan udelukkes, og at det svenske Natura 2000-område (SE0420360), der grænser op til projektområdet, derfor ikke vil påvirkes. Det kan derfor udelukkes, at havpattedyrearter på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-området (marsvin, spættet sæl og gråsæl), samt marsvin i regi af deres status som Bilag IV-art, påvirkes i Natura 2000-området eller i svensk territorialfarvand som følge af disse.

Den største påvirkning på marsvin vil være brugen af USBL'er i forbindelse med anlægsarbejde og demontering, da USBL'er udsender akustisk støj med en høj kildestyrke indenfor et frekvensområde i marsvins hørefelt. Der er beregnet påvirkning af to typer af USBL, der begge skal benyttes under anlægsfasen – en type i juli/august og en anden i september (hvoraf sidstnævnte medfører den største påvirkningsafstand på marsvin). Det antages, at den samme type USBL, som benyttes til optagning af det eksisterende kabel, i fremtiden skal benyttes til demontering af det nye kabel. Foruden USBL, vil der være tilstedeværelse af fartøjer/skibe i forbindelse med andre dele af anlægsarbejderne (to måneder fra 24. juli til 20. september), som kan forstyrre marsvin i en afstand på op til 400 meter fra fartøjet (Bas, Christiansen, Öztürk, & McIntosh, 2017). Det vurderes dog, at dyrene hurtigt kan vende tilbage til området efter forstyrrelsen (timer-dage), samt at de kan søge føde i andre nærliggende områder mens anlægsarbejdet foregår.

Påvirkningen af undervandsstøj, herunder USBL, vurderes for marsvin under afsnit 6.1.6 - Havpattedyr. Denne vurdering er også gældende for marsvin som bilag IV-art. Det er i det nævnte afsnit vurderet, grundet at påvirkningen er lokal, graden af påvirkning er lille, og varigheden af påvirkningen på marsvin er kort og reversibel, at støj fra USBL'er vil have en mindre negativ påvirkning af marsvin. Vurderingen baseres på inklusionen af en observatør (MMO), som overvåger tilstedeværelsen af marsvin i projektområdet. Det er vurderet, at påvirkning fra skibsstøj på marsvin er ubetydelig negativ. Se detaljer i afsnit 6.1.6 - Havpattedyr.

Den støj, der vil genereres som følge af demontering af kablerne, samt i forbindelse med service og vedligehold på kabelanlægget i driftsfasen, vil være mindre end under anlægsfasen.

På baggrund af ovenstående kan det udelukkes, at projektet i alle dets faser vil medføre væsentlige grænseoverskridende påvirkninger af marsvin som Bilag IV-art, som følge af undervandsstøj og øvrig forstyrrelse i dansk farvand (se Tabel 6-8).

6.2 Sammenfattende vurdering

Se nedenstående Tabel 6-8 for sammenfattende vurderinger i relation til grænseoverskridende påvirkninger. Påvirkninger i forbindelse med optagning af eksisterende kabler er baseret på gennemgravning af kyst og stenrev, der vurderes at medføre de største miljøpåvirkninger på havet. Begge metoder for optagning af eksisterende kabelanlæg kan således indeholdes i nedenstående vurderinger af grænseoverskridende påvirkninger.

Tabel 6-8. Sammenfatning af potentielle kilder til grænseoverskridende påvirkninger samt vurdering af betydningen af de grænseoverskridende påvirkninger i relation til de enkelte receptorer.

Receptor	Potentiel påvirkning	Grænseoverskridende vurdering
Havbund	Fysisk forstyrrelse af havbunden Sedimentspredning Arealinddragelse	Påvirkningerne vurderes i alle tilfælde at være ikke væsentlige og forekommer kun lokalt. Grænseoverskridende påvirkning af havbundsforhold herunder substrat- og dybdeforhold kan udelukkes i relation til fysisk forstyrrelse af havbunden og arealinddragelse. I relation til sedimentspredning vurderes der at være en ikke-væsentlig grænseoverskridende påvirkning af havbundsforholdene i svensk farvand, hvilket gælder for både anlægs- og demonteringsfase (se afsnit 6.1.1)
Vand- og sedimentkvalitet	Udledning af boremudder og blow-out Sedimentspredning Spredning af MFS og næringsstoffer	Påvirkningerne vurderes i alle tilfælde at være ikke væsentlige og forekommer kun lokalt. Grænseoverskridende påvirkning af vand- og sedimentkvalitet herunder indhold af næringsstoffer samt ilt- og sigtforhold kan udelukkes (se afsnit 6.1.2).
Marin flora og fauna	Fysisk forstyrrelse af havbunden Sedimentspredning Arealinddragelse Spredning af MFS og næringsstoffer Udledning af boremudder og blow-out	Som følge af projektets realisering kan der potentielt ske kortvarige og lokale grænseoverskridende påvirkninger af mindre omfang. Væsentlige grænseoverskridende påvirkninger af marin flora og fauna i svensk farvand kan udelukkes (se afsnit 6.1.3).
Fisk og erhvervsfiskeri	Fysisk forstyrrelse af havbunden Sedimentspredning Undervandsstøj og øvrig forstyrrelse Elektromagnetiske felter Arealinddragelse Spredning af MFS og næringsstoffer Udledning af boremudder og blow-out Øget skibstrafik	Påvirkningerne vurderes i alle tilfælde at være ikke væsentlige og forekommer kun lokalt. Den grænseoverskridende påvirkning vil have en meget begrænset arealudbredelse i svensk farvand og vurderes derfor at være lille. Væsentlig grænseoverskridende påvirkning af fisk kan udelukkes (se afsnit 6.1.4).
Fugle	Fysisk forstyrrelse af havbunden Sedimentspredning Spredning af MFS og næringsstoffer Udledning af boremudder og blow-out Støj og øvrig forstyrrelse Øget skibstrafik Arealinddragelse	Påvirkningerne vurderes i alle tilfælde at være ikke væsentlige og forekommer kun lokalt. Den grænseoverskridende påvirkning vil have en meget begrænset arealudbredelse i svensk farvand og vurderes derfor at være lille. Væsentlig grænseoverskridende påvirkning af fugle kan udelukkes (se afsnit 6.1.5)

Havpattedyr	Fysisk forstyrrelse af havbunden Sedimentspredning Undervandsstøj og øvrig forstyrrelse Elektromagnetiske felter Arealinddragelse Spredning af MFS og næringsstoffer Udledning af boremudder og blow-out Øget skibstrafik	Påvirkningerne vurderes i alle tilfælde at være ikke væsentlige og forekommer kun lokalt. Den grænseoverskridende påvirkning vil have en begrænset arealudbredelse i svensk farvand og vurderes derfor at være lille. Væsentlig grænseoverskridende påvirkning af havpattedyr kan udelukkes (se afsnit 6.1.6).
Marinarkæologi	Fysisk forstyrrelse af havbunden	Fysisk forstyrrelse forekommer kun inden for projektområdet og eventuelle fund og fortidsminder påvirkes kun indenfor projektområdet på dansk territorialfarvand. Grænseoverskridende påvirkninger af marinarkæologi kan derfor udelukkes (se afsnit 6.1.7).
Sejladsforhold	Øget skibstrafik	Påvirkningerne vurderes at være ikke væsentlige og forekommer kun lokalt. Skibstrafik i Øresund foregår i såvel dansk som svensk farvand. Virkningerne på sejladssikkerheden er vurderet som værende lille i såvel anlæg-, drifts- som demonteringsfasen. Dette gælder i svensk såvel som i dansk farvand. Væsentlig grænseoverskridende påvirkning af sejladsforhold kan udelukkes (se afsnit 6.1.8).
Vandområdeplaner og vandrammedirektivet	Fysisk forstyrrelse af havbunden Sedimentspredning Spredning af MFS og næringsstoffer Udledning af boremudder og blow-out	Påvirkningerne vurderes at være ikke væsentlige og forekommer kun lokalt. Midlertidig øget primærproduktion og frigivelse af miljøfarlige forurenende stoffer vil ikke være målbar i hverken dansk eller svensk territorialfarvand. Væsentlig grænseoverskridende påvirkning i relation til vandområdeplaner og vandrammedirektivet kan derfor udelukkes (se afsnit 6.1.9).
Havstrategi	Alle potentielle kilder til påvirkning	Påvirkningerne vurderes i alle tilfælde at være ikke væsentlige og forekommer kun lokalt. Den grænseoverskridende påvirkning vil have en meget begrænset arealudbredelse i svensk farvand og vurderes derfor at være lille. Væsentlig grænseoverskridende påvirkning af havstrategi kan udelukkes (se afsnit 6.1.10).
Natura 2000 og Bilag IV-arter for projektet på havet	Sedimentspredning Undervandsstøj og øvrig forstyrrelse Spredning af MFS og næringsstoffer Udledning af boremudder og blow-out	Væsentlige grænseoverskridende påvirkninger af udpegningsgrundlagene i Natura 2000-områder i svensk farvand kan udelukkes. For naturtyper gælder, at påvirkninger er kortvarige, midlertidige og fuldt reversible, og uden betydning for tilstanden af naturtyperne eller deres respektive karakteristiske artssammensætning.

Påvirkning af havpattedyr vil have en meget begrænset arealudbredelse i svensk farvand og vurderes derfor at være lille. Væsentlig grænseoverskridende påvirkning af havpattedyr kan derfor udelukkes (se afsnit 6.1.11).

I alle tilfælde vil grænseoverskridende påvirkninger omfatte et mindre areal, være midlertidige og kortvarige og fuldt reversible. Der vil ikke være skade på udpegningsgrundlagene for svenske Natura 2000-områder og bevaringsmålsætningerne for områderne vurderes at kunne opretholdes ved gennemførelse af projektet i dansk farvand.

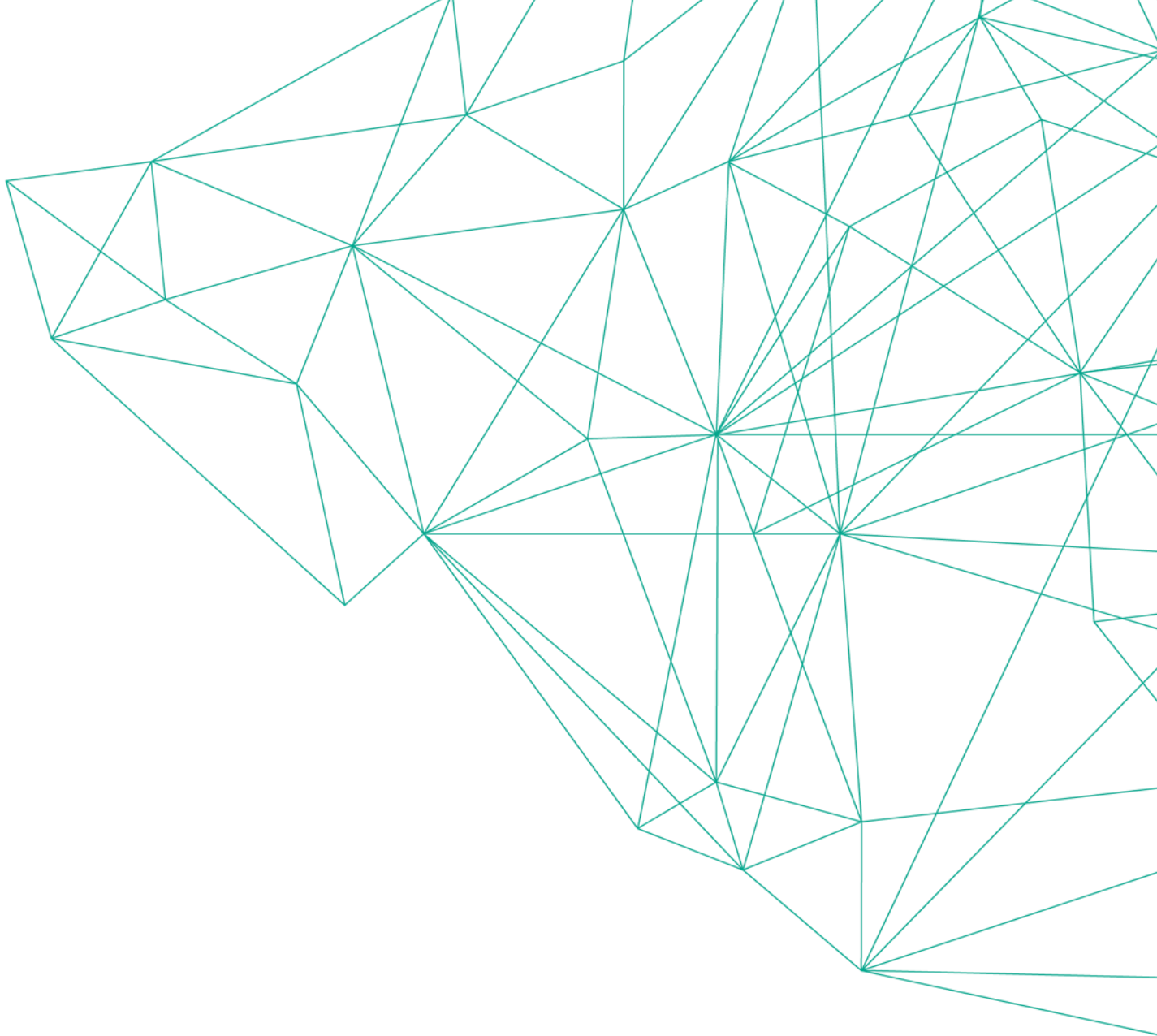
Samlet vurderes det, at Øresund 2-projektet på dansk søterritorium ikke vil medføre væsentlige grænseoverskridende påvirkninger, der kan have betydning for havmiljøet i svensk territorialfarvand. Dette gælder også kystvandet omkring Norra Öresunds kustvatten. Projektaktiviteterne på dansk søterritorium vil desuden ikke være til hinder for målopfyldelse i svenske vandområder eller hindre opretholdelse af bevaringsmålsætningerne i Natura 2000-områderne i svensk farvand. Deraf følger at den danske del af projektet heller ikke vil hindre opnåelse af god miljøtilstand i svenske havområder jf. forpligtelserne gennem Havstrategidirektivet.

7. Referencer

- Alerstram, T. (1993). *Bird migration*. Cambridge University Press.
- Andersson, M., & Johansson, A. (2012). *Akustiska miljöeffekter av svenska marinens aktiva sonarsystem. Totalförsvarets forskningsinstitut. Rapport nummer FOI-R--3504--SE*.
- Bas, A., Christiansen, F., Öztürk, B., & McIntosh, C. (2017). *The effects of marine traffic on the behaviour of Black Sea harbour porpoises (Phocoena phocoena relicta) within the Istanbul Strait, Turkey*. Plos One.
- Bernotat, D., Rogahn, S., Rickert, C., Follner, K., & Schönhofer, C. (2018). *BfN-Arbeitshilfe zur arten- und gebietsschutzrechtlichen Prüfung bei Freileitungsvorhaben*. . BfN Scripten. .
- BirdLife International. (31. 03 2015). European Red List Assessment - Marsh harrier. Hentet fra http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/Species/erlob/summarypdfs/22695344_circus_aeruginosus.pdf.
- Brandt, M., Diederichs, A., Betke, K., Matuschek, R., & Nehls, G. (2011). Responses of harbour porpoises to pile driving at the Horns Rev II offshore wind farm in the Danish North Sea. 421, 205-216. Marine Ecology Progress Series. doi:10.3354/meps08888
- Brown, L. H., Urban, E. K., & Newman, K. (1982). *The birds of Africa vol I*. Academic Press, London.
- Bureau Waardenburg. (2011). *Review of til conflict between migratory birds and electricity power grids in the african- eurasian region*. Tenth meeting of the conference of the parties, Bergen.
- D. Haas, M. N. (2005). *Protecting birds on powerlines. a practical guide on the risks to birds from electricity transmission facilities and how to minimise any such adverse effects*. Hentet fra http://birdsandpowerlines.org/cm/media/Protecting_birds_on_powerlines.pdf
- Dansk Ornitologisk Forening - Storstrøm. (2019). *Projekt Ledningsdræbte svaner ved Dybsø*. Hentet fra DOF Storstrøm: <https://www.dofstor.dk/projekter/projekt-ledningsdraebte-svaner-ved-dybso-fjord>
- Energistyrelsen. (2018). *STANDARDVILKÅR FOR FORUNDERSØGELSER TIL HAVS*.
- Energistyrelsen. (2022). *Guidelines for underwater noise, Prognosis for EIA and SEA assessments, Energistyrelsen maj 2022*.
- Energistyrelsen. (2023). *Guideline for underwater noise - Installation of impact or vibratory driven piles*.
- European Commission. (2018). *Guidance on Energy Transmission Infrastructure and EU nature legislation*. Hentet fra European Commission: <https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Energy%20guidance%20and%20EU%20Nature%20legislation.pdf>
- European Environment Agency. (01. 04 2022.). *European Environment Agency* . Hentet fra <https://nature-art12.eionet.europa.eu/article12/report?period=3&country=DE>
- Fijn, R. C. (2012). Habitat use, disturbance and collision risks for Bewicks swans *Cygnus columbianus bewickii* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62, s. 97–116.
- G. Janss, M. F. (2000). *Common crane and great bustard collision with power lines: Collision rate and risk exposure*. Hentet fra Wildlife Society Bulletin 28(3) 675-680.: https://www.researchgate.net/publication/261825661_Common_Crane_and_Great_Bustard_Collision_with_Power_Lines_Collision_Rate_and_Risk_Exposure
- GFN. (30. 09 2021). *380-kV-Leitung Klixbüll – Bundesgrenze DK, LH-13-322 Landschaftsökologisches Fachgutachten. 30.09.2021*.
- Gilles, A., Authier, M., Ramirez-Martinez, N., C., A. N., ..., & Hammond, P. S. (2023). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2022 from the SCANS-IV aerial and shipboard surveys. Final report published 29 September 2023. 64 pp. <https://tinyurl.com/3ynt6swa>.
- Grünkorn, T., & Welcker, J. (2019). *Erhebung von Grundlagendaten zur Abschätzung des Kollisionsrisikos von Uhus an Windenergieanlagen im nördlichen Schleswig-Holstein*. Husum, August 2019: BioConsult SH GmbH & Co KG.

- Jödicke K., L. H. (2018). Wirksamkeit von Vogelschutzmarkierungen an Erdseilen von Höchstspannungsfreileitungen. *NATURSCHUTZ und Landschaftsplanung*, s. 50 (8).
- L. Cardador et al. (2009). Ranging behaviour of Marsh Harriers *Circus aeruginosus* in agricultural landscapes. *Ibis* 151(4), s. 766 - 770.
- Lislevand, T. (2004). *Fugler og kraftledninger Metoder for å redusere risikoen for kollisjoner og elektrokusjon*. Norsk Ornitologisk Forening (NOF). Hentet fra <https://www.nve.no/media/2081/fugl-og-kraftledninger.pdf>
- LLUR. (12 2012). *Gänse und Schwäne in Schleswig-Holstein. Lebensraumsprüche, Bestände und Verbreitung*. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes. Schriftenreihe: LLUR SH – Natur; 21.
- LLUR. (2022). Das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR). Dataudtræk i en 30 km radius fra det danske projekt. *LANIS-SH 31/12/2021 Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein*.
- M. Liesenjohann, J. B. (2019). *Artspecifikke Virksamkeiten von Vogelschutzmarkern an Freileitungen*. Hentet fra BfN-Skripten 537 : <https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript537.pdf>
- Meltofte, H. (1993). Wader migration through Denmark: populations, non-breeding phenology, and migratory strategies. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 87:1–180.
- Meltofte, H.; Rabøl, J. (1977). Influence of the weather on the visible migration of waders at Blåvand, Western Denmark. With some notes on the geographic origin of the migration. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 71:43–63.
- MELUND. (2019). Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und Natur und Digitalisierung Schleswig-Holstein.
- Nabe-Nielsen, J., Beest, F. M., Grimm, V., Sibly, R. M., Teilmann, J., & Thompson, P. M. (2018). Predicting the impacts of anthropogenic disturbances on marine populations. *Conservation Letters*, 11(5). doi:<https://doi.org/10.1111/conl.12563>
- Naturvårdsverket. (2016). *Underlag för reglering av undervattensljud vid pålning*. Arkitektkopia. ISBN 978-91-620-6723-6.
- P. Andersen-Harild, D. B. (1973). *En foreløbig undersøgelse over fugle dræbt mod elledninger*. Hentet fra <https://pub.dof.dk/artikler/985/download/doft-67-1973-15-23-en-foreloebig-undersogelse-over-fugle-draebt-mod-elledninger>
- Ravnhøj Consult. (2020). *Notat om flyvehøjder m.v. for gæs og svaner ved fourageringstræk ved undersøgte lokaliteter i tilknytning til luftledningstrace mellem landegrænsen og Idomlund*.
- Richardson, W., Greene, C. R., Malme, C. I., & Thomson, D. H. (1995). Marine mammals and noise. *Academic Press*. San Diego.
- Russell, D., Hastie, G., Thompson, D., Janik, V., Hammond, P., Scott-Hayward, L., . . . McConnell, B. (2016). Avoidance of wind farms by harbour seals is limited to pile driving activities. *The Journal of Applied Ecology*, 53, 1642-1652.
- Science Alert. (2019). *Human Cities Are Turning Some Birds Into 'Super Colliders', And It's Killing Them*. Hentet fra <https://www.sciencealert.com/tweeting-while-flying-in-cities-might-be-deadly-for-migratory-birds>
- SDF. (2022a). *Standard Data Form Gotteskoog-Gebiet*. . Hentet fra <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=DE1119401>
- Strix. (2012). *Developing and testing the methodology for assessing and mapping the sensitivity of migratory birds to wind energy development*. Cambridge: BirdLife International.
- Søgaard et. al. (2005). Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Naturtyper og arter omfattet af EF-habitatdirektivet & fugle omfattet af EF fuglebeskyttelsesdirektivet.
- TMAP. (18. 03 2022). Datenaufbereitung aus der Datenbank des Rastvogel-Monitorings im Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. *Das Monitoring wird im Auftrag des Landesbetriebes für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz von der Schutzstation-Wattenmeer durchgeführt. Evaluierungsperiode: 1.1.2015-31.12.2020. Methode: Mittel- og maksimumværdier pr. halv måned*. Nationalparkverwaltung sowie das trilaterale Monitoringprogramm (TMAP).
- Tougaard, J. (2021). *Thresholds for behavioural responses to noise in marine mammals. Background note to revision of guidelines from the Danish Energy*. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 32 pp. Technical Report No. 225 <http://dce2.au.dk/pub/TR225.pdf>.

- Tougaard, J. (2021). *Thresholds for noise induced hearing loss in marine mammals. Background note to revision of guidelines from the Danish Energy Agency.* . Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy, 34 s. – Scientific note no. 2021|28.
- Van De Kam, J., Ens, B. J., Piers, T., & Zwarts, L. (2004). *Shorebirds: An illustrated behavioural ecology.* KNNV Publishers, Utrecht.
- VINDVAL. (2017). *RAPPORT 6740 Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss – Uppdaterad syntesrapport.* Naturvårdsverket 2017.
- Winger. (2019). *Nocturnal flight-calling behaviour predicts vulnerability to artificial light in migratory birds.* Hentet fra Proceedings of the Royal Society B: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2019.0364>
- WSP. (2025a). *Udskiftning af 400 KV kabelforbindelse under Øresund. Sedimentspredning i forbindelse med udskiftning af kabelforbindelse. Rapport til Energinet Eltransmission A/S.*
- WSP. (2025b). *FRIGIVELSE AF MILJØFARLIGE FORURENENDE STOFFER I FOR-BINDELSE MED UDSKIFTNING AF KABELFORBINDELSE. Notat til miljøkonsekvensrapport og miljøvurdering.*



ENERGINET
Eltransmission

Energinet
Tonne Kjærsvej 65
DK-7000 Fredericia

+45 70 10 22 44
info@energinet.dk
CVR-nr. 39 31 48 78

KOLOFON

Forfatter: WSP og XJRL/DNO
Dato: 22. september 2025