

Østlig Ringvej

Natura 2000 og bilag IV vurdering af geotekniske undersøgelser

A/S Øresund

Dato: 14. december 2023

Indhold

1.	Indledning.....	3
2.	Baggrund.....	4
3.	Områdebeskrivelse.....	5
4.	Aktivetsbeskrivelse.....	6
4.1	Beskrivelse af prøvetagningsudstyr.....	6
4.2	Potentielle påvirkninger fra de geotekniske undersøgelser.....	10
4.3	Tidsplan.....	10
5.	Eksisterende forhold.....	11
5.1	Natura 2000 områder.....	11
5.2	Bilag IV arter.....	20
6.	Vurdering af mulige miljøpåvirkninger på Natura 2000-områder.....	20
6.1	Høreskader - vurderingskriterier.....	20
6.2	Adfærdspåvirkning - vurderingskriterier.....	21
6.3	Undervandsstøj.....	22
7.	Vurdering af påvirkning på bilag IV-arter.....	25
8.	Kumulative påvirkninger.....	25
9.	Konklusion.....	26
10.	Referencer.....	38
<hr/>		
	Appendiks 1 Prøvetagningsområde.....	27
	Appendiks 2 Underwater noise.....	30

1. Indledning

Sund & Bælt skal i forbindelse med de indledende undersøgelser i forhold til miljøkonsekvensvurdering af Østlig Ringvej gennemføre geotekniske undersøgelser af havbunden inden for det af projektet berørte område langs tunnelens linjeføring. De geotekniske undersøgelser vil foregå efter standardiserede procedurer med udstyrspakker, der typisk anvendes til prøvetagning af havbunden og undergrunden.

Ifølge det europæiske habitatdirektiv og fuglebeskyttelsesdirektiv og den danske gennemførelse af disse kan der ikke gives tilladelse til projekter eller undersøgelser, som kan påvirke udpegningsgrundlaget for beskyttede Natura 2000-områder, eller kan påvirke den økologiske funktionalitet af bilag IV-arter og deres yngle- eller rasteområder. I forhold til Natura 2000-områder skal det belyses, om et projekt kan gennemføres, uden at dette medfører væsentlige virkninger af udpegningsgrundlaget for relevante Natura 2000-områder.

På baggrund af ovenstående skal der i forbindelse med de geotekniske undersøgelser til Østlig Ringvej foretages en konkret vurdering af påvirkningen fra de geotekniske undersøgelser på udpegningsgrundlaget for relevante marine Natura 2000-områder og bilag IV-arter.

Nærværende væsentlighedsvurdering indeholder en beskrivelse af projektet, de planlagte aktiviteter og omfanget heraf, samt en vurdering af undersøgelsens potentielle påvirkning på de relevante nærliggende marine Natura 2000-områder, udpegningsgrundlag (naturtyper og arter) samt bilag IV-arter.

2. Baggrund

EU har vedtaget to naturbeskyttelsesdirektiver, som pålægger EU's medlemslande at bevare en række arter og naturtyper, der er sjældne, truede eller karakteristiske for EU's medlemsstater. Dette sker ved at udpege særlige områder, hvor disse arter og naturtyper er beskyttede:

- EU's habitatdirektiv (Rådets direktiv nr. 92/43/1992) har til formål at bevare arter og naturtyper, der er karakteristiske, truede, sårbare eller sjældne i EU. Hver medlemsstat skal blandt andet udpege særlige bevaringsområder, der kan fungere som sikre levesteder for de naturtyper og arter, som er opført på habitatdirektivets bilag I og II. Disse områder betegnes habitatområder. Habitatdirektivet omfatter derudover en generel beskyttelse både inden for og uden for habitatområderne af de arter, som er opført på direktivets bilag IV (de såkaldte bilag IV-arter), som er strengt beskyttet i hele deres udbredelse.
- EU's fuglebeskyttelsesdirektiv (EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV 2009/147/EF) har til formål at beskytte levesteder og rasteområder for fugle, som er sjældne, truede eller følsomme over for ændringer af levesteder i EU. Hvert EU-land skal udpege områder for at beskytte fugle, der er omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivet. Disse områder benævnes fuglebeskyttelsesområder.

Naturbeskyttelsesdirektiverne er grundlaget for Natura 2000, og habitatområderne og fuglebeskyttelsesområderne udgør til sammen Natura 2000-områderne. I Natura 2000-områderne skal der sikres eller genoprettes en gunstig bevaringsstatus for de arter eller naturtyper, som området er udpeget for.

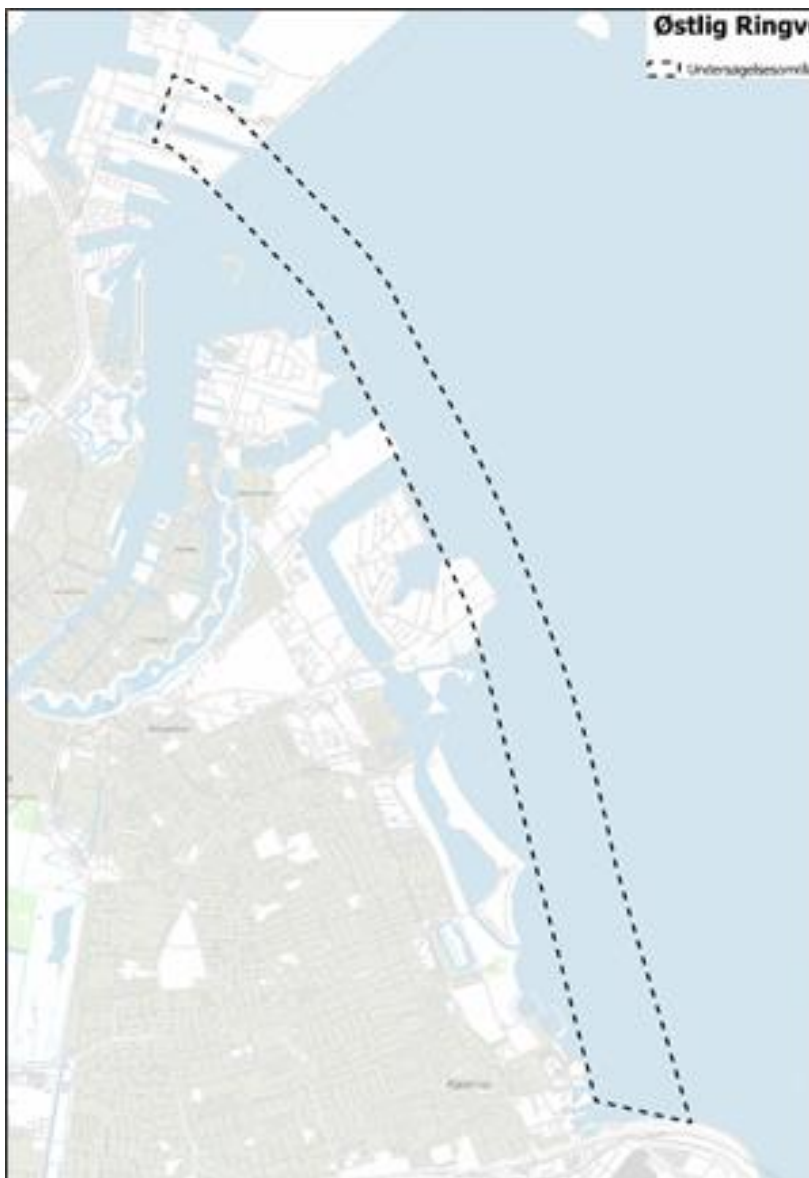
Den danske gennemførelse af naturbeskyttelsesdirektiverne findes i habitatbekendtgørelsen (BEK nr 2091 af 12/11/2021). Habitatbekendtgørelsen indeholder bl.a. udpegning af internationale naturbeskyttelsesområder og fastsætter regler for administrationen af disse områder. Bestemmelserne i de europæiske naturbeskyttelsesdirektiver er desuden også gennemført i andre danske love og bekendtgørelser.

Et hovedelement i beskyttelsen af Natura 2000-områder er, at myndighederne i deres administration og planlægning ikke må vedtage planer eller projekter, der kan skade de arter og naturtyper, som områderne er udpeget for at bevare, jf. habitatbekendtgørelsens § 6.

3. Områdebeskrivelse

Østlig Ringvej vil udgøre en forbindelse mellem Helsingørmotorvejen i nord og Øresundsmotorvejen i syd, og dermed binde det nordlige og sydlige vejnet sammen og lede trafik uden om det indre København.

Undersøgelsesområdet for de geotekniske undersøgelser på søterritoriet udgør, inkl. den del af området, som ligger inden for Lynetteholms parameter, et ca. 9,1 km langt og mellem 600 m og 740 m bredt bælte med et areal på ca. 5,8 km², se Figur 1.



Figur 1: Undersøgelsesområde for geotekniske undersøgelser for Østlig Ringvej.

Koordinater og kort for de planlagte prøvetagningspositioner er angivet i ansøgningens appendiks 1. Vanddybden er på den nordlige del, til lige forbi Prøvestenen, op til 14,5 m, medens den længere mod syd generelt er mindre end 5 m, og flere steder under 2 m.

4. Aktivitetsbeskrivelse

4.1 Beskrivelse af prøvetagningsudstyr

Undersøgelsesområdet omfatter en 200 meter bred korridor omkring centerlinjen af den forventede linjeføring samt områder i fodaftrykket fra de kommende tilslutningsanlæg. Undersøgelserne omfatter geotekniske boringer, vibrocores samt CPT (Cone Penetration Tests) af havbunden. Antallet af undersøgelsespunkter er angivet i Tabel 4.1 og et kort over prøvetagningspositionerne er vist i appendiks 1.

Tabel 4.1 Beskrivelse af forventede antal og type af geoteknisk undersøgelse. (m.u.h = meter under havbunden).

Metode	Antal	Dybde
Geotekniske boringer	40 stk.	25 (m.u.h)
Vibrocores	70 stk.	6 (m.u.h)
CPT	140 stk.	25 (m.u.h)

De marine undersøgelser udføres fra i alt fire platforme fordelt på to kerneborerigge samt to rigge hvor der udføres enten vibrocore eller CPT-prøvetagninger (dog kan der ikke udføres vibrocore og CPT-prøvetagninger samtidig). Alle 4 platforme kan være aktive på samme tidspunkt.

4.1.1 Geotekniske boringer

I undersøgelsesområdet skal der foretages ca. 40 geotekniske boringer ned til 25 m under havbunden. Boringerne vil foregå gennem et 8" foringsrør, som presses/roteres med ned efterhånden som der bores. Der bores med snegl til kalken, hvorefter der skiftes over til kerneboring. Al opboring af materialer, prøver, geofysiske tests osv. foregår igennem foringsrøret, hvilket begrænser sedimentspild. En geoteknisk boring tager typisk op til 3 dage at gennemføre. Heraf er størstedelen anstilling, mobilisering af jack-up pram mv., og kun relativt få timer består af aktiv boring.

Boringerne udføres fra en "jack-up pram" (Figur 2). Prammen slæbes ud til borestedet, hvor de 4 ben sættes på havbunden og prammen hæves op så den danner en stabil platform, der ikke påvirkes af bølger. Boringen udføres fra en borerig placeret på prammen.

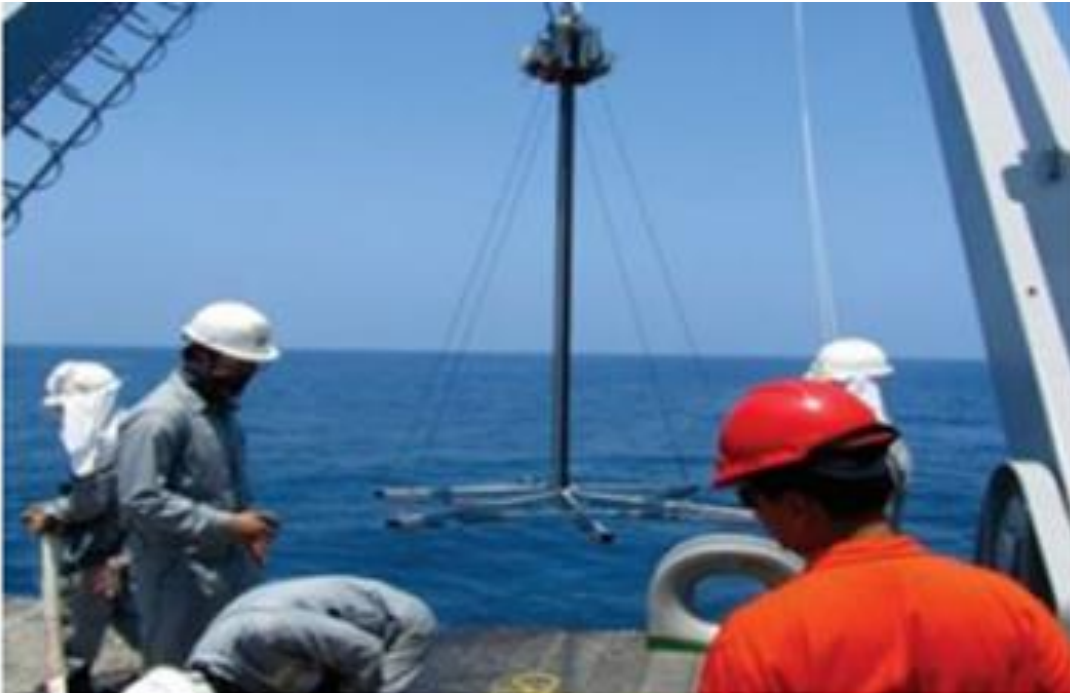


Figur 2: Geoteknisk boring fra Jack-up pram. Prammen 4 ben sættes på havbunden, hvorefter prammen hæves op så den står stabilt, upåvirket af bølger og strøm. Boreværk monteret på lastbil midt i billedet. Ud over boreværket er prammen udstyret med containers til vandrensning, mand-skabsskure, strømforsyning mv. Københavns Nordhavn august 2023.

4.1.2 Vibrocores

I undersøgelsesområdet skal der foretages ca. 70 vibrocore-boringer ned til 6 m under havbunden. Vibrocore fungerer ved, at et op til 6 m langt, hult stålrør (sonden) med en indre plasticliner vibreres ned i havbunden. Vibratoren er monteret på toppen af stålrøret i en ramme, som sænkes ned på havbunden hvorefter røret vibreres ned (Figur 3). Når den ønskede dybde er nået, lukker en klap i bunden af røret hvorefter rør og ramme trækkes op med en kran. Stålrøret har en diameter på ca. 100 mm.

Varigheden af en enkelt vibrocore-test på 6 m er oplyst til ca. 2,5 timer, hvoraf ca. 30 minutter vil være med aktiv nedvibrering af sonden.



Figur 3: Eksempel på vibrocore monteret i ramme. Opstillingen sænkes ned på havbunden med en kran. Stålrøret vibreres ned af vibratoren, som ses monteret på toppen af stålrøret. Stålrøret har en klap i bunden, som lukkes når røret trækkes op af kranen. Ofte har stålrøret en indvendig foring af plast, som gør det lettere at tage prøvekernen ud. Det findes mange varianter af vibrocores. Foto og type ukendt (foto er taget fra google).

4.1.3 Cone Penetration Test (CPT)

I undersøgelsesområdet skal der foretages ca. 140 cone penetration tests (CPT) ned til 25 m under havbunden. Ved CPT måles modstand, friktion og porevandtryk af sedimentet ned til den ønskede dybde under havbundsoverfladen. Det foregår ved, at en stålsonde med konisk spids og cylinderformet kappe, presses og/eller vibreres med hydraulisk kraft, ned i sedimentet via en fikseret ramme, som er placeret på havbunden på den lokalitet, som skal undersøges. For de planlagte undersøgelser er det oplyst at nedpresningen vil ske via hydraulisk pres, uden vibrering. Figur 4 viser et eksempel på CPT-udstyr. Stålrøret har en diameter op til ca. 60 mm alt efter fabrikat og model. CPT presses ned med en hastighed på ca. 20 mm/s, hvilket svarer til, at nedpresning til 25 m tager 20-25 minutter.



Figur 4: CPT-sonde. Under nedpresningen måles en række parametre, som giver data om geologien. Det orange lag under sondens spids er et filter, der anvendes til måling af trykforhold i geologiske lag, som er en af de mange parametre der kan måles med metoden. Foto: Fra GEO præsentation (hentet på google).

4.2 Potentielle påvirkninger fra de geotekniske undersøgelser

Noget af det udstyr, som skal anvendes, udsender undervandsstøj i niveauer, der kan påvirke marine pattedyr negativt. Der er derfor udført en screening af de foreslåede udstyrstyper (se appendix 2). For udstyr, hvor det ikke umiddelbart kan udelukkes, at det udsender undervandsstøjniveauer, som kan have en negativ påvirkning på det marine liv (særligt havpattedyr) er der udført estimater af påvirkningsafstande, som vurderinger i afsnit 6 baseres på.

Ud over undervandsstøj fra udstyret vil der forekomme en fysisk påvirkning af havbunden på prøvetagningslokaliteterne samt eventuelt sedimentspild i forbindelse med prøvetagningen. Baseret på prøvetagningernes omfang vil den fysiske påvirkning af havbunden og sedimentspild være meget begrænset og lokalt. Afstanden til nærmeste marine Natura 2000-område er 2,6 km (se Afsnit 5.1) Grundet den lokale og begrænsede påvirkning fra fysisk forstyrrelse af havbunden i forbindelse med de geotekniske undersøgelser kan det udelukkes, at Natura 2000-områder med marine habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget vil blive påvirket og påvirkning fra fysisk forstyrrelse af havbunden beskrives derfor ikke yderligere.

4.3 Tidsplan

De marine geotekniske undersøgelser planlægges gennemført på 95 fulde feltdage. For detaljer om de enkelte prøvetagninger se Tabel 4.1.

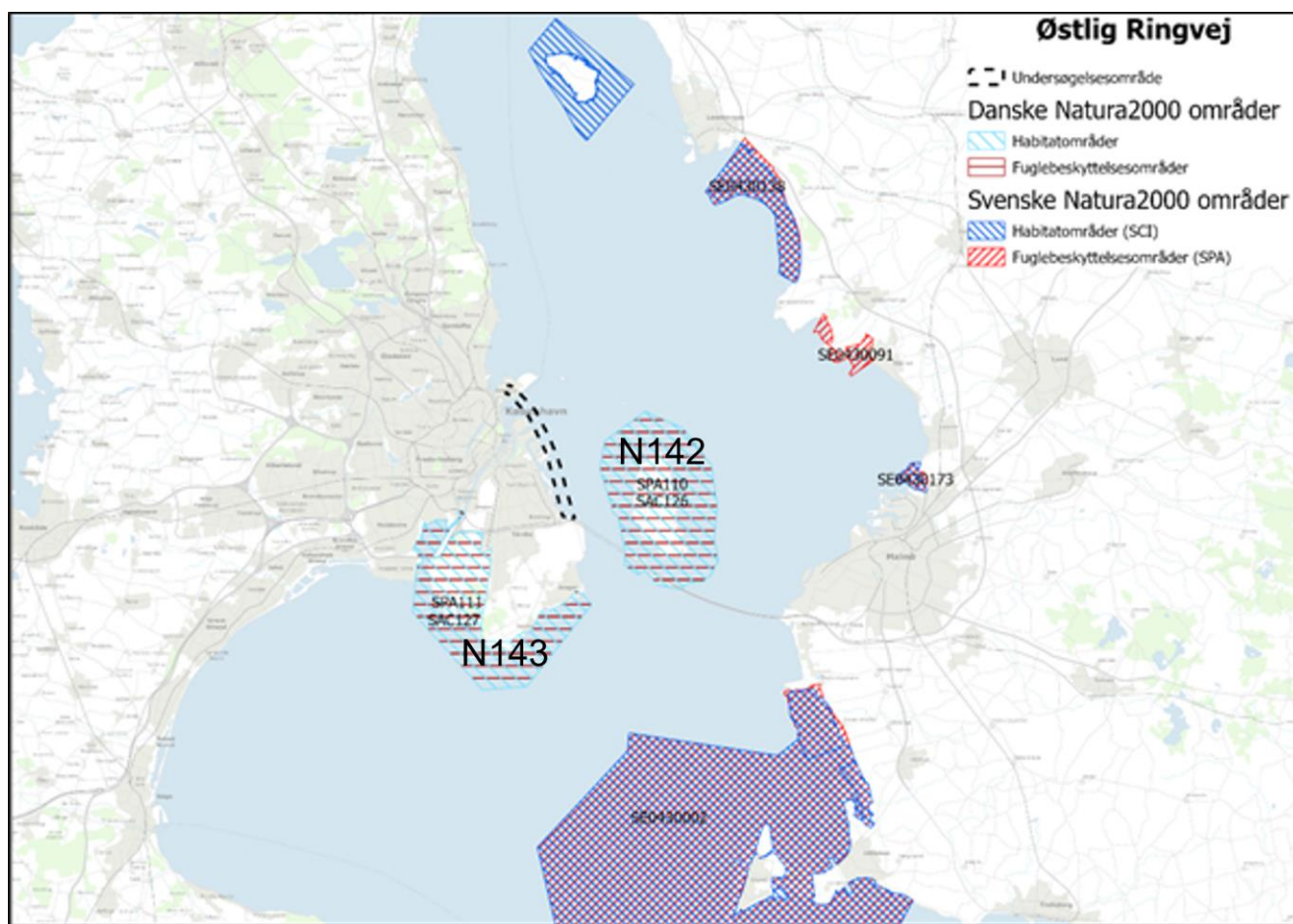
Tabel 4.1: Oversigt over feltarbejde.

Feltarbejde	Dage
Mobilisering	2
Kerneboringer 1	52
Kerneboringer 2	44
Vibrocore	37
CPT	50

5. Eksisterende forhold

5.1 Natura 2000 områder

Natura 2000-områder er beskyttede naturområder i EU. Natura 2000 er betegnelsen for det udpegede økologiske netværk af habitatområder og fuglebeskyttelsesområder i EU. For hvert Natura 2000-område er der en liste – det såkaldte udpegningsgrundlag - med naturtyper, arter og fugle, som det enkelte område er udpeget for at beskytte. Formålet med Natura 2000-netværket er at sikre gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som er på udpegningsgrundlaget for de enkelte Natura 2000-områder. Områderne skal bevare og beskytte naturtyper og vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene. I Øresund nær undersøgelsesområdet ligger flere danske og svenske Natura 2000 områder, jf. Figur 5.



Figur 5: Natura 2000 områder i nærhed af undersøgelsesområdet for den geotekniske forundersøgelse.

I gennemgangen af de nærliggende Natura 2000-områder er der taget stilling til, hvilke dele af udpegningsgrundlaget for de enkelte Natura 2000-områder, der potentielt kan påvirkes væsentligt af de geotekniske undersøgelser. Baseret på målinger af det geotekniske udstyr (se afsnit 6.3) er den primære påvirkning fra de geotekniske forundersøgelser undervandsstøj fra opmålingsudstyret samt undersøgelsesfartøjet.

I Tabel 5.1 er afstanden fra undersøgelsesområdet for de geotekniske undersøgelser til de nærmeste Natura 2000-områder angivet. Desuden er det marine udpegningsgrundlag angivet.

Tabel 5.1 Afstand mellem undersøgelsesområdet og nærliggende danske og svenske Natura 2000 områder.

Natura 2000	Marint udpegningsgrundlag	Afstand til undersøgelsesområde (minimumsafstand)
N142 Saltholm og omliggende farvand	Naturtyper: 1110, 1150, 1160, 1170 Arter: Spættet sæl, Gråsæl, marsvin, Fugle	ca. 2,6 km
N143 Vestamager og havet syd for	Naturtyper: 1110, 1150, 1160 Arter: Fugle	ca. 4,9 km
SE0430091 Löddeåns mynning	Fugle	> 15 km
SE0430138 Lundåkrabukten	Fugle	> 15 km
SE0430148 Lommabukten	Naturtyper: 1110, 1130, 1140 Arter: ingen	> 15 km
SE0430149 Tygelsjö-Gessie	Naturtyper: 1110, 1140, 1170 Arter: ingen	> 15 km
SE0430150 Vellinge ångar	Naturtyper: 1140, 1150 Arter: ingen	> 15 km
SE0430173 Lommaområdet	Fugle	> 15 km
SE0430002 Falsterbo-Foteviken	Fugle	> 15 km
SE0430095 Falsterbohalvön	Naturtyper: 1110, 1140, 1150, 1170 Arter: Spættet sæl, Gråsæl	> 15 km
SE0430162 Saxåns mynning-Järavallen	Naturtyper: 1110, 1130, 1140, 1170 Arter: ingen	> 15 km
SE0430183 Havet kring Ven	Naturtyper: 1110, 1170 Arter: Gråsæl, Marsvin	> 15 km

Det nærmeste Natura 2000-område nr. 142 "Saltholm og omliggende hav" omfatter Habitatområde 126 og Fuglebeskyttelsesområde 110. Den korteste afstand mellem undersøgelsesområdet og Natura 2000 området er ca. 2,6 km.

Spættet sæl, gråsæl og marsvin er alle på udpegningsgrundlaget for det beskyttede område, og en væsentlig påvirkning af disse arter kan ikke på forhånd udelukkes.

Den korteste afstand mellem Natura 2000-område nr. 143 "Vestamager og havet syd for" og undersøgelsesområdet er ca. 4,9 km syd. Det beskyttede område har marine habitatnaturtyper samt en række af fuglearter på udpegningsgrundlaget (Miljøstyrelsen, 2021a). Der er ingen havpattedyr på udpegningsgrundlaget. Baseret på udpegningsgrundlaget samt at der er land mellem undersøgelsesområdet og Natura 2000-området, vurderes det, at undervandsstøjen fra undersøgelserne ikke vil påvirke udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 143 væsentligt.

De resterende nærliggende Natura 2000-områder (SE0430091, SE0430138, SE0430148, SE0430149, SE0430150, SE0430173, SE0430002, SE0430095, SE0430162 og SE0430183) er beliggende i en afstand på mere end 15 km til undersøgelsesområdet (se Tabel 5.1). Fugle og havpattedyr på udpegningsgrundlagene for disse Natura 2000-områder vur-

deres ikke at blive væsentlig påvirkede af fysisk forstyrrelse fra undersøgelsesfartøjet, samt af undervandslyd i forbindelse med de geotekniske undersøgelser. Vurderingen er baseret på den store afstand fra undersøgelsesområdet til Natura 2000-områdene samt varigheden og omfanget af undervandsstøjudbredelsen.

Nærværende væsentlighedsvurdering omfatter derfor kun vurdering af påvirkninger fra de geotekniske undersøgelser på Natura 2000 område nr. 142.

5.1.1 Natura 2000-område nr. 142: Saltholm og omliggende farvand

Natura 2000-område nr. 142 består af habitatområde nr. 126: Saltholm og omliggende hav og fuglebeskyttelsesområde nr. 110: Saltholm og omkringliggende hav. Området er udpeget for at beskytte de store, sammenhængende arealer af strandenge og lavvandede havområder samt de dertil knyttede bestande af yngle- og trækfugle samt spættet sæl, gråsæl og marsvin (Miljøstyrelsen, 2021b). Området har et samlet areal på 7.256 ha, hvoraf 5.434 ha er marint.

Udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. 126 og fuglebeskyttelsesområde nr. 110 fremgår af Figur 6.

Udpegningsgrundlag for Habitatområde nr. 126		
Naturtyper:	Sandbanke (1110)	Lagune* (1150)
	Bugt (1160)	Rev (1170)
	Enårig strandengsvegetation (1310)	Strandeng (1330)
	Kalkoverdrev* (6210)	
Arter:	Gråsæl (1364)	Spættet sæl (1365)
	Marsvin (1351)	

Udpegningsgrundlag for Fuglebeskyttelsesområde nr. 110		
Fugle:	Skarv (T)	Knopsvane (T)
	Grågås (T)	Bramgås (TY)
	Skeand (T)	Pibeand (T)
	Krikand (T)	Edderfugl (Y)
	Havørn (T)	Rørhøg (Y)
	Vandrefalk (T)	Klyde (Y)
	Hjejle (T)	Almindelig ryle (Y)
	Brushane (Y)	Dværgterne (Y)
	Fjordterne (Y)	Havterne (Y)
	Rovterne (Y)	Mosehornugle (Y)

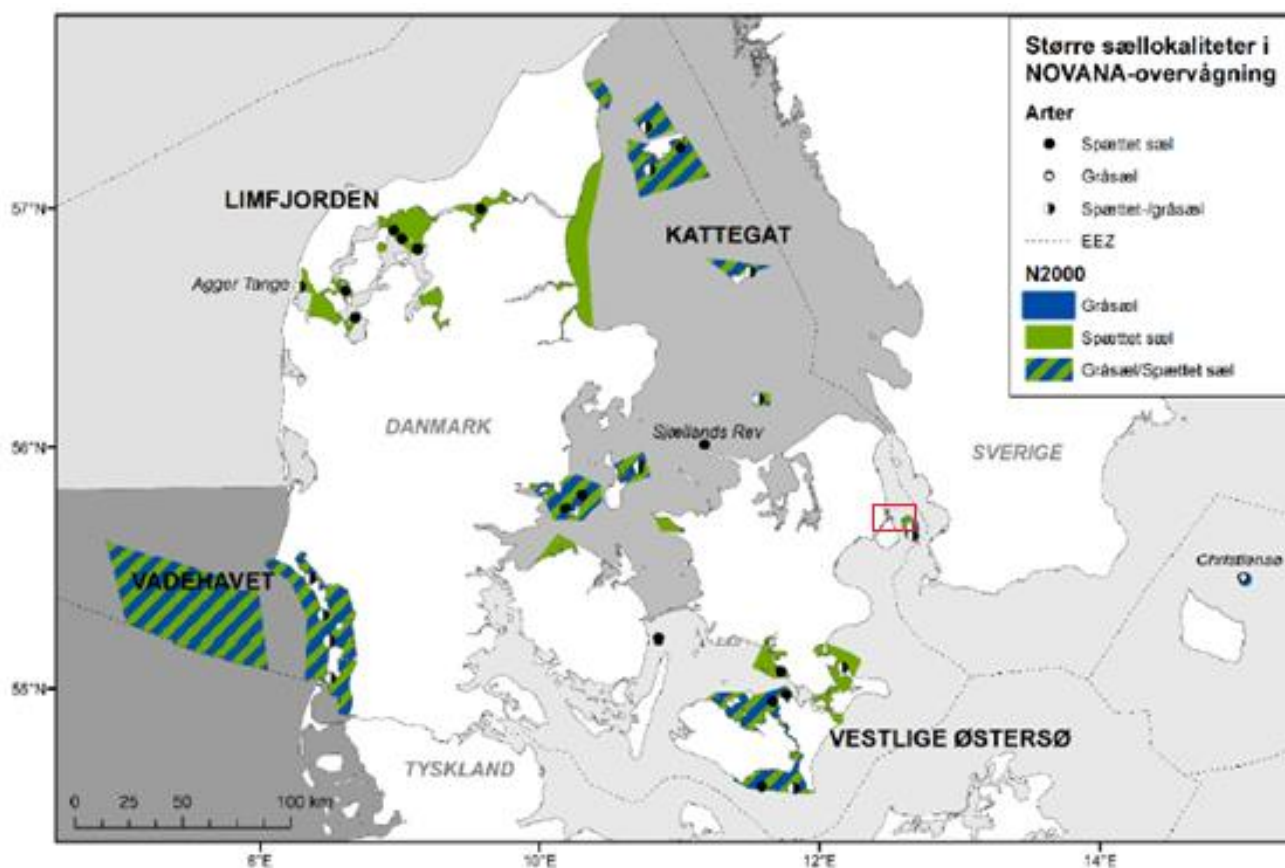
Figur 6: Udpegningsgrundlag for habitatområde nr. 126 og fuglebeskyttelsesområde nr. 110, der udgør Natura 2000-område nr. 142. Tal i parentes henviser til talkoder benyttet for habitatnaturtyper og arter fra habitatdirektivets bilag 1 og 2. "T"=trækfugle og "Y"=yngefugle (Miljøstyrelsen, 2021b).

Det kan ikke udelukkes, at enkelte af de fugle på udpegningsgrundlaget, der lever i tilknytning til havet, vil kunne findes i eller i nærheden af undersøgelsesområdet, men undersøgelsesområdet vurderes ikke at være særligt egnet for fugle, da der forekommer en del skibstrafik og rekreative aktiviteter i området. Fuglene vil desuden kunne søge til andre nærliggende områder i den kortvarige periode, hvor prøvetagningen finder sted. Dette understøttes yderligere af afstanden mellem det kystnære undersøgelsesområde og Natura 2000-område nr. 142. Påvirkning af fugle kan på dette grundlag udelukkes, og fugle behandles derfor ikke yderligere i det følgende.

Både spættet sæl, grå sæl og marsvin er på udpegningsgrundlaget for habitatområde nr. 126. I det følgende er der foretaget en kortfattet beskrivelse af de tre havpattedyr, deres forekomst generelt og inden for habitatområdet, bevaringsstatus samt de målsætninger, der er gældende for de enkelte arter.

5.1.1.1 Sæler

Sæler i Danmark omfatter henholdsvis den spættede sæl og gråsælen. Begge arter bliver overvåget gennem det nationale overvågningsprogram NOVANA (NOVANA, 2021a; NOVANA, 2021b). Figur 7 viser større sællokalteter i Danmark samt Natura 2000-områder, som har gråsæl og/eller spættet sæl på udpegningsgrundlaget.



Figur 7: Kort over Natura 2000-områder for spættet sæl og gråsæl i danske farvande. Større kolonier med spættet sæl og lokaliteter, hvor der fast observeres gråsæler, er vist med henholdsvis hvide og sorte cirkler eller en hvid/sort kombination, hvis både spættet sæl og gråsæl findes på samme lokalitet. De grå nuancer indikerer de fire forvaltningsområder (Limfjorden, Vadehavet, Kattegat og vestlige Østersø) for spættet sæl i Danmark. (NOVANA, 2021b). Den røde firkant indikerer undersøgelsesområdet.

I forhold til undersøgelsesområdet for de geotekniske undersøgelser er de nærmeste hvilepladser for spættet sæl og gråsæl beliggende på Saltholm indenfor Natura 2000-område nr. 142: Saltholm og omkringliggende farvand. Sælkolonien er beliggende på den sydøstlige del af Saltholm (Miljøstyrelsen, 2021b) i en afstand af ca. 7 km fra undersøgelsesområdet.

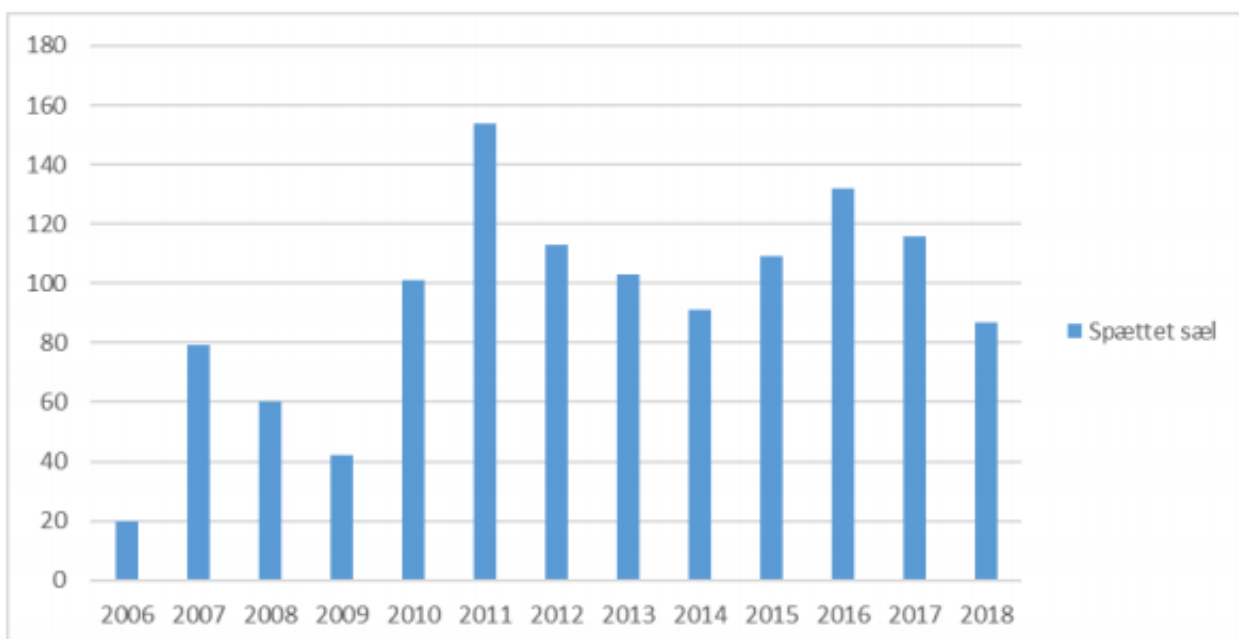
5.1.1.1.1 Spættet sæl

Spættet sæl er udbredt langs kyster på hele den nordlige halvkugle i den tempererede og subarktiske zone (Teilmann & Galatius., 2018). Udbredelsen i det nordøstlige Atlanterhav strækker sig fra De britiske Øer over Island op til Svalbard og Barentshavet og fra Nordsøen ind i den sydlige Østersø. I de danske farvande er spættet sæl vidt udbredt (Søgaard, et al., 2018).

Spættet sæl anvender specifikke hvilepladser, når de går på land for at hvile, fælde og føde deres unger. Da hvilepladserne er vigtige for bl.a. pelsskifte og fødsel af unger, fouragerer sælerne primært i de kystnære områder og opholder sig ofte i en radius af 50 km fra hvilepladsen (McConnell, Lonergan, & Dietz, 2012). De kan dog bevæge sig over store afstande, som kan være op til 250 km fra deres hvilesteder (Dietz, Teilmann, Andersen, & Rigét, 2013). Den spættede sæl føder unger på land i maj-juni, hvor ungen fra fødslen kan følge med sin mor i vandet. De anvender hvilepladsen til diegivning i den første måned, hvorefter ungen må klare sig selv. I perioden juli-august fælder sælerne, og de er i denne periode afhængige af ro på deres hvileplads (Kyhn, et al., 2021). Spættede sæler er mest sårbare omkring hvilepladserne i perioden 1. maj til 1. september.

Bestanden af spættet sæl i Danmark er opdelt i fire forvaltningsområder/populationer: Vadehavet, centrale Limfjord, Kattegat og den vestlige Østersø. De spættede sæler, som forekommer i habitatområde nr. 126, tilhører med stor sandsynlighed populationen i den Vestlige Østersø, som er estimeret til at bestå af ca. 1.700 individer (Galatius, 2017). Spættet sæl har en større koloni på Saltholm.

I habitatområde nr. 126 fælder og yngler spættet sæl på det sydlige Saltholm og småøerne Svaneklapperne syd herfor. Siden 2010 har forekomsten på Saltholm været forholdsvis stabil med omkring 100-120 sæler på hvilepladserne de fleste år. Den højeste registrering er på 154 sæler i 2011, og det laveste antal i perioden er på 87 sæler i 2018. Det forholdsvis lave antal i 2018 er dog stadig højere end årene før 2010 (se Figur 8). Udviklingen med en stigning først i perioden og efterfølgende stagnering følger den nationale tendens. Dette kan være et tegn på, at bestanden er ved at nå en stabilisering omkring miljøets bæreevne (Miljøstyrelsen, 2021b). Der er i basisanalysen ikke nævnt, hvorvidt der fødes unger på Svaneklapperne, men ifølge DCE er der meget stor sandsynlighed for, at der fødes spættede sæler indenfor habitatområde nr. 126 (DCE, 2020).



Figur 8: Udvikling i det årlige maksimale antal sæler på hvilepladserne på Saltholm og småøerne Svaneklapperne syd herfor i perioden 2006-2018 baseret på NOVANA-overvågning (Miljøstyrelsen, 2021b).

Man har ikke detaljeret viden om, hvor de spættede sæler, der holder til ved Saltholm, fouragerer. Det forventes, at sælerne ved Saltholmen fouragerer på stenrevne i selve Natura 2000-området, samt at de benytter farvandet nord for Saltholmen, hvor der findes stenrev, der ofte rummer en rig biodiversitet og dermed gode fourageringsmulighe-

der. Det forventes også, at sælerne benytter området syd for undersøgelsesområdet samt området syd for Måklappen, et naturreservat på Sveriges sydvest spids. Undersøgelsesområdet er meget kystnært med lave dybde-forhold, og det vurderes ikke, at området er særlig egnet for sælerne ved Saltholm.

I den marine atlantiske region (Vestlige Østersø), som sælerne i habitatområde nr. 126 tilhører, er bevaringsstatus for spættet sæl vurderet til at være gunstig, og bestands-udviklingen er vurderet som stigende (Fredshavn, et al., 2019). Spættede sæler er vurderet som *ikke truet* på den danske Rødliste (Moeslund et al., , 2019). Der er ikke angivet konkrete målsætninger for spættet sæl i Natura 2000-plan for 2022-27, men for alle naturtyper og arter er målsætningen, at de på sigt skal opnå gunstig bevaringsstatus (Miljøstyrelsen, 2021c)

5.1.1.1.2 Gråsæl

Gråsælen er udbredt i de tempererede og subarktiske dele af Nordatlanten (Bowen, 2016). På baggrund af genetiske undersøgelser er gråsælen opdelt i tre delbestande ved hhv. 1) Nordamerikas østkyst, 2) omkring De britiske Øer, Island, den norske kyst og i Nordsøen, og 3) i Østersøen (Fietz, et al., 2016; Graves, et al., 2008). Gråsælen genindvandrede til de danske farvande omkring år 2000. Den forekommer nu regelmæssigt og med stigende antal i Vadehavet, Kattegat og Østersøen (Søgaard, et al., 2018). Ligesom spættet sæl er gråsælen knyttet til de kystnære farvande, hvor der er rigeligt med føde og uforstyrrede hvile-/og ynglepladser (Galatius, 2017). Men i modsætning til de spættede sæler migrerer (og fouragerer) gråsælerne over betydeligt større afstande. Baseret på satellit-data er det eksempelvis estimeret, at gråsæler ved Rødsand har en homerange (det område, det enkelte individ bevæger sig indenfor) på gennemsnitlig 51.221 km², hvilket er 130 gange større end den estimerede homerange for spættet sæl på samme lokation (Dietz, Teilmann, Henriksen, & Laidre, 2003).

Gråsæler anvender hvilepladser året rundt, men særligt når de føder deres unger, under parring og når de fælder. De nærmeste hvilepladser er i den vestlige Østersø (NOVANA, 2021b; NOVANA, 2021a). Gråsæler bevæger sig langt omkring for at fouragere og anvender ikke nødvendigvis samme hvileplads til fødsel som resten af året (Kyhn, et al., 2021).

Gråsæler er mest sårbare, når de føder deres unger, under parring og i fældningsperioden. Hunsælen føder én unge på et uforstyrret sted og giver die til ungen i tre uger, hvorefter ungen forlades og ligger i op til nogle uger endnu, før den går i vandet. Der er risiko for, at moderen forlader ungen, eller ungen går i vandet og dør af kulde (hvis den endnu ikke har skiftet til den vandskyende pels), hvis der forekommer en forstyrrelse af mor og unge i diegivningsperioden. Østersøbestanden føder unger i februar-marts, parringen finder sted efter dieperioden på ca. 3 uger, og fældningsperioden forekommer i Østersøen fra maj-juni (Søgaard, et al., 2018).

Gråsæler fra Østersøpopulationen er mest sårbare omkring deres hvilepladser i perioderne februar-marts og maj-juni (Kyhn, et al., 2021).

I modsætning til spættede sæler raster gråsæl kun fåtalligt og sporadisk på ø-rækken Svaneklapperne og de mange store sten omkring det sydlige Saltholm. Gråsæler er inden for de seneste 13 år udelukkende registreret i 2016 med otte individer. Før da blev der talt fem gråsæler i 2005. Det er derfor ikke muligt at sige noget om gråsælens bestandsudvikling for dette område (Sveggard & Teilmann, 2018).

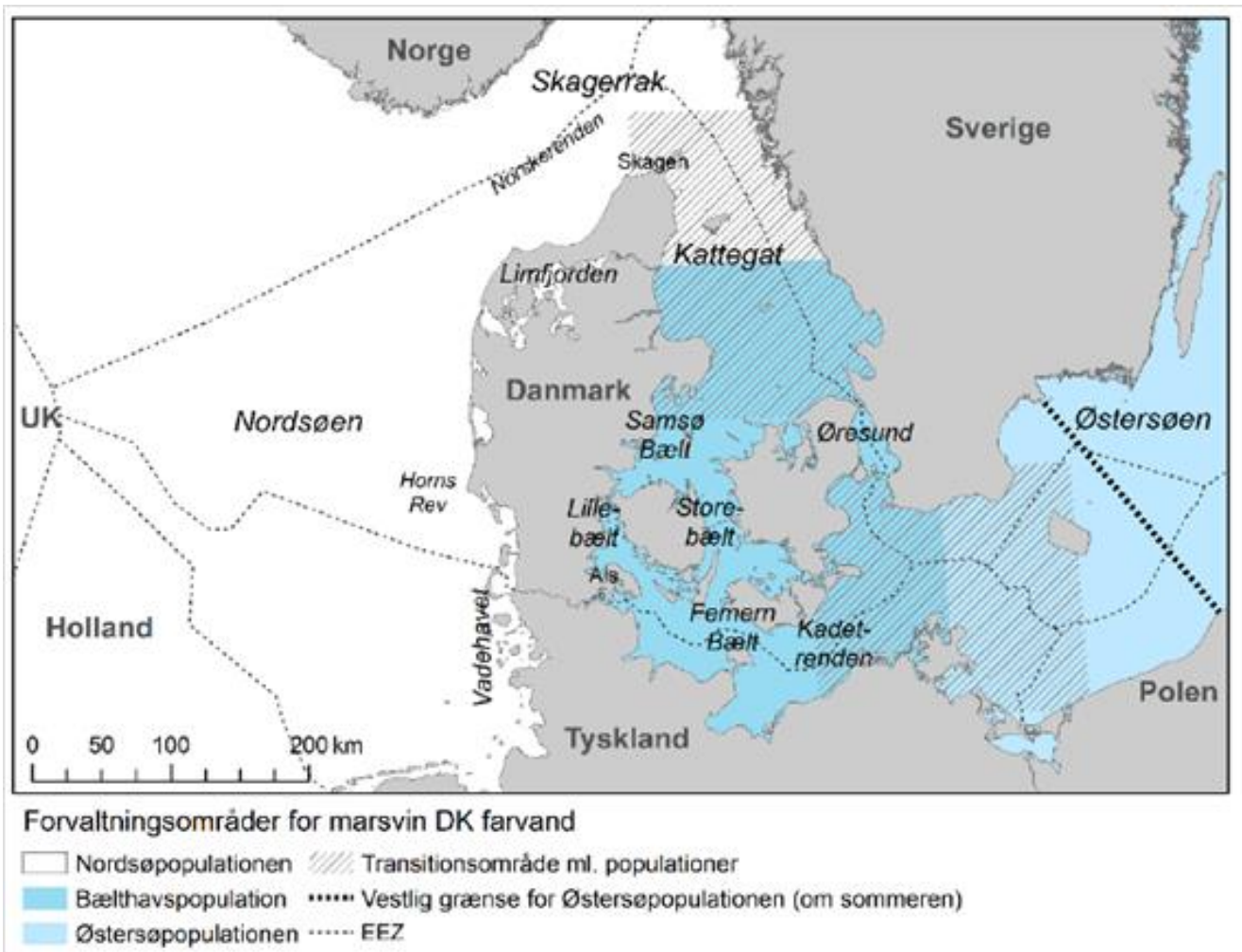
I den marine atlantiske region (Østersøen), som gråsælerne i habitatområde nr. 126 tilhører, er bevaringsstatus for gråsæl vurderet som stærkt ugunstig, men bestandsudviklingen er stigende (Fredshavn, et al., 2019) og gråsæler er på den danske Rødliste vurderet som *sårbar* (VU) (Moeslund et al., , 2019). Der er ikke angivet konkrete målsætninger for

gråsæl i Natura 2000-plan for 2022-27, men for alle naturtyper og arter er målsætningen, at de på sigt skal opnå gunstig bevaringsstatus (Miljøstyrelsen, 2021c).

5.1.1.2 Marsvin

Marsvin er opdelt i tre populationer/forvaltningsenheder: Nordsø-, Østersø- og Bælthavspopulationerne (Galatius, Kinze, & Teilmann., 2012; Sveegard & Teilmann, 2018; Wiemann, et al., 2010) (se Figur 9). Marsvin i Øresund og inden for habitatområde nr. 126 tilhører bælthavspopulationen. Dog er habitatområdet placeret lige nord for transitionsområdet for østersøpopulationen af marsvin, og det kan derfor ikke helt udelukkes, at der kan forekomme enkelte individer fra østersøpopulationen i habitatområdet, selvom der er meget lav sandsynlighed for, at de vil forekomme i området.

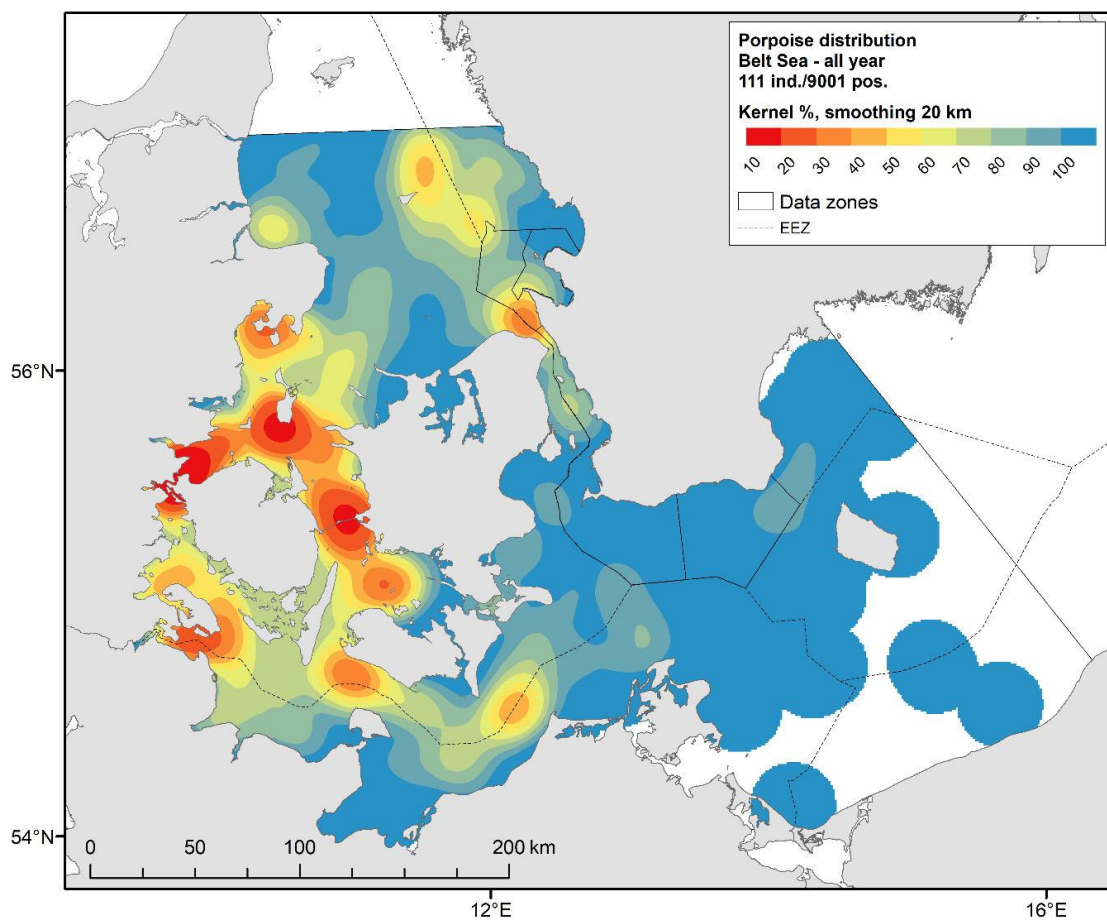
Bælthavspopulationen af marsvin er optalt 6 gange i forbindelse med SCANS-optællingerne og den absolutte bestandsstørrelse er estimeret. Baseret på optællingerne udført i 2012 og 2016 ses der ingen signifikant forskel i populationsstørrelsen, som er estimeret til at være på godt 42.000 marsvin (Sveegaard, Nabe-Nielsen, & Teilmann, 2018). I 2020 blev Bælthavspopulationen igen optalt i mini-SCANS II-projektet. I denne optælling estimeredes populationsstørrelsen til kun ca. 17.000 marsvin (Unger et al 2021). I 2022 blev SCANS IV gennemført og baseret på denne optælling blev populationen estimeret til at bestå af kun 14.403 i marsvin, hvilket understøtter den faldende tendens i antal af marsvin, som blev observeret under tællingen i 2020 (Gilles, et al., 2023). Populationen vurderes af IUCN stadig som værende "ikke truet" (IUCN, 2020). Men baseret på den faldende tendens i bestandsstørrelse vurderes populationen af HELCOM til ikke at opnå god miljøstatus (HELCOM, 2023).



Figur 9: Kort over forvaltningsområderne for de tre populationer af marsvin i danske farvande og nabolande. Stiplede linjer viser nationalgrænserne (EEZ). Skraverede områder indikerer transitionsområder mellem de tre populationer (Sveggard & Teilmann, 2018).

Ud fra data fra satellitsenderne, som blev påsat 111 marsvin i tidsperioden 1997-2021, har Teilmann et al. (2022) modeleret udbredelsen af marsvin i bæltthavsforvaltningsområdet.

Baseret på de seneste analyser af udbredelsen af bæltthavspopulationen af marsvin (Figur 10) vurderes undersøgelsesområdet for de geotekniske undersøgelser ikke at være et vigtigt område for marsvin.



Figur 10: Udbredelse af satellitmærkede marsvin i bæltshavsforvaltnings-området analyseret som Kernel-tætheder. Rød viser høj kernel-tæthed, mens blå viser lav kernel-tæthed (Teilmann, Dietz, & Sveegaard, 2022).

Den sårbare periode dækker hele året for Bæltshavspopulationen af marsvin (Teilmann, Larsen, & Desportes, 2007). De nyfødte marsvinekalve er sammen med deres mor i de første 10-11 levemåned (Lockyer & Kinze., 2003; Teilmann, Larsen, & Desportes, 2007), hvor de dier og langsomt skal lære at klare sig selv.

Bæltshavsmarsvin føder deres unger i april til september (Lockyer & Kinze., 2003), og antallet af nyfødte kalve stiger fra maj til juni og toppe i juli/august (Kinze, 1990). Således vurderes den mest sårbare periode at være yngleperioden fra april til september.

Der er ikke angivet konkrete målsætninger for marsvin i Natura 2000-plan for 2022-27, men for alle naturtyper og arter er målsætningen, at de på sigt skal opnå gunstig bevaringsstatus (Miljøstyrelsen, 2021c).

5.2 Bilag IV arter

Habitatdirektivets bilag IV indeholder en liste over udvalgte dyre- og plantearter, som medlemslandene er forpligtet til at beskytte generelt, både inden for og uden for Natura 2000-områderne. Der må ikke gives tilladelse til projekter eller vedtages planer m.v., der forsætligt vil forstyrre de dyrearter, der er nævnt i habitatdirektivets bilag IV. Ifølge vejledningen til habitatbekendtgørelsen (Miljøstyrelsen, 2020b) gælder følgende :

- Der må ikke gives tilladelse til projekter eller vedtages planer m.v., der kan beskadige eller ødelægge yngle- eller rasteområder for de såkaldte bilag IV-dyrearter i deres naturlige udbredelsesområder.
- Ved vurderingen kan anvendes princippet om økologisk funktionalitet (en bred økologisk betragtning) af yngle- eller rasteområder.
- Der må ikke gives tilladelse til projekter eller vedtages planer, der kan ødelægge bilag IV-plantearter.
- Beskyttelsen kan kun fraviges i helt særlige tilfælde.

Ifølge habitatbekendtgørelsens § 10 er det ikke tilladt at gennemføre planer eller projekter, hvor der kan ske en forringelse eller ødelæggelse af et yngle- eller rasteområdes økologiske funktionalitet, og Ifølge habitatdirektivets artikel 12 er det ikke tilladt forsætligt at forstyrre bilag IV-arter i deres naturlige udbredelsesområde, i særdeleshed i perioder, hvor dyrene yngler, udviser yngelpleje, overvintrer eller migrerer. Forudsætningen er, at den økologiske funktionalitet af et yngle- eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil. Med økologisk funktionalitet menes de vilkår, som et yngle- og rasteområde kan tilbyde en bestand af en art. Den økologiske funktionalitet er således medvirkende til at sikre forekomsten af yngle- og rasteområder, som arten er afhængig af.

Den bilag IV-art, der vurderes at være relevante i forhold til de geotekniske undersøgelser, er marsvin. Marsvin er den mest almindelige hvalart i Danmark og den eneste hvalart, som med sikkerhed yngler i danske farvande. Arten kan ses året rundt i danske farvande og forekommer også omkring undersøgelsesområdet. Marsvinet er den eneste marine bilag IV-art, som med en vis sandsynlighed færdes i selve projektområdet og som kan være følsom over for påvirkninger fra de geotekniske undersøgelser.

Marsvin er beskrevet i afsnit 5.1.1.2 som en del af udpegningsgrundlaget for Natura 2000 område 142.

6. Vurdering af mulige miljøpåvirkninger på Natura 2000-områder

Undervandsstøj kan potentielt medføre negative påvirkninger af de relevante arter på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 142. Som beskrevet i kapitel 5 drejer dette sig om spættet sæl, gråsæl og marsvin. I det følgende gennemgås de fastsatte grænseværdier samt vurderingskriterier i forhold til høreskader og adfærdspåvirkninger hos marsvin og sæler, og efterfølgende foretages en vurdering af de mulige påvirkninger på Natura 2000. Formålet med den gennemførte væsentlighedsvurderingen er at kunne udelukke en væsentlig påvirkning af Natura 2000 område nr. 142

6.1 Høreskader - vurderingskriterier

Undervandsstøj kan medføre fysiske skader i form af midlertidig (TTS) eller permanent (PTS) hørenedsættelse hos marsvin og sæler. Undervandsstøj fra den type af prøvetagning der skal finde sted (Geotekniske borer, vibrocores og CPT) er alle kontinuerlige lydkilder (se Appendix 2). Tabel 6.1 viser de anvendte grænseværdier for PTS og TTS.

Tabel 6.1 Grænseværdier anvendt for midlertidige og permanente høreskader ved kontinuerlige lydilder (NOAA, 2018), (Southall B. , et al., 2019).

	PTS Grænseværdi	TTS grænseværdi	Bemærkning
Marsvin	173 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$	153 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$	VHF-vægtet
Spættet Sæl	201 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$	181 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$	PCW-vægtet
Gråsæl	201 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$	181 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$	PCW-vægtet

For hørenedsættelse (TTS og PTS) udregnes påvirkningsafstandene som kumuleret akustisk energi (eksponeret dosis, sound exposure level) over den samlede eksponering af dyret, dog begrænset til et maksimum på 24 timer. Det betyder i praksis, at dosis skal beregnes for den samlede påvirkning, et dyr udsættes for, under prøvetagningen. Dosis beregnes fra frekvensvægtede lydtryk, hvorved der tages højde for, at de forskellige arter ikke har lige god hørelse over hele frekvensspektret (se Appendix 2).

6.2 Adfærdspåvirkning - vurderingskriterier

Undervandsstøj kan medføre forstyrrelse af havpattedyrenes adfærd. Adfærdændringen kan enten være i form af bortskræmning fra et større eller mindre område omkring støjilden, hvilket giver ophav til et midlertidigt habitattab (dyrene antages at vende tilbage til området, når støjilden er væk) eller ophør af fødesøgning eller hvile (Bas, et al., 2017). I begge tilfælde er effekten en negativ påvirkning af dyrenes energibalance på grund af et øget energiforbrug til flugt og mindre tid til rådighed til fødesøgning. En enkeltstående, mindre påvirkning vil næppe have nogen målbar effekt på det enkelte dyr, men effekten akkumuleres over gentagne forstyrrelser, og ved en vis dosis kan påvirkningen være tilstrækkelig til, at dyrets overlevelse og/eller reproduktion påvirkes negativt. Sker dette samtidigt for et større antal individer, kan den samlede effekt have en negativ påvirkning af bestanden (lavere bærekapacitet og lavere vækstrate) (Kyhn, et al., 2021).

Tabel 6.2 Kriterier for vurdering af påvirkning af adfærd hos havpattedyr (Kyhn, et al., 2021).

Påvirkning	Kriterier/Betingelser
Ubetydelig	Antallet af påvirkede individer er ubetydeligt i forhold til populationens størrelse. Den samlede påvirkning af levested i området er ubetydelig.
Lille	Kortvarig forstyrrelse af en mindre del af det tilgængelige areal, som er uden betydning for dyrenes tidsbudget og energibalance.
Medium	Betydelig forstyrrelse af betydelige dele af det tilgængelige areal og/eller over et betydeligt tidsrum, med (midlertidigt) habitattab til følge og herved påvirkning af energibalancen for et betydeligt antal individer.
Betydelig	Svære forstyrrelser af store områder gennem længere tidsrum, med betydeligt (midlertidigt) habitattab til følge og heraf påvirkning af individers energibudget i en grad, der påvirker dyrenes overlevelses- og ynglesucces.

Der findes ikke generaliserede reaktionstærskler, dvs. tærskler udtrykt ved et modtaget lydtryk for hverken sæler eller marsvin i forhold til kontinuerlig -støjkilder og der er derfor foretaget en vurdering af adfærdspåvirkningen.

Det er væsentligt at tage områdets betydning og den pågældende bestands følsomhed i betragtning, når den samlede påvirkning skal vurderes. I områder af mindre betydning kan der således accepteres en større påvirkning end i vigtige områder, såsom yngle-områder eller vigtige fourageringsområder. På samme måde kan bestande i gunstig bevaringsstatus tåle større påvirkning end bestande, der er vurderet at have ugunstig bevaringsstatus.

6.3 Undervandsstøj

Baseret på screeningen af udstyret (se Appendix 2), som skal bruges til de geotekniske undersøgelser, vil undervandsstøjniveauer, som kan påvirke marine pattedyr, forekomme fra de geotekniske borer, vibrocore og CPT-prøvetagninger. Endvidere fra undersøgelsesfartøjets dynamic positioning system (DP), som holder skibets position under prøvetagningerne, hvis dette benyttes. De beregnede påvirkningsafstande for de forskellige typer af prøvetagninger samt skibets DP-system er angivet i Tabel 6.3.

Tabel 6.3: Påvirkningsafstande for de geotekniske undersøgelser

Aktivitetstype	Marsvin (VHF)		Sæler (PCW)	
	PTS	TTS	PTS	TTS
Geoteknisk boring	< 1 m	< 1 m	< 1 m	< 1 m
Vibrocore	< 10 m	125 m	< 1 m	< 10 m
CPT	-	-	-	-
Vessel (DP)	< 1 m	< 10 m	< 1 m	< 1 m

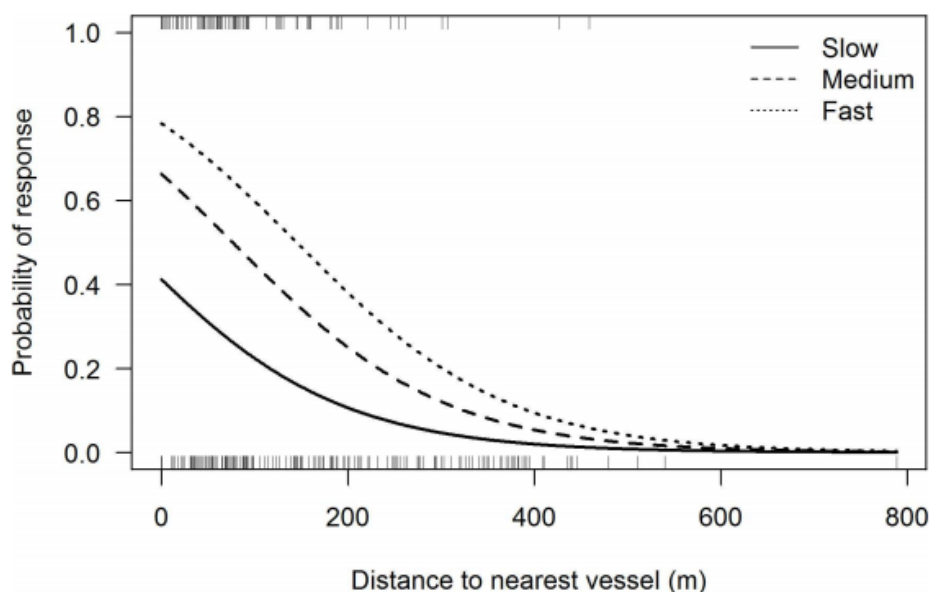
Der er ikke udført beregninger af påvirkningsafstande i forhold til adfærd, da der ikke findes tærskelværdier for adfærdspåvirkninger for kontinuerlige støjkilder for marsvin eller sæler. Der er i stedet udført en kvalitativ vurdering af påvirkningsafstanden. For både geotekniske borer, vibrocore og DP er påvirkningsafstandene mindre end eller sammenlignelige med undervandsstøjen fra et skib, der sejler, mens det for CPT vil være en mindre påvirkningsafstand end fra et skib (se Appendix 2). Undersøgelserne planlægges gennemført inden for 95 feltdage fra i alt fire platforme, som kan være aktive på samme tidspunkt. Da afstandspåvirkningerne er meget begrænsede, vil aktiviteten fra fire platforme samtidig ikke få en betydning for påvirkningsafstandene.

6.3.1 Marsvin

Marsvinet skal befinde sig i en afstand af mindre end 10 meter fra undersøgelsesfartøjet for at være i risiko for at udvikle PTS (se Tabel 6.3), når der udføres vibrocore prøvetagning, mens det for de øvrige typer af prøvetagninger er mindre end 1 meter. Det vurderes som usandsynligt, at et marsvin skulle befinde sig inden for denne afstand, da det forventes, at skibsstøjen fra undersøgelsesfartøjet alene vil holde marsvin på længere afstand (se nedenstående afsnit). Sandsynligheden for, at marsvin udsættes for undervandsstøjniveauer, som medfører TTS, er ligeledes lav, da de skal befinde sig indenfor 125 meter af prøvetagningsstedet (se Tabel 6.3). Baseret på ovenstående vurderes det, at det er usandsynligt, at undervandsstøj fra de geotekniske undersøgelser vil medføre høreskader (TTS eller PTS) hos marsvin.

Adfærdspåvirkninger hos marsvin forventes at kunne forekomme ud til en afstand, der svarer til påvirkningsafstanden fra undervandsstøjen fra undersøgelsesfartøjet. Der er begrænset viden om, hvordan marine pattedyr påvirkes af skibsstøj. Wisniewska et al. (2016) undersøgte, hvordan skibsstøj påvirkede marsvins fødesøgningsadfærd og fandt, at skibsstøjen forårsagede kortvarige adfærdændringer (Wisniewska, et al., 2016), mens Dyndo et al. (2015) konkluderede, at skibsstøj kan medføre adfærdspåvirkninger ud til afstande på mere end en 1 km. I et andet studie, hvor man undersøgte påvirkningen af forskellige typer af skibe (fragtskibe, speedbåde, fiskeskibe, færger og forskningskibe)

fandt man, at skibets hastighed og afstand til marsvin har en signifikant effekt på sandsynligheden for en adfærdsrespons (Bas, Christiansen, Ozturk, Ozturk, & McIntosh, 2017). Korrelationen mellem afstanden til det nærmeste skib og sandsynligheden for, at marsvin reagerer ved at ændre deres svømmeretning, er vist i Figur 11.



Figur 11: Sandsynlighed for at et marsvin udviser en respons i form af ændring i svømmeretning som funktion af afstand til det nærmeste skib for et langsomt, medium og hurtigt bevægende skib (Bas, et al., 2017).

Undersøgelsen viser, at marsvin er mere tilbøjelige til at ændre adfærd, hvis et skib er inden for en radius af 400 m fra marsvinet. Ved enhver given skibshastighed er der ringe sandsynlighed (<10 %) for en adfærdsreaktion, hvis båden er mere end 400 m væk. Når skibets hastighed stiger fra langsom (< 3 knob) til hurtig (> 9 knob), stiger sandsynligheden for en reaktion på skibet ved en afstand på 400 m fra omkring 10 % til 40 %. Undersøgelsen viser, at skibene forstyrrer marsvin på tæt hold, men man fandt ingen overordnet signifikant påvirkning af forstyrrelse på dyrenes kumulative adfærdsbudget (dvs. den samlede mængde tid over et døgn brugt på de forskellige typer adfærd) (Bas, Christiansen, Ozturk, Ozturk, & McIntosh, 2017).

Baseret på ovenstående vurderes det, at marsvin skal være indenfor en radius af ca. 2 km for at de vil blive udsat for undervandsstøjniveauer, der kan medføre adfærdspåvirkninger. Det vil derfor være et meget begrænset område af dyrenes udbredelsesområde der midlertidig udsættes for undervandsstøjniveauer over adfærdstærsklen og der vil ikke forekomme undervandsstøjniveauer over adfærdstærsklen inde i selve Natura 2000-område nr. 142, da der er ca. 2,6 km mellem projektområdet og Natura 2000-området.

Bestandens følsomhed for adfærdspåvirkninger vurderes at være middel, da bestanden af marsvin i Bælthavet er i tilbagegang. Som beskrevet i afsnit 5.1.1.2 kan marsvin forekomme sporadisk i undersøgelsesområdet, men området er ikke et vigtigt område for arten. Da det er en meget begrænset del af marsvins udbredelsesområde, der midlertidig støjpåvirkes og da område ikke er et vigtigt område for marsvin vurderes påvirkning på individniveau at være begrænset og uden risiko for påvirkning på populationsniveau uanset hvornår på året undersøgelserne finder sted Den samlede påvirkning fra de geotekniske undersøgelser på bælthavspopulationen af marsvin vurderes derfor at være ubetydelig og uden konsekvenser for bestandens kortsigtede eller langsigtede status.

Det vurderes, at undervandsstøj fra de geotekniske undersøgelser ikke vil medføre skadelige påvirkninger af marsvin på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 142 eller påvirke målsætninger for marsvin i Natura 2000-området og dermed ikke hindre, at der kan bibeholdes en gunstig bevaringsstatus for marsvin i Natura 2000-område nr. 142. Vurderingen omfatter marsvin både indenfor og udenfor Natura-2000 området.

6.3.2 Sæler

Sæler kan potentielt påvirkes fysisk i form af hørenedsættelse eller ændret adfærd ved påvirkning fra støj. I nedenstående gennemgås påvirkning af sæler;

6.3.2.1 Høreskader

Sæler er betydeligt mindre følsomme overfor at få hørenedsættelse som følge af støjpåvirkning sammenlignet med marsvin (Southall B. , et al., 2019). Det er usandsynligt, at undervandsstøj vil medføre PTS eller TTS hos de spættede sæler og gråsæler, da sælerne skal befinde sig indenfor 10 meter af prøvetagningsområdet (se Tabel 6.3), og der vil alene kunne forekomme adfærdspåvirkninger på sæler, som opholder sig i nærheden af undersøgelsesfartøjet.

6.3.2.2 Adfærdsændringer

Der er ingen generaliserede reaktionstærskler for sæler (Kyhn, et al., 2021). Undersøgelser af sælers reaktioner på f.eks. lyd fra sælskræmmere viser dog, at de reagerer mindre på disse signaler end marsvin (Mikkelsen, Hermannsen, Beedholm, P.T. Madsen, & Tougaard., 2017.). Ydermere viser undersøgelser, at sælers reaktioner på pæleramning i forbindelse med etablering af havvindmølleparker er sammenlignelige med reaktionsafstande for marsvin (Russell, et al., 2016).

Som beskrevet i afsnit 5.1.1.1 forventes spættet sæl kun at forekomme sporadisk i undersøgelsesområdet, og bestandens følsomhed vurderes at være lav, da den er i gunstig bevaringsstatus. Gråsæl forventes ikke at forekomme regelmæssigt i undersøgelsesområdet, og området vurderes samtidig at have en lav betydning for populationen. Populationens følsomhed over for forstyrrelser vurderes at være medium, da gråsælens bevaringsstatus er ugunstig. Det vurderes at påvirkning på individniveau vil være begrænset og uden risiko for påvirkning på populationsniveau for både spættet sæl og gråsæl uanset hvornår på året undersøgelserne finder sted. Den samlede påvirkning på spættede sæler og gråsæler vurderes derfor at være ubetydelig og uden konsekvenser for bestandenes kortsigtede eller langsigtede bevaringsstatus.

Det vurderes, at undervandsstøj fra de geotekniske undersøgelser ikke vil medføre skadelige påvirkninger af sæler på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område nr. 142 eller påvirke målsætninger for spættede sæler eller gråsæler i dette Natura 2000-område og dermed ikke hindre, at der kan bibeholdes en gunstig bevaringsstatus for spættede sæler eller opnås en gunstig bevaringsstatus for gråsæler i Natura 2000-området. Vurderingen omfatter sæler både indenfor og udenfor Natura-2000 område nr. 142.

7. Vurdering af påvirkning på bilag IV-arter

For dyrearter, omfattet af bilag IV, gælder som før nævnt, at de ikke må fanges, dræbes, forstyrres forsætligt eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Beskyttelsen af bilag IV-arterne kan normalt anses som overholdt, hvis den vedvarende økologiske funktionalitet af et yngle- eller rasteområde for bilag IV-arter opretholdes på mindst samme niveau som hidtil (Miljøstyrelsen, 2019). I dette afsnit vurderes derfor, om den geotekniske forundersøgelse kan medføre væsentlige påvirkninger af bilag IV-arter, som i dette tilfælde er marsvin.

Som beskrevet i afsnit 6.3, så vil de geotekniske undersøgelser medføre en yderst begrænset påvirkning på marsvin. De geotekniske undersøgelser vil ikke medføre, at marsvin omkommer, ligesom der ikke vil kunne opstå hverken midlertidige eller permanente høreskader hos marsvin, hvilket potentielt ville kunne reducere individets fitness og dermed øge risikoen for at individet omkommer, idet marsvin er afhængig af deres hørelse til fouragering og navigering via deres ekkolokaliseringsevne. (se Tabel 6.3). Området omkring undersøgelseskibet, hvor støjniveauer kan medføre adfærdspåvirkninger, er af meget begrænset udstrækning og det er vurderet at påvirkningsafstandene, hvor der kan forekomme adfærdspåvirkninger hos marsvin, svarer til påvirkningsafstanden fra undersøgelseskibet.

Undersøgelsesområdet er ikke et kerneområde for marsvin og er derfor ikke af afgørende økologisk betydning for den bestand af marsvin, som kan forekomme i området.

På det grundlag konkluderes det, at de geotekniske undersøgelser ikke kan medføre påvirkning af områdets vedvarende økologiske funktionalitet for marsvin fra bæltthavspopulationen, som kan forekomme i eller i nærheden af undersøgelsesområdet uanset hvornår på året undersøgelserne finder sted.

8. Kumulative påvirkninger

Kumulative påvirkninger på miljøet kan opstå fra de geotekniske undersøgelser i samspil med andre planlagte projekter som medfører samme type af påvirkning. En vurdering af de kumulative påvirkninger kan dermed klarlægge omfanget af projektets miljømæssige påvirkning sammenholdt med påvirkningerne fra andre planlagte projekter i området.

De geotekniske undersøgelser for Østlig Ringvej planlægges gennemført inden for maksimalt 95 feltdage. Undersøgelserne udføres fra i alt fire platforme, som kan være aktive på samme tidspunkt.

Projekter, der foregår eller planlægges i nærheden (COWI, 2022) af undersøgelsesområdet for Østlig Ringvej omfatter følgende:

- Etablering af Lynetteholms perimeter forventes at blive gennemført i perioden 2021-2025.
- Anlæg af Nordhavnstunnelen forventes at foregå i perioden 2022 -2027

Ydermere påregnes opfyldt inden for perimeteren til Lynetteholm at forløbe over 30-40 år efter at etableringen af perimeteren er afsluttet i 2025. Dette projekt er dog ikke relevant, idet aktiviteten gennemføres efter afslutning af de geotekniske undersøgelser.

De geotekniske undersøgelser, som gennemføres i forbindelse med Østlig Ringvej, vil medføre en meget begrænset og lokal påvirkning. Undersøgelserne vil kun kunne bidrage til en midlertidig og kortvarig habitatfortrængning og habitattab med hensyn til tilstedeværelsen af havpattedyr i et meget begrænset område tæt på undersøgelsesfartøjet. Til trods for at de geotekniske undersøgelser gennemføres samtidig med andre projekter vurderes det derfor, at der ikke vil være væsentlige kumulative påvirkninger.

9. Konklusion

Natura 2000-område nr. 142 "Saltholm og omliggende hav" er beliggende i en afstand på 2,6 km fra undersøgelsesområdet for de geotekniske undersøgelser. Natura 2000-området består af fuglebeskyttelsesområde nr. 110 og habitatområde nr. 126, og er bl.a. udpeget for spættet sæl, gråsæl og marsvin. I forhold til marine habitatnaturtyper og fugle på udpegningsgrundlaget kan det udelukkes, at de geotekniske undersøgelser vil resultere i væsentlige påvirkninger af marine naturtyper og fugle på udpegningsgrundlaget for Natura 2000 område nr. 142.

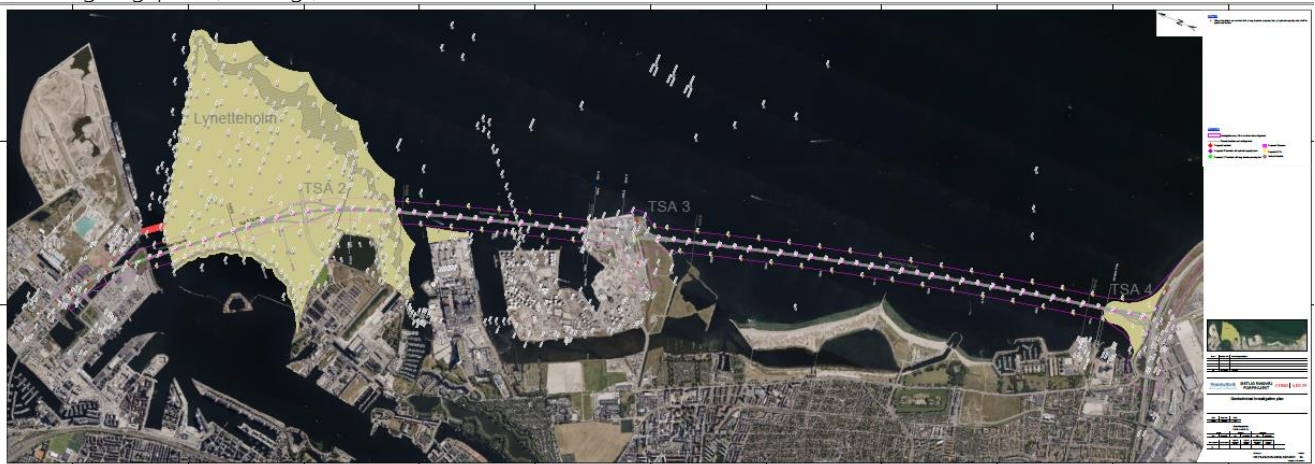
På basis af beregninger af undervandsstøjen fra de geotekniske undersøgelser, vurderes det usandsynligt, at gråsæler, spættede sæler eller marsvin vil blive udsat for undervandsstøjniveauer fra de geotekniske undersøgelser, som kan medføre TTS eller PTS i eller udenfor Natura 2000-områder. Påvirkningsafstanden for adfærdsmæssige påvirkninger for marsvin af de geotekniske undersøgelser er på baggrund af beregninger af undervandsstøjen fra undersøgelserne vurderet til at være maksimalt 2 km. Der vil dermed ikke være undervandsstøjniveauer over adfærdstærsklen indenfor Natura 2000-område nr. 142, som er beliggende i en afstand på 2,6 km fra undersøgelsesområdet. Både spættet sæl, gråsæl og marsvin er mobile arter og kan derfor forekomme både indenfor og udenfor natura 2000-området, men de forventes kun at forekomme sporadisk i selve undersøgelsesområdet. Det kan dermed udelukkes, at de geotekniske undersøgelser i forbindelse med forundersøgelsen til Østlig Ringvej kan medføre væsentlige påvirkninger af spættet sæl, gråsæl og marsvin eller bevaringsmålsætninger for Natura 2000-område nr. 142, uanset hvornår på året undersøgelserne udføres. De geotekniske undersøgelser vil dermed ikke påvirke muligheden for opnåelse af gunstig bevaringsstatus for spættet sæl, gråsæl og marsvin, som er på udpegningsgrundlaget for området. En væsentlig påvirkning af Natura 2000-områdets bevaringsmålsætninger og integritet kan dermed udelukkes.

Marsvin er opført på habitatdirektivets bilag IV og er dermed særligt beskyttet i hele artens naturlige udbredelsesområde. Baseret på de meget begrænset påvirkningsafstande, samt at forundersøgelsesområdet ikke er et yngle-rasteområde for arten, kan det udelukkes at de geotekniske undersøgelser vil medføre at marsvin fanges, dræbes, forstyrres forsætligt eller få beskadiget eller ødelagt deres yngle- eller rasteområder. Det kan dermed udelukkes, at de geotekniske undersøgelser vil påvirke områdets vedvarende økologiske funktionalitet for marsvin.

Appendiks 1

Prøvetagningsområde

Prøvetagningsplan (Oversigt)



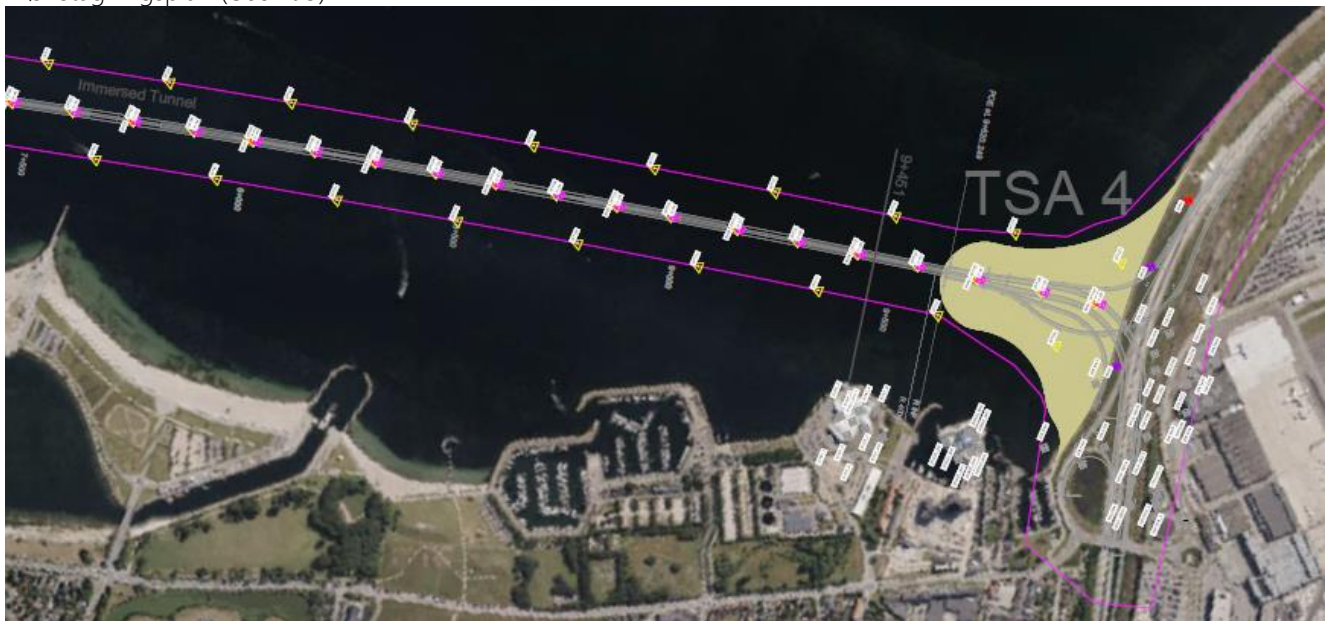
Prøvetagningsplan (Udsnit 1)



Prøvetagningsplan (Udsnit 2)



Prøvetagningsplan (Udsnit 3)



Prøvetagningsplan (Signaturforklaring)

LEGEND

- Investigation area, 100 m on either side of alignment
- Planned junctions and existing roads
- ⊕ Proposed borehole
- ⊗ Proposed Vibrocore
- ⊕ Proposed 8" borehole with hydraulic capacity tests
- ▽ Proposed CPTu
- ⊕ Proposed 12" borehole with long duration pumping test
- ⊕ Archival borehole

Appendiks 2 Underwater noise

Underwater noise from geotechnical survey

Introduction

In connection with "Sund & Bælt" environmental impact assessment for the project "Østlig Ringvej", geotechnical survey activities are required to gather necessary information about the seabed, to prepare for the construction activities.

The purpose of this note is to conduct a screening of the underwater noise emission from proposed geotechnical survey activities, and to evaluate their potential to inflict harmful doses of noise on relevant species of marine mammals.

Description of activities

The geotechnical investigations proposed by "Sund & Bælt", include the following investigation activities within the survey area.

Activity	Description
Cone Penetration Test (CPT)	Rods are pushed into the seabed soil by hydraulic force, until target depth. As soil resistance increases to the point where this is no longer possible, drilling is required (mostly in mainly sandy soil conditions).
CPTu	The same as for CPT but also the pore pressure will be measured during the process.
Drilling (boreholes)	Boreholes will be drilled to gain core samples to the target depth for lab tests
Vibrocore	A small sample tube with a soil catcher will be vibrated into the soil. The vibrator is mounted on top of the tube.

It is not clear if survey activities will take place from a jack-up barge or a survey vessel, however in the case of the latter, the survey vessel would contribute to the overall noise emission, primarily while holding position using a dynamic positioning (DP) system.

From an underwater noise emission perspective, the intended geotechnical investigations can be divided into the following source categories:

1. Drilling
2. Vibrocore
3. CPT – Cone Penetration Tests
4. Survey vessel (DP)

Criteria for evaluating the impact

For the survey area and surroundings, the marine mammal species of interest are harbour seals, grey seals, and harbour porpoise. As stated in chapter 6, the threshold criteria in Tabel 6.1, page 21 are used to assess the impact of underwater noise.

All proposed activities are considered non-impulsive, by the following definition from (NOAA, 2018):

- Impulsive: Sounds that are typically transient, brief (duration < 1 s), broadband, and consist of high peak sound pressure with rapid rise time and rapid decay.
- Non-impulsive: Sounds that can be broadband, narrowband, or tonal, brief, or prolonged, continuous, or intermittent, and typically do not have a high peak sound pressure with rapid rise nor decay time.

Evaluation of geotechnical survey activity impact

In the following sections, each activity type is evaluated for its potential to cause harmful auditory effects on marine mammals, based on available scientific literature.

Drilling

There are very few measurements of underwater noise from drilling activities (Erbe & McPherson, 2017), but studies where underwater noise from geotechnical drilling activities has been measured, show that the noise is limited to the low-frequency range. Reported source levels are between $SPL_{RMS} = 142 - 145 \text{ dB re. } 1 \mu\text{Pa @ } 1\text{m}$, with primary frequency content located between 30 Hz – 2 kHz (Erbe & McPherson, 2017), see frequency spectrum as measured in Figure 9.1.

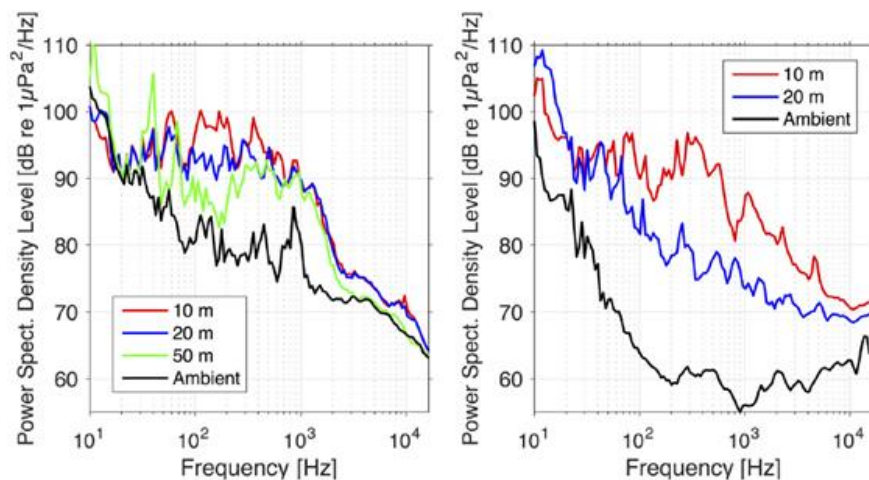


Figure 9.1: Frequency spectrum from underwater noise measurements of shallow water geotechnical drilling at Geraldton (left) and James Price Point (right) (Erbe & McPherson, 2017).

To understand the potential underwater noise emission in metrics relevant for the marine mammals of interest, the frequency spectrum shown in Figure 9.1 was frequency weighted (filtered) with the VHF-weighting curve for harbour porpoise, and PCW-weighting curve for seals, as proposed by NMFS (2018) and Southall et al. (2019). The weighted noise levels should more accurately represent what the marine mammals hear.

Given an unweighted source level of $SPL_{RMS} = 145 \text{ dB re. } 1 \mu\text{Pa @ } 1\text{m}$, and based on the reported frequency spectra, the corresponding VHF-weighted source level was assessed to be $SPL_{RMS(VHF)} \approx 110 - 115 \text{ dB re. } 1 \mu\text{Pa @ } 1\text{m}$, and PCW-weighted source level of $SPL_{RMS(PCW)} \approx 120 - 125 \text{ dB re. } 1 \mu\text{Pa @ } 1\text{m}$.

Drilling is considered a stationary activity, characterized by a non-impulsive continuous noise output. After drilling begins, it continues until completion of the activity. It is therefore considered a predictable noise activity. Frequency wise, it is considered comparable to vessel noise, however with a significantly lower source level. Behaviour effects are therefore considered likely to be less than that of a moving vessel.

The duration of a drilling activity has been estimated to be a few hours per site, however not specified in detail. As a conservative approach, a 6 hour duration is assumed for the calculation of cumulative underwater noise. For a stationary marine mammal, this would correspond to adding ~43 dB to the source level. For harbour porpoise, the cumulative underwater noise level at 1 m distance would therefore be $SEL_{C24h(VHF)} \approx 153 - 158 \text{ dB re. } 1 \mu\text{Pa @ } 1\text{m}$, and for seal $SEL_{C24h(PCW)} \approx 163 - 168 \text{ dB re. } 1 \mu\text{Pa @ } 1\text{m}$.

With a PTS threshold criterion for continuous noise of 173 dB for harbour porpoise, and 201 dB for seal, PTS is therefore unlikely to ever occur in either species. For the TTS threshold criteria of 153 dB for harbour porpoise, it would require a harbour porpoise to be stationary at less than 10 m distance from the activity to be exposed to TTS. For seal, the threshold is 181 dB.

Considering that harbour porpoise are never stationary, as they constantly hunt for food, and when including an avoidance response in the calculation of the cumulative noise dose, it is unlikely that the harbour porpoise would experience TTS even if located at 1 m distance from the drill at activity onset. For harbour seal, even conservatively assuming stationary behaviour over 6 hours, even the TTS threshold criteria is not met at 1 m distance, and is therefore considered unlikely to occur. The calculated impact ranges for the drilling activity, are summarized in Table 9.1.

Table 9.1: Impact range for drilling activity, assuming fleeing behaviour.

Species	Impact range (m from activity)	
	$SEL_{c24h, <weighting>}$	
	TTS	PTS
Harbour porpoise	< 1 m	< 1 m
Harbour seal	< 1 m	< 1 m

With calculated TTS and PTS impact distances of less than 1 m for both seals and harbour porpoise, it is assessed that auditory injuries are unlikely to occur. Behavioural impact distances for marine mammals are considered likely to be less than that of a moving vessel and is therefore assessed to be negligible.

It has been specified that the investigations will take place from a jack-up barge, however if the investigations would be undertaken by a survey vessel, its dynamic positioning (DP) system is likely to be active during deployment, retrieval and/or drilling, and the impact range would increase.

Vibrocore

Vibrocore equipment may be used to gather core samples. A vibrocorer functions by means of a vibratory hammer driving a hollow steel cylinder into the seabed soil until a target depth is reached, after which the cylinder and vibratory hammer is pulled back up from the seabed and the core can be extracted from within the cylinder.

Measurements of underwater sound emissions from vibrocore equipment with a simultaneously active DP system was investigated in (Reiser, Funk, Rodrigues, & Hannay, 2011). In Figure 9.2 the frequency spectrum of the measured underwater noise emission is provided for the two measurement positions, 207 m (left side plot) and 74 m (right side plot).

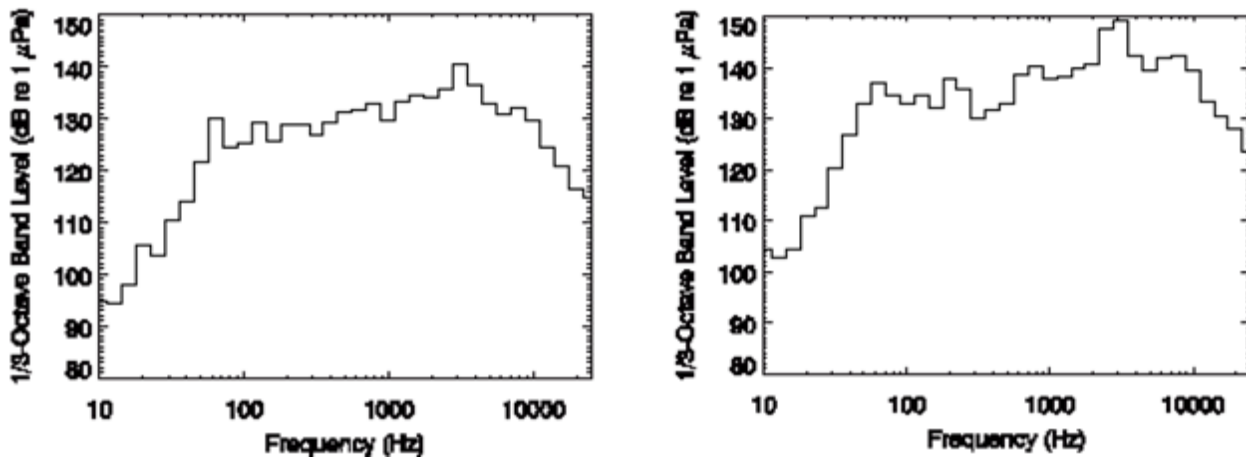


Figure 9.2: Frequency spectrum in 1/3 octave bands from measurement of underwater noise from vibrocore operation at 207 m distance (left) and 74 m (right), (Reiser, Funk, Rodrigues, & Hannay, 2011).

The duration of a vibrocore activity has been specified by the client to be up to 30 minutes per deployed location.

In order to determine impact ranges from the limited information provided in (Reiser, Funk, Rodrigues, & Hannay, 2011), the broadband recorded levels were calculated both unweighted, as well as VHF- and PCW-weighted, based on the 1/3 octave levels presented in Figure 9.2.

In (Reiser, Funk, Rodrigues, & Hannay, 2011), the source level $SPL_{RMS} = 187.4 \text{ dB re. } 1 \mu\text{Pa @ } 1\text{m}$ was also proposed based on a back-calculation from the measurements.

For the 74 m measurement distance, the sound levels are estimated to be:

- Unweighted broadband: $SPL_{RMS} \approx 154 \text{ dB @ } 74\text{m}$
- VHF-weighted broadband: $SPL_{RMS(VHF)} \approx 139 \text{ dB @ } 74\text{m}$
- PCW-weighted broadband: $SPL_{RMS(PCW)} \approx 152 \text{ dB @ } 74\text{m}$

Similarly, for the 207 m measurement distance, the sound levels are estimated to be:

- Unweighted broadband: $SPL_{RMS} \approx 146 \text{ dB @ } 207\text{m}$
- VHF-weighted broadband: $SPL_{RMS(VHF)} \approx 130 \text{ dB @ } 207\text{m}$
- PCW-weighted broadband: $SPL_{RMS(PCW)} \approx 144 \text{ dB @ } 207\text{m}$

Translating this into sound propagation loss factors as a function of distance, it corresponds to approximately 18 dB/decade. The measurement data would suggest, that this approximation is fair both unweighted and PCW-weighted, and slightly conservative VHF-weighted.

Vibrocoreing is a stationary activity, with a continuous non-impulsive noise output. It is considered a predictable noise activity in that it does not move during the duration of the activity. Frequency wise, it is considered a broadband signal with significant energy up to 10 kHz. In terms of source level, it is in the same range as cargo, cruise, and container-ships, as per reported source levels in (Jiménez-Arranz, Banda, & Cook, 2020). While it is not directly comparable to vessel noise, which is typically considered to have less energy in the higher frequency range, it is instead a stationary non-moving source, and therefore more predictable. Behaviour effects are therefore considered likely to be less than that of a moving cargo, cruise, or container ship.

The duration of the vibrocore activity has been listed as 2,5 hours total, with 30 minutes active vibration time per site. Since it has been proposed that activities take place from a jack-up barge, one sample is assumed per day. For a stationary marine mammal, this would correspond to adding ~33 dB to the source level. For harbour porpoise, the cumulative underwater noise level at 1 m distance would therefore be $SEL_{C24h(VHF)} \approx 163 \text{ dB re. } 1 \mu\text{Pa @ } 207\text{m}$, and for seal $SEL_{C24h(PCW)} \approx 177 \text{ dB re. } 1 \mu\text{Pa @ } 207\text{m}$.

Assuming 18 dB/decade propagation loss, the distance to the PTS threshold criteria for a stationary harbour porpoise is calculated to be ~60 m, and ~750 m to the TTS criteria. For a fleeing harbour porpoise the distances reduce to < 10 m for PTS, and 150 m for TTS.

For seal, assuming stationary behaviour, the corresponding distances are ~125 m for TTS and ~10 m for PTS, while the distances assuming fleeing behaviour are < 10 m for TTS and < 1 m for PTS. The impact ranges calculated for the use of vibrocore, are summarized in Table 9.2.

Table 9.2: Impact range for vibrocore activity, assuming fleeing behaviour

Species	Impact range (m from activity)	
	$SEL_{C24h, <weighting>}$	
	TTS	PTS
Harbour porpoise	125 m	< 10 m
Harbour seal	< 10 m	< 1 m

With calculated PTS impact distances of less than 10 m for harbour porpoise and less than 1 m for seals and with calculated TTS impact distances of 125 m for harbour porpoises and less than 10 m for harbour seals, it is assessed that auditory injuries are unlikely to occur. Behavioural Impact distances for marine mammals are considered likely to be less than that of a moving vessel and is therefore assessed to be negligible.

Cone Penetration Test (CPT)

Two main types of CPT activities have been proposed; CPT and Seismic CPT. Common for both types, a CPT cone is pushed into the seabed, and through sensors mounted in/on the cone, the vibration through the sediment is registered, and provides data on the sediment. With seismic CPT, in addition to the CPT cone, an excitation pulse is generated by a device placed on the seabed nearby, which creates a motion and transfers it into the seabed for further data input. There are different designs, one of which consist of a frame-mounted, cylinder-encapsuled, spring loaded weight that, on release, is accelerated against an end-cap. This creates an impact pulse. The pulse is then structurally transferred through the frame into the seabed. The noise source in this action consists of the noise from the impact itself, as well as from the vibration of the frame.

It has not been possible to acquire underwater noise measurements for this type of equipment, and according to GEO (one of the companies providing such services), no noise measurements have yet been conducted. It is therefore not possible to compare noise levels to any thresholds. A study using a mini-CPT was however found (Erbe & McPherson, 2017), wherein the noise from the CPT system itself was not possible to measure over the noise from the survey vessel. This is due to the use of a Dynamic Positioning (DP) system on the survey vessel, which maintains vessel position, using thrusters, while the tests are conducted.

The CPT is assessed to cause underwater noise levels at low levels in relation to the marine mammals hearing abilities, however while the CPT system does not produce significant noise, the survey vessel DP system is expected to be active during CPT tests, if carried out from a survey vessel, and is expected to cause measurable noise levels.

Vessel noise (Dynamic positioning)

Survey activities are proposed carried out using a jack-up barge, for which the dynamic positioning (DP) system, would not be required during the activities. This section is purely serves to inform of possible added noise in the case where a survey vessel would be used instead.

If the geotechnical survey is undertaken using a survey vessel, it would have to hold its position using “Dynamic Positioning,” (DP mode), where vessel thrusters and propellers counteract the forces applied on the vessel by the environment. This action results in underwater noise emission, as documented by (Reiser, Funk, Rodrigues, & Hannay, 2011). Here, a source noise level of $SPL_{RMS} = 175.9 \text{ dB re. } 1 \mu\text{Pa @ } 1\text{m}$ was back-calculated based on measurements at 207 m and 74 m, and with frequency content as shown in Figure 9.3.

No third octave sound levels were available for the measurements, however based on the frequency spectrum and reported unweighted source level, a VHF-weighted source level is estimated to be $SPL_{RMS(VHF)} \approx 143 - 146 \text{ dB re. } 1 \mu\text{Pa @ } 1\text{m}$, and $SPL_{RMS(PCW)} \approx 153 - 156 \text{ dB re. } 1 \mu\text{Pa @ } 1\text{m}$ for seal.

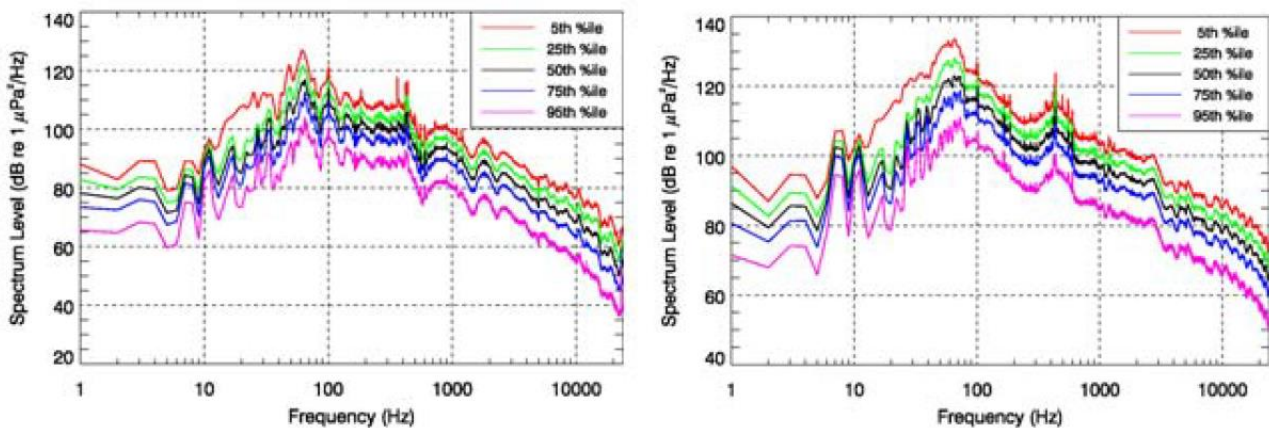


Figure 9.3: Frequency spectrum from measurement of underwater noise from survey vessel “Ocean Pioneer” in DP mode, measured at 207 m distance (left) and 74 m (right) (Reiser, Funk, Rodrigues, & Hannay, 2011).

The duration of the DP system per deployment has not been provided by the client, as investigations are proposed to be carried out from a jack-up barge, however for illustration, if the longest duration of drilling is assumed (6 hours) this would correspond to the following impact ranges.

For a stationary marine mammal, this would correspond to adding $\sim 43 \text{ dB}$ to the source level. For harbour porpoise, the cumulative underwater noise level at 1 m distance would therefore, in the conservative case be $SEL_{C24h(VHF)} \approx 146 + 43 \text{ dB} = 189 \text{ dB re. } 1 \mu\text{Pa @ } 1\text{m}$, and for seal $SEL_{C24h(PCW)} \approx 199 \text{ dB re. } 1 \mu\text{Pa @ } 1\text{m}$. Assuming a conservative 15 dB/decade propagation loss, the distance to the PTS threshold criteria for a stationary harbour porpoise is calculated to be $\sim 12 \text{ m}$, and $\sim 250 \text{ m}$ to the TTS criteria. For a fleeing harbour porpoise the distances reduce to $< 1 \text{ m}$ for PTS, and $< 10 \text{ m}$ for TTS.

For seal, assuming stationary behaviour, the corresponding distances are $< 10 \text{ m}$ for TTS and $< 1 \text{ m}$ for PTS, while the distances assuming fleeing behaviour are $< 1 \text{ m}$ for TTS and $< 1 \text{ m}$ for PTS. The impact ranges are summarized in Table 9.3.

Table 9.3: Impact range for Vessel including Dynamic Positioning, assuming fleeing behaviour

Species	Impact range (m from activity)	
	$SEL_{C24h, <weighting>}$	
	TTS	PTS
Harbour porpoise	< 10 m	< 1 m
Harbour seal	< 1 m	< 1 m

With calculated PTS impact distances of less than less than 1 m for both harbour porpoises and seals and with calculated TTS impact distances of less than 10 m for harbour porpoises and less than 1 m for harbour seals, it is assessed that auditory injuries are unlikely to occur. Behavioural impact distances for marine mammals are considered likely to be similar to that of a moving vessel and is therefore assessed to be negligible.

Summary

A summary of the evaluated impact ranges is provided in Table 9.4.

Table 9.4: Summary of impact ranges, assuming fleeing behaviour.

Activity type	Harbour porpoise (VHF)		Seal (PCW)	
	PTS	TTS	PTS	TTS
Drilling	< 1 m	< 1 m	< 1 m	< 1 m
Vibrocore	< 10 m	125 m	< 1 m	< 10 m
CPT	-	-	-	-
Vessel (DP)	< 1 m	< 10 m	< 1 m	< 1 m

Overall, the underwater noise impact ranges from the geotechnical survey activities (Drilling, Vibrocore, CPT and DP) are limited for marine mammals.

10. Referencer

- Bas, A., Christiansen, F., Ozturk, A., Ozturk, 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* 12.
- Bas, A., Christiansen, F., Öztürk, A., Öztürk, B., McIntosh, C., & 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*. 12:e0172970.
- BEK nr 2091 af 12/11/2021. (u.d.). ekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. Miljø- og Fødevarerministeriet.
- Bowen, C. (2016). *Halichoerus gryphus*. The IUCN Red List of threatened species.
- COWI. (2022). Plan for byudvikling og infrastruktur til Østhavnen. Miljørapport – Strategisk Miljøvurdering. Transportministeriet.
- DCE, A. G. (2020). Personlig kommunikation.
- Dietz, R., Teilmann, J., Andersen, S., & Rigét, F. O. (2013). Movements and site fidelity of harbour seals (*Phoca vitulina*) in Kattegat, Denmark, with implications for the epidemiology of the phocine distemper virus. *Journal of Marine Science*, 70(1) 186-195.
- Dietz, R., Teilmann, J., Henriksen, O., & Laidre, K. (2003). Movements of seals from Rødsand seal sanctuary monitored by satellite telemetry. Relative importance of the Nysted Offshore Wind Farm area to the seals. National Environmental Research Institute Technical Report No.429: 44 pp. http://www.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_fagrapporter/rapporter/FR429.pdf.
- Dyndo, M., Wisniewska, D., Rojano-Doñate, L., & Madsen, P. (2015). Harbour porpoises react to low levels of high frequency vessel noise. *Scientific reports* 5.
- Erbe, C., & McPherson, C. (2017). Underwater noise from geotechnical drilling and standard penetration testing. *The Journal of the Acoustical Society of America* 142(EL281).
- EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV 2009/147/EF. (u.d.). EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV 2009/147/EF af 30. november 2009 om beskyttelse af vilde fugle.
- Fietz, K., Galatius, A., Teilmann, J., Dietz, R., Frie, A., Klimova, A., . . . Olsen, M. (2016). Shift of grey seal subspecies boundaries in response to climate, culling and conservation. *Molecular Ecology*. 25: 4097-4112.
- Fredshavn, J., B. Nygaard, R. E., Therkildsen, O. R., Elmeros, M., Wind, P., Johansson, L. S., . . . Teilmann, J. (2019). Bevaringsstatus for naturtyper og arter. Habitatdirektivets Artikel 17-rapportering: <https://dce2.au.dk/pub/SR340.pdf>. *Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt gi*, 52 s. *Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 340*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Galatius, A. (2017). Baggrund for spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. Aarhus: Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet.
- Galatius, A., Kinze, C., & Teilmann, J. (2012). Population structure of harbour porpoises in the Baltic region: evidence of separation based on geometric morphometric comparisons. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 92:1669-1676.
- GEO. (2009). *Anholt/Djursland Offshore Wind Farm, Geotechnical Investigations, Cable Corridors, Geotechnical Report – CPT tests and vibrocores - Report 2*. Kgs. Lyngby, Denmark: GEO.
- Gilles, A., Authier, M., Ramirez-Martinez, N., Araújo, H., Carlström, J., Eira, C., . . . Taylor, N. (2023). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2022 from the SCBAS-IV aerial and shipboard surveys. Final.
- Graves, J., Helyar, A., Biuw, M., Jüssi, M., Jüssi, I., & Karlsson, O. (2008). Microsatellite and mtDNA analysis of the population structure of grey seals (*Halichoerus grypus*) from three breeding areas in the Baltic Sea. *Conservation Genetics*. 10.

- HELCOM. (2023). Abundance and population trends of harbour porpoises. HELCOM precore indicator report. Online. 2023.08.08. <https://indicators.helcom.fi/indicator/harbour-porpoises-abundance/>.
- Jiménez-Arranz, G., Banda, N., & Cook, S. W. (2020). *Review on Existing Data on Underwater Sounds Produced by the Oil and Gas Industry*. Seiche Ltd.
- Kinze, C. (1990). The harbour porpoise (*Phocoena phocoena*, L., 1758) stock identification and migration patterns in Danish and adjacent waters. . . Vol. Ph.D. University of Copenhagen.
- Kyhn, L., Sveegaard, S., Galatius, A., Teilmann, J., Tougaard, J., & Mikaelson, M. (2021). Geotekniske og geofysiske forundersøgelser til Energjø Østersø. Vurdering af påvirkning på havpattedyr. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 44 s. - Videnskabelig rapport nr. 432 <http://dce2.au.dk/pub/SR432.pdf>.
- Lockyer, C., & Kinze, C. (2003). Status, ecology and life history of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*), in Danish waters. . NAMMCO Sci. Publ. 5:143-176.
- McConnell, B., Lonergan, M., & Dietz, R. (2012). *Interactions between seals and off-shore wind farms*. The Crown Estate.
- Mikkelsen, L., Hermannsen, L., Beedholm, K., P.T. Madsen, & Tougaard, J. (2017). Simulated seal scarer sounds scare porpoises, but not seals: species-specific responses to 12 kHz deterrence sounds. . Roy.Soc.Open Sci. 4:170286.
- Miljøstyrelsen. (2019). Vejledning til bekendtgørelse nr. 1595 af 6. december 2018 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. Miljø- og Fødevarerministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2020b). Vejledning til bekendtgørelse nr. 1595 af 6. december 2018 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter. Nr. 9925 af 11. november 2020. Miljøministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2021a). Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Vestamager og havet syd for. Natura 2000-område nr. 143. Habitatområdet H127.
- Miljøstyrelsen. (2021b). Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Saltholm og omliggende hav. Natura 2000-område nr. 142. Habitatområde H126. Fuglebeskyttelsesområde F110. Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen. (2021c). Udkast til Natura 2000-plan 2022-2027. Saltholm og omliggende hav. Natura 2000-område nr. 142. Habitatområde H126. Fuglebeskyttelsesområde F110. Naturstyrelsen.
- Moeslund et al., . (2019). Den danske Rødliste. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. www.redlist.au.dk. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet.
- NMFS. (2018). *revision to technical guidance for assessing the effects of anthropogenic sound on marine mammal hearing: Underwater acoustic thresholds for onset of permanent and temporary threshold shifts (83 FR 28824)*. Washington, DC: National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce.: National Marine Fisheries Service.
- NOVANA. (2021a). Arter 2016. Spættet sæl. <https://novana.au.dk/arter/arter-2016/pattedyr/spaettet-sael/>.
- NOVANA. (2021b). Arter 2016. Grå sæl <https://novana.au.dk/arter/arter-2016/pattedyr/graasael>.
- NOAA. (2018). *Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0)*, NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59. Silver Spring, MD 20910, USA: April, National Marine Fisheries Service.
- Popper, A., Hawkins, A. D., Fay, R. R., Mann, D. A., Bartol, S., Carlson, T. J., . . . Southall, B. L. (2014). Sound exposure guidelines for fishes and sea turtles. ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI.
- Reiser, C. M., Funk, D. W., Rodrigues, R., & Hannay, D. (2011). *Marine mammal monitoring and mitigation during marine geophysical surveys by Shell Offshore, Inc. in the Alaskan Chukchi and Beaufort seas, July–October 2010: 90-day report. LGL Rep. P1171E–1*. Rep. from LGL Alaska Research Associates Inc., Anchorage, AK, and JASCO Applied Sciences, Victoria, BC for Shell Offshore Inc, Houston, TX, Nat. Mar. Fish. Serv., Silver Spring, MD, and U.S. Fish and Wild. Serv., Anchorage, AK. 240 pp, plus appendices.
- Russell, D., G.D. Hastie, D., Thompson, V. J., Hammond, P., Scott-Hayward, L., Matthiopoulos, J., . . . McConnell, B. (2016). Avoidance of wind farms by harbour seals is limited to pile driving activities. *J. Appl. Ecol.*:1-11.
- Rådets direktiv nr. 92/43/1992. (u.d.). Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter (Habitatdirektivet).

- Southall, B. L., Finneran, J. J., Reichmuth, C., Nachtigall, P. E., Ketten, D. R., Bowles, A. E., . . . Tyack, P. L. (2019). Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquatic Mammals* 45(2), 125-232, DOI 10.1578/AM.45.2.2019.125.
- Southall, B., Finneran, J., Reichmuth, C., Nachtigall, P., D.R. Ketten, Bowles, A., . . . Tyack., P. (2019). Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquatic Mammals*. 45:125-232.
- Southall, B., Finneran, J., Reichmuth, C., Nachtigall, P., Ketten, D., Bowles, A., . . . Tyack, P. (2019). Marine mammal noise exposure criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquatic Mammals*, 45(2), 125-323.
- Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J., & Teilmann, J. (2018). Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 36s. Videnskabelig rapport nr. 284. <http://dec2.au.dk/pub/SR284.pdf>.
- Svegaard, S. N.-N., & Teilmann, J. (2018). Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi - Videnskabelig rapport nr. 284.
- Søgaard, B., Wind, P., Sveegaard, S., Galatius, A., Teilmann, J., Therkildsen, O., . . . Bladt, J. (2018). Arter 2016. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 40 s. - Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center.
- Teilmann, J., & Galatius, A. (2018). Harbor Seal: *Phoca vitulina*. In *Encyclopedia of Marine Mammals* (Third Edition). B. Würsig, J.G.M. Thewissen, and K.M. Kovacs, editors. Academic Press. 451-455. .
- Teilmann, J., Dietz, R., & Sveegaard, s. (2022). The use of marine waters of Skåne by harbour porpoises in time and space. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 36s. Videnskabelig rapport nr. 284. <http://dec2.au.dk/pub/SR284.pdf>.
- Teilmann, J., Larsen, F., & Desportes, G. (2007). Time allocation and diving behaviour of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in Danish and adjacent waters. . *J.Cet.Res.Managem.* 9.
- Wiemann, A., Andersen, L., Berggren, P., Siebert, U., Benke, H., Teilmann, J., . . . Tiedemann, R. (2010). Mitochondrial Control Region and microsatellite analyses on harbour porpoise (*Phocoena phocoena*).
- Wisniewska, D., Johnson, M., Teilmann, J., Rojano-Doñate, L., Shearer, J., Sveegaard, S., . . . Madsen, P. (2016). Ultra-High Foraging Rates of Harbor Porpoises make them Vulnerable to Anthropogenic Disturbance. *Current Biology*, 26, 1-6.
- Wysocki, L., Davidson, J. I., & Smith, M. (2007). Effects of aquaculture production noise on hearing, growth, and disease resistance of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Aquaculture* 272:687–697.