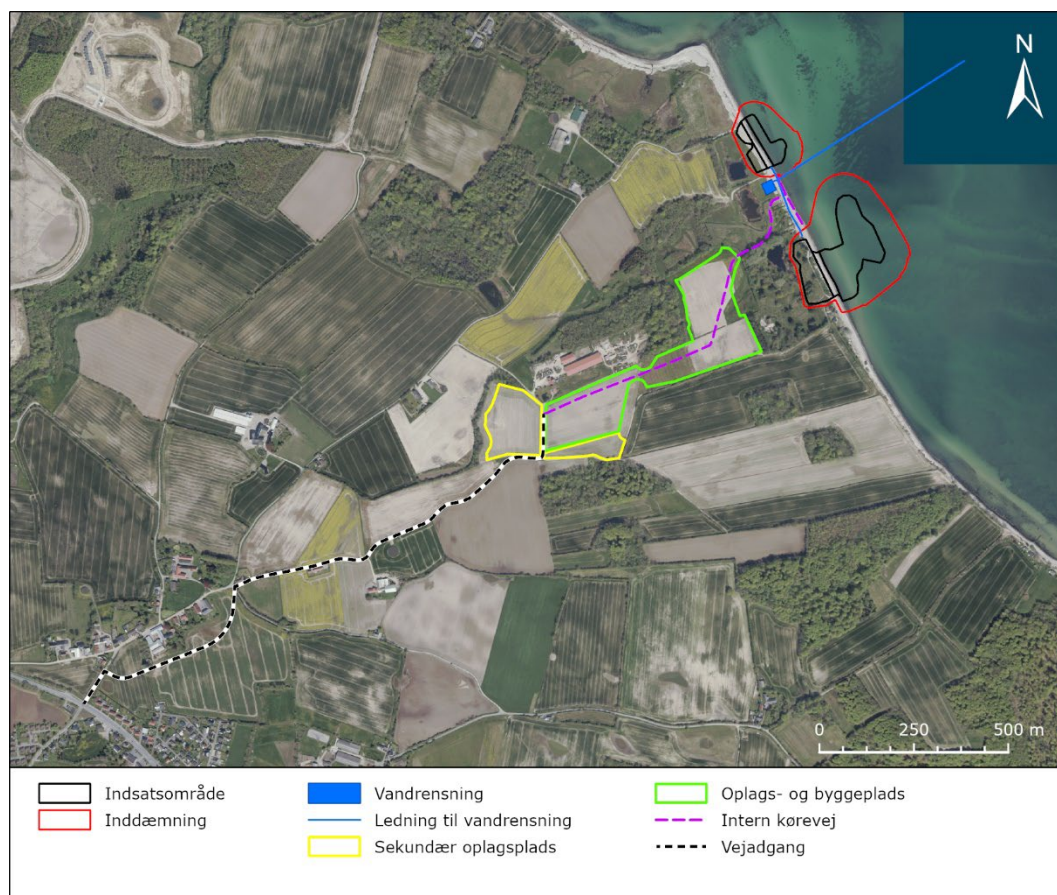


7. BILAG 7: UNDERVANDSSTØJ MODELLERING

7.1 Indledning

I forbindelse med oprensning af forureningen på Himmarn strand vil der ske nedramning af spuns, gravning og indpumpning af sand mv., som medfører undervandsstøj. Rambøll har fortaget en vurdering og beregning af udbredelsen på undervandsstøj fra anlægsaktiviteter. På Figur 7-1 ses placeringen af de forventede aktiviteter.



Figur 7-1. Oversigt over projektområdet.

7.2 Undervandslyd

Undervandslyd, som lyd i luften, er forstyrrelser fra en kilde i et medium - her vand - der rejser på en 3-dimensionel måde, når forstyrrelsen forplantes med lydens hastighed.

Lyd bevæger sig med forskellig hastighed i forskellige medier. Lydens hastighed bestemmes af densiteten og komprimerbarheden af mediet. Densitet er mængden af materiale i et givet volumen, og kompressibilitet er et mål for, hvor meget et stof kan komprimeres til et givet tryk. Jo tættere og jo mere komprimerbar, jo langsommere vil lydbølgerne bevæge sig. Vand er meget tættere end luft, men da det næsten er ukomprimerbart, er lydens hastighed ca. fire gange hurtigere i vand end i luft. Lydens hastighed kan også blive påvirket af temperaturen. Lydbølger har tendens til at rejse hurtigere ved højere temperaturer.

Undervandslyd kan måles som en ændring i tryk og beskrives som lydtryk og kan måles med en trykfølsom enhed (hydrofon).

På grund af lydets store trykamplituder er det praktisk at bruge en decibel (dB) logaritmisk skala til at kvantificere trykniveauer. Lydtrykniveauet under vand i decibel (dB) er defineret i følgende ligning:

$$\text{Lydtrykniveau (SPL)} = 20\log_{10} (P / P_0)$$

P er trykket og P_0 er referencetrykket. Referencetrykket er 1 mikropascal (μPa) for undervandslyd, som er forskellig for lydtrykniveauer i luften. Af denne grund kan lydtrykniveauer i vand og luft ikke sammenlignes direkte.

Undervandslydniveauer varierer i overensstemmelse med lydildens tidssignatur og akustiske miljøforhold og kan defineres i fremtiden med hensyn til eksponering, gennemsnit og/eller maksimale niveauer. Følgende akustiske parametre bruges ofte til at vurdere støjpåvirkningen fra undervandsstøjkluder for det identificerede lokale marine liv.

7.2.1 Gældende akustiske parametre

Følgende nøgleudtryk bruges i dette dokument:

- Sound Pressure Level (SPL) - udtrykket kvantificerer størrelsen af en lyd på et givet punkt, dvs. hvor høj den er, og måles i decibel (dB). Som en relativ enhed citeres dB i forhold til 1 mikropascal i undersøiske studier (så dB er 1 μPa).
- Lydeksponeringsniveau (SEL) - udtrykket er et decibel mål for at beskrive, hvor meget lydenergi en receptor (f.eks. et havpattedyr) har modtaget fra en begivenhed og normaliseres til et interval på et sekund (citeret i dB re. 1 $\mu\text{Pa}2\text{s}$). Det kan betragtes som et logaritmisk mål for lydeksponering, og derfor svarer en stigning på 3 dB i SEL til en fordobling af lydenergien; dB re. 1 $\mu\text{Pa}2\text{s}$.
- Kumulativ lydeksponering (SEL (cum)) - udtrykket er tidsintegralet af det kvadratiske tryk over varigheden af en lyd eller en række lyde. Det gør det muligt at karakterisere lyde af forskellig varighed og niveau med hensyn til total lydenergi normaliseret til et interval på et sekund (citeret i dB re. $\text{Pa}2\text{s}$).
- Peak pressure level (PEAK) - lydtrykket fra nul til top på et givet tidspunkt.
- Root mean square (RMS) - gennemsnit af lydtrykket over en given tid; RMS SPL bruges ofte til at evaluere virkningerne af kontinuerlige støjkilder. RMS-lydtrykniveauet eller SPL er det gennemsnitlige kvadrattrykniveau.
- Pulserende/impulsiv lyd - en diskontinuerlig lydkilde, der omfatter en eller flere øjeblikkelige lyde som under eksplosioner eller ramning af spuns.
- Kontinuerlig lyd - lydkilde, som en skibsmotor, eller brummen som ved boreoperationer eller ved indpumpning af sand.

7.3 Grænseværdier

Fysiske skader på høreapparatet kan føre til permanente ændringer i dyrenes detekti-onstærskel (permanent tærskelforskydning, PTS). Dette kan skyldes ødelæggelse af sensoriske celler i det indre øre eller ved metabolisk udmattelse af sensoriske celler, støtteceller eller endda auditive nerveceller. Høretab er dog normalt kun midlertidigt (midlertidig tærskelforskydning, TTS), og dyret vil genvinde sine oprindelige påvisningsevner efter en restitutionsperiode. For PTS og TTS er lydintensiteten en vigtig faktor for graden af høretab, ligesom frekvensen, eksponerings-varigheden og længden af restitutionstiden er.

Evnen til at høre lyde varierer på tværs af en arts høreområde. De fleste audiogrammer fra pattedyr har en typisk "U-form", hvor frekvenser i bunden af "U" er dem, som dyret er mere følsomme for med hensyn til hørelse. Auditive vægtningsfunktioner afspejler således et dyrs evne til at høre en lyd (og afspejler ikke nødvendigvis, hvordan et dyr opfatter og adfærdsmæssigt reagerer på den lyd). For at afspejle højere hørelsesfølsomhed ved bestemte frekvenser vægtes lyde ofte. Auditive vægtningsfunktioner er blevet foreslået for havpattedyr, specifikt forbundet med PTS/TTS akustiske tærskler udtrykt i SELcum-matricen, som tager højde for, hvad der er kendt om havpattedyrs hørelse¹. Meget højfrekvente (VHF) vægtede støjtærskelgrænser er gældende for marsvin, mens "Phocid Carnivores in Water" (PCW) vægtede støjtærskelgrænser er gældende for sæler.

De foreslåede kriterier for PTS og adfærdsmæssig respons i denne rapport er baseret på resultater præsenteret i videnskabelig litteratur og/eller almindeligt anvendt i øjeblikket i miljøkonsekvensvurderinger af undervandsstøj¹.

7.3.1 Havpattedyr:

Støjgrænse	Marsvin	Marsvin	Sæler	Sæler
	Impulsiv støj (Spunsramning)	Kontinuert støj (Sandsugning/gravning/spuns nedvibrering)	Impulsiv støj (Spunsramning)	Kontinuert støj (Sandsugning/gravning/spuns nedvibrering)
	Serie af slag og enkelt slag		Serie af slag SELcum og enkelt slag	
TTS (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$)^{2 1}	140 dB SELcum VHF og 196 dB Peak	153 dB VHF SELcum	170 dB SELcum PCW og 212 Peak	181 dB SELcum PCW
PTS (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$)^{1 83}	155 dB SELcum og 202 dB Peak	173 dB VHF SELcum	185 dB SELcum PCW 218 dB Peak	201 dB SELcum PCW

¹ Southall 2019. Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing. Aquatic Mammals 2019, 45(2), 125-232, DOI 10.1578/AM.45.2.2019.125

² DEA, 2022. Guidelines for underwater noise, Prognosis for EIA and SEA assessments, Energistyrelsen maj 2022. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/guidelines_for_underwater_noise._prognosis_for_eia_and_sea_assessments_energistyrelsen_maj_2022.pdf

Støjgrænse	Marsvin	Marsvin	Sæler	Sæler
	Impulsiv støj (Spunsramning)	Kontinuert støj (Sandsugning/gravning/spuns nedvibrering)	Impulsiv støj (Spunsramning)	Kontinuert støj (Sandsugning/gravning/spuns nedvibrering)
Ad-færdsforstyrrelse (dB re μPa)	103 dB SEL rms 125 ms VHF enkelt slag ²	103 dB rms ²	151 dB SEL enkelt slag ³	-
Værdier er angivet som kumulativ lyd eksponering (Cumulative Sound Exposure (SEL)) – SEL er den samlede tidsintegrationen af det kvadrerede tryk i løbet af en lyd eller en række lydhændelser. Det muliggør at lyde af forskellig varighed og niveau kan karakteriseres i forhold til total lydenergi (enhed Pa ² s).				

Tabel 3-1. Tærskelværdier for temporære (TTS) og permanente (PTS) grænser for høreskade for sæler og marsvin udsat for impulsiv undervandsstøj (dB re 1 μ Pa²s SEL cum).

Grænseværdier for marine pattedyr er angivet som et kumulativt eksponeringsniveau over 24 timers aktivitet (SELcum) som er en akkumuleret dosis over alle de impulser dyrene modtager indenfor en 24-timers periode. Dvs. for den simplest mulige situation, hvor støjen er den samme i alle impulser og dyrene ikke bevæger sig, så skal der lægges $10 \cdot \log_{10}(N)$ til værdien for den enkelte puls, hvor N er antallet af pulser (ramningsslag).

En worst case antagelse af et stationært dyr kan foretages, men dette vil overvurdere omfanget af især påvirkningszoner for tærskelværdier betydeligt. Derfor er der også inkluderet en simpel model for dyrenes flugt, herunder en tærskel for reaktion efterfulgt af bevægelse væk fra kilden, enten i en lige linje vinkelret på sporet eller radiale væk fra lydkilden. Modtagerbevægelse (dyr) er modelleret som en bevægelse med en hastighed på 1,5 m/s. Flugtrespons er kun indregnet for marsvin⁴, da der er endnu ikke samme videnskabelige grundlag for at indregne flugtrespons for sæler.

7.3.2 Undervandsstøjkilde

Som projektet er tænkt udført, så skal dæmningen bygges ud fra land med tilførte materialer. Dette vil typisk indebære at der arbejdes ud på to fronter (fra hver ende af dæmningens tilslutning til land). Anlægsmaskiner vil bestå af en gravemaskine og et antal dumpere i hver ende.

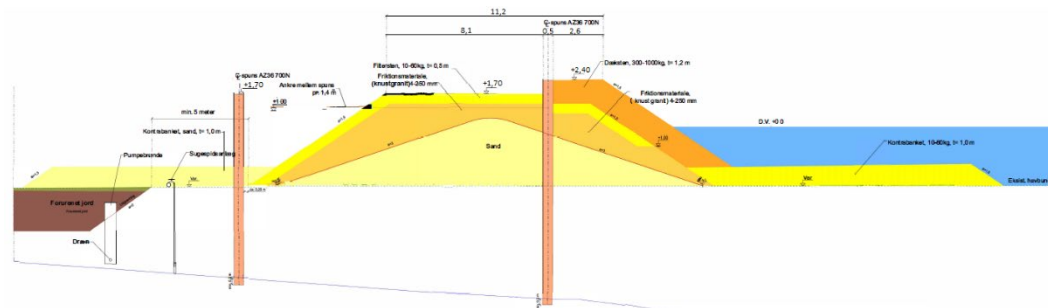
Såfremt en entreprenør vælger at opbygge kernen af dæmningen med sand, kan der evt. blive tale om at pumpe sand ind på kysten fra en sandsuger via en flydeledning, som lægges fra stranden og ud til en vanddybde på ca. 5- 6 m. I den forbindelse vil en gravemaskine skulle styre modtagelsen af sand inde på kysten.

Det er forudsat, at spuns placeres i dæmningen efter dennes etablering (Figur 7-2 og Figur 7-3). Det vil dæmpe undervandsstøjen fra nedramningen af spuns betydeligt, da dæmningen vil skærme for støjdbredelsen. I forbindelse med nedramning af spuns vil der efter al sandsynlighed blive anvendt vibrator i den indledende fase, men da spuns-

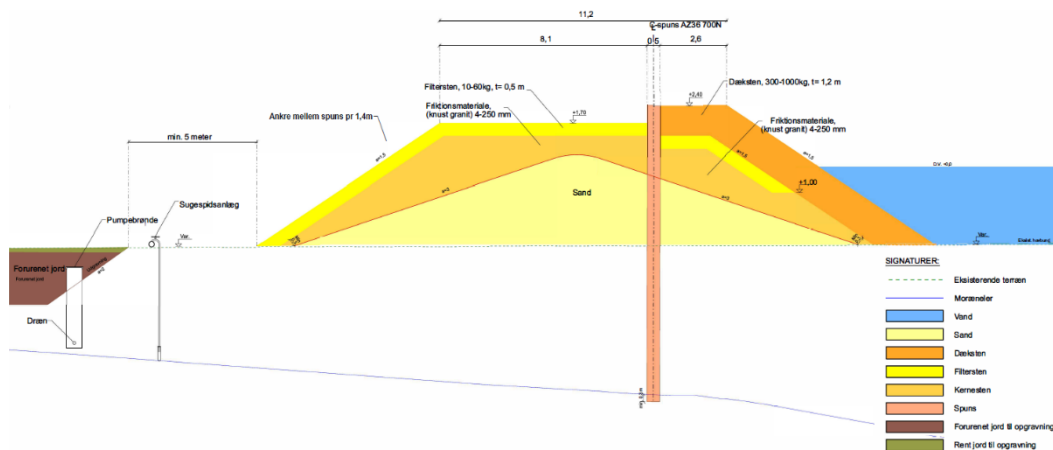
³ Russell et al., 2016. Avoidance of wind farms by harbour seals is limited to pile driving activities. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27867217/>

⁴ Marine mammals and underwater noise in relation to pile driving – Working Group 2014. Report to the Danish Energy Authority. ResearchGate. Technical Report 2015.

sen skal bringes ca. 0,5 m ned i det intakte moræneler for at afskære for indtrængende vand, er det overvejende sandsynligt at der også skal anvendes en hammer. I forbindelse med fjernelse af spuns og dæmning, anvendes der vibrator til at trække spunsen op, hvilket også vil give anledning til undervandsstøj.



Figur 7-2. Principsnit for midlertidig dæmning på søterritoriet, hvor dobbelt spuns med gensidig forankring er nødvendig. Spuns og stenkastning når en højde på 2,4 meter over havet (kote 2,4 DVR90.)



Figur 7-3. Principsnit for midlertidig dæmning på søterritoriet. Spuns og stenkastning når en højde på 2,4 meter over havet (kote 2,4 DVR90).

Baseret på eksisterende undersøiske lydmålinger er lydkildens niveauer og frekvensspektre estimeret for de identificerede signifikante lydkilder for potentielle undervandsstøjpåvirkninger.

Spunsramming på indvendig side af dæmning (ikke i fri vandsøjle) vil ikke give betydeligt undervandsstøj.

Hvor det er relevant, for at opnå et ækvivalent kildeniveau ved 1 m fra kilden med henblik på akustisk formeringsmodellering, er trykfeltet reproduceret i henhold til cylindrisk spredningstab eller $15 \cdot \log(r)$. Formålet med back-formeringstrinet er at bestemme det effektive kildeniveau ved 1 m, der bruges i den akustiske formeringsmodel.

Anvendelse af andre materialer til dæmninger

Som alternativ til at opbygge dæmningskernen af sand, kan entreprenøren vælge at anvende naturlige friktionsmaterialer i større fraktioner (f.eks. håndsten). Det vurderes ikke at have et signifikant ændret effekt på kildestyrken af anlægsarbejdet.

Ramning af spuns

Kildestyrke fra ramning af spuns og duc d'alber er baseret på målte data for undervandsstøj fra Lynetteholmen-projekt, hvor der er foretaget prøveramning af spuns og pæle. Rambøll har målt støjdata for en anden klient i et ikke offentliggjort notat.

Ramning af spuns indenfor dæmning

Spunsramning på indvendig side af damming (ikke i fri vandsøjle) vil ikke give betydeligt undervandsstøj.

Ramning af duc d'alber

Støj fra spunsramning inkluderer støjdæmpning af dæmning i støjmodelleringen (spuns nedrammes i dæmningen). Duc d'alber er forudsat nedrammet i åbent vand som worstcase.

Nedramning af duc d'alber inkluderer som standard nødvendig/obligatorisk softstartperiode på 20 minutter. Softstartperioden vil sikre, at havpattedyr kan nå at søge langt nok væk for at der er nul risiko for høreskade. Under softstartperioden skal hammerenergien være mindre end 10 % af den normale slagenergi.

Varigheden for nedramning af spuns vil for den nordlige dæmning være ca. 30 arbejdsdage, mens den for den sydlige dæmning vil være ca. 50 arbejdsdage. Varigheden for nedramning af de to duc d'albe-pæle vil uafhængigt af anlægsvariant (i fri vandsøjle eller i midlertidig dæmning) være ca. 1 arbejdsdag, svarende til i alt ca. 10 timer udfor det sydlige inddæmningsområde.

Grænseværdierne for støj udregnes for en periode på 24 timer. Efter en dag med støjende aktiviteter vil der være en periode henover natten hvor der ikke er støj og havpattedyr kan igen fordele sig tilfældigt i området. Ved en ny arbejdsdags begyndelse vil der igen være støj af samme omfang og intensitet som dagen før og af den grund vil der ikke være forstærkede effekter af støj over flere dage.

Som et alternativ er der mulighed for at de to duc d'alber nedrammes i en midlertidig udvidelse af dæmningskonstruktionen for at begrænse udbredelsen af undervandsstøjen.

I tabellen herunder vises kildestyrker for forskellige støjende aktiviteter. Støjniveauet for et enkelt slag er angivet i kolonnerne 3 og 4 mens støjniveauet i løbet af ét sekund er angivet i kolonne nr. 5. Støjniveauet henover en arbejdsdag er angivet i kolonne 6 der viser SELcum faktor. Her er det antaget at dyret flygter fra støjilden og derfor kun påvirkes i et kortere tidsrum. I kolonne 7 er der angivet støjniveau hvis dyret ikke flygter, men opholder sig tæt ved arbejdsområdet.

Aktivitet	Time/per day (hours)	Lp rms max. fast @ 1 meter, dB re. 1 uPa	Kildestyrke			
			Lp Peak @ 1 meter, dB re. 1 uPa	SEL @ 1 meter, dB re. 1 uPa2s	SELcum faktor, dB re. 1 uPa2s	SELcum, dB re. 1 uPa2s (uden flugt)
Spuns ramning i dæmning	10	185	196	170	43	213

Spuns nedvibrerering i dæmning	10	154	162	153	43	193
Gravning (bucket/land)	10	155	165	145	43	183
Dredging (sand suger)	10	160	170	160	43	203
Nedramme af to duc d'alber (1 dag) i åben vand	10	201 (188*)	212 (199*)	194 (181*)	46	239 (226*)

*Soft-start indstilling med hammer energi < 10 %.

Tabel 7-1. Undervandsstøj kildestyrke. Kildestyrker for nedramning af duc d'alber i en udvidet dæmning er ca. de samme som ramning af spuns i dæmningen.

Losning af skibe

Losning af pramme kan udføres med hydraulisk gravemaskine som enten står på kajen eller køres ombord på prammen og flytter materialer over på dumpere som transporter materialerne videre til indbygningsstedet. Alternativt kan materialer flyttes fra prammen til arbejdsstedet med gummiged, der kører på og af prammen via ramper. Losning af skibe udføres typisk med den på fartøjet monterede gravemaskine som læster dumpere holdende på kajen. Undervandsstøj fra losning af skibe og skibes sejlads kan sammenlignes med gravearbejder som er modelleret.

7.4 Modellen

En 3D undervandakustisk model af området er, i programmet dBSEA, opbygget af bathymetrien, havbundsforhold og vandsøjledata (EMODNET). Udbredelsen af undervandsstøj er beregnet med den paraboliske metode, som er en alsidig og robust metode til at beregne lydfeltet uden for lydkilden, genereret af arbejde med spuns. Denne metode er en af de mest anvendte indenfor undervandsakustikområde.

7.4.1 Resultater for marsvin og sæler

Se næste side.

I tilfælde af at der er to pæle-ramnings maskiner i drift samtidig, vil påvirkningsafstand være den samme som for én maskine. Den "soft-start" starttid på 20 minutter er tilstrækkelig til at give havpattedyrene mulighed for at flygte langt nok væk til at holde støj-belastningen under PTS- og TTS-grænseværdierne med to maskiner i drift. Adfærdspåvirkningsafstand vil være de samme med en eller to pæle-ramnings maskiner i drift samtidig. Dette skyldes, at adfærds grænseværdier er impulsiv maksimale niveaugrænser (dB rms 125 ms), og selvom aktiviteterne vil foregå parallelt, vil maksimal-niveauerne være de individuelle slag.

Effekt	Flugtrespons (m/s)	Kontinuerlig støj	Impulsstøj	Spuns ramning	Nedvibrering af spuns	Gravearbejde	Indpumpning af sand	Nedramning af to duc d'alber (i åbent vand)
PTS^{5 6}	1.5	173 VHF dB SELcum re 1μPa ² s	155 dB re 1μPa ² s SELcum (VHF vægtet)/ 202 dB re 1μPa (peak)	0 m (VHF SELcum med flugt) 0 m (Peak)	0 m (VHF SELcum med flugt)	0 m (VHF SELcum med flugt)	0 m (VHF SELcum med flugt)	0 m (VHF SELcum med flugt og 20 min. soft-start)
TTS^{5 6}	1.5	153 VHF dB SEL re 1μPa ² s	140 dB re 1μPa ² s SEL cum(VHF vægtet) / 196 dB re 1μPa (peak)	0 m (VHF SELcum med flugt) 0 m (Peak)	0 m (VHF SELcum med flugt)	0 m (VHF SELcum med flugt)	0 m (VHF SELcum med flugt)	0 m (VHF SELcum med flugt og 20 min. soft-start)
Adfærd⁵	-	103 dB rms 125 ms (VHF vægtet) re 1 μPa	Single strike 103 dB rms 125 ms (VHF vægtet) re 1μPa	1600 m	20 m	10 m	20 m	5030 m

Tabel 7-2. Resultater for Marsvin. Afstand i meter fra aktivitet til at overholde undervandstøj grænseværdier⁶ (Vinter, worst case).

Effekt	Flugtrespons (m/s)	Kontinuerlig støj	Impulsstøj	Spuns ramning	Nedvibrering af spuns	Gravearbejde	Indpumpning af sand	Nedramning af to duc d'alber (i åbent vand)
PTS^{5 6}	0	201 PCW SELcum re 1μPa ² s	185 dB re 1μPa ² s SELcum (PCW vægtet)/ 218 dB re 1μPa (peak, uvægtet)	0 m (PCW SELcum stationært) 0 m (Peak)	0 m (PCW SELcum stationært)	0 m (PCW SELcum stationært)	0 m (PCW SELcum stationært)	0 m (PCW SELcum med flugt)
TTS^{5 6}	0	181 PCW dB SELcum re 1μPa ² s	170 dB re 1μPa ² s SEL cum(PCW vægtet) / 212 dB re 1μPa (peak, uvægtet)	90 m (PCW SELcum stationært) 0 m (Peak)	0 meters (PCW SELcum stationært)	0 meters (PCW SELcum stationært)	0 m (PCW SELcum stationært)	0 m (PCW SELcum med flugt og soft-start)
Adfærd⁷	-	n/a	151 re 1μPa ² s SELss (single strike)	230 m	-	-	-	1100 m

Tabel 7-3. Resultater for Sæler. Afstand i meter fra aktivitet til at overholde undervandstøj grænseværdier^{5 6} (Vinter, worstcase).

⁵ DEA, 2022. Guidelines for underwater noise, Prognosis for EIA and SEA assessments, Energistyrelsen maj 2022. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/guidelines_for_underwater_noise._prognosis_for_eia_and_sea_assessments_energistyrelsen_maj_2022.pdf

⁶ Southall 2019. Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing. Aquatic Mammals 2019, 45(2), 125-232, DOI 10.1578/AM.45.2.2019.125

⁷ Russell et al., 2016. Avoidance of wind farms by harbour seals is limited to pile driving activities. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27867217/>

7.4.2 Kumulativ effekter

Hvis der er sammenfald med anlægsperioden for Lillebælt Syd Vindmøllepark og/eller oprensningen på Himmark Strand kan der potentielt opstå kumulative effekter i form af påvirkning af havpattedyr fra undervandsstøj. I ansøgningen om etableringstilladelse til Lillebælt Syd Havvindmøllepark antages det, at installation af møllefundamenter vil påbegyndes i første kvartal af 2027 og være afsluttet i andet kvartal 2027 (se: Energistyrelsen, [Havvindmølleprojekter i pipeline](https://ens.dk/energikilder/havvindmoelleprojekter-i-pipeline), <https://ens.dk/energikilder/havvindmoelleprojekter-i-pipeline>).

Pieren ved Nordals Ferieresort er anlagt i 2024 og vil ikke have sammenfaldende effekter med oprensningen ved Himmark Strand.

Hvis der ikke sker forsinkelser på Lillebælt Syd projektet vil installationen af møllefundamenter være overstået inden de støjende aktiviteter i Himmark Strand projektet indledes. Derfor forventes der ikke overlappende perioder med undervandsstøj og dermed heller ikke kumulative effekter.

Hvis Lillebælt Syd projektet mod forventning bliver forsinket eller Himmark Strand projektets aktiviteter fremrykkes således at der er overlap i tid mellem de to projekter, kan der opstå kumulative effekter som kan forstyrre og fortrænge marsvin i kortere perioder fra dele af deres leveområde.

Det forventes at etablering af møllefundamenter ved Lillebælt Syd omfatter markante støjreducerende tiltag (fx boblegardiner), således at støjbredelsen vil være begrænset til et mindre havområde omkring anlægsområdet. Undervandsstøjmodelleringsresultater fra Lillebælt Syd estimerer, under antagelse af at der benyttes dobbelt stort boblegardin, at støjbredelsen under nedramning af fundamenter kan medføre at marsvin vil udvise adfærdsændringer nærmere end 12,5 km fra anlægsområdet, og der vil være risiko for midlertidige reversible høreskader nærmere end 776 m fra anlægsområdet. For sæler forventes der midlertidige og reversible høreskader nærmere end 570 m fra anlægsområdet (Miljøkonsekvensrapport Lillebælt Syd og bilagsrapport om undervandsstøj, 2023, <https://ens.dk/energikilder/havvindmoelleprojekter-i-pipeline>).

Støj fra nedramning sker i en periode på 1,5 timer med en efterfølgende pause på minimum 10 timer. Herefter benyttes der som standard soft-start procedure på hammeren på ny. I den mellem liggende periode kan marsvin igen benytte området til fødesøgning/diegivning m.m.

Det vurderes derfor i miljøkonsekvensrapporten for Lillebælt Syd, at det ved brug af dobbelt boblegardin og soft-start procedure med stor sandsynlighed helt kan udelukkes, at marsvin får permanente høreskader under nedramning af monopæle, og at risikoen for midlertidig høreskade reduceres. Det vurderes, at undervandsstøj fra nedramning af monopæle ikke vil forårsage skade på marsvinepopulationen.

Da der ikke forventes væsentlige negative påvirkninger af marsvin fra Lillebælt Syd vurderes det derfor at der ikke forventes kumulative effekter ift. undervandsstøj som kan medføre at projektet (Himmark Strand oprensningen) i kumulation med andre projekter kan føre til væsentlige negative påvirkninger af marsvin