

Til
Miljøstyrelsen Erhverv

Dato
Februar 2025

AARHUS HAVN, RÅSTOFINDVINDING

NOTAT OM INDVINDING TIL

HELHEDSPAN TANGKROGEN PÅ

RÅSTOFOMRÅDE MOSELGRUND



AARHUS HAVN, RÅSTOFINDVINDING NOTAT OM INDVINDING TIL HELHEDSPLAN TANGKROGEN PÅ RÅSTOFOMRÅDE MOSELGRUND

Projektnavn **Aarhus Havn Råstofindvinding**
Projektnr. **1100038581**
Version **2.0**
Dato **28-02-2025**
Udarbejdet af **PEDA**
Kontrolleret af **MTKI**
Godkendt af **MTKI**

Rambøll
Hannemanns Allé 53
DK-2300 København S

T +45 5161 1000
F +45 5161 1001
<https://dk.ramboll.com>

INDHOLD

1.	Baggrund og indvindingsbehov	3
1.1	Ressourcen	3
1.1.1	Beregning af ressourcevolumen	6
1.2	Indvindingsscenarier	8
1.2.1	Indvindingsscenarie scenarie 3	8
1.3	Indvindingsdybde og krav	10
1.4	0-scenarie	10
2.	Vurdering af virkning på miljøet	11
2.1	Dybdeforhold	11
2.1.1	Samlet vurdering	13
2.2	Bundtypeforhold	14
2.2.1	Ændret substrat	14
2.2.2	Sedimentation	14
2.2.3	Samlet vurdering	15
2.3	Kystforhold	15
2.3.1	Samlet vurdering	16
2.4	Vandkvalitet	16
2.4.1	Suspenderet sediment	16
2.4.2	Suspension/resuspension af næringsstoffer	17
2.4.3	Suspension/resuspension af metaller og organiske forurenende stoffer	17
2.4.4	Suspension/resuspension af letomsættelige forbindelser	18
2.4.5	Iltforhold fra ændret bundtopografi	18
2.4.6	Samlet vurdering	19
2.5	Bundflora og -fauna	20
2.5.1	Tab og ændring af habitat	20
2.5.2	Suspenderet sediment	21
2.5.3	Sedimentation	22
2.5.4	Iltforhold	22
2.5.5	Samlet vurdering	24
2.6	Fisk og fiskeri	24
2.6.1	Støj under vand	24
2.6.2	Suspenderet sediment	25
2.6.3	Sedimentation	26
2.6.4	Iltforhold	26
2.6.5	Ændret fødegrundlag	26
2.6.6	Samlet vurdering	27
2.7	Marine pattedyr	28
2.7.1	Vurdering af virkning på miljøet	28
2.7.2	Undervandsstøj	28

2.7.3	Forstyrrelse over vand	29
2.7.4	Påvirkning af fødegrundlaget for marine pattedyr	29
2.7.5	Samlet vurdering	30
2.8	Fugle	31
2.8.1	Forstyrrelse fra fartøjer	31
2.8.2	Ændret fødegrundlag	31
2.8.3	Samlet vurdering	32
2.9	Natura 2000-områder	32
2.9.1	Væsentlighedsvurdering	32
2.10	Bilag IV-arter	33
2.11	Vandområdeplaner	33
2.11.1	Rodfæstede planter	33
2.11.2	Fytoplankton	34
2.11.3	Bunddyr (bentiske invertebrater)	34
2.11.4	Nationalt specifikke stoffer (miljøfarlige forurenende stoffer (MFS))	35
2.11.5	Næringsstoffer (kvælstof)	35
2.11.6	Samlet økologisk tilstand	36
2.11.7	Kemisk tilstand	36
2.12	Havstrategi	38
2.12.1	Vurdering af påvirkning på miljøet	38
2.13	Øvrige planmæssige forhold: Havplan: Danmarks Havplan, skaldyrvande, NOVANA stationer	41
2.13.1	Danmarks Havplan	41
2.13.2	Skaldyrvande	41
2.13.3	NOVANA stationer	41
2.14	Marinarkæologi og kulturarv	41
2.15	Emissioner	42
2.16	Skibstrafik	42
2.17	Materielle goder	43
2.18	Rekreative forhold	43
2.19	U-Eksploderet ammunition	44
2.20	Kumulative effekter	44
2.21	Grænseoverskridende effekter	46
3.	Sammenfattende vurdering	47
4.	Overvågning og Afværgeforanstaltninger	48
5.	Referencer	49

1. BAGGRUND OG INDVINDINGSBEHOV

Revision af Miljøkonsekvensrapporten for indvinding af sand ved Moselgrund har været sendt i høring i april 2024. Høringsperioden har ligget fra 11. april – 13. maj 2024. Der er indkommet 37 høringssvar til Miljøstyrelsen. I forbindelse med høringen har Miljøstyrelsen ønsket en vurdering af et tredje indvindingsscenario, som beskriver en situation hvor der kun indvindes sand til en del af det oprindelige behov. Dette tillæg beskriver et scenario for indvindingsbehovet skal dække etablering af Helhedsplan Tangkrogen. Til Helhedsplan Tangkrogen er behovet for sand til opfyldning maksimalt 2 mio. m³. Tillægget anvender det datagrundlag der er indsamlet i forbindelse med den Miljøkonsekvensrapport der blev sendt i høring i april 2024 (Rambøll A/S, 2024). Oplysninger vedrørende eksisterende forhold og modelresultater af fx sedimentspredning kan således findes i den oprindelige Miljøkonsekvens der blev sendt i høring i april 2024. I dette tillæg vil der således henvises til denne for yderligere oplysninger.

Sandindvindingen skal gennemføres indenfor en 10-år periode og første indvinding forventes at begynde i foråret 2025. Sand skal bruges af flere omgange, og der bliver behov for at indvinde mindre mængder af sand ad flere omgange. Behovet for sand og indvindingen foretages således over en 10-årig periode, men med forventet størst intensitet i 2025-2027 og 2032 til 2035. Der ansøges om en tiårig tilladelse for at have den nødvendige fleksibilitet ift. behovet.

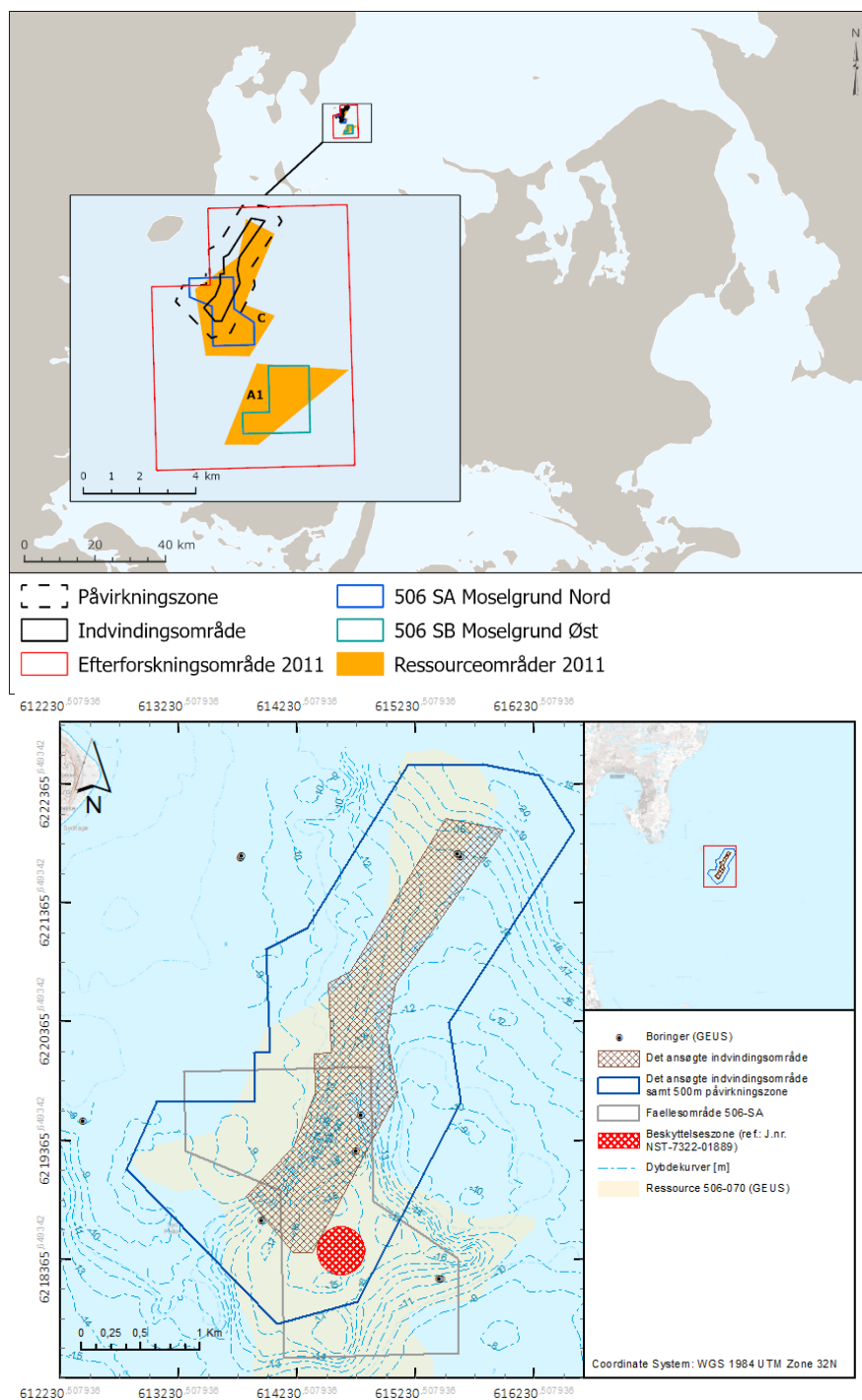
1.1 Ressourcen

Ressourcen er beliggende i Kattegat, i den nordvestlige del af Moselgrund omkring 3 km sydøst for Hjelm og dækker ressourceområdet 506-070 og fællesområdet 506-SA. Det ansøgte indvindingsområde dækker ca. 2,0 km² og er afgrænset af punktkoordinater angivet i Tabel 1-1.

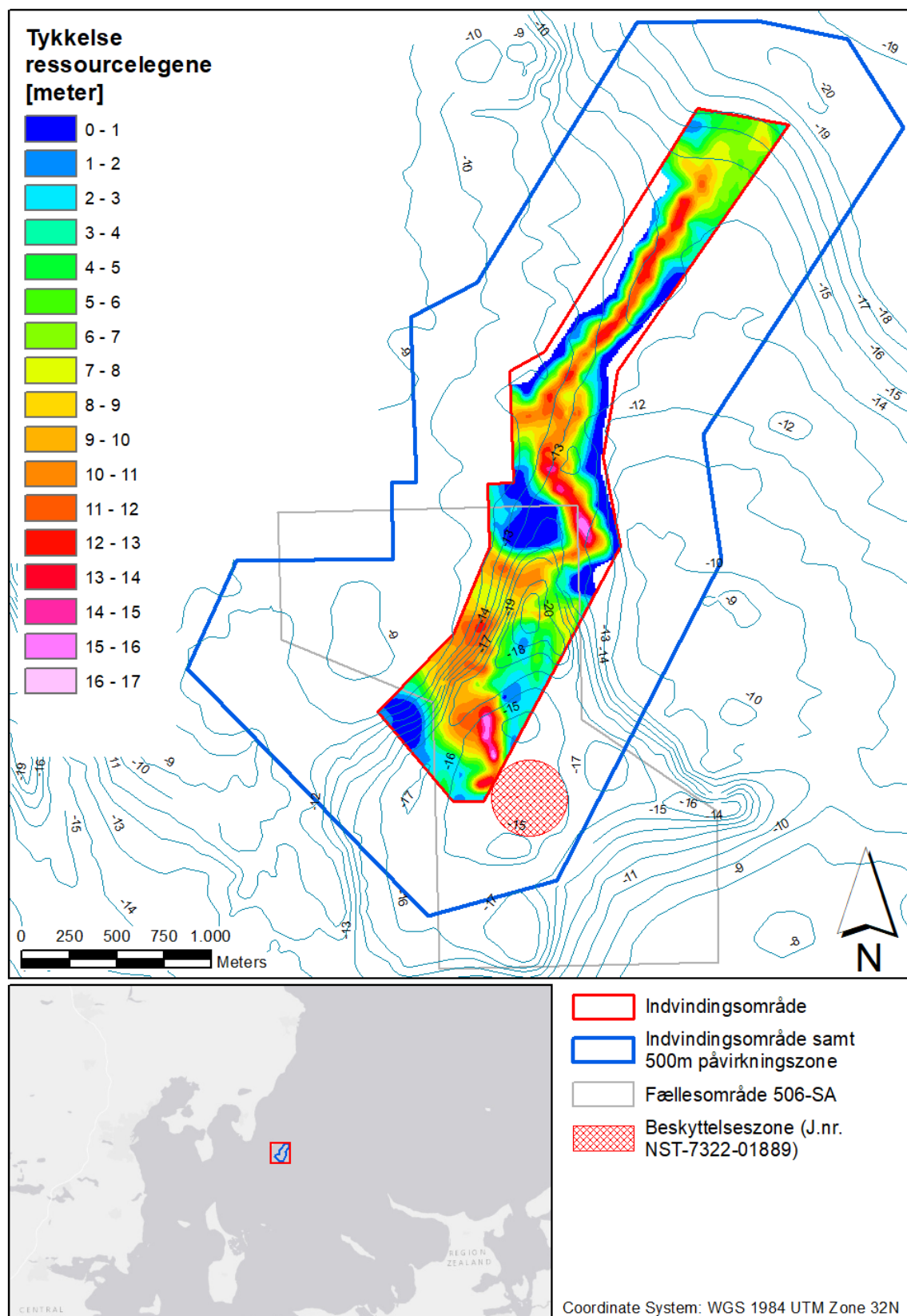
Tabel 1-1 Koordinater for indvindingsområdet

Ø. længde	N. bredde
010° 50.66690400' E	56° 07.10790556' N
010° 51.48014002' E	56° 07.78929706' N
010° 51.94047869' E	56° 07.73356617' N
010° 51.03450479' E	56° 07.04852927' N
010° 50.95235479' E	56° 06.80430375' N
010° 51.02827312' E	56° 06.54806302' N
010° 50.36675840' E	56° 05.83406551' N
010° 50.14002603' E	56° 05.83655151' N
010° 49.77136954' E	56° 06.09759554' N
010° 50.16998266' E	56° 06.31560171' N
010° 50.35882159' E	56° 06.55684199' N
010° 50.35907534' E	56° 06.73645253' N
010° 50.49335625' E	56° 06.73755674' N
010° 50.48836339' E	56° 07.05471842' N

Beliggenheden af indvindingsområdet er vist i Figur 1-1 sammen med det oprindelige efterforskningsområde og de to indvindingsområder, der var ansøgt om i 2011, samt de to ressourceområder, der blev kortlagt og foretaget prøvesugninger på (Moselgrund C og Moselgrund A1), se også Figur 1-1. På Figur 1-2 ses ressourcens tykkelse.



Figur 1-1 Øverst: Oversigtskort over efterforskningsområde og ansøgt indvindingsområde og eksisterende fællesområder. Nederst: Ansøgt indvindingsområde med dybdekurver, udbredelse af ressourcen, samt beskyttelseszone omkring eksisterende vag. Områder med prøvesugninger er vist med gult på øverste tegning. Moselgrund C ligger mod nordvest og Moselgrund A1 ligger mod sydøst.



Figur 1-2 Placering af indvindingsområdet, samt tykkelse af ressourcen (Rambøll, 2009a).

Indvindingsområdet er ca. 2,0 km², med en udstrækning på ca. 4 km i nord syd retning og ca. 0,7 km i øst-vest retning, og er beliggende godt 3 km sydøst for Hjelm. Vanddybden i området er generelt fra 9 til 15 m faldende til 20 m mod nordøst og syd.

Længst mod nord er der mellemkornet, svag. gruset sand. Længere mod syd er ressourcen mere finkornet og består her af sorteret, fint-mellemkornet eller mellemkornet sand med et mindre grusindhold. Ressourcen har tykkelse overvejende omkring 8-10 m, varierende fra få meter til omkring 15 meter. Forekomsten har et samlet volumen vurderet til 11 mio. m³.

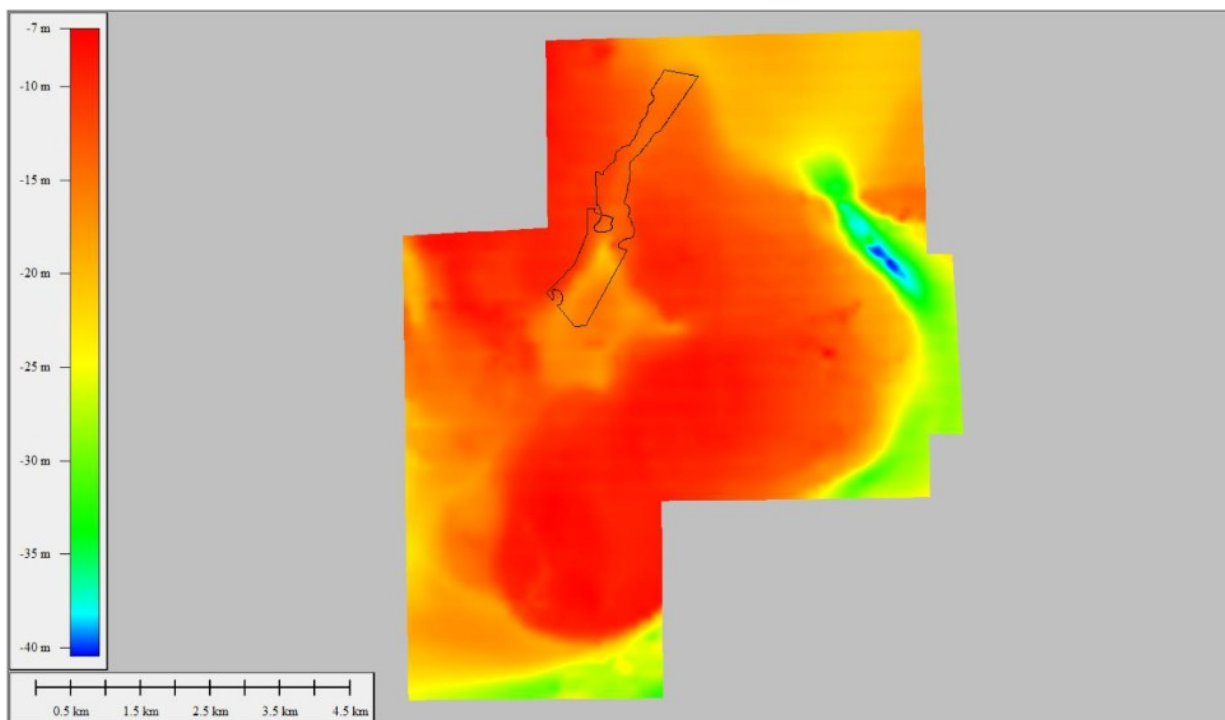
For at være i stand til at vurdere den potentielle miljøpåvirkning og særligt risiko for iltvindshændelser er der foretaget beregninger af indvindingsområdets ressourcevolumen.

1.1.1 Beregning af ressourcevolumen

Der er foretaget en beregning af ressourcens volumen på baggrund af eksisterende data fra en tidligere udført undersøgelse af ressourcetykkelsen, se Figur 1-3 (Rambøll, 2009b). I tillæg er der udregnet volumener, hvor der efterlades 0,5 m af ressourcen i hele dens udstrækning.

Med samme forudsætninger er der også udregnet, hvor dybt der må indvindes for at opnå et volumen på 8 mio. m³, svarende til det samlede indvindingsbehov for Aarhus Havn og Helhedsplan Tangkrogen. Dette er gjort i en trinvis proces for at vurdere den maksimale indvindingsdybde, der er nødvendig for at opnå det ønskede volumen.

Det modtagne arbejdsgrundlag er en flade med tolkede ressourcetykkelser samt den officielle bathymetri for området. De ses begge i henholdsvis Figur 1-2 og Figur 1-3.



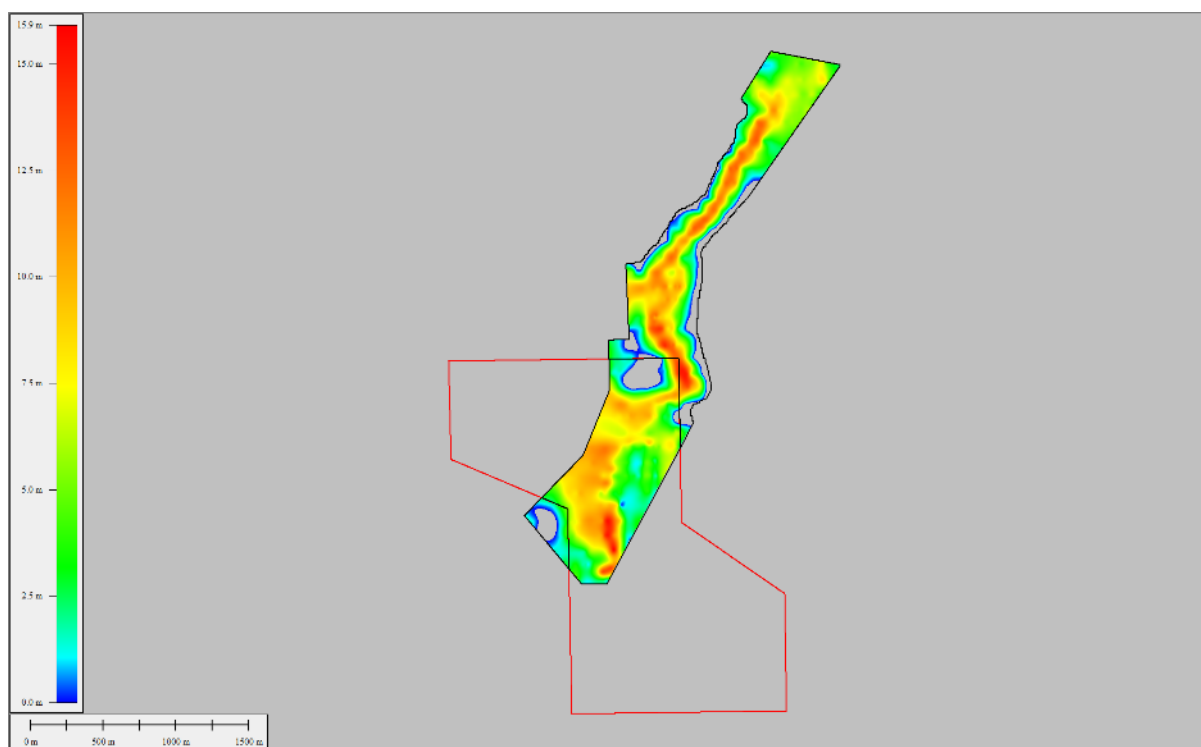
Figur 1-3. Bathymetri fra området med omrids af tykkelseskortlagt ressource på >0,5 m.

Beregningerne er foretaget i softwaren Global Mapper Pro v23.1. Heri der kan beregnes et volumen mellem to flader.

Volumenet af ressourcen er beregnet til at være 10,41 mio. m³, når der efterlades en ½ m ressource. Da indvindingsområdet med ressourcen overlapper med Fællesområde 506-SA Moselgrund Nord, er ressourceopgørelsen delt op i tre områder, hhv. kaldet Nord, Overlappende Centrum og Syd. Ressourcemængtighederne ved indvinding til 35 m med en ½ m rest ressource er opgjort i Tabel 1-2 og desuden arealmæssigt vist i Figur 1-4.

Tabel 1-2 Ressourceopgørelse opdelt i tre områder, hhv. kaldet Nord, Overlappende Centrum og Syd

Område	Areal km ²	Volumen i mio. km ³ ved indvinding af den fulde ressource (0,5 m rest)
Nord	1,15	5,39
Overlappende Centrum	0,86	4,94
Syd	0,07	0,08
I alt	2,08	10,41



Figur 1-4. Oversigt over ressourcens inddelte områder. De er, i dette arbejde, kaldt henholdsvis Nord, Overlappende Centrum og Syd. Overlappet er med et eksisterende fællesområde 506-SA Moselgrund Nord.

Der er herefter fratrullet de tolkede tykkelser fra bathymetrien. Dette resulterer i en ny bathymetri, som den ville tage sig ud ved at fjerne ressourcen – dog med 0,5 m efterladt ressource. Der er ligeledes beregnet ved hvilken maksimumdybde der skal indvindes til, hvis der skal indvindes 8 mio. m³. Dette blev udført ved at definere en maksimumdybde efterfulgt af en volumenberegning – først ved -20 m, dernæst ved -21 m og - 22 m. Ud fra beregningerne blev det fastlagt at de 8 mio. m³ kunne opnås ved en maksimal indvindingsdybde på 21 m vanddybde. Dette lå til grundlag for vurderinger foretaget på scenarie 1 og 2, som beskrevet i næste afsnit.

1.2 Indvindingsscenarier

I den oprindelige Miljøkonsekvensrapport er der foretaget en vurdering af to scenarier, jævnfør bekendtgørelse om efterforskning og indvinding af råstoffer (Miljøministeriet, 2018) skal miljøvurderingen omfatte indvinding af den maksimale årlige mængde, og indvinding af den samlede mængde på kortest mulig tid.

Scenarie 1: Hvor der indvindes med maksimal indvinding på 3.000.000 m³ på et år. På baggrund af ovenstående forudsætninger vil arbejdet med indvinding have en varighed på 100 døgn (3 laste/døgn). Selve indvindingsaktiviteten indenfor indvindingsområdet med varighed på omkring 1 time/last vil have en samlet varighed på 300 timer (12,5% af den tid arbejdet med indvinding tager dvs. sejlads, lastetid, lodsning), svarende til 3,4% af tiden på et år.

Scenarie 2: Hvor der indvindes hele mængden på 8.000.000 m³ indenfor en periode på tre år. Indvindingen af hele indvindingsmængden over tre "efterfølgende" år vil indebære indvinding i samlet 267 døgn (3 laster/døgn) i tre års perioden, med indvinding i 89 døgn/år. Selve indvindingsaktiviteten indenfor indvindingsområdet med varighed på omkring 1 time/last vil have en samlet varighed på 800 timer (12,5% af den tid arbejdet med indvinding tager, dvs. sejlads, lastetid, lodsning), svarende til 3,0% af tiden for 3 års perioden.

1.2.1 Indvindingsscenarie scenarie 3

Indvinding antages at foregå med indvinding af 2 mio. m³ indenfor 10 år, med maksimal indvindingskapacitet 2 mio. m³ på et år, efter planen i perioden 2025 – 2035. Det skal dække behovet af sand til Helhedsplan Tangkrogen.

Vurderingerne baseres på et indvindingsscenarie med indvindingsrater på op til 30.000 m³ per døgn. Omløbstiden per last for et fartøj vil være ca. 8 timer (sejladshastighed 15 km/time, lastetid og lossetid hver 1 time). Der indvindes ved slæbesugning med et indvindingsfartøj der har en lastekapacitet op til 10.000 m³ svarende til dækning af den maksimale indvindingsrate med ét fartøj.

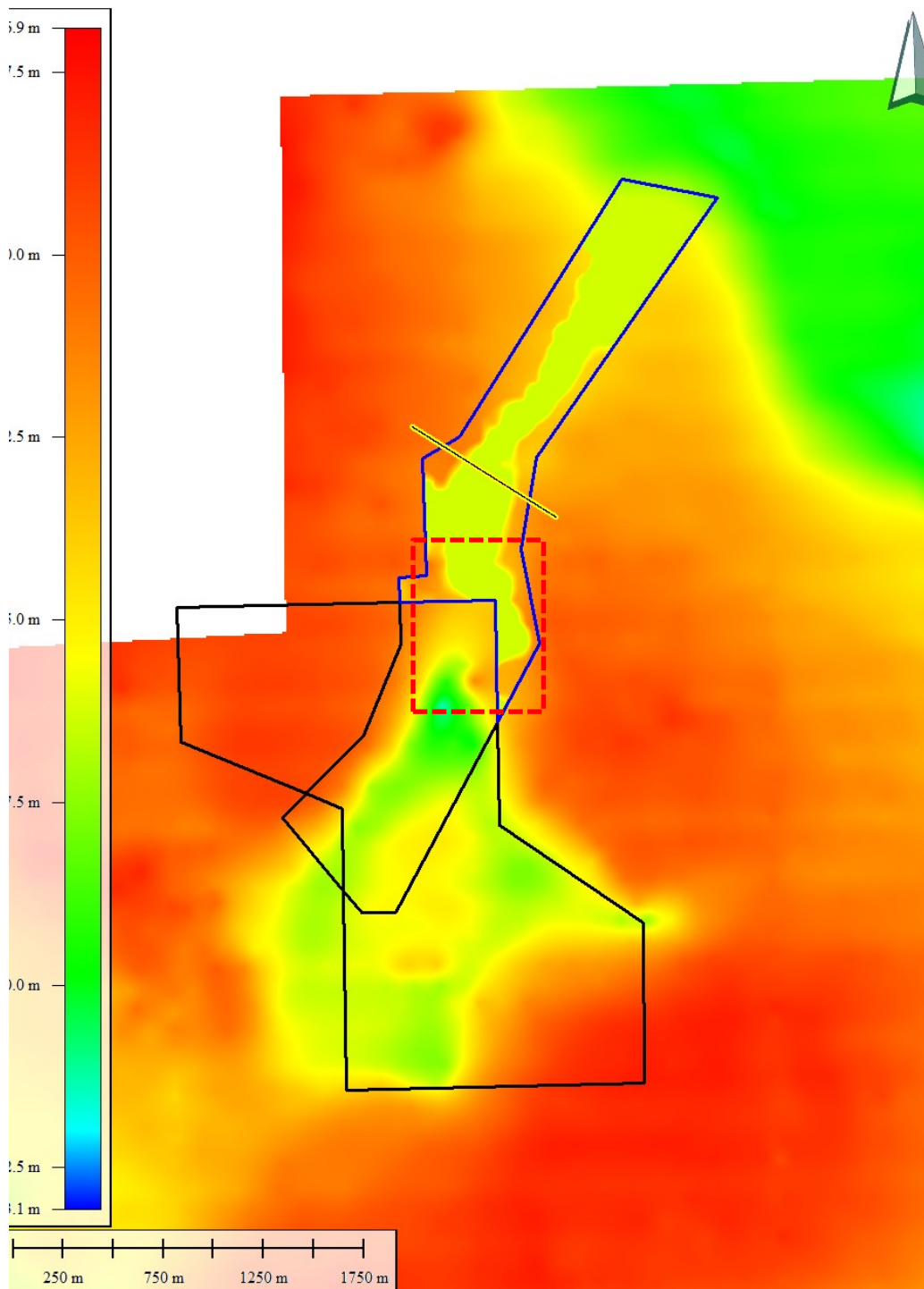
Tabel 1-3 indvindingsscenarie for Moselgrund

Scenarie	Varighed År	Fartøj	Afstand (km)	Tid pr last (timer)	Indvindingsrate m ³ /døgn
2 mio. m ³	0,2	Slæbesuger 10.000 m ³	45	8	30.000

På baggrund af ovenstående forudsætninger vil arbejdet med indvinding have en varighed på 67 døgn (3 laste/døgn). Selve indvindingsaktiviteten indenfor indvindingsområdet med varighed på omkring 1 time/last vil have en samlet varighed på 200 timer (12,5% af den tid arbejdet med indvinding tager dvs. sejlads, lastetid, lodsning), svarende til 2,3% af tiden på et år.

I scenariet har der været fokus på at finde den ønskede ressource i et delområde af indvindingsområdet, der medfører mindst mulig miljøpåvirkning, samtidig med at der opnås den effekt med forbedret vandudskiftning, der er beskrevet i Miljøkonsekvensrapporten for øvrige scenarier. I de tidligere scenarier har der været lagt vægt på at skabe en jævn bund og samtidig forbinde den dybere liggende del af indvindingsområdet med området nordvest for indvindingsområdet, hvor der også er dybt. Yderligere iterationer af den beregning, der er beskrevet i afsnit 1.1.1 viser at ved indvinding i det nordlige område, opnår man et samlet volumen på 1,99 mio. m³ ved at indvinde sand ned til kote -16,3 meter. Der er her taget højde

for, at der skal efterlades minimum 0,5 meter af ressourcen. Det nordlige område har en størrelse på omtrent 1,15 km², som vist i Tabel 1-2. Dybdeforholdene er vist skematisk på Figur 1-5.



Figur 1-5 Nordligt område (blåt polygon): Ved at fjerne ressourcen ned til kote -16,3 m opnår man et samlet volumen på: 1,99 mio. m³. Der er taget højde for, at der skal efterlades minimum 0,5 m af ressourcen. Der er tale om en simpel bundmodel og for at efterlade havbunden uden barrierer for strøm langs bunden vil "puklen" indenfor den zone der er benævnt overlappende centrum også skulle fjernes. Puklen er vist indenfor den røde stiplede boks på figuren.

1.3 Indvindingsdybde og krav

I dialog med Miljøstyrelsen er det præciseret hvordan uddybningen og indvindingen af ressourcen kan ske med mindst mulig påvirkning af bundfauna og habitatforhold på lang sigt. Her er der især fokuseret på at ikke skabe varigt forringede iltforhold, der kan forhindre bundfaunaen i at rekolonisere området. I det der kan opstå iltvind, hvis der skabes dybe huller med stejle skrænter, er der foretaget en trinvis ressourceberegning, som beskrevet i afsnit 1.1.1, for at finde den nødvendige ressource samtidig med at havbunden efterlades jævn og uden stejle skrænter, dvs. skrænthældning på 1:6 eller mindre, jf. de generelle krav i råstofbekendtgørelsens bilag 4, punkt 2.2.

På baggrund af disse beregninger er det vurderet at den ønskede ressource kan findes ved en maksimal indvindingsdybde svarende til at havbunden sænkes til maksimalt 16,5 m i indvindingsområdet. Der efterlades omtrent $\frac{1}{2}$ m ressource i hele indvindingsområdet, hvilket betyder at de steder hvor ressourcen ligger på lavere vanddybde end 16,5 m vil havbundssænkningen være mindre end til 16,5 m dybde. Det ikke praktisk muligt at efterlade mindre ressource, da dette også øger risikoen for at slæbefoden får fat i dybere liggende lag fx ler, der mindsker kvaliteten af det indvundne materiale. Samtidig viser beregningerne at det er muligt at finde den nødvendige ressource ved at foretage størstedelen af indvindingen i den nordlige del af indvindingsområdet. For at ikke skabe en barriere for bundstrømmen vil der dog også skulle indvindes en mindre mængde i det overlappende centrum så det sikres at bunden efterlades jævnt, jf. Figur 1-5. Der er tale om en simpel bundmodel og for at efterlade havbunden uden barrierer for strøm langs bunden vil "puklen" indenfor den zone der er benævnt overlappende centrum også skulle fjernes. Puklen er vist indenfor den røde stiplede boks på Figur 1-5.

1.4 0-scenarie

0-scenariet vil være en situation hvor indvindingen ikke sker og hvor havbunden efterlades som under eksisterende forhold. De eksisterende forhold beskrives for hver miljøfaktor i kapitel 2. Det skal bemærkes at der ligger en eksisterende tilladelse til råstofindvinding, der overlapper med det ansøgte indvindingsområde, jf. kapitel 1 og at et 0-scenarie således også omfatter denne potentielle indvinding.

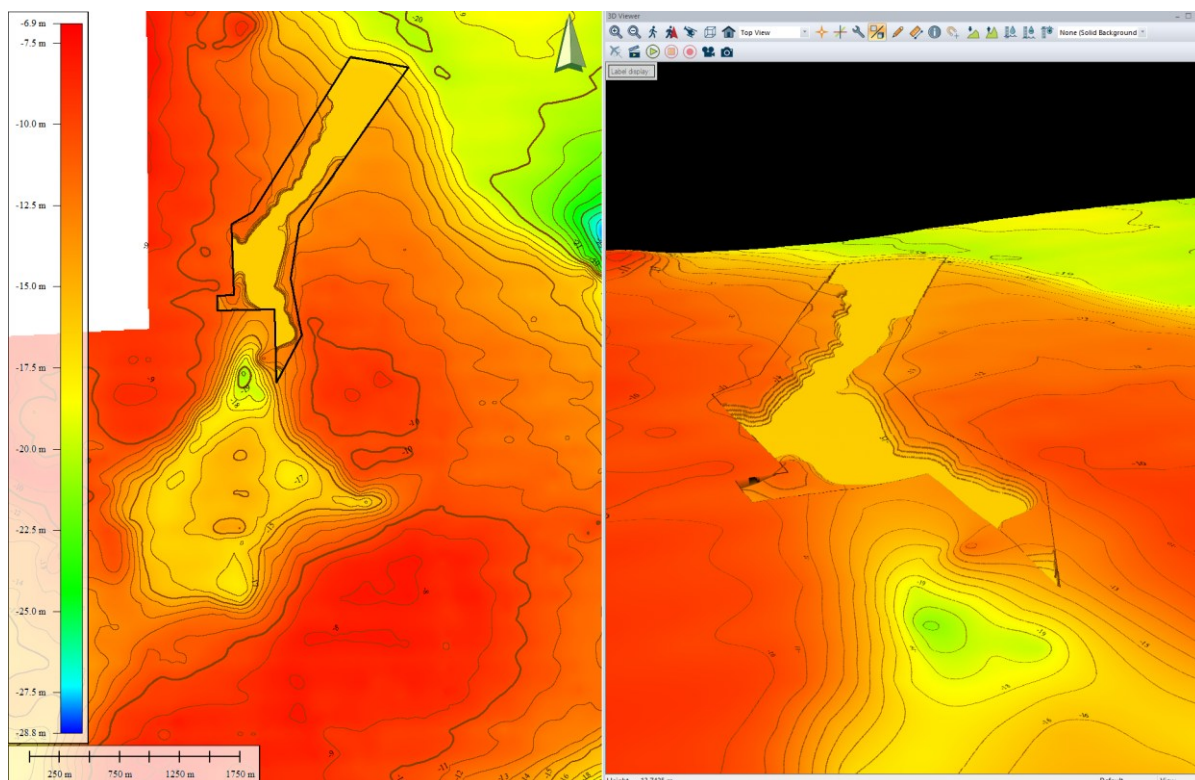
Ifølge MARIS systemet (raastofindvinding.dk) hos MST ligger der pr. 16. januar 2025 en restmængde i fællesområdet 506-SA Moselgrund Nord på 3.849.111 m³, fordelt på 2 områder (506-SB Moselgrund Øst med et areal på 4,05 km² og 506-SA Moselgrund Nord med et areal på 3,28 km²)(Naturstyrelsen, 2015). Tilladelsen gælder frem til 1. dec. 2025. Det er uklart hvor stor en del af restmængden, der forventes indvundet for det areal der overlapper med det ansøgte indvindingsområde. Af tilladelsen fremgår det ikke hvor dybt der må indvindes i fællesområdet. Grundet den årlige mængdebegrænsning på 1. mio. m³ vil det ikke være muligt at indvinde mere end 1 mio. m³ i fællesområdet.

2. VURDERING AF VIRKNING PÅ MILJØET

Herunder er foretaget en miljøvurdering af relevante miljøreceptorer ved gennemførelse af scenariet, hvor indvindingsbehovet er 2 mio. m³ (scenarie 3). Beskrivelse af eksisterende forhold er behandlet i den oprindelige Miljøkonsekvensrapport, der kom i høring i april 2024. Vurderingen fokuserer på forskellen i påvirkningen ift. de tidligere vurderede scenarier, uddybende beskrivelser af følsomhed overfor påvirkning, tålegrænser og modelresultater skal således findes i den oprindelige miljøkonsekvensrapport og er i denne vurdering kun beskrevet mere overordnet ift. at forstå konteksten.

2.1 Dybdeforhold

Indvinding vil medføre dannelse af fordybninger/render i havbunden i områder hvor der suges. Ved indvinding af den ansøgte mængde på 2 mio. m³ jævnt fordelt, vurderes det at svare til en sænkning af havbunden på gennemsnitlig omkring 4,5 m. Der indvindes ikke dybere end 0,5 m over ressourcens bund og den maksimale indvindingsdybde vil være begrænset til 16,5 m vanddybde, se afsnit 1.3. Det sydlige indvindingsområde udgør en del af en stor afgrænset fordybning på Moselgrund (jf. Figur 2-1). En uddybning af hele det nordlige indvindingsområde til 16,5 meter, vil åbne op for det strømmende bundvand, der løber mellem Bælthavet og Kattegat. På den måde vurderes det at man kan fjerne en barriere der på nuværende tidspunkt hæmmer tilførslen af bundvand fra Kattegat til dette mere end 2 km² store dybe parti ved Moselgrund (Figur 2-1). På Figur 1-5 fremgår det at der efterlades en barriere mellem den dybe renderen og en dybe del af moselgrund, dette skyldes udelukkende en forsimplicering af ressourceberegningen, som er foretaget i en iterativ proces for at kunne estimere omtrent indvindingsdybde. Vanddybden der hvor "puklen" mellem de to områder Nord og Overlappende centrum er cirka 14 meter. Det skal sikres at denne pukkel også indvindes ned til ca. 16,5 meter, for at sikre en jævn bund og så der ikke skabes barrierer for vandudskiftning langs bunden.



Figur 2-1. Bathymetrien på Moselgrund området efter fjernelse af 2 mio. m³ sand i indvindingsområdet ned til en maks. dybde på 16,5 m og hvor der efterlades et lag på mindst 0,5 m af ressourcen. Fællesområde Moselgrund 506 Nord er markeret med fuldoptrukken streg, det fremgår at der er efterlades en barriere mellem den dybde renden og en dybe del af moselgrund, dette skyldes udelukkende en forsimpning på kortet, den naturlige dybde mellem områderne er 14 meter.

Dybdeændringen indenfor selve indvindingsområdet må betragtes som permanent idet sandressourcen ikke gendannes. De efterfølgende dannede fordybninger/renderer i den tilbageværende ressource vil blive delvist genfyldt som følge af naturlige processer i området. Hastigheden og graden hvormed fordybninger bliver genfyldt, er afhængig af en lang række faktorer såsom strømforhold, vind, sandvandring samt kornstørrelse på det omkringliggende sediment. Erfaringer fra undersøgelser af "Disken" i Øresund med lignende dynamiske bundforhold, viser at udjævningen tager 5-10 år (Orbicon, 2014). Afhængig af den efterladte topografi og det deraf følgende ændrede strømningsmønster, vil der kunne ske en vis tilbageførelse af bundmaterialer til indvindingsområdet. Da uddybningen vil blive tilrettelagt med henblik på at øge bundstrømmen i indvindingsområdet (se *Iltforhold* i afsnit 2.4.5) forventes en varig aflejring af de med strømmen tilførte partikler at bestå af sand. Pga. af den forventede øgede bundstrøm, vil finere partikler generelt ikke kunne aflejres permanent, men atter blive bragt i resuspension og transporteret videre til dybere lokaliteter i Kattegat. På den måde vil en genfyldning af indvindingsområdet ligne det substrat der i forvejen dominerer Moselgrund området. På baggrund af erfaringer fra lignende områder, bl.a. fra "Disken" i Øresund med lignende dynamiske bundforhold, vil den maksimale netto sedimentation af sand indebære ganske få millimeter pr år (Orbicon, 2014). I praksis vil der derfor ikke kunne registreres nogen naturlige dybdeændringer indenfor de næste mange årtier.

Det vurderes, at den potentielle påvirkning af dybdeforhold vil være moderat, dvs. at der ikke vil være betydelige påvirkninger udenfor indvindingsområdet, da skrænthældningen indenfor

indvindingsområdet som minimum vil være 1:6 og sand under naturlige forhold kan opretholde en skrænthældning på mellem 1:2 og 1:3. Dvs. at der ikke forventes at ske nedskridning fra påvirkningszonen og ind i indvindingsområdet. I påvirkningszonen vurderes derfor kun at kunne forekomme ubetydelige ændringer i dybdeforhold i umiddelbar nærhed til indvindingsområdets grænse, som følge af indvindingen i selve indvindingsområdet og sedimentation. Den samlede konsekvens i påvirkningszonen vurderes at være ubetydelig. I øvrige omgivelser er der ingen påvirkninger.

Vurderingen gælder scenarie 3, hvor de 2 mio. m³ indvindes på kortest mulig tid. Indvindes de 2 mio. kubikmeter over en længere periode end 1 år, vil påvirkningerne være de samme, da varigheden er permanent, dog vil effekterne af udveksling af bundvand mellem Kattegat og Moselgrund først indtræde når alt materialet er indvundet. Påvirkningen af dybdeforhold vil samlet set være mindre ved gennemførsel af scenarie 3, hvor der kun indvindes 2. mio. m³, set i forhold til de oprindelige scenarier (scenarie 2) hvor der samlet set skulle indvindes 8 mio. m³, hvilket skyldes at det er et mindre areal der påvirkes og at der nu kun indvindes til ca. 16,5 m dybde, hvor der tidligere blev vurderet en indvinding til 21 m dybde.

2.1.1 Samlet vurdering

I Tabel 2-1 er vurderingen af de potentielle påvirkninger samlet.

Tabel 2-1 Opsummering af påvirkning af dybdeforhold i indvindingsområdet, påvirkningszone og i øvrige omgivelser.

Miljøpåvirkning	Zone	Sårbarhed	Intensitet	Reversibilitet	Varighed	Konsekvens
Ændrede dybdeforhold	Indvindingsområde	Ikke relevant	Høj	Irreversibel	Permanent	Moderat
	Påvirkningszone		Ubetydelig	Irreversibel	Permanent	Ubetydelig
	Øvrige omgivelser		Ingen	Reversibel	Kort	Ingen

Det vurderes samlet, at den potentielle påvirkning af dybdeforhold vil være moderat, dvs. at der ikke vil være væsentlige påvirkninger hverken indenfor eller udenfor indvindingsområdet, dette er opsummeret i Tabel 2-2.

Tabel 2-2 Opsummering af potentielle påvirkninger af dybdeforhold ved indvinding på Moselgrund.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Ændrede dybdeforhold	Høj - Ingen	Nærområde	Permanent	Moderat

2.2 Bundtypeforhold

Indvindingen vil ikke bidrage til en tilførsel af nye sedimenttyper, men alene bidrage til den eksisterende materialetransport for området. Sedimentation af det ophvirvlede sediment kan tænkes lokalt at påvirke partikelkoncentrationen i vandet og lokalt bidrage til en midlertidig øget sedimentaflejring.

2.2.1 Ændret substrat

De underliggende lag i indvindingsområdet, som vil blive blotlagt ved indvindingen, består primært af sand med indslag af grus. Det nuværende overfladesediment er hovedsageligt sand, og det vurderes, at ændringer i overfladesedimentet i scenarie 3 vil være begrænset til nærområdet (indvindingsområdet). Den samlede konsekvens vurderes at være ubetydelig, da der ikke indvindes til ressourcens bund. Som beskrevet under Dybdeforhold i kapitel 2.1, vil den forventede deponering af sand stammende fra den naturlige partikeltransport, være ubetydelig.

2.2.2 Sedimentation

De grovere partikler (sand og groft silt) vil sedimentere lige omkring indvindingsfartøjet, mens finere partikler ($< 125 \mu\text{m}$) vil blive båret med strømmen i vandsøjlen og sedimentere i længere afstand. Intensiteten af påvirkningen i indvindingsområdet er således vurderet at være høj, i påvirkningszonen er den vurderet at være middel og i øvrige omgivelser lav.

Sedimentspildsmodellen (se afsnit 7.1 i Miljøkonsekvensrapporten for Moselgrund) viser hvor og i hvor tykt et lag de mindste partikler ($< 125 \mu\text{m}$) vil leje sig efter en 30 dages arbejdsperiode. Der er udvalgt to repræsentative perioder, en sommermåned med "stille" forhold og en efterår/vintermåned med højere strømhastigheder. I perioden er der taget udgangspunkt i, at der indvindes på de samme seks positioner.

I løbet af en opgravningsperiode på en måned vil der ifølge modellen på tredivte dagen midlertidigt kunne aflejres op over 10 mm fint materiale, maksimalt 55 mm (partikelstørrelse $< 125 \mu\text{m}$) i 3 km afstand fra udledningsområdet, jævnfør resultater vist i den oprindelige Miljøkonsekvensrapport

Der opereres med, at partiklerne, under forhold hvor strømhastighederne overstiger en kritisk strømhastighed, genophvirvler (resuspenderer) fra havbunden og på den måde vandrer videre i den herskende strømretning. De udledte partikler tager således del i den naturlig partikeltransport for området. Havde modelkørslen i stedet kørt i 2x30 dage, hvor den sidste 30 dages periode skete uden indvinding, vil det meste af sedimentspildet fra den første periode have spredt sig yderlige væk fra udledningsstedet. De sedimentationsværdier der derfor er vist i modelkørslen, er blot et udtryk for hvor tykt et lag af fine partikler bunden potentielt vil opleve i løbet af opgravningsperioden. De viste maks. værdier udgør således et forbigående fænomen, hvor langt hovedparten af partiklerne vil vandre videre og blive yderlige spredt i regionen. Antagelig kun et mindre ubetydeligt lag fine partikler kunne genfindes i området få måneder efter opgravningens ophør. Det er ligeledes usandsynligt at samme strøm- og vindscenarie vil forekomme over en hel måned eller flere måneder i træk, hvorved sedimentationsområderne vil veksle. Dette indebærer også at 3 måneders indvinding ikke vil medføre en tredobling af sedimentationstykkelsen, da foregående måneders sedimentation har bevæget sig væk fra indvindingsområdet. Modellering af sedimentationen efter 30 dage viser ej heller nogen særlig sedimentation i områder med hård bund (substrattype 3 og 4), da strømforholdene naturligt er med til at friholde rev og grusbund fra vedvarende aflejringer af sediment. Varigheden af påvirkningen er dermed kort, da sedimentet vandrer videre i systemet. Den samlede sedimentation vurderes i sidste ende at være lavere i scenarie 3, da den samlede indvundne mængde kun er 2 mio. m^3 set i forhold til de to scenarier

der tidligere er miljøvurderet, hvor der samlet indvindes 8 mio. m³. Dette skyldes at der spildet er proportionalt med mængden der indvindes og det samlede spild vil således være betydeligt lavere i scenarie 3.

2.2.3 Samlet vurdering

I Tabel 2-3 er vurderingen af de potentielle påvirkninger samlet ift. påvirkningsområderne. Vurderingen er den samme for scenarie 1 og 2 i miljøkonsekvensrapporten for Moselgrund.

Tabel 2-3 opsummering af påvirkning af bundtypeforhold i indvindingsområdet, påvirkningszone og i øvrige omgivelser.

Miljøpåvirkning	Zone	Sårbarhed	Intensitet	Reversibilitet	Varighed	Konsekvens
Ændret substrat	Indvindings-område	Lav	Ingen	Reversibel	Kort	Ubetydelig
	Påvirkningszone		Ingen	Reversibel	Kort	Ingen
	Øvrige omgivelser		Ingen	Reversibel	Kort	Ingen
Sedimentation	Indvindings-område	Lav	Høj	Reversibel	Kort	Ubetydelig
	Påvirkningszone		Middel	Reversibel	Kort	Ubetydelig
	Øvrige omgivelser		Lav	Reversibel	Kort	Ubetydelig

Det vurderes samlet, at den potentielle påvirkning af bundtypeforhold vil være ubetydelig, dvs. at der ikke vil være væsentlige påvirkninger hverken indenfor eller udenfor indvindingsområdet, dette er opsummeret i Tabel 2-4.

Tabel 2-4 Opsummering af potentielle påvirkninger af bundtypeforhold ved indvinding på Moselgrund.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Ændret substrat	Lav	Nærområde	Kort	Ubetydelig
Sedimentation	Høj til lav	Lokal	Kort	Ubetydelig

2.3 Kystforhold

En evt. kystpåvirkning forårsaget af råstofindvinding afhænger af en række faktorer som afstand til kysten, vanddybde, bølge- og strømforhold, kystens morfologiske egenskaber (hvorvidt kysten er dynamisk og ændrer form løbende), havbundens egenskaber mv. De mulige påvirkninger af kystforhold knytter sig til et ændret bølgeklima eller aflejring. Da den indvundne mængde af materialer er mindre i det vurderede scenarie 3, er den samlede konklusion at påvirkninger på kystforhold er mindre end dem der er beskrevet for scenarie 1 og 2 i den oprindelige Miljøkonsekvensrapport. Påvirkningerne vurderes dermed fortsat at være ubetydelige.

2.3.1 Samlet vurdering

Påvirkningen af kystforhold i indvindingsområdet, påvirkningszonen og øvrige omgivelser er vist i Tabel 2-5.

Tabel 2-5 Opsummering af påvirkning af kystforhold i indvindingsområdet, påvirkningszone og i øvrige omgivelser.

Miljøpåvirkning	Zone	Sårbarhed	Intensitet	Reversibilitet	Varighed	Konsekvens
Ændret bølgeklimate	Indvindings-område	Lav	Ubetydelig	Reversibel	Permanent	Ubetydelig
	Påvirkningszone		Ubetydelig	Reversibel	Permanent	Ubetydelig
	Øvrige omgivelser		Ubetydelig	Reversibel	Permanent	Ubetydelig
Ændret aflejring	Indvindings-område	Lav	Ubetydelig	Reversibel	Permanent	Ubetydelig
	Påvirkningszone		Ubetydelig	Reversibel	Permanent	Ubetydelig
	Øvrige omgivelser		Ubetydelig	Reversibel	Permanent	Ubetydelig

Det vurderes samlet, at der ikke vil være en potentiel påvirkning af kystforhold, hverken på øen Hjelm eller på fastlandskysten, se Tabel 2-6.

Tabel 2-6 Opsummering af potentielle påvirkninger af kystforhold i efterforskningsområdet.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Ændret bølgeklimate	Lav	Lokal	Permanent	Ubetydelig
Ændret aflejring	Lav	Lokal	Permanent	Ubetydelig

2.4 Vandkvalitet

Indvindingen vil ikke bidrage med tilførsel af stoffer, men alene betyde en resuspension af det materiale, som ligger indlejret i det marine sediment som spildes/blotlægges ifm. indvindingen. Mulige påvirkninger af vandkvalitet relaterer sig således til suspenderet sediment, og resuspension af tilknyttede næringsstoffer, tungmetaller, miljøfremmede stoffer og let omsættelige forbindelser. Indvindingen vil desuden ændre de topografiske forhold.

2.4.1 Suspenderet sediment

En af de mulige påvirkninger ved råstofindvinding er sedimentspild, hvor uønskede fraktioner ledes tilbage med skyllevandet til havet. Herved vil der uundgåeligt forekomme et sedimentspild til vandfasen, som derved i en periode får et højere indhold af suspenderet materiale inden sedimentet igen lejes på havbunden. Der vil ligeledes ske en ophvirvling af sediment i forbindelse med selve slæbesugning. En sedimentfane er almindeligvis synlig ved ca. 5 mg/l. Effekten vil være øget turbiditet og derved nedsat gennemtrængning af lys, hvilket kan hæmme den biologiske produktion i området. Sårbarheden for vandkvaliteten som miljøfaktor vurderes at være lav.

Resultaterne fra sedimentspildsmodellen (jf. afsnit 7.1 for miljøkonsekvensrapporten for Moselgrund Rambøll 2024) viser at de ledsagende sedimentkoncentrationer i op til 2 kilometers afstand vil efter 30 dages opgravningsaktivitet kunne forekomme med middeldkoncentrationer i vandsøjlen på mellem 15-25 mg/l.

Intensiteten af påvirkningen vurderes at være lav, idet sedimentkoncentrationen ligger under hvad der naturligt forekommer i stormssituationer. Konsekvensen af påvirkningen af vandkvaliteten fra suspenderet sediment indenfor indvindingsområdet og påvirkningszonen vurderes at være begrænset. I øvrige omgivelser vurderes konsekvensen at være ubetydelig. Varigheden af påvirkningen vurderes at være langvarig selvom påvirkningen med suspenderet sediment ikke vil være kontinuerlig over hele indvindingsperioden, men begrænset til tidspunktet under og umiddelbart efter selve indvindingen af sand foretages. Dette skyldes at der kan ske indvinding i omkring 2 måneder, hvis den samlede mængde på 2 mio. m³ indvindes (scenarie 3).

Den potentielle påvirkning (konsekvens) for de tre angivne områder vurderes at variere fra at være begrænset og til ubetydelig, se Tabel 2-8.

2.4.2 Suspension/resuspension af næringsstoffer

Der kan frigives næringsstoffer fra sedimentet i forbindelse med indvindingen. Dette kan i vækstsæsonen lede til en lokal opblomstring af alger omkring indvindingsstedet grundet den øgede tilgængelighed af næringsstoffer, hvis næringsstofniveauerne i sedimentet er tilstrækkeligt høje.

Med udgangspunkt i det lave indhold af total-N i overfladesediment for både Ebeltoft Færgehavn og stationen udfor Øster Hurup/Dokkedal, som beskrevet i Miljøkonsekvensrapporten fra 2024, vurderes frigivelsen af kvælstof til vandfasen under indvindingen af sand at blive ubetydelig, hvorfor en eventuel øget vækst af fytoplankton i vækstsæsonen vurderes som værende ubetydelig i scenarie 3 ligesom det er vurderet for de scenarier i den oprindelige Miljøkonsekvensrapport for scenarierne hvor der indvindes 8 mio. m³. Det vurderes at den samlede frigivelse af næringsstoffer vil være lavere, når der kun indvindes 2 mio. m³ materiale, set i forhold til de oprindelige scenarier, da frigivelsen vurderes at være proportional med hvor stor en mængde materiale der indvindes.

Konsekvensen af påvirkningen af vandkvaliteten med næringsstoffer indenfor indvindingsområdet, påvirkningszonen, og de øvrige omgivelser vurderes at være ubetydelig til ingen, se Tabel 2-8.

2.4.3 Suspension/resuspension af metaller og organiske forurenende stoffer

En stor del af de ophvirvlede metaller og miljøfremmede stoffer vil være partikulært bundet og således sedimentere tæt på indvindingsstederne. Der vil således være en lille spredning af metaller og miljøfremmede stoffer som følge af ophvirvling/spild af sediment. De fundne koncentrationer af metaller og miljøfremmede organiske stoffer i forbindelse med VVM'en i 2011 svarer til baggrundsniveauet i marine sedimenter og viser at stofferne findes i så ubetydelige mængder, at der ikke kan forventes effekter på flora og fauna. Eventuelle forhøjelser af stofkoncentrationer vurderes ligeledes at være tilknyttet de øverste dele af sandressourcen. Da de dybere dele af ressourcen er aflejret under istiden forud for menneskelige/antropogene aktiviteter, forventes de dybere dele at være endnu renere end de øvre.

Tilsvarende vurderes indholdet af metaller og miljøfremmede organiske stoffer i sedimentet at være så lave at eventuel suspenderet sediment/frigivelse af metaller og miljøfremmede organiske stoffer ikke vil resultere i målelige påvirkninger af vandkvaliteten. Vurdering af suspension/resuspension af metaller og organiske forurenende stoffer ift. Vandområdeplaner og tilstand behandles mere uddybende i afsnit 2.11.

Påvirkningen af vandkvaliteten med metaller og/eller miljøfremmede organiske stoffer indenfor indvindingsområdet, påvirkningszonen, og de øvrige omgivelser udenfor nævnte områder fremgår af Tabel 2-7.

Tabel 2-7 Konsekvenser for indvindingsområde, påvirkningsområde samt øvrige omgivelser fra suspension/resuspension af metaller og organiske forurenende stoffer.

Miljøpåvirkning	Zone	Sårbarhed	Intensitet	Reversibilitet	Varighed	Konsekvens
Suspension af metaller og organiske forurenende stoffer	Indvindingsområde	Lav	Ubetydelig	Reversibel	Lang ¹	Ubetydelig
	Påvirkningszone		Ubetydelig	Reversibel	Lang ¹	Ingen
	Øvrige omgivelser		Ubetydelig	Reversibel	Lang ¹	Ingen
1: Varighed af påvirkning er vurderet lang selvom påvirkninger under selve indvindingsaktiviteten er begrænset til tidspunkt under indvinding og tid umiddelbart herefter. For scenarie 3 foregår selve indvindingen i 2,3% af tid på 1 år (dvs. ca. 200 timer) if. afsnit 0.						

Den potentielle påvirkning (konsekvens) for de tre områder – indvindingsområdet, påvirkningszonen, øvrige omgivelser udenfor påvirkningszonen er vurderet som værende ubetydelige – ingen.

2.4.4 Suspension/resuspension af letomsættelige forbindelser

I perioder under indvindingen med evt. iltsvind må det formodes, at den kraftige omrøring i bundvandet vil kunne have en positiv effekt på iltforholdene ved bunden, se afsnit 2.1.

Sedimentet vil indeholde et ikke realiseret iltforbrug ("iltgæld") af letomsættelige organiske og uorganiske forbindelser. Når disse forbindelser suspenderes sammen med sediment til det omgivende vand, vil iltforbruget realiseres og bruge ilt fra vandet. Selve opslugningen af ressourcen vil skabe en kraftig omrøring af vandsøjlen og derved sikre en høj initialfortynding af forbindelserne. Det vurderes at påvirkningen er kortvarig, da nedbrydningen af forbindelserne, og tilhørende iltforbrug, sker relativt hurtig. Påvirkningen er begrænset til selve indvindingsområdet og påvirkningszonen og vurderes at have lav intensitet. Det vurderes at den samlede frigivelse af letomsættelige forbindelser vil være lavere, når der kun indvindes 2 mio. m³ materiale, set i forhold til de oprindelige scenarier, da frigivelsen vurderes at være proportional med hvor stor en mængde materiale der indvindes. På den baggrund vurderes konsekvensen af påvirkningen af iltforbruget i vandsøjlen at være ubetydelig.

2.4.5 Iltforhold fra ændret bundtopografi

Den nordlige halvdel af indvindingsområdet udgør en barriere for bundvandstrømmen fra de dybe render nord for indvindingsområdet til den nuværende fordybning i den sydlige halvdel (jf. Figur 1-3). En uddybning som følge af indvindingen, se Figur 2-1, vurderes at ville øge vandudskiftningen af bundvandet i og omkring denne store fordybning (se afsnit 2.1.1). En øget bundvandstilførsel til dette område vurderes kunne sikre en øget forsyning af ilt og således afhjælpe de eksisterende iltsvindsproblemer. Dette vil skabe bedre betingelser for vandkvaliteten end det der gør sig gældende i dag.

En uddybning til 16,5 meter (se afsnit 2.1) vil dog ikke udelukke, at der i perioder med meget stille vejr og høje bundvandstemperaturer stadig kan opstå lidt lavere iltkoncentrationer inden for selve indvindingsområdet. Nettoresultatet vil dog være positivt i forhold til de eksisterende iltforhold og dermed positivt for bundvandskvaliteten på den del af Moselgrund, der udgøres af den mere end 2 km² store lavning i og omkring den sydlige del af indvindingsområdet og påvirkningszonen (Figur 2-1). Der er tale om en permanent påvirkning, da dybdeforholdene vil været varigt ændret. Den positive påvirkning er omfattet af den sydlige del af indvindingsområdet og de omkringliggende dele af påvirkningszonen. Intensiteten af påvirkningen vurderes at være middel, da øget gennemstrømning vurderes at forbedre ilttilførslen, men ikke overordnet ændre på vandets iltindhold, samt at iltsvind kan forekomme i perioder uanset. Den samlede konsekvens

vurderes at være begrænset og positiv i indvindingsområdet, ubetydelig positiv i påvirkningszonen og ingen i øvrige omgivelser. I scenarie 3 vurderes at der kan opnås samme positive effekt som tidligere er beskrevet for scenarie 2, hvor der indvindes 8 mio. m³, da indvindingen vil foregå i det område, der netop sikrer at der skabes bedre bundvandudskiftning.

2.4.6 Samlet vurdering

Påvirkningen af vandkvalitet i indvindingsområdet, påvirkningszonen og øvrige omgivelser er vist i Tabel 2-8.

Tabel 2-8 Konsekvenser for vandkvalitet i indvindingsområde, påvirkningsområde samt øvrige omgivelser fra suspension/resuspension af letomsættelige forbindelser.

Miljøpåvirkning	Zone	Sårbarhed	Intensitet	Reversibilitet	Varighed	Konsekvens
Suspenderet sediment i vandsøjlen	Indvindings-område	Lav	Høj	Reversibel	Lang ¹	Begrænset
	Påvirknings-zone		Middel	Reversibel	Lang ¹	Begrænset
	Øvrige omgivelser		Ubetydelig	Reversibel	Lang ¹	Ubetydelig
Resuspension af næringsstoffer	Indvindings-område	Lav	Middel-lav	Reversibel	Lang ¹	Ubetydelig
	Påvirknings-zone		Lav-ubetydelig	Reversibel	Lang ¹	Ubetydelig
	Øvrige omgivelser		Ubetydelig	Reversibel	Lang ¹	Ingen
Suspension af metaller og organiske forurenende stoffer	Indvindings-område	Lav	Ubetydelig	Reversibel	Lang ¹	Ubetydelig
	Påvirknings-zone		Ubetydelig	Reversibel	Lang ¹	Ingen
	Øvrige omgivelser		Ubetydelig	Reversibel	Lang ¹	Ingen
Suspension af letomsættelige forbindelser	Indvindings-område	Lav	Lav	Reversibel	Lang ¹	Begrænset
	Påvirknings-zone		Lav	Reversibel	Lang ¹	Begrænset-ubetydelig
	Øvrige omgivelser		Ingen	Reversibel	Lang ¹	Ingen
Iltforhold for ændret bundtopografi	Indvindings-område	Lav	Middel	Irreversibel	Permanent	Begrænset +
	Påvirknings-zone		Lav	Irreversibel	Permanent	Begrænset-ubetydelig +
	Øvrige omgivelser		Ingen	Irreversibel	Permanent	Ingen
1: Varighed af påvirkning er vurderet lang selvom påvirkninger under selve indvindingsaktiviteten er begrænset til tidspunkt under indvinding og tid umiddelbart herefter. For scenarie 3 foregår selve indvindingen i 2,3% af tid på 1 år (dvs. 200 timer) if. afsnit 0.						

Det vurderes samlet, at konsekvensen af påvirkningen af vandkvalitet vil være begrænset indenfor indvindingsområdet. Udenfor indvindingsområdet, dvs. indenfor påvirkningszonen vurderes den samlede påvirkning af vandkvaliteten at være ubetydelig/begrænset, mens påvirkningen udenfor påvirkningszonen vurderes som ubetydelig. Dette skyldes at det suspenderede sediment hurtigt synker ud af vandsøjlen og at udstrækningerne af

sedimentfanerne er begrænsede. Således er der ikke risiko for at spredning af næringsstoffer, miljøfremmede stoffer eller letomsættelige stoffer vil påvirke vandkvaliteten væsentligt, herunder påvirke de rekreative forhold, såsom badevandskvaliteten langs kysten. Vurderingen er vist i Tabel 2-9.

Tabel 2-9 Opsummering af potentielle påvirkninger af vandkvalitet ved indvinding på Moselgrund.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Suspenderet sediment i vandsøjlen	Høj til ubetydelig	Lokal	Lang	Begrænset
Resuspension af næringsstoffer	Middel til ubetydelig	Nærområde	Lang	Ubetydelig
Suspension af metaller og organiske forurenende stoffer	Ubetydelig	Nærområde	Lang	Ubetydelig
Suspension af letomsættelige forbindelser	Lav	Nærområde	Lang	Begrænset
Iltforhold for ændret bundtopografi	Middel til lav	Nærområde	Permanent	Begrænset +

2.5 Bundflora og -fauna

Mulige påvirkninger på bundfauna og -flora knytter sig til tab af havbund, hvor indvindingen foretages, samt afledte effekter som suspenderet sediment, sedimentation og potentielt iltsvind.

2.5.1 Tab og ændring af habitat

Indvindingsområdet udgør samlet set et areal på ca. 2 km² hvoraf den nordlige del, der påvirkes i scenarie 3, vil udgøre lige over halvdelen (omtrent 1,15 km²). I selve indvindingsområdet vil en stor del af de bundlevende organismer gå til som følge af opgravningen og det ledsagende sedimentspild af groft materiale (>2 mm). Da indvindingen vil efterlade mindst 0,5 m ressource vil der ikke fremkomme nye substratformer på bunden og derved bevares bundens fysiske egenskaber. Bundfauna i selve påvirkningszonen vurderes ikke at blive påvirket af tab af havbund, idet der kun sker et tab, der hvor slæbesugefoden arbejder.

Følsomheden overfor tab af havbund hos bundfaunaen afhænger af deres evne til at rekolonisere. Den tid det tager før området bliver rekoloniseret vil afhænge af flere faktorer, herunder:

- størrelsen af det forstyrrede område,
- afstand til populationer, der kan producere kolonister,
- tidspunkt for forstyrrelse ift. koloniserende arters reproduktionscyklus, og
- generationstiden hos de koloniserende arter.

Ved anvendelse af slæbesugning efterlades indvindingsområdet som en mosaik af slæberender og uberørte områder. Generelt bemærkes det, at jo mere upræcis/ekstensiv slæbesugning er, og jo flere uforstyrrede områder der efterlades, desto lettere vil indvindingsområdet kunne rekoloniseres. Påvirkning af bundfaunaorganismer som følge af tab og ændring af habitat, herunder rekolonisering beskrevet nærmere i miljøkonsekvensrapporten for Moselgrund Rambøll 2024.

Da habitattype 1 dominerer havbunden i og omkring indvindingsområdet, og da substratforholdene ikke grundlæggende forandres, vil de biologiske forhold i de berørte områder relativt hurtigt genetablere sig. Nedgangen af den benthiske primærproduktion i selve indvindingsområdet som følge af dybdeforøgelsen, vil i rigelig grad blive opvejet af den forventede forbedring af iltforholdene ved bunden som opgravningen vil forårsage.

Hverken i eller uden får påvirkningszonen vil der ske noget tab eller ændring af havbund. Men det øgede vandskifte af bundvand som uddybningen i indvindingsområde vil foranledige, vil også gavne de bundlevende organismer i påvirkningszonen. For scenarie 3 vurderes konsekvensen af tab og ændring af habitat at være moderat i påvirkningszonen og ikke have nogen konsekvens i påvirkningszonen eller øvrige omgivelser. Tab og ændring af habitat er mindre for scenarie 3 end for de øvrige scenarier i den oprindelige miljøkonsekvens rapport, da der kun indvindes 2 mio. m³ materiale, og arealet hvor der indvindes er mindre end i scenarie 1 og 2. Forbedringen af iltforholdene vurderes at have samme effekt som for de øvrige scenarier, selvom om der ikke indvindes til 21 meter, vurderes de resulterende 16,5 m vanddybde stadig være under springlaget, hvilket skaber forbindelse for det dybe salte bundvand. Ændringer i primærproduktion på bunden vurderes at være mindre, da der ikke uddybes lige så dybt som i scenarie 2.

2.5.2 Suspenderet sediment

Det vurderes, at påvirkning på vandkvalitet som følge af råstofindvindingen primært knytter sig til suspenderet sediment. Fanen af suspenderet sediment vil være mest koncentreret nær indvindingsområdet, tæt på selve indvindingsfartøjet, hvor overløbsvandet med sediment udledes. De fraktioner af spildsedimenterne som består af sand og partikelstørrelser derover, vurderes at sedimentere indenfor 200 m af indvindingsfartøjet, se afsnit 7 og figur 7.2 i miljøkonsekvensrapporten for Moselgrund Rambøll 2024, og vurderes at være uden væsentlig betydning for bundflora og -fauna i forhold til den direkte påvirkning ved råstofindvindingen, idet der her sker et tab af habitat, som omtalt i forrige afsnit. Suspenderet sediments påvirkning på bund-flora og fauna er beskrevet i miljøkonsekvensrapporten for Moselgrund Rambøll 2024.

Baseret på muslingearternes udbredelse i områder hvor kraftig vind og bølgeaktivitet naturligt resuspenderer sediment må det antages at de er tilpassede kortere perioder med høje koncentrationer af suspenderet sediment nær bunden. Da bundfaunaen i indvindingsområdet og påvirkningszonen vurderes at have lav følsomhed overfor suspenderet sediment og der ikke forekommer rødlistede arter i større antal er sårbarheden vurderet at være lav. I øvrige omgivelser vurderes sårbarheden ligeledes at være lav, da arterne generelt har lav følsomhed overfor suspenderet sediment.

Modellerede koncentrationer af fine partikler (< 125 µm) i vandet på op til 25 mg suspenderet stof per liter, vil således også naturligt gøre sig gældende i perioder med kraftig vindpåvirkning og ligge under det der naturligt forekommer ved storm. Koncentrationen af suspenderet sediment udenfor indvindingsområdet vurderes derfor kun at være let forhøjede (lav intensitet), mens indvindingsaktiviteterne foregår. Indvindingen vil foregå i spredt i tid og rum, og det vurderes derfor, at de arter af flora og fauna, som forekommer på habitattype 1 og 2, er tilpassede perioder med naturlige øgede koncentrationer af suspenderet stof. Varigheden af påvirkningen vurderes at være mellemlang, når det tages i betragtning at indvindingen kan tage 2 måneder (scenarie 3).

Konsekvensen af suspenderet sediment vurderes at være moderat i indvindingsområdet, men ubetydelig i påvirkningszonen og i øvrige omgivelser.

Det samlede sedimentspild vurderes i sidste ende at være lavere i scenarie 3, da den samlede indvundne mængde kun er 2 mio. m³ set i forhold til de to scenarier der tidligere er miljøvurderet, hvor der samlet indvindes 8 mio. m³. Dette skyldes at der spildet er proportionalt med mængden der indvindes og det samlede spild vurderes således at være betydeligt lavere i scenarie 3.

2.5.3 Sedimentation

Da indvindingsområdet fortrinsvist er sandbund, hvor der lever arter af muslinger og orme, der graver sig ned vurderes følsomheden overfor sedimentation at være lav. Ligeledes vurderes mobile arter af bundfauna i og omkring indvindingsområdet at have lav følsomhed overfor sedimentation. Sedimentations påvirkning på bundfaunaen er yderligere beskrevet i miljøkonsekvensrapporten for Moselgrund fra 2024.

Sedimentation af spildte sedimentpartikler i selve indvindingsområdet vil have høj intensitet og varigheden af påvirkningen vil være lang, påvirkningen vurderes at være ubetydelig i forhold til den forstyrrelse som selve opgravningen påfører. I påvirkningszonen vil aflejring af partikler fra sedimentspildet have en høj til middel intensitet, særligt i de nærmeste 200 m fra indvindingsområdet. Formodentlig vil den aflejring være større end de fleste af bundorganismerne kan grave sig fri af, og som derfor vil dø. Men da substratforholdene og dybden ikke grundlæggende forandres, vil de biologiske forhold i de berørte områder af påvirkningszonen inden for få år været genetableret (langvarig påvirkning).

Udenfor påvirkningszonen vil der i indvindingsperioden, svarende til omkring 2 måneder i alt over 1 år, være en potentiel påvirkning af bunden fra det sediment, der spildes ved opgravningen. Sedimentaflejringen uden for påvirkningszonen fra opgravningen, vil kunne give anledning til midlertidige akkumulering af fine partikler ($< 125 \mu\text{m}$) på op over 1 cm, i ganske små områder op til 5 cm. En sådan akkumulering vil ske over en tredive dages indvindingsperiode, der er således ikke tale om pludselige hændelser med høj intensitet, men mere langvarig påvirkning med ubetydelig intensitet. Da den samlede påvirkningstid er under et år, vurderes påvirkningen at være kortvarig i biologisk forstand. Jf. metoden i afsnit 4.1 i miljøkonsekvensrapporten for Moselgrund Rambøll 2024. Modelleringen viser således en midlertidig nettodeponering af fint sediment i det pågældende sedimentationsområde på under 1 mm om dagen. Effekten af denne påvirkning for de almindelig forekomne organismer vil være på linje med den påvirkning der vil forekomme under naturlige forhold og langt under den følsomhed, der tidligere er redegjort for.

Konsekvensen af sedimentation i indvindingsområdet og påvirkningszonen vurderes at være moderat, mens den i øvrige omgivelser vurderes at være ubetydelig.

Den samlede sedimentation vurderes i sidste ende at være lavere i scenarie 3, da den samlede indvundne mængde kun er 2 mio. m^3 set i forhold til de to scenarier der tidligere er miljøvurderet, hvor der samlet indvindes 8 mio. m^3 . Dette skyldes at der spildet er proportionalt med mængden der indvindes og det samlede spild vil således være betydeligt lavere i scenarie 3.

2.5.4 Iltforhold

Efterforskningsområdet er kendetegnet af god vandudveksling, men enkelte år kan der – som i resten af Kattegat – opstå iltsvind. Iltsvind opstår ved en kombination af mange faktorer, blandt andet indholdet af næringsstoffer, vejr og havstrømme. Følsomheden overfor iltsvind afhænger meget af hvor mobile organismerne og hvor godt de er tilpasset lave iltkoncentrationer. Mange af de arter som er observeret i indvindingsområdet og påvirkningszonen er relativt tolerante ift. iltsvind. Sårbarheden for bundfaunaen er dog vurderet at være høj, da iltsvind vil forhindre genindvandring af mere følsomme organismer.

Som beskrevet i afsnit 2.4 om vandkvalitet, udgør den nordlige halvdel af indvindingsområdet i dag en barriere for bundvandstrømmen fra de dybe render nord for indvindingsområdet til den nuværende fordybning i den sydlige halvdel. En uddybning som følge af indvindingen, se Figur 2-1, vurderes at øge vandudskiftningen af bundvandet i og omkring denne store fordybning (se

afsnit 2.1). En øget bundvandstilførsel til dette område vurderes kunne sikre en øget forsyning af ilt og således afhjælpe de eksisterende iltsvindsproblemer. Dette vil skabe bedre betingelser for vandkvaliteten end det der gør sig gældende i dag. Bedre vandkvalitet vil også gavne bundfaunaen og mindske risikoen for at muslinger og andre mindre mobile arter dør af iltsvind, som det er tilfældet under eksisterende forhold.

En uddybning til 16,5 meter (se afsnit 2.1) vil dog ikke udelukke, at der i perioder med meget stille vejr og høje bundvandstemperaturer stadig kan opstå lidt lavere iltkoncentrationer inden for selve indvindingsområdet. Nettoresultatet vil dog være positivt i forhold til de eksisterende iltforhold og dermed positivt for vandkvaliteten på den del af Moselgrund, der udgøres af den mere end 2 km² store lavning i og omkring den sydlige del af indvindingsområdet og påvirkningszonen (Figur 2-1). Der er tale om en irreversibel permanent påvirkning, da dybdeforholdene vil været varigt ændret. Den positive påvirkning sker i indvindingsområdet og i dele af påvirkningszonen. Intensiteten af påvirkningen vurderes at være middel, da øget gennemstrømning vurderes at forbedre ilttilførslen, men ikke overordnet ændre på vandets iltindhold, samt at iltsvind kan forekomme i perioder uanset. Den samlede konsekvens for bundfaunaen vurderes at være begrænset og positiv i indvindingsområdet, ubetydelig positiv i påvirkningszonen og ingen i øvrige omgivelser.

For scenarie 3 vil uddybningen kun være til 16,5 meter i stedet for 21 meter som beskrevet i miljøkonsekvensrapportens oprindelige to scenarier. Scenarie 3 vurderes dog stadig at have en begrænset og lokal positiv effekt for iltforholdene, da indvindingen medfører at dybden øges så der er passage under springlaget og det dybe bundvand i Kattegat vil få adgang til udveksling med Moselgrunds dybe områder.

2.5.5 Samlet vurdering

Det vurderes samlet, at den potentielle påvirkning af bundfauna og -flora vil være moderat, dvs. at der ikke vil være væsentlige påvirkninger udenfor påvirkningszonen. Den potentielle påvirkning skyldes primært fysisk forstyrrelse ifm. indvindingen i selve indvindingsområdet (Tabel 2-10). Vurdering er sammenfattet i Tabel 2-11.

Tabel 2-10 Opsummering af påvirkning af bundfauna og -flora i indvindingsområdet, påvirkningszone og i øvrige omgivelser.

Miljøpåvirkning	Zone	Sårbarhed	Intensitet	Reversibilitet	Varighed	Konsekvens
Tab og ændring af habitat	Indvindings-område	Lav	Høj	Reversibel	Lang	Moderat
	Påvirkningszone		Ingen	Reversibel	Ikke relevant	Ingen
	Øvrige omgivelser		Ingen	Reversibel	Ikke relevant	Ingen
Suspenderet sediment	Indvindings-område	Medium	Høj	Reversibel	Mellemlang	Moderat
	Påvirkningszone		Lav	Reversibel	Mellemlang	Ubetydelig
	Øvrige omgivelser		Ubetydelig	Reversibel	Mellemlang	Ubetydelig
Sedimentation	Indvindings-område	Lav	Høj	Reversibel	Lang	Moderat
	Påvirkningszone		Høj til Middel	Reversibel	Lang	Moderat
	Øvrige omgivelser		Lav	Reversibel	Kort	Ubetydelig
Iltforhold	Indvindings-område	Høj	Middel	Irreversibel	Permanent	Begrænset +
	Påvirkningszone		Lav	Irreversibel	Permanent	Begrænset-ubetydelig +
	Øvrige omgivelser		Ingen	Irreversibel	Permanent	Ingen

Tabel 2-11 Opsummering af potentielle påvirkninger af bundfauna og -flora ved indvinding på Moselgrund.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Tab og ændring af habitat	Høj til ingen	Lokal	Lang	Moderat
Suspenderet sediment	Medium	Lokal	Mellemlang	Moderat
Sedimentation	Lav	Lokal	Lang	Moderat
Iltforhold	Høj	Nærområde	Permanent	Begrænset +

2.6 Fisk og fiskeri

Indvindingen vil potentiel kunne påvirke fiskefaunaen og fiskeriet enten direkte som følge af sedimentspild, støj, ændringer i iltforhold (risiko for iltsvind) eller indirekte ved at fødegrundlaget påvirkes. Påvirkningerne er beskrevet og vurderet nedenfor.

2.6.1 Støj under vand

Støjen som følge af indvindingsaktivitet kan påvirke fisk i området og medføre en periodisk nedgang af tæthed af følsomme fisk, fx brisling. Modellering af støj omkring klapning og sandsugefartøjer viser at støjniveau ikke er høje nok til at kunne skade hørelsen, hverken permanent eller midlertidig, selv hos de mest følsomme fisk, men at man må regne med at fiskene vil undvige fartøjet (Rambøll, 2020). Sårbarheden overfor undervandsstøj vurderes derfor at være lav for fisk og intensiteten vurderes at være lav, da støjen højst medfører undvige

respons, men ikke skader på hørelsen. Støjpåvirkningen i indvindingsområdet være kortvarig (maksimalt tre timer per dag i maks. 2 måneder) og lokal. Det vurderes på denne baggrund, at der kan være en begrænset påvirkning af følsomme fisk (fx brisling) i indvindingsområdet og påvirkningszonen, mens mindre følsomme fisk (fx fladfisk) ikke vil blive påvirket hverken i indvindingsområdet og påvirkningszonen. Det vurderes, at der ikke er en påvirkning i øvrige omgivelser hverken på fisk eller fiskeri.

Fiskeriet i indvindingsområdet har brisling som den primære målart, samt et mindre fiskeri efter fladfisk. Brisling kan potentielt blive kortvarigt skræmt rundt om indvindingsfartøjet, men kun kortvarigt og lokalt. Da fladfisk har lav følsomhed over for støj, vurderes det, at der kun vil være en begrænset påvirkning på fiskeriet forårsaget af undervandsstøj. Den samlede påvirkning af støj under vand vurderes i sidste ende at være lavere i scenarie 3, da den samlede indvundne mængde kun er 2 mio. m³ set i forhold til de to scenarier der tidligere er miljøvurderet, hvor der samlet indvindes 8 mio. m³. Dette skyldes at der varigheden af undervandsstøjen er proportionalt med mængden der indvindes og den samlede varighed af undervandsstøjen, vil således være betydeligt lavere i scenarie 3.

2.6.2 Suspenderet sediment

Hvis mængden af suspenderet sediment er forhøjet over længere tid, kan det påvirke fiskeæg, -larver og voksne (Rönbäck, P; Westerberg et al., 1996). Koncentrationen af suspenderet stof skal sammenholdes med eksponeringstiden for at give et retvisende billede af den potentielle risiko ved en given påvirkning med suspenderet stof (Kiørboe et al., 1981). Fisks følsomhed overfor suspenderet sediment er yderligere beskrevet i Miljøkonsekvensrapporten fra 2024. Suspenderet sediments påvirkning på fisk er beskrevet i miljøkonsekvensrapporten for Moselgrund.

Indvindingsområdet er kendetegnet ved få fisk, primært tunge og rødspætte, samt visse andre fladfisk og torskefisk. Baseret på den eksisterende viden om gyde- eller opvækstområder for fisk med kommerciel interesse er det konstateret at der ikke forekommer vigtige gyde- og opvækstområder i indvindingsområdet eller i påvirkningszonen, men der kan forekomme spredt gydning.

Der vil ske spild af sediment mens indvindingen står på. Der er modelleret spredning for begge indvindingsområder i henholdsvis en juli og november situation, hvor strømforholdene er forskellige.

Modelleringen viser, at der ved indvinding vil ske en spredning af det spildte sediment med den dominerende strømretning, og at koncentrationer over 10 mg/l ses indenfor påvirkningsområdet. I juli måned, som anses som repræsentativ for en stille periode, ses koncentrationer over 10 mg/l i et område, der strækker sig et par kilometer øst og vest for indvindingen. I november måned, som anses som en dynamisk periode, ses koncentrationer over 10 mg/l i enkelte striber i strømretningen øst for indvindingen.

På baggrund af modelleringen, samt ovenstående antagelser vurderes, at der vil forekomme en begrænset påvirkning af fisk i indvindingsområdet og i påvirkningszonen. Påvirkningen vurderes at være i form af undvigeadfærd af voksne fisk, særligt torsk og brisling. Påvirkningen vurderes at være reversibel, idet fiskene ventes at vende tilbage til området når forstyrrelsen er overstået. Varigheden af påvirkningen vurderes dermed at være langvarig under scenarie 3, da der kan forekomme forhøjede sedimentkoncentrationer i omtrent 2 måneder pr. år i der kan indvindes og i en worst case i sammenlagt 2 måneder, hvis hele den ansøgte mængde indvindes på kortest mulige tid. Det kan ikke udelukkes at der vil være en begrænset påvirkning på fiskeæg og -larver i indvindingsområdet og påvirkningszonen. Imidlertid er der ikke kendskab til vigtige gydepladser

i indvindingsområdet og påvirkningszonen. Intensiteten af påvirkningen af sediment i vandsøjlen vurderes dermed at være middel, da den ikke medfører skade eller forhøjet dødelighed, men kan føre til undvige respons hos fiskene.

Eventuelle negative effekter på fiskeriet knytter sig til påvirkning af målarterne tunge og rødspætte. Fladfisk er generelt ikke så følsomme overfor øgede koncentrationer af suspenderet stof, og der er ingen sammenfald mellem fiskeri og indvindingsområdet. På den baggrund vurderes det, at påvirkningen på fiskeriet som følge af sediment i vandsøjlen vil være begrænset.

Det samlede sedimentspild vurderes i sidste ende at være lavere i scenarie 3, da den samlede indvundne mængde kun er 2 mio. m³ set i forhold til de to scenarier der tidligere er miljøvurderet, hvor der samlet indvindes 8 mio. m³. Dette skyldes at der spildet er proportionalt med mængden der indvindes og det samlede spild vil således være betydeligt lavere i scenarie 3.

2.6.3 Sedimentation

Ændrede sedimentforhold har betydning for den fiskefauna, der lever i området. Det gælder særligt fladfisk, der lever knyttet til sedimentets overflade. Fladfisk har præference for bestemte kornstørrelser i sedimentet, fx har et studie vist at juvenile individer af skrubbe og tunge havde en præference for sandkorn i intervallet 0,125-0,5 mm, mens et andet studie viste at juvenile tunger foretrækker sediment med en kornstørrelse mindre end 1 mm. Sandressourcen er relativt homogen, og sammenholdt med dynamikken i sandbevægelse i området vurderes det, at den efterladte bund vil være af samme sedimenttype som den oprindelige (se afsnit 2.2).

Sedimentation kan endvidere påvirke bentiske fiskeæg, som kan blive tildækket. Der er ikke kendskab til gydeområder for demersale gydere i området, og de vigtigste kommercielle fiskearter i indvindingsområdet har pelagisk gydning. På den baggrund vurderes, at der ikke vil være en påvirkning af fisk og fiskeæg, som følge af sedimentation, hverken i indvindingsområdet, påvirkningszonen eller øvrige omgivelser.

2.6.4 Iltforhold

Fisk vil normalt svømme bort fra områder med lavt iltindhold, og iltsvind vil kun i alvorlige tilfælde kunne medføre fiskedød. Det er vurderet at der kan være en mindre positiv påvirkning af iltsvind, i form af forøget gennemstrømning og dermed formindsket iltsvind i indvindingsområdet (se afsnit 2.4). Der er tale om en lokal og permanent påvirkning med lav intensitet, idet der vil forekomme permanent uddybning i indvindingsområdet og dermed permanent forbedret gennemstrømning. På den baggrund vurderes, at der vil være en potentiel begrænset positiv påvirkning af fisk forårsaget af de forbedrede iltforhold. Påvirkningens konsekvens vurderes at være begrænset for scenarie 3.

2.6.5 Ændret fødegrundlag

Under indvinding vil der i indvindingsområdet blive fjernet sand, samt bundfauna. Følsomhed overfor tab af fødegrundlag vurderes at være høj, da mindsket fødeindtag kan føre til dårlig kondition og forhøjet dødelighed. Der er dog ingen data, der tyder på at indvindingsområdet er vigtigt som fødeområde for fiskefaunaen og sårbarheden overfor tab af fødegrundlag for fiskefaunaen i 41G0 vurderes derfor at være lav. Indvindingsområdet udgør et meget begrænset område i Kattegat, og det vurderes på den baggrund at der vil være tilstrækkelig tilgængelig føde i nærliggende områder, indenfor fiskenes fødesøgningsareal. Der er tale om kort til langvarig påvirkning, da bundfaunaen retableres delvist mellem indvindinger og helt efter endt indvinding. På den baggrund vurderes, at der vil være ubetydelig påvirkning af fiskenes fødegrundlag, der er begrænset til indvindingsområdet og den nærmeste del af påvirkningszonen (se afsnit 2.5 om bundfauna). Påvirkningens konsekvens vurderes at være ubetydelig for scenarie 3 og mindre end påvirkningen i scenarie 1 og 2, da arealet, der påvirkes, er mindre som følge af at indvindingen begrænses til den nordlige del af indvindingsområdet.

2.6.6 Samlet vurdering

I Tabel 2-12 er vurderingen af de potentielle påvirkninger samlet ift. påvirkningszonerne

Tabel 2-12 Opsummering af påvirkning af fisk og fiskeri i indvindingsområdet, påvirkningszone og i øvrige omgivelser.

Miljøpåvirkning	Zone	Sårbarhed	Intensitet	Reversibilitet	Varighed	Konsekvens
Undervandsstøj	Indvindings-område	Lav	Lav	Reversibel	Kort	Begrænset
	Påvirkningszone		Lav	Reversibel	Begrænset	Begrænset
	Øvrige omgivelser		Ubetydelig	Reversibel	Kort	Ubetydelig
Suspenderet sediment	Indvindings-område	Lav til Medium	Middel	Reversibel	Lang	Begrænset
	Påvirkningszone		Middel	Reversibel	Lang	Begrænset
	Øvrige omgivelser		Ubetydelig	Reversibel	Kort	Ubetydelig
Sedimentation	Indvindings-område	Lav	Ubetydelig	Reversibel	Kort	Ingen
	Påvirkningszone		Ubetydelig	Reversibel	Kort	Ingen
	Øvrige omgivelser		Ubetydelig	Reversibel	Kort	Ingen
Iltforhold	Indvindings-område	Lav	Lav	Irreversibel	Permanent	Begrænset +
	Påvirkningszone		Lav	Irreversibel	Permanent	Ubetydelig +
	Øvrige omgivelser		Ubetydelig	Irreversibel	Permanent	Ingen
Fødegrundlag	Indvindings-område	Lav	Ubetydelig	Reversibel	Kort til langvarig	Ubetydelig
	Påvirkningszone		Ubetydelig	Reversibel	Kort til langvarig	Ubetydelig
	Øvrige omgivelser		Ubetydelig	Reversibel	Kort	Ingen

Det vurderes samlet, at den potentielle påvirkning af fisk og fiskeri vil være begrænset, dvs. at der ikke vil være væsentlige påvirkninger hverken indenfor eller udenfor indvindingsområdet, dette er opsummeret i Tabel 2-13.

Tabel 2-13 Opsummering af potentielle påvirkninger af fisk og fiskeri ved indvinding på Moselgrund.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Undervandsstøj	Lav	Lokal	Kort	Ubetydelig
Sediment i vandsøjlen	Medium	Lokal	Lang	Begrænset
Sedimentation	Lav	Lokal	Kort	Ingen
Iltforhold	Lav	Nærområde	Permanent	Begrænset +
Fødegrundlag	Lav	Lokal	Kort	Ubetydelig

2.7 Marine pattedyr

2.7.1 Vurdering af virkning på miljøet

De potentielle påvirkninger af marsvin ved indvinding af sand på Moselgrund vurderes at skyldes følgende aktiviteter/forhold:

- Fysiske forstyrrelser fra indvindingsfartøj under sandindvinding, herunder undervandsstøj fra fartøj og fra opsugning af sand gennem sugefod.
- Fysiske forstyrrelser i forbindelse med transport af havbundsmateriale til og fra Aarhus Havn, herunder visuelle forstyrrelser fra indvindingsfartøjet samt undervandsstøj ifm. sejlads.
- Indirekte påvirkning i form af tab af fødegrundlag

2.7.2 Undervandsstøj

Indvindingsaktiviteterne giver anledning til undervandsstøj, som oftest er af en karakter, hvor støjen kun udbredes i umiddelbar nærhed af indvindingsfartøjet. Den primære kilde til støj ved marin råstofindvinding er motorstøj fra indvindingsfartøjet og støj forårsaget af sugeaktivitet gennem sugerøret over havbunden. Ved både sejlads og marin råstofindvinding er der tale om lavfrekvent kontinuerlig støj, hvorfor støjen er af en betydelig anden karakter sammenlignet med impulsiv højfrekvent støj, som skabes i forbindelse med seismiske undersøgelser og eksempelvis nedramning af pæle og spuns. Påvirkningsafstandene for hhv. kontinuerlig støj og impulsiv støj er dermed ikke sammenlignelige.

Påvirkning som følge af undervandsstøj fra sandindvindingsfartøjet er yderligere beskrevet i miljøkonsekvensrapporten for Moselgrund fra 2024.

Støjudbredelsen fra aktiviteterne afhænger i høj grad af områdets bathymetri, bundforhold samt de lokale fysisk-kemiske forhold. Påvirkningen fra støjudbredelsen er afhængig af frekvensen (målt i Hz) samt lydstyrken (målt i decibel, med enheden dB re 1µPa). Desuden er påvirkningen afhængig af, hvor følsom modtageren af undervandsstøjen er.

Som beskrevet i kapitel 7.2 i miljøkonsekvensrapporten for Moselgrund Rambøll 2024, er der foretaget en modellering af støjudbredelsen.

På baggrund af resultaterne, fremgår det at der ikke vil være risiko for permanent (PTS) påvirkning af marsvin, mens risiko for midlertidig påvirkning (TTS) alene vurderes at ville kunne ske inden for en afstand af 10 m fra indvindingspositionen. Intensiteten af påvirkningen vurderes derfor som lav/ubetydelig, eftersom dette kræver at marsvin befinder sig umiddelbart omkring indvindingsfartøjet under sandindvinding. Med hensyn til påvirkningen af marsvin gennem adfærdsforstyrrelser, viser ovenstående figurer, at der vil være risiko inden for en afstand af knap 3 km fra indvindingsfartøjet, svarende til en påvirkningen på omkring 28 km² indenfor indvindingsområdet. Under indvinding vil denne påvirkning forekomme i op til 3 timer pr. dag (op til 3 laste pr. dag).

Den samlede sejltid mellem indvindingsområde og anlægsområde vil være på i alt 18 timer, svarende til 3 laste pr. dag, med et påvirkningsområde omkring indvindingsfartøjet på omkring 28 km². I SCANS III studiet blev der fundet en gennemsnitlig tæthed på 1,04 marsvin/km² og i miniSCANS II var tætheden 0,42 marsvin/km² for det undersøgelsesområde, der også dækker indvindingsområdet (Aznar et al., 2018; Unger et al., 2021). I SCANS IV er tætheden estimeret til omtrent 0,25 marsvin/km² (Gilles et al., 2023). Som nævnt er bestanden i samme område mellem 14.000 og 42.000 marsvin, svarende til at under 2 promille af bestanden fortrænges

kortvarigt og midlertidig ved indvinding. Påvirkningen vurderes derfor at være kortvarig for scenarie 3.

Den samlede tid hvor der kan forekomme indvindingsaktivitet indenfor indvindingsområdet vil for scenarie 3 være på hhv. 2,3 % af tid/år indenfor område på omtrent 28 km². Området omkring indvindingsområdet og sejlruen til/fra anlægsområdet, har generelt høj tæthed af marsvin, og er generelt påvirket af baggrundsstøj fra sejlads. Påvirkningen fra indvindingsfartøj indenfor indvindingsområdet, til og fra indvindingsområdet til Aarhus Havn vurderes ikke at resultere i yderligere påvirkninger af området, hvorfor påvirkningen herfra vurderes som værende ubetydelig.

Den samlede påvirkning fra undervandsstøj på marsvin vurderes i sidste ende at være lavere i scenarie 3, da den samlede indvundne mængde kun er 2 mio. m³ set i forhold til de to scenarier der tidligere er miljøvurderet, hvor der samlet indvindes 8 mio. m³. Dette skyldes at der varigheden af undervandsstøjen er proportionalt med mængden der indvindes (sejlads og indvindingstid) og den samlede påvirkning vil således være betydeligt lavere i scenarie 3.

Sammenfattende vurderes det, at sandindvindingen ved Moselgrund vil medføre en begrænset negativ påvirkning af marsvin, da der er tale om en kortvarig, midlertidig og reversibel påvirkning i et lokalt meget begrænset geografisk område. Støjniveauerne er ikke høje nok til at der er risiko for permanent eller midlertidig høreskade hos marsvin. Desuden er området sammenlignet med tidligere blevet et relativt mindre vigtigt område for marsvin end da området blev klassificeret som "high-density area" i 2008 (Teilmann et al., 2008). Påvirkningen vurderes ikke at kunne medføre påvirkning af marsvin på bestandsniveau. Fortrængningen vil fortrinsvist ske i indvindingsområdet og i påvirkningszonen. I de øvrige omgivelser vurderes konsekvensen at være ubetydelig.

For sæler vurderes der ligeledes at være tale om en kortvarig, midlertidig og reversibel påvirkning i et lokalt meget begrænset geografisk område. Den samlede konsekvens vurderes at være begrænset, da Moselgrund ligger 20 km fra nærmeste ynglekoloni af spættet sæl og undervandsstøj dermed kun medfører en begrænset fortrængning af fouragerende sæler. Fortrængningen vil fortrinsvist ske i indvindingsområdet og i påvirkningszonen. I de øvrige omgivelser vurderes konsekvensen at være ubetydelig.

2.7.3 Forstyrrelse over vand

Tilstedeværelsen af fartøjer kan forårsage en undvigereaktion hos marsvin og sæler.

Den samlede konsekvens som følge af forstyrrelse fra fartøjer vurderes derfor at være begrænset/ubetydelig for både marsvin og sæler. Fortrængningen vil fortrinsvist ske i indvindingsområdet og i påvirkningszonen. I de øvrige omgivelser vurderes konsekvensen at være ubetydelig. Ligesom forrige vurdering, af undervandsstøj, (afsnit 2.7.2) er visuel forstyrrelse proportionel med sejltid og indvindingsmængde, dermed er påvirkningen fra scenarie 3, væsentlig kortere end de to scenarier der tidligere er miljøvurderet.

2.7.4 Påvirkning af fødegrundlaget for marine pattedyr

Fødegrundlaget for marsvin og sæler består hovedsageligt af fisk. Påvirkningen af de marine pattedyrs fødegrundlag vurderes jf. afsnittet om fisk/fiskeri i afsnit 2.6 primært begrænset til selve indvindingsområdet. Påvirkningen på fisk/fiskeri jf. afsnit 2.6, er vurderet at variere mellem "ingen påvirkning" på fiskenes fødegrundlag, og op til "mindre påvirkning" for øvrige forhold. På

baggrund af påvirkningen på fisk/fiskeri, indvindingsområdets begrænsede udbredelse, samt korte periode per døgn hvor indvindingsfartøjet vil være indenfor indvindingsområdet (op til maksimalt 3 timer/døgn jf. afsnit 0), vurderes påvirkningen af marsvin og sælers fødegrundlag at være kortvarig og ubetydelig. Påvirkningen er størst i selve indvindingsområdet, hvor fiskene bortskræmmes, men konsekvensen vurderes at være begrænset, da det ikke er hele indvindingsområdet, der forstyrres selv ved aktiv indvinding. I påvirkningszonen vurderes fødegrundlaget stort set ikke at blive påvirket, da fisk er mobile og kun kortvarigt kan forstyrres. Påvirkningen på marine pattedyrs fødegrundlag i påvirkningszonen vurderes derfor at være ubetydeligt. Uden for påvirkningszonen er der ingen påvirkning af fødegrundlaget. Påvirkning på fødegrundlaget relaterer til det påvirkede bundareal, dermed er påvirkningen fra scenarie 3, mindre end de to scenarier der tidligere er miljøvurderet, da indvindingen begrænses til den nordlige del af indvindingsområdet.

2.7.5 Samlet vurdering

I Tabel 2-14 er vurderingen af de potentielle påvirkninger samlet ift. påvirkningszonerne

Tabel 2-14 opsummering af påvirkning af marsvin i indvindingsområdet, påvirkningszone og i øvrige omgivelser.

Miljøpåvirkning	Zone	Sårbarhed	Intensitet	Reversibilitet	Varighed	Konsekvens
Undervandsstøj	Indvindings-område	Høj (marsvin) Lav (sæler)	Lav	Reversibel	Kort	Begrænset
	Påvirkningszone		Lav	Reversibel	Kort	Begrænset
	Øvrige omgivelser		Ubetydelig	Reversibel	Kort	Ubetydelig
Forstyrrelse over vand	Indvindings-område	Medium	Lav	Reversibel	Kort	Begrænset
	Påvirkningszone		Lav	Reversibel	Kort	Begrænset
	Øvrige omgivelser		Ubetydelig	Reversibel	Kort	Ubetydelig
Fødegrundlag	Indvindings-område	Høj	Ubetydelig	Reversibel	Kort	Begrænset
	Påvirkningszone		Ubetydelig	Reversibel	Kort	Ubetydelig
	Øvrige omgivelser		Ubetydelig	Reversibel	Kort	Ubetydelig

Det vurderes samlet, at den potentielle påvirkning af marine pattedyr vil være ubetydelig, dvs. at der ikke vil være væsentlige påvirkninger hverken indenfor eller udenfor indvindingsområdet, dette er opsummeret i Tabel 2-15.

Tabel 2-15 Opsummering af potentielle påvirkninger af marine pattedyr ved indvinding på Moselgrund.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Undervandsstøj	Lav	Lokal	Kort	Begrænset
Forstyrrelse over vand	Lav	Lokal	Kort	Begrænset
Fødegrundlag	Lav	Lokal	Kort	Begrænset

Påvirkningen af sæler og marsvin kan reduceres yderligere ved at undgå indvindingsaktiviteter i maj-august, hvor sælerne er på land for at fælde eller plejer sine unger på land (spættet sæl), samt at man undgår marsvinenes yngle- og parringstid.

2.8 Fugle

Indvindingsaktiviteterne kan medføre en direkte forstyrrelse af fugle i området, samt en indirekte påvirkning ved tab af fødegrundlaget, for fugle, der lever af bunddyr og fisk. Begge påvirkninger beskrives og vurderes nedenfor. Påvirkning fra spredning af sediment er med de modellerede koncentrationer (se afsnit 2.4 om vandkvalitet) vurderet til at være ubetydelige for fuglenes fourageringsmuligheder og behandles ikke yderligere.

2.8.1 Forstyrrelse fra fartøjer

Rødstrubet lom, sortstrubet lom og sortand kan forekomme i indvindingsområdet og anses for de mest følsomme fugle i forhold til forstyrrelse af skibe, da de flygter på relativt lang afstand. Ederfugl og skarv forekommer hyppigt i området, men er mindre følsomme overfor fartøjers tilstedeværelse og behandles derfor ikke yderligere, da påvirkningen vurderes at ubetydelig. Samlet set vurderes sårbarheden overfor tilstedeværelsen af fartøjer at være lav, da de hyppigst forekommende fugle har lav følsomhed og da indvindingsområdet har lav betydning for rastende fugle.

Forstyrrelse fra fartøjer vurderes at være lavere i scenarie 3, set i forhold til de to scenarier der tidligere er miljøvurderet, da forstyrrelse fra fartøjer er proportionalt med sejl- og indvindingstid, som igen er proportionalt med indvindingsmængderne (2 mio. m³ sammenlignet med 8 mio. m³). Varigheden af forstyrrelse fra fartøjer vil således være betydeligt lavere i scenarie 3. Udbredelsen af påvirkningen er vurderet at være lokal, kortvarig og samlet vurderes påvirkningen af fuglene at være begrænset.

2.8.2 Ændret fødegrundlag

I forhold til tab af habitat til fouragering vil fourageringsgrundlaget helt eller delvist fjernes i indvindingsområdet og muligheden for at udnytte området til fouragering kan være begrænset i flere år, indtil der er sket en retablering af fødegrundlaget, især bundfauna, se afsnit 2.5. Fuglene forventes i denne periode at måtte søge til fourageringslokaliteter andre steder og intensiteten af påvirkningen vurderes at være lav, der er tale om en indirekte påvirkning, der ikke forventes at medføre forhøjet dødelighed. Udbredelsen er vurderet at være lokal, da den er begrænset til selve indvindingsområdet og påvirkningszonen og med en lang varighed. I takt med at der sker retablering af fødegrundlaget vil området kunne anvendes igen. Påvirkningen vurderes på den baggrund at være begrænset, da der kun er en påvirkning i indvindingsområdet og påvirkningszonen, der ikke har særlig betydning for rastende fugle.

Påvirkning på fødegrundlaget relaterer til det påvirkede bundareal, dermed er påvirkningen fra scenarie 3, mindre end de to scenarier der tidligere er miljøvurderet, da indvindingen begrænses til den nordlige del af indvindingsområdet.

2.8.3 Samlet vurdering

I Tabel 2-16 er vurderingen af de potentielle påvirkninger samlet ift. påvirkningszonerne

Tabel 2-16 opsummering af påvirkning af fugle i indvindingsområdet, påvirkningszone og i øvrige omgivelser.

Miljøpåvirkning	Zone	Sårbarhed	Intensitet	Reversibilitet	Varighed	Konsekvens
Forstyrrelse fra fartøjer	Indvindings-område	Lav	Lav	Reversibel	Kort	Begrænset
	Påvirkningszone		Lav	Reversibel	Kort	Begrænset
	Øvrige omgivelser		Ubetydelig	Reversibel	Kort	Ubetydelig
Fødegrundlag	Indvindings-område	Lav	Lav	Reversibel	Lang	Begrænset
	Påvirkningszone		Ubetydelig	Reversibel	Lang	Ubetydelig
	Øvrige omgivelser		Ubetydelig	Reversibel	Kort	Ubetydelig

Det vurderes samlet, at den potentielle påvirkning af fugle vil være begrænset, dvs. at der ikke vil være væsentlige påvirkninger hverken indenfor eller udenfor indvindingsområdet, dette er opsummeret i Tabel 2-17.

Tabel 2-17 Opsummering af potentielle påvirkninger af fugle.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Forstyrrelse fra fartøjer	Lav	Lokal	Kort	Begrænset
Fødegrundlag	Lav	Lokal	Lang	Begrænset

2.9 Natura 2000-områder

Natura 2000-områder er et netværk af naturområder i hele EU, der indeholder særlig værdifuld natur set i et europæisk perspektiv. Natura 2000-områderne er udpeget jf. EU's habitatdirektiv og fuglebeskyttelsesdirektiv for at beskytte levesteder og rasteområder for fugle og for at beskytte naturtyper samt plante- og dyrearter, der er truede, sårbare eller sjældne i EU. I dette afsnit er udpegningsgrundlaget for den marine del af Natura 2000-områder nær indvindingsområdet beskrevet og der er foretaget en væsentlighedsvurdering, hvor det er screenet, hvorvidt det på forhånd kan afvises at indvindingen har væsentlige virkninger på udpegningsgrundlaget. De eksisterende forhold er beskrevet i miljøkonsekvensrapporten for Moselgrund fra 2024.

2.9.1 Væsentlighedsvurdering

N231 Kobberhage kystarealer ligger ca. 5 km fra indvindingsområdet. Påvirkninger fra indvindingsaktiviteterne på vandkvaliteten, som potentielt kunne påvirke de marine habitatnaturtyper sandbanke og rev, knytter sig til området lokalt omkring selve indvindingen i indvindingsområdet og påvirkningszonen, se afsnit 2.4, og derfor vurderes der ikke at være påvirkninger af N231 på grund af afstanden til området.

N204 og N205 ligger endnu længere fra indvindingsområdet end N231, i en afstand af hhv. 11 og 13 km, og vurderes derfor at ligge for langt væk til at blive påvirket af indvindingsaktiviteterne, igen som følge af at ændringer i vandkvalitet og sedimentspild er lokale, se afsnit 2.4.

N55 ligger ca. 10 km fra indvindingsområdet, og de marine habitatnaturtyper vurderes derfor også at ligge for langt væk til at blive påvirket af indvindingsaktiviteterne. Det gælder også potentielle påvirkninger af spættet sæl og gråsæl, hvilket er vurderet i afsnit 2.7. I relation til de

to særlarter vurderes det, at afstanden fra selve indvindingsområdet til Natura 2000-området på omkring 10 km, gør at den ansøgte råstofindvinding ikke vil medføre væsentlig forstyrrelse eller forringelse af foruretningsforholdene for de to særlarter.

Fugle på udpegningsgrundlaget kan potentielt blive påvirket af indvindingsaktiviteterne, idet indvindingsfartøjet udgør en visuel forstyrrelse. Sortand flygtede i en undersøgelse på omkring 1.200 m's afstand, og en enkelt stor flok på 500 sortænder flygtede i en afstand af 3,2 km (Schwemmer et al., 2011; Topping & Petersen, 2011). Da afstanden fra fuglebeskyttelsesområde F31 til efterforskningsområdet er 10 km og dermed langt over en forventet forstyrrelsesafstand, vurderes forstyrrelsen af sortænder at være ubetydelig. Øvrige fugle på udpegningsgrundlaget er mindre følsomme end sortanden eller forekommer kun ynglende på land, og/eller foruretnende nær kysten. For yderligere beskrivelser og vurdering af påvirkninger af fuglebestande se afsnit 0.

Indvindingsaktiviteterne vurderes ikke at påvirke fødegrundlaget for fugle indenfor fuglebeskyttelsesområde F31, da indvindingens fysiske forstyrrelse af havbunden begrænser sig til lokalt omkring indvindingsområdet og sedimentspredningen er ubetydelig udenfor indvindingsområdet. Indvindingsaktiviteterne vurderes derfor ikke at påvirke fugle på udpegningsgrundlaget væsentligt.

Samlet konklusion

Det vurderes samlet set at det på forhånd kan afvises at indvindingsaktiviteterne under scenarie 3 vil medføre væsentlige påvirkninger af Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag og bevaringsstatus, idet afstanden er for stor og påvirkningen som beskrevet for de relevante receptorer i foregående afsnit er ubetydelig udenfor påvirkningszonen, der omfatter 500 m fra indvindingsområdet.

2.10 Bilag IV-arter

Marsvin vurderes at være den eneste bilag IV art, der forekommer regelmæssigt i nærheden af efterforskningsområdet. Påvirkninger af marsvin er beskrevet i afsnit 2.7 og potentielle påvirkninger omfatter alene undervandsstøj. Indvindingsaktiviteterne vurderes ikke at kunne medføre midlertidig eller permanent høreskade, som følge af undervandsstøj. Påvirkningen af marsvin vurderes derfor at være ubetydelig og ikke medføre en forringelse af den økologiske funktionalitet eller bestand af arten. Påvirkningen i scenarie 3 vurderes at være mindre end for de to tidligere vurderede scenarier.

2.11 Vandområdeplaner

Vandområdet for råstofindvinding på Moselgrund er beliggende i indenfor/i umiddelbar nærhed til de kystnære vandområder Djursland Øst DK ID140 og Århus Bugt Syd, Samsø og Nordlige Bælthav DK ID219, samt 12 sømøleområdet Kattegat SV, 12 sm. I nærhed til ovennævnte områder skal desuden nævnes de kystnære vandområder Ebeltoft vig DK ID141, og Århus Bugt og Begtrup Vig DK ID147. Alle ovennævnte vandområder er omfattet af miljømålet om opnåelse af en samlet god økologisk og kemisk tilstand indenfor planperioden 2021 – 2027

2.11.1 Rodfæstede planter

Den økologiske tilstand for rod-fæstede planter indenfor/omkring indvindingsområdet betegnet som værende ringe for vandområde DK ID219, og ukendt for vandområde DK ID140, mens tilstanden for rod-fæstede planter for den østlige del af indvindingsområdet/påvirkningsområdet som er beliggende udenfor 1 sm områder ikke indgår i vurdering af den økologiske tilstand.

Der forekommer ikke rodfæstede planter indvindingsområdet og makroalger (makrofytter) er meget sparsom/ikke forekommende indenfor indvindingsområdet og påvirkningsområdet.

På baggrund af ovenstående vurderes, samt beskrivelse/vurderinger jævnfør kapitel 2, afsnit 2.4 og afsnit 2.5 vurderes påvirkningerne fra råstofindvinding og sejlads ikke at resultere i væsentlige påvirkninger af rodfæstede planter i scenarie 3. Således vurderes indvindingen ikke at medføre risiko for ændring af den nuværende økologiske tilstand for rodfæstede planter eller at hindre målopfyldelsen om en god økologisk tilstand for kvalitetselementet rodfæstede planter for vandområderne indenfor planperioden 2021 – 2027.

2.11.2 Fytoplankton

Den økologiske tilstand for fytoplankton indenfor/omkring indvindingsområdet betegnet som værende ringe for vandområde DK ID219 og moderat for vandområde DK ID140, mens tilstanden for fytoplankton for den østlige del af indvindingsområdet/påvirkningsområdet som er beliggende udenfor 1 sm områder ikke indgår i vurdering af den økologiske tilstand.

Af afsnit 2.4 "Vandkvalitet" fremgår at en eventuel frigivelse af næringsstoffer vurderes som værende ubetydelig idet koncentrationen af næringsstoffer i sedimentet vurderes at være lav. Således vurderes en eventuel øget vækst af fytoplankton indenfor vækstsæsonen tilsvarende at have ubetydelig konsekvens og være lokal.

Tilsvarende vurderes risiko for påvirkninger af fytoplankton på grund af reduceret lysnedtrængning på grund af suspenderet sediment som vil forekomme mens sandindvinding udføres og i kort tidsrum efter at indvindingen er foretaget primært at være begrænset til selve indvindingsområdet, og eventuelt til påvirkningsområdet, mens der ikke vurderes påvirkninger af fytoplankton udenfor påvirkningsområdet. Påvirkningerne indenfor indvindingsområdet og påvirkningszonen vurderes som værende begrænsede/ubetydelige hvilket skyldes det lille område som potentielt kan blive påvirket, samt at påvirkningerne kun vil forekomme under/umiddelbart efter at de enkelte indvindinger er foretaget.

På baggrund af ovenstående vurderes scenarie 3 ikke at medføre risiko for ændring af den nuværende økologiske tilstand for fytoplankton eller at hindre målopfyldelsen om en god økologisk tilstand for kvalitetselementet fytoplankton for vandområderne indenfor planperioden 2021 – 2027.

2.11.3 Bunddyr (bentiske invertebrater)

Den økologiske tilstand for bunddyr indenfor/omkring indvindingsområdet betegnet som værende ringe (vandområde DK ID219) og moderat (vandområde DK ID140), mens tilstanden for bunddyr for den østlige del af indvindingsområdet som er beliggende udenfor 1 sm områder ikke indgår i vurdering af den økologiske tilstand.

Af afsnit 2.5 "Bundflora og fauna" fremgår at påvirkningen af bunddyr er vurderet at være moderate, da de er begrænset til indvindingsområdet og påvirkningszonen. I de øvrige omgivelser er påvirkningerne ubetydelige. Det er også vurderet at forbedrede iltforhold vil medføre en begrænset positiv konsekvens for bundfaunaen.

På denne baggrund vurderes scenarie 3 ikke at medføre en negativ påvirkning af den økologiske tilstand for bunddyrssamfund, eller at hindre målopfyldelsen om en god økologisk tilstand for kvalitetselementet bunddyr for vandområderne indenfor planperioden 2021 – 2027.

2.11.4 Nationalt specifikke stoffer (miljøfarlige forurenende stoffer (MFS))

Den økologiske tilstand for nationalt specifikke stoffer (MFS) for de kystnære vandområder DK ID140, 141, 147, 219 indenfor/omkring indvindingsområdet Moselgrund betegnet som værende god.

Idet der ikke vil ske betydende tilførsel af forurenende stoffer (metaller og organiske forurenende stoffer) til vandsøjlen fra udførelse af indvindingen, vurderes risiko for en påvirkning af det marine miljø med forurenende stoffer at være ubetydelig.

På denne baggrund vurderes scenarie 3 ikke at medføre risiko for ændring af den nuværende økologiske tilstand for nationale specifikke stoffer eller at ændre på målopfyldelsen om en god økologisk tilstand for kvalitetselementet nationale specifikke stoffer for vandområderne indenfor/omkring indvindingsområdet, indenfor planperioden 2021 – 2027.

2.11.5 Næringsstoffer (kvælstof)

Indvindingen af råstoffer vil ikke bidrage med tilførsel af nye næringsstoffer men kun en omfordeling spredning af de allerede eksisterende stoffer i sedimentet.

Sedimentet er sandet, og formodentlig med et meget lavt indhold af organisk stof (sand fra Kriegers Flak har eksempelvis et organisk indhold på 0,16%) og indholdet af kvælstof forventes at være tilsvarende lavt, da hovedparten af kvælstof i sediment er bundet i tungt omsætteligt organisk materiale og der kun langsomt nedbrydes til opløste biotilgængelige former. De præcise mængder kendes ikke, men enkelte målinger at overløbsvandet fra lastepræmmene viser en koncentration på ca. 0,6 mg total-N/l. Målingen er dog foretaget på overløbsvand filtreret gennem et væsentlig grovere filter, en 125 µm sigte/filter i modsætning til de 0,45 µm der normalt anvendes til at definere den opløste fase (BEK nr 796 af 13-06-2023 om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande m.v.). Idet der er anvendt et grovere filter for at adskille opløst og partikulært stof, vurderes mængden af kvælstof være væsentligt overestimeret ift. den analyse procedure, der er fastlagt i bekendtgørelsen, da en større del af finfraktionen medtages.

Frigivelsen foregår på kanten af vandområderne ID219 (hvor der er et indsatskrav for kvælstof idet målbelastningen på 1.718 t N/år er overskredet), men hovedsageligt i ID220, der er et 12 nm område, hvor der ikke gælder et indsatskrav for kvælstof, og ikke gælder et krav om god økologisk tilstand (Miljøstyrelsen 2023a, Vandområdeplanerne 2021-2027 og Miljøstyrelsen 2023b, MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2021-2027). Hovedstrømretningen i området er nordøstlig, dvs. væk fra området ID219 (Rambøll 2011).

Indvindingen og frigivelsen sker hovedsageligt i vandområde ID220 Kattegat, SV 12 sm, hvor der ikke er indsatskrav for kvælstof, og da den dominerende strømretning er mod nordøst, vurderes 1-sømil områderne ID140 og ID219 ikke at påvirkes negativt af kvælstoffrigivelsen, og det vurderes ikke at indvindingen er til hinder for, at der kan opnås god økologisk tilstand i disse vandområder i fremtiden.

Det er vurderet, at der potentielt kun vil være en ubetydelig påvirkning af vandkvaliteten lokalt omkring indvindingsfartøjet i form af midlertidigt forhøjet koncentration af suspenderet stof, se kapitel 2, afsnit 2.2 og afsnit 2.4. men denne påvirkning vurderes ikke at være til hinder for at der kan opnås god økologisk tilstand nu eller i fremtiden i de berørte vandområder.

2.11.6 Samlet økologisk tilstand

Samlet vurderes scenarie 3 ikke at medføre nogen negativ ændring af den samlede økologiske tilstand eller at hindre målopfyldelsen om en samlet god økologisk tilstand for vandområderne indenfor planperioden 2021 – 2027. Frigivelsen af næringsstoffer vurderes samlet set også at være mindre end tidligere beskrevet for scenarie 1 og 2, da der indvindes en mindre mængde sand og frigivelsen af næringsstoffer og MFS forventes at være proportional med hvor meget der indvindes.

2.11.7 Kemisk tilstand

Den kemiske tilstand for de EU-prioriterede stoffer ud til 12 sm grænsen for vandområderne omkring indvindingsområdet ved Moselgrund betegnet som værende ikke god. Dette skyldes, at der forekommer overskridelser af miljøkvalitetskravet for koncentrationen af en række stoffer, herunder koncentrationen af antracen og Σ nonylphenoler i sediment, samt koncentrationen af bly (Pb), cadmium (Cd), kviksølv (Hg) og bromerede flammehæmmere (Σ BDE) i biota (muslinger og/eller fisk) indenfor vandområderne.

Stationer med overskridelse af sedimentkvalitetskriteriet for antracen/nonylphenoler er beliggende mere end 20/50 km fra indvindingsområdet jf. miljøGIS. Tilsvarende er hovedparten af stationer med overskridelse af miljøkvalitetskriteriet for biota beliggende umiddelbart udfor kysten/herunder udfor havneanlæg mellem ca. 30 – 70 km fra indvindingsområdet.

Der er registreret to stationer med overskridelse af biota kvalitetskriteriet relativt nær ved indvindingsområdet, herunder en station beliggende umiddelbart udfor kysten ved Elsegårde (vandområde DK ID140) med overskridelse af biota kvalitetskriteriet for BDE og kviksølv (registreret i muskelvæv fra Skrubbe/rødspætte) ca. 9 km fra indvindingsområdet. Tilsvarende er der omkring ca. 10 km nord/nordøst for indvindingsområdet i vandområde DK ID220 registreret overskridelse af biotakvalitetskravet for kviksølv (muskelvæv fra skrubbe).

I forbindelse med prøvesugninger udført indenfor forskellige indvindingsområder, herunder Moselgrund, blev der udført kemiske analyser af overløbsvand fra indvindingsfartøjet. Således blev der udført kemiske analyser af overløbsvandets indhold af bly (Pb), cadmium (Cd), krom (Cr), kobber (Cu), nikkel (Ni) og zink (Zn). Analyserne blev udført på både filtrerede (0,125 mm sigte/filter) og ufiltrerede prøver. Prøvesugninger og kemiske analyser blev udført for både slæbesugninger, samt for stiksugninger (Rambøll, 2011). Af Tabel 2-18 fremgår at miljøkvalitetskriterierne for havvand jf. (BEK Nr. 796 Af 13/06/2023) er gældende for filtrerede prøver filtreret via 0,45 µm filter, mens sigte/filter anvendt i 2010 var på 0,125 mm.

Tabel 2-18. Kemiske analyser af overløbsvand fra prøvesugninger (slæbe- og stiksugninger) på Moselgrund udført i 2010 (Rambøll, 2011), (BEK Nr 796 Af 13/06/2023 Bekendtgørelse Om Fastlæggelse Af Miljømål for Vandløb, Søer, Overgangsvande, Kystvande Og Grundvand, 2023).

Kemiske analyser af overløbsvand fra stiksugning og slæbesugning på Moselgrund med koncentration angivet som µg/l							
Prøvenummer laboratorie (filtreret prøve)		Bly (Pb)	Cadmium (Cd)	Krom (Cr)	Kobber (Cu)	Nikkel (Ni)	Zink (Zn)
Resultater fra stik- og slæbesugning							
GNS stiksugning (5 stk)	Filtreret (0,125 mm)	<1,0	0,1	<1,0	2,6	2,5	<5,0
GNS slæbesugning (5 stk)	Filtreret (0,125 mm)	<0,5	<0,05	0,7	2,5	1,7	18
Generelt- og maksimum-kvalitetskrav jf. (BEK Nr 796 Af 13/06/2023 Bekendtgørelse Om Fastlæggelse Af Miljømål for Vandløb, Søer, Overgangsvande, Kystvande Og Grundvand, 2023)							
Generelt kvalitetskrav	Filtreret (0,45 µm)	1,3	0,2	3,4	1/4,9	8,6	7,8
Maksimum kvalitetskrav	Filtreret (0,45 µm)	14	≤0,45	17/124	2/4,9	34	8,4

Bortset fra zink lå alle analyserede parametre (bly, cadmium, krom, kobber, nikkel) under miljøkvalitetskrav for havvand. Miljøkvalitetskrav for zink er jf. Bek. 1625 for filtrerede prøver filtreret via 0,45 µm filter på 7,8 µg zink/l (generelt kriterie) / 8,4 µg zink/l (maksimum krav). Overløbsvand fra stiksugninger der går dybt ned i ressourcen var for samtlige prøver <5 µg zink/l, mens koncentration for slæbesugninger, der går ca. 0,5 m ned i ressourcen, lå på mellem 15 – 32 µg zink/l. Idet prøverne fra stik- og slæbesugning blev filtreret via 0,125 mm sigte/filter vurderes resultater for filtrerede prøver fra prøvesugningerne at være for høje, og vurderes at kunne tilskrives zink bundet til uorganiske/organiske partikler i størrelse mellem 0,45 µm og 0,125 mm.

Den planlagte råstofindvinding på i alt 2 mio. m³ udføres for sandressourcen ned til 16,5 m dybde. Ud fra ovenstående tabel ses det at zink overskrider miljøkvalitetskrav i den øvre del af ressourcen (slæbesugning 0,5 m ned i ressourcen), men ligger under i dybere lag. Da størstedelen af ressourcen ligger dybere end 0,5 m forventes det gennemsnitlige zinkindhold at være under miljøkvalitetskrav.

Som beskrevet i afsnit 2.4 og jævnfør ovenfor vurderes der ikke at ske betydende tilførsel af forurenende stoffer, herunder metaller og organiske forurenende stoffer, til vandmiljøet/sedimentet ifm. indvindingen af råstoffer. Da det opgravede sediment i scenarie 3, består af dybereliggende glaciale aflejringer med et lavt indhold af MFS vurderes frigivelsen og spredningen af MFS ikke at påvirke hverken den aktuelle kemiske vandkvalitet eller den økologiske tilstand mht. nationalt specifikke stoffer negativt. Ej heller påvirkes mulighederne for at opnå god tilstand i fremtiden. Denne vurdering understøttes af målingerne på overløbsvandet fra prammene.

På baggrund af ovenstående vurderes indvindingen i scenarie 3 ikke at medføre risiko for ændring af den kemiske tilstand eller at hindre målopfyldelsen om en god kemisk tilstand for vandområderne ved/omkring indvindingsområdet, indenfor planperioden 2021 – 2027.

2.12 Havstrategi

Havstrategidirektivet (MSFD, direktiv 2008/56/EF) (The European Parliament and the Council of the European Union, 2008) er det første omfattende stykke EU-lovgivning, der specifikt har til formål at beskytte havmiljøet og naturressourcer og fremme en bæredygtig udnyttelse af havområder. Det etablerer en ramme, inden for hvilken hver af medlemsstaterne skal træffe de nødvendige foranstaltninger til at opnå eller opretholde en god miljøtilstand (GES) af havmiljøet. I første planperiode for 2012-2018 (Havstrategi I) skulle en god tilstand have været opnået 2020. I Havstrategiplanen for den efterfølgende planperiode 2018-2024 (Havstrategi II, første del ref. (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019)), er det blevet konstateret, at GES stort set ikke er opnået, uden dog nogen nærmere angivelse af hvornår målet om GES forventes indfriet.

MSFD skitserer 11 deskriptorer, der anvendes til at vurdere GES for havmiljøet og indeholder en liste over tilknyttede menneskeskabte påvirkninger. Da disse deskriptorer dækker en bred vifte af emner, har EU-Kommissionen udarbejdet en række detaljerede kriterier og metodiske standarder for god miljøtilstand, for at hjælpe medlemsstaterne med at måle fremskridt ift. Tilstand (Den Europæiske Unions Tidende, 2010).

MSFD blev gennemført i Danmark ved lov om havstrategi (lov nr. 522 af 26/05/2010, og lovbekendtgørelse af 10. december 2015). I overensstemmelse med denne lovgivning har Miljøstyrelsen udarbejdet en detaljeret vurdering af den nuværende miljøtilstand (for hver deskriptor) med en definition af GES på regionalt plan (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019). Havstrategidirektivets 11 deskriptorer, der potentielt kan blive påvirket af indvindingsaktiviteterne, er beskrevet i Miljøkonsekvensrapporten fra 2024. I dette kapitel er der alene foretaget en vurdering af hvorvidt påvirkningen er større eller mindre end tidligere beskrevet for scenarie 1 og 2.

2.12.1 Vurdering af påvirkning på miljøet

Nedenfor er de potentielle påvirkninger i forbindelse med råstofindvinding på Moselgrund for samtlige 11 deskriptorer beskrevet og vurderet.

Deskriptor 1 Biodiversitet

Da arealet der indvindes i og mængden af sand der indvindes i scenarie 3, er mindre end beskrevet for tidligere scenarier vurderes indvindingen ikke at forhindre en målpyldelse for deskriptor 1 for vandområdet.

Deskriptor 2 Ikke hjemmehørende arter

Påvirkning af, eller tilførsel af ikke hjemmehørende arter under råstofindvindingen i scenarie 3 på Moselgrund, samt sejlads mellem Moselgrund og Aarhus havn, vurderes ikke at resultere i påvirkninger i relation til deskriptor 2. Dette skyldes at fartøjerne, der anvendes, ikke sejler udenfor dansk søterritorie. Sejlads fra havnen til indvindingsområdet foregår i det man må betragte som "same risk area" dvs. at invasive arter, der må kunne forekomme i Aarhus Havn formentlig ville kunne sprede naturligt til og fra Moselgrund under eksisterende forhold. Hermed vurderes indvindingen ikke at forhindre en målpyldelse for deskriptor 2.

Deskriptor 3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskearter

Påvirkning af deskriptor 3 er omhandlet i rapportens afsnit 2.6, hvor det fremgår at påvirkningen af fisk og af fiskeri varierer fra "ingen påvirkning" til "begrænset påvirkning". Således vurderes ingen betydende påvirkninger i relation til deskriptor 3, og hermed vurderes indvindingen i scenarie 3 ikke at forhindre en målpyldelse for deskriptor 3.

Deskriptor 4 Fødenet

Påvirkning af deskriptor 4 fremgår af beskrivelser og vurderinger af påvirkning fra rapportens afsnit 2.5 til 0. Således fremgår at påvirkninger er vurderet at variere fra "ingen påvirkning" til "moderat påvirkning". Moderat påvirkning er vurderet for de fysiske påvirkninger indenfor selve området hvor indvindingen foretages, mens påvirkninger udenfor indvindingsområdet og påvirkningszonen på 500 m, er vurderet at variere fra "ingen påvirkning" til "begrænset påvirkning". Påvirkningen af fødenettet fra uddybningen vil som følge det forbedrede vandskifte økologisk set være positiv. Således vurderes der ikke at forekomme væsentlige påvirkninger som følge af scenarie 3, og indvindingen vurderes således ikke at forhindre en målopfyldelse for deskriptor 4.

Deskriptor 5 Eutrofiering

Påvirkning af deskriptor 5 fremgår af beskrivelse/vurderinger fra rapportens afsnit 2.4. Heraf fremgår, at sedimentspild ikke vil resultere i nævneværdig frigivelse/mobilisering og tilførsel af næringsstoffer til vandmiljøet. Frigivelsen af næringsstoffer vurderes at være mindre i scenarie 3, og påvirkningen er således vurderet som værende ubetydelig, hvorfor indvindingen ikke vil indvirke og forhindre en målopfyldelse for deskriptor 5.

Deskriptor 6 Havbundens integritet

Havbundens integritet kan blive påvirket af fysisk tab (ved befæstning eller tildækning), fysisk skade eller andre fysiske forstyrrelser. Råstofindvinding forstyrrer havbunden, idet der ved indvinding af råstoffer suges materialer op fra havbunden med sugespor i havbunden til følge. Særligt i mindre dynamiske områder med naturlig sedimenttransport kan råstofindvinding betyde en langvarig ændring af havbunden. Indenfor selve indvindingsområdet vurderes dybdeforholdene at blive ændret permanent, hvilket bl.a. vil reducere bundens lystilførsel og dermed den bentiske primærproduktion. Da uddybningen samtidig sikrer et øget bundvandsskifte og dermed bedre iltforhold, vil havbundens naturlige økologiske integritet i indvindingsområdet alt andet lige blive styrket. For øvrige områder vurderes ingen påvirkninger af dybdeforhold. Da substrattypen i indvindingsområdet primært består af sand og forsat vil fremstå som sandbund efter indvindingen, vurderes havbundens integritet at forblive intakt. Påvirkningen vurderes at være mindre i scenarie 3 end for tidligere vurderede scenarier, da indvindingsmængden er mindre og arealet, hvor der indvindes, er reduceret. Det er desuden vurderet at der vil være en begrænset positiv konsekvens på iltforhold og dermed bundfaunaen, jf. afsnit 2.4. Indvindingen vurderes derfor ikke at forhindre en målopfyldelse af deskriptor 6.

Deskriptor 7 Hydrografisk tilstand

Påvirkningen af deskriptor 7 fremgår af afsnit 2.1 - 2.4. Således vurderes påvirkninger af de hydrografiske forhold (herunder dybdeforhold) lokalt indenfor området hvor indvindingen udføres at være permanent, ligesom eventuelle påvirkninger af strømforhold, vandets fysiske og kemiske egenskaber er begrænset lokalt til indvindingsområdet og mindre dele af påvirkningszonen (forbedret vandgennemstrømning og ilttilførsel). Påvirkningen vurderes at være mindre i scenarie 3 end for tidligere vurderede scenarier, da indvindingsmængden er mindre og arealet, hvor der indvindes, er reduceret. Således vurderes der kun at være ubetydelige påvirkninger af den hydrografiske tilstand udenfor selve indvindingsområdet, og indvindingen vurderes derfor ikke at forhindre en målopfyldelse af deskriptor 7.

Deskriptor 8 Forurenende stoffer

Påvirkning af deskriptor 8 fremgår af beskrivelse/vurderinger fra rapportens afsnit 2.4 og 2.11. Heraf fremgår, at sedimentspild ikke vil resultere i tilførsel af metaller og organiske forurenende

stoffer til vandområdet, ligesom der ikke vil ske betydelig frigivelse/mobilisering af forurenende stoffer til vandmiljøet idet indhold af metaller og organiske forurenende stoffer i sediment der spildes under indvindingen, er lavt. Påvirkningen vurderes at være mindre i scenarie 3 end for tidligere vurderede scenarier, da indvindingsmængden er mindre og frigivelsen herved også er mindre. Således vurderes ingen/ubetydelig påvirkning med forurenende stoffer fra projektet på deskriptor 8.

Deskriptor 9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum

Påvirkning af deskriptor 9 fremgår af beskrivelse/vurderinger fra rapportens afsnit 2.6. Påvirkningen vurderes at være mindre i scenarie 3 end for tidligere vurderede scenarier, da indvindingsmængden er mindre og frigivelsen herved også er mindre. Som beskrevet og vurderet ovenfor for deskriptor D8, og for afsnittet 2.6 for fisk og fiskeri, vil der ikke ske påvirkning af fisk og skaldyr med forurenende stoffer, hvorfor indvindingen ikke vil indvirke og forhindre en målopfyldelse for deskriptor 9.

Deskriptor 10 Marint affald

Der vil ikke ske påvirkning af deskriptor 10 idet al affald vil blive håndteret i henhold til gældende international /nationale standarder, lovgivning og vejledninger. Således vil der ikke forekomme påvirkning af målopfyldelse for deskriptor 10.

Deskriptor 11 Energi, undervandsstøj

Deskriptor 11 er behandlet i afsnittene 2.7. Således fremgår at påvirkningen med støj (over/under vand) under lastning, og støj under sejlads, er vurderet at variere fra at være "ubetydelig" – "begrænset", og det vurderes at påvirkningen er ubetydelig for marine pattedyr. På baggrund af modelresultater for undervandsstøj, vurderes det at 190 dB kravet for permanent høreskade for marsvin ikke overskrides. Således vurderes ingen påvirkning fra undervandsstøj, hvorfor indvindingen ikke vil indvirke og forhindre en målopfyldelse for deskriptor 11.

Havstrategiområder

Det nærmeste havstrategiområde ligger ved Sjællands Odde ca. 25 km fra indvindingsområdet, og som beskrevet i afsnit 2.5 vurderes påvirkninger af bundfauna som følge af sedimentspredning at være ubetydelige i denne afstand/udenfor påvirkningszonen for indvindingen ved Moselgrund.

Kumulative påvirkninger mellem havstrategiens deskriptorer

Baseret på ovenstående vurderinger af de begrænsede påvirkninger fra projektet for de 11 deskriptorer vurderes der ikke at forekomme nævneværdige kumulative påvirkninger udenfor indvindings- og påvirkningsområdet for/mellem de 11 deskriptorer

Påvirkning af målopfyldelsen for deskriptor D1 – D11

Samlet vurderes påvirkningerne fra projektet ikke at forhindre en målopfyldelse for de 11 deskriptorer. Tilsvarende vurderes påvirkninger for de enkelte deskriptorer ikke at resultere i akkumulerede påvirkninger, hvilket skal ses på baggrund af, at påvirkningen for de enkelte deskriptorer er af begrænset omfang, begrænset til lille område, og er af midlertidig karakter. Ved indvindingsrate på 30.000 m³/døgn (se kapitel 1) og med en omløbstid på 8 timer per last (laste-/lossetid hver 1 time og sejlads 6 timer) for et fartøj med lastekapacitet på 10.000 m³, vil lastetid indenfor indvindingsområdet på Moselgrund per døgn være på maksimalt 3 timer, hvilket for scenarie 3 vil resultere i en varighed af lastetid pr. år på 2,3 %.

Samlet vurdering

Det vurderes samlet, at den potentielle påvirkning af vandforekomster/deskriptor D1 – D11 omfattet af Danmarks Havstrategi vil være ubetydelig, dvs. at der ikke vil være betydelige påvirkninger udenfor påvirkningszonen.

2.13 Øvrige planmæssige forhold: Havplan: Danmarks Havplan, skaldyrvande, NOVANA stationer

2.13.1 Danmarks Havplan

Råstofindvinding ved Moselgrund, samt transport til Århus Havn og indvindingsområdet vurderes ikke at resultere i påvirkninger i relation til Danmarks Havplan for scenarie 3.

2.13.2 Skaldyrvande

Da den potentielle påvirkning af vandkvalitet som følge af indvindingsaktiviteterne alene vil betyde en re-suspension af det marine sediment lokalt omkring indvindingsområdet, vurderes påvirkningerne herfra at ikke påvirke områder udpeget som skaldyrvande på grund af afstanden til disse områder (afstanden er større end 17 km). Påvirkningen vurderes at være mindre i scenarie 3 end for tidligere vurderede scenarier, da indvindingsmængden er mindre og arealet hvor der indvindes også er mindre.

2.13.3 NOVANA stationer

Der ikke forekomst af NOVANA prøvetagningsstationer indenfor, eller i umiddelbar nærhed til området Moselgrund hvor der skal foretages råstofindvinding for Århus Havn. For orientering, og for at udelukke en eventuel risiko for påvirkning af NOVANA undersøgelser omkring de nærmest beliggende NOVANA stationer vil relevante myndigheder blive kontaktet og orienteret om planlagt tidspunkt for udførelsen af råstofindvinding på Moselgrund.

Der vurderes ikke at forekomme påvirkning af NOVANA stationer/prøvetagning ved NOVANA stationer ifm. selve råstofindvinding og/eller sejlads mellem indvindingsområdet og Århus havn i scenarie 3.

Samlet vurdering

Det vurderes samlet, at der ikke vil forekomme potentiel påvirkning af øvrige planmæssige forhold, herunder Danmarks Havplan, skaldyrvande, NOVANA stationer i forbindelse med råstofindvinding, og sejlads mellem indvindingsområdet og Århus havn.

2.14 Marinarkæologi og kulturarv

Der er indtil nu ikke fundet vrag eller andre fund indenfor indvindingsområdet, herunder den nordlige del, hvor indvindingen foretages i scenarie 3. I forbindelse med ansøgning om råstofindvinding vil Moesgaard museum blive inddraget i processen med henblik på at sikre at råstofindvinding sker under hensyntagen til marinarkæologiske interesser. Det forventes at sandsynlige fundsteder ikke vil blive berørt i forbindelse med en eventuel kommende indvinding. Ved en eventuel kommende indvinding i området, vil fundstederne blive udeladt i ansøgning om indvindings-tilladelse og der holdes en sikkerhedsafstand til eventuelle vrag på 100 m.

Aarhus Havn og Aarhus Vand, har aftalt med Moesgaard Museum, at inden selve indvindingen gennemføres, så skal der gennemføres en fysisk undersøgelse på vand, enten i form af dykkerundersøgelser eller i form af sugeprøver, for nærmere vurdering af hvor der kan forventes at være emner på havbunden af arkæologisk interesse eller værdi.

I tilfælde af at indvindingsaktiviteterne finder spor af fortidsminder eller vrag omfattet af § 29 g, stk. 1 og 2, skal fundet anmeldes til kulturministeren efter reglerne i § 28, og arbejdet vil blive standset, jævnfør bekendtgørelse om museumsloven (Kulturministeriet, 2014).

På baggrund af ovenstående og da arealet, der påvirkes er mindre i scenarie 3 vurderes der ikke at være nogen påvirkning på marinarkæologi og kulturarv ved indvinding i dette scenarie.

2.15 Emissioner

De luftforureningsmæssige konsekvenser er belyst gennem opgørelse af mængden af luftforurenende stoffer, der emitteres til atmosfæren.

Emissioner i forbindelse med råstofindvindingen består af emissioner fra indvindingsfartøjerne i forbindelse med indvinding af materialerne, samt transport af materialerne fra indvindingsområdet til Århus Havn og indfyldning her.

Emissioner er bestemt på grundlag af transportafstande og tider samt indvindingsscenarie 2, hvor den fulde mængde på 8 mio. m³ indvindes, jf. afsnit 0, baseret på en fartøjsstørrelse på 10.000 m³.

Estimat for brændstofforbrug og emissioner er anslået til (Tabel 2-19).

Tabel 2-19 Estimerede samlede emissioner ved indvinding af 19 mio. m³ fra Moselgrund

Brændstofforbrug (ton)	CO ₂ (ton)	NO _x (ton)	SO ₂ (ton)
5.500	18.000	1.100	70

Til sammenligning er de samlede danske drivhusgasemissioner i 2021 ca. 46,2 mio. tons CO₂-ækvivalent (Energistyrelsen, 2023). Emissionerne vurderes at være ubetydelig ift. den eksisterende udledning til atmosfæren. I scenarie 3 hvor der kun indvindes 2 mio. m³, må det forventes at emissioner er tilsvarende lavere, dvs. omtrent 1/4 af de mængder, der er vist ovenfor. Emissionerne vurderes derfor at være ubetydelige.

2.16 Skibstrafik

Der tages udgangspunkt i et indvindingsfartøj som skibet *Volvox Asia*, som har en lastekapacitet på 10.834 m³. Hvis der benyttes mindre fartøjer med en kapacitet på fx 5.000 m³, men samme lastetid, vil det medføre, at der vil være et skib til stede i indvindingsområdet dobbelt så ofte. Dette medfører dog ikke en fordobling af kollisionsfrekvensen, da skibet vil være mindre; kollisionsfrekvensen vurderes at stige med omkring 50 %.

Den primære fare som følge af indvindingen vurderes at skyldes indvindingsfartøjernes tilstedeværelse i indvindingsområdet. Fartøjerne vil sejle langsomt (antaget ca. 1 knob under indvinding) og der vil være en fare for kollision mellem indvindingsfartøjerne og skibe på de ruter, der krydser området.

Det antages at skibstrafikken til og fra indvindingsområderne ikke udgør nogen signifikant fare med hensyn til skib-skib kollision, da det forventes at indvindingsfartøjerne vil følge den generelle

skibstrafik til/fra Århus Havn. Trafikken til/fra indvindingsområdet er derfor ikke medtaget i analysen.

I forbindelse med vurderingen i 2011 blev beregnet en skib-skib kollisionsfrekvens på 7×10^{-4} . Indvindingsområdets størrelse, indvindingsmængden og antallet af skibspassager er alle faldet betragteligt siden da. Molslinjens passager, som udgjorde langt den største beregnede andel, er faldet til omkring 2 %, idet Molslinjen nærmest har indstillet sejladsen på ruten det meste af året. Desuden passerer færgeruten ikke gennem det vurderede indvindingsområde. Der anslås en kollisionsfrekvens væsentligt under de tidligere beregninger, omkring 1×10^{-5} , svarende til at der i gennemsnit vil være omkring 100.000 år imellem, at en kollision forekommer. I scenarie 3 vil frekvensen være væsentlig lavere idet antallet af sejladses vil være mindre, når indvindingsmængden kun er 2 mio. m³.

De potentielle miljøeffekter, som en kollision med gravefartøjer kan medføre, vurderes primært at være i form af brændstof (tabt last eller bunker). Omfanget af en sådan påvirkning vil afhænge af flere parametre bl.a. olietype og aktuelle vejrforhold.

Det potentielle oliespilds størrelse vil variere fra skib til skib. Et typisk udslip af bunker olie af et skib som følge af en kollision ligger i størrelsesorden 300 til 700 tons, mens det potentielle udslip fra et typisk tankskib ligger i størrelsesorden 1.000 til 5.000 tons.

Hurtigfærgernes primære fremdriftsmotorer er drevet af gasturbiner. I færger af denne type er der typisk brændstoftanke i færgens pontoner. Det må forventes, at deres tanke er placeret bagerst i skibet og sandsynligheden for et udslip ved en kollision er derfor lille. Hvis der sker et udslip som følge af en kollision, vil en mængde af diesel olie (gasolie) slippe ud i havet. Da der er tale om en lettere olietype vil et udslip fordampe hurtigere sammenlignet med bunker fuel. Ydermere vil færgen ved en potentiel kollision højst sandsynlig ikke sejle med fyldte tanke og størrelsen af udslippet vil derfor være mindre end tankkapaciteten. Endelig er den dominerende vindretning vest, hvorved et udslip vil skulle transporteres længere inden det vil nå kysten.

Risikoen ved indvinding fra områderne ved Moselgrund i form af olieudslip, som følge af en kollision mellem indvindingsfartøjer og skibe på de krydsende ruter, er på baggrund af ovenstående vurderet at være begrænset.

2.17 Materielle goder

Der er foretaget en kortlægning af elkabler, gas-ledninger, klappladser og andre relevante materielle goder vha. søkort og Energistyrelsens data om eksisterende anlæg. Der forekommer ingen materielle goder i indvindingsområdet eller i mindst 1 km fra påvirkningszonen og emnet behandles derfor ikke yderligere. Det vurderes at der ikke vil være påvirkninger af materielle goder som følge af scenarie 3.

2.18 Rekreative forhold

Indenfor indvindingsområdet, eller indenfor området umiddelbar nærhed hertil, som er beliggende i relativ stor afstand fra land/beboede områder, er der ikke registreret betydende rekreative forhold/interesser. Der er ikke kendskab til at indvindingsområdet skulle have en særlig betydning ift. lystfiskeri, hvilket kan skyldes at der ikke forekommer vrage i indvindingsområdet. Påvirkningen af rekreative forhold er derfor vurderet at være ubetydelig i scenarie 3.

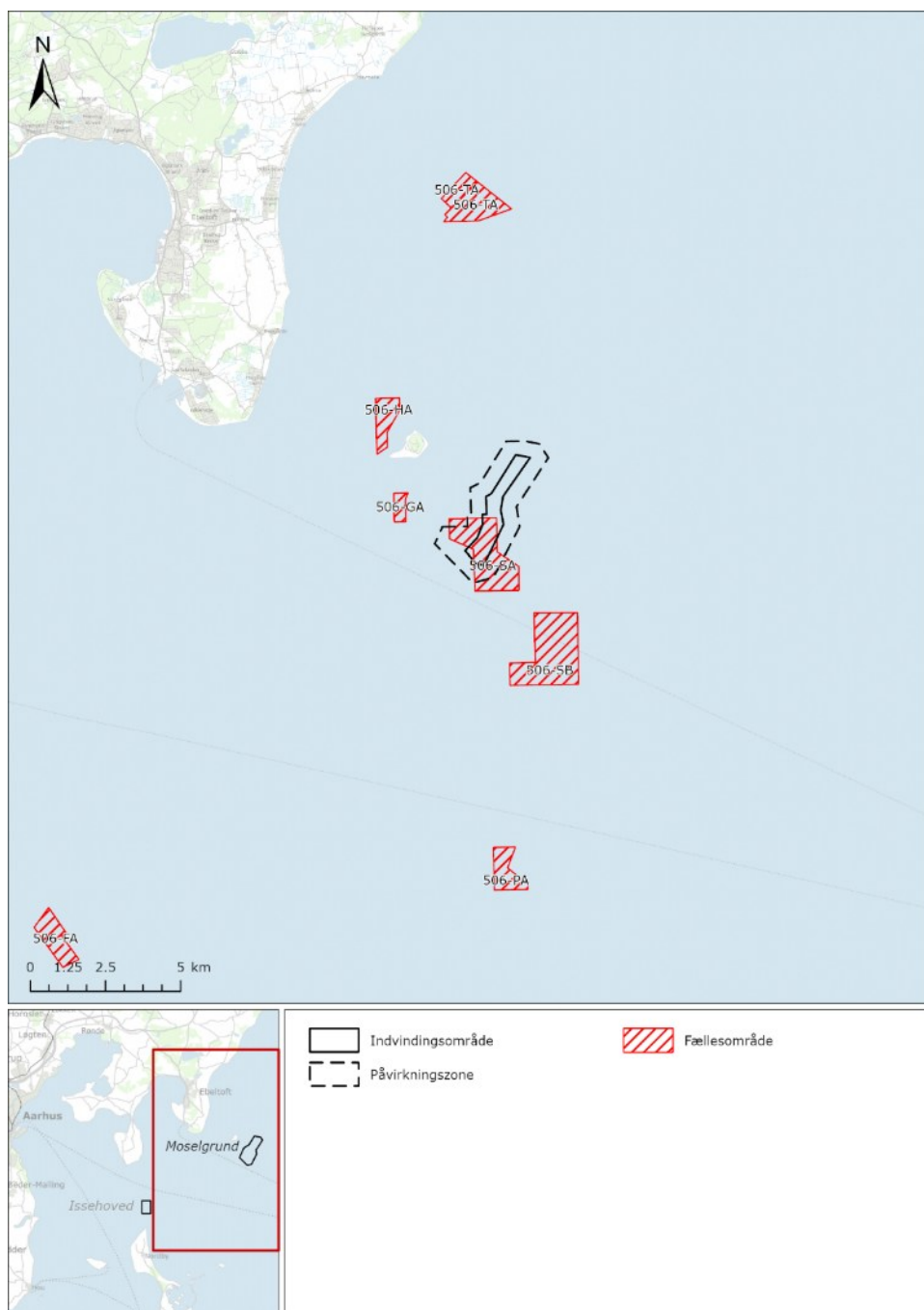
2.19 U-Eksploderet ammunition

Der findes ikke specifikt kendskab til U-eksploderet ammunition eller lignende farlige genstande, også kaldet UXO'er, indenfor indvindingsområdet, men såfremt der skulle forekomme fund af disse, vil arbejdet straks blive indstillet. Der vil desuden blive taget kontakt til Forsvarets Operationscenter, jf. BEK 1351 af 29. november 2013 § 14, om sejladsikkerhed ved entreprenørarbejde og andre aktiviteter mv. i danske farvande.

2.20 Kumulative effekter

Kumulative effekter omfatter miljøpåvirkninger fra andre projekter og planer der overlapper i tid og rum med den ansøgte indvindingsmiljøpåvirkninger. Der er kun kendskab til ét projekt, der kan have en potentiel betydelig kumulativ effekt. Det bemærkes at færge-sejlad med hurtigruten mellem Sjællands Odde og Ebeltoft passerer syd om indvindingsområdet og at der dermed ikke er et geografisk overlap. Øvrige kendte projekter og planer ligger i for stor afstand til at de kan have betydning. Som det ses af Figur 2-2 ligger der 4 fællesområder indenfor 5 km af indvindingsområdet. Nedenfor er de tilladte restmængder og år for udløb af tilladelser hentet fra MARIS systemet (raastofindvinding.dk), samt hvorvidt der er en mulig kumulativ effekt beskrevet for de 2 fællesområder:

- 506-GA – restmængde 60.001 m³ ud af i alt 68.000 m³. Tilladelse udløber dec. 2025. Mulig kumulativ effekt – Nej, da restmængden koblet med afstanden medfører at et sedimentspild vil være ubetydeligt ift. overlap af sedimentation og forøget suspenderet sediment i vandsøjlen.
- 506-HA -restmængde 499.882 m³ ud af i alt 500.000 m³. Tilladelse udløber dec. 2025. Mulig kumulativ effekt – Nej beliggenheden af fællesområdet vest for Hjem og strømforhold betyder at eventuelt sedimentspild ikke vil overlappe.
- 506-SA og 506-SB (To områder med samme tilladelse) – restmængde 3.849.111 m³ ud af i alt 3.998.000 m³. Tilladelse udløber dec. 2025. Mulig kumulativ effekt – Ja vurderes nedenfor.



Figur 2-2 Råstofområder med eksisterende tilladelser ved Moselgrund.

Fællesområde 506-SA overlapper delvist med indvindingsområdet, se Figur 2-2. Der er i områderne 506-SA og 506-SB Moselgrund Nord og Øst tilsammen hidtil indvundet omkring 149.000 m³ af en samlet tilladte mængde på ca. 4 mio. m³, altså en begrænset mængde. Idet tilladelsen udløber i 2025 og er mængdebegrænset til 1 mio. m³ årligt og Miljøstyrelsen ifølge råstofbekendtgørelsen skal varsles senest 3 måneder inden der sker indvinding af større mængder vil det ikke være muligt at indvinde mere end ca. 1 mio. m³ af restmængden. Af tilladelsen fremgår ingen vilkår om maksimal indvindingsdybde,

Gentagen råstofindvinding i et område kan påvirke flora og fauna i området. I den sammenhæng er det relevant at sammenligne hyppigheden af aktiviteten med gendannelsestiden for området. For sandressourcen er gendannelsestiden 1-2 år, mens der i områder med sten og tilknyttet fauna og flora kan gå op til 4 år. Idet den ansøgte indvinding i scenarie 3, kun i ringe grad overlapper med den nuværende tilladelse. Der vil kun være et tidsmæssigt overlap med den ansøgte indvinding og den nuværende tilladelse i 2025. Derfor vurderes påvirkningen af genetablering og overlappende sedimentspild kun at medføre en ubetydelig kumulativ effekt på bundflora- og fauna. Ligeledes vurderes det begrænsede tidsmæssige overlap også at kun føre til ubetydelige fortrængnings- og støjpåvirkninger af fisk, fugle, marine pattedyr, herunder bilag IV arten marsvin.

Afstanden en nærmeste Natura 2000-område er som beskrevet i afsnit 2.9 så stor at der ikke er et sedimentspild eller anden påvirkning fra den ansøgte indvinding og dermed ingen risiko for en kumulativ effekt ved samtidig indvinding i fællesområde 506-SA og SB.

Det er vurderet at den eneste potentielt kumulative påvirkning der kan opstå, er risiko for forværrede iltforhold. Ved den ansøgte indvinding er det vurderet at der er en begrænset positiv påvirkning i indvindingsområdet og en ubetydelig positiv påvirkning i påvirkningszonen, se afsnit 2.1 og 2.4.

Da den ansøgte indvinding i scenarie 3 fortrinsvist, vil ske udenfor det areal, der overlapper med Fællesområde 506-SA og 506-SB Moselgrund Nord og Øst vil der ikke være en kumulativ virkning ift. uddybninger og hermed ej heller en kumulativ virkning ift. risiko for iltsvind. På baggrund af ovenstående vurderes den kumulative påvirkning med indvinding i fællesområde 506-SA og -SB at være ubetydelig og dermed ikke at være væsentlig.

For visse vurderinger for de biologiske forhold, er det forudsat at der i indvindingsperioden vil være mulighed for at fisk, fugle og marine pattedyr fødesøger i andre områder i Kattegat. Der er derfor risiko for kumulativ virkning, såfremt større områder påvirkes af aktiviteter. Da der ikke er et tidsmæssigt overlap af betydning med andre projekter, vurderes den kumulative fortrængning at være ubetydelig.

2.21 Grænseoverskridende effekter

Sandindvindingen har som beskrevet i foregående afsnit kun lokale påvirkninger og udenfor påvirkningszonen vurderes der kun at være ubetydelige konsekvenser for de vurderede miljøfaktorer. Nærmeste farvandsgrænse er mere end 70 km væk og det vurderes at der ikke er nogen påvirkning fra indvindingen i scenarie 3 i denne afstand.

3. SAMMENFATTENDE VURDERING

Sammenfattende er det vurderet miljøpåvirkningerne er mindre for scenarie 3 end for de tidligere vurderede scenarier, da den indvundne mængde er mindre og arealet der indvindes i er mindre. Hermed vil tiden hvor der forekomme forstyrrelser være kortere og frigivelsen af sediment til påvirkningszone og øvrige omgivelser vurderes at være mindre, da denne er proportional med mængden der indvindes. Samtidig vurderes det at der forsat kan være en begrænset positiv påvirkning af vandkvaliteten, da det vurderes at uddybningen øger vandudskiftningen af bundvandet i og omkring denne store fordybning i den sydlige del af indvindingsområdet og påvirkningszonen. En øget bundvandstilførsel til dette område vurderes kunne sikre en øget forsyning af ilt og således afhjælpe de eksisterende iltsvindsproblemer til gavn for især bundfaunaen. Nedenstående tabel sammenfatter de foretagne vurderinger af virkning på miljøet for hver receptor i scenarie 3. Her indvindes 2 mio. m³ i og indvindingen fortrinsvist foregår i den nordlige del af indvindingsområdet ned til ca. 16,5 m vanddybde. Vurderingen for Natura 2000-områder, bilag IV arter og Vandplaner er opsummeret separat under tabellen.

Tabel 3-1 Samlet vurdering af potentiel påvirkning.

Parameter	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Dybdeforhold	Moderat
Bundtypeforhold	Ubetydelig
Kystforhold	Ubetydelig
Vandkvalitet	Begrænset positivt for iltforhold og begrænset negativt for øvrige
Bundflora og -fauna	Moderat
Fisk & fiskeri	Begrænset positivt for iltforhold og begrænset negativt for øvrige
Marine pattedyr	Begrænset
Fugle	Begrænset
Øvrige planmæssige forhold: Havplan, skaldyrvande, NOVANA stationer	Ingen
Marin arkæologi og kulturarv	Ingen
Emissioner	Ubetydelig
Skibstrafik	Begrænset
Materielle goder	Ingen
Rekreative forhold	Ingen
U-eksploderet ammunition	Ingen
Kumulative virkninger	Ubetydelig
Grænseoverskridende effekter	Ingen

Det vurderes samlet set, at det på forhånd kan afvises at indvindingsaktiviteterne vil medføre væsentlige påvirkninger af Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag og bevaringsstatus, idet afstanden er for stor og påvirkningen er ubetydelig udenfor påvirkningszonen, der omfatter 500 m fra indvindingsområdet.

Marsvin vurderes at være den eneste bilag IV art, der forekommer regelmæssigt i nærheden af indvindingsområdet. Påvirkninger af marsvin er beskrevet i afsnit 2.7 og potentielle påvirkninger omfatter alene undervandsstøj. Indvindingsaktiviteterne i scenarie 3 vurderes ikke at kunne medføre midlertidig eller permanent høreskade, som følge af undervandsstøj. Påvirkningen af marsvin vurderes derfor at være ubetydelig og ikke medføre en forringelse af den økologiske funktionalitet eller bestand af arten.

Indvindingen i scenarie 3 vurderes ikke at medføre risiko for ændring af den økologiske eller den kemiske tilstand eller at hindre målopfyldelsen om en god økologisk eller kemisk tilstand for vandområderne ved/omkring indvindingsområdet, indenfor planperioden 2021 – 2027.

4. OVERVÅGNING OG AFVÆRGEFORANSTALTNINGER

Som beskrevet i kapitel 2 er det vurderet at der ikke forekommer væsentlige påvirkninger på nogen af miljøfaktorerne og derfor er det vurderet, at overvågning og afværgetiltag ikke er nødvendigt.

5. REFERENCER

- Aznar, F. J., Hernández-Orts, J., Suárez, A. A., García-Varela, M., Raga, J. A., Cappozzo, H. L., Geelhoed, S. C. V., Lagerveld, S., Verdaat, J. P., Geraci, J. R., St. Aubin, D. J., De Vries, R. D., Paul Duprex, W., De Swart, R. L., Lehnert, K., von Samson-Himmelstjerna, G., Schaudien, D., Bleidorn, C., Wohlsein, P., ... Kuris, A. M. (2018). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys. *Diseases of Aquatic Organisms*, 7(1), 1–7.
- BEK Nr 796 Af 13/06/2023 Bekendtgørelse Om Fastlæggelse Af Miljømål for Vandløb, Søer, Overgangsvande, Kystvande Og Grundvand (2023).
- Den Europæiske Unions Tidende. (2010). KOMMISSIONENS AFGØRELSE af 1. september 2010, om kriterier og metodiske standarder for god miljøtilstand i havområder. In 2010/477/EU.
- Energistyrelsen. (2023). *Klimastatus og -fremskrivning 2023*.
- Gilles, A., Authier, M., Ramirez-Martinez, N., Araújo, H., Blanchard, A., Carlström, J., Eira, C., Dorémus, G., Fernández, C., Maldonado, Geelhoed, S., Kyhn, L., Laran, S., Nachtsheim, D., Panigada, S., Pigeault, R., Sequeira, M., Sveegaard, S., NL Taylor¹¹, K Owen⁴, C Saavedra¹², JA Vázquez-Bonales¹², B. U., & Hammond, P. (2023). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2022 from the SCANS-IV aerial and shipboard surveys. *Sea Mammal Research Unite, University of St Andrews, UK*.
- Kjørboe, T., Frantsen, E., Jensen, C., & Sørensen, G. (1981). Effects of suspended sediment on development and hatching of herring (*Clupea harengus*) eggs. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 13(1), 107–111. [https://doi.org/10.1016/S0302-3524\(81\)80109-0](https://doi.org/10.1016/S0302-3524(81)80109-0)
- Kulturministeriet. (2014). Bekendtgørelse af museumsloven, LBK nr. 358 af 08/04/2014. In *Retsinformation* (Issue 358, pp. 1–20).
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2019). Danmarks Havstrategi II, første del. God miljøtilstand, basisanalyse og miljømål. In *Miljø- og fødevareministeriet*.
- Miljøministeriet. (2018). BEK nr 1680 af 17/12/2018. Bekendtgørelse om efterforskning og indvinding af råstoffer fra søterritoriet og kontinentalsoklen. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2018/1680>
- Miljøstyrelsen. (2023). *MiljøGIS for Vandområdeplanerne 2021-2027*. <https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3-2022>
- Naturstyrelsen. (2015). Primær tilladelse til indvinding af råstoffer i fællesområde 506-SA og 506-SB Moselgrund Nord og Øst. J.Nr. NST-7322-01889.
- Orbicon. (2014). *Fællesområdet 554-CA Disken - Miljøvurdering. Udarbejdet for Naturstyrelsen*.
- Rambøll. (2009a). *Råstofindvinding Byhavn , Etape A og B Geofysisk kortlægning af råstoffer ved Århus Bugt*.
- Rambøll. (2009b). *Råstofindvinding Byhavn , Etape A og B Geofysisk kortlægning af råstoffer ved Århus Bugt*.
- Rambøll. (2011). *VVM for råstofindvinding. Byhavn, etape A og B. Moselgrund. Datarapport over prøvesugninger 2010*.
- Rambøll. (2020). *Miljøkonsekvensrapport - Kystbeskyttelse Lodbjerg Nymindegab, Hovedrapport*.
- Rambøll A/S. (2024). *AARHUS HAVN, RÅSTOFINDVINDING MILJØKONSEKVENSRAPPORT FOR RÅSTOFOMRÅDE MOSELGRUND. April Rev.*
- Rönback, P;Westerberg, H., Rönback, P., & Westerberg, H. (1996). *Sedimenteffekter på pelagiska fiskägg och gulesäckslarver*.

- Schwemmer, P., Mendel, B., Sonntag, N., Dierschke, V., & Garthe, S. (2011). Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: implications for marine conservation and spatial planning. *Ecological Applications*, 21(5), 1851–1860. <https://doi.org/10.1890/10-0615.1>
- Teilmann, J., Sveegaard, S., Dietz, R., Petersen, I. K. I. K., Berggren, P., & Desportes, G. (2008). *High density areas for harbour porpoises in Danish waters* (Issue 657).
- The European Parliament and the Council of the European Union. (2008). *DIRECTIVE 2008/56/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 17 June 2008: establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive)*. Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/56/oj>
- Topping, C., & Petersen, I. K. (2011). Report on a Red-throated Diver Agent-Based Model to assess the cumulative impact from offshore wind farms. *Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy*, 1–48.
- Unger, B., Nachtsheim, D., Ramírez Martínez, N., Siebert, U., Sveegaard, S., Kyhn, L., Balle, J. D., Teilmann, J., Carlström, J., Owen, K., & Gilles, A. (2021). *MiniSCANS-II: Aerial survey for harbour porpoises in the western Baltic Sea, Belt Sea, the Sound and Kattegat in 2020 : Joint survey by Denmark, Germany and Sweden*. 28.