

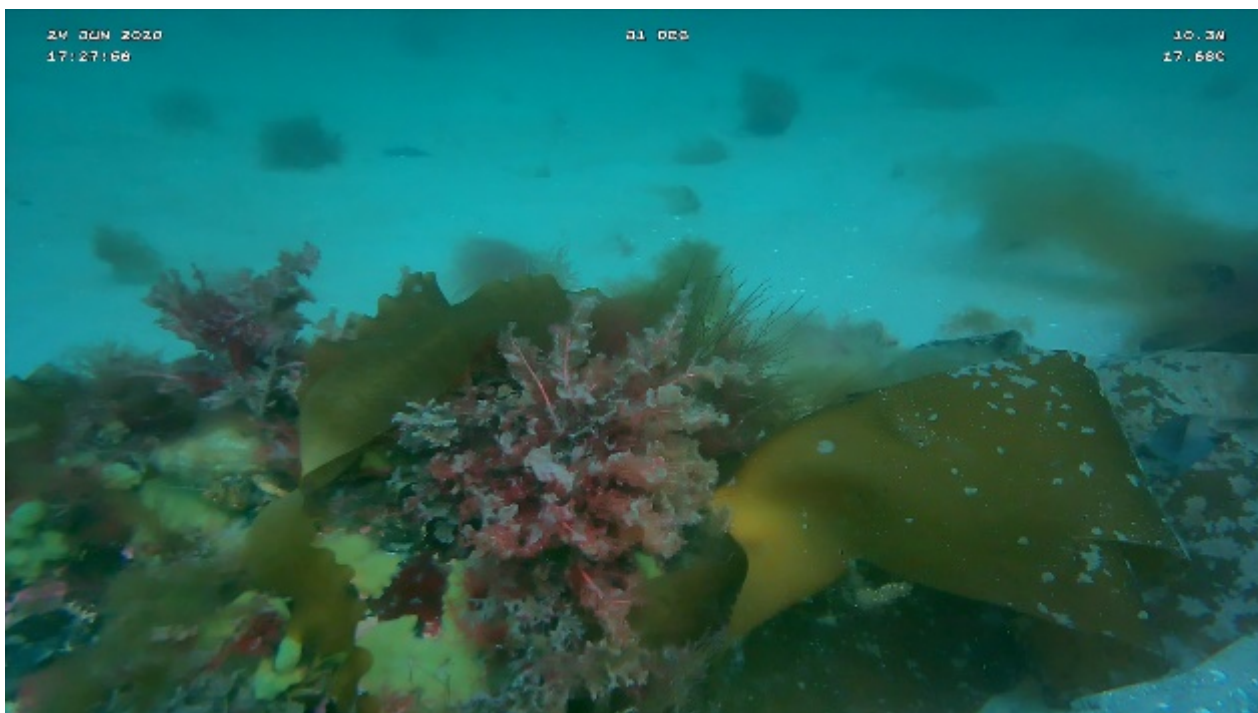
Til
Miljøstyrelsen Erhverv

Dato
Juni 2021

AARHUS HAVN, RÅSTOFINDVINDING

MILJØKONSEKVENSRAPPORT FOR

RÅSTOFOMRÅDE MOSELGRUND



AARHUS HAVN, RÅSTOFINDVINDING MILJØKONSEKVENSRAPPORT FOR RÅSTOFOMRÅDE MOSELGRUND

Projektnavn **Aarhus Havn Råstofindvinding**
Projektnr. **1100038581**
Version **2**
Dato **02-06-2021**
Udarbejdet af **MTKI, HFV**
Kontrolleret af **MTKI, CFJ**
Godkendt af **CFJ**

Rambøll
Hannemanns Allé 53
DK-2300 København S

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

INDHOLD

1.	Resumé	3
2.	Indledning	6
3.	Lovgrundlag	7
4.	Metode	8
5.	Råstofforekomst og indvinding	9
5.1	Indvindingsbehov	9
5.2	Ressourceområde	9
5.3	Indvindingsscenario	12
6.	Alternativer	13
7.	Vurdering af virkning på miljøet	14
7.1	Dybdeforhold	14
7.1.1	Eksisterende forhold	14
7.1.2	Vurdering af virkning på miljøet	14
7.2	Sediment	14
7.2.1	Eksisterende forhold	14
7.2.2	Vurdering af virkning på miljøet	14
7.3	Kystforhold	15
7.3.1	Eksisterende forhold	15
7.3.2	Vurdering af virkning på miljøet	15
7.4	Vandkvalitet	16
7.4.1	Eksisterende forhold	16
7.4.2	Vurdering af virkning på miljøet	17
7.5	Bundflora og -fauna	20
7.5.1	Eksisterende forhold	20
7.5.2	Vurdering af virkning på miljøet	25
7.6	Fisk og fiskeri	29
7.6.1	Eksisterende forhold	29
7.6.2	Vurdering af virkning på miljøet	34
7.7	Marine pattedyr	38
7.7.1	Eksisterende forhold	38
7.7.2	Vurdering af virkning på miljøet	41
7.8	Fugle	44
7.8.1	Eksisterende forhold	44
7.8.2	Vurdering af virkning på miljøet	46
7.9	Natura 2000 og anden naturbeskyttelse	47
7.9.1	Eksisterende forhold	47
7.9.2	Væsentlighedsvurdering	49
7.10	Bilag IV-arter	49
7.11	Marine planforhold	50
7.11.1	Eksisterende forhold	50

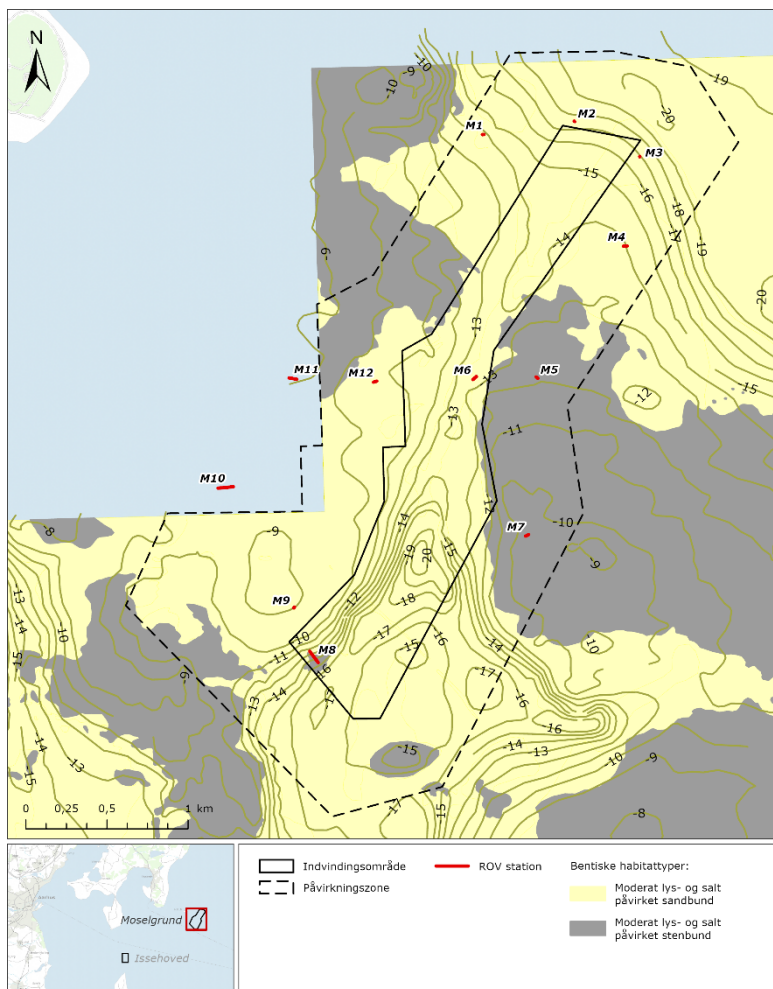
7.11.2	Vurdering af virkning på miljøet	53
7.12	Marinarkæologi og kulturarv	54
7.12.1	Eksisterende forhold	54
7.12.2	Vurdering af virkning på miljøet	55
7.13	Emissioner	55
7.13.1	Eksisterende forhold	55
7.13.2	Vurdering af virkning på miljøet	55
7.14	Skibstrafik	56
7.14.1	Eksisterende forhold	56
7.14.2	Vurdering af virkning på miljøet	56
7.15	Materielle goder	58
7.16	Kumulative virkninger	58
7.17	Sammenfattende vurdering	59
8.	Afværgeforanstaltninger	60
9.	Referencer	61

1. RESUMÉ

Aarhus Havn planlægger havneudvidelse med en ny Yderhavn. Til udbygningen er der behov for fyldmaterialer i størrelsesordenen 6 mio. m³. Råstoffremskaffelse planlægges fælles med Helhedsplan Tangkrogen for Aarhus Kommune og Aarhus Vand A/S, hvortil sandbehovet til opfyldning er i størrelsesordenen 2 mio. m³.

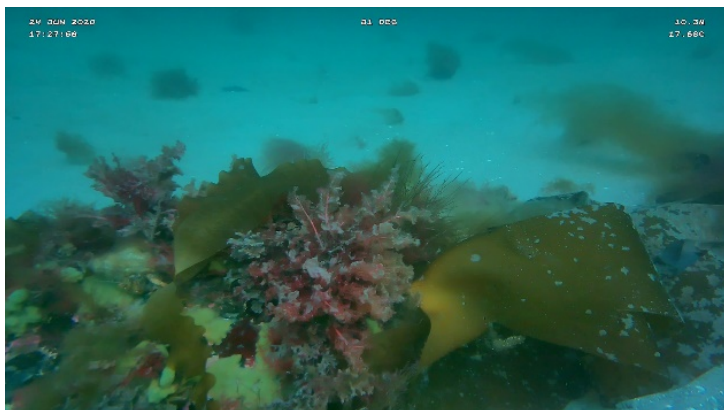
Aarhus Havn har i forbindelse med tidligere udbygningsplaner undersøgt råstofressourcer i Aarhus Bugt, i Kattegat Nordøst for Samsø og i Kattegat sydøst for Samsø. Moselgrund er valgt som foretrukket ressource, på baggrund af ressourcens størrelse, beliggenhed og egnethed. Der er foretaget kortlægning af de eksisterende forhold, som ligger til grund for en efterfølgende miljøvurdering. Kortlægningen er baseret på eksisterende litteratur, data fra offentlige institutioner og myndigheder samt geofysiske og biologiske feltundersøgelser.

Havbunden er jævn med vanddybder på generelt 9-15 m, faldende til 20 m mod nord og sydøst. Vandkvaliteten i området er, som generelt i Kattegat, et resultat af påvirkninger fra bl.a. næringsstofftilførsel fra tilstødende vandområder og afstrømning fra land. Generelt er Kattegat rimelig strømfyldt og har gode iltforhold. Havbunden i området er overvejende substrattype 1, som er finkornet blød bund, bestående af sand. I efterforskningsområdet, udenfor det undersøgte indvindingsområde, er der udbredt forekomst af substrattype 3, som er blandede substrater, med sand, grus og småsten. Substrattyperne er anvendt til at definere habitattyper, der forekommer i området, hvor lysforhold og salinitet også er taget i betragtning.



Dominerende habitattyper i området.

Til de tilstedeværende substrattyper er knyttet forskellige habitattyper: Habitattype 1 (moderat lys og saltpåvirket sandbund), med spredt epifauna i form af bl.a. dyndsnegle og søstjerner og infauna i form af børsteorm og sandorm og habitattype 2 (moderat lys og saltpåvirket stenbund), med forekomst af flerårige makroalger.



Eksempel på substrat- og habitattype 1.

Indvinding vurderes at forårsage moderat påvirkning af bundfauna og -flora, primært forårsaget af selve indvindingen samt associeret sedimentspredning. De biologiske samfund vurderes at retableres inden for nogle år, afhængig af habitattype.

Der er et begrænset fiskeri i efterforskningsområdet efter tunge og rødspætte og bifangst af andre fladfisk. På baggrund af kendskab til fiskeriet samt de forekommende fiskearter er det vurderet, at der kan være en mindre påvirkning på fisk og fiskeri i selve efterforskningsområdet, primært i forbindelse med spildt sediment.

Efterforskningsområdet er ikke af særlig interesse for marine pattedyr og fugle, og der er ingen ynglepladser. Der kan findes fouragerende marsvin og sæler, ligesom der kan findes overflyvende, rastende eller fouragerende fugle i området. Efterforskningsområdet ligger ikke indenfor eller nær udpegede skaldyrvande, natur- og vildtreservater eller Natura 2000 områder. I efterforskningsområdet findes ikke særlige rekreative interesser eller marin infrastruktur, fx kabler.

Der er spredte kulturhistoriske interesser i efterforskningsområdet, men det forventes ikke at sandsynlige fundsteder vil blive berørt. Moesgaard vil museum blive inddraget i processen med henblik på at sikre at råstofindvinding sker under hensyntagen til disse.

Der er en del færgetrafik i Århus Bugt og det sydlige Kattegat. I nærheden af de to ressourceområder findes to ruter for hurtiggående fartøjer, dog med begrænset trafik på Ebeltoft-Odden ruten, som passerer tættest på det undersøgte område. På baggrund af en skibskollisionsanalyse er det anslået, at der i gennemsnit vil være omkring 100.000 år imellem, at en kollision forekommer ved de givne trafikforhold.

Samlet set er det vurderet, at indvinding af fyldmateriale i ressourceområdet kan gennemføres uden betydelige påvirkninger udenfor efterforskningsområdet. Indenfor efterforskningsområdet, og særligt i ressourceområdet, vurderes det, at der vil være en potentiel påvirkning af de biologiske forhold. Den potentielle påvirkning vurderes dog at være reversibel.

2. INDLEDNING

Aarhus Havn planlægger havneudvidelse med en ny Yderhavn, og i forbindelse hermed er der behov for råstoffer i form af sand til opfyldning i størrelsesorden 6 mio. m³.

Råstoffremskaffelse planlægges fælles med Helhedsplan Tangkrogen for Aarhus Kommune og Aarhus Vand A/S, hvortil sandbehovet til opfyldning er i størrelsesorden 2 mio. m³. Aarhus Kommunes projekt for en helhedsplan for Tangkrogen er nærmeste nabo til havnen og havneudvidelsen. Helhedsplanen omfatter tre elementer: Mindre ændringer af Tangkrogen, udvidelse af den eksisterende Marselisborg Lystbådehavn samt nedlæggelse af det eksisterende Marselisborg Renseanlæg og opførelse af et nyt renselanlæg længere mod øst (Aarhus ReWater).

Til dækning af det aktuelle behov på 8 mio. m³ inkl. Helhedsplan Tangkrogen for Aarhus Kommune og Aarhus Vand afsøger Aarhus Havn muligheden for indvinding fra et område ved Issehoved påpeget af Miljøstyrelsen og fra Moselgrund.

Aarhus Havn har i perioden 1998-2007 gennemført etape 1 og 2 af havneudbygning med baggrund i havnens Masterplan fra 1997, og havnen har i perioden 2007 – 2010 efterforsket og undersøgt råstofressourcer til en planlagt etape 3 af havnens udbygning, ligeledes med baggrund i Masterplan fra 1997. Til udbygningsplanen undersøgtes områder ved Mejl Flak og Helgenæs Vestkyst i Aarhus Bugt, Moselgrund, Skadegrund og Øreflak i Kattegat Nordøst for Samsø og ved Bolsaks i Kattegat sydøst for Samsø. Moselgrund blev valgt som foretrukket ressource, på baggrund af ressourcens størrelse, beliggenhed og egnethed.

I 2010 satte Havnen udbygningsplanerne i bero og det blev besluttet, sammen med daværende By- og Landskabsstyrelsen, at færdiggøre VVM for råstofindvindingen /62/ med henblik på at etablere grundlag for ansøgning om indvindingstilladelse, eventuelt med opdatering afhængig af, hvornår det måtte blive aktuelt at søge tilladelse. VVM blev færdiggjort i juni 2011 og daværende Naturstyrelsen kvitterede for modtagelsen i september 2011, med vurderingen at VVM-redegørelsen kan danne grundlag for en ansøgning fra Aarhus Havn om tilladelse til indvinding til den påtænkte udvidelse af Aarhus Havn.

I 2015 er meddelt fællesområdetilladelse i det af havnen efterforskede område ved Moselgrund, fællesområde 506-SA og 506-SB Moselgrund Nord og Øst, omfattende de 2 delområder af Moselgrund, hvori havnen har påvist det største råstofvolumen. Dog er fællesområdetilladelsen til et betragtelig mindre volumen end det opmålte volumen, nemlig kun 4 mio. m³, svarende til omkring 7 % af det samlede volumen, hvoraf hidtil er udnyttet godt 38.000 m³, svarende til 1 % af den tilladte mængde.

Miljøstyrelsen har den 15. april 2020 meddelt Aarhus Havn tilladelse med eneret til efterforskning efter råstoffer i efterforskningsområde Moselgrund Nordvest. Tilladelsen gælder undersøgelser, der verificerer overfladesedimentets sammensætning og de biologiske samfund i området, som gennemføres med henblik på at opdatere de tidligere undersøgelser. Aarhus Havn har parallelt med ansøgningen til området ved Moselgrund ansøgt om og modtaget tilladelse til efterforskning i et område ved Issehoved, som ønskes udnyttet i det omfang det kan dække ressourcebehovet.

På den baggrund ønsker havnen at ansøge om tilladelse i henhold til råstoflovens § 20, stk. 2, nr. 3 til indvinding fra Moselgrund i et passende delområde af det af havnen kortlagte område.

3. LOVGRUNDLAG

Råstofloven

Efterforskning og indvinding af råstoffer på søterritoriet reguleres af Råstofloven, LBK nr 124/2017. Tilladelse skal erhverves fra Miljøstyrelsen, jf. lovens § 20. Bestemmelser for ansøgning om efterforskning og indvinding, krav til efterforskning og miljøvurdering, og krav til indvinding fremgår af bekendtgørelse om efterforskning og indvinding af råstoffer fra søterritoriet og kontinentalsoklen, BEK 1680/2018

Eksisterende kortlægning lavet af Aarhus Havn i perioden 2007 – 2010 er vurderet fortsat at afspejle de aktuelle forhold for området leve op til gældende lovkrav.

Miljøstyrelsen har den 15. april 2020 meddelt Aarhus Havn tilladelse med eneret til efterforskning efter råstoffer i efterforskningsområde Moselgrund Nordvest. Tilladelsen gælder undersøgelser, der verificerer overfladesedimentets sammensætning og de biologiske samfund i området, som gennemføres med henblik på at opdatere tidligere undersøgelser.

Indvinding i samlet mængde på over 10.000 m³ årligt eller over 50.000 m³ i alt er omfattet af krav om miljøvurdering og fremlæggelse af miljøkonsekvensrapport i medfør af Råstoflovens § 23 Råstofbekendtgørelsens § 11 og Miljøvurderingsloven, Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer (VVM), LBK 1225/2018.

Miljøvurderingen skal opfylde kravene i Råstofbekendtgørelsens § 8, med miljøundersøgelser og vurdering i henhold til bilag 3 til bekendtgørelsen 3, og Miljøvurderingslovens § 20, med oplysninger jf. bilag 7 til loven, om:

- Indvindingen
- Alternativer
- Den aktuelle miljøstatus
- Faktorer, der kan forventes af blive berørt i væsentlig grad af projektet
- Projektets forventede væsentlige påvirkninger på miljøet
- Metoder anvendt i miljøvurderingen
- Foranstaltningen med henblik på af undgå eller forebygge væsentlige påvirkninger
- Virkninger som følge af ulykker

Miljøstyrelsen foretager høring og offentliggørelse af ansøgning om tilladelse til indvinding og afgørelser i henhold til Råstofbekendtgørelsens § 63-64. Ansøgning om tilladelse til indvinding sendes i høring hos berørte myndigheder og organisationer og der foretages offentlig høring. Afgørelse om indvindingstilladelse meddeles til berørte myndigheder og organisationer og offentliggøres.

4. METODE

Beskrivelsen af de eksisterende forhold er baseret på eksisterende litteratur, data fra offentlige institutioner og myndigheder samt råstofefterforskning ved geofysisk opmåling, vibrocore borer og prøvesugninger og miljøundersøgelser foretaget af Rambøll for Aarhus Havn i 2007-2010 og havbundsundersøgelser i 2020 henhold til efterforskningstilladelse af 15. april 2020.

Miljøvurderingen tager i øvrigt afsæt i VVM for råstofindvinding til havneudvidelse etape 3, juni 2011, som er udarbejdet for indvinding fra Moselgrund. Nærværende Miljøkonsekvensrapport har karakter af en opdatering af VVMen fra 2011, hvor regulering eller forhold har ændret sig, bl.a. er der foretaget nye havbundsundersøgelser.

Potentielle påvirkninger vurderes i forhold til hver enkelt parameter ud fra påvirkningens intensitet, udbredelse og varighed.

Tabel 4-1 Basis for vurdering af potentiel påvirkning.

Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Ingen	Lokal	Kortvarig (under 1 år)	Ingen
Mindre	Regional	Langvarig (1-10 år)	Ubetydelig
Mellem	National	Permanent (> 10 år)	Mindre
Høj	Grænseoverskridende		Moderat
			Markant

Den samlede vurdering baseres på ovenstående kriterier. Vurderingen baseres på følsomheden af hver enkelt miljøfaktor. Den samlede vurdering af potentiel påvirkning inddeles i nedenstående kategorier.

Tabel 4-2 Beskrivelse af betydning af de enkelte kategorier for samlet vurdering af potentiel påvirkning.

	Ingen	Der vil hverken være en påvirkning af struktur eller funktion i det påvirkede område
	Ubetydelig	Der vil være en påvirkning, men hverken på struktur eller funktion i det påvirkede område.
	Mindre	Struktur eller funktion i området vil blive delvist påvirket, men der vil ikke være påvirkninger udenfor området
	Moderat	Struktur eller funktion i området vil ændres, men der vil ikke være betydelige påvirkninger udenfor området.
	Væsentlig	Struktur eller funktion i området vil ændres, og der vil også være påvirkninger udenfor området.

Tabel 4-3 Aktiviteter som potentielt kan medføre påvirkninger.

Aktiviteter	Potentielle påvirkninger
Indvinding af sand/grus	Fysisk forstyrrelse (opsugning af havbund) Visuel forstyrrelse over vand Sedimentspild og sedimentation Støj under/over vand

Miljøvurderingen er foretaget på selve indvindingsområdet og den 500 meter brede påvirkningszone, samt på hvorvidt der er betydelige miljøpåvirkninger udenfor påvirkningszonen og de øvrige omgivelser.

5. RÅSTOFFOREKOMST OG INDVINDING

5.1 Indvindingsbehov

Yderhavnen kan bygges dels med overskudsjord fra de mange bygge- og anlægsaktiviteter i Aarhusområdet og dels med råstoffer (primært sand) fra havet. At overskudsjord kan anvendes til Yderhavnen er med til at sikre, at det forsat er muligt at genanvende overskudsjord centralt i Aarhus. Det forventes, at Aarhus vil vokse med ca. 15 % (ca. 5.000 indbyggere pr. år) i de næste 10 år jf. Aarhus Kommunes vækstprognose fra 2017, hvorfor der er et fortsat behov for byggeri og dermed behov for at kunne komme af med overskudsjord.

Det er nødvendigt at supplere med sand til opfyldning i molekerner, bag spuns vægge og den øverste meter på fyldarealerne. Det samlede materialebehov til opfyldning er ca. 17 mio. m³, hvoraf 11 mio. m³ overskudsjord, og 6 mio. m³ sand. Til Helhedsplan Tangkrogen er behovet for sand til opfyldning ca. 2 mio. m³.

Sandindvindingen skal gennemføres indenfor de kommende 10 år, med størstedelen i perioden 2021 – 2023 til havnens ydermole og til renseanlægget under Helhedsplan Tangkrogen.

Jævnfør Råstofbekendtgørelsen skal miljøvurderingen omfatte vurdering af indvinding på et år af den maksimale årlige mængde, og indvinding af den samlede mængde på kortest mulig tid. Der søges om en maksimal indvinding på 8 mio. m³, med forventet maksimal indvindingsintensitet på 3 mio. m³ på et år.

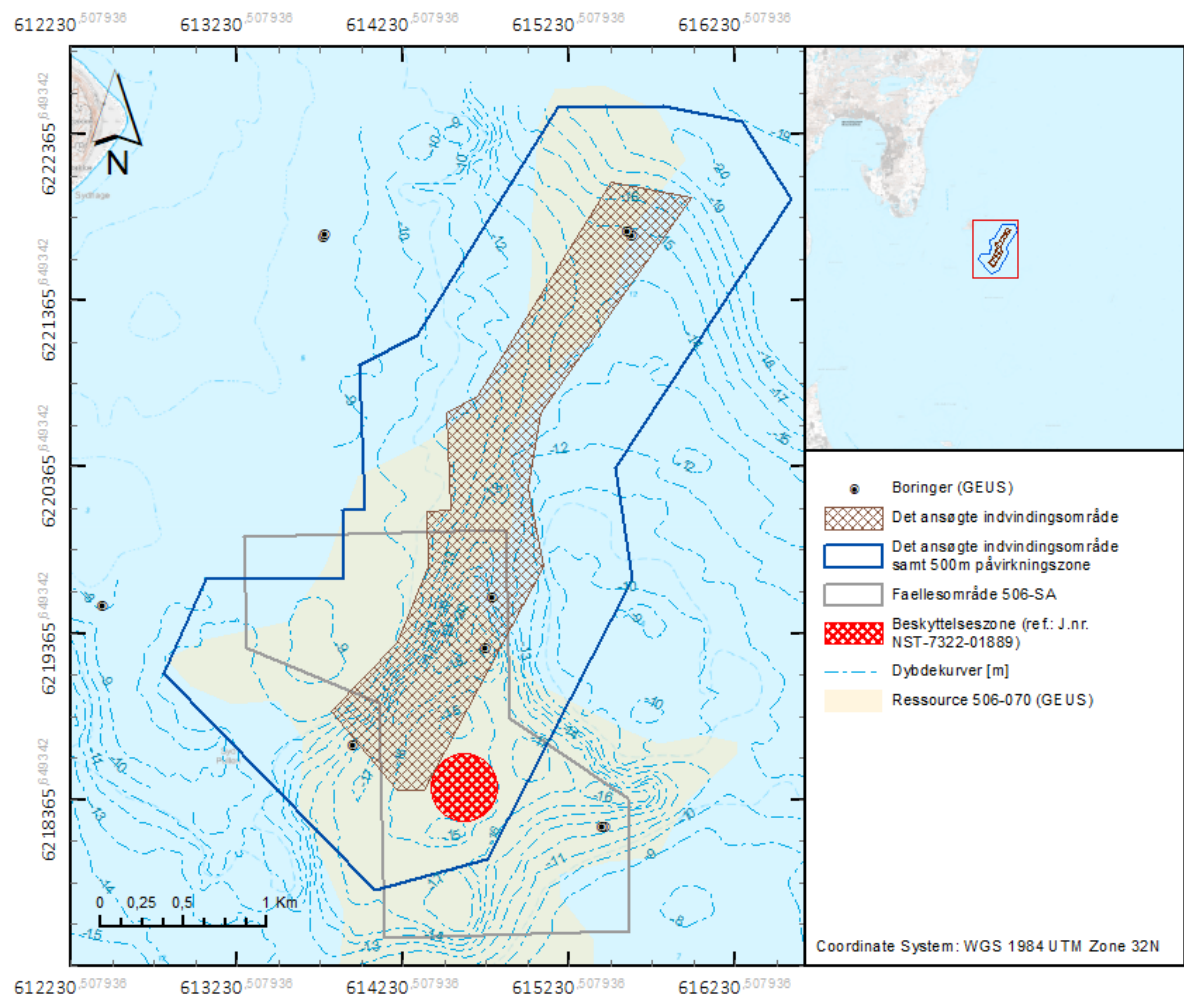
5.2 Ressourceområde

Ressourceområdet 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 potentielle indvindingsområde er afgrænset af punktkoordinater angivet i Tabel 5-1.

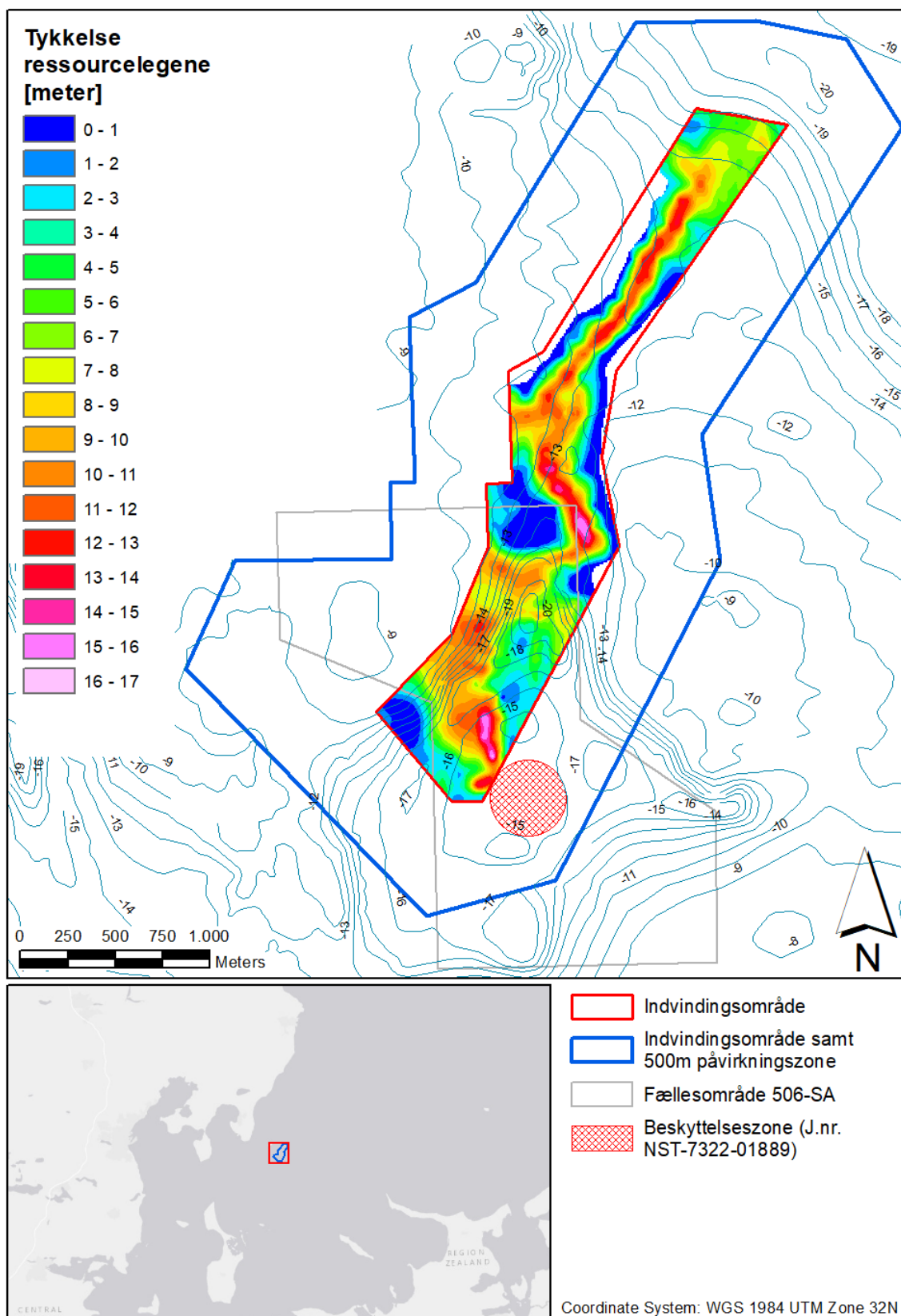
Tabel 5-1 Koordinater for ressourceområdet

Ø. længde	N. bredde
10° 51,48'	56° 7,79'
10° 50,67'	56° 7,11'
10° 50,49'	56° 7,06'
10° 50,49'	56° 6,74'
10° 50,36'	56° 6,74'
10° 50,36'	56° 6,56'
10° 50,18'	56° 6,32'
10° 49,77'	56° 6,10'
10° 50,14'	56° 5,84'
10° 50,30'	56° 5,84'
10° 51,03'	56° 6,55'
10° 50,95'	56° 6,80'
10° 51,04'	56° 7,50'
10° 51,94'	56° 7,73'

Beliggenheden af området er vist i Figur 5-1 og Figur 5-2.



Figur 5-1 Oversigtskort over efterforskningsområde og potentielt indvindingsområde.



Figur 5-2 Placering af de identificerede ressourceområder, samt tykkelse af ressourcen.

Ressourceområdet er ca. 2,5 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 volumen vurderet til 11 mio. m³.

5.3 Indvindingsscenarie

Indvinding antages at foregå med indvinding af 8 mio. m³ indenfor 10 år, med maksimal indvindingskapacitet 3 mio. m³ på et år, efter planen i perioden 2021 – 2023.

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 fortrinsvis ved slæbesugning med indvindingsfartøj med lastekapacitet op til 10.000 m³ svarende til dækning af den maksimale indvindingsrate med ét fartøj.

Den gennemsnitlige indvindingsrate ved indvinding over en 3 års periode vil være knap 6.000 m³ per arbejdsdag svarende til 8.000 m³ per døgn.

Tabel 5-2 indvindingsscenarie for Moselgrund

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

6. ALTERNATIVER

Aarhus Havn har undersøgt et område Vest for Issehoved Flak, hvor der indenfor et område på omkring 1,2 km² er påvist et sandvolumen på omkring 13 mio. m³. Området er beliggende væsentligt nærmere Aarhus Havn og er som sådan fordelagtigt. Store dele af ressourcen er dækket af op mod 3 m dynd. Området er topografisk relativt varieret, med vanddybder fra omkring 6 m til over 50 m og fremstår som et rigt og produktivt havområde. Det er vurderet at en sandindvinding vil påvirke og i en del henseender skade disse livsbetingelser, og trods den fordelagtige beliggenhed i nærhed til Aarhus Havn er området fravalgt.

Havnen har tidligere, senest i forbindelse med en planlagt havneudvidelse i 2006-2011, undersøgt indvindingsmuligheder ved Fløjstrup Skov, Nord for Mejl Flak, Hesbjerg Grund og Helgenæs Syd, alle i Aarhus Bugt, Skade Grund Nordøst for Samsø og Bolsaks i Kattegat Sydøst for Samsø. Moselgrund foretrækkes på baggrund af ressourcens størrelse, egnethed og beliggenhed.

7. VURDERING AF VIRKNING PÅ MILJØET

7.1 Dybdeforhold

7.1.1 Eksisterende forhold

Havbunden er rimelig jævn med dybder på generelt 9 til 15 m. I den nordlige og sydøstlige del falder dybden til 20 m.

7.1.2 Vurdering af virkning på miljøet

Indvinding vil medføre dannelse af fordybninger/render i havbunden i områder hvor der suges. Ved indvinding af den ansøgte mængde på 8 mio. m³ jævnt fordelt over den del af området hvor ressourcen er tykkest, vurderes det at svare til en sænkning af havbunden på omkring 7 m; lokalt kan forekomme indvinding ned til indvindingsdybde 15 m. Der indvindes ikke dybere en 0,5 m over ressourcens bund. De dannede fordybninger/render 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 vind, sandvandring samt kornstørrelse på det omkringliggende sediment.

Det vurderes, at den potentielle påvirkning af dybdeforhold vil være moderat, dvs. at der ikke vil være betydelige påvirkninger udenfor efterforskningsområdet, se Tabel 7-1.

Tabel 7-1 Opsummering af potentielle påvirkninger af dybdeforhold i efterforskningsområdet.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Ændrede dybdeforhold	Medium	Lokal	Lang	Moderat

7.2 Sediment

7.2.1 Eksisterende forhold

Kortlægning af havbundsforholdene ved geofysik og punktdyk med ROV er vist at substratet i undersøgelsesområdet overvejende består af silt, dynd og sand med en kornstørrelse 0,06 – 2,0 millimeter.

7.2.2 Vurdering af virkning på miljøet

Indvindingen vil ikke bidrage med tilførsel af stoffer, men alene betyde en resuspension af det materiale, som ligger indlejret i det marine sediment. Sedimentation af det ophvirvlede sediment kan tænkes at påvirke sedimentforhold i form af ændret overfladesediment, sedimentation af spildt sediment, samt mobilisering af tungmetaller og miljøfremmede stoffer.

Ændret overfladesediment

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 der for ændringer i overfladesedimentet vil være en ubetydelig lokal påvirkning.

Sedimentation

Der vil ske spild af sediment mens indvindingen står på. Der er modelleret sedimentspredning og sedimentation i forbindelse med udarbejdelse af VVM for havneudvidelse etape 3 i 2010-2011. Modelleringen er gennemført for to hydrografiske perioder i hhv. juli og november 2006. Modelleringen er foretaget med MIKE 21 HD/63/ for en situation med maksimal indvinding, dvs. 3 x 1 time per døgn. Modelleringen omfatter et område noget større end det nu betragtede, er

foretaget på tilsvarende indvindingsscenarie, og vurderes at være dækkende for den nu undersøgte indvinding.

I juli ses sedimentation nordøst og sydvest for ressourceområdet, mens der i november udelukkende ses sedimentationen nordøst for ressourceområdet. Disse sedimentfaner reflekterer strømforholdene i området.

I størstedelen af efterforskningsområdet, og udenfor efterforskningsområdet, ses sedimentation under 1 mm, mens der i afgrænsede områder i sedimentfanerne ses maksimal sedimentation på op til 5 mm, se også vurdering af vandkvalitet afsnit 7.4.2. Denne sedimentation er akkumuleret, dvs. at det er mængden af sedimenteret stof på en måned. Denne sedimentation vurderes at være så lille i intensitet, at den er sammenlignelig med den naturlige dynamik i området.

Mobilisering af tungmetaller og miljøfremmede stoffer

En stor del af de ophvirvlede tungmetaller og miljøfremmede stoffer, vil være partikulært bundet og således sedimentere tæt på indvindingsstederne. Der vil således være en lille spredning af tungmetaller og miljøfremmede stoffer som følge af ophvirvling af sediment. De målte koncentrationer svarer til baggrunds niveauet i marine sedimenter og svarer til, at stoffet findes i så ubetydelige mængder, at der ikke kan forventes effekter på flora og fauna.

Samlet vurdering

Det vurderes samlet, at den potentielle påvirkning af sedimentforhold vil være mindre, dvs. at der ikke vil være påvirkninger udenfor efterforskningsområdet. Vurderingen er sammenfattet i Tabel 7-2.

Tabel 7-2 Opsummering af potentielle påvirkninger af sedimentforhold i efterforskningsområdet.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Ændret overfladesediment	Mindre	Lokal	Kort	Mindre
Sedimentation	Medium	Lokal	Kort	Mindre
Mobilisering af kontaminanter	Mindre	Lokal	Kort	Ubetydelig

7.3 Kystforhold

7.3.1 Eksisterende forhold

Efterforskningsområdet ligger ca. 7-10 km fra kysten på fastlandet på Helgenæs og ca. 3 km fra øen Hjelm.

7.3.2 Vurdering af virkning på miljøet

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

Ændret bølgeklima

Baseret på modelleret bølgeklima vurderes det, at bølger ikke bryder på eksisterende vanddybde i ressourceområderne, og der forventes derfor ikke at være nogen væsentlig bølgeinduceret sedimenttransportkapacitet i området. Efter indvinding vil der fortsat ikke ske bølgebrydning i området, og den bølgeinducerede sedimenttransportkapacitet vil fortsat være uden betydning.

Aflejring

Ligger lokaliteten længere væk fra kysten, hvor der mellem lokaliteten og kysten er områder med noget større vanddybde end på lokaliteten, vil en eventuel ændring i

sedimenttransportkapaciteten ikke have nogen væsentlig betydning. Mellem ressourceområderne og kysten er der områder med vanddybder i størrelsesorden 20-25 m hvori der forekommer roligere strømforhold, og hvor eventuelle ophvirvlede sedimenter vil aflejres.

Samlet vurdering

Det vurderes samlet, at der ikke vil være en potentiel påvirkning af kystforhold, hverken på øen Hjelm eller på landkysten, se Tabel 7-3.

Tabel 7-3 Opsummering af potentielle påvirkninger af kystforhold i efterforskningsområdet.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Ændret bølgeklima	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen
Ændret aflejring	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen

7.4 Vandkvalitet

Afsnittet beskriver de eksisterende forhold for vandkvalitet ved Moselgrund på baggrund af eksisterende data og en vurdering af indvindingens påvirkning af vandkvaliteten. Der er ikke foretaget feltundersøgelser af vandkvaliteten i forbindelse med indeværende VVM.

7.4.1 Eksisterende forhold

Efterforskningsområdet ligger i et vandområde, som er karakteriseret som en åbenvandstype med beskyttede eksponeringsforhold, varierende høj saltholdighed og en lille tidevandsforskel /7/. Med sin placering i Kattegat er området underlagt en normalt nordvestgående overfladestrøm, som dog ved kraftig vindstuvning vender og løber i sydvestlig retning. Vandsøjlen er størstedelen af året lagdelt med en forskel i saltholdighed mellem overfladevandet og bundvandet.

Vandkvaliteten i Kattegat er et resultat af påvirkninger fra bl.a. næringsstofftilførsel fra tilstødende vandområder (Østersøen og Skagerrak), afstrømning fra land samt fx besejling og klapning. Ofte ses effekter af eutrofiering i kystvandene, hvilket skyldes næringsstofferne fosfor og kvælstof. Generelt er Kattegat rimeligt strømfyldt og har derfor gode iltforhold. I sommerperioder kan der dog opstå situationer, hvor kraftig lagdeling og belastning af næringsstoffer medfører iltsvind i bundvandet.

I det nationale overvågningsprogram (NOVANA) er der udført målinger af iltindhold i bundvandet på en nærliggende station i løbet af sommerhalvåret, for at følge udviklingen af potentielle iltsvind i de danske farvande. Nærmeste station i fht. Moselgrund er station ARH210043 (Syd for Hjelm dyb), hvor der fra 2015 – 2020 ses målinger af iltsvind (<4 mg/l) fra ca. 20 meters dybde i sommerperioden, hvor vandet er lagdelt /49/.

I forbindelse med tidligere VVM for Moselgrund udarbejdet i 2011 beskrives indholdet af miljøfremmede stoffer (MFS) i biota og sedimentet ud fra data i indsamlet i forbindelse med det nationale overvågningsprogram (NOVANA). Nærmeste station med kontinuerte målinger af MFS i sediment og biota ligger i Aarhus Bugt, og det vurderes i VVM fra 2011 at indholdet af MFS ved Moselgrund vil være lavere på grund af lokalitetens beliggenhed i åbent vand. Alle målinger af MFS i sediment og biota fra stationen i Aarhus Bugt lå under danske miljøkvalitetskrav for biota og under klapbekendtgørelsens nedre aktionsniveau for sediment /62/. Det vil sige, at koncentrationen af metaller og miljøfremmede stoffer svarede til baggrunds niveauet i marine sedimenter eller at stoffet forekom i så ubetydelige mængder, at der ikke kunne forventes effekter på flora og fauna. Data fra VVM i 2011 vurderes at stadig at være repræsentative for koncentrationer af MFS i sediment og biota, hvilket stemmer overens med vandområdets nuværende gode kemiske tilstand, som beskrevet i afsnit 7.11.1.

7.4.2 Vurdering af virkning på miljøet

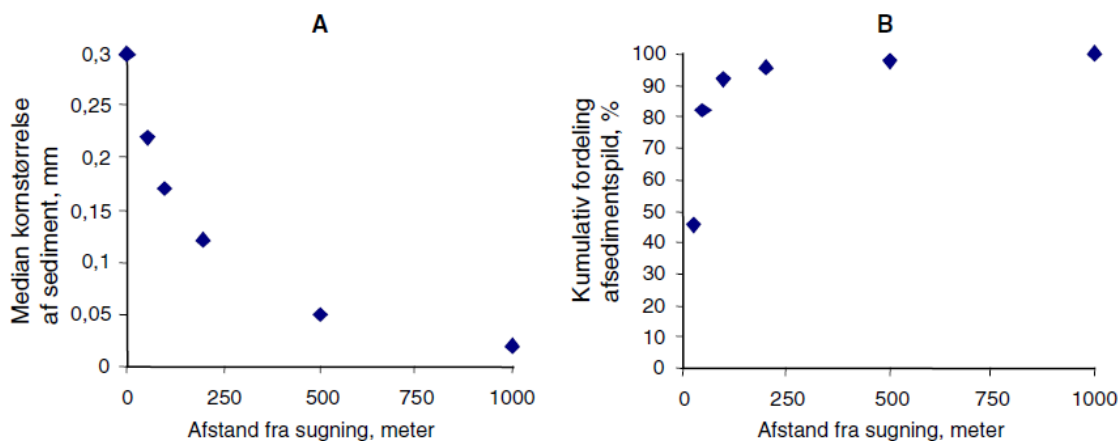
Indvindingen vil ikke bidrage med tilførsel af stoffer, men alene betyde en resuspension af det materiale, som ligger indlejret i det marine sediment. Mulige påvirkninger af vandkvalitet relaterer sig således til suspenderet sediment, og resuspension af tilknyttede næringsstoffer, tungmetaller, miljøfremmede stoffer og let omsættelige forbindelser.

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 slæbesugningen. Effekten vil være øget turbiditet og derved nedsat gennemtrængning af lys, hvilket kan hæmme den biologiske produktion i området.

Der er i forbindelse med råstofindvinding til store anlægsarbejder gennemført en række detaljerede undersøgelser af sedimentspredning og miljøeffekter. Undersøgelserne viser, at effekterne af indvindingen generelt er begrænset til selve indvindingsstedet og de nærmeste omgivelser, mens de miljømæssige effekter uden for indvindingsområdet er meget begrænsede – eksempelvis /57//64//65//66/. Dette er i overensstemmelse med resultaterne af flere biologiske screeninger af indvindingsområder, hvor det ikke har været muligt at konstatere effekter på f.eks. stenrev, selv om indvindingen er foregået umiddelbart op til revet – se eksempelvis /67/.

Modellering af sedimentspildet fra et sugefartøj, der anvendte slæbesugning, ved Læsø Trindel, dvs. samme metode som der ansøges om, viste at langt hovedparten af spildet sedimenterede indenfor de første 200 m, og at kun suspenderede partikler under 0,15 mm når længere væk (Figur 7-1 /57/).

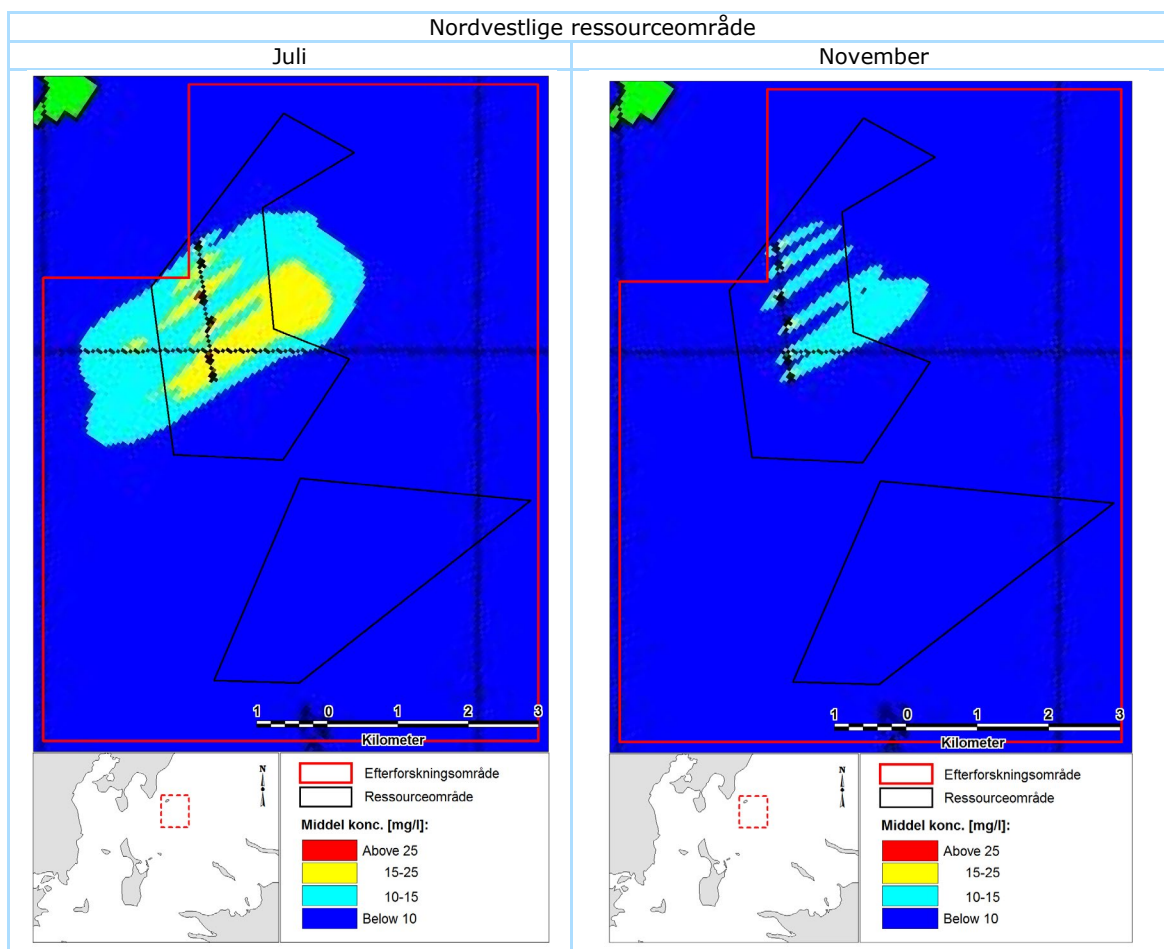


Figur 7-1. Grafer baseret på resultater fra modelleringer af slæbesugning ved Læsø Trindel. A: Median kornstørrelse af pålejret materiale. B: Kumulativ sedimentation af spild langs sedimentationsfanen /57/.

Der er i forbindelse med den tidligere VVM for råstofindvinding ved Moselgrund /62/ udført modellering af spredning af sediment i vandsøjlen (suspended sediment concentration, SSC) og efterfølgende sedimentation i henholdsvis en juli og november situation, hvor strømforholdene er forskellige /63/.

Figur 7-2 viser den simulerede middelkoncentration af SSC (mg/l) i indvindingsområdet for Moselgrund. I 2011 indgik også et sydligt indvindingsområde ved Moselgrund, men i indeværende miljøkonsekvensvurdering indgår kun det nordvestlige ressourceområde. Der er i 2020 foretaget

en gennemgang af modelberegningerne fra 2011, og det vurderes at beregningerne fortsat er repræsentative for at vise, hvordan spredningen af sediment i vandsøjlen vil være under indvinding. Modelleringen fra 2011 viser, at der ved indvinding vil ske en spredning af det spildte sediment med den dominerende strømreretning. 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 strømreretningen øst for indvindingen.



Figur 7-2 Modelresultater fra 2011 /63/ for simuleret middeldkoncentrationen af suspenderet stof ved maksimal indvinding i det nordvestlige indvindingsområde (på figuren kaldet ressourceområde) i hhv. juli og november måned. Det sydlige ressourceområde indgår ikke i denne miljøkonsekvensvurdering.

Påvirkningen fra suspenderet sediment vurderes at være lokal og midlertidig. Varigheden af påvirkningen vurderes at være medium, da den strækker sig over hele perioden, hvor der indvindes. Den potentielle påvirkning vurderes samlet set at være mindre.

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.

I forbindelse med kortlægningen af ressourcen på Moselgrund er der blevet foretaget en række prøvepumpninger af sedimentet i området /62/, hvori der er blevet udtaget en række vandprøver

af overløbsvandet til analyse for bl.a. total kvælstof og fosfor. Når koncentrationerne blev sammenholdt med baggrundsniveauet for total kvælstof og fosfor ved Moselgrund, viste det at overløbsvandet skulle fortyndes op til 400 gange for at fortyndes til baggrundsniveauet i vandsøjlen. En sådan opblanding blev vurderet til at ske få hundrede meter fra udledningspunktet.

Det vurderes at data fra 2011 stadig kan danne grundlag for vurderingen af resuspension af næringsstoffer i indeværende miljøkonsekvensrapport for Moselgrund. Den største påvirkning af vandkvaliteten i de danske havområder i forhold til belastning med næringssalte sker som afstrømning fra landområder, som beskrevet i afsnit 7.4.1.

Resuspension af tungmetaller og miljøfremmede stoffer

En stor del af de ophvirvlede tungmetaller og miljøfremmede stoffer vil være partikulært bundet og således sedimentere tæt på indvindingsstederne. Der vil således være en helt lille spredning af tungmetaller og miljøfremmede stoffer som følge af ophvirvling af sediment. De fundne koncentrationer af tungmetaller og miljøfremmede stoffer i forbindelse med VVM'en i 2011 (se afsnit 7.4.1) 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.

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.

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. Da nedbrydningen af forbindelserne, og tilhørende iltforbrug, desuden er relativt hurtig vurderes det, at påvirkningen på iltforbruget i vandsøjlen vil være ubetydelig.

Efter endt indvinding kan det dog ikke udelukkes, at der lokalt i render/fordybninger vil være en nedsat vandudskiftning med tilhørende større risiko for lokalt iltsvind.

Samlet vurdering

Det vurderes samlet, at den potentielle påvirkning af vandkvalitet vil være mindre, dvs. at der ikke vil være påvirkninger af vandkvaliteten udenfor påvirkningszonen. Det skyldes at det suspenderede sediment hurtigt synker ud af vandsøjlen og at udstrækningerne af sedimentfanerne er begrænsede. Samtidig er der ikke risiko for at spredning af næringsstoffer, miljøfremmede stoffer eller letomsættelige stoffer vil påvirke vandkvaliteten. Vurderingen er sammenfattet i Tabel 7-4.

Tabel 7-4 Opsummering af potentielle påvirkninger af vandkvalitet i efterforskningsområdet.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Suspenderet sediment	Medium	Lokal	Medium	Mindre
Resuspension af næringsstoffer	Mindre	Lokal	Kort	Ubetydelig
Resuspension af tungmetaller og miljøfremmede stoffer	Mindre	Lokal	Kort	Ubetydelig
Resuspension af letomsættelige forbindelser	Mindre	Lokal	Lang	Mindre

7.5 Bundflora og -fauna

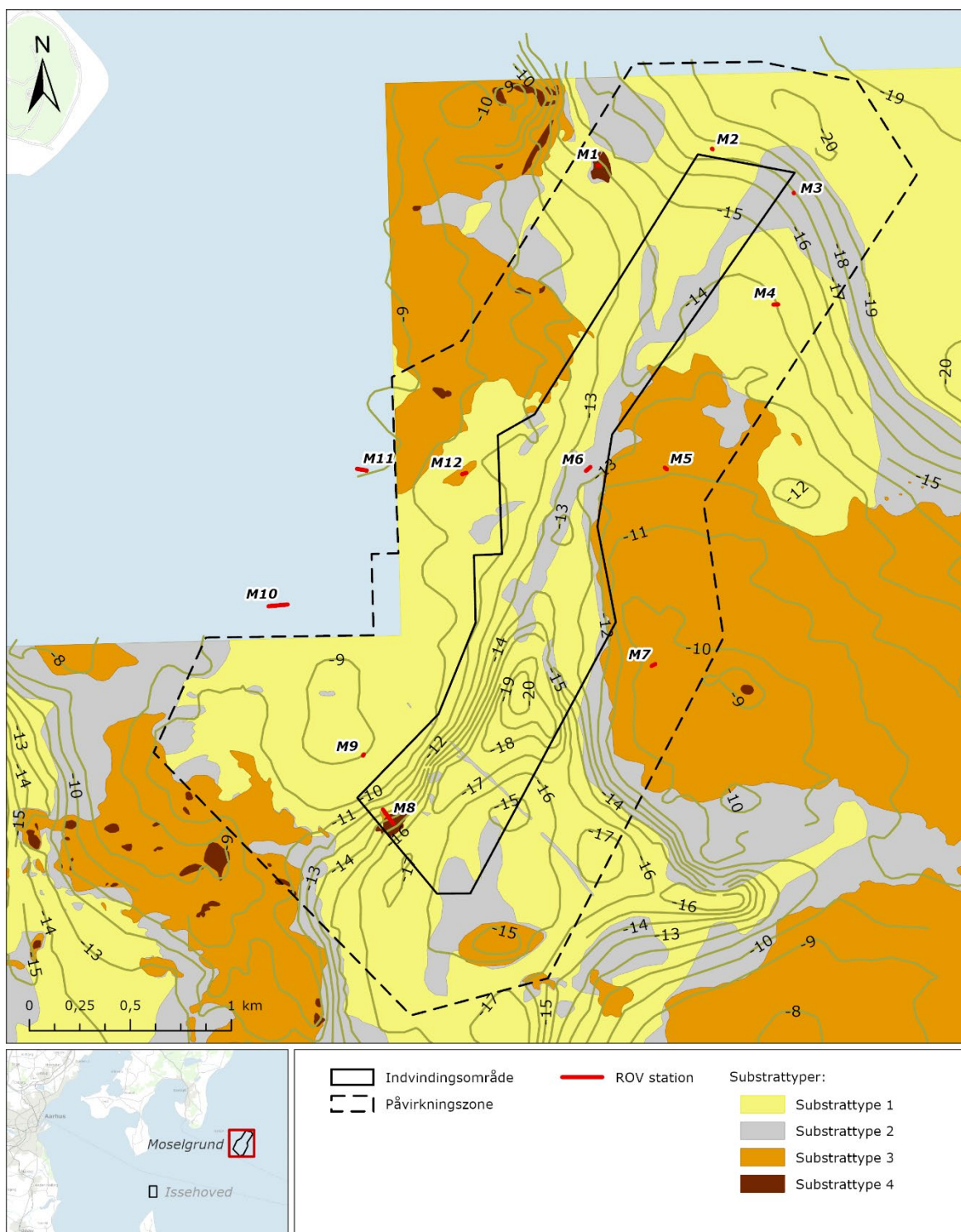
Dette afsnit omfatter bentisk epifauna og -flora. Afsnittet sammenfatter udførte feltundersøgelser i foråret 2020, samt viden fra litteratur.

I forbindelse med VVM for råstofindvinding på Moselgrund 2011 blev der foretaget undersøgelser vha. sidescan og seismisk, og der blev herudfra lavet en geofysisk kortlægning af substrattyperne ved Moselgrund. Substrattyperne blev efterfølgende blevet verificeret ved punktdyk med dykker eller ROV (undervandsdrone) /62/.

For at undersøge om substrattyperne fortsat er gældende i området er der ved feltundersøgelser i foråret 2020 lavet nye ROV optagelser på et udvalg af stationer i undersøgelsesområdet. En nærmere gennemgang af metoder og resultater for feltundersøgelsen fremgår af rapporten - Miljøundersøgelse af havbund, Rambøll 2020 /5/.

7.5.1 Eksisterende forhold

Indvindingsområdet består næsten udelukkende af sand forekomster, mens påvirkningszonen er præget af både sand og mere stenede bundtyper, se Figur 7-3. Havbunden er rimelig jævn med dybder på generelt 9 til 15 m. I den nordlige og sydøstlige falder dybden til 20 m.



Figur 7-3 Moselgrund med undersøgelsesområde (afgrænset af stiplede yderstreg) omfattende nyt efterforskningsområde (nr. 2019-12783) med potentielt indvindingsområde samt omkringliggende 500 m påvirkningszone. Kortet er vist med substrattyper og dybde-isolinjer samt ROV lokaliteter.

Bundtypeinddelingen følger de udstukne kategoriseringer i Råstofbekendtgørelsen, hvor:

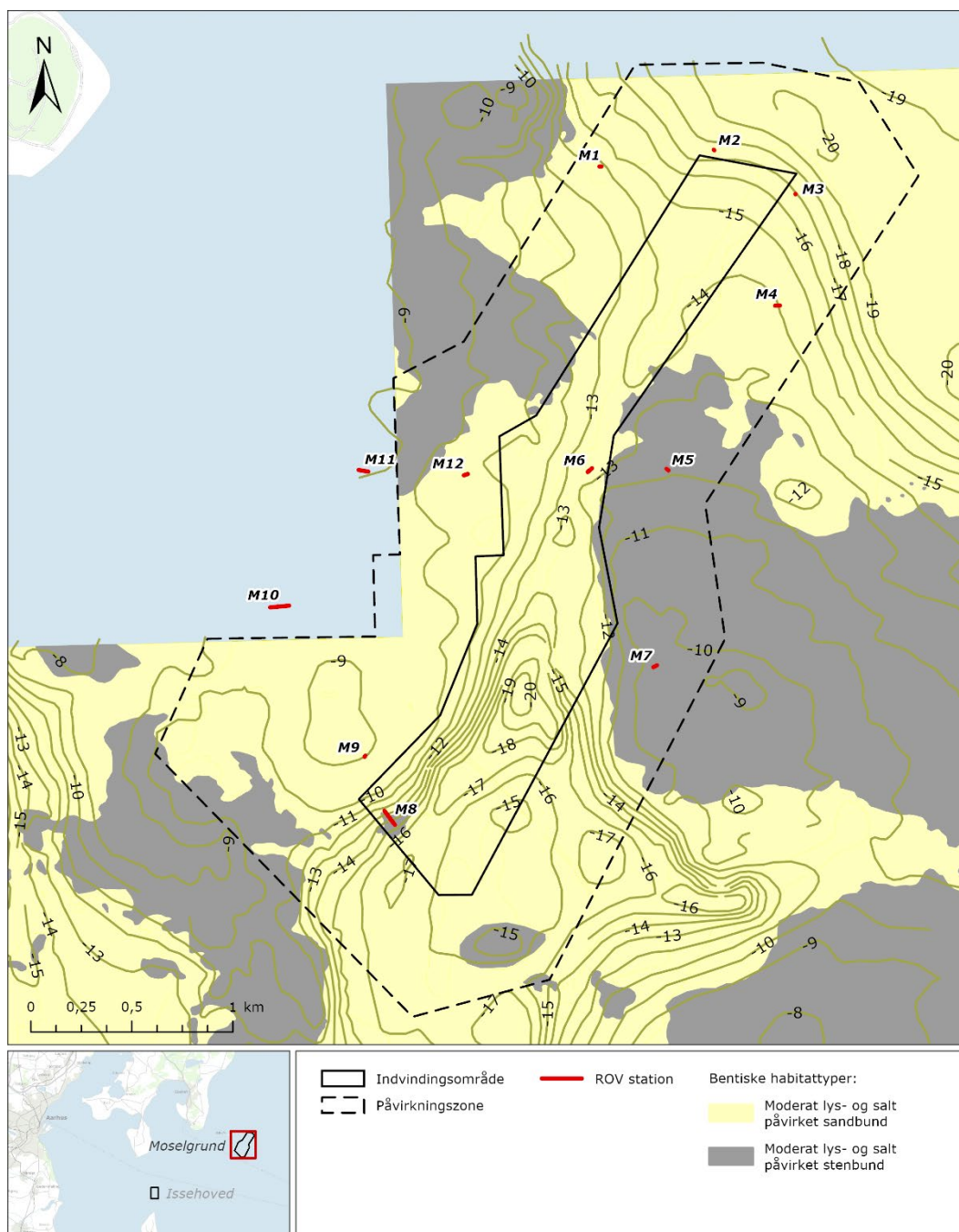
- *Substrattype 1 består af finkornet blød bund (silt, dynd og/eller sand i kornstørrelsesspektret 0,06-2,0 mm) med varierende indslag af skaller og grus. Substrattypen kan underinddeles i en overvejende siltet eller dyndet bund (1A) og i en overvejende sandet bund (1B)*
- *Substrattype 2 er en grovere blødbundstype bestående af groft sand og grus (kornstørrelse på ca. 2-20 mm) samt småsten (kornstørrelse på ca. 2-10 cm). Substrattypen kan også indeholde enkelte større sten fra ca. 10 cm, der dækker op til 10 % af havbunden.*
- *Substrattype 3 er områder bestående af blandede substrater med sand, grus og småsten med en varierende indslag af større sten fra ca. 10 cm dækkende 10-25 % af havbunden, og*
- *Substrattype 4 udgøres af stenede områder og stenrev med 25-100 % dækning af større sten (> 10 cm), fra tæt bestrøning til egentlige stenrev med eller uden huledannende elementer. Der kan også forekomme varierende mængder af sand, grus og småsten, samt biogene rev og/eller kalkrev i denne substrattype.*

De sandede bundtype i undersøgelsesområdet, består i realiteten udelukkende af substrattype 1B. De benævnte områder med hhv. substrattype 1 og 2 på Figur 7-3 er således identiske med hensyn til substrattype. Forvekslingen med den mere grovkornede substrattype 2 skyldes antagelig den massive forekomst af skalrester der præger store dele af bunden på Moselgrund.

De meget små områder der tidligere er blevet klassificeret med substrattype 4 kunne ikke som sådan genfindes i denne undersøgelse. Til gengæld fandtes inden for de klassificerede substrattype 3 områder mindre udsnit med meget tætte lag af større sten og som falder ind under substrattype 4 definitionen.

Sandområder på Moselgrund fremstår som sandbanke. De er karakteriseret af områder med svage sandribber med skalrester og grovere sand og til tider småsten. Den generelle dybde af sandområder på mellem 9 og 20 meter tillader en vækst af mikroalger, der giver bundoverfladen sit brunlige skær og lidt løse udseende. På baggrund af substrattypekortet og viden om lys- og salinitetsforhold er indvindingsområdet blevet inddelt i habitattyper.

I indvindingsområdet og påvirkningszonen findes to habitattyper, som dækker de kortlagte substrattyper i efterforskningsområdet (Figur 7-4). Habitattype 1 (moderat lys og saltpåvirket sandbund, substrattype 1 og 1a) dækker hovedparten af indvindingsområdet, mens habitattype 2 (moderat lys og saltpåvirket stenbund, substrattype 3 og 4) kun forekommer i begrænset omfang i selve indvindingsområdet og i lidt større omfang i påvirkningszonen.



Figur 7-4. De dominerende bentske habitattyper på Moselgrund. Områder med moderat lys- og saltpåvirket sandbund hører til habitattype 1, mens områder med moderat lys- og saltpåvirket stenbund hører til habitattype 2.

På mange af de jævne sandområder ses en del mindre sten bevokset med duske af rødalger (ledtang) eller lignende mindre former af makroalger. Stenenes tilstedeværelse i området, er antagelig et resultat af en transport hertil med større bladtangformer der har virket som "drivankre". Spredte enlige forekomster af bladtang (*Laminaria*) vidner om en sådan nylig hændelse. Da bladtangen ikke vokser solitært og kræver en sammenhængende stabil fast overflade, vil den på sandfladen gå til grunde og her efterlade dens fæste, som så kan begros af mindre makroalgeformer. På Moselgrund vil opvækstområdet for bladtangen være nærliggende bundtyper med stenbestrøning på dybder der tillader en fotosyntese og hvor kraftige strøm og bølgepåvirkning kan sætte de mindre sten hvorpå der gror bladtang i bevægelse.

De revlignede bundtyper (substrattype 3 og 4) ligger ligeledes på relativt lavt vand (9-15m) og domineres derfor af trådalger og flerårige mere grenede og kraftige algeformer. De hårde overflader i tilknytning til de to substrattyper består på Moselgrund almindeligvis af sten. Biologisk set fremstår de to bundtyper 3 og 4 temmelig ens, idet begge typer udgør fæste og levested for stort set de samme organismer. Den kraftige bevoksning af makroalgerne hæmmer en dækning af blåmusling som derfor ikke er særlig udbredt på Moselgrund. De hårde bundtyper udgør perfekte levesteder for mindre fiskearter blandt læbefisk og kutlinger, hvilket igen tiltrækker større fiskearter som torsk og havørred samt marsvin.

Tabel 7-5. Beskrivelse af de to habitattyper i indvindingsområdet ved Moselgrund, samt beskrivelse af flora og fauna, som er tilknyttet naturtyperne.

	Habitattype 1 (moderat lys- og saltpåvirket sandbund): Habitattypen kendetegnes ved spredt epifauna i form af dyndsnegle, søstjerner, skrubbe, strandkrabbe og infauna i form af børsteorm og sandorm. Der ses skalrester af bl.a. knivmusling og trugmusling. Benthiske mikroalger på sandbunden og få sten med makroalger. Dybde: 7-20 m Salinitet: 15-25 PSU Substrattype: 1, 1a og 2
	Habitattype 2 (moderat lys- og saltpåvirket stenbund): Habitattypen kendetegnes ved forekomst af flerårige makroalger, som vokser lagdelt på stenene. Herunder bladtang (<i>Laminaria</i> sp), ledtang og klørtang. Faunaen bestod bl.a. af kalkrørsorm, strandsnegl, almindelig søstjerne, blåmusling og mosdyr (glat og pigget hindemosdyr). Havkarusse var den mest forekommende art af fisk. Dybde: 5-15 m Salinitet: 15-20 PSU Substrattype: 3 og 4

Der er ikke registreret havgræsser i indvindingsområdet eller i 500 meter påvirkningszonen. De fundne arter af flora og fauna er almindelige i Danmark og er vidt udbredte på lignende substrattyper.

7.5.2 Vurdering af virkning på miljøet

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.

Tab af havbund

Indvindingsområdet udgør et areal på ca. 3,3 km². Ved råstofindvinding vil fauna og flora gå tabt der, hvor slæbesugefoden arbejder. Bundfauna udenfor selve påvirkningszonen vurderes ikke at blive påvirket nævneværdigt.

Den tid det tager før området bliver rekoloniseret vil afhænge af flere faktorer, herunder:

- a. størrelsen af det forstyrrede område,
- b. afstand til populationer, der kan producere kolonister,
- c. tidspunkt for forstyrrelse ift. koloniserende arters reproduktionscyklus, og
- d. 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 slæbesugningen er, og jo flere uforstyrrede områder der efterlades, desto lettere vil indvindingsområdet kunne rekoloniseres.

En undersøgelse af genindvandring i indre danske farvande efter iltsvindshændelser viste, at bundfauna blev gradvis normaliseret i løbet af et år med hensyn til artsrigdom og samfundsstruktur, omend artsrigdom og biomasse var ~30% af det oprindelige niveau /51/. De første arter, der indvandrer efter en fuldstændig udslettelse på blød bund, er ofte små og hurtigtvoksende arter af børsteorme (*Capitellidae* og *Spionidae*) og krebsdyr, hvorimod der kan gå mere end 2 år førend der sker rekruttering af muslinger /52/. Undersøgelser i forbindelse med råstofindvinding ved sandbanken 'Disken' i Øresund viser også en genetablering af bundflora og -fauna få år (<5 år) efter påvirkningen /53/. En nyere undersøgelse af 'Disken' har vist at der naturligt kan være store forskelle i hastigheden af rekolonisering. I områder, hvor bundfaunaen naturligt er tilpasset dynamiske bundforhold med omlejring af havbunden pga. strømforhold, vil faunaen hurtigt rekolonisere, mens mere stabile bundfaunasamfund har en længere koloniseringsperiode (5-10 år) /54/.

Indvindingsområdet består hovedsageligt af habitattypen 1, som er kendetegnet ved sandbund (substrattype 1 og 1a) med infauna (børsteorme, sandorm og muslinger), en sparsom epifauna (søstjerne, dyndsnegl, strandkrabbe) og få makroalger. habitattypen er tilpasset naturlige dynamiske forhold, og er relativt tolerant overfor forstyrrelse, og faunaen retableres typisk indenfor 1-2 år.

Habitattype 2, der omfatter mere hård bund (substrattype 3 og 4), berører en meget lille del af afgrænsningen for indvindingsområdet, og en lidt større del af 500 m påvirkningszonen, som vist på Figur 7-4. habitattypen er knyttet til forekomst af store sten, og består af mere stabile bundfaunasamfund, som har en artsrig epifauna samt vækst af både en- og flerårige makroalger. De større sten som findes i habitattype 2, kan blive indvundet under slæbesugning, men vil blive efterladt i området. Det vurderes, at rekolonisering kan tage flere år på denne habitattype, indtil fastsiddende vegetation har retableret sig i og bundfauna igen har indfundet sig efter indvinding.

På baggrund af at habitattype 1 dominerer i indvindingsområdet og at arterne forekommer i vid udstrækning i Danmark på lignende substrat, og vurderes at kunne rekolonisere området indenfor få år, vurderes tab af havbund ved råstofindvinding ikke at udgøre en væsentlig påvirkning på forekomsten af flora og fauna på længere sigt.

Suspenderet sediment

Som beskrevet i afsnit 7.4.2 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. De fraktioner af spildsedimenterne som består af sand vil sedimentere omkring indvindingsfartøjet og vurderes at være uden væsentlig betydning for bundflora og -fauna i forhold til den direkte påvirkning ved råstofindvindingen. Bundfaunaorganismer, der filtrerer vandet for at finde føde og optage ilt, kan potentielt påvirkes af høje koncentrationer af suspenderet sediment i vandsøjlen, der kan tilstoppe deres gælleapparat og reducere fødeindtaget. Det er påvist, at bundfaunaorganismer ikke vil påvirkes af forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment, hvis eksponeringstiden kun er nogle få dage /55//56//57/. Virkningerne af suspenderet sediment på 10-50 mg/liter er typisk ikke-dødelige effekter, f.eks. i form af nedsat vækst hos følsomme bundfaunaorganismer, og hvis eksponeringen varer under en måned, er påvirkningen af bundfaunaen begrænset. Effekten i form af nedsat vækst ved længere tids eksponering skyldes sult, idet bundfaunaen skal bruge meget energi på at rense gællerne, der fungerer som deres filtreringsorgan /58//59//60/.

Bundflora kan påvirkes af suspenderet sediment i vandsøjlen ved at lysnedtrængningen nedsættes og dermed potentielt sænker fotosynteseraten hos bundfloraen. Da indvindingsområdet samt 500 m påvirkningszonen er dynamiske, med naturlig variation i koncentrationen af suspenderet sediment, vurderes bundfloraen i området ikke at være følsomme overfor kortere perioder med forhøjende forekomster af suspenderet sediment.

Koncentrationen af suspenderet sediment udenfor indvindingsområdet vil kun være let forhøjet i en kortere periode, mens indvindingsaktiviteterne foregår, se afsnit 7.4.2. Indvindingen vil foregå i et lokalt område, og det vurderes derfor at de arter af flora og fauna, som forekommer på habitattype 1 og 2, er tolerante over for øgede koncentrationer af suspenderet stof i en kortere periode. Den potentielle påvirkning vurderes derfor at være mindre.

Sedimentation

Infauna (børsteorme, muslinger, snegle og krebsdyr) er tolerante ift. begravelse, og kan overleve at blive dækket med 2-26 cm sand (Tabel 7-6). Til eksempel viser undersøgelser af specifikke arter, at muslingen *Limecola balthica* (før kaldet *Macoma baltica*) kan overleve at blive dækket med 10 cm sand, mens krebsdyret *Corophium volutator* kun kunne overleve at blive dækket med 1-3 cm.

Epifauna er generelt mere følsom end infauna. Et studie fulgte et diverst epibentisk samfund med bl.a. svampe, søanemoner, søpindsvin og muslinger (på sand/grus, 15 meters dybde) efter begravelse med 3-5 cm sand. Studiet viste, at der skete en nedgang i biomassen af epibentos. Søpindsvin og søanemone blev retableret indenfor to måneder, mens epibentos-samfundet først kunne betragtes som retableret efter et år /61/.

Tabel 7-6. Tålegrænser ift. sedimentation for en række organismer /61/

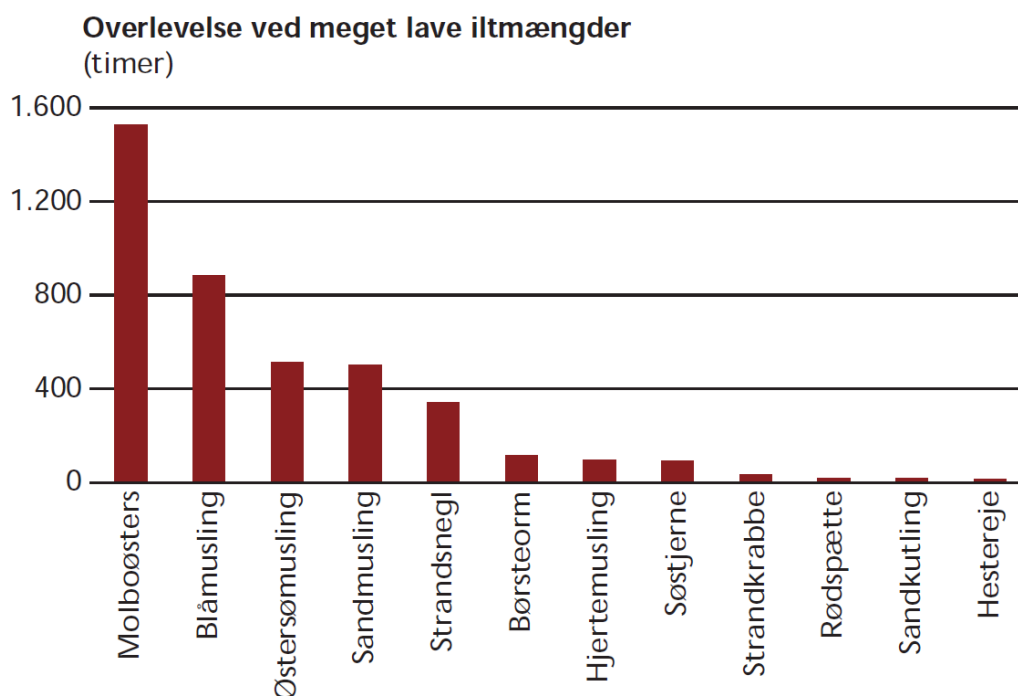
Tålegrænse, sedimentation	
Infauna (børsteorme, muslinger, snegle, krebsdyr)	2-26 cm
Infauna (muslingen <i>Macoma baltica</i>)	10 cm
Infauna (krebsdyret <i>Corophium volutator</i>)	1-3
Epifauna (svampe, søanemoner, søpindsvin, muslinger)	3-5 cm

Sedimentmodellering fra VVM'en fra 2011 viste maksimal sedimentation på 5 mm på en måned ved maksimal indvinding /63/. Det betyder at ved indvinding af en hel etape ved maksimal

indvindingshastighed vil den akkumulerede sedimentation være i størrelsesordenen 2-3 cm. Den modellerede værdi for sedimentation er således lav, sammenholdt med at størstedelen af de undersøgte organismer kan tolerere begravelse ved 2-26 cm sand. Det kan ikke udelukkes at følsomme organismer vil blive forstyrret, men forstyrrelsen vil foregå i perioder med tid til retablering imellem indvindingsperioderne. Det vurderes samlet, at påvirkning af bundfauna og -flora vil være mindre for både habitatype 1 og 2, dvs. både sandbund (substrattype 1 og 1a) og stenbund (substrattype 3 og 4).

Iltsvind

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. Det er vurderet at der kan være en mindre påvirkning af iltsvind, i form af en forøget risiko for øget iltsvind i render/fordybninger skabt ifm. indvindingen (se afsnit 7.4.1).



Figur 7-5 Forskellige organismers følsomhed overfor iltsvind /68/

Der er forskel på organismers følsomhed overfor iltsvind (Figur 7-5), og mange af de arter som er observeret i efterforskningsområdet er relativt tolerante ift. iltsvind. Da ændringen ift. iltsvind er ganske lokal og midlertidig vurderes det, at påvirkning af bundfauna og -flora forårsaget af iltsvind vil være ubetydelig.

Samlet vurdering

Det vurderes samlet, at den potentielle påvirkning af bundfauna og -flora vil være moderat, dvs. at der ikke vil være betydelige påvirkninger udenfor efterforskningsområdet. Den potentielle påvirkning skyldes primært fysisk forstyrrelse ifm. indvindingen. Vurdering er sammenfattet i Tabel 7-7.

Tabel 7-7 Opsummering af potentielle påvirkninger af bundfauna og -flora i efterforskningsområdet

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Fysisk forstyrrelse	Stor	Lokal	Kort	Moderat

Suspenderet sediment	Medium	Lokal	Medium	Mindre
Sedimentation				
Iltsvind	Mindre	Lokal	Kort	Ubetydelig

7.6 Fisk og fiskeri

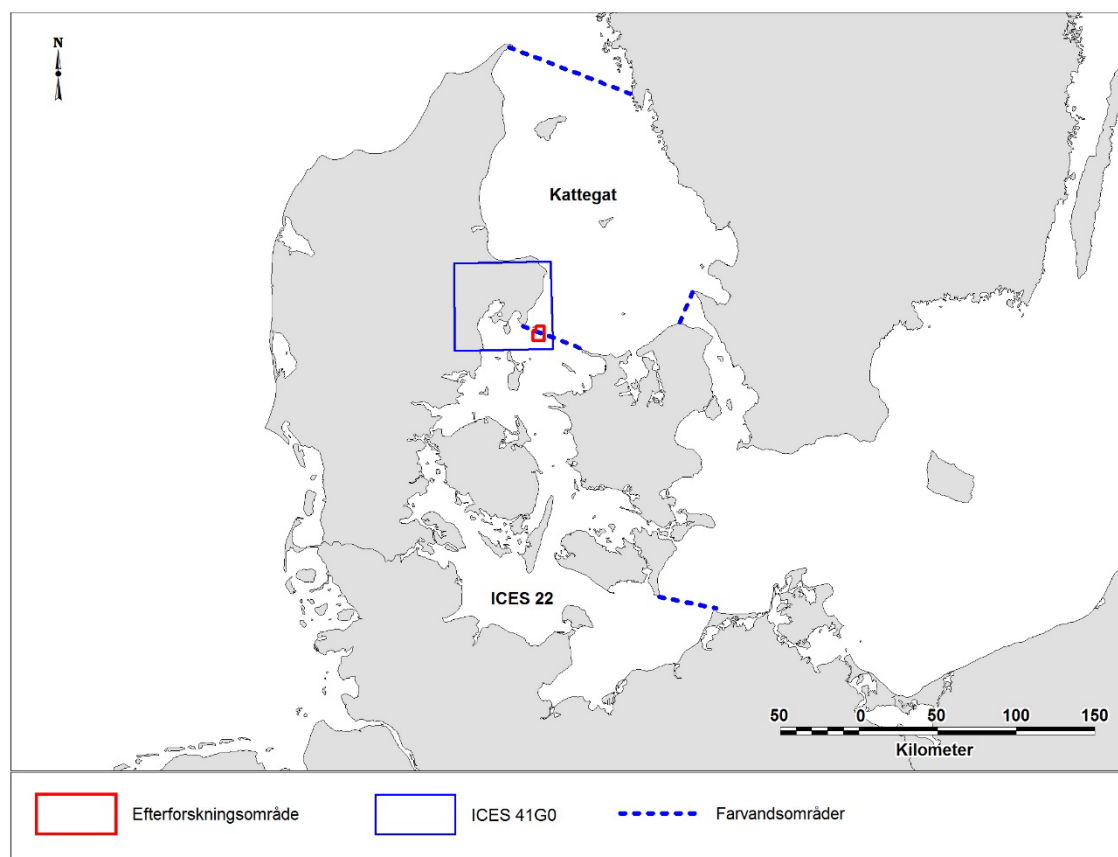
7.6.1 Eksisterende forhold

Forekomsten af fisk er beskrevet på baggrund af fiskerimæssige interesser ved Moselgrund. Der er indhentet officiel fiskeristatistik, VMS data samt slæbespor fra perioden 2005-2008 /62/. Der er indhentet supplerende oplysninger fra Fiskeristyrelsen om fiskeriet i 2020.

Fartøjer med en længde på mere end 15 meter har siden 2002 været underlagt et krav om elektronisk registrering af deres færden på havet – anonymiserede såkaldte VMS data (Vessel Monitoring System), som kan rekvireres fra Fiskeridirektoratet. På grund af indkøringsproblemer i systemets første leveår er der her alene anvendt VMS data fra perioden 2005-2008. VMS data kan anvendes til at lokalisere fartøjernes placering, og til at bestemme den hastighed hvormed de bevæger sig. Ud fra antagelser om hvilken hastighed fartøjerne normalt sejler med under fiskeri, kan der gennemføres en kortlægning af, hvor fartøjerne aktivt fisker.

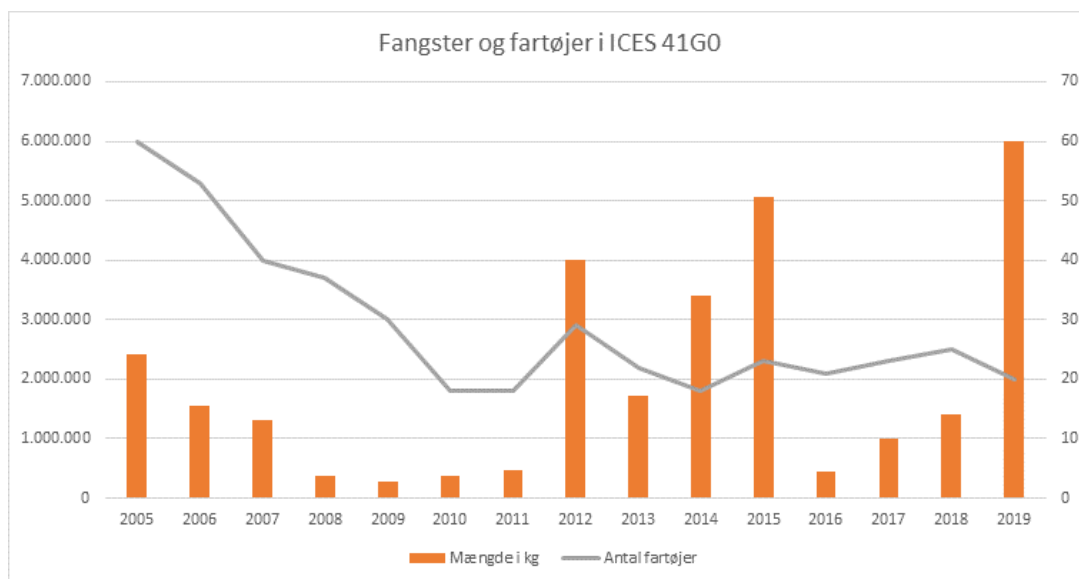
7.6.1.1 Fiskeristatistik

For at identificere fiskeriets målarter er der indhentet data om landinger samt antal fartøjer, der fisker i det relevante område, hvilket omfatter ICES kvadrat 41 G0, se Figur 7-6.



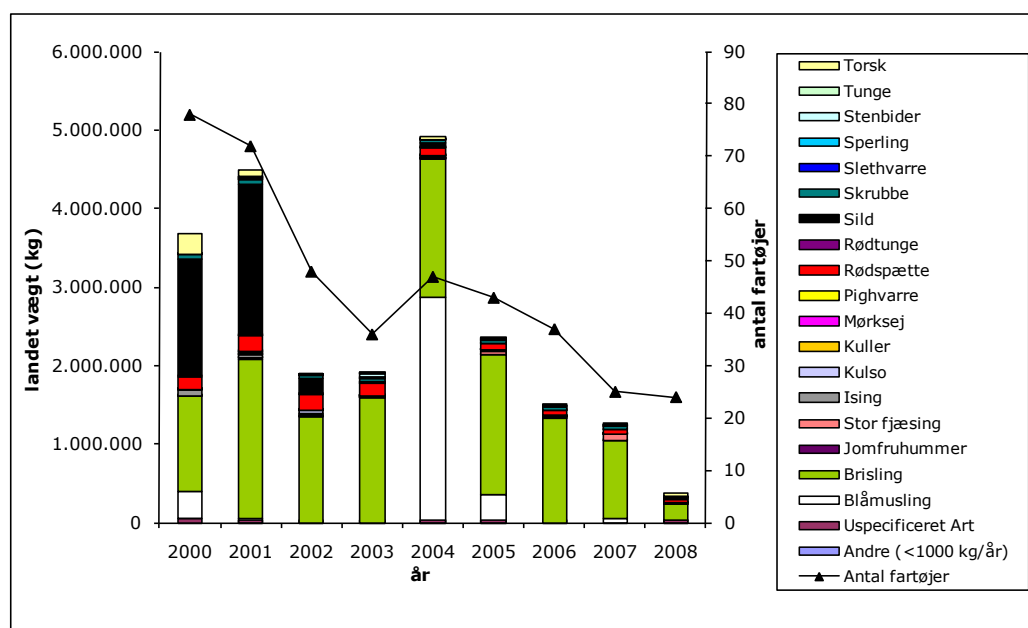
Figur 7-6. Afgrænsning af området, hvorfra der er indhentet fiskeristatistik

Fiskeriet har været jævnt faldende i perioden 2005 – 2011, hvorefter det steg igen. I 2019 blev der landet lige over 6 mio. kg.



Figur 7-7. Landinger i kg i perioden 2005 - 2019 fra ICES kvadrat 41 G0, samt antallet af fartøjer over 10 m, der fisker i farvandet.

Der er dog sket store ændringer i artssammensætningen af landingerne de seneste 20 år. I perioden 2000 – 2008 blev der fortrinsvist landet sild og brisling, se Figur 7-8, mens der i 2019 næsten udelukkende blev landet blåmuslinger.



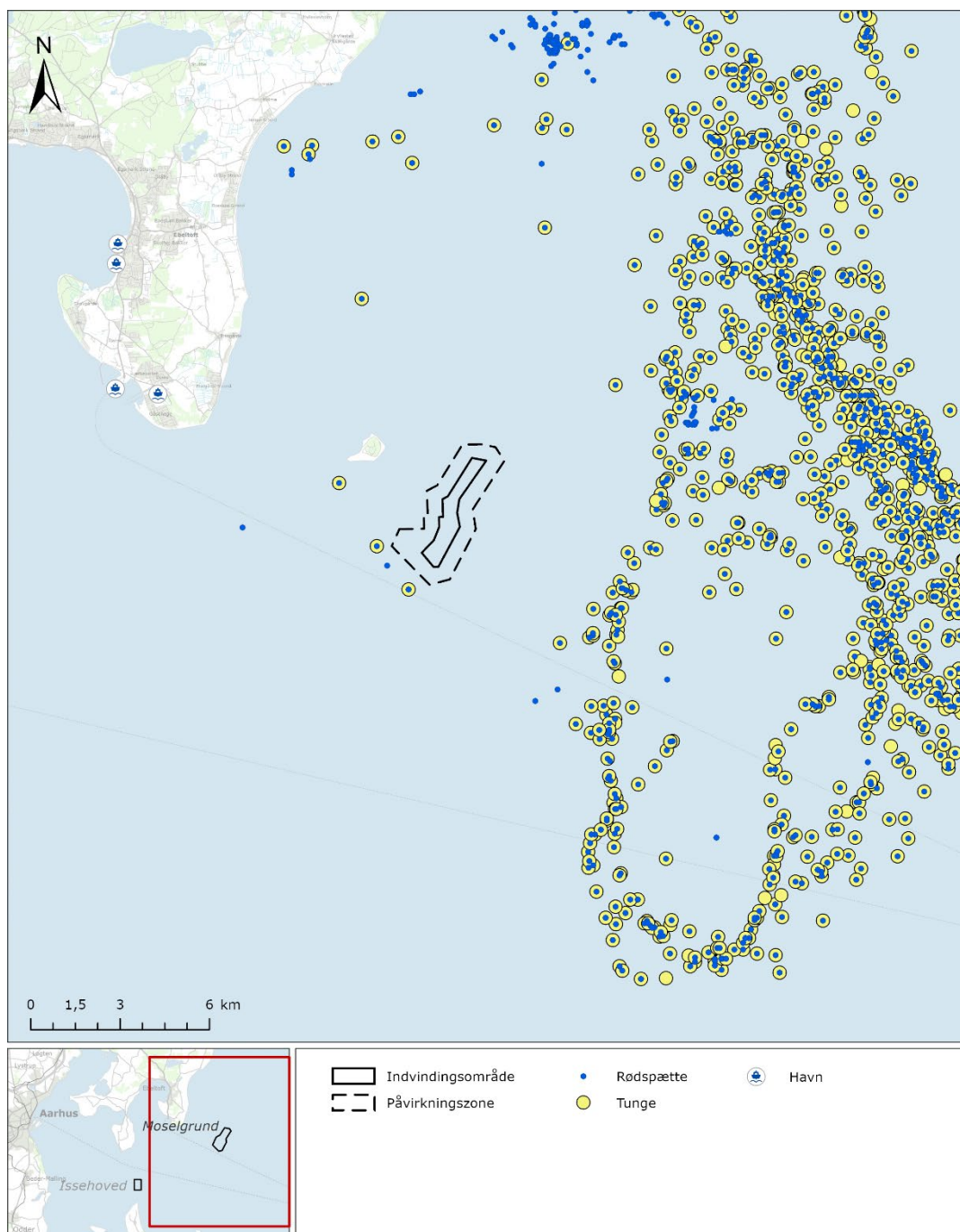
Figur 7-8. Landet vægt fra fiskeridirektoratet, ICES felt 41G0. Linjen viser antallet af fartøjer >10m der har fisket i området.

Landingsstatistik for ICES kvadrat 41G0 for 2019 er vist i Tabel 7-8. I 2019 bestod mere end 95 % af landingerne (bruttovægt) af blåmuslinger, men øvrige fangster var meget lave. Brisling udgør de største fangster af fisk i området svarende til ca. 200 ton.

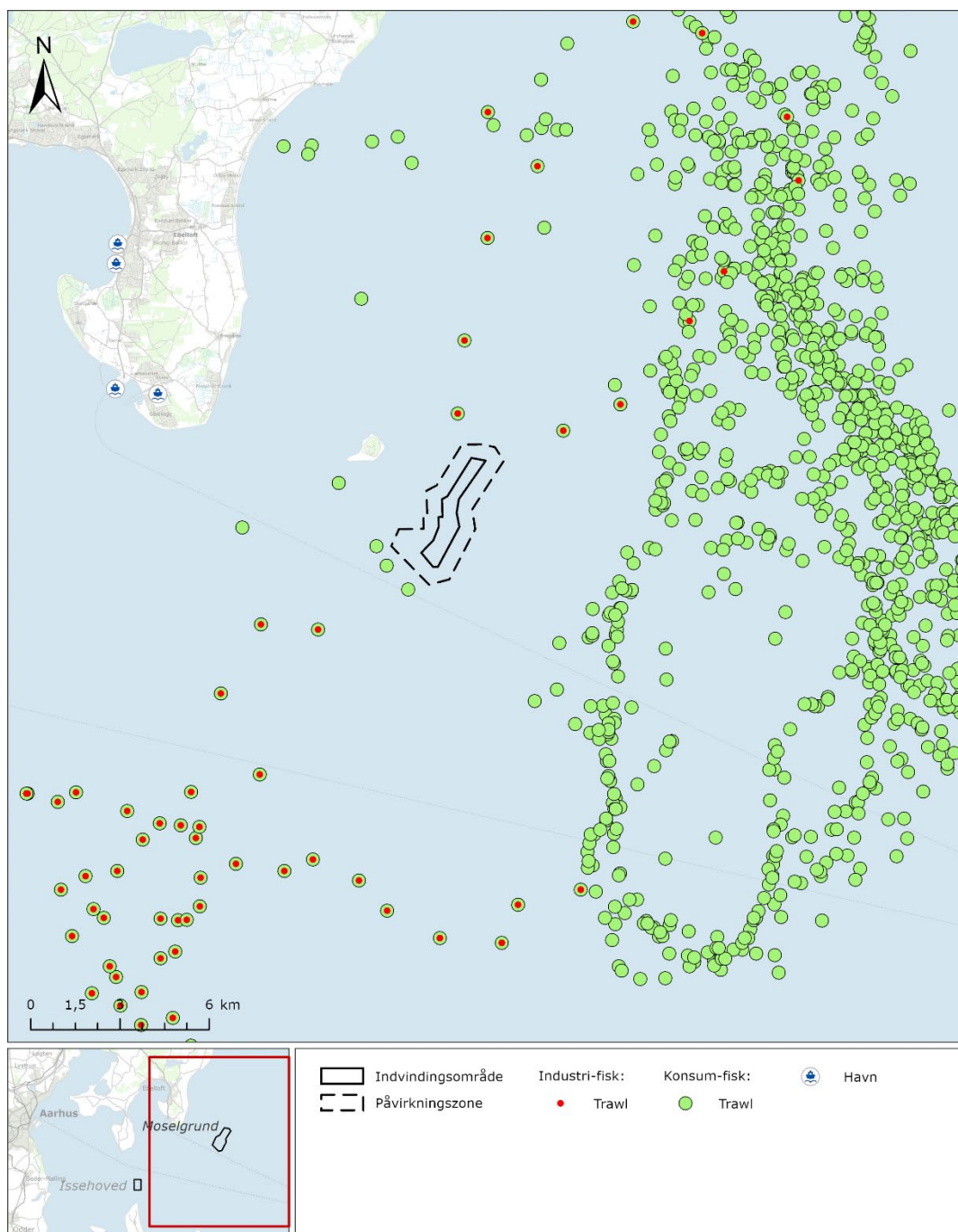
Tabel 7-8. Vægt og andel af fangster i 41G0 i 2019, data fra Fiskeristyrelsen.

År	2019	
Art	Fangst i kg	Andel i procent
Alm.Hummer	596	0,01%
Blåmuslinger, Brutto	5.587.500	95,10%
Brisling	207.500	3,53%
Fjæsing	17	0,00%
Havtaske	11	0,00%
Helleflynder	3	0,00%
Hvilling	600	0,01%
Ising	255	0,00%
Jomfruhummer	30.821	0,52%
Kuller	10	0,00%
Kulso	48	0,00%
Lange	4	0,00%
Pighvarre	290	0,00%
Rødspætte	17.734	0,30%
Rødtunge	25	0,00%
Sild	19.025	0,32%
Skrubbe	711	0,01%
Skærsing	62	0,00%
Slethvarre	698	0,01%
Stenbider	5	0,00%
Torsk	1.451	0,02%
Tunge	4.835	0,08%
Uspecificeret Art	3.443	0,06%
Hovedtotal	5.875.644	100,00%

Fiskeriet inden for området har tidligere (2005-2008) primært omfattet tunge og rødspætte, se Figur 7-9, med andre fladfiskearter og torskefiskearter som bifangst. Industrifiskeriet er udelukkende blevet gennemført uden for indvindingsområdet. Det formodes at brisling fiskeriet stadig foregår udenfor indvindingsområdet.



Figur 7-9 Konsumfisk (VMS, fartøjer >15m) for 2005-2008, fordelt på arter. Der er primært blevet fisket tunge og rødspætte i området med bifangst af andre fladfisk og torskearter.



Figur 7-10. Fiskeridata (VMS, fartøjer >15m) for 2005-2008, fordelt på redskaber. Industrifisk udgøres primært af brisling. Konsumfisk udgøres primært af tunge og rødspætte, med bifangst af andre fladfisk og torskearter.

7.6.1.2 Udvalgte arter

Som beskrevet foregår der et begrænset erhvervsfiskeri i indvindingsområdet, efter tunge og rødspætte, med bifangst af andre fladfisk. Endvidere er der i de nærliggende områder et fiskeri efter brisling, torsk og skrubbe. Langs kystområderne på Djursland foregår kystfiskeri efter torsk og ising, samt hornfisk og havørred.

Disse arter beskrives nærmere i det følgende, baseret på /9//10//11/.

Tunge lever fra kysten til 150 meters dybde, hvor den foretrækker blød sand, mudder eller lerbund. Tunge lever af forskellige bunddyr, inkl. muslinger, børsteorme, krebsdyr og småfisk, som den jager om natten. Om dagen ligger tunge primært nedgravet i sandet.

Rødspætte lever primært på sandet eller blandet bund. Den findes i kystvande og ned til 200 meters dybde, dog hovedsageligt på mindre end 40 meters dybde. Rødspætten spiser hovedsageligt børsteorme og tyndskallede muslinger, men tager også krebsdyr og småfisk.

Torsk lever helt ned til 600 meters dybde, men er også almindelig helt kystnært. Torsk færdes især nær bunden men også pelagisk. Torsk er omnivor (altædende), og lever af muslinger, krebsdyr, orme, søpindsvin, lodde mv. Med stigende alder bliver torsken mere ensidig, og lever især af fisk.

Brisling lever pelagisk, i stimer fra 5-150 meters dybde. Brisling spiser dyreplankton, særligt vandlopper.

Skrubbe trives i både fersk- og saltvand, og findes både i danske fjordområder, Kattegat og Østersøen. Skrubbe lever på sand- eller mudderbund, ned til 100 meters dybde. Skrubben spiser orme, slangestjerner, krebsdyr og småfisk.

Ising lever fra kysten til 100 meters dybde. Ising lever på sandbund, hvor den gemmer sig for rovfisk. Ising lever af små krebsdyr, bløddyr, pighuder, orme og nogle gange småfisk.

Havørred er en vandrefisk, som lever de første 1-5 år i ferskvand, hvorefter den søger mod havet, hvor den lever nær kysterne. Den kønsmodne havørred gyder flere gange i sit liv. I havvand lever havørred af rejer og småfisk som brisling, sild og tobis.

Hornfisk er en vandrefisk, som vandrer fra det østlige Atlanterhav til Kattegat og Østersøen for at gyde i tangbælter på lavt vand. Efter gydningen svømmer de danske hornfisk til farvandet vest og syd for de britiske øer. Hornfisken lever af krebsdyr, brisling, tobis, småsild, sperling, hvilling, blæksprutter, rejer og dens egen yngel.

Tabel 7-9 Habitat samt gydekarakteristika for udvalgte arter /9//10//11/.

	Habitat	Gydning	Gydetid	Gydning i Kattegat?
Tunge	Blød sand, mudder eller lerbund	Pelagisk	Apr-jun	Ja, sydligt
Rødspætte	Sandet eller blandet bund	Pelagisk	Jan-jun	Ja, nordligt og østligt
Torsk	Benthisk/pelagisk	Pelagisk	Dec-mar	Spredt
Brisling	Pelagisk	Pelagisk	Jan-juli	Spredt
Skrubbe	Fersk/saltvand	Pelagisk	Feb-maj	Spredt
Ising	Sandbund	Pelagisk	Jan-juni	Ja, på 10-20 meters dybde
Havørred	Fersk/saltvand	Vandløb	Okt-feb	Nej
Hornfisk	Fersk/saltvand	Demersal	April-juni	Ja, i tangbælter

7.6.2 Vurdering af virkning på miljøet

Indvindingen vil potentiel kunne påvirke fiskefaunaen og fiskeriet enten direkte som følge af sedimentspild, støj og forstyrrelse eller indirekte ved at fødegrundlaget påvirkes. Påvirkningerne er beskrevet og vurderet nedenfor.

Støj under vand

Fisk opfatter støj og vibrationer på tre måder. Gennem det indre øre, via en eventuel svømmeblære eller via sidelinje-organer, en samling af flowsensorer langs sidelinjen på begge sider af fisken. Der er artsspecifik forskel på hvorledes fisk opfatter støj og vibrationer, afhængig af om en given art har ovenstående anatomiske strukturer. Nedenstående tabel angiver enkelte arters følsomhed over for støj, med fokus på de arter som forekommer i eller nær efterforskningsområdet. Hos de observerede fladfisk degenererer svømmeblæren i larvestadiet, og de vurderes på den baggrund at have en lav følsomhed over for støj.

Tabel 7-10 Forskellige fiskearters følsomhed over for støj /12/.

Art	Anatomisk tilpasning til opfattelse af støj/vibrationer	Følsomhed
Brisling	Særlig specialiseret anatomi	Høj
Torsk	Ingen	Mellem
Rødspætte	Ingen svømmeblære	Lav
Ising	Ingen svømmeblære	Lav

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 /11/. Støjpåvirkningen i indvindingsområdet være kortvarig (maksimalt tre timer per dag i maks 8 måneder) og lokal. Det vurderes på denne baggrund, at der kan være en mindre påvirkning af følsomme fisk (fx brisling) i indvindingsområdet, mens mindre følsomme fisk (fx fladfisk) ikke vil blive påvirket.

Fiskeriet i efterforskningsområdet 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 mindre påvirkning på fiskeriet forårsaget af undervandsstøj.

Fysisk forstyrrelse

Ressourceområderne udgør et areal på i alt ca. 3,3 km². Hvor der indvindes vil der ske en fysisk forstyrrelse af sedimentet, hvorfor tilknyttede fisk vurderes at udvise flugtdadfærd.

Der er et lille sammenfald mellem ressourceområder og fiskeriområder. Fiskeriet består således fortrinsvist af muslingskrab udenfor indvindingsområdet, der ikke har større muslingebanker og der er ikke fundet spor af muslingfiskeri i området under miljøundersøgelserne, se rapporten - Miljøundersøgelse af havbund, Rambøll 2020 /5/. Det vurderes, at der kan være en mindre midlertidig påvirkning på fiskeriet som følge af fysisk forstyrrelse.

Suspenderet sediment

Hvis mængden af suspenderet sediment er forhøjet over længere tid, kan det påvirke fiskeæg, - larver og voksne /13/. 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 /14/.

Påvirkningen af fiskeæg afhænger af hvorvidt der er tale om æg der gydes i de frie vandmasser (pelagiske æg) eller der er tale om æg der afsættes på havbunden (bentiske æg). Sedimentspild påvirker bentiske æg ved at reducere ilttilførslen som følge af tildækning, samt – for pelagiske æg – ved at nedsætte flydeevnen. Undersøgelser har vist, at torskeæg udsat for 5 mg/l suspenderet sediment fortsat var i stand til at flyde mens eksponering til 100 mg suspenderet stof pr. liter øgede dødeligheden markant /15/. En undersøgelse af sildeæg /16/ har vist, at udviklingen ikke blev påvirket af høje koncentrationer af suspenderet sediment på 300 og 500 mg/l i et døgn. På baggrund af denne undersøgelse blev det konkluderet /16/, at skader på fiskeæg ved høje koncentrationer af sediment sandsynligvis er knyttet til forringede iltforhold i forbindelse med øgede koncentrationer af suspenderet stof.

Fiskelarver bruger synet til at lokalisere føde, og larver af bl.a. rødspætte, tunge, pighvarre og torsk ser deres bytte når det er indenfor få millimeters afstand (en kropslængde) /17//18/. Jo mere uklart vandet er jo sværere er det for larverne at lokalisere og fange deres føde. Larverne kan leve nogle få dage uden mad.

For at påvirke juvenile og voksne fisk skal mængden af suspenderet sediment være i størrelsesordenen 10 – 100 mg/l for at udløse undvigeadfærd. Forhøjet dødelighed forekommer kun hvis koncentrationerne overstiger i størrelsesordenen g/l /15/. Koncentrationer af silt og kalkpartikler ned til 3 mg/l udløser undvigereaktioner hos sild /16/. Bundlevende fisk, fx fladfisk, er langt mere tolerante. Forsøg har vist, at rødspætter kan overleve at være udsat for 3000 mg/l suspenderet ler og silt i 14 dage /17/. I forbindelse med miljøvurderinger bruges 10 mg/l typisk som den koncentration hvorved fisk udviser undvigeadfærd /12//18/.

Indvindingsområdet er kendetegnet ved få fisk, primært tunge og rødspætte, samt visse andre fladfisk og torskefisk. Der er ikke kendskab til gyde- eller opvækstområder i indvindingsområdet, men der kan forekomme spredt gydning. Fladfisk anses som beskrevet ovenfor som relativt tolerant overfor forhøjede koncentrationer af suspenderet stof.

Der vil ske spild af sediment mens indvindingen står på. Der er modelleret spredning for begge ressourceområder 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 efterforskningsområdet. 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 mindre påvirkning på fisk i området nær indvindingen. 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. Det kan ikke udelukkes at der vil være en mindre påvirkning på fiskeæg og -larver i indvindingsområdet og påvirkningszonen. Imidlertid er der ikke kendskab til gydepladser.

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

Sedimentation

Den foretagne modellering viser, at det spildte sediment vil sedimentere nordøst for indvindingsområdet, se afsnit 7.2, med den højeste akkumulerede sedimentation (per måned) på ca. 5 mm. Ved konstant indvinding ved maksimal indvindingshastighed i en hel etape kan der således maksimalt forekomme sedimentation i størrelsesordenen ca. 3 cm.

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 7.2). 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 fiskeæg, som følge af sedimentation.

Iltsvind

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 påvirkning af iltsvind, i form af en forøget risiko for øget iltsvind i render/fordybninger skabt ifm. indvindingen (se afsnit 7.4). På den baggrund vurderes, at der ikke vil være en potentiel påvirkning af fisk forårsaget af de potentielt påvirkede iltforhold.

Ændret fødegrundlag

Under indvinding vil der i de to ressourceområder blive fjernet sand, samt flora og fauna. Ressourceområderne udgør begrænsede områder i Kattegat, og det vurderes på den baggrund at der vil være tilstrækkelig tilgængelig føde i nærliggende områder, indenfor fiskenes fødesøgningsareal. På den baggrund vurderes, at der ikke vil være en påvirkning på fiskenes fødegrundlag forårsaget af råstofindvinding.

Samlet vurdering

Det vurderes samlet, at den potentielle påvirkning af fisk og fiskeri vil være mindre, dvs. en delvis påvirkning på fisk og fiskeri i efterforskningsområdet, men ikke udenfor. Den potentielle påvirkning knytter sig primært til sedimentspredning.

Tabel 7-11 Opsummering af potentielle påvirkninger af fisk i efterforskningsområdet.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning	
				Fisk	Fiskeri
Støj under vand	Medium	Lokal	Kort	Mindre	Mindre
Fysisk forstyrrelse	Stor	Lokal	Kort	Mindre	Mindre
Suspenderet sediment	Medium	Lokal	Medium	Mindre	Mindre
Sedimentation					
Iltsvind	Mindre	Lokal	Kort	Ingen	Ingen
Ændret fødegrundlag	Medium	Lokal	Medium	Ingen	Ingen

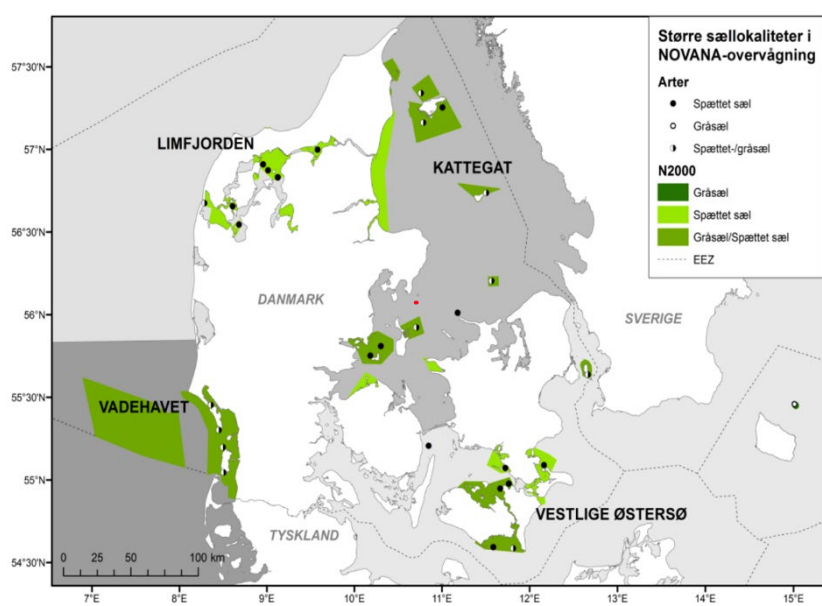
7.7 Marine pattedyr

7.7.1 Eksisterende forhold

Tre arter af marine pattedyr forekommer i farvandet omkring Moselgrund; spættet sæl, gråsæl og marsvin.

Sæler

Både gråsæl og spættet sæl formodes at forekomme i området. Begge arter af sæler yngler på uforstyrrede øer, sandstrande, rev, skær, holme og sandbanker og dels anvendes Kattegat generelt i forbindelse med vandringer og fødesøgning. Spættet sæl har den nærmeste koloni på Bosserne ved Samsø ca. 20 km fra Moselgrund, hvorfor området ved Moselgrund formentligt indgår i sælernes fødesøgningsområde. Sælkolonier er vist på Figur 7-11. Begge arter er fredede.



Figur 7-11 Sællokaliteter i den danske del af Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. Moselgrund er angivet med en rød prik /19/

I 2016 estimeredes den samlede bestand af spættede sæler i Kattegat til 16.500 individer, heraf 8.800 i den danske del og resten i den svenske del af Kattegat. I 2018 estimeredes den danske Kattegat-bestand til kun 6.300 spættede sæler, hvilket er det laveste antal siden 2008 /20/.

Spættet sæl er en udpræget kystnær art, som er afhængig af at kunne komme på land hele året /21/. Den spættede sæl er følsom over for menneskelige forstyrrelser, især i yngleperioden i juni-juli og under pelsfældningen i august-september, jf. Tabel 7-12. Arten er meget stedfast, hvad angår hvilepladser, men kan i forbindelse med fødesøgning komme mange kilometer væk fra den faste hvileplads, men typisk under 25 km /22//23/. Spættet sæl kan blive over 1,5 meter og veje over 100 kg, hvor hannerne er større end hunnerne. Føden består især af fisk, men sælerne tilpasser sig de fiskearter, der er tilgængelige i fødesøgningsområdet. Spættet sæl jager primært ved hjælp af synet, men kan også anvende deres knurhår til at søge efter føde, og dermed er sæler ligesom marsvin i stand til at søge føde i mørke /24/.

Gråsælen er ligesom spættet sæl knyttet til de kystnære farvande, hvor der er rigelig føde, og hvor der findes uforstyrrede yngle- og hvilepladser på ubeboede øer samt sandbanker, rev og skær. Bestanden af gråsæler er i fremgang i Kattegat. I 1979 til 2006 blev der observeret mindre

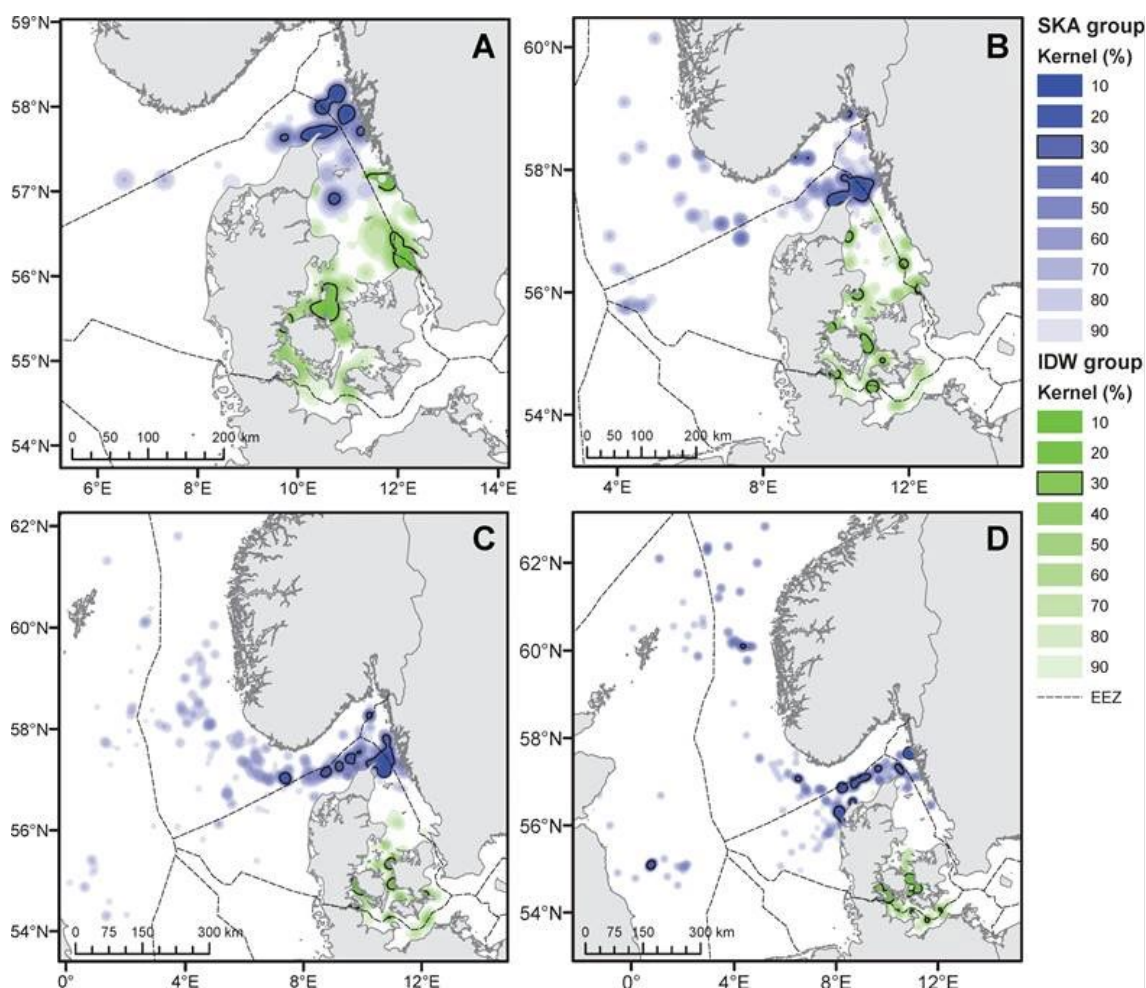
end 10 gråsæler, mens der ved Borfeld nord for Læsø i perioden 2010-2015 rapporten - Miljøundersøgelse af havbund, Rambøll 2020 /5/ blev talt mellem 29 og 110 gråsæler. I marts 2016 blev der talt 127 gråsæler i den danske del af Kattegat, den højeste registrering hidtil. I 2018 blev der talt 79 gråsæler i den danske del af Kattegat /20/. Under overvågningen af gråsæl-fødsler er der tidligere registreret enkelte unger ved Læsø. I 2015 var der således én unge ved Borfeld /25/.

Gråsæl foretrækker ynglelokaliteter, der ikke overskylls, da ungerne ikke kan opholde sig længere tid i vand. Gråsælen er særligt afhængig af landlokaliteterne om vinteren og i foråret, idet yngleperioden dækker november-januar i Nordsøen og februar-marts i Østersøen, mens fældeperioden løber over marts-april i Nordsøen og maj-juni i Østersøen, jf. Tabel 7-12. Gråsæl lever som spættet sæl kystnært, men svømmer i højere grad end spættet sæl ud på længere fødesøgningstogter og kan dermed træffes langt til havs. Satellitsporing af gråsæl har vist, at arten bevæger sig over mange hundrede kilometer i Østersøen /23/. Satellitmærkning af en gråsæl hun fra Rødsand Lagune på Lolland viste, at den svømmede til Estland, hvor den blev fundet med en unge, og at samme sæl blev observeret ved Rødsand en måned senere /23/. Gråsælen spiser fisk og er opportunistisk, dvs. at den æder de tilgængelige arter.

Marsvin

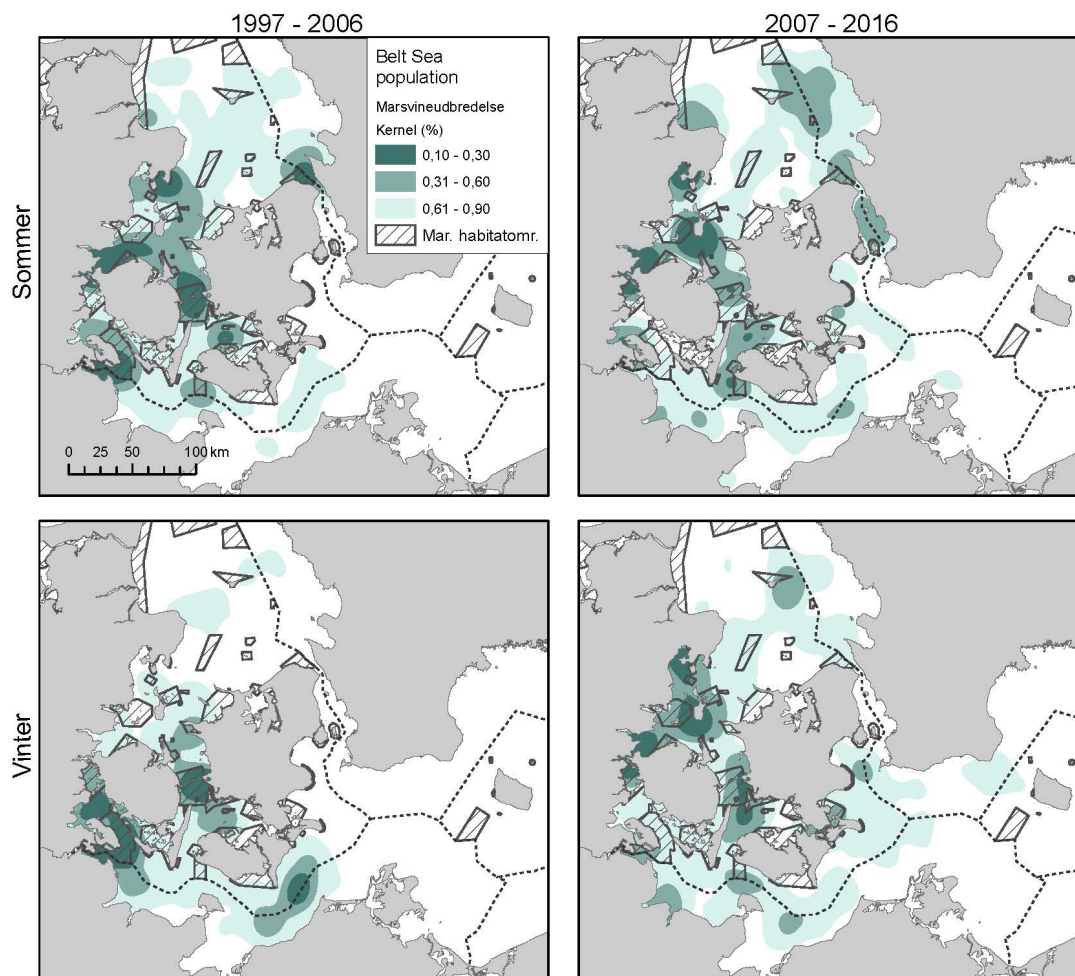
Marsvin er den eneste hval, der yngler i danske farvande og den eneste hval, der regelmæssigt forekommer i nærheden af Moselgrund. Marsvin findes i koldt tempereret til subpolare farvande på den nordlige halvkugle. De findes sædvanligvis inden for kontinentalsokkelen, og fortrinsvist i relativt lavvandede bugter, flodmundinger og tidevandskanaler. Fordelingen er formodentlig knyttet til fordelingen af bytte /26/, som igen er forbundet med parametre som hydrografi og bathymetri /27/. Marsvinbestanden i Skagerrak/Kattegat er opgjort ved tællinger fra skib i 2016 og vurderet til at være på omtrent 31.000 individer /28/. Den gennemsnitlige tæthed var 1,33 ind/km² /28/.

Marsvin er særligt følsomme over for forstyrrelser i parringsperioden i juli-august, og når de kælver i maj-juni – jf. Tabel 7-12 /29/. Der kendes ikke til specifikke yngle- eller rasteområder for marsvin i danske farvande, men kalve er observeret i hele deres udbredelsesområde og områder med høj tæthed af marsvin kan derfor betragtes som vigtige yngleområder /29/. Området omkring Moselgrund er vigtigt for marsvin særligt i sommermånederne og defineret som et område med høj tæthed, jf. Figur 7-12.



Figur 7-12 Områder med høj tæthed af marsvin baseret på satellitdata af mærkede marsvin, A Forår – B Sommer – C Efterår – D Vinter /26/. Jo mørkere farve, jo oftere er de mærkede marsvin observeret i området.

Nyere data fra satellit mærkede marsvin i Bælthavet viser at Moselgrund tilsyneladende er blevet mindre vigtig for marsvinene i perioden 2007-2016 end i 1997-2006, idet en mindre andel af de mærkede marsvin opholder sig i området, som vist ved kernel-tætheder på Figur 7-12. Ændringerne kan hænge sammen med udvikling i fødegrundlaget.



Figur 7-13. Udbredelse af de satellitmærkede marsvin i Bælthavsforvaltningsområdet analyseret som Kernel-tætheder (desto mørkere farve desto højere tæthed) fordelt på 10-års periode to sæsoner (Sommer: Apr - sep, vinter: Okt - mar). Kernel-kategorierne er defineret som høj (indeholder 30% af alle positioner fra marsvin på mindst muligt areal), middel (31-60%) og lav (61-90%). Antallet af marsvin og positioner per analyse: 1997-2006, sommer: 39 dyr/1958 pos., 1997-2006, vinter: 18 dyr/765 pos., 2007-2016, sommer: 43 dyr/1540 pos., 2007-2016, vinter: 33 dyr/1076 pos. /30/.

Marsvin er en strengt beskyttet bilag IV-art (jf. Habitatdirektivet) og arten er fredet i Danmark.

Tabel 7-12: Perioder, hvor marine pattedyr omfattet af habitatdirektivet i Danmark er mest sårbare. Y = yngletid, F = fældning, A = Parringstid. Gråsælerne i Kattegat omfatter både individer fra Nordsøen og Østersøen og perioden, hvor der kan være ynglende eller fældende gråsæler er vist for begge populationer.

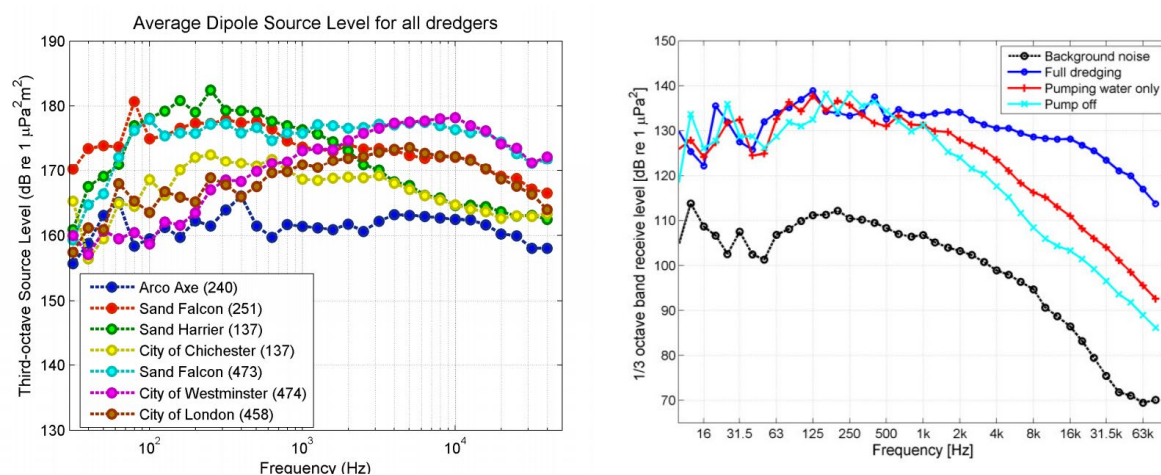
Art	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Spættet sæl (<i>Phoca vitulina</i>)						Y	YA	F	F			
Gråsæl (<i>Halichoerus grypus</i>)	YA	Y	YAF	F	F	F					Y	Y
Marsvin (<i>Phocoena phocoena</i>)					Y	Y	A	A				

7.7.2 Vurdering af virkning på miljøet

Støj under vand

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 råstofindvinding vil være motorstøj fra indvindingsfartøjet og støj forårsaget af sugeaktivitet ved

havbunden samt i sugerøret. Støjudbredelsen fra aktiviteterne afhænger af bathymetri, bundforhold samt andre fysisk-kemiske forhold. Påvirkningen fra støjudbredelsen er afhængig af frekvensen (måles i Hz) samt lydstyrken (måles i decibel, med enheden dB re 1 μPa). Desuden er påvirkningen afhængig af, hvor følsom modtageren af undervandsstøjen er. Der findes få studier, der beskriver støjen fra slæbesugningsfartøjer. I ét studie er kildestyrken ved fartøjet målt til omtrent 185 dB re 1 μPa for det mest støjende fartøj, jf. Figur 7-14, tv /31/. Den modtagne lydenergi 100 meter fra det mest støjende fartøj, lå på under 140 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$, jf. Figur 7-14, th.



Figur 7-14: Kildestyrken af undervandsstøj fra 7 forskellige indvindingsfartøjer i drift, tv. og den modtagne lydenergi målt 100 m fra fartøjet "Sand Falcon" th /31/.

Der er så vidt vides ikke udført studier som belyser, hvordan sæler og marsvin reagerer på råstofindvinding. Studier udført i forbindelse med andre marine aktiviteter, f.eks. nedpløjning af ledninger i havbunden, viser, at undervandsstøj kan medføre undvigeadfærd hos marine pattedyr og fisk, men at dyrene oftest vender tilbage til området, når anlægsfasen er færdig /34/.

Effekter af støj på havpattedyr kan generelt inddeles i forskellige påvirkningszoner: hørbarhed, adfældsreaktioner, maskering (af andre lyde) og fysiologiske skader (midlertidigt eller permanent høretab og i ekstreme tilfælde andre fysiologiske skader eller død). Da forskellige dyregrupper har forskellig hørelse og sandsynligvis også forskellig følsomhed overfor støj, er udbredelsen af zonerne artsspecifik /32/. Ifølge vejledningen fra National Marine Fisheries Service (NOAA) fra 2018 fremgår følgende grænser for kontinuert støj for hhv. TTS og PTS hos sæler og marsvin (Tabel 7-13). Marsvin er mere følsomme overfor støj, da de har de laveste grænser for TTS og PTS sammenlignet med sæler.

Art	TTS (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SEL cum)	PTS (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SEL cum)
Gråsæl og spættet sæl (PW pinnipedia)	181	201
Marsvin (HF-hvaler)	153	173

Tabel 7-13. Tærskelværdier for temporære (TTS) og permanente (PTS) grænser for hørenedsættelse for sæler og marsvin udsat for kontinuert undervandsstøj (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SEL cum) /33/.

Audiogrammerne hos tandhvaler, bl.a. marsvin, er kendetegnet ved meget høj følsomhed (lave tærskler) for høje frekvenser, langt op i ultralydsområdet startende fra ca. 10 kHz til 100-160 kHz og med en meget skarp øvre grænse for hørelsen. Marsvin har den højeste øvre grænse, omkring 160 kHz. Under 10 kHz falder følsomheden jævnt /32/.

Der er foretaget en omregning af fra den målte lydenergi til den kumulativt modtagne lydenergi, for at kunne sammenligne støjuddbredelsen fra fartøjet med grænseværdierne. 140 SEL dB re 1µPa²s svarer omtrent til 175 SELcum dB re 1µPa²s henover den time, det tager at fylde fartøjet. Den modtagne lydenergi er således tæt grænseværdien midlertidig høreskade for marsvin 100 m fra indvindingsfartøjet og er højest ved de lave frekvenser, hvor især marsvin hører dårligt. Taget i betragtning at dyret skal opholde sig tæt på skibet i en time, for at grænseværdien nås og at der er tale om lavfrekvent støj under 10 kHz, så vurderes det at risikoen for permanent og midlertidig høreskade er ubetydelig. Indvindingsaktiviteterne vurderes derfor kun at kunne bortskræmme sæler og marsvin i umiddelbar nærhed af skibet og ikke forårsage permanente eller midlertidige høreskader. Støjpåvirkningen vurderes at være lokal og kortvarig og af lav intensitet og dermed ikke væsentlig. Støjpåvirkningen af marine pattedyr indenfor og udenfor påvirkningszonen vurderes at være ubetydelig.

Tilstedeværelsen af fartøjer kan forårsage en undvigereaktion hos marsvin i en afstand på 200-400 meter¹, hvilket dels kan skyldes undervandsstøj og dels en visuel respons. Marsvin forventes derfor at undgå indvindingsfartøjet i denne afstand. Da påvirkningen er kortvarig og lokal, vurderes det, at fortrængningen af enkelte individer på grund af fartøjets tilstedeværelse er ubetydelig, og at den ikke vil have nogen væsentlig virkning på marsvin. Da afstanden til den nærmeste sælkoloni er mere end 20 km og sæler kun forventes at opholde sig sporadisk i området vurderes den visuelle påvirkning af være af mindre intensitet, kortvarig og lokal. Sejladsen mellem indvindingsområderne og anvendelseslokaliteten kan potentielt forstyrre sæler og marsvin, hvor marsvin vurderes at være mest følsomme. Hvis skibstrafikken er høj i et område, vil marsvins undvigeadfærd begrænse tiden til fødesøgning, hvilket kan være kritisk, da marsvin har et højt stofskifte og har brug for at spise ofte².

Undersøgelsen af Wisniewska et al. (2016) fandt dog ikke nogen overordnet signifikant effekt af forstyrrelsen på dyrenes kumulative adfærdsbudget (dvs. den samlede tidsmængde brugt på forskellige typer adfærd). Et argument mod kritisk påvirkning fra skibe er desuden det faktum, at nogle af de mest tungt trafikerede farvande i den vestlige Østersø, som Kadetrenden, Storebælt og den nordlige tip af Skagen også er områder, hvor den største koncentration af marsvin findes³. Forstyrrelse fra fartøjer vurderes derfor at være ubetydelig for både marsvin og sæler.

Samlet vurdering

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 efterforskningsområdet.

Tabel 7-14 Opsummering af potentielle påvirkninger af marine pattedyr i efterforskningsområdet.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Forstyrrelse	Mindre	Lokal	Kort	Ubetydelig

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.

¹ Bas A.A., Christiansen, F., Ozturk, A.A., Ozturk, B., McIntosh, C., 2017. "The effects of marine traffic on the behaviour of Black Sea harbour porpoises (*Phocoena phocoena relicta*) within the Istanbul Strait, Turkey". Plos One 12.

² Wisniewska et al. 2016. Ultra-High Foraging Rates of Harbor Porpoises Make Them Vulnerable to Anthropogenic Disturbance

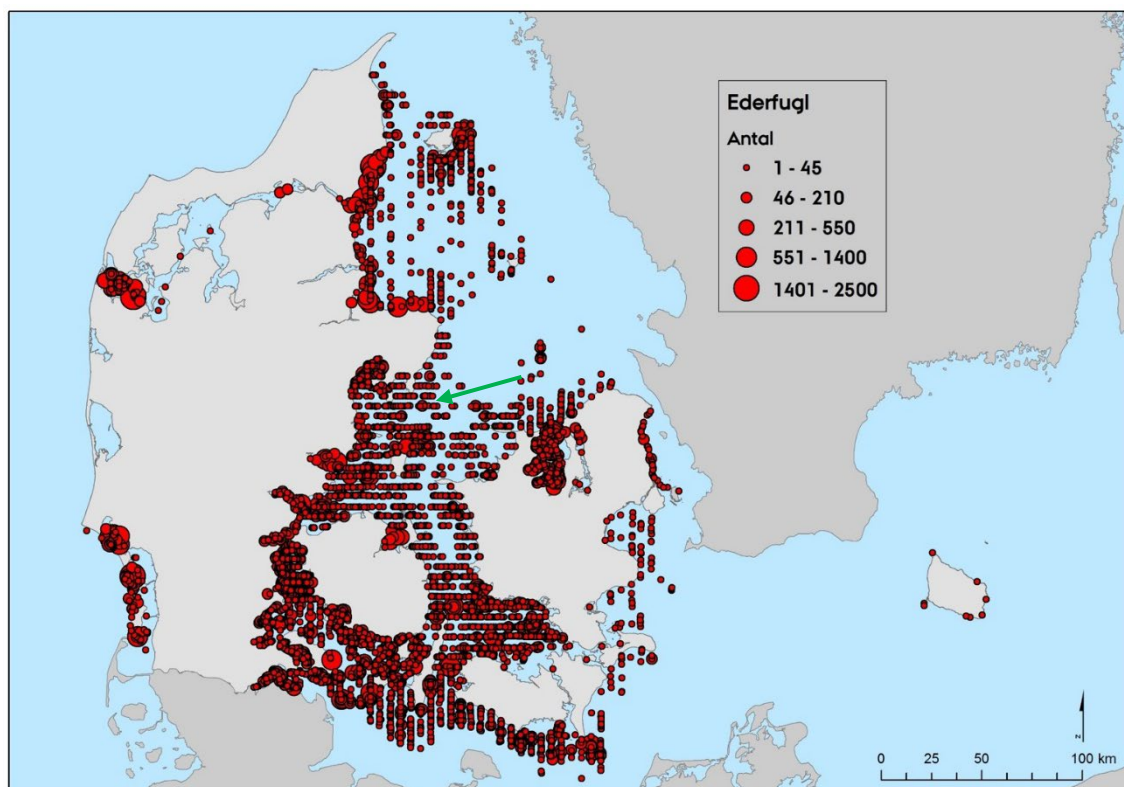
³ Sveegaard, S., et al., 2011. "High-density areas for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) identified by satellite tracking". Mar. Mamm. Sci. 27, 230-246.

7.8 Fugle

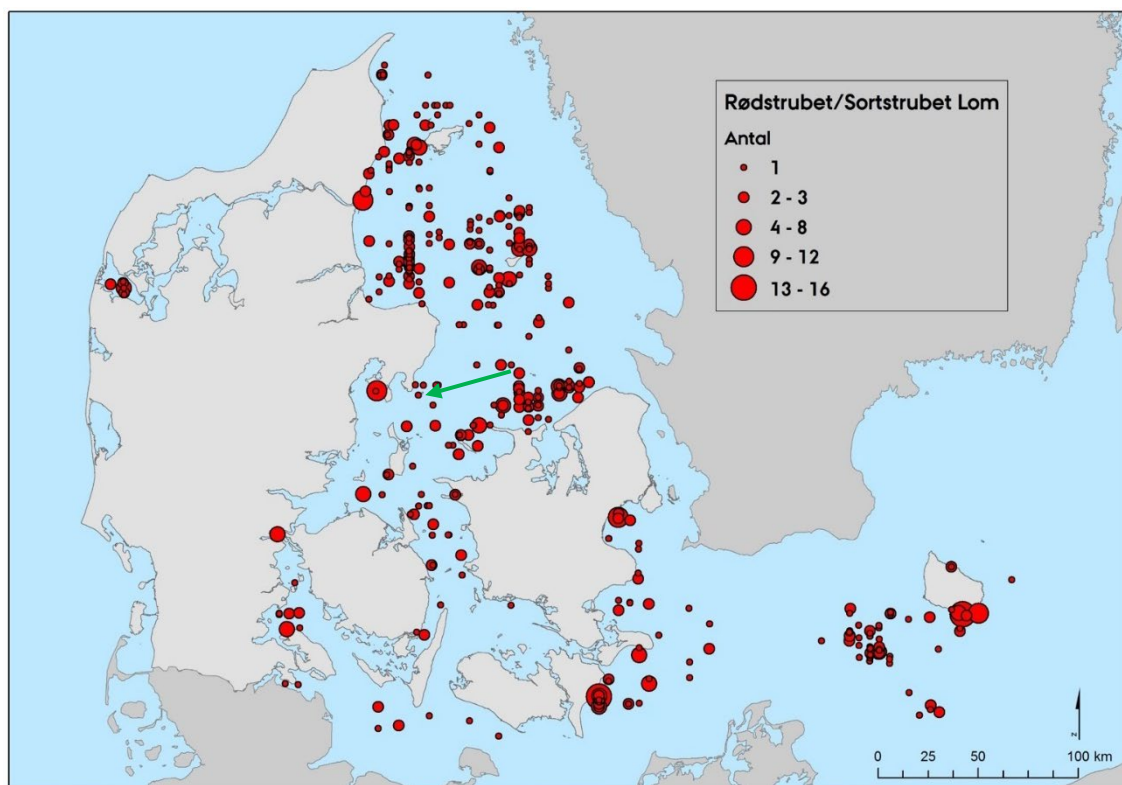
7.8.1 Eksisterende forhold

Der er ikke kendte og betydningsfulde registreringer, der vidner om væsentlige fugleforekomster inden for selve efterforskningsområdet. Dels er der ingen ynglelokaliteter, idet Hjelm som er nærmeste lokalitet ligger ca. 3 km fra området. Dels er fourageringsgrundlaget for fuglene både hvad angår bundfauna og fisk begrænset. Derudover er vanddybden så stor (generelt 9 til 15 m og helt ned til 20 m) at der ikke forekommer havgræsser. Dette gør området mindre attraktivt for mange trækfugle, herunder overvintrende og rastende fugle. I området er der i NOVANA overvågning observeret fugle i vinterperioden /35/, der lever af muslinger og fisk. I vinterperioden forekommer således: ederfugl, skarv, lommer, samt få sortænder. Derudover vil der generelt være arter af måger, terner samt vandfugle på fourageringstræk, overflyvende eller rastende.

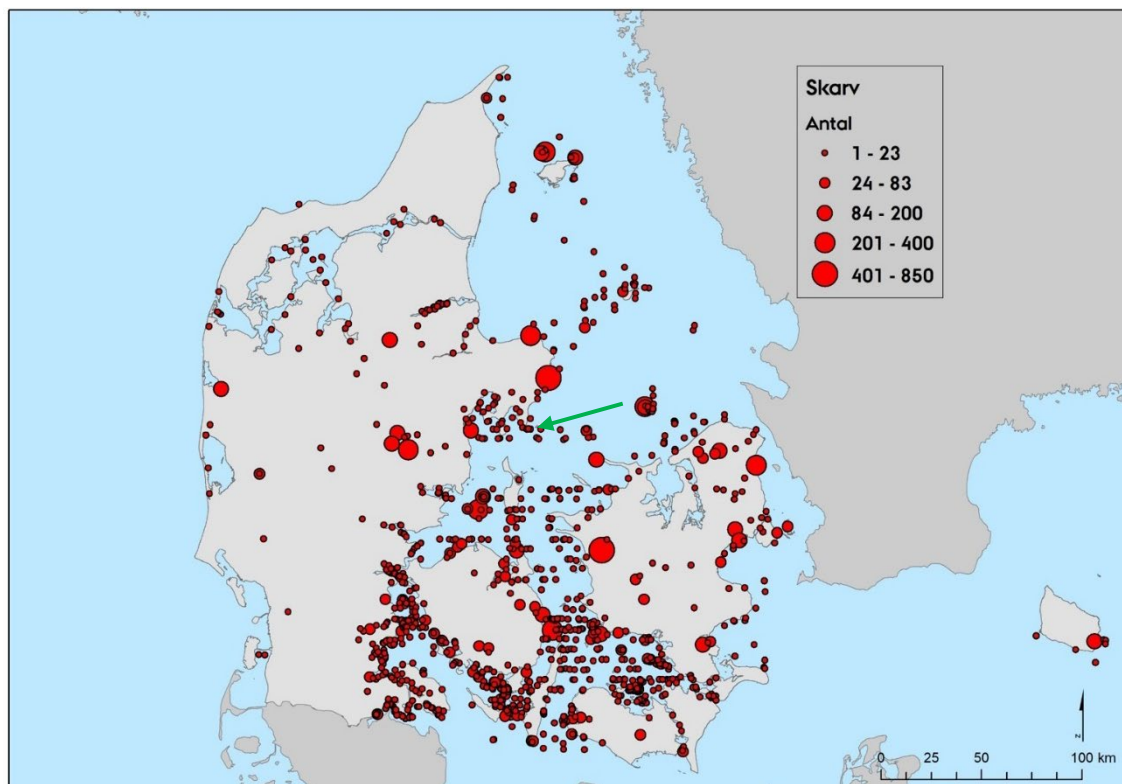
Resultater fra DCE's NOVANA overvågning, hvor der er foretaget midvintertællinger i 2016/2017 fra fly er vist i Figur 7-15 til Figur 7-17 for de hyppigt forekommende fugle.



Figur 7-15. Antallet af ederfugle ved midvintertællinger 2016 /35/. Indvindingsområdet er vist med en grøn pil.



Figur 7-16. Antallet af lommer ved midvintertællinger 2017 /35/. Indvindingsområdet er vist med en grøn pil.



Figur 7-17. Antallet af skarver ved midvintertællinger 2016 /35/. Indvindingsområdet er vist med en grøn pil.

Ud fra midvintertællingerne er ederfugl, den hyppigst forekommende fugl i indvindingsområdet, med nogle hundrede individer. Dette udgør dog kun en lille del af et samlede antal ederfugle i danske farvande, der talte over 168.000 i 2016 /35/. Ederfuglen lever primært af blåmuslinger, men den æder også andre muslinger og øvrig bundfauna. Føden findes gerne i lavvandede havområder, men arten er i stand til at dykke ned på over 20 meters dybde efter føde /36/.

I 2016 blev talt 1540 sort- og rødstrubede lommer i danske farvande, hvor af under 20 blev registreret i farvandet omkring Moselgrund /35/. Den sortstrubede og rødstrubede lom lever af bundfisk og krebsdyr, som de jager på relativt lavt vand nær kysten /37//38/.

Skarver fouragerer og raster også i området om vinteren. Ud af de 15.345 skarver, der blev talt i danske farvande i 2016, er der kun observeret et par hundrede i indvindingsområdet. Skarven lever fortrinsvist af fisk. Undersøgelser har vist, at over 50% af skarvens føde består af kommercielt uinteressante fiskearter, såsom ising, ulk og ålekvabbe /39/.

Ca. 3 km fra indvindingsområdet, ligger øen Hjelm, der også er udpeget som IBA (Important bird and Biodiversity Area). Hjelm er udpeget som IBA, da der har ynglet op mod 2000 stormmåger på øen /40/.

7.8.2 Vurdering af virkning på miljøet

Forstyrrelse

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. Resultaterne fra disse undersøgelser giver en ide om forstyrrelsens afstande i forbindelse med indvindingen. Flugtafstanden for lommer er op til 1.000 m væk mens sortanden flygter på omkring 1.200 m's afstand, og en enkelt stor flok på 500 sortænder flygtede i en afstand af 3,2 km /41//42/. Undersøgelserne viser dog også at de fleste fugle vil vende tilbage til området, kort tid efter at de er blevet forstyrret /41/. Eksempelvis viste en optælling at der var flere ederfugle (107 %) i et område 2 timer efter en forstyrrelse fra et passerende skib, end forud for forstyrrelsen. 10 % af sortænderne var vendt tilbage efter to timer /41/.

Den visuelle forstyrrelse fra skibet vurderes at være lokal og samlet set kortvarig, selvom den fulde mængde materiale indvindes på kortest mulige tid (8 måneder). Den korteste afstand til IBA område Hjelm vurderes at være for stor (ca. 3 km) til at der sker en påvirkning af fuglebestande her. Udbredelsen af påvirkningen er vurderet at være lokal, kortvarig og samlet vurderes påvirkningen af fuglene at være mindre.

Ændret fødegrundlag

I forhold til tab af habitat til fouragering vil fourageringsgrundlaget helt eller delvist fjernes i ressourceområderne 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 7.5.2. Fuglene forventes i denne periode at måtte søge til fourageringslokaliteter andre steder. Udbredelsen er vurderet at være lokal og med en medium varighed. I takt med at der sker retablering af fødegrundlaget vil området kunne anvendes igen. Påvirkningen vurderes på den baggrund at være mindre, da der er tale om et meget begrænset område uden større betydning for fuglene.

Påvirkning fra spredning af sediment er med de modellerede koncentrationer (se afsnit 7.2) vurderet til at være af mindre betydning for fuglenes fourageringsmuligheder.

Samlet vurdering

Det vurderes samlet, at den potentielle påvirkning af fugle vil være mindre, dvs. at der ikke vil være betydelige påvirkninger udenfor påvirkningszonen, se Tabel 7-15.

Tabel 7-15 Opsummering af potentielle påvirkninger af fugle i efterforskningsområdet.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Forstyrrelse	Medium	Lokal	Kort	Mindre
Ændret fødegrundlag	Medium	Lokal	Medium	Mindre
Sedimentspild	Lille	Lokal	Kort	Ubetydelig

7.9 Natura 2000 og anden naturbeskyttelse

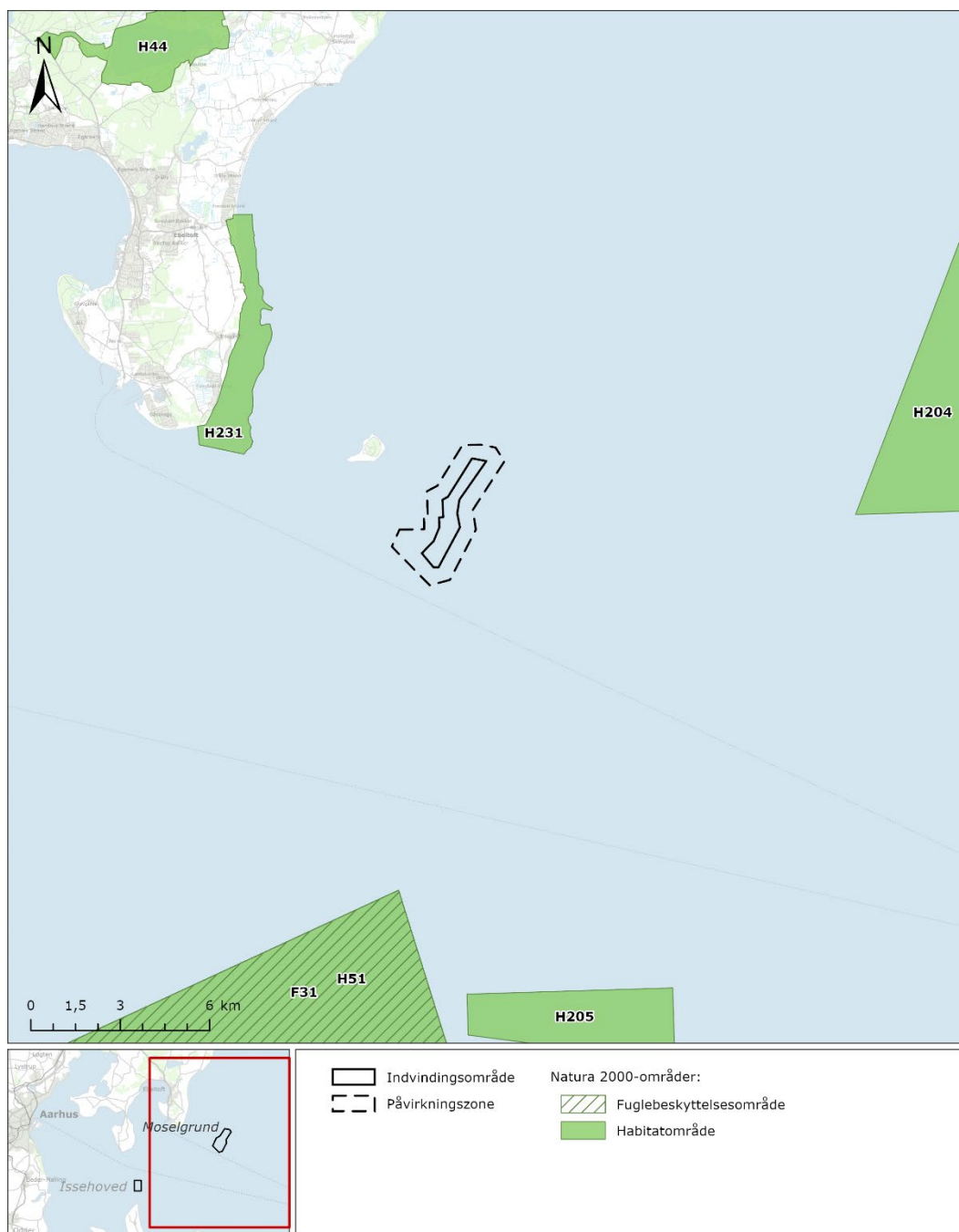
Natura 2000-områder er et netværk af naturområder i hele EU, der indeholder særlig værdifuld natur set i et europæisk perspektiv. Natura 2000-områderne er udpeget jf. EU's habitatdirektiv og fuglebeskyttelsesdirektiv for at beskytte levesteder og rasteområder for fugle og for at beskytte naturtyper samt 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 efterforskningsområderne beskrevet og der er foretaget en væsentlighedsvurdering, hvor det er screenet, hvorvidt det på forhånd kan afvises at indvindingen har væsentlige virkninger på udpegningsgrundlaget.

7.9.1 Eksisterende forhold

Fire Natura 2000-områder ligger omkring efterforskningsområdet i afstande fra ca. 5 km til 13 km (Figur 7-18). Natura 2000-områderne består af følgende områder:

- N231 Kobberhage kystarealer, som udgøres af Habitatområde H231 af samme navn og ligger ca. 5 km fra efterforskningsområdet
- N204 Schultz og Hastens Grund samt Briseis Flak, som udgøres af Habitatområde H204 af samme navn og ligger ca. 11 km fra efterforskningsområdet
- N205 Munkegrunde som udgøres af Habitatområde H205 af samme navn og ligger ca. 13 km fra efterforskningsområdet
- N55 Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede, som udgøres af habitatområde H51 af samme navn og fuglebeskyttelsesområde F31 Stavns Fjord og ligger ca. 10 km fra efterforskningsområdet.

Væsentlighedsvurderingen for Natura 2000-områderne er kun foretaget for marine arter og naturtyper, da de marine aktiviteter ikke vurderes at påvirke på land.



Figur 7-18. Natura 2000-områder, bestående af habitatområder og fuglebeskyttelsesområder, omkring indvindingsforskningsområdet ved Moselgrund.

N231 Kobberhage kystarealer ligger nærmest efterforskningsområdet i en afstand af ca. 5 km. Området er udpeget for de marine habitatnaturtyper sandbanke (1110) og rev (1170) og forskellige habitatnaturtyper på land. Der er ingen arter på udpegningsgrundlaget /43/.

N204 Schultz og Hastens Grund samt Briseis Flak og 205 Munkegrunde er begge udpeget for de marine habitatnaturtyper sandbanke (1110) og rev (1170). Der er ingen arter på udpegningsgrundlagene /44//45/.

N55 Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede er udpeget for de marine habitatnaturtyper sandbanke (1110), lagune* (1150), bugt (1160) og rev (1170) samt en række habitatnaturtyper

på land. Arter på udpegningsgrundlaget for habitatområdet er bl.a. spættet sæl og gråsæl, som er beskrevet i afsnit 7.7 om marine pattedyr. Fugle på udpegningsgrundlaget for fuglebeskyttelsesområdet er bl.a. sortand, fløjlsand og edderfugl, som søger føde på havet /46/.

7.9.2 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, 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. ca. 11 og 13 km, og vurderes derfor at ligge for langt væk til at blive påvirket af indvindingsaktiviteterne.

N55 ligger ca. 10 km fra efterforskningsområdet, 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 7.7. I relation til de to sælarter 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 foringerne for forholdene for de to sælarter.

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 /47//48/. Da afstanden fra fuglebeskyttelsesområde F31 til efterforskningsområdet er mere end 1,3 km vurderes forstyrrelsen af sortænder at være ubetydelig. Øvrige fugle på udpegningsgrundlaget er mindre følsomme end sortanden eller forekommer kun ynglende på land. For yderligere beskrivelser og vurdering af påvirkninger af fuglebestande se afsnit 7.8.

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 vil medføre risiko for væsentlige påvirkninger på Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag og bevaringsstatus, idet afstanden er for stor og påvirkningen er kortvarig og ubetydelig udenfor påvirkningszonen, der omfatter 500 m fra indvindingsområdet.

7.10 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 7.7 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 væsentlig påvirkning af den økologiske funktionalitet eller bestand af arten.

7.11 Marine planforhold

I dette afsnit foretages en vurdering af hvilke konsekvenser indvindingen kan have ift. målene i havstrategidirektivet (MSFD) og vandrammedirektivet (som de er blevet gennemført i national lovgivning; Danmarks Havstrategi og Vandområdeplaner 2015-2021).

7.11.1 Eksisterende forhold

Afsnittet beskriver de eksisterende forhold for vandområder omfattet af Danmarks Havstrategi samt vandområder omfattet af vandplanlægning og skaldyrområder i nærheden af Moselgrund.

Vandområder omfattet af Danmarks Havstrategi

Havstrategidirektivet (MSFD, direktiv 2008/56/EF) /1/ 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 senest i 2020 (artikel 1).

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 /4/.

MSFD blev gennemført i Danmark ved lov om havstrategi (lov 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 /2/. I Tabel 7-16 er listet de to deskriptorer, hvis målsætning potentielt kan påvirkes af indvindingsaktiviteterne. Havet omkring Moselgrund hører i havstrategisammenhæng under havområdet Bælthavet/Østersøen.

Tabel 7-16: Havstrategidirektivets deskriptorer, der kan blive påvirket af råstofindvinding, beskrivelsen af god miljøtilstand, kriterier, nuværende tilstand, samt relevante belastninger og angivelse af hvor i indeværende rapport den eksisterende tilstand er beskrevet.

Deskriptor	Beskrivelse af god miljøtilstand	Relevante tilstandskriterier	Nuværende miljøtilstand	Relevante belastninger
D1 Biodiversitet	Biodiversiteten er opretholdt. Kvaliteten og forekomsten af habitater samt udbredelsen og tætheden af arter afspejler de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold	• Udbredelsen af arter • Bestandens størrelse • Bestandens tilstand • Habitat udbredelse • Habitatomfang • Habitattilstand • Økosystemets struktur	Kan ikke vurderes pga. manglende tærskelværdier for bl.a. fugle- og fiskearter samt for pelagiske habitater, se a) nedenfor.	Alle belastninger
D6 Havbundsintegritet	Havbundens integritet er på et niveau der sikrer, at økosystemets struktur og funktion er bevarede og især at de benthiske økosystemer ikke påvirkes negativt.	• Fysiske skader i forhold til bundens substratforhold • Tilstand af benthiske samfund	Der er ikke fastsat tærskelværdier for god tilstand pt, men på baggrund af at havbunden i DK er stærkt udnyttet, og der for enkelte habitattyper er høje tabsandele,	• P1 • P2

			formodes det, at der ikke er god tilstand for havbunden i forhold til forstyrrelse og for visse habitattyper heller ikke i forhold til tab.	
P1 Fysisk tab (footprint) P2 Fysiske skader (fysisk forstyrrelse) P3 Anden fysisk forstyrrelse P4 Forstyrrelse af hydrologiske processer P5 Forurening med farlige stoffer P6 Frigivelse af stoffer P7 Berigelse med næringsstoffer og organisk materiale P8 Biologisk forstyrrelse a) For Østersøregionen: Spættet sæl vurderes at være i gunstig bevaringsstatus, mens bevaringsstatus for marsvin og gråsæl er ugunstig. Tærskelværdier mangler for biodiversitet for fugle og fisk.				

Vandforekomster omfattet af vandplanlægning

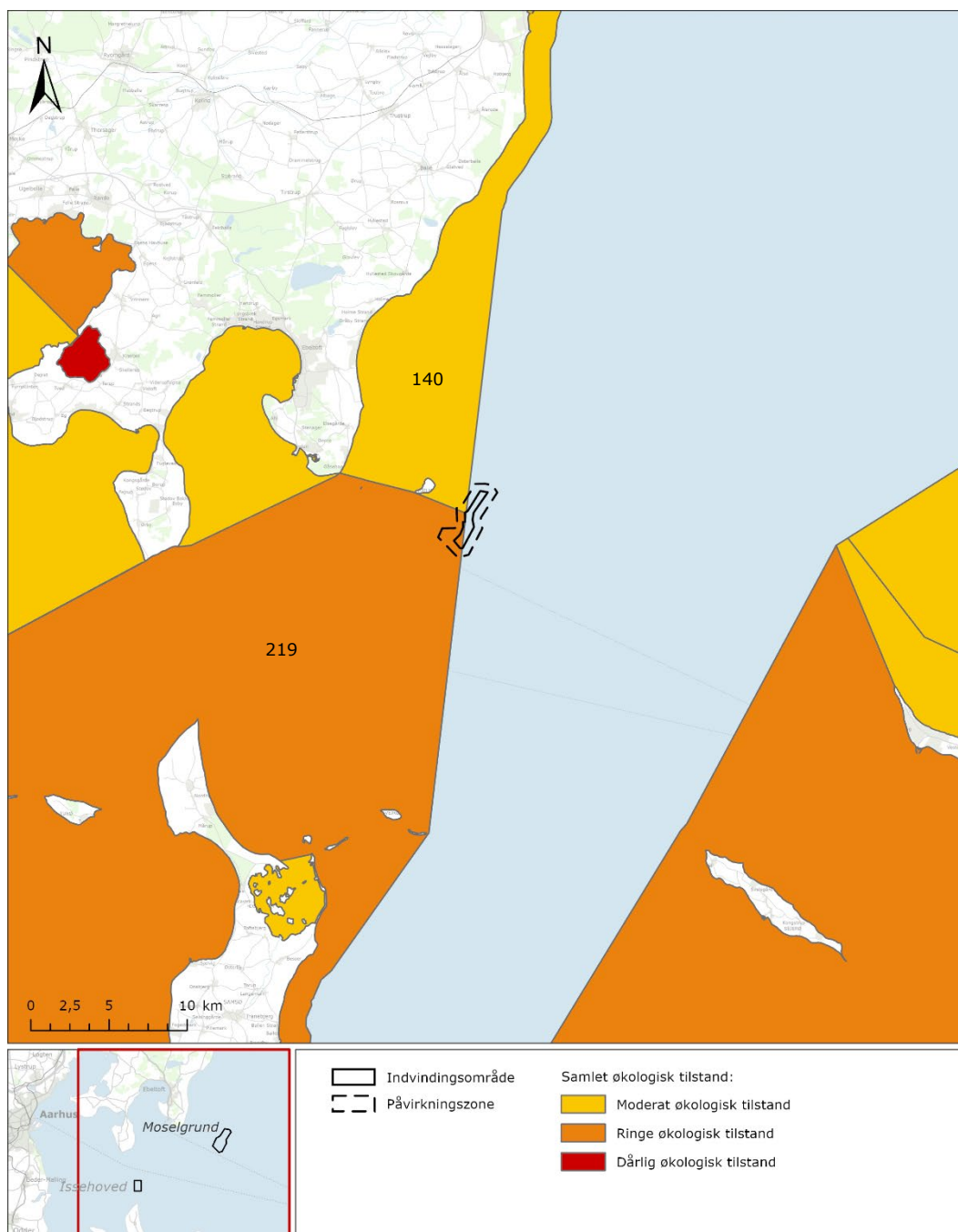
Efterforskningsområdet ligger delvist indenfor grænsen på 1 sømil fra kysten, og er derfor omfattet af miljømålet om opnåelse af god økologiske tilstand for kystvandområderne 140 Djursland Øst og 219 Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav i 2021 /6//7/ (Se Figur 7-19). Den resterende del af efterforskningsområdet ligger indenfor 12-sømilzonen for Jylland og Fyns forvaltningsområde, hvor den kemiske tilstand er den afgørende parameter. De primære belastninger for havmiljøet i forhold til vandrammedirektivet omfatter eutrofiering (især relateret til kvælstof) og forurenende stoffer (f.eks. metaller). I det følgende afsnit diskuteres potentialet for, at indvindingen kan påvirke eksisterende belastninger.

Den økologiske tilstand i kystvandene beskrives ud fra tilstanden af kvalitetselementerne:

- Klorofyl (fytoplankton)
- Ålegræs
- Bundfauna beskrevet ved anvendelse af DKI (det danske bundfaunaindeks)

Hvert kvalitetselement kan opnå enten høj, god, moderat, ringe eller dårlig økologisk tilstand, og den samlede økologisk tilstand er målt ud fra det kvalitetselement med den laveste tilstand. Grænsen for god økologisk tilstand ligger ved overgangen fra moderat til god økologisk tilstand, som er fastsat for de enkelte vandområder i BEK 1001 af 29/06/2016 /8/.

Den samlede økologiske tilstand for kystvandområde 140 og 219 fremgår af Figur 7-19. For kystvandområde 140 Djursland Øst er den samlede økologiske tilstand moderat, som følge af moderat økologisk tilstandsklasse for klorofyl (fytoplankton), mens den økologiske tilstandsklasse er høj for bundfauna og ukendt for ålegræs /7/. For kystvandområde 219 er den samlede økologiske tilstand ringe, som følge af ringe økologisk tilstandsklasse for ålegræs, mens den økologiske tilstandsklasse er moderat for klorofyl og ukendt for bundfauna.



Figur 7-19. Samlet økologisk tilstand for hovedvandområderne i Vandområdeplan Jylland og Fyn 2015-2021 ved Moselgrund /7/.

Den kemiske tilstand for begge kystvandområder er god på baggrund af god kemisk tilstand i muslinger /7/.

Skaldyrvande

Et område ved spidsen af Helgenæs og ind i Århus bugt, beliggende ca. 17 km vest for indvindingsområdet, er udlagt som skaldyrvande. I skaldyrvande er der fastsat kvalitetskrav for pH, temperatur, farve, opslæmmede stoffer, saltindhold, iltindhold, kulbrinteindhold, indhold af organiske halogenforbindelser og metaller, samt indhold af smagsforstyrrende stoffer.

7.11.2 Vurdering af virkning på miljøet

Vandområder omfattet af Danmarks Havstrategi

Indvindingsaktiviteter vil kunne påvirke deskriptor 1 og 6 som beskrevet i afsnit 7.11.1, i form af påvirkninger fra indvindingsaktiviteterne på vandkvaliteten, de enkelte trofiske niveauer i fødekæden og de marine beskyttede områder, der er beskrevet og vurderet i afsnit 7.4 - 7.10.

Biodiversitet (Deskriptor 1)

Biodiversitet bruges i havstrategidirektivet bredt og omfatter både arter, populationer, habitater og økosystemer. Et rigt økosystem med en stor biodiversitet er mere modstandsdygtigt overfor ændringer i miljøet /3/. Ved påvirkning af havmiljøet vil biodiversiteten også kunne påvirkes og biodiversiteten kan påvirkes negativt af samtlige påvirkninger, som omfattes af havstrategidirektivet. Biodiversitet (deskriptor 1) er tæt koblet til "havets fødenet" (deskriptor 4) og "havbundens integritet" (deskriptor 6).

Samlet set definerer den danske havstrategi miljøtilstanden i Bælthavet/Østersøen som ikke-god og de mest signifikante menneskeskabte belastninger relaterer sig til eutrofiering, ikke-hjemmehørende arter og fiskeri /2/.

Som beskrevet i afsnit 7.1 - 7.10 vurderes indvindingen primært at have en lokal, midlertidig og kortvarig påvirkning udenfor indvindingsområdet. Den direkte fysiske påvirkning ved indvindingen vurderes at være reversibel og kun påvirke arealer uden særlig biologisk interesse og lav biodiversitet, se også afsnit 7.5.2. Bunddyrssamfundet i indvindingsområdet vurderes at være genetableret indenfor 1-3 år efter indvindingens ophør. Endvidere vurderes påvirkningen ikke have væsentlig virkning på led højere op i fødekæden, f.eks. fisk, fugle eller marine pattedyr. Indvindingen vurderes derfor ikke at forhindre en målopfyldelse for deskriptor 1.

Havbundens integritet (Deskriptor 6)

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. Da substrattypen i indvindingsområdet primært består af sand og forsat vil fremstå som sandbund efter indvindingen, vurderes havbundens integritet at forblive intakt og indvindingen vurderes derfor ikke at forhindre en målopfyldelse.

Havstrategiområder

Danmarks Havstrategi har Miljø- og Fødevareministeren i 2016 vedtaget et indsatsprogram for seks udpegede områder i Kattegat, der dækker et areal på i alt 590 km² /3/. Indsatsen forventes at bidrage til en forbedring af biodiversiteten knyttet til den bløde havbund, herunder haploops, hestemusling, søfjer og søstrå. Blødbundsamfundet kunne potentielt blive påvirket af øget koncentrationer af suspenderet stof eller sedimentation. Det nærmeste havstrategiområde ligger ved Sjællands Odde ca. 25 km fra efterforskningsområdet, og som beskrevet i afsnit 7.5.2 vurderes påvirkninger af bundfauna som følge af sedimentspredning at være ubetydelige i denne afstand.

Vandforekomster omfattet af vandplanlægning

I forbindelse med vandområdeplaner for de kystnære områder i Danmark er der fastlagt indsatskrav, som skal bringe vandområderne i "god økologisk tilstand". Disse indsatskrav omhandler bl.a. næringsstofsbelastning og miljøfarlige forurenende stoffer.

Indvindingen af råstoffer vil ikke bidrage med tilførsel af næringsstoffer eller miljøfremmede stoffer, da materialerne består af rent sand med et lavt indhold af organisk materiale. Dermed vil indvindingen alene betyde en resuspension af det marine sediment. 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 afsnit 7.4.2.

Den største påvirkning af vandkvalitet fra tilførsel af næringsstoffer i de danske havområder sker via afstrømning fra land. I vandområdeplan 2015-2021 viser baseline fra 2012 en belastning med total kvælstof på ca. 874 tons/år til vandområde 140 Djursland Øst og ca. 159 tons/år til vandområde 219 Århus Bugt syd, Samsø og Nordlige Bælthav. Det vurderes derfor, at der ikke vil være påvirkning ift. de indsatskrav, som er fastlagt i vandområdeplan for Jylland og Fyn /6/.

Råstofindvindingen vil påvirke bundfaunaen i indvindingsområdet, men som vurderet i afsnit 7.5.2 vil denne påvirkning ikke være væsentlig, og bundfaunaen vil over tid kunne rekoloniseres. Dermed udgør råstofindvindingen ved Moselgrund ikke en hindring for opnåelse af god økologisk tilstand for bundfauna i vandområder 140 og 219.

Da der ikke forekommer ålegræs i eller tæt ved indvindingsområdet eller 500 meter påvirkningszonen vurderes ålegræs ikke at blive påvirket af indvindingsaktiviteterne, og dermed udgør råstofindvindingen ved Moselgrund ikke en hindring for opnåelse af god økologisk tilstand for ålegræs i vandområder 140 og 219.

Samlet set vil råstofindvindingen ikke udgøre en hindring for opnåelse af god økologisk tilstand for vandområderne 140 og 219.

Skaldyrvande

Da den potentielle påvirkning af vandkvalitet som følge af indvindingsaktiviteterne alene vil betyde en resuspension af det marine sediment lokalt omkring indvindingsområdet, vurderes påvirkningerne herfra at være uden betydning for områder udpeget som skaldyrvande på grund af afstanden til disse områder.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Vandområder omfattet af Danmarks Havstrategi				
Samlet vurdering for deskriptor D1 og D6	Lille	Lokal	Medium	Ubetydelig
Vandforekomster omfattet af vandplanlægning				
Samlet økologisk tilstand	Lille	Lokal	Medium	Ubetydelig

7.12 Marinarkæologi og kulturarv

7.12.1 Eksisterende forhold

Kulturhistoriske interesser på havbunden er omfattet af fredningsbestemmelserne i naturbeskyttelsesloven. Alle kulturhistorisk værdifulde bundfaste anlæg ligesom forhistoriske stenalderbopladser og vrage af skibe skal beskyttes.

Efterforskningsområdet er blevet kortlagt ved et geofysisk survey med 100% dækkende sidescansoneering, sparkerseismik og ekkolod (bathymetri), senest i 2020. Der er ikke påtruffet vrage eller fortidsminder i forbindelse med undersøgelserne.

Der er i 2009 taget kontakt til Kulturarvsstyrelsen og til Moesgård Museum i forbindelse med planlægning af prøvesugninger i undersøgelsesforløbet. Museet udpegede områder ved den østlige og vestlige kant af det dengang undersøgte ressourceområdet, hvor museet finder at der er sandsynlighed for at påtræffe fund, i givet fald på morænebund, med et sanddække af nogen tykkelse. Det nu betragtede ressourceområde er indskrænket, så sandsynligheden for at påtræffe fund er reduceret.

7.12.2 Vurdering af virkning på miljøet

Kulturarvsstyrelsen skal høres ved råstofindvinding i havbunden, og giver i den forbindelse sin vurdering af, om de planlagte arbejder eller aktiviteter vil forstyrre beskyttede kulturhistoriske interesser. Hvis det er tilfældet, kan Kulturarvsstyrelsen pålægge bygherren at betale for en marinarkæologisk forundersøgelse.

Kulturarvsstyrelsen udlagde i januar 2005 det marinarkæologiske ansvar for hav, søer og vandløb i det daværende Århus Amt (inkl. Moselgrund) til Moesgaard museum. Moesgaard Museum har indikeret i hvilke områder, det kan blive nødvendigt at foretage marinarkæologiske undersøgelser i forbindelse med prøvesugning. Disse områder er relativt dybtliggende og er undgået under den gennemførte prøvesugning.

Der er indtil nu ikke fundet vrage eller andre fund indenfor ressourceområdet. I forbindelse med ansøgning om råstofindvinding i ressourceområderne 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 vrage på 100 m. Alternativt kan undlades indvinding nær morænebund eller der tages kontakt til museet for nærmere drøftelse af marinarkæologiske undersøgelser på baggrund af museets videre detaljering af udpegnings af mulige fund med støtte i morænetopografien.

I tilfælde af at indvindingsaktiviteterne finder spor af fortidsminder eller vrage 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 /50/.

På baggrund af de forholdsregler, der er beskrevet ovenfor gennemføres, vurderes der ikke at være nogen påvirkning på marinarkæologi og kulturarv ved indvinding.

7.13 Emissioner

7.13.1 Eksisterende forhold

De luftforureningsmæssige forhold i det sydlige Kattegat er generelt karakteriseret ved lokal og regional påvirkning forårsaget af emissioner fra skibe, herunder særligt hurtigfærger og anden kommerciel skibstrafik i området.

7.13.2 Vurdering af virkning på miljøet

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 indvindingsscenariet, jf. afsnit 5.3, dvs. baseret på en fartøjsstørrelse på 10.000 m³.

Estimat for brændstofforbrug og emissioner er anslået til (Tabel 7-17).

Tabel 7-17 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

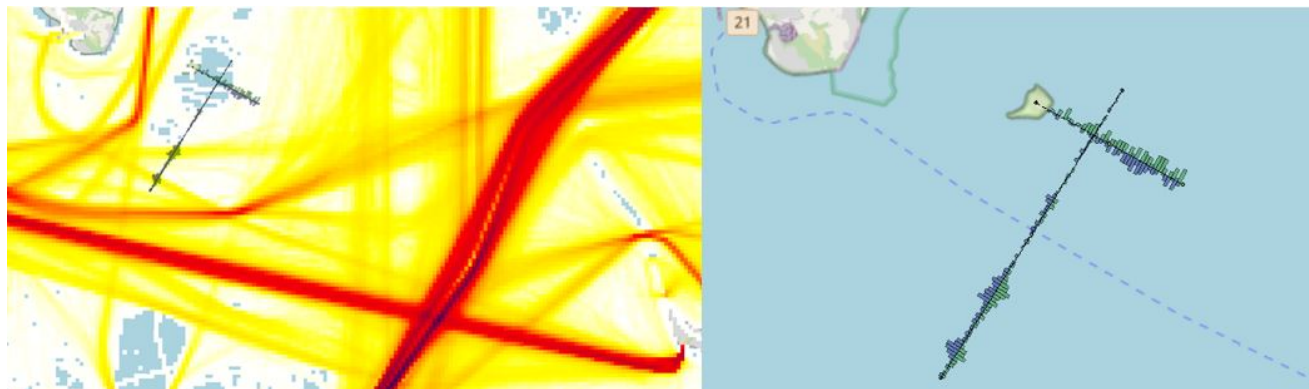
Til sammenligning er de samlede danske drivhusgasemissioner i 2018 ca. 55 mio. tons CO₂-ækvivalent /69/.

7.14 Skibstrafik

7.14.1 Eksisterende forhold

Der er en del færgetrafik i Århus Bugt og det sydlige Kattegat, heriblandt to ruter for hurtiggående fartøjer (se Figur 7-20). Den nordligste rute er færgeruten mellem Sjællands Odde og Ebeltoft, mens den sydlige rute er færgeruten mellem Sjællands Odde og Århus. Begge færgeruter opereres af Mols-linjen. Ruten mellem Sjællands Odde og Ebeltoft passerer ca. 1 km syd om det vurderede ressourceområde.

På baggrund af AIS-data (Automatic Identification System) fra 2018 er der lavet optælling af passager i passagelinjer ved området, der giver et overblik over den aktuelle sejlads i det betragtede område, jf. Figur 7-20. Antallet af passager i 2018 syd og øst om området er opgjort til henholdsvis 618 og 190, for den tværgående færgetrafik og den nord-sydlige trafik. Færgetrafikken mellem Sjællands Odde og Ebeltoft har 105 passager.



Figur 7-20 Skibstrafikdensitetsplot baseret på AIS-data fra 2018.

Den officielle T-rute gennem det sydlige Kattegat passerer cirka 18 km øst for ressourceområderne.

7.14.2 Vurdering af virkning på miljøet

Skibskollisionsanalyse

Der tages udgangspunkt i et indvindingsfartøj som skibet *Volvox Asia* (se Figur 7-21), 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 ressourceområdet dobbelt så ofte. Dette medfører dog ikke en fordobling af kollisionsfrekvensen, da skibet vil være mindre; kollisionsfrekvensen vurderes at stige med omkring 50 %.



Figur 7-21 Volvox Asia.

Den primære fare som følge af indvindingen vurderes at skyldes indvindingsfartøjernes tilstedeværelse i ressourceområdet. 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 ressourceområderne 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 ressourceområdet 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 ressourceområde. 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.

Miljøpåvirkninger

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 lille.

7.15 Materielle goder

Der er foretaget en kortlægning af el-kabler, 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.

7.16 Kumulative virkninger

Fællesområde 506-SA overlapper delvist med ressourceområdet. Der er i områderne 506-SA og 506 SB Moselgrund Nord og Øst tilsammen hidtil indvundet omkring 40.000 m³. af en samlet tillade mængde på 4 mio. m³, altså en begrænset mængde. Fællesområdetilladelsen udløber i december 2025.

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.

Der er ikke kendskab til eksisterende aktiviteter eller planlagte projekter i efterforskningsområdet, som i samspil med indvindingen forventes at medføre yderligere påvirkninger. Det bemærkes at færgesejls med hurtigruten mellem Sjællands Odde og Ebeltoft passerer syd om indvindingsområdet.

For visse vurderinger for de biologiske forhold, er det forudsat at der i indvindingsperioden vil være mulighed for at fødesøge i andre områder i Kattegat. Der er derfor risiko for kumulativ virkning, såfremt større områder påvirkes af aktiviteter. Da der bl.a. er udpeget en del habitatområder i det sydlige Kattegat antages det, at relativt uforstyrrede områder er tilgængelige.

7.17 Sammenfattende vurdering

Nedenstående tabel sammenfatter de foretagne vurderinger af virkning på miljøet.

Tabel 7-18 Samlet vurdering af potentiel påvirkning.

Parameter		Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Dybdeforhold		Moderat
Sediment		Mindre
Kystforhold		Ingen
Vandkvalitet		Mindre
Bundfauna og flora		Mindre
Fisk & fiskeri		Mindre
Marine pattedyr		Ubetydelig
Fugle		Mindre
Natura 2000 og anden naturbeskyttelse		Ikke væsentlig
Bilag IV		Ikke væsentlig
Marine planforhold		Ubetydelig
Marin arkæologi og kulturarv		Ingen
Emissioner		Ubetydelig
Skibstrafik		Mindre
Kulturhistoriske interesser		Ingen
Materielle goder		Ingen
	Ingen	Der vil hverken være en påvirkning af struktur eller funktion i efterforskningsområdet.
	Ubetydelig	Der vil være en påvirkning, men hverken på struktur eller funktion i efterforskningsområdet.
	Mindre	Struktur eller funktion i området vil blive delvist påvirket, men der vil ikke være påvirkninger udenfor efterforskningsområdet.
	Moderat	Struktur eller funktion i området vil ændres, men der vil ikke være betydelige påvirkninger udenfor efterforskningsområdet.
	Væsentlig	Struktur eller funktion i området vil ændres, og der vil også være påvirkninger udenfor efterforskningsområdet.

8. AFVÆERGEFORANSTALTNINGER

Generelt anbefales grundig planlægning af indvindingsarbejdet, for at optimere opsugning af fyldsand og dermed undgå unødigt forstyrrelse af havbunden.

Det anbefales ift. de biologiske forhold, at indvindingsperioderne er intensive og kortvarige frem for at de strækker sig over længere tid. Derved forventes den forstyrrende effekt reduceret.

Ift. kulturhistoriske interesser vil Moesgaard museum blive inddraget i processen med henblik på at sikre at råstofindvinding sker under hensyntagen til kulturhistoriske interesser.

For at reducere risikoen ift. skibstrafik foretages indberetning til "Efterretning for Søfarende" omkring tilstedeværelsen af indvindingsfartøjerne i indvindingsområdet.

9. REFERENCER

- /1/ Directive 2008/56/EC of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy.
- /2/ Miljø og Fødevareministeriet, 2019, Danmarks Havstrategi II, Første del. God miljøtilstand. Basisanalyse. Miljømål.
- /3/ Miljøstyrelsen, 2017, Danmarks Havstrategi Indsatsprogram, 10. maj 2017
- /4/ Kommissionens afgørelse af 1. september 2010 om kriterier og metodiske standarder for god miljøtilstand i havområder [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010D0477\(01\)&from=DA](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010D0477(01)&from=DA)
- /5/ Rambøll, 2020, Miljøundersøgelse af havbund RÅSTOFOMRÅDE MOSELGRUND NORDVEST, ÅRHUS BUGT (EFTERFORSKNINGSOMRÅDE 2019-12783)
- /6/ Miljø- og Fødevareministeriet 2016. Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn.
- /7/ MiljøGIS for vandområdeplanerne 2015-2021
<http://miljoegis.mim.dk/cbkort?&profile=vandrammedirektiv2-bek-2019>
- /8/ Miljø- og Fødevareministeriet, Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder, BEK nr. 1001 af 29/06/2016,
<https://www.retsinformation.dk/Forms/r0710.aspx?id=181970>
- /9/ Worsøe, LA, Horsten, MB & Hoffman, E. 2002. Gyde- og opvækstpladser for kommercielle fiskearter i Nordsøen, Skagerrak og Kattegat. DFU rapport nr 118-02
- /10/ Fakta om Fisk: Fisk, krebs- og bløddyr. 2009. www.fiskerforum.dk
- /11/ Fiskepleje.dk, 2020, fiskebiologi, www.fiskepleje.dk
- /12/ Rambøll, 2020, Miljøkonsekvensrapport - Kystbeskyttelse Lodbjerg Nymindesgab, Udgiver: Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og anlæg
- /13/ Rönback P & Westerberg H. (1996). Sedimentefferter på pelagiska fiskägg och gulesäckslarver. Fiskeriverket, Kustlaboratoriet, Frölunda, Sweden.
- /14/ Kioerboe T, Frantsen E, Jensen C & Nohr, O (1981). Effects of suspended-sediment on development and hatching of herring (Clupea harengus) eggs. Estuarine, Coastal and Shelf Science, vol. 13, 107-111.
- /15/ Groot SJ De (1980). The consequences of marine gravel extraction on the spawning of herring, Clupea harengus Linné. Journal of Fish Biology, vol. 16, 605-611.
- /16/ Westerberg H, Rönback P & Frimansson H (1996). Effects of suspended sediment on cod egg and larvae and the behaviour of adult herring and cod. ICES Marine Environmental Quality Committee, CM 1996/E:26.
- /17/ Newton AJ (1973) Ph.D thesis, University of Leeds, U. K., 370 pp.
- /18/ Sund & Bælt. 2011. http://www.sundogbaelt.dk/femern/Materiale/dk/Kapitel+3_Dansk.pdf
- /19/ AAU, 2018, NOVANA overvågning af spættet sæl 2016,
<http://novana.au.dk/arter/pattedyr/spaettet-sael/>
- /20/ Hansen J.W. & Høgslund S. (red.) 2019. Marine områder 2018. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 156 s. - Videnskabelig rapport fra DCE nr. 355 <http://dce2.au.dk/pub/SR355.pdf>
- /21/ Jensen, S.T. og Baagøe, H., 2007, Dansk pattedyratlas Gyldendal. 392 s. ISBN: 9788702055061.
- /22/ Galatius, A, 2017. Baggrund om spættet sæl og gråsaels biologi og levevis i Danmark. Notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2017/Baggrund_om_spættet_sael_og_graasaels.pdf
- /23/ Dietz et al., 2015. Marine mammals - Investigations and preparation of environmental impact assessment for Kriegers Flak Offshore Wind Farm, Energinet.dk, 2015. 208 pp.

- /24/ Carl Christian Kinze: Sælernes tilpasning til livet i vand i Naturen i Danmark, Fenchel, Larsen, Vestergaard, Friis Møller og Sand-Jensen (red.), 2006-13, Gyldendal. Hentet 1. december 2018 fra <http://denstoredanske.dk/index.php?sideId=483403>
- /25/ AAU, 2018, NOVANA overvågning af gråsæl 2016, <http://novana.au.dk/arter/pattedyr/graasaal/>
- /26/ Sveegaard, S., Andreasen, H., Mouritsen, K. N., Jeppesen, J. P., and Teilmann, J. , 2012, Correlation between the seasonal distribution of harbour porpoises and their prey in the Sound, Baltic Sea. Marine Biology 159: 1029–1037, DOI: 10.1007/s00227-012-1883-z
- /27/ Gilles, A., Adler, S., Kaschner, K., Scheidat, M., Siebert, U., 2011, Modelling harbour porpoise seasonal density as a function of the German Bight environment: implications for management. Endangered Species Research 14: 157–169. doi: 10.3354/esr003
- /28/ PS Hammond, C Lacey, A Gilles, S Viquerat, P Börjesson, H Herr, K Macleod, V Ridoux, MB Santos, M Scheidat, J Teilmann, J Vingada, N Øien, 2016, Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys
- /29/ Sveegaard, Signe & Teilmann, Jonas & Tougaard, Jakob & Dietz, Rune & Mouritsen, Kim & Desportes, Genevieve & Siebert, Ursula, 2011, High-density areas for harbor porpoises (Phocoena phocoena) identified by satellite tracking. Marine Mammal Science. 27. 230 - 246. 10.1111/j.1748-7692.2010.00379.x.
- /30/ Sveegard, S., Nabe-Nielsen, J. & Teilmann, J. 2018. Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 36 s. - Videnskabelig rapport nr. 284 <http://dce2.au.dk/pub/SR284.pdf>
- /31/ Robinson, S.P. et al., 2011. Measurement of underwater noise arising from marine aggregate dredging operations. MALSF Report.
- /32/ Tougaard, J., 2014. Vurdering af effekter af undervandsstøj på marine organismer. Del – 1 Målemetoder, enheder og hørelse hos marine organismer. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 38 s. – Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr.44. <http://dce2.au.dk/pub/TR44.pdf>
- /33/ National Marine Fisheries Service. 2018. 2018 Revisions to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0): Underwater Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts. U.S. Dept. of Commer., NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59, 167 p.
- /34/ Tougaard, J., 2014b. Vurdering af effekter af undervandsstøj på marine organismer. Del – 2 Påvirkninger. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 51 s. – Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr.45. <http://dce2.au.dk/pub/TR45.pdf>
- /35/ Nielsen, R.D., Holm, T.E., Clausen, P., Bregnballe, T., Clausen, K.K., Petersen, I.K., Sterup, J., Balsby, T.J.S., Pedersen, C.L., Mikkelsen, P. & Bladt, J. 2019. Fugle 2012-2017. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 264 s. - Videnskabelig rapport nr. 314 <http://dce2.au.dk/pub/SR314.pdf>
- /36/ DOFbasen, 2020, Ederfugl, <https://dofbasen.dk/ART/art.php?art=02060>
- /37/ DOFbasen, 2020, Sortstrubet lom, <https://dofbasen.dk/ART/art.php?art=00030>
- /38/ DOFbasen, 2020, Rødstrubet lom, <https://dofbasen.dk/ART/art.php?art=00020>
- /39/ DOFbasen, 2020, Skarv, <https://dofbasen.dk/ART/art.php?art=00720>
- /40/ Birdlife International, 2000, Hjelm IBA, Fact sheet - <http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/hjelm-iba-denmark/details>
- /41/ Schwemmer, P., Mendel, B., Sonntag, N., Dierschke, V. and Garthe, S. 2011, "Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: implications for marine conservation and spatial planning", Ecological Applications 21: 1851-1860.

- /42/ Topping, C. and Petersen, I.K., 2011, "Report on a red-throated diver agent-based model to assess the cumulative impact from offshore wind farms", Report commissioned by Vattenfall A/S. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy.
- /43/ Miljøstyrelsen 2020. Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Kobbrehage kystarealer. Natura 2000-område N231. Habitatområde H231.
- /44/ Miljøstyrelsen 2020. Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Schultz og Hasten Grund samt Briseis Flak. Natura 2000-område N204. Habitatområde H204.
- /45/ Miljøstyrelsen 2020. Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Munkegrund. Natura 2000-område N205. Habitatområde H205.
- /46/ Miljøstyrelsen 2020. Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede. Natura 2000-område N55. Habitatområde H51. Fuglebeskyttelsesområde F31.
- /47/ Schwemmer, P., Mendel, B., Sonntag, N., Dierschke, V. and Garthe, S. 2011, "Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: implications for marine conservation and spatial planning", *Ecological Applications* 21: 1851-1860.
- /48/ Topping, C. and Petersen, I.K., 2011, "Report on a red-throated diver agent-based model to assess the cumulative impact from offshore wind farms", Report commissioned by Vattenfall A/S. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy.
- /49/ Odaforalle.dk. Data for CTD målinger af iltindhold i perioden 2015-2020 for station ARH210043 (Syd for Hjelm dyb).
- /50/ Kulturministeriet, Bekendtgørelse af museumsloven, LBK nr. 358 af 08/04/2014
- /51/ Hansen, J.L.S., Josefson, A.B. & T.M. Petersen, 2004: Genindvandring af bundfauna efter iltsvindet 2002 i de indre danske farvande. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU, nr. 506.
- /52/ Danmarks Miljøundersøgelser, 1993, "Miljøpåvirkninger ved ral- og sandsugning. Et litteraturstudie om de biologiske påvirkninger af råstofindvinding i havet. Faglig rapport fra DMU, nr. 81".
- /53/ Orbicon. (2014). Fællesområdet 554-CA Disken – Miljøvurdering. Udarbejdet for Naturstyrelsen.
- /54/ Miljøstyrelsen og Länsstyrelsen Skåne, 2018, Ny miljøundersøgelse af "Disken", Øresund, udarbejdet af Rambøll.
- /55/ Essink. (1999). Ecological effects of dumping of dredged sediments; options for management. *Journal of Coastal Conservation* 5: 69-80.; Dalfsen & Essink, 2001; Lisberg et al, 2002
- /56/ Dalfsen & Essink. (2001). Benthic community response to sand dredging and Shoreface Nourishment in Dutch Coastal Waters. *Senckenbergiana maritima* 31 (2): pp. 329-332.
- /57/ Lisberg et al. (2002). Lisbjerg D, Petersen JK, Dahl, K (2002): Biologiske effekter af råstofindvinding på epifauna. Faglig rapport fra DMU nr. 391, 56 pp. Danmarks Miljøundersøgelser.
- /58/ Puchon R (1937): Studies on the biology of the Bristol Channel. *Proceedings of the Bristol Naturalists Society* 8: 311-329.
- /59/ Navarro og Widdows. (1997). Navarro JM, Widdows J (1997): Feeding physiology of *Cerastoderma edule* in response to a wide range of seston concentrations. *Marine Ecology Progress Series* 152: 175-186.
- /60/ Velasco LA, JM Navarro (2002): Feeding physiology of infaunal (*Mulinia edulis*) and epifaunal (*Mytilus chilensis*) bivalves under a wide range of concentration and quality of seston. *Marine Ecology progress series* 240:143-155.
- /61/ SANDPIT 2005. A review on the effect on ecological functions. Report Z3297.10
<https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:11ee2c93-2dfd-429e-acd4-a079a0fa2552?collection=research>
- /62/ Rambøll 2011. VVM for råstofindvinding til havneudvidelse, etape 3.

- /63/ Rambøll 2011. VVM for råstofindvinding til havneudvidelse, etape 3. Modellering af sedimentspild, -spredning og sedimentation.
- /64/ Birklund, J. & Wijsman, J.W.M., 2005, Aggregate extraction – a review on the effect on ecological functions. EC Fifth Framework Programme Project SANDPIT.
- /65/ DHI Institut for Vand og Miljø i samarbejde med TOXICON, 2000. Sand extraction at Kriegers Flak in 1996-98 and impact on the benthic fauna. Rapport til Øresundskonsortiet Doc. 00/489/1E.
- /66/ Water Consult, 2000. Den faste Øresundsforbindelse. Sandindvinding på Kriegers Flak. Sedimentspildsforhold. Afsluttende rapport. Rapport til Øresundskonsortiet, marts 2000.
- /67/ Råstofselskabet A/S, 2006, VVM-redegørelse for indvinding af råstoffer i nyt indvindingsområde på Jyske Rev. Orbicon sagsnr. 362.06.317.
- /68/ Christensen, P.B., Hansen, O.S., og Ærtebjerg, G., "Iltsvind", Danmarks Miljøundersøgelser.
- /69/ DCE 2020. Denmark's National Inventory Report 2020.