

Til
Naturstyrelsen

Dokumenttype
VVM

Dato
Juni 2011

ÅRHUS HAVN

VVM FOR RÅSTOFINDVINDING TIL HAVNEUDVIDELSE ETAPE 3



ÅRHUS HAVN
VVM FOR RÅSTOFINDVINDING TIL HAVNEUDVIDELSE
ETAPE 3

Revision **1**
Dato **2011/06/29**
Udarbejdet af **DMM**
Kontrolleret af **CFJ**
Godkendt af **CFJ**
Beskrivelse

Ref. **652367/VVM**

INDHOLD

1.	Ikke-teknisk resume	1
2.	Indledning	1
3.	Lovgrundlag	2
4.	Råstofforekomst og indvinding	3
4.1	Indvindingsbehov	3
4.2	Ressourceområder	3
4.3	Indvindingsscenarie	6
5.	Alternativer	7
5.1	0-alternativ	7
5.2	Indvinding i et andet område	7
5.3	Vurdering og indkredsning af indvindingsområde	9
6.	Vurdering af virkning på miljøet	10
6.1	Dybdeforhold	11
6.2	Vandkvalitet	12
6.3	Sedimentforhold	15
6.4	Kystforhold	18
6.5	Bundfauna og –flora	18
6.6	Fisk og fiskeri	23
6.7	Marine pattedyr	27
6.8	Fugle	28
6.9	Særlige områder	29
6.10	Kulturhistoriske interesser	29
6.11	Luftforurening	30
6.12	Skibstrafik	31
6.13	Socioøkonomiske forhold	33
6.14	Sammenfattende vurdering	34
6.15	Datagrundlag	34
6.16	Kumulative virkninger	35
7.	Afværgeforanstaltninger	36
8.	Referencer	38

Ordliste

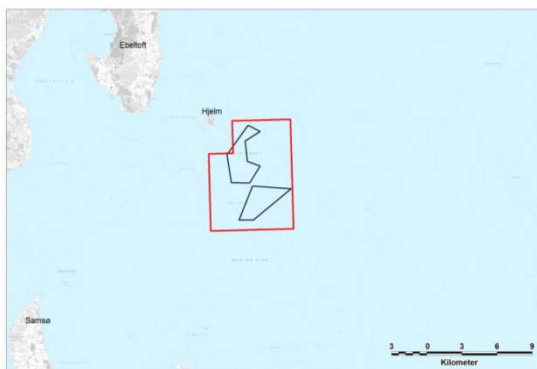
ORDLISTE

AIS	Automatic Identification System (AIS) data er et automatisk system til at udveksle informationer mellem skibe og mellem skibe og landbaserede stationer.
Epifauna	Epifauna er dyr, der lever ovenpå substratet (fx sediment, kalk, sten).
Infauna	Infauna er dyr, der lever nedgravet i substratet (havbunden).
IR	Den individuelle risiko (IR) per år er et udtryk for person-sikkerhed for den mest eksponerede person. IR'en beregnes på basis af bl.a. eksponering og sandsynlighed for fatalitet.
Natura 2000	Natura 2000 er et netværk af områder i EU med særligt værdifuld natur. Natura 2000 er en samlebetegnelse for habitatområder, fuglebeskyttelsesområder og Ramsar-områder.
ROV	Remote Operated Vehicle (ROV) er en fjernstyret under-vandsbåd med videokamera.
Skaldyrvande	Skaldyrvande udpeges for at sikre en beskyttelse af i vandplanen, og for at der træffes de nødvendige foranstaltninger mod forurening, således at skaldyr fra disse områder har en tilstrækkelig kvalitet til markedsføring.
Vandrammedirektivet	EU's vandrammedirektiv fastlægger rammer for beskyttelsen af vandmiljøet, og fastsætter en række konkrete miljømål.

1. IKKE-TEKNISK RESUME

Århus havn planlægges udvidet i et nyt udbygningsområde mod sydøst, som skal rumme de eksisterende aktiviteter fra inderhavnen og nye områder til containerterminalen. Til udbygningen er der behov for fyldmaterialer i størrelsesordenen 19 mio. m³. Det ventes at den fortsatte udbygning vil foregå etapevis, og der påregnes 3-4 etaper hver med en varighed på op til 3 år.

Mulige ressourcer til dækning af sandbehovet er efterforsket ved geofysisk opmåling og prøvesugninger i en række områder i Kattegat. Disse undersøgelser har ledt frem til identifikation af egnede råstofmængder i to ressourceområder indenfor et efterforskningsområde ved Moselgrund, sydøst for Djursland. Den endelige afgrænsning af indvindingsområder vil ske med en 500 m påvirkningszone.



Placering af efterforskningsområdet (rød ramme) og de to ressourceområder (sorte rammer)

Der er foretaget en 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.

Efterforskningsområdet ligger på dybder fra 7-40 m, med selve Moselgrund som et lavvandet plateau. Vandkvaliteten i området er, som generelt i Kattegat, et resultat af påvirkninger fra bl.a. næringsstoftilførsel fra tilstødende vandområder, afstrømning fra land samt fx besejling og klapning.

Der er registreret fire substrattyper i efterforskningsområdet:

1. Sand
2. Sand med varierende mængder af grus og småsten samt enkelte spredte store sten.
3. Blandede substratformer med sand, grus og småsten, med stenbestrøning af store sten.
4. Store sten (stenrev) med indslag af sand, grus og småsten.



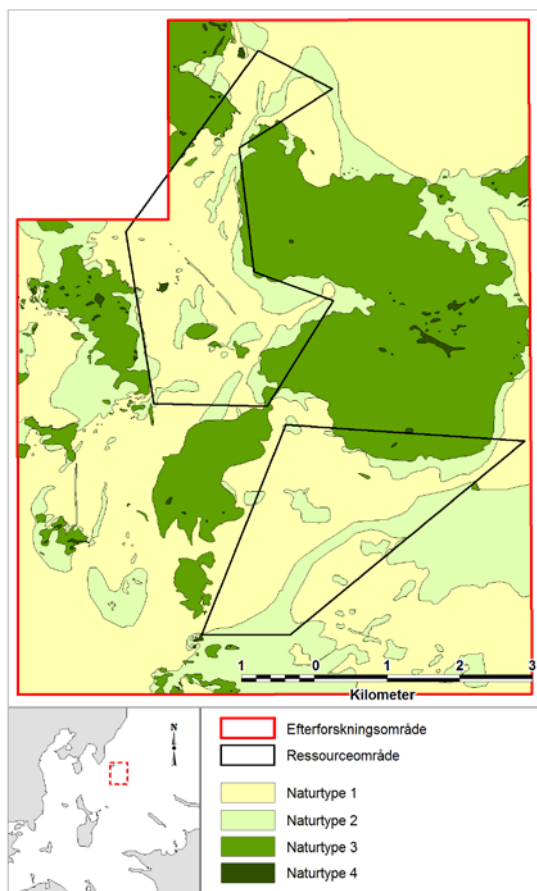
Eksempel på substrat- og naturtype 2.

Til de fire substrattyper er knyttet forskellige biologiske samfund:

1. Infauna, sparsom epifauna, enkelte løstliggende makroalger
2. Etårige makroalger, få epifaunale arter på dybere vand
3. Makroalger, étårige og enkelte flerårige, varierende forekomster af epifauna
4. Makroalger, både ét- og flerårige, epifytiske dyr og epifauna

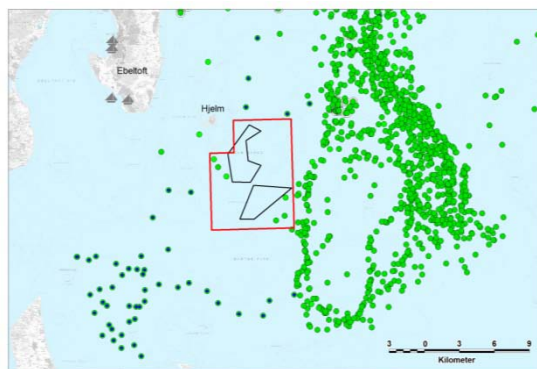
De to ressourceområder findes primært i substrat- og naturtyperne 1 og 2. Desuden findes naturtype 3 i afgrænsede kantområder af de to ressourceområder, mens naturtype 4 kun findes et enkelt lille sted i det NV ressourceområde.

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



Udbredelse af naturtyper i efterforskningsområdet.

Der er et begrænset fiskeri i efterforskningsområdet, med et trawlfiskeri efter tunge og rødspætte (udenfor de to ressourceområder). 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 suspenderet sediment.



Fiskeriindsats i og omkring efterforskningsområdet. Prikkerne angiver erhvervsfiskeri.

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. Det vurderes at en påvirkning af fugle og marine pattedyr vil være indirekte, i form af reduceret fødegrundlag.

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 museum vil blive inddraget i processen med henblik på at sikre at råstofindvinding sker under hensyntagen til disse.



Det kommende indvindingsfartøj kan minde om Volvox Asia

Der er en betragtelig færgetrafik i Århus Bugt og det sydlige Kattegat. I nærheden af de to ressourceområder findes to ruter for hurtiggående fartøjer. Der er foretaget en skibskollisionsanalyse som viser, at der i gennemsnit vil være omkring 1.500 år imellem, at en kollision forekommer, ved de givne trafikforhold.

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

2. INDLEDNING

Århus Havn er under fortsat udbygning med baggrund i havnens Masterplan, regionplantillæg og kommuneplantillæg vedtaget i 1997. Etape 1 og 2 af udbygningen er gennemført i perioden 1998-2007 og en etape 3 sigter mod frigivelse af inderhavnen ved gennemførelse af Masterplanens Alternativ 5 med Byhavnen og til udvidelse af containerterminalen. Byhavnen aktualiseres med baggrund i Århus Kommunes planer om udvikling af de bynære havnearealer. Århus Byråd vedtog Helhedsplanen for de Bynære Havnearealer i 2003, og fastlagde dermed rammerne for den kommende udvikling, med fokus på forbedring af sammenhængen mellem byen, havnen og bugten og etablering af et centralt havnebyrum og en rekreativ forbindelse fra syd til nord.

Havnens fortsatte udbygningstakt afhænger af konjunkturerne og udviklingen af godsomsætningen. Det kortsigtede sandbehov i perioden 2010 – 2015 for at tilgodese udflytning af færgeterminalen er mellem 1 og 5 mio. m³, til indfyldning i omniterminal og færgehavn. Det umiddelbare behov til færgeterminalen, i størrelsesorden 1 mio. m³ dækkes ved indvinding fra råstofbranchens gældende tilladelser til indvinding i Århus Bugt, i områderne ved Fløjstrup Skov og NØ for Wulffs Flak.

Udvidelsens etape 3 er planlagt i et nyt udbygningsområde mod sydøst, som skal rumme de eksisterende aktiviteter fra inderhavnen og nye områder til containerterminalen.

Til udbygningens etape 3 er der behov for fyldmaterialer i størrelsesordenen 19 mio. m³. Behovet for fyldmaterialer søges som hidtil dækket ved indvinding af sandfyld på havbunden. Kravene til fyldmaterialer er lempelige, idet der kan anvendes sand, grus, ral eller en kombination af disse. Det er ikke nogen hindring, at en del af råstoffet har et højt indhold af flint.

Den fortsatte udbygning af byhavnen anslås at foregå etapevis i perioden efter 2015. Der påregnes 3-4 etaper hver med sandbehov mellem 4 og 6 mio. m³ og en varighed på 3 år.

3. LOVGRUNDLAG

Iflg. råstofloven (LBK 950 af 24/09/2009) må efterforskning og indvinding af råstoffer på søterritoriet og kontinentalsoklen kun ske efter tilladelse fra miljøministeren. Loven omfatter sten, grus, sand, ler, kalk, kridt, tørv, muld og lignende forekomster, og skal sikre at udnyttelsen af råstofforekomster sker som led i en bæredygtig udvikling efter en samlet interesseafvejning og efter en samlet vurdering af de samfundsmæssige hensyn.

Naturstyrelsen har givet tilladelse til efterforskning af råstoffer på Moselgrund, NST-7321-00171, den 18. december 2008.

Råstofindvinding på havbunden i en samlet mængde på over 5 mio. m³ er underlagt krav om miljømæssig vurdering (BEK 126 af 04/03/1999). Der skal derfor udarbejdes en VVM-redegørelse, som bl.a. skal indeholde:

- En beskrivelse af den påtænkte indvinding
- En oversigt over alternativer (inkl. 0-alternativ)
- En beskrivelse og vurdering af indvindingens såvel kortsigtede som langsigtede virkninger på miljøet

Nærværende rapport udgør VVM-redegørelse for den påtænkte råstofindvinding på Moselgrund.

Ansøgning og VVM-redegørelse sendes i høring hos berørte myndigheder og organisationer, inden der træffes en afgørelse.

4. RÅSTOFFOREKOMST OG INDVINDING

4.1 Indvindingsbehov

Til udbygningens etape 3 med etablering af Byhavnen og udvidede terminalområder er der behov for fyldmaterialer i størrelsesorden 19 mio. m³.

Det kortsigtede sandbehov i perioden frem til 2015 for at tilgodese udflytning af færgeterminalen, i størrelsesorden 1 mio. m³ kan dækkes ved indvinding fra råstofbranchens gældende tilladelser til indvinding i Århus Bugt, i områderne ved Fløjstrup Skov og NØ for Wulffs Flak. Den fortsatte udbygning af byhavnen anslås at foregå etapevis i perioden efter 2015. Der påregnes 3-4 etaper hver med sandbehov op til 6 mio. m³ og en varighed på 3 år.

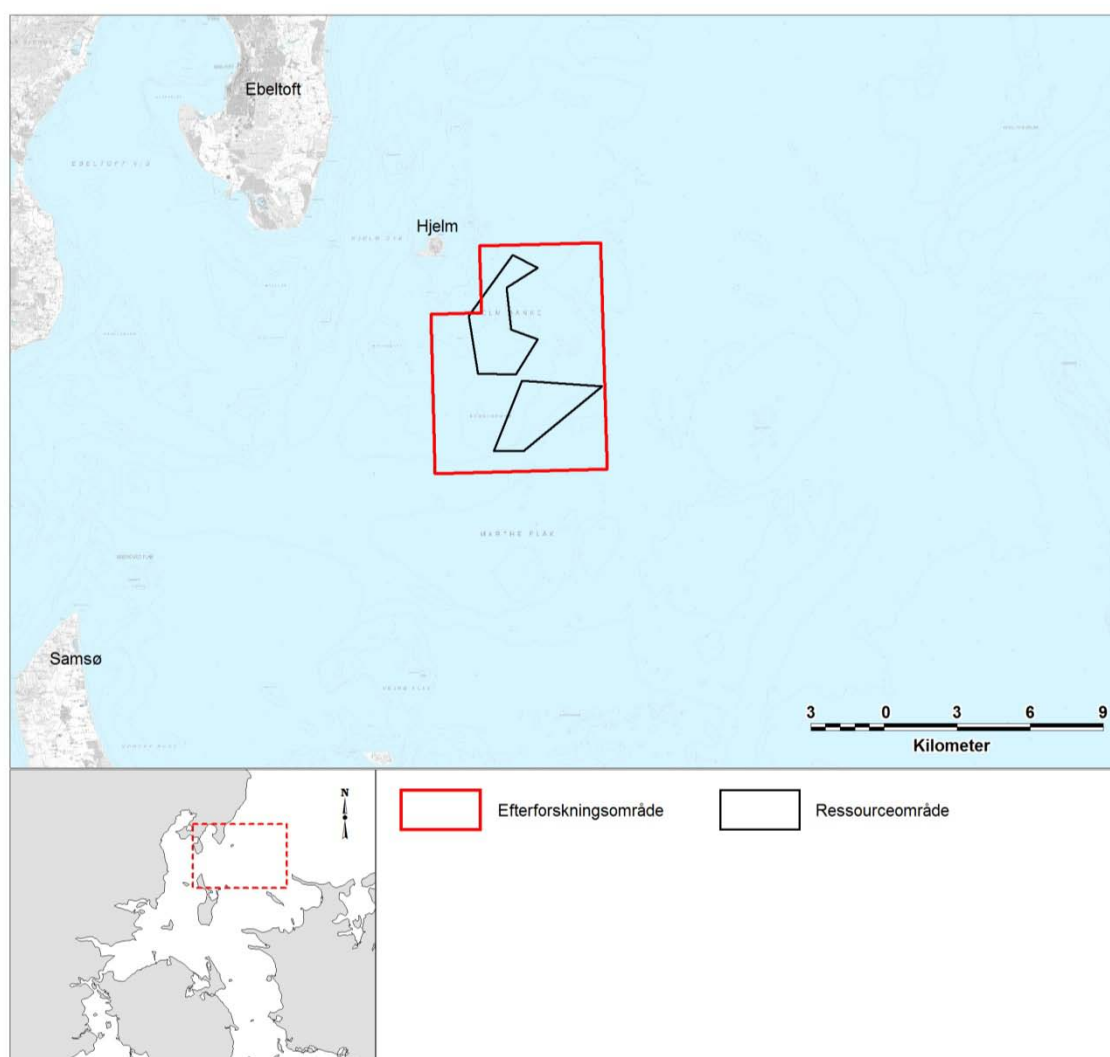
4.2 Ressourceområder

Mulige ressourcer til dækning sandbehovet er efterforsket i områder ved Moselgrund, Skadegrund og Øreflak i Kattegat nordøst for Samsø, Nord for Mejl Flak i Århus Bugt og Bolsaks i Kattegat sydøst for Samsø. Alle områderne er undersøgt ved geofysisk opmåling og prøvesugninger, området Nord for Mejl Flak i forbindelse med ansøgningen med VVM til etape 2 i 2001, de øvrige områder i perioden 2007 – 2010 i forbindelse med efterforskning til etape 3. Disse undersøgelser har ledt frem til identifikation af egnede råstofmængder i området ved Moselgrund i en anslået mængde på godt 60 mio. m³.

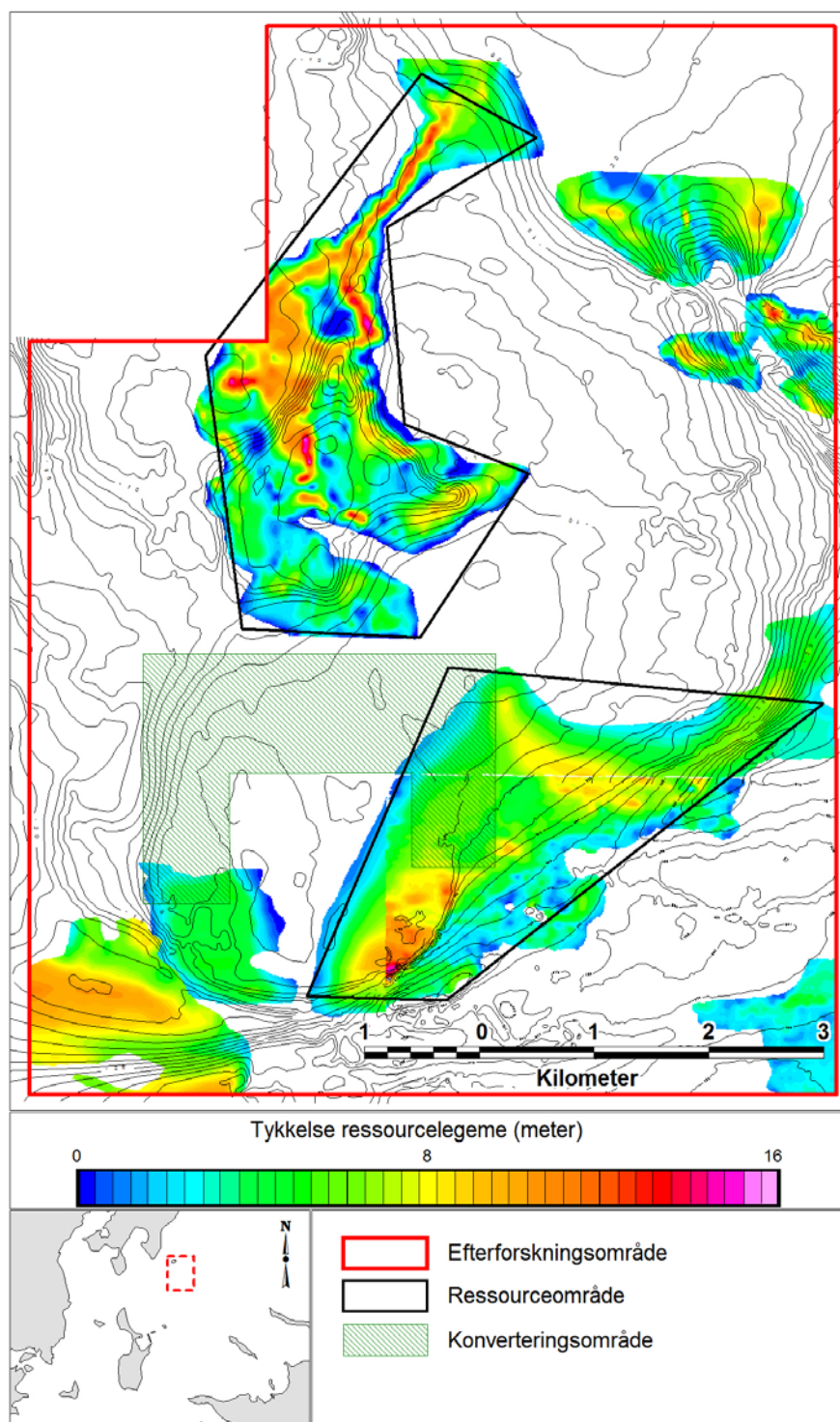
Der sigtes mod indvinding ved Moselgrund, i et sydøstligt område og et nordvestligt ressourceområde givet ved nedenstående koordinater (WGS 84), og vist i Figur 4-1.

Tabel 4-1 Koordinater for hjørnepunkter i de to ressourceområder.

Nordvestlige område 7321-00171A		Sydøstlige område 7321-00171B	
Ø. Længde	N. Bredde	Ø. Længde	N. Bredde
10° 51,30'	56° 07,78'	10° 51,53'	56° 05,00
10° 52,27'	56° 07,48'	10° 54,69'	56° 04,83
10° 51,01'	56° 07,06'	10° 51,51'	56° 03,44
10° 51,16'	56° 06,14'	10° 50,34'	56° 03,46
10° 52,20'	56° 05,91'		
10° 51,29'	56° 05,14'		
10° 49,79'	56° 05,18'		
10° 49,48'	56° 06,46'		



Figur 4-1 Placering af efterforskningsområde ved Moselgrund samt identificerede ressourceområder.



Figur 4-2 Placering af de identificerede ressourceområder, samt tykkelse af ressourcen.

Det sydøstlige ressourceområde (A1) er ca. 11 km² og er beliggende umiddelbart sydøst for Moselgrund og nord for Marthe Flak. Havbundskoten indenfor område A1 varierer fra kote ca. -8 mod nordvest til kote ca. -23 á -26 mod syd og øst.

På den højest beliggende, nordvestlige del af ressourceområdet, på lavere vanddybde end ca. 12-13 m er der mellem- til grovkornet, sorteret, stedvist svagt gruset marint sand med et meget lille finstofindhold. På større vanddybde, ca. 12-13 m á 20 m, er truffet fint eller fin- til mellemkornet, velsorteret marint sand i størstedelen af området. På den dybest beliggende del på større vanddybde end ca. 20 m, er der truffet fint eller fin- til mellemkornet, svag siltet og enkelte ste-

der svagt organiskholdigt sand, stedvist dækket af tynde gytjelag. Ressourcelaget er rimeligt ensartet, med en tykkelse på mellem 5-7 meter stedvis op til 13-14 meter.

Det nordvestlige ressourceområde (C) er ca. 15 km², med en udstrækning på ca. 5 km i nord-syd retning og ca. 3 km i øst-vest retning, og er beliggende godt 3 km sydøst for Hjelm. Ressourceområdet består af en bredere central og sydlig del, der strækker sig mod nord i et smalt område for endeligt at brede sig ud i den nordlige ende. Havbundskoten indenfor de undersøgte områder varierer fra kote ca. -8 á -10 mod nordvest til kote ca. -20 mod nord og -17 i den sydlige og centrale del.

Længst mod nord er der mellemkornet, svag. gruset sand. Længere mod syd bliver forekomsten lidt grovere og med et større grusindhold, især langs ressourcens østlige begrænsning, hvor der stedvist er truffet egentlige gruslag umiddelbart under havbunden. I den centrale og vestlige del af området bliver ressourcen igen mere finkornet og består her af sorteret, fint-mellemkornet eller mellemkornet sand med et mindre grusindhold. Længst mod syd er der fint-mellemkornet eller mellemkornet sand med et mindre grusindhold samt med et varierende organisk indhold, stedvist med lerklumper. I den NV ressource er der større variation i tykkelsen, som på de tykkeste steder er omkring 15 meter.

4.3 Indvindingsscenarie

Indvindingen vil foregå i afgrænsede indvindingsområde(r), placeret i et eller begge ressourceområder. Indvindingsområderne vil blive afgrænset med en 500 m påvirkningszone.

Indvinding antages at foregå med indvinding af 6 mio. m³ indenfor tre perioder à 3 år, dækkende for hver af de forventede fremtidige etaper.

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 4-2 indvindingsscenarie for Moselgrund

Scenarie	Varighed År	Fartøj	Afstand (km)	Tid pr last (timer)	Indvindingsrate m ³ / døgn
1 etape, 6 mio. m ³	0,6	Slæbesuger	45	8	30.000
3 etaper, 18 mio. m ³	1,8	10.000 m ³			

5. ALTERNATIVER

5.1 0-alternativ

En beskrivelse af 0-alternativet er en beskrivelse af konsekvenserne og udviklingen, dersom projektet ikke gennemføres, dvs. en situation hvor der ikke indvindes fyldsand fra resourceområderne ved Moselgrund. Der vil dermed ikke være nogen påvirkning på miljøet.

Som det fremgår af kommuneplan 2009 for Århus Kommune planlægges en yderligere udvidelse af Århus Havn. Denne udvidelse blev allerede forudset med VVM redegørelsen og regionplantillægget om udvidelsen i 1997, hvor det blev kædet sammen med en omdannelse af Nordhavnen til byformål (Byhavnsalternativet).

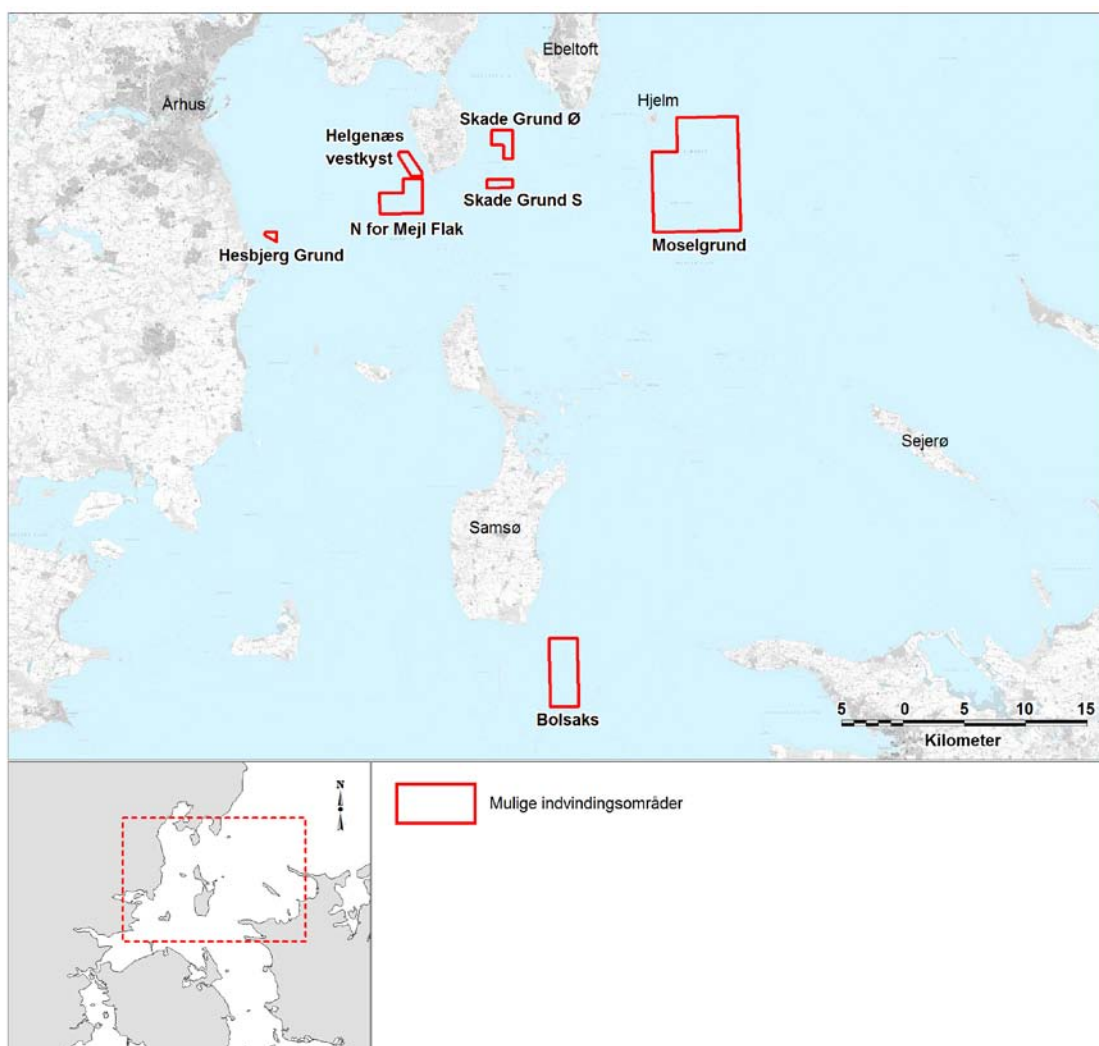
Etape 1 i udvidelsen blev afsluttet i 2001 og etape 2 i 2007 godt fem år tidligere end forventet. Efter en nedgang i havnens omsætning i perioden 2007-2009 er der igen stigning i omsætnings-tallene for godsomsætningen på havnen. En fortsat positiv udvikling på De Bynære Havnearealer gør det tillige nødvendigt at sikre rammerne for udviklingen på erhvervshavnen. Blandt andet er det vigtigt at få flyttet Mols-liniens færgeterminal fra sin nuværende placering på pier3 til et område på Østhavnen.

Såfremt der ikke tilvejebringes fyldsand til opfyldning kan havnens udvidelsesplaner ikke realiseres.

5.2 Indvinding i et andet område

Med baggrund i en gennemgang af indvindingsmulighederne i den sydvestlige del af Kattegat er der vurderet en række områder (Figur 5-1).

- Fløjstrup Skov nord for område anvendt til etape 1 og 2 samt Nord for Mejl Flak, Hesbjerg Grund og Helgenæs Vestkyst, alle i Århus Bugt
- Moselgrund, Skade Grund Syd og Skade Grund Øst i Kattegat Nordøst for Samsø
- Bolsaks i Kattegat sydøst for Samsø



Figur 5-1 Indvindingsmuligheder.

Områderne Nord for Mejl Flak, Moselgrund og Bolsaks er egnede på baggrund af en afvejning af hensyn til miljøforhold, primært vanddybder og kystnærhed. Dog ligger Moselgrund, og især Bolsaks i forholdsvis stor afstand til Århus Havn. Områderne ved Hesbjerg Grund, Helgenæs Vestkyst og Skadegrund er overvejende beliggende forholdsvis kystnært og på lave vanddybder.

Der er, udover Moselgrund gennemført undersøgelser i områderne Nord for Mejl Flak, Skadegrund og Bolsaks. Områderne beskrives som følger:

Nord for Mejl Flak

Der er i forbindelse med undersøgelserne til havneudvidelsen etape 2 påvist en ressource på 6 mio. m³ i et 6 km² område. Ressourcen ligger spredt indenfor området og med forholdsvis beskeden tykkelse, overvejende 1 til 2 m, stedvis 5 til 7 m.

Havbunden i den del af området hvor ressourcen findes er fint marint sand. Den øvrige del af området er dækket af moræne eller dynd.

En del af området er i dag delvis udlagt som Natura 2000 område. Det tilgængelige volumen i den tilbageværende del af området anslås til omkring 1 mio. m³.

Skade Grund

Skade Grund er opdelt i Skade grund Øst og Skade Grund Syd. Skade Grund Øst ligger på den østlige skråning af Skade Grund på vanddybder fra 10 - 15 m og er indledningsvis, på baggrund af Skov- og Naturstyrelsens havbundsundersøgelser, anslået at indeholde omkring 10 mio. m³

mellem til groft sand i en forekomst med en tykkelse på 4 - 5 m. Skade Grund Syd ligger på den sydlige skråning af Skadegrund på vanddybder fra 10 – 20 m og er tilsvarende anslået at indeholde omkring 3 mio. m³ mellem til groft sand i en forekomst med en tykkelse på 4 - 5 m.

Skade grund Øst er undersøgt ved geofysik opmåling i 2007 og der er lokaliseret ressourcer i 3 underområder, med et samlet volumen på knap 2 mio. m³ delvis beliggende på vanddybder mindre end 10 m og delvis dækket af dynd i et omfang så indvinding næppe kan gennemføres. Området overlapper med overgangsområde 506-M.

Bolsaks

Bolsaks dækker et område på omkring 30 km² beliggende ved udmundingen af Storebælt omkring 5 km sydøst for Samsø sydøst spids. Arealet af området er ca. 9,5 km².

Området er tidligere kortlagt ved Fredningsstyrelsens kortlægninger og af GEUS. Der er i 2007 – 2009 udført prøvesugninger og side scan sonar.

Den påviste ressource ved Bolsaks er anslået til ca. 35 mio. m³, som findes i de øverste 5 m af ressourcen. Der er anslået en underliggende sandsynlig ressource på yderligere 26 mio. m³.

Området består af en ikke særlig markant bank mest bestående af smeltevandssand og grus samt marint sand, der er spredt ud over siderne af banken.

Havbunden i området består overvejende af marint sand, der lokalt er noget dyndet. Der synes ikke at forekomme stenet bund eller egentlige stenrev. Lokalt forekommer huller efter sandsugning.

Et område på 4 km² i den centrale del af ressourceområdet skønnes at indeholde mellem 10 og 40 % grus i de øverste 4 til 5 m af forekomsten. I de tilstødende områder, i et areal på ca. 5,5 km², er der i de øverste 5 m af havbunden påvist 15 – 20 mio. m³ sand. Omkring en fjerdedel heraf er marint omlejret sand med ca. 10 % fint materiale, resten er overvejende smeltevandssand med ca. 3 % fint materiale.

Volumenet under 5 m fra havbunden vurderes at bestå af sandede smeltevandsaflejringer, hvoraf noget er sand og silt og lokalt smeltevandsler, så næppe hele volumenet består af brugbare råstoffer.

Over hele forekomsten er der et 1 til 2 m tykt lag af marint sand og stedvis meget heterogent blandlag, som begge indeholder omkring 10 % ler og silt.

5.3 Vurdering og indkredsning af indvindingsområde

Der er foretaget en nærmere vurdering af områderne i forhold til ressourcemængde og tilgængelighed, miljøforhold og afstand til Århus Havn, sammenholdt med behovet og den planlagte udbygningstakt, herunder forekomster i kort afstand til Århus havn.

Områdernes karakteristika er opsummeret i Tabel 5-1.

Tabel 5-1 Karakteristika for mulige indvindingsområder

Område	Anslået råstofvolumen	Areal	Vanddybde	Afstand til Århus havn
	Mio. m ³	Km ²	m	km
Moselgrund	60	14	8-26	45
Nord for Mejl Flak	1	2	8-30	17
Skade Grund Øst	2	3	10-15	25
Bolsaks	35	9	15-20	60

Moselgrund foretrækkes på baggrund af ressourcens størrelse og egnethed kombineret med en transportøkonomisk og brændstoføkonomisk og dermed miljømæssig betragtning. Overordnet betragtet er meromkostning ved at hente sandet 15 km længere væk, svarende til Bolsaks sammenlignet med Moselgrund, i størrelsesorden 250 mio. kr. svarende til forøgelse af den samlede pris for at bringe råstofferne til havn med ca. 1/3. Tilsvarende vil merforbruget af brændstof være i størrelsesorden 6.000 ton og CO₂ bidraget omkring 20.000 ton.

6. VURDERING AF VIRKNING PÅ MILJØET

Som grundlag for nærværende VVM-redegørelse er der udarbejdet en række baggrundsnotater vedr. vurdering af mulige påvirkninger forårsaget af råstofindvinding i to ressourceområder ved Moselgrund.

Notaterne kortlægger de eksisterende forhold, baseret på eksisterende litteratur, data fra offentlige institutioner og myndigheder samt geofysiske og biologiske feltundersøgelser i 2007 og 2009. Beskrivelsen af de eksisterende forhold ligger til grund for en efterfølgende vurdering af virkning på miljøet. Dette afsnit opsummerer disse baggrundsnotater, hvortil der henvises for detaljer /1//2//3//4//5//6//7//8//9/.

Den samlede vurdering af potentiel påvirkning vurderes for hver potentielle påvirknings intensitet, udbredelse og varighed i forhold til hver enkelt parameter (fx dybdeforhold, fisk, naturtyper).

Tabel 6-1 Beskrivelse af enkelte kriterier der indgår i den samlede vurdering af potentiel påvirkning.

Intensitet	Geografisk udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Ingen Mindre Medium Stor	Lokal Regional National Grænseoverskridende	Kort Medium Lang	Ingen Ubetydelig Mindre Medium Stor
Evalueringen af den samlede påvirkning inkluderer de viste variabler og en evaluering af sensitiviteten af den berørte parameter			

Den samlede vurdering af potentiel påvirkning inddeles i nedenstående kategorier.

Tabel 6-2 Beskrivelse af enkelte kategorier for samlet vurdering af potentiel påvirkning.

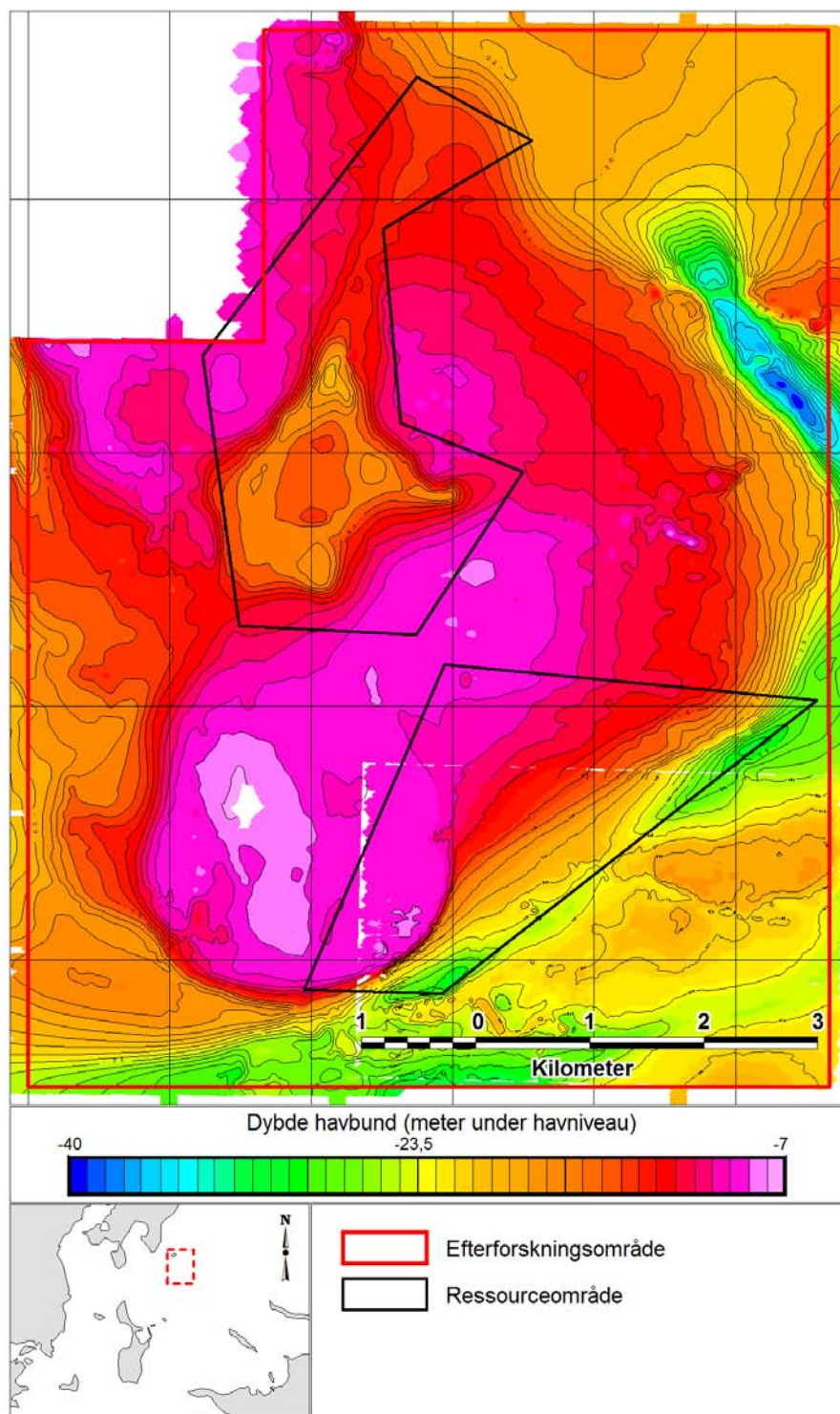
	Ingen	Der vil hverken være en påvirkning af struktur eller funktion i efterforskningsområdet.
	Ubetydelig	Der vil være en påvirkning, men hverken på struktur eller funktion i efterforskningsområdet.
	Mindre	Struktur eller funktion i området vil blive delvist påvirket, men der vil ikke være påvirkninger 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.

Der efterlades ikke strukturer eller materialer, og projektets potentielle påvirkning knytter sig således udelukkende til indvinding af ressourcen. Som beskrevet i afsnit 4 omfatter aktiviteter i indvindingsperioden sejlads og indvinding ved slæbesugning.

6.1 Dybdeforhold

6.1.1 Eksisterende forhold

Efterforskningsområdet er blevet geofysisk kortlagt og der er udarbejdet et kort over dybdeforhold (Figur 6-1). Efterforskningsområdet ligger på dybder fra 7-40 m, med selve Moselgrund som et lavvandede plateau med dybder fra 7-10 m. Den lavvandede del af Moselgrund indgår ikke i de to ressourceområder.



Figur 6-1 Dybdeforhold i efterforskningsområdet.

6.1.2 Vurdering af virkning på miljøet

Indvinding i de to ressourceområder vil medføre dannelse af fordybninger/render i havbunden i områder hvor der suges. Såfremt den samlede ressource (19 mio. m³) indvindes jævnt fordelt i de to ressourceområder, vil det svare til en sænkning af havbunden på 1,3 m. 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 samlet, at den potentielle påvirkning af dybdeforhold vil være moderat, dvs. at der ikke vil være betydelige påvirkninger udenfor efterforskningsområdet /1/.

Tabel 6-3 Opsummering af potentielle påvirkninger af dybdeforhold i efterforskningsområdet.

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

6.2 Vandkvalitet

6.2.1 Eksisterende forhold

Efterforskningsområdet er en åbenvandstype med beskyttede eksponeringsforhold, en saltholdighed på 18-30 ‰ og en tidevandsforskel på mindre end en meter /11/. 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 klappning. Ofte ses effekter af forurenende stoffer i kystvandene, hvilket især gælder 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 6 tungmetaller (bly, cadmium, kobber, kviksølv, nikkel og zink) og 3 miljøfremmede stoffer (PAH, PCB og TBT) i sediment og biota i Århus bugt. Moselgrund ligger i et mere åbent vand, og det vurderes at koncentrationerne fra Århus Bugt vil være konservative ift. de forventede koncentrationer i efterforskningsområdet. Koncentration af kviksølv i biota er målt i koncentrationer som er under det gældende danske miljøkvalitetskrav (BEK 1022). For alle de målte stoffer i sediment i Århus bugt ligger koncentrationerne under klappbekendtgørelsens nedre aktionsniveau (VEJL 9702). Det vil sige, at koncentrationen af metaller og miljøfremmede stoffer svarer til baggrunds niveauet i marine sedimenter eller at stoffet findes i så ubetydelige mængder, at der ikke kan forventes effekter på flora og fauna.

Målingerne af koncentrationerne af tungmetaller og miljøfremmede stoffer omfatter kun de øverste lag af sedimentet. Indvindingen vil blotlægge sediment i væsentligt større dybde. Dette sediment vurderes af historiske årsager at have et lavere indhold af kontaminanter end overfladelaget (<1 m).

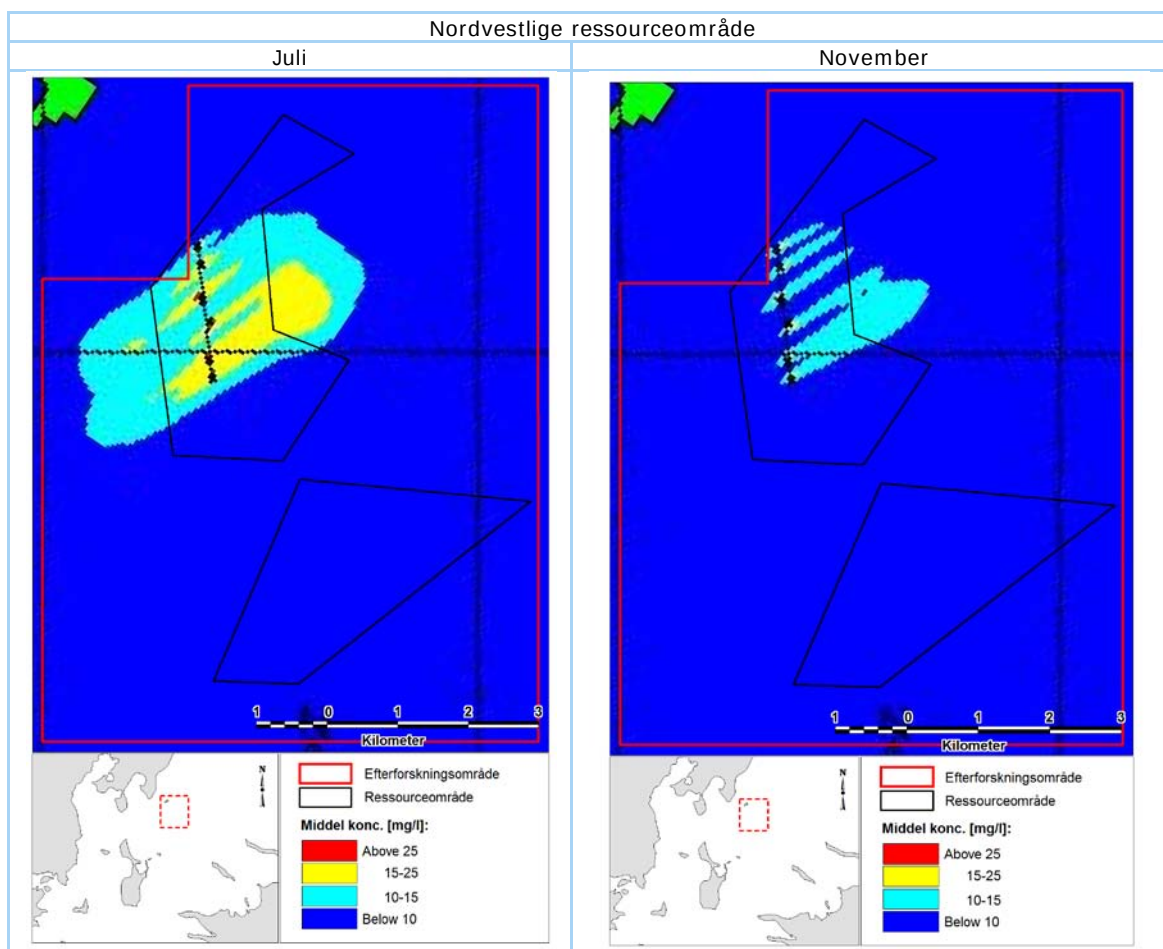
I vandplansammenhænge er efterforskningsområdet udlagt som værende i risikogruppe II, dvs. i risikogruppe for ikke at opnå vandrammedirektivets målsætning om god økologisk tilstand inden 2015. Årsagen til dette vurderes at være fysisk-kemiske forhold, primært næringsstoffer og organisk stof /10/. Forslag til vandplan var i offentlig høring frem til d. 6. april 2011. Pt. udarbejder Naturstyrelsen de endelige vandplaner, som fastlægger rammer for hvor meget og hvordan hvert vandområde skal forbedres. Efterfølgende skal kommunerne bestemme hvordan forbedringerne af vandmiljøet skal ske vha. handlingsplaner.

6.2.2 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. Mulige påvirkninger af vandkvalitet relaterer sig således til suspenderet sediment, og resuspension af tilknyttede næringsstoffer, tungmetaller, miljøfremmede stoffer og letomsætteligt forbindelser.

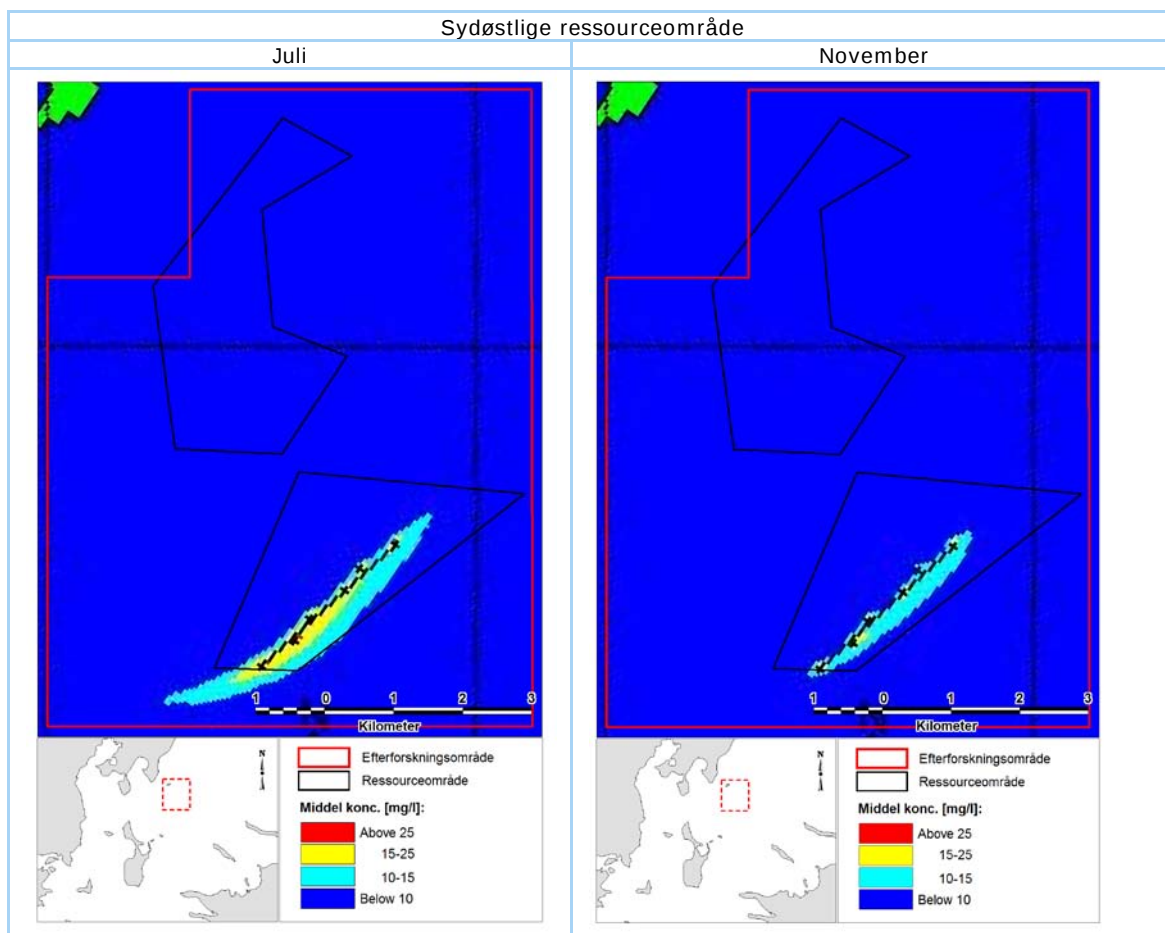
Suspenderet sediment

Der vil ske spild af sediment mens indvindingen står på. Der er modelleret spredning (og sedimentation, se afsnit 6.3) for begge ressourceområder i henholdsvis en juli og november situation, hvor strømforholdene er forskellige. Modelleringen er foretaget med MIKE 21 HD [2] for en situation med maksimal indvinding, dvs. 3 x 1 time per døgn. Modelresultater er vist for indvinding i de to ressourceområder i Figur 6-2 og Figur 6-3.



Figur 6-2 Modelresultater for simuleret middelkoncentrationen af suspenderet stof ved maksimal indvinding i det nordvestlige område i hhv. juli og november måned.

Ved indvinding i det nordvestlige ressourceområde viser modelleringen, at der 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.



Figur 6-3 Modelresultater for simuleret middelkoncentrationen af suspenderet stof ved maksimal indvinding i det sydøstlige område i hhv. juli og november måned.

Ved indvinding i det sydøstlige ressourceområde viser modelleringen, at der vil ske en lille spredning af det spildte sediment med den dominerende strømretning. I begge perioder ses koncentrationer over 10 mg/l kun i umiddelbar nærhed (<1 km) af indvindingen, indenfor efterforskningsområdet.

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.

Der er foretaget en række prøvepumpninger af sedimentet i efterforskningsområdet, hvori der er blevet udtaget en række vandprøver af overløbsvandet til analyse for bl.a. total kvælstof og fosfor. Sammenholdes disse koncentrationer med baggrunds niveauet, viser det at overløbsvandet skal fortyndes op til 400 gange for at fortyndes til baggrunds niveauet i vandsøjlen. En sådan opblanding må formodes at ske få hundrede meter fra udledningspunktet.

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 målte koncentrationer (se afsnit 6.2.1) 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.

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 udenfor efterforskningsområdet. Den potentielle påvirkning er primært associeret med suspenderet sediment /1/.

Tabel 6-4 Opsummering af potentielle påvirkninger af vandkvalitet i efterforskningsområdet.

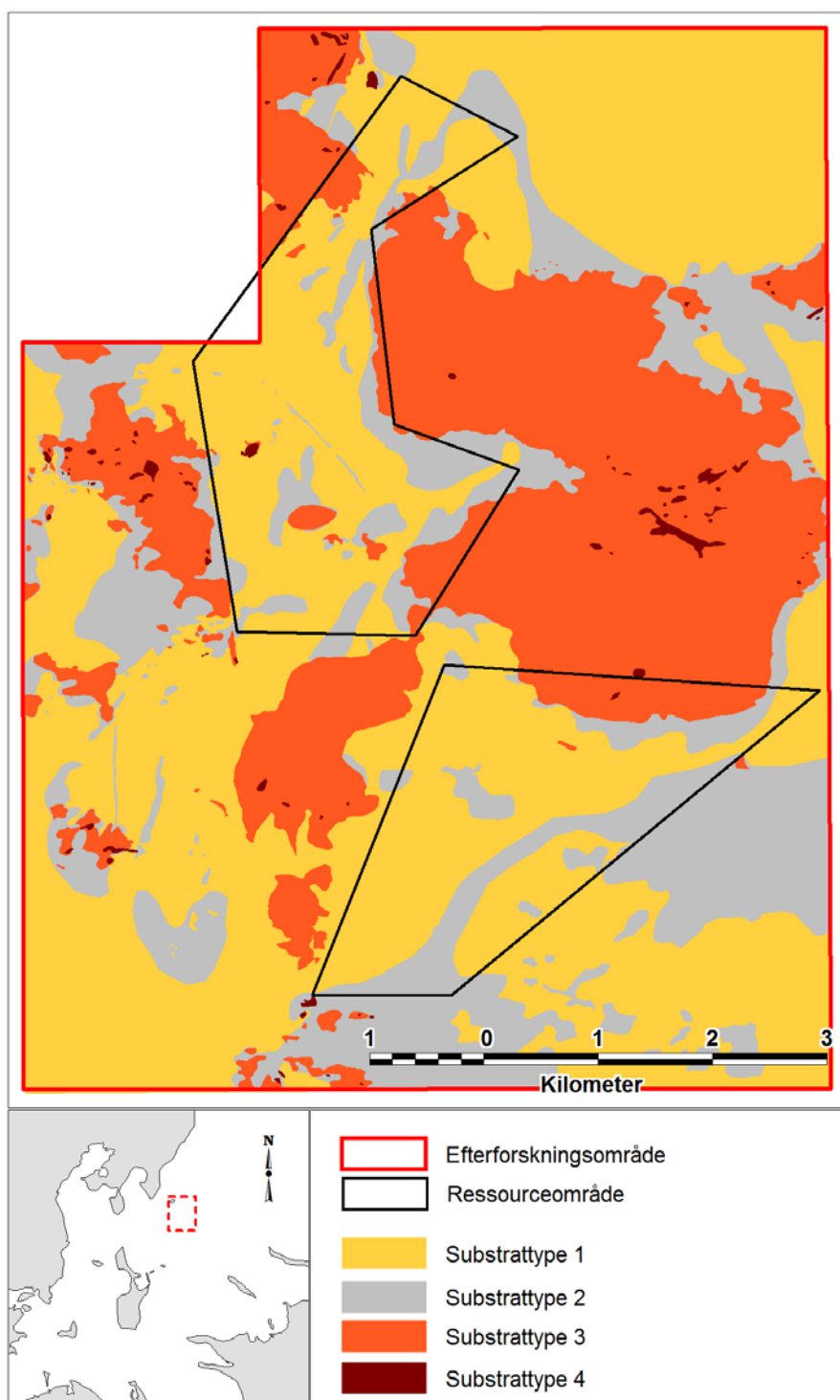
Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Suspenderet sediment	Medium	Lokal	Medium	Mindre
Resuspension af næringsstoffer	Mindre	Lokal	Kort	Ubetydelig
Resuspension af tungmetaller og miljøfremmede stoffer	Mindre	Lokal	Kort	Ubetydelig
Resuspension af letomsættelige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

6.3 Sedimentforhold

6.3.1 Eksisterende forhold

På baggrund af sidescan data og seismik er der lavet en geofysisk kortlægning af substrattyperne ved Moselgrund. Substrattyperne er efterfølgende blevet verificeret ved punktdyk med dykker eller ROV. Undersøgelserne viste at substratet i undersøgelsesområdet kunne inddeles i fire forskellige substrattyper:

- Type 1: Områder bestående primært af sand med varierende bundformer.
 - Sand er i geologisk forstand defineret med en kornstørrelse på 0,06 – 2,0 millimeter
- Type 2: Områder domineret af sand men med varierende mængder af grus og småsten samt enkelte spredte store sten.
 - Denne substrattype består af en blanding af sand og grus med en kornstørrelse på ca. 2 – 20 millimeter og småsten med en størrelse på ca. 2 – 10 cm. Substrattypen indeholder også enkelte større sten (> 10 cm), der dækker op til 1 % af havbunden.
- Type 3: Områder bestående af blandede substratformer med sand, grus og småsten som dominerende og med en variabel mængde spredte store sten (stenbestrøning).
 - Substrattypen er sammenlignelig med substrattype 2, men adskiller sig fra denne ved at indeholde et større, men variabelt antal større sten fra ca. 10 cm og op til over 1 meter. Stenene ligger oftest spredt (bestrøning) og altid i et lag. Dette betyder at der ikke er stenrev med huledannende elementer i denne substrattype.
- Type 4: Områder domineret af store sten (stenrev) men også med varierende indslag af sand, grus og småsten.
 - Som for substrattype 3 kan stenene ligge spredt i et lag, men substrattypen indeholder også egentlige stenrev som rejser sig over den omkringliggende bund. Stenrev med huledannende elementer blev kun registreret udenfor ressourceområderne.



Figur 6-4 Substrattypekort af efterforskningsområdet ved Moselgrund.

6.3.2 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 kontaminanter.

Ændret overfladesediment

De underliggende lag i de to indvindingsområder, som vil blive blotlagt ved indvindingen, består primært af sand med indslag grus. Det nuværende overfladesediment er hovedsageligt sand, og det vurderes at der for overfladesedimentet vil være en ubetydelig påvirkning.

Sedimentation

Der vil ske spild af sediment mens indvindingen står på. Der er modelleret sedimentation (og spredning, se afsnit 6.2) for begge ressourceområder i henholdsvis en juli og november situation, hvor strømforholdene er forskellige. Modelleringen er foretaget med MIKE 21 HD /2/ for en situation med maksimal indvinding, dvs. 3 x 1 time per døgn. Resultaterne af modellering af sedimentation beskrives nedenfor.

I juli ses sedimentation nordøst og sydvest for ressourceområderne, 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. 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.

Hvis der indvindes med den modellerede maksimale indvindingshastighed vil råstofbehovet for en etape kunne indvindes på 0,6 år (en etape ventes at vare op til 3 år, se afsnit 4.3). Ved konstant indvinding ved maksimal indvindingshastighed i en hel etape kan der således forekomme sedimentation i størrelsesordenen ca. 3 cm.

Mobilisering af kontaminanter

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 målte koncentrationer (se afsnit 6.2.1) svarer til baggrunds niveauet i marine sedimenter og svarer til, at stof 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 /1/.

Tabel 6-5 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

6.4 Kystforhold

6.4.1 Eksisterende forhold

Efterforskningsområdet ligger ca. 7-10 km fra kysten på fastlandet på Helgenæs og ca. 2 km fra øen Hjelm.

6.4.2 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 /3/.

Tabel 6-6 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

6.5 Bundfauna og -flora

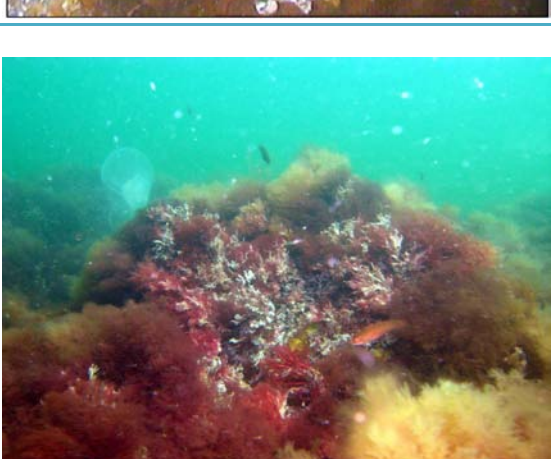
6.5.1 Eksisterende forhold

I efterforskningsområdet findes fire naturtyper, knyttet til de kortlagte substrattyper (se afsnit 6.3). Beskrivelsen af de fire naturtyper er givet i Figur 6-5. Der er ikke registreret havgræsser i efterforskningsområdet.

Den dominerende naturtype i efterforskningsområdet er type 1 som dækker ca. halvdelen af efterforskningsområdet.

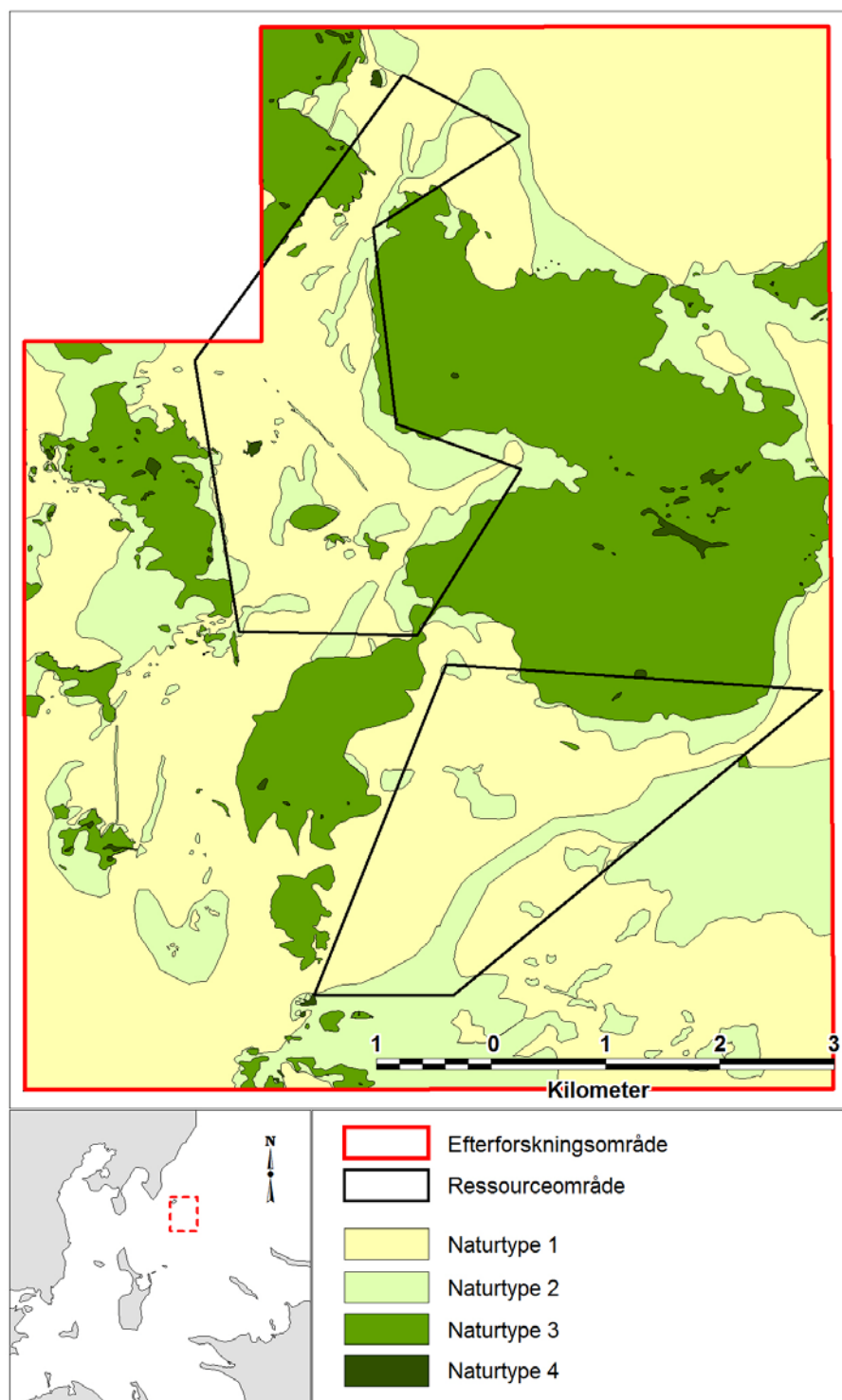
Naturtype 2 og 3 er begge ganske udbredt i større dele af efterforskningsområdet og udgør skønsmæssigt hver en fjerdel af det samlede areal (hhv. 27 og 21 %). Naturtype 2 findes især i områder der grænser op til type 3. Naturtype 3 er umiddelbart dominerende i den midt-østlige del af efterforskningsområdet.

Den resterende type 4 som er den mest stenede, udgør en diminutiv del af det samlede efterforskningsområde (~0,5 %). Type 4 indeholder naturtypen stenrev som findes spredt i efterforskningsområdet som små isolerede "øer". Forekomsten af egentlige huledannende stenrev er sammenfaldende med de lavest observerede dybder i efterforskningsområdet.

	Naturtype 1: Naturtypen er artsfattig, og kendetegnes ved spredt epifauna i form af slangestjerner, eremitkrebbs, søpindsvin og søstjerner, og dels af infaunale samfund, som overordnet dominerer arts- og antalsmæssigt. Dybde: 8-31 m Vertikal variation: stor Horisontal variation: lille
	Naturtype 2: På lavere vand end ca 14 meter er naturtypen kendetegnet ved at være domineret af enårige makroalgearter og få epifaunale arter, primært søpindsvin, søstjerner. På større vanddybde er forekomsten af makroalger sparsom, mens det epifaunale samfund er mere artsrigt (søpindsvin, konk, søstjerner, dødningshånd, søpung, molboøsters). Dybde: 9-39 m Vertikal variation: mindre Horisontal variation: lille
	Naturtype 3: Domineret af makroalger. På større sten ses både én- og flerårige makroalgearter som fingertang og sukkertang. Mindre sten er domineret af primært etårige algearter (kødblade, strengetang og kællingehår). Løstliggende imellem sten og epifytisk på større alger findes fedtemøg i varierende mængder. Ud over makroalgerne blev der registreret varierende forekomster af forskellige epifaunaarter. Dybde: 7-17m Vertikal variation: meget lille Horisontal variation: meget lille
	Naturtype 4: Domineret af makroalger af forskellige én- og flerårige makroalgearter. Vegetationen var flerlaget med store flerårige brunalger (fingertang og sukkertang) og en underbevoksning af forskellige rødalgearter (alm. klotang, blodrød, vinget og bugtet ribbeblade, søl, ledtang). Høj dækningsgrad af røde kød- og kalkskorper blev registreret. Ud over makroalgerne blev der registreret epifytiske dyr som polyptydier og mosdyr på algerne samt en varierende mængde af epifauna arter. Dybde: 6-14 m Vertikal variation: meget lille Horisontal variation: meget lille

Figur 6-5 Beskrivelse af de fire naturtyper i efterforskningsområdet ved Moselgrund, samt beskrivelse af deres vertikale (dybdemæssige) og horisontale variation.

De to ressourceområder findes primært i substrat- og naturtyperne 1 og 2. Desuden findes naturtype 3 i afgrænsede kantområder af de to ressourceområder, mens naturtype 4 kun findes et enkelt sted i det NV ressourceområde.



Figur 6-6 Udbredelse af de fire naturtyper i efterforskningsområdet ved Moselgrund. Bemærk at der i det afgrænsede område med naturtype 4 i det NV ressourceområde ikke blev observeret egentlige stenrev, men spredte store sten.

6.5.2 Vurdering af virkning på miljøet

Mulige påvirkninger på bundfauna og –flora knytter sig især til fysisk forstyrrelse hvor indvindingen foretages, samt afledte effekter som suspenderet sediment, sedimentation og iltsvind.

Fysisk forstyrrelse

Ressourceområderne udgør et areal på ca. 7,5 og 6,5 km² (hhv. NV og SØ), dvs. i alt ca. 14 km². Hvor der indvindes ressource vil der ske en fysisk forstyrrelse af sedimentet og den tilknyttede flora og fauna, idet bentisk flora og fauna vil blive fjernet/destrueret.

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 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 /12/. 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 /13/.

De to ressourceområder findes primært i naturtyperne 1 og 2. Disse to naturtyper er kendetegnet ved infauna (børsteorme og muslinger), en sparsom epifauna (slangestjerner, eremitreks) og spredte enårige makroalger (fedtemøg). Disse naturtyper er relativt tolerante overfor forstyrrelse, og reetableres typisk indenfor 1-2 år.

Endvidere findes naturtype 3 og 4 spredt i ressourceområderne, primært langs kanten. Disse naturtyper er knyttet til forekomst af store sten, og har en artsrig epifauna samt vækst af både en- og flerårige makroalger. De større sten som findes i naturtyperne 3 og 4 kan blive indvundet under slæbesugning, men vil blive efterladt i området. Det vurderes, at der kan forløbe op til 4 år førend fastsiddende vegetation har reetableret sig i et område, hvor der har været forstyrrelse.

En del af det nordvestlige ressourceområde er ikke blevet kortlagt (området i det nordvestlige hjørne, mod Hjelm), og det vides derfor ikke, hvilken naturtype der kan påvirkes her. Udfra substrattypetekortlægningen samt kendskab til sedimentforhold ved Hjelm formodes den del af ressourceområdet primært at være sandbund, med tilknyttet naturtype 1 og 2. Denne vurdering er dog behæftet med betydelig usikkerhed, og der henvises til afsnit 7.

Suspenderet sediment

Som beskrevet i afsnit 6.2 vurderes det, at påvirkning på vandkvalitet som følge af råstofindvindingen primært knytter sig til suspenderet stof. Fanen af suspenderet stof vil være mest koncentreret nær ressourceområderne. I ressourceområderne vil selve indvindingen fjerne/destruere bundfauna og –flora, og en påvirkning med suspenderet stof vil således være uden betydning ift. fysisk forstyrrelse.

Nærliggende naturtyper vurderes dog at kunne blive påvirket. Koncentrationen af suspenderet stof udenfor ressourceområderne vil dog kun være let forhøjet. Uden for efterforskningsområdet ses typisk månedlig middelkoncentration under 5 mg/l ved maksimal indvinding. I kortere perioder kan højere koncentrationer forekomme. Efterforskningsområdet samt de omgivende fritliggende arealer er dynamiske, med naturlig variation i koncentrationen af suspenderet sediment.

Naturtyperne er tilpasset de dynamiske forhold, og de forekommende arter (buskformede rødalger, store brunalger, epifauna) vurderes, at være tolerante for øgede koncentrationer af suspenderet stof /14/.

Sedimentation

Infauna (børsteorme, muslinger, snegle og krebsdyr) er tolerante ift. begravelse, og kan overleve at blive dækket med 2-26 cm sand /15/. Til eksempel viser undersøgelser af specifikke arter, at muslingen *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 /15/.

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 /15/.

Table 6-1 Tålegrænser ift. sedimentation for en række organismer

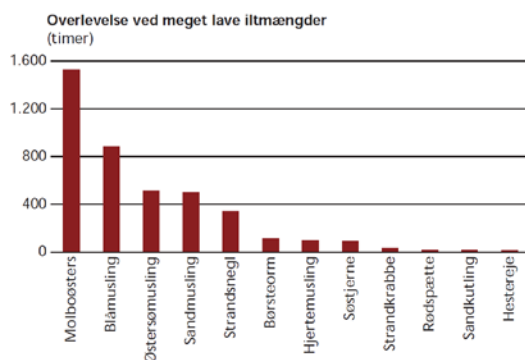
	Tålegrænse, sedimentation
Infauna (børsteorme, muslinger, snegle, krebsdyr)	2-26 cm
Infauna (muslingen <i>Macoma baltica</i>)	10 cm
Infauna (krebsdyret <i>Corophium volutator</i>)	1-3
Epifauna (svampe, søanemoner, søpindsvin, muslinger)	3-5 cm

Sedimentmodellering (se afsnit 6.3 og /2/) viser maksimal sedimentation på 5 mm på en måned ved maksimal indvinding. Dvs. at såfremt man indvinder 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 på bundfauna og -flora vil være mindre.

Omregnet til en daglig sedimentation viser modelresultaterne maksimal sedimentation i størrelsesordenen 150-200 g/m²/d, nær indvindingen. Dette er højere end det generelle krav for blåmuslinger i vækstsæsonen på 60 g/m²/d (i 80% af tiden fra juni-august), som blev sat ifm. Øresundsforbindelsen /16/. Der er imidlertid ikke observeret blåmuslingebanker i efterforskningsområdet eller i nærliggende områder /4//17/.

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 6.2).



Figur 6-7 Forskellige organismers følsomhed overfor iltsvind /18/.

Der er forskel på organismers følsomhed overfor iltsvind (Figur 6-7), 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 /4/.

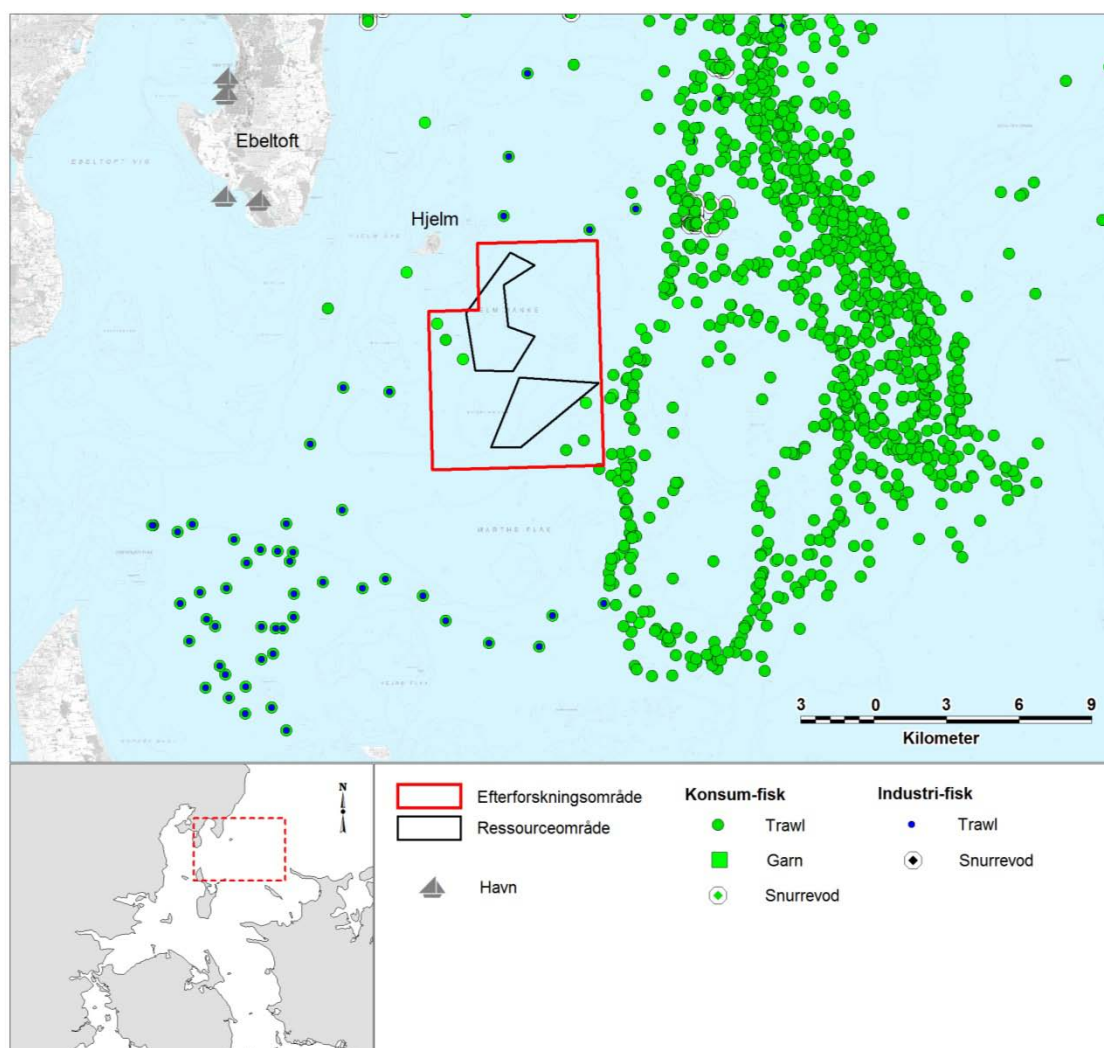
Tabel 6-7 Opsummering af potentielle påvirkninger af bundfauna og -flora i efterforskningsområdet

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

6.6 Fisk og fiskeri

6.6.1 Eksisterende forhold

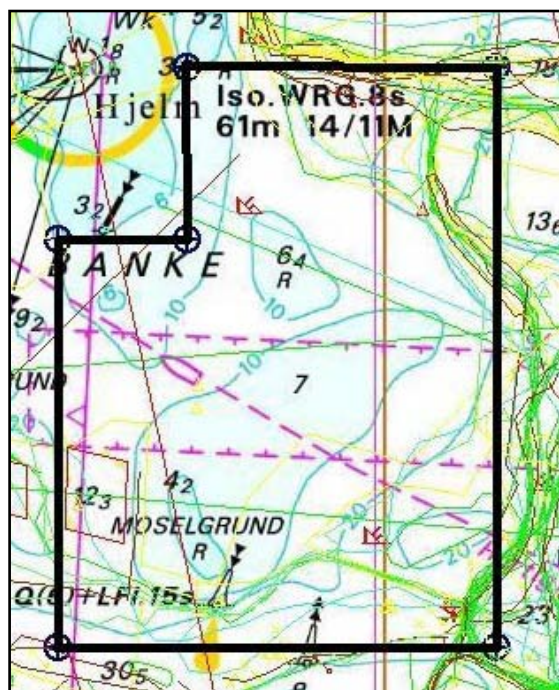
Forekomsten af fisk er beskrevet på baggrund af fiskerimæssige interesser ved Moselgrund. Der er indhentet officiel fiskeristatistik, VMS data samt slæbestreger. Desuden er der gennemført interviews med fiskere i området.



Figur 6-8 Fiskeridata (VMS, fartøjer >15m) for 2005-2008, fordelt på redskaber. Industrifisk udgøres primært af brisling. Konsum-fisk udgøres primært af tunge og rødspætte, med bifangst af andre fladfisk og torskearter.

Der har kun været relativt en beskedent aktivitet af større fiskefartøjer inden for efterforskningsområdet og aktiviteten omfatter alene fiskeri med trawl (Figur 6-8). Trawlfiskeriet er efter konsum-fisk, som primært udgøres af tunge og rødspætte, med bifangst af andre fladfisk og torskearter.

Som supplement til fiskeristatistikken præsenteres slæbestreger som en erhvervsfisker har lagret (Figur 6-9), og som i henhold til de andre interviewede fiskere må betegnes som retvisende for lokaliseringen af de mindre trawleres (<15 m) fiskeri. Det vigtigste fiskeri i efterforskningsområdet gøres med trawl, mens fiskeri med garn og snurrevod praktiseres med mindre fartøjer (<15 m). Alle fiskeriformer praktiseres overvejende i de nord- og sydøstlige hjørner af efterforskningsområdet. De trawlspor der gennemløber det nordøstlige hjørne benævnes af fiskerne "Lille torskerende" og henviser til tidligere tiders vigtige fiskeri efter torsk i dette spor.



Figur 6-9 Trawlspor i efterforskningsområdet (gule og grønne linjer). Bemærk trawlspor i efterforskningsområdets nordøstlige ("Lille Torskerende") og sydøstlige del. Imellem Hjelm Banke og Moselgrund er der også et begrænset, periodisk trawlfiskeri som ikke fremgår af kortet.

Efterforskningsområdet ved Moselgrund vurderes at være af begrænset betydning for erhvervsfiskere, med et trawlfiskeri efter tunge og rødspætte i den nordøstlige del og det sydøstlige hjørne af efterforskningsområdet (udenfor de to ressourceområder), med bifangst af andre fladfisk. Der er desuden begrænset, spredt fiskeri i den sydøstlige del af efterforskningsområdet. Fiskeriet er primært knyttet til vinterhalvåret.

Der er ikke kendskab til betydende gydeområder indenfor efterforskningsområdet. Da gydeområder er dynamiske og ændrer sig over tid, kan det ikke udelukkes at der forekommer spredt gydning af fx tunge, torsk og brisling.

6.6.2 Vurdering af virkning på miljøet

Støj

Støj som følge af graveaktivitet og sejlads kan påvirke fisk i området og medføre en periodisk nedgang af tæthed af følsomme fisk, fx brisling. Støjpåvirkningen i efterforskningsområdet vil være kortvarig (maksimalt 3x1 time per døgn) og lokal. Det vurderes på den baggrund, at der kan være en mindre påvirkning af følsomme fisk (fx brisling) i efterforskningsområdet, mens mindre følsomme fisk (fx fladfisk) ikke vil blive påvirket.

Fiskeriet i efterforskningsområdet har fladfisk (tunge og rødspætte) som de primære målarter, med andre fladfisk som bifangst. Da disse fisk har lav følsomhed over for støj, vurderes det, at der ikke vil være en påvirkning på fiskeriet forårsaget af støj.

Fysisk forstyrrelse

Ressourceområderne udgør et areal på i alt ca. 14 km². Hvor der indvindes ressource vil der ske en fysisk forstyrrelse af sedimentet, hvorfor tilknyttede fisk vurderes at udvise flugttadfærd.

Der er et lille sammenfald mellem ressourceområder og fiskeriområder, og det vurderes, at der kan være en mindre midlertidig påvirkning på fiskeriet som følge af fysisk forstyrrelse.

Suspenderet sediment

Hvis mængden af suspenderet stof er forhøjet over længere tid kan det påvirke fiskeæg, -larver og voksne.

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). Suspenderet sediment kan reducere ilttilførslen som følge af tildækning (bentiske æg), samt ved at nedsætte flydeevnen (pelagiske æg). Undersøgelser har vist, at torskæg udsat for 5 mg/l suspenderet sediment fortsat var i stand til at flyde og at eksponering til 100 mg suspenderet stof pr. liter øgede dødeligheden markant /19/, mens sildeæg ikke blev påvirket af høje koncentrationer af suspenderet sediment på 300 og 500 mg/l i et døgn /20/. Skader på fiskeæg ved høje koncentrationer af sediment er sandsynligvis knyttet til forringede iltforhold i forbindelse med øgede koncentrationer af suspenderet stof /20/.

Fiskelarver bruger synet til at lokalisere føde, og jo mere uklart vandet er, des sværere er det for larverne at lokalisere og fange deres føde. Det samme gælder for voksne fisk.

Juvenile og voksne fisk kan udvise undvigeadfærd i tilfælde af høje koncentrationer af suspenderet sediment. Koncentrationer af silt og kalkpartikler ned til 3 mg/l udløser undvigereaktioner hos sild /22/. Bundlevende fisk, fx fladfisk, er langt mere tolerante og rødspætter kan overleve at være udsat for 3000 mg/l suspenderet ler og silt i 14 dage /23/.

I forbindelse med danske miljøvurderinger bruges 10 mg/l typisk som den koncentration hvorved fisk potentielt bliver påvirket /24//25//26/. Den foretagne modellering af suspenderet sediment (se Figur 6-2) viser at middelkoncentrationer højere end 10 mg/l generelt kun vil forekomme lokalt i ressourceområdet. I stille perioder viser modellen dog, at der vil forekomme middelkoncentrationer over 10 mg/l i et område op til 2 km øst for det nordvestlige ressourceområde.

På baggrund af ovenstående vurderes det, 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 torskearter. 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 efterforskningsområdet. Der er dog ikke kendskab til gydepladser i efterforskningsområdet.

Eventuelle negative effekter på fiskeriet knytter sig til påvirkning på arterne 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

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 6.3).

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 efterforskningsområdet har pelagisk gydning. På den baggrund vurderes det, 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 6.2). På den baggrund vurderes det, 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 det, 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 /5/.

Tabel 6-8 Opsummering af potentielle påvirkninger af fisk i efterforskningsområdet.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning	
				Fisk	Fiskeri
Støj	Medium	Lokal	Kort	Mindre	Ingen
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

6.7 Marine pattedyr

6.7.1 Eksisterende forhold

Der er tre pattedyr – marsvin, spættet sæl og gråsæl – som lever og yngler regelmæssigt i de danske farvande. For alle tre arter er udarbejdet handlingsplaner for at sikre en positiv bestandsudvikling, ligesom arterne indgår som udpegningsgrundlag i en række habitatområder. Endelig er marsvin udpeget som bilag IV-art.

Der er forholdsvis få rapporteringer om de tre arters færden i efterforskningsområdet ved Moselgrund. Spættet sæl har den nærmeste koloni på Bosserne ca. 20 km fra Moselgrund, hvorfor området ved Moselgrund formentligt indgår i sælernes fødesøgningsområde. Selvom gråsæl indgår i udpegningsgrundlaget for habitatområdet Møllegrunden vest for Samsø er den ikke blevet set ved Samsø i mange år, og på denne baggrund vurderes det, at området ved Moselgrund ikke har nogen betydning for arten. For marsvin har DMU vurderet, at området "nordlige Samsø bælt" er mindre vigtigt /27/. Marsvin fouragerer dog uden tvivl i området, som sandsynligvis er mest vigtigt for arten i sommerperioden.

6.7.2 Vurdering af virkning på miljøet

Støj

Både marsvin og sæler har god hørelse og benytter sig af lyde til at kommunikere med hinanden under vandet. Marsvinet bruger desuden lydbølger til at lokalisere bytte og orientere sig med. Som konsekvens heraf kan forøget støj forstyrre og i værste fald skræmme dyrene væk fra berørte områder.

I forbindelse med indvindingen vil der være forøget undervandsstøj pga. motorstøj fra det benyttede fartøj samt opslugningen af materiale fra havbunden. Motorlyd fra mellemstore skibe er sædvanligvis lavfrekvent og i et spektrum som er hørbart for marine pattedyr flere kilometer borte. Området ved Moselgrund er dog i forvejen tæt trafikeret af skibe og hurtigfærger mellem Odden og Ebeltoft sejler lige igennem efterforskningsområdet. Af samme grund må det antages, at de pattedyr som benytter sig af området er tilpasset støj fra skibe. På baggrund af dette vurderes skibsstøjen relateret til projektet at have en lokal effekt for pattedyrene i efterforskningsområdet.

Suspenderet sediment

Marine pattedyr og især sæler benytter sig af synet i deres jagt på bytte, hvorfor stærkt nedsat sigt vil vanskeliggøre jagten. Det vurderes dog, at påvirkninger for både marsvin og sæler primært er relateret til ændret forekomst af tilgængeligt bytte.

Ændret fødegrundlag

Både marsvin og spættet sæl er opportunistiske rovdyr, som følger deres byttedyr rundt. Området ved Moselgrund er af relativ begrænset fiskerimæssig interesse, og det forventes således, at de mere dybe dele af Samsø bælt øst for området, som er af væsentlig større fiskerimæssig betydning, er af større betydning for marsvin og spættet sæl som fødesøgningsområder. Sedimentspredningen vil kunne afstedkomme en mindre påvirkning på fisk i området nær indvindingen i form af undvigeadfærd af voksne fisk. Fiskene ventes at vende tilbage til området, når forstyrrelsen er overstået. Det vurderes, at påvirkningen af marine pattedyr vil være mindre, grundet det berørte områdes begrænsede omfang og den midlertidige, reversible påvirkning på fisk.

Samlet vurdering

Det vurderes samlet, at den potentielle påvirkning af marine pattedyr vil være mindre, dvs. begrænset til selve efterforskningsområdet /6/.

Tabel 6-9 Opsummering af potentielle påvirkninger af marine pattedyr i efterforskningsområdet.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Støj	Stor	Lokal	Kort	Mindre
Suspenderet sediment	Medium	Lokal	Medium	Mindre
Ændret fødegrundlag	Stor	Lokal	Kort	Mindre

Indvindingen påvirker en så begrænset del af det sydlige Kattegat, at pattedyrene i indvindingsperioden har mulighed for at fødesøge i andre områder. Det vurderes på den baggrund, at den økologiske funktionalitet for arterne er opretholdt.

6.8 Fugle

6.8.1 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 ligesom der heller ikke findes havgræsser. Dette gør området mindre attraktivt for fugle, herunder overvintrende og rastende fugle. I vinterperioden er ederfugl, skarv, sortand, enkelte alkefugle registreret men i ret små antal /28/. Derudover vil der generelt være arter af måger, terner samt vandfugle på fourageringstræk, overflyvende eller rastende.

6.8.2 Vurdering af virkning på miljøet

Forstyrrelse

For så vidt angår forstyrrelse vurderes det at intensiteten af påvirkning fra indvindingssejladserne er medium, idet fuglene forstyrres og midlertidigt fjerner sig fra skibets sejlroute og måske mere end 1 km herfra. Påvirkningen er kort, idet fuglene vil kunne vende tilbage til området umiddelbart efter ophør af en indvindingssejlad. Udbredelsen af påvirkningen er vurderet at være lokal 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 fourageringsgrundlaget. 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 retablering af fourageringsgrundlaget og også mindre forstyrrelse vil området kunne anvendes igen. Påvirkningen vurderes på den baggrund at være moderat.

Påvirkning fra spredning af sediment er med de modellerede koncentrationer (se afsnit 6.2) vurderet til at være af mindre betydning for fuglenes fourageringsmulighed.

Samlet vurdering

Det vurderes samlet, at den potentielle påvirkning af fugle vil være moderat, dvs. at der ikke vil være betydelige påvirkninger udenfor efterforskningsområdet /7/.

Tabel 6-10 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	Moderat

6.9 Særlige områder

6.9.1 Eksisterende forhold

Der findes en række områder i danske farvande, som er underlagt naturbeskyttelse eller særlige vilkår.

Efterforskningsområdet ved Moselgrund ligger ikke indenfor eller nær udpegede skaldyrvande, natur- og vildtreservater eller Natura 2000 områder. Det nærmeste Natura 2000 område ligger 4 km vest-nordvest for efterforskningsområdet.

I efterforskningsområdet findes ikke særlige rekreative interesser eller marin infrastruktur (fx kabler).

6.9.2 Vurdering af virkning på miljøet

Da der ikke findes særlige områder i efterforskningsområdet vurderes det, at indvinding ved Moselgrund ikke vil have en potentiel påvirkning /8/.

Tabel 6-11 Opsummering af potentielle påvirkninger af særlige områder i efterforskningsområdet.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Ændring i forhold for særlige områder	Ingen	Ingen	Ingen	Ingen

6.10 Kulturhistoriske interesser

6.10.1 Eksisterende forhold

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

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

Der er taget kontakt til Kulturarvsstyrelsen og til Moesgård Museum i forbindelse med planlægning af prøvesugninger i undersøgelsesforløbet. Kulturarvsstyrelsen har meddelt for det sydøstlige ressourceområde, at sandsynligheden for at påtræffe beskyttede fortidsminder er lille, og at der ikke ses behov for museumsovervågede prøvesugninger. For det nordvestlige ressourceområde har Moesgård Museum 2009 udpeget områder, hvor museet finder at der er sandsynlighed for at påtræffe fund. De sandsynlige fund, museet har udpeget ligger ved den østlige og vestlige kant af ressourceområdet og ligger på morænebund, med et sanddække af nogen tykkelse.

6.10.2 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.

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 kulturhistoriske 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 indvindingstilladelse. 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 udpegning af mulige fund med støtte i morænetopografien.

6.11 Luftforurening

6.11.1 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.

6.11.2 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 4, dvs. baseret på en fartøjsstørrelse på 10.000 m³.

Estimat for brændstofforbrug og emissioner er anslået til (Tabel 6-12).

Tabel 6-12 Estimerede samlede emissioner ved indvinding af 19 mio. m³ fra Moselgrund

Brændstofforbrug (ton)	CO ₂ (ton)	NO _x (ton)	SO ₂ (ton)
13.000	43.000	2.600	170

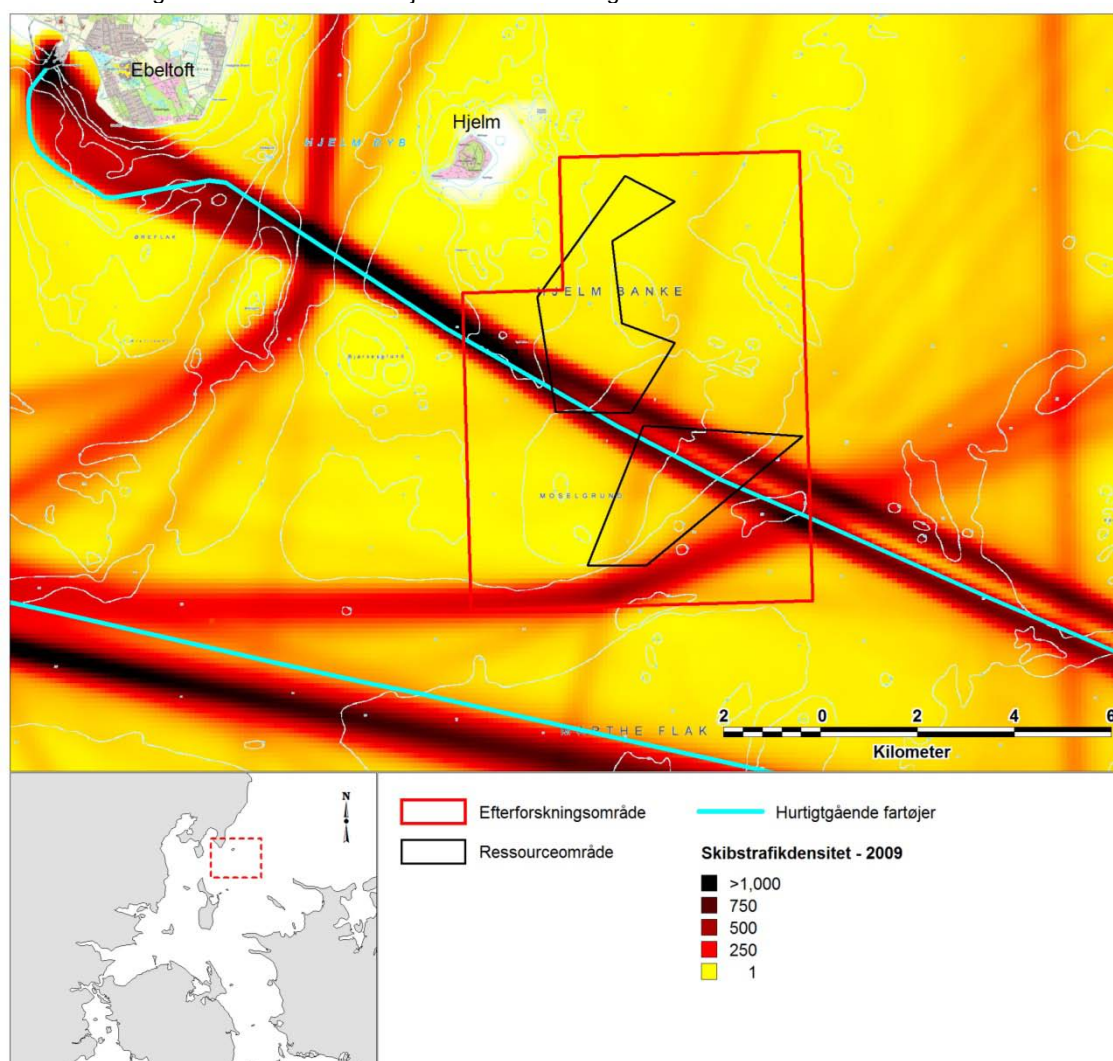
Til sammenligning med den estimerede årlige CO₂ emission kan endvidere anføres, at det samlede menneskeskabte bidrag til drivhuseffekten blev opgjort til ca. 60 mio. tons CO₂-ækvivalent i 2009 /33/.

6.12 Skibstrafik

6.12.1 Eksisterende forhold

Der er en betragtelig færgetrafik i Århus Bugt og det sydlige Kattegat, heriblandt to ruter for hurtiggående fartøjer (se Figur 6-10). Den nordligste rute er færgeruten mellem Sjællands Odde og Ebeltøft, mens den sydlige rute er færgeruten mellem Sjællands Odde og Århus. Begge færgeruter opereres af Mols-linien. Ruten mellem Sjællands Odde og Ebeltøft går igennem den sydligste del af det nordvestlige ressourceområde og midt igennem det sydøstlige ressourceområde.

På baggrund af AIS-data (Automatic Identification System) fra 2009 er der genereret et skibstrafikdensitetsplot, der giver et overblik over den aktuelle sejlads i det betragtede område, jf. Figur 6-10. Det fremgår, at ressourceområderne krydses af færgeruten mellem Sjællands Odde og Ebeltøft samt en begrænset mængde nord-sydlig trafik. Antallet af krydsninger i 2009 er beregnet til henholdsvis 5.115 og 305 krydsninger, for den tværgående færgetrafik og den nord-sydlig trafik /9/. Langt størstedelen af krydsningerne gennem ressourceområderne stammer således fra færgetrafikken mellem Sjællands Odde og Ebeltøft.



Figur 6-10 Skibstrafikdensitetsplot baseret på AIS-data fra 2009 samt ruter for hurtiggående fartøjer.

Den officielle T-rute gennem det sydlige Kattegat passerer cirka 15 km øst for ressourceområderne.

6.12.2 Vurdering af virkning på miljøet

Skibskollisionsanalyse

Der er foretaget en skibskollisionsanalyse /9/, baseret på indvindingsscenariet beskrevet i afsnit 4. Da der ikke er foretaget valg af fartøj, er det antaget, at indvindingsfartøjet vil være en slæbesuger og minde om skibet *Volvox Asia* (se Figur 6-11), som har en lastekapacitet på 10.834 m³ /34/. 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. Med et skib som fx *Volvox Atalanta* /34/, der har en kapacitet på 4.692 m³, vurderes kollisionsfrekvensen således at stige med omkring 50 %.



Figur 6-11 Volvox Asia /34/.

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.

Med modelberegninger /9/ er den årlige skib-skib kollisionsfrekvens mellem indvindingsfartøj og den krydsende skibstrafik (se afsnit 6.8.1) og tilhørende returperioder fundet, og resultaterne er opstillet i Tabel 6-13.

Tabel 6-13 Årlige kollisionsfrekvenser og tilhørende returperioder /9/.

Rute	Årlig frekvens	Returperiode (År)
Færge	$7,0 \times 10^{-4}$	1.437
Nordlig/sydlig	$1,5 \times 10^{-5}$	66.686
Total	$7,1 \times 10^{-4}$	1.406

Det største bidrag til den total skibskollisionsfrekvens stammer fra den krydsende færgetrafik, der sejler gennem ressourceområdet, og det fremgår, at der i gennemsnit vil være omkring 1.500 år imellem, at en kollision forekommer ved de givne trafikforhold.

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 størrelsesordenen 300 til 700 tons, mens det potentielle udslip fra et typisk tankskib ligger i størrelsesordenen 1.000 til 5.000 tons /35/.

Hurtigfærgernes (Mai og Mie Mols) primære fremdriftsmotorer er drevet af gasturbiner. Hver ponton er inddelt i 6 rum af 12 meters længde /36/. I færgen af samme type er et af disse rum reserveret brændstof tanke med en kapacitet på omkring 15.000 liter /36/. 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 som begrænset.

6.13 Socioøkonomiske forhold

6.13.1 Eksisterende forhold

De socioøkonomiske forhold relaterer sig til de mulige erhvervsmæssige og økonomiske konsekvenser for samfundsgrupper i nærområdet.

Mulige påvirkninger af indvindingen knytter sig udelukkende til de marine forhold, og der vil ikke være en påvirkning ift. kystforhold. Relevante socioøkonomiske forhold knytter sig for dette projekt udelukkende til fiskeri. Der er foretaget en vurdering af fisk og fiskeri i afsnit 6.6, hvortil der henvises for uddybende information.

Efterforskningsområdet ved Moselgrund vurderes at være af begrænset betydning for erhvervsfiskere, med et trawlfiskeri efter tunge og rødspætte i den nordøstlige del og det sydøstlige hjørne af efterforskningsområdet (udenfor de to ressourceområder), med bifangst af andre fladfisk. Der er desuden et begrænset, spredt fiskeri i den sydøstlige del af efterforskningsområdet. Fiskeriet er primært knyttet til vinterhalvåret.

6.13.2 Vurdering af virkning på miljøet

Der udlægges ikke forbudszoner for fiskeri, og en mulig påvirkning er således udelukkende en ændring i grundlaget for fiskeriet.

Det er vurderet, at den potentielle påvirkning af fisk og fiskeri vil være mindre, dvs. indenfor efterforskningsområdet. Den potentielle påvirkning vurderes, at være reversibel, dvs. at fiskene vil vende tilbage til området.

Sammenholdt med den begrænsede fiskeriindsats i efterforskningsområdet samt mulighed for fiskeri i nærliggende områder vurderes det, at den potentielle påvirkning på socioøkonomiske forhold er mindre.

Tabel 6-14 Opsummering af potentielle påvirkninger af socioøkonomiske forhold i efterforskningsområdet.

Potentiel påvirkning	Intensitet	Udbredelse	Varighed	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Ændret fangst	Se afsnit 6.6			Mindre

6.14 Sammenfattende vurdering

Nedenstående tabel sammenfatter de foretagne vurderinger af virkning på miljøet.

Tabel 6-15 Samlet vurdering af potentiel påvirkning.

Parameter	Samlet vurdering af potentiel påvirkning
Dybdeforhold	Moderat
Vandforhold	Mindre
Sedimentforhold	Mindre
Kystforhold	Ingen
Bundfauna og flora	Moderat
Fisk & fiskeri	Mindre
Marine pattedyr	Mindre
Fugle	Moderat
Særlige områder	Ingen
Skibstrafik	Begrænset
Kulturhistoriske interesser	Ingen. Vurdering udbygges med Moesgaard museum
Socioøkonomiske forhold	Mindre

Tabel 6-16 Beskrivelse af enkelte kategorier for samlet vurdering af potentiel påvirkning for de fysisk/kemisk/biologiske parametre, som vurderes ift. deres økologiske struktur eller funktion.

	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.

Det bemærkes, at påvirkninger ifm. råstofindvinding er søgt mindsket som en del af processen med identifikation af egnede ressourcer samt udarbejdelse af nærværende miljøvurdering.

6.15 Datagrundlag

Datagrundlaget for eksisterende forhold og mulige påvirkninger anses generelt som tilstrækkeligt. Imidlertid er en del af det nordvestlige ressourceområde ikke kortlagt, hvorfor vurderingen af bundfauna og -flora i dette område er foretaget på et utilstrækkeligt datagrundlag (se også afsnit 7).

6.16 Kumulative virkninger

I efterforskningsområdet findes et eksisterende konverteringsområde, som delvist overlapper med det SØ ressourceområde. Der er desuden i 2011 givet tilladelse til råstofindvinding i to ressourceområder.

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 færgevej med hurtigruten mellem sjællands Odde og Ebeltoft passerer igennem indvindingsområderne.

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 habitat-områder i det sydlige Kattegat antages det, at relativt uforstyrrede områder tilgængelige

7. AFVÆRGEFORANSTALTNINGER

Generelt anbefales grundig planlægning af indvindingsarbejdet, for at optimere opugning 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.

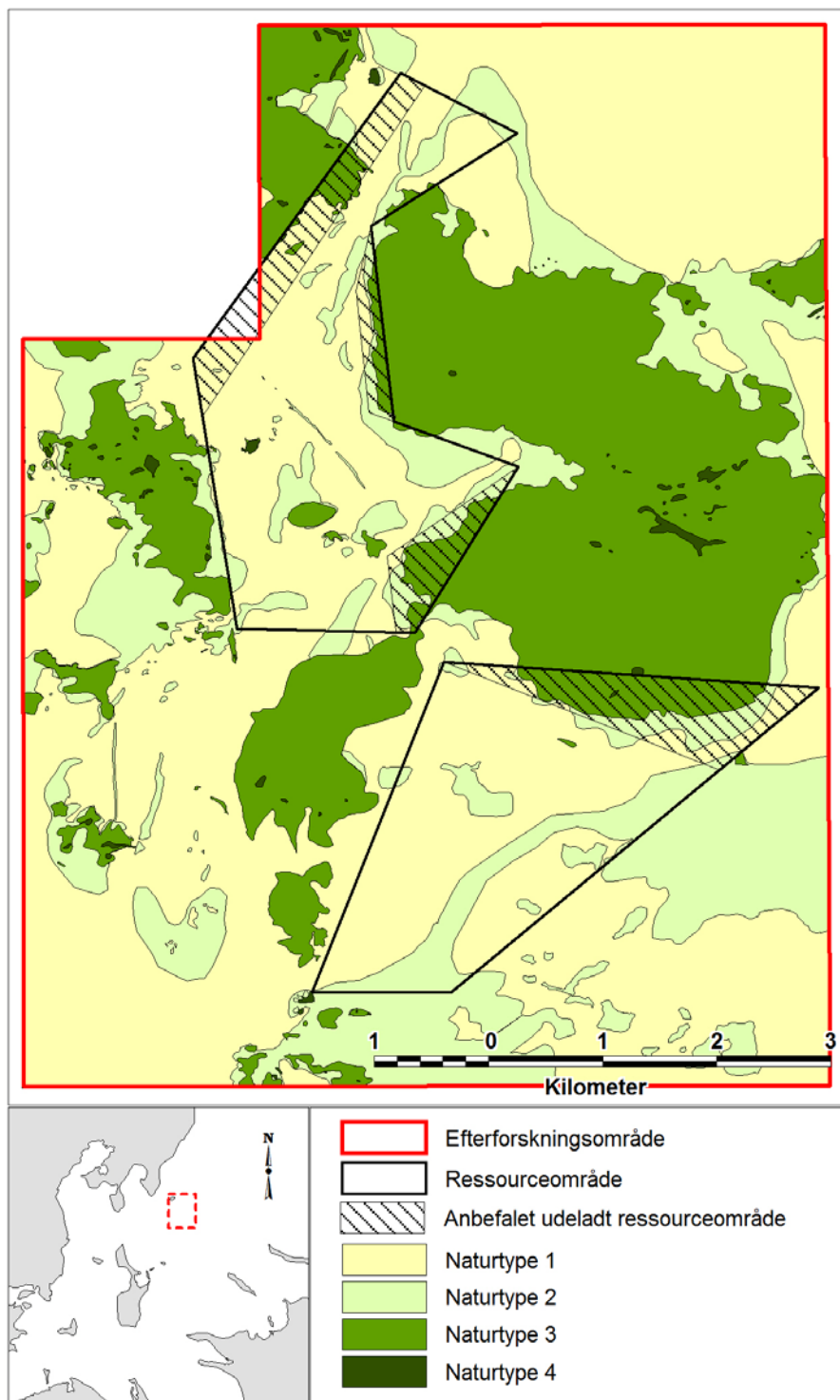
Ift. kulturhistoriske interesser vil Moesgaard museum blive inddraget i processen med henblik på at sikre at råstofindvinding sker under hensyntagen til kulturhistoriske interesser.

For at reducere risikoen ift. skibstrafik kan følgende tiltag introduceres:

- Indberetning til "Efterretning for Søfarende" omkring tilstedeværelsen af indvindingsfartøjerne i indvindingsområdet.
- Indgå i dialog med Mols-Linien omkring tidspunkter for tilstedeværelse af indvindingsfartøjer i området, så færgerne er klar over det langsomtsejlende skib.
- Radiokontakt mellem indvindingsfartøjer og broen på Mai Mols og Mie Mols.
- Planlægge indvindingsaktiviteter i den del af ressourceområderne, hvor færgerne ikke sejler, eller på et tidspunkt, hvor færgerne ikke passerer gennem områderne.

I de nuværende ressourceområder findes alle fire substrat- og naturtyper. Endvidere dækker det nuværende NV ressourceområde over et område som ikke er blevet kortlagt. Det anbefales at ressourceområderne justeres, således at naturtype 3 samt uidentificeret natur så vidt muligt undgås. Anbefalingen baseres på naturtypens artsrigdom, samt relativt lange retableringstid. Det er skitseret i Figur 7-1 hvorledes en sådan justering kunne foretages.

Naturtype 4 er udelukkende registreret i et lille område i det nordvestlige ressourceområde, som ikke kan undgås uden at skære drastisk i ressourceområder. Punktdyk viste, at stenene i dette område var spredte, uden huledannende stenrev, og naturtypens flora og fauna vurderes på den baggrund at være mindre biologisk interessant end de andre områder med naturtype 4.



Figur 7-1 Anbefalet reduktion af ressourceområderne. De anbefalede udeladte ressourceområder er foreløbige, og indtegnet på basis af naturtypekortlægning, samt kendskab til dybdeforhold i området.

8. REFERENCER

- /1/ Rambøll 2011. Århus Havn. VVM for råstofindvinding til havneudvidelse, etape 3. Vandkvalitet og sedimentforhold. Ref. 652367/SRTP
- /2/ Rambøll 2011. Århus Havn. VVM for råstofindvinding til havneudvidelse, etape 3. Modellering af sedimentspild, -spredning og sedimentation. Ref. 652367/B00223-1-PFS
- /3/ Rambøll 2011. Århus Havn. VVM for råstofindvinding til havneudvidelse, etape A og B. Vurdering af kystpåvirkning ved indvinding på Moselgrund. Ref. 652367/LF00341-1-PFS
- /4/ Rambøll 2011. Århus Havn. VVM for råstofindvinding til havneudvidelse, etape 3. Bundfauna og –flora. Ref. 652367/DMM
- /5/ Rambøll 2011. Århus Havn. VVM for råstofindvinding til havneudvidelse, etape 3. Fisk og fiskeri. Ref. 652367/DMM/CK
- /6/ Rambøll 2011. Århus Havn. VVM for råstofindvinding til havneudvidelse, etape 3. Marine pattedyr. Ref. 652367/SRTP
- /7/ Rambøll 2011. Århus Havn. VVM for råstofindvinding til havneudvidelse, etape 3. Fugle. Ref. 652367/SSB
- /8/ Rambøll 2011. Århus Havn. VVM for råstofindvinding til havneudvidelse, etape 3. Særlige områder og interesser. Ref. 652367/DMM
- /9/ Rambøll 2011. Århus Havn. VVM for råstofindvinding til havneudvidelse, etape 3. Skibskollisionsanalyse. Ref. 652367/LEAC
- /10/ Århus Amt 2004. Basisanalyse del II – vanddistrikt 70. 65 s.
- /11/ Århus Amt 2004. Basisanalyse del I – vanddistrikt 70. 114 s.
- /12/ 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.
- /13/ Danmarks Miljøundersøgelser, 1993, "Miljøpåvirkninger ved ral- og sandsugning. Et litteraturstudie om de biologiske påvirkninger af råstofindvinding i havet. Faglig rapport fra DMU, nr. 81".
- /14/ Hiscock, K. & Tyler-Walters, T. (2006). Assessing the sensitivity of seabed species and biotopes – the Marine Life Information Network (MarLin). *Hydrobiologia* 555: 309-320. www.marlin.ac.uk
- /15/ SANDPIT 2005. A review on the effect on ecological functions. Report Z3297.10
- /16/ Øresundskonsortiet. 2000. Measurements and modelling of sediment spreading in Øresund: Purpose, methods, results and experiences. Doc 00/496/1E.
- /17/ Danmarks Fiskeriundersøgelser. <http://gis.dfu.min.dk/website/MuslingDK/viewer.htm>. (2011/03/02)
- /18/ Christensen, P. B., Hansen, O. S., og Ærtebjerg, G., 2004, "Iltsvind", Danmarks Miljøundersøgelser,
- /19/ Rönback P & Westerberg H. (1996). Sedimenteffekter på pelagiska fiskägg och gulesäckslarver. Fiskeriverket, Kustlaboratoriet, Frölunda, Sweden.
- /20/ 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.
- /21/ 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.
- /22/ 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.
- /23/ Newton AJ (1973) Ph.D thesis, University of Leeds, U. K., 370 pp.
- /24/ Sund & Bælt. 2011. http://www.sundogbaelt.dk/femern/Materiale/dk/Kapitel+3_Dansk.pdf
- /25/ Nord Stream AG. 2009. VVM ikke teknisk resume, Danmark.
- /26/ Dolmer, P., Dahl, K., Frederiksen, S., Berggren, U., Årüssing, S., Støttrup, J. & Lundgren, B. 2002. Udvalget om miljøpåvirkninger og fiskeriressourcer. DFU-rapport nr 112-02.
- /27/ Teilmann, J. et. al, 2008. High density areas for Harbour porpoises in Danish waters. Danmarks miljøundersøgelser, teknisk report No. 657

- /28/ Petersen, I.K., Nielsen, R.D., Pihl, S., Clausen, P., Therkildsen, O., Christensen, T.K., Kahlert, J. & Hounisen, J.P. 2010. Landsdækkende optælling af vandfugle i Danmark, vinteren 2007/2008. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 78 s. – Arbejdsrapport fra DMU nr. 261.
<http://www.dmu.dk/Pub/AR261.pdf>
- /29/ Århus Havn 2001. VVM for råstofindvinding etape 2, Baggrundsnotat nr. 8, Luftemissioner og støjforhold, Rambøll, April 2001
- /30/ Miljøministeriet 2009. LBK nr 950 af 24/09/2009, Bekendtgørelse af lov om råstoffer (Råstofloven)
- /31/ Århus Havn 1998. VVM for råstofindvinding til udvidelse af Århus Havn, Redegørelse for de miljømæssige konsekvenser, Maj 1998
- /32/ Århus Havn 2001. VVM for råstofindvinding til havneudvidelse, etape 2, Juni 2001
- /33/ NERI Technical Report 2011. Denmark's National Inventory Report 2011, Emission Inventories 1990-2009, Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol, National Environmental Research Institute, Marts 2011
- /34/ http://www.vanoord.com/gb-en/our_technology/fleet_selector/volvox_asia/index.php
- /35/ Raundrup-Thomsen et al. 2001. Risk of Oil Pollution due to Ship Collision with Offshore Wind Farms. Abstract, IABSE International Conference 2001.
- /36/ <http://www.ship-technology.com/projects>