

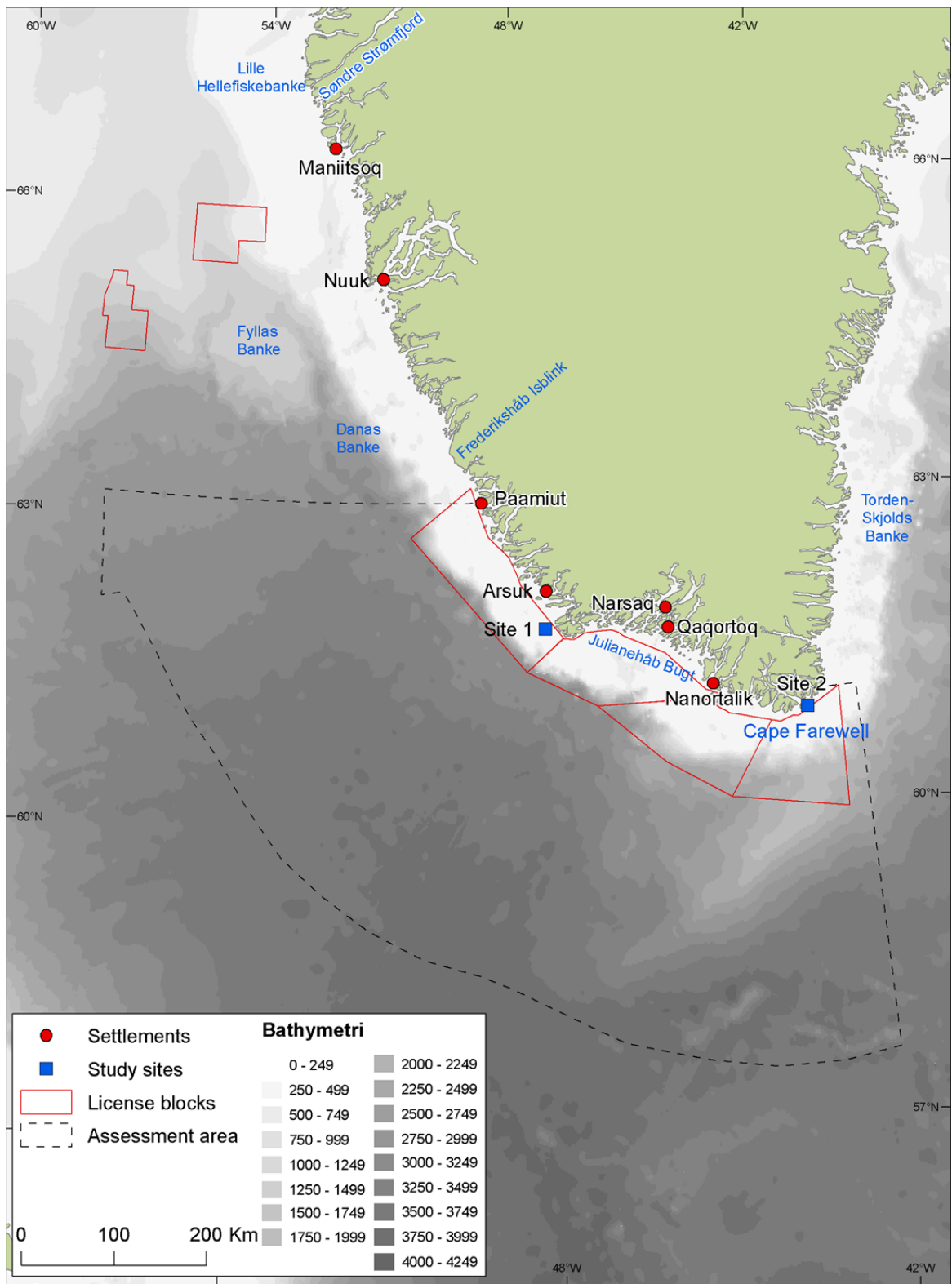
## Dansk resumé

Dette dokument er en Strategisk Miljøvurdering (SMV) af aktiviteter forbundet med efterforskning, udvikling og produktion af olie og gas i den grønlandske sektor af Labradorhavet og den sydøstlige del af Davis Strædet (syd for 62° N og vest for 42° 30' V).

Miljøvurderingen er udarbejdet af DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ved Aarhus Universitet og Grønlands Naturinstitut for Råstofdirektoratet, med henblik på at understøtte beslutningsprocessen for udbud af yderligere licensområder for kulbrinteefterforskning i den grønlandske del af Labradorhavet og Davis Strædet. Miljøvurderingen bruger eksisterende publicerede og upublicerede kilder, samt resultaterne af nye feltstudier af sæler og havfugle, til at beskrive det fysiske og biologiske miljø, inklusive beskyttede områder og truede arter, baggrundsniveauer af kontaminanter samt menneskelig udnyttelse af naturlige ressourcer. På baggrund af denne beskrivelse af områdets tilstand vurderes de potentielle påvirkninger af olieaktiviteter.

Hvis der gives flere licenser i området, er det planlagt at påbegynde et program for baggrundsstudier som skal udfylde identificerede videnshuller og dermed understøtte miljøplanlægning regulering af olieaktiviteter. Den nye viden fra dette program vil blive inkluderet i en opdateret SMV, som vil være et referencedokument for fremtidige forvaltningsbeslutninger og erstatte denne version.

Vurderingsområdet er vist i Figur 1. Dette område kan potentielt blive påvirket af et stort olieudslip forårsaget af aktiviteter i de eksisterende eller forventede licensområder. Afhængigt af vind og strøm kan olien dog også drive udenfor det viste område, mest sandsynligt nordpå langs den vestgrønlandske kyst.



Figur 1. Kort over vurderingsområdet i Sydgrønland, med angivelse af eksisterende licensområder, havdybder, byer og andre stednavne. Kortet viser også hvor detaljerede feltstudier er foretaget: 'Site 1' er Ydre Kitsissut, hvor havfugles fødebiologi er undersøgt. 'Site 2' er Qeqertat, hvor bevægelsesmønstre for flere sælarter er undersøgt.

## Miljøet

### Det fysiske miljø

Vurderingsområdet ligger i den subarktiske del af Nordvestatlanten, og udgør den nordøstlige del af Labradorhavet og den sydøstlige del af Davis Strædet, inklusive kysten af Sydgrønland fra lige øst for Kap Farvel til Paamiut. Kontinentalsoklen (hvor dybden er under 200 m) er relativt smal (60-80 km), med en veldefineret kontinentalskrænt. Størstedelen af vurderingsområdet er dækket af dybt vand (over 2.000 m), med en maksimumdybde på ca. 3.700 m. Kystens topografi er kompleks, med mange øgrupper og fjorde, og de fleste strækninger er klippeskyst med en stor tidevandsforskel.

De vigtigste havstrømme i området er den kolde Østgrønlandske Strøm og den varme Irmingerstrøm, som mødes omkring Kap Farvel og flyder mod nordvest langs den grønlandske kyst. Den relative styrke af disse to strømme bestemmer år-til-år variationen i vejr- og isforhold i særligt den kystnære del af vurderingsområdet. I sammenligning med resten af Grønland er der relativt lidt havis i vurderingsområdet, men den Østgrønlandske Strøm bærer store (men variable) mængder af drivis og isbjerger rundt om Kap Farvel, og denne is er ofte en forhindring for skibstrafik i senvinter, forår og forsommer.

### Det pelagiske økosystem

Der er udført meget få oceanografiske studier i vurderingsområdet, og derfor vides der ikke meget om beliggenheden af særligt vigtige områder med høj biologisk produktion. Ligesom i andre nordlige havområder uden isdække, topper primærproduktionen om foråret når vandsøjlen stabiliserer sig, og falder i løbet af sommeren efterhånden som næringsstofferne bliver opbrugt. Den højeste produktion forekommer sandsynligvis i områder hvor 'upwelling' eller hydrografiske fronter bringer næringsrigt bundvand op til overfladen, f.eks. langs kontinentalsoklen eller hvor havstrømme mødes. Forårsopblomstringen af fytoplankton domineres af diatoméer (kiselalger), som i høj grad græsses af zooplanktonorganismer, især vandlopper. Den vigtigste vandloppeart er *Calanus finmarchicus*, som er et ekstremt vigtigt fødeemne for små pelagiske fisk (f.eks. lodde og tobis) og larver af større bundfisk (f.eks. torsk). De dybe dele af Labradorhavet er et af de vigtigste overvintringsområder for *C. finmarchicus* i Nordatlanten, og vandlopper fra dette overvintringsområde understøtter sandsynligvis vigtige kommercielle fiskerier i Grønland og Canada.

### Bundflora og -fauna

Større bunddyr (muslinger, snegle, krebsdyr, pighuder og børsteorme) forbruger en stor del af den primærproduktion som ikke bliver spist af zooplankton. Disse dyr udgør også en vigtig fødekilde for bundfisk, mange havpattedyr og dykænder. Der er få studier af bunddyr fra vurderingsområdet, og den geografiske variation i artssammensætningen er stort set ukendt.

Tidevandszonen og lavvandede områder er ofte dækket af en tæt vegetation af makroalger, som giver føde, vækstunderlag og ly for mange smådyr og fisk. Tidevandszonen er domineret af blæretang og beslægtede arter. Den karakteristiske bevoksning af makroalger kan ikke etablere sig ved meget eksponerede kyster, på grund af bølgeslag og isskuring. Nye studier viser at tangskovene i vurderingsområderne er udbredt ned til en dybde af 50 m.

I Ikkafjorden findes ikkasøjlerne, som består af ikait, en sjælden form af calciumkarbonat. Søjlerne er unikke geologiske strukturer på verdensplan, og huser derudover en meget varieret flora og fauna, inklusive flere arter af mikroorganismer som ikke kendes fra andre steder. Ikkafjorden har således en ekstremt høj bevaringsværdi.

### **Fisk og skaldyr**

De fleste kommercielt vigtige fiske- og skaldyrarter i vurderingsområdet er bundlevende. Dybvandsreje og stor grønlandsk krabbe er vidt udbredte og almindelige. Hellefisk er mindre talrig end længere nordpå i Grønland, mens de største bestande af torsk i Vestgrønland forekommer i vurderingsområdet. Rødfisk forekommer på dybt vand. Kystzonen er særligt vigtig for gydende lodde og stenbider. De økologisk vigtigste arter er pelagiske stimefisk (især lodde og tobis), som er vigtige byttedyr for mange rovdyr, inklusive større fisk, havpattedyr og havfugle.

### **Havfugle**

Bestandene af ynglende havfugle i vurderingsområdet er relativt små, men meget artsrige. Den vigtigste koloni er Ydre Kitsissut, som har den største bestand i Grønland af almindelig lomvie (rødlistet som Moderat truet i Grønland), og den største bestand i vurderingsområdet af polarlomvie og alk. Som et led i denne SMV er der udført et detaljeret studie af fødebiologi og træk hos disse tre arter på Ydre Kitsissut (se boks 1).

Store bestande af ikke-ynglende havfugle optræder i vurderingsområdet. Området er specielt vigtigt for fældende strømhønder og overvintrende almindelige ederfugle (begge optræder kystnært), og for trækkende og overvintrende polarlomvier, rider, lunder og ismåger (som primært findes længere til havs). Desuden optræder store antal af ikke-ynglende storskråper fra kolonier i Sydatlanten langt til havs om sommeren. Der er meget få data om udbredelse og antal af havfugle i de dybe dele af vurderingsområdet.

### **Havpattedyr**

Blandt sælerne er vurderingsområdet særligt vigtigt for spættet sæl (rødlistet som Kritisk truet i Grønland). Under feltarbejde i forbindelse med denne SMV blev en vigtig landgangsplads opdaget nær Kap Farvel, og adfærd og bevægelsesmønstre for spættet sæl og andre sælearter blev studeret i detaljer (se boks 2). Desuden findes et nyopdaget yngleområde for grønlandssæl i drivisen udfør den sydgrønlandske kyst, og store antal af klapmydser trækker gennem vurderingsområdet på vej mellem yngle- og fældeområder.

Kontinentalsoklen og -skrænten i vurderingsområdet udgør et meget vigtigt fødesøgningsområde om sommeren for bardehvaler, især pukkelhval, vågehval og finhval. Kaskelot og andre tandhvaler optræder også almindeligt, men datagrundlaget er meget begrænset. Derudover er det muligt at individer af den meget lille bestand af nordkaper (rødlistet som Kritisk truet på verdensplan) trækker gennem området.

### **Fiskeri og fangst**

Det kommercielle fiskeri i vurderingsområdet er relativt lille, især i de senere år. De vigtigste arter er dybvandsreje, stor grønlandsk krabbe, stenbider og torsk. De

vigtigste områder for fiskeriet er Julianehåb Bugt og kontinentalskrænten. Det forventes at torskefiskeriet vil vokse i de kommende år, hvis en lokal gydebestand genetableres.

Erhvervsfangst samt fritidsfangst og -fiskeri foregår i alle byer og bygder, men især antallet af skudte fugle er faldet siden 2000. De vigtigste fuglearter for fangsten er polarlomvie og almindelig ederfugl, mens grønlandssæl og ringsæl er vigtige for sæljægerne. Omkring en fjerdedel af den grønlandske fangst af vågehval tages i vurderingsområdet (f.eks. 48 hvaler i 2010), og marsvin er også vigtig for lokale fangere.

### **Kontaminanter**

Forekomsten af kontaminanter er relativt godt kendt, takket være AMAP-overvågningsprogrammet. Resultaterne viser at niveauerne af organoklorider (især PCB og DDT) er højest i marine organismer på højt trofisk niveau (f.eks. hvaler). AMAP-studierne har også vist at niveauerne af nogle af de 'gamle' kontaminanter (f.eks. PCB og DDT) er faldet, som et resultat af forbud og begrænsninger af anvendelsen i andre dele af Verden. Samtidig er koncentrationerne af nye langsomt nedbrydelige kontaminanter (såsom bromerede flammehæmmere) dog i stigning, også i grønlandske dyr. Koncentrationerne af olieforbindelser, inklusive PAH'er, er relativt lave i Grønland, og kan betragtes som baggrundsniveau. Tidligere mineaktiviteter har resulteret i lokal forurening; vigtigst er det at koncentrationerne af bly i muslinger nær den tidligere kryolitmine i Ivittuut stadig er for høje til at de kan anvendes som menneskeføde, selvom der har været et betydeligt fald siden minen lukkede.

### **Klimacændringer**

Forandringer i klimaet vil potentielt forårsage store ændringer i marine økosystemer, især på høje breddegrader. Forskydninger i udbredelse og hyppighed af nøglearter på de forskellige trofiske niveauer kan få omfattende og hurtige konsekvenser for de økosystemer arterne forekommer i. Det er sandsynligt at fangst og fiskeri bliver påvirket. For visse bestande kan klimacændringer fungere som en yderligere stressfaktor oveni f.eks. fangst, hvilket kan gøre dem mere følsomme overfor olieudslip. Andre bestande kan tænkes at blive mere talrige og modstandsdygtige som følge af klimacændringer. Det er også sandsynligt at selve artssammensætningen vil forandre sig, idet nogle nordlige arter vil forsvinde og nye sydlige arter vil dukke op.

### **Vurdering af påvirkninger fra olieaktiviteter**

De vurderinger som præsenteres herunder er baseret på den nuværende viden om arternes udbredelse og deres tolerance overfor menneskelige aktiviteter i forbindelse med olieefterforskning. Men da Arktis er under hurtig forandring på grund af klimacændringer, og disse ændringer forventes at accelerere, er det muligt at konklusioner og vurderinger ikke er fuldtud gyldige under fremtidige klimaforhold. Endvidere er store dele af vurderingsområdet dårligt undersøgt, og forbedret viden kan også føre til justeringer i vurderinger og konklusioner.

## Efterforskning

De væsentligste miljøpåvirkninger fra efterforskningsaktiviteter stammer fra støj fra seismiske undersøgelser og boreplatforme, samt fra boreprocessen hvis spåner og boremudder udledes til havet.

De arter som er mest følsomme overfor støj fra seismiske undersøgelser i vurderingsområdet er bardehvalerne (vågehval, finhval, sejhval og pukkelhval) og tandhvaler såsom kaskelot og døgling. Disse arter kan risikere at blive bortskræmt fra dele af deres vigtige sommerkvarterer. En sådan forskydning i udbredelsen vil også påvirke tilgængeligheden af hvaler for fangerne, hvis de påvirkede områder omfatter traditionelle fangstområder.

Da seismiske undersøgelser er kortvarige, er risikoen for langtidseffekter på bestandene fra enkelte undersøgelser lille. Langtidseffekter bør imidlertid vurderes hvis flere undersøgelser finder sted samtidig, eller i de samme potentielt vigtige områder i flere på hinanden følgende år (kumulative effekter). 3D seismiske undersøgelser, som typisk udføres i mindre områder, kan have mere omfattende midlertidige effekter.

Kommercielt fiskeri i vurderingsområdet (primært efter rejer og krabber) vil næppe blive påvirket.

Støj fra boreplatforme vil også være midlertidig, men lokalt mere langvarig end seismiske undersøgelser. De mest sårbare arter i vurderingsområdet er hvaler, inklusive marsvin. Hvis hvalerne har adgang til alternative områder forventes ingen effekter, men hvis flere platforme opererer samtidigt i det samme område er der en risiko for kumulative effekter og bortskræmning også fra alternative områder.

Boremudder og spåner som udledes ved havbunden vil have lokale effekter på bunddyrene. I vurderingsområdet forventes kun meget lokale effekter på bunddyrene fra udledninger af vandbaseret mudder med ikke-toksiske tilsætningsstoffer fra prøveboringer. Boringer i de mest følsomme områder bør undgås. Der skal foretages basisundersøgelser ved alle boresteder før boringen påbegyndes, med henblik på at dokumentere om unikke og særligt sårbare arter og artssamfund (såsom koldt vand skoraller eller svampehaver) risikerer at blive negativt påvirket af øget sedimentation. Efter boringens afslutning skal undersøgelser dokumentere at der ikke er specifikke effekter.

Efterforskningsboring er en energikrævende proces som fører til udledning af store mængder drivhusgasser, så selv en enkelt boring vil føre til en markant forøgelse af Grønlands CO<sub>2</sub>-udledning.

Endelig vil der være en risiko for olieudslip under efterforskningsboringer (se nedenfor).

Uacceptable miljøpåvirkninger fra efterforskningsaktiviteter modvirkes bedst ved grundig planlægning baseret på detaljerede baggrundsstudier af miljøet, brug af "Best Available Technique" (BAT) og "Best Environmental Practice" (BEP) og ved at følge forsigtighedsprincippet og internationale standarder (OSPAR), f.eks. ved at undgå aktiviteter i de mest følsomme områder og perioder.

## Udvikling og produktion

Det er vanskeligt at vurdere påvirkningerne fra udviklings- og produktionsaktiviteter, idet deres placering og omfanget af aktiviteter er ukendt. Generelt vil påvirkningerne afhænge af antallet af aktiviteter, hvordan de er fordelt indenfor vurderingsområdet, og af deres varighed. I denne sammenhæng er det vigtigt tage kumulative effekter i betragtning. Boreaktiviteter i vurderingsområdet vil muligvis foregå på meget dybt vand, og dette vil give anledning til særlige problemstillinger (se nedenfor).

Aktiviteterne under udvikling, produktion og transport er langvarige, og flere af dem kan potentielt forårsage alvorlige miljøpåvirkninger.

## Udledninger

Under udviklings- og produktionsfaserne vil borerne fortsætte, og boremudder og spåner vil blive produceret i langt større mængder end i efterforskningsfasen. Udledninger bør begrænses så meget som muligt ved genbrug og tilbageførsel af materialer, og kun udledning af miljømæssigt sikre kemikalier, testet for toksicitet og nedbrydelighed under arktiske forhold, bør tillades. Dette omfatter kemikalier klassificeret som "grønne" eller "gule" af OSPAR. I Grønland er brugen af "sorte" kemikalier ikke tilladt, og "røde" kemikalier kræver særlig dispensation. Også ikke-toksiske udledninger vil ændre sedimentets tilstand, og hvis disse materialer udledes til havbunden må man forvente påvirkninger af bundfaunaen nær udledningsstedet.

Den type udledning som giver mest anledning til bekymring for miljøpåvirkninger er dog rester af olie i produktionsvand. Nye studier har vist at de små mængder olie kan påvirke fugle, fisk og primærproduktion, og der er også risiko for langtidseffekter hvis radioaktive stoffer og hormonforstyrrende stoffer udledes.

Udledning af ballastvand er også et potentielt problem, idet der er risiko for at introducere ikke-hjemmehørende og invasive arter. Ballastvand bør derfor behandles og udledes i henhold til specifikke regler. For øjeblikket er dette ikke et stort problem i Arktis, men risikoen vil stige i takt med klimacændringer og den stærkt forøgede skibstrafik i forbindelse med et producerende oliefelt.

Udviklingen af et oliefelt og produktion af olie er energikrævende aktiviteter, som vil bidrage væsentligt til Grønlands udledning af drivhusgasser. Et enkelt stort produktionsfelt i Norge udleder således CO<sub>2</sub> svarende til mere end to gange Grønlands nuværende udledning.

## Støj

Støj fra borer og positionering af maskiner, som vil fortsætte under udviklings- og produktionsfaserne, kan potentielt lede til permanent tab af eller bortskræmning fra vigtige sommerområder for hvaler, især hvis flere produktionsfelter er aktive på samme tid. Støj fra skibe og helikoptere, som nu vil være hyppigere end under efterforskningsfasen, kan påvirke både havpattedyr og havfugle. De mest følsomme arter i vurderingsområdet er kolonirugende havfugle, vågehval, finhval og marsvin – arter som forbinder støj med fare pga. erfaringer med jagt. Traditionelle fangstområder kan også blive påvirket. Introduktion af faste flyvekorridorer og -højder vil mindske påvirkningen fra helikopterstøj.

### **Placering af installationer**

Placeringen af offshoreinstallationer og anden infrastruktur kan påvirke havbundens fauna lokalt, og der er en risiko for skader på vigtige fødeområder. Installationer på land kan lokalt påvirke ynglefugle, blokere elve med effekter på vandrende fjeldørred, beskadige flora og fauna langs kysten, samt påvirke det uberørte landskab æstetisk, hvilket igen kan have en effekt på lokal turisme.

De sikkerhedszoner på typisk 500 m, som vil blive etableret omkring både midlertidige og permanente offshoreinstallationer vil påvirke fiskeriet specifikt. Disse zoner kan tænkes at påvirke vigtige fiskeområder for dybvandsrejer.

Oplyste installationer og gasflammer kan tænkes at tiltrække havfugle om natten, og der er en risiko for omfattende dødelighed af specielt ederfugle og eventuelt søkonger.

### **Kumulative påvirkninger**

De kumulative effekter af flere olieletter (kombineret med andre menneskelige påvirkninger og klimacændringer) er vanskelige at vurdere da aktivitetsniveauet er ukendt, og effekterne vil afhænge af størrelsesordenen af aktiviteter, antal og tæthed af operationer, samt aktiviteternes varighed. En fuldstændig vurdering må afvente at denne information bliver tilgængelig.

Den bedste måde at modvirke påvirkninger fra udviklings- og produktionsaktiviteter er at kombinere detaljerede baggrundsstudier af miljøet (for at lokalisere følsomme økosystemkomponenter) med omhyggelig planlægning af placeringen af installationer og transportkorridorer. BEP, BAT og brugen af internationale standarder såsom OSPAR og HOCNF kan også gøre meget for at reducere udledninger til luft og hav.

### **Olieudslip**

Det miljømæssigt mest alvorlige potentielle uheld i forbindelse med olieaktiviteter er et stort olieudslip. Olieudslip kan ske enten under boring (såkaldt blowout), eller ved uheld under opbevaring eller transport af olie. Store olieudslip sker relativt sjældent i dag, på grund af stadig bedre tekniske løsninger og sikkerhedsforanstaltninger. Risikoen for et uheld kan imidlertid ikke elimineres. De potentielle følger af udslip på dybt vand omtales nedenfor.

Modellering af olieudslip viser at olie fra et udslip ved overfladen i vurderingsområdet mest sandsynligt vil sprede sig mod nordvest langs den grønlandske kyst. Det meste af olien vil drive i land på kysten, både i vurderingsområdet og længere nordpå. På grund af vedvarende havstrømme vil områder øst for Kap Farvel ikke blive påvirket.

Store olieudslip kan potentielt påvirke alle niveauer i det marine økosystem, fra primærproducenter til toprovdyr. Et stort olieudslip udgør en trussel på bestands- eller endda artsniveau, og påvirkningerne kan strække sig over årtier, som påvist efter *Exxon Valdez* udslippet i Prince William Sound i Alaska i 1989. For nogle bestande kan dødeligheden i forbindelse med olieudslip tænkes at blive delvist kompenseret ved lavere naturlig dødelighed på grund af mindre konkurrence om f.eks. føde, mens den for andre vil være hovedsageligt additiv til naturlig dødelighed. Nogle bestande vil komme sig hurtigt, mens andre kun langsomt vil

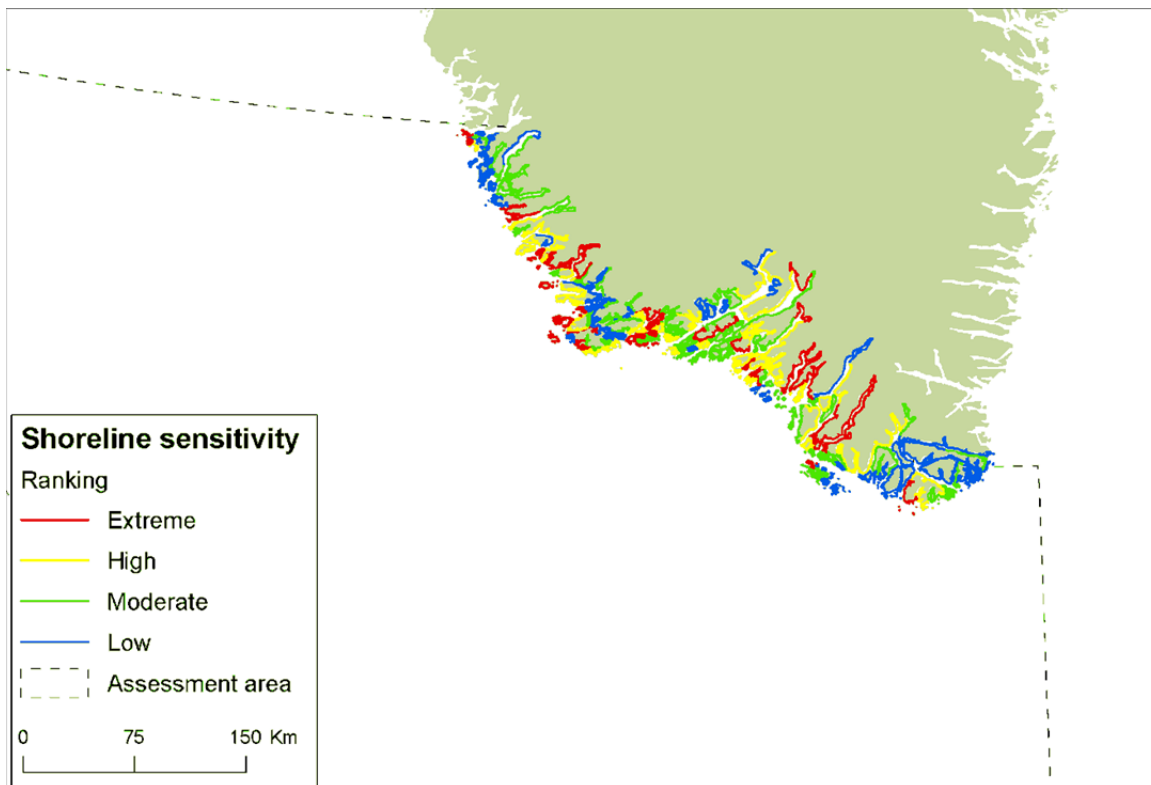


nå tilbage til tilstanden før udslippet, afhængigt af deres livshistorie og bestandsstatus. For arter som er specielt sårbare overfor olieudslip og som også er udsat for fangst, kan påvirkningen fra olieudslip tænkes modvirket ved klog og bæredygtig forvaltning af fangsten. Manglen på effektive metoder til respons i delvist isfyldte farvande og den afsides beliggenhed vil gøre et olieudslip alvorligere og sværere at bekæmpe, og af samme grund tillades efterforskningsboringer ikke i Grønland når der er is til stede.

I forbindelse med denne miljøvurdering er offshore-delen af vurderingsområdet blevet inddelt i seks underområder, som er blevet klassificeret ud fra deres følsomhed overfor olieudslip, under hensyntagen til den relative hyppighed af arter og artsgrupper, arts- og bestandsspecifik følsomhed overfor olie, oliens opholdstid samt menneskelig udnyttelse. På alle årstider er underområderne på kontinentalsoklen mest følsomme. Disse områder er særligt vigtige for trækkende og overvintrende havfugle, for fiskeriet af rejer og krabber, samt for fødesøgende bardehvaler. Områder længere til havs er mindre følsomme, først og fremmest fordi havfugle og havpattedyr optræder i lavere tætheder.

Når årstiderne sammenlignes, baseret på absolutte følsomhedsværdier og som et gennemsnit over alle underområder, viser det sig at følsomheden overfor oliespild er højest efterår og sommer, og lavest vinter og forår. Den vigtigste grund til denne forskel er tilstedeværelsen af store mængder af fældende og trækkende havfugle (som er yderst følsomme overfor olie) om sommeren og efteråret.

Kystzonen i vurderingsområdet er endnu mere følsom overfor olieudslip (Figur 2), på grund af den højere biodiversitet og fordi olien kan blive fanget i bugter og fjorde hvor høje, toksiske koncentrationer kan bygges op i vandet. Der vil være en risiko for en negativ påvirkning på koncentrationer af gydende fisk så som lodde og stenbider om foråret, på fjeldørred som samles udenfor udfor deres gydeelve, og på mange havfuglebestande både i yngletiden, i trækperioderne og om vinteren. Langtidseffekter kan forekomme i kystzonen hvis olie begravnes i sedimentet, under sten, i muslingebanker eller i revner i klipper, hvor den kan forblive i årtier. I Prince William Sound i Alaska har olie bevaret på denne måde forårsaget negative langtidseffekter på f.eks. fugle langs forurenede kyststrækninger, og visse bestande er stadig ikke kommet sig efter mere end tyve år. Kystzonen er også af afgørende betydning for lokale fiskere og fangere, og i tilfælde af et olieudslip kan deres aktiviteter blive påvirket af forbudszoner og ændrede udbredelsesmønstre hos fangstdyrene. Turistindustrien i vurderingsområdet vil formodentlig også blive negativt påvirket hvis kysten rammes af olie.



Figur 2. Kystzonens følsomhed overfor oliespild, i følge DMU's kystzonekortlægning fra 2004. De mest følsomme kyststrækninger er angivet med rødt, og de mindst følsomme med blåt.

Generelt forebygges oliespild bedst ved nøje planlægning og brug af standardiserede sikkerhedsprocedurer, forsigtighedsprincippet i forbindelse med BEP og BAT, samt internationale standarder (OSPAR).

#### **Fyto- og zooplankton**

Påvirkningen af et olieudslip ved overfladen i vurderingsområdet på fyto- og zooplankton i det åbne hav forventes at være lav, da disse organismer forekommer spredt over store havområder. Der er dog en risiko for nedsat primærproduktion i lokaliserede vigtige områder, og forårsopblomstringen vil være den mest følsomme periode. Vandløpper som overvintrer på stor dybde kan tænkes at blive eksponeret for olie i tilfælde af et udslip ved havbunden, men deres følsomhed overfor en sådan eksponering er ukendt.

#### **Fiske- og krebsdyrlarver**

I almindelighed er æg og larver af fisk og krebsdyr mere følsomme overfor olie end voksne dyr, og teoretisk kan man forestille sig en påvirkning via nedsat rekruttering på bestande og dermed fiskeri over flere år. Torsk er specielt følsom, fordi dens æg og larver er koncentreret i de øverste 10 m af vandsøjlen, mens larver af f.eks. rejer og hellefisk findes dybere og derfor vil være mindre udsat for skadelige stoffer fra et overfladeudslip. Et stort udslip ved havbunden kan imidlertid eksponere æg og larver over et meget større område og dybdeinterval, og kan potentielt også påvirke rekruttering og bestandsstørrelse af andre arter så som reje, krabbe og tobis.

#### **Bundfauna og -flora**

Bundlevende organismer så som muslinger og krebsdyr er sårbare overfor olieudslip; imidlertid forventes ingen effekter på åbent vand med mindre olien synker til bunds. På lavt vand (under 10-15 m) kan stærkt giftige koncentrationer af kulbrinter tænkes at nå bunden, med potentielt alvorlige effekter på lokale bunddyr og dermed også for arter som lever af bunddyr, specielt almindelig ederfugl, strømand, havlit og remmesæl. Et stort udslip ved havbunden kan også tænkes at påvirke bunddyr på dybt vand.

Makroalger i tidevandszonen og på lavt vand, og den tilknyttede fauna af smådyr, er følsomme overfor indsmøring i og toksiske effekter af olie som når kysten. De unikke ikkasøjler og den tilknyttede flora og fauna er sandsynligvis yderst følsomme overfor de toksiske effekter af olie, men det er formodentlig ret usandsynligt at de vil blive ramt selv i tilfælde af et stort olieudslip.

#### **Voksne fisk**

Der forventes ingen påvirkning på bestande af voksne fisk på åbent hav i tilfælde af et overfladeudslip. I kystområder er situationen anderledes, fordi høje toksiske koncentrationer kan opbygges i beskyttede bugter og fjorde og potentielt resultere i høj fiskedødelighed. Gydende lodde og stenbider er specielt sårbare i kystzonen.

#### **Fiskeri**

Et olieudslip på åbent hav vil først og fremmest påvirke fiskeriet hvis der gennemføres midlertidige forbudszoner for at undgå kontaminering af fangsten.

Varigheden af et sådant forbud vil afhænge af udslippets varighed, vejr og andre faktorer. Vurderingsområdet er vigtigt for fiskeriet af rejer og krabber, og forbudszoner kan have alvorlige økonomiske konsekvenser for denne gren af erhvervsfiskeriet.

Eventuelt olieforurenede kystområder vil også blive lukket for fiskeriet i en periode; varigheden vil afhænge af oliens opførsel. Der findes eksempler på fiskeriforbudszoner som har været i kraft i mange måneder efter olieudslip, specielt hvis olien bliver begravet i sedimentet eller på stenstrande. Det kystnære erhvervsfiskeri går især efter stenbider og lokale torskestammer, mens lodde primært fanges til privat forbrug.

### **Havfugle**

Havfugle er ekstremt sårbare overfor olieudslip til havs, da de oftest tilbringer meget tid på havoverfladen hvor de fleste udslip finder sted. Deres fjerdragt er yderst følsom overfor olie, da selv ganske små mængder olie ødelægger dens vandtæthed og dermed både isoleringsevne og opdrift. Fugle udsat for olie dør som regel af kulde, sult, drukning eller forgiftning. I vurderingsområdet er de kystnære områder specielt følsomme, da store mængder af havfugle opholder sig her hele året. En stor del af disse fugle, både ynglefugle, fældende og trækkende fugle, er knyttet til levesteder langs den meget eksponerede ydre kystlinje. I sådanne områder er responsen på olieudslip besværliggjort af den fjerne beliggenhed, den meget lange kystlinje og det ofte hårde vejr. De havfuglearter som er mest sårbare overfor olieudslip er langtlivende arter med lav ungeproduktion, en egenskab som især er typisk for alkefugle, mallebukker og visse dykænder (ederfugle).

Om efteråret og vinteren er et antal arter også i risikozonen længere til havs i vurderingsområdet, inklusive på kontinentalsoklen, selvom fuglene som regel optræder mere spredt på åbent hav sammenlignet med nær kysten. De vigtigste arter i denne sammenhæng omfatter mallebuk, ride, lunde, søkonge og polarlomvie.

### **Havpattedyr**

Hvaler og sæler er sårbare overfor olieudslip ved havoverfladen. Bardehvaler kan få deres bårder indsmurt i olie og derved komme til at indtage olien. Dette kan påvirke hvor effektivt de filtrerer vandet, eller kan lede til forgiftning og sår i tarmkanalen hvis olien indtages. Der er også en risiko for indånding af oliedampe og direkte kontakt med øjnene. Det er usikkert i hvor høj grad havpattedyr aktivt vil søge bort fra olieudslip, og også hvor skadelig olien er for forurenede individer. Observationer tyder imidlertid på at i det mindste nogle arter ikke opfatter olie som en fare, og disse arter er gentagne gange set svømme direkte ind i olieplet.

Sælunger er yderst følsomme overfor at blive indsmurt i olie, og selv en kortvarig kontakt kan være dødelig, da olien ødelægger pelsens isoleringsevne. Grønlandssæl føder unger indenfor vurderingsområdet.

Havpattedyr som kunne blive påvirket af et olieudslip om vinteren i vurderingsområdet omfatter remmesæl, klapmyds, ringsæl, spættet sæl, marsvin, døgling og kaskelot. Spættet sæl er specielt sårbar da arten er sjælden og truet i

Grønland, og de vigtigste koncentrationer findes i vurderingsområdet. Havpattedyr som fouragerer i området om sommeren omfatter grønlandssæl, klapmyds, ringsæl, spættet sæl, finhval, pukkelhval, vågehval, sejhval, marsvin, hvidnæse, døgling, kaskelot og grindehval. Blåhval forekommer kun sjældent i vurderingsområdet, men er sårbar fordi bestanden er meget lille. Den globalt stærkt truede nordkaper forekommer muligvis også i området.

### **Afværgeforanstaltninger**

Risikoen for uheld og de dermed følgende miljøpåvirkninger kan minimeres ved brug af ekstremt høje sikkerhedsniveauer, planlægning så de mest sårbare områder og perioder friholdes, og effektive beredskabsplaner med adgang til passende udstyr. Kystzonekortlægning (Figur 2), hvor de områder som er mest følsomme overfor olieudslip er udpeget, kan med fordel bruges i planlægningsfasen.

### **Risiko for og konsekvenser af et stort olieudslip på dybt vand**

En stor del af vurderingsområdet er dækket af meget dybt vand, og da der kun er lidt erfaring med boring (og endnu mindre med bekæmpelse af olieudslip) på sådanne dybder er det vigtigt med en grundig risikovurdering. I almindelighed er risikoen for 'blowouts' lav (ca. 1 blowout for hver 13.000 borer), men den vurderes som højere når der bores på dybt vand, som det måske vil være tilfældet i vurderingsområdet. Boring i oliefelter med høj temperatur og tryk regnes for mere risikabelt, og sådanne forhold er mere almindelig på stor dybde. Den bedste måde at minimere risikoen er høje sikkerhedsstandarder og omhyggelig planlægning.

I tilfælde af et olieudslip ved havbunden på dybt vand i vurderingsområdet, vil det generelle mønster for oliens udbredelse være det samme som for et overfladeudslip, det vil sige at olien forventes at brede sig mod nordvest, og en stor del af den vil nå kysten. Udbredeshastigheden kan dog forventes at være lavere på grund af lavere strømhastigheder i stor dybde. For øjeblikket er det meget vanskeligt at vurdere om en del af olien kan forventes at forblive spredt i dybden, i stedet for at stige op til overfladen. Det er dels fordi olietypen i vurderingsområdet ikke kendes, og dels fordi de processer som styrer oliens adfærd ved lav temperatur og højt tryk ikke er særlig godt kendt.

Erfaringen fra udslippet fra *Deepwater Horizon* i den Mexicanske Golf i 2010 – det største udslip i fredstid i verdenshistorien – viser at under visse forhold kan store mængder olie forblive spredt i stor dybde og danne udstrakte undersøiske faner. Det er uklart i hvor høj grad dette skyldtes den meget omfattende (uden fortillfælde) brug af dispergeringsmidler direkte ved udslippet, og hvad rolle dannelse og opløsning af gashydrater spillede.

I skrivende stund er der stadig et ukomplet billede af de økologiske konsekvenser af udslippet fra *Deepwater Horizon*. Det synes dog som om en stor del af olien som var spredt på stor dybde blev nedbrudt af mikroorganismer indenfor få uger efter udslippet. Dette har sandsynligvis mindsket de toksiske effekter på andre organismer, men kan til gengæld have ført til iltvind. Så vidt vides har effekterne på fisk og andre hvirveldyr været begrænsede, selvom der er observeret en vis dødelighed af havfugle, havpattedyr og havskildpadder. Potentielle langtidseffekter er endnu ikke vurderet.

## Videnshuller og nye undersøgelser

Der er en generel mangel på viden om mange komponenter og processer i det marine økosystem udfor Sydgrønland, og også om hvad der sker med olie som slipper ud i miljøet. I kapitel 11 findes en foreløbig liste over identificerede videnshuller i forbindelse med miljømæssig forvaltning og regulering af fremtidige olieaktiviteter i Sydgrønland. For at forvalte fremtidige aktiviteter kræves mere viden for at a) vurdere, planlægge og regulere aktiviteter så risikoen for påvirkninger på miljøet mindskes, b) identificere de mest sårbare områder og opdatere kortlægningen af både kystzoner og åbne havområder, og c) etablere en basisviden for 'før og efter'-studier af påvirkninger i tilfælde af større olieudslip.

Blandt andet foreslås følgende studier i vurderingsområdet:

- Identificering af vigtige områder ('hot spots') i offshore-området, og undersøgelser af deres økologi
- Er det sandsynligt at overvintrende vandlopper på dybt vand vil blive påvirket af et eventuelt olieudslip?
- Mere detaljeret viden om hvordan oliens bestanddele opfører sig, især under højt tryk og ved lave temperaturer
- Biodiversitetsstudier af bunddyr på stor dybde, for eksempel koraller og svampe
- Detaljeret modellering af sandsynligheden for at et olieudslip vil nå ind i dybe, smalle fjordsystemer
- Hvordan påvirkes hvaler af seismiske undersøgelser ved Sydvestgrønland?