



# ANALYSE AF MULIG ØKOSYSTEMBASERET TILGANG TIL FORVALTNING AF SKIBSTRAFIK I DISKO BUGT OG STORE HELLEFISKEBANKE

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 61

2015



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

[Tom side]

# ANALYSE AF MULIG ØKOSYSTEMBASERET TILGANG TIL FORVALTNING AF SKIBSTRAFIK I DISKO BUGT OG STORE HELLEFISKEBANKE

---

Teknisk rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 61

2015

Tom Christensen<sup>1</sup>  
Anders Mosbech<sup>1</sup>  
Ole Geertz-Hansen<sup>2</sup>  
Kasper Lambert Johansen<sup>1</sup>  
Susse Wegeberg<sup>1</sup>  
David Boertmann<sup>1</sup>  
Daniel Spelling Clausen<sup>1</sup>  
Karl Brix Zinglensen<sup>2</sup>  
Jannie Fries Linnebjerg<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Aarhus Universitet, Institut for Bioscience

<sup>2</sup>Grønlands Naturinstitut



AARHUS  
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

# Datablad

Serietitel og nummer:	Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 61
Titel:	Analyse af mulig økosystembaseret tilgang til forvaltning af skibstrafik i Disko Bugt og Store Hellefiskebanke
Forfattere:	Tom Christensen <sup>1)</sup> , Anders Mosbech <sup>1)</sup> , Ole Geertz-Hansen <sup>2)</sup> , Kasper Lambert Johansen <sup>1)</sup> , Susse Wegeberg <sup>1)</sup> , David Boertmann <sup>1)</sup> , Daniel Spelling Clausen <sup>1)</sup> , Karl Brix Zinglensen <sup>2)</sup> , Jannie Fries Linnebjerg <sup>1)</sup> .
Institutioner:	<sup>1)</sup> Aarhus Universitet, Institut for Bioscience. <sup>2)</sup> Grønlands Naturinstitut
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL:	<a href="http://dce.au.dk">http://dce.au.dk</a>
Udgivelsesår:	2015
Redaktion afsluttet:	Februar 2015
Faglig kommentering:	Flemming Merkel
Kvalitetssikring, DCE:	Vibeke Vestergaard
Finansiel støtte:	Rapporten er finansieret med støtte fra Miljøministeriet via programmet for miljøstøtte til Arktis. Rapportens resultater og konklusioner er forfatterens egne og afspejler ikke nødvendigvis Miljøministeriets [eller de grønlandske miljømyndigheders] holdninger.
Bedes citeret:	Christensen, T., Mosbech, A., Geertz-Hansen, O., Johansen, K.L., Wegeberg, S., Boertmann, D., Clausen, D.S., Zinglensen, K.B. & Linnebjerg, J.F. 2015. Analyse af mulig økosystembaseret tilgang til forvaltning af skibstrafik i Disko Bugt og Store Hellefiskebanke. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 102 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 61 <a href="http://dce2.au.dk/pub/TR61.pdf">http://dce2.au.dk/pub/TR61.pdf</a>
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Sammenfatning:	Med de stigende globale temperaturer er der stadig større isfrie havområder i Arktis i sommerperioderne, hvilket giver nye muligheder for skibsfart. Men de relaterede miljøkonsekvenser kan forårsage et stadig større pres på den arktiske natur. Denne rapport belyser behov og muligheder for forvaltning af Disko Bugt og Store Hellefiskebanke i forbindelse med skibstrafik og de tilhørende miljøkonsekvenser. Rapporten identificerer fem delområder, hvor der på baggrund af områdernes biologiske betydning og deres følsomhed overfor skibsrelaterede miljøpåvirkninger er grundlag for skærpet opmærksomhed i fremtiden. Rapporten anbefaler, at der arbejdes hen imod en helhedsforvaltningsplan (Ecosystem Based Management), inspireret af igangværende arbejde i blandt andet arktisk råd. Endelig vurderes det, at der ikke for nuværende er akut behov for supplerende regulering af skibstrafikken i området, men at en endelig vurdering bør afvente Forsvarets igangværende risikoanalyse for havmiljøet i Grønland.
Emneord:	Skibstrafik, biologisk vigtige områder i Disko Bugt og Store Hellefiskebanke, følsomme områder i Disko Bugt og Store Hellefiskebanke, Miljøkonsekvenser ved skibstrafik.
Layout:	Charlotte Hviid
Illustrationer:	Kasper Lambert Johansen, Daniel Spelling Clausen, Karl Brix Zinglensen
Foto forside:	David Boertmann
ISBN:	978-87-7156-154-8
ISSN (elektronisk):	2244-999X
Sideantal:	102
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som <a href="http://dce2.au.dk/pub/TR61.pdf">http://dce2.au.dk/pub/TR61.pdf</a>

# Indhold

<b>Sammenfatning</b>	<b>5</b>
<b>Summary</b>	<b>7</b>
<b>Eqikkaaneq</b>	<b>9</b>
<b>1 Introduktion</b>	<b>11</b>
<b>2 Økosystembeskrivelse af pilotområdet ”Disko Bugt og Store Hellefiskebanke”</b>	<b>15</b>
2.1 Fysisk miljø	15
2.2 Biologisk Miljø	16
<b>3 Eksisterende økosystempåvirkninger, eksklusiv skibstrafik</b>	<b>29</b>
3.1 Kommercielt fiskeri i området	29
3.2 Fangst, subsistensfiskeri og rekreative interesser	31
3.3 Turisme	37
3.4 Råstofefterforskning og -udvinding	38
3.5 Tang	40
<b>4 Analyse af skibstrafik i regionen og påvirkninger af økosystemet, nu og i fremtiden</b>	<b>41</b>
4.1 Generelle miljøpåvirkninger af skibstrafik i undersøgelsesområdet	41
4.2 Eksisterende skibstrafik i undersøgelsesområdet	44
4.3 Eksisterende lovgivning i relation til skibsfart	48
4.4 Analyse af miljøpåvirkninger fra skibstrafik nu og i fremtiden	52
<b>5 Beskrivelse af mulige forvaltningstiltag/ forvaltningsmodeller til at håndtere menneskelige påvirkninger af økosystemet</b>	<b>62</b>
5.1 Relaterede processer i Arktisk Råd og erfaringer med forvaltningsmodeller fra andre arktiske lande	62
5.2 Forslag til relevante forvaltningstiltag for skibsfart i undersøgelsesområdet	65
<b>6 Oversigt over mulige økonomiske konsekvenser af foreslået regulering</b>	<b>73</b>
<b>7 Forslag til videre proces</b>	<b>76</b>
<b>8 Konklusion</b>	<b>79</b>
<b>Referencer:</b>	<b>81</b>
<b>Appendiks</b>	<b>87</b>
<b>Appendiks 1. Teknisk beskrivelse af de rumlige analyser</b>	<b>88</b>
Biologiske temaer og kort over biologisk vigtige områder	88
Følsomhedskort	89
Sårbarhedskort	91

<b>Appendiks 2. Vægtningen af de biologiske temaer foretaget i forbindelse med Biodiversitetsprojektet</b>	<b>92</b>
<b>Appendiks 3. De biologiske temaers numeriske bidrag til kortet over biologisk vigtige områder</b>	<b>94</b>
<b>Appendiks 4. Følsomhedsmatrice</b>	<b>96</b>
<b>Appendiks 5. Følsomhedssummens fordeling</b>	<b>97</b>
<b>Appendiks 6. Sårbarhedssummens fordeling</b>	<b>98</b>
<b>Appendiks 7. Proces mod helhedsforvaltning for Norskehavet</b>	<b>99</b>
<b>Appendiks 8. English version of figure 23 and figure 28</b>	<b>100</b>
<b>Appendiks 9. Grønlandsk version af figur 23 og figur 28</b>	<b>101</b>

## Sammenfatning

Det danske Miljøministerium har anmodet DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet om at udarbejde nærværende rapport, som belyser og identificerer behov og muligheder for forvaltning af Disko Bugt og Store Hellefiskebanke med hensyn til potentielle miljøkonsekvenser forårsaget af skibstrafik. Efter anmodning fra projektets rekvirent skal rapporten ikke analysere miljøpåvirkninger fra andre sektorer end skibsfart, dog således at andre påvirkninger inkluderes i en vurdering af de kumulative effekter. Tilsvarende er DCE anmodet om at anvende en økosystembaseret (Ecosystem Based Management - EBM) tilgang til analysen i det omfang det er muligt.

Rapporten er primært baseret på det forsknings- og analysearbejde, som er foretaget af DCE og Grønlands Naturinstitut i forbindelse med den strategiske miljøkonsekvensvurdering (og dennes baggrundrapporter og videnskabelige artikler) for Disko Vest-området (Boertmann et al. 2013).

Med de stigende globale temperaturer er der stadig større isfrie havområder i Arktis i sommerperioderne. Dette giver nye muligheder for øget skibstrafik i forbindelse med transport af passagerer og gods, udnyttelse af mineralressourcer (minedrift og offshore-virksomhed), fiskeri og turisme.

Miljøpåvirkninger fra skibsfart kan omfatte støj, forstyrrelser af havpattedyr og fugle, introduktion af invasive arter samt udledning af olie, kemikalier og affald som følge af uheld eller driftsmæssige udledninger. I den forbindelse udgør store oliespild den største trussel mod det arktiske havmiljø.

Rapporten inkluderer en præsentation af undersøgelsesområdets økosystemer og nøglehabitater samt vigtige og følsomme arters udbredelse, populationsstørrelser og trækkorridorer.

Undersøgelsesområdet har stor biologisk betydning, og for flere arter er området (eller dele af det) af kritisk betydning, dvs. bestandenes trivsel er afhængige af områdets tilstand.

Der er arbejdet med en analyse af den rumlige fordeling af 41 vigtige marine arter/økosystemkomponenter, hvoraf en stor del, men ikke alle, er afbildet i kapitel 2. De biologisk mest vigtige områder er identificeret og beskrevet på baggrund af den rumlige analyse. Der er i den forbindelse foretaget en værdisætning af arternes/økosystemkomponenternes indbyrdes betydning. De anvendte kriterier for værdisætningen er foretaget ud fra blandt andet Biodiversitetskonventionens EBSA-kriterier (Ecologically or Biologically Significant Marine Areas) og den Internationale Søfartsorganisations (IMO's) PSSA-kriterier (Particularly Sensitive Sea Areas). Resultatet af analysen er vist i figur 23.

På baggrund af de biologiske kortlag og en vurdering af arternes/økosystemkomponenternes specifikke følsomhed overfor konkrete skibsafledte miljøpåvirkninger, er der endvidere gennemført en rumlig analyse af den relative følsomhed overfor skibsfartsafledte miljøpåvirkninger. På det grundlag peger rapporten på fem delområder, hvor der er grundlag for skærpet opmærksomhed i forhold til, hvorvidt udviklingen i skibsfarten

kan medføre påvirkninger af miljøet. Det akkumulerede følsomhedskort og de fem delområder er vist i figur 28.

Rapporten belyser endvidere den eksisterende skibstrafik i området og giver et bud på fremtiden. De væsentligste miljøpåvirkninger, som området er følsomt overfor, omfatter oliespild, støj og forstyrrelse over vand, støj under vand samt risiko for kollisioner mellem skibe og visse hval- og fuglearter. De beskrevne miljøpåvirkninger kan ofte virke kumulativt sammen med påvirkningerne fra andre sektorer (ud over skibstrafik), herunder kommercielt fiskeri, fangst, råstofefterforskning og turisme.

Rapporten anbefaler, at der arbejdes hen imod en helhedsforvaltningsplan (Ecosystem Based Management plan), inspireret af igangværende arbejde under Arktisk Råd og de norske helhedsforvaltningsplaner.

Det vurderes dog, at der ikke for nuværende er aktuelt behov for supplerende regulering af skibstrafikken i området, da denne er relativ lille, men at en endelig vurdering i forhold til skibsafledte miljøeffekter relateret til olie og kemikalier bør afvente Forsvarets igangværende risikoanalyse for havmiljøet i Grønland. Ligeledes bør tilstrækkeligheden af IMO's polarkode og ballastvandkonvention vurderes i forhold til den aktuelle skibssituation, når initiativerne er vedtaget.

På længere sigt vurderes det, at de reguleringsværktøjer, der findes under IMO's PSSA, specielt i relation til "rute- og rapporteringstiltag", kan blive relevante instrumenter i forvaltningen af området. Det anbefales at der sker en overvågning af: (1) udviklingen i skibstrafikken, (2) ændringer i andre påvirkninger samt (3) økosystemets status således at det kan sikres, at supplerende regulering kan indføres, når dette er aktuelt påkrævet. Rapporten anbefaler, at der i den forbindelse er særligt fokus på de fem delområder, hvor der er grundlag for skærpet opmærksomhed og, at der her bør gennemføres overvågning af udvalgte indikatorer for bl.a. økosystemets status.

Desuden understreger rapporten, at den tilgængelige viden om spredning, fordeling og effekter i forbindelse med et eventuelt spild af *heavy fuel oil* i Grønland er mangelfuld, og rapporten vurderer på den baggrund, at en nærmere udredning vil være særdeles relevant.



## Summary

The Danish Ministry of Environment requested the Danish Centre for Environment and Energy (DCE), Aarhus University, to prepare this report clarifying needs and to suggest relevant management initiatives in the Disko Bay and Store Hellefiskebanke area with regards to potential environmental consequences from shipping. DCE was asked not to analyse impacts caused by activities other than shipping, but to include these impacts as components that together could cause possible cumulative effects. DCE was also asked to apply an Ecosystem Based Management (EBM) approach in the analysis of potential needs for future management initiatives, when appropriate.

This study builds on research carried out as a part of strategic environmental impact assessments (SEIA's) developed by DCE e.g. for the Disko West area (Boertmann et al. 2013).

Rising global temperatures and estimated decreases in Arctic sea ice are likely to increase access to new sea areas and general extent the navigation season. These changes facilitate new possibilities for shipping, including transport of passengers and freight, fisheries and activities related to natural resource development.

Environmental impacts from shipping include noise in the underwater environment, disturbances to marine mammals and seabirds, introduction of invasive species, accidental or illegal regular discharge of oil, chemicals, and waste. In this context a large oil spill is regarded as the most serious threat to the Arctic marine environment.

The report provides an overview of the ecosystems, key habitats of importance, and sensitive species including their abundance, occurrence and population size. Disko Bay and Store Hellefiskebanke contain many areas of biological significance which are of critical importance for several species.

Forty one map-layers describe the spatial distribution of important marine species and ecosystem components. These maps are combined to show the biologically most important areas according to a set of criteria which incorporate those used by the Convention of Biological Diversity (*CBD*) to identify Ecologically or Biologically Significant Marine Areas (*EBSAs*) and by the International Maritime Organization (*IMO*) to identify Particularly Sensitive Sea Areas (*PSSAs*) (see appendix 8, figure 23). Each of the biological layers are further assessed and ranked according to their specific sensitivity to potential environmental effects caused by shipping.

The report demonstrates that a number of smaller areas around Disko Bay and Store Hellefiskebanke are sensitive or very sensitive to the environmental impacts that shipping may cause. Five sub-areas are identified where there may be a need for heightened awareness in relation to impacts from shipping (see appendix 8, figure 28).

Environmental impacts from shipping in the area can potentially include oil spills, disturbances of wildlife through noise over and under water, collisions between ships and marine mammals, light induced collisions between ships and seabirds. These impacts can potentially act together with impacts

from other activities in the area, i.e. fishing, hunting, mineral exploration and tourism, as cumulative impacts.

The report recommends that ecosystem based management (EBM) should be applied in the study area, inspired by current work in the Arctic Council and Norwegian integrated ecosystem-based management plans.

The report also concludes that there is no immediate need for further regulation of shipping in the study area. However, a more thorough analysis in relation to oil (and chemical) spill should await the conclusions of the marine environmental risk assessment concerning waters in and adjacent to Greenland, being conducted by the Danish Defence Acquisition and Logistics Organization. Further the effectiveness of the IMO *Polarcode* and IMO *Ballast-water convention* should be assessed when the initiatives are ratified.

The report finds that in the longer term the regulatory framework of IMO's PSSA designations, especially in relation to "route and reporting measures", may be relevant instruments to consider. Monitoring of developments in (1) shipping, (2) changes in impacts and (3) status of the ecosystem is suggested to ensure that additional regulations are introduced when needed.

Due to a lack of knowledge on potential environmental impacts from heavy fuel oil in Greenland, it is suggested that a detailed study investigate this further.

## Eqikkaaneq

Qallunaat Avatangiisinut ministeria DCE – *Nationalt Center for Miljø og Energi*-imut Aarhus Universitet-imiitumi saaffiginnissimavoq una nalunaarusiaq suliareqqullugu, umiarsuarnik angallannermi avatangiisinut sunniutaasinnaasut eqqarsaatigalugit pisariaqartitat erseqissarlugit saqqummioquneqarput aammalu Qeqertarsuup tunuani Attup Uummannaata avataa-inilu ingerlatsinermi periarfissaasinnaasunik erseqissaaquneqarlutik.

Suliassap piumasaqaataa malillugu nalunaarusiaq immikkoortorta qarfiit allat avatangiisinut sunniutaasinnaanerit misissoqqissaarneqassanngillat, taamaallaalli umiartornermik sunniutaasinnaasut pineqassallutik, taamaakaluortoq avatangiisimut sunniutit allat, avatangiisinut sunniutaasinnaasunik tamanik nalilersuinermi ilanngunneqarsimapput. DCE qinnuigineqarsimavortaaq pinngortitami ataqatigiinermi misissueqissaarnermi *Ecosystem Based Management – EBM* tunngavigalu misissueqissaarneq ajornangikkaangat ingerlanneqartassaq.

Nalunaarusiaq pingaarnertut DCE aamma Pinngortitaleriffiup ilisimatusarneranik misissueqissaarneranillu tunngaveqarpoq, nalunaarusiaq nalunaarusiamik Siumut isigaluni avatangiisinik nalilersuineq-imik (*Den strategiske miljøkonsekvensvurdering*) tunuliaquteqarpoq taassumallu tunuliaqutigalugit ilisimatusarnermut ilanngutassiat Qeqertarsuup kitaanut tunngasut (Boertmann et. Al. 2013).

Nunarsuata kissakkiartornera ilutigalugu nunat issittut imartaavi aasakut sikoqartarnerat annikilliartorpoq. Tamanna angallannikkut aalisarnikkut aatsitassarsionnikkut uuliasionnikkullu periarfissanik ammaavoq minnerunngitsumik takornariaqarnikkut.

Umiarsuarnik angallannermi avatangiisinut sunniutaasinnaasut tassaaput, nipiliorneq timmissanik immallu miluumasuunik akornusersuineq uumassusillinni allanertanik sumiiffinni allaneersuni takkuttoorneq ajutoornerup imaluuniit ingerlatsinerup kingunerisaanik uuliamik kemikalianik eqqakanillu aniatitsinerit, tamatumanilu uuliamik aniasoorneq nunani issittuni pinngortitap ataqatigiineranni sooranarnerpaalluni.

Una nalunaarusiaq immap misissuiffigineqartup pinngortitami ataqatigiineranik, uumassusillit pingaarutillit sumiiffii aammalu uumasut pingaarutillit malussarissullu siammasissusaanik amerlassusaanik ingerlaarfiinillu saqqummiisuvoq.

Misissuiffigineqartoq uumassuseqarnermi pingaarutilerujussuuvoq aammalu uumassusillit assigiingitsut atugarisaai immap qanoq issusaanut attuumassuteqartorujussuullutik.

Mappit 41-ut mappimmut ataatsimut katiternerat tunuliaqutigalugu, immami uumassusillit pingaarutillit siammasissusaai pinngortitamullu ataqatigiinerat ilanngunneqarsimapput, taakkua ilaat tamarmiunngitsulli kapital 2-imi assilinqarsimapput, uumassuseqarnermillu sumiiffiit pingaarnerit sumiisusersineqarsimallutik. Tassunga atatillugu uumassusillit pingaasusaanik pinngortitamullu ataqatigiinermit pingaasusaanik

nalilersuisoqarpoq. Umassusillit pingaasusaanik nalilersuinermi aaliangiinermi tunngaviusut *Biodiversitetskonventionens*-ip tunngavilersorsimasaa EBSA (*Ecologically or Biologically or Biologically Significant Marine Areas*) aamma Nunat tamalaat imaq pillugu suleqatigiifiata (IMO`s) aaliangiinermik tunngavilersorsimasaat PSSA (*Particularly Sensitive Sea Areas*) atorneqarput. Misissueqissaarnerup inernerit takussutissiaq 23-imi assilineqarsimapput.

Umassusillit assiliortornerini umiarsuillu angallanerisa avatangiisinut sunniutaanik pinngortitap ataqatigiinerani malussarissutinik nalilersuinerit tunngavigalugit, umiarsuit avatangiisinut sunniisinaaneranut *malussarissutimut mappimik* kisitsisoqarsimavoq.

Nalunaarusiap sumiiffiit tallimat umiartornerup ineriartornerata avatangiisinut sunniisinaanera eqqarsaatigalugu immikkut maluginiartariaqartut tikkuarpaat. Malussarissutimut mappi sumiiffiillu tallimat immikkut maluginiartariaqartut takussutissiaq 28-imi takuneqarsinnaaput.

Nalunaarusiap siunissami ullutsinnilu umiarsuit angallavigisinnaasaat erseqissarpai. Avatangiisitigut sunniutaasinnaasut pingaarnerit misissuiffiusullu malussariffii tassaaput uuliamik aniasoqarneq, nipiliorneq, immap naqani nipiliorneq, immallu qaavani akornusersuineq, umiarsuullu uumasunut aporaasinaanerat soorlu arfernut timmissanullu. Avatangiisitigut sunniutaasinnaasut taagorneqartut immikkoortortaqaarfiit allat avatangiisinut sunniutaanut tapertaasinnaaput soorlu aalisagarsornermi piniarnermi aatsitassanik misissuinermi turisteqarnermilu.

Nalunaarusiap innersuutigaa tamakkiisumik ingerlatsinermi pilersaarusiortoqassasoq (*Ecosystem Based Management plan*), suliarlu massakut ingerlasoq Arktisk Råd-ip aamma norskit tamakkiisumik ingerlatsinermi pilersaarussiaat malillugu ingerlanneqassasoq.

Massakkuugallartoq nalilersuinerup takutippaa angallannermik pilertortumik malittarisassanik tapertaliinissamik pisariaqartitsisoqanngitsoq, sakkutooqarfiup suliaa massakut ingerlasoq Kalaallit Nunaata imartaata avatangiisaanut ajutoortoqassatillugu nalilersuineri naliliinissamut utaqqimaartariaqarpoq.

Siunissaq ungasinnerusoq eqqarsaatigalugu malittarisassanut sakkussatut naleqqutissaaq Nunat tamalaat imaq pillugu Suleqatigiiffiata IMO`s tunngavilersorsimasaa PSSA (*Particularly Sensitive Sea Areas*) ingammik angallavinni nalunaarusiornermi suliniutini aqutsinermi sakkussaalluarsinnaalluni. Umiarsuit angallannerata ineriartorneranik pinngortitamillu ataqatigiinermik nakkutilliinikkut pisariaqartitsineq aallavigalugu malittarisassanik naleqquttunik pilersitisoqarsinnaavoq. Nalunaarusiallu uulia ikummatissaaq avatangiisinut kingunerisinnaasaai pillugit misissueqissaartoqarnissaa naleqututut nalilerpaa.

# 1 Introduktion

I de seneste år har Arktis og de arktiske økosystemer oplevet et øget pres og store forandringer, især på grund af de globalt stigende temperaturer. En af hovedkonklusionerne i Arktisk Råds *Arctic Monitoring and Assessment Programme's* (AMAP) vurdering af effekterne af klimaændringer på sne, vand, is og permafrost i Arktis (SWIPA) var, at perioden 2005-2010 var den varmeste i den periode, der foreligger målinger fra (AMAP 2012). Siden 1980 har den gennemsnitlige stigning i den årlige gennemsnitstemperatur været dobbelt så stor i Arktis som på resten af kloden. Der er også registreret ændringer i vejrmønstre og havstrømme, blandt andet en højere indstrømning af varmt vand fra Stillehavet til Polhavet. Gennemsnitslufttemperaturen efterår og vinter forventes at stige med 3-6° C frem til 2080 og det forventes, at både udbredelsen og tykkelsen af havis om sommeren vil fortsætte med at falde.

Klimaændringerne er registreret i Grønland. For eksempel blev der i 2010 målt rekordhøje lufttemperaturer og isafsmeltning fra gletsjere. Den gennemsnitlige sommertemperatur var 0,6-2,4° C over normalperioden (1971-2000) med den største forskel i Vestgrønland.

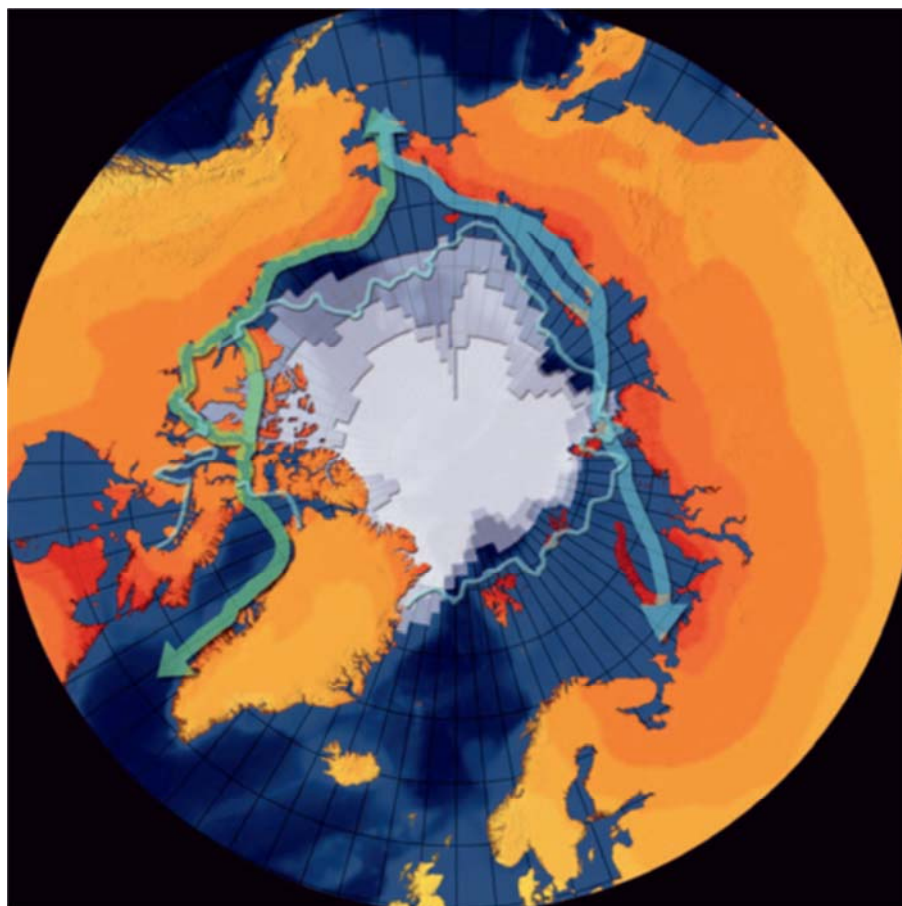
Reduktionen af havisens areal og længere perioder med isfrie havområder i sommerperioderne vil give nye muligheder for skibstrafik, fiskeri, turisme, udnyttelse af mineralressourcer m.v. De nye muligheder for skibsruiter i regionen og længere perioder, hvor eksisterende havne (herunder i Vestgrønland), forventes at kunne besejles, vil givetvis medføre øget skibstrafik. Denne forventning underbygges yderligere af, at besejling af Nordøst- og Nordvestpassagen vil give markante besparelser i afstanden ved søtransport af gods mellem Europa og Asien (figur 1).

Som opfølgning på et arktisk miljøministermøde i juli 2010 i Ilulissat om beskyttelse af marine sårbare områder i Arktis, blev der nationalt igangsat et arbejde af danske og grønlandske myndigheder med at identificere økologisk vigtige og sårbare marine områder i den dansk/grønlandske del af Arktis. Arbejdet inkluderede også en konsekvensvurdering af mulige forvaltningstiltag under den Internationale Maritime Organisation (IMO).

Som et led i dette arbejde udarbejdede Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) ved Aarhus Universitet en rapport, der på et biologisk fagligt grundlag identificerer 12 områder på baggrund af IMO's PSSA (*Particularly Sensitive Sea Areas*) kriterier (Christensen et al. 2012). Principper fra en række andre konventioner og organisationer blev ligeledes anvendt som støtte, hvor det er vurderet relevant, herunder biodiversitetskonventionens kriterier vedrørende identifikation af særlig vigtige områder for økosystemer og biodiversitet (*Ecologically or Biologically Significant Marine Areas* - EBSA).

De tolv identificerede områder er prioriteret indbyrdes ud fra PSSA kriterierne (figur 2). Halvdelen af de tolv områder imødekommer alle 11 PSSA kriterier. To områder – Nordvandspolyniet samt Disko Bugt og Store Hellefiskebanke fremstår som særligt vigtige og er tildelt prioritet 1. Fire områder tildeles prioritet 2, tre områder tildeles prioritet 3 og tre områder tildeles prioritet 4.

**Figur 1.** Forventede ændringer i fremtidens havisudbredelse og forventede nye skibsruter (pile), som det blev forudset i Arktisk Råds første samlede videnskabelige konsekvensvurdering af de forventede klimaeffekter i Arktis - Arctic Climate Impact Assessment (ACIA, 2004). De forskellige farver i havisudbredelsen indikerer den forventede udbredelse i september måned i hhv. 2030, 2060 og 2090. Dengang blev det estimeret at Nordøstpassagen vil kunne være åben for sejlads i 90 – 100 dage om året i 2020, mens den i 2004 var åben i 20 – 30 dage. Tilsvarende blev det forventet, at Nordvestpassagen ikke vil kunne besejles rutinemæssigt før tidligst i 2080. Nyere modeller viser, at havisen vil trække sig endnu hurtigere tilbage end vist i figuren og det regnes nu for sandsynligt, at Polhavet vil være næsten isfrit om sommeren midt i det 21. århundrede (AMAP 2011).



På baggrund af resultaterne fra den nationale proces er det med udgangspunkt i en enig tværministeriel indstilling fra alle de deltagende ministerier besluttet, at der arbejdes videre med 6 udvalgte sårbare marine områder i Grønland, og at der indledningsvis startes med pilotprojekter på 3 af områderne med højst prioritet, hvor Disko Bugt og Store Hellefiskebanke udgør det ene. Denne prioritering af sårbare områder indgår i Kongeriget Danmarks Strategi for Arktis 2011 – 2020 (Anon. 2011).

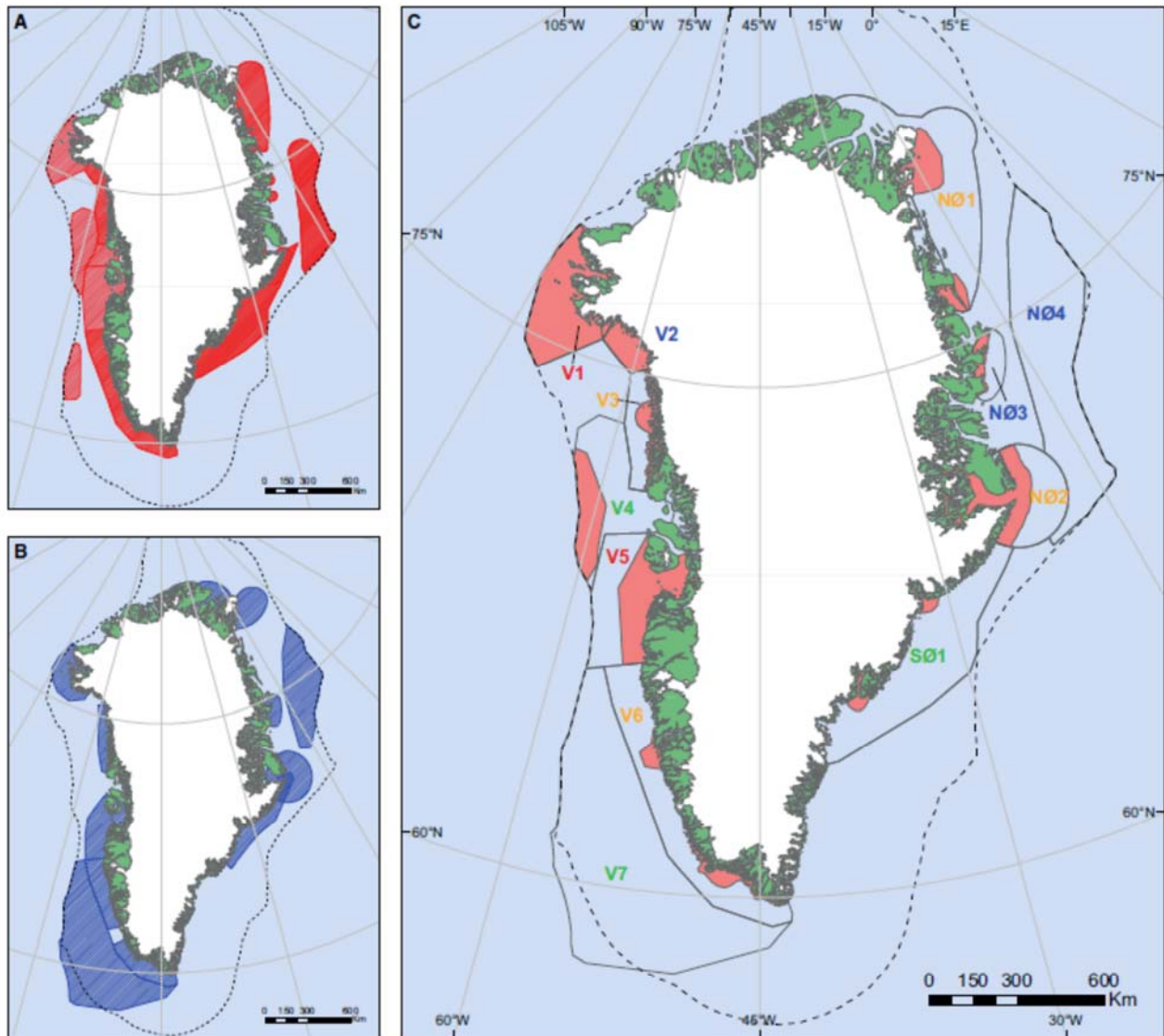
Sideløbende med denne proces har PAME (*Protection of the Arctic Marine Environment*)-arbejdsgruppen under Arktisk Råd arbejder generelt med beskyttelse af det arktiske havmiljø og udarbejdede i 2009 rapporten "Arctic Marine Shipping Assessment 2009 Report" (PAME 2009), som belyser omfanget af skibsaktiviteter i hele Arktis.

En af rapportens konklusioner er, at tilstedeværelsen af is, lave temperaturer og ekstremt vejr fortsat vil være en del af de forhold, der skal tages hensyn til, og som kan medføre en forhøjet risiko ved sejlads i Arktis (AMSA, 2009). Rapporten anbefaler blandt andet, at Arktisk Råd og dets medlemslande identificerer de områder, der er særlig økologisk vigtige og følsomme overfor den stigende skibstrafik (AMSA IIC).

Som en direkte opfølgning på dette udarbejdede PAME i samarbejde med tre andre af Arktisk Råds arbejdsgrupper, CAFF (*Conservation of Arctic Flora and Fauna*), AMAP og SDWG (*Sustainable Development Working Group*), i 2012 en rapport, der identificerer økologisk og kulturelt vigtige og sårbare marine områder (AMAP/CAFF/SDWG, 2013). Rapporten inkluderer 12 grønlandske/danske områder. Som udgangspunkt for identifikationen er der benyt-

tet de økologiske kriterier, der er udviklet af IMO til udpegning af vigtige og følsomme marine områder (*Particularly Sensitive Sea Areas – PSSA*).

Denne rapport er rekvireret af det danske Miljøministerium som et led i den dansk/grønlandske nationale proces nævnt indledningsvist. Rapporten er udarbejdet som en teknisk biologisk rapport med henblik på at give et tilstrækkeligt vidensgrundlag for en politisk beslutning om evt. supplerende forvaltningstiltag med fokus på skibsfart i Disko Bugt og Store Hellefiskebanke.



**Figur 2. A)** Vigtige områder for havpattedyr. **B)** Vigtige områder for havfugle. **C)** Foreslået udpegning af følsomme områder. Indenfor de overordnede områder er de særlig vigtige 'kerneområder' markeret med rød raster. Bemærk område V5 svarer til denne rapport's undersøgelsesområde.

Områderne prioriteres i fire kategorier ud fra i hvor høj grad de opfylder IMO's PSSA kriterier (jf. farven på områdenumrene) i figur 2 c: Prioritet 1: **Rød** - Prioritet 2: **Orange** – Prioritet 3: **Blå** – Prioritet 4: **Grøn**. (Se nummer- og navngivning i Christensen et al. 2012). Bemærk desuden at område V5 Disko Bugt og Store Hellefiskebanke opnår højest prioritet sammen med Nordvandet V1. (Christensen et al. 2012).

Grundlaget for gennemgangen hviler primært på det forsknings- og analysearbejde, der er foretaget i forbindelse med de strategiske miljøvurderinger forud for olieeftersforskning i Grønland, suppleret med nyere litteratur såfremt dette har været relevant og muligt.

Disko Bugt og Store Hellefiskebanke er udvalgt af en tværministeriel styregruppe, der har vurderet, at en økosystembaseret forvaltningsanalyse er hensigtsmæssig, idet denne tilgang anbefales benyttet af Arktisk Råd, og idet der i området er en række menneskelige aktiviteter med mange naturmæssige værdier. I relation til en økosystembaseret tilgang til forvaltningsanalyse tager denne rapport afsæt i igangværende processer under Arktisk Råd, samt de erfaringer der er gjort i Canada og Norge (se kap. 5). Det langsigtede mål er at bruge resultaterne fremadrettet til en mere økosystembaseret forvaltning af Disko Bugt og Store Hellefiskebanke samt at gøre erfaringer, der kan anvendes for fremtidig analyse og forvaltning af andre havområder.

Endelig skal resultaterne anvendes til at vurdere om et tilsvarende arbejde skal fortsætte for Nordvandet og området ved Ittoqqortoormiit (Scoresby-sund), som er de to øvrige pilotområder, der er prioriteret af den ovenfor omtalte tværministerielle arbejdsgruppe.



## 2 Økosystembeskrivelse af pilotområdet ”Disko Bugt og Store Hellefiskebanke”

I det følgende kapitel gives, som grundlag for den videre analyse, en beskrivelse af økosystemet i undersøgelsesområdet. Undersøgelsesområdet er vist med rød stiplede linje i figur 3. Grænsedragningen for området bygger på en inddeling af de grønlandske havområders økosystemer, der er foretaget i forbindelse med det arbejde, der er udført under de nationale og internationale processer om identificering af vigtige og sårbare marine økosystemer, som er omtalt i kapitel 1.

Med mindre andet er angivet, er beskrivelser og figurer baseret på den forskning og det analysearbejde, der er foretaget i forbindelse med den strategiske miljøkonsekvensvurdering (og dennes baggrundrapporter) for Disko Vest-området (Boertmann et al. 2013). Primærreferencer findes ligeledes i Boertmann et al. (2013).

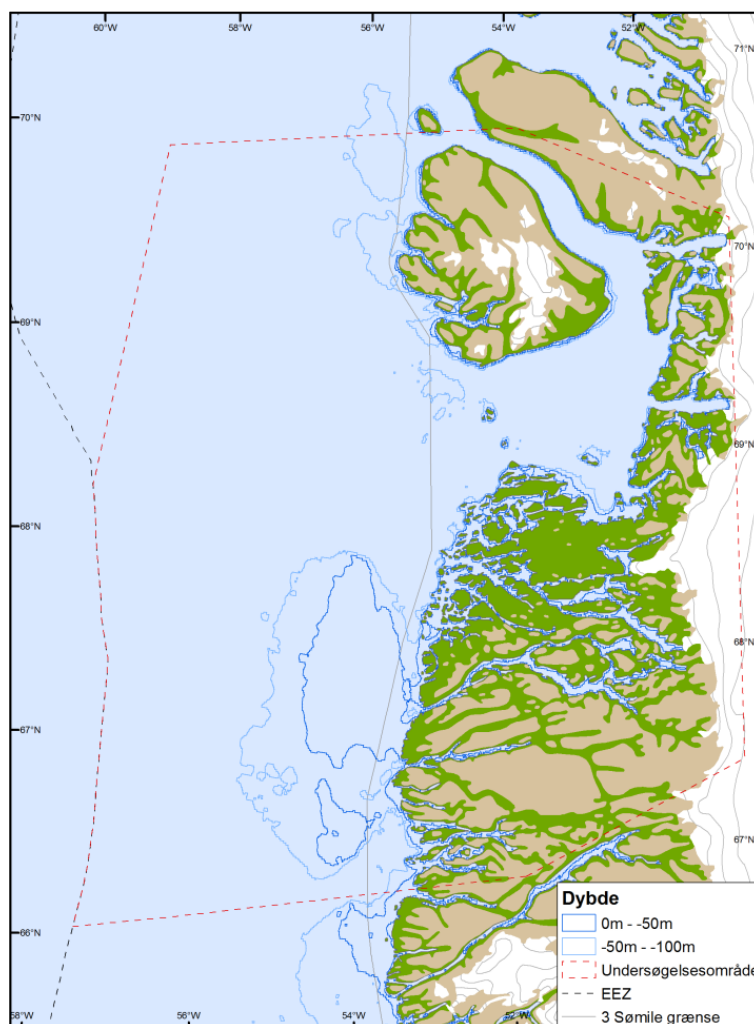
### 2.1 Fysisk miljø

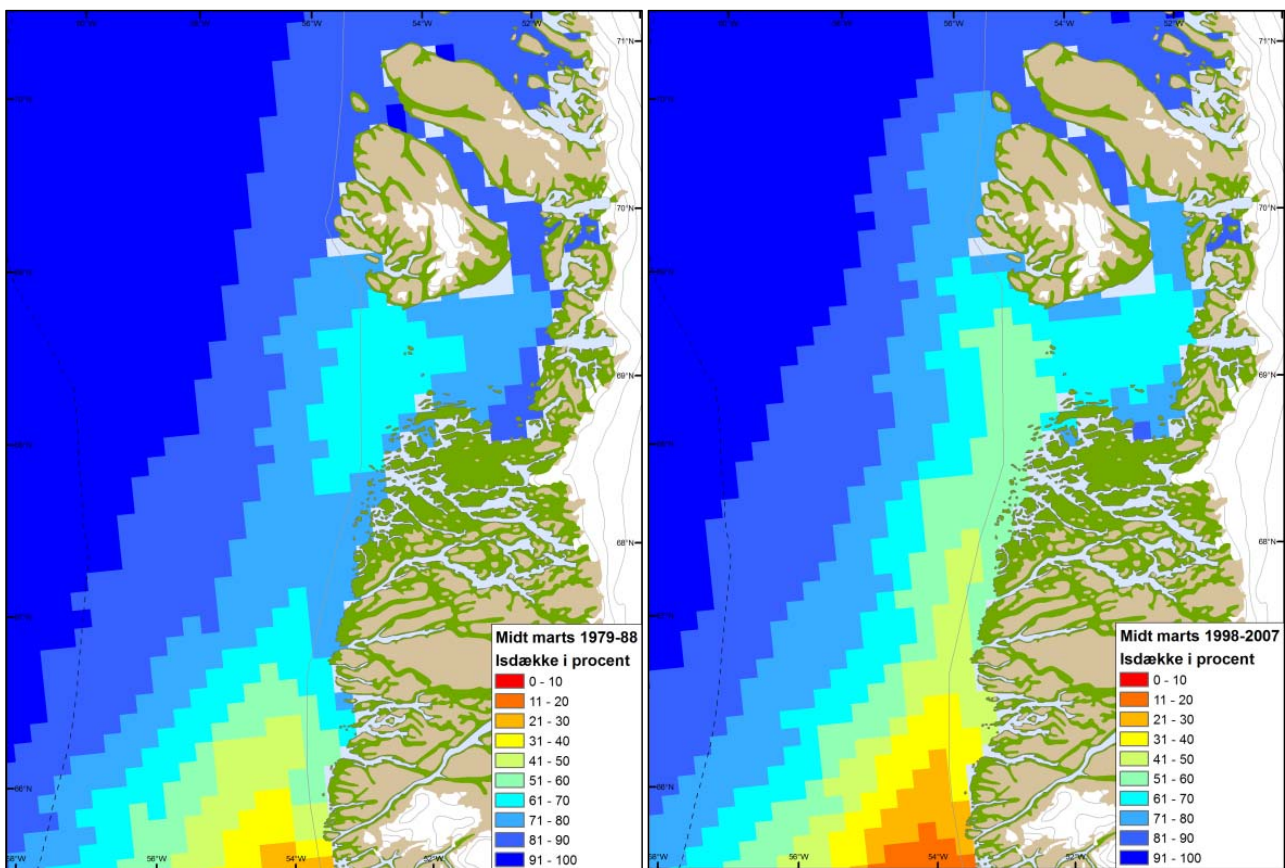
Det fysiske miljø er domineret af bankerne på det åbne hav vest for landområderne og af det store indhav – Disko Bugt. Bankerne er lavvandede områder på kontinentalsoklen, og særligt på Store Hellefiskebanke er der store områder med havdybder under 50 m (figur 3).

**Figur 3.** Lavvandede banker i undersøgelsesområdet angivet ved vanddybder under hhv. 50 (mørkeblå konturer) og 100 (lyseblå konturer) meter.

De vestgrønlandske fiskebanke har generelt stor betydning for en række arter, herunder planktonorganismer og benthiske invertebrater, der udgør vigtige komponenter i økosystemet. I den forbindelse skal det fremhæves, at netop den nordlige del af Store Hellefiskebanke kan betegnes som et biodiversitetshotspot i relation til benthiske invertebrater, også sammenlignet med områder som ligger på langt sydligere breddegrader.

De nordligere banker i undersøgelsesområdet har blandt andet betydning for en række migrerende fugle og havpattedyr i forårsmånederne.





**Figur 4.** Gennemsnitlig udbredelse af havisen i midten af marts, hvor isens udbredelse normalt er størst. Vist som procent isdække for perioderne 1979-1988 (venstre kort) og 1998-2007 (højre kort). Blå farver angiver meget tæt is, mens gule og røde farver indikerer mere spredt eller ingen is. (Kilde: Ocean and Sea-ice (EUMETSAT).

I Disko Bugt findes de dybe områder særligt i den sydlige del. En væsentlig faktor i Disko Bugt er Sermeq Kujalleq (Jakobshavn isbræ), som tilfører store mængder af bræis og ferskvand.

Kysterne øst for Store Hellefiskebanke og i den sydlige del af Disko Bugt er generelt lave klippekyster og udstrakte områder med skær og holme, dog er der også sedimentkyster i Nordøstbugten. I den nordlige del af området er kysterne derimod præget af høje stejle klipper, ofte med en smal forstrand.

Havisen lægger sig som regel i løbet af december/januar og forsvinder igen i løbet af april/maj (figur 4). Bemærk dog at havisdækket i de senere år har været mindre, mere variabelt og mere ustabil, og at der altid er åbenvandsområder langs kysten syd for Aasiaat.

## 2.2 Biologisk Miljø

Det biologiske miljø i undersøgelsesområdet er præget af de arktiske forhold. Der er generelt korte fødekæder, langsom vækst, få arter (lav diversitet dog undtaget bunddyr), stor årlig variation i forekomst og antal, og der er områder med høje koncentrationer af organismer i bestemte perioder. Enkelte arter spiller en særlig rolle i fødekæderne og betegnes som nøglearter, fordi de højere niveauer i fødekæderne er afhængige af deres forekomst. Disse forhold er med til at definere det biologiske miljøes sårbarhed overfor menneskelige aktiviteter og påvirkninger.

## 2.2.1 Overordnet økosystembetragtning

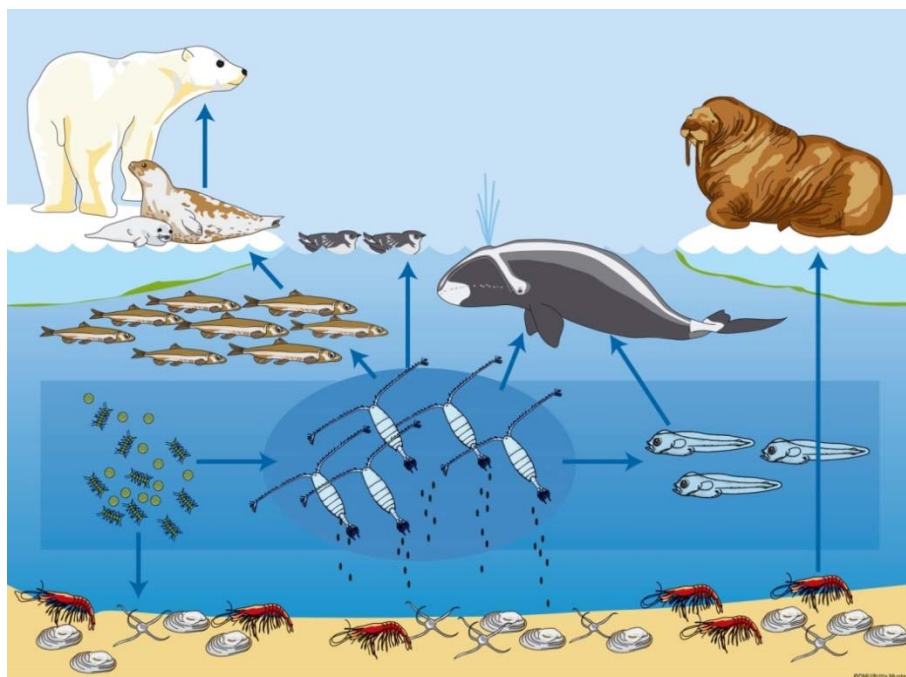
Det vestgrønlandske marine økosystem er et komplekst samspil mellem det åbne hav med bankerne og de mange fjorde, der modtager smeltevand fra indlandsisen. Disko Bugt modtager især smeltevand fra Sermeq Kujalleq, som er en af den nordlige halvkugles mest produktive gletsjere. Blandingen af fersk smeltevand og det varmere og salte havvand danner et unikt system med høj produktivitet.

Overfladevandet i Disko Bugt afkøles kraftigt om vinteren, og bugten er normalt isdækket 2 - 5 måneder. Afkølingen i vintermånederne medfører en opblanding af vandmasserne ned til 150 meter. Når isen og overfladelaget om foråret opvarmes og tilføres ferskt smeltevand, medfører dette en lagdeling af de øverste vandmasser (Nielsen, 2005). Om sommeren består vand søjlen derfor af tre lag (Buch et al. 2000), et 20-30 m tykt ferskvandspåvirket overfladelag, der opvarmes af solen, et koldt mellemlag, der er 100-150 m og under dette igen et varmere lag (Nielsen, 2005).

I løbet af foråret, hvor sneen smelter og isen bliver tyndere, udvikles der et samfund af alger på undersiden af isen, som bidrager til at vandlopperne kan finde føde allerede før isen bryder op. Disse isalger er grundlaget for et særligt økosystem knyttet til havisen. Så snart isen bryder op og solen får direkte adgang til vandet, tiltager opblomstringen af planktoniske alger, og produktionen stiger voldsomt.

Især de store vandlopper af slægten *Calanus* har gavn af den tidlige opblomstring. De spiller en nøglerolle i det marine arktiske økosystem på grund af deres talrighed, deres høje fedtindhold og deres betydning for energioverførslen fra primærproducenterne til de højere trofiske niveauer. I løbet af sommeren søger de voksne *Calanus*-vandlopper mod dybet, og giver derved plads i overfladelaget til mindre vandlopper, juvenile vandlopper samt ciliaer (gruppe af encellede organismer) og dinoflagellater (furealger) (Levinsen & Nielsen 2002), som i den efterfølgende periode spiller en vigtig rolle i omsætningen af primærproduktionen (figur 5).

**Figur 5.** Simplificeret billede af økosystemet i Disko Bugt med udgangspunkt i vandlopperne. Vandlopper af slægten *Calanus* har en nøgleplacering i fødekæden, hvor de græsser på planteplanktonet, og udgør føde for organismer i de højere trofiske niveauer, så som fisk, søkonger og grønlandshvaler. Derudover udgør vandloppernes fækalier en føderessource for bunddyrene. Illustration: B. Munter & T.G. Nielsen, 2005.



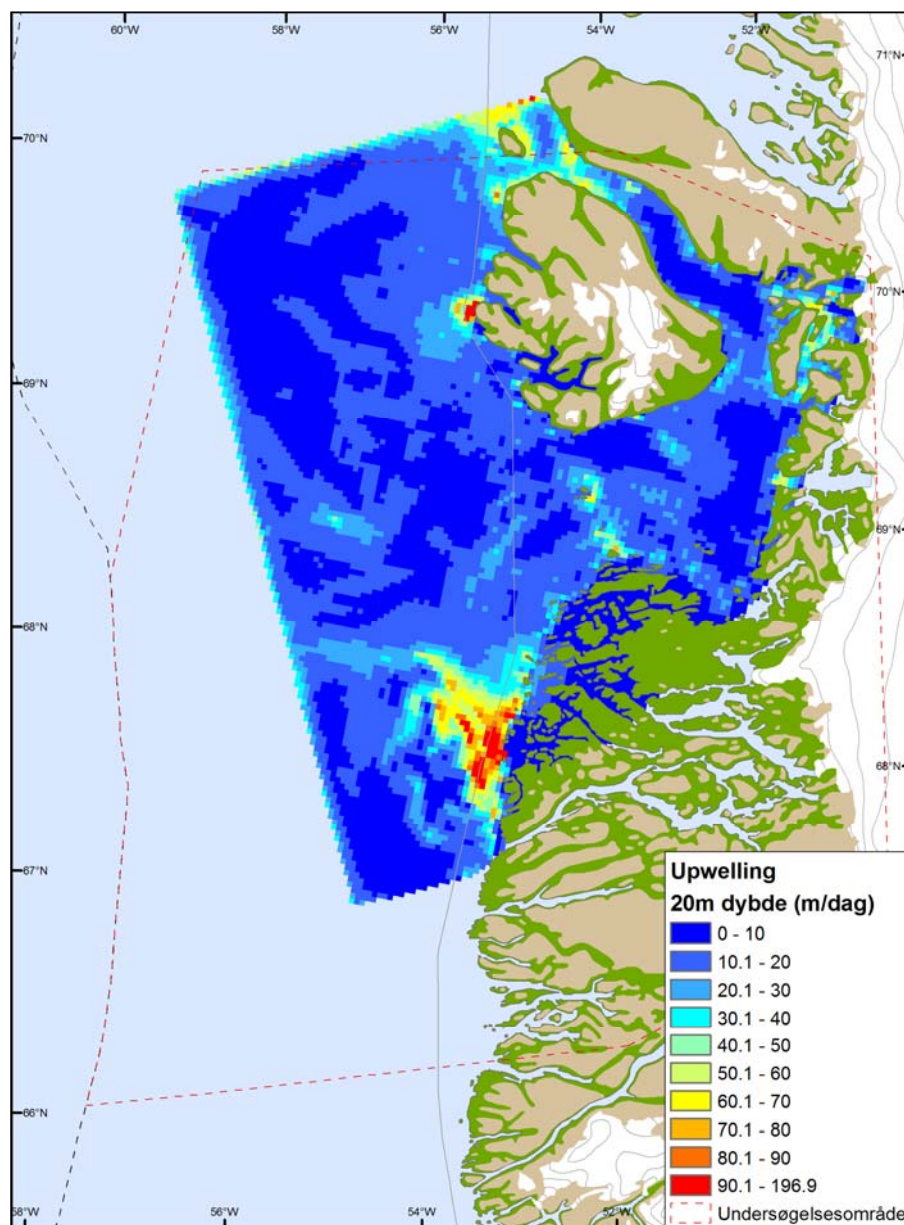
De senere årtiers klimaændringer har givet anledning til bekymring for det marine økosystem, hvor for eksempel en øget afsmeltning fra indlandsisen og kortere islag om vinteren vil kunne påvirke strukturen i vandsøjlen og dermed primærproduktionen (Nielsen 2005).

## 2.2.2 Primærproduktion

Selvom farvandene i undersøgelsesområdet generelt er karakteriseret ved en lav artsdiversitet, er den biologiske produktion relativ høj. Primærproduktionen er meget sæsonbetonet med en intens opblomstring om foråret, som nævnt ovenfor.

I undersøgelsesområdet dannes primærproduktionen hovedsageligt af planktoniske alger. Produktionen er særlig høj i områder, hvor forskellige vandmasser mødes såsom i fronter eller ved "upwelling", hvor næringsrigt bundvand strømmer op til overfladen. Det foregår f.eks. langs kanterne af bankerne, hvilket er særligt udpræget ved NØ-hjørnet af Store Hellefiskebanke (figur 6).

**Figur 6.** Områder med kraftig "upwelling", hvor næringsrigt bundvand bringes op til overfladen. De røde og gule farver viser områder, hvor den vertikale strøm er kraftig. Figuren er udarbejdet på grundlag af data fra perioden 1. april til 31. maj 2005. Data kilde: DCE og DMI.



Starttidspunktet for forårsopblomstringen på de forskellige lokaliteter i undersøgelsesområdet varierer fra år til år afhængig af varigheden af vinterens isdække, oceanografien og meteorologiske forhold. Forårsopblomstringen sker, når vandsøjlen bliver stabil som følge af afsmeltning af havisdækket og øget solgennemtrængning af de øvre dele af vandsøjlen. Forårsopblomstringen tømmer hurtigt overfladelagene (den eufotiske zone) for næringsstoffer, hvilket bremser primærproduktionen, indtil næringsstofferne fornyes, f.eks. ved tilførsel af næringsrigt bundvand ved fronter og 'upwelling'. Figur 7 viser primærproduktionen i undersøgelsesområdet repræsenteret ved måling af klorofyl a.

### 2.2.3 Makroalger

I undersøgelsesområdet danner makroalger brede bæltter af vegetation langs kysterne, som visse steder kan dække op til 50 % af bunden ned til knap 40 m's dybde (Hansen et al. 2013), og der er registreret 128 arter af makroalger i undersøgelsesområdet (Wegeberg 2013). Tidevandszonen er domineret af klørtangsarterne *Fucus evanescens* og *F. vesiculosus*, mens tangskoven på det dybere vand udgøres af de primært arktiske arter *Agarum clathratum*, *Laminaria nigripes*, *Saccharina longicruris* samt den mere tempererede art *Alaria esculenta*.

Tangskoven har stor biologisk betydning som primærproducent, men den danner også en kompleks fysisk struktur, der huser en høj diversitet af fauna (Bertness et al. 1999, Lippert et al. 2001). Tang-planterne udgør dels et substrat, som dyr kan sidde fast på, og dels giver de ly og beskyttelse, både for bølgeslag og prædation, og de fungerer således som opvækstområder for en række arter.

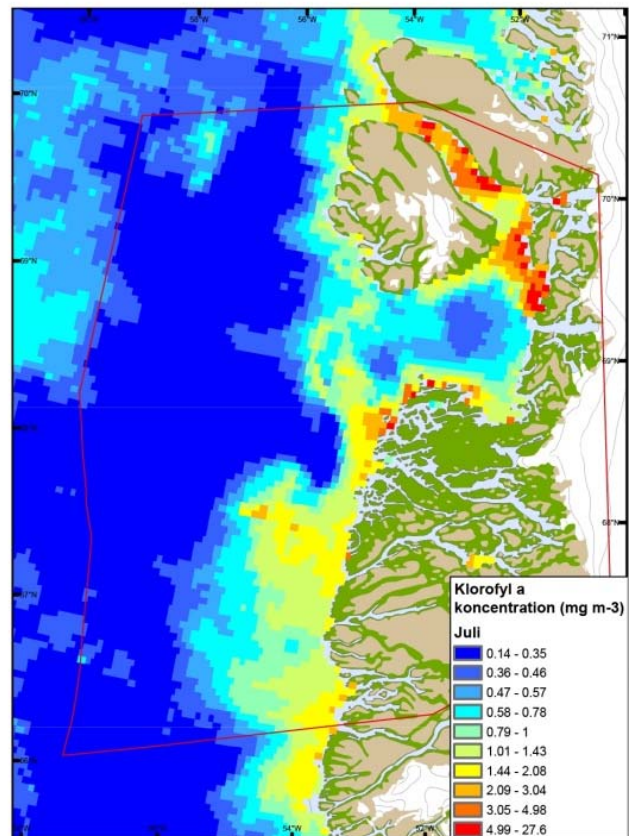
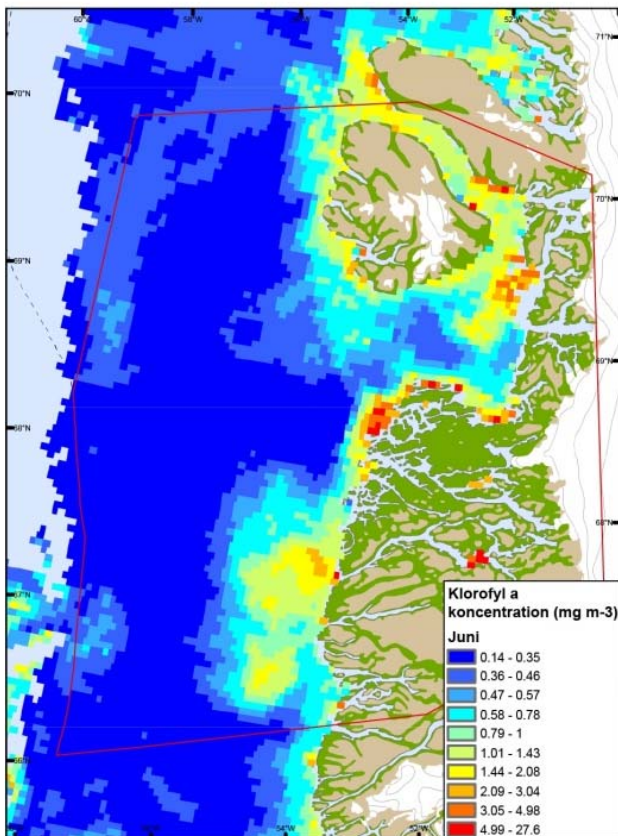
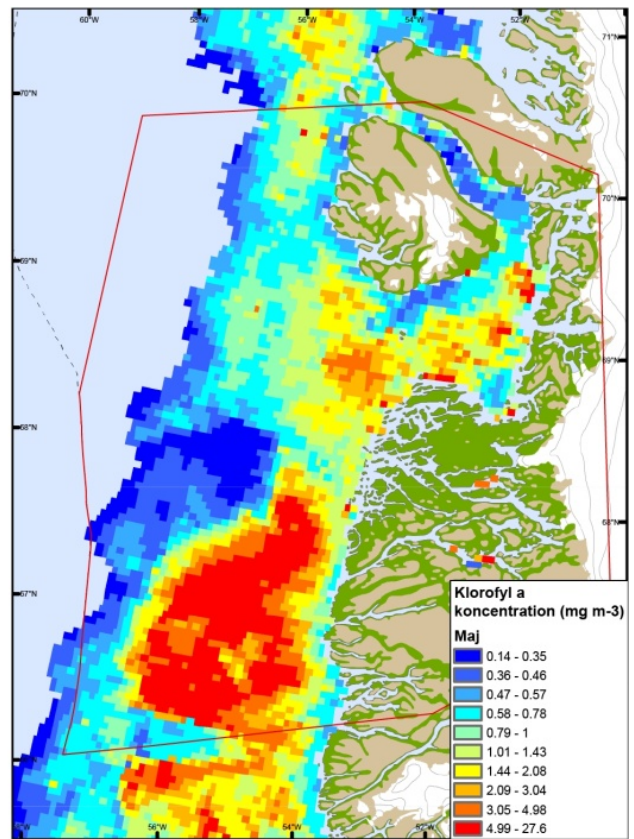
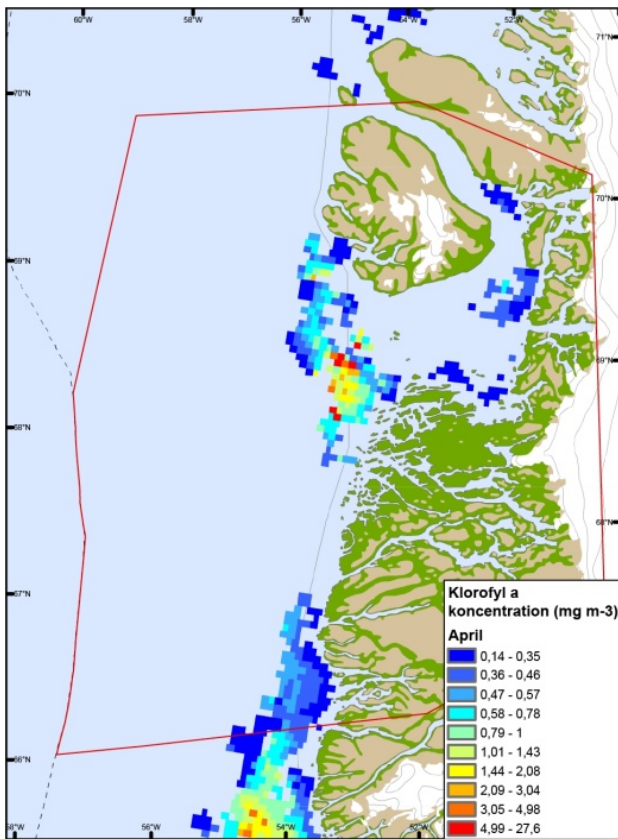
Undersøgelser fra Alaska, Norge og Svalbard viser en rig fauna associeret til makroalgeskoven og at denne fauna danner fødegrundlag for fiske- og fuglearter (f.eks. Dunton & Schell 1987, Fredriksen 2003, Wlodarska-Kowalsczuk et al. 2009).

### 2.2.4 Plankton, fiske- og rejelarver

Zooplankton spiller en væsentlig rolle i havets fødenet i Arktis, da det udgør den vigtigste mellemstation for overførsel af energi fra primærproducenter (planteplankton) til konsumenter på de højere trofiske niveauer, f.eks. fisk og deres larver, hvaler (primært grønlandshval) og havfugle, f.eks. søkonge, som har specialiseret sig i at æde zooplankton i form af bl.a. store *Calanus*-vandlopper (Karnovsky et al. 2003, Laidre et al. 2007, Laidre et al. 2010).

De fleste arter på de høje trofiske niveauer i det arktiske marine økosystem er afhængige af de fedtstoffer, der lagres i *Calanus* under dens græsning på planteplankton (Lee et al. 2006, Falk-Petersen et al. 2009). En stor del af den biologiske aktivitet, f.eks. gydning og vækst af fisk, er derfor synkroniseret med *Calanus*' livscyklus.

Den vertikale strøm af ekskrementer fra de mange *Calanus*-vandlopper synker ned på havbunden og bidrager til et artsrigt bunddyrs-samfund bestående af f.eks. muslinger, havsvampe, pighuder, søanemoner, krabber og fisk (Sejr et al. 2007).



**Figur 7.** Primærproduktionen i undersøgelsesområdet repræsenteret ved koncentrationen af klorofyl a målt fra satellit. Data er præsenteret som et månedligt gennemsnit og farverne angiver forskellige klorofyl-koncentrationer: Blå områder = meget lav koncentration, rød = høj koncentration. Maj måned (øverste højre figur) viser en høj koncentration af klorofyl a i store dele af undersøgelsesområdet, især på Store Hellefiskebanke og den sydlige del af Disko Bugt. I juni og juli ses høje koncentrationer af klorofyl a mere lokalt i sydlige og nordlige Disko Bugt samt langs kysterne (Kilde: Oceancolor hjemmeside).

### 2.2.5 Bunddyr

Bunddyrsfaunaen på bankerne er meget rig (se figur 5). Antallet af arter er højt, der er talrige individer og tæthederne er høje. Der er især tale om muslinger, snegle, krebsdyr og pighuder. De lavvandede partier af Store Hellefiskebanke betegnes som et "hotspot" i denne sammenhæng. Bunddyrene har stor betydning i økosystemet som føde for fugle og havpattedyr, særligt kongeadderfugle, hvalrosser og remmesæler.

Der er store forekomster af dybvandsrejer på kanten af bankerne og i dybene i Disko Bugt, og den store grønlandske krabbe findes både i fjorde og på bankerne. Forekomsten afspejles blandt andet ved, at der foregår et relativt intensivt rejefiskeri flere steder på kanten af bankerne (afsnit 3.1).

### 2.2.6 Fisk

Fiskesamfundene er præget af arter, der lever nær bunden. På bankerne er det især tobis, der er vigtig. I 2009 blev der fundet meget høje tætheder af tobis på de lavvandede dele af Store Hellefiskebanke. I de dybe områder er hellefisk dominerende, og de er særligt talrige i de dybe gletsjerfjorde i Disko Bugt – Sermeq Kujalleq og Torsukattak.

I de frie vandmasser er polartorsk, i det mindste i de nordlige dele af området, en vigtig fiskeart, som føde for havfugle og havpattedyr. Langs kysterne er der talrige områder, hvor lodde (ammassat) og stembider gyder, og der er mange elve med opgang af ørred. Uden for gydeperioden er lodde også et vigtigt fødeemne i de frie vandmasser. Alle tre arter har betydning som fangstarter for befolkningen i området. Som eksempel er fjeldørreds udbredelse vist i figur 8. Både lodde, tobis og polartorsk er økologiske nøglearter i området.

### 2.2.7 Fugle

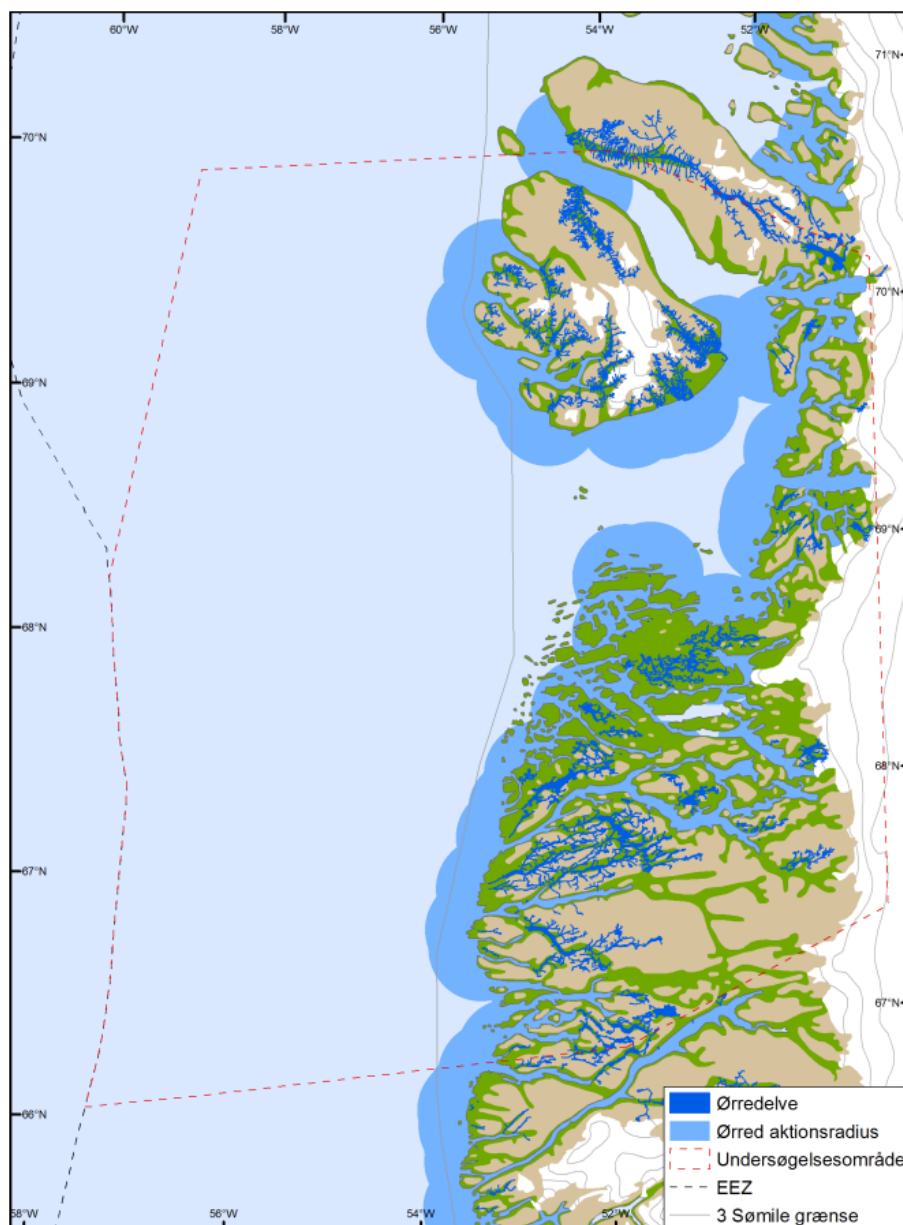
Fuglene hører til topkonsumenterne i områdets økosystem. Arter, der søger føde på og lige under vandoverfladen, som havterne, mallebuk og ride, lever især af makro-zooplankton og småfisk.

Arter der fouragerer i vandsøjlen (polarlomvie, søkonge, lunde, alk) lever primært af fisk og krebsdyr, mens de der dykker helt til bunden (edderfugle og andre dykænder), tager muslinger, børsteorme, bløddyr og pighuder. Fuglefaunaens sammensætning i området varierer meget gennem året. Om sommeren er de vigtigste områder for havfuglene de store ynglekolonier, som der er mange af i området i form af fuglefjelde og -øer (figur 9). Men også de tilliggende havområder, hvor disse ynglefugle finder føde, er vigtige. Fuglekolonier er vigtige som områder, hvor der overføres organisk stof fra det marine miljø til det terrestriske.

De største fuglekolonier i området er:

- Blåfjeld og Qeqertaq nær Qeqertarsuaq med mange tusinde mallebukker samt Grønlands største skarvkoloni,
- Kitsissunnguit (Grønne Ejland) med landets største koloni af havterne samt mange andre arter,
- Innaq (Ritenbenk) med polarlomvier, rider, skarver og måger og
- Torsukattak med flere meget store kolonier af rider.

**Figur 8.** Fjeldørred er almindelig i alle større elve i hele undersøgelsesområdet (mørk blå farve). Den havvandrende form af fjeldørred opholder sig typisk indenfor 10-25 km fra munden af den elv, hvor den gyder (Nielsen 1961). Disse områder er markeret med lysere blå.

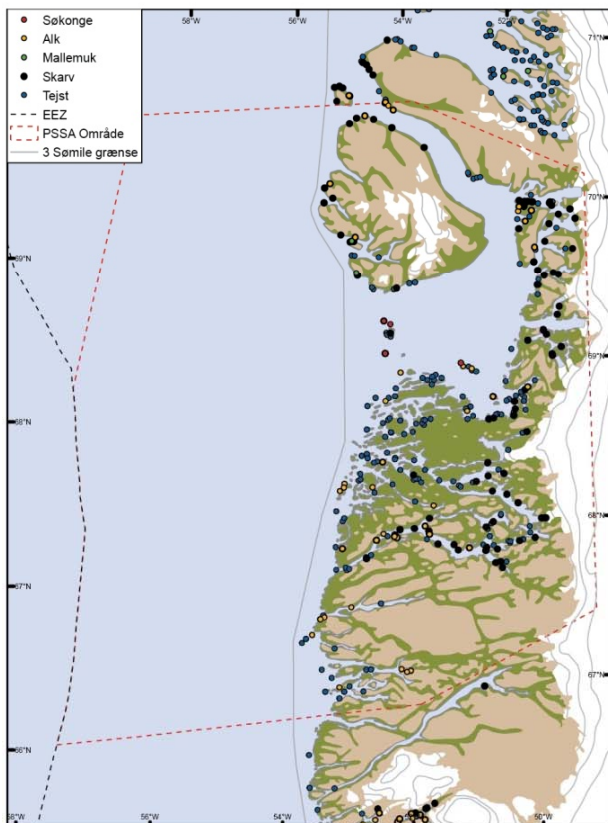
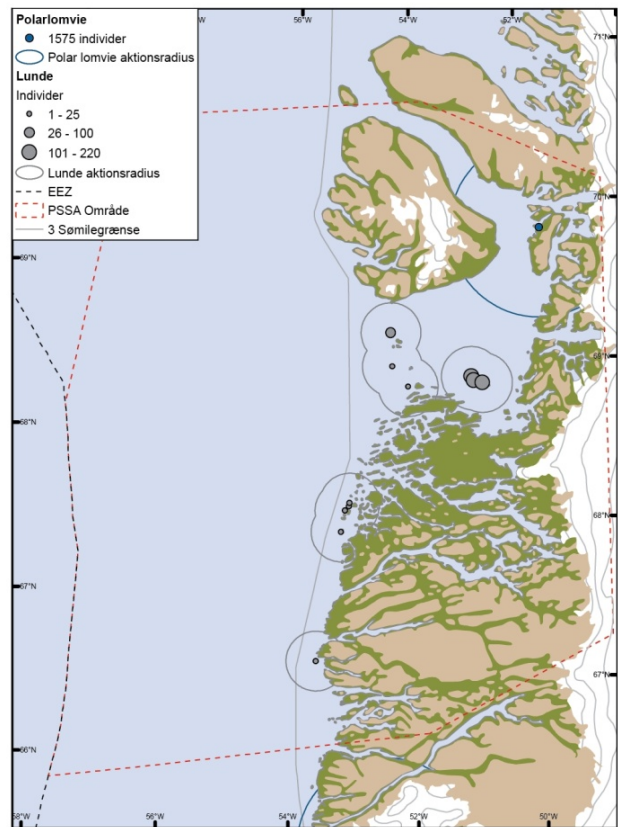
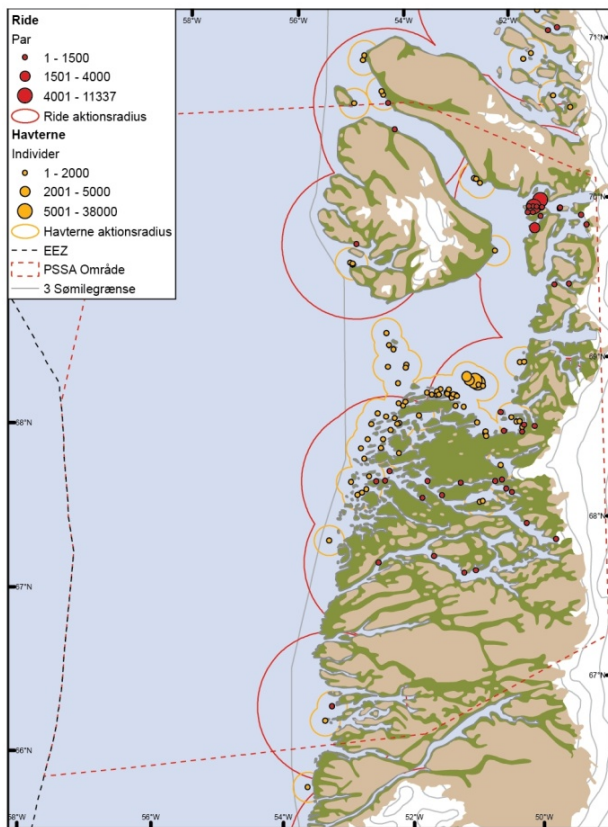


Flere af de mindre kolonier er også vigtige, idet fåtallige eller sjældne arter yngler her. Det er primært de små øer med lunder, som for eksempel Rifkol, Rotten og Brændevinsskær.

Undersøgelsesområdet er særlig vigtigt for ynglende rider og havterne, og polarlomviekolonien ved Ritenbenk er den eneste i hele regionen mellem Maniitsoq og Upernavik. Den er tillige i stærk tilbagegang, hvorfor den er særligt følsom overfor forstyrrelser og ekstra dødelighed blandt de ynglende fugle.

For så vidt angår havternekolonien på Kitsissunnguit, er den med sine ca. 21.800 par i 2006 Grønlands største, og øgruppen huser derudover en, efter grønlandske forhold, særdeles høj fuglediversitet. En anden vigtig sommerforekomst af fugle er de fældende havænder. Canadiske kongeedderfugle samles i fjordene på Disko sidst på sommeren og skifter her i løbet af en tre ugers tid deres fjerdragt. De er i denne tid ude af stand til at flyve, og de er derfor særligt sårbare overfor forstyrrelser og oliespild på havet (figur 10). Mindre forekomster af fældende toppede skalleslugere, strømvænder og havlitter kendes også, særligt langs kysterne syd for Aasiaat.





**Figur 9.** Eksempler på de vigtigste fuglekolonier og de områder fuglene herfra udnytter. På de to øverste figurer er fuglenes aktionsradius ud fra kolonierne angivet. Øverst til venstre: Ride og havterne med angivelse af antal fugle og de havområder, som fuglene udnytter (aktionsradius fra kolonien er sat til max. 50 km for ride og max. 5 km for havterne). Øverst til højre: Polarlomvie og lunde med angivelse af antal fugle og de havområder fuglene udnytter (aktionsradius fra kolonien er sat til max. 50 km for polarlomvie og max. 10 km for lunde). Nederst til venstre: Ynglekolonier for sø-konge, alk, mallekuk, skarv og tejst. Her der ikke angivet en aktionsradius.

Om vinteren begrænser havisen havfuglenes forekomst i området, men særligt syd for Aasiaat er der store forekomster i de isfrie fjordmundinger (figur 10).

Store dele af den østcanadiske bestand af kongeedderfugle (300.000-500.000 fugle) samles på Store Hellefiskebanke om efteråret/vinteren, og en stor del af bestanden overvintrer også her, så længe der findes tilgængelige våger og sprækker i de lavvandede områder. Langs kysten i fjordmundingerne, der holdes fri for is af tidevandsstrømme, er der store antal af almindelig edderfugl gennem vinteren.

Med forårets udtynding af isen begynder havfuglene at trække nordover, og store antal af polarlomvier (op til knap en halv million) er estimeret på bankerne, ligesom store flokke af edderfugle ses i vågerne langs kysterne.

Om efteråret trækker store antal af havfugle igennem området, vigtigst er polarlomvier fra hele Baffin Bugt-området, og de rastende fugle fordeler sig tilsyneladende efter forekomsten af koncentrationer af polartorsk (se Boertmann et al. 2013). De lokale polarlomvier fra ynglekolonien ved Ritenbenk spredes efter yngletiden i farvandet vest for Disko, hvor hanner sammen med endnu ikke flyvedygtige unger udgør en væsentlig andel (figur 10).

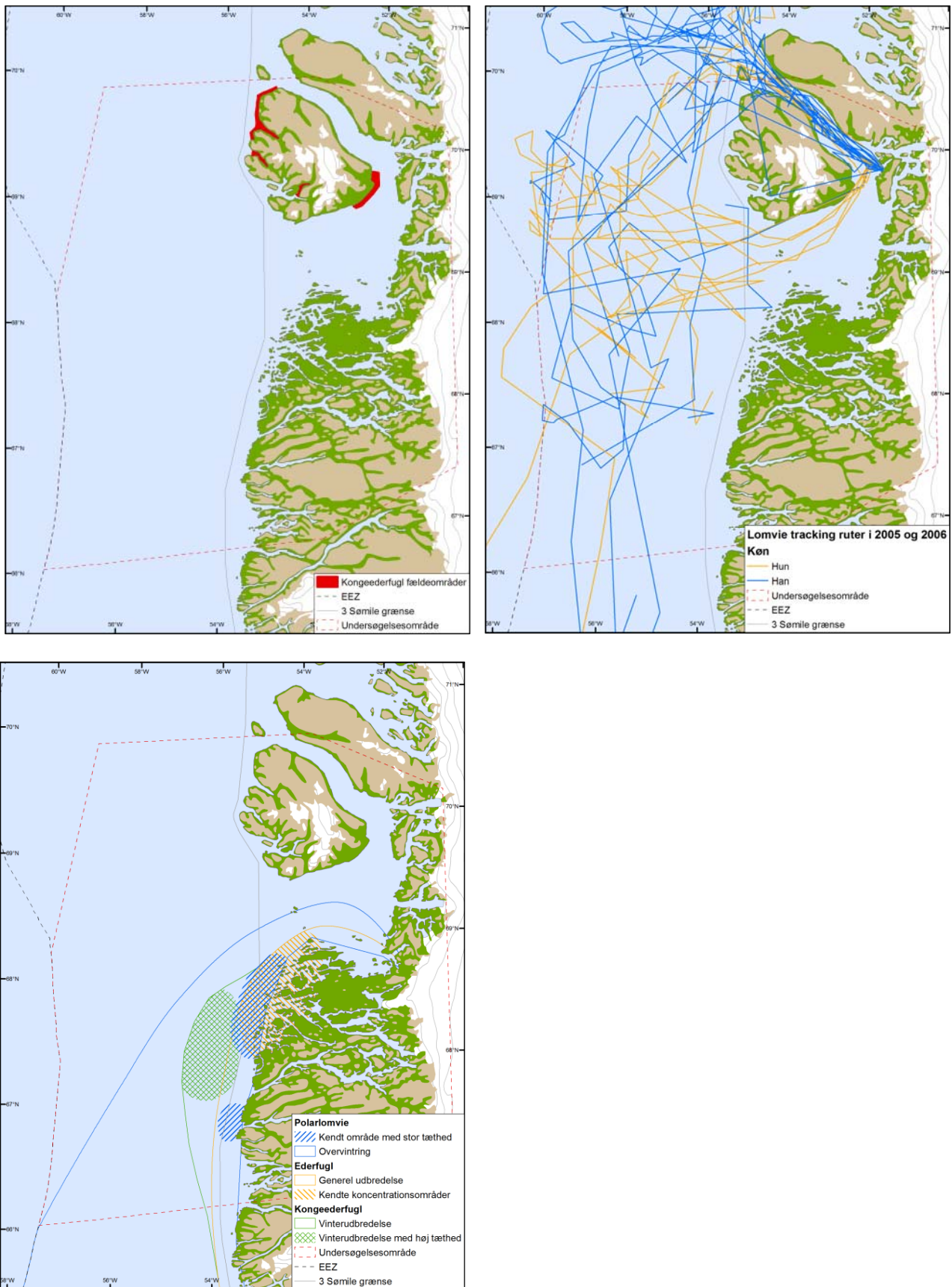
### **2.2.8 Havpattedyr**

Området er særligt vigtigt for havpattedyr i vinter- og forårsmånederne (december-maj). Grønlandshvaler samles i området ud for Kangaatsiaq i Disko Bugt og vest for Disko i løbet af vinteren, og de opholder sig her til begyndelsen af juni (figur 11), hvorefter de trækker over til det canadiske område. Området syd for Disko er tilsyneladende et særligt vigtigt fourageringsområde. Herefter trækker de over til det canadiske område. Antallet i undersøgelsesområdet blev i 2006 estimeret til ca. 1750 dyr, hvilket udgør en væsentlig del af den samlede bestand i Baffin Bugt-området (opgjort i 2001/02 til ca. 6300 dyr).

Hvid- og narhvaler samles også i området om vinteren. Begge ankommer i løbet af november for at trække bort igen i marts og april. Narhvalerne opholder sig især på yderkanterne af bankerne, i de dybe dele af Disko Bugt og ofte i tæt dravis. Det er påvist, at hvalerne kommer fra flere forskellige sommerbestande i både Nordvestgrønland og Canada. Antallet blev i 2006 i det kystnære område (ud til 100 km fra kysten) estimeret til knap 8000 dyr. Det vil sige, at de narhvaler der overvintrer i det centrale Baffin Bugt, ikke er medregnet.

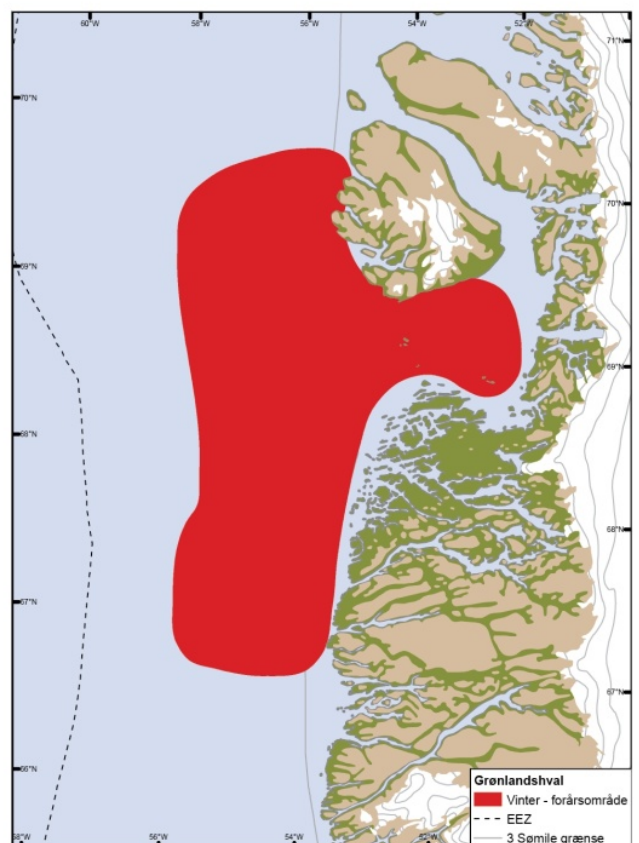
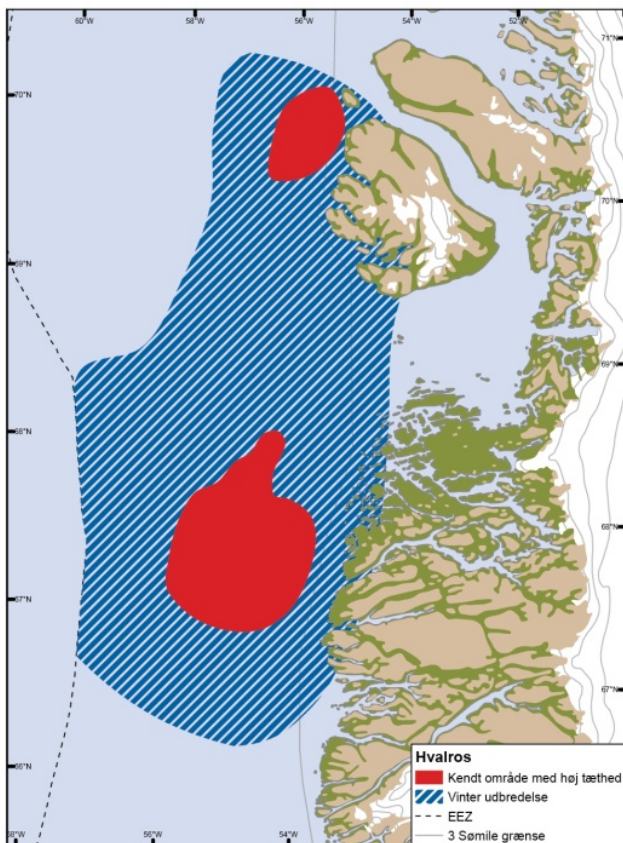
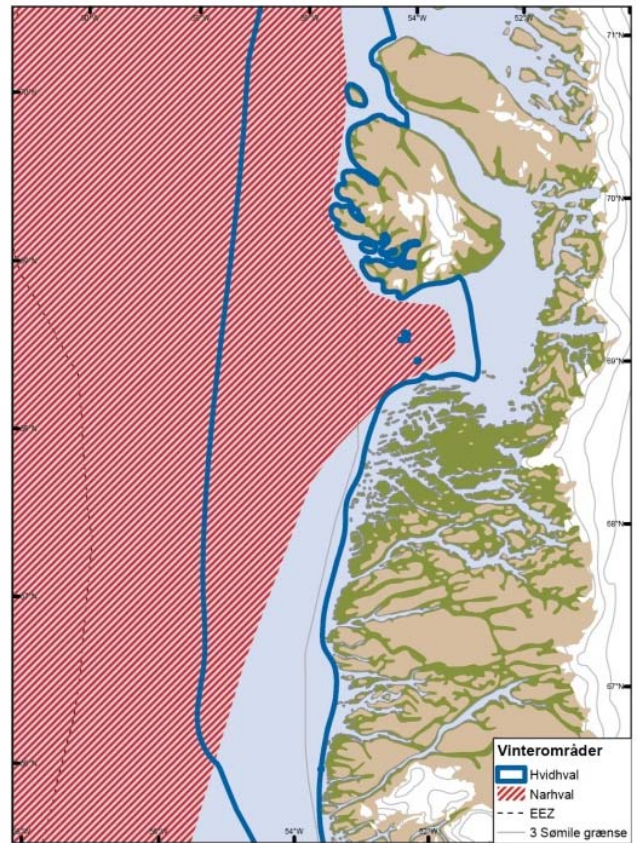
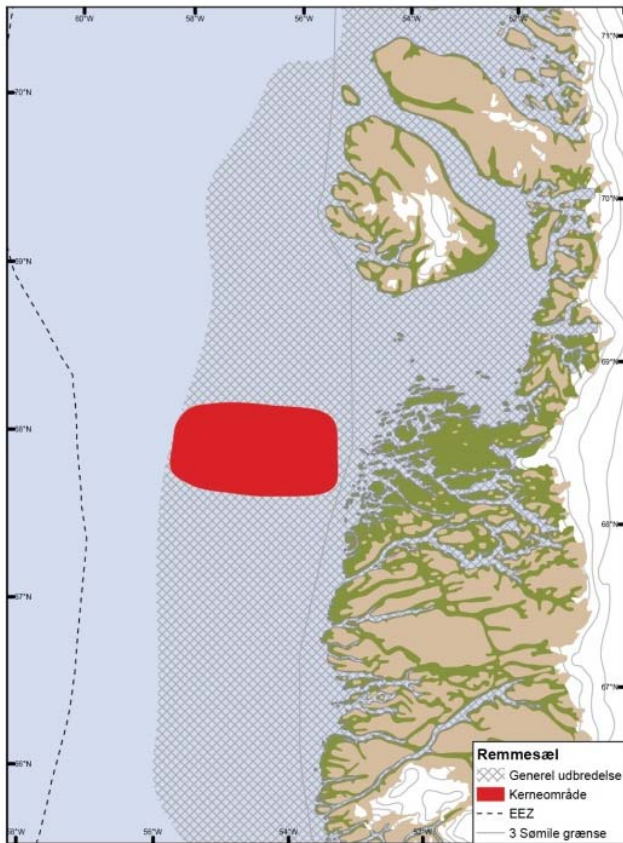
Hvidhvalerne opholder sig på lavere vand, primært i kanten af dravisen, og særligt Store Hellefiskebanke er et vigtigt vinterområde for hvidhvaler. Bestanden i Vestgrønland blev i 2006 estimeret til ca. 10.500 dyr.

Store Hellefiskebanke er tillige meget vigtigt for hvalrosser, som udnytter den rige bundfauna. En stor del af Davis Stræde-bestanden, som om sommeren holder til langs kysterne af Baffin Island, har vinterkvarter her, hvor de især opholder sig i området med lave vanddybder, hvor de kan dykke til bunden. De er her fra november til maj, og bestanden i området blev i 2006 vurderet til 2.500-3.000 dyr.



**Figur 10.** Eksempler på andre vigtige områder for havfugle end ynglekolonier:

*Øverst til venstre:* Fældeområder for kongeederfugl (juli – september). *Øverst til højre:* Sporing af polarlomviers træk væk fra ynglekolonien efter yngletiden. Hannerne (blå linjer) er i selskab med deres endnu ikke flyvedygtige unge, og trækket foregår svømmende på vandet/drivende med strømmen. Baseret på data fra 27 individer forsynet med satellitsender i 2005 og 2006. *Nederst til venstre:* Vinterudbredelse for polarlomvie, edderfugl og kongeederfugl.



**Figur 11.** Eksempler på vigtige områder for havpattedyr i undersøgelsesområdet. Udbredelseskort for remmesæl, hvidhval, narhval, hvalros og grønlandshval.

Endelig er der større koncentrationer af remmesæler på Store Hellefiskebanke om vinteren og i det tidlige forår (april). Tilsvarende er der en stor bestand af ringsæler i drivisen. Disse forekommer spredt, og der kendes ikke særlige koncentrationsområder til havs. Derimod er der tætte bestande i flere af fjordene med bræis. Isbjørn forekommer i området, når der er havis. Den er hyppigst i den nordlige del, og der kendes ikke til særligt vigtige områder for denne art i undersøgelsesområdet.

Om sommeren udnyttes området af en lang række hvaler og sæler. Det drejer sig om bardehvalerne blå-, fin-, pukkel- og vågehval, som forekommer på bankerne og i Disko Bugt.

Blandt tandhvalerne er marsvinet den hyppigste og mest udbredte, mens andre arter som kaskelot, døgling, grind, hvidnæse og spækhugger forekommer mere fåtalligt og mere eller mindre regelmæssigt. Grønlandssæl er meget talrig i sommermånederne og klapmydser forekommer også, dog mere fåtalligt.

### **2.2.9 International og national betydning**

*The International Union for Conservation of Nature* (IUCN) var i 2010 vært for en workshop om identifikation af EBSA's under Konventionen om Biologisk Mangfoldighed. Deltagende eksperter identificerede i den forbindelse, ud fra biodiversitetskonventionens EBSA-kriterier, denne rapportes undersøgelsesområde som et ud af 12 særlig vigtige arktiske marine områder. Som det endvidere fremgår af kapitel 1, er området ud fra en cirkumpolar betragtning ligeledes identificeret som særlig værdifuldt i forbindelse med Arktisk Råds proces om identifikation af økologisk værdifulde og sårbare marine områder (AMSA IIC – CAFF/ AMAP / SDWG, 2013). Og området er i forbindelse med et nationalt assessment over vigtige og sårbare havområder i den dansk-/grønlandske del af Arktis blevet vurderet som prioritet 1 sammen med Nordvandet. Årsagerne hertil er, at området er af stor betydning for mange migrerende internationale bestande af fugle og havpattedyr. Området er særlig vigtigt for de overvintrende kongeederfugle fra Canada, dels fordi en stor del af bestanden samles på Store Hellefiskebanke for at overvintre, dels fordi en stor del benytter fjordene på Disko til at fælde i. Internationale bestande af polarlomvie forekommer i træktiderne forår og efterår, hvor store andele af disse, der er af canadisk eller grønlandsk oprindelse, er ved at blive analyseret ud fra sporing med dataloggere. For den østcanadiske, højarktiske bestand af knortegås, som under trækket ofte opholder sig på havet, er visse områder vest for Disko tillige af kritisk betydning, fordi hele bestanden her gør holdt nogle få uger om efteråret.

Blandt de vigtige havpattedyr er narhval, hvidhval, grønlandshval og hvalros, som om sommeren opholder sig i det canadiske område, for narhvalerne dog også i Nordvestgrønland. For flere af disse arter har dele af undersøgelsesområdet på tider af året en kritisk betydning for bestandens overlevelse. På national skala huser undersøgelsesområdet en række vigtige lokaliteter med høj biodiversitet. Som tidligere nævnt er Kitsissunnguit kendetegnet ved en, på national skala, særdeles høj fuglediversitet, og dele af Store Hellefiskebanke kan betegnes som et decideret biodiversitets-hotspot for bunddyr. Desuden skal det nævnes, at visse bestande af fugle har nogle af deres vigtigste grønlandske ynglelokaliteter indenfor undersøgelsesområdet, herunder havterne, ride og skarv. Afslutningsvis skal det nævnes, at en række af de arter, der forekommer i undersøgelsesområdet, er inkluderet i den grønlandske liste over truede arter fra 2007 (rødliste – Tabel 1).

**Tabel 1.** Rødlistede arter i undersøgelsesområdet (Boertmann, 2007)

<b>Art</b>	<b>National rødliste</b>	<b>International rødliste</b>	<b>Forekomst i området</b>	<b>Områdets betydning for bestand</b>
Isbjørn	Sårbar (VU)	Sårbar (VU)	Vinter, forår	Ubetydelig
Blåhval	Utilstrækkelig viden (DD)	Moderat truet (EN)	Sommer	Ubetydelig
Finhval	Ikke truet (LC)	Moderat truet (EN)	Sommer, efterår	Mindre betydning
Grønlandshval	Næsten truet (NT)	Ikke truet (LC)	Vinter, forår	Væsentlig betydning
Kaskelot	Ikke mulig at vurdere	Sårbar (VU)	Sommer, efterår	Ubetydelig
Hvidhval	Kritisk truet (CR)	Næsten truet (NT)	Vinter, forår	Afgørende betydning
Narhval	Kritisk truet (CR)	Næsten truet (NT)	Vinter, forår	Mindre betydning
Spættet sæl	Kritisk truet (CR)	Ikke truet (LC)	Sommer	Ukendt
Hvalros	Kritisk truet (CR)	Ikke truet (LC)	Vinter, forår	Afgørende betydning
Alm. edderfugl	Sårbar (VU)	Ikke truet (LC)	Hele året	Stor betydning
Strømand	Næsten truet (NT)	Ikke truet (LC)	Sommer	Mindre betydning
Sabinemåge	Næsten truet (NT)	Ikke truet (LC)	Sommer, efterår	Ubetydelig
Rosenmåge	Sårbar (VU)	Ikke truet (LC)	Sommer	Mindre betydning
Ride	Sårbar (VU)	Ikke truet (LC)	Forår, sommer, efterår	Væsentlig betydning
Ismåge	Sårbar (VU)	Næsten truet (NT)	Vinter, forår	Mindre betydning
Havterne	Næsten truet (NT)	Ikke truet (LC)	Sommer	Stor betydning
Polarlomvie	Sårbar (VU)	Ikke truet (LC)	Hele året	Stor betydning
Lunde	Næsten truet (NT)	Ikke truet (LC)	Sommer, efterår	Stor betydning

### 3 Eksisterende økosystempåvirkninger, eksklusiv skibstrafik

Menneskelige aktiviteter påvirker naturen og miljøet i forskellig grad. I det følgende gives en kort oversigt over de væsentligste menneskelige aktiviteter og deres effekter i undersøgelsesområdet Disko Bugt og Store Hellefiskebanke. Effekter fra andre aktiviteter end skibsfart analyseres ikke specifikt i rapporten, men de inddrages efter anmodning fra rekvirenten som komponenter i en vurdering af kumulative effekter sammen med effekter fra skibstrafik (se tabel 2 og kap. 4 og 5) for en økosystembaseret analyse af forvaltningsmuligheder. I dette kapitel opridses effekter fra andre aktiviteter.

Kapitlet inddrager kun påvirkninger, der direkte skyldes menneskelig aktivitet i selve området. Menneskeskabte klimaændringer og f.eks. forekomsten af langtransporterede miljøgifte skyldes ikke lokale aktiviteter. De inddrages derfor kun i det omfang, at de påvirker følsomheden eller udbredelsen af lokale påvirkninger. Aktiviteterne, der beskrives i kapitlet, er summeret op i tabel 2, dog er turisme inkluderet under hhv. færdsel i tabel 2, og i de direkte effekter relateret til skibsfart (krydstogtturisme – kap 4).

#### 3.1 Kommercielt fiskeri i området

Fiskeri er det økonomisk vigtigste erhverv i Grønland og produkterne herfra udgør mere end 90 % af den grønlandske eksport (Grønlands Statistik 2013). Rejefiskeriet er for tiden det største fiskeri med i alt 116.000 tons i 2012. Fiskebestandene og fiskeriet langs Grønlands vestkyst har gennem tiden undergået store ændringer, dels som følge af klimaændringer, og dels som følge af overudnyttelse (Boertmann et al. 2013, Pedersen 2005). Fiskeriet base-res på ganske få arter og er derfor følsomt for udsving i bestandene. De vigtigste arter omtales nedenfor.

**Tabel 2.** Oversigt over påvirkninger og effekter (eksklusiv skibstrafik), der ikke er direkte knyttet til skibstrafik. I sidste kolonne vurderes det, om der kan opstå kumulative effekter i kombination med sejlads (se kapitel 4).

	Bestands- effekter*	Effekter på levesteder	Forstyrrelse af dyreliv	Effekter kan kumuleres med effekter af skibstrafik
Kommercielt fiskeri	X	X	X	+
Fangst og subsistensfiskeri	X		X	+
Færdsel**				
Jollesejlads			X	+
Transport over is: Hundeslæde, snescooter			X	-
Flyvning: Helikopter, fastvingefly			X	+
Råstofaktiviteter				
Boring		X	X	+
Udledninger til vand		X		+
Udledninger til luft				+
Seismiske undersøgelser			X	+
Sandsugning		X***	X***	+

\* direkte dødelighed, \*\* turisme, lokal færdsel, \*\*\* meget lokale effekter

### 3.1.1 Rejer

Det grønlandske fiskeri efter dybhavsrejen *Pandalus borealis* foregår langs øst- og vestkysten og har i de senere år været koncentreret i området mellem 67° N og 74° N. Fiskeriet foregår med bund-trawl på mellem 150 og 600 meters dybde året rundt (figur 12, 20). Fangsten toppede i 1992 med 105.000 tons og igen i 2005-2006 med omkring 157.000 tons.

Siden har fangsten været faldende og var i 2012 på 116.000 tons. Fangsten er underlagt kvoter, der reguleres hvert år.

### 3.1.2 Hellefisk

Fiskeriet efter hellefisk *Reinhardtius hippoglossoides* langs vestkysten af Grønland foregår både inden- og udenskærs. Det indenskærs fiskeri er langlinefiskeri fra mindre skibe og joller eller fra isen, og fangsten bliver bragt til fiskefabrikker i land. Det udenskærs fiskeri foregår fra større trawlere, der fisker på kontinentalskrænten i 600-1800 meters dybde, og fisken behandles om bord. Det indenskærs fiskeri foregår hele året i det omfang, at det er muligt på grund af is og kvotetildeling, mens det udenskærs trawlfiskeri især foregår sommer og efterår (figur 12). Den samlede fangst af hellefisk har været svagt stigende siden 1990'erne og i 2012 blev der fanget 35.000 tons hellefisk langs vestkysten i grønlandsk farvand heraf ca. 60 % indenskærs. Fiskeriet i Disko Bugt toppede i 2005 og 2006 med over 12.000 tons og var i 2012 på ca. 8.000 tons.

### 3.1.3 Stenbider

Stenbider, *Cyclopterus lumpus*, fiskes langs hele vestkysten om foråret og i forsommeren, når den er på vej til gydepladserne på lavt vand. Det er rognen, der er kommercielt interessant. Fiskeriet foregår med nedgarn. Fangsten har været stigende siden midten af 1980'erne og den samlede fangst var i 2012 på 11.800 tons, heraf 500 tons i Sisimiut og 2.500 tons i Disko Bugt.

### 3.1.4 Torsk

Torsk, *Gadus morhua*, var indtil midten af 1960'erne den altdominerende art i fiskeriet ved Grønland med fangster på næsten 500.000 tons. Bestanden kollapsede og forsvandt på få år, og den er ikke siden "kommet op" igen. Det samlede torskefiskeri lå i 2012 på 16.000 tons, hvoraf de 11.000 tons blev fisket indenskærs. Heraf blev der landet 500 tons i hver af havnene Sisimiut og Kangaatsiaq og i alt 500 tons i havnene i Disko Bugt.

### 3.1.5 Krabber

Fiskeriet efter den store grønlandske krabbe, *Chionoecetes opilio*, startede i 1990'erne og toppede i 2001, hvor der landedes 15.000 tons. Siden er fangsten faldet drastisk og var i 2012 kun ca. 2.000 tons hvoraf 40 % blev landet i Disko Bugt og Sisimiut. Faldet skyldes givetvis overudnyttelse. Fiskeriet foregår med tejner, hovedsageligt indenskærs.

### 3.1.6 Muslinger

Kammuslinger, *Chlamys islandica*, findes indenskærs i relativt lavvandede områder i sunde og fjorde med stærk tidevandsstrøm. Fiskeriet har været stærkt svingende og toppede i 1995 med over 5.000 tons. For tiden skræbes der ikke muslinger i Disko Bugt og Sisimiut. Blåmuslinger udnyttedes ikke kommercielt i Grønland.



### 3.1.7 Miljøkonsekvenser af fiskeri i undersøgelsesområdet og gældende regulering

Generelt stammer de væsentligste direkte antropogene (menneskeskabte) påvirkninger af de marine økosystemer i Grønland i dag fra fiskeriet. Påvirkningerne sker på flere niveauer:

- *Forstyrrelser og udledninger relateret til selve skibsfarten:* Direkte forstyrrelse af havpattedyr og fugle, herunder ved støj, og risiko for uheld samt olie-spild og anden forurening. Under trawling er støjniveauet væsentlig højere i forhold til hastigheden end under anden sejlads. Denne type forstyrrelse medtages under kapitel 4 og er ikke opstillet i tabel 2, idet der er tale om en direkte skibsafledt forstyrrelse.
- *Effekt af trawling på havbunden:* Trawling efter hellefisk og rejer sker med bundtrawl, som påvirker havbunden ved at rode op i de øverste lag. De tætte trawlruter (figur 12, 20) indikerer at bunden i de vigtigste rejefelter bliver direkte fysisk påvirket hvert eller hvert andet år.
- *Direkte dødelighed på fisk:* Selve fiskeriet er et væsentligt indgreb i det marine økosystem. Fiskeriet har potentialet til at ændre økosystemets struktur og funktion ved at decimere eller ved at fjerne centrale elementer i fødekæden. Historien viser, at det også sker i praksis.

Af disse påvirkninger er det uden tvivl den direkte dødelighed eller selektive fjernelse af centrale komponenter (fiskeri), der er den vigtigste. Der er flere eksempler på at de grønlandske fiskebestande i de sidste 30 år er blevet overfisket (Pedersen 2005).

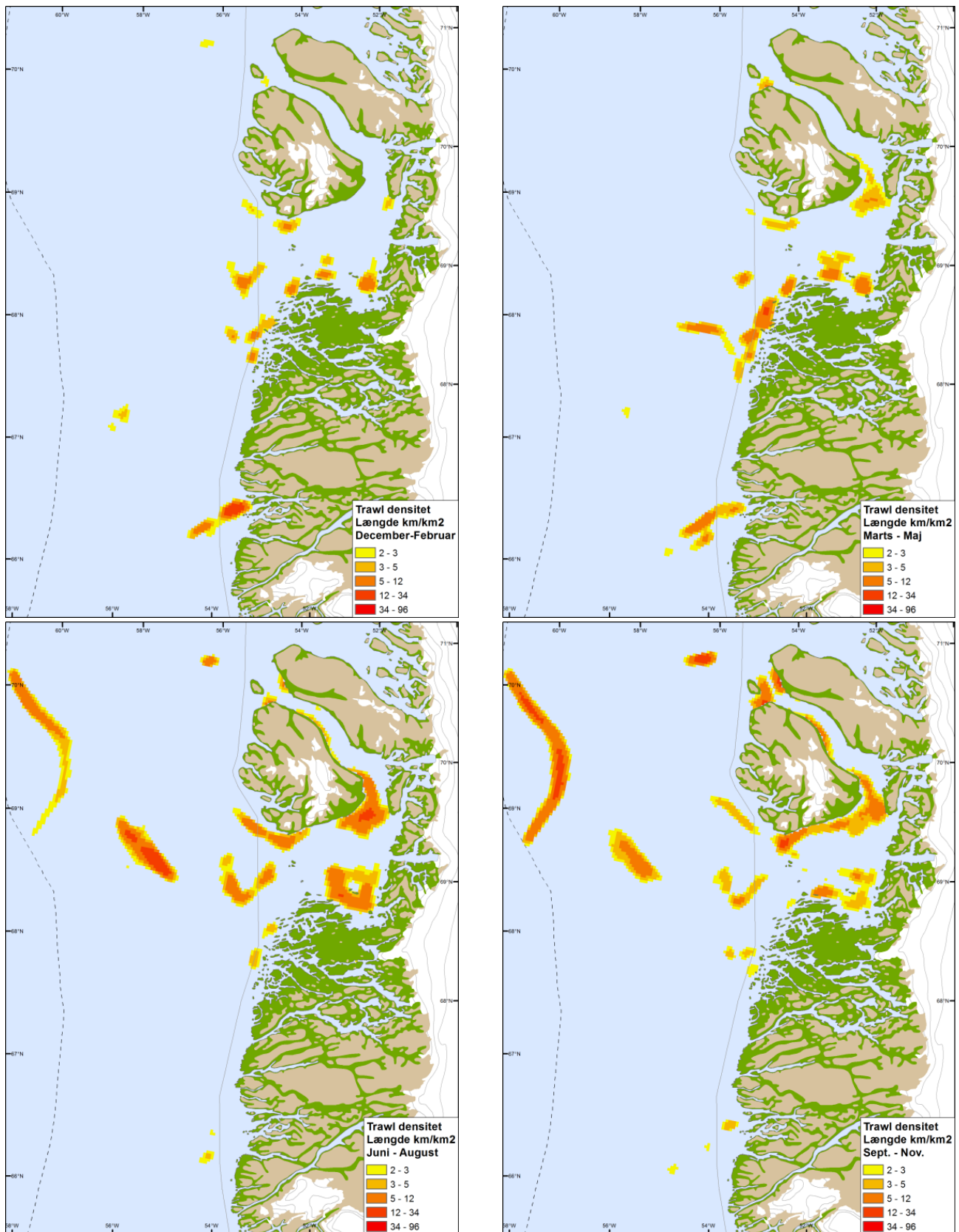
Ved nogle fiskerier er bifangst et problem, dvs. det er stadig en direkte fiske-ripåvirkning, men det er andre arter end de tilsligtede, der fiskes. Det er bl.a. beskrevet som et problem ved garnfiskeri af stenbider på lavt vand om foråret, hvor der kan være ganske store bifangster af især edderfugl. Problemet har hidtil været størst syd for Disko Bugt-området (Merkel 2011), men med det stigende stenbiderfiskeri og med den øgede bestand af edderfugl kan bifangsten muligvis forventes at stige. Bifangst ved trawlfiskeri er et mindre problem i Grønland (Siegstad, pers comm).

Trawling ændrer på havbundens fysiske struktur og på sammensætningen af de bundlevende dyresamfund, samtidig med at skibe i forbindelse med trawling udsender mere støj end ved almindelig sejlads. I undersøgelsesområdet påvirker trawling af rejer og hellefisk meget store områder af havbunden, og påvirkningerne fra denne aktivitet er arealmæssigt af et relativt stort omfang (figur 12).

Det kommercielle fiskeri efter bl.a. rejer, hellefisk, torsk, stenbider, lodde, laks, krabber og kammuslinger er reguleret af kvoter og licenser, der bliver fastsat og uddelt af Grønlands Selvstyre på basis af biologisk rådgivning.

## 3.2 Fangst, subsistensfiskeri og rekreative interesser

Fangst og subsistensfiskeri er vigtige elementer i grønlandsk levevis og har både økonomisk og kulturel betydning. Fangst er lokalt et vigtigt erhverv og er sammen med subsistensfiskeri af væsentlig økonomisk betydning for mange familier, især i de mindre samfund.



**Figur 12.** Kortene viser intensiteten af det samlede trawlfiskeri efter rejer og hellefisk i 2012 udtrykt ved den trawlede distance per kvadratkilometer. Kortene er opdelt i 3-måneders perioder omtrent dækkende de fire sæsoner. Det udenskærs fiskeri efter hellefisk er det omvendte C-formede trawlspor langs kontinentalskrænten i det øverste venstre hjørne på de to nederste figurer, resten er rejetroawl. Alle trawlere er forpligtiget til at indrapportere positioner for udsætning og bjærgning af trawl til myndighederne, og den trawlede distance per kvadratkilometer er beregnet under antagelse af lige linjer mellem disse to positioner. Sejladsintensiteten, der også inkluderer sejlads til og fra fiskepladserne, er registreret via AIS og vist på Figur 18. Disse data er dog ikke fuldstændig dækkende, da ikke alle fartøjer er forpligtiget til at anvende AIS i alle situationer.

I de større byer har disse aktiviteter i stigende grad fået karakter af fritidsaktiviteter. Der skelnes mellem erhvervs- og fritidsfangere, efter hvor stor en andel af indkomsten, der genereres af fangsten, men i praksis er grænserne mellem erhvervs- og fritidsfangst og fiskeri ikke veldefinerede, da fritidsfangere i nogle forvaltningsområder også kan sælge fangsten. Der gælder dog andre fangstregler for registrerede erhvervsfangere.

Foruden fiskearterne nævnt i forrige afsnit, fiskes også f.eks. lodde, ørred, laks, havkat, rødfisk, helleflynder og grønlandshaj til eget konsum, til hundefoder eller til salg på "brættet", som er lokale markeder/handelssteder for salg af fangst og fiskeri.

Fangst omfatter både fugle, hav- og landpattedyr, og ud over eget og familiens konsum, giver det indtægt ved salg af kød og skind.

Fuglefangst er et vigtigt supplement til den øvrige fangst og fiskeri og foregår især som vinterjagt på arter som polarlomvie, edderfugl, ride og tejst, samt forårsjagt på edderfugl.

Fangsten af især lomvie har været faldende i de senere år (figur 13), både fordi jagttider og kvoter er blevet reguleret, men også fordi ynglebestanden i Diskoområdet er gået stærkt tilbage. Edderfugl er også tidligere gået stærkt tilbage, men efter regulering af jagten er den i fremgang igen. Foruden jagt er ægindsamling fra mallebuk, gråmåge og svartbag tilladt.

Jagten på havpattedyr omfatter de kvoterede arter som isbjørn, hvalros, de fire store hvalarter, vågehval, finhval, pukkelhval og grønlandshval, samt hvidhval og narhval. Disse arter må kun jages af erhvervsfangere, dog kan fritidsfangere tildeles op til 10 % af et givent forvaltningsområdes kvote på nar- og hvidhvaler. Ydermere må finhval, pukkelhval og grønlandshval kun jages med harpukanon med granatharpuner, som kun et mindretal af både i Grønland er udstyret med.

Inden for projektområdet foregår hvalfangsten især i den sydlige del af Diskobugten og langs kysten ned mod Sisimiut (figur 14).

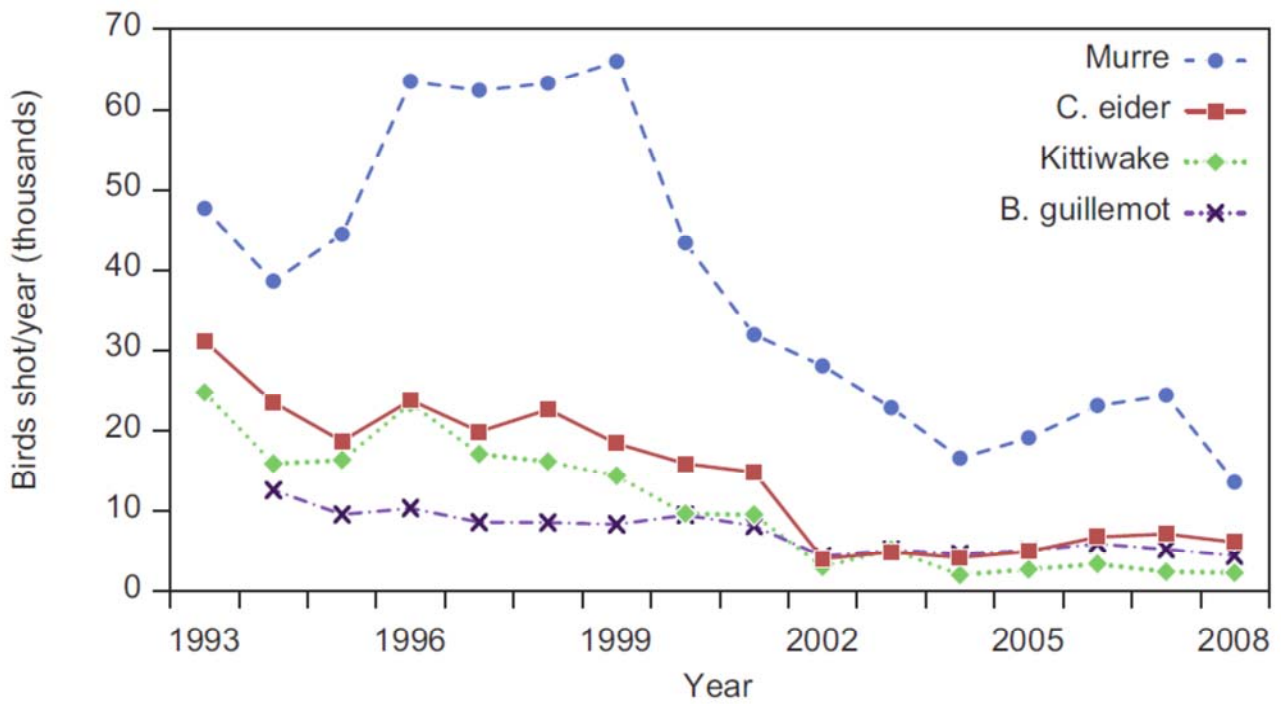
Isbjørnekvoten i området fra Ummannaq til Kangaatsiaq er i 2014 på 12 dyr, og hvalroskvoten i Ummannaq-Aasiaat, Kangaatsiaq og i Sisimiut er på hhv. 19, 8 og 22 dyr.

Fangsten af sæler er ikke kvoteret, og de er vigtige fangstdyr for både erhvervs- og fritidsfangere i området.

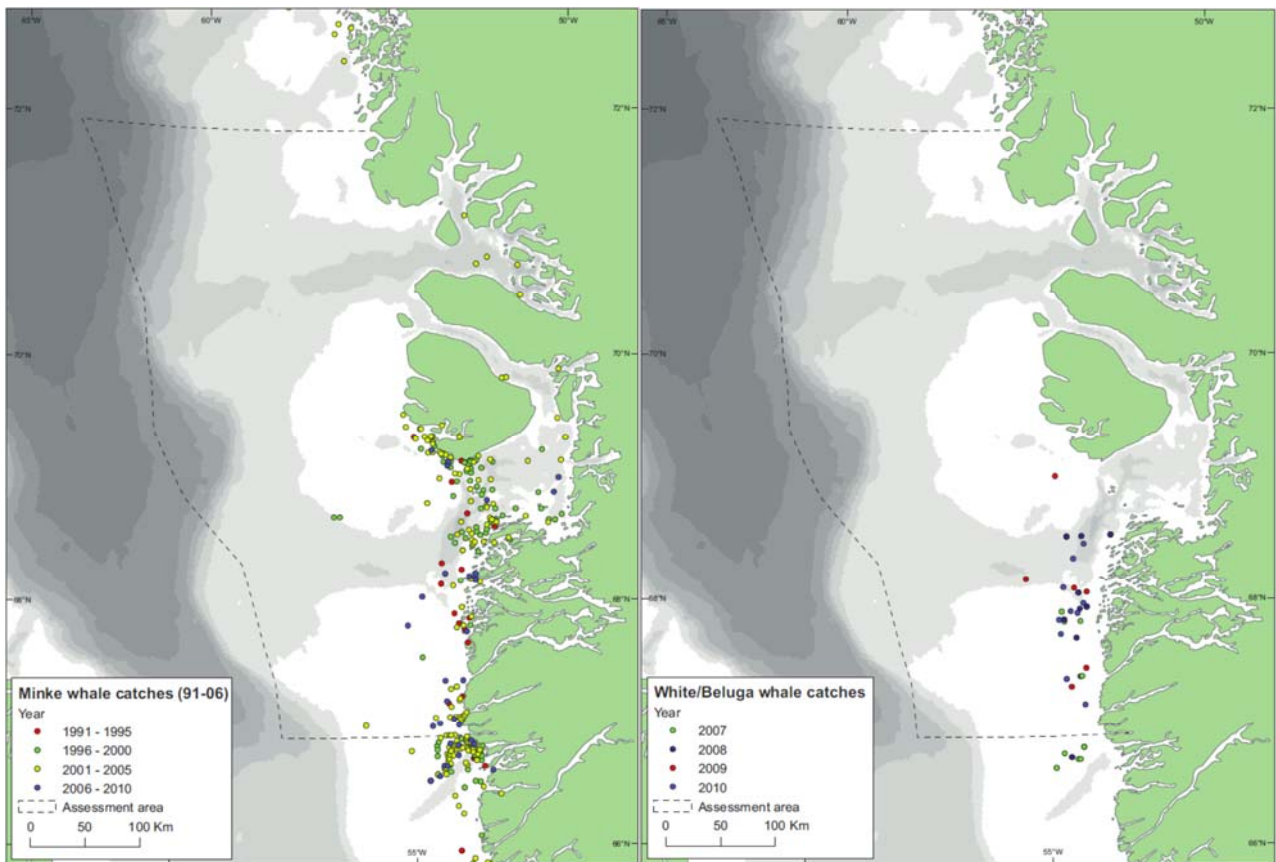
Der fanges ca. 25.000 grønlandssæler og ca. 12.000 ringsæler (gennemsnit over perioden 1999-2008, Boertmann et al. 2013) samt et mindre antal af remmesæler og klapmydser.

Jagt på grønlandssæl foregår fortrinsvis om sommeren og efteråret på åbent vand, mens ringsæl også jages fra isen om vinteren og foråret.

Joller og småbåde bruges også til transport i forbindelse med landbaseret jagt af f.eks. rensdyr og moskusokse og andre landbaserede aktiviteter.



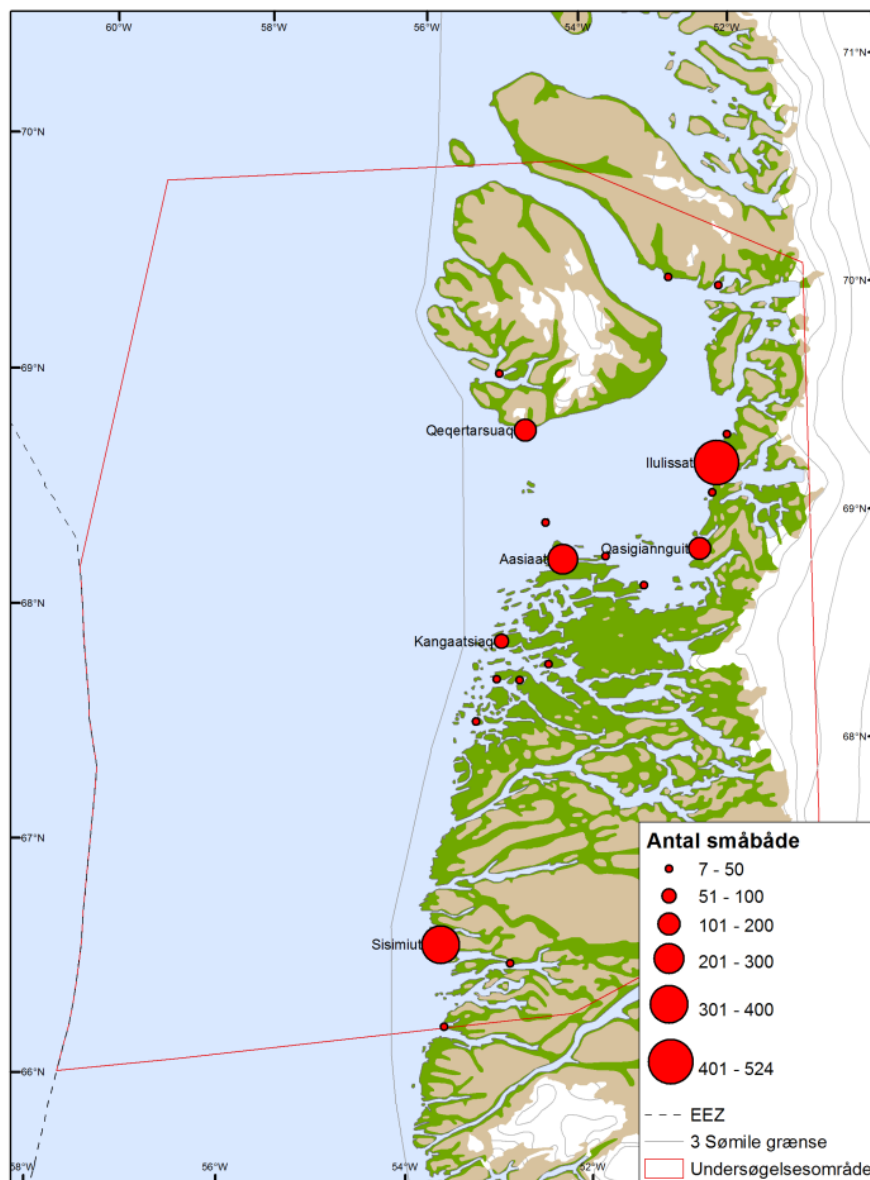
**Figur 13.** Udviklingen i jagtudbyttet af lomvie (murre), edderfugl (C.eider), ride (kittiwake) og tejtst (B. guillemot) i området mellem Sisimiut og Uummannaq frem til 2008. Faldet i udbyttet af edderfugl efter 2001 skyldes begrænsning af jagttiden. Tallene er baseret på jægerens indberetninger (Boertmann et al. 2013).



**Figur 14.** Fordelingen af fangst af vågehval i 1991-2010 og af hvidhval i 2007-2010 indenfor projektområdet. Positionerne stammer fra fangernes indrapportering af fangsten (Boertmann et al. 2013).

Det er vanskeligt at kvantificere brugen af de mange erhvervsjoller og fritidsbåde i området. Ud fra en antagelse om at langt de fleste erhvervsfagere har en jolle, kan den geografiske fordeling af erhvervsfangerlicenser dog med rimelighed bruges som en indikator for erhvervsjoller. Tilsvarende kan fordelingen af småbåde baseret på en grov optælling af både på vandet i og omkring byer og bygder anvendes (figur 15).

**Figur 15.** Angiver fordelingen af småbåde i byer og bygder, baseret på en optælling af "både i vandet" om sommeren på luftfotos og satellitbilleder. Der er optalt ca. 1600 småbåde i området.



### 3.2.1 Miljøkonsekvenser af fangst, subsistensfiskeri og rekreative interesser

Den væsentligste konsekvens af erhvervs- og fritidsfangst samt fiskeri er den direkte påvirkning (høst) af de jagede bestande. Som nævnt ovenfor er fangsten af de fleste arter reguleret af myndighederne efter en samlet vurdering af, hvad bestandene kan tåle under hensyntagen til deres langsigtede udvikling. Kvoter og jagttider reguleres løbende efter rådgivning fra bl.a. Grønlands Naturinstitut.

Visse bestande af f.eks. de store hvalarter er dog stadig langt fra tidligere tiders niveauer. Kvoterne i Vestgrønland for de store hvaler udgør i 2014 178 vågehvaler, 19 finhvaler, 12 pukkelhvaler og 2 grønlandshvaler. Kvoterne for hvid- og narhvaler er delt ud på enkelte byer og bygder og udgør for området mellem Sisimiut og Uummannaq hhv. 182 og 140 individer. De øvrige småhvaler, som marsvin, grind og spækhugger er ikke kvoterede og fanges lejlighedsvis.

Den grønlandske bestand af edderfugle var omkring årtusindeskiftet faldet til et lavpunkt af 12-15.000 ynglepar, hvorefter jagten blev reguleret. Bestanden er siden steget til formentlig 80-90.000 par (2012), og nogle af begrænsningerne har kunnet lempes.

Til gengæld har bestanden af lomvie i Diskoområdet (og det øvrige Vestgrønland) været støt faldende. Formentlig har forårsjagt og ægsamling været en væsentlig faktor, og bestanden er nu kritisk lav på trods af mere restriktive jagtregler siden 2001.

Der er en anden meget væsentlig effekt af jagten, nemlig den forøgede flugtafstand blandt de jagtbare arter (især fuglene). Den betyder, at fuglenes råderum bliver stærkt formindsket, fordi de reagerer (flygter) på stor afstand, også overfor både der ikke er på jagt.

Det betyder også, at turistindustrien har svært ved at benytte fugle og dyr som et aktiv, der kan opleves, fordi dyrene er for sky.

Det skal også nævnes, at bifangst af fugle ved garnfiskeri kan være en utilsigtet sideeffekt, hvilket selvfølgelig gælder både for erhvervs- og fritidsfiskeri.

En stor del af den samlede trafik på vandet skyldes uden tvivl de ca. 1.600 småbåde i området (figur 15), men det er ikke muligt at kvantificere denne trafik yderligere. Småbådene giver anledning til forstyrrelse af fugle og dyreliv gennem støj, både over og under vandet, og småbådene vil ofte sejle tættere på kysten, på fuglefjelde og andre følsomme områder end større skibe, der følger faste ruter.

Fuglebekendtgørelsen (BK nr. 8 af 2/3-2009) regulerer jagt, ægsamling og anden forstyrrelse af fuglelivet, og ifølge reglerne er fuglekolonier beskyttet mod forstyrrelse, herunder sejlads i perioden 15. april til 15. september.

Beskyttelsen gælder ud til en afstand af 1000 m for de fleste alkefugle og skarv, mens afstandskravet er 200 m for edderfugl, måger, ride, havterne, tejt og lunde.

Hvaler lader sig forstyrre af småbåde (især hvis der skydes på dem fra disse) og af "whale-watching", og der er ingen lovgivning på området. Grønlands Naturinstitut har dog sammen med tur-operatørerne udarbejdet et sæt vejledende retningslinjer for sejlads nær hvaler (Boye et al. 2011).

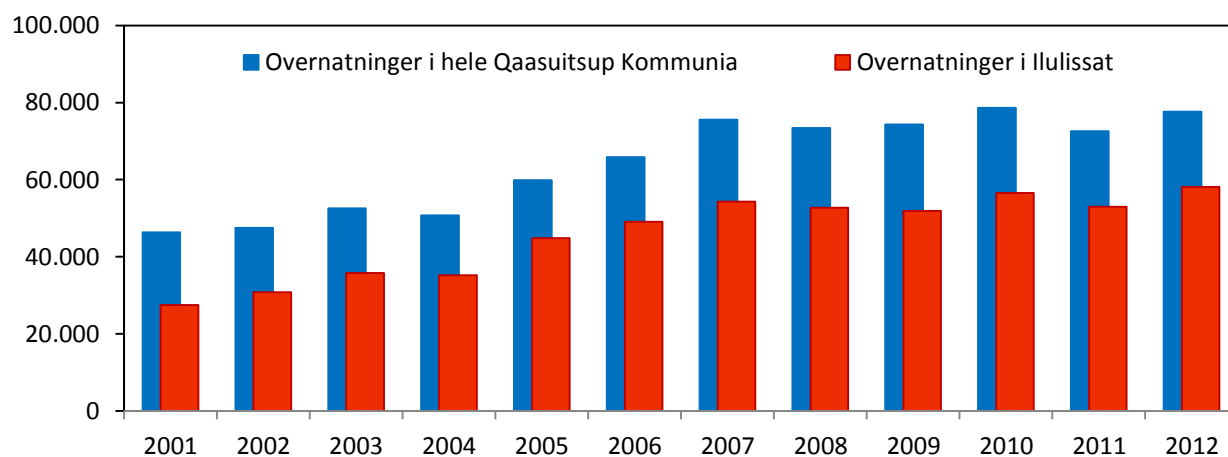
### 3.3 Turisme

Turisme er et betydende erhverv i Grønland, og et erhverv der er store forhåbninger til i fremtiden. Diskobugten og især Sermeq Kujalleq er trækplaster og centrum for denne turisme. Grønland havde i 2012 ca. 210.000 hotelovernatninger, hvoraf alene 58.000 lå i Ilulissat, mens tallet for den samlede kommune var 78.000 (figur 16). Mens det samlede antal overnatninger i Grønland er faldet ca. 10 % siden finanskrisen i 2008, har niveauet i Ilulissat været nogenlunde stabilt, og antallet af besøgende i 2012 var det højeste nogensinde. De 58.000 overnatninger blev foretaget af i alt 22.000 besøgende.

Antallet af gæster toppe i de tre sommermåneder, men sæsonen starter allerede i marts.

De fleste turister ankommer til Ilulissat med fly, færre med rutebåd, men derudover ankommer et ikke uvæsentligt antal med krydstogtskib, hvilket vil sige, at de ikke medregnes i summen af hotelovernatninger.

Udviklingen i krydstogtturismen er beskrevet i 4.2.5, idet krydstogtturisme inkluderes i analysen af skibsfarten.



**Figur 16.** Udviklingen i hotelovernatninger siden 2001 i Ilulissat og i hele Qaasuitsup Kommunia (der også inkluderer Kangaatsiaq, Aasiaat, Qasigiannnguit, Qeqertarsuaq, Uummannaq, Upernavik og Qaanaaq) (Grønlands Statistik).

#### 3.3.1 Miljøkonsekvenser af turisme i området og gældende regulering

De afledte effekter af turismen er ikke opgjort kvantitativt. Men da gletchere, isbjerge, fuglefjelde, hvaler m.v. hører til hovedattraktionerne sammen med byer og bygder, må det forventes, at hovedparten af de besøgende i Ilulissat er på en eller flere ture på isfjorden, på hvalsafari, fiske- eller fugleture eller andre aktiviteter, der i det mindste i sommermånederne involverer kystnær sejlads. For så vidt angår effekter fra krydstogtskibe se afsnit 4.6.

Fuglebekendtgørelsens bestemmelser om forstyrrelsesfrie zoner omkring fuglefjelde har ligeledes en relevans for turisterhvervet (se kapitel 3.2.1). Der gælder ingen regler for forstyrrelse af havpattedyr, men Grønlands Naturinstitut har sammen med turistbådsoperatørerne udarbejdet retningslinjer for god opførsel i forbindelse med hvalturisme, som nævnt tidligere (Boye et al. 2011).

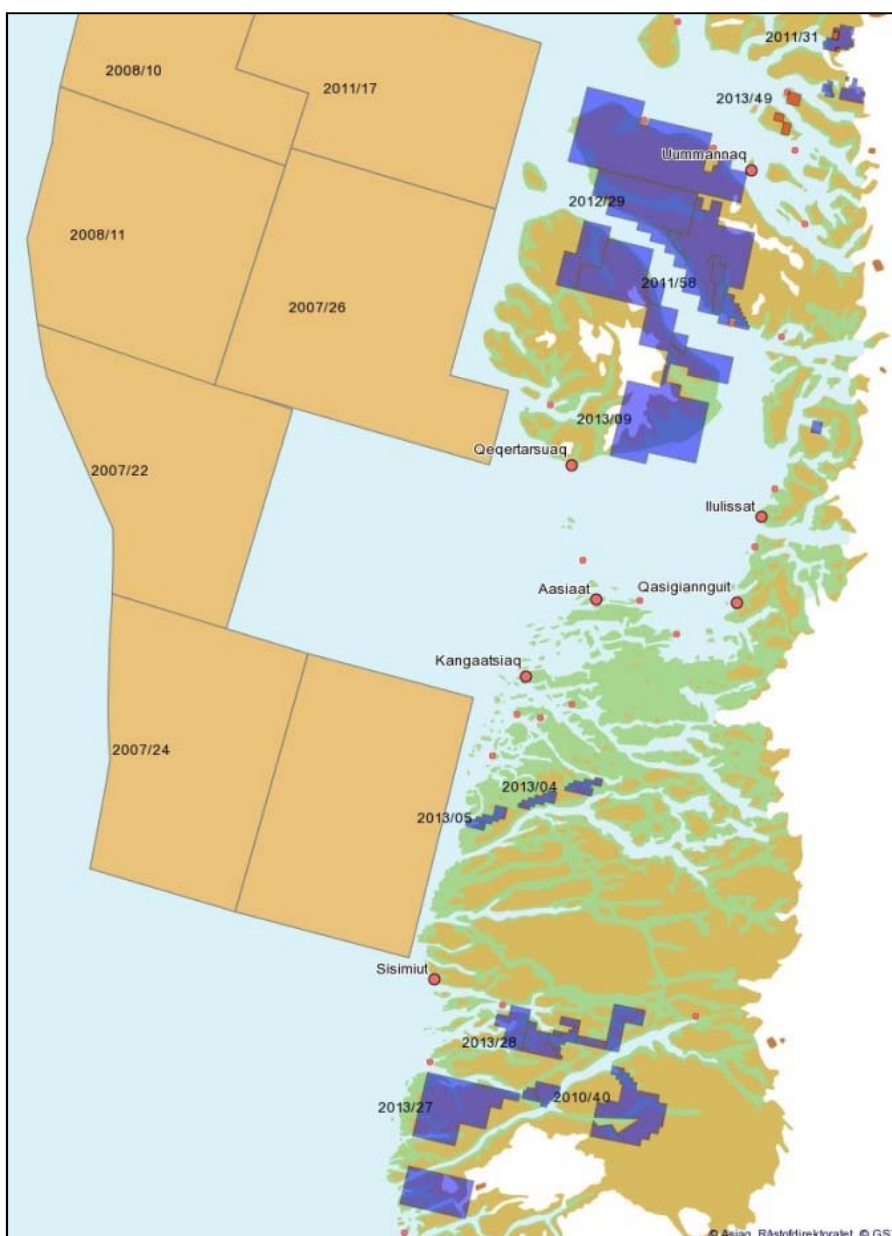
### 3.4 Råstofefterforskning og -udvinding

Råstofefterforskningen i Disko Bugt-området kan opdeles i de aktiviteter, der foregår omkring kulbrinter (gas og olie – offshore) og de, der foregår omkring hårde mineraler (minedrift – på land). I undersøgelsesområdet findes efterforskning relateret til hårde mineraler primært omkring Vaigat.

For aktiviteterne knyttet til olieefterforskningen er licensområderne placeret således, at 9 licensblokke dækker området fra Nussuaq-halvøen nord for Disko og ned til Store Hellefiskebanke lige syd for Diskobugten. Figur 17 viser licenser til olie- og mineralefterforskning i undersøgelsesområdet. Der er foretaget fem olieefterforskningsboringer vest for Disko i 2010 og 2011 og to boringer på Store Hellefiskebanke i 1977.

På nuværende tidspunkt er der kun tildelt efterforskningstilladelser i forbindelse med mineraler på land, og de fleste natur- og miljøpåvirkninger vil forekomme her, selvom der også forekommer begrænset sejlads og helikoptertrafik i/over det marine miljø. Hvis efterforskningen skulle resultere i fremtidige miner, vil transport af malm og diverse materialer foregå med skib.

**Figur 17.** Oversigt over eksisterende efterforskningslicenser for olie (brune, offshore) og mineraler (blå, på land). Siden kortet er udarbejdet, er olielicensen 2007/26 ud for Disko blevet tilbageleveret, og den er derfor ikke aktuel længere (NunaGis).





Forstyrrende aktiviteter fra efterforskningsaktiviteter, som f.eks. helikoptertransport og skibstrafik, reguleres ud fra et sæt regler; "Feltreglerne", udgivet af råstofmyndighederne. Disse regler regulerer aktiviteterne i sårbare områder og i sårbare perioder med henblik på at begrænse forstyrrelserne.

Flere af aktiviteterne under offshore olieefterforskning har potentiale til at forstyrre dyreliv over store afstande. Det er primært de seismiske undersøgelser, hvor der anvendes meget stærke lyd-kilder og over meget store områder.

### 3.4.1 Miljøkonsekvenser af råstofefterforskning i området og gældende regulering

Seismisk støj kan forstyrre havpattedyr, og der er risiko for, at de kan skræmmes bort fra vigtige opholdssteder, hvis støjen er særlig intensiv. Der er også risiko for at påvirke hvalers kommunikation og orientering. Seismiske aktiviteter reguleres, dels med henblik på at undgå at skade hvalers og sælers hørelse, dels med henblik på at undgå at forstyrre særligt følsomme forekomster. Sidstnævnte ved at udpege områder, hvor seismiske aktiviteter reguleres eller helt forbydes i relevante perioder. Sådanne områder er dog ikke udpeget i undersøgelsesområdet (Kyhn et al. 2011).

En efterforskningsboring støjer også, men her er kilden stationær. Støjen fra en borerig med dynamisk positionering er sammenlignelig med støjen fra et stort fragtskib. Derudover foregår der transport til og fra en borerig, både med helikopter og med skibe.

Ud over undervandsstøj er der en række andre natur- og miljøpåvirkninger ved efterforskningsboringer og eventuel fremtidig produktion af olie:

- Lys og lyd fra bore- og produktionsplatforme kan genere fugle og fugletræk.
- Udledning af boremudder og borespåner.
- Produceret vand (vand, der kommer op sammen med olien, og separeres fra) indeholder olierester og kan også indeholde produktionskemikalier.
- Udledninger til luften fra maskineri.
- Oliespild ved større og mindre uheld på platform, tank-, eller forsynings-skibe.

Påvirkningerne fra rutineaktiviteter kan reguleres til acceptable niveauer, og det er derfor store ukontrollerede oliespild, der betragtes som den største trussel mod havmiljøet i Arktis (AMAP, 2010). Et stort oliespild kan opstå ved en såkaldt *blowout*, hvorunder kontrollen med borehullet mistes, eller hvis tanke på et skib eller en lagerfacilitet brister. Olie på havoverfladen kan have alvorlige konsekvenser for havpattedyr og -fugle, og vejr- og isforholdene kan vanskeliggøre opsamling. Høje koncentrationer af olie i vandsøjlen kan påvirke en lang række organismer indtil olien er tilstrækkelig fortyndet eller nedbrudt (se også kapitel 4). Selvom et stort oliespild kan have alvorlige konsekvenser, bør det nævnes, at råolies sammensætning og egenskaber varierer, og de samlede direkte og afledte effekter kan være vanskelige at forudsige uden et nærmere kendskab til omstændighederne ved et spild.

Miljøpåvirkningerne fra rutineaktiviteter reguleres overordnet gennem bore-tilladelsen med henvisning til de generelle principper om Best Environmental Practice (BEP) og Best Available Technology (BAT). Aktiviteterne og udledningerne reguleres desuden af en række konventioner, herunder OSPAR (Olso- og Pariskonventionen) og IMO.

Minedrift vil altid i Grønland være forbundet med skibstransport af udstyr, brændstof og andre driftsmidler til minen, og ofte også eksport af malm eller et oparbejdet produkt fra minen. De forventede miljøeffekter af skibstrafikken er støj og forstyrrelse på dele af kysten eller i fjorde, hvor der normalt ikke sejler større skibe. Risikoen for oliespild er også til stede. Et særligt problem er, at mens de fleste fragtskibe plejer at bringe fragt til Grønland, vil malmskibene skulle bringe malm *fra* Grønland og må derfor sejle i ballast *til* Grønland. Ballastvand kan bringe fremmede og potentielt invasive arter til Grønland, og der stilles derfor krav til selskaberne om, at skibe til og fra en mine skal følge IMO's konvention om ballastvand, selvom Grønland ikke selv er underskriver af konventionen.

### **3.5 Tang**

Selvom tang for nuværende ikke kan betragtes som en væsentlig marin ressource i Grønland, er der en stigende interesse for udnyttelse af den udbredte forekomst af tang langs kysterne. Tang kan anvendes direkte til konsum, men ekstrakter fra tang kan også anvendes i industrien for funktionelle fødevarerprodukter, til kosmetik og gødning. Endvidere har der de senere år været en øget interesse for at anvende marin biomasse til energiformål (f.eks. Adams et al. 2011, Bruhn et al. 2011, Wegeberg & Feldby 2010).

Der er udført undersøgelser vedr. høst af tang i Qaqortoq-området, en undersøgelse af tangskoven i Kap Farvel området samt en undersøgelse af tejs fourageringsmønster i tilknytning til tangskov omkring øerne Ydre Kitsissut (også Sydgrønland) (Linnebjerg et al. in prep, Wegeberg et al. in prep, Wegeberg 2007).

#### **3.5.1 Miljøkonsekvenser - høst af tang i undersøgelsesområdet og gældende regulering.**

Der mangler viden om direkte og afledte miljøkonsekvenser, såfremt ressourcen udnyttes mere kommercielt i Grønland. Overudnyttelse kan have indvirkning på økosystem og biodiversitet. Det er sandsynligt, at interessen for kommerciel udnyttelse af tang i de kommende år vil stige, og at regulering kan blive relevant.

## 4 Analyse af skibstrafik i regionen og påvirkninger af økosystemet, nu og i fremtiden

### 4.1 Generelle miljøpåvirkninger af skibstrafik i undersøgelsesområdet

Den største trussel mod de arktiske økosystemer i forbindelse med skibsfart er identificeret som uheld med olieudledning til følge (Arctic Marine Shipping Assessment 2009). Men der vil også være risiko for andre miljøpåvirkninger forårsaget af den forventede øgede skibsfart i Arktis. De primære påvirkninger fra skibsfart kan således overordnet opdeles i følgende:

- Udledninger til atmosfæren
- Udledninger til havet (herunder oliespild)
- Støj
- Kollisioner med havpattedyr ("ship strikes") og havfugle (forårsaget af "lystiltrækning")
- Invasive arter overført via skibes skrog eller ballastvand.

Ovenstående påvirkninger resumeres kort nedenfor i relation til undersøgelsesområdet, idet de danner grundlag for den videre analyse. Nedenstående gennemgang bygger på Christensen et al. (2012) medmindre andet er angivet, hvortil der ligeledes henvises for uddybende beskrivelser.

#### 4.1.1 Luftemission

Internationale studier viser, at skibes forbrændingsmotorer bidrager markant til den globale luftforurening ved udledning af svovloxider (SO<sub>x</sub>), kvælstofoxider (NO<sub>x</sub>), kulilte (CO) og sod (black carbon/ BC) samt drivhusgassen kuldioxid (CO<sub>2</sub>). For denne analyse vurderes det, at luftemission i overvejende grad påvirker økosystemet i Disko Bugt og Store Hellefiskebanke indirekte via globale effekter, selvom sod, som aflejres på is og sne, også lokalt kan bidrage til at øge afsmeltningen. Imidlertid er det vanskeligt at inkludere sod i en rumlig analyse af skibsflede miljøpåvirkninger i Disko Bugt og Store Hellefiskebanke, hvorfor denne påvirkning af undersøgelsesområdet alene diskuteres generelt.

#### 4.1.2 Udledninger til havet

Affaldsprodukter udledt fra skibe udgøres af forskellige typer af spildevand, herunder olie- eller kemisk forurenede bundvand ("bilge water"), slam fra tanke ("oily sludge"), udledning fra rensning af olietanke ("tank washings"), kloakspildevand (fra køkken, bad og toilet), ballastvand samt husholdningsaffald. Disse udledninger reguleres af internationale aftaler IMO/MARPOL (*the International Convention for the Prevention of Pollution From Ships*).

Ulykker og uheld med olieudslip til følge er identificeret som den mest aktuelle og største trussel fra skibstrafik mod arktiske marine arter og økosystemer (AMAP, 2010).

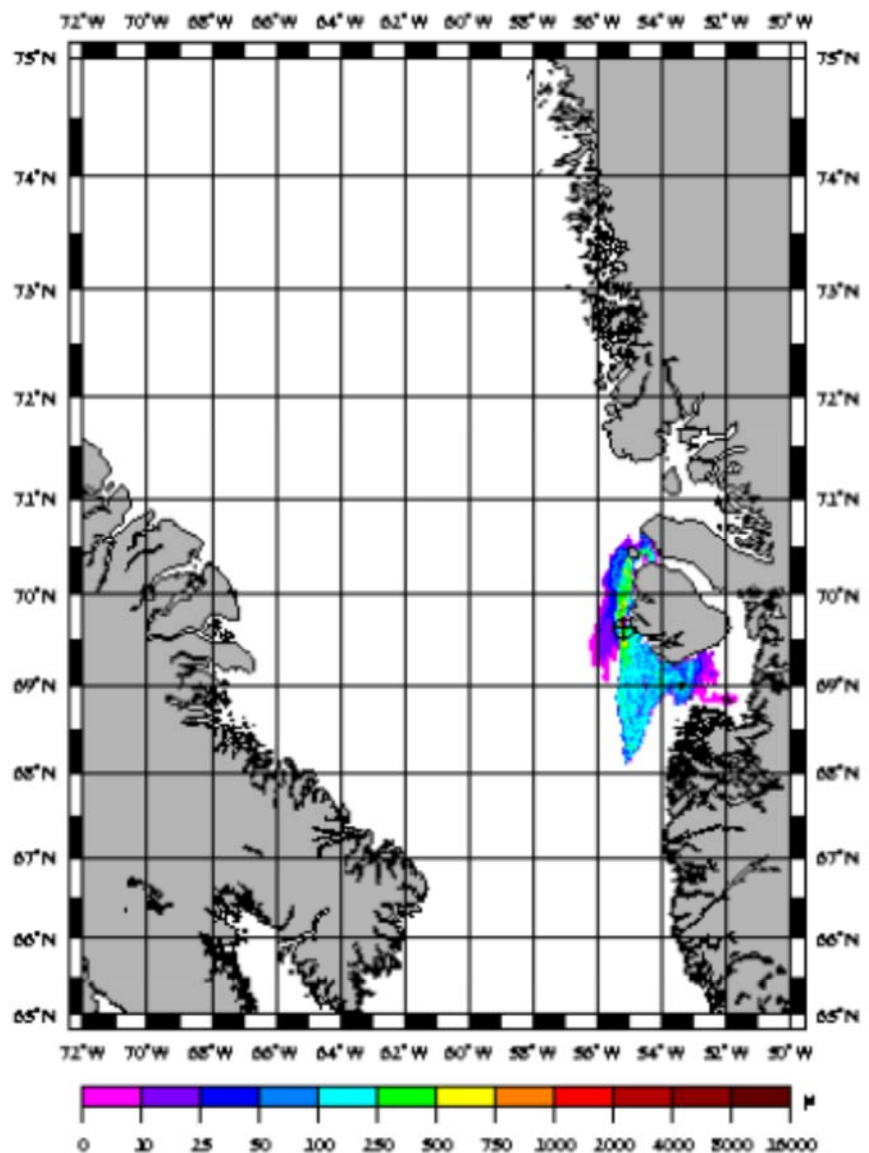
Oliespild fra især tankere kan føre til større oliespild, som i tilfældet med *Exxon Valdez*-ulykken i Prince William Sound i Alaska i 1989 (40.000 tons). Også i Norge er der indenfor de seneste 10 år sket fire oliespildsulykker med

skibe; *Rockness* (2004), *Server* (2007), *Full City* (2009) og *Godafoss* (2011), hvor oliemængden var 100-500 tons. Modellering af drift af olie viser også, at olien kan i nogle tilfælde spredes over et relativt stort område afhængig af vindforhold.

I anden sammenhæng har DMI indenfor undersøgelsesområdet udviklet et system til operationel modellering af oliespild, således at oliens driftsmønstre kan kortlægges (Nielsen et al. 2006). Modelleringen viser, at olien kan sprede sig til områder langt fra selve spildstedet (figur 18). Oliens driftsmønstre kan således udgøre et miljøproblem, selvom oliespildet sker i et område, der ikke umiddelbart har forekomst af særligt følsomme organismer eller naturlige ressourcer under uheldige vejr- og vindforhold. Endvidere foregår der i øjeblikket en analyse af de miljømæssige nødvendige krav til og regulering af potentielle fremtidige olieaktiviteter i Store Hellefiskebankeområdet, herunder modellering af oliespild, med og uden brug af kemisk dispergering.

**Figur 18.** Eksempel på hvordan olie efter et uheld med udledning til følge ud for Disko-øens vestkyst ved en bestemt vindretning kan drive tæt langs øens fjorde og videre ned mod Store Hellefiskebanke. Farvenuancerne viser tykkelsen af olielaget, hvor det på et givent tidspunkt har befundet sig indenfor en 30 dages periode. Eksemplet er et af flere, som er udarbejdet af DMI.

<http://www.dmi.dk/nyheder/arkiv/nyheder-2011/08/nyt-beredskab-for-oliespild-i-groenlandske-farvande/>



Ud over oliespild skal også nævnes, at udledning af kemikalier ligeledes kan have skadelig effekt på arter og økosystemer. Tilsvarende kan organisk affald, herunder madaffald eller affald frembragt af fiskeriet (f. eks. i forbindelse med rensning af fisk til havs), have skadelige effekter. Blandt andet kan denne type affald have indirekte effekter på arter og økosystemet, idet affaldet kan bidrage til at opretholde "uønskede" bestande af rovdyr (f. eks. ræve, eller i andre dele af verden rotter) i områder, hvor de ellers ikke ville kunne overleve. Denne type affald omtales efterfølgende fiskeriaffald, selv om det i princippet også omfatter andre typer affald.

#### 4.1.3 Støj under vand og forstyrrelse over vand

Alle typer af skibe producerer lavfrekvente lyde (under 1kHz) under vandet, som stammer fra dels motorer og maskiner og dels fra hydrodynamikken omkring skibets skrog og dannelse af undertryk og luftbobler omkring

skruerne (kavitationsstøj). Den lyd, et skib producerer, er relateret til en række faktorer, herunder skibets størrelse, last, hastighed, alder, propel- og motortype. En væsentlig, og ofte overset faktor af betydning for lydtransmissionen i arktiske farvande, er tilstedeværelsen af et overfladelag med lavere saltholdighed end dybere nede i vandmassen (Skjoldal, 2009). Dette overfladelag kan fange og lede lyden over meget store afstande (Ulrick, 1983), og det kan derfor muligvis påvirke visse arter over meget lange afstande.

Påvirkningerne på dyrelivet og økosystemerne forårsaget af akustiske forstyrrelser relateret til skibsfart kan omfatte:

- Forstyrrelse af dyrenes normale adfærd, hvilket kan resultere i fortrængning af dyrene fra f.eks. deres fouragerings- og gydeområder. Overdøvning af lydfrembringelser som hæmmer kommunikation mellem havpattedyr, deres evne til at lokalisere byttedyr, etc.

Havpattedyrs reaktion på undervandsstøj er afhængig af dels støjniveauet i forhold til baggrundsstøjen og dels en vis grad af tilvænning. Er dyrene udsat for jagt fra motorbåde, vil de også være mere følsomme overfor motorstøj. Hvid- og narhval, som i visse perioder har vigtige områder i undersøgelsesområdet, anses for at være særligt følsomme overfor støj, og det er observeret, at de svømmer væk fra seismik og skibsstøj indenfor afstande på 20-50 km. Grønlandshvaler, som ligeledes i perioder har vigtige områder i undersøgelsesområdet, er også følsomme overfor støj i havet.

Over havoverfladen er det især havfugle, der kan blive generet af støj fra skibet og selve skibets tilstedeværelse. f.eks. er ynglekolonier og fældeområder sårbare.

Krydstogtskibe repræsenterer en særlig type skibsfart, fordi krydstogtskibe blandt andet opsøger områder, hvor der kan opnås særlige naturoplevelser. Derfor er der risiko for, at krydstogtskibe ved frembringelse af støj eller blot ved deres tilstedeværelse, kan påvirke særligt vigtige habitater eller bestande. I undersøgelsesområdet kunne dette være særlig relevant for fuglekolonier og koncentrationsområder for havpattedyr.

at kontrollere. Der bør ved en beregning af relaterede konsekvenser tages højde for, at områderne ikke nødvendigvis bør lukkes hele året, at det muligvis kun er dele af områderne, der bør undgås, og at visse fartøjer kan være undtaget afhængigt af udpegningsgrundlaget. En uddybende beregning bør foretages efter nærmere vurdering og analyse af, hvilken type ATBA der eventuelt ønskes.

**Tabel 7.** Eksempler på sårbare arter og økosystemkomponenter indenfor de fem identificerede områder (se også figur 28) hvor der er grund til skærpet opmærksomhed, periode for sårbarhed, relevante mulige reguleringstiltag, samt screening over hvor mulige reguleringer kan få en økonomisk konsekvens, som oplæg til en videre analyse.

Område nr.	Sårbare arter/ økosystemkomponenter	Periode for sårbarhed	Eksempler på mulig regulering	Screening af økonomiske konsekvenser der bør undersøges nærmere
<b>1. Vest for Disko og mundingen af Vajgat</b>	Knortegås, rast	Juni – august	Temporært lukkede delområder eller sejlads efter særlig tilladelse Obligatoriske sejlruiter Krav til brændstoftype Krav til skibe med farlig eller forurenende last (fx transport af HFO)	Længere distance for sejlads langs vestkysten af Disko og øgede driftsomkostninger Mulig begrænsning i trawlfiskeriet
	Kongeadderfugl, fældeområde i fjorde	Aug. – september		
	Polarlomvie, svømmetræk	Aug.-Sept.		
	Banker/ økologiske hotspots (toksiske effekter)	Hele året		
	Hvalros, indirekte effekt (ødelæggelse af fødesøgningsområde)	Hele året		
<b>2. Nordlige del af Diskobugten</b>	Fuglekolonier	Maj – august	Obligatoriske sejlruiter Krav til brændstoftype Krav til skibe med farlig eller forurenende last (fx transport af HFO) Regulering af krydstogtskibe og turistbåde	Længere distance for sejlads gennem obligatoriske sejlruiter Begrænsning i trawlfiskeriet Mulig begrænsning i subsistens fangst og kystfiskeri Begrænsning i trawlfiskeriet Mulig begrænsning i turistsejlads
	Polarlomvie, svømmetræk	August		
	Kongeadderfugl, fældeområde	Juni – august		
<b>3. Syd for Qeqertarsuaq</b>	Grønlandshval, forår	April – maj	Restriktioner på hastighed Manualer for turistsejlads Regulering af krydstogtskibe og turistbåde Restriktioner på undervandsstøj (skibstype, f.eks. isbrydere)	Længere sejltid Mulig begrænsning i turistsejlads Mulig begrænsning i trawl fiskeri
	Narhval, overvintring	Oktober – maj		
	Hvidhval, overvintring	Oktober – maj		
<b>4. Centrale del af Disko Bugt</b>	Fuglekolonier med særlig høj biodiversitet	Maj – august	Temporært lukkede områder, eller kun sejlads efter særlig tilladelse Regulering af krydstogtskibe/ turistbåde	Eventuelt længere distance for sejlads Mulig begrænsning i trawl fiskeri Mulig begrænsning i turistsejlads
	Lodde, gydeområde	Maj – august		
	Stenbider, gydeområder	April – august		
<b>5. Store Hellefiskebanke</b>	Edderfugl, overvintring	September – april	Temporært lukkede delområder eller kun sejlads efter særlig tilladelse Obligatoriske sejlruiter Krav til brændstoftype Krav til farlig eller forurenende last (fx HFO) Restriktioner på undervandsstøj (skibstype, f.eks. isbrydere) Restriktioner på hastighed	Længere distance for sejlads og følgende øgede driftsomkostninger Nedsat hastighed og dermed længere tid for at nå planlagte destinationer Mulig begrænsning i trawlfiskeriet Mulig begrænsning i fangst og fiskeri
	Polarlomvie, overvintr.	September – april		
	Diverse særlararter, overvintring samt unger forår	Oktober – maj		
	Banker/ økologiske hotspots (toksiske effekter)	Hele året		
	Hvalros, overvintring	Oktober – april		
	Narhval, overvintring	Oktober – april		
	Hvidhval, overvintring	Oktober – maj		

gør det muligt for myndighederne og andre at overvåge trafikken indenfor stationernes dækningsområde. Alle skibe over 300 BRT (Brutto Register Tons) skal have AIS. Fra juni 2014 gælder dette også fiskefartøjer over 15 m, og derudover har mange mindre skibe frivilligt installeret systemet.

AIS-data opsamles også i stigende grad via satellit og bl.a. skal ethvert fiskefartøj større end 90 BRT/50 GT (Brutto Tons) i grønlandsk farvand have en *satellit-transponder*, der skal anvendes ved udenskærs fiskeri. Mens landbase-rede AIS kan betragtes som et *real-time system*, er det satellit baserede system afhængig af satellitdækningen og opdateres ofte kun med timers mellemrum. Søfartsstyrelsen indsamler og systematiserer AIS data. Kortene i figur 19 viser skibstrafikken i projektområdet i 2012 baseret på satellitdata leveret af det norske Kystverket. Kortene viser trafiktætheden beregnet som sejlede km per km<sup>2</sup> samt de enkelte sejlspor fra udvalgte trafiktyper.

#### **4.2.1 Passagertrafik**

Arctic Umiaq Line A/S' passagerskib Sarfaq Ittuk (2.100 BRT) sejler en gang om ugen i 10 måneder om året fra Qaqortoq i Sydgrønland til Sisimiut, Aasiaat og Ilulissat og retur. Aasiaat besejles dog kun i perioden fra maj til december og Ilulissat kun i perioden juni til september. Rederiet Disko Line A/S betjener byer og bygder i Disko bugten med tre mindre både i perioden maj til december. Passagertrafikken inklusive krydstogtskibe fremgår af figur 19.

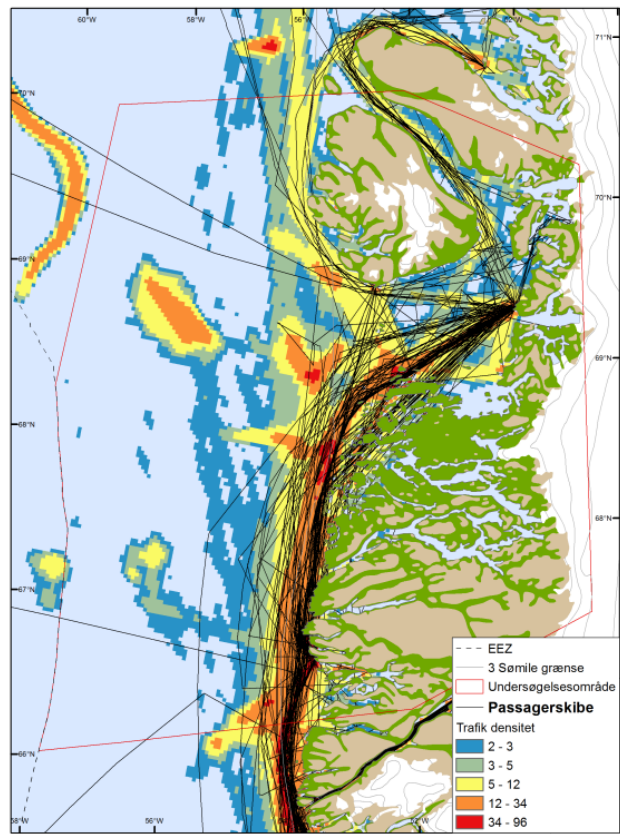
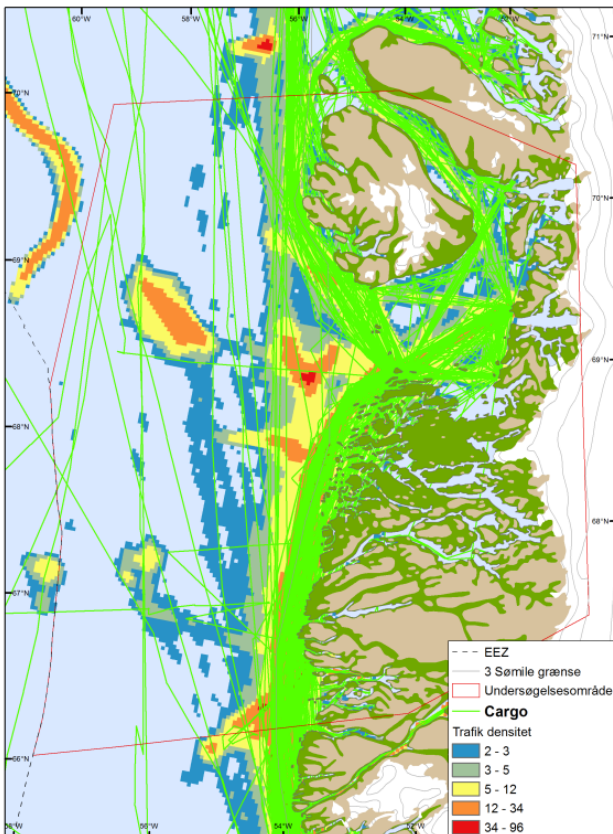
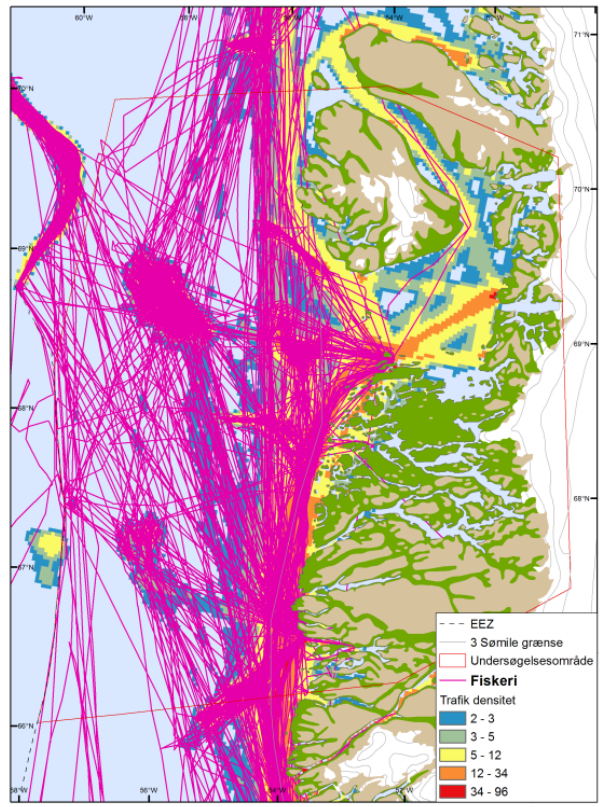
#### **4.2.2 Godstrafik**

Aasiaat og Sisimiut er de to nordligste af de fem såkaldte atlanthavne på vestkysten, der kan modtage containerskibe på op til 750 TEU Tonnage. Havnene besejles med containerskibe fra Danmark ca. 1 gang om ugen, Aasiaat dog kun i den isfrie periode. De øvrige byer og bygder indenfor området samt længere mod nord betjenes herfra med mindre såkaldte feederskibe. Royal Arctic Line (RAL) har monopol på fragtrafikken til og fra Grønland til de fleste byer. Aasiaats rolle som base for de mindre feederskibe fremgår tydeligt af figur 19.

#### **4.2.3 Trafik relateret til olieeftersforskning og minedrift**

I forbindelse med olieeftersforskning, især ved udførelse af prøveboringer, etableres ofte en offshore basehavn, hvor materiel oplagres og hvorfra personaleudskiftningen foretages. Ved Cairns prøveboringer i 2010 og 2011 blev Aasiaat brugt som basehavn. Siden er Sisimiut havn blevet udvidet med henblik på at kunne klare en øget trafik af denne type. Behovet i fremtiden er ikke kendt. På nuværende tidspunkt forventes der muligvis prøveboringer i Baffinbugten, men behovet for en basehavn er ikke kendt.

Der er på nuværende tidspunkt ingen aktive miner i området og heller ikke ansøgninger om udnyttelsestilladelser. Der er aktive efterforskningslicenser, der giver anledning til begrænset helikopter- og skibstrafik i forbindelse med transport af udstyr og personale.



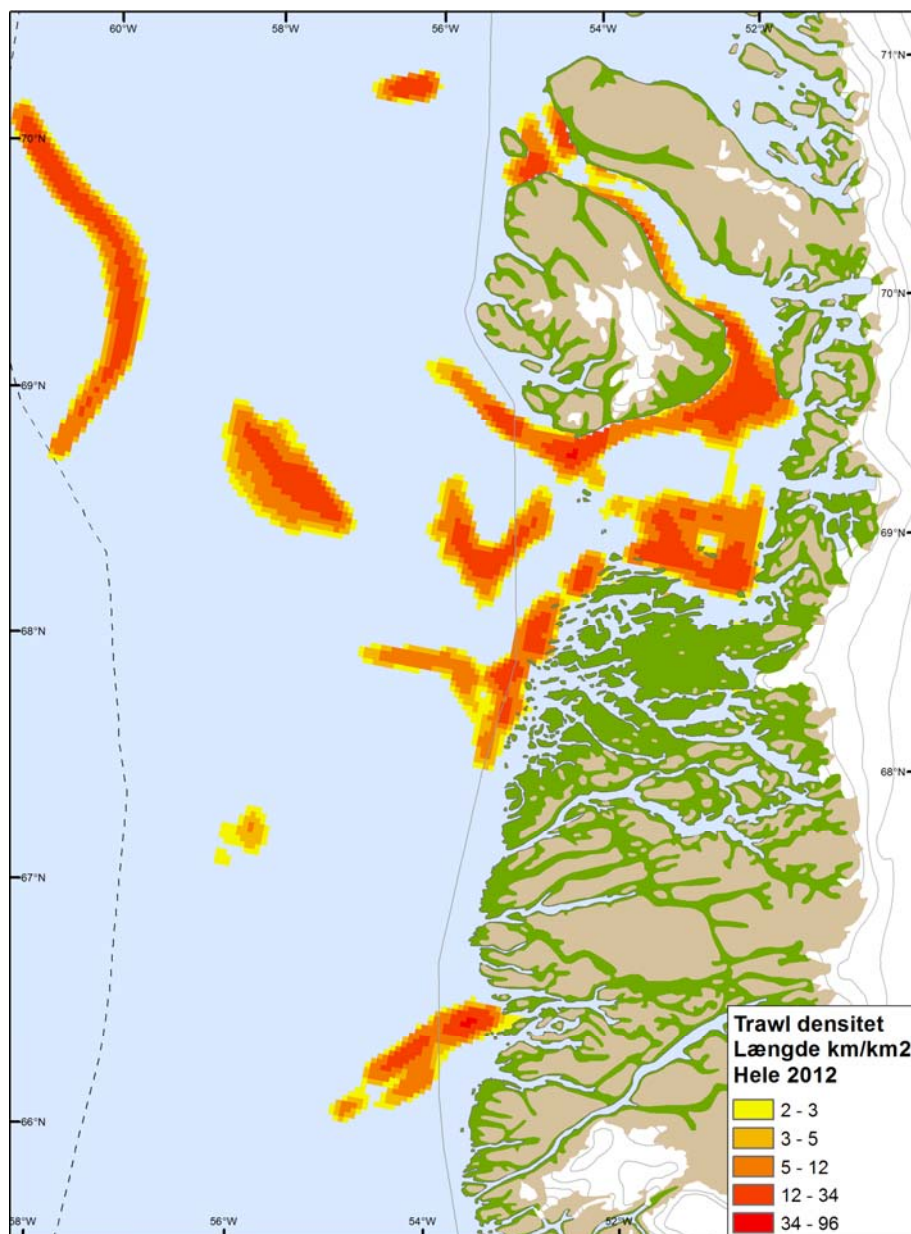
**Figur 19.** Sejlads i undersøgelsesområdet i 2012 registreret vha. satellitbaseret AIS. Kortet øverst til venstre viser den samlede sejladsstæthed, udtrykt som sejlede km per km<sup>2</sup>. Med dette kort som baggrund viser de tre øvrige kort de enkelte sejladsspor fra hhv. fiskefartøjer, fragtskibe og passagerskibe. På grund af den forholdsvis ringe opdateringsfrekvens af positionerne fremstår sporene som sammensat af lange lige linjer, der i visse tilfælde krydser land. Skibstypen fremstår også med en vis usikkerhed, da det er skibet selv, der er ansvarlig for at angive den, hvilket ikke altid sker. Data fra det norske Kystverket.



#### 4.2.4 Skibstrafik relateret til fiskeri, herunder trawl

Fiskeri bidrager med den væsentligste skibstrafik i undersøgelsesområdet. Selve fiskeriet er omtalt i afsnit 3.1, og der er selvfølgelig et tydeligt sammenfald med trawl-intensiteten vurderet ud fra fartøjernes logbøger (figur 20) og den AIS-registrerede sejlads (figur 19). Foruden selve trawlfiskeriet viser AIS-sporene også trafikken til og fra fiskepladserne. Det fremgår dog også tydeligt, at fiskefartøjerne ikke er forpligtede til at anvende satellit-transpondere ved det indenskærs fiskeri, og der er således ingen AIS spor i selve Disko Bugten (figur 19) på trods af et intensivt rejefiskeri (figur 20). Sejladsen, forbundet med hele det indenskærs fiskeri (trawl, langline, nedgarn, krabbetejner), udover selve trawltrækkene, er således ikke registreret.

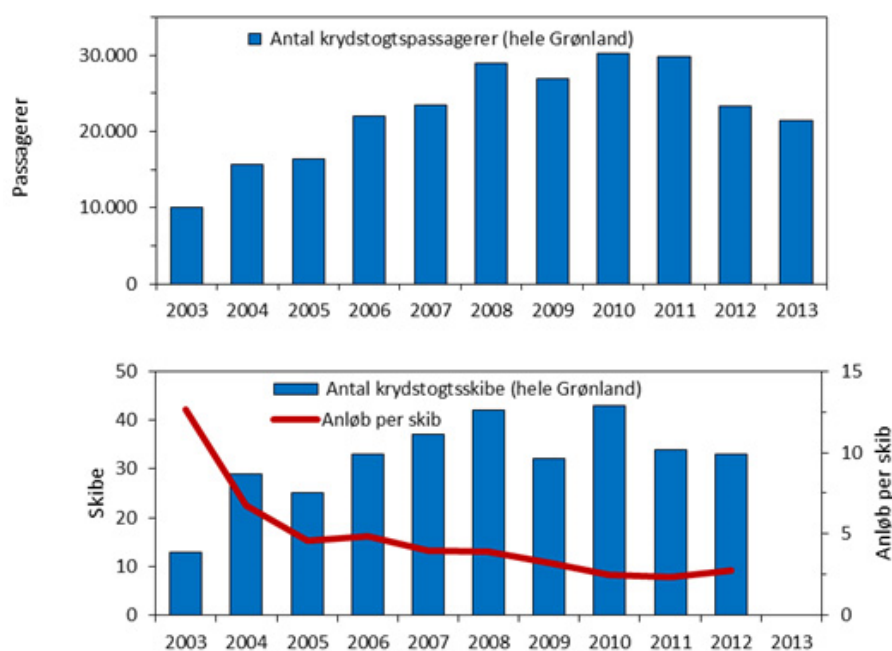
**Figur 20.** Intensiteten af trawlfiskeriet i undersøgelsesområdet i 2012 baseret på fartøjernes egne rapporter (log-bøger). Figuren dækker hele 2012 i modsætning til figur 12, der viser fiskeriet fordelt på sæsoner.



#### 4.2.5 Krydstogtskibe

Antallet af registrerede krydstogtskibe i Grønland kulminerede i 2010 med 193 efter en jævn stigning siden 2003 (Søfartsstyrelsen 2014). Efter et mindre fald i antallet blev der i 2013 registreret 130 krydstogtskibe. I 2012 blev der registreret 106, hvor de 33 anløb havn. Heraf anløb de 31 Ilulissat med i alt 9.900 passagerer. Skibene opholdt sig i gennemsnit under 12 timer i havnen. Den samlede opholdstid i Diskobugten kendes ikke. Mindst halvdelen af skibene ankom til Ilulissat fra andre lokaliteter i Diskobugten eller fra Sisimiut. Sisimiut modtog i alt 26, Aasiaat 9, Qeqertarsuaq 18, Qasigiannuguit og Saqqaq hver et enkelt krydstogtskib i 2012. Sæsonen for krydstogtskibe er fra juni til september (Marcussen 2013). Generelt har krydstogtturismen i Grønland været faldende siden 2010 både med hensyn til antal skibe og antal passagerer (figur 21).

**Figur 21.** Udviklingen i antallet af krydstogtspassagerer samt antallet af havneanløb siden 2003. Tallene gælder for hele Grønland, men tendensen er den samme for Diskoområdet (Grønlands Statistik 2013, Boertman et al. 2013).



Rederiet Disko Line A/S har foruden tre passagerrutebåde i Diskobugten også tre mindre både til turist- og chartersejlad, og derudover findes en hel række mindre aktører, der sejler for turister.

#### 4.3 Eksisterende lovgivning i relation til skibsfart

Ansvar for Grønlands havmiljø er delt mellem Grønland og Danmark, idet landstingsforordning om beskyttelse af havmiljøet (havmiljøforordningen; Landstingsforordning nr. 4 af 3. november 1994 om beskyttelse af havmiljøet, der siden er ændret med Landstingsforordning nr. 3 af 6. juni 1997 og igen i 2004 med Landstingsforordning nr. 2 af 21. maj 2004) gælder i det grønlandske søterritorium ud til 3-sømilgrænsen, mens anordning om ikrafttræden af lov om beskyttelse af havmiljøet (havmiljøloven; Kgl. anordning nr. 1035 af 22. oktober 2004) gælder i den eksklusive økonomiske zone (EEZ), der er beliggende udenfor søterritoriet og strækker sig i en afstand af max. 200 sømil ud fra basislinjen. Skibstrafik mm. I relation til råstofvirksomhed reguleres i hele området under den grønlandske råstoflov.

Alle lovgivninger indeholder bestemmelser og regler, der skal medvirke til at forebygge og begrænse forurening af miljøet samt sikre opretholdelsen af et beredskab til indsats mod forurening af havmiljøet. For begge loves vedkommende omhandler lovgivningen primært dumping af affald til havs, olieforurening samt transport af farlige stoffer, og i mindre grad eller slet ikke regler for luftemissioner, frembringelse af støj mv (NIRAS 2013 & Søfartsstyrelsen 2006). Det skal hertil bemærkes, at de to førstnævnte love er ved at blive revideret, således at de er tidssvarende og er i overensstemmelse med international gældende ret. Det forventes, at revisionen af de førstnævnte love vil blive politisk behandlet i efteråret 2015 med henblik på ikrafttrædelse i 2016.

Lovgivning og regulering af skibe og sejladsikkerhed er ikke hjemtaget af Selvstyret, og lov om sikkerhed til søs skal derfor ligeledes nævnes, idet denne lov fastsætter krav til skibe og sejladsikkerhed med videre. Den forebyggende indsats er afgørende for sikkerheden til søs i grønlandske farvande. Dette såvel i henseende til at ulykker undgås samt til at mindske konsekvenserne af en given ulykke. Ikke mindst for krydstogtskibe, som sejler med mange passagerer, er de forebyggende tiltag af afgørende betydning.

De nationale tiltag er målrettet mod de største risikofaktorer, som netop større krydstogtskibe udgør. På den baggrund vedtog Folketinget i 2013 lov nr. 618 af 12. juni, der bl.a. indeholder hjemmel til, at erhvervs- og vækstministeren kan skærpe sejladsikkerheden ved Grønland. Disse krav er under udarbejdelse, og vil bestå af følgende:

- Koordineret sejlads
- Lodspligt
- Krav om isklasse
- Etablering af sejladszoner
- Krav til skibenes sejladsplanlægning og beredskabsplaner
- Supplerende krav til træning af besætningen.

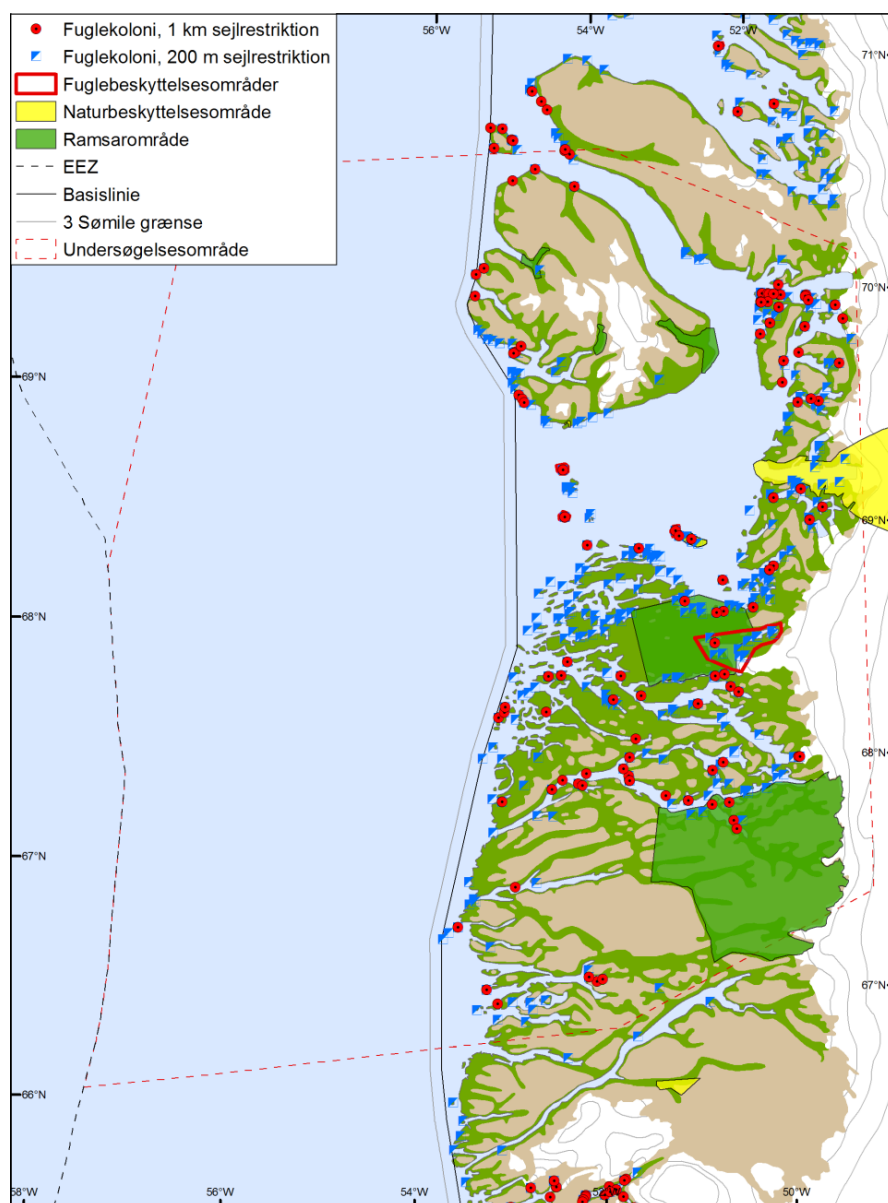
De skærpede nationale krav gælder for sejlads med passagerskibe med flere end 250 passagerer om bord, som sejler på grønlandsk søterritorium. Reglerne vil i praksis derfor omfatte disse skibe, hvis de kommer fra en international sejlads og anløber en grønlandsk havn.

Lovgivning over forhold til søs er for en stor dels vedkommende forankret i internationale konventioner, som Danmark har ratificeret. United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS), som Danmark ratificerede den 16. november 2004 på Rigsfællesskabets vegne, er i denne sammenhæng fundamental. Konventionen omhandler fastsættelse af landes territoriale farvand og økonomiske interesseområder samt rettigheder til at fastsætte regler inden for egne territoriale farvande. I konventionen forpligter medlemslande sig til at beskytte havmiljøet og har muligheden for at indføre foranstaltninger, enten alene eller i samarbejde med andre medlemslande (Søfartsstyrelsen, 2006).

Denne rapport inkluderer ikke en beskrivelse af international søret. Dog er det væsentligt at nævne, at det grønlandske søterritorie går fra kysten til basislinjen (indre territorialfarvand) og videre til tre-sømilegrænsen (ydre territorialfarvand). Her gælder Grønlands nationale ret. I henhold til UNCLOS er al sejlads i indre territorialfarvand, hvilket vil sige inden for basislinjen, fuldt ud underlagt kyststatens jurisdiktion (Stuer-Lauridsen & Overgaard 2012). Basislinjen går rundt om Grønland, og inkluderer alle fjorde, havne, øer

m.m. Her gælder, at al relevant national lovgivning skal overholdes af alle typer skibe, uanset om dette har været godkendt internationalt. Ud over havmiljøforordningen omfattes ligeledes anden relevant lovgivning om blandt andet frembringelse af sejlads og frembringelse af unødigt støj indenfor gældende beskyttelseszoner for natur og dyrelivet. I undersøgelsesområdet for denne rapport findes flere mindre kystnære områder, der med hjemmel i "Landstingslov nr. 29 af 18. december 2003 om naturbeskyttelse" fastsætter periodevise restriktioner for sejlads (figur 22). I følge råstofloven er der derudover udpeget en række "vigtige områder for dyrelivet", og i disse områder er mineralefterforskningsaktiviteter reguleret for at beskytte dyrelivet. Råstoflovens bestemmelser er ikke inkluderet i figur 22. Sejlads i relation til råstofefterforskning kan i henhold til dette regelsæt være omfattet af regulering. Flere ynglekolonier for havfugle og fældeområder for konge-edderfugl er indenfor undersøgelsesområdet udpeget som vigtige områder for dyrelivet.

**Figur 22.** Gældende regulering af relevans for skibstrafik i undersøgelsesområdet. I hele området er der lov om sikkerhed til søs gældende. Mellem EEZ og 3 sømilegegrænsen er den danske havmiljølov gældende. Indenfor 3 sømil er grønlandsk landstingsforordning om havmiljø gældende. Indenfor 3 sømil gælder generelt, at al relevant national lovgivning skal overholdes af alle typer skibe. Dette inkluderer reguleringer indenfor naturbeskyttelsesområder (UNESCO verdensarvsområdet i Ilulissat & Ramsarområder ved Kitsissunnguit), årstidsafhængige beskyttelseslinjer omkring de to typer af fuglekolonier, samt særlige fuglebeskyttelsesområder. Bemærk at Ramsarområdet ved Kitsissunnguit er beskyttet ved en national naturbeskyttelsesbekendtgørelse. Der er ingen regulering af skibstrafik indenfor Ramsarområder, medmindre disse er inkluderet i ovenstående områder. Mellem basislinjen og 3-sømilegrænsen har international skibsfart i henhold til FN ret til fri passage. Figuren inkluderer ikke "vigtige områder for dyrelivet", som er udpeget i medfør af råstofloven og regulerer færdsel ved råstofundersøgelser (se tekst).



Også i det ydre territorialfarvand gælder kyststatens love og forskrifter, men her giver UNCLOS dog fremmede skibe ret til passage (Søfartsstyrelsen 2006). IMO har flere regelsæt, som i resten af EEZ beskytter eller muliggør beskyttelse af havmiljøet, herunder havområder, mod påvirkninger fra international skibsfart. MARPOL-konventionen med ændringer redegør således for f.eks. oliespild, transport af farlige stoffer samt forurenende udledninger. Konventionen er opbygget som en protokol med 6 tilhørende annekser, der hver især giver detaljerede anvisninger på følgende områder:

- Anneks I - Bestemmelser til forebyggelse af olieforurening
- Anneks II - Bestemmelser til kontrol af forurening med skadelige flydende stoffer i bulk
- Anneks III - Bestemmelser til forebyggelse af forurening med skadelige stoffer transporteret på havet i pakket form
- Anneks IV - Bestemmelser til forebyggelse af forurening med spildevand fra skibe
- Anneks V - Bestemmelser til forebyggelse af forurening med fast affald fra skibe
- Anneks VI - Bestemmelser til forebyggelse af luftforurening fra skibe (endnu ikke trådt i kraft i Grønland).

Danmark har med Grønlands tilslutning underskrevet og ratificeret MARPOL, samt alle tilhørende annekser, med undtagelse af annex IV (spildevand) og annex VI (luft), hvor der er taget forbehold for Grønland (NIRAS 2013). Under MARPOL er der mulighed for at udpege særlige områder med særlige regler om beskyttelse af havmiljøet mod forurening fra skibe (såkaldte MARPOL Special Areas - SA). Tilsvarende kan der under IMO udpeges havområder efter retningslinjerne om beskyttelse af havområder, som er særligt følsomme overfor international skibstrafik (Particularly Sensitive Sea Areas – PSSA) (Se kap. 5.3).

Af kommende initiativer under IMO, der vil have en effekt på skibsfartens afledte miljøkonsekvenser i Grønland, bør særligt nævnes den såkaldte Polarkode for obligatoriske regler for skibe, der sejler i Arktiske farvande, samt IMO regulering om gradvis nedsættelse af svovlindholdet i fuel olie fra 4,5% før 2012 til 0,5 % i 2020

(<http://www.imo.org/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Sulphur-oxides-%28SOx%29-%E2%80%93-Regulation-14.aspx>).

I 2012 har Danmark, med forbehold for Grønland, tilsluttet sig konventionen om ballastvand.

(<http://www.naturstyrelsen.dk/Vandet/Havet/Havmiljoet/IMO>). Ballastvandkonventionen træder i kraft 12 måneder efter, at 30 nationer med tilsammen 35 % af verdens handelsflåder (bruttotonnage) har ratificeret den. Pr. januar 2015 har 43 lande med sammenlagt 32,54 % af verdenstonnagen ratificeret konventionen og det forventes, at konventionen vil træde i kraft i løbet af 2016. Både Polarkoden og konventionen om ballastvand forventes vedtaget i nærmeste fremtid. En vurdering af muligt behov for supplerende regulering, i relation til spildevand og invasive arter, kan være aktuelt når konventionerne er endeligt vedtaget og deres status i undersøgelsesområdet er kendt.

### *IMO's polarkode:*

Polarkoden er et internationalt regelsæt, som skibe skal opfylde i tillæg til de øvrige internationale regler, der gælder for skibe i international fart, når de sejler i polare farvande. Polarkodens sikkerhedsdel blev vedtaget i IMO's søsikkerhedskomite, MSC, i november 2014, og miljødelen ventes vedtaget i IMO's miljøkomite, MEPC, i maj 2015 med henblik på ikrafttrædelse i januar 2017. Polarkodens sikkerhedsdel omfatter en række tekniske krav til skibets bygning og udstyr, som f.eks. krav om isklasse, isprojektør og redningsudstyr.

Herudover indeholder koden en række operative krav samt krav til besætningernes kompetence. For så vidt angår kodens miljødel vil denne indeholde:

- Forbud mod udledning af olie og olieholdige blandinger fra alle skibe
- Forbud mod udledning af miljøskadelige flydende stoffer fra alle skibe
- Afgrænsning af tanke med olie og miljøskadelige flydende stoffer, fra skibets skrog i bestemte skibstyper, afhængig af deres is-klassificering.
- Regulering af afstand hvor spildevand må udledes fra isfyldt farvand og iskant.
- Regel om at udledninger af spildevand skal ske så langt fra land og iskant samt isfyldt farvand, som det er praktisk muligt.
- Forbud mod udledning af spildevand fra nye last- og passagerskibe (visse kategorier) med mindre spildevandet er rensat i godkendt spildevandsanlæg
- Udledning af (findelt) madaffald kun tilladt når skibet er i sejlroute og må ikke ske tættere end 12 sømil fra land, iskant og isfyldt farvand.

## **4.4 Analyse af miljøpåvirkninger fra skibstrafik nu og i fremtiden**

For at belyse de miljøpåvirkninger skibstrafikken i undersøgelsesområdet har og vurderes at have i fremtiden, er det nødvendigt at vurdere, hvor der forekommer vigtige arter og økosystemkomponenter, og i hvor høj grad disse er følsomme overfor potentielle forstyrrelser. For videre at vurdere den aktuelle sårbarhed bør arternes og økosystemkomponenternes følsomhed vægtes imod den aktuelle skibsfart og de relaterede potentielle eller eksisterende miljøpåvirkninger. I oplægget for denne rapport er givet, at der ønskes en så objektiv og transparent metode som muligt til at belyse miljøpåvirkningerne. Kapitel 4.4.1 beskriver den metode, der er anvendt. Kapitel 4.4.2 præsenterer hvor, der på baggrund af økosystembeskrivelsen (kap 2) og den anvendte metode p.t. forekommer "vigtige" arter og økosystemkomponenter indenfor undersøgelsesområdet, samt i hvor høj grad disse er hhv. følsomme og aktuelt sårbare overfor de relaterede miljøproblemer, der er beskrevet ovenfor.

For at give en vurdering af fremtidige miljøpåvirkninger fra skibsfarten bør arternes formodede ændringer i tid og rum tages i betragtning, sammenholdt med de formodede ændringer i skibsfarten. En sådan vurdering vil være mere subjektiv, og beskrives i kapitel 4.4.3 med udgangspunkt i arternes aktuelle forekomst og følsomhed kombineret med mulige ændringer i rumlig og tidsmæssig udbredelse.

### **4.4.1 Anvendt metode**

Som skitseret ovenfor er det overordnede formål med metoden at identificere *biologisk vigtige områder*, der er særligt *følsomme* overfor skibstrafik og områder, der er særligt *sårbare* overfor skibstrafik indenfor undersøgelsesområ-

det. Med *følsomhed* forstås, hvor følsomme de enkelte arter/økosystemkomponenter vurderes at være overfor de enkelte miljøpåvirkninger fra skibstrafik. Med *sårbarhed* forstås kombinationen mellem følsomhed for påvirkning og risiko for påvirkning. Set i dette perspektiv forekommer de mest sårbare områder dér, hvor der er en kombination af skibstrafik og en stor forekomst af vigtige arter/økosystemkomponenter, der er følsomme overfor denne skibstrafik. Det understreges, at denne rapport ikke inkluderer en decideret risikoanalyse (se kapitel 6, 7 og 8), men dog en oversigt over områdets skibstrafik i 2012.

Grundlaget for identifikationen er via de vigtigste eksempler præsenteret i kapitel 2, men ved at inkludere og anvende rumlige data om en række arters og økosystemkomponenters udbredelse, der fremgår af et projekt rekvireret af Grønlands Selvstyre, Departementet for Miljø og Natur, om identifikation af vigtige biodiversitetsområder (Christensen et al. in prep – herefter *projekt om biologiske kerneområder i Grønland*) er det muligt at udbygge metoden til en decideret rumlig analyse. *Projektet om biologiske kerneområder i Grønland* inkluderer således rumlige data for vigtige forekomster af en lang række arter, naturtyper og økosystemkomponenter i Grønland. Det skal understreges, at *projekt om biologiske kerneområder i Grønland* hviler på samme datagrundlag, som er givet for nærværende rapport, dvs. primært det forsknings- og analysearbejde, der er foretaget i forbindelse med de strategiske miljøvurderinger forud for olieeffterforskning i Grønland, suppleret med nyere litteratur, såfremt dette har været relevant og muligt.

For nærværende rapport er de marine data der indgår i undersøgelsesområdet inkluderet i analysen. Analysen er gennemført som en såkaldt "overlay-analyse" i GIS (Geografisk Informations System), hvilket betyder, at man foretager matematiske operationer på en stak af kortlag, f.eks. lægger dem sammen, ganger dem, vægter dem, osv. Den anvendte analysemetode er stærkt inspireret af Halpern et al. (2008), der repræsenterer state-of-the-art indenfor rumlig analyse af kumulativ menneskeskabt miljøpåvirkning. I forhold til Halpern et al. (2008) er metoden i denne rapport dog udbygget væsentligt, særlig i forhold til mængden af information i de biologiske temaer, som det hele bygger på. En detaljeret beskrivelse af analysemetoden, datagrundlaget og diverse vægtninger findes i appendiks 1-6. I nærværende afsnit redegøres kun for de overordnede linjer.

Overordnet kan det siges, at identifikationen af *biologisk vigtige områder* bygger på en akkumulation af 41 kortlag med udbredelser af vigtige marine arter/økosystemkomponenter, hvoraf en stor del, men ikke alle, er afbildet i kapitel 2. Som i *projekt om biologiske kerneområder i Grønland* er der i forbindelse med "overlayanalysen" foretaget en vægtning af arternes/økosystemkomponenternes indbyrdes betydning (nogle arter vejer tungere end andre, f.eks. truede arter eller nøglearter i fødekæden). De anvendte kriterier for værdisætningen (tildeling af pointsum) til hver enkelt forekomsts relative betydning i forhold til de øvrige arter/økosystemkomponenter, er foretaget ud fra en række kriterier, herunder Biodiversitetskonventionens EBSA-kriterier (Ecologically or Biologically Significant Marine Areas), IMO's PSSA (Particularly Sensitive Sea Areas) kriterier, Ramsarkonventionens kriterier m.v. samt nationale prioriteringer (se appendiks 1-6).

Endelig er der taget hensyn til størrelsen af det areal, som de enkelte arter/økosystemkomponenter er fordelt over, således at vigtige arter, der er koncentreret på et lille areal, vejer tungt i analyseresultatet. For hver art/økosystemkomponent er denne pointsum dernæst blevet fordelt

ud over kortlagets celler ud fra den viden, der findes om artens udbredelse i Grønland. For nogle arter er denne viden ret detaljeret (f.eks. havfugle i yngleperioden, hvor koloniernes størrelse og beliggenhed er kendt). For et flertal af arter er vidensgrundlaget imidlertid langt mere begrænset, og her kan der måske blot skelnes mellem et generelt udbredelsesområde og nogle kendte koncentrationsområder.

På baggrund af identifikationen af de biologisk vigtige områder indenfor denne rapport's undersøgelsesområde er der beregnet *følsomhedskort* overfor fem miljøpåvirkninger fra skibstrafik: "oliespild", "fiskeriaffald" (organisk materiale der forekommer i forbindelse med rensning af fisk fra skibet), "støj/forstyrrelse over vand", "støj/forstyrrelse under vand" og "kollision". Beregningen af følsomhedskort bygger dels på de 41 vægtede biologiske kortlag, som ligger bag kortet over biologisk vigtige områder, dels på en vurdering af arternes/økosystemkomponenternes specifikke følsomhed overfor de fem miljøpåvirkninger. Når de 41 biologiske lag summeres til et kort over eksempelvis oliespildsfølsomhed, er der således foretaget en vægtning af de enkelte lags bidrag ud fra en vurdering af, hvor følsom den givne art er overfor netop et oliespild. De fem individuelle følsomhedskort er afslutningsvis lagt sammen til et akkumuleret følsomhedskort.

Sårbarhedskort for hver af de fem miljøpåvirkninger er beregnet ved at gange de individuelle følsomhedskort med et kort over intensiteten af skibstrafik (se afsnit 4.1). For miljøpåvirkningerne "støj/forstyrrelse", "kollision" og "fiskeriaffald" er de sårbare områder formodentlig også lig med de områder, hvor der p.t. er en *påvirkning* – en egentlig effekt. For miljøpåvirkningen "oliespild", hvor der er tænkt på et stort udslip af olie ved et decideret uheld, kan de sårbare områder imidlertid ikke sættes lig med områder, hvor der løbende er en påvirkning. Her er der netop kun tale om sårbarhed, kombinationen mellem risikoen for et oliespild, hvor intensiteten af skibstrafik er en indikator, og forekomsten af vigtige arter/økosystemkomponenter, som er følsomme overfor olie.

#### 4.4.2 Resultater af sårbarhedsanalyse; arter og økosystemer

Nedenfor præsenteres de tilhørende kort til analyseresultaterne. Som generel praksis er kortene - med biologisk vigtige områder, følsomhedskort og sårbarhedskort - tematiseret ud fra 5 % - procentiler på en skala fra blå (lave værdier), over gul, til rød (høje værdier). At der er anvendt 5 % - procentiler betyder, at hver af de 20 forskellige farver på skalaen ideelt set dækker 5 % af det areal, der indgår i analysen. Den rødeste farve dækker altid de 5 % af arealet, der har de højeste celleværdier. Den rødeste farve kombineret med den næst-rødeste farve dækker de 10 % af arealet, der har de højeste værdier, osv. På den måde kan kortene sammenlignes, selvom selve celleværdierne ikke er direkte sammenlignelige. De egentlige celleværdier svarende til grænserne for 5 %-procentilerne er dog angivet i parentes i signaturforklaringen.

At det kun er ideelt set, at hver farve dækker 5 % af arealet, hænger sammen med, at der kan opstå den situation, at mere end 5 % af cellerne har præcis samme værdi. På enkelte af vores kort har mere end 5 % af cellerne værdien 0, hvilket bevirker, at den dybbå farve dækker mere end 5 % af arealet.

Figur 23 viser på baggrund af økosystembeskrivelsen (kapitel 2) og metodebeskrivelsen (kapitel 4.4.3) kort over biologisk vigtige områder. I analysen indgår 41 biologiske temaer (se afsnit 4.4.1 & appendiks 1 & 2 for oplysninger på de biologiske temaer) og eksempler på disse temaer er givet i rappor-

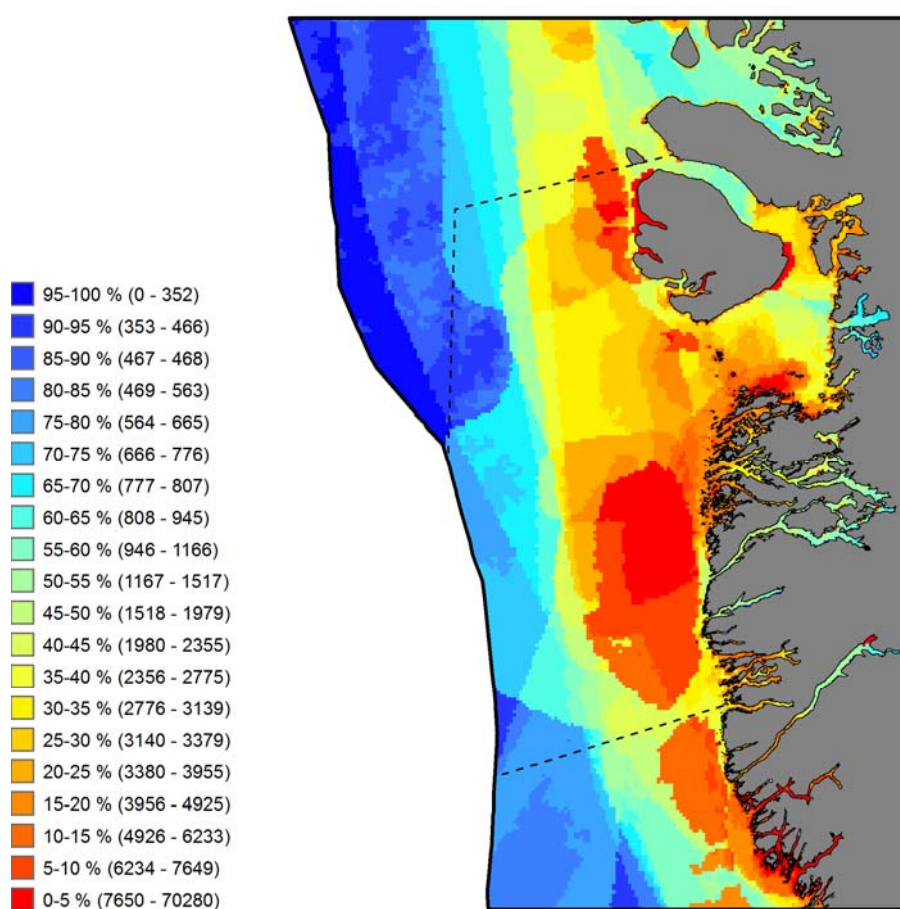


tens økosystembeskrivelse. Bemærk at Store Hellefiskebanke, den sydlige del af Disko Bugt, området umiddelbart syd for Disko, fjordene på vestsiden af Disko og området langs Diskos østkyst viser de højeste værdier.

Områdernes følsomhed over for hver af de 5 miljøpåvirkninger relateret til skibstrafik, som er medtaget i den rumlige analyse og som er beskrevet yderligere i appendiks 1 og 4 er vist i figur 24. På hvert kort er angivet det procentuelle bidrag fra den pågældende miljøpåvirkning til den akkumulerede følsomhed på tværs af alle fem miljøpåvirkninger, som også er vist i appendiks 5, og som i figur 25 er lagt sammen i et akkumuleret følsomhedskort på tværs af de fem miljøpåvirkninger.

På baggrund af den aktuelle skibstrafik (figur 19) er sårbarheden over for hver af de 5 miljøpåvirkninger relateret til skibstrafik kortlagt (figur 26). På hvert kort er angivet det procentuelle bidrag fra den pågældende miljøpåvirkning til den akkumulerede sårbarhed på tværs af alle fem miljøpåvirkninger.

**Figur 23.** Kort over biologisk vigtige områder. Kortet er resultat af en GIS-baseret overlay-analyse af 41 biologiske temaer (se afsnit 4.4.1).



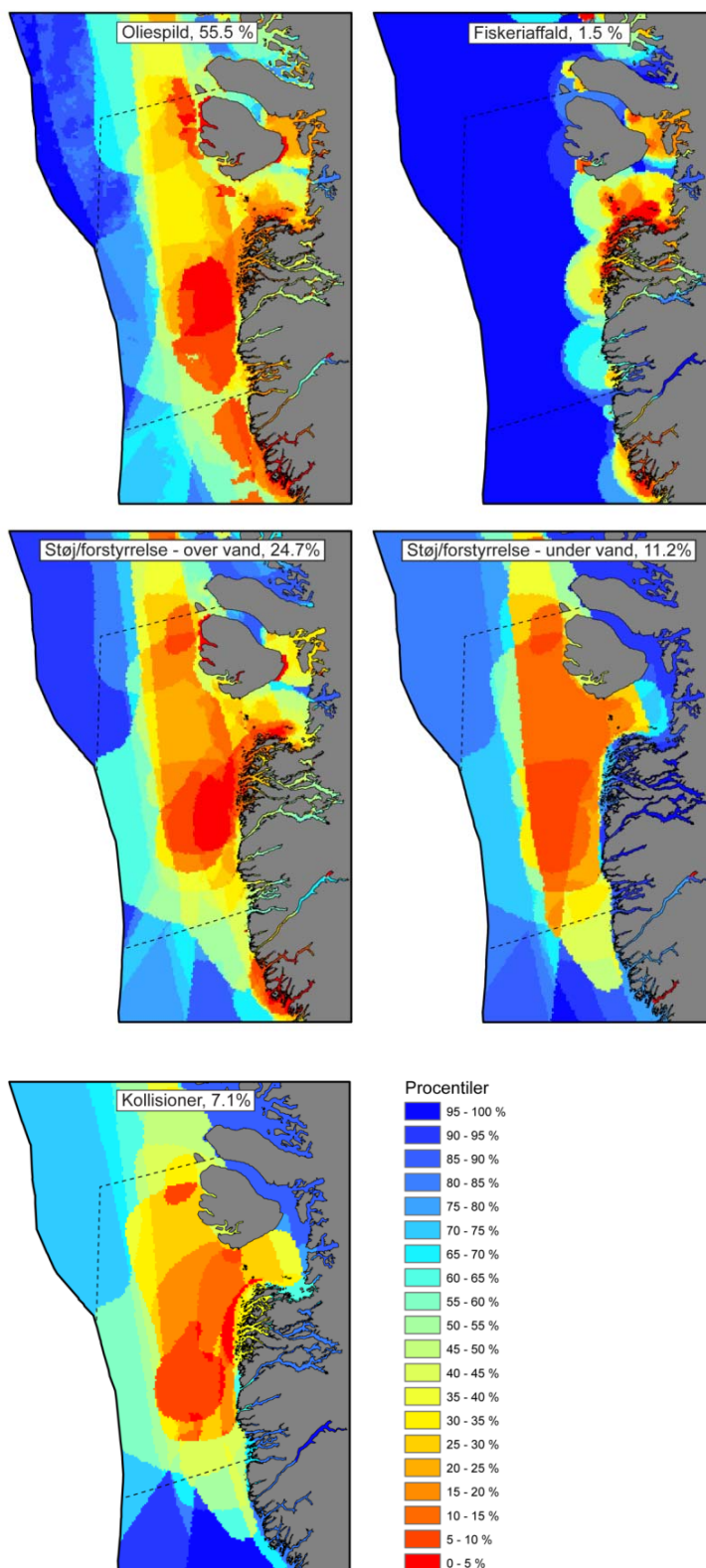
Resultaterne af enkelte kort diskuteres nærmere i kapitel 5.2 i det omfang, at de biologiske og økologiske parametres følsomhed eller sårbarhed vurderes at være relevante i forbindelse med eventuelle forslag til forvaltningstiltag i undersøgelsesområdet nu og i fremtiden.

#### 4.4.3 Fremtidsscenerier

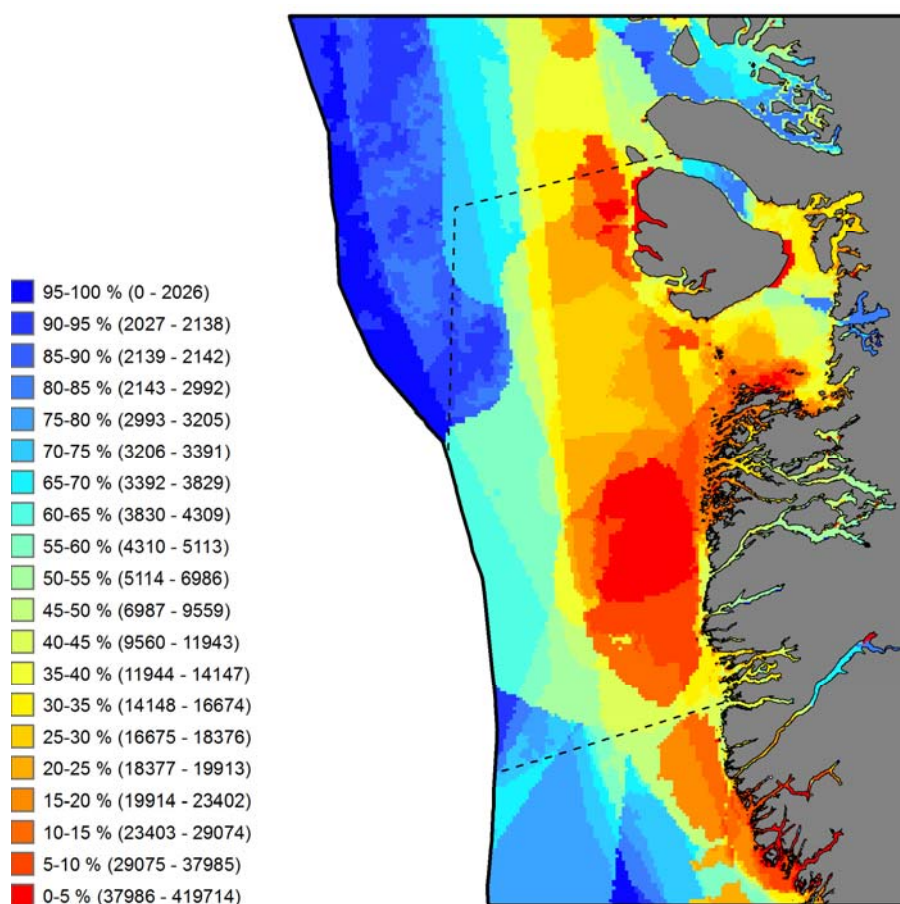
De igangværende klimaændringer påvirker de marine økosystemer omkring Grønland på mange måder. Afhængigt af de lokale arters evne til at tilpasse sig, kan der forventes ændringer i udbredelsesmønstre, artsdiversitet, og tidsmæssige forskydninger mellem tilstedeværelsen af fødeemner og de næ-

ste led i fødekæden. Det kan have vidtrækkende konsekvenser for sammensætningen af biologiske samfund og deres produktivitet samt for økosystemer på både lokal og regional skala. Det er vanskeligt at forudsige præcise effekter, men det er sandsynligt, at fødenettets struktur ændres og "effektiviteten" mindskes (AMAP 2012, Meltofte 2013).

**Figur 24.** Kort over følsomheden over for hver af de 5 miljøpåvirkninger relateret til skibstrafik, som er medtaget i den rumlige analyse. På hvert kort er angivet det procentuelle bidrag fra den pågældende miljøpåvirkning til den akkumulerede følsomhed



**Figur 25.** Kort over den akkumulerede følsomhed på tværs af de fem miljøpåvirkninger relateret til skibstrafik, som er medtaget i den rumlige analyse (se figur 2).



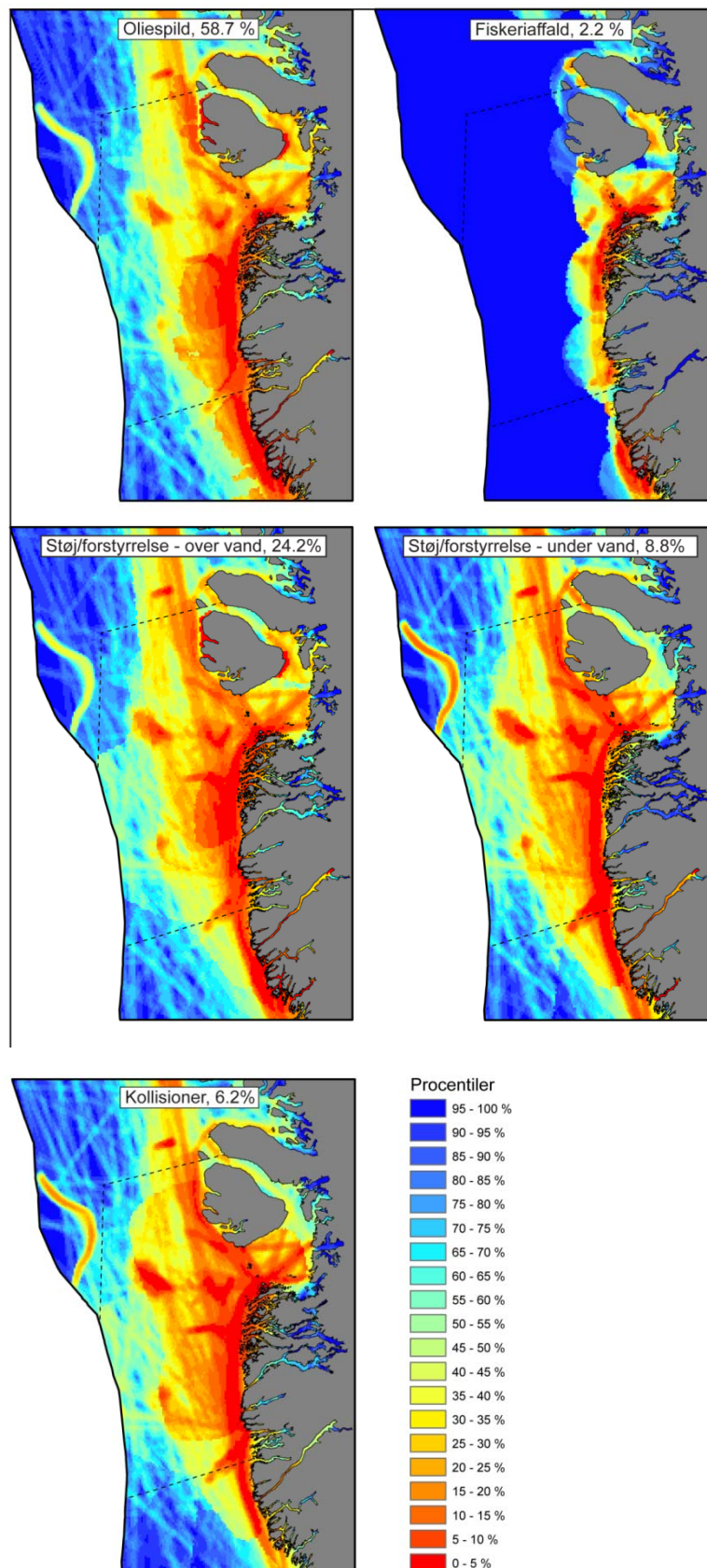
Det gælder også i undersøgelsesområdet, hvor det umiddelbart er svært at vurdere, hvordan klimaændringerne vil påvirke de enkelte elementer i økosystemet. Mere overordnede tendenser kan dog umiddelbart give anledning til kvalificerede forudsigelser.

Vinterisen i undersøgelsesområdet er under reduktion, både i udbredelse, kvalitet og den tid, den ligger (Boertmann et al. 2013), og det vil påvirke bestande af arter, som er direkte afhængige af denne vinteris. Men det vil også gøre områder tilgængelige for andre bestande af arter, der udnytter det åbne vand, i længere perioder og nogen steder gennem hele vinteren. En yderligere og væsentlig faktor er den øgede variabilitet i klima og vejr, som generelt vil påvirke arter og bestande negativt.

De arter og bestande som er direkte afhængige af vinterisen i undersøgelsesområdet omfatter isbjørn, grønlandshval, hvidhval og narhval. Områdets betydning for disse arter vil alt andet lige blive reduceret. Hvordan hvalros vil påvirkes er vanskeligt at vurdere, fordi den muligvis ikke er afhængig af vinteris, men den forekommer i området af andre årsager.

Arter og bestande, som vil fremmes af den reducerede vinteris, er især arter, som overvintrer i områdets åbenvandsområder. Disse arter får ganske enkelt større råderum og flere individer vil kunne overvinde. Det er for eksempel edderfugl, mallebuk, polarlomvie, søkonge og ride. Stenbider vil kunne komme til gydepladserne tidligere om foråret.

**Figur 26.** Kort over selektiv sårbarhed over for hver af de 5 miljøpåvirkninger relateret til skibstrafik, som er medtaget i den rumlige analyse.



De højere temperaturer om sommeren vil også være gunstige for arter og bestande, som har deres nordgrænse i eller nær området, og områdets betydning må forventes at stige for disse, herunder arter som torsk, laks, havørn, alk, almindelige lomvie, lunde, marsvin, pukkelhval og spættet sæl.

Den top i algeproduktionen om foråret (udtrykt ved klorofyl a), der er knyttet til isafsmeltningen må forventes at blive mindre betydningsfuld, mens den samlede produktion over året må forventes at stige. Et fænomen som polynier (områder indenfor haviskanten som ikke fryser til, dele af eller hele året) vil blive reduceret (Eamer et al. 2013).

Som nævnt indledningsvist i denne rapport er der en generel forventning om stigende skibstrafik i Grønland og Arktis. Hovedårsagerne hertil er et reduceret og tyndere havisdække, som vil gøre det muligt at lægge fragtruterne mellem Europa og Østasien gennem det Arktiske Ocean og den stigende efterspørgsel på de arktiske råstoffer (DNV 2013 & AMSA 2009).

Skibstrafikken i Vestgrønland vil øges dels som funktion af et øget antal skibe i transit, altså skibe på vej til eller fra Nordvestpassagen (NVP), dels som funktion af øget destinationstrafik, dvs. skibe med ærinde i Vestgrønland. I den forbindelse må det forventes, at perioden for besejling udvides i de områder, hvor havnene i dag er lukket af vinteris.

Det vurderes, at hvis der sker en markant udvikling i råstofindustrien i Grønland, kan destinationstrafikaktiviteten potentielt overstige transittrafikken, især igennem NVP, som ellers ikke vurderes til at have lige så stort potentiale for transittrafik som Northern Sea Route (NSR - Nordøstpassagen). Antallet af isfrie måneder vurderes til at kunne blive næsten dobbelt så stort for NSR (3-6 mdr.) som for NVP (2-4 mdr.) indenfor dette århundrede (DNV 2013). NSR er reelt kortere i forhold til den generelle tilbagetrækning af iskapten. Endvidere er NVP's retslige status er uafklaret (canadisk eller internationalt farvand) (Stuer-Lauridsen & Overgaard 2012). Selvom der kan forventes en øget international transitsejlad gennem grønlandsk/dansk EEZ, og videre gennem NVP, kan et realistisk scenarie derfor være, at grønlandske havområder i mindre grad vil blive anvendt til transitsejlad sammenlignet med andre arktiske nationers EEZ.

I perioden 2003-2008 er der sket mere end en fordobling i antallet af krydstogtskibe, der anløber havn i Grønland - fra 18 til 42 - og selvom der har været et lille fald i de seneste år, forventes der ca. 135 skibe i 2040 (Stuer-Lauridsen & Overgaard 2012). Indmeldesystemet af skibstrafik, GREENPOS, har ligeledes vist stigende tendens indenfor perioden 2001-2009 fra godt 200 til godt 500 indmeldinger (Stuer-Lauridsen & Overgaard 2012, figur 2).

En fremskrivning af skibstrafikken i området og dennes påvirkning af økosystemet er, som antydnet ovenfor, forbundet med stor usikkerhed, hvilket også er fremhævet i andre sammenhænge (DNV 2013).

Der forventes imidlertid ikke en markant stigning i skibstrafikken indenfor de kommende 10 år, dels på grund af den forventede (langsomme) udvikling indenfor råstofområdet og dels fordi isforholdene endnu ikke vil være sådan, at NVP kan besejles (Stuer-Lauridsen & Overgaard 2012, DNV 2013). Det forventes således, at destinationstrafikken vil dominere, som det er tilfældet i dag (DNV 2013). Dvs. at *skibstrafikkens påvirkninger af økosystemerne i 2025* forventes at være af nogenlunde samme grad som i dag.

Hvis råstofaktiviteter øges, havne vil være åbne for sejlads i større dele af året og NVP bliver mulig at besejle for mere almindelige skibe, vil en *fremskrivning frem til 2050* give en markant forøgelse i skibstrafikken i og omkring Vestgrønland, og dermed også i undersøgelsesområdet. Også havne nord for undersøgelsesområdet, i Uummannaq og Upernavik, kan forventes at være åbne i længere tid, hvilket kan medføre øget transitsejlads gennem undersøgelsesområdet til disse havne. Dette medfører alt andet lige, at skibsafledte miljøeffekter (se 4.1) og risikoen for uheld vil være forøget i 2050 sammenlignet med i dag.

Nærværende rapport inkluderer ikke en vurdering eller analyse af den fremtidige risiko for uheld og afledte miljøeffekter for skibsfarten i de marine områder omkring Grønland eller i undersøgelsesområdet. Afhængigt af reguleringstiltag og øgede krav til skibene, vurderes dog overordnet, at de skibsafledte miljøeffekter (se 4.1) og risikoen for uheld vil være større i 2050 sammenlignet med i dag, alene af den grund, at antallet af skibe, der sejler i området, vil være øget.

Tabel 3 giver i den sammenhæng et bud på, hvordan klimaændringerne vil påvirke områdets betydning for de forekommende dyrestande. Det forventes, at områdets betydning reduceres for arter tilknyttet til is, mens betydningen stiger for arter, der er knyttet til åbent vand om vinteren eller som har nordgrænse i eller nær området. Indenfor begge grupper findes arter og økosystemer, der på forskellig vis vil være følsomme overfor den stigende skibstrafik.

I et scenarie for 2050 må det endvidere forventes, at andre påvirkninger fra andre sektorer tilsvarende vil være ændret. Det er sandsynligt, at områdets betydning for hellefisk reduceres (tabel 3), ligesom rejefiskeriet sandsynligvis vil gå tilbage. Derimod vurderes det, at områdets betydning for arter som torsk (tabel 3) kan blive væsentligt større end i dag. På den baggrund vurderes det, at det samlede fiskeri, herunder fiskeri med trawl, vil være øget i 2050.

For så vidt angår forekomsten af fugle og havpattedyr vurderes områdets betydning, for nogle af de jagtbare arter at være reduceret, mens det for andre vil være uændret eller stigende. Det vurderes, at jagt i 2050 fortsat vil være en vigtig fritidsbeskæftigelse i området, men at jagt som erhverv vil være stærkt reduceret, hvilket samlet set betyder, at jagtintensiteten på havfugle og havpattedyr vil være lavere end i dag.

Med hensyn til råstofaktiviteter vurderes et realistisk scenarie for 2050 at være en stigning i aktiviteterne sammenlignet med i dag, hvilket vil bidrage til en øget skibstrafik. Etableringen af et eller flere oliefelter vil bidrage til en øget risiko for oliespild fra enten brøndene eller fra transport af produceret olie. Produktion af olie medfører også produktion af vand fra brøndene ("produktionsvand"), som i dag normalt udledes under overholdelse af forskellige grænseværdier for miljøskadelige indholdsstoffer.

Samlet set forventes både de skibsrelaterede påvirkninger og påvirkninger fra andre sektorer i undersøgelsesområdet at være forøgede i 2050 sammenlignet med i dag.

Der vil i rapportens afsnit 5.2 om forslag til relevante langsigtede forvaltningstiltag blive taget højde for ovenstående fremtidsscenarier.

**Table 3.** Klimafremskrivning til 2050. På baggrund af eksisterende rapporter for den arktiske region (AMAP 2012, Meltofte 2013) vurderes det, at klimaændringerne i undersøgelsesområdet for alvor begynder at vise deres effekt frem mod 2050. Et kvalificeret skøn over undersøgelsesområdets betydning for en række arter og temaer af betydning for økosystemerne i området er givet. + = undersøgelsesområdets betydning bliver vigtigere, 0 = undersøgelsesområdets betydning er uændret, - = undersøgelsesområdets betydning forringes, ? = kan ikke vurderes.

Art	Områdets betydning	Art	Områdets betydning
Alk	+	Lodde	0
Alm. lomvie	+	Lunde	+
Banker	?	Mallemuk, overvintring	+
Klorofyl a	+	Mallemuk, yngleperiode	0
Edderfugl, overvintring	?	Marsvin	+
Edderfugl, yngleperiode	0	Narhval	-
Finhval	0	Ørred	0
Grønlandshval	-	Polarlomvie, overvintring	+
Grønlandssæl	0	Polarlomvie, yngleperiode	-
Havørn	+	Polynia	-
Havterne	0	Pukkelhval	+
Hellefisk	-	Remmesæl	0
Hvalros	?	Ride, overvintring	+
Hvidhval	-	Ride, yngleperiode	0
Isbjørn	-	Søkonge, overvintring	+
Klapmyds	0	Søkonge, yngleperiode	-
Knortegås	+	Spættet sæl	+
Konge-edderfugl, fældeområder	0	Stenbider	+
Konge-edderfugl, overvintring	0	Torsk	+
Krabbe	0	Vågehval	0
Laks	+		

## 5 Beskrivelse af mulige forvaltningstiltag/ forvaltningsmodeller til at håndtere men- neskelige påvirkninger af økosystemet

I oplægget til denne rapport ønskes en økosystembaseret analyse af forvaltningstiltag af skibsfarten i Disko Bugt og Store Hellefiskebanke. Heri inddrages de påvirkninger der findes i forvejen, sådan at kumulative påvirkninger kan inddrages. Det langsigtede mål er at bruge rapportens konklusioner fremadrettet mod en mere økosystembaseret forvaltning af undersøgelsesområdet samt andre havområder omkring Grønland.

Dette kapitel opridser bl.a. igangværende arbejde i Arktisk Råd i relation til at håndtere kumulative påvirkninger af økosystemet samt i andre arktiske nationers relaterede forvaltningsmodeller, eksemplificeret ved canadiske og norske modeller.

Kapitlet vil afslutningsvist opridse forslag til relevante nationale forvaltningstiltag på baggrund af ovenstående og den økosystembaserede analyse i kapitel 4.

### 5.1 Relaterede processer i Arktisk Råd og erfaringer med forvaltningsmodeller fra andre arktiske lande

Arktisk Råd har peget på økosystembaseret forvaltning (*Ecosystem Based Management* EBM) som et vigtigt redskab i fremtidens forvaltning af et Arktis, der forandrer sig med stor hastighed. På Arktisk Råds ministermøde i Nuuk i 2011 blev det besluttet at nedsætte en ekspertgruppe til at arbejde med EBM, og gruppen er siden kommet med en række anbefalinger (Arctic Council 2013). EBM er en integreret forvaltning af menneskelige aktiviteter, der er baseret på den bedst tilgængelige viden, og som skal sikre sunde økosystemer og en bæredygtig anvendelse. EBM forsøger at integrere påvirkninger på økosystemer fra alle menneskelige aktiviteter og på tværs af landegrænser. Der forsøges at inddrage både videnskab og lokale aktører i at beskrive og forstå vekselvirkningen mellem aktiviteter og økosystem samt finde løsninger på problemer. Det er et vigtigt element i økosystembaseret forvaltning, at der foregår en overvågning af økosystemet, og at forvaltningen af menneskelige aktiviteter løbende tilpasses ændringer i økosystemet og vores forståelse af dynamikken i økosystemet.

I forbindelse med udvikling af en økosystembaseret forvaltningsmodel for de grønlandske farvande, og med Disko Bugt som pilotområde, er der set nærmere på Norges og Canadas arbejde med tilsvarende problemstillinger. Norge har udviklet og implementeret helhedsforvaltningsplaner, der kan betragtes som forvaltningsplaner der i udarbejdelsen og implementeringen anvender en EBM tilgang, for de to norske havområder Barentshavet/Lofoten og Norskehavet. Planerne for Nordsøen/Skagerrak er stadig under udvikling. I Canada har man beskrevet en forvaltningsramme og udviklet en hensigtserklæring

(<http://www.dfo-mpo.gc.ca/oceans/management-gestion/integratedmanagement-gestionintegree/index-eng.htm>).



Norges helhedsforvaltningsplaner for Barentshavet og havområderne ud for Lofoten, Norskehavet og Nordsøen-Skagerak er baseret på tværsektorielt samarbejde og koordinering mellem den norske regerings departementer, som er præsenterede i en styregruppe. Denne styregruppe er ansvarlig for de 3 forvaltningsplaner, der har hver sin rådgivende gruppe/faglige forum. Dertil er der oprettet to rådgivende grupper, som håndterer temaer relaterede til overvågning og risikovurdering, og som skal rådgive alle tre havområder (tabel 4) (Jarandsen 2013).

**Tabel 4.** Sammenligning af struktur/hierarki for samarbejdet og koordinering af helhedsforvaltningen af de tre norske havområder Barentshavet /Lofoten, Norskehavet, Nordsøen/Skagerak og de canadiske havområder (baseret på Jarandsen 2013, Fisheries and Oceans Canada 2002, O'Boyle et al. 2005).

Norge	Canada
Regering	
Styregruppe for helhedsforvaltning af de norske havområder Relevante departementer.	Styregruppe (Integrated Management Body) med repræsentanter fra: Føderal regering, regionale regeringer, provinser/territorie/oprindeligt folk, NGO'er, kommercielle og arealanvendende interessenter
Rådgivende grupper/fora: Fagligt forum for Barentshavet/Lofoten Fagligt forum for Norskehavet Faggruppen for Nordsøen/Skagerrak	Rådgivende gruppe for pilot område med tilsvarende repræsentanter for Eastern Scotian Shelf som angivet ovenfor
Overvågningsgruppen (HI) Risikogruppen	

De norske helhedsforvaltningsplaner inddrager miljøpåvirkninger fra fiskeri, akvakultur, vindmøller, råstofindvinding og klima, og baserer forvaltningen på:

- Miljøtilstand
- Aktiviteter
- Påvirkning og miljørisiko
- Miljø- og samfundsmæssige konsekvenser
- Vurdering af samlet belastning
- Forvaltningsmål
- Tiltag og begrænsninger.

Problemstillinger, der bliver behandlet i forbindelse med udvikling af forvaltningsplanerne eller opdatering af disse, kan f.eks. være placering af skibsruter, placering af olieeftersforskning og -produktion, placering af havvindmølleparker, oliespildsberedskab, princip om nuludslip, oprydning efter olieproduktion, CO<sub>2</sub>-sekvestering (dvs. fange og lagre CO<sub>2</sub>), forebyggende tiltag mod forureningskilder, tiltag til øget overvågning af havmiljø, marint affald, og endeligt, ændringer i regulering (Jarandsen 2013).

Processen frem mod udarbejdelse og implementering af helhedsforvaltningsplanerne er i Norge foregået i tre trin (Olsen et al. 2007, Ottersen et al. 2011). Første trin har været beskrivelse af miljø og ressourcer med kortlægning af særligt følsomme og værdifulde områder, kommercielle aktiviteter samt socioøkonomi og sociale forhold.

I andet trin er den nuværende miljøpåvirkning fra de enkelte sektorer vurderet med fremskrivning til 2030 for Barentshavet (Jarandsen 2013) og 2025 / 2050 (klima) for Norskehavet (Ottersen et al. 2011). I tredje og sidste trin er

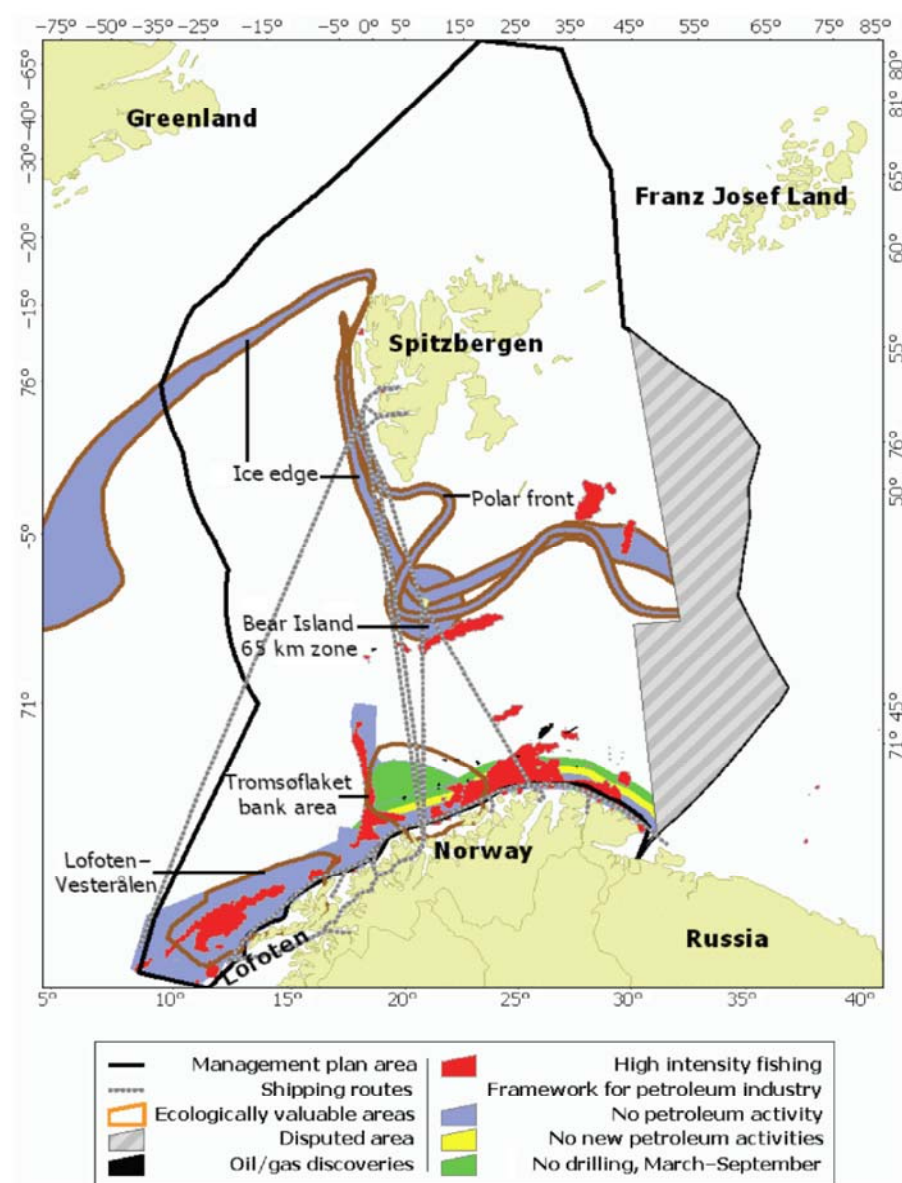
de kumulative påvirkninger samlet og vurderet for derefter at udmøntes i en helhedsforvaltningsplan (Ottersen et al. 2011, Jarandsen 2013)

Processen frem mod udarbejdelse og implementering af en helhedsforvaltningsplan eksemplificeret ved processerne for Norskehavet og Nordsøen/Skagerrak er vist i Appendiks 7.

Resultatet af udvikling og implementering af helhedsforvaltningen i Norge har bl.a. udmøntet sig i en kortlægning af arealinteresser i Barentshavet i forhold til miljømæssigt særligt værdifulde og følsomme områder samt sæsonbetonet regulering af olieeftersøgning og -produktion (figur 27).

Overvågningsgrupperne koordinerer overvågningen af aktiviteterne i havområdet og afrapporterer økosystemets tilstand årligt samt sikrer opdatering af helhedsforvaltningsplanerne (MELD. 10 2010-2011, Olsen et al. 2007).

**Figur 27.** Areal, som er omfattet af forvaltningsplanen for Barentshavet, som viser primære fiskeområder, skibruter samt afgrænsede områder til olieeftersøgning sammen med særligt værdifulde og følsomme områder. Figur fra Olsen et al. (2007).



Organisationen for helhedsforvaltning i Canada inkluderer repræsentanter fra både føderale, regionale, oprindeligt folks organisationer samt diverse NGO'er og kommercielle/rekreative interessenter, hvilket går igen i næste led for de enkelte pilotområder. I dette tilfælde pilotområdet Eastern Scotian Shelf (tabel 4).

Canada's Ocean Strategy, Integrated Management Framework (Fisheries and Oceans Canada 2002) beskriver de overordnede rammer for en forvaltningsstruktur og -proces hen imod en helhedsforvaltningsplan for tre havområder, Eastern Scotian Shelf, Gulf of St. Lawrence og Beauforthavet. Der er igangsat et pilotprojekt for Eastern Scotian Shelf med henblik på udvikling af helhedsforvaltningsplaner, der inkluderer et forum med alle havindustrier (O'Boyle et al. 2005).

Processen i Canada for Eastern Scotian Shelf er delt op i 4 trin: Identifikation af relevante fredningsområder, identifikation af mål for EBM, identifikation af industrier, der skal involveres i implementering og definering af operationelle mål (O'Boyle et al. 2005) (tabel 5). Herefter beskrives processen som en fortsættelse frem mod godkendelse, implementering og overvågning. Processen tænkes gentaget med relevante mellemrum og opdateres løbende.

## 5.2 Forslag til relevante forvaltningstiltag for skibsfart i undersøgelsesområdet

Der er i undersøgelsesområdet på nuværende tidspunkt ikke den samme intensitet af skibe som eksempelvis i europæiske havområder, og ingen internationale trafikruter passerer gennem området. Området byder dog på øget risiko for sejladss - særligt på grund af periodevis havis og isbjerg.

**Tabel 5.** Baseret på Fisheries and Oceans Canada (2002), O'Boyle et al. (2005), Ottersen et al. (2011), Jarandsen (2013).

		<b>Norge</b>	<b>Canada</b>
Konsultation af stake holders	Trin 1	Beskrivelse af miljø på videnskabelig basis: Ressourcer og miljø Kommercielle aktiviteter Særligt følsomme og værdifulde områder Socioøkonomi	Identifikation af relevante fredningsområder
	Trin 2	Beskrivelse af nuværende påvirkninger og fremskrivning til 2030 / 2050 (klima): Olieeftersforskning / -produktion Vandkraft Fiskeri Skibsfart Land og kystnære aktiviteter Klima	Identifikation af konceptuelle mål
	Trin 3	Kumulative effekter: Indikatorer og overvågningssystem Indvirkning af aktiviteter Total impact assessment Konflikter og koordinering Knowledge needs Social analyse	Identifikation af industrier der skal involveres i implementering
		Hvidbog – helhedsforvaltningsplaner	
	Trin 4		Definering af operationelle mål

Området er af stor biologisk betydning, og det huser vigtige lokaliteter med høj produktion og relativ høj biodiversitet. For flere af de forekommende arter har undersøgelsesområdet, på visse tidspunkter af året, kritisk betydning for bestandene. Som skitseret i afsnit 4.4 er større og mindre områder følsomme eller meget følsomme overfor nogle af de skibsrelaterede miljøpåvirkninger.

Disse påvirkninger bør betragtes som potentielt kumulative effekter ovenpå miljøpåvirkninger fra andre sektorer, afledt af blandt andet kommercielt fiskeri, herunder trawl, fangst og jagt, råstofeftersforskning og turisme. Denne rapport har alene til hensigt at foreslå forvaltningstiltag i relation til skibsfart.

Som nævnt under 4.3 (Eksisterende lovgivning i relation til skibsfart), findes der allerede en række relevante reguleringer for skibstrafikken indenfor og udenfor basislinjen i undersøgelsesområdet. I forbindelse med støj og forstyrrelse er blandt andet sejlads i nærheden af fuglefjelde, fuglebeskyttelsesområder samt de to fredede områder reguleret.

Ligeledes findes relevant regulering indenfor den gældende havmiljølovgivning og lovgivning om krav til skibe. Endvidere bør de to planlagte initiativer vedrørende IMO's ballastkonvention og Polarkode tages i betragtning, idet de forventes vedtaget i nærmeste fremtid. I henhold til MARPOL-konventionen må skibe lovligt udlede vand med op til 15 ppm olie, ligesom skibe kan udlede forskellige kemikalier op til 1 ppm afhængigt af hvilket kemikalie, der er tale om. Med gennemførelsen af IMO's *Polarkode* som forslaget ligger nu, reduceres disse udledninger til nul. For så vidt angår udledning af spildevand har Grønland taget forbehold for Danmarks tilslutning til Annex IV om udledning af spildevand. Mange nyere krydstogtskibe har rensningsanlæg om bord eller tanke til opbevaring af spildevandet, men der findes i undersøgelsesområdet kystnære og lavvandede områder, hvor der kan være god grund til regulering. Med en mulig revideret havmiljølov lægges der endvidere op til en sådan regulering. Med IMO's *Polarkode* skal udledninger af spildevand ske så langt fra land og iskant samt isfyldt farvand som det er praktisk muligt. Desuden gennemføres et forbud mod udledning af spildevand fra visse kategorier af nye last- og passagerskibe.

For så vidt angår bortkastning af skibsgenereret affald gælder allerede et forbud i grønlandsk territorialfarvand (Stuer-Lauridsen & Overgaard 2012). Med IMO's *Polarkode* er udledning af (findelt) madaffald kun tilladt, når skibet er undervejs og må ikke ske tættere end 12 sømil fra land, iskant og isfyldt farvand.

Såfremt Grønland tiltræder Ballastvandskonventionen vil der blive stillet krav til skibe, der anløber grønlandsk havn og en eventuel revideret havmiljølov vil der tilsvarende kunne indarbejdes hensyn. Selvom Grønland eventuelt ikke tiltræder konventionen, vil dens gennemførelse betyde, at risikoen for at skibe, der via ballastvand indfører invasive arter til grønlandske vandområder, reduceres. Skibe der opererer i forbindelse med olieeftersforskning i grønlandske farvande skal følge konventionen eller tilsvarende canadiske bestemmelser i henhold til kravet om Best Environmental Practice.

I forhold til arternes følsomhed kan visse forslag til den nuværende forvaltningsindsats alligevel overvejes i fremtiden. Forebyggelse af større miljøkonsekvenser i forbindelse med uheld med olieudledning til følge i koncentrationsområder for følsomme arter og økosystemer, frembringelse af støj og

forstyrrelse i koncentrationsområder for havfugle, sæler og hvalros, støj under vandet i koncentrationsområder for visse havpattedyrarter, samt risiko for kollisioner i koncentrationsområder for visse hval- og fuglearter, kan vurderes relevant i visse områder. Tabel 6 giver en oversigt over mulige supplerende forvaltningstiltag.

I Stuer-Lauridsen & Overgaard (2012), gives en oversigt over relevante forvaltningstiltag relateret til skibsfart ved særligt følsomme havområder ved Grønland. Udgangspunktet er muligheden for at udpege særlige områder under konventionen om beskyttelse af havmiljøet mod forurening fra skibe (såkaldte MARPOL Special Areas) og/eller at udpege havområder efter retningslinjerne om beskyttelse af havområder, som er særlig følsomme overfor international skibstrafik (Particularly Sensitive Sea Areas – PSSA).

Der er forskel på udpegningsgrundlaget for de to typer områder, men der er især en markant forskel mellem Special Areas under MARPOL og de særlig følsomme havområder under PSSA retningslinjerne: I MARPOL Special Areas er bestemmelserne obligatoriske, mens tiltag under PSSA stort set alle er anbefalinger. Det er den umiddelbare vurdering, at de reguleringsværktøjer, der findes under PSSA, er mest aktuelle i forhold til de mulige supplerende forvaltningstiltag, der er opstillet i tabel 6.

Som det fremgår af tabel 6, er oliespild den påvirkning, som områdets arter og økosystemer er vurderet mest sårbar overfor (se også figur 24 – kort over undersøgelsesområdet følsomhed overfor oliespild - afsnit 4.4.2).

Det er vanskeligt at regulere mod uheld, men en række reguleringer kan bidrage til at forebygge et uheld. De mulige reguleringer, der vurderes mest relevante for undersøgelsesområdet, er i forhold til økologiske problemstillinger vist i tabel 6.

I forbindelse med en risikoanalyse vedrørende brug og fragt af tungt brændstof (heavy fuel oil, HFO) i Arktis udført af Det Norske Veritas (DNV) for det norske Miljødepartement (DNV 2013) er konklusionen, at muligheden for beskyttelse af miljømæssige særligt følsomme områder mod oliespild er anbefalede/ fastlagte sejlruiter for at forhindre skibskollisioner nær disse områder samt at udpege områder, der bør undgås (Areas To Be Avoided, AT-BA). Fastlagte eller anbefalede sejlruiter, der er særligt omhyggeligt kortlagt, vil tilsvarende bidrage til at undgå grundstødninger (Stuer-Lauridsen & Overgaard 2012). Endvidere indgår hastighedsbegrænsning som en effektiv reguleringsmekanisme, således at en evt. grundstødning ikke nødvendigvis forårsager skrogskader med risiko for udledning af olie.

Forbud af sejlads på og med HFO eller med anden farlig last er ikke del af *Polarkoden*, men det vurderes tilsvarende at være en relevant regulering i undersøgelsesområdet. Det skal nævnes at der i Part II-B af *Polarkoden* er en opfordring til at skibe anvender regel 43 i MARPOL annex I, som er et forbud mod transport og brug af HFO i Antarktis

**Tablet 6.** Oversigt over de vurderede følsomme områder i undersøgelsesområdet i relation til miljøpåvirkninger, samt vurderede relevante forvaltningstiltag. I tabellen er ikke inkluderet "fiskeriaffald" da denne miljøpåvirkninger er vurderet relativt lille sammenholdt med de øvrige påvirkninger. De foreslåede forvaltningstiltag relaterer sig til de mest røde områder på kort over følsomme områder (figur 25 afsnit 4.4.2).

	Oliespild	Støj/ forstyrrelse over vandet	Støj under vandet	Kollisioner
<b>Følsomme arter/ økologiske temaer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuglekolonier (maj-august)</li> <li>• Knortegås, rast (juli-september)</li> <li>• Edderfugl, overvintring (september - april)</li> <li>• Kongeedderfugl – fældeområde (juni – august)</li> <li>• Kongeedderfugl, overvintring (oktober - april)</li> <li>• Polarlomvie, overvintring + svømmetræk (august + september – april)</li> <li>• Andre havfugle - overvintring (september – april)</li> <li>• Spættet sæl, unger, forår (marts – maj)</li> <li>• Banker/ økologiske hotspots (toksiske effekter, hele året)</li> <li>• Hvalros – indirekte effekt via ødelæggelse af fødesøgnings område</li> <li>• Isbjørn, vinter (begrænset)</li> <li>• Sæler, unger, forår (marts – maj)</li> <li>• Lodde, gydeområde (forår - sommer)</li> <li>• Ørred, kystområder</li> <li>• Stenbider, gydeområder (forår - sommer)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hvalros, overvintring (oktober.-april)</li> <li>• Kongeedderfugl, fældeområde (juli – september)</li> <li>• Kongeedderfugl, overvintring (september- april)</li> <li>• Polarlomvie, overvintring (september-april)</li> <li>• Edderfugl, overvintring (september-april)</li> <li>• Fuglekolonier, sommer (maj- august)</li> <li>• Knortegås, rast (Juli-september)</li> <li>• Spættet sæl, overvintring (oktober-april)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Narhval, overvintring (oktober – maj)</li> <li>• Hvidhval, overvintring (oktober – maj)</li> <li>• Grønlandshval, forår (april/ maj)</li> <li>• Andre bardehvaler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grønlandshval, forår (april/ maj)</li> <li>• Koncentrationsområder for andre langsomt svømmende hvalarter</li> <li>• Edderfugl og Kongeedderfugl, lystiltrækning (september – april)</li> </ul>
<b>Mulig regulering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporært lukkede områder, eller kun sejlads efter særlig tilladelse</li> <li>• Obligatoriske sejlruiter</li> <li>• Begrænsning på hastighed</li> <li>• Andre krav der forøger sikkerheden (tanke adskilt fra skibsside)</li> <li>• Krav til brændstoftype</li> <li>• Krav til skibe med farlig eller forurenende last</li> <li>• Forbud mod HFO både som last og som brændstof</li> <li>• Krav til beredskab på skib</li> <li>• Krav til beredskab i region</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporært lukkede områder eller kun sejlads efter særlig tilladelse</li> <li>• Obligatoriske sejlruiter</li> <li>• Sejlads efter særlig tilladelse</li> <li>• Begrænsning på hastighed</li> <li>• Obligatoriske sejlruiter</li> <li>• Restriktioner på hastighed</li> <li>• Regulering af krydstogtskibe og turistbåde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporært lukkede områder eller kun sejlads efter særlig tilladelse</li> <li>• Sejlads efter særlig tilladelse</li> <li>• Obligatoriske sejlruiter</li> <li>• Restriktioner på hastighed</li> <li>• Restriktioner på undervandsstøj (Skibstype, f.eks. isbrydere)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temporært lukkede områder eller kun sejlads efter særlig tilladelse</li> <li>• Obligatoriske sejlruiter</li> <li>• Restriktioner på hastighed</li> <li>• Manualer for turistsejlad</li> <li>• Restriktioner/ vejledninger for turistbåde</li> </ul>

Ved fastlæggelse af sejlruiter bør der tages højde for, at oliespild kan drive langt væk fra spildstedet. DMI (2006) modellerede i forbindelse med udarbejdelsen af den strategiske miljøvurdering for Disko Vest-området forskellige oliespildsdrivbaner i undersøgelsesområdet. Dette arbejde viste, at spildt olie kan drive langt og f. eks. fra et mindre følsomt område til mere følsomme områder. Et eksempel på modellering af driften af et spild fra en tanker eller boreplatform (DMI, 2016) viser, at et oliespild fra en kilde i munden af Vaigat ved Hareø vil kunne nå mere sårbare områder langs vestkysten af Disko indenfor 30 dage. Risikoen for at forurene kystområder kan til dels begrænses ved at ruterne for transittrafik lægges langt fra kysten, f.eks. ud over kontinentalskrænten.

Egentlige sejlruiter eller udpegning af områder, der ikke bør besejles, vil kræve godkendelse i IMO, medmindre det er i indre nationalt farvand.

Det vurderes, at et relevant forvaltningstiltag endvidere kunne være krav til visse typer af skibe om at have oliebekæmpelsesudstyr ombord. Ligeledes kunne dimensioneringen af beredskabet på kysten tilpasses mængden af skibstrafik, således at en havn med forholdsmæssigt mange anløb bør have tilsvarende større beredskab. En eventuel kvantificering af en sådan dimensionering bør bero på en uddybende analyse.

I forbindelse med støj og forstyrrelse over og under vandet, vurderes det ligeledes, at områder der (i perioder) bør undgås (ATBA) vil være et relevant forvaltningstiltag. Tilsvarende kan områder, hvor hastigheden nedsættes og "ikke ankringsområder" her være relevante at overveje (jf. tekst nedenfor). Disse forvaltningstiltag kan være aktuelle i de mest røde dele af figur 25 afsnit 4.4.2 – "støj/ forstyrrelse over vand" og "støj under vand".

Figur 28. giver et bud på fem delområder, der i perioder er særligt sårbare, og hvor der i fremtiden er grundlag for skærpet opmærksomhed i forhold skibsfarten og de relaterede miljøpåvirkninger. En eventuel fremtidig transitlinje gennem undersøgelsesområdet bør lægges således, at eventuelle oliespild har lille mulighed for at nå kysten og/eller de områder, som er mest følsomme overfor oliespild. Dele af disse områder er placeret i Grønlands indre farvande, og eventuel regulering kan derfor sættes i værk nationalt.

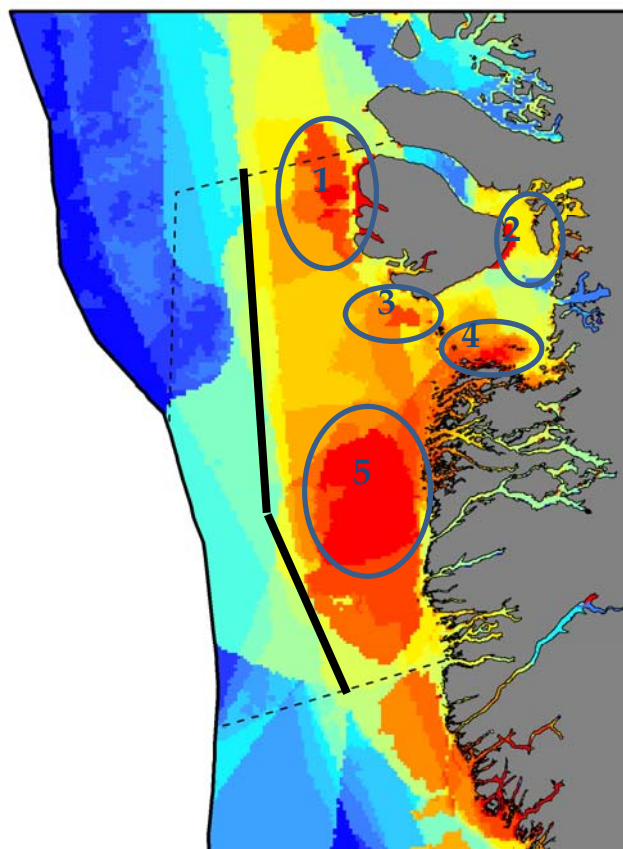
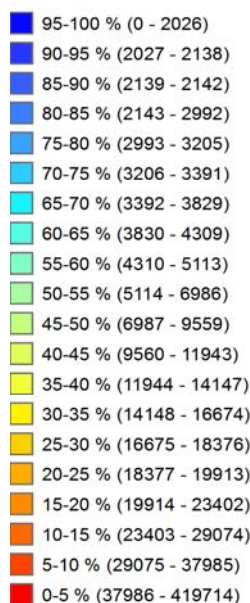
For at undgå at påvirke de sårbare bestande i forbindelse med øget skibstrafik i de fem delområder kan skibstrafikkens sejlruiter, i for eksempel konge-edderfuglenes og hvalrossernes tilfælde, placeres sådan, at de ikke går gennem de vigtigste områder. Her kan ruterne for destinationstrafikken f.eks. placeres vest for Store Hellefiskebanke, sådan at de er placeret vest for de vigtige områder. Grønlandshvalernes vigtigste område kan ikke umiddelbart undgås på denne måde på grund af udstrækningen, men der kan muligvis foretages en graduering af områdets vigtighed, og her kan brug af faste sejlruiter uden om de allervigtigste områder indføres, ligesom der f.eks. kan stilles krav om nedsat hastighed i den mest følsomme periode (maj) for at undgå kollision.

Risikoen for negative påvirkninger af oliespild fra skibsfarten kan begrænses ved at pålægge skibstrafikken sejlruiter, der holder afstand til de mest følsomme områder, da sandsynligheden for negative påvirkninger falder med afstanden til spildstedet.

**Figur 28.** Fem delområder der i perioder er særligt følsomme og hvor der er grundlag for skærpet opmærksomhed i forhold til at lede skibsfarten og de relaterede miljøpåvirkninger uden om (se også tabel 7 s. 61). Et eksempel på en transitlinje (tyk sort linje) er foreslået ud fra en vurdering af, at der her er mindst sandsynlighed for, at et oliespild vil kunne nå de mest følsomme områder.

I de fem delområder vurderes det, at reguleringer, herunder temporære begrænsninger, eller kun sejlads efter særlig tilladelse/særlige fartøjer kan overvejes (se dog tekst) i sammenhæng med indførelse af et overvågningsprogram, der nærmere kan belyse værdien af disse tiltag (se tabel 7 og afsnit 4.4.2).

Procentiler er forklaret i figur 25 – kort over akkumulerede følsomhed.



Tidsmæssig regulering af sejlads (for at undgå følsomme perioder) kan også bidrage til at mindske risikoen for store miljøskader forårsaget af oliespild. Den primære sikkerhed mod oliespild skal dog opnås ved forebyggelse af uheld ved relevant regulering og sikkerhedsstandarder.

Skal påvirkningerne af skibstrafikken ses i sammenhæng med påvirkninger fra andre aktiviteter (fiskeri, fangst, offshore råstofefterforskning), kan det f.eks. forventes, at et intensiveret fiskeri på bankerne vil kunne påvirke kongedderfuglenes og hvalrossernes muligheder for at fouragere, idet havbundens fauna-sammensætning ændres af trawling.

Forstyrres de samtidig af øget skibstrafik, er der risiko for, at de kumulerede påvirkninger bliver så omfattende, at området vil miste sin betydning for de bestande der forekommer her, og måske helt vil blive opgivet. Dette er dog ikke aktuelt pt., da der ikke foregår trawlfiskeri på bankerne, men kun på det dybere vand langs kanterne. Hvalrosbestanden udnyttes gennem fangst, og sammen med øget skibstrafik kan den kumulerede påvirkning måske også føre til at bestanden delvist vil undgå området.

Råstofaktiviteter i de pågældende arters områder vil også sammen med skibstrafik kunne medføre påvirkninger af kumulativ art, og f.eks. medføre at vigtige områder forlades, men det vil afhænge meget af råstofaktiviteterne, både tidsmæssigt og i udstrækning.

Ved overvejelser af regulering med en økosystembaseret tilgang, bør resultatet af den integrerede analyse for følsomheden (se f.eks. figur 28) inddrages videre. Denne analyse understøtter dels en vurdering af de positive effekter



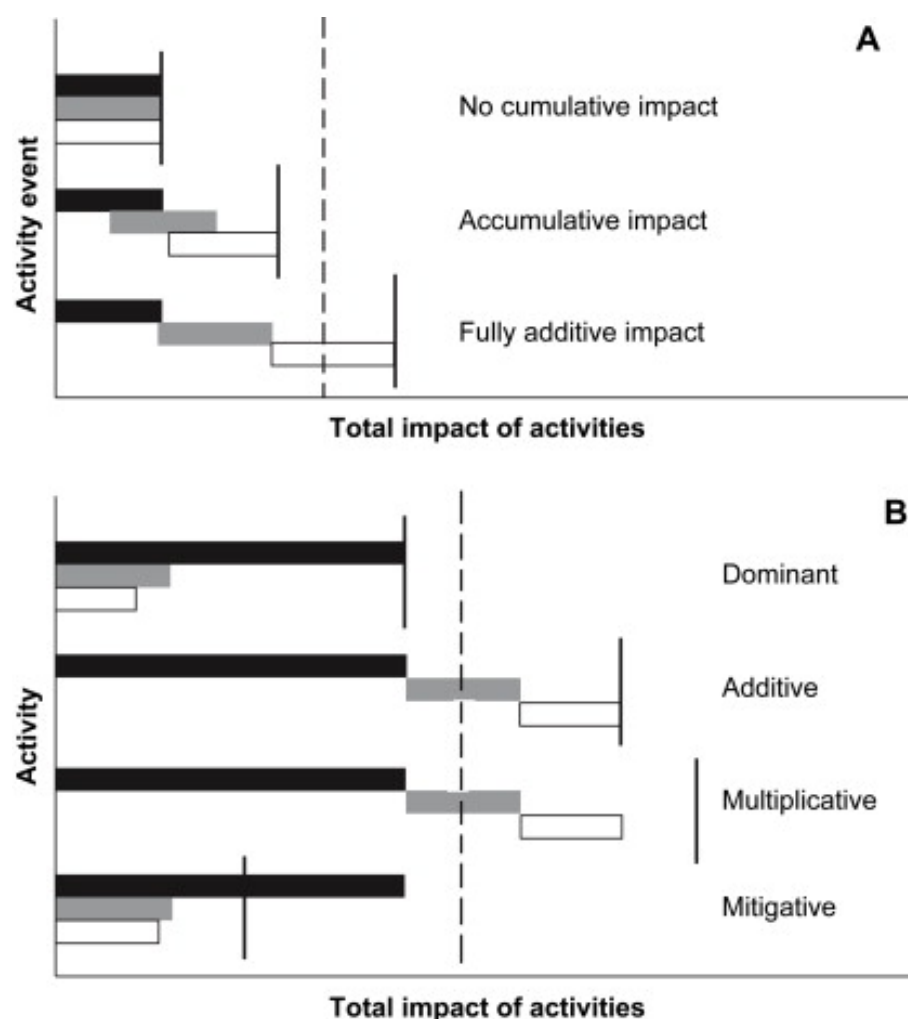
af en regulering mere bredt på hele økosystemet, og dels hvordan en arealmæssig regulering bedst afgrænses.

Det er tidligere i rapportens scenarier vurderet (afsnit 4.4.3), at udviklingen i skibstrafikken frem mod 2025 ikke ændrer sig markant i forhold til den nuværende situation. Ud fra den betragtning kan det vurderes, at der ikke er akut behov for regulering. Denne rapport inkluderer dog ikke en risikoanalyse og en endelig vurdering af det akutte behov. Denne bør tages, når resultaterne af Forsvarets risikoanalyse for havmiljøet foreligger.

I scenariet frem mod 2050 vurderes det dog, at både de skibsrelaterede påvirkninger og påvirkninger fra andre sektorer i undersøgelsesområdet kan være forøgede sammenlignet med i dag. Frem mod 2050 vurderes muligheden for transit og passage gennem NVP (med stor usikkerhed) at give en del internationale transitgående skibstrafik gennem de vestlige dele af undersøgelsesområdet. En økosystembaseret tilgang kan bidrage til at sikre en mere bæredygtig udvikling i regionen, hvor både økologiske og økonomiske behov tilgodeses, også under en forventet stigende skibstrafik, især frem til 2050.

Ifølge Halpern et al. (2008) (figur 29) kan flere aktiviteter medføre en kumulativ påvirkning af miljøet.

**Figur 29.** Effekt af flere aktiviteter (3; sort, grå og hvid stolpe) på økosystemet. Effekten er vist med en lodret sort linje og tærskelværdien, hvor effekten vil være for stor til at systemet kan opretholde økosystemets oprindelige funktion er angivet med en lodret stiplede linje. Det øverste diagram viser hvordan de enkelte aktiviteter effekt kan akkumuleres, og ved en fuld additiv effekt kan overskride tærskelværdien. Det nederste diagram viser hvordan effekterne kan interagere, således at effekter fra nogle aktiviteter måske fuldstændigt maskeres af en aktivitet med meget dominerende effekt (1), at den samlede effekt fra forskellige aktiviteter er større end aktiviteterne individuelle sammenlagte effekt (2 og 3), og at man med afbødende foranstaltninger kan nedbringe effekten på økosystemet, selvom de samme aktiviteter foregår. Fra Halpern et al. (2008).



Det er ikke medtaget i nærværende analyse, om de forskellige aktiviteter i regionen udelukkende vil virke samlet (additiv), eller om den kumulative effekt kan være større eller mindre end de sammenlagte påvirkninger af aktiviteterne (angivet i figuren som henholdsvis multiplikative eller akkumulative). Jævnfør figur 29 kan afbødende foranstaltninger, f.eks. via myndighedsregulering, nedbringe den samlede, enten additive (sum) eller multiplikative effekt (Halpern et al. 2008).

De afbødende foranstaltninger kan bidrage til at effekten af aktiviteter ikke bliver så stor at det overstiger økosystemets økologisk tærskel. Ved overvågning af økosystemet kan man løbende fastlægge reguleringen og dermed sikre den ønskede afbødende effekt i forhold til at understøtte en bæredygtig udnyttelse af regionen.

Da der således forventes et stigende pres på de enkelte arter/komponenter i undersøgelsesområdet, også som resultat af stigende skibstrafik frem mod 2050, er det derfor vigtigt at økosystemet og nøglearter overvåges (moniteres), så man løbende har viden om økosystemets tilstand og effekten af påvirkningerne. Ud fra denne overvågning kan myndighedsreguleringen tilpasses i forhold til ændringer i miljøet og til den samfundsmæssige og økonomiske udvikling. En sådan feed-back mekanisme er indarbejdet i den norske (og den canadiske) model for EBM, hvor overvågningsgrupper koordinerer overvågningen af aktiviteterne og deres effekt på økosystemet i et havområde. Dermed sikres, at den integrerede forvaltningsplan løbende opdateres, og at tærskelværdien for en reversibel proces (tipping point) ikke overskrides.

## 6 Oversigt over mulige økonomiske konsekvenser af foreslået regulering

Kapitel 5 opridser mulig fremtidig forvaltning af skibsfarten indenfor undersøgelsesområdet. Sammenlignet med andre steder i verden er skibstrafikken i området imidlertid fortsat meget begrænset, og en præcisering af reguleringstiltagene bør afvente resultaterne af Forsvarets igangværende risikoanalyse for havmiljøet i Grønland.

De forskellige reguleringstiltag har større eller mindre økonomiske konsekvenser. Nærværende kapitel giver en kort oversigt over mulige socioøkonomiske konsekvenser, der bør undersøges nærmere, hvis reguleringsforslagene skal konkretiseres. Kapitel 5 oplister på baggrund af de eksisterende biologiske forhold, samt fremtidsscenarier for 2025 og 2050, forslag til mulige reguleringstiltag. De mulige tiltag kan opdeles i hhv. generelle reguleringer for skibssejlad i hele undersøgelsesområdet og reguleringer, der retter sig mere mod "rute- og rapporteringstiltag". Førstnævnte inkluderer krav, der forøger sikkerheden (tanke adskilt fra skibsside), krav til brændstoftype (HFO), krav til beredskab på skib etc. og socioøkonomiske konsekvenser for disse tiltag vil ikke blive belyst nærmere i denne rapport.

"Rute- og rapporteringstiltag" retter sig mere mod specifikke følsomme områder. Kapitel 5 beskriver fem delområder indenfor undersøgelsesområdet (figur 29), hvor der p.t. er grund til skærpet opmærksomhed på grund af områdernes følsomhed. Mulige tiltag her inkluderer temporært lukkede områder (ATBA), obligatoriske sejlruiter, sejlads efter særlig tilladelse, restriktioner på hastighed med mere. Det skal præciseres, at nedenstående eksempler ikke er forslag til udredninger, der bør iværksættes akut, men forslag til uddybende undersøgelser, såfremt man ønsker nogle af de typer reguleringer, der er nævnt.

Tabel 7 giver eksempler på nogle af de vigtigste og mest sårbare arter og økosystemkomponenter indenfor hvert af de fem områder. Desuden fremgår af tabellen tidspunkt for sårbarhed, eksempler på relevante reguleringstiltag samt en screening af socioøkonomiske konsekvenser, der bør undersøges nærmere, alt efter hvilke reguleringstiltag der foreslås. "Rute og rapporteringstiltag" er nævnt som mulig regulering for alle fem områder. Som eksempler på socioøkonomiske konsekvenser, der bør undersøges nærmere, kan konsekvensen af temporært lukkede områder nævnes. I forbindelse med området *Vest for Disko og munden af Vaigat (nr. 1)*, den vestligste del af *Nordlige del af Disko Bugt (nr. 2)*, en mindre del af den *centrale del af Disko Bugt (nr. 4)* og *Store Hellefiskebanke (nr. 5)* er der periodevis tale om hensyn til arter eller økosystemkomponenter, der er særligt sårbare overfor oliespild og/eller støj. Et oliespild kan på bestemte tidspunkter af året være fatalt for hele populationer. Støj kan tilsvarende på bestemte tidspunkter være ødelæggende for områdernes værdi for visse arter.

En eventuel begrænsning af sejladsen i disse områder i de mest følsomme perioder vil have den følgevirkning, at skibstrafikken tvinges ud på en omvej. Det anslås, at et ATBA, der er 100 x 100 km, giver op til 100 km ekstra strækning at tilbagelægge, svarende til 54 sømil (Stuer-Lauridsen & Overgaard, 2012). Hertil kan lægges en ikke estimeret sum til offentlige fartøjer i forbindelse med myndighedsudøvelse i et område, som er meget vanskeligt

at kontrollere. Der bør ved en beregning af relaterede konsekvenser tages højde for, at områderne ikke nødvendigvis bør lukkes hele året, at det muligvis kun er dele af områderne, der bør undgås, og at visse fartøjer kan være undtaget afhængigt af udpegningsgrundlaget. En uddybende beregning bør foretages efter nærmere vurdering og analyse af, hvilken type ATBA der eventuelt ønskes.

**Tabel 7.** Eksempler på sårbare arter og økosystemkomponenter indenfor de fem identificerede områder (se også figur 28) hvor der er grund til skærpet opmærksomhed, periode for sårbarhed, relevante mulige reguleringstiltag, samt screening over hvor mulige reguleringer kan få en økonomisk konsekvens, som oplæg til en videre analyse.

Område nr.	Sårbare arter/ økosystemkomponenter	Periode for sårbarhed	Eksempler på mulig regulering	Screening af økonomiske konsekvenser der bør undersøges nærmere
<b>1. Vest for Disko og mundingen af Vajgat</b>	Knortegås, rast	Juni – august	Temporært lukkede delområder eller sejlads efter særlig tilladelse Obligatoriske sejlruiter Krav til brændstoftype Krav til skibe med farlig eller forurenende last (fx transport af HFO)	Længere distance for sejlads langs vestkysten af Disko og øgede driftsomkostninger Mulig begrænsning i trawlfiskeriet
	Kongeadderfugl, fældeområde i fjorde	Aug. – september		
	Polarlomvie, svømmetræk	Aug.-Sept.		
	Banker/ økologiske hotspots (toksiske effekter)	Hele året		
	Hvalros, indirekte effekt (ødelæggelse af fødesøgningsområde)	Hele året		
<b>2. Nordlige del af Diskobugten</b>	Fuglekolonier	Maj – august	Obligatoriske sejlruiter Krav til brændstoftype Krav til skibe med farlig eller forurenende last (fx transport af HFO) Regulering af krydstogtskibe og turistbåde	Længere distance for sejlads gennem obligatoriske sejlruiter Begrænsning i trawlfiskeriet Mulig begrænsning i subsistens fangst og kystfiskeri Begrænsning i trawlfiskeriet Mulig begrænsning i turistsejlads
	Polarlomvie, svømmetræk	August		
	Kongeadderfugl, fældeområde	Juni – august		
<b>3. Syd for Qeqertarsuaq</b>	Grønlandshval, forår	April – maj	Restriktioner på hastighed Manualer for turistsejlads Regulering af krydstogtskibe og turistbåde Restriktioner på undervandsstøj (skibstype, f.eks. isbrydere)	Længere sejltid Mulig begrænsning i turistsejlads Mulig begrænsning i trawl fiskeri
	Narhval, overvintring	Oktober – maj		
	Hvidhval, overvintring	Oktober – maj		
<b>4. Centrale del af Disko Bugt</b>	Fuglekolonier med særlig høj biodiversitet	Maj – august	Temporært lukkede områder, eller kun sejlads efter særlig tilladelse Regulering af krydstogtskibe/ turistbåde	Eventuelt længere distance for sejlads Mulig begrænsning i trawl fiskeri Mulig begrænsning i turistsejlads
	Lodde, gydeområde	Maj – august		
	Stenbider, gydeområder	April – august		
<b>5. Store Hellefiskebanke</b>	Edderfugl, overvintring	September – april	Temporært lukkede delområder eller kun sejlads efter særlig tilladelse Obligatoriske sejlruiter Krav til brændstoftype Krav til farlig eller forurenende last (fx HFO) Restriktioner på undervandsstøj (skibstype, f.eks. isbrydere) Restriktioner på hastighed	Længere distance for sejlads og følgende øgede driftsomkostninger Nedsat hastighed og dermed længere tid for at nå planlagte destinationer Mulig begrænsning i trawlfiskeriet Mulig begrænsning i fangst og fiskeri
	Polarlomvie, overvintr.	September – april		
	Diverse særlararter, overvintring samt unger forår	Oktober – maj		
	Banker/ økologiske hotspots (toksiske effekter)	Hele året		
	Hvalros, overvintring	Oktober – april		
	Narhval, overvintring	Oktober – april		
	Hvidhval, overvintring	Oktober – maj		

En (periodevis) lukning af områderne kan ligeledes begrænse fiskeriets adgang til rejeområderne, hvilket kan medføre et væsentligt indtægtstab for private og offentlige interesser. Hvis der tages udgangspunkt i de fem nævnte områder, vurderes det, at der i område 1 vil være en meget lille eller ingen begrænsning i forhold til nuværende trawl-aktivitet, idet der ikke foregår væsentligt fiskeri med trawl i de mest følsomme perioder her. I område 2 vurderes det, at der vil være nogen begrænsning omkring Mudderbugten (juni – september), idet der i denne periode foregår en del trawl. I område 3 vurderes en lille begrænsning i marts – maj i forhold til nuværende aktivitet, i område 4 vurderes en tilsvarende lille begrænsning i maj – august i forhold til eksisterende trawl-aktivitet og i område 5 vurderes nogen begrænsning i forhold til nuværende aktivitet i december – maj. Det har indenfor dette projekt ikke været muligt at tilvejebringe data for størrelsen af fiskeriet indenfor disse områder i de mest følsomme perioder, hvorfor ovenstående vurderinger alene bygger på densiteten af trawl.

Reguleringerne vil formentlig få mindre konsekvenser for turistsektoren, idet de områder der primært ønskes opsøgt, allerede er reguleret indenfor basislinjen (fuglefjelde og fredede områder).

Men såfremt der defineres større områder, der helt skal undgås (ATBA), vil turistindustrien være underlagt samme meromkostninger som anden skibsfart.

For så vidt angår råstofindustrien eksisterer der allerede en række værktøjer i den miljømæssige regulering af aktiviteter i Grønland. Disse værktøjer tager højde for mange af de følsomme arter og områder, der er beskrevet i tabel 7. En række vejledninger med retningslinjer (guidelines) og grænseværdier, som er udarbejdet og indført af Råstofmyndigheden, skitserer retningslinjer, krav, hensyn og begrænsninger, som firmaerne skal forholde sig til, når de forbereder projektspecifikke miljøvurderinger (VVM) og ansøger om større aktiviteter. Myndighederne vil, på grundlag af VVM-rapport og ansøgning, udarbejde specifikke krav og vilkår for det pågældende projekt, herunder fastsætte rammer for miljøkontrol. Et særligt sæt af retningslinjer for feltarbejde er blevet udviklet for at sikre, at også forundersøgelser og efterforskning udføres på en sikker og miljøvenlig måde, der tilgodeser, at forstyrrelser begrænses i områder og perioder, der er særligt vigtige (Mosbech, 2014). Flere af de mulige reguleringer, der er nævnt i tabel 7, er implementeret, som en del af de hensyn pågældende projekter vil være underlagt af. I forbindelse med konkrete reguleringsforslag bør dette dog belyses nærmere i en socioøkonomisk analyse.

I forbindelse med den videre proces ønskes en mere økosystembaseret tilgang til forvaltningen på linje med de anbefalinger, der er sat i blandt andet Arktisk Råd om Ecosystem Based Management (Arktisk Råd 2013). En sådan tilgang til forvaltningen sikrer yderligere en involvering af relevante sektorer, lokale aktører og interesser i et integreret hensyn til menneskelig udnyttelse af områdets ressourcer og økosystemernes modstandsdygtighed overfor (akkumulerede) miljøkonsekvenser. En økosystembaseret tilgang til forvaltningen vil indenfor de enkelte sektorer kunne medføre begrænsninger med dertil hørende økonomiske konsekvenser, men vil på den anden side sikre en langsigtet brug af området til gavn for alle relevante sektorer. En beregning af sådanne økonomiske konsekvenser bør løbende gøres i forbindelse med en evt. helhedsforvaltningsplan for området.

## 7 Forslag til videre proces

Denne rapport skal 1) belyse og identificere behov og muligheder for forvaltning af Disko Bugt og Store Hellefiskebanke i relation til miljøkonsekvenser forårsaget af skibstrafik og 2) give forslag til den videre proces for en mere økosystembaseret forvaltningsindsats for området. Desuden er der, fra rekvirentens side bedt om en vurdering af en eventuel videre proces for gennemførelse af tilsvarende analyser i andre økologisk vigtige og sårbare havområder omkring Grønland. Der er i den forbindelse henvist til *Kongeriget Danmarks Strategi for Arktis*. Ud over denne rapportens undersøgelsesområde nævner strategien Nordvandet og farvandet ved Ittoqqortoormiit som de højest prioriterede områder.

På baggrund af nærværende analyse foreslås en opfølgning i tre processer (der i alt inkluderer fire trin - tabel 8), med en adskillelse mellem 1) processen for en konkret regulering af skibstrafikken i undersøgelsesområdet, 2) processen for en mere langsigtet økosystembaseret tilgang til forvaltningen af området samt 3) processen for vurdering af relevansen for at udarbejde reguleringer for skibsfart og/eller helhedsforvaltningsplaner for de to andre prioriterede områder. De forskellige processer er søgt integreret, således at de enkelte trin understøtter grundlaget for en EBM-indgangsvinkel, som den er foreslået af Arktisk Råd, og som det kendes fra Barentshavet i Norge.

Udgangspunktet for den foreslåede proces er, at "rute- og rapporteringstiltag", på kortere eller længere sigt, kan være relevant at implementere indenfor undersøgelsesområdet (jf. kap 5.1). IMO's retningslinjer for PSSA områder kan i den forbindelse overvejes. Såfremt IMO's *Polarkode* gennemføres, vil den generelle regulering af miljøpåvirkninger skærpes, og den kan derfor på nogle punkter erstatte arealbaseret regulering. Endelig vurdering af behov og eventuel videre konkretisering af forslag til regulering bør afvente Forsvarets risikovurdering for havmiljøet. En sammenstilling af nærværende rapport og forsvarets risikoanalyse er derfor inkluderet i forslaget for den kommende proces.

De to øvrige områder *Nordvandet* og *området ved Ittoqqortoormiit* er begge på baggrund af deres biologiske og økologiske værdier vurderet til i høj grad at leve op til PSSA kriterierne (Christensen et al. 2012).

Nordvandet fremstår som særlig vigtigt og enestående, både på national, circumpolar og global skala. Nordvandet er det område, der opnår den højeste score sammenlignet med øvrige grønlandske områder ved anvendelse af PSSA's kriterier. I forbindelse med en proces i IUCN-regi, hvor Biodiversitetskonventionens kriterier for *Ecologically or Biologically Significant Marine Areas*, der på mange måder kan sammenlignes med IMO's PSSA kriterier, blev anvendt, er Nordvandet tilsvarende ranket blandt de allerhøjeste i hele Arktis (IUCN, 2010). Begrundelserne for den høje ranking er blandt andet, at Nordvandet er det mest produktive polynie i Arktis, og at det har stor betydning for mange forskellige dyrebestande.

**Tabel 8.** Forslag til videre proces der dels vil følge op på en eventuel konkret regulering af skibstrafikken i undersøgelsesområdet, dels en mere langsigtet økosystembaseret tilgang til forvaltningen af området og dels vil inkludere andre vigtige grønlandske havområder, såfremt det vurderes relevant, i processen. De forskellige processer er søgt integreret således, at de understøtter grundlaget for en EBM-indgangsvinkel, som den er foreslået af Arktisk Råd, og som det kendes for Barentshavet i Norge.

Forslag til proces	Regulering af skibstrafik	Helhedsforvaltningsplan	De øvrige områder
Trin 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuel miljørisiko vurderes ud fra denne rapport og Forsvarets risikoanalyse</li> <li>• Nedsættelse af integreret ekspertgruppe; vurderer og præciserer konkrete reguleringsbehov, muligheder og socioøkonomiske konsekvenser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Igangsættelse af sårbarhedsanalyser for Nordvandet og området ud for Ittoqqortoormiit. Forsvarets risikoanalyse inddrages i de videre overvejelser om eventuelle konkrete reguleringer</li> </ul>
Trin 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tværsektorielt samarbejde og koordinering mellem relevante myndigheder. I første omgang med henblik på at diskutere implementering af ekspertgruppens konkrete reguleringsforslag</li> <li>• Udbyggende undersøgelse om forventede socioøkonomiske konsekvenser igangsættes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detaljeret kortlægning af arealinteresser samt aktuelle og fremskrevne miljøkonsekvenser for øvrige sektorer; fangst, fiskeri, råstofaktiviteter, turisme</li> <li>• Udvidelse af følsomhedsanalyser, inkluderende øvrige sektorer</li> <li>• Tværsektorielt samarbejde og koordinering mellem relevante myndigheder, herunder videre identifikation af industrier, der skal involveres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultaterne fra dette arbejde drøftes i tværsektorielt samarbejde</li> </ul>
Trin 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Igangsættelse af relevant overvågning</li> <li>• Evt. implementering af regulering.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kumulative effekter analyseres, indikatorer og overvågningssystem beskrives, indvirkning af aktiviteter; total impact assessment udarbejdes</li> <li>• Operationelle mål defineres</li> </ul>	
Trin 4		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Løbende koordinering mellem sektorer om planlægning, regulering og overvågning af opnåelse af målsætninger. Relevans for inddragelse af andre områder evalueres løbende</li> </ul>	

Området ud for Ittoqqortoormiit lever ligeledes op til samtlige PSSA kriterier; enestående, kritisk habitat, afhængighed, repræsentativitet, diversitet, produktivitet, yngleområde, naturlighed, integritet, skrøbelighed og biogeografisk. Primærproduktionen sikrer, som tilfældet er for Nordvandet, fødegrundlaget for bestandene af en række vigtige højarktiske arter.

Begge områder er langt mindre befærdede af skibstrafik end tilfældet er for denne rapport's undersøgelsesområde (Stuer-Lauridsen & Overgaard, 2012), men er så biologisk værdifulde at beskyttende tiltag mod risici fra fremtidig skibstrafik kan overvejes på et tidspunkt, inden der sker en væsentlig øgning i trafikintensiteten. Tilsvarende hensyn er taget andre steder i verden (f.eks. Galapagos, Malpelo, Paracas og ikke mindst Papahāna-umokuākea ved Hawaii) med henvisning til, at selvom der ikke er megen international skibstrafik nær det udpegede område, er formålet at undgå ulykker især

med olietankere, fordi sådanne ulykker vil have en ødelæggende effekt på de enestående lokaliteter. Derfor er yderligere følsomhedskortlægning og sårbarhedsanalyse for de to områder foreslået i den videre proces.

I det videre arbejde med denne rapportes undersøgelsesområde foreslås udarbejdelsen af en helhedsforvaltningsplan, inspireret af igangværende arbejde under Arktisk Råd og de norske helhedsforvaltningsplaner. Her inddrages miljøpåvirkninger fra alle erhvervssektorer i området: Fiskeri, fangst, skibsfart, råstofindvinding etc. og også klimaændringerne.

Denne rapportes kortlægning af særligt følsomme og værdifulde områder samt overordnede beskrivelser af kommercielle aktiviteter kan, sammen med Forsvarets risikoanalyse for havmiljøet, anvendes som platform for det videre arbejde. Dog bør der foretages en mere detaljeret kortlægning af arealinteresser for øvrige sektorer, ligesom denne rapportes følsomhedsanalyser bør udvides til at inkludere følsomhed overfor miljøkonsekvenser afledt af disse sektorer.

Endelig bør de kumulative påvirkninger vurderes og operationelle mål for forvaltningen af området defineres, før en endelig analyse kan foretages. Det foreslås i forbindelse med den videre proces, at en helhedsforvaltningsplan følges af alle berørte sektorer, og at arbejdet følges med relevant monitoring af målopfyldelse (tabel 8).



## 8 Konklusion

Denne rapporters undersøgelsesområde, Disko Bugt og Store Hellefiskebanke har stor biologisk betydning, og for flere arter er området (eller dele af det) af kritisk betydning. Dvs. bestandenes trivsel er afhængige af områdets tilstand. Rapporten påviser, at en række delområder er følsomme eller meget følsomme overfor de miljøpåvirkninger, som skibsfart kan medføre. Rapporten peger på fem delområder, hvor der er grundlag for skærpet opmærksomhed. De væsentligste påvirkninger omfatter oliespild, støj og forstyrrelse over vand og støj under vand.

Der findes allerede en række relevante reguleringer for skibstrafikken indenfor og udenfor basislinjen i undersøgelsesområdet. Ligeledes findes relevant regulering indenfor den gældende havmiljølovgivning og lovgivning om krav til skibe. Endvidere bør de to planlagte initiativer vedrørende IMO's ballastkonvention og *Polarkode* tages i betragtning, idet de forventes vedtaget i nærmeste fremtid.

I forhold til arternes følsomhed overfor skibsfart kan det generelt være relevant at forebygge:

- uheld med oliespild til følge i koncentrationsområder for følsomme arter og økosystemer,
- frembringelse af støj og synlig forstyrrelse over vandet i koncentrationsområder for havfugle, sæler og hvalros,
- støj under vandet i koncentrationsområder for visse havpattedyrearter,
- risiko for kollisioner i koncentrationsområder for visse hval- og fuglearter.

Det kan konkluderes, at denne rapporters undersøgelsesområde huser følsomme arter, der er endemiske for Arktis, og at det ud fra rapportens analyser over arter og økosystemkomponenter kan konkluderes, at der indenfor undersøgelsesområdet findes fem mindre delområder, hvor der er grund til skærpet opmærksomhed. I disse fem områder forekommer der arter og økosystemkomponenter med særlig høj følsomhed overfor skibsrelaterede miljøpåvirkninger. Det vurderes, at der her er behov for overvågning og supplerende undersøgelser relateret til arters og økosystemkomponenters respons på den aktuelle og formodede stigende skibstrafik i området.

På længere sigt, eller såfremt Forsvarets igangværende risikoanalyse vil vise en øget aktuel risiko for disse fem områder, vurderes det, at de reguleringsværktøjer, der findes under IMO's PSSA (*Particularly Sensitive Sea Areas*), specielt i relation til "rute- og rapporteringstiltag" kan blive relevante instrumenter i forvaltningen af området. Der er eksempler fra andre havområder på, at særlig unikke områder er udpeget som PSSA områder på trods af en relativ lav intensitet i skibstrafikken.

Forbud af sejlads med HFO (både som last og som brændstof), eller med anden farlig last, er ikke omfattet af IMO's *Polarkode*, og det vurderes relevant at foretage en nærmere udredning af miljøkonsekvenser af HFO for Grønland.

De beskrevne miljøpåvirkninger fra skibsfart kan formentlig virke kumulativt sammen med påvirkningerne fra andre sektorer (ud over sejlads), herunder kommercielt fiskeri, fangst, råstofeftersforskning og turisme. Omhyg-

gelig planlægning (herunder inddragelse af opdateret baggrundsviden) og anvendelse af den bedste teknologi, og løbende overvågning af påvirkningerne kan medvirke til en væsentlig begrænsning af sådanne effekter på natur og miljø.

Det anbefales, at vurderingen af områdernes følsomhed overfor skibsfart sammen med den forventede risikovurdering og med lignende analyser fra alle de sektorer, som er aktive i området, indgår i en egentlig helhedsforvaltningsplan (Ecosystem Based Management plan), inspireret af igangværende arbejde under Arktisk Råd og de norske helhedsforvaltningsplaner. Resultaterne af en sådan helhedsplan kan derpå benyttes til at regulere skibsfarten (/øvrige sektorer) med henblik på at reducere miljø- og naturpåvirkninger, når behovet opstår.

Overordnet vurderes det, at der ikke for nuværende er akut behov for supplerende regulering af skibstrafikken i området. Samtidig skal det dog understreges, at endelig vurdering af behovet til aktuel regulering, bør afvente Forsvarets igangværende risikoanalyse for havmiljøet i Grønland, idet nærværende rapport ikke inkluderer en egentlig risikovurdering. Overvågning af udviklingen i skibstrafikken, ændringer i påvirkninger og status på økosystemet kan sikre at supplerende regulering kan indføres, når dette er aktuelt påkrævet.

Selvom der endnu ikke er megen international skibstrafik i de grønlandske havområder, viser nogle fremskrivninger, at der kan forventes en stigning. Det vurderes derfor relevant at gennemføre tilsvarende helhedsanalyser for Nordvandet og havområdet ved Ittoqqortoormiit, idet begge områder vurderes så miljømæssigt værdifulde og enestående, at beskyttende tiltag mod miljømæssige indvirkninger fra bl.a. skibstrafik også kan blive relevante her.

## Referencer:

ACIA 2004: Impacts of a Warming Arctic: Arctic Climate Impact Assessment. Cambridge University Press

Adams, J.M.M., Toop, T.A., Donnison, I.S., Gallagher, J.A. 2011. Seasonal variation in *Laminaria digitata* and its impact on biochemical conversion routes to biofuels. *Bioresource Technology* 102: 9976–9984.

Arctic Council 2013: Ecosystem-Based Management in the Arctic. 68 pp.

AMAP/CAFF/SDWG, 2013: Identification of Arctic marine areas of heightened ecological and cultural significance: Arctic Marine Shipping Assessment (AMSA IIc). Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo. 114 pp. ISBN-978-82-7971-081-3  
<http://www.amap.no/documents/download/1548>

AMAP, 2012: Arctic Climate Issues 2011: Changes in Arctic Snow, Water, Ice and Permafrost. SWIPA 2011 Overview Report. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo. xi + 97pp

AMSA 2009: Arctic Marine Shipping Assessment Report (Ellis, B. & Brigham L. (Eds)). Arctic Council, April 2009, second printing. (PAME)

Anon 2011: Kongeriget Danmarks Strategi for Arktis 2011– 2020. ISBN: 978-87-7087-559-2.

Arktisk Råd 2009: PAME Work Plan [http://arctic-council.org/filearchive/pame\\_work\\_plan\\_2009-2011.pdf](http://arctic-council.org/filearchive/pame_work_plan_2009-2011.pdf)

Arktisk Råd, 2013: Ecosystem-Based Management in the Arctic, Published by: Arctic Council, May 2013, Printed by: Lundblad, Tromsø, Norway

Bertness, M. D., Leonard, G. H., Levine, J. M., Schmidt, P. R. & Ingraham, A. O. 1999: Testing the relative contribution of positive and negative interactions in rocky intertidal communities. *Ecology* 80: 2711-2726.

Boertmann, D. & Mosbech, A. (eds.) 2011: Eastern Baffin Bay - A strategic environmental impact assessment of hydrocarbon activities. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 270 pp. - Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy no. 9. <http://www2.dmu.dk/Pub/SR9.pdf>

Boertmann, D., Mosbech, A., Schiedek, D. & Dünweber, M. (Eds.) 2013: Disko West. A strategic environmental impact assessment of hydrocarbon activities. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 306 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 71. <http://dce2.au.dk/pub/SR71.pdf>

Boertmann, D.M. 2007: Grønlands Rødliste. Grønlands Hjemmestyre, Direktoratet for Miljø og Natur.

Boertmann, D. & Mosbech, A. 2001: Important summer concentrations of seabirds in West Greenland. An input to oil spill sensitivity mapping. - National Environmental Research Institute, Denmark, NERI Technical Report no. 345: 1-48.

Boye, T.K., Simon, M. and Ugarte, F. 2011: A note on guidelines for sustainable whale watching in Greenland, with special focus on humpback whales. A report for the Greenland Tourism and Business Council and Kommuneqarfi Sermersooq Pinnngortitaleriffik, Greenland Institute of Natural Resources.

Bruhn A, Dahl J, Nielsen HB, Nikolaisen L, Rasmussen MB, Markager S, Olesen B, Arias C, Jensen PD. 2011: Bioenergy potential of *Ulva lactuca*: Biomass yield, methane production and combustion. *Bioresource Technology* 102: 2595-2604.

Buch, E., Pedersen, S. A. Ribergaard, M. H. 2004: Ecosystem Variability in West Greenland Waters *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, 34: 13-28.  
doi:10.2960/J.v34.m479.

Christensen, T., Aastrup, P., Boye, T., Boertmann, D. Hedeholm, R., Johansen, K. L., Merkel, F., Rosing-Asvid, A., Bay, C., Blicher, M., Clausen, D. S., Ugarte, F., Arendt, K., Burmeister, AD., Retzel, A., Hammeken, N., Falk, K., Frederiksen, M., Bjerrum, M., Mosbech, A. In Prep. Biologiske Kerneområder i Vest- og Sydøstgrønland. Aarhus Universitet & Grønlands Naturinstitut, Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, xx s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. xxx

Christensen, T., Falk, K., Boye, T., Ugarte, F., Boertmann, D. & Mosbech, A. 2012. Identifikation af sårbare marine områder i den grønlandske/danske del af Arktis. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. 72 pp. <http://www2.dmu.dk/pub/sr43.pdf>

Dunton KH, Schell DM. 1987: Dependence of consumers on macroalgal (*Laminaria solidungula*) carbon in an arctic kelp community:  $\delta^{13}\text{C}$  evidence. *Mar Bio.* 93: 615-625.

Dutka S, Hunka R, McNeely J. 2010: ESSIM: Eastern Scotian Shelf Integrated management Plan. A case study of a successful IMCAM plan (ESSIM Plan) lacking leadership for implementation. Maritime Aboriginal Peoples Council – Maritime Aboriginal Aquatic Resources Secretariat (MAPC-MAARS). 17 pp.

Det Norske Veritas – DNV. 2013: Specially Designated Arctic Marine Areas, Klima- og Forureningsdirektoratet report no./ dnv reg no.: / 17jtm1d-26 rev draft 1, 2013-04-23.

Eamer, J., Donaldson, G.M., Gaston, A.J., Kosobokova, K.N., Lárusson, K.F., Melnikov, I.A., Reist, J.D., Richardson, E., Staples, L., von Quillfeldt, C.H. 2013: [Life Linked to Ice: A guide to sea-ice-associated biodiversity in this time of rapid change](#). CAFF Assessment Series No. 10. Conservation of Arctic Flora and Fauna, Iceland. ISBN: 978-9935-431-25-7.

Falk-Petersen S, Mayzaud P, Kattner G, Sargent J (2009): Lipids and life strategy of Arctic *Calanus*. *Marine Biology Research* 5: 18-39.

Fisheries and Oceans Canada. 2002: Policy and operational framework for integrated management of estuarine, coastal and marine environments in Canada. 36 pp.

Frederiksen, M., Boertmann, D., Ugarte, F. & Mosbech, A. (eds) 2012. South Greenland. A Strategic Environmental Impact Assessment of hydrocarbon activities in the Greenland sector of the Labrador Sea and the southeast Davis Strait. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 220 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 23 <http://www.dmu.dk/Pub/SR23.pdf>

Fredriksen S. 2003: Food web studies in a Norwegian kelp forest based on stable isotope ( $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{15}\text{C}$ ) analysis. MEPS 260: 71-81.

Halpern, B. S., McLeod, K. L., Rosenberg, A. A., Crowder L. B. 2008. Managing for cumulative impacts in ecosystem-based management through ocean zoning, *Ocean & Coastal Management* 51.

Grønlands Statistik, 2013:

<http://www.stat.gl/dialog/main.asp?lang=da&version=201301&sc=SA&code=p>

Halpern, B. S. Walbridge, S. Selkoe, K. A. Kappel, C. V., Micheli, F., D'Agrosa, C., Bruno, J. F., Casey, K. S., Ebert, C., Fox, H. E., Fujita, R., Heinemann, D., Lenihan, H. S., Madin, E. M. P. Perry, M. T., Selig, E. R., Spalding, M., Steneck, R., Watson R., 2008: A Global Map of Human Impact on Marine Ecosystems, vol 319 *science*.

Hoel A. H. (ed.), 2009: Best Practices in Ecosystem-based Oceans Management in the Arctic, Norsk Polarinstitut, ISBN: 978-82-7666-257-3, ISSN: 0803-0421.

IMO, 2002: Resolution A.927(22) - guidelines for the designation of special areas under marpol 73/78 and guidelines for the identification and designation of particularly sensitive sea areas iucn/nrdc 2010: IUCN/NRDC Workshop to Identify Areas of Ecological and Biological Significance or Vulnerability in the Arctic Marine Environment, November 2-4, La Jolla. (December 4 draft version).

Jarandsen B. 2013: Åpningsprocessen for nye leteområder på norsk kontinentalsokkel (NCS) (inkludert forvaltningsplan og konsekvensudredning). Præsentation ved Miniseminar omkring kulbrinteefterforskning i områder med særligt krævende miljømæssige og klimatiske udfordringer. 33 slides.

Karnovsky, N.J., Kwasniewski S. Weslawski J. M., Walkusz W. Beszczyńska-Möller A. 2003: Foraging behavior of little auks in a heterogeneous environment. *Marine Ecology Progress Series* 253: 289-303.

Kyhn L. A., Tougaard J., Sveegaard S. (2011): Underwater noise from the drillship Stena Forth in Disko West, Baffin Bay, Greenland. National Environmental Research Institute, Aarhus University, Denmark. 30 pp. NERI Technical Report No. 838.

Kyhn, L. A., Boertmann, D., Tougaard J., Johansen K., Mosbech A. 2012: Guidelines to environmental impacts assessment of seismic activities in Greenland waters. 3rd revised edition, Dec. 2011. DCE - Danish Centre for Environment and Energy.

Laidre K. L., Heide-Jorgensen M. P., Nielsen TG. 2007. Role of the bowhead whale as a predator in West Greenland. *Marine Ecology Progress Series* 346: 285-297.

Laidre K. L., Heide-Jorgensen M. P., Heagerty P., Cossio A., Bergstrom B., Simon M. 2010: Spatial associations between large baleen whales and their prey in West Greenland. *Marine Ecology Progress Series* 402: 269-284.

Lee R. F., Hagen W., Kattner G. (2006): Lipid storage in marine zooplankton. *Marine Ecology Progress Series* 307: 273-306.

Levinsen, H., Nielsen, T. G. 2002. The trophic role of marine pelagic ciliates and heterotrophic dinoflagellates in arctic and temperate coastal ecosystems: A cross-latitude comparison. *Limnol. Oceanogr.*, 47(2), 2002, 427–439.

Lippert, H., Iken, K., Rachor, E. & Wiencke, C. 2001: Macrofauna associated with macroalgae in the Kongsfjord (Spitsbergen). *Polar Biol* 24: 512-522.

Marcussen, C., H., 2013: Mulighederne for at øge antallet af krydstogtskibs-anløb til Ilulissat, Grønland. Center for Regional- og Turismforskning for Ilulissat Kommune

Maritime Aboriginal Peoples Council - Maritime Aboriginal Aquatic Resources Secretariate (MAPC-MAARS) 2010)

MELD. 10 2010-2011: Melding til Stortinget. Oppdatering av forvaltningsplanen for det marine miljø i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten. Det Kongelige Miljøverndepartement. 144 pp.

Meltofte, H. (ED) 2013: Arctic Biodiversity Assessment. Status and trends in Arctic Biodiversity. Conservation of Arctic Flora and Fauna, Akureyri. ISBN: 978-9935-431-22-6

Merkel, F.R. 2010: Light-induced bird strikes on vessels in Southwest Greenland. Technical Report No. 84, Pinngortitaleriffik, Greenland Institute of Natural Resources.

Merkel F. R., Johansen, KL. 2011: Light-induced bird strikes on vessels in Southwest Greenland. *Marine Pollution Bulletin* 62: 2330-2336.

Merkel F. R. 2011: Gillnet bycatch of seabirds in Southwest Greenland, 2003 - 2008. Pinngortitaleriffik, Greenland Institute of Natural Resources. Nuuk. Technical Report No. 85, 25 pp.

Merkel, F. R., Boertmann, D., Mosbech, A. & Ugarte, F (eds). 2012: The Davis Strait. A preliminary strategic environmental impact assessment of hydrocarbon activities in the eastern Davis Strait. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 280 pp. Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 15.  
<http://www.dmu.dk/Pub/SR15.pdf>

Mosbech, A., 2014, Miljøeffekter af råstofaktiviteter i Grønland - Hvad er de mulige effekter på natur og miljø, og hvordan kan påvirkningen bedst reguleres? – Baggrundspapir, Udvalget for samfundsgavnlig udnyttelse af Grønlands naturressourcer. Aarhus Universitet.  
<http://nyheder.ku.dk/groenlands-naturressourcer/rapportogbaggrundspapir/MiljoeffekterafraestofaktiviteteriGroenland.pdf>

Naalakkersuisut. 2014: Grønlands olie- og mineralstrategi 2014 – 2018, FM 2014/133, IASN – 2013 – 093824

Nielsen, T. G. 2005: Strukturen i de frie vandmasser. Doktordisputats. Danmarks Miljøundersøgelser. 71 s.

NIRAS, 2013: Emissioner fra skibe. Rapport for Departementet for Miljø og Natur.

O'Boyle R, Sinclair M, Keizer P, Lee K, Ricard D, Yeats P. 2005: Indicators for ecosystem-based management on the Scotian Shelf: bridging the gap between theory and practice. ICES Journal of Marine Science 62: 598-605.

Olsen E, Gjørseter H, Røttingen I, Dommasnes A, Fossum P, Sandberg P. 2007: The Norwegian ecosystem-based management plan for the Barents Sea. ICES Journal of Marine Science 64: 599-602.

Ottersen G, Olsen E, Meeren GI van der, Dommasnes A, Loeng H. 2011: The Norwegian plan for integrated ecosystem-based management of the marine environment in the Norwegian Sea. Marine Policy 35: 389-398.

PAME 2009: Arctic Marine Shipping Assessment 2009 Report.

Pedersen, S. A. 2005: Nordatlantiske havøkosystemer under forandring - effekter af klima, havstrømme og fiskeri. ISBN: 87-90968-97-2 DFU-rapport 157-05.

Sejr M. K., Christensen P. B. (2007): Growth, production and carbon demand of macrofauna in Young Sound, with special emphasis on the bivalves *Hiatella arctica* and *Mya truncata* In: Rysgaard S, Glud RN (eds): Carbon cycling in Arctic Marine ecosystems: Case study Young Sound Vol 58. Meddelelser om Grønland, Bioscience, Copenhagen, 214 pp.

Skjoldal, H.R., Cobb, D., Corbett, J., Gold, M., Harder, S., Low, L.L., Noblin, R., Robertson, G., Scholik-Schlomer, R., Sheard, W., Silber, G., Southall, B., Wiley, C., Wilson B. & Winebrake, J. 2009: Arctic Marine Shipping Assessment. Background Research Report on Potential Environmental Impacts from Shipping in the Arctic. Draft Version July, 2009.

Skjoldal, H. R., Thurston, D., Baffrey, M., Crandall, B., Dahle, S., Gilman, A., Huntington, H. P., Klungsøyr, J., Lockhart, L., Macdonald, C., Mosbech A. & Thomas D. OGA – Chapter 7 - Scientific Findings and Recommendations 2007 (AMAP).

Stuer-Lauridsen F., Overgaard, S. 2012: Katalog over forvaltningstiltag for skibsfart ved særligt følsomme havområder ved Grønland, Rapport af Litehauz.

Søfartsstyrelsen, 2006: *Sikker Sejlads I Grønlandske Farvande*, Arbejdsgruppe ved Søfartsstyrelsen, Udenrigsministeriet, Forsvarsministeriet, Kort & Matrikelstyrelsen, Farvandsvæsenet og Forsvarskommandoen, København, den 20. december.

Ulrick, R.J 1983. Principles of underwater sound, McGraw-Hill, New York, pp. 423

Wegeberg S., Feldby C. 2010: Algae biomass for bioenergy in Denmark. Biological / technical challenges and opportunities. Københavns Universitet. 89 pp.

Wegeberg S., Deding J Høgslund S, Linnebjerg JF, Rasmussen MB, Rigét F, Wiktor J. Kelp forest, associated fauna and food web structure related to wind exposure at Cape Farewell, South Greenland. In prep.

Wegeberg S. 2007: Er tang en ny marin ressource i Grønland? Vand & Jord 3: 117-120.

Wlodarska-Kowalczyk M, Kuklinski P, Ronowicz M, Legezynska J, Gromisz S. 2009: Assessing species richness of macrofauna associated with macroalgae in arctic kelp forests (Hornsund, Svalbard). Polar Biol 32: 897-905.



# Appendiks

## Appendiks 1. Teknisk beskrivelse af de rumlige analyser

Dette appendiks giver en detaljeret beskrivelse af metoden anvendt i forbindelse med beregningerne af kort over biologisk vigtige områder, områder følsomme overfor skibstrafik og områder sårbare overfor skibstrafik. Tabeller, som understøtter metodebeskrivelsen, er angivet i appendiks 2-6.

De rumlige analyser er gennemført som såkaldte "overlayanalyser" i GIS (Geografisk Informations System). Grundlaget herfor er, at man opdeler sit geografiske arbejdsområde i et net af kvadratiske celler. For hvert korttema, som indgår i analysen (i dette tilfælde udbredelser af forskellige arter/økosystemkomponenter og skibstrafik), udarbejdes et separat lag, hvor hver celle i nettet får tildelt en værdi ud fra graden af forekomst. Via GIS er det dernæst muligt at foretage matematiske operationer ned gennem stakken af kortlag. Man kan eksempelvis summere celleværdierne på tværs af alle kortlagene, hvilket i tilfælde af, at der er tale om artsudbredelser, vil resultere i et kort over artsrigdom. Ligeledes kan man gange lagene med hinanden, eller gange med vægte, osv. En overlayanalyse er således ikke en statistisk analyse eller model men blot en serie matematiske operationer på en stak af kortlag.

Den anvendte analysemetode er stærkt inspireret af Halpern et al. (2008), der repræsenterer state-of-the-art indenfor rumlig analyse af kumulativ menneskeskabt miljøpåvirkning. I forhold til Halpern et al. (2008) er metoden i denne rapport dog udbygget væsentligt, særligt i forhold til mængden af information i de biologiske temaer, som det hele bygger på.

### Biologiske temaer og kort over biologisk vigtige områder

Første trin i analysen har været at producere et cellebaseret kortlag for hver inkluderet art/økosystemkomponent, hvor hver celle har en værdi, som dels udtrykker artens forekomst i cellen specifikt, og dels afspejler artens betydning generelt. Udgangspunkt har her været de kortlag, som er blevet udarbejdet i forbindelse med et projekt rekvireret af Grønlands Selvstyre, Departement for Miljø og Natur om identifikation af vigtige biodiversitetsområder (herefter "Biodiversitetsprojektet" (Christensen et al. in prep)). Da de biologiske temaer udgør grundlaget for hele analysen, vil proceduren bag produktionen af disse blive resumeret i det følgende:

I forbindelse med Biodiversitetsprojektet har hver art/økosystem-komponent, som indgår i analysen, fået tildelt en pointsum, som afspejler dennes relative betydning i forhold til de øvrige arter/økosystemkomponenter. Fastsættelse af pointsummens størrelse er foretaget ud fra en række kriterier, herunder Biodiversitetskonventionens EBSA-kriterier (Ecologically and Biologically Significant Areas), Ramsarkonventionens kriterier m.v. Under disse kriterier findes også nationale hensyn (se Christensen et al. in prep for en uddybende beskrivelse). Overordnet set er der taget hensyn til artens/økosystemkomponentens internationale betydning (skala 1-4), og den internationale betydning af de udbredelsesområder, som arten/økosystemkomponenten har inden for Biodiversitetsprojektets analyseområde (Grønlands EEZ minus Nationalparken) (skala 1-4). Specifikt er pointsummen for en art/økosystemkomponent beregnet som produktet af disse to vægte (spænd 1-16) ganget med 1 million.

For hver art/økosystemkomponent er denne pointsum dernæst fordelt ud over kortlagets celler ud fra den viden, der findes om artens udbredelse i Grønland. For nogle arter er denne viden ret detaljeret (f.eks. havfugle i yngleperioden, hvor koloniernes størrelse og beliggenhed er kendt). For et flertal af arter er vidensgrundlaget imidlertid langt mere begrænset, og her kan der måske blot skelnes mellem et generelt udbredelsesområde og nogle kendte koncentrationsområder. For hver art er de forskellige områdetyper tildelt relative vægte, der definerer, hvor store celleværdierne skal være i forhold til hinanden. Hvis det generelle udbredelsesområde har fået den relative vægt 1, mens kendte koncentrationsområder har fået vægten 10, så er pointsummen for den givne art fordelt således, at celleværdierne er 10 gange højere indenfor de kendte koncentrationsområder sammenlignet med det generelle udbredelsesområde. Samtlige celler, hvor arten er til stede, summerer naturligvis stadig til artens pointsum.

At det er en pointsum, der er fordelt ud over kortlaget, betyder, at hvis man har at gøre med to lige vigtige arter (samme pointsum), men den ene art kun er til stede på halvt så stort et areal som den anden art, så vil celleværdierne for førstnævnte art i gennemsnit være dobbelt så høje som for sidstnævnte art. Når artslagene summeres til et kort over biologisk vigtige områder, vil vigtige arter (høj pointsum), der er koncentreret på et lille areal (få celler at fordele pointsummen på) således være dem, der "brænder" kraftigst igennem på kortet, hvilket netop er hensigten.

I analysen er medtaget samtlige marine temaer fra Biodiversitetsprojektet, som har en udbredelse inden for nærværende rapport's undersøgelsesområde ved Disko (n=41). En samlet fortegnelse findes i appendiks 2, som angiver, hvordan temaerne er blevet vægtet i forhold til hinanden i forbindelse med Biodiversitetsprojektet (pointsummens størrelse). For de enkelte arter/økosystemkomponenter fremgår ligeledes af appendiks 2, hvordan forskellige områdetyper er blevet vægtet relativt i forhold til hinanden. Eksempler på kort er vist i kapitel 2 - økosystembeskrivelsen, men langt fra alle temaer er afbildet. For en fuldstændig afbildning henvises til Biodiversitetsprojektet.

Temaerne fra Biodiversitetsprojektet dækker hele Grønlands EEZ, eksklusiv Nationalparken i Nordøstgrønland, og de er lavet med en cellestørrelse på 2.5x2.5 km. I forbindelse med nærværende analyse er undersøgelsesområdet ved Disko ganske enkelt klippet ud. En sådan "nedskalering" er mulig, da den interne rumlige fordeling for hver art/økosystemkomponent sørger for, at den korrekte andel af den samlede pointsum ender i det udklippede område. Af appendiks 3 fremgår hvor stor en andel af temaernes samlede pointsum, som falder indenfor undersøgelsesområdet ved Disko, samt hvor store temaernes celleværdier er her. Ligeledes er det angivet, hvor stor en andel af den samlede sum de enkelte biologiske temaer bidrager med, når samtlige temaer summeres til et kort over biologisk vigtige områder ved Disko (afsnit 4.4.2). Boks 1 nedenfor illustrerer gennem en række eksempler, hvordan de biologiske temaer fungerer, og hvordan tallene i appendiks 2 og 3 skal fortolkes.

### **Følsomhedskort**

Som udgangspunkt for beregningen af følsomhedskort, er der udarbejdet en "følsomhedsmatrice" (App. 4), hvori det på en skala fra 0 til 4 er angivet, hvor følsomme de enkelte arter/økosystemkomponenter vurderes til at være overfor de fem miljøpåvirkninger fra skibstrafik, som er medtaget i den rumlige analyse.

For at beregne et følsomhedskort for en given miljøpåvirkning er de cellebaserede biologiske kortlag blevet ganget med vægtene angivet i følsomhedsmatricen for den pågældende miljøpåvirkning, og de resulterede kortlag er derefter blevet summeret. Følsomhedskortet for miljøpåvirkningen, "Støj/forstyrrelse – over vand" er således jf. appendiks 4 beregnet som:

"Alk, yngleperiode"\*1 + "Almindelig lomvie, yngleperiode"\*1 + "Banker"\*0 + "Edderfugl, yngleperiode"\*1 + "Edderfugl, vinterperiode"\*2 + "Finhval"\*1 + ..... + "Vågehval"\*1

Når et lag bliver ganget med 0, svarer det til, at laget bortfalder - værdien af alle celler bliver 0 og laget bidrager dermed ikke til summen på tværs af lag. Bliver et lag ganget med 2, svarer det til, at det indgår 2 gange i summen på tværs af lagene osv. Den akkumulerede følsomhed overfor de fem miljøpåvirkninger er beregnet ved at lægge følsomhedskortene for de enkelte miljøpåvirkninger sammen.

### **Box 1. Eksemplificering af de biologiske temaers egenskaber**

Et par eksempler fra tabellerne i appendiks 2 og 3 illustrerer de egenskaber, som de biologiske temaer har:

Tages der udgangspunkt i et tema som "Søkonge, yngleperiode", så har det i Biodiversitetsprojektet fået tildelt en stor pointsum (12 mill., App. 2 og 3). Det skyldes, at søkongen anses for at være en vigtig art (vægt=3, App. 2), og at de yngleområder, der forekommer indenfor Biodiversitetsprojektets analyseområde, har en enorm international betydning, idet mere end 80 % af den globale bestand yngler her (vægt=4, App. 2). Af tabellen i appendiks 3 fremgår det imidlertid, at kun 0.3 % af den samlede pointsum falder indenfor analyseområdet ved Disko. Det skyldes, at søkongerne primært yngler i Thuleområdet, hvorfor hovedparten af pointene ender der. Søkongen bidrager derfor også forsvindende lidt, når samtlige biologiske temaer i undersøgelsesområdet summeres til et kort over biologisk vigtige områder (0.04 % af summen, App. 3).

Situationen er anderledes for temaet "Grønlandshval", som har fået samme pointsum (12 mill., App. 2 og 3). Her falder hele 55.2 % af pointsummen inden for undersøgelsesområdet (App. 3), hvilket skyldes, at grønlandshvalen har et vigtigt overvintrings- og forårsområde her. Grønlandshvalen bidrager således også med 7.3 %, når samtlige biologiske temaer i undersøgelsesområdet summeres (App. 3). Bidraget på celleniveau (gennemsnitlig celleværdi=271, min=71 (generel udbredelse), max=710 (overvintringsområde), App. 3) er dog ikke voldsomt, hvilket skyldes, at grønlandshvalens udbredelsesområder er meget store (76 % af arealet i undersøgelsesområdet er dækket, App. 3). Pointsummen er dermed spredt ud over et stort areal, afspejlende at grønlandshvalen ikke forekommer specielt koncentreret og at en enkelt celle på 2.5x2.5 km derfor ikke har den store betydning.

Dette står i kontrast til et tema som "Kongeedderfugl, fældeperiode", der har fået samme pointsum som de to andre temaer (12 mill., App. 2 og 3), og hvor ca. halvdelen af pointsummen falder i undersøgelsesområdet (50.6 %, App. 3), præcis ligesom for grønlandshvalen. Da pointsummen, og andelen af denne i undersøgelsesområdet, er stort set identisk med grønlandshval, er bidraget til den samlede sum af de biologiske temaer også stort set identisk (6.69 vs 7.3 %, App. 3). Bidraget på celleniveau er dog markant højere for "Kongeedderfugl, fældeperiode" (gennemsnit 37687 vs. 271, App. 3), hvilket skyldes at fældeområderne er meget små, og pointsummen derfor er spredt ud over et meget lille areal (0.51 % af undersøgelsesområdets areal er dækket, App. 3). Det høje bidrag på celleniveau vil bevirke, at kongeedderfuglens fældeområder vil "brænde igennem", når samtlige biologiske temaer summeres til et kort over biologisk vigtige områder, hvilket må anses for rimeligt, da en betragtelig andel af den østcanadiske ynglebestand er koncentreret på et meget lille areal, og at tabet af bare en enkelt celle på 2.5x2.5 km kan have en betydning.

#### **Boks 1.**

Udover følsomhedskortene er det også blevet beregnet, hvordan den samlede følsomhedssum procentuelt er fordelt på de fem miljøpåvirkninger og de 41 biologiske temaer (App. 5). For at beregne hvor meget eksempelvis miljøpåvirkningen "Oliespild" bidrager til den samlede følsomhedssum, er samtlige celler i følsomhedskortet for oliespild blevet summeret, og dette tal er efterfølgende blevet divideret med summen af samtlige celler i det akkumulerede følsomhedskort (og ganget med 100 for at få %). Fuldstændig tilsvarende kan det procentuelle bidrag fra støj/forstyrrelse af overvintrene edderfugle til den akkumulerede følsomhed beregnes således:

$$\text{SumAfCelleverdier("Edderfugl, vinterudbredelse" * 2) * 100 / SumAfCelleverdier("AkkumuleretFølsomhed")}$$

Vægten 2 stammer fra følsomhedsmatricen (App. 4).

### **Sårbarhedskort**

Kort over sårbarhed er beregnet ved at gange de individuelle følsomhedskort med det cellebaserede kort over trafik af skibe > 300 BRT i 2012 (AIS), hvor celleværdierne angiver km sejlroute per km<sup>2</sup> havareal inden for en radius af 10 km omkring centrum af hver celle (afsnit 4.2). Ser man på produktet af følsomhed og skibstrafik, er det klart, at hvis der i en given celle ingen skibstrafik er (trafik = 0), så bliver sårbarheden også 0, da  $x \cdot 0 = 0$ . Tilsvarende, hvis der ikke er noget følsomt biologi til stede (følsomhed = 0). Omvendt vil man få en høj værdi, hvis der i en given celle er såvel intensiv skibstrafik som en stor biologisk følsomhed overfor denne. Det akkumulerede sårbarhedskort er beregnet ved at summere sårbarhedskortene for de enkelte miljøpåvirkninger.

## Appendiks 2. Vægtningen af de biologiske temaer foretaget i forbindelse med Biodiversitetsprojektet

Tema	Temavægte og pointsum			Fordeling af pointsum inden for tema		
	International betydning af art (1 - 4)	International betydning af forekomster (1 - 4)	Pointsum (mill.)	Områdetype	Relativ vægt	Ved overlap
Alk, yngleperiode	2	1	2	Ynglekoloni	1 - 5*	Sum
				Fourargeringsområde*	0.2 - 1*	
Almindelig lomvie, yngleperiode	3	1	3	Ynglekoloni	1 - 5*	Sum
				Fourargeringsområde*	0.2 - 1*	
Banker	4	4	16	Banker	1	Max
Edderfugl, vinterperiode	3	2	6	Generel vinterudbredelse	1	Max
				Kendt koncentrationsområde	5	
Edderfugl, yngleperiode	3	1	3	Ynglekoloni	1 - 5*	Sum
Finhval	2	1	2	Generel udbredelse	1	Max
				Kendt koncentrationsområde	2	
Fjeldørred	2	2	4	Ørredelv	5	Max
				Havvandingsområde***	1	
Grønlandshval	4	3	12	Generel udbredelse	1	Max
				Vinter/forårsudbredelse	10	
Grønlandssæl	1	1	1	Generel udbredelse	1	Max
				Yngle/fældeområde	2	
Havørn, yngleperiode	3	4	12	Redeplads	1	Sum
				Territorium*	0.2	
Havterne, yngleperiode	2	2	4	Ynglekoloni	1 - 5*	Sum
				Fourargeringsområde*	0.2 - 1*	
Hellefisk	4	2	8	Vigtigt opvækstområde	2	Max
				Sandsynligt opvækstområde	1	
				Gydeområde	2	
Hvalros	4	3	12	Vinterudbredelse	1	Max
				Kerneområde	3	
				Meget vigtigt kerneområde	10	
Hvidhval	4	3	12	Vandingsområde	1	Max
				Vinterområde	2	
Isbjørn	4	3	12	Fourargeringsområde	1	Max
				Kendt koncentrationsområde	2	
				Hiområde	2	
Klapmys	2	3	6	Generel udbredelse	1	Max
				Fældeområde	2	
				Yngleområde	3	
Klorofyl-a (planttoplankton)	2	4	8	Pointsum fordelt efter cellernes relative koncentration (mg C/m <sup>3</sup> )	-	-
Knortegås	3	2	6	Efterårsrasteplads	1	Max
				Yngleområde	1	
Kongeedderfugl, fældeperiode	3	4	12	Fældeområde	1	Max
				Vigtigt fældeområde	5	
Kongeedderfugl, vinterperiode	3	4	12	Generel vinterudbredelse	1	Max
				Kendt koncentrationsområde	25	
Krabbe	2	2	4	Vigtige områder	1	Max
Laks	4	1	4	Generel udbredelse	1	Max
				Gydeelv	100	
Lodde	2	2	4	Fiske- og/eller gydeområder	1	Max
Lunde, yngleperiode	3	3	9	Ynglekoloni	1 - 5*	Sum
				Fourargeringsområde*	0.2 - 1*	
Mallebuk, vinterperiode	1	1	1	Generel vinterudbredelse	1	Max

Tema	Temavægte og pointsum			Fordeling af pointsum inden for tema		
	International betydning af art (1 - 4)	International betydning af forekomster (1 - 4)	Pointsum (mill.)	Områdetype	Relativ vægt	Ved overlap
Mallekugle, yngleperiode	1	1	1	Ynglekoloni	1 - 5*	Sum
				Fourageringsområde*	0.2 - 1*	
Marsvin	2	2	4	Generel udbredelse	1	Max
				Hovedudbredelse	25	
Narhval	4	4	16	Generel udbredelse	1	Max
				Vigtigt sommerområde	10	
				Vigtigt vinterområde	5	
Polarlomvie, vinterperiode	4	3	12	Generel vinterudbredelse	1	Max
				Kendt koncentrationsområde	2	
Polarlomvie, yngleperiode	4	3	12	Ynglekoloni	1 - 5*	Sum
				Fourageringsområde*	0.2 - 1*	
Polynia	4	4	16	Polynia	1	Max
				"Shear zone"	1	
Pukkelhval	2	2	4	Generel udbredelse	1	Max
				Kendt koncentrationsområde	3	
Remmesæl	2	2	4	Generel udbredelse	1	Max
				Kendt koncentrationsområde	25	
Ride, vinterperiode	3	1	3	Generel vinterudbredelse	1	Max
Ride, yngleperiode	3	2	6	Ynglekoloni	1 - 5*	Sum
				Fourageringsområde*	0.2 - 1*	
Søkonge, vinterperiode	3	2	6	Generel vinterudbredelse	1	Max
Søkonge, yngleperiode	3	4	12	Ynglekoloni	1 - 5**	Sum
				Fourageringsområde*	0.2 - 1**	
Spættet sæl	4	2	8	Generel udbredelse	1	Max
				Vigtigt område	100	
				Sandsynligt yngleområde	100	
Stenbider	3	2	6	Fiske- og/eller gydeområder	1	Max
Torsk	4	2	8	Generel udbredelse, udenskærs bestand	1	Max
				Generel udbredelse, østgrønlandsk bestand	5	
				Generel udbredelse, indenskærs bestand	1	
				Kerneområde, indenskærs bestand	20	
				Kerneområde, østgrønlandsk bestand	25	
Vågehval	2	2	4	Generel udbredelse	1	Max
				Kendt koncentrationsområde	2	

Tabellen angiver den vægtning af de biologiske temaer, der er blevet foretaget i forbindelse med Biodiversitetsprojektet (Christensen et al. in prep). De tre første kolonner refererer til størrelsen af temaernes samlede pointsum til fordeling. (Grønlands EEZ minus nationalparken i Nordøstgrønland). Pointsummen i tredje kolonne er givet som produktet af vægtene i de to første kolonner ganget med 1 million. De tre sidste kolonner beskriver, hvordan pointsummen for de enkelte temaer er blevet fordelt ud over undersøgelsesområdet i form den relative vægtning mellem forskellige områdetyper. Den sidste kolonne angiver, hvad der skal ske, hvis to eller flere områder for en given art overlapper hinanden i den samme celle. Hvis "Max", så vil den maksimale af de relative vægte blive anvendt i beregningen. Hvis "Sum", så vil summen af de relative vægte blive anvendt, når det skal beregnes hvor stor en del af den samlede pointsum, der skal tildeles den specifikke celle.

\* Fuglekolonierne er blevet tildelt relative vægte på en skala fra 1 til 5 ud fra den pågældende kolonis placering inden for 20%-percentiler af den pågældende arts kolonistørrelser (antal ynglefugle). Dvs. at de 20 % af kolonierne i undersøgelsesområdet, der for en given art er størst, altid har fået den relative vægt 5, osv. Tilsvarende er fourageringsområderne omkring kolonierne blevet tildelt relative vægte mellem 0,2 og 1 ud fra den pågældende kolonis placering inden for 20 %-percentilerne. For alk, atlantisk lomvie, lunde, polarlomvie, ride og søkonge er fourageringsområdet defineret som havområdet indenfor en radius af 50 km omkring ynglekolonien. For havterne er radius sat til 10 km og for mallekugle til 100 km. Havørneterritorier er defineret som en 10 km radius omkring kendte ynglelokaliteter.

\*\* Da søkongekolonierne specifikke størrelse ikke er kendt, er disse blevet vægtet efter følgende simple nøgle: Kolonier i Thule-området = 5, Horsehead, Upernavik = 2, alle øvrige kolonier = 1. Tilsvarende er fourageringsområderne omkring kolonierne blevet vægtet 1, 0,4 og 0,2.

\*\*\* Havvandingsområdet for fjeldørreder er defineret som havområdet inden for en radius af 25 km omkring munden af en ørredelv.

### Appendiks 3. De biologiske temaers numeriske bidrag til kortet over biologisk vigtige områder

Tema	Samlet pointsum (Biodiversitets-projektet)	% af samlet pointsum i Disko-området	% af biologisk sum i Disko-området	% af Disko-området dækket af tema	Gennemsnitlig celleværdi i Disko-området	Minimum celleværdi i
Alk, yngleperiode	2000000	37.9	0.84	35.27	68	
Almindelig lomvie, yngleperiode	3000000	12.4	0.41	2.22	530	
Banker	16000000	71.5	12.63	9.93	3642	3
Edderfugl, vinterperiode	6000000	30.2	2.00	13.59	421	
Edderfugl, yngleperiode	3000000	10.7	0.35	0.29	3526	1
Finhval	2000000	29.1	0.64	69.32	27	
Fjeldørred	4000000	17.4	0.77	21.08	104	
Grønlandshval	12000000	55.2	7.31	76.76	273	
Grønlandssæl	1000000	12.2	0.13	98.14	4	
Havørn, yngleperiode	12000000	10.4	1.37	2.02	1945	1
Havterne, yngleperiode	4000000	48.4	2.13	6.34	963	
Hellefisk	8000000	34.0	3.00	74.58	115	
Hvalros	12000000	42.1	5.57	37.36	427	
Hvidhval	12000000	41.4	5.48	32.53	482	
Isbjørn	12000000	13.0	1.72	16.46	299	
Klapmyds	6000000	11.8	0.78	98.14	23	
Klorofyl-a (planteplankton)	8000000	13.8	1.22	91.21	38	
Knortegås	6000000	15.6	1.03	0.08	35928	35
Kongeedderfugl, fældeperiode	12000000	50.6	6.69	0.51	37687	13
Kongeedderfugl, vinterperiode	12000000	53.8	7.12	16.63	1227	
Krabbe	4000000	57.0	2.52	24.79	291	
Laks	4000000	15.0	0.66	98.14	19	
Lodde	4000000	42.2	1.86	6.56	813	
Lunde, yngleperiode	9000000	24.9	2.47	18.70	378	
Mallemuk, vinterperiode	1000000	2.8	0.03	10.38	9	
Mallemuk, yngleperiode	1000000	44.1	0.49	22.40	62	
Marsvin	4000000	30.1	1.33	59.49	64	
Narhval	16000000	28.6	5.04	79.37	182	
Polarlomvie, vinterperiode	12000000	12.8	1.70	31.72	153	
Polarlomvie, yngleperiode	12000000	16.3	2.15	5.12	1206	
Polynia	16000000	40.8	7.21	20.97	985	
Pukkelhval	4000000	24.6	1.09	63.49	49	
Remmesæl	4000000	26.6	1.17	56.91	59	
Ride, vinterperiode	3000000	8.3	0.28	16.08	49	
Ride, yngleperiode	6000000	42.4	2.80	25.39	316	
Søkonge, vinterperiode	6000000	8.0	0.53	19.54	78	



Tema	Samlet pointsum (Biodiversitets-projektet)	% af samlet pointsum i Disko-området	% af biologisk sum i Disko- området	% af Disko-området dækket af tema	Gennemsnitlig celleværdi i Disko-området	Minimum celleværdi i
Søkonge, yngleperiode	12000000	0.3	0.04	6.94	16	
Spættet sæl	8000000	31.4	2.78	3.00	2646	
Stenbider	6000000	38.3	2.53	4.89	1485	1
Torsk	8000000	11.2	0.99	41.75	68	
Vågehval	4000000	25.5	1.12	63.49	51	

Tabellen giver et overblik over de biologiske temaers numeriske bidrag til kortet over biologisk vigtige områder. De første to kolonner viser henholdsvis, hvor stor en pointsum de enkelte temaer har fået i forbindelse med Biodiversitetsprojektet (se også App. 2), og hvor stor en andel af denne pointsum, der falder i celler indenfor analyseområdet ved Disko. Kolonne tre viser, hvor stor en del af den samlede sum de enkelte temaer bidrager med, når samtlige temaer i Disko-området summeres til et kort over biologisk vigtige områder. Kolonne fire er blot den arealmæssige andel af analyseområdet ved Disko, som temaet dækker, mens de tre sidste kolonner oplyser om temaernes gennemsnitlige, minimale og maximale celleværdier i Disko-området.

## Appendiks 4. Følsomhedsmatrice

Tema	Miljøpåvirkning fra skibstrafik				
	Oliespild	Fiskeriaffald	Støj/forstyrrelse over vand	Støj/forstyrrelse under vand	Kollision
Alk, yngleperiode	4	0	1	0	0
Almindelig lomvie, yngleperiode	4	0	1	0	0
Banker	4	0	0	0	0
Edderfugl, vinterperiode	4	0	2	0	1
Edderfugl, yngleperiode	4	0	1	0	0
Finhval	1	0	1	1	1
Fjeldørred	2	0	1	0	0
Grønlandshval	1	0	1	1	2
Grønlandssæl	1	0	1	1	0
Havørn, yngleperiode	1	0	1	0	0
Havterne, yngleperiode	2	1	1	0	0
Hellefisk	1	0	0	0	0
Hvalros	2	0	3	1	1
Hvidhval	2	0	2	3	1
Isbjørn	3	0	1	0	0
Klapmys	2	0	1	1	0
Klorofyl-a (planteplankton)	2	0	0	0	0
Knortegås	1	0	2	0	0
Kongeedderfugl, fældeperiode	4	0	2	0	0
Kongeedderfugl, vinterperiode	4	0	2	0	0
Krabbe	1	0	0	0	0
Laks	1	0	0	0	0
Lodde	4	0	0	0	0
Lunde, yngleperiode	4	1	2	0	0
Mallemuk, vinterperiode	2	0	0	0	0
Mallemuk, yngleperiode	2	0	1	0	0
Marsvin	2	0	0	1	0
Narhval	2	0	1	3	1
Polarlomvie, vinterperiode	4	0	2	0	0
Polarlomvie, yngleperiode	4	0	2	0	0
Polynia	4	0	2	0	0
Pukkelhval	2	0	1	2	1
Remmesæl	1	0	1	1	0
Ride, vinterperiode	3	0	1	0	0
Ride, yngleperiode	3	1	1	0	0
Søkonge, vinterperiode	3	0	1	0	0
Søkonge, yngleperiode	3	1	1	0	0
Spættet sæl	1	0	2	1	0
Stenbider	3	0	0	0	0
Torsk	1	0	0	0	0
Vågehval	1	0	1	2	1

Vægtene i tabellen angiver på en skala fra 0 til 4, hvor følsomme de forskellige arter/økosystemkomponenter vurderes at være overfor de fem miljøpåvirkninger fra skibstrafik. 0 = ingen følsomhed, 1 = lav følsomhed, 2 = moderat følsomhed, 3 = høj følsomhed og 4 = ekstrem høj følsomhed.

## Appendiks 5. Følsomhedssummens fordeling

Tema	Miljøpåvirkning fra skibstrafik					TOTAL
	Oliespild	Fiskeriaffald	Støj/forstyrrelse over vand	Støj/forstyrrelse under vand	Kollision	
Alk, yngleperiode	0.67	0.00	0.17	0.00	0.00	0.84
Almindelig lomvie, yngleperiode	0.33	0.00	0.08	0.00	0.00	0.41
Banker	10.15	0.00	0.00	0.00	0.00	10.15
Edderfugl, vinterperiode	1.61	0.00	0.80	0.00	0.40	2.81
Edderfugl, yngleperiode	0.28	0.00	0.07	0.00	0.00	0.36
Finhval	0.13	0.00	0.13	0.13	0.13	0.52
Fjeldørred	0.31	0.00	0.15	0.00	0.00	0.46
Grønlandshval	1.47	0.00	1.47	1.47	2.94	7.34
Grønlandssæl	0.03	0.00	0.03	0.03	0.00	0.08
Havørn, yngleperiode	0.28	0.00	0.28	0.00	0.00	0.55
Havterne, yngleperiode	0.86	0.43	0.43	0.00	0.00	1.71
Hellefisk	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60
Hvalros	2.24	0.00	3.36	1.12	1.12	7.83
Hvidhval	2.20	0.00	2.20	3.30	1.10	8.81
Isbjørn	1.04	0.00	0.35	0.00	0.00	1.38
Klapmyds	0.31	0.00	0.16	0.16	0.00	0.63
Klorofyl-a (planteplankton)	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49
Knortegås	0.21	0.00	0.41	0.00	0.00	0.62
Kongeedderfugl, fældeperiode	5.38	0.00	2.69	0.00	0.00	8.07
Kongeedderfugl, vinterperiode	5.72	0.00	2.86	0.00	0.00	8.59
Krabbe	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51
Laks	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
Lodde	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50
Lunde, yngleperiode	1.99	0.50	0.99	0.00	0.00	3.48
Mallemuk, vinterperiode	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Mallemuk, yngleperiode	0.20	0.00	0.10	0.00	0.00	0.29
Marsvin	0.53	0.00	0.00	0.27	0.00	0.80
Narhval	2.03	0.00	1.01	3.04	1.01	7.09
Polarlomvie, vinterperiode	1.36	0.00	0.68	0.00	0.00	2.04
Polarlomvie, yngleperiode	1.73	0.00	0.87	0.00	0.00	2.60
Polynia	5.79	0.00	2.90	0.00	0.00	8.69
Pukkelhval	0.44	0.00	0.22	0.44	0.22	1.31
Remmesæl	0.24	0.00	0.24	0.24	0.00	0.71
Ride, vinterperiode	0.17	0.00	0.06	0.00	0.00	0.22
Ride, yngleperiode	1.69	0.56	0.56	0.00	0.00	2.82
Søkonge, vinterperiode	0.32	0.00	0.11	0.00	0.00	0.43
Søkonge, yngleperiode	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.04
Spættet sæl	0.56	0.00	1.12	0.56	0.00	2.23
Stenbider	1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53
Torsk	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
Vågehval	0.23	0.00	0.23	0.45	0.23	1.13
<b>TOTAL</b>	<b>55.46</b>	<b>1.50</b>	<b>24.71</b>	<b>11.19</b>	<b>7.14</b>	<b>100.00</b>

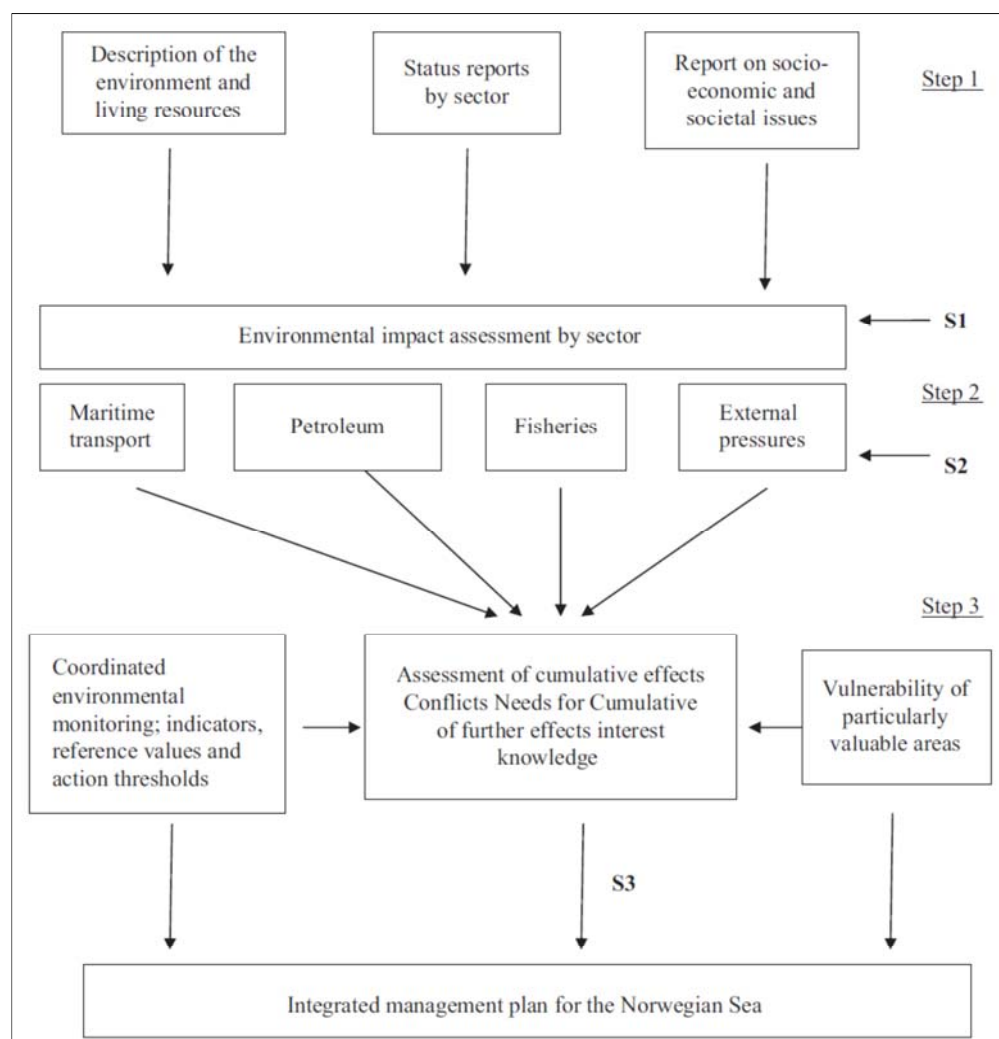
Tabellen viser, hvordan den samlede følsomhedssum i undersøgelsesområdet er fordelt procentuelt på de 41 biologiske temaer og på de 5 miljøpåvirkninger fra skibstrafik.

## Appendiks 6. Sårbarhedssummens fordeling

Tema	Miljøpåvirkning fra skibstrafik					TOTAL
	Oliespild	Fiskeriaffald	Støj/forstyrrelse over vand	Støj/forstyrrelse under vand	Kollision	
Alk, yngleperiode	1.18	0.00	0.29	0.00	0.00	1.47
Almindelig lomvie, yngleperiode	0.86	0.00	0.22	0.00	0.00	1.08
Banker	11.31	0.00	0.00	0.00	0.00	11.31
Edderfugl, vinterperiode	3.72	0.00	1.86	0.00	0.93	6.51
Edderfugl, yngleperiode	0.19	0.00	0.05	0.00	0.00	0.24
Finhval	0.12	0.00	0.12	0.12	0.12	0.46
Fjeldørred	0.42	0.00	0.21	0.00	0.00	0.64
Grønlandshval	1.16	0.00	1.16	1.16	2.32	5.81
Grønlandssæl	0.02	0.00	0.02	0.02	0.00	0.05
Havørn, yngleperiode	0.37	0.00	0.37	0.00	0.00	0.74
Havterne, yngleperiode	1.45	0.73	0.73	0.00	0.00	2.90
Hellefisk	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45
Hvalros	1.62	0.00	2.42	0.81	0.81	5.66
Hvidhval	2.25	0.00	2.25	3.37	1.12	8.99
Isbjørn	0.36	0.00	0.12	0.00	0.00	0.48
Klapmyds	0.20	0.00	0.10	0.10	0.00	0.41
Klorofyl-a (planteplankton)	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38
Knortegås	0.25	0.00	0.50	0.00	0.00	0.76
Kongeedderfugl, fældeperiode	2.47	0.00	1.23	0.00	0.00	3.70
Kongeedderfugl, vinterperiode	7.14	0.00	3.57	0.00	0.00	10.71
Krabbe	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63
Laks	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
Lodde	1.83	0.00	0.00	0.00	0.00	1.83
Lunde, yngleperiode	3.27	0.82	1.63	0.00	0.00	5.72
Mallemuk, vinterperiode	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
Mallemuk, yngleperiode	0.13	0.00	0.07	0.00	0.00	0.20
Marsvin	0.78	0.00	0.00	0.39	0.00	1.18
Narhval	0.78	0.00	0.39	1.17	0.39	2.74
Polarlomvie, vinterperiode	1.60	0.00	0.80	0.00	0.00	2.40
Polarlomvie, yngleperiode	2.94	0.00	1.47	0.00	0.00	4.41
Polynia	4.21	0.00	2.11	0.00	0.00	6.32
Pukkelhval	0.47	0.00	0.24	0.47	0.24	1.41
Remmesæl	0.19	0.00	0.19	0.19	0.00	0.57
Ride, vinterperiode	0.16	0.00	0.05	0.00	0.00	0.22
Ride, yngleperiode	2.04	0.68	0.68	0.00	0.00	3.40
Søkonge, vinterperiode	0.19	0.00	0.06	0.00	0.00	0.25
Søkonge, yngleperiode	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.06
Spættet sæl	0.50	0.00	1.01	0.50	0.00	2.02
Stenbider	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	2.40
Torsk	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22
Vågehval	0.24	0.00	0.24	0.47	0.24	1.18
<b>TOTAL</b>	<b>58.66</b>	<b>2.23</b>	<b>24.17</b>	<b>8.78</b>	<b>6.16</b>	<b>100.00</b>

Tabellen viser, hvordan den samlede sårbarhedssum i undersøgelsesområdet er procentuelt fordelt på de 41 biologiske temaer og de 5 miljøpåvirkninger fra skibstrafik.

## Appendiks 7. Proces mod helhedsforvaltning for Norskehavet



Processen frem mod udarbejdelse og implementering af en helhedsforvaltnings-plan eksempelvis ved processerne for Norskehavet og Nordsøen/Skagerrak. Efter Ottersen et al. 2011.

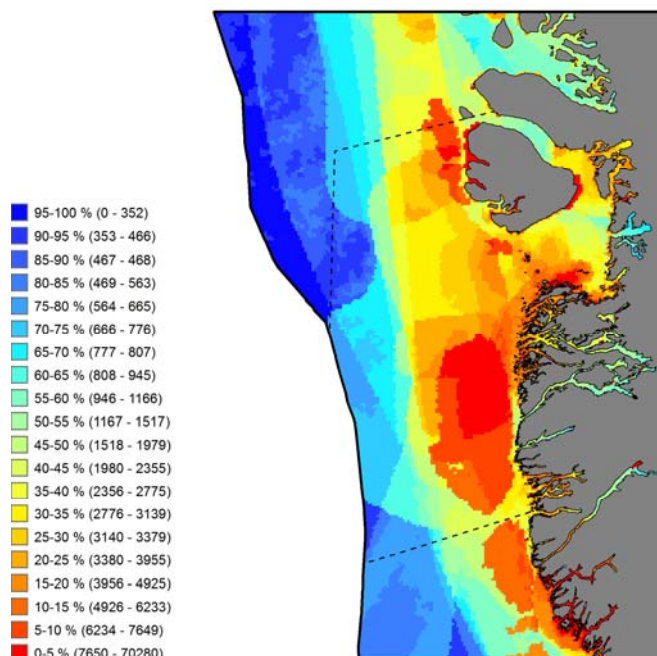
## Appendiks 8. English version of figure 23 and figure 28

**Figure 23.** Relative biological importance of areas in Disko Bay and Store Hellefiskebanke.

This map is the result of an analysis of 41 map layers identifying and describing the spatial distribution of important marine species, population sizes, migration routes, and ecosystem components.

Each of the layers has been assessed and ranked according to a set of criteria which incorporate those used by the Convention of Biological Diversity (CBD) to identify Ecologically or Bio-logically Significant Marine Areas (EBSA) and by the International Maritime Organization (IMO) to identify Particularly Sensitive Sea Areas (PSSAs).

An overlay analysis of the layers was conducted in 2.5 X 2.5 km<sup>2</sup> grids, to reveal where the relatively most important grids are found. On the map the grids are divided into 5% fractiles with the relatively most "important" grids coloured red.

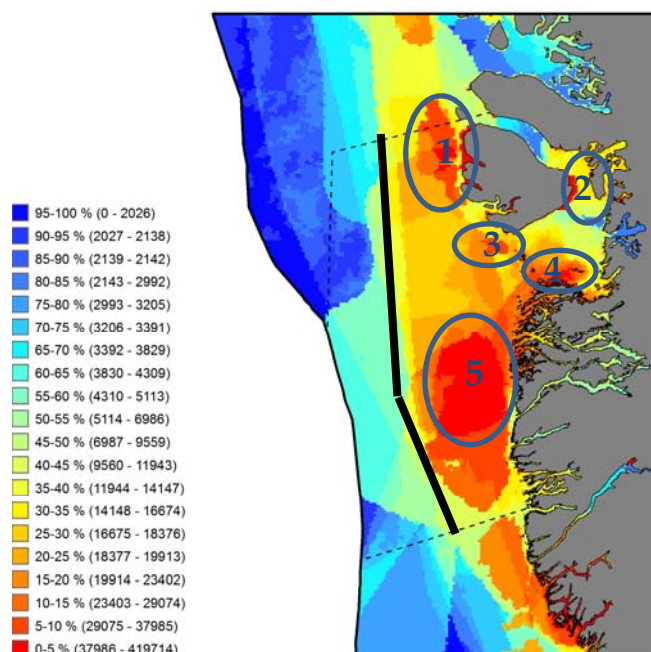


**Figure 28.** Relative environmental sensitivity of areas in Disko Bay and Store Hellefiskebanke including five sub-areas (1 – 5) where there may be need for heightened awareness in relation to shipping.

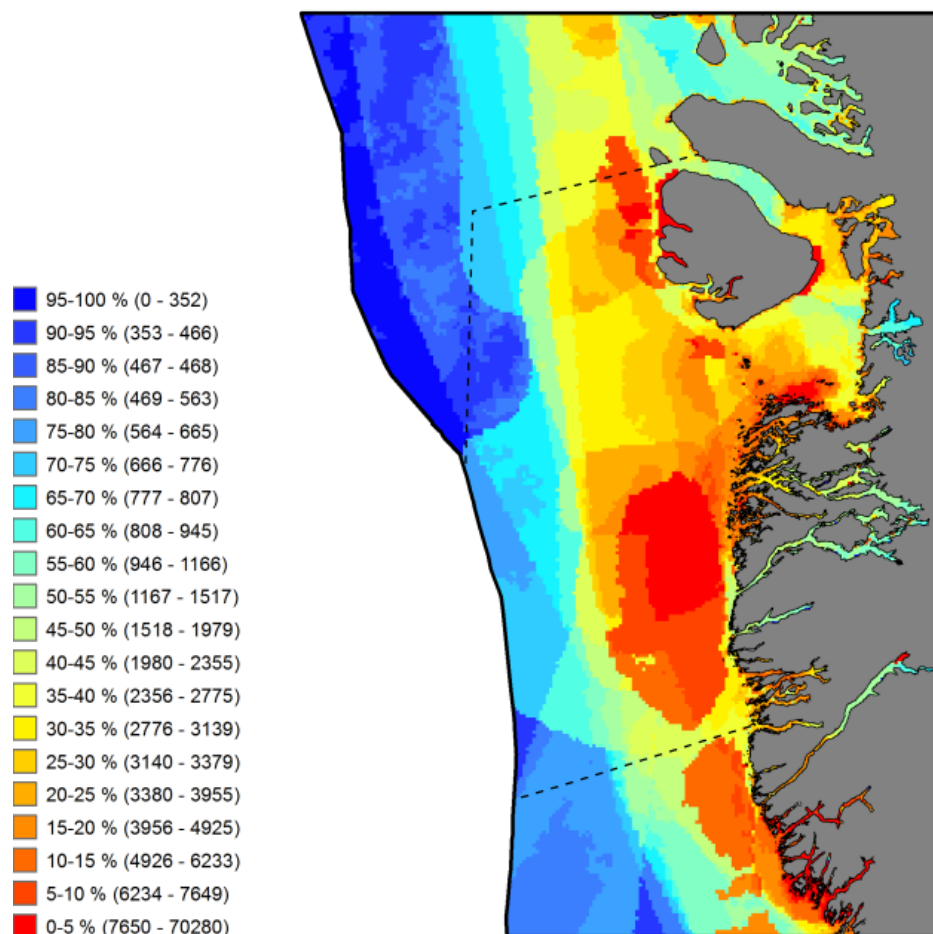
The colors indicate sensitivity in 2.5 X 2.5 km<sup>2</sup> grids. The same analysis method as described in figure 23 is used, but the ranking of each layer included an assessment of sensitivity to environmental impacts from shipping (oil, noise/disturbance, organic and garbage).

Five sub-areas are identified where there may be a need for heightened awareness in relation to impacts from shipping. The thick black line identifies a potentially proposed transit line, where transit going west would reduce the risk through the area, based on an assessment of where it is least likely that an oil spill would reach the most sensitive areas.

Grids are divided into 5% fractiles with the relatively most sensitive in red.



## Appendiks 9. Grønlandsk version af figur 23 og figur 28



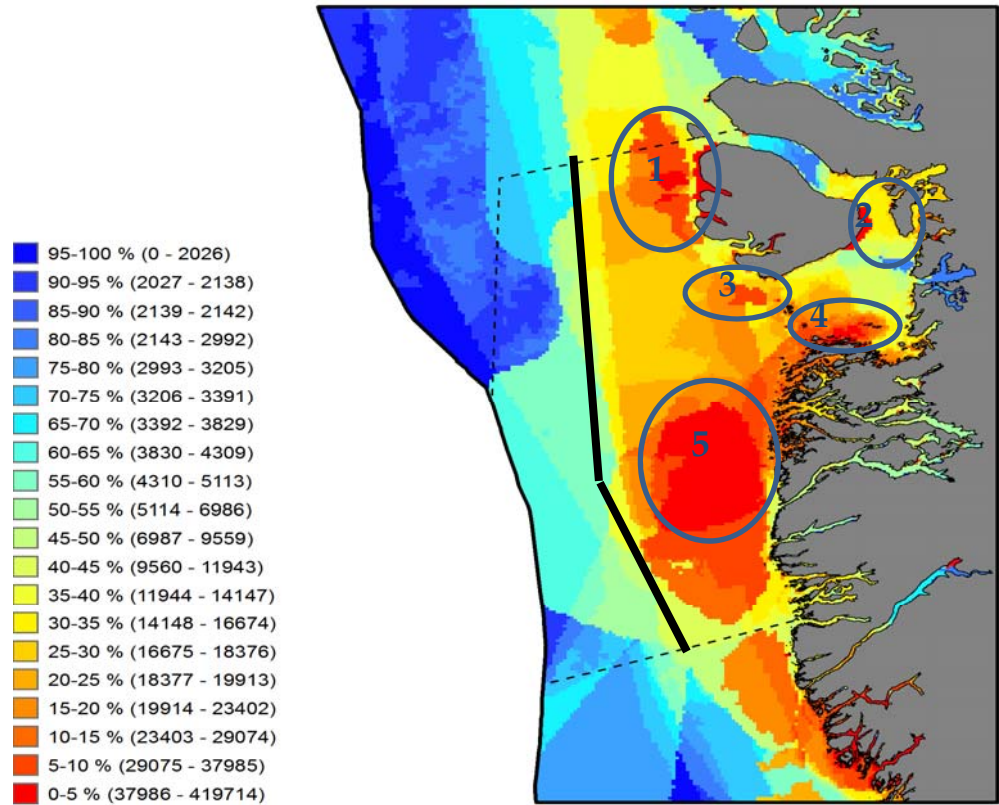
**Takussutissaq 23.** Takutipaa uummassusillit pingaarutillit Qeqertarsuup Tunuata aamma Attup Uummannata avataata akornanni inissisimasumi.

Una mappeq mappini assigiingitsuni 41-ni misissueqqissaarnerup inerneraa, taakkua mappit 41-it immami uummassusillit pingaarutillit siammasissusaanik amerlassusaanik ingerlaarfiinik pingortitamilu ataqatigiinerup (økosystem) ilusaanik eqqartuisuullunilu takutitsisuuvoq.

Taakkua mappit 41-ut tamarmik immikkut nalilersorneqarsimapput inissitserneqarlutillu aaliangiinermi tunngaviusut *Ecologically or Bio-logically Significant Marine Areas* (EBSA) aamma *Particularly Sensitive Sea Areas* (PSSAs) atorlugit naleqqusarneqarsimallutik. *Ecologically or Bio-logically Significant Marine Areas* (EBSA) *Convention of Biological Diversity* (CBD)-imiit tunngavilersorneqarsimavoq, *Particularly Sensitive Sea Areas* (PSSAs)-ilu Nunat tamalaat imaqq pillugu Suleqatigiifianni (IMO)-imiit tunngavilersorneqarsimalluni.

Uummassusillit ilaai pingaarnerusutut taaneqarsinnaapput soorlu uummassusillit qaqtigoornerusut uummassusillillu piniartunik inuusutigineqartut, mappit 41-ut tamarmik immikkut uummassut pingaassusaat aallaavigalugit sumiiffiini pointilersuisoqarsimavoq. Unalu mappeq kisitsisit tamarmik katsinnerisigut qalipaaterneqarsimalluni, pingaarnerit aapaluttumik pingaanginnerillu tungujortumik qalipaaterneqarsimallutik.

Qaleriaarilluni misissueqqissaarinermi issoqqaarissut pingaarnerit sumiineri ersersinniarlugit issoqqaarissunik 2.5 X 2.5 km<sup>2</sup>-ikkaarlugit misissorneqarsimapput. Uani mappimi issoqqaarissut 5%-ikkaarlugit agguarneqarsimapput pingaarnerillu aapaluttumik qalipaaserneqarsimallutik.



**Takussutissaq 28.** Takutippaa avatangiisitsigut sumiiffiit malussarissut Qeqertarsuup Tunuata aamma Attup Uummannaata avataata akornanni. Sumiiffiillu tallimat (1-5) umiartorneq eqqarsaatigalugu immikkut maluginiartariaqartut.

Qalipaait sumiiffiit malussarissusaanik takutitsisut issoqqaarissut 2.5 X 2.5 km<sup>2</sup>-ikkaarlugit misissugaaput. Misissueqqissaarnermi periuuseq atorreqartoq takussutissaq 23-imi nassuarneqarsimasoq atorreqarpoq. Taakkunani mappini pointilersuineri uummassusillit umiartornerup sunniutigisinnaasaaniit malussarissusaat ilanngunneqarsimapput, umiartornerup avatangiisinut sunniisinnaanerit aallaavii makkuuput uulia, nipiliorneq aammalu uummassusilinnik eqqakkat.

Sumiiffiit tallimat (1-5) takutinneqartut immikkut maluginiartariaqarput umiartornermi sunniutaasinnaassut eqqarsaatigalugit. Assimi titarneq qernertoq siunissami umiarsuit avaquttut angallavigisinnaasaatut siunnersuut takutsippaa, titarneq sapinngisamik kippasissumut inissinneqarsimavoq uuliamik aniasoqariataasagaluarpat sumiiffiit malussarissut ajoquserneqarsinnaanerit minnerpaaffimmiitinniarlugu.

Issoqqaarissut 5%-ikkaarlugit agguarneqarsimapput sumiiffiillu malussarinnerit aappaluttumik nalunaaqutserneqarsimallutik.



[Tom side]

## ANALYSE AF MULIG ØKOSYSTEMBASERET TILGANG TIL FORVALTNING AF SKIBSTRAFIK I DISKO BUGT OG STORE HELLEFISKEBANKE

Med de stigende globale temperaturer er der stadig større isfrie havområder i Arktis i sommerperioderne, hvilket giver nye muligheder for skibsfart. Men de relaterede miljøkonsekvenser kan forårsage et stadig større pres på den arktiske natur. Denne rapport belyser behov og muligheder for forvaltning af Disko Bugt og Store Hellefiskebanke i forbindelse med skibstrafik og de tilhørende miljøkonsekvenser. Rapporten identificerer fem delområder, hvor der på baggrund af områdernes biologiske betydning og deres følsomhed overfor skibsrelaterede miljøpåvirkninger er grundlag for skærpet opmærksomhed i fremtiden. Rapporten anbefaler, at der arbejdes hen imod en helhedsforvaltningsplan (Ecosystem Based Management), inspireret af igangværende arbejde i blandt andet arktisk råd. Endelig vurderes det, at der ikke for nuværende er akut behov for supplerende regulering af skibstrafikken i området, men at en endelig vurdering bør afvente Forsvarets igangværende risikoanalyse for havmiljøet i Grønland.