KUNNSKAPSBEHOV I BARENTSHAVET

En sammenstilling og prioritering av identifiserte overvåkings-, forsknings og kartleggingsbehov i forbindelse med utarbeidelsen av forvaltningsplanen for Barentshavet



22. september 2005

1 Sammendrag

Denne rapporten gir en sammenstilling av alle vesentlige overvåkings-, forsknings-, og kartleggingsbehov som er kommet frem gjennom arbeidet med den helhetlige forvaltningsplanen for Barentshavet i perioden 2002 – 2005. Rapporten er blitt utarbeidet av faggruppen nedsatt av styringsgruppen for forvaltningsplanen i perioden mars til oktober 2005. Rapporten baserer seg på de skriftlige arbeider som er utarbeidet gjennom forvaltningsplansprosessen, samt innspill fra samfunnet for øvrig som kom frem under og i etterkant av Barentshavskonferansen i Tromsø 24.-25. mai 2005.

Rapporten gir en prioritering av de overvåkings-, forsknings-, og kartleggingsbehovene som er beslutningsrelevante for en helhetlig, økosystembasert forvaltning av Barentshavet. Sentralt i denne prioriteringen har vært de kunnskapsbehovene som er nødvendig å dekke for å operasjonalisere de foreslåtte miljøkvalitetsmålene for Barentshavet. Miljøkvalitetsmålene har på denne måten vært styrende for prioriteringen, men andre kunnskapsbehov som er vurdert som viktige trekkes også frem. Forskningsbehovene er prioritert ut fra relevans i forhold til overvåkingsbehovene, men andre viktige forskningsbehov er også trukket frem. I tillegg har man prioritert behov for kartleggingsaktivitet.

Avslutningsvis er det utarbeidet et forslag til hvordan fremtidig forskning og overvåkning i Barentshavet kan organiseres. Man foreslår her å opprette en rådgivende gruppe som kan gi råd til etatene om koordinering og samordning av overvåkingsvirksomhet. Overvåkingsinformasjon for Barentshavet bør være lett tilgjengelig via Internett.

Forsidebilde: Pustehull for ringsel i Barentshavet (foto: Dag Vongraven, NP)

1 SAMMENDRAG 2

2 INNLEDNING – HELHETLIG FORVALTNINGSPLAN FOR BARENTSHAVET 4

2.1 MANDAT FRA STYRINGSGRUPPEN 4
2.2 GRUNNLAGSRAPPORTER OG INNSPILL TIL ARBEIDET 4
2.3 METODIKK 5
2.3.1 Forholdet mellom forskning og overvåking 5
2.3.2 Kriterier for prioritering 6
2.4 EKSISTERENDE FORSKNING 7

3 OVERVÅKINGSBEHOV 8

3.1 UTVIDING AV EKSISTERENDE OVERVÅKING SOM ER RELEVANT FOR MILJØKVALITETSMÅLENE 11
3.2 ANDRE VIKTIGE OVERVÅKINGSBEHOV SOM IKKE DEKKES AV KRITERIENE 14
3.2.1 Sanntids operasjonell overvåking 16

4 FORSKNINGSBEHOV 17

4.1 ANDRE VIKTIGE FORSKNINGSOPPGAVER 22

5 KARTLEGGINGSBEHOV 26

6 FORSLAG TIL ORGANISERING AV OVERVÅKING 29

6.1 RÅDGIVENDE GRUPPE FOR OVERVÅKNING OG FORSKNING I BARENTSHAVET 29
6.2 FORMIDLING AV OVERVÅKINGSINFORMASJON - INTERNETTPORTAL 30
6.2.1 Eksisterende portalalternativer 31

7 FORSLAG TIL ORGANISERING AV FORSKNING 33

8 VEDLEGG 34

2 Innledning – Helhetlig forvaltningsplan for Barentshavet

Arbeidet med den helhetlige forvaltningsplanen for Barentshavet er forankret i Regjeringens 'Sem'-erklæring (2001) og i St.meld. nr. 12 (2001-2002) '*Rent og rikt hav'*. Arbeidet ledes av en interdepartemental styringsgruppe under ledelse av Miljøverndepartementet, med representanter fra OED, FKD og UD.

Styringsgruppen opprettet i november 2004 en faggruppe bestående av representanter for Direktoratet for naturforvaltning (DN), Fiskeridirektoratet (FDir), Havforskningsinstituttet (HI), Kystverket (KV), Oljedirektoratet (OD), Norsk Polarinstitutt (NP), Statens Forurensingstilsyn (SFT) og Statens Strålevern (NRPA) og Sjøfartsdirektoratet (SDir), og som fikk i oppdrag å utarbeide en rekke bakgrunnsdokumenter som skal benyttes i det videre arbeidet med en stortingsmelding om forvaltningsplanen.

Den foreliggende rapporten er et av disse bakgrunnsdokumentene, og har til hensikt å sammenstille og prioritere forsknings- og overvåkingsbehov for Barentshavet, samt utarbeide et forslag til hvordan fremtidig overvåking kan organiseres.

Arbeidet har vært utført av en arbeidsgruppe nedsatt av faggruppen. Denne arbeidsgruppen har bestått av:

- Erik Olsen (HI)
- Dag Vongraven (NP)
- Jon-Arve Røyset (KV)
- Steinar Nesse (Det Norske Veritas, på oppdrag fra Oljedirektoratet)

2.1 Mandat fra Styringsgruppen

Styringsgruppen har i mandatet bedt faggruppen om å: "*Prioritere kunnskaps- og overvåkingsbehov i forhold til forvaltnings-/ beslutningsrelevans. Arbeidet skal gjøres med utgangspunkt i statusbeskrivelsene, utredningene og den erfaringen man så langt har fått gjennom prosessen. Følgende skal beskrives:*

1. *Prioritert forskning – Hvilken kunnskap er viktigst for å gi et bedre beslutningsgrunnlag?*
2. *Prioritert overvåking – Hvilken overvåking er nødvendig relatert til identifiserte indikatorer/miljøkvalitetsmål (ref. arbeidsgruppen på miljøkvalitetsmål) i tillegg til eksisterende overvåking.*
3. *Forslag til organisering av ny overvåking."*

2.2 Grunnlagsrapporter og innspill til arbeidet

Denne rapporten baserer seg på de kunnskaps- og overvåkingsbehov som er blitt identifisert i følgende rapporter og utredninger utarbeidet i forbindelse med den helhetlige forvaltningsplanen for Barentshavet.

- Utredning av konsekvenser av fiskeri i området Lofoten – Barentshavet. (Fiskeridirektoratet, 2004)
- Utredning av konsekvenser av skipstrafikk i området Lofoten – Barentshavet. (Kystverket, 2004)
- Utredning av helårig petroleumsvirksomhet i området Lofoten – Barentshavet. (Olje- og energidepartementet, 2003)
- Utredning av konsekvenser av ytre påvirkning i området Lofoten – Barentshavet (Norsk Polarinstitutt, 2004)
- Kunnskapsbehov for området Lofoten – Barentshavet. Supplement til miljø- og ressursbeskrivelsen for Lofoten – Barentshavet. (Quillfeldt og Olsen, 2003)

- Indikatorer og miljøkvalitetsmål for Barentshavet (Norsk Polarinstitutt og Havforskningsinstituttet, 1. juli 2005)
- Miljøovervåking i norsk Arktis (MONA). Forslag til et overvåkingsprogram. (Norsk Polarinstitutt, 2001)

Basert på dette ble en foreløpig rapport over kunnskapsmangler og overvåkingsbehov lagt frem 15. april 2005, som et grunnlag for diskusjon på Barentshavskonferansen i Tromsø 24.-25. mai 2005. Temaet "kunnskapsbehov" ble her diskutert i en egen arbeidsgruppe, og flere innspill ble gitt både under og i etterkant av konferansen. Rapporten er siden oppdatert basert på disse og andre senere innspill mottatt fra relevante etater.

2.3 Metodikk

Kunnskapsbehov som er identifisert i grunnlagsrapportene og fra Barentshavskonferansen i Tromsø ble først gjennomgått og sortert. Overlappende tema ble slått sammen. Behovene ble strukturert etter om de var relatert til forskning, kartlegging eller overvåking. Enkelte kunnskapsbehov er relatert til kombinasjoner av disse, og er da skjønnsmessig plassert i oversiktene.

Forsknings-, kartleggings- og overvåkingsbehovene er sortert i grupper: 'Fysisk miljø', 'Økologi', 'Utbredelse, basalbiologi og adferd', 'Havbunnen', 'Næringer', 'Forurensing', 'Metoder' og 'Samfunn'. Hvert enkelt kunnskapsbehov er videre kategorisert til tema (fisk, plankton, olje, forurensning m.fl.).

Hvert kunnskapsbehov er videre vurdert i forhold til et definert sett av kriterier (se nedenfor). Kunnskapsbehov som møter flere av – og de viktigste – kriteriene er videre prioritert og beskrevet nærmere i rapporten. En fullstendig oversikt over de vurderte kunnskapsbehovene er gitt i vedlegg.

Faggruppen har ikke sett det mulig innen fristen som er satt å utrede kostnads- eller tidsbehovet knyttet til å fylle de enkelte kunnskapsbehovene. Dersom styringsgruppen ønsker et kostnadsoverslag knyttet til de enkelte behovene foreslår faggruppen at styringsgruppen ber Norges Forskningsråd om assistanse for å utarbeide en slik oversikt.

2.3.1 Forholdet mellom forskning og overvåking

Forvaltningen kan stille opp mål og problemstillinger som gir føringer på hva som er relevant å overvåke og på hvilke behov brukere av overvåking har for informasjon. Men innenfor slike føringer er det forskningen som kan fortelle oss hva som er best å overvåke, for eksempel når man ønsker å finne indikatorarter som kan gi et representativt bilde av et økosystem.

Forskning er også nødvendig for å finne ut hvordan det skal overvåkes. Utvikling av standardiserte metoder for innsamling, analyse og presentasjon av data er helt nødvendig for at overvåking skal ha god nok kvalitet til å svare på en problemstilling. Først med lange kvalitetssikrede tidsserier kan vi lese trender ut av dataene. Valg av metoder har dessuten stor betydning for kostnadene.

Videre trengs det forskning for å kunne tolke og forklare dataene som samles inn, og ikke minst metoder for å kunne sammenstille data fra ulike plattformer. Dette inkluderer dataassimilasjonsverktøy, men også modeller som fyller ut datasett i rom og tid. Dette vil legge grunnlaget for modeller som lager framskrivninger og scenarier for framtidig utvikling.

Dette er viktige grunner til at forskning må integreres tett med overvåkingsprogrammer.

2.3.2 Kriterier for prioritering

Faggruppen har benyttet en stegvis prosess i prioriteringen av de identifiserte behovene. Første er behovene delt i tre grupper: Overvåkings-, forsknings- og kartleggingsbehov. Hver av disse gruppene er så prioritert iht. kriteriesettet som er spesifisert i listen nedenfor. Arbeidet med forvaltningsplanen legger så langt opp til at man skal bruke miljøkvalitetsmål som et hjelpemiddel i forvaltningen av Barentshavet. Et forslag til miljøkvalitetsmål er utarbeidet som et ledd i prosessen med forvaltningsplanen, og flere av de foreslåtte miljøkvalitetsmålene vil kreve ny eller videreutviklet overvåking, forskning eller kartlegging. Derfor har faggruppen valgt at ved prioriteringen av kunnskapshullene skal de kunnskapshull som er relevante for å gjennomføre de foreslåtte miljøkvalitetsmålene komme klart frem. De prioriterte kunnskapshullene er derfor presentert ift. deres relevans for miljøkvalitetsmålene ved at man først presenterer de nye kunnskapshull (for både overvåking og forskning) som må fylles for å utvikle miljøkvalitetsmålene. Så presenteres de kunnskapshull som er videreføringer/videreutvikling av eksisterende overvåkning og forskning som må på plass for å utarbeide miljøkvalitetsmålene. Det blir også gitt en oversikt over andre viktige kunnskapshull for forvaltingen av Barentshavet, men som ikke har en direkte relevans for utarbeidelsen av miljøkvalitetsmålene.

For at viktige kunnskapsbehov som ikke er relevante i forhold til miljøkvalitetsmålene ikke skal falle ut i en prioritering har faggruppen valgt å dele prioriteringen av overvåkings- og forskningsbehovene i to grupper: De som er relevant for miljøkvalitetsmålene og de som ikke er det. På denne måten kommer det klart frem hvilke kunnskapsbehov som bør dekkes for å sikre gjennomføringen av foreslåtte miljøkvalitetsmål samtidig som andre viktige kunnskaps-behov blir synliggjort.

Kartleggingsbehovene er skilt ut på siden av overvåkings- og forskningsbehovene. Kartlegging er i prinsippet en engangsforeteelse, der en gjerne bruker kjente metoder for å skaffe oversikt over et område eller et fenomen. Kartleggingsbehovene er ikke direkte knyttet til miljøkvalitetsmålene, og er derfor prioritert utelukkende etter kriteriesettet som presenteres i de etterfølgende avsnitt.

Kriteriesett

Faggruppen har vurdert ulike kriteriesett for bruk til å prioritere de identifiserte kunnskaps-behovene. Kriteriesettene som er vurdert er hentet fra følgende dokumenter samt andre relevante kilder:

- Miljøforvaltningens kunnskapsbehov 2006 – 2009
- NFRs rapporter om lange tidsserier[1]
- St.meld. nr. 21 "*Rikets miljøtilstand"* (2004-2005)

Disse kriteriesettene er diskutert, og sett i relasjon til kunnskaps-, kartleggings- og over-våkingsbehov i andre sektorer. Et forslag til kriteriesett ble diskutert og generelt akseptert på Barentshavskonferansen i Tromsø. Faggruppen har på denne bakgrunn kommet frem til føl-gende omforente kriteriesett som er benyttet i prioriteringen:

- Beslutningsrelevans er det overordnete kriterium som igjen omfatter følgende delkriterier:
    - Måloppnåelse ift. nasjonale miljømål, nøkkeltall og miljøkvalitetsmål
    - Måloppnåelse ift. internasjonale avtaler og forpliktelser

[1] NFR. Lange tidsserier for miljøovervåking og forskning:
Nr. 1 Viktige klimadataserier (2003)
Nr. 2 Viktige terrestriske og limniske dataserier (2003)
Nr. 3 Viktige marine dataserier (2004).

- Tidlig varsling av nye miljøutfordringer
- Effekt av forvaltnings- og avbøtende tiltak
- Forutsi fremtidig utvikling (grunnlagsdata og modeller)
- Skille menneskeskapte endringer og naturlig variasjon (for eksempel videreføring av lange tidsserier)
- Bidrar til å redusere usikkerhet om konsekvenser, herunder effekter av påvirkning

Alle kunnskapsbehov som er relevante for miljøkvalitetsmålene er presentert i de påfølgende kapitlene. Disse er ikke rangert, da de relaterte miljøkvalitetsmålene ikke er behandlet eller rangert i prioritert rekkefølge av styringsgruppen.

For de kunnskapsmangler som ikke er relevante i forhold til miljøkvalitetsmålene presenterer faggruppen de behovene som faller ut som de aller viktigste i forhold til alle kriteriene. Man har valgt å ikke foreta en rangering mellom de enkelte kunnskapsbehovene, men heller presentere lister over samtlige kunnskapsbehov man mener er svært viktig å få dekket.

2.4 Eksisterende forskning

Denne rapporten gir **ikke** en sammenstilling av nåværende eksisterende overvåking og forskning i området. De som savner en slik sammenstilling henvises til følgende rapporter: Anon 2004[2], Anon 2003[3], Aure og Gjertsen 2000[4], Aure et al., 2003[5].

Det er også viktig å poengtere at pågående, langsiktig overvåking som utføres i dag, og som man med all sannsynlighet forventer vil fortsette i fremtiden (eks. overvåking av fiskebestander, planktonbiomasse o.a.) ikke blir omtalt i denne rapporten. Fokus for den foreliggende rapporten er mot overvåkings-, forsknings- og kartleggingsbehov som i dag ikke er dekket, er dekket på en mangelfull måte, eller som står i fare for å bli avsluttet pga. ustabil finansiering.

Praktisk overvåking og forvaltning av Barentshavet utføres i felleskap med Russland. Det må derfor poengteres at en betydelig andel av overvåking og forskning i Barentshavet utføres i felleskap med russiske institusjoner. Et slikt samarbeid gir store positive synergieffekter, og bør videreføres i nye overvåkingsoppgaver og forskingsprogrammer.

[2] Anon., 2004. Lange tidsserier for miljøovervåking og forskning Rapport nr. 3, Viktige Marine dataserier, Norges Forskningsråd, ISBN:82-12-01950-0, pp. 1-42

[3] Anon., 2003. Lange tidsserier for miljøovervåking og forsknings Rapport nr. 1, Viktige Klimadataserier, Norges Forskningsråd, ISBN:82-12-01808-3, pp. 1-36, i tillegg (A1-A9, B1-B20).

[4] Aure, J. og Gjertsen, K. 2000. Langtidsovervåkning av miljøet i norske kyst- og havområder. Rapport Havforskningsinstituttet, 28 s.

[5] Aure,J., Deanielsen,D., Ellertsen, B., Fosså, J.H., Føyn, L., loeng, H., Klungsøyr, J., Rey, F., Sundby, S. og Sætre, R. Overvåkning og tilstandsvurdering av havmiljøet. Status og prioriteringer 2003 - 2005. Rapport Havforskningsinstituttet, 47 s.

3 Overvåkingsbehov

Nedenfor følger en oversikt over prioriterte overvåkingsbehov. Disse overvåkingsbehovene er prioritert basert på de generelle prioriteringskriteriene, med særlig vekt på relevans i forhold til forvaltningsplanens miljøkvalitetsmål og om de representerer ny overvåking. Oversikten angir ikke overvåkingsbehov i prioritert rekkefølge. Hvert overvåkingsbehov er videre beskrevet noe mer utdypende under tabellen.

De resterende overvåkingsbehov som er vurdert, men som ikke har oppnådd høyeste prioritet, er listet i vedlegg.

I Tabell 1 under presenteres nye, prioriterte overvåkingsbehov som må fylles for at de foreslåtte miljøkvalitetsmålene skal kunne implementeres.

Tabell 1 Nye overvåkingsbehov knyttet til gjennomføring av foreslåtte miljøkvalitetsmål

Fysiske miljø
OSEANOGRAFI
Horisontalutbredelse av Atlanterhavsvann og Arktisk vann i Barentshavet
Økologi
GENERELT
Diettsammensetningen for de viktigste artene i utredningsområdet og variasjoner i denne gjennom året og mellom år.
INTRODUSERTE/FREMMEDE ARTER
Registrere alle introduserte arter, samt nærmere overvåking av fremmede arter som antas å ha et potensial for fremtidig påvirkning (se tabell 6 for beslektede kartleggingsbehov)
Utbredelse, basalbiologi og adferd
PLANKTON
Bruke fjernmålingsmetoder for å måle nivå av klorofyll A, temperatur, saltholdighet og isutbredelse for å konstruere historiske tidsserier.
SJØPATTEDYR OG SJØFUGL
Bestandsestimater med informasjon om utbredelse, kondisjon og alder ved kjønnsmodning for sjøpattedyr
Havbunnen
BUNNFLORA OG FAUNA
Etablere overvåking av bunnfauna (inkl. koraller, svamper etc.) og bunnhabitater ved faste over-våkingsstasjoner, også i tilknytning til næringsaktivitet
Forurensning
Etablere langsiktig overvåking av miljøgifter[6], inkludert nye miljøgifter, i levende organismer og det abiotiske miljø i nordområdene

Horisontalutbredelse av Atlanterhavsvann og Arktisk vann i Barentshavet

Utbredelse av ulike vannmasser styrer utbredelsen av mange arter, posisjonen til polarfronten samt utbredelsen av is om vinteren. En slik tidsserie er under etablering, men krever en stabil og langsiktig finansiering for å opprettholdes.

Diettsammensetningen for de viktigste artene i utredningsområdet og variasjoner i denne gjennom året og mellom år

Samspillet mellom organismer i næringskjeden er et av de helt sentrale elementene i økologi, og innen en økosystembasert forvaltning. Frem til i dag er dietten og økologiske studier i Barentshavet fokusert rundt en liten håndfull arter.

[6] Organiske stoffer, radionuklider og tungmetaller som er sent nedbrytbare og bioakkumulerer

I en situasjon der de fleste økonomiske interessante ressurser utnyttes opp mot, og over bærenivået, er det svært viktig å ha en grunnleggende forståelse for de økologiske sammenhengene i Barentshavet for å kunne vurdere effekten av menneskelig aktivitet, og unngå totalkollaps og regimeskifter i økosystemet lik de som skjedde på østkysten av Nord-Amerika på 1990-tallet.

For å fylle dette overvåkingsbehovet kreves en langsiktig opptrapping og utvidelse av dagens diettanalyser til å omfatte flere arter, slik at man over en 5-10-års periode kan fremskaffe et oversiktskart over hvem som spiser hvem i Barentshavet. I tillegg må en sørge for at konsumet blir kvantifisert med hensyn på art, og dette må sammenholdes med overvåkning av byttedyrenes produktivitet.

Behov for å overvåke fremmede arter som ser ut til å ha et potensial for fremtidig påvirkning
I de senere årene har vi sett hvilke synlige konsekvenser introduserte arter kan ha på økosystemene. Antallet introduksjoner øker kraftig i vår tid først og fremst pga. økt trafikk og ny industriell utvikling. Selv om de aller fleste introduksjoner ikke lykkes, kan de få som lykkes til gjengjeld gjøre svært stor skade. Skadeomfanget er det meget vanskelig å ha oversikt over på forhånd, da man verken vet hvilke arter som blir introdusert eller hvilke økologiske forhold som møter arten der den introduseres og dermed hvilken sjanse den har til å overleve og reprodusere seg, og i hvilken fart dette skjer. Dette er et stort og komplekst felt, hvor behovet for overvåking er stort, men hvor behovet for forskning og metodeutvikling er enda større.

ICES (International Council for the Exoploration of the Sea) har gjort noe kartleggingsarbeid de senere år når det gjelder introduserte arter i det marine miljø, men hvilke arter som vil bli et problem i framtida og hvilke konsekvenser de vil få for økosystemet i Barentshavet, er fremdeles ukjent[7].

Bruke fjernmålingsmetoder for å måle nivå av klorofyll-a, temperatur, saltholdighet og isutbredelse for å konstruere historiske tidsserier
Bruken av satellittinformasjon vil være et godt supplement til annen overvåkning. Fjernmåling vha satellitt gjør det mulig å samle informasjon om overflateforhold i et stort geografisk område på en kostnadseffektiv måte. Bruken av satellittinformasjon vil også øke frekvensen på datainngangen. Høyere frekvens er spesielt viktig for å kunne fastslå tidspunktet for våroppblomstringen i et større havområde som Barentshavet (inkl. iskanten). Imidlertid er det fortsatt behov for å videreutvikle dette verktøyet blant annet ved å forbedre algoritmene for utregning av klorofyll-a og gjøre jevnlige valideringer mot faktiske målte verdier av klorofyll. Det vil også være nødvendig med ressurser til å prosessere, systematisere og kvalitetssikre disse dataene for å utarbeide historiske tidsserier over variasjon gjennom sesongene og mellom år.

Det må presiseres at satellittdata bør brukes som et supplement til feltdata. For å koble satellitt- og feltdata kreves modelleringsarbeid.

Slike tidsserier er av stor verdi for å kunne oppdage f.eks. klimaendringer eller andre storskala endringer i økosystemet.

Bestandsestimater med informasjon om utbredelse, kondisjon og alder ved kjønnsmodning for sjøpattedyr
I dagens situasjon fastsettes i stor grad fangstkvoten kun basert på bestandsestimatet. I liten grad tas det hensyn til utbredelse, kondisjon og demografiske parametere som alder ved

[7] ICES Working Group on Introductions and Transfers of Marine Organisms (WGITMO). Se WGITMO's årsrapport for 2005 på http://www.ices.dk/reports/ACME/2005/WGITMO05.pdf.

kjønnsmodning. Ved å inkludere disse og lignende parametere kan man redusere usikkerheten i forvaltningen ved å ta hensyn til varierende vekst og naturlig dødelighet. I dag er det ingen regulære overvåking av slike parametere, og det kreves finansiering til prøvetaking og analyser for at dette skal kunne implementeres.

Selv om kunnskapshullene når det gjelder sjøfugl både inkluderer ny og eksisterende overvåking og forskning, er sjøfugl er i sin helhet lagt inn under tab. 2. Dekking av kunnskapshull forutsettes i denne rapporten i all hovedsak å bli dekket gjennom en fullskala implementering av SEAPOP[8] (se for øvrig tab. 2).

Etablere overvåking av bunnfauna (inkl. koraller, svamper etc.) og bunnhabitater ved faste overvåkingsstasjoner, også i tilknytning til næringsaktivitet
Bunnfauna er hittil ikke blitt overvåket i Barentshavet, men en helhetlig overvåking og forvaltning av Barentshavet krever at denne viktige delen av økosystemet tas med i betraktning. Bunnfauna kan være sensitiv til klimatiske endringer, påvirkninger fra introduserte arter og forurensing. For best å fange opp effekter av slik påvirkning bør det opprettes faste overvåkingsstasjoner i Barentshavet der man jevnlig overvåker biodiversitet, biomasse og samfunnsstruktur til bunnfauna. Slik overvåking kan gjøres som en del av eksisterende tokt, men det kreves økte ressurser til å opparbeide og analysere de data som samles inn.

Etablere langsiktig overvåking av miljøgifter, inkludert nye miljøgifter, i levende organismer og det abiotiske miljø i nordområdene
Med "miljøgifter" menes her organiske forbindelser, radionuklider og tungmetaller. Forskning har vist at havområdene i Arktis er renere enn lenger sør, men at langtransportert forurensning kombinert med spesielle forhold i arktiske økosystemer gjør en del arter høyt i næringskjedene sterkt eksponert for miljøgifter (isbjørn, polarmåke, hvaler mm). Dagens overvåking er mangelfull og fragmentert og bidrar ikke til å gi en helhetlig oversikt over forurensningsbelastningen i Barentshavet. Det foreligger et forslag til overvåking av miljøgifter fra det MD-initierte Transport- og effektprogrammet.[9] Her er det skilt mellom arter og stoffer som bør brukes til trendovervåking og tilsvarende til screening av nye stoffer. Det er gitt høyest prioritet til arter høyt i næringskjeden da måling av miljøgifter i høyerestående arktiske dyr kan gi viktige resultater for utvikling av internasjonale konvensjoner om miljøgifter. I rapporten om miljøkvalitetsmål er det tatt med flere arter lavere i næringskjeden. Det vil sammen med målinger i det abiotiske miljø gi en bedre oversikt over spredning og transportveier. Det vil også være verdifullt for å utvikle modeller, som bør kobles opp mot overvåkingen og vil gjøre resultatene nyttigere. For radionuklider eksisterer et marint overvåkingsprogram. Det er mindre omfattende enn faglig ønsket og kan på en del områder koordineres bedre med annen forurensningsovervåking.

[8] Seabird Population Management and Petroleum Operations
[9] Monitoring contaminants in the Northern Seas: recommendations and procedures. Akvaplan-niva 2004. Web: http://www.npolar.no/transeff/Recommendations_on_monitoring/TEIII%20Workshop%20Report_Final-2.pdf

3.1 Utviding av eksisterende overvåking som er relevant for miljøkvalitetsmålene

De foreslåtte miljøkvalitetsmålene baserer seg i stor grad på eksisterende overvåkingsinnsats. I de fleste tilfeller er denne overvåking av langsiktige overvåkingsprogram som eksempelvis danner grunnlaget for bestandsberegninger som brukes i kvoterådgivingen mm. Slik overvåking forventes videreført, og er derfor ikke tatt med i vurderingene i denne rapporten. Noen foreslåtte miljøkvalitetsmål baserer seg imidlertid på overvåking som ikke har en så stabil og forutsigelig langtidsfinansiering som eks. bestandsovervåking av torsk. Overvåking av denne type, dvs. som mangler en stabil langtidsfinansiering eller som bør utvides er listet i Tabell 2.

Tabell 2 Overvåking som bør videreføres/videreutvikles for å gjennomføre foreslåtte miljøkvalitetsmål

Fysiske miljø
ISKANT
Langsiktig overvåking og beregning av iskantens posisjon og iskonsentrasjon
OSEANOGRAFI
Stabil finansiering for innsamling av data for tidsserien over månedlig variasjon i transport av vannmasser gjennom Fugløy-Bjørnøyasnittet
Videreføre tidsserien for NO_3/SiO_4 forholdet i vannmassene i Bjørnøya-Fugløyasnittet.
Økologi
ISKANT
Tidspunkt for vårblomstring
Utbredelse, basalbiologi og adferd
SJØPATTEDYR OG SJØFUGL
Livshistorie og populasjonstrender for sjøfugl og sjøpattedyr
Overvåking av endringer i bestandsstørrelse truede og sårbare arter
FISK
Oppdatering av viktige grunnlagsdata for å anslå bestandsstørrelser
Næringer
FISKERI
Forbedre fiskeristatistikken ved at alle kilder til fiskedødelighet (utkast, ulovlig fiske mm.) blir inkludert for alle kommersielle arter

Langsiktig overvåking og beregning av iskantens posisjon og iskonsentrasjon

Is er polområdets hovedhabitat, og isens utbredelse, konsentrasjon og tykkelse både påvirker og blir påvirket av mange klimatiske, fysiske og biologiske prosesser. Isutbredelsen i Barentshavet påvirker også det globale klimaet gjennom sin innvirkning på strålingsbalanse, energiutveksling mellom hav og atmosfære, salinitet, dypvannsdannelse og strømforhold. Havis er også et viktig transportmedium for langtransporterte nærings- og forurensningsstoffer. I Barentshavet er isens konsentrasjon i tid og rom en bestemmende faktor for produksjonen i havet, og for tilstanden for fisk og marine pattedyr oppover i næringskjeden. Spesielt er iskantsonens dynamikk og tilbaketrekning om våren en viktig parameter. Grovskala, satellitt- og bøyebasert overvåking av isdekket for regionale og lokale klimastudier har pågått i flere tiår, men det er viktig å sikre finansiering også for finskala overvåking. Først med høyoppløselige isdataserier vil man få et tilstrekkelig grunnlag for å vurdere globale endringers effekt på lokale klimaprosesser og økosystemer.

Oseanografi

- **Stabil finansiering for innsamling av data for tidsserien månedlig variasjon i transport av vannmasser gjennom Fugløy-Bjørnøyasnittet**
- **Videreføre tidsserien for NO_3/SiO_4 forholdet i vannmassene i Fugløy-Bjørnøyasnittet**

Fugløy-Bjørnøyasnittet er et av de viktigste oseanografiske snitt i Barentshavet og brukes bl.a. til å måle innstrømmingen av Atlantisk vann i Barentshavet. Innsamlingen av data fra

dette snittet foregår både i form av prøvetaking på tokt, men også vha. oseanografiske rigger plassert langs snittet. Denne type instrumentering er kostbar og har hittil blitt finansiert vha. forskningsmidler fra EU. Dette er en uheldig løsning da data fra dette snittet er viktig i et langtidsperspektiv, spesielt for å kunne overvåke klimaendringer. En stabil finansiering av den oseanografiske (fysiske og kjemiske) overvåkingen av dette snittet er sentralt for en langsiktig og helhetlig forvaltning av Barentshavet.

Tidspunkt for våroppblomstringen
Hos mange arter av dyreplankton er utviklingen tett koblet til våroppblomstringen. Tidspunktet for våroppblomstringen kan i tillegg brukes til å vurdere graden av "match/mismatch", og dermed mulig utvikling av dyreplanktonsamfunn, samt for bestandsutviklingen hos andre arter som er helt avhengig av mat fra havet som f.eks. sjøfugl. Tidspunktet kan også ha større betydning enn tidligere antatt for overføringen av energi til høyere trofiske nivå.

Livshistorie og populasjonstrender for sjøfugl og sjøpattedyr
Sjøfugl er en viktig og synlig naturressurs i Barentshavet. Flere av artene livnærer seg på nøkkelarter i det marine næringsnettet, og er dermed indikatorer for tilstanden i havet. Sjøfuglene tilbringer mye tid på sjøen både under vanlig næringssøk og noen arter overvintrer på sjøen (lomvi), og er derfor meget utsatt for oljeforurensning. Fjærdrakten skiftes årlig etter endt hekkesesong, og i denne perioden er fuglene ekstra sårbare. Overvåking av livshistorie og populasjonstrender er helt avgjørende for å kunne si noe om endringer i bestandsstørrelse og ikke mints om årsakene til eventuelle endringer. De siste tiårs kraftige nedgang i lomvibestanden i Barentshavet ble sannsynligvis delvis forårsaket av bl.a. bifangst, og derfor er oppdatert kunnskap om bestandsforhold helt nødvendig for å kunne gjennomføre en forsvarlig forvaltning av ressursene i området.

Nødvendig kunnskapsinnhenting i forhold til forvaltningens behov når det gjelder påvirkning fra petroleumsaktiviteter ligger inne i fullversjonen av programmet SEAPOP, som nå er i oppstartsfasen. Det er viktig at dette videreføres i et langsiktig perspektiv. SEAPOP vil, hvis det implementeres i full skala, delvis garantere at det finnes oppdatert informasjon som kan legges til grunn for konsekvensanalyser av aktiviteter som kan påvirke sårbare bestander og kolonier. Selv om dette er et overvåkingsbehov som i noen sammenhenger baserer seg på eksisterende dataserier, vil det i mange tilfeller være snakk om å oppdatere svært gamle datasett eller også etablere helt ny overvåking. Dette gjelder spesielt bestandsutvikling og demografi for mange arter, bestander og kolonier.

Flere sjøpattedyrarter inngår av ulike årsaker i indikatorer foreslått som miljøkvalitetsmål for Barentshavet. Livshistorie og bestandstrender for sjøpattedyr kan være kraftige overvåkingsverktøy når det gjelder endringer i økosystemer i Barentshavet, og for de aller fleste arter er slike størrelser helt eller delvis ukjent. Isbjørn, hvalross, grønlandssel og vågehval er blant de artene som inngår i de valgte miljøkvalitetsmålene for Barentshavet.

Overvåking av endringer i bestandsstørrelse for truede og sårbare arter
Det er avgjørende å overvåke populasjoner av truete og sårbare arter på en tilstrekkelig god måte. I dag er det få arter som overvåkes med høy nok grad av sikkerhet til at overvåkingsdata gir forvaltningsapparatet god og nyttig informasjon. Samtidig er det klart at langsiktig overvåking ofte er ressurskrevende, og at det derfor er ekstra viktig å fokusere ressursbruken på en del nøkkelarter, i stedet for å smøre tilgjengelige ressurser tynt utover. Samtidig er det et poeng at forskjellige arter vil ha ulik respons til endringer, samtidig som endringer over tid vil ha et dynamisk forløp hvor ulike arter vil ha differensiert respons.

Under utarbeidelsen av programmet for konsekvensutredningene ble det laget en omforent tabell over hvilke truete og sårbare arter som skulle inngå som konsekvensvariabler for rødlista i utredningsarbeidet (se tab. 10 i vedlegg). Plassering og klassifisering ift. rødlista har

ingen basis i artenes økologi, og det er derfor umulig å gjøre representative utvalg av artene i en slik gruppe basert på artenes biologi. Forvaltningen har et behov for overvåkingsdata på alle disse artene. I de tilfelle hvor begrensete ressurser nødvendiggjør ytterligere prioriteringer og artsutvalg, vil det være nødvendig med videre arbeid med denne listen.

Oppdatering av viktige grunnlagsdata for å anslå bestandsstørrelser
Bestandsstørrelser for flere fiskearter er foreslått som miljøkvalitetsmål. Slike bestandsmål utarbeides i dag for å gi råd om forvaltningen av de samme artene, og det er helt sentralt at grunnlagsdata for å anslå bestandsstørrelser blir videreutviklet og oppdatert på en jevnlig basis. Data for bestemmelse av konsum er essensielt og må inn i dagens regulære overvåkning, ellers kan vi ikke kvantifisere trofiske sammenhenger.

Forbedre fiskeristatistikken ved at alle kilder til fiskedødelighet (utkast, ulovlig fiske mm.) blir inkludert for alle kommersielle arter
Fiskeristatistikk er sammen med toktdata de viktigste inngangsdata til de årlige bestandsberegningene for våre kommersielle fiskearter (torsk, sild, lodde, hyse, sei, uer, blåkveite m.fl.). Den offisielle fangststatistikken er en landingsstatistikk, og således inkluderes ikke uttak i form av ulovlig fiske, utkast, slipping mm. Slik uregistrert dødelighet fører til økt usikkerhet knyttet til de endelige bestandsanslagene, som igjen kan føre til en overbeskatning eller en suboptimal beskatning. Å tallfeste det som i dag utgjør uregistrert dødelighet, er mulig, men det vil kreve økte ressurser til overvåking.

3.2 Andre viktige overvåkingsbehov som ikke dekkes av kriteriene

En god forvaltning av Barentshavet kan ikke bare baseres på bruk av miljøkvalitetsmål da disse er for begrensede og lite detaljerte til å gi en godt grunnlag for detaljert forvaltning av enkeltsektorer eller enkelte komponenter av økosystemet slik som våre kommersielle fiskeslag. Det eksisterer derfor en rekke andre viktige overvåkingsbehov som er relevante for kriteriesettet presentert i 2.3.2, men som ikke er relevante for gjennomføringen av miljøkvalitetsmålene. Disse overvåkingsbehovene er presentert i Tabell 3 nedenfor.

Den fremtidige forvaltningen av Barentshavet er gjenstand for stor diskusjon, og sentralt i denne diskusjonen står risiko og konsekvenser av uhell og uforutsette hendelser som følge av menneskelig aktivitet. Reduksjon av risiko er i stor grad snakk om teknologisk utvikling og forskning, men for å redusere konsekvensene av uhell er det behov for en sanntids, operasjonell overvåking av økosystemet for å kunne detektere oljeustlipp, havarier, eller uforutsette, storskala endringer i økosystemet. Et slikt behov for en sanntids, operasjonell overvåking er beskrevet i 3.2.1.

Tabell 3 Viktige overvåkingsbehov som ikke dekkes av kriteriene

Fysiske miljø
KLIMA
Bedret værvarsling i Barentshavet vha. flere værradarer, målestasjoner og observasjoner
Økologi
PLANKTON
Utvidede økologiske studier av planteplanktonøkologi, biomangfold og samfunnsstruktur
Analyse av biodiversitet, samfunnsstruktur, beregning av produktivitet mm. for dyreplankton
FISK
Utvikle overvåkingsmetodikk for polartorsk under is
Næringer
SKIPSTRAFIKK
Manglende statistikk som beskriver dagens skipstrafikk og som gir kunnskap om seilingsmønsteret for forskjellige kategorier skip (spesielt fiskeri og gods).
Driftsutslipp til sjø - alle fartøysgrupper
Forurensing
Vurdere å eventuelt etablere et regime for miljøovervåking for identifisering av eventuelle utslipp og lekkasjer ved bruk av satellitt-teknologi.

Bedret værvarsling i Barentshavet vha. flere værradarer, målestasjoner og observasjoner

For store deler av Barentshavet mangler observasjonsdata for bølger, vind og strømforhold helt. Dette hindrer at modeller kan gi oss gode beregninger av vær og klimautvikling med høy oppløsning (se omtale av Hindcast-arkivet i tabell 6).

Utvidede økologiske studier av planteplanktonøkologi, biomangfold og samfunnsstruktur

På snittene Vardø – N og Fugløya – Bjørnøya og regionale tokt tas det i dag kvalitative og kvantitative prøver for planteplankton, i tillegg til klorofyll-a og fysiske og kjemiske parameter. Planteplankton prøvene opparbeides vha mikroskopering noe som gir oss god taksonomisk oppløsning. Disse dataene vil kunne benyttes til å si noen om biologisk mangfold, samfunnsstruktur og eventuelle endringer, tilstedeværelse av nye arter (menneskelig introdusert eller på grunn av endringer i transport), estimat av biomasse (chl-a, celletall eller karbon estimat), mikrozooplankton, utbredelse etc. Disse dataene sammen med

andre data vil kunne belyse tema som effekt av klima eller andre påvirkningsfaktorer (fysiske og kjemiske) ved å se på eventuelle skifter i samfunnsstruktur eller biomasse, benyttes i forskning omkring interaksjoner i planktonet, søke etter egnede indikatorer, danne grunnlag for å si noe om "normal" tilstad, videreutvikling av overvåkningsmetodikk etc.

Analyse av biodiversitet, samfunnsstruktur, beregning av produktivitet mm. for dyreplankton
Dagens overvåking av dyreplankton strekker seg til overvåking av biomasse av ulike størrelsesfraksjoner dyreplanktonet. I svært liten grad blir prøvene analysert og identifisert til art. Slik opparbeiding krever økte ressurser, men vil sammen med metodeutvikling gi muligheter til å studere biodiversitet, samfunnsstruktur, og produktivitet for enkelte arter av dyreplankton. Slike data er svært viktige grunnlagsdata for videre studier av økologiske sammenhenger i økosystemet i Barentshavet.

Utvikle overvåkingsmetodikk for polartorsk under is
Polartorsk er en nøkkelart i det arktiske økosystem gjennom bl.a. å være en av de viktigste næringsemner for mange andre arter (fisk, fugl og pattedyr) i Barentshavet. Arten inngår som miljøkvalitetsmål for forurensning i Barentshavet. Bestandsstørrelse for polartorsk er foreløpig ikke foreslått som indikator for Barentshavet, da eksisterende data først og fremst begrenses av at man med dagens metodikk ikke kan overvåke arten under isen. En løsning på dette kunnskapshullet vil kreve en langsiktig forskning og utvikling av nye overvåkingsmetoder, som f.eks. bruk av AUV (Autonomous Underwater Vehicles).

Manglende statistikk som beskriver dagens skipstrafikk og som gir kunnskap om seilingsmønsteret for forskjellige kategorier skip (spesielt fiskeri og gods).
Det bør utarbeides statistikk som beskriver dagens skipstrafikk og gir kunnskap om seilingsmønsteret til forskjellige kategorier skip i utredningsområdet. Statistikken bør basers på informasjon som kan hentes fra datastrømmen til elektroniske systemer som AIS (Automatic Identification System), satellittsporing av fiskefartøy osv. Det er viktig å skjønne at datastrømmen fra AIS og satellittsporing vil bli systematisert og bearbeidet automatisk etter at det er utviklet et datasystem/dataprogram som kan gjøre dette. Statistikken vil bli angitt med et presisjonsnivå som frem til i dag ikke har vært praktisk mulig. Med grunnlag i en oversikt over utseilt distanse for forskjellige fartøystyper kan bl.a. utslipp til luft og vann beregnes med et meget høyt presisjonsnivå. Risikoanalyser vil også kunne bli mye mer presise når man benytter denne typen forbedret statistikk. Med grunnlag i presise risikoanalyser vil den statlige beredskapen kunne forbedres. Statistikken om skipsbevegelser kan kobles mot databaser som gir informasjon om skipet, f. eks om det har enkelt eller dobbelt skrog, skipets alder, anmerkninger fra havnestatskontroll osv. Myndighetene kan dermed få en indikasjon på den generelle standarden på skipene som trafikkerer langs kysten.

Driftsutslipp til sjø - alle fartøysgrupper
Det er behov for å utarbeide en rapport som gir oversikt over alt produsert avfall og alle utslipp til sjø fra skipstrafikken i utredningsområdet. Estimatene er viktig for å kunne gjøre godt funderte konsekvensvurderinger. Arbeidet vil kunne underbygge eller eventuelt justere konsekvensvurderingene gjort i rapporten om konsekvenser av samlet påvirkning. En oversikt over driftsutslippene vil også være beslutningsrelevant i forhold til å kunne gjennomføre kostnadseffektive tiltak. Dette arbeidet ble av gruppen prioritert som et behov som kunne dekkes innenfor begrensede ressurser og tidsrammer. Arbeidet ble således besluttet igangsatt av Faggruppen, med rapportering i løpet av høsten 2005.

Vurdere å eventuelt etablere et regime for miljøovervåking for identifisering av eventuelle utslipp og lekkasjer ved bruk av satellitt-teknologi.
For å få slutt på ulovlige utslipp (inkl. søppel) er det viktig at det er en reell sjanse for å bli oppdaget. Innføring av miljøovervåking for identifisering av utslipp har med andre ord en

preventiv effekt og resultatene av innføring av satellittovervåkning er godt dokumentert i andre havområder der flere domsavsigelser har falt som følge av bevis innhentet ved satellittovervåkning. Oljeutslipp til havs overvåkes allerede i dag ved hjelp av satellittdata gjennom Sathavprogrammet (Kongsberg Satellite Services i Tromsø, på oppdrag fra Kystverket). I tillegg ligger det et stort potensial i bruk av satellittdata til overvåking av generell vannkvalitet (algeoppblomstring, siktedyp, suspenderte stoffer m.m.).

3.2.1 Sanntids operasjonell overvåking

De kravene som er stilt til petroleumsvirksomhet og sjøsikkerhet i Barentshavet, og forvaltningsmålene for miljøbelastning, forurensing og aktivitet i truete naturtyper, tilsier at disse forholdene overvåkes operasjonelt og ikke bare gjennom datafangst i ettertid. Operasjonell overvåking av miljørisiko og miljøbelastning drives i en viss utstrekning allerede, gjennom Kystvaktens og Kystverkets virksomhet, overflatebaserte målinger, flyovervåking og i en viss utstrekning satellittdata.

Operasjonell, satellittbasert overvåking av det marine miljøet utvikles nå videre gjennom Norsk romsenters "Sathav"-program, der bl.a. Miljøverndepartementet, Fiskeridepartementet og Forsvarsdepartementet deltar gjennom sine underliggende etater. Norge har inngått en avtale med Canada om deltakelse i Radarsatprogrammet, og denne avtalen sikrer norske, offentlige etater fri tilgang til sky- og lysuavhengige SAR-data. Dette er data som brukes operasjonelt året rundt til overvåking av isdekke, oljeutslipp på havet, skipstrafikk og fysiske parametere som vind, bølger og strøm. Data over denne avtalen vil være svært nyttige også for miljøovervåking i Barentshavet og øvrige, norske havområder. Selv om datatilgangen nå er sikret, vil det imidlertid påløpe kostnader til prosessering, distribusjon og tolking. Full utnytting av avtalen forutsetter finansieringsbidrag fra tiltakshaverne i Barentshavet.

4 Forskningsbehov

I tabell 4 nedenfor presenteres prioriterte forskningsbehov. Disse forskningsbehovene er prioritert basert på de generelle kriteriene, med særlig vekt på relevans i forhold til forvaltningsplanens miljøkvalitetsmål. Tabellen angir ikke forskningsbehov i prioritert rekkefølge. Hvert forskningsbehov er videre beskrevet noe mer utdypende under tabellen.

De resterende forskningsbehov som er vurdert, men som ikke har oppnådd høyeste prioritet, er listet i vedlegg.

Tabell 4 Forskningsbehov som bør dekkes for å gjennomføre foreslåtte miljøkvalitetsmål

Fysiske miljø
KLIMA
Lange tidsserier med kartlegging av ulike klimaparametere og organismer gjennom hele året, både åpent hav og kystnært
Avklare hastigheten på klimaendringer i nord. Skjer disse raskere enn det som er antatt i utredningene?
Identifikasjon av gode klimaindikatorer
Integrering og utvikling av satellittdata for bruk i indikatorer for miljøtilstanden i Barentshavet (overflatedata)
Økologi
PLANKTON OG ISKANT
Studier av produksjon, energioverføring og trofisk økologi til planteplankton, dyreplankton, isflora og isfauna
FISK
Videreutvikling av magedata fra torsk ved å skaffe større kunnskap om hva som styrer tilgangen til ulike bytteorganismer
Sammenstilling og analyser av data om ikke-kommersielle fiskeslag fra vitenskapelige tokt for å utvikle en indikator
Beregne en terskelverdi for når sildebiomassen blir så stor at den begynner å endre økosystemets struktur
INTRODUSERTE/FREMMEDE ARTER
Kongekrabbens økologiske rolle (studier av utbredelse og diett, påvirkning av lokal flora og fauna, kunnskap om krabbens spredningspotensial i alle geografiske retninger)
Utbredelse, basalbiologi og adferd
PLANKTON
Videreutvikle eksisterende tidsserier over plante- og dyreplankton slik at en kan vurdere om terskelverdier for disse kan utarbeides
SJØPATTEDYR
Etablere og forbedre overvåkingen av sel, hvalross og narhval
Der bæreevnen (K) brukes til å sette forvaltningsmål bør det legges innsats i å beregne K for hver bestand man vurderer
FISK
Utvikling av føre-vår grenseverdier for SSB og F for blåkveite, vanlig uer og snabeluer
Utvikle målverdier (target reference points) bør utvikles for flere fiskearte, også torsk for å bedre utnytte produksjonspotensialet i økosystemet.
Havbunnen
BUNNFLORA OG FAUNA
Identifisere benthosarter som kan brukes som indikatorer på forurensning og klimaendring
Øke kunnskapen om bestandsstørrelser, utbredelse av aktuelle bunnorganismer, samt bentisk produksjon.
Næringer
FISKERIENE
Effekt (inkl. dødelighet) av redskap, rister og bifangst av fisk, sjøpattedyr og sjøfugl
IUU-fishing og spøkelsesfiske: Omfang og konsekvens
Forurensning
Bedre kunnskap om effekter av miljøgifter på viktige arter og direkte og indirekte på økosystemene
Ny kunnskap om kumulative effekter av forurensning fra flere typer miljøgifter inkl. nedbrytningsprodukter
Bedre metoder for overvåkning av nivåer og effekter av miljøgifter

Modellering av miljøgifters spredning geografisk og i økosystemene
Metoder
BIOLOGI OG ØKOLOGI
Etablere overvåkingsmetodikk for å detektere belastning og forandring av bunnfauna knyttet til bl.a. introduserte arter som kongekrabbe og snøkrabbe.

Lange tidsserier med kartlegging av ulike klimaparametere og organismer gjennom hele året, både åpent hav og kystnært
Lange tidsserier er helt sentralt for å kunne skille menneskeskapte endringer fra naturlige årsaker. Dette er spesielt viktig for å kunne detektere klimaendringer, og for å kunne skille naturlig variasjon fra langsiktige trender som global oppvarming.

Avklare hastigheten på klimaendringer i nord. Skjer disse raskere enn det som er antatt i utredningene?
Det er usikkerhet knyttet til hvor raskt klimaendringer vil skje i nord. ACIA hevder at endringene de neste 20 årene vil være innenfor naturlig variasjon, og ha liten konsekvens for utbredelse og vandringer. Dette har stor betydning for forvaltningen av Barentshavet, og forvaltningsplanen, da denne er basert på ACIA og forutsetter ingen vesentlige klimatiske endringer innen planens virkeperiode. Det er derfor behov for ytterligere studier for å avklare dette.

Identifikasjon av gode klimaindikatorer
Den usikkerheten som er knyttet til å avklare hastigheten på klimaendringene i nord kan til en viss grad skyldes at man er usikker på om man måler de rette klimaparameterne. Det er derfor behov for en dedikert forskningsinnsats for å identifisere gode klimaindikatorer.

Integrering og utvikling av satellittdata for bruk i indikatorer for miljøtilstanden i Barentshavet (overflatedata)
Dagens operative satellittinstrumenter er velegnet for overvåking av havis og meteorologiske og atmosfæriske parametere i polarområdene. Andre parametere, spesielt de som krever optiske data (havfarge, snødekke, visuelle isdata), kan gi spesielle utfordringer i nord på grunn av vintermørke og mye skydekke. Helt nye, satellittbårne instrumenter gir et stadig større potensial for å hente inn data om både fysisk og biotisk miljø. Det kreves en forskningsinnsats for å avklare hvilke typer av satellittdata som kan egnes som indikatorer for miljøtilstanden for Barentshavet.

Studier av planteplanktonproduksjon, energioverføring og trofisk økologi til planteplankton, dyreplankton, isflora og isfauna
Primærproduksjonen er selvfølgelig bestemmende for hvor mye energi som er tilgjengelig for økosystemene i Barentshavet. Mengdeforhold mellom de ulike planktonartene i Barentshavet og spesielt i den produktive iskantsonen er bestemmende for hvor mye energi som overføres til neste trofiske nivå og dermed hvor mye energi som gjøres tilgjengelig for økosystemene. Faktorer som bestemmer timing av vårblomstringen hos de forskjellige planktonartene avgjør også timing av de forskjellige produksjonstoppene. "Match/mismatch" mellom de forskjellige toppene kan få store konsekvenser for energimengden som overføres til neste trofiske nivå. Arter på høyere trofiske nivå, f.eks. sjøfugl og ungsel, er også svært avhengige av at toppene i forekomst av dyreplankton kommer til rett tid.

Artssammensetningen i ulike planktonsamfunn kan også brukes i tolkning av bl.a. klimaendringer.

Videreutvikling av magedata fra torsk ved å skaffe større kunnskap om hva som styrer tilgangen til ulike bytteorganismer

Torskens diett overvåkes gjennom innsamling og analyse av mageinnhold, og man får på den måten et bilde av torskens diett i ett gitt år og til ulike tider på året. Denne tidsserien har vist at dietten i stor grad varierer mellom år, men man har i liten grad kunnet avklare årsakene.

Sammenstilling og analyser av data om ikke-kommersielle fiskeslag fra vitenskapelige tokt for å utvikle en indikator
Data for ikke-kommersielle fiskeslag (gapeflyndre, skater, haier, ulker m.fl) er blitt samlet inn under regulære tokt i Barentshavet de siste 20-30-årene, men dataene er i liten grad blitt analysert for å forstå utbredelse, variasjon i utbredelse, eller overlapp mellom arter. Forskningsinnsats for å analysere disse dataene bør prioriteres.

Beregne en terskelverdi for når sildebiomassen blir så stor at den begynner å endre økosystemets struktur
Silden bruker Barentshavet som et oppvekstområde, og mengde sild i Barentshavet et gitt år varierer i svært stor grad avhengig av gytesuksessen de foregående to årene. Biomassen av ungsild i Barentshavet kan utgjøre en betydelig del av den pelagiske biomassen, og over et visst nivå er det åpenbart at ungsildbestanden har en betydelig økologisk effekt både som bytte og predator. Dette er ikke studerte, og bør avklares gjennom et forskningsprosjekt.

Kongekrabbens økologiske rolle (studier av utbredelse og diett, påvirkning av lokal flora og fauna, kunnskap om krabbens spredningspotensial i alle geografiske retninger)
Det er igangsatt et prosjekt for å studere kongekrabbens økologiske rolle i Barentshavet. Dette prosjektet har imidlertid begrenset varighet, og det er ennå ikke sikkert om det vil avklare de fundamentale usikkerhetene knyttet til spørsmålet om hvordan denne arten påvirker økosystemet, hvordan og hvor langt den vil spre seg og hvordan den påvirker loka flora og fauna.

Videreutvikle eksisterende tidsserier over plante- og dyreplankton slik at en kan vurdere om terskelverdier for disse kan utarbeides
Plante- og dyreplankton i Barentshavet overvåkes, og biomasse beregnes for ulike størrelsesfraksjoner av planktonet. For å brukes som et miljøkvalitetsmål må det utvikles terskelverdier for planktonbiomassen i Barentshavet. Dette krever at de eksisterende tidsseriene blir videreutviklet ved at man opparbeider prøvene i større detalj for å studere artssammensetningen. Helt sentralt står også å utvikle og implementere metodikk for å beregne planktonproduksjonen. Dette krever imidlertid storskal forsknings- og overvåkingsinnsats (se også punktet om *Studier av planteplankton...*).

Etablere og forbedre overvåkingen av sel, hvalross, hvithval og narhval
Mange av sjøpattedyrartene har stor symbolverdi, og noen av selartene er i tillegg meget tallrike og er kommersielt interessante. Mange sjøpattedyr er sårbare for påvirkning og man trenger god og presis overvåking for å kunne hente beslutningsrelevant informasjon.

Hvalross og narhval er i tillegg rødlistearter, hvor man i dag ikke har oversikt over bestandsutviklingen i Barentshavet. Det er derfor behov for en økt innsats i å skaffe tilveie gode overvåkingsdata på bestandsstørrelse for flere arter sjøpattedyr, spesielt rødlistearter som steinkobbe, hvalross og narhval, men også for residente arter som hvithval.

Der bæreevnen (K) brukes til å sette forvaltningsmål bør det legges innsats i å beregne K for hver bestand man ser på
I forvaltningen av flere arter av sjøpattedyr er bæreevnen (K) brukt som et ledd i forvaltningsmålet for arten (f.eks. ved å ha som mål at bestanden skal holdes over 80% av bæreevnen). Bæreevnene er imidlertid ikke beregnet for alle arter der den brukes som et forvaltningsmål, noe som bør gjøres.

Utvikling av føre-vår grenseverdier for SSB og F for blåkveite, vanlig uer og snabeluer
I en økosystembasert forvaltning av fiskeressursene er føre-vår grenseverdier for gytebiomasse (SSB) og fisketrykk (F) sentrale virkemidler og mål. For flere kommersielle arter som blåkveite, vanlig uer og snabeluer er slike grenseverdier ikke utviklet.

Utvikle målverdier (target reference points) bør utvikles for flere fiskearter, også torsk for å bedre utnytte produksjonspotensialet i økosystemet.
'Target reference points' er målverdier for ønsket nivå av gytebiomasse og fiskedødelighet for bestander av kommersiell interesse. Slike målverdier er innført for sild, og nå i 2005 for torsk, men det er ønskelig at slike målverdier utvikles også for andre kommersielle fiskearter (hyse, sei, lodde, uer, blåkveite, polartorsk).

Identifisere benthosarter som kan brukes som indikatorer på forurensning og klimaendring
Biologien til bunnfaunaen i Barentshavet er lite studert og overvåkes lite. Det er behov for utvikling av metoder for å overvåke endringer i artenes utbredelse, som vil være viktige indikatorer på klimaendringer og endret biodiversitet. For studier av forurensning, er sedimentprøver en velutviklet og anvendt teknikk som også i en del tilfeller suppleres med biologisk overvåking av bunnsamfunnene (oljeindustri, kloakk/næringssalter). Bunnorganismer kan derfor egne seg som indikatorarter for flere formål, men det kreves forskning for å avklare hvilke arter og hvordan disse kan brukes. Som en del av dette bør det arbeides med teknikker analyse av fotografier ettersom det eksisterer flere tidsserier med systematisk fotografering av bunnen i deler av Barentshavet.

Øke kunnskapen om bestandsstørrelser, utbredelse av aktuelle bunnorganismer, samt benthisk produksjon.
Kunnskapen om bunnorganismer i Barentshavet er mangelfull, og det kreves en dedikert og økt kartlegging og forskningsinnsats for fremskaffe slike data. Dette forskningsbehovet må sees i sammenheng med kartleggingsbehovet for havbunnen som er beskrevet under kartleggingsbehov.

Effekt (inkl. dødelighet) av redskap, rister og bifangst av fisk, sjøpattedyr og sjøfugl
Bifangst i av uønsket fisk, sjøpattedyr og sjøfugl i fiskeredskap er et problem for fiskeriene, samt at det kan være et problem for berørte bestander, og det kreves innsats for å tallfeste omfanget, og å tallfeste overlevelsen til de dyr som går gjennom redskap/rister.

Omfang og konsekvens av IUU-fishing og spøkelsesfiske
Ulovlig og uregulert fiske (IUU) og spøkelsesfiske med tapte redskap har en betydelig konsekvens i form av økt dødelighet på kommersielle og ikke-kommersielle fiskearter. Det kreves dedikert innsats for å utvikle metodikk for å tallfeste omfang og konsekvens av slikt fiske, og dette er et sentralt forskningsbehov som må fylles for å dekke overvåkingsbehovet om en forbedret fiskeristatistikk.

Forurensning:
- **Bedre kunnskap om effekter av miljøgifter på viktige arter og direkte og indirekte på økosystemene**
- **Ny kunnskap om kumulative effekter av forurensing fra flere typer miljøgifter inkl. nedbrytningsprodukter**
- **Bedre metoder for overvåkning av nivåer og effekter av miljøgifter**
- **Modellering av miljøgifters spredning geografisk og i økosystemene**

Påvirkning fra ulike typer forurensning er ved siden av endringer i klimapåvirkning den alvorligste trusselen mot det biologiske mangfoldet i Barentshavet. Vi vet fremdeles lite om effekter av miljøgifter på arktiske dyr og økosystemer og henvises i stor grad til å måle nivåer og trekke sammenlikninger med terskelverdier hos arter som lever under helt andre forhold

(laboratorieforsøk, sørlige arter). Status for mye av effektforskningen er at det er påvist en rekke alvorlige effekter som man vha korrelasjon har tilskrevet forurensning, men uten at virkningsmekanismene er påvist. Bildet kompliseres av at organismene utsettes for en blanding av mange stoffer samtidig og at nedbrytningsproduktene i enkelte tilfeller kan være giftigere enn de opprinnelige stoffene. Påviste effekter vil og kunne skyldes annet enn forurensning.

Det er behov for å kontinuerlig videreutvikle metoder for kostnadseffektiv overvåking av miljøgifter. For trendovervåking er det sentralt å velge prøver (”matriks”) som gir lavest mulig varians, noe som krever inngående kartlegging. Overvåking av effekter er fremdeles i en tidlig fase, men vil etterhvert som effektforskningen går framover kunne ventes å gi supplerende og mer relevante data.

Overvåking av miljøgifter må suppleres med utvikling av modeller for å gi et mer komplett bilde av situasjonen og kunne simulere nye situasjoner. I Norge gjøres dette i dag på radionuklider marint, men er i en tidlig fase på organiske miljøgifter og tungmetaller. Erfaring fra transport- og effektprogrammet er at det trengs en innsats for å utvikle spesifikke forurensningsmodeller som tar hensyn biogeokjemiske prosesser, ikke bare fysisk transport, hvor vi har relativt sett svært gode modeller. Slik modellutvikling vil kreve data som bl.a. bør skaffes fra overvåking. Måling av lipofile stoffer i enkelte abiotiske miljøer som vann og is vil også kreve bedre analytiske teknikker.

Etablere overvåkingsmetodikk for å detektere belastning og forandring av bunnfauna knyttet til bla. introduserte arter som kongekrabbe og snøkrabbe.
Nye arter kommer til Barentshavet både som følge av introduksjoner (eks. kongekrabbe) og som invasjoner (naturlig migrasjon, eks. snøkrabbe). Det er ikke utviklet metodikk for oppdages slike invasjoner/introduksjoner.

4.1 Andre viktige forskningsoppgaver

På samme måte som for overvåkingsbehovene er det mange viktige forskningsbehov for Barentshavet som ikke er direkte relevante for å kunne implementere miljøkvalitetsmålene. De forskningsbehovene som er relevante ift. kriteriesettet i 2.3.2 er presentert i tabell 5 nedenfor.

Tabell 5 Andre viktige forskningsoppgaver som ikke er direkte relevante for de foreslåtte miljøkvalitetsmål, men som er viktig for andre kriterier

Fysiske miljø
KLIMA
Utvikling av bedre metoder for utnyttelse av satellitt- og radardata i numeriske værvarslingsmodeller
Økologi
GENERELT
Økt kunnskap om økologiske relasjoner og energioverføring mellom alle komponenter i økosystemet, samt klima, for bedre å forstå variasjoner i produksjonspotensialet
Næringer
PETROLEUM OG SKIPSTRAFIKK
Generelt øke kunnskapen om metoder for tiltak mot oljesøl i is og isfylte farvann, herunder metoder for oljeoppsamling i is og in-situ behandlingsmetoder.
Videreutvikling av teknologi og kompetanse for effektivisering av oljevern ved dårlige lysforhold og ved lave temperaturer (ising, arbeidsmiljø etc.)
Metoder
ØKOSYSTEMBASERT FORVALTNING
Utvikle metodikk og instrumentering for helhetlig økosystembasert overvåking (dette vil kreve bruk av bedre observasjonsmetoder, dataassimileringsverktøy og økosystemmodeller)
Utvikle metoder for økosystembasert forvaltning
Analyse av sensitivitet og statistiske egenskaper til de økosystemindikatorer som blir implementert i Barentshavet.
Etablering av metodikk for å kunne vurdere samvirkende effekter mellom næringer og eventuelle kumulative effekter
Etablering av økosystembasert metodikk for overvåking av miljøet etter akutte oljeutslipp, og utvikling av retningslinjer for slik overvåking tilpasset Arktis
SAMFUNN
Kvalitativ drøfting og kvantitativ måling av bruksverdien av havområdet som forvaltningsplanen omfatter
Samfunnsspørsmål
Samfunnsmessige konsekvenser av katastrofehendelser
Urfolk: Samlede konsekvenser for det samiske samfunn, økonomi og kultur av aktivitet og økologi

Utvikling av bedre metoder for utnyttelse av satellitt- og radardata i numeriske værvarslingsmodeller

Gode observasjonsdata er en forutsetning for at numeriske værvarslingsmodeller skal kunne gi god og nøyaktig informasjon om vær og klima. For Barentshavet mangler det regelmessige observasjoner av vind, bølger og strømforhold for store områder, spesielt over isen. Derfor er det nødvendig å øke datatilfangsten så mye som mulig gjennom utnyttelse av ulike former for data, bl.a. data fra satellitt og radar. Dette er ikke trivielt, og forskning trengs for å bedre utnyttelsen av slike data, og gi resultater med større nøyaktighet.

Økt kunnskap om økologiske relasjoner og energioverføring mellom alle komponenter i økosystemet, samt klima, for bedre å forstå variasjoner i produksjonspotensialet

Det er et generelt behov for å øke forståelsen for interaksjonene i økosystemet, noe som er blitt trukket frem i andre forsknings og overvåkingsbehov. Det er imidlertid viktig å presisere at det er et generelt behov for å kunne forstå og eventuelt kvantifisere de viktigste interaksjonene i økosystemet, ikke minst i form av hvordan energiflyten foregår. Dette er spesielt viktig for å kunne forstå hvordan den årlige produksjonen i systemet utnyttes, og hvordan og hvorfor den varierer. For å oppnå dette kreves bl.a. ny mengdemålingsmetodikk for plankton, økt kartlegging av trofiske interaksjoner/diett/konsum hos økologisk viktige arter, samt overvå-

king av biodiversitet og utbredelse. Dette krever en storskala, langsiktig forskningsinnsats og vil fordre utstrakt samarbeid mellom svært mange forskningsinstitusjoner.

Generelt øke kunnskapen om metoder for tiltak mot oljesøl i is og isfylte farvann, herunder metoder for oljeoppsamling i is og in-situ behandlingsmetoder.
Ny teknologi spiller en avgjørende rolle i arbeidet for å fremme en bærekraftig utvikling. EU har satt i gang et ambisiøst arbeid for å koble teknologi, bærekraftighet og innovasjon, og lanserte i fjor en 28 punkts handlingsplan for utvikling av miljøteknologier (http://europa.eu.int/comm/environment/etap/). I Stortingsmelding nr. 21 (2004-2005), *Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand,* heter det i kap. 2.8 at regjeringen ønsker å følge opp denne planen og sikre norske aktører muligheter til å delta i relevante aktiviteter og prosesser. Regjeringen vil bla. gjøre Norge til et foregangsland innenfor miljøteknologi. Det påpekes at utviklingen av miljøteknologi kan bidra til næringsutvikling og skape sysselsetting

I forbindelse med en forventet økning av maritim virksomhet i nordområdene bør forskningsinnsats blant annet rettes mot å øke kunnskapen om metoder for tiltak mot oljesøl i isfylte farvann, samt å forbedre beredskapen ved å videreutvikle teknologi og kompetanse for effektivisering av oljevern ved dårlige lysforhold og ved lave temperaturer. En del utstyr er allerede blitt tilpasset operasjon i kaldklima hvor det er ising. En betydelig forsknings- og teknologiutviklingsinnsats bør imidlertid gjøres for å tilpasse oljeoppsamlingsutstyr til operasjoner under kaldklimabetingelser. Lenser og skimmere må i tillegg til å kunne operere effektivt ved lave temperaturer også generelt ha bedre effektivitet enn det dagens utstyr har.

Langt nord i Barentshavet (og øst) kan et eventuelt oljesøl komme i konflikt med is og iskant i deler av året. Kunnskapsnivået om hva som skjer dersom oljen når iskanten er lavt og gode tiltaksmetoder finnes ikke. Det er behov for å studere dette nærmere både i relasjon til oljens oppførsel og forvitring, hvordan oljen migrerer inn i isen, hvilke sårbare ressurser som finnes og omfang av effekt, samt tiltaksvurderinger inkludert utvikling av behandlingsmetoder.

Videreutvikling av teknologi og kompetanse for effektivisering av oljevern ved dårlige lysforhold og ved lave temperaturer (ising, arbeidsmiljø etc.)
Operasjoner i mørke er en utfordring for all oljevernberedskap. I nordområdene er dette spesielt fremtredende i november, desember og januar. Når det er mørkt er den største utfordringen er å detektere oljen og å samle den effektivt i lensa. Det å håndtere oljelenser under vinterforhold i nord med mørke og dårlig sikt krever mye trening, både med reelt utstyr og i treningssimulator.

Oljevern ved lave temperaturer og dårlige lysforhold som det forekommer i Barentshavet om vinteren, skaper også økte arbeidsmiljømessige utfordringer. Næringen og staten bør derfor iverksette en målrettet innsats for å videreutvikle teknologi og kompetanse for å møte disse utfordringene.

Utvikle metodikk og instrumentering for helhetlig økosystembasert overvåking (dette vil kreve bruk av økosystemmodeller)
Økosystembasert overvåking er et nytt konsept og fagfelt under utvikling, og forvaltningsplanen for Barentshavet er et bidrag til å fylle konseptet med praktisk mening. Begrepet er komplekst fordi man ønsker å ta hele økosystemet med i betraktning når forvaltningsråd skal gis. For å oppnå dette må man sammenstille overvåkingsresultater fra ulike kilder. Sammenstilling av data (data-assimilasjon) og prediksjonsmodeller (økosystemmodeller) vil være viktige verktøy for å kunne oppnå målet. Et godt utviklet modellkonsept vil også kunne avdekke avgjørende hull i datagrunnlaget, og slik legge føringer for videreutvikling av overvåkingsprogrammet, både når det gjelder dekningsgrad i tid og rom for eksisterende metoder og utvikling av nye metoder. Det er imidlertid viktig å presisere at dette vil fordre en fortsatt kvantitativ overvåking av økologisk viktige komponenter.

Metoder for økosystembasert overvåking er under utvikling i andre land (USA, Canada, Australia og New Zealand), og det bør derfor iverksettes et forskningsprosjekt for å høste av erfaringer andre steder slik at disse metodene eventuelt kan utprøves under norske forhold.

Utvikle metoder for økosystembasert forvaltning
Økosystembasert forvaltning er også et fagfelt under utvikling, og selv om det ligger føringer i ulike nasjonale styringsdokumenter (eks. St. meld. nr. 12 2001-2002 "*Rent og rikt hav"*) er metodene for å sette dette ut i praksis ikke utprøvd eller forsket på i detalj. Økosystembasert forvaltning er under implementering i flere andre land (eks. Canada, Australia), og det ville være svært nyttig og relevant å studere de metoder man der har valgt og for å vurdere hvordan lignende forvaltningsmetoder ville fungere i norske farvann. En slik sammenlignende studie vil være et viktig steg på vegen til å videreutvikle og optimalisere økosystembasert forvaltning i norske områder.

Analyse av sensitivitet og statistiske egenskaper til de økosystemindikatorer som blir implementert i Barentshavet.
Det er behov for en grundig statistisk analyse av hvor sensitive de foreslåtte indikatorene er til å registrere endringer i økosystemet, arten eller bestanden. Uten slike analyser er det vanskelig å skille endringer i indikatornivået som skyldes naturlig variasjon eller usikkerhet fra de som skyldes reelle endringer i indikatoren eller økosystemet.

Etablering av overvåkingsmetodikk for å kunne overvåke samvirkende effekter mellom næringer og eventuelle kumulative effekter
Etter hvert som petroleumsaktiviteten og skipstrafikk i Barentshavet øker, øker også sannsynligheten for uhell. Statistisk sett er det ikke et spørsmål om uhell skjer eller ikke, men når det skjer. Når uhellet først har skjedd er det ekstremt viktig at man har gode rutiner for hvordan eventuell påvirkning, og effektene av denne skal overvåkes. Samtidig vil det være viktig at man utvikler rutiner over hele Arktis hvor prosedyrer samkjøres og man tar lærdom fra andre områder hvor naturforhold og utfordringer er tilsvarende som i Barentshavet. I de sektorvise utredningene som utgjør en del av grunnlaget for forvaltningsplanen er det belyst konsekvenser på miljø fra aktiviteter eller påvirkninger innen hver sektor eller ytre påvirkning. I svært liten grad har det vært mulig å identifisere metoder for å vurdere samvirkende og eventuelt kumulative effekter. Slike effekter kan være viktige i forvaltningen av havområdene og utvikling av tilpassede metoder anbefales.

Etablering av økosystembasert metodikk for overvåking av miljøet etter akutte oljeutslipp, og utvikling av retningslinjer for slik overvåking tilpasset Arktis
Det finnes i Norge i dag retningslinjer for overvåking og etterkantundersøkelser etter akuttutslipp av olje (utgitt av SFT). Basert på disse bør det utvikles tilpassede retningslinjer og metoder som er forankret i økosystemet i nordområdene.

Kvalitativ drøfting og kvantitativ måling av bruksverdien av havområdet som forvaltningsplanen omfatter
En studie som analyserer bruksverdien til utredningsområdet vil være viktig ved spørsmål som omhandler arealkonflikter, uhellsutslipp, forurensning osv. Utredningen vil beskrive kvalitativt hvem som har nytte av utredningsområdet. Deretter vil nytten kvantifiseres og fordelingen av nytten vil om mulig angis kvantitativt.

Samfunnsmessige konsekvenser av katastrofehendelser
Fokuset i de forskjellige sektorutredningene var i stor grad biologisk og dette ble i høringsrundene kritisert fra forskjellige instanser og organisasjoner. I de felles høringskommentarene til sektorutredningene ble kritikken imøtegått og det ble sagt at "En sammenfatning av konsekvenser, avveining og helhetlig vurdering vil bli gjort i forbindelse med selve forvaltningsplanen". I denne sammenhengen ble det påpekt at en del omfattende

samfunnsmessige problemstillinger ikke er tilstrekkelig belyst i utredningsarbeidet, spesielt gjelder dette samfunnsmessige konsekvenser av et tankskiphavari, f.eks. den dramatiske uforutsette hendelsen beskrevet i rapporten om scenarier for samlet påvirkning og konsekvenser. Et tankskipshavari er valgt fordi det utgjør en betydelig trussel for næringsinteresser og samfunn i området. Dette er et kunnskapshull som bør prioriteres høyt for videre oppfølging.

Samlede konsekvenser for det samiske samfunn, økonomi og kultur av aktivitet og økologi

Utfordringen med forvaltningsplanen er både å inkludere samiske institusjoner i prosessen videre, og å prioritere forskning som kan si noe om hvordan samiske bosettingsområder blir påvirket av økt petroleumsvirksomhet i Barentshavet. Utgangspunktet for forskningen er at norske myndigheter har konkrete juridiske forpliktelser i forhold til samene, noe som innebærer at samiske kultur, som også omfatter samiske næringer, får de betingelsene den trenger for å være levedyktig i fremtiden. Samiske næringer som reindrift og særlig det sjøsamiske kyst- og fjordfisket er allerede i en vanskelig situasjon og dermed veldig sårbare for ytterligere inngrep. Utfordringene fremover er å sette i gang økt satsning på forskning som kan si noe om hvordan de nasjonale og internasjonale forpliktelsene blir håndhevet i lys av forventet utbygging og samfunnsutvikling i nordområdene, samt å identifisere og sette i gang tiltak for å møte disse forpliktelsene.

5 Kartleggingsbehov

I Tabell 6 nedenfor følger en prioritert liste over kartleggingsbehov. Disse kartleggingsbehovene er prioritert basert på de generelle prioriteringskriteriene. Listen angir ikke kartleggingsbehov i prioritert rekkefølge. Hvert kartleggingsbehov er videre beskrevet noe mer utdypende under tabellen.

De resterende kartleggingsbehov som er vurdert, men som ikke har oppnådd høyeste prioritet, er listet i vedlegget.

Tabell 6 Prioriterte kartleggingsbehov

Fysiske miljø
METEOROLOGI
HINDCAST (vær) arkivet bør oppdateres på finere geografisk skala.
Utbredelse, basalbiologi og adferd
GENERELT
Bedre kunnskap om vandringsmønstre (innenfor og eventuelt ut og inn av utredningsområdet), inkludert næringssøk og utbredelse i tid og rom for viktige biologiske bestander og arter.
Havbunnen
BUNNFLORA OG FAUNA
Generell storskala kartlegging av bunndyp, topografi, sedimentkvalitet, flora og fauna, inkl. koraller og annen sårbar bunnfauna (MAREANO)
Næringer
SKIPSTRAFIKK
Kartlegging av menneskelig aktivitet ut fra satellittdata, AIS osv. Omfatter også en sammenstilling av data fra forskjellige etater og kilder og etablering av en felles statistikk som genereres fra datastrømmen til AIS, Satellittsporing av fiskebåter, annen satellittovervåkning osv.
Undersøkelser av hvilke organismer som faktisk er i ballastvann/på skipsskrog og utarbeide en "target liste" for potensielle introduksjoner i utredningsområdet

HINDCAST (vær) arkivet bør oppdateres på finere geografisk skala.
Hindcastarkivet med reanalyserte vind- og bølgefelt fra 1955 er ikke fullstendig. Arkivet brukes blant annet til dimensjonering og planlegging. Arkivet ble generert med metoder som ikke utnyttet alle tilgjengelige observasjoner, og beregningsnøyaktigheten er ikke god nok til å få fram fenomener på liten skala; for eksempel ekstreme vinder.

Ved Det europeiske værvarslingssenteret er det brukt ny teknologi og kunnskap til å reanalysere alle observasjonene tilbake til 1958. Dette arkivet kalles ERA40 og inneholder konsistente vind- og bølgedata (og andre meteorologiske variable) for hver 6. time fra 1958 og frem til i dag (65000 tidspunkter). Informasjonen kan brukes til opparbeidelse av et nytt hindcastarkiv hvor en gjør bruk av ERA40 som inngangsdata til modeller med høy oppløsning, slik at både vindfordelingen, bølgefordelingen og endog strøm- og havtemperaturfordeling kan beregnes med større nøyaktighet enn det som er mulig i dag. Spesielt er det mulig å ta hensyn til ny kunnskap om at enkelte bølger kan vokse på bekostning av andre og gi såkalte *monsterbølger*. Et slikt arkiv kan også brukes til å utføre undersøkelser av andre værforhold, som ising.

Bedre kunnskap om vandringsmønstre inkludert næringssøk og utbredelse i tid og rom for viktige biologiske arter og bestander
Barentshavet preges av store sesongmessige variasjoner i klima, oseanografiske forhold, og produksjon av ny næring. Dette har ført til at så og si alle arter av fisk, sjøpattedyr og sjøfugl foretar storskala vandringer i selve Barentshavet eller til og fra havområdet til gyte/føde områder andre steder.

Det horisontale vandringsmønsteret er kjent kun for de viktigste kommersielle fiskeartene, mens den vertikale fordelingen er lite kjent. For hval og sjøfugl er beskrivelser av vandringsmønstere basert på spredte observasjoner.

En grunnleggende kartlegging av vandringsmønsteret både horisontalt, og vertikalt er nødvendig for å kunne forstå økologiske interaksjoner mellom bytte og bytte-etere, hvordan dyrene forholder seg til ulike klimatiske og oseanografiske forhold, og ikke minst hvilke områder som er viktige for de enkelte artene gjennom året. Det siste er svært viktig for å kunne vurdere konsekvenser av menneskelig aktivitet i spesifikke områder.

En metode for utvidet kartlegging av vandringsmønster er bruk av avansert merketeknologi som kan gi informasjon om vandringen til individer. For å kunne utlede kunnskap om vandringer til hele bestander kreves det at storskala merkeforsøk gjennomføres i flere sesonger over flere år.

Et supplement til tradisjonelle merkeforsøk vil være knutepunktsovervåking der flux av biomasse kan måles. Dette vil gi adferdsinformasjon med lavere presisjon, men med svært god temporær oppløsning. Satt sammen med informasjon fra merkeforsøk vil en kunne overvåke vandringsmønsteret, og variasjonen i vandringsmønster, til ulike arter over tid.

Generell storskala kartlegging av bunndyp, topografi, sedimentkvalitet, flora og fauna, inkl. koraller og annen sårbar bunnfauna (MAREANO)
Vi har i dag svært liten kunnskap om landskapet på norsk sokkel, bunnens beskaffenhet, hvordan forurensing lagres i bunnsedimentene, lokalisering av korallrev, biologisk mangfold av bunnlevende organismer, eller hvordan det fysiske miljøet, artsrikdom og biologiske ressurser samvirker ved bunnen i det åpne hav.

Norge har til nå satset lite på å få fram en grunnleggende oversikt over sokkelen (bunnlevende organismer og habitater). Norske kyst- og havområder er blant de dårligst kartlagte i Europa. I dag har vi data om landskapet på planeten Mars, som er over 100 ganger mer detaljert enn det vi har om for eksempel de store korallrevene på norsk sokkel.

Det er behov for en storskala kartlegging av alle norske havområder, inkludert Barentshavet, og MAREANO prosjektet er et tverrsektorielt initiativ som har som målsetning å kartlegge havbunnen i det sørlige Barentshavet fra Lofoten til grensen mot Russland i løpet av 5 år. Totalrammen for prosjektet er ca. 250 mill kroner.

Kartlegging av menneskelig aktivitet ut fra satellittdata, AIS osv. Omfatter også en sammenstilling av data fra forskjellige etater og kilder og etablering av en felles statistikk som genereres fra datastrømmen til AIS, Satellittsporing av fiskebåter, annen satellittovervåkning osv.
De marine økosystemene påvirkes av en rekke menneskelige aktiviteter som pågår i havområdet i tillegg til forurensning som transporteres med luft og vann fra andre områder. For å sikre at totalbelastningen ikke blir for stor og at miljøkvaliteten og ressursgrunnlaget opprettholdes, er det nødvendig å samordne forvaltningen av ulike menneskelige aktiviteter. En av hovedideene bak forvaltningsplanen er derfor å se påvirkning fra ulike menneskelige aktiviteter som i dag forvaltes enkeltvis, i sammenheng. Ved å se ulik menneskelig aktivitet i sammenheng skal også behovet for å redusere den totale belastningen lettere kunne identifiseres, og tiltak skal i større grad enn i dag kunne vurderes på tvers av sektorer. For å kunne gjennomføre dette er det meget viktig at all menneskelig aktivitet blir kartlagt med jevne intervaller, for eksempel hvert år, og presentert på kart i et GIS verktøy. Ettersom det allerede foregår spredt overvåkning, der forskjellige etater har sektor ansvar, er det et stort potensial for å kunne samordne informasjonen og fremstille aktivitetskart fra datastrømmen til de forskjellige kildene. Datastrømmen fra for eksempel AIS, satellittsporing av fiskebåter, annen satellittovervåkning, radarovervåkning ved trafikksentraler osv. kan i tilegg brukes til å

generere oppdatert statistikk om skipsbevegelser med forskjellig type fartøyer, fiskeristatistikk der for eksempel områder hvor det foregår utstrakt fiskeriaktivitet og med hvilke type fiskerifartøy angis osv. Aktivitetskart og oppdatert statistikk er meget viktig for å kunne foreta gode miljørisikoanalyser og dermed for å kunne dimensjonere beredskapen ideelt og dynamisk, for å kunne estimere utslipp til vann og luft med et mye høyere presisjonsnivå enn i dag, for å avdekke og dokumentere arealkonflikter mellom næringer. Aktivitetskart og presis og oppdatert statistikk har i tilegg en rekke andre offentlige og private anvendelsesområder. Det er teknisk mulig å utvikle et data system/program som genererer statistikk og aktivitetskart automatisk.

Undersøkelser av hvilke organismer som faktisk er i ballastvann/på skipsskrog og utarbeide en "target liste" for potensielle introduksjoner i utredningsområdet

Hypotetisk kan introduserte arter representere en trussel mot verdifulle marine ressurser i nord på flere måter, men størst bekymring vil være knyttet til invaderende organismer som har potensial til å omstrukturere økosystemene. Eksempler på slike effekter har en fra sebramuslingen: *Dreissena polymorpha* i de store sjøene i USA, kammaneten: *Mnemiopsis leydyi* i Azov-sjøen, Svartehavet og Kaspihavet, og det planktoniske krepsdyret: *Cercopagis pengoi* (*Cladocera*) i Østersjøen. Ved en omstrukturering av økosystemet vil en ofte tape artsmangfold, og teoretisk kan økosystemet bli mindre i stand til å produsere ressurser som kan høstes bærekraftig. Det kan heller ikke utelukkes at introduserte arter kan overføre "nye" parasitter eller sykdomsfremkallende agens til noen av artene som har viktige funksjoner i økosystemet, som utnyttes i kommersielle fiskerier, eller som utnyttes i oppdrettsnæringen. For bl.a. å kunne identifisere hvilke trusselbilde man reelt står overfor er det viktig å kartlegge hvilke fremmede organismer som faktisk blir transportert inn i området i dag. Med slik kunnskap er det enklere å kunne gjennomføre effektive og målrettede risikoreduserende tiltak.

6 Forslag til organisering av overvåking

Begrepet *'økosystembasert forvaltning'* er ikke et fast og veldefinert begrep, og forvaltningsplanen for Barentshavet er en prosess der man søker å operasjonalisere begrepet. Historisk sett har overvåkningen vært fragmentert og sterkt fagfokusert, men man har i de senere årene blitt mer klar over verdien av å overvåke flere komponenter av økosystemet samtidig for på den måten å skaffe informasjon om funksjonen og tilstanden til økosystemet som helhet. Pr. i dag gjennomfører Havforskningsinstituttet økosystemtokt i Barentshavet to ganger i året (et i januar-mars, og et i august-september), mens flere andre institusjoner bidrar med data fra andre deler av økosystemet. Slike integrerte undersøkelser er et svært viktig element i å operasjonalisere begrepet *'økosystembasert forvaltning'*. Dataene må imidlertid også integreres i senere analyser.

I tillegg til å koordinere undersøkelser bør informasjon om økosystemets tilstand presenteres på en helhetlig og lett tilgjengelig måte og med felles tolkninger.

I forkant av St. Meld. 12 (2001-2002), *Rent og rikt hav,* ble det på oppdrag av MD utarbeidet et forslag med tittel *'Miljøovervåking i norsk Arktis (MONA)'* (Norsk Polarinstitutt, 2001), som også ble omtalt i meldingen. Oppdraget ble gjennomført i samarbeid med Havforskningsinstituttet, Meteorologisk institutt, Norges geologiske undersøkelser, Direktoratet for naturforvaltning, Statens forurensingstilsyn og Statens strålevern. MONA skal bygge på eksisterende overvåking iht sektoransvaret, men presentere og sammenstille data standardisert via internett. Hovedhensikten vil være å gi en helhetlig tolkning av miljøtilstanden i forhold til statlige mål og ut i fra det konkludere med å anbefale behov for tiltak og peke på kunnskapshull. Videre vil koordinering av etatenes innsats på datainnsamling og analyser være viktig. Forslaget har geografisk fokus på Barentshavet og Svalbard med fiskevernsonen. MONA foreslås bygget som et modulbasert system bestående av:

- MONA – HAV (hovedansvar HI)
- MONA – LUFT (hovedansvar met.no)
- MONA – LAND (hovedansvar NP)

Dette vil gi et fleksibelt system som også muliggjør studier av klimautvikling, biodiversitet og forurensning på tvers av hav-land-atmosfære, noe som er nødvendig for å gi relevante faglige svar på disse utfordringene (jf AMAP og ACIA).

MONA la opp til en samordning av miljø- og ressursovervåkningen, men ikke operativ overvåkning av næringsaktivitet. Dette er imidlertid tatt opp av andre initiativer og kan samordnes.

Prinsippene fra MONA om en samordning gjennom et tverrsektorielt organ er videreført i den foreliggende rapporten. I tråd med forvaltningsplanens fokus legges hovedvekten på å styrke den marine overvåkingen og utvikle den marine modulen.

6.1 Rådgivende gruppe for overvåkning og forskning i Barentshavet

Dagens nasjonale overvåking er spredt på følgende institusjoner:

- Direktoratet for naturforvaltning (DN)
- Fiskeridirektoratet (FDir)
- Havforskningsinstituttet (HI)
- Kystverket (KV)
- Meteorologisk Institutt (met.no)
- Norsk institutt for naturforskning (NINA)

- Norsk Polarinstitutt (NP)
- Oljedirektoratet (OD)
- Statens Forurensningstilsyn (SFT)
- Statens strålevern (NRPA)
- Sysselmannen på Svalbard

Av disse er det Havforskningsinstituttet som står for den desidert største overvåkings og forskningsinnsatsen i Barentshavet.

For å øke samordningen av overvåkningen og fremskaffe integrert informasjon om tilstand til hele økosystemet foreslår vi at det opprettes en rådgivende gruppe *'Rådgivende gruppe for overvåking og forskning i Barentshavet*'. Rådgivingsgruppen bør bestå av representanter for de ovenfor nevnte etater, og andre etater slik som Sjøfartsdirektoratet og Statens Strålevern som har et direkte ansvar eller interesse overvåkningen av Barentshavet. Gruppen bør ha følgende oppgaver:

- Sammenstille og presentere resultater fra marin overvåking i Barentshavet (se kap. 6.2)
- Gjennomføre felles tolkninger av data og vurderinger av miljøstatus i forhold til mål
- Koordinere eksisterende overvåking og gi anbefalinger om ny
- Koordinere tokt og feltarbeid

Rådgivingsgruppen foreslås ledet av Havforskningsinstituttet som også tilbyr å forestå sekretariatet for gruppen. Alternativt foreslås denne funksjon lagt til Norsk Polarinstitutt.

6.2 Formidling av overvåkingsinformasjon - internettportal

Miljøovervåkingsdata omfattes av miljøinformasjonsloven, og både bør og skal gjøres offentlig tilgjengelige. Også for primærbrukerne er verdien av informasjonen avhengig av at den er lett tilgjengelig, og verdien vil øke når flere typer data og informasjon kan formidles gjennom samme grensesnitt. Tilgjengelige data og informasjon om miljø- og ressurstilstanden i Barentshavet bør så langt som mulig formidles over internett, fortrinnsvis gjennom en eller flere portaler som gir samlet tilgang til alle datakilder.

Forutsetningen for å gjøre dette, er at alle data dokumenteres, framstilles og tilgjengeliggjøres i henhold til etablerte standarder. For stedfestete data gjelder det at de ligger tilgjengelige på en WMS-nettserver. WMS (Web Map Services) er en *de facto* internasjonal standard for formidling av stedfestet informasjon over internett. WMS-data kan i sin tur leses av eksterne kartklienter og av lokalt installerte GIS-verktøy. Forutsatt at dataleverandørene følger visse overenskomster, kan data fra et ubegrenset antall WMS-servere hentes inn og formidles gjennom en eller flere portaler.

Det eksisterer allerede flere portaler og portalinitiativer som tematisk og/eller geografisk grenser til miljøovervåking i Barentshavet, både norske og internasjonale. Brukt som forvaltingsportaler for Barentshavet kan noen av disse være overlappende og til dels konkurrerende. Faggruppen har her to divergerende syn (A og B):

A) ***Versjon styrt av autoritetsbehov***
Ulempen med mange ulike portaler er at samme informasjon kan bli presentert i ulike sammenhenger på ulike portaler. Data kan lett presenteres i en politisk sammenheng ved at man viser data og samtidig presentere tekst, andre data mm. som underbygger et bestemt syn. En uerfaren bruker kan da lett bli forvirret av at de samme data blir presentert på ulike måter. Løsningen på dette er ikke å nekte data til ulike portaler, men å utpeke en portal som den autoritative, offentlige portalen for oppdatert overvåkingsdata. På denne måten vil brukeren

vite at på en portal vil man få en fullstendig, oppdatert og objektiv presentasjon av overvåkingsdata over Barentshavet. Denne portalen kan da underlegges strenge kvalitets- og objektivitetskriterier som sikrer at den oppfyller sin rolle for oppdatert og korrekt samfunnsinformasjon. Samtidig unngår man tekniske problemer som kan og vil oppstå ved at flere portaler er likestilt. I en slik situasjon vil det jevnlig skje at enkelte portaler ikke viser den mest oppdaterte informasjonen, og brukere som er innom flere portaler vil da bli forvirret over at disse viser ulike situasjonsbilder.

B) ***Versjon styrt av tilgjengelighet***
For brukerne kan dette være en fordel heller enn en ulempe, fordi det gjør det mulig å hente oppdatert, autorisert informasjon direkte fra leverandøren gjennom flere grensesnitt. Ulike brukere vil ha ulike, faglige innfallsvinkler, og vil derfor ha sine primære data- og informasjonskilder på ulike steder. Portalteknologien gjør det mulig for flere slike steder å gi tilgang til den samme primærinformasjonen. Forutsetningen er at portalene henter inn data direkte fra leverandørens databaser, og ikke fra en kopi eller sekundærkilde. Et eksempel kan være den nasjonale geodataportalen "Geonorge", som gir adgang til primærinformasjon fra Statens kartverk, NGU, NIJOS, Direktoratet for naturforvaltning, SFT og NVE. Samtidig er den samme primærinformasjonen direkte tilgjengelig gjennom flere av disse leverandørenes egne portaler. Datatilbyderen har i dette tilfelle full mulighet til å styre hvilke data som tilgjengeliggjøres og for hvem de skal være tilgjengelig.

For å effektivisere og kvalitetssikre formidlingen av offentlig overvåkingsinformasjon, kan det likevel være fornuftig å få i stand et samarbeid mellom de ulike portalene, slik at integrering og mulig sammenslåing kan diskuteres.

6.2.1 Eksisterende portalalternativer

MAREANO: Formidling av overvåkingsinformasjon er ikke et behov som kun er knyttet til Barentshavet, og en løsning er å bruke en portal som omfatter samtlige norske havområder. Arbeidsgruppen vil her peke på at MAREANO-WEB (www.mareano.no) kan benyttes til å formidle overvåkingsinformasjon om Barentshavet. Portalen er operativ, dekker alle norske havområder og er et samarbeidsprosjekt mellom følgende etater:

- Havforskningsinstituttet
- Statens Kartverk Sjø
- Norges Geologiske Undersøkelser
- Norsk Polarinstitutt
- Oljedirektoratet
- Statens Forurensingstilsyn
- Direktoratet for Naturforvaltning
- Forsvarets Forskningsinstitutt
- Fiskeridirektoratet

Den største delen av eksisterende overvåkning i Barentshavet drives av etater som deltar i MAREANO samarbeidet, og kan når MAREANO blir finansiert fra 2006 allikevel tilgjengeliggjøre sine data gjennom MAREANO-WEB. En formalisering og utvidelse av MAREANO for å omfatte samtlige etater og gjøre den til en portal for overvåkningsinformasjon fra Barentshavet er derfor svært lett å implementere. MAREANO prosjektet er omtalt i St. meld. Nr. 12 *"Rent og rikt hav"* (2001-2002), og senere i St. meld. Nr. 21 *"Rikets miljøtilstand"* (2004-2005).

Miljøovervåking for Svalbard og Jan Mayen (MOSJ) er et system for sammenstilling og tolking av miljøovervåkingsdata for Svalbard, Jan Mayen og tilgrensende havområder. Systemet har data fra marin, terrestrisk og atmosfærisk overvåking og har vært i drift siden 1999. Norsk Polarinstitutt har hovedansvaret sammen med de andre miljødirektoratene, mens

en rekke institusjoner stiller data til rådighet. En større tolking av miljøtilstanden ble gjort i 2003 (Se http://miljo.npolar.no/mosj/start.htm samt Sander m.fl. 2005[10]). MOSJ kan enkelt videreføres i MONA ved en omorganisering som bringer flere aktører utenfor miljøforvaltningen inn i arbeidet og samkjøring med geografisk oppløste data i MAREANO-web.

Barentshavet på skjerm (BPS) er forslag til et nettbasert formidlingssystem for kartfestet miljøinformasjon, nå i forprosjektfasen. Systemet vil gi brukere fra forvaltning, næring, operative tjenester, media og allmennhet får gradert tilgang til data og informasjon om fysisk miljø, miljøpåvirkning og miljøtrusler, naturverdier, ressurssituasjon og pågående aktivitet. Kjernen i BPS er nær sanntids informasjon fra satellitter, målestasjoner og modeller, men et viktig krav er å kunne formidle denne infomasjonen i samme grensesnitt som bakgrunns-informasjon om naturverdier, miljøtilstand, sårbare ressurser, værdata og lignende. BPS skal være et verktøy både for å hente fram relevant miljøinformasjon og for å analysere situasjoner under utvikling. Barentshavet på skjerm vil bli et samarbeid mellom dagens informasjons- og dataleverandører der også andre aktører med egen aktivitet og datafangst vil kunne gå inn. Initiativtakere er Norsk Polarinstitutt, NORUT og Kongsberg Satellitte Services (KSAT) og forslaget ble støttet av Stortingets energi- og miljøkomité i forbindelse med behandlingen av St.meld. 12 (2001-02).

www.havovervakning.no er en portal som viser produkter fra alle institusjoner som driver miljøovervåking i Barentshavet. Denne portalen er opprettet av Nasjonalt råd for marin over-våking og varsling.

MONBASE er et igangsatt prosjekt som utvikler en operativ tjeneste og varsler for strøm, temperatur, saltholdighet, næringssalter og plankton i Barentshavet. Prosjektet er et samarbeid mellom HI, NP, met.no, NIVA, Akvaplan-niva og NERSC.

[10] Referanse: Sander, Gunnar; Inger Hanssen-Bauer, Arne Bjørge og Pål Prestrud: Miljøovervåking av Svalbard og Jan Mayen – MOSJ. En dokumentasjon av systemet og den første vurderingen av miljøstatus. Norsk Polarinstitutt, rapport 123, 2005.

7 Forslag til organisering av forskning

Basert på innspill under Barentshavskonferansen i Tromsø er det enighet om å foreslå at forskningsaktivitet knyttet til forvaltningsplanen for Barentshavet kanaliseres gjennom Norges Forskningsråd (NFR). NFR har bred erfaring med å organisere, gjennomføre og evaluere forskning. Imidlertid så bør slik forskning kanaliseres gjennom et dedikert program i NFR der forvaltnings- og beslutningsrelevans vektes høyere i evalueringen av forskningsprosjektene enn det som er gjeldende for NFRs mer tradisjonelle kunnskapsdrevne programmer. Det må spesielt sikres at programmet dekker en utvikling av overvåkingsaktivitetene gjennom å fokusere på forskning som kan gi bedre metoder, bedre tolkninger av overvåkingsdata og bedre "baseline"-kunnskap.

8 Vedlegg

Fullstendige lister over registrerte overvåkings, forsknings, og kartleggingsbehov.

Tabell 7 Fullstendig liste over registrerte overvåkingsbehov

Fysiske miljø
OSEANOGRAFI
Stabil finansiering for innsamling av data for tidsserien over månedlig variasjon i transport av vannmasser gjennom Bjørnøya-Fugløyasnittet
Videreføre tidsserien for NO3/SiO4 forholdet i vannmassene i Bjørnøya - Fugløyasnittet.
Horisontalutbredelse av Atlanterhavsvann og Arktisk vann i Barentshavet
ISKANT
Langsiktig overvåking og beregning av iskantens posisjon og iskonsentrasjon
Variabilitet i oseanografiske prosesser ved iskanten
KLIMA
Bedret værvarsling i Barentshavet vha. flere værradarer, målestasjoner og observasjoner
Økologi
GENERELT
Diettsammensetningen for de viktigste artene i utredningsområdet og variasjoner i denne gjennom året og mellom år.
PLANKTON
Undersøke og tallfeste forholdet mellom strukturen i dyreplanktonsamfunn og den fysiske miljøtilstanden (ut fra klima, NAO, AO, current flow mm.)
Utvidede økologiske studier av planteplanktonøkologi, biomangfold og samfunnstruktur
Analyse av biodiversitet, samfunnsstruktur, beregning av produktivitet mm. for dyreplankton
Studier av produksjon, energioverføring og trofisk økologi til planteplankton, dyreplankton og isflora
SJØFUGL
Sjøfugl: Sammenheng mellom utbredelse av næringsorganismer og sjøfuglforekomster. Særlig i åpent hav utenom hekkesesongen
ISKANT
Variabilitet i biologisk diversitet
Dynamikken av samfunn i flerårsis
Tidspunkt for vårblomstring
INTRODUSERTE/FREMMEDE ARTER
Registrere alle introduserte arter, samt nærmere overvåking av fremmede arter som antas å ha et potensial for fremtidig påvirkning (se tabell 6 for beslektede kartleggingsbehov)
Utbredelse, basalbiologi og adferd
GENERELT
Generelt: Bedre kunnskap om vandringsmønstre, inkludert næringssøk og utbredelse i tid og rom for viktige biologiske bestander og arter
PLANKTON
Etablere et omfattende samplingsprogram for klorofyll A.
Bruke fjernmålingsmetoder for å måle nivå av klorofyll A, temperatur, saltholdighet og isutbredelse for å konstruere historiske tidsserier.
ISKANT
Satellittsporing av iskanttilknyttede organismer
SJØPATTEDYR OG SJØFUGL
Livshistorie og populasjonstrender for sjøfugl
Overvåking av endringer i bestandsstørrelse truede og sårbare arter
Bestandsestimater med informasjon om utbredelse, kondisjon og alder ved kjønnsmodning for sjøpattedyr
FISK
Vandring, gyteatferd, vekst mm. (kommersielle fiskearter)
Overvåke totalbiomassen av reke.
Oppdatering av viktige grunnlagsdata for å anslå bestandsstørrelser
Havbunnen
BUNNFLORA OG FAUNA
Etablere overvåking av bunnfauna (inkl. koraller, svamper etc.) og bunnhabitater ved faste overvåkingsstasjoner, også i tilknytning til næringsaktivitet
MARINE KULTURMINNER

Overvåke påvirkning av utvalgte områder med marine kulturminner for å kunne kvantifisere næringenes konsekvenser på disse.
Næringer
SKIPSTRAFIKK
Manglende statistikk som beskriver dagens skipstrafikk og som gir kunnskap om seilingsmønsteret for forskjellige kategorier skip (spesielt fiskeri og gods).
Registrering av kjemikalietransport (omfang, type av kjemikalier) og uhell på slike skip
Driftsutslipp til sjø - alle fartøysgrupper
FISKERI
Forbedre fiskeristatistikken ved at alle kilder til fiskedødelighet (utkast, ulovlig fiske mm.) blir inkludert for alle kommersielle arter
Forurensing
Etablere langsiktig overvåking av miljøgifter[11], inkludert nye miljøgifter, i levende organismer og det abiotiske miljø i nordområdene
Etablere langsiktig overvåkning av eventuelle lekkasjer fra dumpet radioaktivt avfall, utslipp etter eventuelle ulykker og andre potensielle kilder til radioaktiv forurensning.
Vurdere og eventuelt etablere et regime for miljøovervåking for identifisering av eventuelle utslipp og lekkasjer ved bruk av satellitt-teknologi.
Utslipp til luft, spesielt fra fiskeriflåten
Omfanget av ulovlige utslipp/forsøpling fra all skipstrafikk

[11] Organiske stoffer, radionuklider og metaller som er tungt nedbrytbare og kan bioakkumuleres

Tabell 8 Fullstendig liste over registrerte forskningsbehov

Fysiske miljø
KLIMA
Bedre kunnskap om faktorer med betydning for økosystemenes produksjonspotensial under ulike klimaregimer
Lange tidsserier med kartlegging av ulike klimaparametere og organismer gjennom hele året, både åpent hav og kystnært
Utvikling av bedre metoder for utnyttelse av satellitt- og radardata i værvarslingsnumeriske modeller
Avklare hastigheten på klimaendringer i nord. Skjer disse raskere enn det som er antatt i utredningene?
Temperaturøking og UV-stråling. Påvirker dette primærproduksjonen?
CO2 og metan i bunnen. Effekt på økosystemet mm.
Identifikasjon av gode klimaindikatorer
OSEANOGRAFI
Videreutvikling og validering mot historiske data av eksisterende simuleringsmodeller for hydrografi og planktonproduksjon
Økologi
GENERELT
Økt kunnskap om økologiske relasjoner og energioverføring mellom alle komponenter i økosystemet, samt klima, for bedre å forstå variasjoner i produksjonspotensialet
Økt kunnskap om arktiske dyrs biologi (livssyklus, fysiologi, cellebiologi og biokjemi)
Øke kunnskap om predator-bytte-konkurrenter for å få en bedre forståelse av virkningen av en endret utbredelse
PLANKTON OG ISKANT
Analyse av tidspunktet for våroppblomstringen og fødetilgang på høyere trofiske nivåer. Også hvordan plante- og dyreplanktonbiomasse kan brukes til å predikere levevilkårene på høyere trofiske nivåer
Øke forståelsen for faktorer som påvirker phytoplanktokdynamikken, inkludert områdespesifikk variasjoner, slik at mål på phytoplanktonbiomasse kan brukes i forvaltningen av Barentshavet.
Etablere metoder for og gjennomføre overvåkning av produktiviteten i bestandene av plankton og fisk (gjerne sjøpatterdyr og fugl også)
Kvantifisere produksjonentil dyreplankton
Studier av produksjon, energioverføring og trofisk økologi til planteplankton, dyreplankton, isflora og isfauna
Betydning av isorganismer som energioverførere i økosystemet
SJØPATTEDYR OG SJØFUGL
Hvordan faktorer som mattilgang, predasjon og klimaendring påvirker bestandsutviklingen gjennom året og mellom år
Sammenheng mellom utbredelse av næringsorganismer og sjøfuglforekomster. Særlig i åpent hav utenom hekkesesongen
Hvordan faktorer som mattilgang, predasjon og klimaendring påvirker bestandsutviklingen gjennom året og mellom år
Kvantifisere konsum utover sommerhalvåret for sjøpattedyr
FISK
Analysere viktigheten av 0-gruppefisk i overføring av biomasse fra lavere til høyere trofiske nivåer. Også studere hvor stor påvirkning predasjon og miljøforhold har på 0-gruppeindeksen
Analyse av viktigheten av lodde i dietten hos all predatorer
Beregne en terskelverdi for når sildebiomassen blir så stor at den begynner å endre økosystemets struktur
Videreutvikling av magedata fra torsk ved å skaffe større kunnskap om hva som styrer tilgangen til ulike bytteorganismer
Sammenstilling og analyser av data om ikke-kommersielle fiskeslag fra vitenskapelige tokt for å utvikle en indikator
INTRODUSERTE/FREMMEDE ARTER
Kongekrabbens økologiske rolle (studier av utbredelse og diett, påvirkning av lokal flora og fauna, kunnskap om krabbens spredningspotensial i alle geografiske retninger)
Utbredelse, basalbiologi og adferd
PLANKTON
Videreutvikle eksisterende tidsserier over plante- og dyreplankton slik at en kan vurdere om terskelverdier for disse kan utarbeides.
SJØPATTEDYR
Øke den statistiske presisjonen i overvåkingen av sel, hvalross og narhval
Der bæreevnen (K) brukes til å sette forvaltningsmål bør det legges innsats i å beregne K for hver bestand man vurderer

FISK
Utvikling av føre-vår grenseverdier for SSB og F for blåkveite, vanlig uer og snabeluer
Utvikle målverdier (target reference points) bør utvikles for flere fiskearte, også torsk for å bedre utnytte produksjonspotensialet i økosystemet.
Utvikle verdier for langtidsutbytte for bl.a. Torsk
Havbunnen
BUNNFLORA OG FAUNA
Identifisere benthosarter som kan brukes som indikatorer på forurensning og klimaendring
Hvordan påvirker temperatur på havbunnen enzymaktiviteten i de mikrobielle prosessene og dermed hastigheten på nedbryting, næringstilgang for benthos fauna mm.
Øke kunnskapen om bestandsstørrelser, utbredelse av aktuelle bunnorganismer, samt benthisk produksjon.
Næringer
PETROLEUM
Generelt øke kunnskapen om metoder for tiltak med oljesøl i is og isfylte farvann, herunder metoder for oljeoppsamling i is og in-situ behandlingsmetoder.
Videreutvikling av teknologi og kompetanse for effektivisering av oljevern ved dårlige lysforhold og ved lave temperaturer (ising, arbeidsmiljø etc.)
Analysere russiske oljetyper som blir befraktet langs norskekysten
SKIPSTRAFIKK
Analyse av potensialet for introduksjon av nye arter mm. som følge av en åpning av NØ-passasjen
Adferdspåvirkning til fisk (spesielt i gyteområder) og sjøpattedyr pga intensiv og tung støy
FISKERIENE
Effekt (inkl. dødelighet) av redskap, rister og bifangst av fisk, sjøpattedyr og sjøfugl
IUU-fishing og spøkelsesfiske: Omfang og konsekvens
HAVBRUK
Genetisk struktur til torsk
Territoriell adferd hos torsk
Parasittologi (torskeparasitter)
Forurensing
Bedre metoder for overvåkning av nivåer og effekter av miljøgifter
Bedre kunnskap om effekter av miljøgifter på viktige arter og direkte og indirekte på økosystemene
Biologiske konsekvenser av oljesøl i is
Ny kunnskap om kumulative effekter av forurensing fra flere typer miljøgifter inkl. nedbrytningsprodukter
Økt kunnskap om effekter av radioaktiv forurensning i arktisk miljø
Modellering av miljøgifters spredning geografisk og i økosystemene
Konsekvenser for marint miljø ved utslipp fra LNG/LPG og kjemikalieskip
Metoder
ØKOSYSTEMBASERT FORVALTNING
Utvikle metodikk og instrumentering for helhetlig økosystembasert overvåking (dette vil kreve bruk av bedre observasjonsmetoder, dataassimileringsverktøy og økosystemmodeller)
Utvikle metoder for økosystembasert forvaltning
Analyse av sensitivitet og statistiske egenskaper til de økosystemindikatorer som blir implementert i Barentshavet.
Utvikle økosystemmodell for Barentshavet spesielt til bruk i å forstå det benthisk systemet
Etablering av metodikk for å kunne vurdere samvirkende effekter mellom næringer og eventuelle kumulative effekter
Etablering av økosystembasert metodikk for overvåking av miljøet etter akutte oljeutslipp, og utvikling av retningslinjer for slik overvåking tilpasset Arktis
BIOLOGI OG ØKOLOGI
Øke den statistiske presisjonen i overvåkingen av sel, hvalross og narhval
Utvikle verktøy og metoder for å beregne rekebestandens størrelse.
Utvikle akustisk og optisk metodikk for å identifisere dyreplankton og måle mengde dyreplankton i vannsøylen
Etablere overvåkingsmetodikk for å detektere belastning og forandring av bunnfauna knyttet til bl.a. introduserte arter som kongekrabbe og snøkrabbe.
NÆRINGER
Utvikle observasjonsmetodikk/teknologi/bruk av plattformer/nye plattformer som eks. fiskeflåten, satellitter mm. til å innhente data om næringer og miljø
Petroleum: Vurdere nye metoder for miljøovervåking knyttet til utslipp fra produsert vann, og særlig langtidsvirkninger fra utslipp
Metode for å analysere forholdet mellom sjøfugl og fiskeri og skipstrafikk
Etablere overvåkingsmetodikk for å detekterer belastning og forandring av bunnfauna knyttet til

bunntråling
FORURENSING
Utvikle standardisert overvåkingsprogram for organiske miljøgifter
Finne riktige vevstyper/kroppsvæsker osv. som egner seg til å måle konsentrasjon av forurensing i arktiske organismer
Forurensing: Bedre metoder for overvåkning av nivåer og effekter forurensingspåvirkning
SAMFUNN
Kvalitativ drøfting og kvantitativ måling av bruksverdien av havområdet som forvaltningsplanen omfatter
Samfunnsspørsmål
Sameksistens mellom næringer og mellom næringer og lokalsamfunn
Behov for regional kompetanseoppbygging
Samfunnsmessige konsekvenser av katastrofehendelser
Urfolk: Samlede konsekvenser for det samiske samfunn, økonomi og kultur av aktivitet og økologi
Risikoanalyser og presisering av ulike former for risiko
Effekter av ulike forvaltningsregimer

Tabell 9 Fullstendig liste over registrete kartleggingsbehov

Fysiske miljø
OSEANOGRAFI
Øke kunnskapen om bla. lokale strømforhold i områder nær sentrale farleder samt områder med petroleumsvirksomhet for å styrke basiskunnskapen ved vurdering, modellering av spreding av kjemikalier/olje på sjø og tilhørende beredskapsplanlegging og posisjon av fronter.
Utarbeide kart over fordeling av Atlantisk og Arktisk vann i Barentshavet
METEOROLOGI
HINDCAST (vær) arkivet bør oppdateres på finere geografisk skala.
Utbredelse, basalbiologi og adferd
GENERELT
Bedre kunnskap om vandringsmønstre (innenfor og eventuelt ut og inn av utredningsområdet), inkludert næringssøk og utbredelse i tid og rom for viktige biologiske bestander og arter.
SJØPATTEDYR OG SJØFUGL
Kartlegging av myteområder, overvintringsområder, utbredelse vinterstid mm
Bestandstilhørighet for sjøfugl
Sjøpattedyrenes fordeling i Barentshavet gjennom året, spesielt vinterstid
Grunnleggende biologisk kunnskap (utbredelse, vandring, mm) for truede arter (utgangspunkt i rødlista)
Havbunnen
BUNNFLORA OG FAUNA
Generell storskala kartlegging av bunndyp, topografi, sedimentkvalitet, flora og fauna, inkl. koraller og annen sårbar bunnfauna (MAREANO)
Kvantitativ kunnskap om forekomst, tetthet av de forskjellige artene og diversitet, inkludert kartlegging og betydning av korallrev og svampsamfunn
MARINE KULTURMINNER
Marine Kulturminner: Knyttet til konkrete planer for ny virksomhet å foreta punktregistreringer i områder som ut fra den kunnskapen vi i dag har, synes å være av interesse innenfor relevante tidsperioder
Næringer
Kartlegging av menneskelig aktivitet ut fra satellittdata, AIS osv. Omfatter også en sammenstilling av data fra forskjellige etater og kilder og etablering av en felles statistikk som genereres fra datastrømmen til AIS, Satellittsporing av fiskebåter, annen satellittovervåkning osv.
Undersøkelser av hvilke organismer som faktisk er i ballastvann/på skipsskrog og utarbeide en "target liste" for potensielle introduksjoner i utredningsområdet
Kartlegging av dannelse og håndtering av søppel på skip og i fiskeflåten
Forurensing
Kartlegging av naturlig radioaktivitet, (tilførsler, konsentrasjoner og geografisk variabilitet tilstandsformer)
Kartlegging av langtransportert forurensing, utbredelse i BH og kilder.
Kartlegging av naturlige forurensingskilder i BH (eks. PAH)
Kartlegging og bedret kunnskap om tilførsel av "nye" miljøgifter
Kartlegging av søppel i fjære for å finne kilder
Kunnskap om kilder, opptak og transport av radioaktiv forurensning i Arktis
Kartlegging av tilførsler (mengder, konsentrasjoner og tilstandsformer) av langtransporterte komponenter fra petroleumsvirksomheten
Samfunn
Urfolk: Dokumentasjon om sjøsamisk kyst og fjordfiske
Urfolk: Hvilke juridiske forpliktelser har Norge nasjonalt og internasjonalt?

Tabell 10 Truete og sårbare arter som konsekvensvariabel i arbeidet med konsekvensutredningene (A=ansvarsart, E=truet, V=sårbar)

Art	Kategori	Art	Kategori
Fugler		*Pattedyr*	
Lunde	A	Grønlandshval	E
Lomvi	V	Blåhval	A
Islom	A	Finnhval	A
Gulnebblom	A	Knølhval	A
Toppskarv	A	Spermhval	A
Nordlig sildemåke	E	Hvithval	A
Krykkje	A	Nise	A
Stellerand	A	Hvalross	A
Praktærfugl	A	Grønlandssel	A
		Klappmyss	A
		Isbjørn	A
		Oter	A