

Forvaltningsplan Barentshavet – rapport fra overvåkingsgruppen 2011

Redaktører:

Knut Sunnanå, Tone Vollen, Geir Ottersen, Anne Kirstine Frie, Ingunn Selvik

Utarbeidet i samarbeid mellom:

Akvaplan-niva

ARCTOS-nettverket

Direktoratet for naturforvaltning

Fiskeridirektoratet

Havforskningsinstituttet

Klima- og forurensningsdirektoratet

Kystverket

NIFES - Norsk institutt for ernærings- og sjømatforskning

NILU - Norsk institutt for luftforskning

NINA - Norsk institutt for naturforskning

NIVA - Norsk institutt for vannforskning

Norges geologiske undersøkelser

Norsk Polarinstitutt

Oljedirektoratet

Sjøfartsdirektoratet

Statens Strålevern

Redaksjonskomité:

Knut Sunnanå, Havforskningsinstituttet

Tone Vollen, Havforskningsinstituttet

Geir Ottersen, Havforskningsinstituttet

Anne Kirstine Frie, Havforskningsinstituttet

Jan Erik Stiansen, Havforskningsinstituttet

Josefin Johansson, Havforskningsinstituttet

Ingunn Selvik, Miljøstatus i Norge

Jorun Reikvam, Miljøstatus i Norge

Forord

Gruppen for overvåking av de marine økosystemene (Overvåkingsgruppen) er etablert som rådgivende faggruppe i arbeidet med helhetlige forvaltningsplaner for norske havområder. Overvåkingsgruppen ledes av Havforskningsinstituttet, som også er sekretariat for gruppen.

Overvåkingsgruppen skal rapportere om utvikling i miljøtilstand i norske havområder hvert annet år. Dette gjøres ved å sammenstille relevante overvåkingsresultater og vurdere resultatene i forhold til indikatorer, referanseverdier og tiltaksgrenser og gi en samlet vurdering av status og utvikling.

Overvåkingsgruppen skal også bidra til blant annet koordinering av overvåking i norske havområder, oppfølging og forbedring av eksisterende indikatorer og utvikling av nye indikatorer, bidra til utvikling av overvåkingsystemer og overvåkingsmetodikk for norske havområder, samt bidra i arbeidet i prosjekter og faggrupper under henholdsvis Den blandede norsk-russiske fiskerikommisjon og Den blandede norsk-russiske miljøkommisjon knyttet til overvåking av det marine miljø.

Overvåkingsgruppen er bredt sammensatt med deltakelse fra relevante direktorater/tilsyn og offentlige institusjoner, og etter behov andre med forsknings- og overvåkingsvirksomhet i området. Følgende institusjoner har vært medlemmer i gruppen og har deltatt i arbeidet eller mottatt informasjon fra gruppens arbeid: Akvaplan-niva, ARCTOS-nettverket, Artsdatabanken, Direktoratet for naturforvaltning, Fiskeridirektoratet, Forsvarets forskningsinstitutt, Havforskningsinstituttet, Kystverket, Meteorologisk institutt, Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning, Norges geologiske undersøkelser, Norsk Institutt for luftforskning, Norsk institutt for naturforskning, Norsk institutt for vannforskning, Norsk Polarinstitutt, Oljedirektoratet, Petroleumstilsynet, Sjøfartsdirektoratet, Statens forurensningstilsyn, Statens Strålevern og Veterinærinstituttet. Faglig forum har også fast representasjon i gruppen.

Årets rapport inneholder overvåkingsgruppens evaluering av miljøtilstanden, samt en oppsummering de enkelte indikatorene. Både overvåkingsgruppens rapport og indikatorene er i år publisert på nett hos [Miljøstatus i Norge](http://miljostatus.no) (miljostatus.no).

Det faglige innholdet i rapporten står for overvåkingsgruppens ansvar, mens hver enkelt forfatter er ansvarlig for det faglige innholdet i indikatorene.

Tromsø, 3. oktober 2011
Knut Sunnanå, Tone Vollen

Innhold

Tilstanden i økosystem Barentshavet	1
Grunnlaget for evalueringen av økosystemet: De enkelte indikatorene.....	4
Indikatorer for det fysiske miljø	4
Indikatorer for plankton	5
Indikatorer for fisk.....	6
Indikatorer for bunndyr.....	8
Indikatorer for sjøfugl.....	9
Indikatorer for sjøpattedyr.....	10
Indikatorer for fremmede arter	10
Indikator for sårbare og truede arter	11
Indikatorer for forurensing	11

Tilstanden i økosystem Barentshavet

Til å være så langt nord er Barentshavet svært produktivt. Den høye algeproduksjonen gir grunnlag for svært tallrike bestander av noen få fiskearter, først og fremst lodde, torsk og sild. Barentshavet huser også rundt 16 millioner sjøfugl, også disse er dominert av noen få arter. Økosystemet i Barentshavet påvirkes i betydelig grad av variasjoner i klima. Høstede arter påvirkes også direkte av fiskerier (og tidligere hval- og selfangst), effekter som kan forplante seg i næringsnett. Enkelte dyr på toppen av næringskjeden påvirkes også av høye nivåer av miljøgifter.

Et karakteristisk trekk for Barentshavet er at klimatiske faktorer som temperatur, isforhold og oseanografi varierer betydelig fra år til år. Dette har viktige effekter på økosystemet. Det meste av primærproduksjonen foregår i den sørvestlige delen av Barentshavet, der sjøtemperaturen er høyere enn i de resterende områdene. Smeltevannet ved iskanten er også høyproduktivt. Biologisk produksjon er spesielt høy i år med høy sjøtemperatur og mindre utbredelse av havis. Havtemperaturen i Barentshavet har hatt en økende trend de siste 30 årene. Etter et maksimum i 2006 har imidlertid temperaturen avtatt noe, men den er fremdeles høyere enn langtidsgjennomsnittet de siste 30 årene. Parallelt med økningen i temperatur ble utbredelsen av havis redusert, og flere av de siste ti årene har hele Barentshavet vært isfritt om sommeren. Etter 2006, da utbredelsen av havis i Arktis nådde et historisk minstemål, har den økt noe.

Havtemperaturen og isdekket i Barentshavet reguleres i stor grad av innstrømming av Atlanterhavsvann fra Norskehavet, noe som varierer betydelig mellom år. Det atlantiske vannet transporterer også store mengder egg, larver og dyreplankton inn i Barentshavet. Innstrømmingen var spesielt høy somrene 2005 og 2006, altså like før temperaturmaksimum og minimum isutbredelse. Innstrømmingen har avtatt noe de siste årene og lå i 2010 omtrent på middelverdien. Årlig variasjon i estimert mengde er liten for alle næringsstadiene, men det er en relativt klar nedgående tendens i silikatverdier om vinteren fra 1995 til 2010.

Dyreplankton er hovednæring for lodde og unge stadier av sild og torsk samt en rekke andre arter i Barentshavet. Det ble i 2010 målt en svak økning i mengden av dyreplankton i forhold til foregående år. Det er nærliggende å anta at det fortsatt var et høyt beitepress fra fiskebestander som beiter på dyreplankton. På den annen side synes forekomsten av maneter å ha vært betydelig mindre i 2010 enn de to foregående årene, noe som kan ha medvirket til et lavere beitepress og en høyere overlevelse av mindre dyreplankton som *C. finmarchicus*. Dyreplanktonbiomassen holder seg på et nivå som er litt lavere enn langtidsmiddelet.

Bunndyrene har vesentlig betydning for Barentshavet som økosystem fordi de omsetter organisk materiale som er produsert i de øvre vannlagene og deretter faller ned mot bunnen. Vi har imidlertid begrenset kunnskap om hvordan bunndyr påvirker økosystemet i de frie vannmasser. Det har vært overvåking av bunndyr for norsk del av Barentshavet periodevis tidligere, men den nåværende overvåking er satt i gang nylig. Russiske forskere har hatt overvåking i en lengre periode. Ved å sammenstille norske og russiske data vil man her etter hvert kunne få et bedre bilde av bunndyrsamfunnene i nordlige deler av Barentshavet.

Resultatene fra nåværende overvåking viser at biomassen av bunndyr kan variere betydelig fra år til år, og at det er noen områder som peker seg ut som gjennomgående rikere på bunndyr enn andre. I de siste årene er det funnet at kongekrabben kan ha en effekt på sammensetning og mengde av bunndyr i deler av havområdet.

Lodde, sild og torsk er tre nøkkelarter som i stor grad regulerer dynamikken i Barentshavets økosystemer. Lodde er en viktig predator på dyreplankton, og beitepresset er så sterkt at mengden av dyreplankton tenderer til å gå ned når mengden av lodde går opp, og omvendt. Lodde beiter hovedsakelig langs iskanten, men foretar vandringer til Finnmarkskysten for å gyte. Den er således viktig for å få fraktet deler av den store produksjonen langs iskanten til sørligere deler av Barentshavet.

I store deler av Barentshavet er lodde et viktig byttedyr for mange arter av fisk, sjøfugl og sjøpattedyr, og svingninger i loddebestanden kan ha betydelige konsekvenser for disse gruppene. Dette ble spesielt synlig da bestanden på midten av 1980-tallet gjennomgikk den første av foreløpig tre kollapser siden overvåking av bestanden startet tidlig på 1970-tallet. Som en følge av dette kollapset også lomvibestanden, kroppskondisjon hos vågehval gikk ned, og store vandringer ble utløst hos grønlandssel. Videre ble torskebestanden satt under press, med dårligere næringstilgang og økt dødelighet hos ungtorsk som følge av kannibalisme.

Voksen sild lever ikke i Barentshavet, men sildelarver kommer drivende inn i området fra gytefeltene langs norskekysten. De oppholder seg 3-4 år i Barentshavet før de igjen vandrer tilbake til Norskehavet der de gyter. Ungsild spiser loddelarver, og omfanget av dette er så stort at loddebestanden kan kollapse når det er mye ungsild i Barentshavet. Gjennom flere år har mengden ungsild i Barentshavet avtatt, mens loddebestanden har vokst og nå er på et middels nivå.

Torsk er en viktig toppredator i økosystemet. Den ernærer seg av et bredt spekter byttedyr og kan skifte føde alt etter kvalitet og tilgjengelighet. Lodde er et spesielt næringsrikt og foretrukket byttedyr, og torskebestanden påvirkes av svingningene i loddebestanden.

Torskebestanden har økt gjennom 2000-tallet og ved inngangen til 2011 er mengden voksen fisk (gytebestanden) på historisk høyt nivå. Et vellykket forvaltningssamarbeid med Russland sammen med temperaturøkningen de siste årene, som har gjort større deler av Barentshavet tilgjengelig for torsk, har hatt en positiv effekt.

Flere av sjøfuglbestandene i Barentshavet er i nedgang. De største bestandsnedgangene er observert for lomvi og krykkje, og da særlig i den sørvestre delen av området. Lenger nord og øst i området er situasjonen noe bedre. Årsakene til bestandsendringene er ukjent, men antas i alle fall for krykkje å skyldes storskala endringer i hele det nordlige Atlanterhav.

Langs vestkysten av Spitsbergen er det observert betydelig svikt i reproduksjonen hos ringsel, noe som hovedsakelig skyldes reduksjonen i utbredelsen av havis.

På grunn av tidligere overfiske er bestandene av snabeluer, vanlig uer og blåkveite på lave nivåer. Det er igangsatt forvaltningstiltak for alle artene, men det er ennå for tidlig å

evaluere effekten av disse. De relativt omfattende tiltakene som er satt i gang i forhold til vanlig uer er ikke tilstrekkelige for å hindre fortsatt nedgang i bestanden.

For marine arter som er vurdert i den nye norske rødlista som ble utgitt i 2010 er risikoen for at arter skal dø ut vurdert som større enn det den var i 2006. Det er stor mangel på kunnskap om rødlistede arters utbredelse og trusselfaktorer som påvirker dem. Våren 2011 ble det også publisert en oversikt over truede naturtyper, og for naturtypen "marine dypvannsområder", dvs. hvor det er for lite lys til at planter kan leve, finner man: Grisehalekorallbunn (sårbar), korallrev (sårbar) og korallskogbunn (nær truet) i Barentshavet.

Økosystemene i Barentshavet utsettes for forurensning som i hovedsak stammer fra kilder utenfor forvaltningsplanområdet og som transporteres inn i området med luft- og havstrømmer. Lange tidsserier på målinger av miljøgifter i luft fra Zeppelinfjellet på Svalbard viser at de, til nå, nedadgående trendene for mange av de internasjonalt regulerte stoffene nå ser ut til å ha stoppet opp eller er svakt økende. Miljøet i forvaltningsplanområdet påvirkes også av frigjøring av lagre av miljøgifter i is, jord, sedimenter og vegetasjon. Nyere undersøkelser viser at det stadig kommer nye miljøgifter inn i forvaltningsplanområdet.

Generelt sett er nivåene av miljøgifter lave i forvaltningsplanområdet med unntak av noen stoffer i toppredatorer. For isbjørn ligger nivåene for PCB over terskelverdien som er satt for effekt på reproduksjon, hormon og immunsystemene.

Innholdet av miljøgifter i sjømat er avhengig av lokal fordeling i vannmassene og av langtransportert forurensningsnivå. Omfattende studier av geografisk og sesongmessig variasjon er nødvendig for å kunne forstå risikobildet knyttet til sjømattrygghet. Det blir fastsatt grenseverdier for inntak av matvarer der miljøgiftene som blir ansett som mest problematiske kan overskride de anbefalte verdiene fastsatt av FAO og WHO.

For torskefilet er det vedvarende lave verdier av miljøgiftene kvikksølv, kadmium og bly, og av radioaktive stoffer. Torskelever viser imidlertid høye verdier av noen miljøgifter, som dioksiner, og dette viser at også Barentshavet kan være påvirket av menneskelig aktivitet slik at sjømattryggheten kan komme under press. De andre artene som er med som indikatorer på sjømattrygghet (reke, lodde, polartorsk) viser lave verdier av alle miljøgiftene som er rapportert.

Grunnlaget for evalueringen av økosystemet: De enkelte indikatorene

De sentrale resultatene fra den indikatorbaserte overvåkingen fra 2007 til 2010 kan sammenfattes i følgende punktliste:

- Havtemperaturen i Barentshavet har hatt en økende trend de siste 30 årene. Etter et maksimum i 2006 har temperaturen avtatt noe, men den er fremdeles høyere enn langtidsgjennomsnittet de siste 30 årene.
- Areal av isdekke varierer rundt en synkende trend, både for vår og høstsituasjonen. Noe økning av is fra minimumsverdien i 2006.
- Svak nedadgående trend i silikatmengde om vinteren fra 1995-2010.
- Det meste av primærproduksjonen er i sør og vest, men også betydelig produksjon ved iskanten, mengden av klorofyll viser variasjoner.
- Mengde dyreplankton er jevn i de ti siste årene, men nedgang fra 2007 til 2009 og svak økning til 2010. Mest dyreplankton i sør og vest, men signifikant mindre i sentrale deler av Barentshavet i de seinere årene.
- Nedgang for ungsild og kolmule i de siste seks år, med et minimum i 2008.
- Gytebiomasse for torsk og lodde godt over tiltaksgrensene.
- Liten gjenoppbygging av andre bestander under tiltaksgrensen.
- Bunndyr fordeler seg ujevnt med hensyn til mengde i ulike områder i Barentshavet.
- Bestanden av kongekrabbe er nå avtagende, og lite krabbe vestover.
- Enkelte sjøfuglbestander er i tilbakegang. Særlig alvorlig for lomvi og krykkje.
- Sel og hval er sterkt knyttet til fordeling av plankton og lodde.
- For marine arter som er vurdert i den nye norske rødlista fra 2010 er risikoen for at arter skal dø ut vurdert som større enn det den var i 2006.
- Innhold av miljøgifter og radioaktivitet er lavt med hensyn til sjømattrygghet for de utvalgte indikatorene, med unntak av dioksin i torskelever.
- Generelt lave forurensningsnivåer i området, men fortsatt høye nivåer av POPer (ikke-nedbrytbare organiske forurensninger, for eksempel PCB, dioksiner med mer) og kvikksølv i topp-predatorer som isbjørn og sjøfugl, grunnet langtransportert forurensning.

Indikatorer for det fysiske miljø

Hovedkonklusjonen fra indikatorene for det fysiske miljøet er at havtemperaturen i Barentshavet har hatt en økende trend de siste 30 årene. Etter et maksimum i 2006 har temperaturen avtatt noe, men den er fremdeles høyere enn langtidsgjennomsnittet de siste 30 årene. Parallelt med økningen i temperatur ble utbredelsen av havis redusert, og flere av de siste ti årene har hele Barentshavet vært isfritt om sommeren. Etter 2006, da utbredelsen av havis i Arktis nådde et historisk minstemål, har den økt noe. Fram tom. 2006 smeltet isen raskere om våren. Dette ga større arealer av isfritt vann om sommeren.

Havtemperaturen og isdekke i Barentshavet reguleres i stor grad av innstrømming av Atlanterhavsvann fra Norskehavet, noe som varierer betydelig mellom år. Det atlantiske vannet transporterer også store mengder egg, larver og dyreplankton inn i Barentshavet. Innstrømmingen var spesielt høy somrene 2005 og 2006, altså like før temperaturmaksimum

og minimum isutbredelse. Innstrømmingen har avtatt noe de siste årene og lå i 2010 omtrent på middelverdien.

Nærings saltene, spesielt nitrat og silikat, er essensielle for veksten av de vanligste planteplanktonartene i Barentshavet. Deres konsentrasjoner og fordeling om vinteren gir en pekepinn på mengden som er tilgjengelig før vekstsesongen starter om våren. Fordelingen om sommeren gir i tillegg en indikasjon om hvor vellykket planteplanktonets vekst har vært. Gjennomsnittskonsentrasjonen av nitrat og silikat er for både sommer og vinter målt i tre dybdelag i Atlanterhavsvannet i snittene Fugløy-Bjørnøya og Vardø-Nord. Selv om de årlige avvikene fra middelverdien er små, er det en relativt klar nedgående tendens i silikatverdier om vinteren fra 1995 til 2010.

Indikatorer for plankton

Indikatorerne for planteplankton sier i hovedsak noe om hvor mye klorofyll *a* det er i vannet til enhver tid. Dette er et tall som kan si noe om økosystemets evne til å produsere biomasse og noe om eventuell akkumulering av biomasse som ikke blir spist. Indikatorerne for planteplankton ble for to år siden videreutviklet, ved at målingene av klorofyll *a* ble benyttet som grunnlag for å modellere en samlet produksjon av biomasse gjennom året.

Oppblomstringen av alger om våren påvirkes også av at det er store isfrie områder allerede før oppblomstringen starter og dette kan influere på artssammensetningen av alger.

Det er en betydelig produksjon i iskanten ettersom denne trekker seg mot nord og øst utover sommeren. Mengden klorofyll *a* ved iskanten under isens smelting kan gi en indikasjon på tilgjengelig biomasse for beitende dyreplankton, fisk, hval og bunndyr i denne delen av Barentshavet.

Det er stor geografisk variasjon i tidspunktet for oppblomstring av planteplankton om våren innen ett år, samt at tidspunktet for oppblomstringen kan variere fra år til år i samme område.

Det meste av den årlige produksjonen skjer i det innstrømmende atlanterhavsvannet i områdene i sør og vest, som er isfrie hele året. Det er betydelige forskjeller i produsert biomasse fra planteplankton i Barentshavet over året i kalde og varme år. Samlet produksjon i området som er dekket av is om vinteren er rundt det halve av produksjonen i det sørvestlige området.

Det er vanskelig å analysere artssammensetningen av planteplankton, mest fordi det kreves stor arbeidsinnsats i laboratorium. Nye metoder utvikles stadig for å finne alternativer til tradisjonell mikroskopering, men utviklingen av disse metodene er trolig ikke kommet langt nok for bruk som verktøy for utvikling av en indikator.

Tidsserien av indikatoren for biomasse av dyreplankton er basert på gjennomsnittsverdier beregnet på grunnlag av en årlig horisontaldekning av dyreplanktonbiomasse som måles i august–september hvert år i forbindelse med økosystemtoktet i Barentshavet.

Det ble i 2010 målt en svak økning i mengden av dyreplankton etter tre år med nedgang. Det er nærliggende å anta at det fortsatt var et høyt beitepress fra fiskebestander som beiter på dyreplankton. På den annen side synes forekomsten av maneter å ha vært betydelig mindre i

2010 enn de to foregående årene, noe som kan ha medvirket til et lavere beitepress og en høyere overlevelse av mindre dyreplankton som *C. finmarchicus*. Dyreplanktonbiomassen holder seg på et nivå litt lavere enn langtidsmiddelet.

Utbredelsen av dyreplankton i 2010 var svært lik situasjonen i 2008 og 2009, med størst biomasse av plankton i vest og spredte forekomster langs lengdegrad 30°Ø. Et karakteristisk trekk for de siste årene er de svært lave forekomstene sentralt i Barentshavet, særlig knyttet til de store, grunne bankene og tilgrensende områder.

Indikatoren for artssammensetning av dyreplankton er fortsatt i etableringsfasen. Det rapporteres i dag ikke for identifiserte trender i data. Basert på tilgjengelige data foretas imidlertid en kvalitativ vurdering av utbredelsen av nøkkelorganismer og eventuelle "nykommere" i Barentshavet, som kan være et resultat av et varmere havområde (jf. globale klimaendringer):

1) *Calanus finmarchicus* er den dominerende dyreplanktonarten i Barentshavet.

2) Sørlige arter som krillen *Nematoscelis megalops*, hoppekrepseren *Calanus helgolandicus* og vingesneglen *Cymbulia peronii* er kommet inn i eller observert i økende antall ved inngangen til Barentshavet.

Indikatoren er fremdeles under utvikling. Det gjenstår å etablere en robust måte å fremstille et komplisert materiale slik at det ikke bare egner seg til forskning, men også dekker forvaltningens behov.

Indikatorer for fisk

Både ungsild og kolmule, som er to av de tre indikatorene vi har for fisk som beiter på dyreplankton, viser en nedgang i biomasse de siste 3–5 år. Men loddebestanden er nå sterk og gir igjen grunnlag for fiske. Dette kan være et resultat som på to forskjellige måter støtter opp om en nedgang i biomassen av dyreplankton de siste årene. Først ved at det er mindre dyreplankton i sør og vest og dette kan føre til at kolmule og sild trekker ut av dette området. Den relativt store mengden observert ungsild øst i Barentshavet i 2007 ble betydelig redusert frem til 2010 og er fortsatt liten. Sammen med den høye biomassen av lodde, kan dette knyttes til nedbeiting av dyreplankton i de sentrale områder.

Ungsild er en viktig predator på loddelarver, og år med mye ungsild i Barentshavet har derfor gitt dårlig rekruttering av lodde. Denne effekten er så sterk at den har vært en hovedårsak til de tre kollapsene som har vært i loddebestanden siden midten av 1980-tallet. I 2004 var det mye ungsild i Barentshavet. Etter dette har nivåene i store trekk avtatt, og i 2008 og 2009 var det svært lite ungsild i havområdet. Parallelt har loddebestanden gått fra lave nivå i årene 2003–2006 til betydelig økning i årene 2008 til 2010. En av årsakene til veksten i loddebestanden kan derfor være at store årsklasser av ungsild har vandret ut fra Barentshavet uten å bli erstattet av nye sterke årsklasser.

Hvor lenge loddas gode kår vil vare kan avhenge av temperaturutviklingen fordi rekruttering av sild påvirkes betydelig av temperatur. Relativt høye temperaturer kan gi god rekruttering,

mens kalde år gir dårlig rekruttering. Et relativt varmt år med god rekruttering av sild kan derfor gi dårligere kår for loddebestanden et år senere.

De store loddemengdene i Barentshavet har effekter på en rekke andre arter i økosystemet. Lodde er et viktig byttedyr for torsk. I 2010 har både totalbestanden og gytebestanden av torsk fortsatt å vokse, og den store loddebestanden er sannsynligvis en viktig årsak til dette.

Lodde lever av dyreplankton og kan ha betydelig effekt på mengden dyreplankton i Barentshavet. Effekten er så sterk at det er et nærmest omvendt forhold mellom dyreplankton og lodde, der år med mye lodde gir lavere nivå av dyreplankton og omvendt. Mengden dyreplankton tok seg noe opp igjen i 2010 etter to år med lave observerte verdier, men det er usikkert hva dette sier om produksjon av dyreplankton.

Torsk er en viktig predator i Barentshavet. Den voksne torsken spiser mye småfisk av mange arter, hvorav lodde er den viktigste. Når loddebestanden er lav, så vil det påvirke torskens vekst, overlevelse i de første leveårene, kjønnsmodning og gytefrekvens. Den vil da beite mer på annen fisk som ungfisk av hyse, sild og torsk, og mer på dyreplankton og reke. Torsken blir også beitet på av sjøpattedyr.

Bestanden av torsk i Barentshavet er i svært god forfatning og ligger klart over føre-var-grensene. Gytebestanden er i 2011 estimert til over 1,3 millioner tonn, dette er den høyeste verdien siden 1947. Totalbiomassen er estimert til 2,5 millioner tonn. Det urapporterte fisket ble betydelig redusert fra 2006 til 2010, en regner med at reell totalfangst var svært nær offisielt rapporterte fangster i 2009 og 2010.

Ung kolmule tilføres Barentshavet fra en ekstern kilde (hovedbestand i Norskehavet), men har økologisk betydning som næringskonkurrent med sild og som byttedyr for torsk. Mengden av ung kolmule i Barentshavet har avtatt gjennom de siste sju årene. Dette kan tyde på at Barentshavet ikke er et viktig oppvekstområde for kolmule, selv med en økning i vanntemperaturen. Redusert innstrømming av atlantehavsvann kan også være en årsak til lavere mengde ung kolmule, selv om den mest nærliggende forklaring er sviktende gytebestand av kolmule, med påfølgende rekrutteringssvikt.

Flere fiskebestander i Barentshavet er under tiltaksgrensen, og tiltak er satt i verk for å gjenoppbygge disse bestandene. Tiltakene baserer seg på råd fra Det internasjonale råd for havforskning (ICES). ICES' beregninger for blåveite indikerer at gytebestanden har vært på et lavmål siden sent på 1980-tallet, men en gradvis økning er observert. Rekrutteringen har vært stabil på et lavt nivå siden begynnelsen på 1980-tallet, men de siste målene på rekruttering har også vist en økning. Bestandsberegningen på blåveite er svært usikker og har hovedsakelig bare vært brukt som indikasjon på trender. Blåveita synes å bli vesentlig eldre enn det som før var antatt. Dette er også støttet opp av merkeforsøk.

Uerbestandene i Barentshavet er svært nedfisket, og for vanlig uer er dagens reguleringstiltak ikke tilstrekkelige for å hindre en fortsatt bestandsnedgang. ICES anbefaler stopp i alt direkte fiske, utvidelse av fredningen og skjerpede bifangstreguleringer for trål. Det er viktig med et sterkt yngelvern for å sikre rekruttering og gjenoppbygging av bestanden.

Bestanden av snabeluer må gis forsterket vern gjennom forbud mot direkte trålfiske og stenging av områder. Tillatte bifangstgrenser bør settes lavest mulig inntil en klar økning i gytebestand og yngelforekomster kan bekreftes. For begge artene er beregningene svært usikre, og i fravær av definerte referansepunkter kan ikke disse bestandene evalueres fullt ut.

Indikatorer for bunndyr

Det er fortsatt ikke utviklet en indikator for fisk og andre dyr som lever på og i bunnen. Det utvikles imidlertid flere måleserier som i hovedsak kommer fra Havforskningsinstituttets og PINROs økosystemtokt. Dette involverer 5 forskningsfartøy (3 norske og 2 russiske) og dekker hele Barentshavet i august–september hvert år. Bunndyr, bunnfisk, pelagisk fisk, plante- og dyreplankton, pattedyr, fugl og hydrografi blir registrert.

Som et ledd i utviklingen av en slik indikator er det gjort forsøk på å se hvordan Havforskningsinstituttets tråldata kan ses i sammenheng med grabbprøver tatt via overvåking (dvs. grabbstasjoner som er blitt analysert over flere år) som pålegges petroleumsindustrien i norsk del av Barentshavet, ev. hvordan de kan utfylle hverandre innen kartlegging og overvåking. Dette arbeidet er ikke ferdigstilt enda. Det bør vurderes å bruke MAREANO-metoder (bunntopografi, sediment, grabb, trål, slede, video) til å kartlegge de viktigste geografiske områdene i denne overvåkingen.

Foreløpige resultater fra de felles norsk-russiske økosystemtoktene viser fluktuasjoner i biomasse mellom år, men at "hotspots" av biomasse kan gjenfinnes over flere år i sørvestre deler av Barentshavet, på Spitsbergbanken, Sentralbanken, Storbanken og Gåsbanken, samt i deler av nordøstlige Barentshavet. Høpendypet har stabile, men lavere verdier sammenliknet med områdene rundt. Høy biomasse betyr at miljøet er tilrettelagt slik at individene i populasjonen har mat og tid til å vokse seg store eller bli mange. Områder med topografisk styrt oppstrømming, grunne områder, fronter og områder med tidevannsmiksing kan bli produktive områder pga. høy næringstilførsel fra omliggende dypere vann. Årlig fluktuerende biomasse kan bety at arter flytter eller sprer seg i forhold til miljø, eller forsvinner fra et område av andre årsaker.

Endringer av biomasse i hele Barentshavet, og i utvalgte indikatorområder, viser at næringstilgang og beiting har stor innflytelse på det bentiske systemet. Interaksjoner med andre deler av økosystemet er delvis kjent, men ikke kvantifisert. Den menneskeskapte påvirkning kan være meget stor på en rekke av de bunnlevende organismene, men denne effekten er ikke godt nok kvantifisert.

Indikatoren for utbredelse av korallrev, hornkoraller og svampsamfunn inneholder en beskrivelse av artsrike habitater som er spesielt sårbare for fiskerier med bunnredskap. I flere områder hvor det er rapportert om korallrev er skadeomfanget ukjent (f.eks. på kontinentalsokkelkanten utenfor Sveinsgrunnen). Skadeomfanget er stort på det nordligste korallrevet, mens det er lite observerte skader på noen av de andre revene. Det kan konkluderes med at flere revområder sannsynligvis ikke er kartlagt, spesielt langs kontinentalsokkelkanten fra Røst til vest av Tromsøflaket.

En spesiell indikator for bunnlevende organismer er den introduserte arten kongekrabbe. Det er vanskelig å gi en vurdering av denne artens utbredelse i relasjon til økosystemet, siden den har vært forvaltet under et regime av oppbygging av bestanden for høsting. Først i de seinere år har det vært satt fokus på krabbens utbredelse i relasjon til skadelige virkninger på økosystemet. Undersøkelser fra 2009 og 2010 viser at bestanden av kongekrabbe i det kommersielle området øst for Nordkapp er betydelig redusert i forhold til foregående år. Det ser dessuten ut til at det frie fisket vest for Nordkapp har hatt betydelig effekt med hensyn til å begrense spredningen vestover langs kysten.

Indikatorer for sjøfugl

Sjøfugl blir ansett for å være gode indikatorer for det som skjer i det marine miljøet. De er synlige elementer i et miljø der de fleste dyr og planter lever godt skjult under havoverflaten, de er lette å telle og de samles i store kolonier i hekketiden og gjerne i produktive marine "hotspots" utenfor hekketiden. Indikatorer for sjøfugl gir grunnlag for forvaltning av det biologiske mangfold av våre sjøfuglbestander, samtidig som de gir en indikasjon på tilgang på biomasse (næringsemner) i vannmassene rundt hekkekoloniene.

Nesten alle sjøfuglindikatorerne viser en nedgang i hekkebestandene, både i de siste ti årene og samlet over tidsperioden de har vært overvåket. Tilstanden for den nordnorske bestanden av lomvi er svært alvorlig, og det kan være et tidsspørsmål før arten forsvinner som hekkefugl i mange fuglefjell langs norskekysten. Undersøkelser for å avdekke årsakene til de negative bestandstrendene for arten bør settes i gang umiddelbart. Dette gjelder spesielt for koloniene på Vedøy og Hjelmsøy. SEAPOP arbeider med å utvikle bedre metoder til å overvåke de bestandene som hekker i skjul, så disse bestandskomponentene kan inkluderes i overvåkingsprogrammet.

Lundebestanden på Røst (Hernyken) har vist seg å være avhengig av en god rekruttering av sildelarver som driver forbi for å ha en vellykket hekkesesong. Selv om bestanden av voksensild nå er stor, er det ikke gitt at gytesesongene og rekrutteringen av sildelarver er god. De fire siste årene 2007–2010 har således vært svært dårlige, med fullstendig hekkesvikt for lundene på Røst som resultat. Lundene på Anda har en god tilgang på tobis fra en lokal bestand og kan supplere med dette i år med liten tilgang på sild. På Hornøy har lundene tilgang til både lodde og tobis og har derfor god tilgang på næring i de fleste år.

Sjøfugler som henter næringen sin fra havoverflata er kjent for å være mer sensitive for endringer i næringstilgang enn dykkende sjøfugl. Det er derfor ikke urimelig å anta at den observerte tilbakegangen i hekkebestandene av krykkje er relatert til næringsforholdene. Det kreves imidlertid målrettet forskning og overvåking av flere parametre for å belyse årsakssammenhengene.

Det er vanskelig å si om avtakende fuglebestander skyldes klimarelaterte endringer i de marine økosystemene, lavere produksjon av byttedyr eller økt uttak av fiskeressurser som er viktige byttedyr for sjøfugl. Indikasjoner om at biomassen av planktonspisende fisk er i nedgang kan sies å samsvare med nedgang i biomasse av sjøfugl.

Indikatorer for sjøpattedyr

Enkelte av sjøpattedyrene er toppredatorer i Barentshavet, mens andre beiter på lavere trofiske nivå, som plankton. Rundt 7 selarter og 20 hvalarter observeres jevnlig i havområdet, og de beiter på både bunnlevende og frittstående byttedyr. Indikatorene for sjøpattedyr er enda ikke fullt utviklet, men data fra økosystemtoktene i august og september er presentert som en indikator for utbredelse. Vi får mest informasjon om de tallrike artene, som vågehval, finnhval, knølhval og kvitnos.

Vågehval, knølhval og finnhval oppholder seg oftest langs eggakanten og i kalde, nordlige områder nord for polarfronten. Mindre deler av disse bestandene oppholder seg i sørvestre deler av Barentshavet. Kvitnosen oppholder seg mest i sørlige og sentrale deler av Barentshavet. Men også sjeldnere arter, som blåhval, seihval og grønlandshval blir observert.

Bardehvalenes fordeling i nord synes å være sterkt tilknyttet den nordlige fronten av loddebestanden. Mye tyder likevel på at bardehvalene er generalister og at hvalenes beiting på lodda er størst når loddebestanden er stor og lodda holder til langt mot nord.

Kvitnosen har en sørlig og sentral utbredelse, og oppholder seg både i varme atlantiske vannmasser og langs polarfronten. I 2010 ble det observert færre kvitnos i sørvestlige deler av Barentshavet, sammenlignet med tidligere år. Det kan ha sammenheng med at det har vært en nedgang i kolmulebestanden og at færre kvitnos dermed beiter på kolmule i disse områdene.

Selv om vi finner både kvitnos og lodde langs polarfronten, er det liten sammenheng mellom hvordan de fordeler seg i området. Dette tyder på at kvitnosen beiter på andre byttedyr som blekksprut og bunnlevende fisk i dette området, slik de gjør i andre, lignende økosystemer.

Bifangst av sjøpattedyr er et problem i mange områder, og en indikator for dette i våre farvann er bifangst av nise. Nise er en fiskespisende tannhval som beiter i kystnære, grunne farvann, men også utover kontinentalsokkelen der vanddybdene er mindre enn ca. 200 meter. I flere områder er bifangst av niser høyere enn lokalt bærekraftig nivå, særlig i helt kystnære farvann med intensivt garnfiske. Det medfører lokal reduksjon i tetthet av niser som ofte kompenseres med innvandring fra åpent hav. Inntil populasjonsstrukturen (og avgrensning av lokale bestander) er avklart, er det ikke mulig å vurdere i hvilken grad bifangst i utredningsområdet medfører reduksjon i biologisk mangfold. Bifangster i bunn garn benyttet av kystreferanseflåten har variert mellom 76 og 149 i årene fra 2006 til 2009. Av disse er 60-75 % fra områder som omfattes av forvaltningsplanen.

Indikatorer for fremmede arter

Globalt sett er spredning av fremmede arter en av de største truslene mot mangfoldet i naturen. De fleste arter som blir invaderende blir det først etter en betydelig latensperiode hvor de holder seg på forholdsvis lave bestandsnivåer. Når og hvorfor arter blir invaderende er mye omdiskutert. Resultatet av en slik introduksjon er ofte at den naturlige sammensetningen av arter endres og som videre gir ubalanse i det lokale økosystemet. I

verste fall fører dette til at stedege arter utryddes eller at næringsinteresser skades. I så fall vil denne indikatoren kunne påvirke mange av de biologiske indikatorene her.

I 2007 ga Artsdatabanken ut en liste over fremmede arter i norske områder (Norsk svarteliste), og dette er også en av indikatorene i Forvaltningsplanen. For fremmede arter er det en mangel på systematisk overvåking som kan fortelle noe om utviklingen. Det en vet er basert på tilfeldige observasjoner. For at indikatoren skal være operasjonell i forhold til forvaltningsplanen må det etableres permanent overvåking. Forslag til hvordan denne overvåkingen kan etableres er under utvikling.

I denne rapporten er kongekrabbe og snøkrabbe brukt for å beskrive en innført art og en art som mest sannsynlig har vandret inn selv. Den raske veksten i bestandene av kongekrabbe og snøkrabbe tyder på at det bør legges vekt på å overvåke utbredelsen av disse artene. Det er mye som tilsier at snøkrabbe får en mer nordlig utbredelse i Barentshavet enn kongekrabben. Kongekrabbe har effekt på annen bunnfauna i områder hvor den er vel etablert. Det er uklart om effektene er permanente. Utbredelsen vestover langs kysten har ikke endret seg vesentlig siden 2007, og det er kun fanget få enkeltindivider vest for Måsøy/Hammerfest-området. Estimatenes av totalbestanden av kongekrabbe (krabber større enn 70 mm skallengde) for 2009 er noe lavere enn i 2008, og esitmatene for 2010 viser en ytterligere nedgang.

Bifangster av snøkrabbe i garn og linefisket i Øst-Finnmark i var høyere i 2009 enn tidligere år, mens det ikke ble gjort noen nye funn i 2010. Det var heller ingen økning i bifangster av snøkrabbe på Havforskningsinstituttets tokt

Indikator for sårbare og truete arter

Ved revisjonen av Norsk rødliste i 2010 er en rekke marine arter med i vurderingen, og et betydelig antall marine arter ble listet som truete, deriblant flere fiskeslag. En sammenligning med rødlista for 2006 viser at antallet truete arter i 2010 har økt fra 27 til 36. Det er per i dag ikke mulig å uttale seg om rødlistede marine arter som sådan, da det kun eksisterer overvåkingsserier for noen av artene og bestandene det her er snakk om. De artsgruppene som er tatt med her er de vi har noe data for. Hva som er den størst påvirkningsfaktoren vil variere fra artsgruppe til artsgruppe. For de fleste ser vi at den menneskelige aktiviteten i form av høsting, habitatødeleggelse eller forurensning er den viktigste årsaken.

Indikatorer for forurensning

Forvaltningen av Barentshavet har og bør fortsette å ha sterkt fokus på forurensning, spesielt på fremmede (menneskeskapt) stoffer som påvirker de biologiske prosessene. Disse kan også videre forringe kvaliteten av sjømat som høstes i havområdet. Arktiske områder er mer sårbare for forurensning enn andre områder. Dyr øverst i arktiske næringskjeder akkumulerer betydelige mengder fettløselige miljøgifter, kanskje spesielt fordi fett som opplagsnæring og isolasjon spiller en sentral rolle i arktiske dyrs evne til å overleve. Resultater fra den pågående overvåkingen i forvaltningplanområdet viser at nivået

av fremmedstoffer i sjømat ikke er faretruende høyt. Sjømat fra disse områdene er i hovedsak vurdert som trygg, og arktiske områder er per i dag vurdert som lite forurenset..

Et av temaene som ble tatt opp i forvaltningsplanen var å kunne belyse transporten av fremmedstoffer gjennom næringskjeden. Forurensningsindikatorerne er derfor valgt slik at de dekker tilførsler av forurensning (atmosfæriske tilførsler, elvetilførsler og marint søppel) og forurensning i miljøet (sediment, bunnlevende dyr, fisk, fugl, sel og isbjørn).

Mengde søppel på strendene er blitt registrert på tre mindre strandområder på Svalbard siden 2001. Fra 2011 vil dette suppleres med fire strender på fastlandet for å dekke et geografisk mer representativt område. De nye strendene vil registreres etter OSPAR sin metodikk for mengde og type søppel. Overvåkingen på Svalbard har flere metodiske problemer og vil bli lagt om fra 2011. Det er vanskelig å konkludere om utviklingen i mengdene på grunn av feilkilder og avbrudd i seriene, men fiskeflåten synes å være hovedkilden. Forsøplingen av strender kan ikke sies å være på et akseptabelt nivå i Barentshavet.

Målinger av organiske miljøgifter i luft og nedbør utført på Zeppelinobservatoriet (Svalbard) siden tidlig på 1990-tallet viser en nedadgående trend for de fleste "gamle" miljøgiftene. Denne positive utviklingen ser nå til å ha stoppet opp for enkelte stoffer. Dette kan blant annet skyldes at miljøgiftene fortsatt er i bruk, eller at de er oppkonsentrert i miljøet og frigis derfra.

For metaller er det ingen synlige trender i luftmålingene, med kanskje unntak av nikkel. Når det gjelder de såkalte "nye" miljøgiftene er kunnskapen om forekomst og tidstrender mer begrenset grunnet kortere måleserier.

Tilførsler av metaller og enkelte organiske miljøgifter (PCB og lindan) med elver til havområdet måles i Altaelva, Pasvikelva, Barduelva og Tanaelva. De målte nivåene av forurensende stoffer fra disse elvene er lave med unntak av Pasvikelva, som ligger lengst øst ved grensen til Russland. Pasvikelva er markert forurenset av nikkel og kobber. Hovedkilden til dette er lufttransporterte forurensninger fra smelteverket i Nikel på russisk side. Forhøyede konsentrasjoner av nikkel og kobber i dette området er også dokumentert gjennom KLIFs (tidligere SFT) overvåkingsprogram for langtransportert forurenset luft og nedbør (<http://www.klif.no/Tema/Miljoovervakning/Statlig-miljoovervakning/Overvaking-av-langtransport-luft-og-nedbor/>).

Måling av forurensning i sediment inngår i flere overvåkingsprogram både langs kysten og i havområdene. I forbindelse med leting etter petroleumsressurser er måling av forurensning i sedimenter inkludert både som en del av forundersøkelsene og som en del av den ordinære overvåkingen som settes i gang ved eventuell oppstart av aktivitet på et felt. I tillegg har Mareano-programmet, siden det startet i 2006, kartlagt nivåer av ulike komponenter (i størst grad metaller og oljeholdige komponenter) i ulike deler av området.

PAH som måles i sedimentene kan komme fra olje, men også fra andre naturlige og menneskeskapte kilder. THC og PAH benyttes gjerne ofte som indikator på oljeforurensning. Sedimentstasjonene som ble undersøkt i 2009 i områder der det ikke har vært boreaktivitet

viste relativt lave konsentrasjoner av THC og PAH sammenlignet med for eksempel det tidligere studerte området sør for Svalbard. Overvåkingen i områder med boreaktivitet i området viser lave nivåer av THC og metaller. Unntaket er Snøhvit der nivået av THC og barium overstiger forurensningsgrensen, samt Caurus hvor det ble påvist forhøyede nivå av barium, titan, kobber og sink.

Undersøkelsene av overflateprøver fra havbunnen viser at nivåene av tungmetaller stort sett er lave. Unntaket er bl.a. noen prøver tatt på skråningen utenfor Lofoten og Vesterålen der det er målt noe forhøyede verdier av bly. Tidstrendundersøkelser fra Malangsdjupet, Ingøydjupet og utenfor Lofoten og skråningen ved Eggakanten og Lofoten indikerer at spesielt tilførselene av tungmetallene bly og kvikksølv har økt svakt gjennom en periode fra første del av 1900-tallet. Selv om nivåene fremdeles er lave så kan altså menneskelig påvirkning spores som følge av langtransportert forurensning.

Målte konsentrasjoner av klororganiske miljøgifter og radioaktive stoffer i sediment i området er lave.

Vurdering av innhold av miljøgifter og radioaktive stoffer i fisk og skaldyr er svært viktig for vårt konsum av fiskeprodukter og for eksporten av disse. Disse indikatorene belyser også hvordan forurensende stoffer transporteres gjennom næringskjeden. Det er vanskelig å si noe om generelle trender, da de forskjellige stoffene varierer mye i mengde og egenskap. For de fleste stoffer ligger målingene godt under de grenseverdier som er satt i EU for humant konsum og under grensen for generell forurensning.

Samleprøver av både hele og pillede reker har blitt analysert for metaller og organiske miljøgifter årlig fra 2007/2008 til 2010. Organiske miljøgifter (deriblant dioksiner, PCB, PBDE, pesticider, PFAS) er funnet i svært lave konsentrasjoner. I pillede reker, som er den spiselige delen, ble det ikke funnet noen konsentrasjoner av kadmium, kvikksølv eller bly over EUs øvre grenseverdier. Konsentrasjonen av arsen i reker ble både i 2009 og 2010 målt til å være forholdsvis høy sammenlignet med annen sjømat, både i pillede og hele reker (opptil 55 mg/kg våtvekt i pillede reker). Arsen i reker foreligger stort sett i lite giftige organiske former. Hele reker hadde også 2010 høyere konsentrasjon av kadmium og bly enn pillede reker, noe som er naturlig ettersom disse metallene akkumuleres i indre organer hos krepsdyr som blir fjernet ved pilling. Kvikksølvnivået var derimot høyest i de pillede rekene, noe som skyldes at metylkvikksølv binder seg mest til proteiner og fins i muskel. Radioaktivt Cesium-137 i reker er målt fra 1993 og fram til i dag. Nivået av Cesium-137 i reker er lavt.

Det er i hovedsak ubetydelig forurensning av kadmium, kvikksølv, bly, PCB, DDT, HCB og radioaktive stoffer i blåskjell. Resultater fra 2009 viste stort sett lave konsentrasjoner (i eller like over Klifs klasse I "lite forurenset"). Det er på enkelte stasjoner målt noe forhøyede nivåer av kadmium (Klifs klasse II). Årsaken er uvis, men naturlig høye bakgrunnsnivåer kan ikke utelukkes. Nivåer av forurensete stoffer måles både i torsk fra åpne havområder (nordøst atlantisk torsk) og i kysttorsk og de vurderes i forhold til grenser for generell forurensning (Klifs klassifiseringssystem for miljøkvalitet) og EUs grenseverdier for humant konsum. Det er ikke satt grenseverdier for alle stoffer i disse systemene.

Målinger av miljøgifter i kysttorsk i perioden 1992-2009 viser at det generelt sett er lave konsentrasjoner og analyserte tidsserier av miljøgifter i kysttorsk viser at trenden er nedadgående eller stabil.

Data for torsk fra åpne havområder i Barentshavet viser at ingen filetprøver har konsentrasjoner av kvikksølv, kadmium eller bly eller radioaktive stoffer over EUs grenseverdier. Konsentrasjonene har for tungmetaller vært stabile fra 1994 til 2010. Filet av torsk inneholder svært lave konsentrasjoner av dioksiner, dioksinlignende PCB og andre organiske stoffer. Når det gjelder radioaktivt Cesium-137 har det vært en nedadgående trend fra 1991 og fram til i dag.

Prøver av torskelever i 2010 hadde konsentrasjoner av kvikksølv og bly på nivå med tidligere år, mens kadmiumkonsentrasjonen var noe høyere i 2010 enn i 2008 og 2009. Kadmiumkonsentrasjonen i torskelever ser ut til å variere noe med område og mer data på dette vil bli fremskaffet gjennom basisundersøkelsene for torsk. Torskelever fra Barentshavet har vist seg å ha et relativt høyt innhold av dioksiner og dioksinlignende PCB og andre organiske miljøgifter. Blant analyserte torskeleverprøver i 2010 hadde 21 av 94 torskelever (mot 22 av i alt 97 i 2009) konsentrasjoner av sum dioksiner og dioksinlignende PCB over EUs øvre grenseverdi for fiskelever på 25 ng TE/kg våtvekt. En av de fire posisjonene hadde gjennomsnittskonsentrasjon over grenseverdien, med 26 ng TE/kg våtvekt i 2009. Dioksinlignende PCB utgjør størstedelen av summen av dioksiner og dioksinlignende PCB i lever av torsk fra Barentshavet. I motsetning til lever inneholder den magre fileten av torsk svært lave konsentrasjoner av dioksiner og dioksinlignende PCB og andre organiske miljøgifter.

Det ble i 2010 ikke analysert for rester av pesticider (plantevernmidler) i torsk. For HCB i torskelever havnet 20 av 52 prøver i Klifs klasse II ("moderat forurenset") i 2009, men det er viktig å huske at disse klassifiseringsgrensene ikke tar hensyn til alder, størrelse og fysiologisk tilstand på fisken. Klassifiseringen kan derfor gi inntrykk av at Barentshavet er mer forurenset av HCB enn det er, ettersom torsk fra Barentshavet kan være relativt stor. Konsentrasjonene av DDT var høyere i 2009 enn i 2008, men en "tidsserie" på to år for DDT er for lite til å konkludere at det har skjedd en økning. De øvrige pesticidene så ut til å ha holdt seg noenlunde stabile fra 2006 til 2009.

Lodde er en nøkkelart i økostemet i Barentshavet. Når bestandsstørrelsen er stor nok høstes det av bestanden til produksjon av fiskemel og fiskeolje. Samleprøver av hel lodde har blitt analysert for fremmedstoffer årlig i perioden 2007 til 2010. Nivåene av fremmedstoffer i lodde er generelt lave. Unntaket er konsentrasjonen av kadmium, som er relativt høyt sammenlignet med nivået i for eksempel torskfilet. Dette skyldes at hel lodde ble analysert, og at kadmium akkumuleres i indre organer. Konsentrasjonen av kadmium ligger likevel langt under grenseverdien for råstoff til fiskefôr. Konsentrasjonen av arsen har variert lite i tidsperioden. Når det gjelder radioaktivt Cesium-137 er det sporadisk analysert prøver av lodde fra 1992 og fram til i dag og nivåene er lave.

Polartorsk brukes normalt ikke til humant konsum i Norge, men Russland tar ut en kvote fra Barentshavet til konsum. Polartorsk er videre viktig i økologisk betydning i det arktiske næringsnett. Samleprøver av polartorsk fra 2006 til 2010 har blitt analysert for

fremmedstoffer. Konsentrasjonene av de organiske miljøgiftene har vært lave i alle prøvene som er analysert så langt. Med unntak av 2007 har konsentrasjonen av kadmium i polartorsk stort sett vært over det som er EUs øvre grenseverdi for kadmium i fisk til humant konsum, noe som er naturlig siden det hittil har vært analysert på hel fisk. Den gjennomsnittlige konsentrasjonen av arsen i polartorsk i 2009 var på hele 18 mg/kg våtvekt mens nivået var rundt 10 i 2010, noe som også er høyere enn i 2006–2008. De høye verdiene i 2009 kan skyldes geografiske forskjeller da de prøvene ble tatt i et helt annet område og en annen tid på året enn tidligere år, og trenger ikke skyldes økning. Arsen i fisk foreligger erfaringsmessig i lite giftige organiske former. Polartorsk fra 2009 inneholdt kvantifiserbare, men likevel lave, nivåer av pesticidene HCB, toksafen og DDT-metabolitten pp-DDE. Nivåene av radioaktivt cesium-137 ser ut til å være noe lavere i polartorsk enn i lodde.

Forurensning i ringsel, grønlandsel og isbjørn er de tre utvalgte sjøpattedyrindikatorene for Barentshavet. Det foretas systematiske innsamlinger av biologisk materiale for overvåking av ringsel og isbjørn. Ringsel er et viktig byttedyr for isbjørn og nivåer av forurensning i ringsel kan derfor si noe om eksponeringen isbjørnen utsettes for.

Resultatene fra målinger av cesium-137 i topp-predatorer som isbjørn, grønlandssel og ringsel viste lave verdier av radioaktivt cesium-137. Resultatene antyder selv med lave verdier at cesium-137 oppkonsentreres i den marine næringskjeden, da nivåene av cesium-137 i byttedyr er lavere.

Ringsel ble prøvetatt for analyser av miljøgifter i Kongsfjorden på Svalbard i 1996 og 2004. Analyserte prøver viser en markert nedgang i både toksafen og PCB fra 1996 til 2004 og reflekterer sannsynligvis reduserte utslipp av disse stoffene. Nivåene ligger under grensen for effekter på reproduksjon og overlevelse.

Høye konsentrasjoner av miljøgifter i isbjørn har effekter på evnen til å tåle infeksjoner og funn viser at fremmedstoffer påvirker utviklingen av kjønnsorganer og kan hemme evnen til reproduksjon. Det er grunn til å være bekymret for helsesituasjonen til isbjørn i flere arktiske områder, blant annet på Grønland og Svalbard. Det er PCB og andre klorerte organiske forbindelser som utgjør den største faren. Det er sterk mistanke om at innholdet av PCB kan påvirke hormonsystemet og dermed medføre feil utvikling av viktige funksjoner som immunforsvar og reproduksjonsevne. PCB-belastningen i fettvev hos isbjørn på Svalbard viser stabile nivåer fra 1991 til 1998 og en nedadgående trend fra 1998 til 2008.

Polarlomvi blir ikke systematisk overvåket for miljøgifter, men det ble tatt prøver på Bjørnøya og i Kongsfjorden på Svalbard i 1993, 2002/2003 og 2007. Nivåene av miljøgifter funnet i egg fra polarlomvi er for alle undersøkte stoffer under grenseverdiene for effekter på reproduksjon og/eller overlevelse. Flertallet av klorerte organiske forbindelser (pesticider, toksafener, PCB-er) var signifikant lavere fra 1993 til 2002/2003 og fra 2002/2003 til 2007. Alle de klorerte organiske forbindelsene, med unntak av HCB og β -HCH var signifikant lavere i 2007 sammenlignet med 1993. Av de bromerte flammehemmerene var de polybromerte difenyleterene (PBDE) også signifikant lavere fra 1993 til 2007. Forskjellene mellom 1993 og 2002/2003 var signifikant for noen av PBDE-ene, mens ingen var signifikant forskjellige mellom 2002/2003 og 2007. Dette indikerer at nivåene av bromerte flammehemmere begynner å stabilisere seg. HBCDD-konsentrasjonene var på et stabilt nivå gjennom hele

tidsperioden. Det ble i 2006 analysert for radioaktivt cesium-137 i nyrer og kjøtt av polarlomvi og resultatene viser lave forekomster av radioaktivt cesium-137.

Det er fortsatt store kunnskapshull når det gjelder transport, akkumulering og effekter av helse- og miljøfarlige kjemikalier og radioaktive stoffer. Økt kunnskap om samvirkende effekter av ulike helse- og miljøfarlige kjemikalier - og mellom miljøgifter og andre stressfaktorer som for eksempel klimaendringer, næringsmangel og sykdom/parasitter ytterligere kunne påvirke effektene på ulike økosystemer, er nødvendig. Tidsseriene er foreløpig ikke gode nok og stasjonsnettet bør utvides geografisk. Den pågående overvåkingen i området kan koordineres bedre enn det som er tilfelle nå.