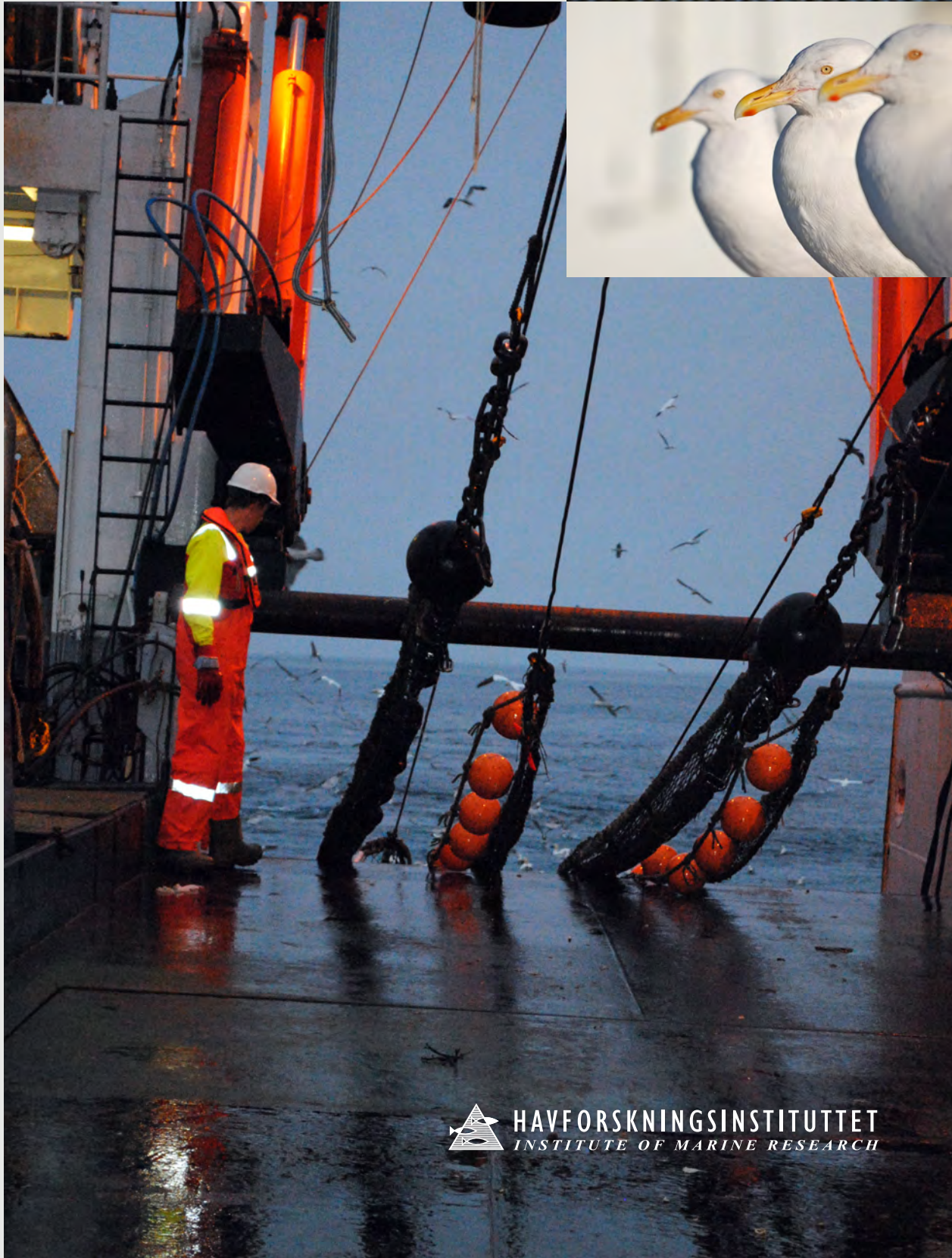


Status for miljøet i
Nordsjøen og Skagerrak –
rapport fra Overvåkingsgruppen 2015





Fisken og havet, særnummer 1b–2015

Status for miljøet i Nordsjøen og Skagerrak – rapport fra Overvåkingsgruppen 2015

Redaktører:

Per Arneberg, Gro I. van der Meeren, Josefine Johansson, Anne Kirstine Frie, Anders Jelmert, Bjørn Einar Grøsvik, Camilla Fossum Pettersen, Anne Britt Storeng, Gunnar Skotte, Sylvia Frantzen, Svein-Håkon Lorentsen, Ingunn Selvik og Hege Iren Svensen.

Utarbeidet i samarbeid mellom:

Fiskeridirektoratet

Havforskningsinstituttet

Kystverket

Miljødirektoratet

NIFES - Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning

NILU - Norsk institutt for luftforskning

NINA - Norsk institutt for naturforskning

NIVA - Norsk institutt for vannforskning

Norges geologiske undersøkelse

Norsk Polarinstitut

Oljedirektoratet

Sjøfartsdirektoratet

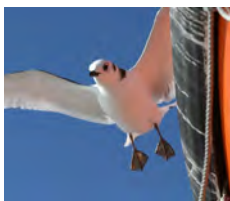
Statens Strålevern

www.imr.no

Denne rapporten refereres slik:/This report should be cited:

Arneberg P., van der Meeren G., Johansson J., Frie A.K., Jelmert A., Grøsvik B.E., Pettersen C.F., Storeng A.B., Skotte G., Frantzen S., Lorentsen S.-H., Selvik I. og Svensen H.I. 2015.

Status for miljøet i Nordsjøen og Skagerrak – rapport fra Overvåkingsgruppen 2015. Fisken og havet, særnr. 1b-2015.



Kapittel 1	Innledning	6
Kapittel 2	Sammendrag	7
	2.1 <i>Klima, oseanografi og plankton</i>	8
	2.2 <i>Bunndyr, fisk, sjøfugl og sjøpattedyr</i>	9
	2.3 <i>Fremmede arter, sårbare og truede arter og naturtyper</i>	9
	2.4 <i>Forurensning og trygg sjømat</i>	9
	2.5 <i>Havforsuring</i>	10
Kapittel 3	Tilstanden i økosystemet generelt	11
	3.1 <i>Klima og kjemiske forhold</i>	12
	3.2 <i>Plankton</i>	12
	3.3 <i>Bunndyr</i>	13
	3.4 <i>Fisk</i>	14
	3.5 <i>Sjøfugl og sjøpattedyr</i>	15
	3.5.1 <i>Sjøfugl</i>	15
	3.5.2 <i>Sjøpattedyr</i>	16
	3.6 <i>Fremmede arter</i>	17
	3.7 <i>Truede og sårbare arter og naturtyper</i>	17
	3.8 <i>Forurensning i mat og miljø</i>	18
	3.8.1 <i>Tilførsler av miljøskadelige stoffer til forvaltningsplanområdet</i>	18
	3.8.2 <i>Nivåer av miljøskadelige stoffer i forvaltningsplanområdet</i>	19
	3.8.3 <i>Vurderinger av miljøgiftnivå i forhold til mattrygghet</i>	22
	3.8.4 <i>Indikatorer for påvirkning av industriell aktivitet</i>	23
	3.9 <i>Havforsuring</i>	24
Kapittel 4	Marin forsøpling	25
Kapittel 5	Indikatorliste	29



Kapittel I

Innledning



Innledning

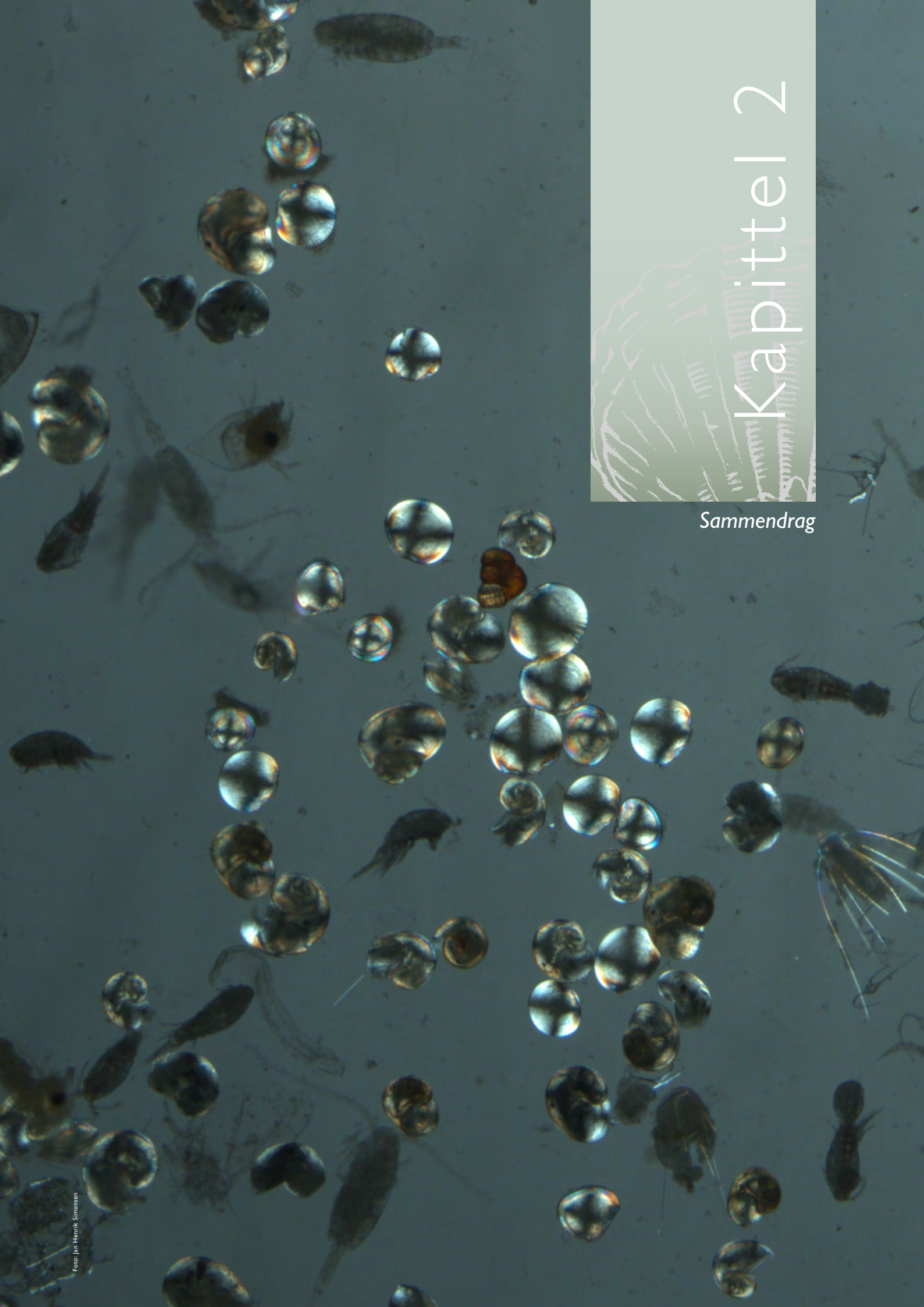
Som en del av oppfølgingen av de tre helhetlige forvaltningsplanene for norske havområder, skal Overvåkingsgruppen hvert tredje år rapportere om status i miljøet i havområdene Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen/Skagerrak. Rapportene alternerer mellom de ulike områdene, slik at det i 2013 ble rapportert for Norskehavet, i 2014 for Barentshavet og i 2015 for Nordsjøen og Skagerrak. Forvaltningsplanen for det sistnevnte området ble etablert i 2013 (Meld. St. 37 (2012-2013)), og årets rapport er således den første fra Overvåkingsgruppen for Nordsjøen og Skagerrak.

Formålet med rapporten er å beskrive hovedtrekk i status for miljøet samt påpeke vesentlige utviklingstrekk for miljøet i Nordsjøen og Skagerrak. Den er i stor grad basert på Overvåkingsgruppens indikatorer for området, men noe informasjon ut over dette er også benyttet.

Generell beskrivelse av økosystemet i norsk sektor av Nordsjøen og Skagerrak er gitt i Meld. St. 37 (2012-2013) og i Havforskningsrapporten 2015. I foreliggende rapport er det først gitt et kort sammendrag hvor de viktigste trekkene i status og de viktigste utviklingstrekkene presenteres (kapittel 2). Deretter følger en mer utdypende og detaljert beskrivelse av det samme (kapittel 3). I Overvåkingsgruppens statusrapporter belyses i tillegg hvert år et eller flere tema som krever særlig oppmerksomhet. I år er det marin forsøpling som omtales (kapittel 4). Omtalen som er gitt gjelder alle norske havområder og ikke bare Nordsjøen og Skagerrak.

Overvåkingsgruppens indikatorer publiseres elektronisk og oppdateres løpende på Miljøstatus i Norge sine nettsider (www.miljostatus.no). I kapittel 5 er det gitt en liste over hvilke indikatorer som inngår i grunnlaget for denne rapporten. Her er det også gitt lenker til de fullstendige rapporteringene på nettsidene til Miljøstatus i Norge.

En rekke institusjoner har bidratt til denne rapporten, enten ved å levere data til indikatorene eller på andre måter til utforming av teksten. På omslagssiden er det angitt hvilke institusjoner dette dreier seg om.



Kapittel 2

Sammendrag

2.1

Klima, oseanografi og plankton



Foto: Planktonprøve, Espen Bierud

- Gjennom hele 2014 har overflatevannet i nærmest hele Nordsjøen og Skagerrak vært varmere enn normalen. Temperaturen i dypvannet i Skagerrak har også ligget over normalen. Sommeren var spesielt varm i Nordsjøen og Skagerrak, samtidig som innstrømmingen av atlantehavsvann var rekordlav gjennom våren og sommeren. Den milde vinteren ga lavt varmetap, og det gjorde at varmeinnholdet for hele året økte.
- Overgjødning av nitrogenforbindelser har tidligere gitt forhøyede nivåer av planteplankton i kystnære farvann i Nordsjøen og Skagerrak. I de senere årene, og spesielt i de siste ti årene, har det vært en reduksjon i mengden planteplankton i Skagerrak. Årsaken er mest sannsynlig reduserte tilførsler av næringsalter, spesielt nitrogen.
- Høyere havtemperatur har bidratt til å skyve utbredelsesområdet til flere dyreplanktonarter nordover. Samtidig har overlevelsesevnen til mer varmekjære dyreplanktonarter økt. Et viktig trekk er endringen i forholdet mellom de to dominerende artene raudåte (*Calanus finmarchicus*) og dens mer småvokste, nære slektning *C. helgolandicus*. Samlet utgjør disse to artene opptil 80 prosent av den totale biomassen av dyreplankton i vårsesongen. Mens mengden av raudåte i 2014 var under langtidsmiddelet for tredje året på rad, har mengden av *C. helgolandicus* ligget over langtidsmiddelet de fire siste årene. Dette kan få følger for alle ledd i næringskjeden.

2.2

Bunndyr, fisk, sjøfugl og sjøpattedyr

- Rekebestanden i Skagerrak og Norskerenna er klassifisert som sunn, og beskatningen er bærekraftig. Bestanden er redusert siden 2007, hovedsakelig som følge av lav rekruttering, men den har vist en oppadgående trend de siste tre årene og er innenfor sikre biologiske grenser.
- Selv om flere arter av bunndyr varierer sterkt innen og mellom år, har det vist seg at hovedskillelinjene mellom samfunnene er uendret, med størst diversitet i de grunne områdene helt i sør.
- I sørligste delen av Nordsjøen ses en viss endring i artssammensetningen av bunndyr nord for 50 metersdybde-linjen. Dette kan skyldes økt overflate-temperatur og endring i sedimenter og næringstilførsel.
- Overvåking av fiskebestandene gir ganske presise estimater på bestandsutviklingen innen artene, men gir et mer usikkert grunnlag for å beregne samspill mellom arter. Den generelle tilstanden i Nordsjøen er gitt i Fiskeridirektoratets bestands- og fiskeritabell og viser at 75 % av de 35 fiskebestandene som opptrer i Nordsjøen er vurdert til å være i tilfredsstillende eller god tilstand. Det er imidlertid bekymring rundt lav rekruttering av torsk, sei og deler av tobisbestanden. Gytebiomassen for torsk i Nordsjøen har økt fra et historisk lavt nivå i 2006 til nær det som er definert som kritisk gytebestand i 2014. Rekrutteringen har vært dårlig siden 2000. Dette kan muligens komme av endret fødetilgang for torskelarvene og økt predasjon. Det er også usikkerhet omkring bestanden av sei, fordi overvåkingstoktene for sei ikke har en tilstrekkelig dekningsgrad i forhold til artens utbredelse. Fra 2011 behandles tobis i Nordsjøen, Shetland og Skagerrak/Kattegat som sju separate bestander. På grunn av svak rekruttering av årsklassene 2010–2012 var gytebestanden i 2014 meget lav. God rekruttering i 2013-årsklassen førte til en sterk økning i tobisbestanden i deler av norsk økonomisk sone. Gytebestanden av makrell har økt kraftig siden 2002. Makrell har i de senere årene i større grad trukket opp i Norskehavet og i mindre grad inn i Nordsjøen.
- Toppskarv, sildemåke og ærfugl har alle vist bestandsnedgang de siste årene i Nordsjøen og Skagerrak, sannsynligvis som en følge av endringer i nærings-tilbudet. I tillegg er artene sårbare for forstyrrelser i hekketiden. Storskarv etablerte seg på norskekysten i 1997. Bestanden har etter dette vokst i størrelse og utbredelse, men veksten har avtatt de senere årene.
- Telling og registreringer av nise tyder på at tyngdepunktet for bestanden flyttet seg sørover i Nordsjøen fra 1994 til 2009, sannsynligvis som en følge av endring i næringstilgang. Nise er utsatt for drukning i fiskegarn, men omfanget er usikkert og effekten på totalbestanden av nise i Nordsjøen er også usikker. I Norge har nise vært fredet siden 1984.
- Vågehvalene i Nordsjøen tilhører en stor nordøstatlantisk bestand som har vært stabil i flere tiår.

2.3

Fremmede arter, sårbare og truede arter og naturtyper

- Det er ingen regelmessig overvåking av fremmede arter i Nordsjøen og Skagerrak, og det er derfor uklart om antall fremmede arter har økt de senere årene. I 2012 var det i Artsdatabankens svarteliste registrert 28 fremmede arter i forvaltningsplanområdet. Sannsynligvis er antallet høyere. Av de 28 artene er 8 gitt vurderingen "svært høy risiko" og 16 arter vurdert til "høy risiko". Alle disse er knyttet til de kystnære områdene.
- Statusen til sårbare og truede arter og naturtyper i Nordsjøen og Skagerrak er basert på Artsdatabankens sin rødliste. Antall truede og sårbare arter i Nordsjøen og Skagerrak økte fra 2006 til 2010. I mai 2011 ble en rødliste for naturtyper for første gang lansert. I dypvannsområdene i Nordsjøen og Skagerrak er naturtypen korallrev listet som sårbare (VU), mens korallskogbunn er listet som nær truet (NT). Den mest truede naturtypen er sukkertareskog i Skagerrak (EN) og i Nordsjøen (VU), som forekommer på grunnere vann langs kysten.

2.4

Forurensning og trygg sjømat

- De atmosfæriske tilførselene av tungmetaller og mange organiske miljøgifter er redusert siden 1990-tallet, men for en del organiske miljøgifter kan det ikke spores noen trend.
- Økt aktivitet i norsk fiskeoppdrett har ført til økning i utslipp av nitrogen, fosfor og kobber fra oppdrettsanlegg. Det er uklart om noe av dette når ut i forvaltningsplanområdet.
- Resultater fra indikatorer for forurensning i biota som rapporteres i alle tre forvaltningsplanområder tyder på at nivåene av miljøgifter generelt er høyere i Nordsjøen/Skagerrak enn i Norskehavet og Barentshavet/Lofoten.
- Grenseverdiene for mattrygghet overskrides i liten grad. Unntaket er lever av torsk, der en betydelig andel av fisken overskriver grenseverdien for dioksiner og dioksinlignende PCB, særlig i Skagerrak.
- Nivåene av kvikksølv ligger over miljøkvalitetsstandarden i flere arter, men under grenseverdier for mattrygghet.
- I Nordsjøområdet har andelen havhester med mer enn 0,1 gram plast i magen vært konstant eller økende.
- Nivåer av radioaktivitet i havområdet er lave og synkende.

2.5

Havforsuring

- I Skagerrak har havforsuringsparametere vært overvåket siden 2010.
- Nordsjøen og Skagerrak har en komplisert hydrografi som gjør det vanskelig å se en klar trend i pH og $p\text{CO}_2$.
- Overvåking har vist at det langs strekningen Oslo–Kiel forekommer tydelige sesongvariasjoner med lave pH-verdier og høye verdier av $p\text{CO}_2$ om vinteren, og høye pH-verdier og lave $p\text{CO}_2$ -verdier om sommeren.
- Sesongvariasjonene i pH og $p\text{CO}_2$ er ekstra fremtredende i Ytre Oslofjord. Der mottar sjøvannet store tilførsler av ferskvann fra elven Glomma, men også biologisk aktivitet er avgjørende for de målte verdiene. I åpent sjøvann i de vestlige delene av Nordsjøen er det bare små årstidsvariasjoner i saltholdigheten til overflatevannet, men store mellomårlege forskjeller i saltholdighet forekommer. Havområdene lengst sør påvirkes av innstrømmende vann fra Østersjøen, som gir langt mindre merkbare årstidsvariasjoner i pH og $p\text{CO}_2$.



Kapittel 3

Tilstanden i
økosystemet generelt

3.1

Klima og kjemiske forhold

Temperatur og saltholdighet

Sjøtemperaturene i overflaten i Skagerrak og Nordsjøen har ligget over langtidsmiddelet (1970–1990) gjennom hele 2014. I tillegg til at både Nordsjøen og Skagerrak har vært varmere enn normalt i alle årets måneder, har det også vært spesielt varmt i enkeltmåneder. Juli hadde det største avviket fra normalen, med 2 til 3 °C over normalen for hele området sett under ett. I Skagerrak var spesielt perioden juli–november varm med opptil 5 °C over normalen. Året avsluttet med temperaturer på rundt 1–2 °C over normalen for hele området.

Dypvannet i Skagerrak (100–200 meter) er stort sett karakterisert av atlantiske vannmasser. Mens saltholdigheten i atlantehavsvannet har hatt normale verdier gjennom hele 2014, har temperaturen vært rundt 1 °C over 1961–1990-normalen. Selv om det ble registrert et markant tempera-

turmaksimum i august, så er temperaturnivået ikke spesielt høyt i forhold til hva som er observert de siste 25 årene.

Det modellerte varmeinnholdet for hele Nordsjøen for perioden 1985–2014 viser både sesongvariasjoner (økt varmeinnhold om sommeren og tap av varme som gir varmeinnholdsminimum om vinteren) og de langperiodiske svingningene. Oppvarmingen gjennom sommeren og høsten var i 2014 litt større enn langtidsmiddelet, mens vinteravkjølingen var svak på grunn av en relativt mild vinter. Man må tilbake til vinteren 2007 for å finne et lavere varmetap. Dette resulterte i at varme ble akkumulert i Nordsjøen i 2014, og det akkumulerte varmeoverskuddet økte i forhold til 1985, som var starten på tidsserien.

Oksygen

Oksygenforholdene i bunnvannet i Skagerrak (Norskerenna) må anses som gode.

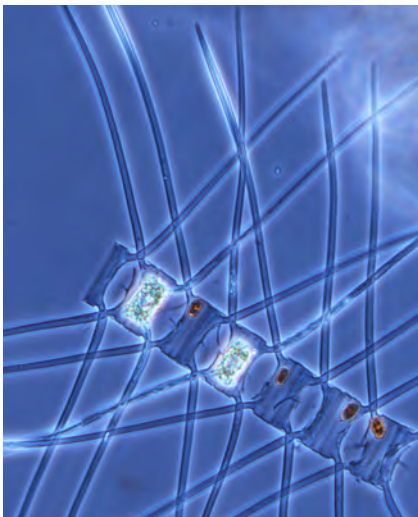
Etter bunnvannsutskiftningen i Skagerrak med kaldt nordsjøvann våren 2010 og varmere atlantehavsvann våren 2011, skjedde det en ny utskiftning i mars/april 2013, også denne gangen med innstrømmende atlantehavsvann. I 2014 er det ikke registrert noen ny utskiftning slik at oksygennivået ligger litt under langtidsmiddelet.

Transport av vannmasser

Modellberegninger viser at atlantehavsinstrømmingen til Nordsjøen var relativt lav i 2014 med de femte laveste verdiene siden 1985. Innstrømmingen var spesielt lav i sommerhalvåret (2. og 3. kvartal), der kun 2012 hadde lavere innstrømming for samme periode. I 1. og 4. kvartal var innstrømmingen nær normal. Gjennom Den engelske kanal var transportene ekstremt høye i 1. kvartal og nær det normale resten av 2014.

3.2

Plankton



Planteplankton og dyreplankton er de to nederste nivåene i næringsnettet. Variasjoner i mengde og artssammensetning av disse gruppene kan ha store effekter på resten av økosystemet.

Overgjødning av nitrogenforbindelser har tidligere gitt forhøyede nivåer av planteplankton i kystnære farvann i Nordsjøen og Skagerrak, og overvåkingen av planteplankton er først og fremst knyttet til denne problemstillingen. Overvåkingen utføres på en stasjon i Skagerrak, drøyt 20 nautiske mil utenfor Arendal. Resultatene viser en reduksjon i mengden planteplankton i Ska-

gerrak, spesielt de siste ti årene. Årsaken er mest sannsynlig reduserte tilførsler av næringssalter til dette havområdet, spesielt nitrogen (se delkapitlet om forurensning for vurdering av nivåer av næringssalter).

Overvåkingen av dyreplankton er knyttet til spørsmålet om klimaendringer fører til endringer i artssammensetning og mengde av sentrale arter i Nordsjøen og Skagerrak. Raudåte (*Calanus finmarchicus*) og dens nære slektning *C. helgolandicus* lever begge i Nordsjøen og Skagerrak, og utgjør samlet opptil 80 prosent av den totale biomassen av dyreplankton i vårsesongen. I Nordsjøen lever begge artene i utkanten av sitt biogeografiske utbredelsesområde, og er derfor følsomme for klimatiske endringer. I varme perioder øker utbredelsen av *C. helgolandicus* nordover, mens forekomsten av *C. finmarchicus* går tilbake. Mengden av raudåte var i 2014 under langtidsmiddelet for (1994–2013) for tredje året på rad, mens mengden av *C. helgolandicus* har ligget over langtidsmiddelet de fire siste årene. I tillegg til temperatur har innstrømming med atlantisk vann stor betydning for å opprettholde bestanden av raudåte i Nordsjøen og Skagerrak. Denne innstrømmingen var generelt lav i 2014. Videre ble det registrert flere varmekjære arter i 2014 enn i foregående år. De varmtempererte artene *Calocalanus* og *Pareuchaeta hebes* ble observert i november, noe som

indikerer innstrømming av atlantehavsvann med sørlig opprinnelse. Samlet kan man si at høyere havtemperatur bidrar til å skyve utbredelsesområdet til flere dyreplanktonarter nordover, og overlevelsessevnen til mer varmekjære dyreplanktonarter har økt.

Endringene i utbredelse av de to i *Calanus*-artene kan få følger for høyere trofiske nivå. *C. finmarchicus* (raudåte) regnes som svært viktig føde for pelagisk fisk og fiskelarver. Arten har sin største produksjonstopp om våren, og utgjør da inntil 80 prosent av dyreplanktonbiomassen. Dette faller sammen med perioden da larvene til flere fiskeslag er avhengig av denne typen dyreplankton som føde. *C. helgolandicus* er knyttet til varmere vannmasser og har sin produksjonstopp på sensommeren. Biomassen av *C. helgolandicus* blir heller aldri så stor som hos *C. finmarchicus*. De to artene har delvis overlapp i individstørrelse, men hunnene av *C. finmarchicus* blir større (3 mm). *C. finmarchicus* har også næringsinnhold, særlig en fettsyresammensetning, som er mer optimal for fiskelarver enn *C. helgolandicus*. En økning i mengden *C. helgolandicus* kombinert med reduksjon i mengden *C. finmarchicus* vil derfor ha negative konsekvenser for fisk, fordi mattilgangen kommer for sent på året, kvaliteten blir dårligere og mengden mat heller ikke blir like stor.

3.3

Bunndyr

**Bunnforhold**

Bunndypet i Nordsjøen overstiger sjelden 50 m, med unntak av de nordlige områdene (ned til 300 m) og Norskerenna (ned under 700 m). En viktig økologisk og biogeografisk grense er nordgrensen for Doggerbank, ved bunnskanten for 50 m. De dypere, nordlige delene er påvirket av atlantiske vannmasser, mens de grunne områdene i sør helst er påvirket av ferskvannsavrenningen fra kontinentet. Bunnsedimentene i Nordsjøen består av avsetninger fra ismasser under istidene og avsetninger fra elvene. Sand og mudder er vanligst, men der strømhastigheten er stor, er sedimentene grovere og består mer av grus. Sistnevnte kategori er mest typisk for kystnære områder og i Den engelske kanal. Norskerenna er derimot dekket av muddersedimenter.

Fordeling av bunndyr

ICES Study Group on North Sea Benthos har funnet mange ulike samfunn nær kysten i den sørlige Nordsjøen. Hovedgruppene ble karakterisert av grunne områder og nærhet til kysten, i tillegg til substrattypen. Det går et skille i faunaen grunnere enn 30 m ved Belgia og nederlandskysten, og nord for og dypere enn 50–60 m ved Doggerbank. I den nordlige delen av Nordsjøen

er samfunnet dominert av børstemarkene *Myriochele* spp. og *Paramphinoe jeffreysii*, som har preferanse for muddersand og fin sand. I de mer sentrale delene er særlig de to artene *Amphiura filiformis* og *Spiophanes bombyx* (en slangstjerne og en børstemark) utbredt i sand med noe mudder. Lenger sør finner vi *Amphiura filiformis* og *Corbula gibba* (sistnevnte en musling), mens *Tellina fabula* og *Urothoe poseidonis* (musling og krepsdyr) er karakteristisk for de mer kystnære områdene i sør.

Observerte endringer i bunndyr-samfunnene

Selv om flere arter varierer sterkt innen og mellom år, har det vist seg at hovedskillelinjene mellom samfunnene er uendret, med størst diversitet i de grunne områdene helt i sør.

Visse endringer i samfunnsstrukturen nord for 50 m-dybdelinjen kan skyldes økt overflatetemperatur og endring i sedimenter og næringstilførsel. Høyere strømhastighet nord på Doggerbank har for eksempel begrenset akkumuleringen av finere sedimenter. Under slike forhold vil artstallet gå ned, mens børstemarkene *Paramphinoe jeffreysii*, *Spiophanes bombyx* og *Myri-*

ochele spp. har blomstret opp. Helt sør i Nordsjøen kan temperaturøkningen ha ført til reduksjon i bestanden av børstemarken *Ophelia borealis*, som er en kaldtvannsart.

Muslingene *Corbula gibba* og *Abra alba* foretrekker relativt varmt vann, og forekomsten av disse har økt. For muslingene *Arctica islandica* og *Chamelea gallina* kan bestandsnedgangen skyldes bunnfiske.

Kommersielle bestander av bunndyr**► Dypvannsreke (*Pandalus borealis*)**

I Nordsjøen deles dypvannsreke i tre bestander; én i Norskerenna/Skagerrak, én på Fladengrunn og én i Farndypet. De to sistnevnte er små og har ikke vært fisket de siste årene. Rekebestanden minket fra 2007 til 2011. Nedgangen skyldtes hovedsakelig lav rekruttering i 2008–2011. I 2012 og 2013 var imidlertid rekrutteringen av 1-årige reker bedre, og bestanden viste en liten oppgang i 2012–2014. Rekrutteringen i 2014 var svært god, og bestanden økte i 2015. Rekebestanden i Skagerrak og Norskerenna er klassifisert som sunn, og modellene viser at bestanden høstes forsvarlig.

3.4

Fisk



Samlet vurdering av fiskebestandene

Overvåking av fiskebestandene gir ganske presise estimater på bestandsutviklingen innen artene og et mer usikkert grunnlag for å beregne samspill mellom arter. For å vise en samlet oversikt over arter og artsgrupper er det utviklet en bestands- og fiskeritabell i samarbeid mellom Fiskeridirektoratet og Havforskningsinstituttet. Tabellene er verktøy for å skaffe en samlet oversikt over problemstillinger knyttet til alle bestander og fiskerier som er aktuelle for norsk fiskeriforvaltning. Samtidig gir den en oversikt over generell tilstand av den delen av økosystemet som påvirkes av fiskeriene i Nordsjøen og Skagerrak ved å se på andel av arter og grupper som det er direkte fiskeforbud på eller som er under vurdering for særlige tiltak. Tabellen viser at tilstanden for 75 prosent av fiskebestandene er vurdert som tilfredsstillende eller god. Det er imidlertid bekymring rundt

lav rekruttering av torsk, sei og deler av tobisbestanden. Utviklingen viser også at makrell de senere årene i større grad trekker nordover og inn i Norskehavet, og selv med en stor bestand trekker den ikke i samme grad som tidligere inn i Nordsjøen. Bestandstabellen viser videre at det 2014 var direkte fiskeforbud på 5 av 35 arter/grupper (14 %) mens 4 (11 %) hadde status som urovekkende og under vurdering for tiltak.

Torsk

Fra 1993 til 2005 var det en forskjell mellom dataene fra det kommersielle fiskeriet og de vitenskapelige overvåkingstoktene. Dette førte til at forskerne måtte beregne urapportert dødelighet og fangst for å kunne beregne "fiskedødelighet", som beskriver hvor stor andel av bestanden som blir fisket opp. Tidligere problemer med avvik mellom bestandsanslag basert på henholds-

vis fangst og fiskeriavhengig overvåking ser ut til å være løst ganske nylig, og i ICES er det tillit til at det ikke har vært uregistrert fiskedødelighet siden 2005. Fra 2006 har det vært økende kvalitet på innleverte fangstdata, ikke minst fra 2011 med innføringen av full dokumentasjon av fiskeriene. Det er vanskelig å skille de ulike torskestammene i Nordsjøen, Skagerrak og Den østlige engelske kanal. Derfor blir alle vurdert som én bestand.

ICES konkluderer med at gytebiomassen har økt fra det kritisk lave nivået i 2006, men ligger fortsatt i nærheten av kritisk nivå og fremdeles godt under føre-var-nivået. Når gytebiomassen ligger under føre-var-nivået, skal det settes i gang ytterligere fiskeribegrensende tiltak. Fiskedødeligheten har avtatt etter 2000 og er nå under føre-var-nivået. Rekrutteringa etter 2000 er vurdert å være dårlig, muligens

som et resultat av endringer i fødetilgangen for torskelarver (se kapittel 3.2) og økt predasjonspress. Gytebestanden har relativt lav gjennomsnittsalder. Dette kan redusere torskens reproduksjonskapasitet, siden førstegangsgytere har lavere reproduksjonskapasitet enn eldre fisk.

Hyse

Ifølge ICES er bestanden, som fra 2014 inkluderer Nordsjøen, Skagerrak og vest av Skottland, i god forfatning og høstes bærekraftig. Gytebestanden er over føre-var-nivået. Fiskedødeligheten har siden 2001 holdt seg til dels godt under målet på $F_{msy}=0,35$, som er målet for optimal potensiell fangstverdi. Det skal settes inn fiskeribegrensende tiltak dersom fiskedødeligheten kommer over F_{msy} -nivået. Rekrutteringen var sporadisk sterk rundt årtusenskiftet og har gitt noen årsklasser som nå dominerer i fiskeriet, men bortsett fra 2005- og 2009-årsklassene som var middels gode, har rekrutteringen de siste årene vært under langtidsgjennomsnittet. Hysa er i betydelig grad avhengig av nye sterke årsklasser med noen års mellomrom for å opprettholde bestandsstørrelsen.

Sei

På grunn av uklare bestandsgrenser blir sei vest av Skottland og i Nordsjøen/Skagerrak slått sammen under beregning av bestandsstørrelse, fiskedødelighet og kvote. ICES konstaterer at gytebiomassen har gått nedover siden 2005 og ligger nå under føre-var-nivået på 200 000 tonn. Tilveksten i bestanden har vært svært lav siden 2006, og ingen nye sterke årsklasser er til stede. Det er stor usikkerhet rundt vurderingen av tilveksten, og det er heller ikke tilstrekkelig overvåking for å skaffe nok grunnlag for å beregne for hvor sterk tilveksten vil bli

framover. Fiskedødeligheten har gått under føre-var-nivået. Gytebiomassen ligger nær det anbefalte målet for maksimalt potensial for årlig bestandstilvekst (Maximum Sustainable Yield, MSY).

Øyepål

Øyepål er en kortlevd art. Mest sannsynlig gyter den bare én gang. Dette gir stor variasjon i rekrutteringen til bestanden. Gytebestanden av øyepål var under kritisk grense i perioden 2004–2006 etter flere år med svak rekruttering. Deretter fulgte en periode med bedre rekruttering, men i 2010 og 2011 var rekrutteringen igjen svak. Rekrutteringen var veldig høy i 2012, under middels i 2013 og rekordhøy i 2014. Gytebestanden vil være høyt over kritisk grense i 2015 og 2016.

Makrell

Makrellen som gyter i portugisisk og spansk farvann, i Biscaya og vest av Irland, blander seg i beiteperioden. Den fiskes da i blanding også i Nordsjøen. Siden det i dag ikke er mulig å skille dem i fangstene, forvaltes de som én bestand; den nordøstatlantiske makrellbestanden. Gytebestanden har økt kraftig siden 2002 og er nå godt over føre-var-nivået. ICES har vurdert makrellbestanden og mener at den blir beskattet på en bærekraftig måte og at den har full reproduksjonsevne. I de siste årene har vi sett store endringer i makrellens utbredelse og vandringsmønster. Dersom trenden fra de siste årene fortsetter, med økende andel og oppholdstid i De nordiske hav på bekostning av Nordsjøen–Skagerrak, vil det få konsekvenser for økosystemet og fiskerierne i disse områdene.

Sild

Nordsjøens silda er i god forfatning. Bestanden

av høstgytende nordsjøens silda har full reproduksjonskapasitet og høstes bærekraftig. Gytebestanden ble for høsten 2013 beregnet til 2,1 millioner tonn. De siste sterke årsklassene av nordsjøens silda er fra 1998 og 2000. Årsklassestyrken har gjennomgående vært svak siden 2002. Årsklassene 2002–2007 er beregnet å være blant de svakeste siden slutten av 1970-årene, og for 2008–2011 er de under gjennomsnittet. Nordsjøens silda forvaltes imidlertid slik at det tas hensyn til dette. Til tross for svake årsklasser er derfor nordsjøens silda i svært god forfatning.

Tobis

Fra 2011 har ICES delt tobisbestandene i Nordsjøen, Shetland og Skagerrak/Kattegat inn i sju separate bestandsområder. I tillegg har Norge hatt en nasjonal områdebasert forvaltning av tobis i norsk økonomisk sone siden 2010, der fisket er regulert etter kvoter gitt av bestandsstørrelsen i det enkelte område. Tobisbestanden i norsk sone av Nordsjøen hadde en alvorlig tilbakegang fra begynnelsen av 2000-tallet. God rekruttering til bestanden og bedre forvaltning gjorde situasjonen lysere i 2010–2011. Så fulgte et par år med svak rekruttering og kraftig tilbakegang. En sterk 2013-årsklasse løftet bestanden i store områder i 2014, men fortsatt er det svært lite tobis i de sørvestlige og i nordlige områdene. Sterkt varierende rekruttering til tobisbestanden gjør at den kan endre seg mye på kort tid. Det er verdt å merke seg at mengden tobis på Vikingbanken, Albjørn- og Lingbanken har vært svært lav siden slutten av 1990-tallet. I disse områdene er det mulig at gytebestanden er så lav at det skal mye til for en sterk rekruttering skal inntreffe. Den sterke rekrutteringen til bestanden i 2013 skjedde for eksempel sør for disse områdene.

3.5

Sjøfugl og sjøpattedyr

3.5.1 Sjøfugl

I Nordsjøen/Skagerrak er det fire sjøfuglarter som inngår som indikatorer; storskarv (underarten *Carbo carbo sinensis*, benevnes ofte som mellomskarv), toppskarv, ærfugl og sildemåke (underarten *Larus fuscus intermedius*). Generelt kjennetegnes sjøfuglfaunaen i Nordsjøen/Skagerrak av fravær av de store koloniene med alkefugl som finnes i nord. Det er kun i Sogn og Fjordane og helt nord i Møre og Romsdal (Runde) at det finnes noe som kan karakteriseres som fuglefjell. Det er derfor i hovedsak de kystbundne sjøfuglene, både fiskespisende og bentisk beitende sjøfugler, som dominerer antallsmessig. I løpet av de siste 20 årene har mellomskarven

vandret inn i Skagerrak, sannsynligvis fra svenske og danske kolonier, og toppskarven har utvidet sitt utbredelsesområde fra Rogaland og hekker nå helt øst til svenkegrensen.

Både mellomskarv og toppskarv er representanter for de kystbundne fiskespisende sjøfuglartene, selv om mellomskarven generelt er mer kontinental enn storskarvene lenger nord, og beiter inn i ferskvanns- og brakkvannssystemer. Alle de norske koloniene av mellomskarv er imidlertid plassert langs kysten fra Østfold til Rogaland. Etter at de første norske koloniene av mellomskarv etablerte seg i Østfold

og Rogaland i 1997, hekket det i 2012 ca. 2500 par på denne kyststrekningen, fordelt på ca. 14 kolonier. Antallet hekkende par har vist en signifikant økning etter etableringen, både i Østfold og i Vest-Agder. Økningen var størst i de første årene etter at koloniene ble etablert, og har avtatt noe etter dette.

Kysten fra Rogaland til Runde i Møre og Romsdal har tradisjonelt hatt store hekkebestander av toppskarv. I Rogaland økte bestanden kraftig siden slutten av 1970-tallet, men har stagnert etter 2000. I Sogn og Fjordane viser tellingene en tilbakegang på 50–90 prosent i perioden 2004–2014.



Toppskarven etablerte seg som hekkefugl i Vest-Agder i 1998, og i 2014 hekket det 15 par her.

Ærfuglen er en representant for de bentisk beitende kystbundne sjøfuglene. Hekkebestandene i Skagerrak og Nordsjøen er delvis geografisk adskilt med et område langs sørvestspissen av Norge der de kun hekker som meget spredte par. Fuglene som hekker i Skagerrak trekker delvis over til danske farvann for å overvintre. Utviklingen i hekkebestanden i mange av fylkene der ærfuglbestanden overvåkes i Nordsjøen og Skagerrak var positiv fram til rundt 2005. Etter dette har den gått tilbake i alle fylker, unntatt Oslo og Akershus.

Sildemåken er klassifisert som en kystbunden fiskespisende sjøfugl. Generelt har hekkebestanden i Telemark økt siden overvåkingen startet i 1974 og fram til 2014, men i den siste tiårsperioden har bestanden

gått tilbake. I Vest-Agder har bestandsutviklingen vært negativ i hele overvåkingsperioden (1988–2014).

Sjøfuglene er påvirket av et bredt spekter av mekanismer, men de fleste er knyttet til endringer i næringstilgang, som delvis kan være klimapåvirket. De fleste sjøfuglartene er sårbare for forstyrrelser i hekketiden, men de kan respondere forskjellig. Hvis mellomskarvene forstyrres kan man oppleve at koloniene brytes opp og det etableres nye hekkeplasser et stykke fra den opprinnelige. Dette kan med andre ord føre til at arten sprer seg. Ærfuglhunnen ligger konstant på reiret i hele rugetiden og hvis den skremmes av reiret blir det liggende åpent for blant annet kråker og måker, og man ser ofte at slike reir predatorer ganske fort. Også måkene er sårbare for ferdse i hekketiden.

Det er mange faktorer som regulerer bestandsutviklingen hos ærfugl, men paral-

lelle og like utviklingstrekk over store områder tyder på en felles bestandsregulerende faktor. En nylig publisert dansk studie viser for eksempel en nøye sammenheng mellom utslipp av gjødsel og forekomst av blåskjell, som er et av de viktigste byttedyrene for ærfugl. Utslipp av gjødsel økte gjennom hele det 20. århundre og det samme gjorde blåskjell- og ærfuglbestandene. Etter at gjødselutslippene ble redusert rundt år 2000, sank bestandene av både blåskjell og ærfugl. Om tilsvarende effekter har gjort seg gjeldende for nordsjø-/skagerrakbestandene av ærfugl er ukjent. Andre studier viser en sammenheng mellom økende sjøvannstemperatur og lavere innhold av muskelmasse i blåskjell gjennom vinteren. Blåskjell er ærfuglenes viktigste byttedyr, og endringer i forekomst og/eller næringsinnhold av disse kan påvirke bestandene. Det gjenstår imidlertid mer forskning før man kan konkludere på dette.

3.5.2 Sjøpattedyr

Sjøpattedyrsamfunnet i Nordsjøen domineres tallmessig av den lille tannhvalen nise, som sammen med vågehval er valgt som indikatorart for Nordsjøen og Skagerrak. To felleseuropeiske tellinger av nise i 1994 og 2005 viser at nisebestanden over denne perioden var stabil på om lag 250 000 dyr, men at den geografiske fordelingen endret seg markant mot et mer sørvestlig tyngdepunkt. Sannsynligvis er endring i byttedyrfordeling den viktigste årsak til dette, særlig nedgangen i tobisbestanden i den nordlige delen av Nordsjøen. Nisers adferd og fordeling kan også bli påvirket av forstyrrelser i form av for eksempel undervannsstøy. Det er imidlertid ingen umiddelbar grunn til å tro at graden av forstyrrelser i den sørvestlige delen av Nordsjøen er mindre enn i de nordlige og østlige områdene, eller at den har endret seg i noen spesiell retning over observasjonsperioden. Niseregistreringer under norske våge-

hvaltellingene i Nordsjøen har indikert en ytterligere nedgang i tettheten av nise på 90 prosent i den nordlige delen av Nordsjøen frem mot 2009. Disse tellingene dekker imidlertid ikke områdene innenfor Norskerenna, hvor hovedparten av den norske delen av nisebestanden befinner seg. Denne delen av bestanden anslås til å utgjøre høyst om lag 20 000 dyr. En markant lav tetthet av nise i Norskerenna under flere tellinger kan tyde på at utvekslingen av nise mellom norskekysten og resten av Nordsjøen er begrenset.

For perioden 2006–2008 ble det estimert en årlig bifangst på om lag 850 niser i det norske garnfiskeri etter torsk og breiflabb i Nordsjøen. Hvorvidt denne bifangsten er innenfor OSPARS grenseverdi for bæredyktighet (årlig bifangst <1,7 % av bestandsstørrelsen) avhenger av om bifangsten primært rammer en lokal

bestand langs norskekysten eller en større bestand av nise i hele Nordsjøen. Dette er foreløpig uklart.

Vågehvalene i Nordsjøen tilhører en stor nordøstatlantisk bestand som har vært stabil på ca. 80 000 dyr i flere tiår. Forekomsten av vågehval i Nordsjøen er relatert til næringstilbud, og som for nise ble det observert en sørlig forskyving av vågehvalfordelingen fra 1994 til 2005.

3.6

Fremmede arter

Fremmede arter som har etablert reproduserende bestander i de sørlige delene av Nordsjøen har, i likhet med sørlige europeiske arter, en "spredningsfront" nordover langs norskekysten (Brattegard 2011). De sprer seg langs to akser; en langs Kattegat/Skagerrak og en langs Vestlandet.

Sammenlignet med mange andre havområder, er Nordsjøen et ungt system i geologisk målestokk. Dette betyr at det kan skje en viss naturlig innvandring av nye, europeiske arter uavhengig av menneskelig aktivitet og klimaendringer. I noen tilfeller kan det derfor være en utfordring å vurdere om en art skal regnes som fremmed eller naturlig forekommende.

I dag er det ingen regelmessig overvåking av fremmede arter i Nordsjøen og Skagerrak, og det er vanskelig å si om antall arter har økt. I mangel på overvåkingsdata er indikatoren basert på Artsdatabankens svarteliste. Sannsynligvis har flere fremmede arter etablert seg enn det de har registrert. Artsdatabankens svartelister gir en oversikt over de registrerte fremmede artene som utgjør høyest økologisk risiko for stedegent naturmangfold.

De to svartelistene er ikke automatisk sammenlignbare, blant annet fordi metodikken endret seg fra 2007 til 2012. Nytt i 2012 var at også dørstokkarter (arter som forventes å etablere seg i Norge) ble vurdert. En del

arter ble tatt ut av 2012-listen fordi det er uklart i hvilken grad de opprinnelig hører hjemme i norske havområder eller ikke. Planktonalger ble heller ikke vurdert.

28 marine fremmede arter i forvaltningsplanområdet for Nordsjøen og Skagerrak ble risikovurdert i 2012. Av disse ble åtte arter gitt vurderingen "svært høy risiko" og 16 arter ble vurdert til "høy risiko". Alle er knyttet til de kystnære områdene.

3.7

Truede og sårbare arter og naturtyper

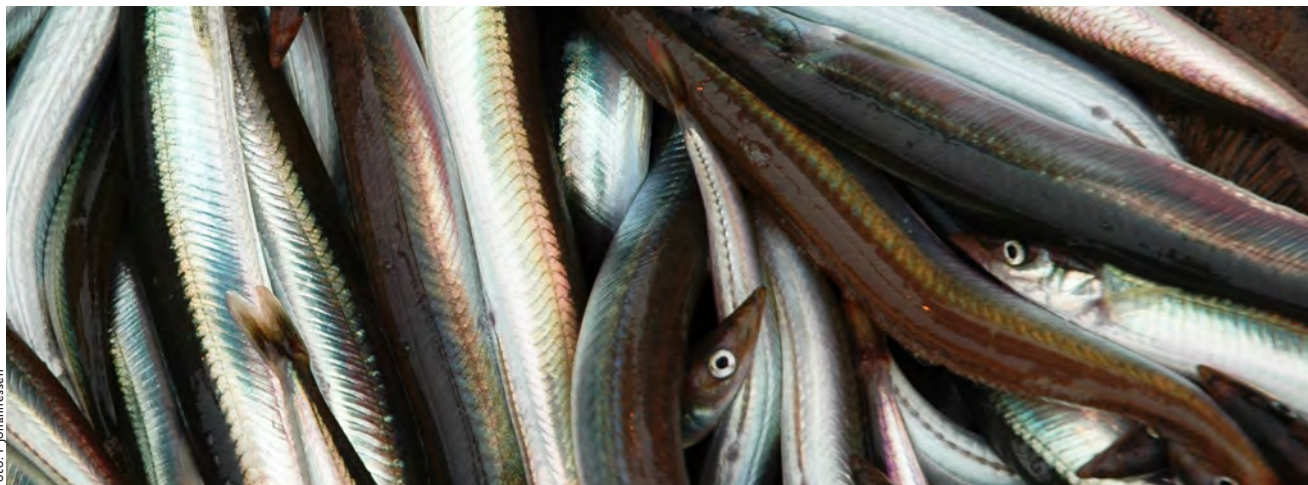


Foto: T. Johannessen

Statusen til sårbare og truede arter og naturtyper i Nordsjøen og Skagerrak er basert på Artsdatabankens sin rødliste.

Arter

Det er gjort flere endringer i oppføringen av artene i Nordsjøen og Skagerrak fra 2006 til 2010. For noen arter skyldes endringen en reell endring i bestanden. For andre arter skyldes endringen at man har fått mer kunnskap om bestandene. Artene på rødlista er plassert i ulike kategorier. Kategoriene baserer seg på en vurdering av graden av risiko for at arten ikke vil være levedyktig i fremtiden. Artenes framtidige levedyktighet blir vurdert ut fra et kriteriesett som har blitt utviklet av Den internasjonale naturvernunionen (IUCN).

Kriteriesettet for arter er bygd opp av fem kriterier, der de tre viktigste er:

- Arten (dvs. antall reproduserende/voks-

ne individer) er i tilbakegang.

- Arten finnes på få eller små arealer som er i tilbakegang, som er fragmenterte eller det foreligger en kjent trussel.
- Arten er svært sjelden, det vil si færre enn 1000 individer.

Antall truede og sårbare arter i Nordsjøen og Skagerrak økte i perioden 2006–2010.

Naturtyper

I mai 2011 ble en rødliste for naturtyper for første gang lansert. Arbeidet med rødlista bygger på "Naturtyper i Norge", Artsdatabankens system for naturtypeinndeling. Vurderingene er gjort ved hjelp av et kriteriesett for vurdering av risiko for at naturtype skal forsvinne.

Vurderingen av sårbarheten til hver enkel naturtype skjer ved hjelp av et kriteriesett som er spesielt utviklet for formålet. Dette

bygger på kriteriesettet for arter fra IUCN, men er tilpasset for særskilte vurderinger av naturtypers risiko for å forsvinne. De fire faktorene som er kjent for å gi økt risiko for at en naturtype skal forsvinne er:

- reduksjon i arealet av naturtypen
- få lokaliteter og reduksjon av naturtypen
- det finnes svært få lokaliteter av naturtypen
- tilstanden i de eksisterende lokalitetene av naturtypen er vesentlig endret

I dypvannsområdene i Nordsjøen og Skagerrak er naturtypen korallrev listet som sårbar (VU), mens korallskogbunn er listet som nær truet (NT). Den mest truede naturtypen er sukkertareskog i Skagerrak (EN) og i Nordsjøen (VU), som forekommer på grunnere vann langs kysten.

3.8

Forurensning i mat og miljø



Foto: Espen Blerud

I dette kapittelet følger en gjennomgang av indikatorer for forurensning. For å utfylle bildet er det også inkludert vesentlig informasjon fra andre undersøkelser som ikke er dekket av det eksisterende indikatorsystemet. Nivåene er vurdert i forhold til tre ulike klassifiseringssystem:

- 1) Miljødirektoratets klassifiseringssystem for sedimenter og biota. Systemet er inndelt i 5 tilstandsklasser fra tilstandsklasse I Bakgrunn (for vann og sediment) /Ubetydelig–lite forurenset (for biota) til tilstandsklasse V Svært dårlig (for sediment) /Meget sterkt forurenset (for biota). Tilstandsklassene
- 2) Miljøkvalitetsstandarder (EQS-verdier, gitt i Vanddirektivet). Dette er grenseverdier som angir fare for effekter på de mest sårbare delene av økosystemet (f.eks. topp-predatorer som får i seg mye miljøgifter pga. plasseringen på toppen av næringskjeden). I dette dokumentet brukes bare EQS-verdiene
- 3) Grenseverdier for mattrygghet. Disse grenseverdiene angir den maksimale mengde av en gitt miljøgift som er tillatt i sjømat som omsettes for salg. Siden mennesker spiser langt mindre sjømat enn marine toppredatorer er disse grenseverdiene gjerne satt høyere enn miljøkvalitetsstandardene.

3.8.1 Tilførsler av miljøskadelige stoffer til forvaltningsplanområdet

Atmosfæriske tilførsler av miljøgifter

Indikatoren *atmosfæriske tilførsler av miljøgifter* viser at nivåene av miljøgifter i luft generelt er stabile eller synkende. Målingene foretas på Birkenes i Aust-Agder (på Lista før 2003).

Konsentrasjonen av de aller fleste tungmetaller i luft og nedbør er betydelig redusert siden slutten av 1990-tallet. For kvikksølv

ses en reduksjon i konsentrasjonen i nedbør på nesten 50 prosent siden 1990, mens det ikke kan spores noen trend i luftkonsentrasjonen.

For organiske miljøgifter er det observert en nedadgående trend for flere stoffer i luft (HCB, HCH, PCB og benzo(a)pyren). Nivåene av benzo(a)pyren er vel under det norske luftkvalitetskriteriet for benzo(a)

pyrene (0,1 ng/m³). Nivåene av HCB og HCH i nedbør på Birkenes er også betydelig redusert. Ingen trender kan ses for klordaner, DDT, sum PAH, PBDE, eller PFOS og PFOA.

Nivåene av mange miljøgifter i luft er høyere på Birkenes enn på målestasjonen Zeppelin på Svalbard (PAH, DDT, HCH, klordaner, PFAS). Dette skyldes trolig at

Birkenes ligger nærmere utslippskildene. For andre stoffer er imidlertid konsentrasjonen på Birkenes lavere enn på Zeppelin (HCB, PBDE, TBA). Dette kan tyde på at noen av disse stoffene lettere avsettes i Arktis og/eller frigjøres fra havområder som er blitt isfrie.

Tilførsel av forurensninger i elver

Indikatoren *tilførsel av forurensninger i elver* viser tilførslene fra land til kystsonen i forvaltningsplanområdet. Det er uklart hvor mye som transporteres fra kystsonen og inn i selve forvaltningsplanområdet.

I elver som drenerer mot Skagerrak har det i store deler av perioden vært en økning i totalt organisk karbon. Det organiske materialet, som i stor grad stammer fra skog og utmarksområder, inneholder i tillegg til karbon også organisk bundet nitrogen og fosfor. Dette "ekstra" bidraget av nitrogen og fosfor kan i noen grad ha "kamouflert" effekten av tiltak mot fosfor- og nitrogenavrenning fra kommunal- og landbrukssektoren. En indikasjon på dette er at transporten av total nitrogen og total fosfor har vært tilnærmet uendret i overvåkingsperioden. Tungmetallene bly, kadmium og

kobber viser liten endring, eller svakt nedgående trender siden 1990. Dette skyldes sannsynligvis en nedgang både i tilførsler fra lokale punktkilder og fra langtransporterte luftforurensninger.

I Nordsjøen er det mest påfallende mønsteret kraftig økende tilførsler til kysten av fosfor og delvis også nitrogen og kobber fra 1990 til 2013. Tilførslene av fosfor er doblet siden 1996. De økende tilførslene skyldes hovedsakelig utslipp fra fiskeoppdrett, mens tilførslene fra elvene har vært relativt uforandret. Tilførslene av tungmetallene bly og kadmium har vist en fallende tendens.

Andre undersøkelser

I tillegg til indikatorene som omhandler tilførsler til Nordsjøen/Skagerrak kan det også være nyttig å se på noen andre undersøkelser som kan belyse situasjonen ytterligere. Gjennom Tilførselsprogrammet er det gjort modellberegninger av tilførselsveier for noen utvalgte stoffer til forvaltningsplanområdet.

Modellresultatene for PCB tyder på at det langtransporterte bidraget er vesentlig for

denne stoffgruppen. I Skagerrak er havstrømmer den viktigste transportveien inn i området, men det kommer også et vesentlig bidrag fra det norske fastlandet. I Nordsjøen tyder beregningene på at atmosfærisk transport er viktigst for PCB. Modellresultatene for PAH tydet på at atmosfærisk transport er den viktigste transportveien for denne stoffgruppen, mens utlekking fra havbunn også kan være en viktig kilde i noen områder. For tungmetaller tyder modellresultatene på at havstrømmer er den viktigste transportveien for både kvikksølv og kadmium.

Resultatene fra Tilførselsprogrammet tyder på at en stor andel av de totale tilførslene til forvaltningsplanområdet er langtransporterte. Resultatene sier imidlertid ikke noe om hvordan tilførslene fra ulike kilder fordeles seg geografiske innad i hver region. Det er naturlig å anta at påvirkningen fra land gradvis avtar utover fra kysten, men hvor fort denne påvirkningen avtar, og om det er langtransporterte tilførsler eller tilførsler fra land- og kystbasert aktivitet som er størst i de kystnære delene av forvaltningsplanområdet, er usikkert.

3.8.2 Nivåer av miljøskadelige stoffer i forvaltningsplanområdet

Forurensning i blåskjell

Nivåene av *forurensning i blåskjell* er jevnt over lave. De fleste blåskjellstasjonene ligger inne i fjorder eller nær punktkilder som f.eks. havneområder, slik at resultatene herfra ikke er direkte relevante for forholdene i forvaltningsplanområdet. Fire av stasjonene (Lista, Bømlo, Risøy og Tjøme) ligger imidlertid nærmere åpent hav. På disse stasjonene ligger nivåene av miljøskadelige stoffer i klasse I, bortsett fra PCB 7 ved Lista som ligger i klasse II. I den grad trender kan spores, er de nedadgående, bortsett fra for bly og PCB7 ved Lista og krom ved Bømlo, der trenden er økende.

Forurensning i torsk

Indikatoren *forurensning i torsk* omfatter både målinger i kysttorsk og nordsjøtorsk. Torsk fra åpent hav i Skagerrak betegnes også som nordsjøtorsk.

Målinger i nordsjøtorsk:

Fiskelever akkumulerer generelt mye miljøgifter. Målinger av organiske miljøgifter i torskelever i 2010 og 2011 var høyere i nordsjøtorsk enn i torsk fra Norskehavet og Barentshavet, og de var høyere i Skagerrak enn i Nordsjøen. Det var likevel ingen torsk fra Nordsjøen og bare 15 av 136 torsk fra Skagerrak som hadde nivåer av PCB7 i lever som lå over grensen til klasse 2 i Miljødirektoratets klassifiseringssystem (moderat forurenset).

En rekke plantevernmidler ble målt i lever av torsk fra to steder i Nordsjøen gjennom Tilførselsprogrammet i 2010. Klordaner, HCB, DDT og toksafen ble funnet i målbare nivåer. HCB-nivåene lå i klasse 1 i Miljødirektoratets system, mens 3 av 50 fisker hadde DDT-nivåer som tilsvarer klasse 2.

Nivåene av miljøgifter i filet av torsk fra åpent hav i Nordsjøen og Skagerrak er generelt lave, men noe høyere enn i torsk fra Norskehavet og Barentshavet.

Innholdet av kvikksølv i torskfilet lå godt over miljøkvalitetsstandarden for kvikksølv. Det gjennomsnittlige innholdet av kvikksølv i filet av torsk fra Nordsjøen var også noe over grensen til klasse 2 (moderat forurenset) i Miljødirektoratets klassifiseringssystem både i 2010 og 2011, mens gjennomsnittsnivået i Skagerrak var innenfor klasse 1 (ubetydelig forurenset). I 2014 var også torsk fra Nordsjøen innenfor klasse 1. Nivåene av bly og kadmium i torskfilet var svært lave.

Målinger i kysttorsk:

De fleste kysttorskstasjonene ligger inne i fjorder eller nær punktkilder som f.eks. havneområder. Siden kysttorsken i tillegg er mer stedbundet enn nordsjøtorsk, vil resultatene fra disse stasjonene ikke være

direkte relevante for forholdene i forvaltningsplanområdet. Et par av stasjonene (ved Færder og Lista) ligger imidlertid på ytre kyst nær grensen til forvaltningsplanområdet. Nivåene av kvikksølv i filet på begge disse stasjonene ligger i klasse II i Miljødirektoratets system. Ved Lista har det vært en økende trend for kvikksølv i perioden 2004–13, mens det ikke har vært noen trend ved Færder. For miljøgifter i torskelever var alle nivåer i klasse I ved de to stasjonene. Ved Færder har flere stoffer vist nedadgående trender de siste årene, mens det ikke har vært noen trender ved Lista.

For å følge med på radioaktiv forurensning i miljøet, er det særlig cesium-137 som overvåkes. Det har også blitt gjort enkelte målinger av andre radionuklider. Resultatene viser at nivåene av radioaktiv forurensning i torsk er lave.

Forurensning i nordsjøild

Indikatoren *forurensning i nordsjøild* viser resultater fra analyse av filet av sild fra 40 stasjoner i perioden 2009–2011 (NIFES' basisundersøkelse). Gjennomsnittsnivåene av kvikksølv fra de ulike fangstene var mellom 0,02 og 0,08 mg/kg våtvekt, og lå dermed noe over miljøkvalitetsstandarden på 0,02 mg/kg. Nivåene i enkeltfisk var svært lik det som ble funnet i



norsk vårgytende sild fra Norskehavet i en tilsvarende basisundersøkelse. Nivået av bly var svært lavt, og lavere enn bestemmelsesgrensen på rundt 0,01 mg/kg våtvekt i de aller fleste prøvene.

Nivåene av de organiske miljøgiftene var også generelt lave i basisundersøkelsen, og for sild fanget i åpent hav var det gjennomsnittlige innholdet av summen av dioksiner og dioksinliknende PCB på 1,25 ng TE/kg våtvekt. Gjennomsnittsnivået av summen av dioksiner og furaner (sum PCDD/F) var 0,72 ng TE/kg våtvekt. Ti prosent av fisken hadde nivåer innenfor tilstandsklasse 2 for sum PCDD/F i Miljødirektoratets klassifiseringssystem.

For summen av ikke-dioksinlignende PCB (PCB 7) i filet av nordsjøtsild fra åpent hav var gjennomsnittsnivået 8,9 µg/kg våtvekt.

Sild prøvetatt like utenfor kysten av Telemark hadde betydelig høyere nivå av de organiske miljøgiftene, med gjennomsnittlig sum PCDD/F innenfor klasse 3 (markert forurenset) i Miljødirektoratets klassifiseringssystem. Dette er trolig sild fra lokale stammer, som vandrer lite og er påvirket av lokale forurensningskilder. Også for de ikke-dioksinlignende PCB-ene hadde sild prøvetatt utenfor kysten av Telemark høyere nivå, med et gjennomsnittsnivå av

PCB7 på 30 µg/kg våtvekt og syv av 49 fisk i tilstandsklasse 2.

For bromerte flammehemmere (sum PBDE7) lå gjennomsnittsverdiene fra ulike fangster i både basisundersøkelsen og tidligere stikkprøver på mellom 0,5 og 3,0 µg/kg våtvekt. Dette er langt over miljøkvalitetsstandarden på 0,0085 µg/kg våtvekt. Et utvalg av prøvene fra basisundersøkelsen ble analysert for PFOS. Nivåene av PFOS var svært lave, for det meste under kvantifiseringsgrensen og alltid godt under miljøkvalitetsstandarden. Nivåene av ¹³⁷Cs i sild er lave. Det er få prøver av annen radioaktiv forurensning, men de analysene som er gjort viser også lave nivåer.

Forurensning i reker

NIFES har målt innholdet av *forurensning i reker* fra Nordsjøen og Skagerrak i 2007 og 2014, med de fleste prøvene tatt i Skagerrak. Hele, upillede reker hadde høyere nivåer av kadmium, bly og kobber enn pillede reker. Nivåene av kvikksølv og arsen var høyest i de pillede rekene. Innholdet av kvikksølv i pillede reker lå noe over miljøkvalitetsstandarden for kvikksølv. For kadmium og arsen så nivåene ut til å være lavere i Skagerrak enn i Barentshavet, mens for kvikksølv var det ingen forskjell. For bly og kobber var nivåene i Skagerrak høyere enn i Norskehavet og Barentshavet.

Nivåene av PCB7 var lave, men likevel noe høyere enn i reker fra Barentshavet. Det samme var tilfelle for PBDE. Nivåene av plantevernmidler i reker var også lave, men det ble funnet målbare verdier av sum DDT, HCB, dieldrin, mirex samt cis- og trans-nonaklor, og det var høyere nivåer i de hele upillede rekene enn i den spiselige delen fra pillede reker. Nivåene av HCB var lavere i reker fra Skagerrak enn det som er målt i reker fra Barentshavet. Også for reker er det lave nivåer av radioaktiv forurensning fra ¹³⁷Cs.

Forurensning i rødspette

Foreløpig har vi lite data om *forurensning i rødspette* fra Nordsjøen. NIFES analyserte i 2007 nivåene av metaller i filet av rødspette fra ulike posisjoner i Nordsjøen. Regelmessig overvåking ved to lokaliteter ble satt i gang fra 2014.

Nivåene av kadmium og bly var så lave at de stort sett var under analysemetodens bestemmelsesgrense. Gjennomsnittsnivået av kvikksølv var 0,095 mg/kg våtvekt i 2007 og 0,035 mg/kg våtvekt i 2014. Nivåene var dermed over miljøkvalitetsstandarden på 0,020 mg/kg våtvekt, både i 2007 og i 2014.

Nivået av totalarsen var relativt høyt i rødspette, sammenlignet med annen fisk. Det



Foto: Espen Blenud

er mest sannsynlig ikke-giftige former av arsen som blir funnet, siden nivået av den mest giftige formen, uorganisk arsen, generelt er lavt i fisk.

Forurensning i tobis

Tobis er ikke vanlig som menneskeføde i Norge. Likevel er *forurensning i tobis* en viktig indikator, fordi arten brukes som råstoff i fiskefôr til oppdrettslaks og fordi den er en stedbunden, bunnlevende fisk som er relativt lavt i næringskjeden. NIFES har målt enkelte miljøgifter i samleprøver av tobis fra Nordsjøen i 1995, 2000, 2004 og 2014, og fra 2014 er det planlagt fast overvåking av denne indikatoren.

Tobis fra Nordsjøen hadde generelt lave nivåer av miljøgifter. Alle målinger har vist svært lave nivåer av kadmium, kvikksølv og bly. Kvikksølvnivåene er også godt under miljøkvalitetsstandarden. Nivåene av dioksiner og dioksinlignende PCB og bromerte flammehemmere (PBDE) var lave i 2004 og 2014. Nivået av PBDE var likevel over miljøkvalitetsstandarden. I 2000 ble det gjort målinger av plantevernmidler i tobis. Det var lave, men målbare nivåer av flere plantevernmidler.

Andre undersøkelser i fisk

Det er også gjennomført basisundersøkelser for miljøgifter i makrell og sei, som

også følges opp med årlig til treårig overvåking i Nordsjøen og Skagerrak.

Imposex hos purpursnegl

Indikatoren *imposex hos purpursnegl langs kysten av Skagerrak og Nordsjøen* beskriver endringer i imposex og TBT-konsentrasjoner over tid på faste stasjoner langs kysten av Skagerrak og Nordsjøen. TBT forårsaker kjønnsforstyrrelse hos purpursnegl. Hunnene utvikler mannlig kjønnskarakter. Dette fenomenet kalles imposex. Fra 2008 ble det totalforbud mot bruk av TBT som bunnstoff. Resultatene fra overvåkingen av purpursnegl viser at forbudet mot TBT har hatt en positiv effekt. Purpursnegl er stort sett lite forurenset av miljøgifter langs kysten, dette gjelder også kysten langs Skagerrak og Nordsjøen. Effektene av TBT er mindre hos snegl i dag enn tidlig på 2000-tallet. Lange tids-serier viser en meget positiv utvikling med signifikante nedadgående trender for både grad av imposex og TBT-konsentrasjoner. Stasjonene for purpursnegl ligger i kystsonen, og er dermed ikke direkte relevante for forurensningsnivået i selve forvaltningsplanområdet, men de kan si noe om potensialet for påvirkning fra kystsonen.

Plast i havhestmager

Resultater for indikatoren *plast i havhestmager* er omtalt i temakapittelet om marint søppel (kapittel 4).

Radioaktivitet i sjøvann

Indikatoren *radioaktivitet i sjøvann* viser at det er lave nivåer av radioaktiv forurensning i sjøvannet i Nordsjøen og Skagerrak. Nivåene er likevel høyere enn i Norskehavet og Barentshavet. Nivåene av radioaktivitet i Nordsjøen og Skagerrak er noe lavere enn på midten av 1990-tallet. Nedgangen skyldes blant annet nedbrytning av radioaktivitet og reduserte utslipp fra kilder som reprosesseringsanlegget Sellafield i Storbritannia. De viktigste kildene til radioaktivitet i Nordsjøen/Skagerrak i dag er atmosfæriske atomprøvesprengninger på 1950- og 1960-tallet, utslipp fra reprosesseringsanlegg for brukt kjernebrensel og Tsjernobyl-ulykken, med blant annet utstrømning av forurenset vann fra Østersjøen.

Radioaktivitet i tang i Nordsjøen

Indikatoren beskriver nivåer av ulike radioaktive stoffer i blæretang og hvordan nivåene varierer over tid. Overvåkingen gir oss god indikasjon på utviklingen i nivåene av radioaktive stoffer i det marine miljøet og av opptak av radioaktive stoffer i marine organismer.

Månedlige technetium-99-analyser av blæretang fra Utsira i Rogaland har blitt

gjennomført siden midten av 1990-tallet. De målte nivåene av technetium-99 gjen-speiler i stor grad utslippene fra Sellafield. Det tar tre–fire år fra utslippene i Sellafield skjer til vi ser dette på nivåene i blæretang langs norskekysten. Fra 2005 har nivåene av technetium-99 i blæretang ved Utsira sunket. Det skyldes reduserte utslipp fra Sellafield.

Andre undersøkelser

I tillegg til indikatorene som viser nivåer av forurensning i forvaltningsplanområdet er det verdt å nevne noen andre undersøkelser som gir et mer utfyllende bilde av forurensningsnivået:

Overvåking av eutrofi på Skagerrakkysten

Næringssalter er nødvendig for vekst av alger i havet. Når det imidlertid blir for store antropogene tilførsler av næringssalter i sjøen, spesielt av nitrogen, vil dette kunne påvirke økosystemene på en negativ måte. Da vil man snakke om ulike grader av eutrofiering, med tilhørende negative endringer i økosystemene.

Mengden av næringssalter i sjøen er en støtteparameter for å kunne vurdere om man har eller grenser mot å få en eutrofieringssituasjon. I indikatoren *næringssalter i Skagerrak* brukes vinterdata (desember–februar) og sommerdata (juni–august) i overflatelaget (0–30 meters dyp) til å si noe om utviklingen i næringssaltkonsentrasjonen. Målingene er gjort ved en stasjon som ligger 30 nautiske mil fra land på snittet Torungen–Hirtshals.

Fra 1980 til 2014 har det vært en betydelig reduksjon i mengden nitrogen i Skagerrak om sommeren. De høyeste verdiene ble målt rundt 1985. Fra 1985 til 2014 har konsentrasjonen avtatt. Reduksjonen i nitrogenmengden om sommeren kan langt på vei forklare nedgangen som er observert i mengden planteplankton i den samme perioden. Næringssaltforholdene i Skagerrak de senere årene må anses som bra, sammenlignet med tidligere. Også vinterkonsentrasjonen av nitrogen har blitt redusert etter 1993 og fram til 2014. Noe av endringen kan skyldes økt planteplanktonaktivitet på høsten og tidlig på vinteren mellom 2005 og 2010. Nitrogenkonsentrasjonen om vinteren tyder på at det ikke er snakk om en overgjødslingstilstand i de åpne havområdene i Skagerrak. Også fosfatkonsentrasjonen har avtatt noe fra 1980 til 2014, men ikke så markant som nitrogen.

I tillegg gjøres målinger av næringssalter og eutrofitilstand i Skagerrak, Rogaland og Hordaland i forbindelse med forvalt-

ningen av vanddirektivet. Disse målingene dekker både indre og ytre kystområder, og de ytterste stasjonene ligger i kyststrømmen inne i forvaltningsplanområdet. Dette gjelder en stasjon for hydrografi/-kjemi og plankton nær Arendal, to hardbunnstasjoner (makroalger og dyr) ved Grimstad og to bløtbunnstasjoner (bunnfauna) ved Grimstad og Arendal. Disse stasjonene kan benyttes til å belyse tilstanden i kyststrømmen, men er foreløpig ikke inkludert i indikatorrapportene.

For næringssalter var tilstanden klassifisert som «Svært god» for alle målte parameter i kyststrømmen ved Arendal (innen forvaltningsplanområdet). Dette er i overensstemmelse med de forholdene som måles ute i havområdene i Skagerrak. Basert på eksisterende data er det ikke noe som tilsier at redusert tilstand i norsk kystvann fører til redusert miljøtilstand i havområdet når det gjelder næringssalter.

Oksygenforholdene i bunnvannet i Skagerrak er gode. Inne i kyststrømmen ved Arendal var forholdene i perioden 2011–2013 «Svært god» når det gjelder oksygen i bunnvannet. Dette er ikke overraskende da utskiftningen i bunnvannet forekommer ofte og oppholdstiden i bunnvannet er relativt kort. Redusert oksygenforhold i bunnvannet inne i fjordene, slik vi har i en del tilfeller langs Skagerrakkysten, vil ikke ha noen vesentlig betydning for oksygenforholdene i forvaltningsplanområdet.

Planteplanktontilstanden i kyststrømmen (utenfor Arendal) i perioden 2011–2013 var «Svært god». For fjordene langs Skagerrakkysten er miljøtilstanden «God»

basert på planteplanktonbiomassen. En samlet vurdering av næringssalter og planteplanktonbiomasse kan indikere at det meste av næringssaltene forbrukes av planteplanktonet inne i fjordene og beskyttet skjærgård og dermed ikke transporteres ut i havområdene.

Bløtbunntilstanden var «God» på stasjonene ved Grimstad og Arendal, som ligger i forvaltningsplanområdet. Disse to stasjonene har vært undersøkt siden 1990, og utvikling over tid har vært stabil eller i bedring.

Makroalgetilstanden (på hardbunn) ved Grimstad, som også ligger i forvaltningsplanområdet, var «God». Det kan være viktig å bemerke det store bortfallet av sukkertare for strekningen Skagerrak og Nordsjøen sør i slutten av 1990-årene. Nedgangen var 80 % i Skagerrak og 40 % på Vestlandet. Tilstanden for sukkertare i 2013 var totalt sett i bedring, men likevel er tilstanden fortsatt moderat og dårlig på mange stasjoner. Vi vet at en av hovedårsakene til den dårlige tilstanden er påvirkning fra næringssalter og partikler. Siden disse områdene grenser til og utveksler store mengder næringssalter med forvaltningsplanområdet, bør man fortsatt følge med på utviklingen i dette.

Sedimentundersøkelser i Tilførselsprogrammet

Målinger som er gjort gjennom Tilførselsprogrammet i 2010 viser generelt svært lave nivåer av organiske miljøgifter i sedimenter. Konsentrasjoner av PCB, DDT, HCH og HCB var i tilstandsklasse 1 eller 2 i Miljødirektoratets klassifiseringssystem.

Også nivåene av PBDE og perfluorerte stoffer (PFC) var lave. Bare perfluorsyren PFOS ble detektert, ellers var verdiene under målegrensene for analysemetoden. Finkornede sedimenter (leire/silt) i Norskerenna viste svakt høyere verdier enn de mer sandige sedimentene på Nordsjøplataet.

Konsentrasjoner av bly, kadmium og arsen i overflatesediment var innenfor tilstandsklasse 2, mens konsentrasjonene av kvikksølv, kobber, nikkel og sink var innenfor tilstandsklasse 1. Også eldre data fra Nordsjøen viser at metallnivåene i sedimentene stort sett ligger på et tilnærmet naturlig bakgrunnsnivå i avstand fra punktkilder (> ca. 250 m).

PAH i sedimentene brytes sakte ned og kan forbli i sedimentene over svært lang tid. De høyeste verdiene finnes i finkornete sedimenter (silt/leire) som inneholder noe organisk materiale. Resultater fra analyser av PAH-innhold i overflatesedimenter i Nordsjøen/Skagerrak viser en relativt stor variasjon i nivåene. De høyeste verdiene fant en i Norskerenna, som fungerer som en form for sedimentfelle for finkornige sedimenter (leire/silt) fra hele Nordsjøen. PAH-verdiene i Norskerenna er høyere enn det vi finner i de fleste andre norske havområder og skyldes i stor grad bidrag fra menneskeskapt kilder. I syv lokaliteter hvor prøver ble tatt i 2010 var nivåene av sum PAH i tilstandsklasse III. Disse stasjonene befinner seg nær Skagerrak og kysten av Sør-Norge. På noen av disse stasjonene var nivåene av enkelte av PAH-forbindelsene i klasse IV (Dårlig).

3.8.3 Vurderinger av miljøgiftnivå i forhold til mattrygghet

Når det gjelder vurderinger av mattrygghet i Nordsjøen, brukes indikatorene for torsk, rødspette, reker og blåskjell, som alle er populære sjømatarter. Nivåene av miljøgifter i filet av torsk og rødspette og i pillede reker er alle lave sett i forhold til grenseverdiene som gjelder for mattrygghet. Selv om kvikksølvnivået i filet av torsk var over grensen til klasse 2 i Miljødirektoratets system for vurdering av miljøtilstand, var nivået likevel godt under grenseverdien for mattrygghet, med unntak av to enkeltfisk. Kvikksølvnivået varierer mye fra individ til individ og øker jo eldre fisken blir. I reker og rødspette var arsennivået til dels nokså høyt, men arsenet som finnes i sjømat er i stor grad i en ikke-giftig form (arsenobetain) og utgjør ingen trussel for mattryggheten. Det er ikke satt noen grenseverdi som gjelder for arsen i sjømat. Innholdet av ¹³⁷Cs i sjømat er langt under grenseverdien på 600 Bq/kg.

Nivåene av de organiske miljøgiftene er generelt svært lave i mager sjømat som filet av torsk og rødspette samt pillede reker og blåskjell. Mager fisk lagrer nesten alt fett i leveren, og der akkumuleres også de fettløselige organiske miljøgiftene. Fiskelever er også mat for mennesker, og det er satt egne og høyere grenseverdier for de organiske miljøgiftene i fiskelever. På tross av de forhøyede grenseverdiene blir disse ofte overskredet, og i kyst- og fjordområdene over hele landet advarer Mattilsynet mot å spise lever av selvfanger fisk, basert på tidligere funn av høye nivåer av dioksiner og dioksinlignende PCB i torskelever. Advarselen er opprettholdt etter basisundersøkelsene for torsk og sei som har bekreftet de høye nivåene i lever av begge artene fanget langs kysten. Mattilsynet har også innført en advarsel til kvinner i fruktbar alder og barn om å unngå fiskelever generelt.

I lever av torsk fra Nordsjøen og Skagerrak hadde henholdsvis 40 % og 90 % av fisken nivåer av sum dioksiner og dioksinlignende PCB over grenseverdien for mattrygghet, og 19 % og 42 % hadde nivåer over grensen for PCB6. Så selv om få fisk blir klassifisert som forurenset, i henhold til Miljødirektoratets klassifiseringssystem, blir grenseverdiene for mattrygghet overskredet i stor grad i fiskelever. Det er en større andel av torsken som overskrider grenseverdiene i Skagerrak og Nordsjøen sammenlignet med Barentshavet.

Tobis er den av indikatorartene for Nordsjøen som fiskes som industrifisk, og derfor er det relevant å sammenligne nivåene av miljøgifter med grenseverdier som gjelder fôr og fôrstoff til fisk. Industrifisk bearbeides til fiskemel og -olje før det går videre som ingredienser i fôr, og ulike

grenseverdier gjelder for ferdig fôr, fiskemel og fiskeolje. Her sammenligner vi nivåene av metaller som er målt i tobis med grenseverdier for ferdig fôr og fiskemel. Av de få prøvene av tobis som er analysert hadde stort sett alle nivåer av kadmium, kvikksølv, bly og arsen godt under grenseverdiene.

Nivåene av fettløselige organiske miljøgifter sammenlignes best med grenseverdiene som gjelder fiskeolje til fôrbruk. En av fire samleprøver av tobis fra 2004 og en av to fra 2014 overskred dagens grenseverdi for sum dioksiner i fiskeolje. Kun én av prøvene fra 2004 og ingen i 2014 var over grenseverdien for summen av dioksiner og dioksinlignende PCB. De prøvene som var over grenseverdien på dioksiner var tatt i Skagerrak eller langt sør i Nordsjøen.



Foto: Øystein Paulsen

3.8.4 Indikatorer for påvirkning av industriell aktivitet

Areal av sjøbunn i Nordsjøen påvirket av hydrokarboner (THC) og barium fra petroleumsindustrien

Operatørene på norsk sokkel er pålagt å utføre miljøovervåking for å følge med på hvordan utslipp fra oljeboring påvirker sjøbunnen og bunnfaunaen. Dette rapporteres i indikatoren *areal av sjøbunn i Nordsjøen påvirket av hydrokarboner (THC) og barium fra petroleumsindustrien*. Overvåkingsresultatene viser at arealene med sjøbunn som er påvirket av olje (THC) ble kraftig redusert fra 1988 og fram til 2008. Bedringen hang nøye sammen med forbudet mot utslipp av oljebasert borekaks. Fra 2008 og fram til 2014 tyder resultatene på at den positive trenden er i ferd med å bremse opp eller snu. Arealen som er påvirket av THC har økt i to av fire regioner de siste seks årene. Det mistenkes imidlertid at den rapporterte økningen av påvirket areal delvis kan skyldes ulik metodikk for å beregne THC-påvirket areal. Det er derfor behov for å gjennomgå alle tidligere data med en felles beregningsmetodikk. Arealene som er påvirket av barium øker i hele Nordsjøen. Dette er forventet som følge av overgangen til vannbasert borekaks.

Utslipp fra kjernekraftindustri til Nordsjøen og Skagerrak

Formålet med indikatoren er å kunne følge med på utslipp fra kjernekraftindustri som når Nordsjøen og Skagerrak. Utslipp fra kjernekraftindustrien i Europa kan føres til norske havområder med havstrømmer. De viktigste kildene er gjenvinningsanleggene for brukt kjernebrensel, Sellafield, som ligger på vestkysten i Storbritannia og Cap de la Hague i Normandie i Frankrike. Sellafield har utslipp til Irskesjøen, mens utslippene fra La Hague går til Den engelske kanal. Utslippene vil følge havstrøm-

mene nordover og til norske havområder. Utslipp fra kjernekraftindustri til Østersjøen vil også kunne komme til norske havområder.

Fra 1994 og fram til 2003–2004 ble betydelig mer technetium-99 sluppet ut fra Sellafield enn tidligere og transportert fra Irskesjøen med havstrømmer inn i Nordsjøen. Utslippene har blitt redusert etter 2004, da en ny rensemetode ble tatt i bruk. I 2012 var utslippene av tritium større fra La Hague enn fra Sellafield, mens utslippene av total-alfa og total-beta (unntatt tritium) fra Sellafield er større enn fra La Hague.

Utslipp av radioaktive stoffer fra olje og gass til Nordsjøen

Olje- og gassutvinning i Nordsjøen fører til utslipp av radioaktive stoffer som finnes naturlig under havbunnen. Ved produksjon av olje og gass følger det med vann fra reservoaret. Dette kalles produsert vann og inneholder forhøyede konsentrasjoner av naturlig forekommende radioaktive stoffer. De målingene som er utført av produsert vann i Norge, viser konsentrasjoner av radium-226 og radium-228 som er ca. 1000 ganger høyere enn det man finner i sjøvann. De største utslippene av radioaktive stoffer på norsk sokkel er fra Trollfeltet nord i Nordsjøen.

Radioaktive stoffer akkumuleres i ulik grad i marine organismer og i næringskjeden. Generelt for havområdet er det ikke forventet å finne økologiske effekter, men disse konklusjonene er basert på et begrenset kunnskapsgrunnlag.

Oljetilsølt lomvi

Lomvien finnes i de fleste europeiske havområder om vinteren, hvor den er blant de

mest tallrike ofrene ved oljeforurensninger til havs. Arten registreres også regelmessig i store antall blant ilanddrevne sjøfugler, og en betydelig andel av disse er tilsølt med olje. Andelen av ilanddrevne lomvier (døde eller døende) som er tilsølt med olje vil indikere graden av oljeforurensninger i de tilstøtende havområdene. I Norge skjer overvåkingen av oljetilsølt lomvi i Rogaland. Innsamlingen foregår hver 14. dag fra november til april på 17 ulike strandstrekninger. Andelen oljetilsølte lomvier som er funnet døde, eller døende, på strender i Rogaland om vinteren har avtatt betydelig i løpet av de første 5 årene lomvier har blitt overvåket i Norge. Det er registrert svært få oljetilsølte lomvier de tre siste vintrene. Den gjennomsnittlige 5-årsandelen har sunket fra 25 % til 8 %. Statistisk usikkerhet gjør det imidlertid for tidlig å konkludere. Datamaterialet for de tre første vintrene var langt mindre enn målet om minst 25 individer per år, og datasettet dekker en så kort periode at det ikke kan forventes å reflektere all variasjon på en tilfredsstillende måte.

Oljepåvirket fisk

Ved hjelp av såkalte biomarkører kan man finne ut om fisk påvirkes av utslipp fra oljeinstallasjoner i Nordsjøen. Nivå av biomarkørene endres når fisken eksponeres for ulike miljøgifter, som for eksempel PAH. Fisk undersøkes både på Tampen og Ekofisk, som er områder med oljevirkosomhet, og på Egersundbanken, som er lite påvirket av oljevirkosomhet.

Overvåking fra 2001 til 2009 har vist at fisk blir eksponert for PAH i områder nær oljeplattformer. Undersøkelser av PAH-metabolitter har vist at fisk på Tampen er mer eksponert for PAH enn fisk som lever

på Egersundbanken. Eksponeringen har blitt sett hele 5–10 km fra oljeplattformene. For hyse synes det å være en gradient i eksponering og påvirkning fra områder med høy oljeaktivitet (Tampen) til områder uten oljeaktivitet. I tillegg til høyere forekomst av DNA-addukter, hadde hyse fra Tampen en annen fettsyresammensetning (tall fra 2002 og 2008) og lavere kondisjon (i 2008), enn hyse fra Egersundbanken. Mattilgang og næringsstatus bestemmer fiskens fettsyresammensetning og kondisjon, men slike parametre kan også påvirkes av forurensning.

Skipstrafikk i Nordsjøen

I Nordsjøen blir all skipstrafikk med fartøy over en viss størrelse overvåket av Kystverket og andre. Denne indikatoren viser summen av distansen alle registrerte skip forflytter seg i Nordsjøen i løpet av et kalenderår. Formålet med indikatoren er å vise størrelsen på skipstrafikken i Nordsjøen, og hvordan denne utvikler seg over tid. Med utgangspunkt i dette er det mulig å beregne tilførselen til Nordsjøen fra spesifiserte driftsutslipp fra skipsfarten. Skipstrafikken kan påvirke miljøet på forskjellig vis. Skipstrafikk gir utslipp av kloakk, matavfall, oljeholdig vann,

syreholdig vann, avskalling av bunnstoff, utslipp til luft av SO_x, NO_x, sotpartikler og støy.

Skipstrafikken i Nordsjøen økte innen samtlige fartøykategorier fra 2011 til 2012. Totalt utseilt distanse for alle fartøy var ca. 14,5 millioner nautiske mil i 2011 og 16,0 millioner nautiske mil i 2012. Tallene må anses som minimumsestimater. Det er usikkert om den observerte økningen i skipstrafikken er reell for alle fartøykategoriene, fordi stadig flere skip installerer utstyr som gjør det mulig å overvåke utseilt distanse (AIS-system).

3.9

Havforsuring

Indikatoren *havforsuring* har som formål å vise utviklingen av forsuringstilstanden i Nordsjøen og Skagerrak. I Skagerrak har havforsuringsparametere vært overvåket langs strekningene Oslo–Kiel og Torungen–Hirtshals siden 2010. Målinger av pH og karbonkjemiske parametre gjøres i prøver tatt fra overflatelagene langs strekningen Oslo–Kiel inntil 4 ganger årlig. Prøvetaking langs strekningen Torungen–Hirtshals gjøres fra alle dyp hver vinter. I dag foregår det ikke regulær overvåking av havforsuringsparametere i norsk del av Nordsjøen, men det finnes en dataserie fra prøver tatt ved Utsira og vestover i Nordsjøen fra 2009.

I Nordsjøen og Skagerrak varierer pH, saltholdighet og evne til å ta opp CO₂ fra atmosfæren. Dette skyldes at området har en komplisert hydrografi, noe som bidrar til å gjøre det vanskeligere å se noen klar trend sammenlignet med den forsuringen vi på en mer tydelig måte ser i Norskehavet og Barentshavet.

Vannmassene nord i Nordsjøen er preget av store mengder med salt atlantehavsvann som renner inn i dypet langs Norskerenna i de nordvestlige delene av havområdet. Vannet ender opp i de enda dypere delene av Norskerenna i Skagerrak. Brakkere sjøvann fra Østersjøen gjennom Tyskebukta strømmer over dette vannet, og det mottar store tilførsler av ferskvann fra norske og svenske elver på veien. Kraftig sjiktning på grunn av saliniteten og dybdeforholdene hindrer vertikal sirkulasjon i vannsøylen.

Status i Skagerrak

Målingene som gjøres langs strekningen Oslo–Kiel fanger opp innstrømmende sjøvann både fra Atlanterhavet og fra Østersjøen. Innstrømmende salt sjøvann til

Skagerrak fra Atlanterhavet har et naturlig høyere innhold av oppløst karbon enn det brakkere vannet som strømmer inn fra Østersjøen. I tillegg er det store sesongvariasjoner i Skagerrak. Om sommeren er sjøvannet preget av varmere og ferskere vann enn om vinteren. Stor fotosynteseaktivitet i overflatevannet om våren og om sommeren gjør at innholdet av CO₂ minker i vannet idet det tas opp og bindes gjennom fotosyntesen. Dette fører til at pH stiger.

Overvåkingen har vist at det langs strekningen kan sees helt tydelige variasjoner med lave pH-verdier og høye verdier av pCO₂ om vinteren, og høye pH-verdier og lave pCO₂-verdier om sommeren. Mønsteret er ekstra fremtredende ved Ytre Oslofjord i nord, der sjøvannet mottar store tilførsler av ferskvann fra Glomma. Havområdene lengst sør påvirkes av vannet som strømmer inn fra Østersjøen, hvor årstidsvariasjonene i pH og pCO₂ er langt mindre.

Det er også viktig å følge med på metningsgraden av kalkmineralene kalsitt og aragonitt. Metningsgraden kan ha betydning for opptaket av kalsiumkarbonat hos dyr med kalkskjelett. Når metningsgraden er lavere enn 1 er vannet undermettet, dvs. at det er underskudd på tilgjengelig kalk. I det ferskere overflatevannet i Oslofjorden ble det beregnet undermetning av aragonitt ved to tilfeller i 2013. I Skagerrak ble det ikke registrert undermetning i noen deler av vannsøylen ved noen av prøvetakingene, men om vinteren var metningsgraden for aragonitt nær 1.

På snittet Torungen–Hirtshals er overflaten ved Torungen i nord preget av mye ferskt kystvann om vinteren. Dette vannet har et lavt innhold av karbon og relativt høy pH-verdi. Vannet i de midtre delene

av vannsøylen er preget av varmt og salt atlantehavsvann med høyere innhold av karbon og med en lavere pH. De dypeste vannlagene mot sjøbunnen inneholder enda mer karbon og har enda lavere pH-verdi på grunn av oksygenforbruket som nedbrytningen av dødt organisk materiale krever. Hele vannsøylen er overmettet av aragonitt.

Status i Nordsjøen

Data fra Utsira og vestover fra 2009 viste at vannet lengst øst påvirkes av varmere og ferskere kystvann med relativt lavt karboninnhold og relativt høy pH. Lenger ut i de åpne havområdene mot vest er sjøvannet saltet med høyere innhold av karbon. Sjøvannet i åpent hav ut fra Utsira har likevel en høyere pH-verdi enn det kystnære vannet, noe som skyldes den høyere alkaliniteten. Dette sjøvannet har en større motstandskraft mot forsuring sammenlignet med kystvannet.

Samlet sett viser indikatoren at pH og karbonatsystemet i Nordsjøen og Skagerrak har store geografiske og tidsmessige variasjoner. Foreløpig er tidsseriene for korte til å kunne påvise en trend når det gjelder havforsuring i Nordsjøen og Skagerrak. Det forventes at vi muligens vil kunne påvise en trend over tid og etter hvert som flere data blir opparbeidet, da vi allerede nå ser store endringer i sjøvannets surhetsgrad i Norskehavet. Vi har også indikasjoner på en tilsvarende utvikling i Barentshavet, der opptaket av CO₂ fra atmosfæren sannsynligvis er høyere på grunn av kjøligere temperatur. Det er fortsatt stor usikkerhet om de biologiske effektene av havforsuring. Foreløpig gjennomføres det ikke noen overvåking av effekter i forvaltningsplanområdet fordi det er uklart hvilke organismegrupper som bør overvåkes og hvordan overvåkingen bør utføres.

Kapittel 4

Marin forsøpling

Innledning

Marin forsøpling har de siste 5–10 år fått stor oppmerksomhet, ikke bare i forskningsmiljøene, men også i media, i forvaltning, blant politikere og blant folk flest. Mange er bekymret over utviklingen. Vi vil derfor kort belyse det marine forsøplingsproblemet og hvorfor det bekymrer.

Marint søppel har sin opprinnelse fra mange ulike aktiviteter og kan føres med havstrømmene over lange avstander. Det er derfor et tverrsektorielt og internasjonalt problem.

Store mengder menneskeskapt avfall tilføres havene hvert år mens svært lite tas ut. Avfallet er svært variert og inneholder både materialer som raskt forsvinner og gjenstander laget av metall, glass eller plast som kan bli værende i miljøet i hundrevis av år, se figur 1.

Plastproduksjon, samt fragmentering til mikroplast og utslipp av primær mikroplast

Plast og plastlignende materialer kan sies å komme i en særstilling. Vi regner med at om lag 10 % av alt plastavfall ender i havet, noe som tilsvarer ca. 1 kg per person hvert år. Plast utgjør i størrelsesorden 75 % av alt søppel i havet. Dette skyldes at plast produseres i enorme mengder (figur 2), og at plast i liten grad brytes ned. All plast som blir utsatt for sol, bølger, vær og vind vil imidlertid bli fragmentert til mindre biter. Plastbiter mindre enn 5 mm betegnes oftest som «mikroplast». Plast finnes i alle størrelser, også mindre enn «mikrostørrelse», og forblir i stor grad i det marine miljø. Plast finnes overalt i alle verdenshav, på de største dyp og innefrosset i isen rundt Nordpolen mv.

Ikke all mikroplast stammer fra fragmenterte plastgjenstander. Det lages også plastprodukter som er så små at de uten nedbryting kan regnes som mikroplast. Slik primær mikroplast brukes i ulike produkter, særlig i kosmetikk, slik som skrubbekremer og tannkremer. Syntetiske plastfibre i tøyprodukter (som for eksempel fleece) kan også være av mikroplaststørrelse. Primær mikroplast kommer ofte ut i det marine miljø med avløpsvann fra vaskemaskiner og gjennom kommunale avløpsrensaneanlegg.

Rapporten IVL (2014) viser renses effekter og størrelsen på utslipp av mikroplast fra tre norske avløpsrensaneanlegg.

MEPEX (2015) har gjennomgått mulige kilder til mikroplast/mikropartikler og også estimert norske årlige utslipp, se nedenfor.

Opptak, transport og mulige effekter av mikroplast i biota

Det er dokumentert at plast og mikroplast påvirker hundrevis av marine arter. Effekter omfatter dels drukning og ytre skader der dyr vikler seg inn i plast, og dels indre skader som følge av opptak av plast eller mikroplast gjennom munnen idet dyret misoppfatter plasten som føde. Særlig utsatt er trolig dyreplankton og andre arter lavt i næringskjeden, der mikroplast kan føre til fysisk forstoppelse i fordøyelsessystemet. I andre tilfeller er det kjemikalier i plasten, eller som følger plasten, som frigjøres og påvirker biota. En nærmere beskrivelse av effekter er gitt i NIVA (2015). Det er også vist i enkelte undersøkelser at mikroplast kan overføres fra en art til høyere trofiske nivåer. De fleste slike undersøkelser er gjort i laboratoriet, men det finnes også et par eksempler som er omtalt i Standal et al. (2014) hvor forskerne ser at mikroplast i sel og sjøløver kommer fra fisken de lever av. Det trengs åpenbart flere undersøkelser om opptak og effekter av mikroplast i næringskjeden. Mange frykter at plast og mikroplast kan

påvirke hele den marine næringskjeden og også menneskers helse.

Marin forsøpling som er påvist i til dels store mengder langs hele norskekysten, kan innebære en ekstra belastning og være en trussel for dyrelivet langs kysten. Påvirkningen kan være kritisk for arter i en allerede presset bestandssituasjon og kan føre til at den samlede belastningen blir for stor. Sjøfugl er trolig en spesielt utsatt gruppe.

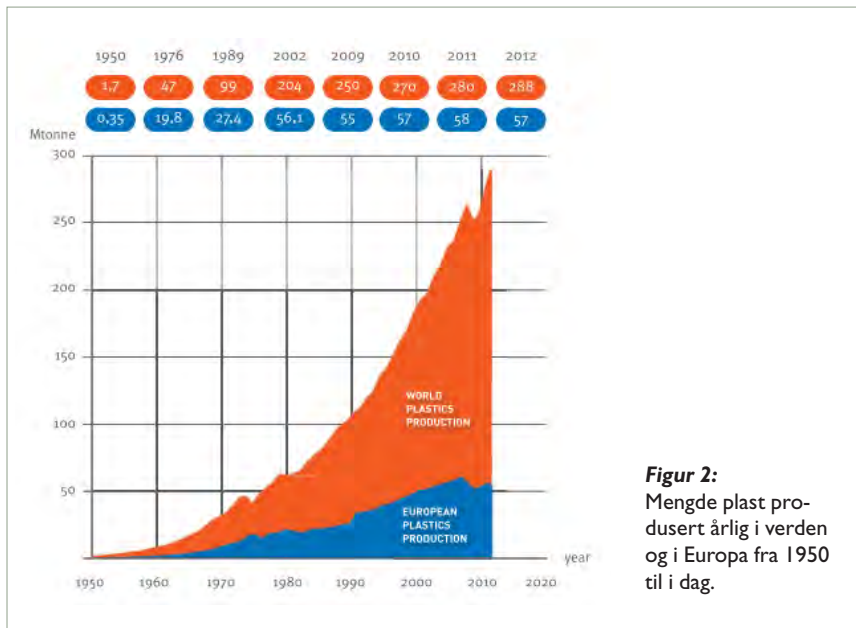
“Manglende” mengder plast globalt

Mye plast er sluppet ut i havet gjennom mer enn 50 år med industriell plastproduksjon. Dette står imidlertid ikke i forhold til de mengder plast man faktisk har observert eller beregnet i verdenshavene, se NIVA (2015) og Standal et al. (2014). Det er et uklart hvor den store mengden av plast har blitt av. Man håper at plasten finnes på bunnen eller i sedimentene, men frykter at deler av mikroplasten er tatt opp i næringskjeden. Å finne «den manglende plasten» kan være viktig for å forstå betydningen av plastforurensningen i havet.



Figur 1:

Nedbrytingstid for ulike typer avfall i havet. Merk at plast først brytes ned til små partikler, og at det er uklart om disse små partiklene brytes ned videre i det hele tatt.



Figur 2: Mengde plast produsert årlig i verden og i Europa fra 1950 til i dag.

Kildekartlegging og estimat av årlige norske tilførsler av mikroplast/mikroavfall

MEPEX (2015) har for Miljødirektoratet gjort en første kartlegging av mulige utslippskilder til mikroplastforurensning av marint miljø. Gjennom litteraturstudie internasjonalt og nærmere undersøkelser i Norge er det identifisert tilførsler til miljøet av mikroplast både fra produksjon, bruk, vedlikehold og avfallsbehandling av plastholdige produkter. Totalt volum for norske utslipp fra disse såkalte primære kildene er estimert til i størrelsesorden 8000 tonn mikroplast årlig, hvorav en betydelig andel regnes for å ha potensial for å nå det marine miljø. Det har ikke vært mulig å estimere på noen god måte den årlige mengden makroplast som fragmenterer til mikroplast.

Disse estimatene har gitt flere overraskende resultater. MEPEX estimerer de viktigste kildene til å være:

- Slitasje fra bildekk og vegmarkering (alene estimert til 5000 tonn per år)
- Maling og vedlikehold av skip og fritidsbåter
- Tap av mikroplast fra plastproduksjon
- Maling og vedlikehold av bygg, konstruksjon og veier
- Vask av tekstiler

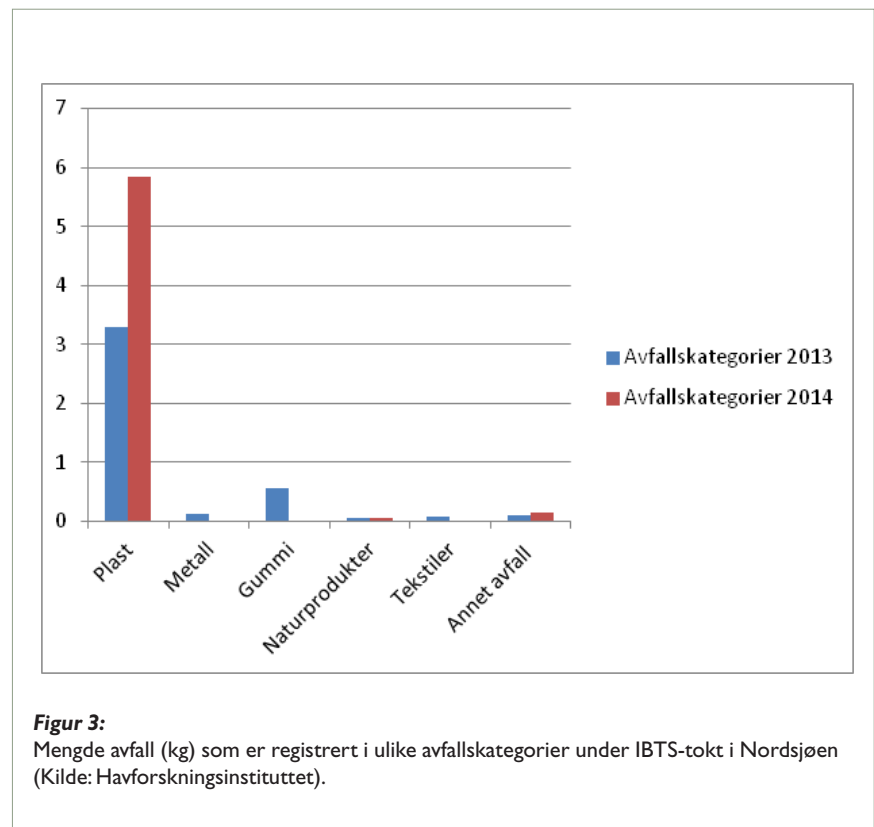
Som vi ser er det ikke de kildene det til nå har vært mest blesst om som dominerer i disse estimatene. Det er selvsagt store usikkerheter og kunnskapsmangler, men rapporten viser at man bør nærme seg temaet mikroavfall/mikroplast på en grundig og ikke-forhåndsinn tatt måte.

Hovedkonklusjonen fra MEPEX (2015) er at både direkte utslipp av mikroplast

og forsøpling med plastavfall som så fragmenteres til mikroplast er betydelige norske kilder til mikroplastforurensning i havet. Kildene som er identifiserte tilfører en stor mengde partikler i et stort spenn av størrelser og fra mange plasttyper.

Data for marint avfall i norske farvann

Vi har begrenset datadokumentasjon for omfanget av marint forsøpling i Norge. En oversikt over tilgjengelige data er gitt i Standal et al. (2014).



Figur 3: Mengde avfall (kg) som er registrert i ulike avfallskategorier under IBTS-tokt i Nordsjøen (Kilde: Havforskningsinstituttet).

Strandsøppel

Siden 2011 har Norge rapportert strandsøppel til OSPAR fra fire lokaliteter langs Fastlands-Norge og to lokaliteter på Svalbard. To av disse stasjonene ligger ved kysten innenfor forvaltningsplanområdet for Nordsjøen/Skagerrak, nemlig Ytre Hvaler (Akerøya i Østfold) og Kviljo (Jærstrendene). Strandstrekningene som registreres har en lengde på 100 meter, og det registreres avfall fra vannkanten og i hele strandens bredde. Nøyaktig samme strekning registreres hver gang. Antall registreringer per år varierer mellom en og to, avhengig av tilgjengeligheten til strendene.

Vannoverflate

OSPAR har utviklet et sett av felles økologiske indikatorer. En av indikatorene brukes til å overvåke omfanget av marint forsøpling i havoverflaten ved å undersøke hvor mye plast døde individer av havhest har i magen. Havhest er en sjøfugl som henter all sin føde i havet. I tillegg til levende fisk spiser den død fisk og fiskeavfall fra fiskebåter som flyter i overflata. Ofte er det i stedet flytende plastbiter den får i seg, i den tro at det er mat. Målet som er satt av OSPAR for denne indikatoren er at mindre enn 10 prosent av havhestene som blir funnet døde på stranda skal ha mer enn 0,1 gram plastpartikler i magen.

I perioden 2007–2011 ble 796 døde havhester fra strender i flere land som ligger

rundt Nordsjøen undersøkt for innhold av plast. Andel havhest med mer enn 0,1 g plastpartikler i magen varierte fra 55 til 86 prosent i de ulike områdene, mens den samlet for hele Nordsjøen var 62 prosent. Det ble funnet plastpartikler i 95 prosent av prøvene, med et gjennomsnitt på 33 plastpartikler med samlet gjennomsnittlig vekt på 0,38 g per fugl.

Ved Lista i Norge ble det i perioden 2004 til 2008 analysert 55 fugler med hensyn til denne indikatoren. Av disse var det 42 prosent som hadde mer enn grenseverdien på 0,1 g plast i magen. Totalt ble det funnet plastpartikler i 98 prosent av fuglene. I gjennomsnitt inneholdt hver fugl 46 biter plast, som i snitt veide 0,33 gram samlet for

hver fugl. I tiden etter 2008 er det samlet inn for få fugler til at nyere tall kan gis.

Havbunn

Oljeselskapene videoovervåker områdene rundt sine installasjoner og rørledninger for å sikre at det ikke skjer skade på systemene. Fiskenet utgjør sammen med kategoriene hardt og bløtt avfall hoveddelen av marin forsøpling langs alle fem rørledningene. Det er imidlertid viktig å være klar over at mindre avfallskomponenter ikke er registrert i disse undersøkelsene og at fiskeutstyr vil kunne være overrepresentert siden dette kan sette seg fast i rørledningene. Derfor gjenspeiler ikke disse registreringene nødvendigvis fordelingen i resten av Nordsjøen og Norskehavet.

Hvert år gjennomføres et IBTS-tokt (International Bottom Trawl Survey) som er koordinert av ICES (The International Council for the Exploration of the Sea). Dette er et toktt hvor det tråles med bunntrål i utvalgte områder av virkeområdet til ICES. Seks land deltar i samarbeidet, hvor Norge undersøker Nordsjøen. Målet med toktene er blant annet å få en oversikt over fordeling og tetthet av ulike fiskeslag. Marin forsøpling har blitt registrert i en årrekke av de andre landene, men det ble først tatt inn i rapporteringen fra norsk side i 2013. I figur 3 gis et sammendrag av resultatene fra toktt i 2013 og 2014. Også her er plast den klart mest fremtredende materialtypen.

Referanser

- IVL (2014) «Mikroskräp i avloppsvatten från tre norska avloppsreningsverk.», K. Magnusson, IVL Svenska Miljöinstitutet Rapport nr. C 71.
- MEPEX (2015) «Sources of microplastic pollution to the marine environment», P. Sundt et al.
- NIVA (2015) "Microplastics in marine environments: Occurrence, distribution and effects." I. L. Nerland et al.
- Standal et al. (2014) "kunnskap om marin forsøpling i Norge i 2014" Miljødirektoratet, Rapport M-265 2014.



Kapittel 5

Indikatorliste

Indikator	http://www.miljostatus.no/Overvaking-av-miljostanden-i-Nordsjoen
Havklima	
Havforsuring	http://www.miljostatus.no/havforsuring-i-Nordsjoen
Næringssalter	http://www.miljostatus.no/naringssalter-i-Nordsjoen
Oksygen i bunnvannet	http://www.miljostatus.no/oksygen-i-bunnvannet-i-Skagerrak
Sjøtemperatur	http://www.miljostatus.no/sjotemperatur-i-Nordsjoen-og-Skagerrak
Transport av vannmasser	http://www.miljostatus.no/transport-av-vannmasser-i-Nordsjoen-og-Skagerrak
Plankton	
Dyreplankton	http://www.miljostatus.no/dyreplankton-i-Nordsjoen
Plantep plankton	http://www.miljostatus.no/plantep plankton-i-Skagerrak
Fisk	
Hyse	http://www.miljostatus.no/hyse-i-Nordsjoen
Nordsjømakrell	http://www.miljostatus.no/nordsjomakrell
Nordsjøsilde	http://www.miljostatus.no/nordsjosild
Sei	http://www.miljostatus.no/sei-i-Nordsjoen
Tobis	http://www.miljostatus.no/tobis-i-Nordsjoen
Torsk	http://www.miljostatus.no/torsk-i-Nordsjoen
Øyepål	http://www.miljostatus.no/oyepal-i-Nordsjoen
Fiskedødelighet	http://www.miljostatus.no/fiskedodelighet-i-Nordsjoen
Fiskeripåvirkede bestander (basert på Bestands- og fiskeritabellen)	http://www.miljostatus.no/Bestands-og-fiskeritabellen-Nordsjoen
Sjøfugl	
Sildemåke	http://www.miljostatus.no/sildemake-i-Nordsjoen-og-Skagerrak
Storskarv (mellomskarv)	http://www.miljostatus.no/storskarv-i-Nordsjoen-og-Skagerrak
Toppskarv	http://www.miljostatus.no/toppskarv-i-Nordsjoen-og-Skagerrak
Ærfugl	http://www.miljostatus.no/arflugl-i-Nordsjoen-og-Skagerrak
Fremmede arter	
Fremmede arter	http://www.miljostatus.no/fremmede-arter-i-Nordsjoen-og-Skagerrak
Sårbare og truede arter og naturtyper	
Sårbare og truede arter og naturtyper	http://www.miljostatus.no/sarbare-og-truede-arter-og-naturtyper-i-Nordsjoen-og-Skagerrak
Forurensende stoffer	
Atmosfæriske tilførsler av forurensninger	http://www.miljostatus.no/atmosfariske-tilforsler-av-forurensninger-til-Nord-sjoen-og-Skagerrak
Forurensning i blåskjell	http://www.miljostatus.no/forurensning-i-blaskjell-i-Nordsjoen
Forurensning i nordsjøsilde	http://www.miljostatus.no/forurensning-i-nordsjosild
Forurensning i reker	http://www.miljostatus.no/forurensning-i-reker-i-Nordsjoen
Forurensning i rødspette	http://www.miljostatus.no/forurensning-i-rodspette-i-Nordsjoen
Forurensning i tobis	http://www.miljostatus.no/forurensning-i-tobis-i-Nordsjoen

Forurensning i torsk	http://www.miljostatus.no/forurensning-i-torsk-i-Nordsjoen
Imposex hos purpurnegl	http://www.miljostatus.no/Imposex-hos-purpurnegl-Nordsjoen
Oljepåvirket fisk	http://www.miljostatus.no/oljepavirket-fisk-i-Nordsjoen
Oljetilsølt lomvi	http://www.miljostatus.no/oljetilsolt-lomvi-i-Sorvest-Norge
Plast i havhestmager	http://www.miljostatus.no/plast-i-havhestmager-i-Nordsjoen
Radioaktivitet i sjøvann	http://www.miljostatus.no/radioaktivitet-i-Nordsjoen
Radioaktivitet i tang	http://www.miljostatus.no/radioaktivitet-i-tang-i-Nordsjoen
Sjøbunn påvirket av hydrokarboner (THC) og barium	http://www.miljostatus.no/Nordsjoen-THC-og-barium
Tilførsler av forurensning fra elver	http://www.miljostatus.no/Tilforsler-av-forurensning-fra-elver-til-Nordsjoen
Menneskelig aktivitet	
Tilførsler av olje fra petroleumsinstallasjoner	http://www.miljostatus.no/tilforsler-av-olje-fra-petroleumsinstallasjoner-i-Nordsjoen
Utslipp fra kjernekraftindustri	http://www.miljostatus.no/utslipp-fra-kjernekraftindustri-til-Nordsjoen
Utslipp av radioaktive stoffer fra olje og gass	http://www.miljostatus.no/utslipp-av-radioaktive-stoffer-fra-olje-og-gass-i-Nordsjoen

Miljøstatus i Norge

Havforsuring i Nordsjøen og Skagerrak

Havet absorberer omtrent 25 prosent av de årlige menneskeskapt utslippene av CO₂. Resultatet er lavere pH-verdi, et surere hav og redusert tilgang på kalkmineraler for næringskjedene. Norske havområder er spesielt utsatt, særlig lengst i nord. Foreløpig kan vi ikke si noe om trender for Nordsjøen og Skagerrak, men det er ingen grunn til å tro at det ikke foregår en forsuring også her.



Vannprøvetaking. Foto: Espen Bierud, Havforskningsinstituttet

Fakta om havforsuring

Norske havområder er spesielt utsatt for havforsuring, særlig lengst i nord. Årsaken er at kaldt vann kan ta opp mer CO₂ enn varmere vann, og at store tilførsler av ferskvann fra ismelting og elver i nord gjør vannet mer utsatt for forsuring.

Overvåking av pH og oppløst CO₂ i norske havområder viser at innholdet av CO₂ øker. Dette skyldes at de menneskeskapt utslippene av CO₂ har økt i takt med den industrielle utviklingen, og at det er mer CO₂ i atmosfæren i dag enn tidligere.

Indikatorens formål og definisjon

Indikatoren skal gi informasjon om hvordan pH og karbonatsystemet i

Nordsjøen og Skagerrak endrer seg som følge av økt CO₂-innhold i atmosfæren.

I Skagerrak har havforsuring vært overvåket langs strekningene Oslo-Kiel og Torungen-Hirtshals siden 2010. På strekningen Oslo-Kiel måler Norsk institutt for vannforskning (NIVA) karbonsystemet i overflaten fire ganger i året. På strekningen Torungen Hirtshals samler [Havforskningsinstituttet](#) inn vannprøver fra ulike dyp i vannsøylen hver vinter. Overvåkingen er en del av Miljødirektoratets [Havforsuringsprogram](#).

For å uttrykke graden av havforsuring måles eller beregnes følgende:

- vannets surhet (pH), måles og beregnes: Havets pH-verdi er et mål på konsentrasjonen av hydrogenioner i vannet, som forteller hvor surt vannet er.
- innholdet av oppløst karbondioksid (pCO₂), måles: Noe av CO₂-gassen som finnes i atmosfæren vil løse seg i havoverflaten. pCO₂ er et mål for innholdet av oppløst CO₂ i sjøvann.
- total alkalinitet (AT), måles: Total alkalinitet er et mål på mengden basiske ioner i vannet som kan ta opp hydrogenioner eller andre syrer og gir informasjon om vannets motstandskraft mot forsuring (bufferkapasitet).
- den totale konsentrasjonen av uorganisk karbon (CT), måles: Totalt uorganisk karbon er et mål på det totale innholdet av uorganisk karbonforbindelser i sjøvann.
- metningsgraden (Ω) av kalsiumkarbonat (CaCO₃), beregnes: Graden av metning, eller metningsgraden til kalsiumkarbonat, er et mål for oppløseligheten til to former for karbonat (CaCO₃) – kalsitt og aragonitt.

Per i dag er det ingen regulær overvåking av havforsuring i Nordsjøen.

Status for havforsuring i Nordsjøen og Skagerrak

De kjemiske og fysiske forholdene i Nordsjøen og Skagerrak er kompliserte. Det er stor naturlig variasjon i pH-verdi, saltholdighet og havets evne til å ta opp CO₂. Fra sørvest strømmer atlanterhavsvann med høy saltholdighet inn. Fra øst strømmer ferskere vann inn fra Østersjøen. I tillegg kommer tilførsel av ferskvann fra land. Det salte atlanterhavsvannet har høyere innhold av oppløst karbon enn det ferskere kystvannet.

Det er også store variasjoner gjennom året. Om sommeren er vannet varmere og ferskere enn resten av året, og den biologiske produksjonen er høyest om våren og sommeren. Det siste gjør at det blir mindre CO₂ i vannet, fordi det tas opp og bindes gjennom fotosyntesen. Dette gjør at pH-verdien stiger, og vannet blir mindre surt.

På strekningen Oslo-Kiel sees årstidsvariasjonene tydelig. Om vinteren er det lave pH-verdier og høye verdier av pCO₂. Om sommeren er det høy pH og lav pCO₂. Dette mønsteret er ekstra tydelig i Ytre Oslofjord, som påvirkes av store tilførsler av ferskvann fra Glomma.

Lengst mot sør, der det er stor påvirkning fra vann som strømmer inn fra Østersjøen, er imidlertid bildet et annet. Her er variasjonen i pH og pCO₂ gjennom året mye mindre, og enkelte år kan til og med pH-verdien være lavest om sommeren.

Det er også viktig å følge med på metningsgraden til kalkmineralene kalsitt og aragonitt. Mineralene er viktige byggesteiner i mange organismer i havet, og forsuring kan føre til at havet blir undermettet (dvs. at metningsgraden er

mindre enn 1) med disse kalkmineralene. Dette kan igjen føre til at det blir vanskelig for organismene å bygge opp kalkskall og -skjelett.

Det ferske vannet i Oslofjorden har lav aragonittmetning, og her kan det tidvis være undermetning om vinteren. I Skagerrak, lenger sør, varierer metningsgraden fra godt over 2 om sommeren til ned mot 1 om vinteren.

Vinterdata fra strekningen Torungen-Hirtshals viser at sjøvannet på denne tiden av året inneholder mye ferskt kystvann i overflaten mot nord (Torungen), med generelt lavt karboninnhold og relativt høy pH-verdi. Saltere atlantisk vann strømmer i et underliggende lag med høyere karboninnhold og lavere pH. I dypet ses enda høyere karboninnhold og lavere pH. Dette skyldes at CO₂ frigjøres på grunn av nedbryting av organisk materiale. Hele vannsøylen er overmettet med aragonitt.

Prøvetaking foretas som regel vinterstid. Data fra sommerhalvåret finnes bare fra Utsira Vest i den nordlige delen av Nordsjøen (fra 2009). Analysene av disse dataene viser at det er ferskt og varmt kystvann mot øst, med relativt høye pH-verdier og lave pCO₂-verdier, altså relativt lite surt vann. Dette er som forventet, midt i den biologisk aktive perioden om sommeren.

Langt ut i havet mot vest er vannet mindre surt enn langs kysten. Her det salt atlantisk vann med høyere pCO₂-verdier, men likevel er pH-verdien her høyere enn langs kysten. Det skyldes at vannet her har høyere alkalinitet enn det ferske vannet langs kysten, og dermed har større motstandskraft mot forsuring.

Alt dette viser at det er store geografiske og tidsmessige variasjoner i pH-verdiene i Nordsjøen og Skagerrak. Det gjør det vanskelig å påvise en langsiktig trend for havområdet. Vi har dessuten foreløpig bare data for noen få år. Forskerne har derfor så langt ikke klart å påvise en trend. Det er likevel ingen grunn til å tro at det ikke foregår en forsuring i Nordsjøen og Skagerrak.

Det er nylig vist at det foregår en relativt rask forsuring i Norskehavet.

Påvirkning

Økt innhold av CO₂ i atmosfæren, som skyldes menneskeskapt utslipp, fører til økt opptak av CO₂ i havet. Når CO₂ løses i vann dannes karbonsyre som gjør at pH-verdien synker og at innholdet av uorganisk karbon øker. Samtidig reduseres innholdet av karbonat. Dette fører til at metningsgraden for kalsiumkarbonat blir mindre.

Metningsgraden kan påvirke dannelsen av skjell og det ytre skjelettet hos mange grupper av marine organismer, blant annet kaldtvannskoraller og vingesnegl. I tillegg vil lavere pH-verdi øke konsentrasjonen av hydrogenioner, noe som kan påvirke organismer på cellenivå.

Kvalitet og usikkerhet

Fordi det er store naturlige svingninger i pH og karbonsystemet, er det nødvendig med langsiktig overvåking for å få kunnskap om både menneskeskapt effekter og naturlige prosesser.

Oppblomstring av planteplankton om våren kan påvirke surhetsgraden i havet fordi CO₂ brukes opp gjennom fotosyntesen. For å studere langsiktige endringer i surhetsgraden, bør derfor vannprøver tas både om vinteren før oppblomstringen starter, og om sommeren etter at oppblomstringen er

avsluttet.

Tas det prøver om sommeren kan de biologiske prosessenes påvirkning på karbonatsystemet og havforsuringen undersøkes.

Referansenivå

For pH-verdier er det ikke mulig å angi en referanseverdi, fordi pH-verdiene avhenger av hele karbonatsystemet og andre faktorer i havet.

For CO₂ er det ikke foreslått noen referanseverdi utover å se på trender for å sammenligne med økningen av CO₂ i atmosfæren.

Er vi på rett vei?

Norske havområder er spesielt utsatt for havforsuring, særlig lengst i nord. CO₂-innholdet i atmosfæren forventes å øke framover, og havforsuring forventes derfor å bli et økende problem i årene som kommer. Den eneste måten å løse dette på er å redusere de menneskeskapte utslippene av CO₂ så mye at CO₂-innholdet i atmosfæren blir redusert.

Forfattere

Melissa Chierichi, Havforskningsinstituttet, melissa.chierichi@imr.no

Gunnar Skotte, Miljødirektoratet, gunnar.skotte@miljodir.no

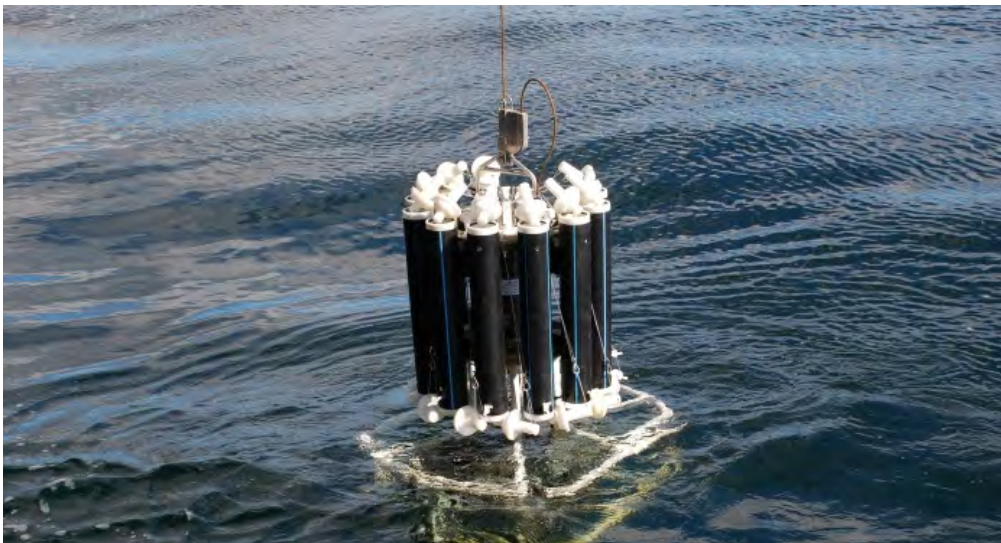
Camilla F. Pettersen, Miljødirektoratet, camilla.fossum.pettersen@miljodir.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet),
12.05.2015, 15:58.

Miljøstatus i Norge

Næringsalter i Skagerrak

De siste 20 årene har konsentrasjonen av nitrogen i Skagerrak avtatt. Næringssaltforholdene anses nå som bra sammenlignet med tidligere år.



Her skal det samles inn vannprøver ved hjelp av vannhentere i ulike dyp. Foto: Lars Johan Naustvoll, Havforskningsinstituttet

Fakta om næringsalter i sjøen

Planteplankton er avhengige av en rekke næringsstoffer, der nitrogen og fosfat er de viktigste. Forhøyede mengder nitrogen vil kunne gi store oppblomstringer av planteplankton, noe som i sin tur medfører økt sedimentasjon og økt oksygenforbruk i bunnvannet. Resultatet kan bli nedslamming og lite oksygen. Da kan flere av artene som lever på og ved bunnen få problemer. Dette problemer gjelder særlige de kystnære delene av forvaltningsplanområdet.

Næringssaltkonsentrasjonen i havets overflatelag vil variere gjennom året. Det er primært to mekanismer som styrer mengden næringsalter i overflatelaget:

- tilførsel av næringsalter fra land eller med havstrømmer
- planteplanktonproduksjon og annen biologisk produksjon

Avrenning av næringsalter fra land og transport med havstrømmer kan føre næringsalter fra kystnære områder til havene. I tillegg vil kraftig omrøring føre til naturlig innblanding av næringsrikt sjøvann fra dypere liggende vannlag

til overflaten.

Næringssaltkonsentrasjonen endrer seg gjennom året. Om vinteren vil vannmassene være godt gjennombladet og næringssaltkonsentrasjon relativt høy. Nedbrytning av biologisk materiale vil tilføre vannet næringsstoffer.

Om våren inntreffer en vertikal stabilitet og planteplanktonproduksjonen øker i overflaten. Da vil mengden næringsalter reduseres kraftig. Etter våroppblomstringen av planteplankton vil næringssaltkonsentrasjonen forbli lav, dersom det ikke tilføres nye næringsalter fra dypereliggende vannlag eller fra andre områder, for eksempel fra kystvann.

Om sommeren vil næringssaltmålinger si noe om tilførselen av næringsstoffer. Om høsten vil økt omrøring føre til innblanding av næringsstoffer fra dypereliggende vannlag, og konsentrasjonen vil øke utover høsten og vinteren.

Indikatorens formål og definisjon

I de kystnære områdene benyttes fosfat- og nitrogenkonsentrasjonen om sommeren (juni, juli og august) og vinteren (desember, januar og februar) til å gi en tilstandsvurdering som er påkrevd i forbindelse med vurderinger under vanddirektivet.

For havområdene er det ikke utviklet et tilsvarende klassifiseringsverktøy. Næringssaltkonsentrasjonen i havområdene vil gi informasjon om tilførsel av næringsalter og sammen med andre parametere gi informasjon om økosystemets produksjonspotensiale. Den er en viktig parameter for en helhetlig vurdering av miljøtilstanden.

I denne indikatoren brukes vinterdata (desember, januar og februar) og sommerdata (jun, juli og august) i overflatelaget (0-30 meters dyp) til å si noe om utviklingen i næringssaltkonsentrasjonen i perioden 1980-2014. Kun nitrogenkonsentrasjonen (nitrat + nitritt) brukes, fordi overvåkingen i stor grad er motivert ut fra at nitogen er knyttet til eutrofieringsproblematikken og vil representere forurensningsproblem i Skagerrak og Nordsjøen.

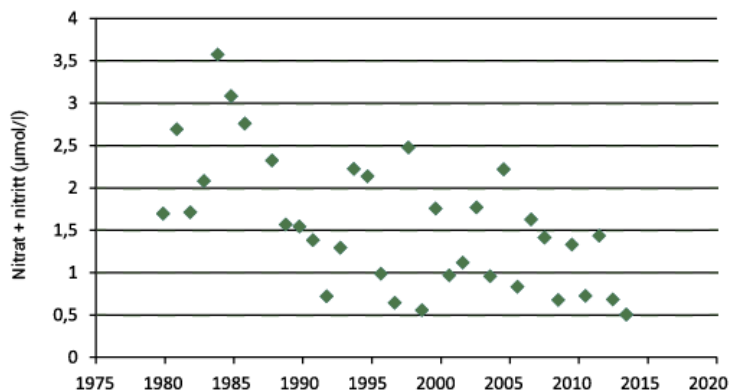
Målingene er gjort ved en stasjon som ligger 30 nautiske mil fra land på snittet Torungen-Hirtshals.

Status for næringsalter i Skagerrak

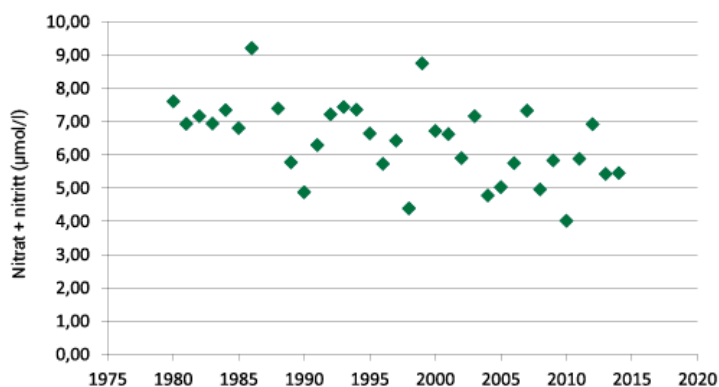
Fra 1980 til 2014 har det vært en betydelig reduksjon i mengden nitrogen i Skagerrak om sommeren. De høyeste verdiene ble målt rundt 1985. Fra 1985 til 2014 har konsentrasjonen avtatt. Reduksjonen i nitrogenmengden om sommeren kan langt på vei forklare nedgangen som er observert i mengden planteplankton i den samme perioden. Næringssaltforholdene i Skagerrak de senere årene må anses som bra, sammenlignet med tidligere.

Også vinterkonsentrasjonen av nitrogen har blitt redusert etter 1993 og fram til 2014. Noe av endringen kan skyldes økt planteplankton aktivitet på høsten og tidlig på vinteren mellom 2005-2010. Nitrogenkonsentrasjonen om vinteren tyder på at det ikke er snakk om en overgjødslingstilstand i de åpne havområdene i Skagerrak.

Også fosfatkonsentrasjonen har avtatt noe fra 1980 til 2014, men ikke så markant som nitrogen.

Næringsalter i Skagerrak - sommer

Kilde: Havforskningsinstituttet 2015/Miljøstatus.no

Næringsalter i Skagerrak - vinter

Kilde: Havforskningsinstituttet 2015/Miljøstatus.no

Påvirkning

Mengden nitrogen i overflaten i havområdene påvirkes av omrøringsprosesser i vannmassene og tilførsel fra kystnære områder. Om våren og sommeren vil planteplanktonproduksjonen ha stor påvirkning på næringssaltkonsentrasjonen.

Tilførsel av nitrogen fra kystnære områder, som har høyere konsentrasjoner, vil i perioder kunne føre til høye nitrogenkonsentrasjoner i havområdene.

Klimaendringer vil også kunne påvirke næringsaltsituasjonen. Økt nedbør og avrenning vil kunne føre til økte næringssaltkonsentrasjoner, da først og fremst nitrogen og silikat også i havområdene eller de kystnære områdene. I tillegg til at avrenning fører med seg næringsalter, vil ferskvannstilførselen medføre sterkere lagdeling og dermed redusere den vertikale transporten av næringsalter. Samtidig vil endringer i vindretning og styrke kunne resultere i økt omrøring i de ulike vannlagene og dermed økt transport av næringsalter til overflaten fra dypere liggende vannlag.

Kvalitet og usikkerhet

Målinger av næringsalter om vinteren viser forholdsvis stabile konsentrasjoner, fordi variasjonene er forholdsvis små på denne tiden av året. Planteplanktonvekst kan påvirke næringssaltkonsentrasjonen om vinteren. Vanligvis er mengden planteplankton lav om vinteren, men i enkelte år kan det være relativt store mengder planteplankton tidlig på vinteren.

Konsentrasjonen av næringsalter om sommeren vil kunne variere betydelig i tid og rom. Derfor er det nødvendig med hyppige målinger og analyser av trender bør kun foretas på datasett som dekker et langt tidsrom.

Referansenivå

Det er ikke utviklet referansenivå for næringsalter i havområder.

Tiltaksgrense

Det er ikke fastsatt tiltaksgrenser for næringsalter i havområder.

Er vi på rett vei?

Ja, vi er på rett vei. Mindre nitrogen i overflatelaget i Skagerrak, spesielt om sommeren, viser at det er en reduksjon i tilførselen av næringsalter. Dette må anses som en positiv utvikling, i et område som tidligere har hatt stor tilførsel av næringsalter.

Forfatter

Lars Johan Naustvoll, Havforskningsinstituttet, larsjn@imr.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet),
12.05.2015, 16:08.

Miljøstatus i Norge

Oksygen i bunnvannet i Skagerrak

Oksygenforholdene i bunnvannet i Skagerrak (Norskerenna) må anses som gode. Dypvannet skiftes ut forholdsvis jevnlig. Er oksygenmengdene i bunnvannet lave vil sammensetningen og mengden av bunndyr påvirkes.



Winklers analyse av oksygenmengden i vannet. Lys farge viser lave oksygenkonsentrasjoner. Foto: Lars Johan

Naustvoll. Havforskningsinstituttet

Fakta

Oksygenmengden i bunnvannet påvirkes av en rekke faktorer. Topografiske forhold, strømforhold og hvor ofte bunnvannet skiftes ut vil påvirke oksygenkonsentrasjonen i et område. God gjennomstrømning og vannutskifting gjør at det som oftest er gode oksygenforhold i bunnvannet i havområdene. Organisk materiale som fraktes med havstrømmer fra utenforliggende havområder vil kunne resultere i lavere oksygenmengder i dypbassenger.

Oksygenkonsentrasjonen vil variere noe gjennom året. I de fleste områder vil det skje en utskifting av bunnvannet om vinteren.

Ved økt planteplankton vekst i overflaten og sedimentasjon i løpet av vekstsesongen vil oksygenkonsentrasjonen i bunnvannet avta.

De laveste oksygenkonsentrasjonene måles sent på høsten og/eller tidlig på vinteren.

Indikatorens formål og definisjon

I de kystnære områdene brukes målinger av oksygenkonsentrasjoner i forbindelse med tilstandsvurderinger som gjøres under vanddirektivet av den organiske belastningen i et område. For havområdene er det ikke utviklet tilsvarende klassifiseringssystemer.

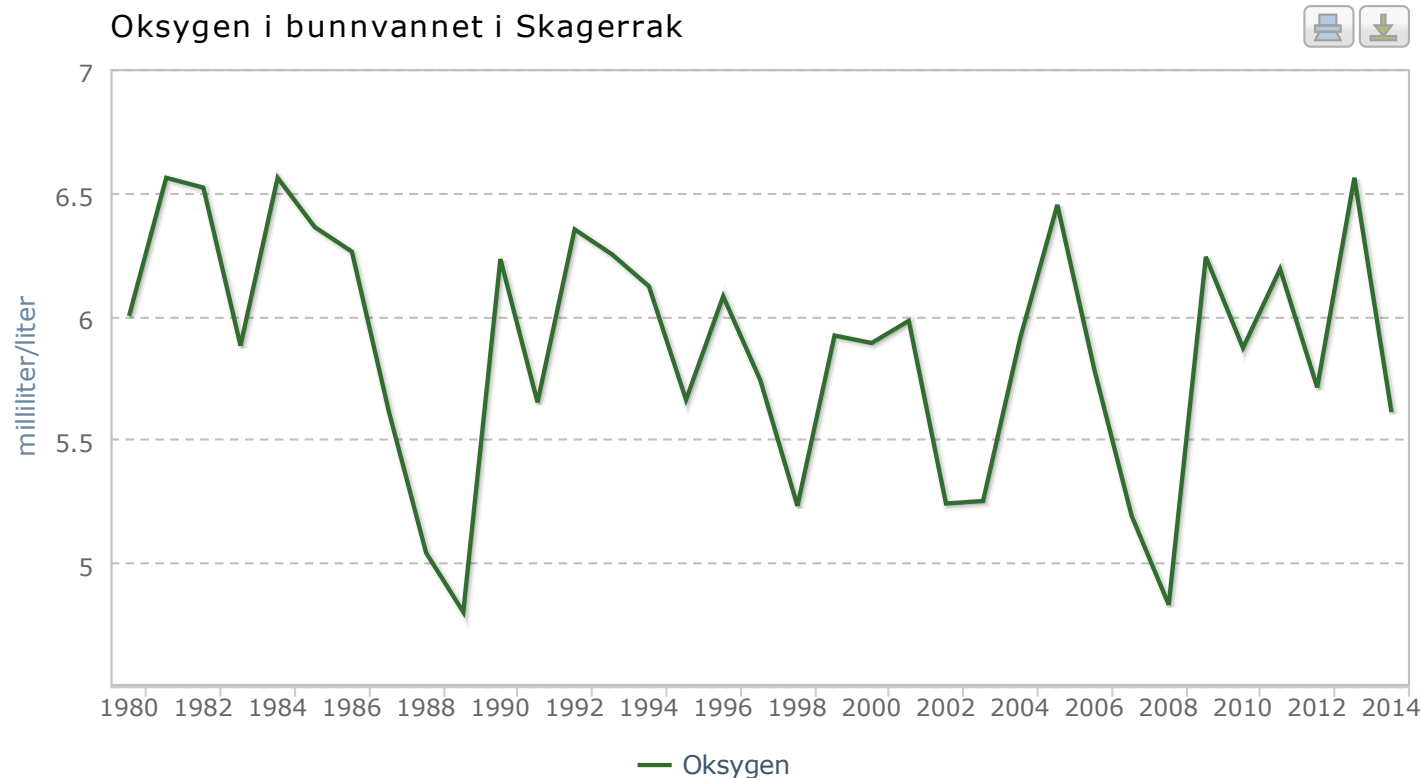
Oksygenkonsentrasjonen vil gi informasjon om organisk belastning og oksygenomsetning i bunnvannet. Oksygenforholdene vil påvirke artssammensetningen og mengden bunndyr og er viktig for tolkning av økosystemer på havbunnen.

Denne indikatoren bruker oksygendata fra snittet Torungen-Hirtshals. Snittet krysser de dypeste områdene av Norskerenna og målingene gir informasjon om oksygenforholdene her.

I vurderingene benyttes data fra perioden 1980-2014.

Status

Oksygenforholdene i bunnvannet i Skagerrak (Norskerenna) må anses som gode. Data for perioden 1980-2014 viser at er det forholdsvis jevne utskiftninger av dypvannet. Bare i kortere perioder, for eksempel fra 1984 til 1989, har det vært en kontinuerlig reduksjon i oksygenkonsentrasjonen. Denne perioden ble etterfulgt av en utskifting av dypvannet som bedret forholdene.



Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Påvirkning

Oksygenkonsentrasjon i bunnvannet påvirkes av pelagisk produksjon, topografiske forhold og bunnstrømmer. I grunne havområder vil også vindgenerert omrøring av vannmassene kunne påvirke bunnvannet og oksygenforholdene. Oksygenmengden i bunnvannet gir informasjon om organisk belastning og vil indirekte kunne si noe om overgjødningstilstanden i et område.

Kvalitet og usikkerhet

Metodikken som benyttes for å måle oksygenforholdene i bunnvannet er forholdsvis godt innarbeidet og standardisert. Det er viktig at man har tilstrekkelig frekvens på prøvetakningen til å fange opp minimumsnivåene om høsten og vinteren.

Oksygenkonsentrasjonen vil variere noen, men må anses som mer stabil enn parametre som

næringssaltkonsentrasjoner og planteplankton.

Referansenivå

Det er ikke utviklet referansenivå for oksygen i havområder.

Tiltaksgrense

Det er ikke fastsatt tiltaksgrenser for oksygen i havområder.

Er vi på rett vei?

Ja, målinger av oksygenkonsentrasjonen i dypvannet i Skagerrak (Norskerenna) tilsier at tilstanden er god. Organismene som lever i dypvannet er i stand til å håndtere den organiske tilførselen som har vært i området i perioden 1980-2014. Utskiftninger av dypvannet finner sted jevnlig, og det er lite sannsynlig at forholdene vil forverre seg.

Forfatter

Lars Johan Naustvoll, Havforskningsinstituttet, larsjn@imr.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 16:11.

Miljøstatus i Norge

Sjøtemperatur i Nordsjøen og Skagerrak

Milde vintre og varme somre fra slutten av 1980-tallet har gitt en temperaturøkning i Nordsjøen og Skagerrak, men økningen har flatet noe ut det siste tiåret.



Sjøtemperaturen har betydning for livet i havet. Foto: Miljødirektoratet

Fakta om sjøtemperatur

Sjøtemperaturen har betydning for fysiske prosesser i vannmassene, inkludert omrøring i vannsøylen, noe som igjen har stor betydning for primærproduksjonen i havet. Sjøtemperaturen påvirker veksthastigheten hos blant annet dyreplankton og larver. Den har også betydning for utbredelsen av mange arter og kan påvirke artenes produktivitet.

I Nordsjøen og Skagerrak er det store naturlige svingninger i sjøtemperaturen gjennom året og mellom år. Klimaendringer vil påvirke temperaturen både i overflatevannet og i dypet.

Indikatorens formål og definisjon

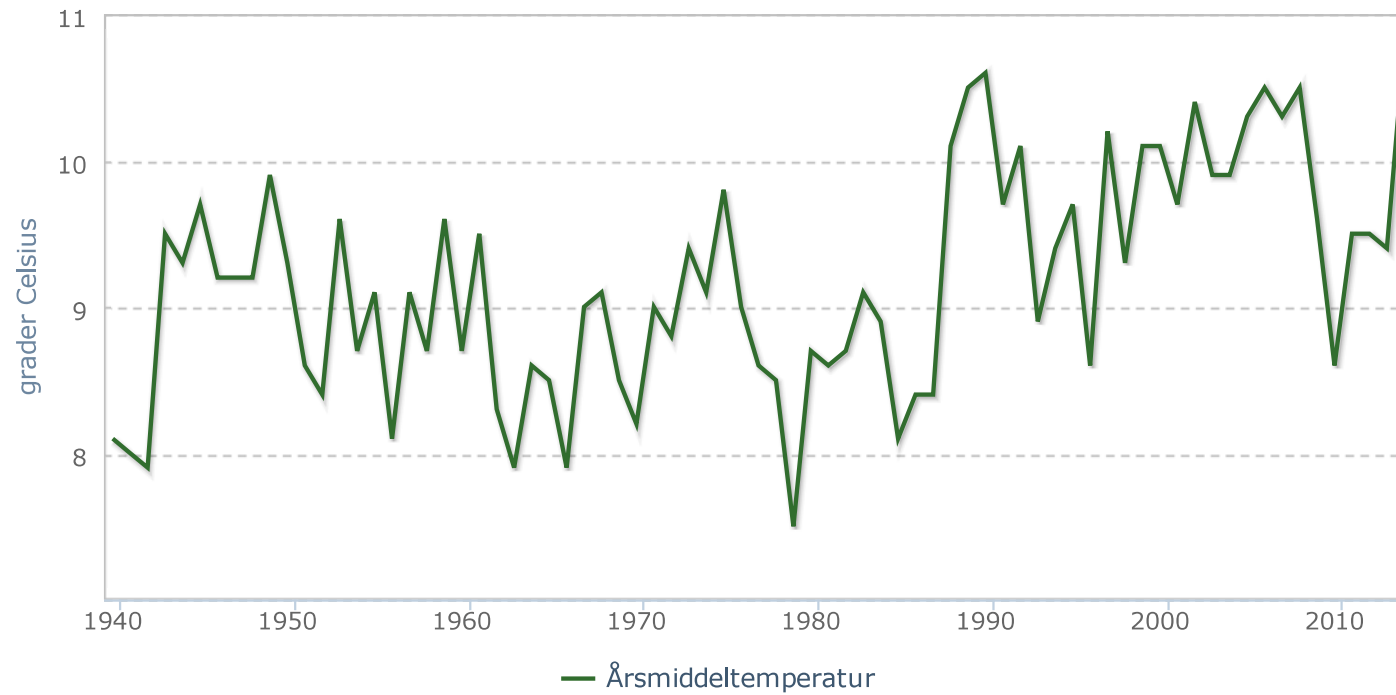
Globale temperatursvingninger vil ha direkte innvirkning på temperaturutviklingen i Nordsjøen og Skagerrak, og langsiktig overvåking er viktig for å kunne kvantifisere dette. Trender i sjøtemperaturen i Nordsjøen og Skagerrak vil kunne brukes som en indikasjon på klimaendring, men vil ikke si om endringen er menneskeskapt eller om det er snakk om naturlig variasjon.

Indikatoren er basert på målinger fra Havforskningsinstituttets faste målestasjoner ved Flødevigen, Lista, Ytre Utsira og Sognesjøen, og hydrografiske snitt mellom Torungen-Hirtshals og Utsira-Start Point (Orknøyene). Tidsseriene er basert på månedlige målinger og brukes i Havforskningsinstituttets miljøovervåkingsprogram.

Status for temperaturen i Nordsjøen og Skagerrak

Temperaturutviklingen i Nordsjøen og Skagerrak, og de tilhørende kystområdene, har stort sett fulgt samme utvikling fra 1940-årene og fram til i dag. 1960- og 1970-årene var noe kaldere enn langtidsgjennomsnittet, mens en større oppvarming ble registrert fra slutten av 1980-årene. Temperaturen har stort sett vært høyere enn langtidsgjennomsnittet etter 1987. Dette skyldes både mildere vintre og varmere somre. Oppvarmingen har flatet noe ut de siste 10 årene.

Årsmiddeltemperatur Kyststrekningen fra Torungen til Stadthavet

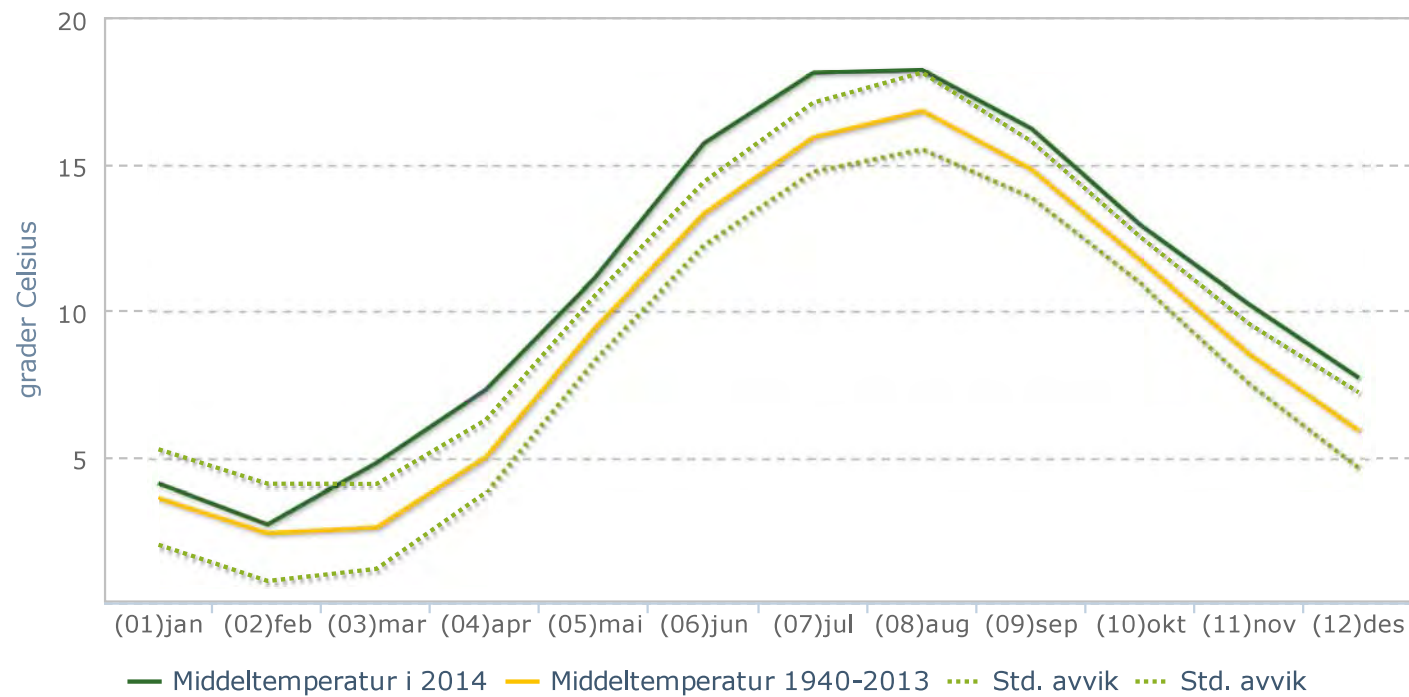


Kilde:

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Lisens: NLOD

Sjøtemperatur Kyststrekningen fra Torungen til Stadthavet

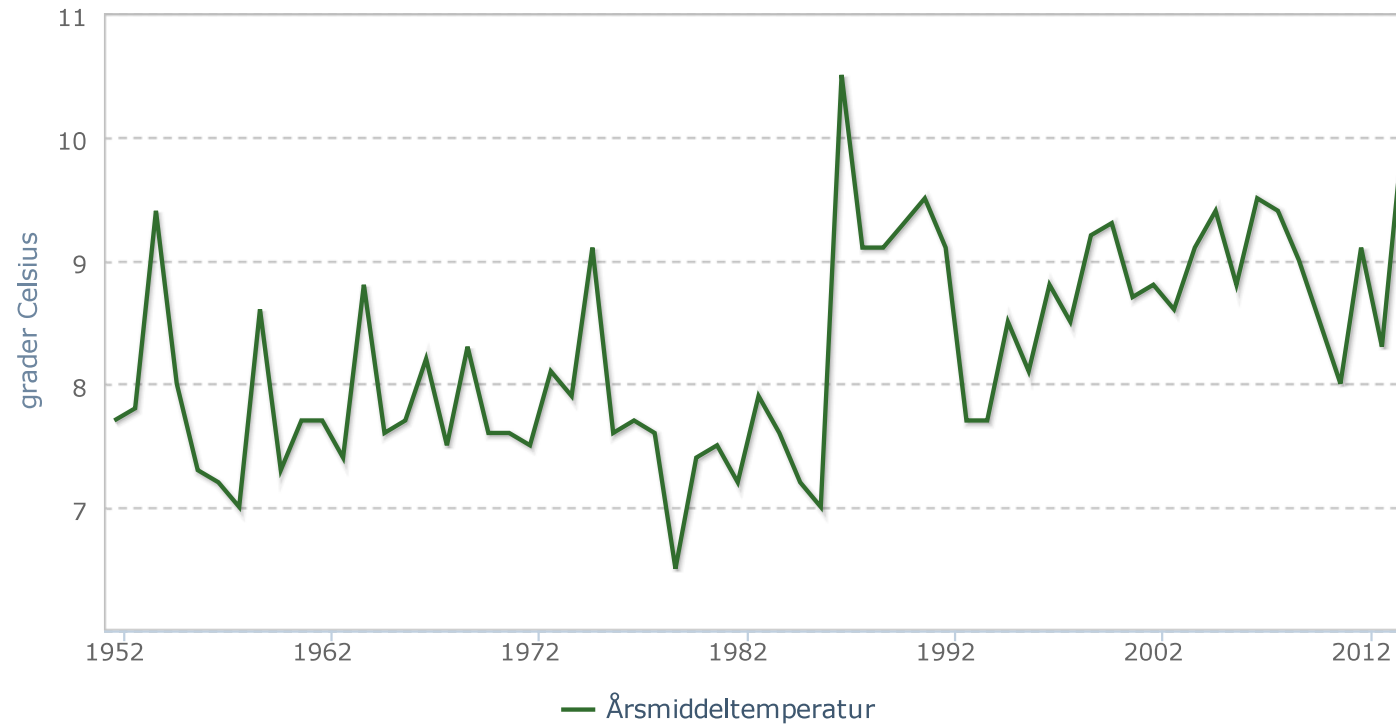


Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Årsmiddeltemperatur Torungen-Hirtshals



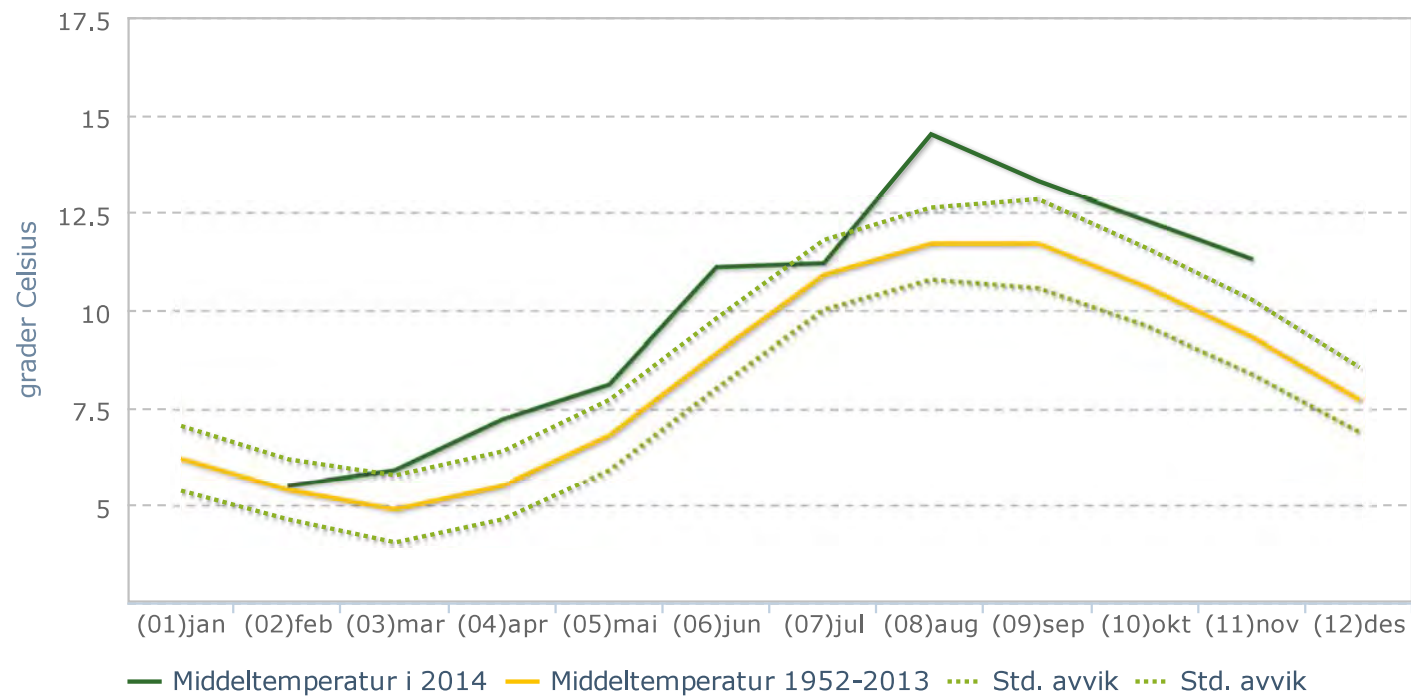
Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Temperatur mellom Torungen og Hirtshals

Månedsmiddeltemperatur for 2014 gjelder fra Feb-Nov

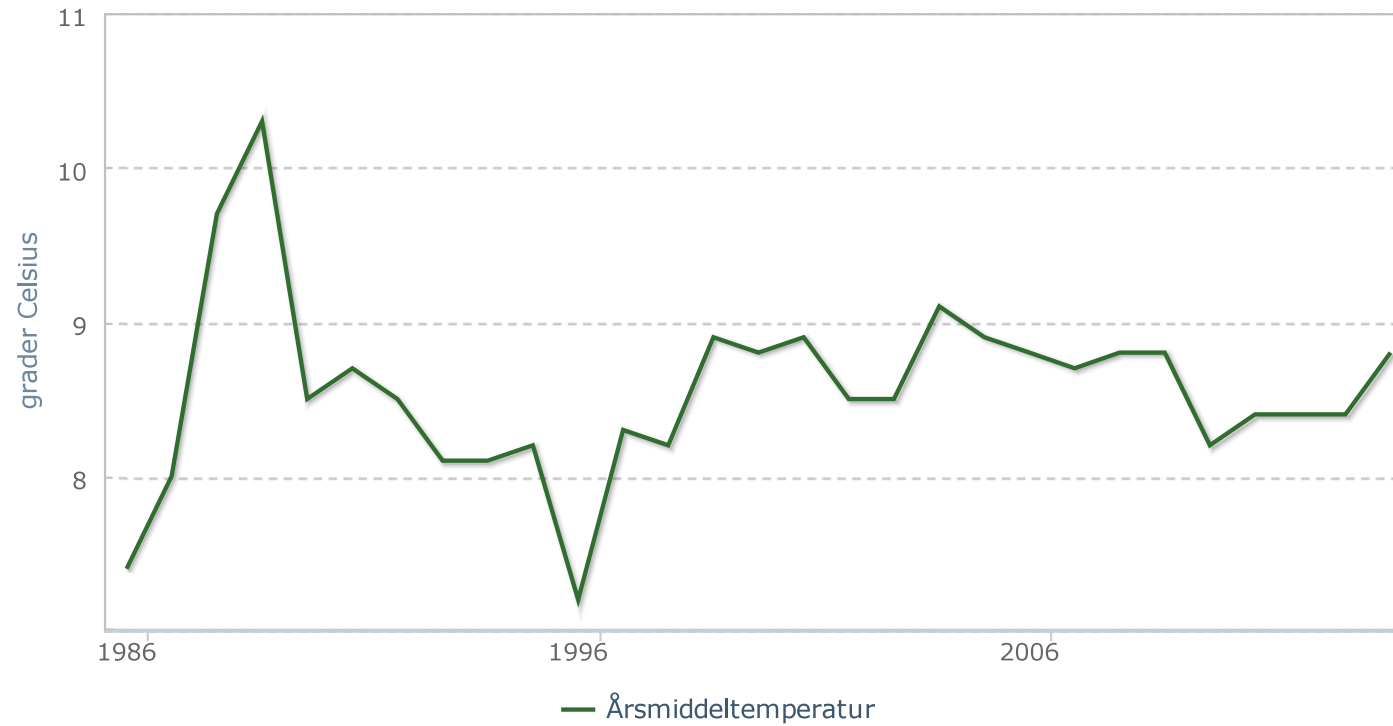


Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Årsmiddeltemperatur Utsira-StartPoint (Orknøyene)

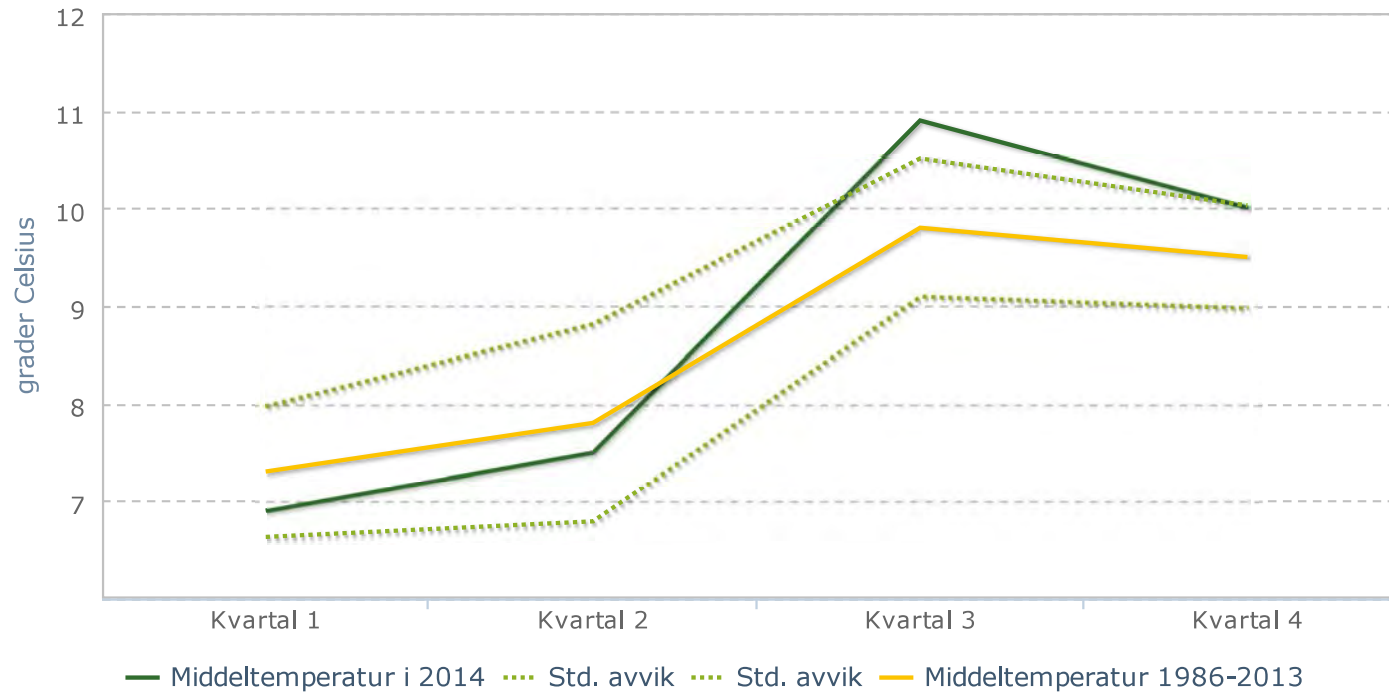


Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Sjøtemperatur i nordlige Nordsjøen Mellom Utsira og StartPoint (Orknøyene)



Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Påvirkning

Sjøtemperaturen i Nordsjøen og Skagerrak er sterkt avhengig av utviklingen globalt, og spesielt i Atlanterhavet.

Kvalitet og usikkerhet

Temperaturmålingene ved målestasjonene i Nordsjøen og Skagerrak og langs de faste snittene har høy grad av nøyaktighet, og målepunktene representerer henholdsvis norsk kystvann, Skagerrak og nordlige deler av Nordsjøen godt.

Referansenivå

Langtidsgjennomsnittet for hver måned.

Forfatter

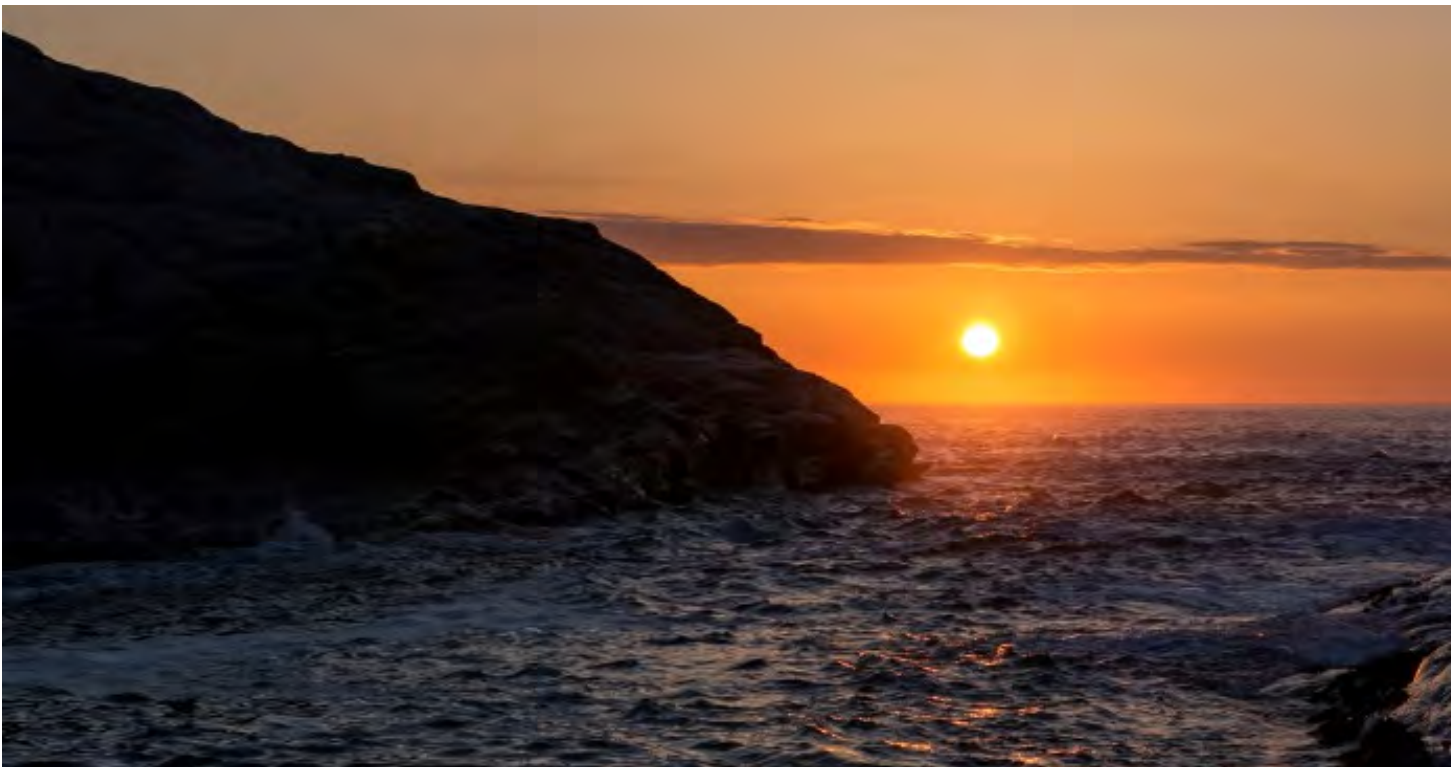
Jon Albretsen, Havforskningsinstituttet, jon.albretsen@imr.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 16:15.

Miljøstatus i Norge

Transport av vannmasser i Nordsjøen og Skagerrak

Atlanterhavsvann, sørlig nordsjøvann og norsk kystvann strømmer inn i Nordsjøen og Skagerrak. De siste årene har innstrømmingen av atlanterhavsvann og sørlig nordsjøvann avtatt, mens strømmen av norsk kystvann ser ut til å holde seg relativt stor og stabil. Endringer i innstrømmende vannmasser kan ha betydning for livet i havet.



Atlantehavsvann, nordsjøvann og ferskere kystvann strømmer inn i Nordsjøen. Foto: iStockphoto

Fakta om transport av vannmasser i Nordsjøen og Skagerrak

Den norske atlantehavsstrømmen bringer varmt og salt vann inn i Nordsjøen. Hoveddelen av innstrømmingen kommer fra nord og følger Norskerenna. De sørlige områdene av Nordsjøen er grunnere enn 50 meter. Her bestemmer hovedsakelig vinden strømretningen. Den dominerende vindretningen er mot nordøst, og derfor går også havstrømmen mot nord og øst, i retning Jylland.

I Skagerrak møtes flere vannmasser; atlantehavsvann, nordsjøvann og ferskere kystvann. I overflaten blandes disse med brakkvann fra Østersjøen og danner opphavet til kyststrømmen som følger norskekysten nordover.

Innstrømmingen av forskjellige vannmasser påvirker sjøtemperaturen og tilførsler av næringssalter, plankton og larver, som igjen er produksjonsgrunnlaget for dyreplankton og fisk.

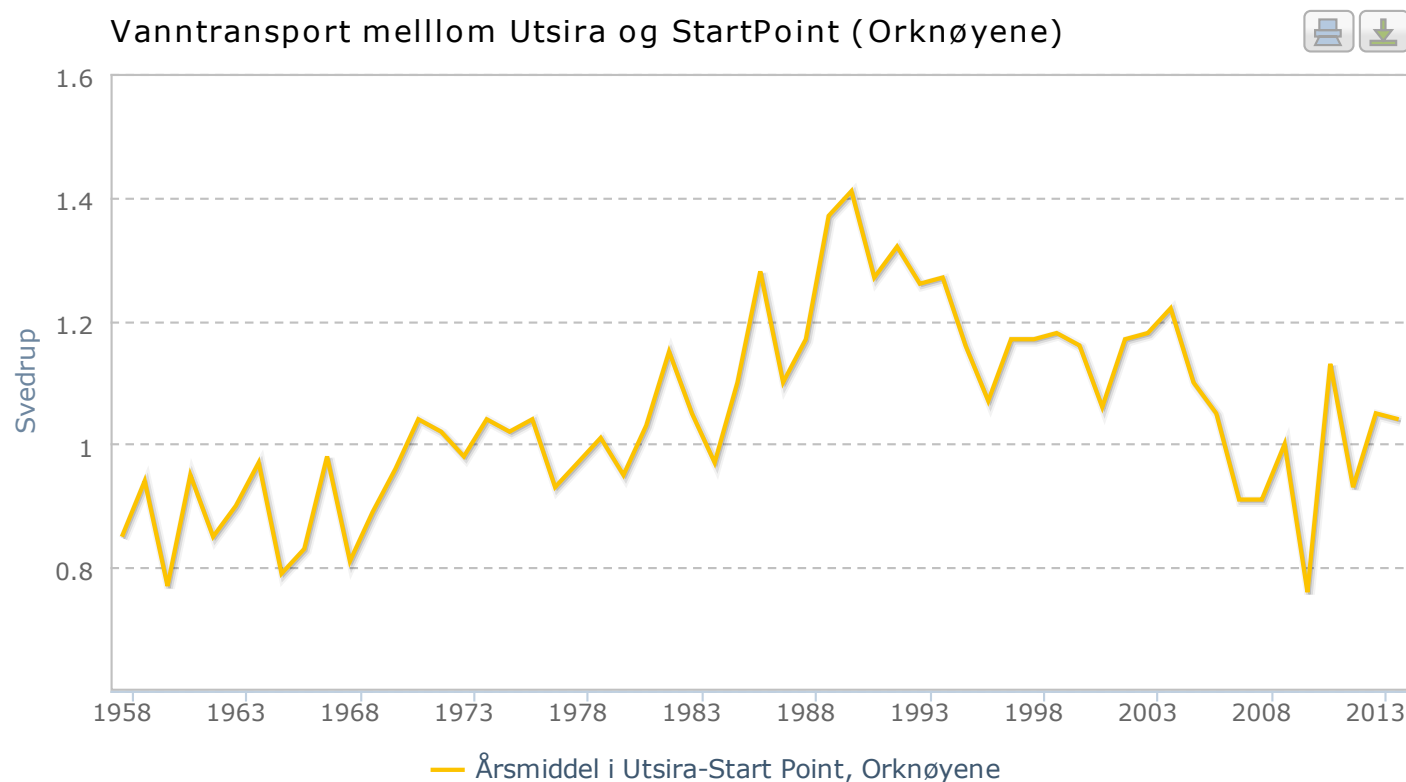
- [Les mer om sirkulasjon og vannmasser i Nordsjøen på Havforskningsinstituttets nettsider](#)

Indikatorens formål og definisjon

Indikatoren viser hvordan strømmene av atlantehavsvann, sørlig nordsjøvann og norsk kystvann inn i Nordsjøen og Skagerrak varierer i tid. Dette er grunnleggende for forståelsen av endringer i klima og transport av egg, larver og dyreplankton i Nordsjøen og Skagerrak. Endringer i de innstrømmende vannmassene kan påvirke sjøtemperaturen og tilførslene av næringssalter, transport av plankton og larver, og dermed produksjonsgrunnlaget for dyreplankton og fisk.

Havforskningsinstituttet har tre såkalte faste snitt for å beregne innstrømmingen av de tre vannmassene; atlantehavsvann, norsk kystvann og sørlig nordsjøvann. De tre snittene er:

- strekningen Utsira-Start Point (Orknøyene) - atlantehavsvann
- 10 nautiske mil sørover fra Torungen - norsk kystvann
- 15 nautiske mil nordover fra Hirtshals - sørlig nordsjøvann

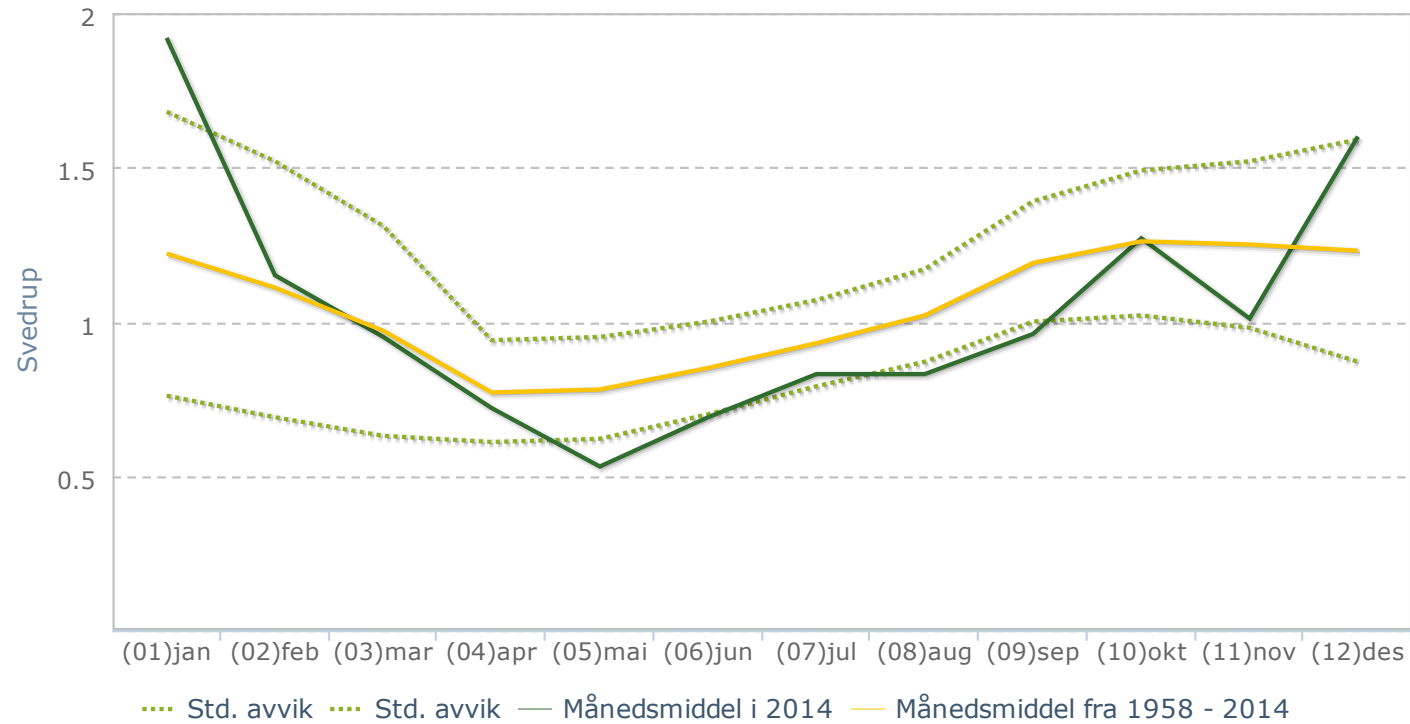


Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

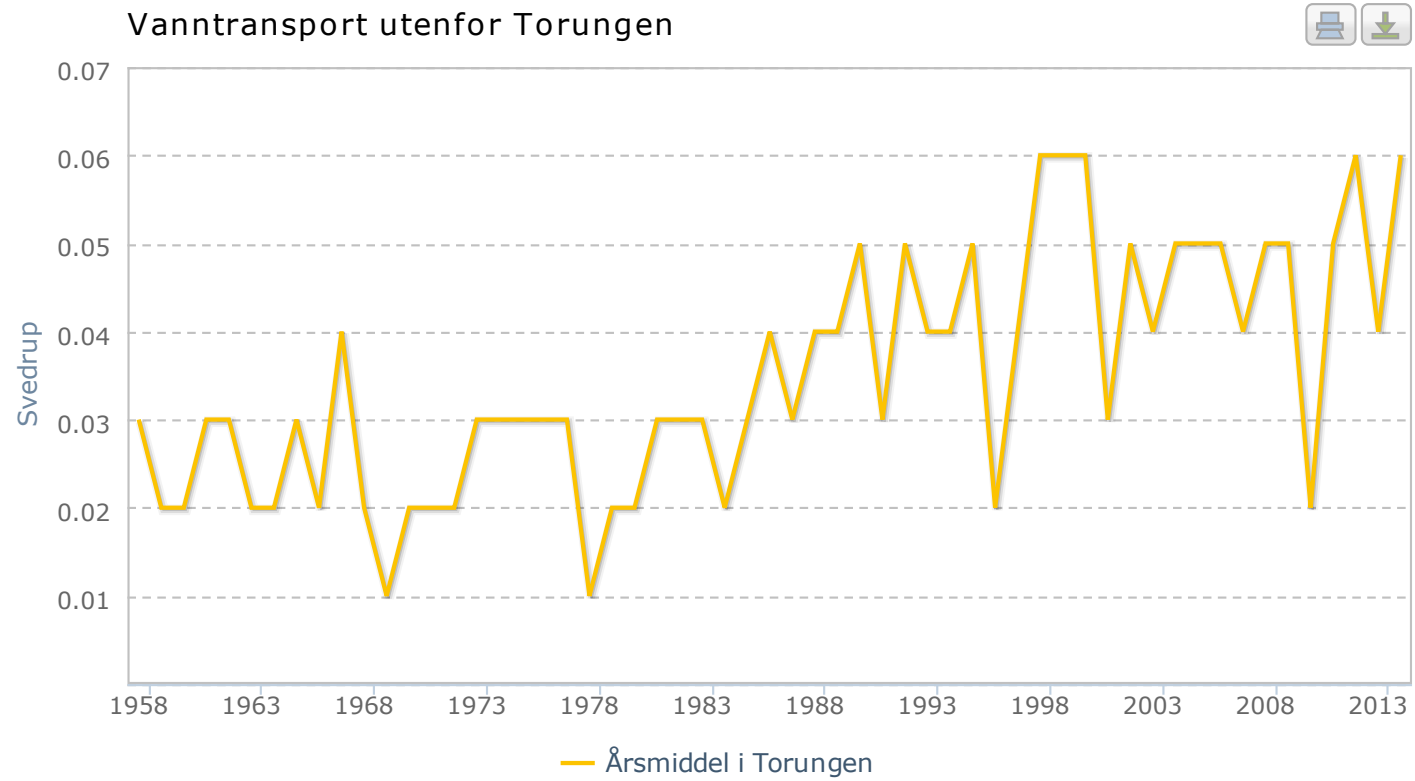
Vanntransport i 2014 ved Utsira og StartPoint (Orknøyene)



Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

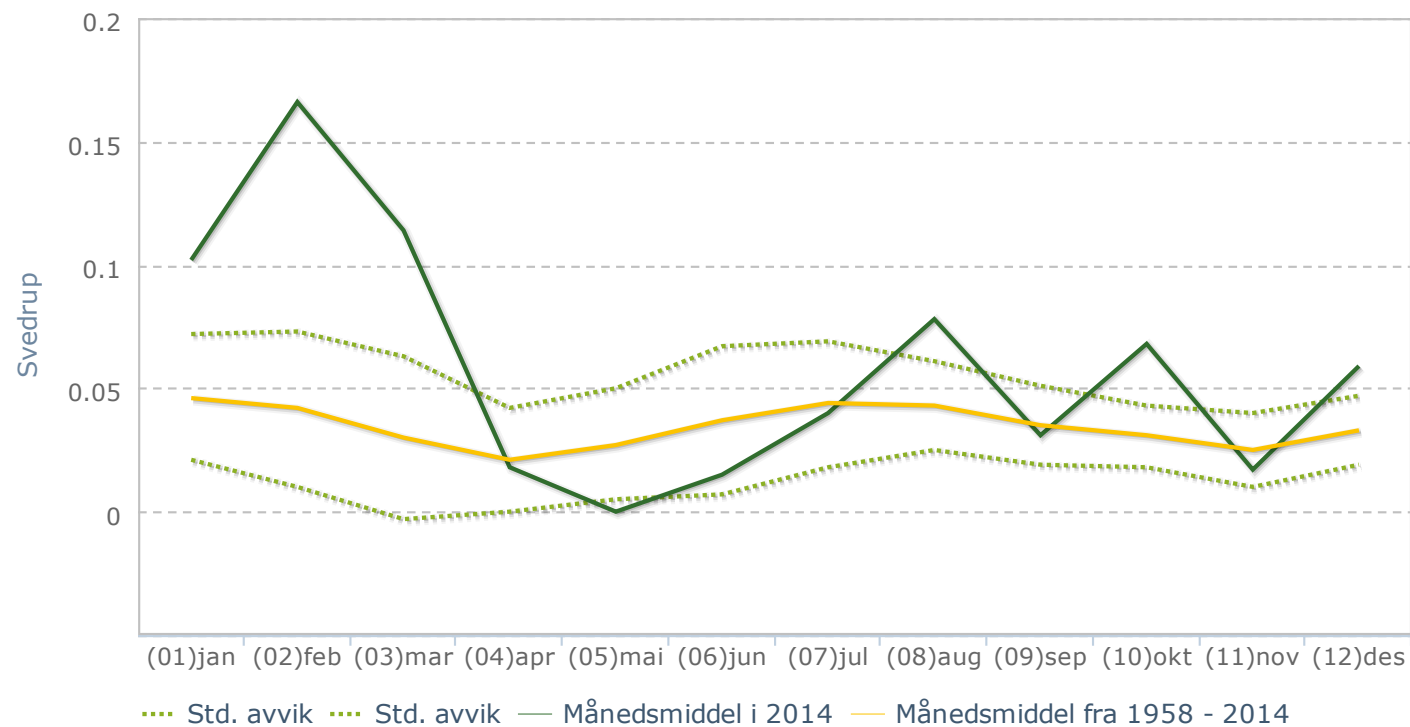


Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

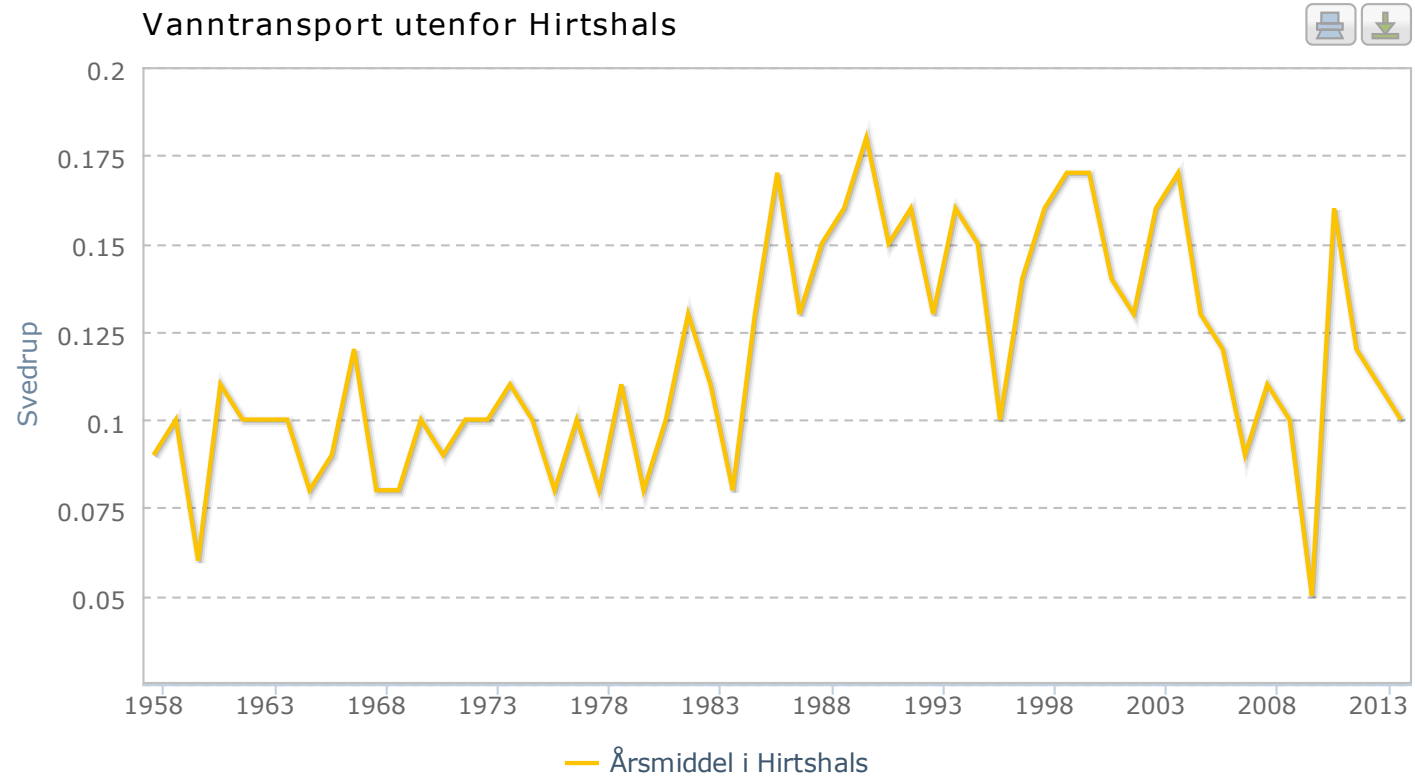
Vanntransport i 2014 ved Torungen



Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

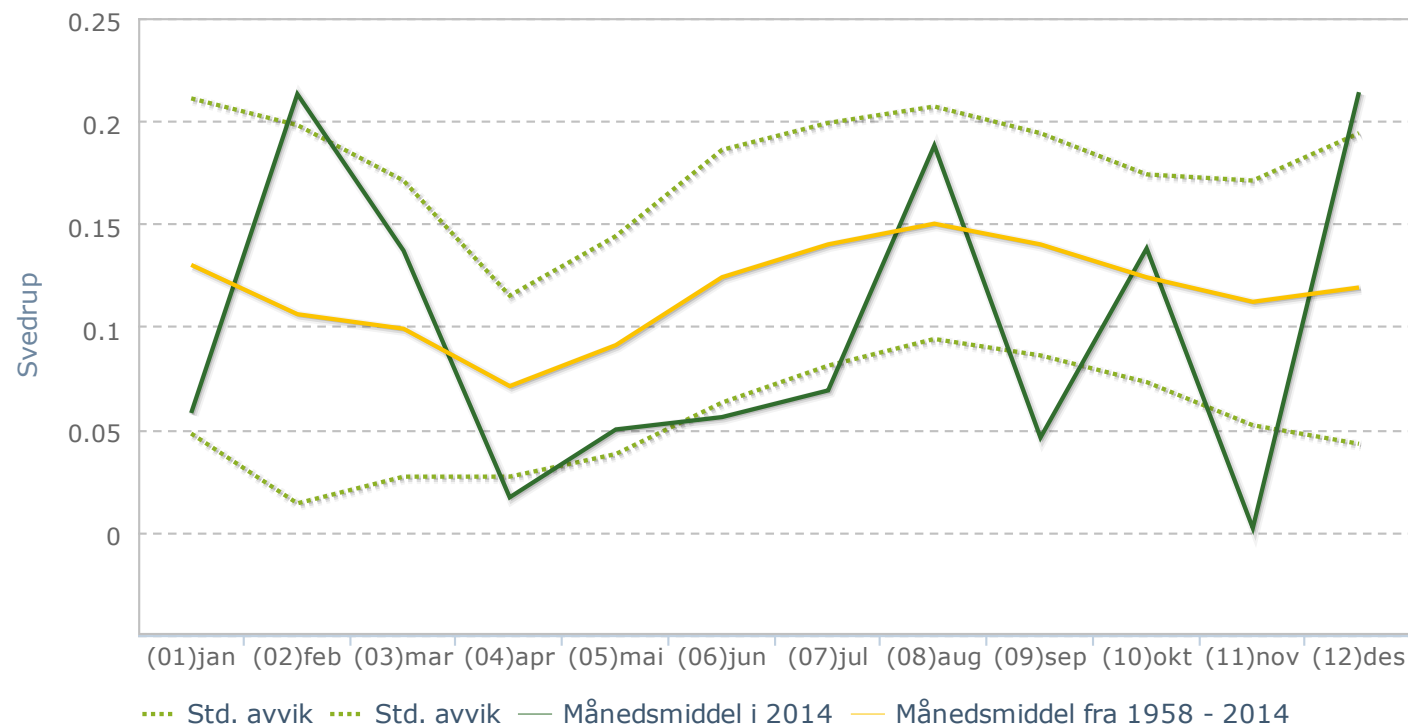


Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Vanntransport i 2014 ved Hirtshals



Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Snittene er opprinnelige overvåkningsnitt som er plassert mest mulig på tvers av den dominerende strømretningen. Tilsvarende er modellerte innstrømmende vannmasser til Nordsjøen og Skagerrak beregnet fra de samme snittene på en enhetlig og konsistent måte.

Normale strømforhold ligger til grunn for de modelleringene som gjøres. Enheten som brukes er Sverdrup (1 Sverdrup er det samme som 1 million kubikkmeter vann per sekund)

Status for vannmassene i Nordsjøen og Skagerrak

Transport av vannmasser i havet avhenger i stor grad av hvor dynamisk atmosfæren er. For eksempel kan sterke lavtrykk over et havområde gi stor innstrømming av vannmasser.

Atlanterhavsvann

Innstrømming av atlanterhavsvann inn i Nordsjøen er størst om vinteren sammen med de sterkeste lavtrykkene.

Innstrømmingen av atlanterhavsvann til Nordsjøen vest for Utsira var relativt stor på slutten av 1980-tallet. Også på 1990-tallet var innstrømmingen stor til denne delen av Nordsjøen. De siste ti årene har det derimot vært en negativ trend. Både om vinteren og om sommeren har innstrømmingen vært på nivå med det som er beregnet for perioden 1960 til slutten av 1980-tallet.

Kystvann

Innstrømming av norsk kystvann avhenger av tilførsel fra norske elver, vann fra Østersjøen samt vann fra sørlige og sentrale deler av Nordsjøen, i tillegg til værforholdene. Modellberegninger Havforskningsinstituttet har gjort viser en gradvis økning i strømmen av norsk kystvann utenfor Torungen fra rundt 1960 og fram til i dag.

Den største økningen sammenfaller med økningen i innstrømmende atlanterhavsvann rundt 1990. Det siste tiåret viser ikke noen økende trend, men strømmen av norsk kystvann holder seg på et relativt høyt nivå.

Sørlig nordsjøvann

Innstrømming av sørlig nordsjøvann inn i Skagerrak har spesielt stor betydning for tilførsel av næringsstoffer. Vannmasser fra de store elvene, blant annet Rhinen og Elben, renner ut sør i Nordsjøen fra det europeiske kontinentet og strømmer nordover og inn i Skagerrak.

Som for de andre vannmassene var det en kraftig økning i innstrømmingen på slutten av 1980-tallet. Fra da og fram til rundt 2005 holdt den seg på et høyt nivå. Beregninger fra Havforskningsinstituttet antyder at innstrømmingen er redusert til et nivå rundt og under langtidsgjennomsnittet.

Påvirkning

Innstrømmingen av vannmasser inn i Nordsjøen og Skagerrak påvirkes av det globale klimaet, særlig av variasjoner i atmosfæren over den nordlige delen av Atlanterhavet.

Kvalitet og usikkerhet

Økt datakraft har gjort det mulig å utvikle databaser som kan håndtere store mengder data om strømforhold med tilstrekkelig romlig oppløsning og for tidsperioder over flere tiår.

Sirkulasjonsmønstre og andre hydrografiske forhold gjenskapes med stadig forbedret nøyaktighet ved bruk av numeriske strømmodeller. Data fra slike strømmodeller brukes som informasjonskilde i et økende antall marine studier.

Gode strømmodeller, som inkluderer alle avgjørende ytre påvirkninger, er verdifulle verktøy når forskerne skal beregne sirkulasjonsforhold i havet. En fordel med å bruke strømmodeller i klima- og miljøovervåking er den gode

opløseligheten i tid, som gjør det mulig å lage nye tidsserier som går mange tiår tilbake i tid.

Variabiliteten i havet er imidlertid stor, og det er nærmest umulig å fange opp alle betydningsfulle dynamiske prosesser i et havområde med dagens teknologi.

Modellsystemet NORWECOM, som brukes i dag, gir årlig oppdaterte dataserier og vi har god erfaring med flere rapporteringer av modellert klimatilstand i Nordsjøen og Skagerrak ved bruk av NORWECOM. Modellsystemet har noen begrensninger. Beregningene av innstrømmende norsk kystvann og sørlig nordsjøvann er begrenset til de øverste 30 meterne og saltholdighet mellom 20-32 og 20-34. I tillegg er det begrensninger i den romlige oppløsningen for Skagerrakområdet. Vi vil også vise til den generelle usikkerheten rundt strømmodeller.

Referansenivå

Langtidsgjennomsnittet for hver måned.

Forfatter

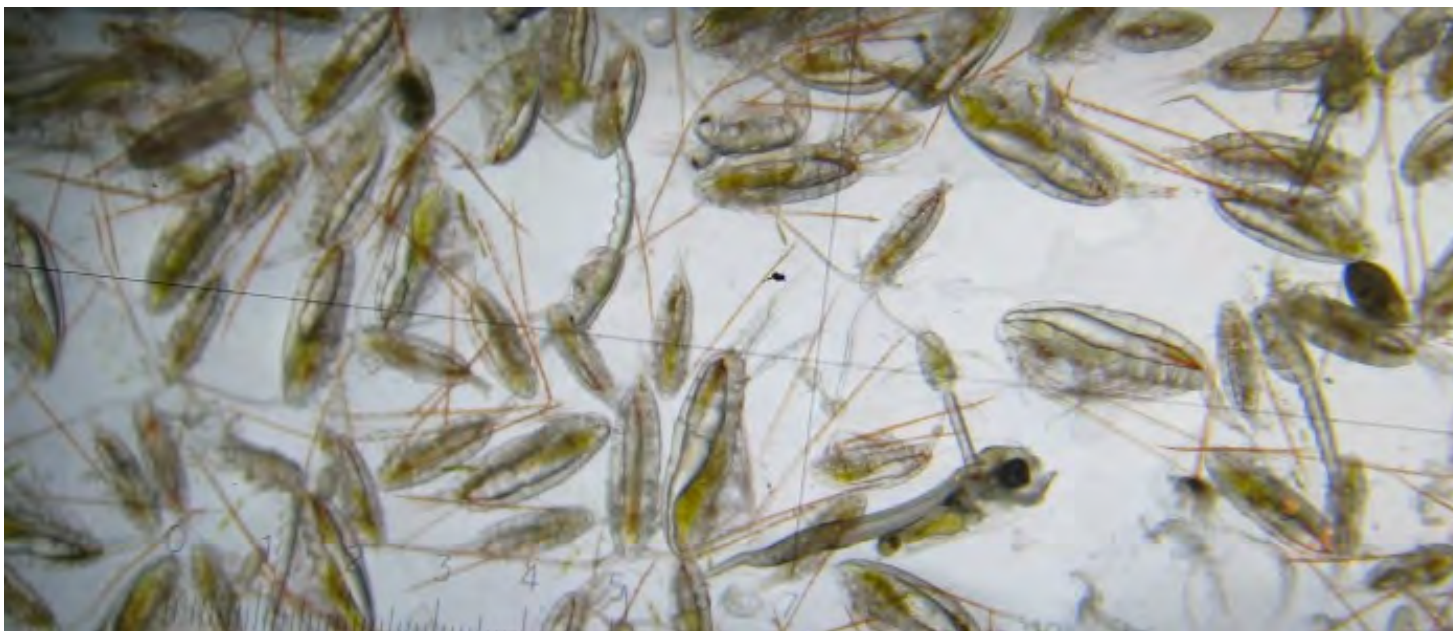
Jon Albretsen, Havforskningsinstituttet, jon.albretsen@imr.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 16:18.

Miljøstatus i Norge

Dyreplankton i Nordsjøen

Høyere havtemperatur bidrar til å skyve utbredelsesområdet til flere dyreplanktonarter nordover, og overlevelsessevnen til mer varmekjære dyreplanktonarter har økt. Dette kan få følger for alle ledd i næringskjeden.



Dyreplankton under mikroskopet. Foto: Havforskningsinstituttet

Fakta om dyreplankton

Dyreplankton omfatter en rekke ulike dyregrupper, som alle har det til felles at de flyter fritt i vannmassene. Utbredelsen av plankton bestemmes derfor av havstrømmene.

Blant dyreplankton finner vi både planteetere (for eksempel raudåte) og rovdyr (for eksempel maneter). Dyreplankton er næringsgrunnlag for flere kommersielt viktige fiskearter i Nordsjøen. De konkurrer også med andre organismer om føde, og de beiter på andre organismer. Dyreplankton har derfor en viktig rolle i økosystemet, og variasjoner i mengden dyreplankton har store konsekvenser for arter høyere oppe i næringskjeden. Plankton er også følsomme for forurensning og klimaendringer og kan derfor brukes som indikator for endringer i økosystemet.

Indikatorens formål og definisjon

Indikatoren er et uttrykk for artsmangfoldet i dyreplanktonsamfunn i Nordsjøen, og kan gi informasjon om strukturelle endringer i sammensetningen av planktonarter. Den kan bidra til informasjon om forekomst av sjeldne og/eller fremmede arter og kan vise hvordan ulike arter vekselvis dominerer over tid.

Indikatoren kan knyttes direkte mot miljøforhold. Endret artsmangfold over tid vil kunne brukes som en indikasjon på klimaendring.

Innsamling av dyreplankton gjennomføres av Havforskningsinstituttet langs et fast snitt i nordlige Nordsjøen mellom Norge (Utsira) og Orknøyene (Startpoint), ca. fire ganger i året. Snittet går på tvers av den norske kyststrømmen og strømmen av varmt atlantehavsvann som går nord for de britiske øyer og sørover inn i Nordsjøen.

Artsmangfoldet illustreres ved tre ulike parametre:

1. Totalt antall taxa: Indikatoren angis som det totale antallet grupper av dyreplankton som er observert langs snittet per år. Noen grupper av dyreplankton (for eksempel hoppekreps) identifiseres til art, mens andre bestemmes til et høyere taksonomisk nivå.

2. Antall observerte arter av hoppekreps: Indikatoren angis som antall observerte arter av hoppekreps innenfor sju forhåndsdefinerte artsgrupper (se tabellen under). Grupperingen er basert på artenes miljøpreferanse. Arter som forekommer i lavt antall, betyr lite i forhold til den totale dyreplanktonmengden. Imidlertid er flere av artene karakteristiske for ulike vannmasser og miljøforhold, og kan derfor brukes som indikator på endringer i temperatur eller strømforhold.

Gruppering av arter av hoppekreps basert på artenes miljøpreferanse

Artsgruppe	Økologisk preferanse
------------	----------------------

Varmtempererte arter (varmekjære)	Varmt vann sør for 50 N, langs sokkelkanten
Tempererte arter (varmekjære)	Oseaniske og kystnære arter, langs sokkelkanten nord til 55 N
Sokkelarter	På kontinentalsokkelen, kystnære
Kystarter	Grunne, kystnære arter
Kald-tempererte arter	Blanding av varme og subarktiske vannmasser (f.eks. Polarfronten)
Sub-arktiske arter	Subarktiske områder, hoedsakelig mellom 50 og 70 N
Arktiske arter	Arktiske områder
Kilde: Beaugrand 2004; Marine Ecology Progress Series. 269:69–81.	

3. Mengdeforholdet av to arter av *Calanus*: Raudåte (*Calanus finmarchicus*) og dens nære slekting *Calanus helgolandicus* lever begge i Nordsjøen og Skagerrak. De to artene utgjør opptil 80 prosent av den totale mengden dyreplankton i Nordsjøen om våren. *C. finmarchicus* er knyttet til kaldere, subarktiske områder, mens *C. helgolandicus* er varmekjær (varmtemperert, se tabellen over). I varme perioder øker utbredelsen av *C. helgolandicus* nordover, mens forekomsten av *C. finmarchicus* går tilbake. Variasjoner i forholdet mellom *C. finmarchicus* og *C. helgolandicus* er derfor en god indikator på endringer i havklima.

Identifisering av de to artene gjøres på stadiet V, VI-hunn og VI-hann. Inntil 20 individer av hvert stadium sorteres ut, og identifiseres til art ved hjelp av morfologi hos femte benpar. Parameteren beregnes som $C. finmarchicus / (C. finmarchicus + C. helgolandicus)$, der *C. finmarchicus* og *C. helgolandicus* er angitt i antall per m².

I tillegg til temperatur har innstrømming av atlantehavsvann stor betydning for variasjoner i bestanden av raudåte i Nordsjøen og Skagerrak.

Status for dyreplankton i Nordsjøen

I 2014 ble det registrert 53 ulike taxa av dyreplankton, som er den høyeste verdien som er registrert så langt (se tabellen under). Forekomst av varmekjære arter varierer fra år til år, og avspeiler store variasjoner i temperatur og strømforhold fra år til år i dette området av Nordsjøen.

Totalt antall taksa observert langs snittet Utsira-Startpoint i løpet av et år								
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Antall arter hoppekreps	18	29	29	23	26	23	23	27

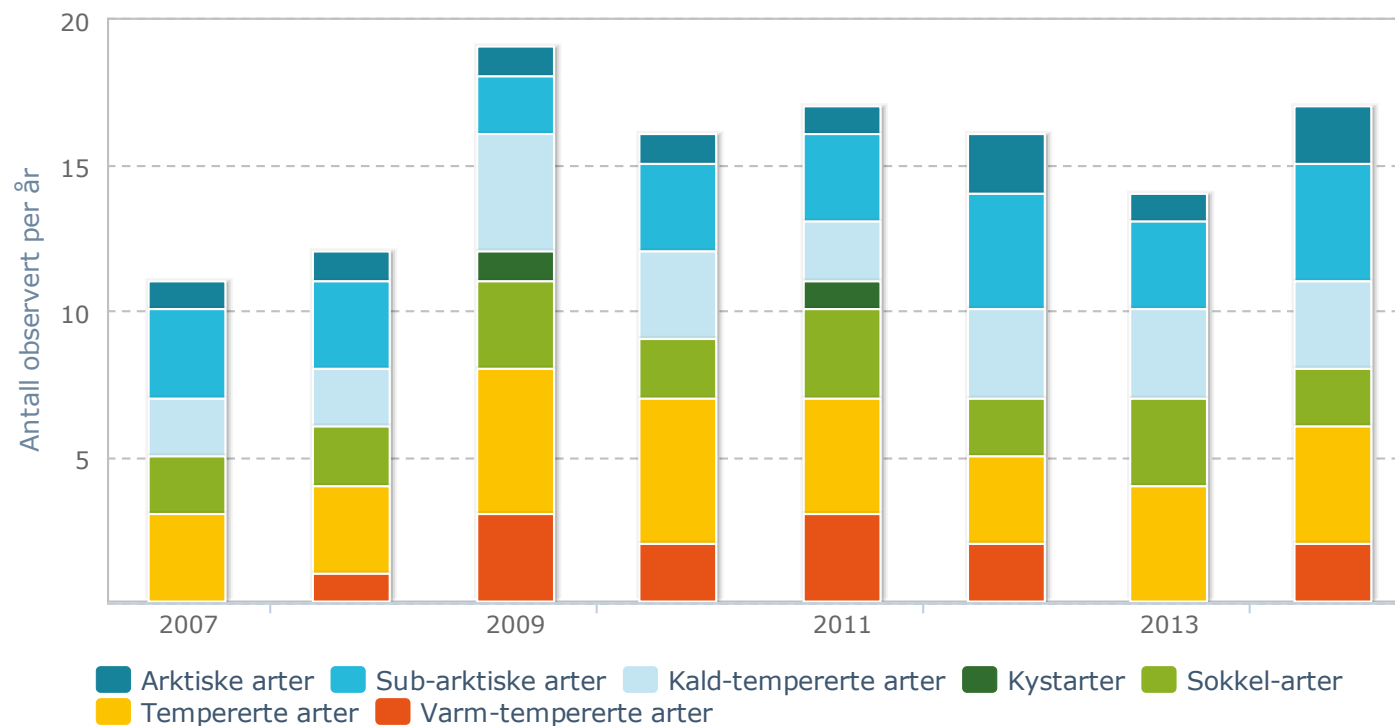
Antall andre taxa	30	21	23	23	25	22	22	26
Totalt antall taxa	48	44	36	46	51	45	45	53

Kilde: Havforskningsinstituttet

Det ble registrert flere varmekjære arter (tempererte og varmtempererte) i 2014 enn i foregående år. De varmtempererte artene *Calocalanus* og *Pareuchaeta hebes* ble observert i november, noe som indikerer innstrømming av atlantehavsvann med sørlig opprinnelse.

I Nordsjøen er det store variasjoner i den totale mengden av *Calanus* gjennom året. De største mengdene observeres i april-juli. Mengdeforholdet mellom *C. finmarchicus* og *C. helgolandicus* varierer mellom 0,7 og 1. Den totale mengden av begge *Calanus*-artene var lavere i april 2014 sammenlignet med samme periode i 2013. Innslaget av *C. finmarchicus* var lavere i 2014 enn i 2013.

Artsmangfold av hopppekres i nordlige Nordsjøen

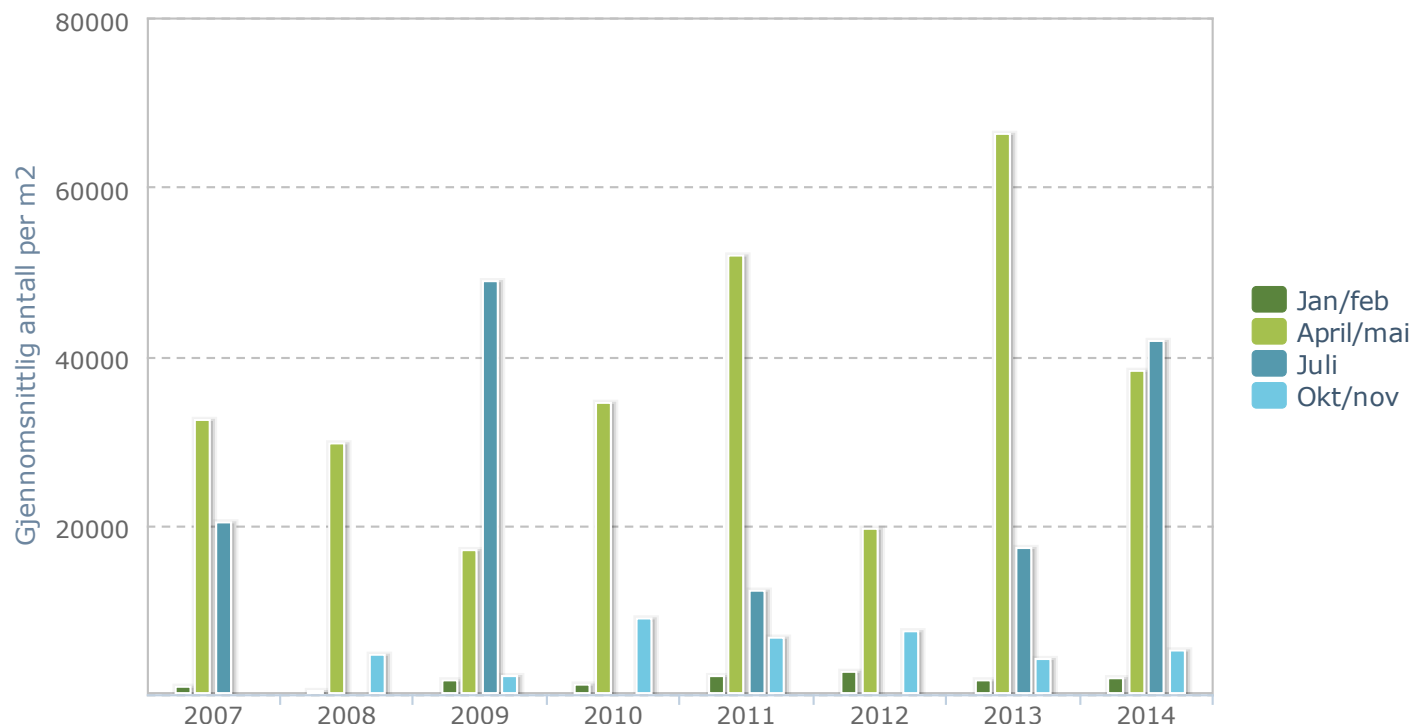


Kilde: Havforskningsinstituttet

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Forekomst av Calanus i nordlige Nordsjøen



Kilde: Havforskningsinstituttet

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Påvirkning

Artsmangfold påvirkes av reproduksjonssyklusen hos de ulike artene, temperatur og strømforhold. Høyere temperaturer som følge av klimaendringer vil føre til at artenes utbredelse endrer seg, slik at vi får et større innslag av "varmekjære" arter i Nordsjøen, og en reduksjon i mengden av "kaldtvannarter". Høyere temperaturer vil dessuten øke overlevelsessevnen til introduserte, fremmede arter.

Økt temperatur samt tilførsel av fremmede arter som følge av menneskelig aktivitet, forventes derfor å gi en generell økning i arts mangfoldet i Nordsjøen.

Kvalitet og usikkerhet

Begrensede ressurser medfører at artssammensetningen av dyreplankton bare blir overvåket på Utsirasnittet, i nordlige Nordsjøen.

Identifisering av samtlige planktonarter er tidkrevende og avhengig av personell med høy taksonomisk kompetanse. Kun et utvalg av prøver kan derfor gjennomgås.

Dataene er begrenset til prøver som er samlet inn med planktonhåv med en standard maskevidde 180 µm. Dette innebærer at dataene bare inkluderer mesozooplankton i størrelsesfraksjonen ca. 0,2-20 mm. De minste planktonartene, microzooplankton (for eksempel ciliater), eller større plankton (for eksempel krill) er altså ikke inkludert.

Referansenivå

Gjennomsnittsverdien for de foregående årene (2007-2013). Eventuelle avvik fra nivået bør tolkes med forsiktighet.

Er vi på rett vei?

I 2014 ble det observert moderate mengder varmekjære dyreplanktonarter i Nordsjøen. Tidsserien fra 2007 til 2014 er foreløpig for kort til å avdekke signifikante endringer.

C. finmarchicus gyter tidlig om våren (februar-mars) samtidig med våroppblomstringen av alger. I løpet av noen uker vokser bestanden til svært store tettheter. Denne perioden sammenfaller med den kritiske perioden for larvene til flere vårgytende fiskearter. Fiskelarvene beiter på *C. finmarchicus*, og en nedgang i mengden *C. finmarchicus* vil bety mindre mat for fiskelarvene.

C. helgolandicus er knyttet til varmere, sørligere vannmasser, gyter senere på sommeren og forekommer generelt i lavere tettheter.

Framtidige klimaendringer med økning i havtemperatur kan få store konsekvenser for mengden av plankton med store følger for alle ledd i næringskjeden.

Forfatter

Tone Falkenhaus, Havforskningsinstituttet, tone.falkenhaus@imr.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 16:32.

Miljøstatus i Norge

Planteplankton i Skagerrak

De senere årene, og spesielt de siste ti årene, har det vært en reduksjon i mengden planteplankton i Skagerrak. Årsaken er mest sannsynlig reduserte tilførsler av næringsalter til dette havområdet.



Planteplanktonet *Chaetoceros curvisetus*. Foto: Algelaboratoriet, Havforskningsinstituttet

Fakta om planteplankton

Planteplankton (klorofyll a) er det første leddet i den marine næringskjeden. Selv om en rekke planteplanktonarter har egenbevegelse, er dette planktoniske organismer som i all vesentlig grad styres av havstrømmer. Fordelingen og sammensetning av planteplankton i ulike dybdelag i havet bestemmes av:

- sjøtemperatur
- lysforhold
- stabilitet i vannsøylen
- havstrømmer
- beitetrykk fra organismer høyere oppe i næringskjeden
- tilførsel av næringsalter

Planteplankton vil respondere raskt på vesentlige endringer i disse miljøbetingelsene.

Det er i stor grad en flekkvis fordeling og stor variasjon i mengden planteplankton i ulike havområder og i ulike dybdelag. Havstrømmer kan føre til akkumulering av planteplankton i enkelte områder. Også prosesser knyttet til oppstrømning av næringsrikt dypvann kan resultere i områder med store mengder planteplankton.

Mengden planteplankton, og hvilke arter vi finner hvor, endrer seg gjennom året. Om vinteren er det forholdsvis lite planteplankton. Det er tilstrekkelig med næringssalter, men det er lite lys og lite stabilitet i vannsøylen. Om våren, og tidlig på sommeren, vil økt stabilitet i vannsøylen og rik tilgang på næringssalter resultere i en våroppblomstring av planteplankton. Dette er en naturlig oppblomstring som skyldes naturlig forekommende konsentrasjoner av næringssalter. Oppblomstringen resulterer i en markant nedgang i næringssalter, fordi planteplanktonet "forbruker" næringssaltene.

Om sommeren vil planteplanktonproduksjonen være styrt av regenererte næringssalter og eventuelle tilførsler av næringssalter fra dypereliggende vannlag eller andre kilder, for eksempel menneskeskapt utslipp.

I løpet av høsten vil omrøring i vannmassene føre til økte mengder næringssalter i de øverste, opplyste meterne. Avhengig hvor stabil vannsøylen er vil det kunne dannes en høstopplomstring, før planktonet går inn i vinteren med lav tetthet.

Indikatorens formål og definisjon

Mengden planteplankton (klorofyll a) benyttes i dag i forbindelse med tilstandsvurderinger under Vanndirektivet knyttet til overgjødning, som skyldes overkonsentrasjoner av nitrogen, i kystnære farvann.

Økte mengder planteplankton vil kunne indikere økt tilførsel av næringssalter og vil kunne ha betydning for produksjon og rekruttering på høyere nivåer i næringskjeden. Gjennom økt organisk sedimentasjon vil også bunnsamfunn kunne påvirkes.

På grunn av stor naturlig variasjon i planteplanktonmengder gjennom året, og fra år til år, er det nødvendig med lengre tidsserier for å kunne avdekke eventuelle trender.

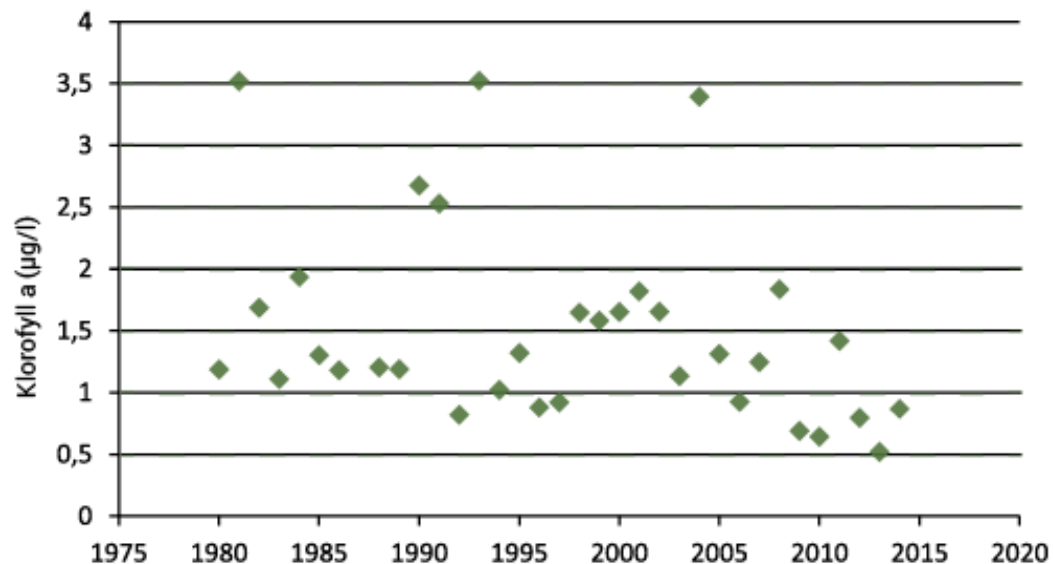
I forbindelse med Forvaltningsplan benyttes data for planteplankton biomassen for sommerperioden (juni til og med august).

I denne indikatoren brukes data fra en stasjon 20 nautiske mil fra land på snittet mellom Torungen-Hirtshals for perioden 1980 til 2014. Data for sommerperioden (juni til og med august) er benyttet.

Status

I Skagerrak er det stor variasjon fra år til år i mengden planteplankton om sommeren. I løpet av perioden 1980-2014 var det spesielt mye planteplankton i 1981, 1993 og 2004. Selv med disse toppene har det vært en negativ trend siden 1980. Spesielt fra 2005 og fram til i dag har det vært en betydelig reduksjon.

Planteplankton i Skagerrak



Kilde: Havforskningsinstituttet 2015/Miljøstatus.no

Påvirkning

Planteplankton påvirkes først og fremst av mengden næringssalter, spesielt mengden nitrogen om sommeren. I de åpne havområdene i Skagerrak vil næringssaltkonsentrasjonen påvirkes av havstrømmer og tilførsel fra landområdene rundt. Reduksjon i mengden planteplankton i Skagerrak er mest sannsynlig et resultat av reduserte tilførsler av næringssalter til dette havområdet.

Naturlige prosesser som oppstrømning og omrøring i vannsøylen vil også kunne bringe næringssalter opp til overflaten. I tillegg til næringssalter vil fysiske forhold, og da spesielt vannsøylens stabilitet, påvirke mengden planteplankton i overflaten.

Kvalitet og usikkerhet

Mengden planteplankton (klorofyll a) vil variere betydelig i tid og rom. Dette gjør det nødvendig med relativt lange dataserier for å kunne avdekke endringer over tid. Det er også markante endringer gjennom året. For å avdekke dette må målinger skje forholdsvis hyppig.

Mengde klorofyll i en celle påvirkes også av lysforhold, slik at det ikke alltid er samsvar mellom mengde planteplankton (målt som antall eller karbon) og biomasse målt som klorofyll. I tillegg vil mengde klorofyll per celle være artsavhengig.

Referansenivå

Det er ikke utviklet referansenivå for planteplankton i havområder.

Tiltaksgrense

Det er ikke fastsatt tiltaksgrenser for planteplankton i havområder.

Er vi på rett vei?

Ja, vi må sies å være på rett vei. Data fra Skagerrak viser at det har vært en reduksjon i planteplanktonmengdene målt som klorofyll de senere årene. Årsaken er mest sannsynlig mindre tilførsler av næringssalter, spesielt nitrogen. Dette må anses som en positiv utvikling i dette havområdet - som tidligere har slitt med forhøyede nitrogenkonsentrasjoner og som har hatt et overgjødslingsproblem.

Forfatter

Lars Johan Naustvoll, Havforskningsinstituttet, larsjn@imr.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 16:35.

Miljøstatus i Norge

Hyse i Nordsjøen

Gytebestanden av hyse i Nordsjøen er over føre-var nivå og fiskedødeligheten avtar, men tilveksten til bestanden er svak. Hysa er avhengig av nye sterke årsklasser med noen års mellomrom. De siste store årskullene kom i 1999.



Hyse. Foto: Terje van der Meeren, Havforskningsinstituttet

Fakta om hyse

Hyse (*Melanogrammus aeglefinus*) er utbredt på begge sider av det nordlige Atlanterhavet. Den finnes i hele nordlige og sentrale Nordsjøen opp til 62 °N, med en antatt tilknytning også til bestanden vest for Skottland. Ungfisken holder til i kystfarvann og langs Norskerenna ned til 200 meter, i både Nordsjøen og Skagerrak. Voksen fisk finnes hovedsakelig i farvannet rundt Shetland og nord i Nordsjøen ut mot kanten av kontinentalsokkelen.

Hysa er en typisk bunnfisk og spiser hovedsakelig bunndyr som børstemark, muslinger og slangestjerner, men tobis og sildeegg står også på menyen. Den er et viktig byttedyr, blant annet for sei og annen torskefisk.

Nordsjøhysa blir stort sett kjønnsmoden når den er to til tre år gammel, og kan leve til den er rundt 15 år gammel.

Kartet viser deler av utbredelsesområdet til nordsjøhysa. Du kan zoome i kartet for å utforske nærmere.

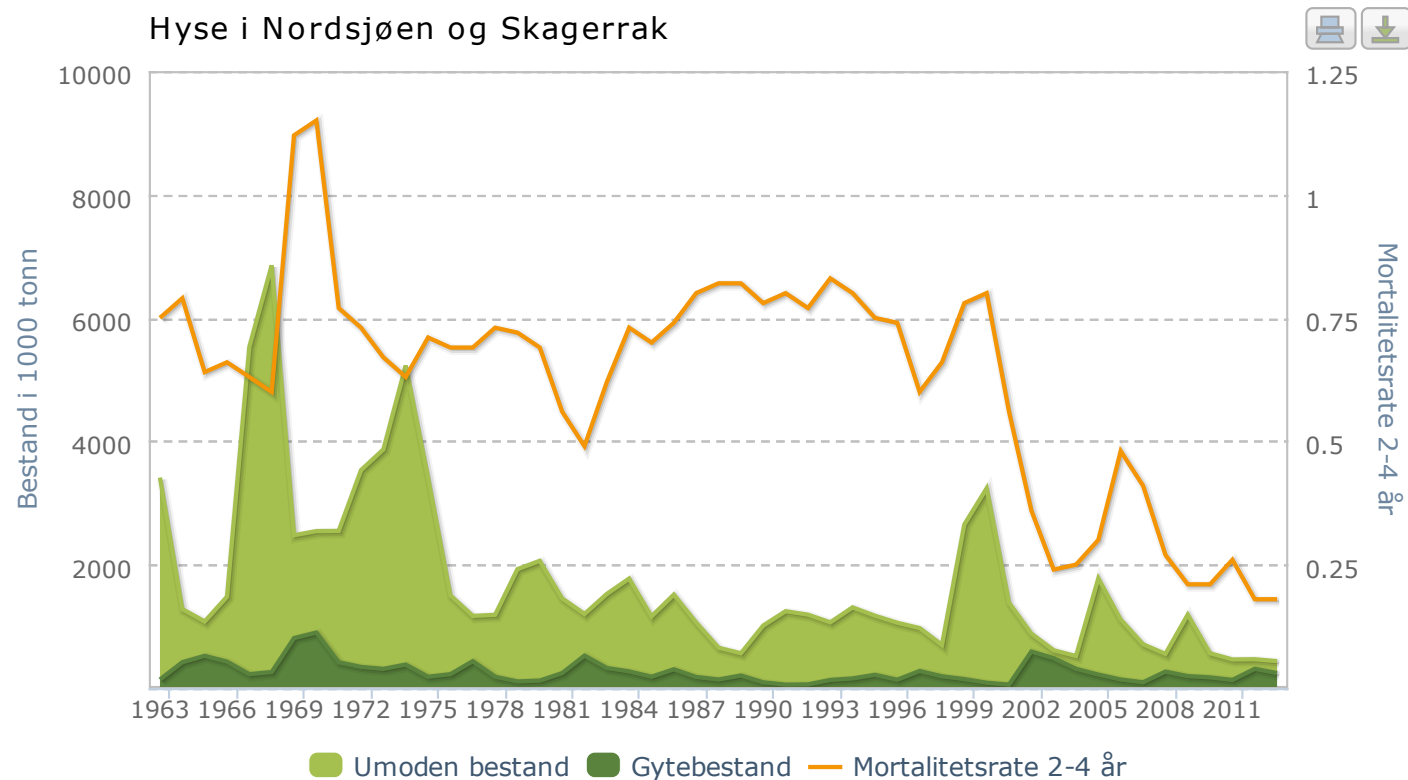
Indikatorens formål og definisjon

Indikatoren beskriver trenden i bestandsstørrelse over tid; både totalbestand og gytebestand. I likhet med alle kommersielle fiskearter i Nordsjøen og Skagerrak blir overvåking og bestandsvurderinger foretatt i regi av forvaltningsrådgiving til Det internasjonale havforskningsrådet ([ICES](#)). Bestanden blir vurdert årlig om våren med en åpning for revidering av rådet om høsten, når vurderingen av tilveksten i bestanden er klar.

Det utviklet er en egen indikator for fiskedødelighet. Indikatoren omfatter viktige arter det fiskes på i Nordsjøen, herunder hyse.

Status for hyse i Nordsjøen

Gytebestanden av hyse har vært relativt stabil de siste årene, og er over føre-var målet som er satt i forvaltningsplanen. For tiden er tilveksten til bestanden lav, men hos hysa er det typisk at det er store variasjoner i tilveksten. Sporadisk er det sterke årskull. De siste store årskullene kom i 1999. Fiskedødeligheten har gått ned siden midten av 1990-årene.



Kilde: Havforskningsinstituttet

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Påvirkning

Vanntemperaturen ser ut til å ha betydning for veksten hos hysa. Med varmere vann går hysa gjennom de tidlige livsstadiene raskere, men samtidig oppnår den mindre maksimal lengde, muligens på grunn av tidligere kjønnsmodning. Det er tegn som tyder på at voksenfiskbestanden har liten betydning for hvor vellykket tilveksten i bestanden er. Forholdene i miljøet ser ut til å ha størst betydning.

Fiskeri er den største menneskelige påvirkningen. Samarbeid mellom Norge og EU om forvaltning av nordsjøhysa har gitt lavere fiskedødelighet og stabilisert fangstene. Utkast av hyse har variert mye, men ser ut til å ha avtatt de senere årene. De laveste tallene er fra 2012 og 2013. De lave tallene kan også skyldes den lave tilveksten i bestanden disse årene.

Med innføring av overvåking av bunntål med kamera, som en del av prosjektet for "full dokumentasjon av fiskeriene", ser det ut til at det er et økt trykk på hysefisket for å unngå å overfiske torskekvote.

Hysefangsten i Skottland i 2013 lå på 84 prosent av de tildelte kvotene. Det er mer enn det som var vanlig tidligere, når det var en underutnyttelse av ressursen. Dette støtter antakelsen om at restriktive kvoter fører til mer målrettet fiske på art.

Kvalitet og usikkerhet

Bestandsvurderingen antas å være følsom for den vurderingsmodellen som blir brukt. Den modellen som brukes i dag har imidlertid gitt oss en gjennomgående konsistent tidsserie, som ligger til grunn for forvaltningen av nordsjøhysa.

Fra 2013 har hyse vest for Skottland blitt regnet med som en del av nordsjøbestanden av hyse.

Referansenivå

Føre-var referanseverdien for størrelsen på gytebestanden er satt til 88 000 tonn.

Tiltaksgrense

Tiltaksgrensen for størrelsen på gytebestanden er satt til 63 000 tonn.

Er vi på rett vei?

Samarbeidet mellom Norge og EU har gitt lavere fiskedødelighet og har stabilisert fangstene. Utkast av hyse har variert mye, men ser ut til å ha avtatt de senere årene. De laveste tallene er fra 2012 og 2013. De lave tallene kan også skyldes lav tilvekst til bestanden disse to årene. Innføringen av et fulldokumentert fiskeri ser ut til å ha ført til forbedret innrapporteringen av fangstdata fra hysefisket.

Forfatter

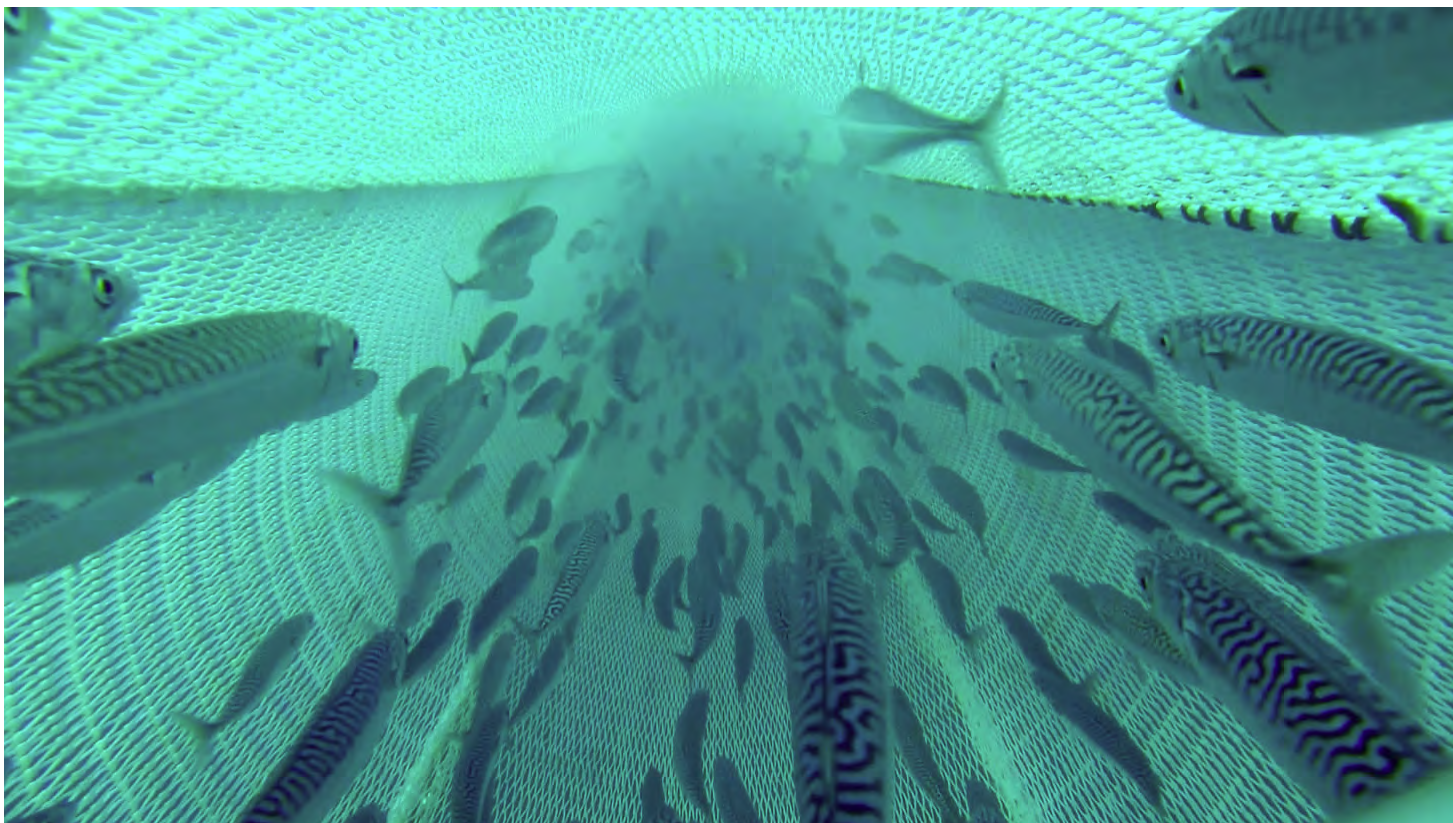
Jennifer Devine, Havforskningsinstituttet, jennifer.devine@imr.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 19:55.

Miljøstatus i Norge

Nordsjømakrell

Fiskeri og dårligere miljøforhold førte til et sammenbrudd for nordsjømakrellen på 1970-tallet. Fortsatt er gytebestanden svært lav. Etter sammenbruddet ble det etter hvert en økende beiteinnvandring av sørlig og vestlig makrell til Nordsjøen-Skagerrak, som derfor fortsatt er et viktig gyte-, oppvekst og beiteområde for makrellen.



Makrellstim i forskningstrål. Foto: Leif Nøttestad, Havforskningsinstituttet

Fakta om makrell i Nordsjøen

Makrell (*Scomber scombrus*) har et stort utbredelsesområde fra Nord-Afrika, og videre nordover i det nordøstlige Atlanterhavet til Svalbard samt spredte forekomster i Middelhavet, Svartehavet og Østersjøen.

Den har tre gyteområder: sørlig makrell gyter i portugisiske og spanske farvann, vestlig makrell gyter i Biscaya og nordover vest for Irland, Storbritannia og nord til Norskehavet. Nordsjømakrellen gyter sentralt i Nordsjøen og i Skagerrak.

Gytingen starter i sør i januar. Senere gyter den lenger nord, inkludert gyting i nordlige del av Norskehavet i juli. I det vestlige området er hovedgytingen i slutten av april og i Nordsjøen i midten av juni.

Makrellen er en effektiv planktonspiser. Den spiser raudåte og andre planktonarter, men tar ellers alt som kan slukes, inkludert yngel og ungstadier av en rekke fiskearter som sild og tobis.

Kartet viser deler av utbredelsesområdet for nordøstatlantisk makrell og gyteområdene. Du kan zoome i kartet for å utforske nærmere.

Indikatorens formål og definisjon

Makrell er en svært viktig økologisk og kommersiell art. Forvaltes den fornuftig vil størrelsen på bestanden si noe om økosystemets tilstand. Mengden makrell som gyter i Nordsjøen måles grovt hvert tredje år ved eggundersøkelser, sist i 2011, av havforskningsinstituttene i [Nederland](#) og [Norge](#). Det er usikkert om disse makrellundersøkelsene vil fortsette.

Det gjennomføres også akustisk tokt i Nordsjøen som prøver å estimere mengden makrell i dette havområdet, men verken eggtoktet eller de akustiske undersøkelsene i Nordsjøen brukes av Det internasjonale havforskningsrådet ([ICES](#)) for bestandsberegninger.

Vi har ingen informasjon om tilveksten hos nordsjømakrellen.

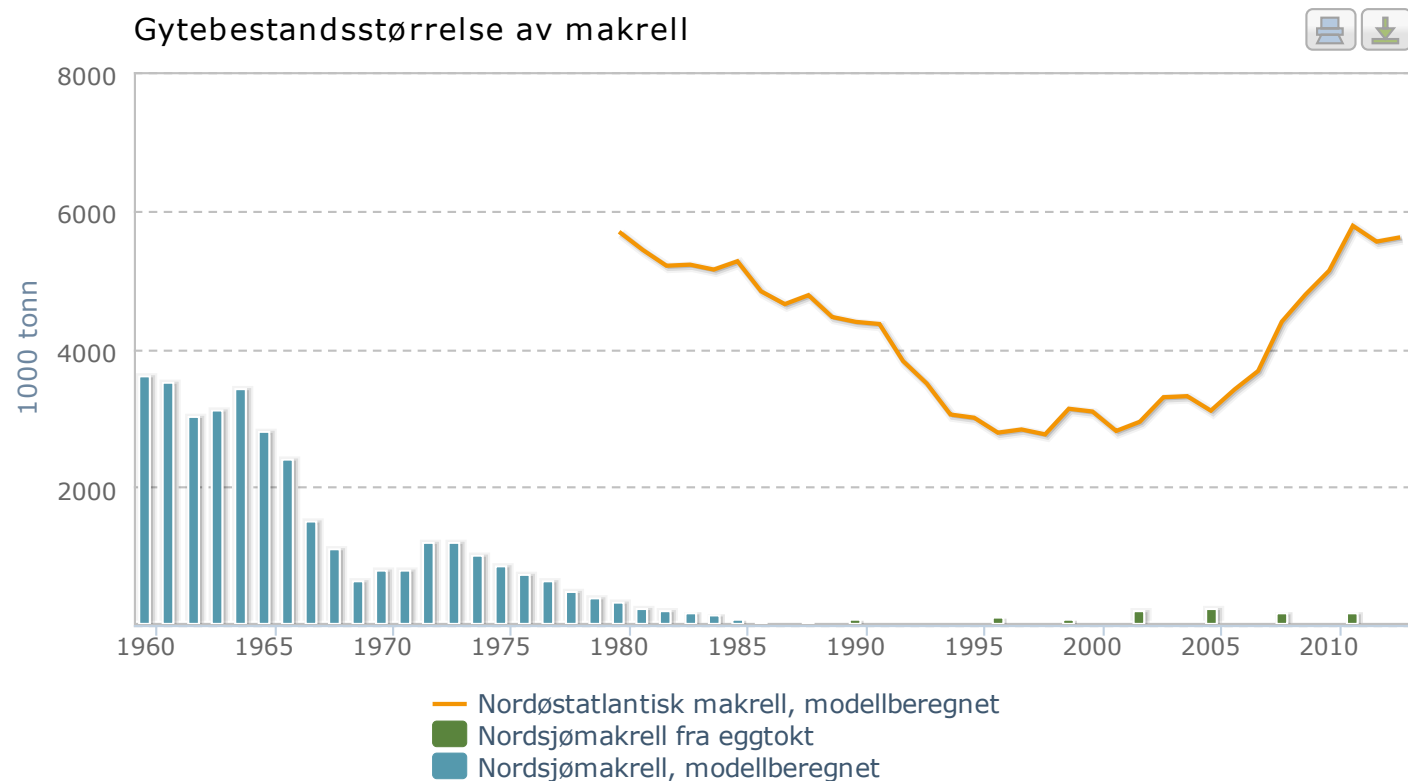
Antall 0-åringer måles ikke direkte i Nordsjøen og Skagerrak, men beregnes av bestandsmodeller basert på eggtoktene og årlig fangst brutt ned på antall fisk fanget av hver årsklasse. Årsklassen må ha vært inne i fisket i tre år før vi får gode tall for rekrutteringen til bestanden. Modellen tilbakeberegner så antallet for årsklassen til det året den ble født (såkalte 0-åringer).

Status for makrellen i Nordsjøen

Makrellen som gyter i de tre ulike områdene blander seg i beiteperioden, og fiskes da i blanding. Siden det i dag ikke er mulig å skille dem i fangstene, forvaltes de som en bestand; den nordøstatlantiske makrellbestanden.

Gytemengden i Nordsjøen har vært på et lavmål siden sammenbruddet på 1970-tallet.

Makrellbestanden har vært gjenstand for evaluering (benchmark) i februar 2014. Det har ført til at vi nå har fått nye og bedre data for den historiske bestandsutviklingen. Figuren under viser utviklingen i både totalbestanden (1980-2013) og mengden som gyter i Nordsjøen (1960-2013), basert på de nye beregningene.



Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Det har vært jevnt bra tilvekst til bestanden de fleste årene. Dynamikken i tilveksten er beskjeden sammenliknet med for eksempel norsk vårgytende sild. Best tilvekst ble observert i 2005 og 2006, og er bare vel åtte ganger større enn den lavest observerte i 1977.

Påvirkning

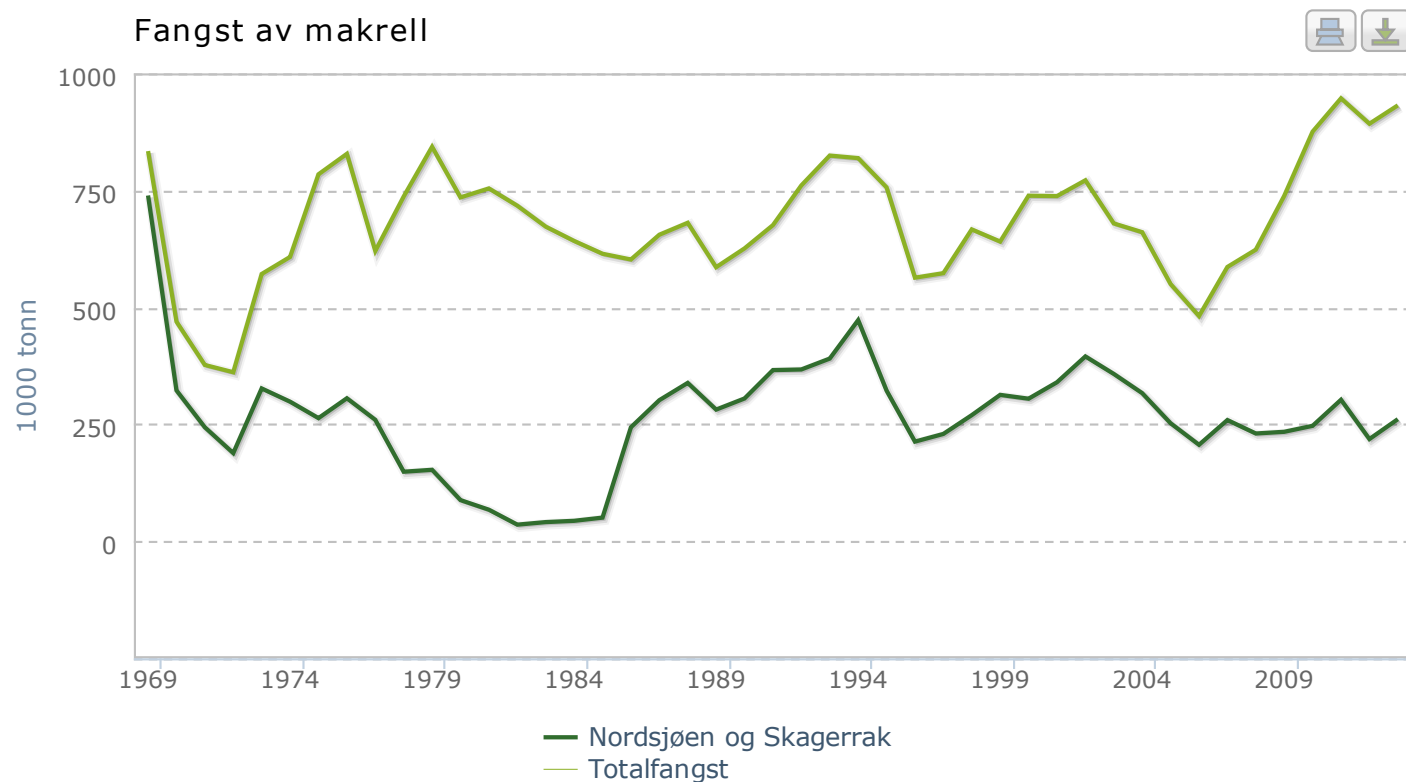
Fiskeriet kan ha enorm betydning på makrellbestanden, som da nordsjømakrellen ble bortimot nedfisket på 1970-tallet. I dag forvaltes bestandene slik at gytebestanden skal holdes på et nivå som erfaringsmessig gir god sjanse for god rekruttering og tilvekst til bestanden. Tilveksten påvirkes ellers av temperatur, strømforhold, matforhold og beitepress i gyte- og oppvekstområdene.

Selv om det bare er en liten del av bestanden som gyter i Nordsjøen, er det en stor andel av bestanden som beiter

i Nordsjøen fra ettersommeren til ut på vinteren. Dermed spiller makrellen en langt større rolle i det pelagiske økosystemet enn det nordsjømakrellen gjør alene. Den massive beitevandringen til Nordsjøen-Skagerrak av sørlig og vestlig fisk på sensommeren/høsten, kan være en årsak til at nordsjømakrellen ikke har tatt seg opp igjen.

Vi har i dag liten kunnskap om hvor stor del av makrellbestanden som beiter i Nordsjøen. Undersøkelser de siste årene har vist at en økende andel av bestanden nå bruker store deler av De nordiske hav som beiteområde. Dette er en av årsakene til den nåværende forvaltningskonflikten mellom Norge, EU og Færøyene på den ene siden og Island, Russland og Grønland på den andre. Norge, EU og Færøyene har nå (21.11.2014) inngått en kyststatsavtale for forvaltning av makrellbestanden for 2015.

Figuren under viser totalfangsten av nordøstatlantisk makrell, samt fangstene tatt i Nordsjøen-Skagerrak. På grunn av nasjonale og internasjonale reguleringer gjenspeiler ikke fangstnivået i Nordsjøen-Skagerrak andelen av totalbestanden som er innom disse farvannene.



Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Kvalitet og usikkerhet

Den største mangelen ved indikatoren er at vi bare har opplysninger om den totale tilveksten til bestanden og ikke om hvor store andeler Nordsjøen-Skagerrak bidrar med, sammenlignet med de to andre gyteområdene. De historiske fangst- og bestandsnivåene er også beheftet med betydelig usikkerhet.

Referansenivå

Referansenivå er definert for gytebestandstørrelsen av nordøstatlantisk makrell, for å opprettholde sjansen for god rekruttering og tilvekst, men ikke for nordsjømakrellen.

Tiltaksgrense

Tiltaksgrense er satt for totalbestanden, men ikke for nordsjømakrellen isolert sett.

Er vi på rett vei?

Dersom målet er å få opp igjen nordsjømakrellen er vi ikke på rett vei, men totalbestanden er i svært god forfatning med rekordstor tilvekst, og Nordsjøen-Skagerrak er fortsatt viktige områder for makrellens gyting, oppvekst og beiting.

I de siste årene har vi sett store endringer i makrellens utbredelse og vandringsmønster. Dersom trenden fra de siste årene fortsetter, med økende andel og oppholdstid i De nordiske hav på bekostning av Nordsjøen-Skagerrak, vil det få konsekvenser for økosystemet og fiskeriene i disse områdene.

Forfattere

Leif Nøttestad, Havforskningsinstituttet, leif.nottestad@imr.no

Kjell Rong Utne, Havforskningsinstituttet, kjell.rong.utne@imr.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 20:02.

Miljøstatus i Norge

Nordsjøsilde

Nordsjøsilde er i god forfatning. De nye årsklassene har vært svake siden 2002, men silde forvaltes slik at det tas hensyn til dette.



Sildestim. Foto: Hege Iren Svensen, Havforskningsinstituttet

Fakta om nordsjøsild

Nordsjøsild (*Clupea harengus*) er en pelagisk stimfisk som finnes i Nordsjøen, Skagerrak og Kattegat. Det er både høst-, vinter- og vårgytende sild i Nordsjøen, men den høstgytende nordsjøsilda dominerer.

Silda er en nøkkelart i Nordsjøen. Den beiter på hoppekreps og er et viktig byttedyr for andre fiskebestander, sjøfugl og sjøpattedyr.

Nordsjøsilda begynner å bli kjønnsmoden når den er 2–3 år. Silda gyter på bunnen, og er avhengig av bestemte typer bunn for å gyte. Eggene gytes og befruktes like over bunnen, synker og kleber seg fast i sand, grus, stein, tang og tare.

Larvene klekkes etter 15–20 døgn. De nyklekte larvene stiger opp i de øvre vannlagene hvor de driver med strømmen til oppvekstområder i sørøstlige Nordsjøen og Skagerrak–Kattegat. Her holder de seg til de blir kjønnsmodne og vandrer mot gyteområdene vest i Nordsjøen.

Kartet viser deler av utbredelsesområdet for Nordsjøsilda. Du kan zoome i kartet for å utforske nærmere.

Indikatorens formål og definisjon

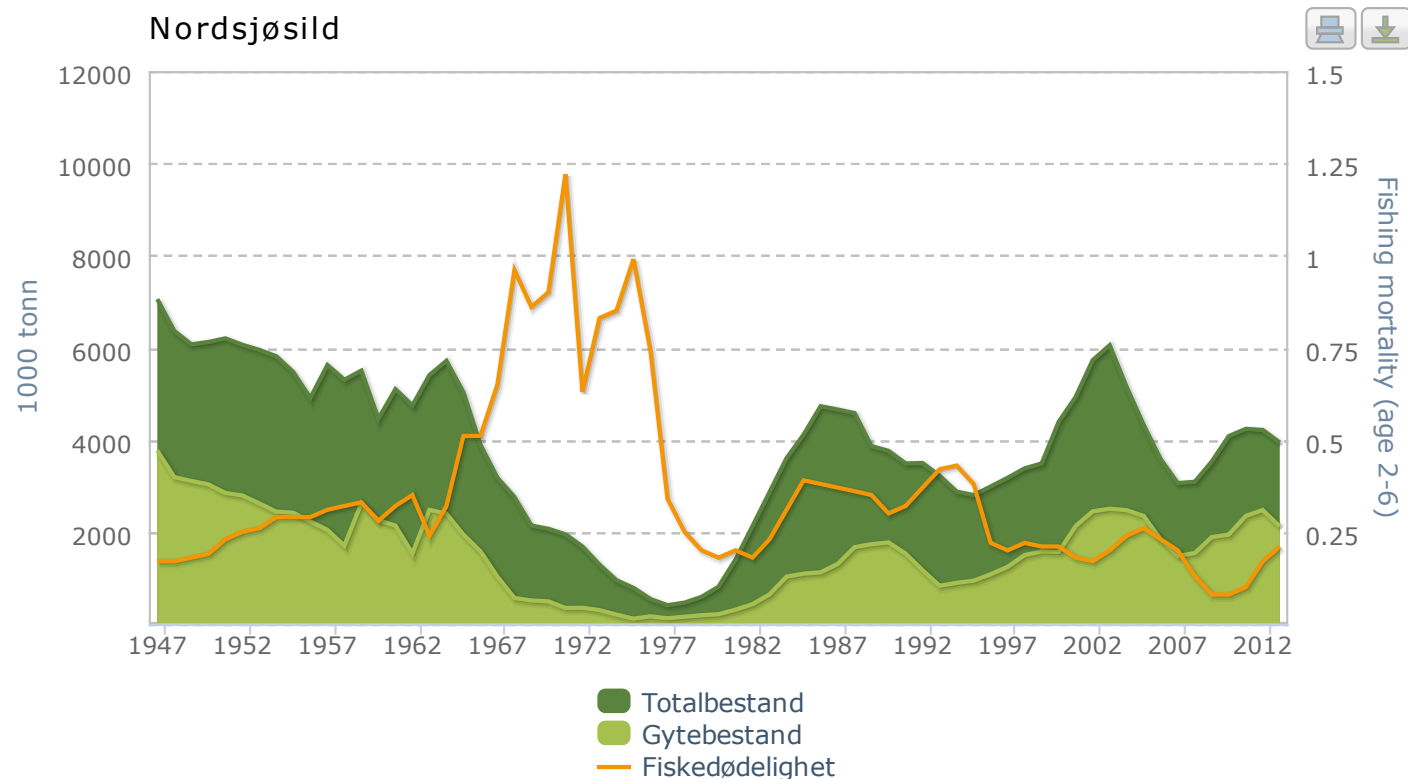
Indikatoren beskriver trender i gyte- og totalbestanden av nordsjøsild. I likhet med alle kommersielle fiskearter i Nordsjøen og Skagerrak-Kattegat blir overvåking og bestandsvurderinger foretatt i regi av Det internasjonale havforskningsrådet (ICES). Bestanden blir vurdert hver vår.

Status for nordsjøsilda

Gytebestanden ligger nå litt under 2005-nivået på 2,3 millioner tonn. I 2013 ble gytebestanden estimert til 2,1 millioner tonn. Dette er høyt over føre-var nivået på 1 million tonn.

Totalbestanden er også noe under 2005-nivået. I 2013 var den 3,9 millioner tonn, mens den var 4,3 millioner tonn i 2005.

De siste sterke årsklassene av nordsjøsild er fra 1998 og 2000. Årsklassestyrken har vært gjennomgående svak siden 2002. Årsklassene 2002–2007 er beregnet å være blant de svakeste siden slutten av 1970-årene, og 2008–2011 er under gjennomsnittet.



Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Påvirkning

Årsklassestyrken det siste tiåret er den laveste noen gang observert, og skyldes redusert overlevelse under larvestadiet. Årsaken til dette er ennå ikke funnet. Gyte- og oppvekstområder er følsomme og sårbare overfor menneskeskapt påvirkning. Uttak av grus eller annen forstyrrelse i umiddelbar nærhet vil forstyrre gytingen og redusere omfanget av vellykket gyting.

Tilrådd fiskerikvote for Nordsjøen i 2015 er opptil 429 797 tonn (i henhold til gammel forvaltningsplan). Dette er en nedgang på 9 prosent sammenlignet med rådet for 2014.

Kvoten for 2015 ble satt noe høyere enn rådet, til 445 329 tonn, i henhold til ny forvaltningsplan. Av dette har Norge en andel på 29 prosent. I 2013 tok Norge 29 prosent av fangstene; andre land med høye fangster er Danmark, Nederland, Tyskland, Skottland og Frankrike.

Kvalitet og usikkerhet

Dataene anses å være av god kvalitet. Bestandsvurderingen anses å gi pålitelige estimat av størrelsen på gytebestanden.

Referansenivå

Føre-var referanseverdien for størrelsen på gytebestanden (Bpa) er satt til 1 million tonn.

Tiltaksgrense

Tiltaksgrensen for størrelsen på gytebestanden (Blim) er satt til 800 000 tonn.

Er vi på rett vei?

Bestandens årsklasser har vært svake siden 2002. Nordsjøsilde forvaltes imidlertid slik at det tas hensyn til dette, og bestanden er i svært god forfatning.

Forfatter

Cecilie Kvamme, Havforskningsinstituttet, cecilie.kvamme@imr.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 20:27.

Miljøstatus i Norge

Sei i Nordsjøen

Gytebestanden av sei i Nordsjøen har gått tilbake siden 2005. Tilveksten i bestanden har vært under gjennomsnittet siden 2006, og ingen nye sterke årsklasser er til stede.



Sei. Foto: Hege Iren Svensen, Havforskningsinstituttet

Fakta om sei

Sei (*Pollachius virens*) er utbredt i hele det nordlige Atlanterhavet. I den nordøstre delen av Atlanterhavet finnes seien vest for Irland og Skottland, rundt Færøyene og Island og inn mot Barentshavet. Nordsjøbestanden befinner seg sør for 62°N.

I Nordsjøen gyter seien i området vest for Shetland til Tampen og Vikingbankene i perioden januar til april. Den gyter på 150 til 200 meters dyp. Larvene transporteres med strømmen til oppvekstområdene ved kysten, der de blir til de er 2-3 år gamle. Størstedelen av yngelen er langs kysten av Vestlandet, men noen ganger kan den dukke opp langs Skagerrakkysten, særlig når årsklassen er sterk.

Ung sei trekker gjerne ut til grunner ved undersjøiske skjær utenfor kysten for å beite, før de vandrer ut i Nordsjøen.

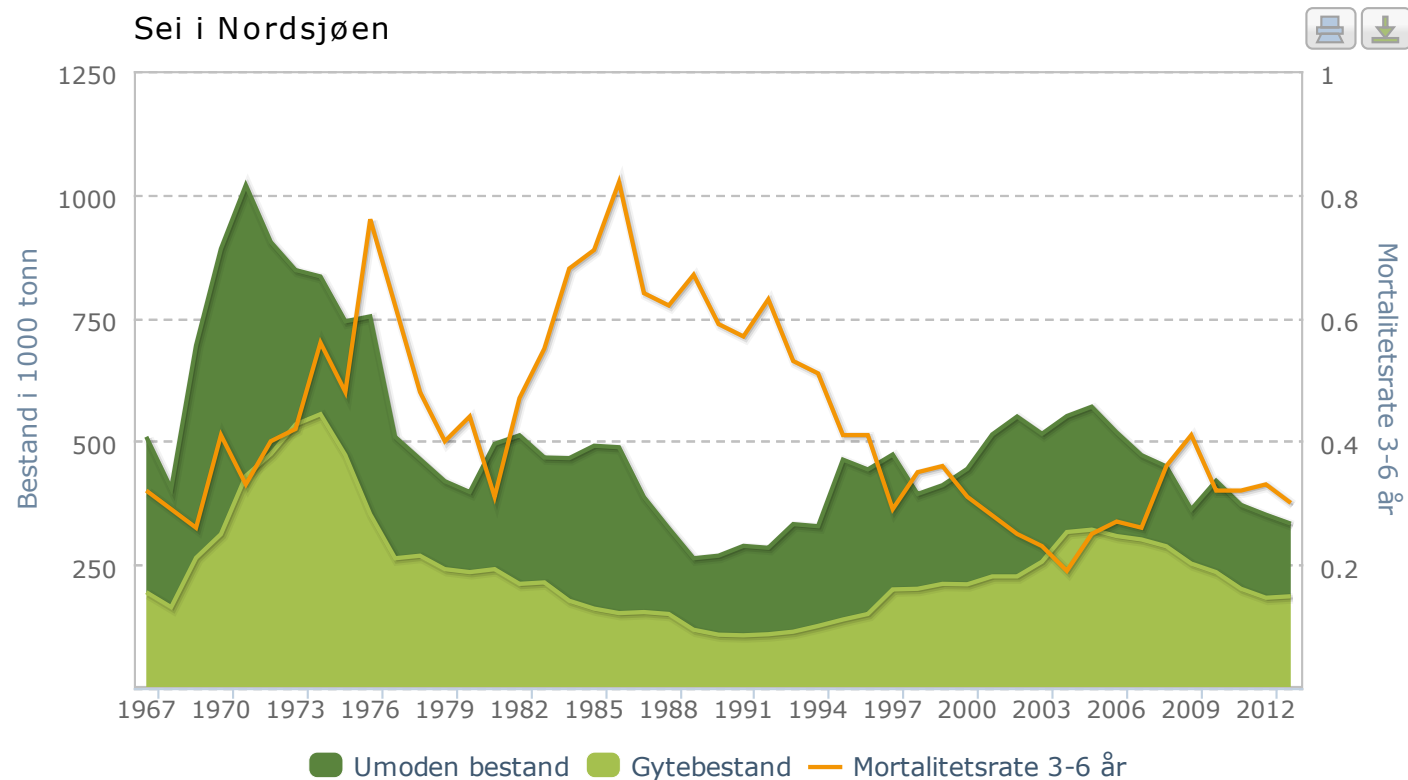
Indikatorens formål og definisjon

Denne indikatoren beskriver trender i gyte- og totalbestanden av sei i Nordsjøen. I likhet med alle kommersielle fiskearter i Nordsjøen og Skagerrak blir overvåking og bestandsvurderinger foretatt i regi av forvaltningsrådgiving til Det internasjonale havforskningsrådet ([ICES](#)). Bestanden blir vurdert årlig om våren, med en åpning for revidering av rådet om høsten, når vurderingen av tilveksten i bestanden er klar.

Status for sei i Nordsjøen

Gytebestanden har gått tilbake siden 2005, og er for tiden lavere enn føre-var nivået som er satt i forvaltningsplanen. Også totalbestanden er redusert siden 2005. Tilveksten i bestanden har vært under gjennomsnittet siden 2006, og har stadig en negativ trend.

Det er stor usikkerhet rundt vurderingen av tilveksten og ikke tilstrekkelig overvåking for å skaffe nok grunnlag for å beregne for hvor sterk tilveksten vil bli framover.



Kilde: Havforskningsinstituttet

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Påvirkning

Seibestanden påvirkes av miljøforhold som sjøtemperatur og storskala klimaendringer, samt tilgang til mat og forekomst av rovfisk og sjøpattedyr som har sei på menyen. Fiskeri er den største menneskelige påvirkningen fra seien forlater oppvekstområdene sine.

Anbefalt fiskerikvote for 2014 er opp til 85 581 tonn for Nordsjøen og Skagerrak, og havområdene vest for Irland og Skottland. Dette er en nedgang i kvoten på 15 prosent sammenliknet med 2013. Forhandlingene for 2015-kvoten er i gang. Bare 79 prosent av kvoten ble landet i 2013.

Norge fisket 46 prosent av kvoten i 2013 (endelig beregning for 2014 er ikke klar i skrivende stund). Andre land som tar en betydelig andel er Frankrike, Tyskland og Storbritannia. Sei har dessuten en økende betydning for

danske og skotske fiskerier. Det er bekymring for konsekvensene av den lave tilveksten i bestanden blant norske fiskere.

Kvalitet og usikkerhet

De senere årene har det kommet fram tegn på uenighet blant forskerne på internasjonale vurderingsmøter. Det er usikkerhet og faglige svakheter ved alle vitenskapelige overvåkingstokt. For sei er det hovedsakelig de eldre årsklassene som fanges på slike tokt, noe som betyr at toktene ikke gir oss ikke tilstrekkelig kunnskap om hele bestanden. Data fra fiskeriene (fangst per enhet innsats) blir derfor benyttet for å komplettere datamaterialet.

Det foregår i dag ikke systematisk vitenskapelig overvåking av unge livsstadier eller den faktiske gytebestanden (voksen fisk).

Referansenivå

Føre-var referanseverdien for størrelsen på gytebestanden er satt til 200 000 tonn.

Tiltaksgrense

Tiltaksgrensen for størrelsen på gytebestanden er satt til 106 000 tonn.

Er vi på rett vei?

Bestanden av nordsjøsei har falt til under føre-var grensen på 200 000 tonn, selv om det er innført en høstingsregel og fisket er godt regulert i norsk sektor. Tilveksten til bestanden antas å være under føre-var grensen som er satt i forvaltningsplanen. Siden vi har så usikker informasjon om tilveksten er det klart at det er behov for en bedre overvåking.

Forfatter

Jennifer Devine, Havforskningsinstituttet, jennifer.devine@imr.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 20:29.

Miljøstatus i Norge

Tobis i Nordsjøen

Tobisbestanden i norsk sone av Nordsjøen hadde en alvorlig tilbakegang fra begynnelsen av 2000-tallet. God rekruttering til bestanden og bedre forvaltning gjorde situasjonen lysere i 2010-2011. Så fulgte et par år med svak rekruttering og kraftig tilbakegang. En sterk 2013-årsklasse løftet bestanden i store områder i 2014, men fortsatt er det svært lite tobis i nordlige områder.



På bildet ser du en havsil som er ett år gammel og en som er fire år gammel. Foto: Espen Johnsen

Fakta om tobis

Tobis er et samlebegrep for flere arter innen silfamilien. Havsil (*Ammodytes marinus*) er den klart mest tallrike tobisarten i Nordsjøen.

Arten tilbringer store deler av livet nedgravd i sandbunn. Om vinteren har den en lang dvaleperiode, nedgravd i sanden. Om våren, på dagtid, kommer tobisen ut av sanden og danner stimer for å beite på dyreplankton i de frie vannmassene. Selv er den føde for mange arter fisk, fugl og sjøpattedyr. Om kvelden vender tobisen tilbake til sitt skjul i sanden.

I løpet av sommeren har ett år gamle og eldre tobis vanligvis bygget opp tilstrekkelige fettreserver til å gå i dvale på nytt, mens årets yngel fortsetter å beite utover høsten.

Midtvinters kommer to år gamle og eldre tobis ut av sanden for å formere seg. De befruktede eggene avsettes i sanden, mens de nyklekte larvene flyter fritt i vannet. Straks etter gytingen vender tobisen tilbake i sanden.

Kartet viser deler av utbredelsesområdet for tobis, med gyteområdene i Nordsjøen. Du kan zoome i kartet for å utforske nærmere.

Indikatorens formål og definisjon

Tobisen er en nøkkelart i økosystemet i Nordsjøen. Formålet med indikatoren er å overvåke utbredelsen og bestandsutviklingen hos tobis i norsk sone av Nordsjøen, og gi råd om forvaltningen av bestanden. Hvor mye, og hvor det kan fiskes.

Hver vår kartlegger [Havforskningsinstituttet](#) utbredelse og mengde av tobis i norsk sone ved hjelp av akustiske overvåkningstokt. Havforskningsinstituttet gir også forvaltningsråd to ganger i året; ett foreløpig råd i februar, og ett endelig råd i mai.

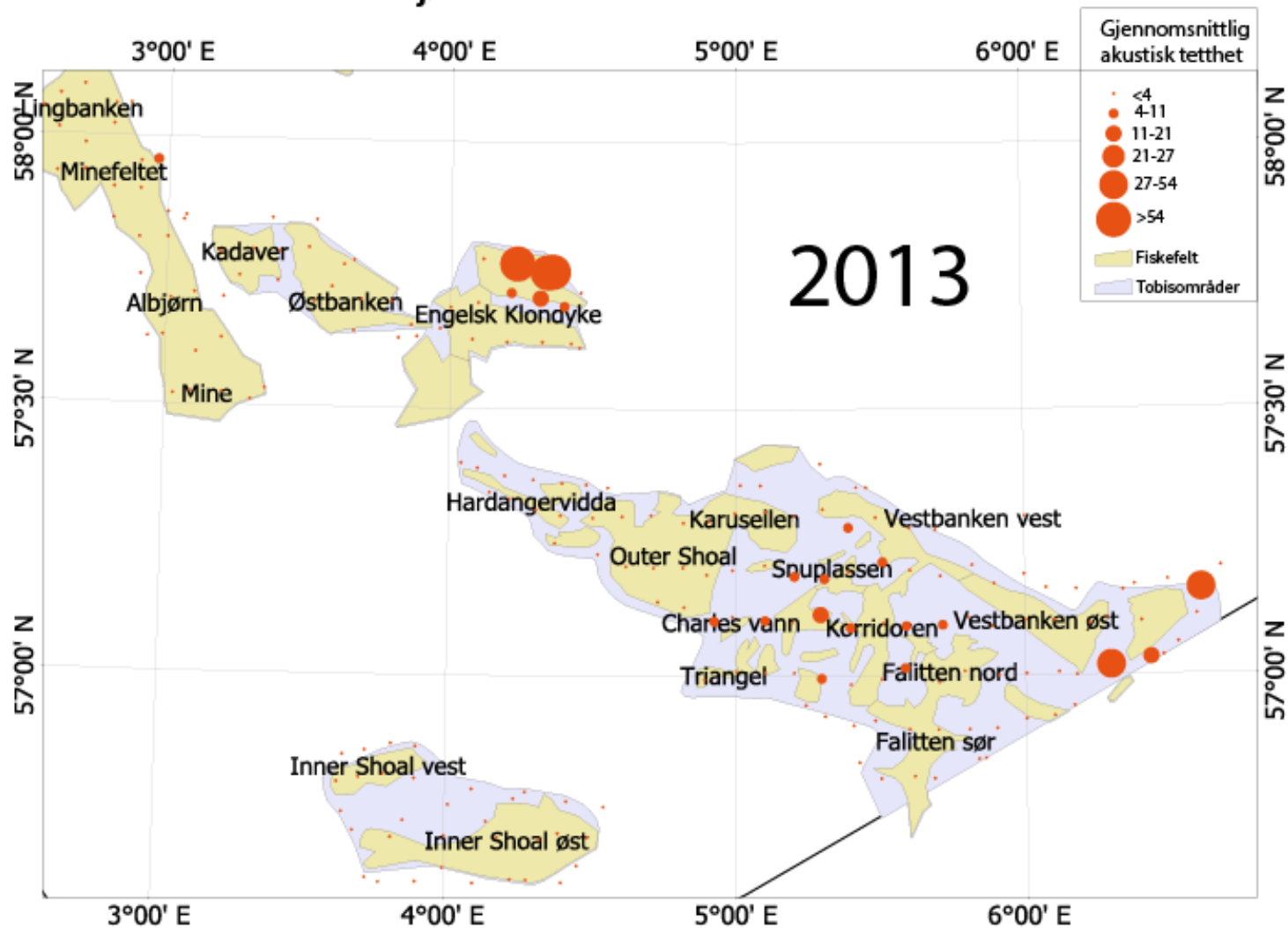
Det internasjonale havforskningsrådet ([ICES](#)) gjør bestandsvurderinger basert på skrapetoktmetodikk og gir forvaltningsråd for tobisbestandene i hele Nordsjøen. Disse rådene oppdateres årlig i januar.

På grunn av omfattende nedfisking av tobis i norsk sone, har Norge valgt å innføre en ny forvaltningsmodell for tobis. Denne er uavhengig av rådene fra ICES.

Status for tobis i norsk sone i Nordsjøen

En svært sterk rekruttering til tobisbestanden i 2013 gjør at bestandssituasjonen er mye bedre i 2014 enn i 2013. Dette er oppløftende, etter at svært svak rekruttering i 2010 og 2011, og en middels svak rekruttering i 2012, ga en kraftig nedgang i bestandens størrelse og utbredelse. Den sterke rekrutteringen i 2013 var klart høyest i sentrale deler av den norske sonen, og mengden tobis i områdene lengst sørvest og i nord er fortsatt lav.

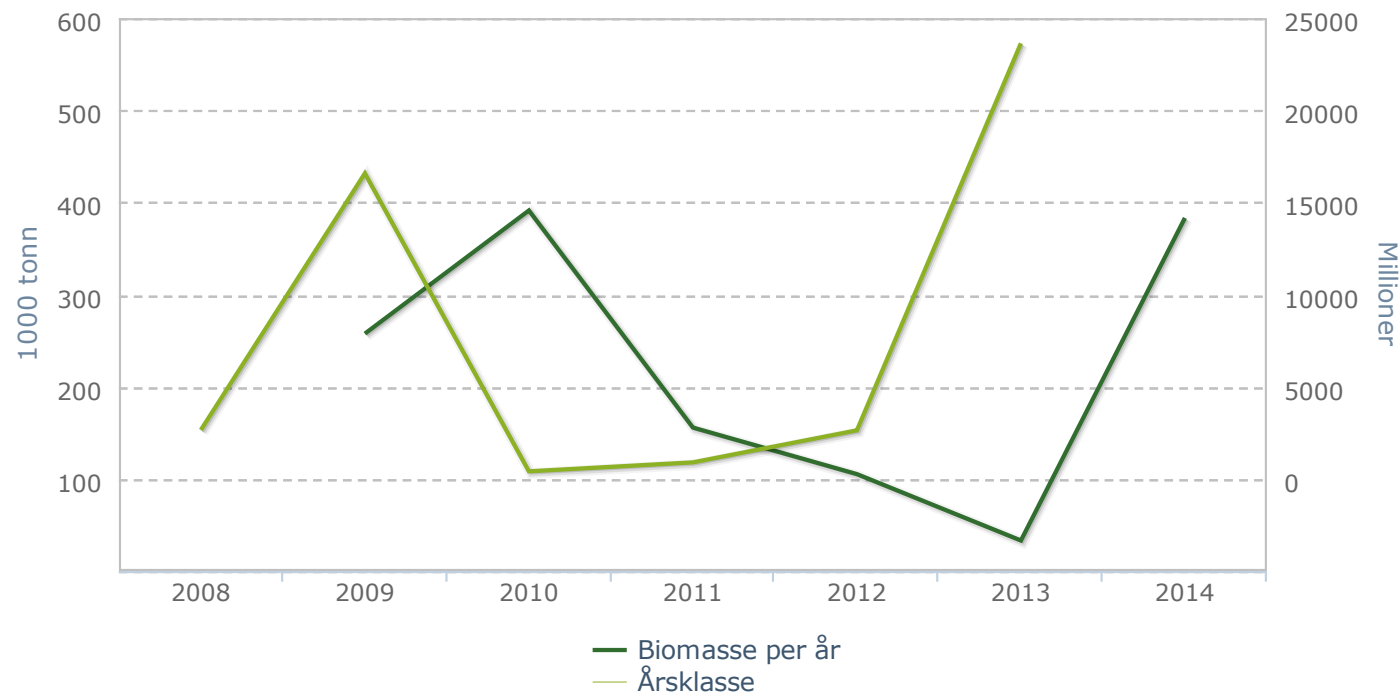
Utbredelse av tobis i Nordsjøen



KILDE: Havforskningsinstituttet, 2014 / Miljøstatus.no

Tobisbestand i norsk sone av Nordsjøen

Biomasse (toktestimat)



Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Påvirkning

Gytebestanden påvirkes sterkt av rekrutteringen til bestanden, siden fisken gyter allerede som toåringer. Tidligere var også fisketrykket til dels meget høyt. De senere årene har det vært stor dynamikk i rekrutteringen, med en svært sterk 2009-årsklasse, etterfulgt av tre svake år, før rekrutteringen i 2013 igjen var meget sterk. De siste årene er det 2009-årsklassen som har "båret" tobisfisket.

Tobisen er et viktig byttedyr, og når det er lite tobis har det stor innvirkning på tilgangen til mat for blant annet sjøfugl og vågehval. Effekten av menneskelige aktiviteter utenom fiske, for eksempel olje- og gassvirksomhet, er ikke kjent, men borekaks og nedslamming vil sannsynligvis sterkt redusere muligheten for at tobisen kan overleve om vinteren.

Det finnes en egen norsk [forvaltningsplan for bestanden](#).

Kvalitet og usikkerhet

Havforskningsinstituttet har brukt betydelige midler på å utvikle et akustisk tobistokt som dekker den norske sonen av Nordsjøen i april-mai. Toktet gir pålitelige mengdeestimer per aldersklasse for tobis som er ett år og eldre. Det produserer også kart som viser utbredelsen av bestanden, og hvordan den endrer seg over tid.

For sentrale deler av Nordsjøen, samt kystområdene langs Danmark, er det også relativt gode data som beskriver utviklingen i bestanden per årsklasse.

Referansenivå

Referansenivået Blim er gitt for bestandsområdene definert av ICES, men det foreligger ikke noe eget referansenivå for norsk sone.

Tiltaksgrense

Tiltaksgrense er ikke fastsatt.

Er vi på rett vei?

Sterkt varierende rekruttering til tobisbestanden gjør at den kan endre seg mye på kort tid. Dårlig rekruttering i den norske delen av Nordsjøen siden 2010 har medført en lav bestand og liten utbredelse. Det er verdt å merke seg at mengden tobis på Vikingbanken, Albjørn- og Lingbanken har vært svært lav siden slutten av 1990-tallet. I disse områdene er det mulig at gytebestanden er så lav at det skal veldig mye til for en sterk rekruttering skal inntreffe. Den sterke rekrutteringen til bestanden i 2013 skjedde for eksempel sør for disse områdene.

For å sikre bedre forhold for tobisen har forvaltningen og rådgivningen fra 2011 blitt totalt endret og kraftig forbedret både i EU-farvann og i norsk sone. Det er lagt sterke begrensninger på både hvor store mengder tobis som kan fiskes, og hvor og når det kan fiskes. Forvaltningen tar hensyn til områder har lite eller mye tobis, og det er fokus på å beskytte yngel.

Forfatter

Espen Johnsen, Havforskningsinstituttet, espen.johnsen@imr.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 20:31.

Miljøstatus i Norge

Torsk i Nordsjøen

Det har vært en gradvis forbedring i tilstanden for nordsjøtorsken de siste årene. Gytebestanden har gått opp fra ett historisk lavmål i 2006, men tilveksten i bestanden er fremdeles relativt liten.



Torsk. Foto: Hege Iren Svensen, Havforskningsinstituttet

Fakta om torsken i Nordsjøen

Torsk (*Gadus morhua*) er utbredt på begge sider av det nordlige Atlanterhavet. Den finnes der sjøtemperaturen ligger mellom 0 og 20° C. Den foretrekker temperaturer under 10° C når den gyter.

Torsk er vidt utbredt i Nordsjøen og Skagerrak. Gjennom genetiske studier kan det se ut som det finnes regionale underbestander i de forskjellige delene av utbredelsesområdet. Blanding mellom disse kan være begrenset, og dermed kan det bli sen gjenvekst i lokalt svekkede bestander. Det er dessuten forskjellig grad av reproduksjonskapasitet over tid hos de ulike underbestandene.

Torskens føde varierer med alderen. Ung torsk spiser mye krepsdyr, men etter hvert som den vokser, spiser den mer og mer fisk som tobis, sild og øyepål. Torsken lever hovedsakelig ved bunnen, men den kan gå høyt opp i vannet for å beite på fiskestimer. Torsken er en utpreget kannibal, og opptil tre år gammel torsk kan bli spist av sine eldre artsfrender.

Torsken i Nordsjøen vokser raskere og blir tidligere kjønnsmoden enn torsken i Barentshavet, og den har et kortere livsløp.

Kartet viser deler av utbredelsesområdet for nordsjøtorsken. Du kan zoome i kartet for å utforske nærmere.

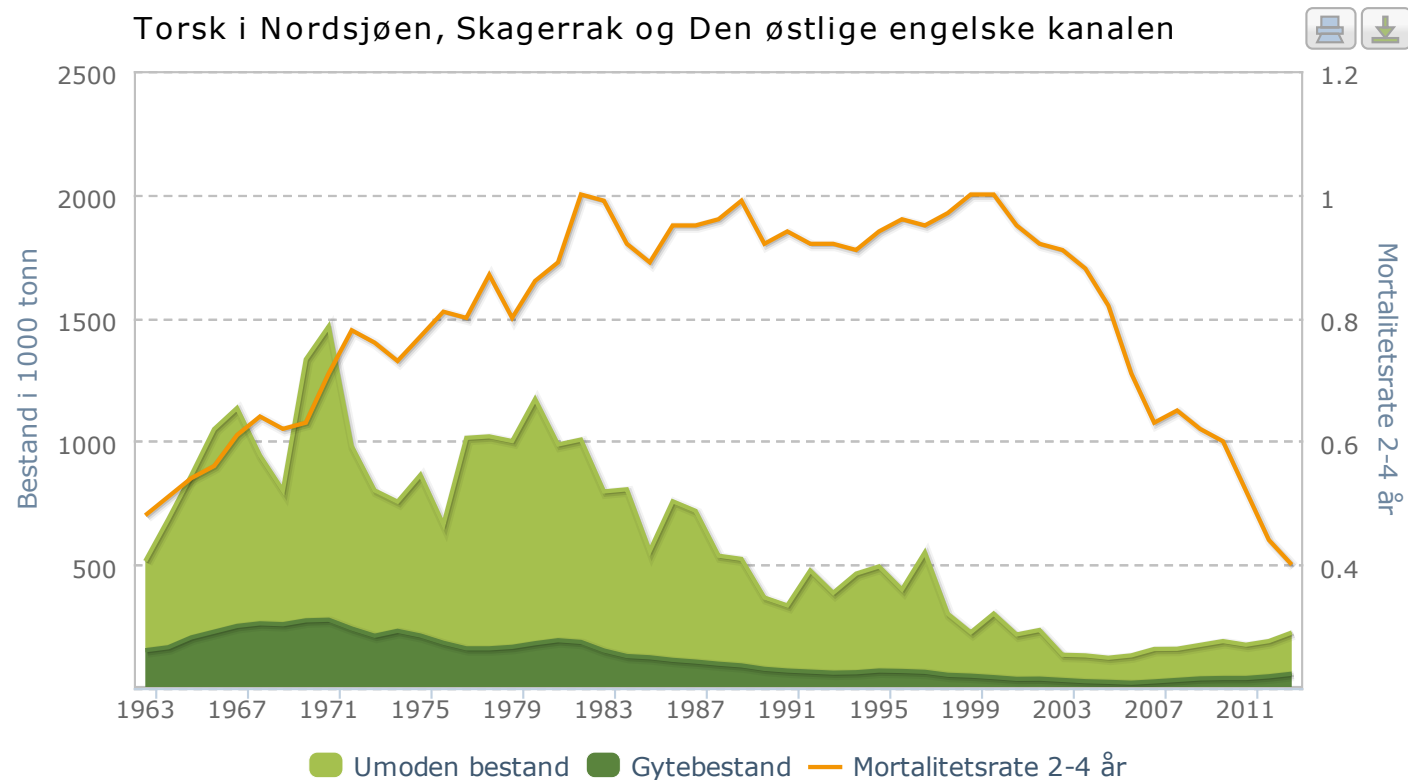
Indikatorens formål og definisjon

Indikatoren beskriver trenden i bestandsstørrelse over tid, både total- og gytebestand. I likhet med alle kommersielle fiskearter i Nordsjøen og Skagerrak blir overvåking og bestandsvurderinger foretatt i regi av forvaltningsrådgiving til Det internasjonale havforskningsrådet ([ICES](#)). Bestanden blir vurdert årlig om våren med en åpning for revidering av rådet om høsten, når vurderingen av tilveksten i bestanden er klar.

Status for nordsjøtorsken

Bestanden har økt noe de siste årene, med en oppgang i gytebestanden siden det historiske lavmålet i 2006. Størrelsen på gytebestanden nærmer seg nå den kritiske minstestørrelsen som ICES har anslått, og som også er satt som føre-var grense i forvaltningsplanen.

Tilveksten i bestanden har vært svak siden 2000.



Kilde: Havforskningsinstituttet

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Påvirkning

Tilveksten i torskbestandene kan påvirkes av endringer i tilgang på mat til torskeelarvene og forekomst av rovfisk og sjøpattedyr. Både sel og stor torsk er sett beite på tilveksten. Også nise tar mye ung torsk.

Fiskeri er den største menneskelige påvirkningen. Tidligere ble mye torsk kastet på sjøen (utkast). Dette har det blitt mye mindre av etter 2007, når Storbritannia innførte nytt strengere regelverk. I forvaltningsplanen for torsk er det lagt inn restriksjoner for å redusere dødeligheten som skyldes fiskeriene, blant annet gjennom forbud mot utkast.

Utvidet bruk av overvåking av bunntål med kamera og prosjektet for "full dokumentasjon av fiskeriene" der Skottland, Danmark, Tyskland og England er med, forventes også å ha ført til redusert fiskedødelighet. Utkast av

torsk i EU-farvann er ikke tillatt for engelske fiskefartøyer, og kun utkast av torsk under minstemålet er tillatt for de andre EU-landene.

Felles for disse landene er at all fangst inngår i en gitt torskekvote. Det har vært en merkbar økning i landing av mindre fisk, noe som tyder på at det skjer mindre sortering og utkast til havs.

Kvalitet og usikkerhet

Fra 1993 til 2005 var det en forskjell mellom dataene fra det kommersielle fiskeriet og de vitenskaplige overvåkingstoktene. Dette førte til at forskerne måtte beregne urapportert dødelighet og dødelighet som skyldes fiske. Problemet ser nå ut til å være løst, og i ICES er det tillitt til at det ikke har vært uregistrert dødelighet siden 2005. Fra 2006 har det vært økende kvalitet på innleverte fangstdata, ikke minst fra 2011 med innføringen av full dokumentasjon av fiskeriene.

Det er klart at trendene i bestanden som beregnes basert på overvåkingstoktene som gjennomføres to ganger i året, i henholdsvis første og tredje kvartal, avviker fra hverandre. Det er mulig dette skyldes endringer gjennom året i hvor torsken holder til, noe som i sin tur vil påvirke i fangstbarhet og tilgang på torsk i ulike deler av i havområdet.

Siden det er underbestander med ulik vekst og reproduksjonskapasitet i ulike deler av Nordsjøen og Skagerrak, er det også grunn til å forvente regionale forskjeller i overlevelse.

Referansenivå

Føre-var referanseverdien for størrelsen på gytebestanden er satt til 150 000 tonn.

Tiltaksgrense

Tiltaksgrensen for størrelsen på gytebestanden er satt til 70 000 tonn.

Er vi på rett vei?

Etter innføringen av forvaltningsplanen for torsk har fiskedødeligheten gått ned. Bestanden har gått opp fra ett historisk lavmål i 2006, til tross for vedvarende lav tilvekst. Gytebestanden har relativt lav gjennomsnittsalder. Dette kan redusere torskens reproduksjonskapasitet, siden førstegangsgytere har lavere reproduksjonskapasitet enn eldre fisk.

Forfatter

Jennifer Devine, Havforskningsinstituttet, jennifer.devine@imr.no

Miljøstatus i Norge

Øyepål i Nordsjøen

Tilstanden for torskefisken øyepål er god, etter en lang periode på 2000-tallet med dårlig rekruttering til bestanden og lav gytebestand.



Øyepål i Nordsjøen. Foto: Havforskningsinstituttet

Fakta om øyepål

Øyepål (*Trisopterus esmarkii*) er en liten, kortlevd torskefisk med sterkt varierende rekruttering til bestanden. Den lever på dyp fra 50 til 250 meter. Øyepålen er utbredt i østre deler av Nord-Atlanteren, men er mest tallrik i nordlige deler av Nordsjøen.

Øyepål opptrer i store stimer, og spiser hovedsakelig krepsdyr; særlig krill og raudåte. Øyepål blir selv spist av en rekke større fisk og av sjøpattedyr.

Gytingen foregår i området mellom Shetland og Norge i perioden januar–mai. Omkring 20 prosent av bestanden gyter første gang som ettåringer, mens resten blir kjønnsmoden som toåringer.

Kartet viser deler av utbredelsesområdet for øyepål, med gyteområder. Du kan zoome i kartet for å utforske nærmere.

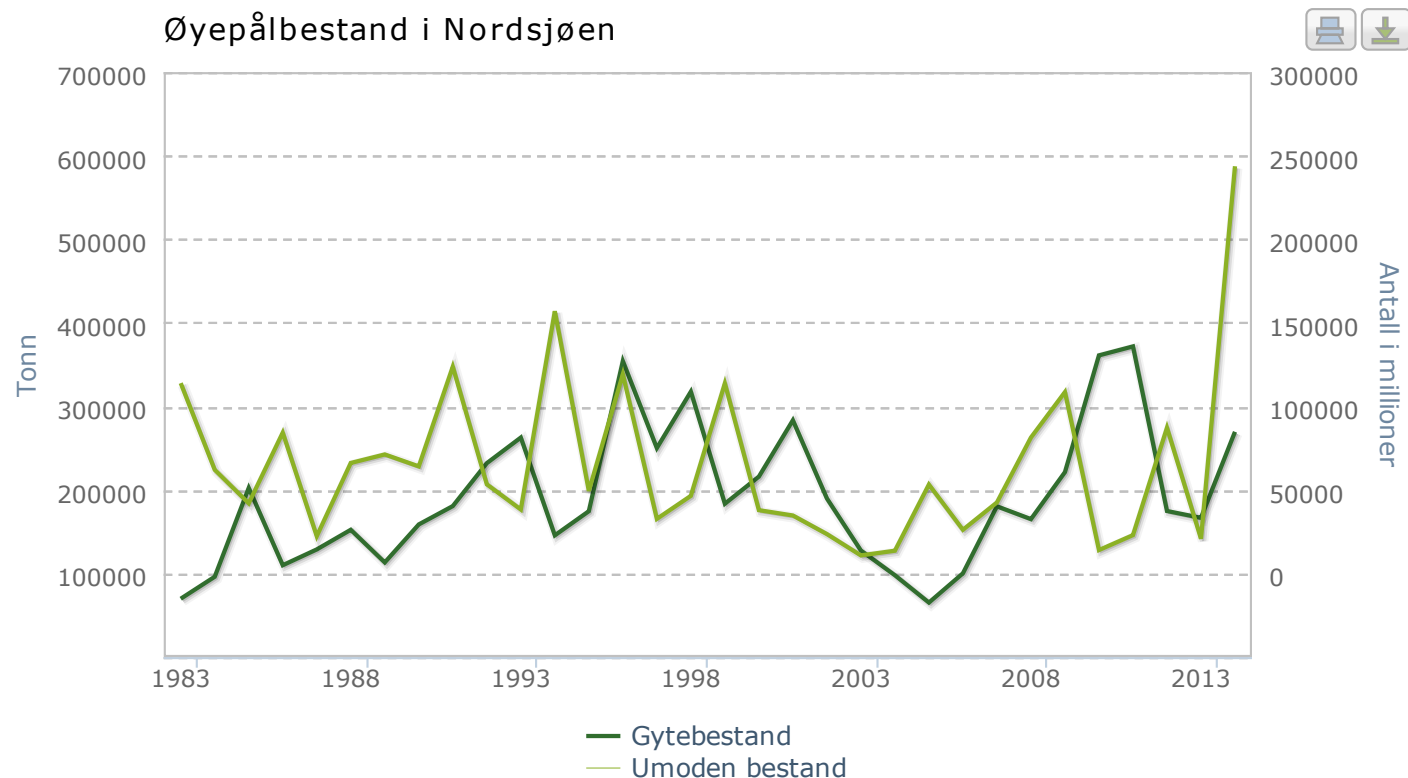
Indikatorens formål og definisjon

Formålet med indikatoren er å overvåke bestanden av øyepål, og å gi råd om forvaltning av bestanden. Gytebestand og rekruttering hos øyepål estimeres av Det internasjonale havforskningsrådet ([ICES](#)) to ganger i året. Bestandsvurderinger blir offentliggjort i juni og oktober.

Estimatene baseres på data fra bunntåltokt og fangststatistikk levert av landene som fisker på øyepål i Nordsjøen.

Status for øyepål i Nordsjøen

I dag er øyepålbestandens tilstand god. Årsaken er en sterk 2012-årsklasse, en middels sterk 2013-årsklasse og en rekordsterk 2014-årsklasse. Øyepål er en kortlevd art. Mest sannsynlig gyter den bare en gang. Dette gir stor variasjon i rekrutteringen til bestanden.



Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Påvirkning

Gytebestanden påvirkes av rekruttering, dødelighet, vekst, modning og fiskepress. En studie viser at nordsjøsilda påvirker rekrutteringen av øyepål, siden sild spiser øyepållarver.

Fisketrykket er redusert kraftig siden 1980-tallet, og rekrutteringen til bestanden har blitt mye sterkere de senere årene etter en periode på begynnelsen av 2000-tallet med svak rekruttering. Det foreligger ingen forvaltningsavtale mellom EU og Norge, men kvotene er i stor grad satt i henhold til en strategi for gjenværende biomasse (escapement strategy), der gytebestanden skal være større enn 150 000 tonn 1. januar etter avsluttet fiskeriår. Dette resulterer i store variasjoner i bestanden, med sterkt varierende kvoter, uten muligheter til å gi pålitelige langtidsprognoser.

Kvalitet og usikkerhet

Kvaliteten på bestandsvurderingen av øyepål i Nordsjøen er god. Bunntråltokt gjennomført i første og tredje kvartal inngår i overvåkingen, men det er ingen gode toktserier for øyepål øst for Norskerenna. Det er derfor noe usikkert om bestandsdynamikken er lik over hele utbredelsesområdet i Nordsjøen.

Referansenivå

- Bpa = 150 000 tonn
- Blim = 90 000 tonn

Tiltaksgrense

Når gytebiomassen er estimert til å være under 150 000 tonn etter avsluttet fiskeriår vil anbefalt kvote settes lik null.

Er vi på rett vei?

Etter flere år med svak rekruttering var gytebestanden av øyepål under kritisk grense i perioden 2004–2006. Deretter fulgte en periode med bedre rekruttering, men i 2010 og 2011 var rekrutteringen igjen svak. Derimot er 2012-årsklassen sterk og 2014-årsklassen rekordsterk, og gytebestanden er trygt over kritisk grense i 2015 og 2016.

Forfatter

Espen Johnsen, Havforskningsinstituttet, espen.johnsen@imr.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 20:41.

Miljøstatus i Norge

Fiskedødelighet i Nordsjøen

Fiskedødelighet angir hvor stor andel av fiskebestandene som blir fisket opp. I dag er tilstanden og utviklingen tilfredstillende for de fleste fiskeartene det fiskes på i Nordsjøen, men det er grunn til bekymring for nordsjøtorsken.



Sildefangst i Nordsjøen. Foto: Scanfishphoto

Fakta nordsjøfiskeriet

Nordsjøen er et viktig område for fiskeriene, og her fiskes det årlig store kvanta. Torsk, sei, makrell, sild, kolmule, øyepål, tobis og reker er blant de viktigste artene for det norske fisket i Nordsjøen og Skagerrak.

Gjennomgang av fangststatistikk for norske og utenlandske fartøyer de senere årene viser at Norge står for omtrent en tredjedel av fangsten i Nordsjøen og Skagerrak, mens EU-land står for resten.

Indikatorens formål og definisjon

Indikatoren fiskedødelighet sier noe om i hvor stor grad de kommersielle fiskebestandene i Nordsjøen og Skagerrak påvirkes av fiskeriene. Den gir viktig informasjon for fiskeriforvaltningen. Fiskedødeligheten blir brukt som styringsverktøy for å regulere fiskepresset på de kommersielle bestandene, sammen med estimerer for bestandsstørrelse og rekruttering til bestandene.

Indikatoren omfatter fiskedødelighet for nordsjøsild, makrell, torsk, sei og hyse. En grenseverdi for fiskedødelighet beregnes for alle kommersielle fiskebestander i Nordsjøen og Skagerrak, utenom øyepål og tobis,

som derfor ikke er tatt med i denne indikatoren.

Havforskningsinstituttet samler inn data fra norsk økonomisk sone for å beregne bestandsutvikling og rekruttering hos blant annet sild, makrell, torsk, sei og hyse. Datainnsamlingen skjer blant annet på årlige tokt som er internasjonalt koordinert gjennom Det internasjonale havforskningsrådet ([ICES](#)).

Alle deltakerland samles med sine fiskeridata og leverer en samlet vurdering av bestandsutvikling og fiskedødelighet, som grunnlag for de internasjonale kvoterådene fra ICES. ICES gir deretter gir kvoteråd til landene basert på fiskedødelighet og analyser av størrelsen på totalbestand, gytebestand og årsklassestyrke for alle kommersielle fiskebestander.

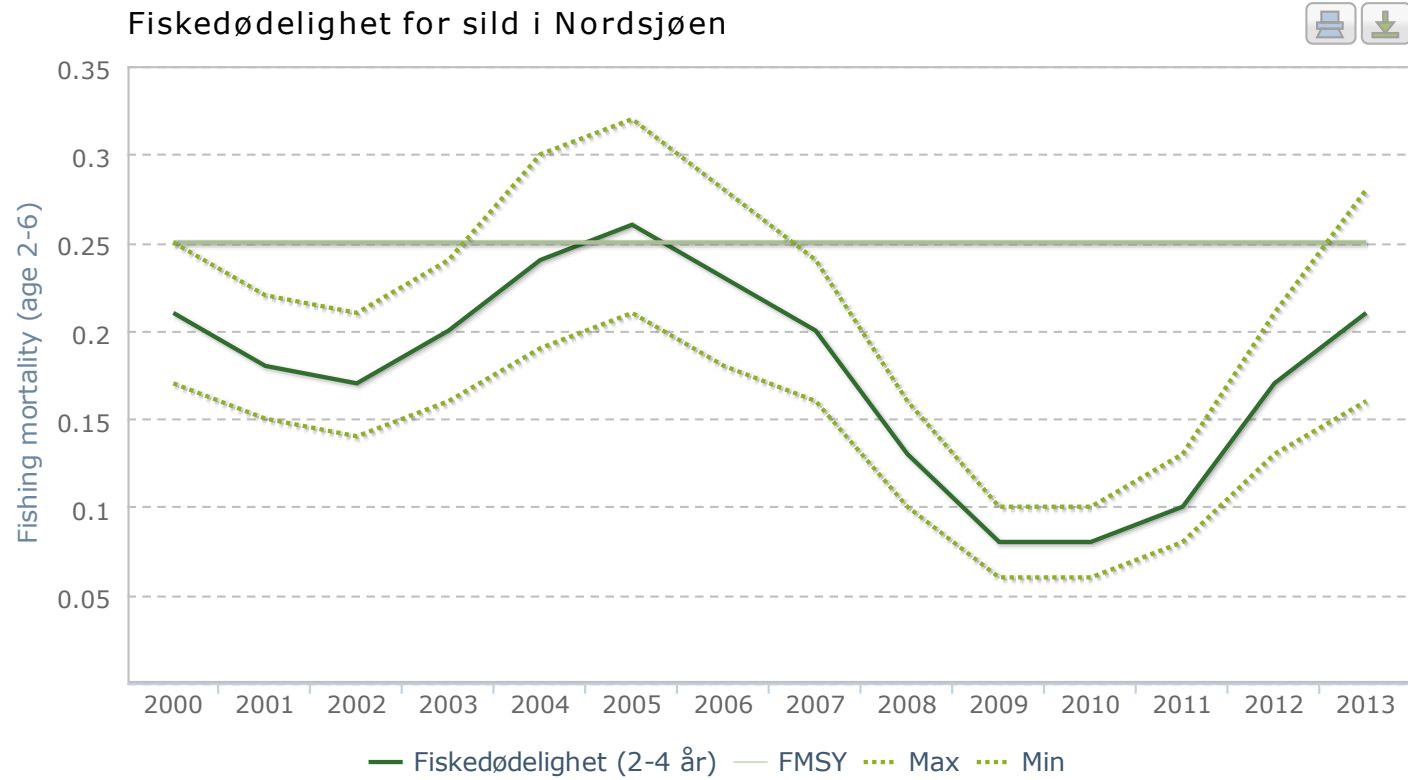
Bestandene i forvaltes i felleskap av etter råd fra ICES gjennom avtaler mellom Norge og andre land.

Innsamlingsmetoder og arbeidsgrupper under ICES som beregner fiskedødelighet			
Fiskebestand	Tokt	Metode	ICES-arbeidsgruppe
Nordsjøsild, voksen	Akustisk sommertokt, bunntålundersøkelse 1. kvartal	Ekkolodd, bunntå MIK-håv for larvedata	HAWG
Makrell	Internasjonale trål- og akustiske tokt	Ekkolodd, pelagisk trål	WGMEGS
Nordsjøtorsk	Bunntålundersøkelse 1. og 3. kvartal	Bunntå	WGNSSK
Nordsjøsei	Bunntålundersøkelse	Bunntå	WGNSKK
Hyse	Bunntålundersøkelse 1. kvartal	Bunntå	WGNSKK

Status

I dag har de fleste kommersielle fiskebestander i Nordsjøen et lavere fiskepress enn ved årtusenskiftet. Noen bestander har imidlertid et høyere fiskepress enn ønskelig. Dette gjelder for eksempel nordsjøtorsk. Fiskedødeligheten for nordsjøhysa har også vært høyere enn Fmsy, men er avtagende. Derfor er det ingen umiddelbare grunner til å innføre forvaltningstiltak for nordsjøhysa utover de som allerede er på plass.

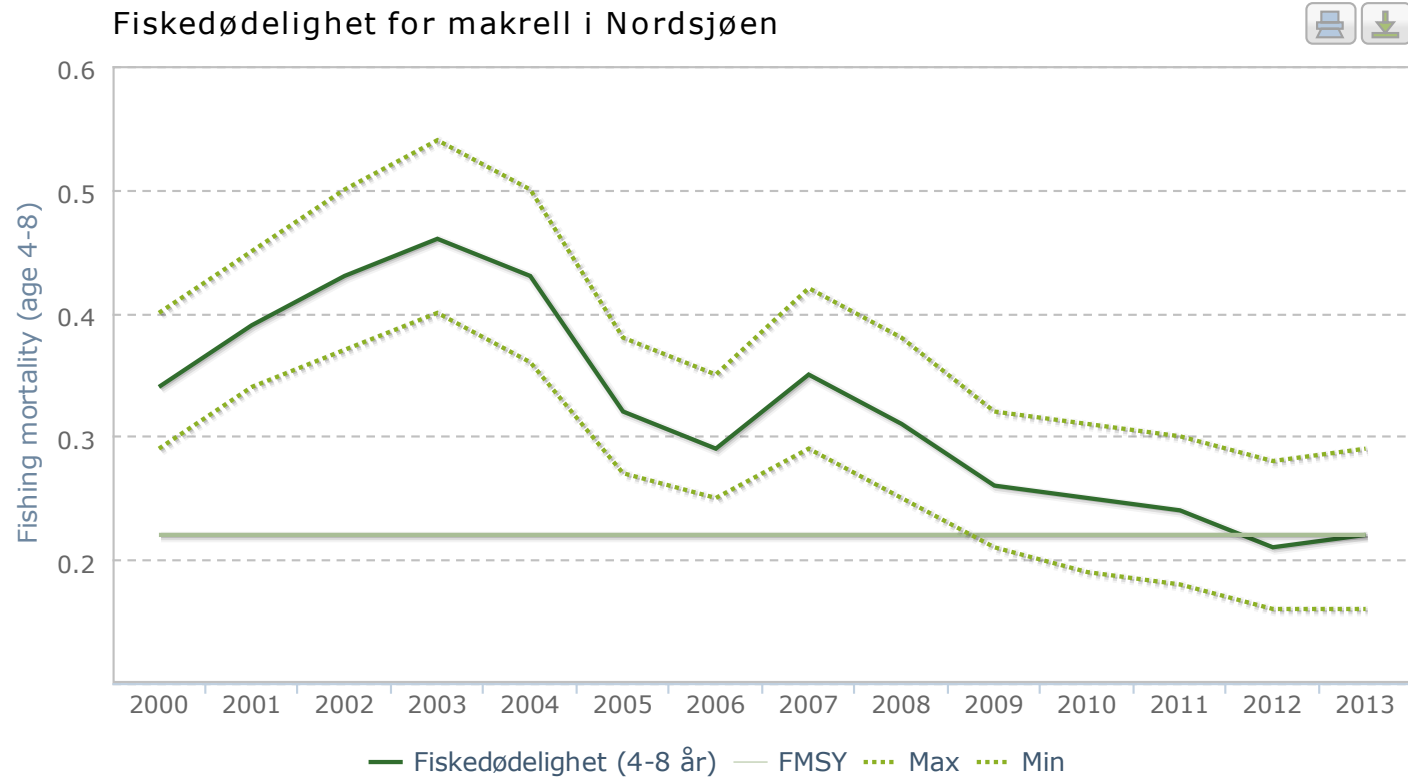
Nordsjølandene har avtalt et fiskedødelighetsnivå som settes som en del av kvoteavtalene. I tillegg til fiskedødelighet, bestandstørrelse og rekruttering, beregnes også antatt beitetrykk og mattilgang for stadig flere bestander.



Kilde:

Lisens: NLOD

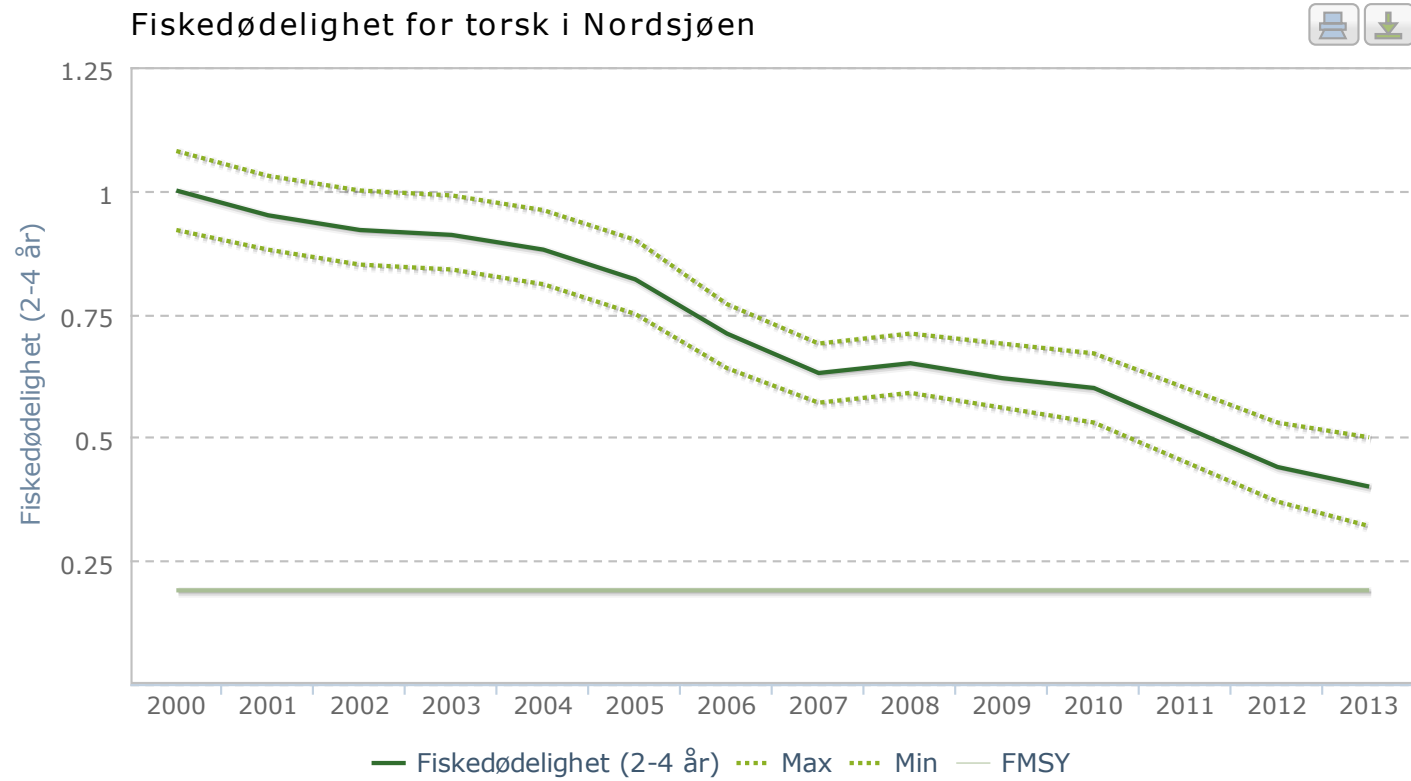
[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)



Kilde:

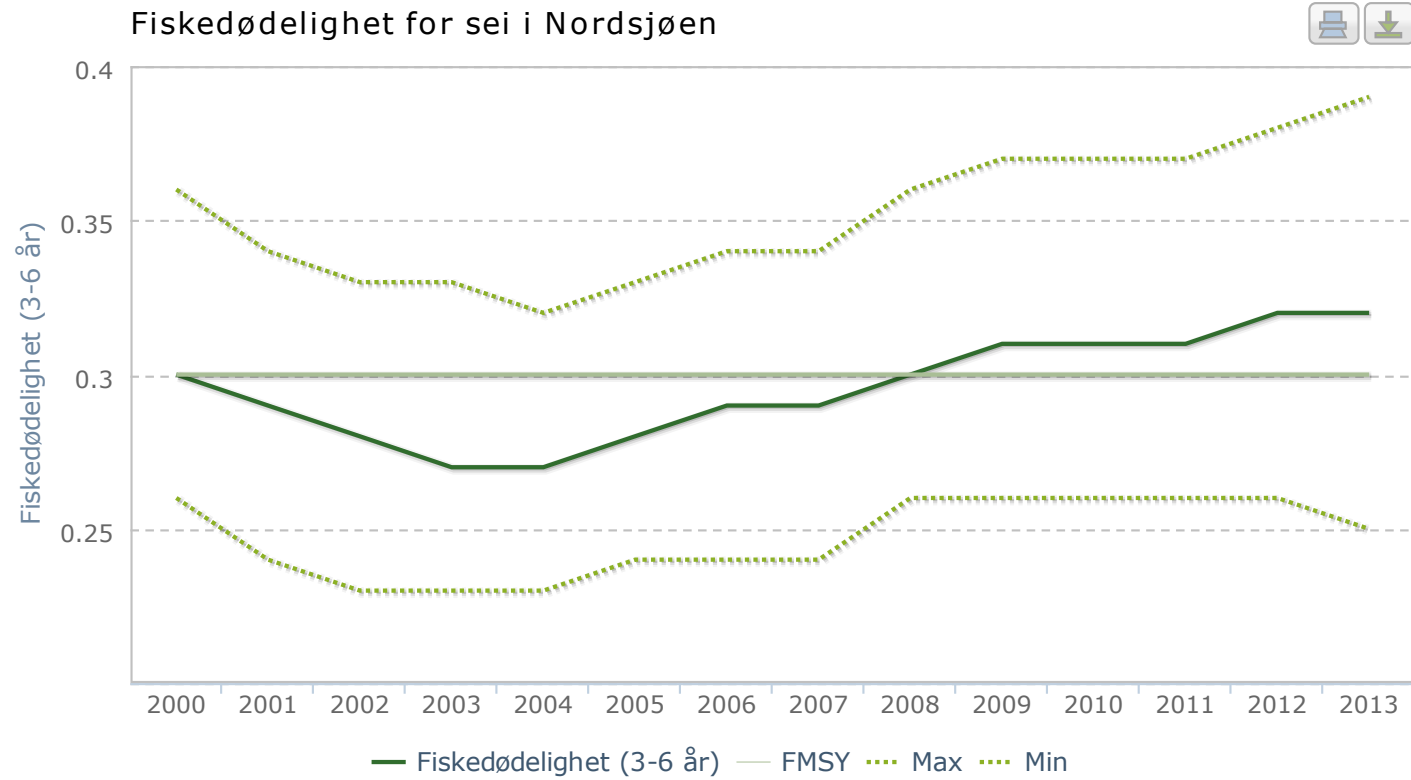
Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)



Kilde: Havforskningsinstituttet ,
[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

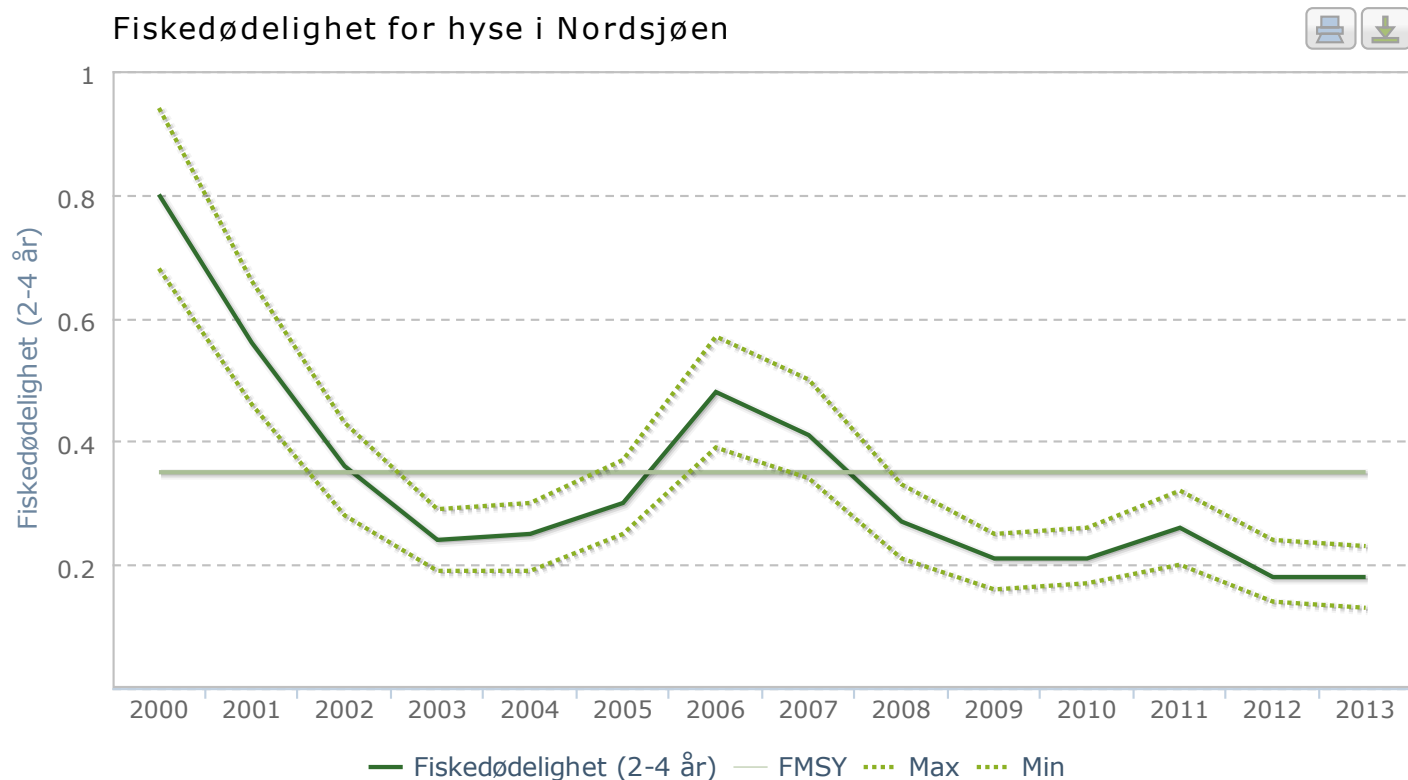
Lisens: NLOD



Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)



Kilde: Havforskningsinstituttet ,

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Påvirkning

Fiskedødeligheten påvirkes av hvor mye fisk som landes gjennom fiskeriene. Fiskedødelighet er en viktig del av de avtalte kvoteavtalene. Hvis en fiskebestand har dårlig utvikling vil fiskeriene få mindre kvoter, og i noen tilfeller også tids- og rombegrenset fiskeforbud.

Kvalitet og usikkerhet

Data samles inn i flere sammenhenger. En standardisert MIK-håv brukes til å samle inn larvedata under sildetråltoktet fra januar til mars. Dette gir data om rekruttering til sildebestanden. Hyse og sei registeres med bunntål på Havforskningsinstituttets tokt fra juli til september. Data for det kommersielle fisket skaffes gjennom data fra fiskeriene og fiskeristatistikken til Fiskeridirektoratet.

Indikatoren gjelder bare fiskedødelighet for nordsjøsil, makrell, torsk, sei og hyse i forvaltningsplanområdet for Nordsjøen og Skagerrak.

Referansenivå

For å sikre bærekraftige fiskerier har det blitt satt en øvre grenseverdi for fiskedødelighet for mange fiskebestander (Flim). De siste årene har imidlertid den fiskedødeligheten som forventes å gi maksimalt langtidsutbytte for fiskeriene (Fmsy) blitt styrende når ICES gir landene råd om hvor store fiskekvotene bør være.

ICES har vedtatt grenseverdier for fiskedødelighet for ulike fiskebestander, men det er ikke satt grenseverdier for øyepål og havsil (tobis). Hvis utviklingen i både fiskebestand og rekruttering er negativ over tid - og fiskedødeligheten ligger under grenseverdien over tid - vil det bli satt inn fiskerireducerende tiltak for å verne bestanden og dermed minske fiskedødeligheten.

Grenseverdier for fiskedødelighet som ikke skal overskrides uten at tiltak overfor fiskeriene iverksettes

Fiskeslag	Grenseverdi for fiskedødelighet	Sist endret
Nordsjøsil (2-6 år)	FMSY= 0,25	2013
Makrell (4-8 år)	FMSY= 0,22	2015
Nordsjøtorsk (2-4 år)	FMSY= 0,19	2011
Nordsjøsei (3-6 år)	FMSY= 0,30	2013
Nordsjøhyse (2-4 år)	FMSY= 0,35	2014
Øyepål	Ikke definert	Ikke gjennomført
Havsil (tobis)	Ikke definert	Ikke gjennomført

Tiltaksgrense

Bestandene som inngår i denne indikatoren forvaltes hovedsakelig etter forvaltningsplaner. I forvaltningsplanene er det blant annet høstingsregler som definerer hvordan fiskedødeligheten skal reduseres når størrelsen på gytebestanden faller under et visst nivå. Hvis fiskedødeligheten ligger over dette nivået over tid, vil ofte fiskerireguleringer bli satt inn.

Er vi på rett vei?

For de fleste kommersielle fiskeartene i Nordsjøen er tilstanden og utviklingen tilfredsstillende, men det er grunn til bekymring for nordsjøtorsk som i lengre tid - og fortsatt - har en fiskedødelighet som ligger over grenseverdien.

Forfattere

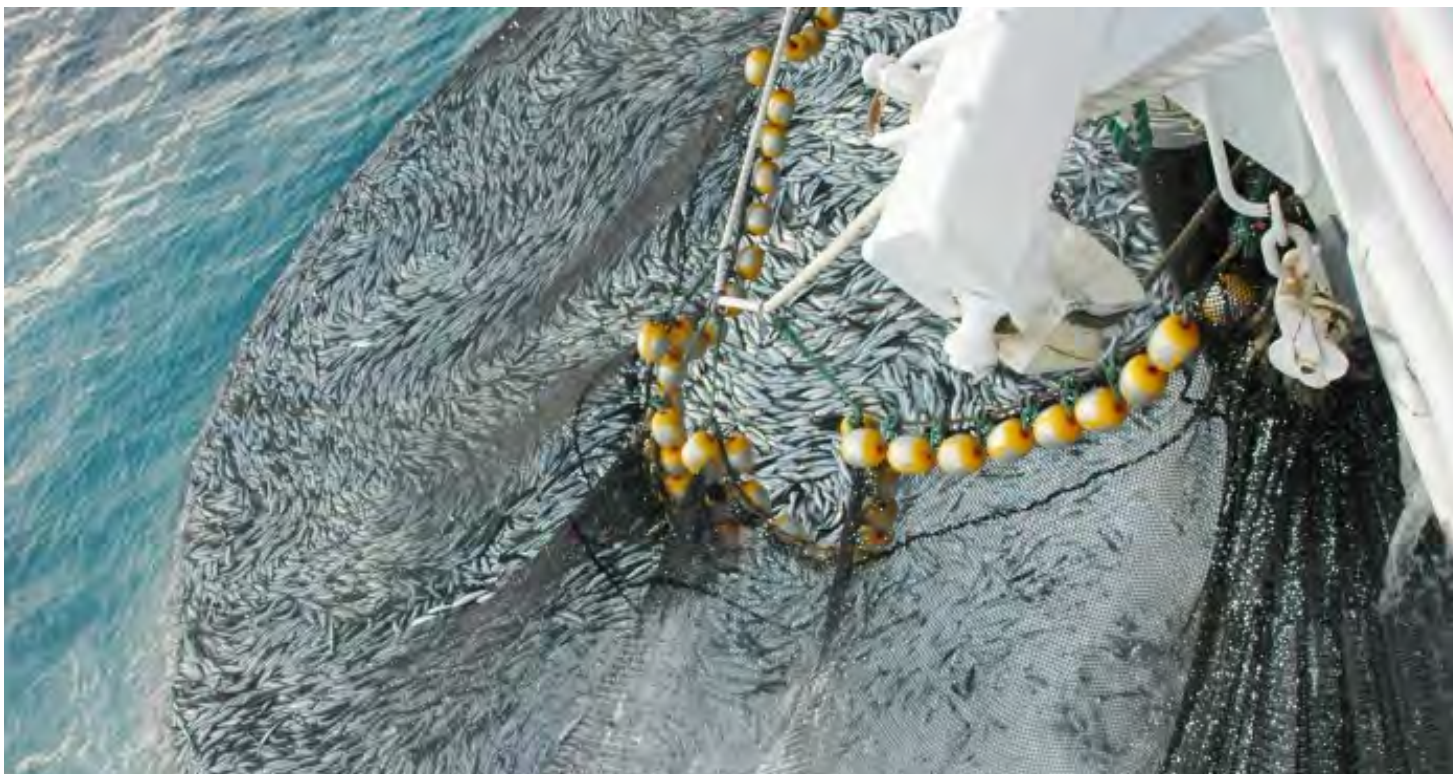
Gro van der Meeren, Havforskningsinstituttet, GroM@IMR.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 20:49.

Miljøstatus i Norge

Fiskeripåvirkede bestander i Nordsjøen (basert på Bestands- og fiskeritabellen)

For å ha god oversikt over alle arter og artsgrupper i havet har Fiskeridirektoratet og Havforskningsinstituttet utarbeidet en bestands- og fiskeritabell. Den gir en oversikt over både kommersielle og ikke-kommersielle arter som blir berørt av fiskeriene. Blant annet viser den hvilke arter det er fiskeforbud på, og hvilke arter det vurderes særlige tiltak for. I 2013 var det fiskeforbud på fem (14 prosent) av 35 arter/grupper, mens fire (11 prosent) ble vurdert som urovekkende og er under vurdering for mulige tiltak.



Sildefangst. Foto: Scanfish

Fakta

Havressursloven etablerer et prinsipp hvor pliktene til å forvalte de marine ressursene på en ansvarlig og god måte ivaretas. Loven omfatter ikke bare fisk, men også alger, skall- og krepsdyr; både kommersielle og ikke-kommersielle arter.

Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratet overvåker marine arter og jevnlig vurderes tilstanden for både kommersielle arter og arter eller grupper av arter som tas i bifangst. På bakgrunn av disse vurderingene iverksettes de reguleringene som anses som nødvendige for å sikre en ansvarlig forvaltning av den enkelte bestand.

Som et ledd i arbeidet med en praktisk tilnærming til økosystembasert fiskeriforvaltning - som ikke dekker bare de kommersielle artene, men også arter som tas i bifangst og sårbare arter - er det utarbeidet en bestands- og fiskeritabell. Tabellen gir en samlet oversikt over problemstillinger knyttet til alle bestander og fiskerier som er aktuelle for norsk fiskeriforvaltning, enten fordi de fiskes på eller tas i bifangst. Tabellen gir grunnlag for å kunne prioritere behovene for nye eller reviderte forvaltningstiltak.

De kommersielt viktigste artene følges tett med overvåking og vurdering. For flere andre arter/bestander er det mer begrenset overvåking av bestandssituasjon og mindre forvaltnings- og kontrollinnsats, selv om det både i naturmangfoldloven og i fiskeressursloven er et mål å øke eller stabilisere alle bestander og langtidsutbytte av de kommersielle artene. For flere av artene/bestandene i Nordsjøen og Skagerrak er det ikke mer presise målsettinger enn at biodiversitet og økosystemets funksjon skal sikres. Bestandstabellen er et verktøy for å kvantifisere at dette skjer.

Som indikator for samlet status for fiskeripåvirkede bestander i Nordsjøen er denne indikatoren bygd på en samlet oppsummering fra bestandstabellen. Her ses det på hvor mange arter det i det foregående året var satt i gang særlige tiltak for å verne, og hvor mange arter som på samme tid ble markert som "under særlig oppsyn" på grunn av urovekkende trend. Bestandstabellen er relativt nyetablert, men vil etter hvert legge grunnlaget for en tidsserie som viser trender i utvikling av antall arter eller grupper som må vernes eller ha særlig oppmerksomhet i forhold til fiskeri- eller bifangstreduserende tiltak.

Indikatorens formål og definisjon

Denne indikatoren gir en årlig oversikt over utviklingen i arter som registreres i fiskerifangstene, og som har behov for særlige forvaltningstiltak i form av forbud mot fiske, bifangst og/eller der det kan være behov for å regulere høstingen på grunn av bekymringsfull utvikling for artene.

Status

Tabellen under viser hvor mye kunnskap vi har om ulike arter eller grupper av arter i økosystemet, rapportert i 2014.

Arter/Grupper	Forbud mot fiske	Svak status/urovekkende trend	Totalt antall arter/grupper
Hai og havmus	3	3	5
Skater			1
Pelagisk fisk	1		8
Bunnfisk	1	3	17
Sjøpattedyr		1	4
Krepsdyr			3

Påvirkning

Artene i Nordsjøen påvirkes av både miljø, fiskeri og bifangst. Bestands- og fiskeritabellen brukes av

fiskeriforvaltningen til å sikre en best mulig tilstand og utvikling for artene i norsk økonomisk sone, både arter det fiskes på og artes som tas i bifangst.

Tiltak

Bestandstabellen viser antall arter og bestander i Nordsjøen og Skagerrak der forvaltningsprinsippet ikke er tilstrekkelig oppfylt, og der det er det behov for å videreutvikle et oppfølgingssystem. Dette dreier seg om arter som høstes i dag, som vil kunne inkludere arter som potensielt kan høstes og arter som tas i bifangst.

Kvalitet og usikkerhet

Det er alltid knyttet en viss usikkerhet til fiskebestandsvurderinger, ikke minst til de mindre kommersielt viktige artene og arter som kun tas som bifangst. Tabellen under viser fordelingen mellom arter der informasjonen er ansett som "God - har analytisk rådgiving", "Middels - behandles i et årlig reguleringsmøte mellom Fiskeridirketoratet og Havforskningsinstituttet", "Mangelfull - ekspertvurderinger" eller "Mangler – uten kunnskapsgrunnlag".

Arter/Grupper	Hvor sikker er informasjonen?			Totalt antall arter/grupper
	God	Middels	Mangelfull	
Hai og havmus			5	5
Skater			1	1
Pelagisk fisk	4	3	1	8
Bunnfisk	6	5	6	17
Sjøpattedyr	3		1	4
Krepsdyr	1	2		3

Referansenivå

Det er ikke relevant med referansenivå for denne indikatoren.

Tiltaksgrense

Indikatoren i seg selv er ikke relevant i forhold til tiltaksgrenser. Den viser hvor mange arter som har behov, eller mulig behov, for særlige tiltak.

Er vi på rett vei?

Indikatoren vil vise om vi er på rett vei når vi får data for flere år, slik at den viser utviklingen over tid i antall arter som har behov for særlige tiltak. Ideelt sett bør artene være så sterke at det ikke er behov for særlige tiltak, så en lav andel arter med behov for særlige tiltak er positivt.

Forfattere

Peter Gullestad, Fiskeridirektoratet

Modulf Overvik, Fiskeridirektoratet

Gro I. van der Meeren, Havforskningsinstituttet

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 21:22.

Miljøstatus i Norge

Sildemåke i Nordsjøen og Skagerrak

Hekkebestandene av sildemåke i Skagerrak har holdt seg relativt stabile de siste ti årene, mens bestandene i Sogn og Fjordane er redusert med 50-90 prosent.



Sildemåke. Foto: Morten Helberg

Fakta om sildemåke

Sildemåken (*Larus fuscus*) er en måkefugl omtrent på størrelse med gråmåke. Den er en fiskespiser, og er gjerne mer knyttet til det marine miljøet enn de andre måkene. Sildemåken er gjennomgående mørkere på oversiden enn svartbak og har gule bein. Sildemåken er en trekkfugl som overvintrer i Afrika.

I Norge hekker det to underarter av sildemåke *L. f. intermedius* langs Skagerrak- og Nordsjøkysten og *L. f. fuscus* videre nordover. Generelt er *L. f. fuscus* mørkere på ryggen enn *L. f. intermedius*, som ofte har et grålig skjær i den mørke ryggen. I løpet av de siste årene har man observert et stigende antall *intermedius* i nordnorske kolonier.

I hekketiden er det avgjørende at sildemåken finner trygge hekkeplasser, som er fri for landrovdyr, oftest øyer og holmer. Arten er en vanlig hekkefugl i hele Skagerrak og Nordsjøen.

Den norske hekkebestanden av *intermedius* er beregnet til ca. 49 000 par, hvorav 40 000 hekker i Skagerrak, 8000 i Nordsjøen og 1000 i Norskehavet.

Sildemåken er ikke klassifisert på [Norsk rødliste for arter](#).

Kartet viser sildemåke observert sommer (rød) og vinter (blå) langs sørlandskysten. Du kan zoome i kartet for å utforske nærmere. Kilde: SEAPOP.

Indikatorens formål og definisjon

Hovedtyngden av den norske hekkebestanden av sildemåken *L. f. intermedius* hekker innenfor forvaltningsplanområdet for Nordsjøen og Skagerrak. Sildemåken er en karakterart for kystnære fiskespisende måker og antas å være en god indikator for tilstanden i det økosystemet den er tilknyttet.

Indikatoren er svært relevant for Nordisk Ministerråds [handlingsplan for sjøfugl i vestnordiske farvann](#). Indikatoren inngår også i grunnlaget for [OSPAR-konvensjonens](#) foreslåtte indikator for trender i en rekke sjøfuglbestander (OSPAR ecoQO on seabird population trends). OSPAR omfatter 15 land, deriblant Norge, som grenser til det nordøstlige Atlanterhavet.

Indikatoren beskriver utviklingen i antall reir som tilsynelatende er i bruk, eller antall fugler, i en rekke hekkekolonier i Nordsjøen og Skagerrak. Disse telles enten fra båt, eller ved å gå i land i kolonien.

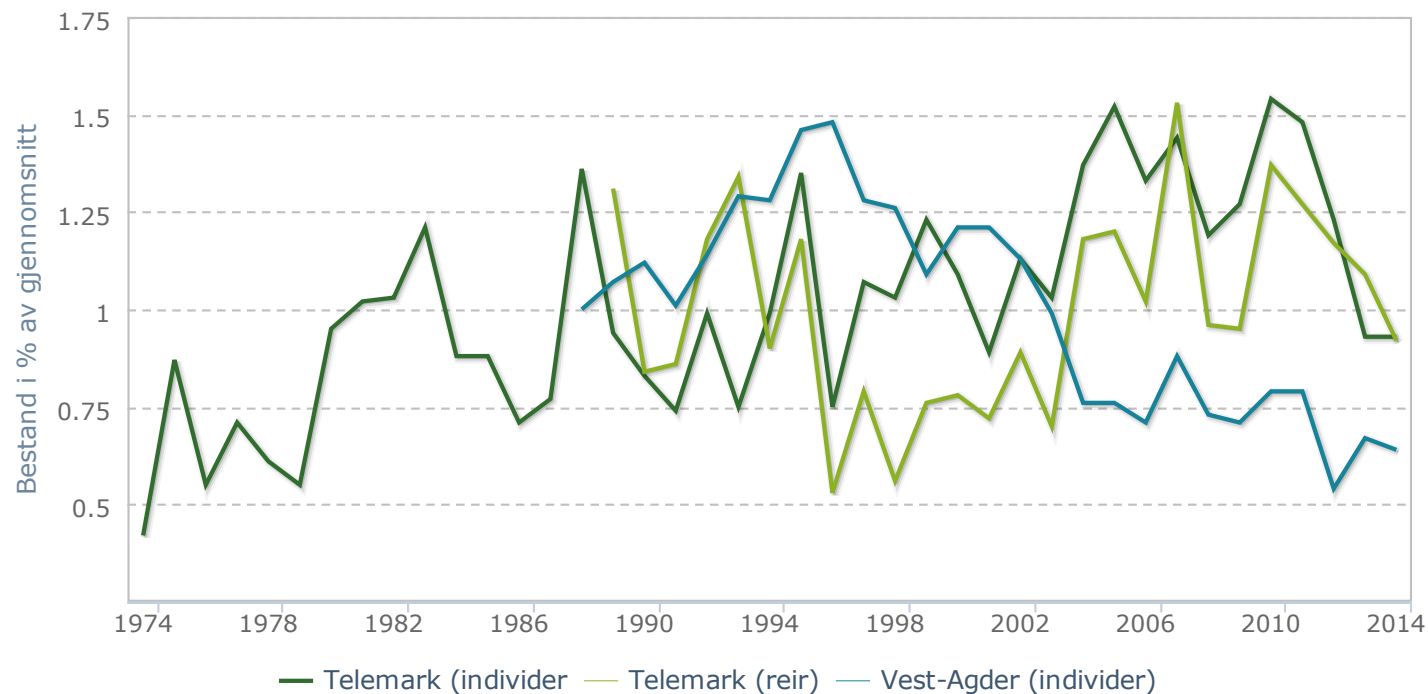
Tellingene gjennomføres i regi av Norsk institutt for naturforskning ([NINA](#)) og [SEAPOP](#), og finansieres av Miljødirektoratet.

Status for sildemåke i Nordsjøen og Skagerrak

I kolonier der det er antall fugler som telles økte hekkebestanden i perioden 1974-2014, men har avtatt de siste ti årene. Der det er antall reir som telles var hekkebestandene stabile i perioden 1989-2014, og også i de siste ti årene (2004-2014).

I Vest-Agder ble det registrert en bestandsnedgang i koloniene i perioden 1988-2014, mens hekkebestandene var stabile i de siste ti årene. Overvåking av koloniene i Sogn og Fjordane viser at hekkebestandene er redusert med 50-90 prosent i perioden 2004-2014 (Larsen 2014).

Utviklingen i hekkebestandene av sildemåke i Telemark og Vest-Agder



Kilde: Norsk institutt for naturforskning

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Art	Lokalitet	Tidsperiode	Antall år med data	Antall kolonier7prøvefelt	Endring per år (%)	Trend	Signifikansnivå
		1974-					

Sildemåke	Telemark	2014	41	19/0	1,7	+	***
		2004-2014	11		-3,4	-	**
	Telemark1	1989-2014	26	7/0	0,9	0(+)	n.s.
		2004-2014	11		1,1	0(+)	n.s.
	Vest-Agder	1988-2014	27	15/2	-2,7	-	**
		2004-2014	11		-2,0	0(-)	n.s.
	Rogaland	1988-1996	7	1/0	-7,0	0(-)	n.s.

I tabellen er tidsperiode for tellingene angitt, antall år med tellinger i perioden, antall prøvelfelt innenfor kolonien, bestandsendring per år (%), trend (+/0/-) og signifikansnivå for den estimerte trenden beregnet vha. Monte Carlo-simuleringer. *** = $p < 0,01$, ** = $p < 0,05$, * = $p < 0,1$, n.s. = ikke signifikant. For områder med tilstrekkelige datamengder er også trenden for de siste 10 årene (2004-2014) vist. Kilde: NINA/S-H. Lorentsen.

Påvirkning

Sildemåken påvirkes av et bredt spekter av mekanismer, men de fleste er en direkte respons på endringer i næringstilgang. Arten er sårbar for forstyrrelser, spesielt når noen går i land i hekkekolonier.

Kvalitet og usikkerhet

Kvaliteten på dataene fra de overvåkede koloniene anses å være god. Koloniene som overvåkes er relativt oversiktlige og det er liten usikkerhet i estimeringen av årlig hekkebestand. Indikatoren fungerer således godt. Det er imidlertid ønskelig med årlig overvåking i Rogaland og Sogn og Fjordane for å redusere usikkerheten i vurderingen av trender.

Referansenivå

Gjennomsnittlig bestandsstørrelse for de siste 10 årene, eventuelt eldre data (dvs. som for fugleindikatorer for Barentshavet og Norskehavet).

Den foreslåtte OSPAR indikatoren gir også retningslinjer for å bestemme referansenivå, som foreløpig er satt lik bestandsstørrelsen per år 2000. OSPAR har utarbeidet retningslinjer for å utrede artsspesifikke referansenivåer, men disse er ennå ikke tatt i bruk i forvaltningssammenheng.

Tiltaksgrense

Forvaltningsplanene for Barentshavet og Norskehavet definerer tiltaksgrense for en rekke sjøfuglarter som en nedgang i bestanden på 20 prosent eller mer over fem år. De samme tiltaksgrensene er anbefalt brukt for Nordsjøen og Skagerrak.

Er vi på rett vei?

Hekkebestandene av sildemåke har holdt seg relativt stabil i Skagerrak de siste ti årene, men har gått drastisk tilbake i Sogn og Fjordane. Årsakene til den dramatiske tilbakegangen på Vestlandet kan ikke fastslås ut fra tilgjengelige data.

Forfatter

Svein-Håkon Lorentsen, Norsk institutt for naturforskning, NINA, shl@nina.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 21:23.

Miljøstatus i Norge

Storskarv i Nordsjøen og Skagerrak

I Nordsjøen og Skagerrak finnes en egen underart av storskarv som kalles mellomskarv. Bestanden av denne langs Skagerrakkysten er økende, og den kan forventes å spre seg inn i ferskvannssystemene i Sør-Norge.



Mellomskarv. Foto: Åge Sten Fredriksen

Fakta om storskarv

Storskarv (*Phalacrocorax carbo*) hører til pelikanfuglene og er en gåsestor, svart sjøfugl med en hvit flekk på låret og hvite hodetegninger i hekketiden. I Norge hekker to underarter av storskarv; (*P. c. carbo*) fra Midt-Norge og nordover, og (*P. c. sinensis*) – «mellomskarv» langs Skagerrakkysten.

Den sørlige underarten kjennetegnes ved at den har mer hvitt i hodet og halsen i hekketiden. Den er også mer kontinental enn den nordlige underarten og trives bedre i brakk-, og ferskvannssystemer enn den nordlige underarten. Begge underartene hekker på holmer og skjær langs kysten, men det forventes også at den sørlige underarten vil etablere seg i ferskvannssystemer i innlandet.

De første norske koloniene av «mellomskarv» ble etablert i 1997, og i 2012 hekket de i 14 kolonier på til sammen ca. 2500 par på strekningen Østfold – Rogaland. Underarten har økt kraftig i hele Europa de siste 30 årene, sannsynligvis på grunn av økt beskyttelse av hekkekoloniene. De norske hekkefuglene har sannsynligvis kommet hit fra danske og svenske kolonier.

Skarvene er en fiskespisere. De er generalister, og tar det som er lettest tilgjengelig. Undersøkelser i Østfold viser at dietten hovedsakelig består av leppefisk, men den kan også ta torskefisk. Studier i 2002 og 2011 viste andelen torskefisk varierte mellom 4-8 prosent.

Storskarv er ikke klassifisert på [Norsk rødliste for arter](#).

Kartet viser storskarv observert vinter (blå) og sommer (rød) langs sørlandskysten. Du kan zoome i kartet for å utforske nærmere. Kilde: SEAPOP.

Indikatorens formål og definisjon

Hele den norske hekkebestanden av mellomskarv har sin hovedutbredelse innenfor forvaltningsplanområdet for Nordsjøen og Skagerrak. Den er en karakterart for de kystnære fiskespisende sjøfuglene og antas å være en god indikator for tilstanden i det økosystemet den er tilknyttet, samtidig som den har betydning for kystkulturen og er høyt verdsatt gjennom sin opplevelsesverdi.

Indikatoren er svært relevant for Nordisk Ministerråds [handlingsplan for sjøfugl i vestnordiske farvann](#). Indikatoren inngår også i grunnlaget for [OSPAR-konvensjonens](#) foreslåtte indikator for trender i en rekke sjøfuglbestander (OSPAR ecoQO on seabird population trends). OSPAR omfatter 15 land, deriblant Norge, som grenser til det nordøstlige Atlanterhavet.

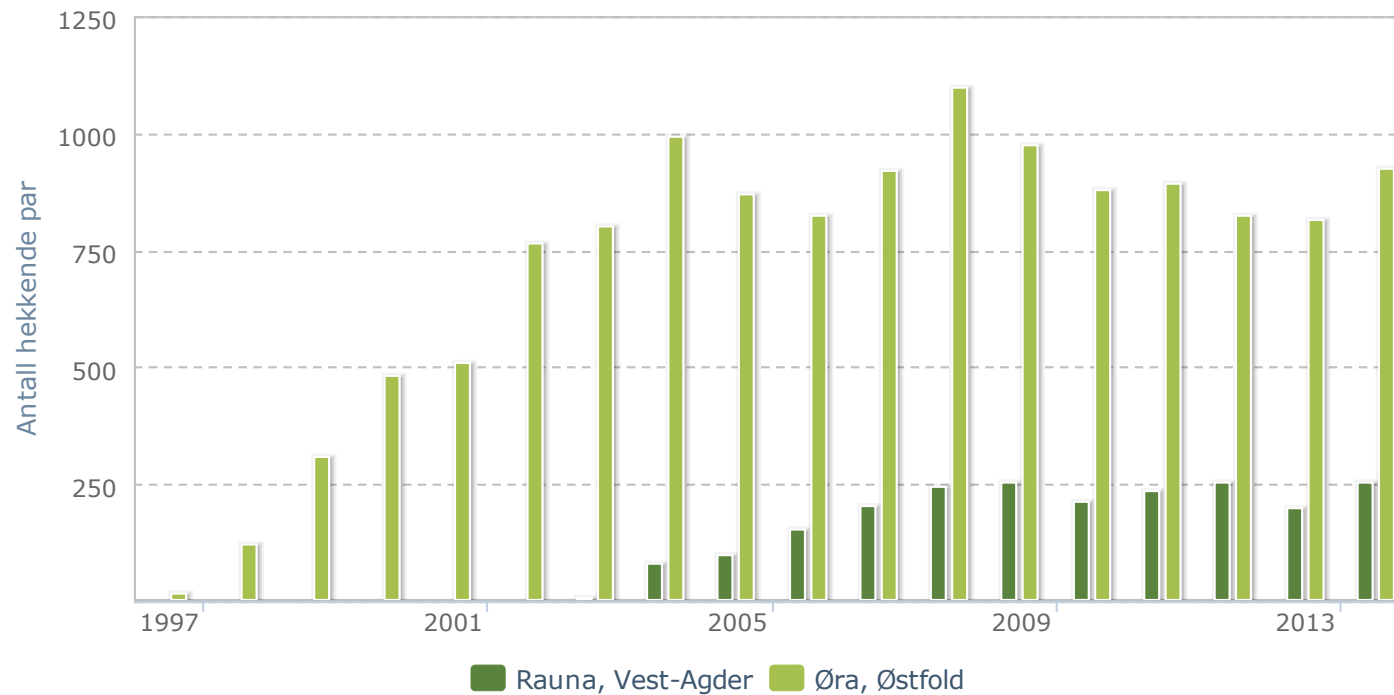
Indikatoren beskriver utviklingen i antall reir som tilsynelatende er i bruk i utvalgte hekkekolonier. I Nordsjøen og Skagerrak overvåkes mellomskarven regulært i to kolonier; Øra i Østfold og Rauna i Vest-Agder. Koloniene telles både fra bakken og fra fly.

Tellingene gjennomføres i regi av Norsk institutt for naturforskning ([NINA](#)) og [SEAPOP](#), og finansieres av Miljødirektoratet.

Status

Mellomskarven etablerte seg som hekkefugl i Skagerrak i 1997, og antallet hekkende par har vist en signifikant økning etter dette både i Østfold og i Vest-Agder. Økningen var størst de første årene etter at koloniene ble etablert, og har avtatt noe etter dette.

Utvikling i hekkebestanden av mellomskarv i Øra og Rauna fra koloniene ble etablert fram til 2014

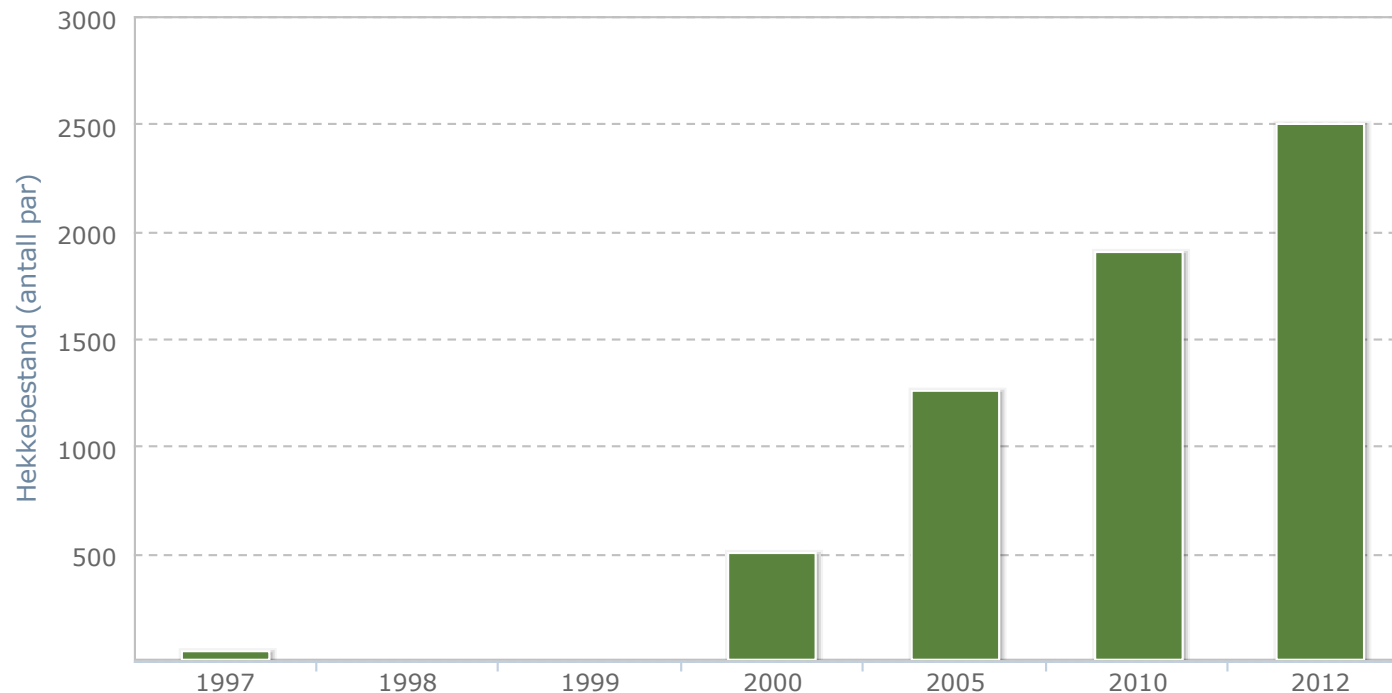


Kilde: Norsk institutt for naturforskning

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Utvikling i den norske hekkebestanden av mellomskarv fra den etablerte seg i 1997 og fram til 2012 (siste telling av alle koloniene)



Kilde: Norsk institutt for naturforskning

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Påvirkning

Skarvene påvirkes av et bredt spekter av mekanismer, men de fleste er knyttet til endringer i tilgang til næring. Arten er sårbar for forstyrrelser i hekketiden, og en normal respons på forstyrrelser er at koloniene sprer seg.

Kvalitet og usikkerhet

Kvaliteten på dataene fra de overvåkede koloniene anses å være god. Koloniene er oversiktlige og det er liten usikkerhet i estimeringen av årlige hekkebestand. Indikatoren fungerer derfor godt.

Det er ønskelig å utvide antallet kolonier som overvåkes årlig, i første omgang med kolonier i Rogaland slik at hele utbredelsesområdet kan dekkes opp. Man bør også være oppmerksom på eventuell spredning til, og etablering i,

brakk- og ferskvannssystemer i innlandet.

Referansenivå

Gjennomsnittlig bestandsstørrelse for de siste 10 årene, eventuelt eldre data (som for sjøfuglindikatorerne for Barentshavet og Norskehavet). Den foreslåtte OSPAR indikatoren (EcoQO) gir også retningslinjer for å bestemme referansenivå, som foreløpig er satt lik bestandsstørrelsen per år 2000. OSPAR har utarbeidet retningslinjer for å utrede artsspesifikke referansenivåer, men disse er ennå ikke tatt i bruk i forvaltningsammenheng.

Tiltaksgrense

Forvaltningsplanen for Barentshavet og Norskehavet definerer tiltaksgrense for en rekke sjøfuglarter som en nedgang i bestanden på 20 prosent eller mer over fem år. De samme tiltaksgrensene er anbefalt brukt for Nordsjøen og Skagerrak.

Er vi på rett vei?

Mellomskarven øker jevnt i Norge, som i resten av Europa. Konflikter kan forventes i forhold til fiskebestander i ferskvann hvis arten sprer seg innover i ferskvannssystemene.

Forfatter

Svein-Håkon Lorentsen, Norsk institutt for naturforskning, NINA, shl@nina.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 21:35.

Miljøstatus i Norge

Toppskarv i Nordsjøen og Skagerrak

Toppskarven er i frammarsj langs Skagerrakkysten. Hekkebestanden i Rogaland øker, mens den har gått sterkt tilbake i Sogn og Fjordane.



Toppskarv. Foto: Svein-Håkon Lorentsen

Fakta om toppskarv

Toppskarv (*Phalacrocorax aristotelis*) hører til pelikanfuglene. Den er på størrelse med en and, men med slankere kroppsbygning og lang hals. Fjærdrakten virker svart, men på nært hold ser man at den har en grønn metallglans. I parringstiden har begge kjønn en karakteristisk fjærtopp på hodet.

Toppskarven er en kystbunden art som er utbredt langs den østlige atlantehavskysten fra Nord-Afrika til Kolahalvøya. I likhet med de fleste sjøfugler, hekker også toppskarven i kolonier og legger gjerne reiret skjult i bergsprekker eller under steiner. Arten er en vanlig hekkefugl fra Rogaland til Sør-Varanger, men i de siste årene har den også etablert seg noen få steder på Skagerrakkysten.

Toppskarven er en fiskespiser som kan dykke ned mot 60 meters dyp. Oftest finner den næring over sand- eller grusbunn på 20-40 meters dyp, enten nær bunnen eller i de midlere vannmassene. Hos oss er sil (tobis) og de yngste årsklassene av torskefisk den viktigste næringen.

Den norske hekkebestanden er beregnet til ca. 24 000 par. Rundt 5000 av disse hekker i Nordsjøen og Skagerrak.

Toppskarv er ikke klassifisert på [Norsk rødliste for arter](#).

Kartet viser storskarv observert vinter (blå) og sommer (rød) langs sørlandskysten. Du kan zoome i kartet for å utforske nærmere. Kilde: SEAPOP.

Indikatorens formål og definisjon

Forvaltningsplanområdet for Nordsjøen og Skagerrak er den sørlige delen av det norske utbredelsesområdet for toppskarv. Toppskarven er en karakterart for de kystnære fiskespisende sjøfuglene. Den oppholder seg i kystnære økosystemer hele året og regnes derfor som en god indikator for tilstanden i det økosystemet den er tilknyttet.

Indikatoren er svært relevant for Nordisk Ministerråds [handlingsplan for sjøfugl i vestnordiske farvann](#). Indikatoren inngår også i grunnlaget for [OSPAR-konvensjonens](#) foreslåtte indikator for trender i en rekke sjøfuglbestander (OSPAR ecoQO on seabird population trends). OSPAR omfatter 15 land, deriblant Norge, som grenser til det nordøstlige Atlanterhavet.

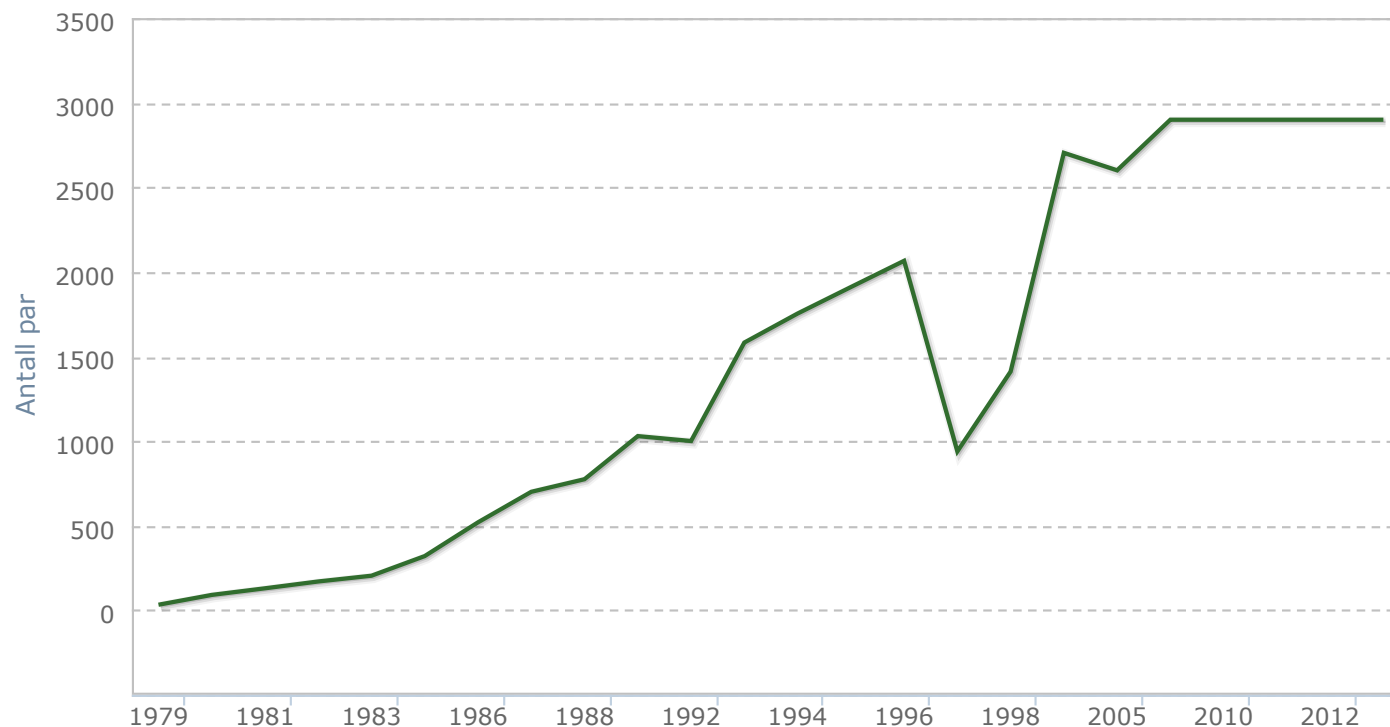
Indikatoren beskriver utviklingen i antall reir som tilsynelatende er i bruk i et utvalg hekkekolonier i Vest-Agder og Rogaland. Arten er på frammarsj i Skagerrak og antallet overvåkingslokaliteter antas å bli utvidet i takt med dette.

Overvåkingen gjennomføres i regi av Norsk institutt for naturforskning ([NINA](#)) og [SEAPOP](#), og finansieres av Miljødirektoratet.

Status for toppskarv i Nordsjøen og Skagerrak

Toppskarvbestanden i Rogaland har økt kraftig siden slutten av 1970-tallet, her representert ved bestandsutviklingen på Kjør, men har stagnert etter år 2000. Arten etablerte seg som hekkefugl i Vest-Agder i 1998, og i 2014 hekket det 15 par her. I Sogn og Fjordane er det mange toppskarvkolonier. En del av disse telles med ujevne mellomrom. Tellingene viser en tilbakegang på 50-90 prosent i perioden 2004-2014 (Larsen 2014).

Utviklingen i hekkebestandene av toppskarv på Kjør i Rogaland



Kilde: Norsk institutt for naturforskning

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Påvirkning

Toppskarven påvirkes av et bredt spekter av mekanismer, men de fleste er en direkte respons på endringer i næringstilgang, som delvis kan være klimapåvirket.

Kvalitet og usikkerhet

Kvaliteten på dataene fra de overvåkede koloniene anses å være god, men det er ønskelig med årlig overvåking i Sogn og Fjordane, og en tett oppfølging av situasjonen i Skagerrak. Koloniene som overvåkes er relativt oversiktlige og det er liten usikkerhet i estimeringen av årlig hekkebestand. Indikatoren fungerer derfor godt.

Referansenivå

Gjennomsnittlig bestandsstørrelse for de siste 10 årene, eventuelt eldre data (som for sjøfuglindikatorerne for Barentshavet og Norskehavet). Den foreslåtte OSPAR indikatoren gir også retningslinjer for å bestemme

referansenivå, som foreløpig er satt lik bestandsstørrelsen per år 2000. OSPAR har utarbeidet retningslinjer for å utrede artsspesifikke referansenivåer, men disse er ennå ikke tatt i bruk i forvaltningssammenheng.

Tiltaksgrense

Forvaltningsplanen for Barentshavet og Norskehavet definerer tiltaksgrense for en rekke sjøfuglarter som en nedgang i bestanden på 20 prosent eller mer over fem år. De samme tiltaksgrensene er anbefalt brukt for Nordsjøen og Skagerrak.

Er vi på rett vei?

Hekkebestandene av toppskarv i Rogaland øker, mens bestanden i Sogn og Fjordane har avtatt dramatisk. Det anbefales å komme i gang med forskning som kan avdekke årsakene til dette, siden studier indikerer at toppskarven har noe forskjellig næringsvalg i de to områdene. Det vil være viktig å fastslå om næringsvalget kan være påvirket av menneskelig aktivitet. Toppskarven ekspanderer langs Skagerrakkysten.

Forfatter

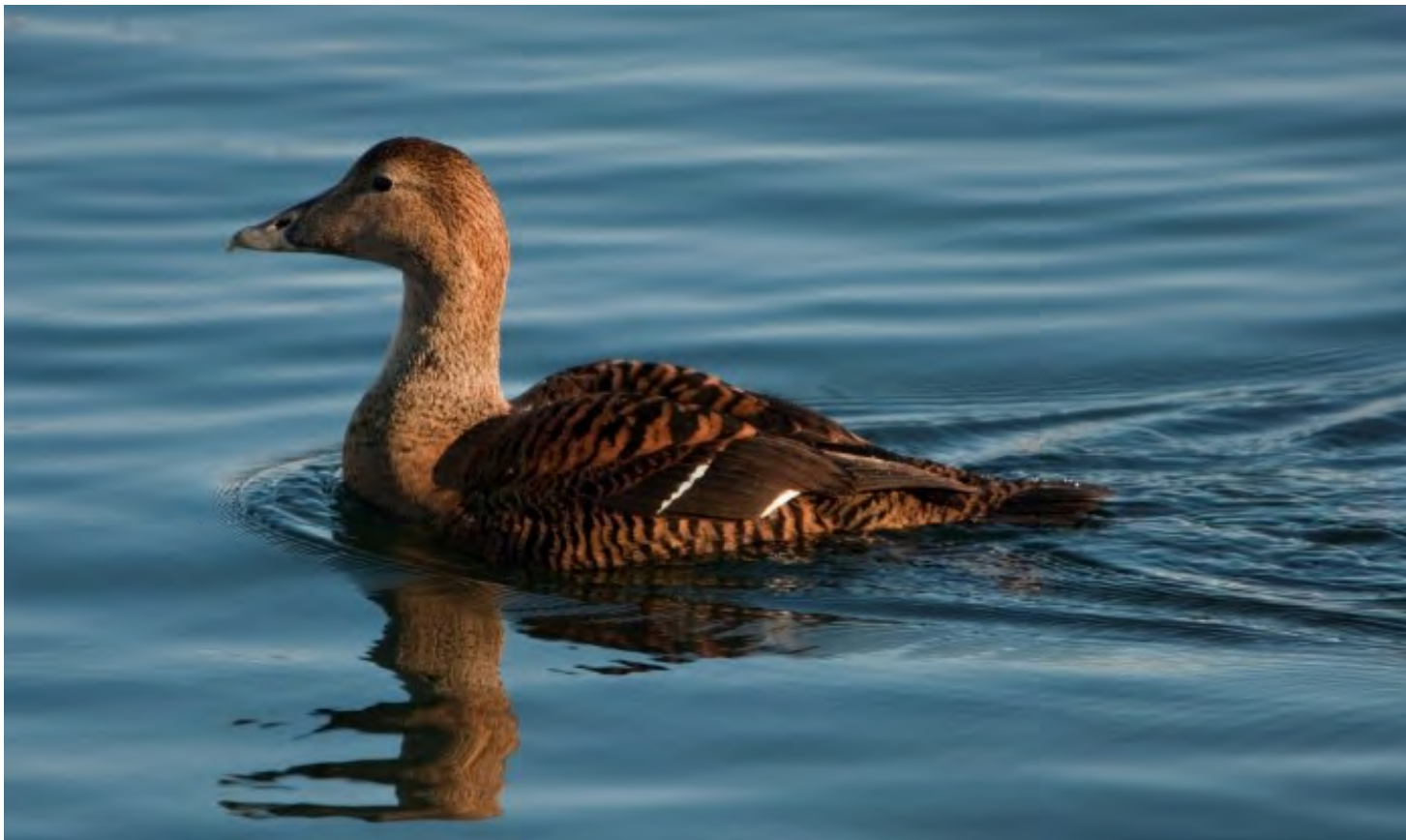
Svein-Håkon Lorentsen, Norsk institutt for naturforskning, NINA, shl@nina.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 21:38.

Miljøstatus i Norge

Ærfugl i Nordsjøen og Skagerrak

Hekkebestanden av ærfugl økte sterkt langs Skagerrakkysten fram til ca. 2005, men har gått tilbake i de fleste fylker etter dette, unntatt i Oslo og Akershus.



Ærfugl. Foto: Morten Helberg

Fakta om ærfugl

Ærfuglen (*Somateria mollissima*) tilhører en gruppe dykkende andefugler som lever av animalsk føde (bunndyr og fisk). Arten hekker og overvinter i sjøen og er utbredt på den nordlige halvkule, særlig i arktiske og subarktiske regioner. Ærfuglen er den største andearten i vårt land. Hannen med sin hvite og sorte praktdrakt er lett å kjenne igjen, mens hunnen er brunfarget og mer anonym.

I hekketiden er det avgjørende at ærfuglen finner trygge hekkeplasser, fri for landrovdyr, oftest øyer og holmer. Siden ungene finner mat i strandsonen, foretrekker ærfuglen grunne skjærgårdsområder i hekketiden. Arten er en vanlig hekkefugl langs hele kysten, fra Østfold til Sør-Varanger.

Deler av hekkebestanden i Skagerrak trekker over til danske farvann for å overvintre. Den norske hekkebestanden er beregnet til ca. 190 000 par, hvorav 40 000 par hekker i Nordsjøen og 15 000 par i Skagerrak.

Ærfugl er ikke klassifisert på [Norsk rødliste for arter](#).

Kartet viser observasjoner av ærfugl ved Lista sommer (rød) og vinter (blå). Du kan zoome i kartet for å utforske nærmere. Kilde: SEAPOP.

Indikatorens formål og definisjon

Ærfuglbestanden langs Skagerrakkysten antas å være adskilt fra de bestandene som hekker nordover langs vestlandskysten. Ærfugl er en karakterart for de kystnære dykkendene og antas å være en god indikator for tilstanden i det økosystemet den er tilknyttet.

Indikatorene er svært relevant for Nordisk Ministerråds [handlingsplan for sjøfugl i vestnordiske farvann](#). Indikatoren inngår også i grunnlaget for [OSPAR-konvensjonens](#) foreslåtte indikator for trender i en rekke sjøfuglbestander (OSPAR ecoQO on seabird population trends). OSPAR omfatter 15 land, deriblant Norge, som grenser til det nordøstlige Atlanterhavet.

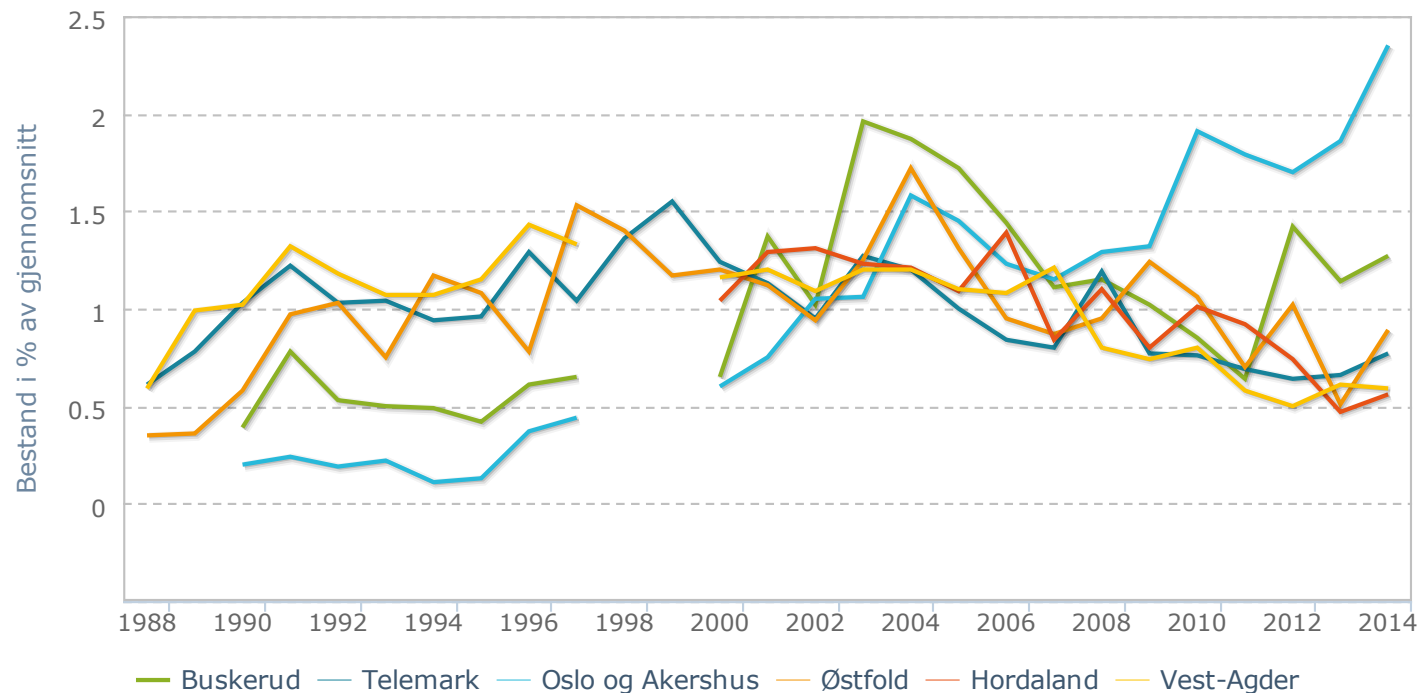
Indikatoren beskriver utviklingen i antall hanner ved hekkeplassene. Disse telles fra fly på strekningen Østfold-Vest-Agder og fra båt i Hordaland. I tillegg telles antall reir på Rauna i Vest-Agder.

Tellingene gjennomføres i regi av Norsk institutt for naturforskning ([NINA](#)) og [SEAPOP](#), og finansieres av Miljødirektoratet.

Status for ærfugl i Nordsjøen og Skagerrak

Utviklingen i hekkebestanden i mange av fylkene der ærfuglbestanden overvåkes i Nordsjøen og Skagerrak var positiv fram til rundt 2005. Etter dette har den gått tilbake i alle fylker, unntatt Oslo og Akershus.

Utviklingen i hekkebestandene av ærfugl utvalgte fylker langs Skagerrakkysten samt Hordaland



Kilde: Norsk institutt for naturforskning

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Påvirkning

Ærfuglen påvirkes av et bredt spekter av mekanismer, men de fleste er knyttet til endringer i tilgang til næring. Arten er også sårbar for forstyrrelser fra firbente rovdyr (oter, mink, hunder, katter) og mennesker. Den forlater reiret hvis den blir forstyrret, slik at det blir liggende åpent for blant annet kråker og måker.

Det er mange faktorer som regulerer bestandsutviklingen hos ærfugl men parallelle og like utviklingstrekk over så store områder som disse dataene representerer tyder på en felles faktor. En nylig publisert dansk studie (Laursen & Møller 2014) viser en nøye sammenheng mellom utslipp av gjødsel og forekomst av blåskjell, som er et av de viktigste byttedyrene for ærfugl.

Utslipp av gjødsel økte gjennom hele det 20-århundre og det samme gjorde blåskjell- og ærfuglbestandene. Etter

at gjødselutslippene ble redusert rundt år 2000 sank bestandene av både blåskjell og ærfugl. Om tilsvarende effekter har gjort seg gjeldende for Nordsjø/Skagerrak-bestandene av ærfugl er ukjent.

Kvalitet og usikkerhet

Kvaliteten på dataene fra fly og båt anses å være god. Enheten som telles er antall voksne hanner ved hekkeplassene. Disse er lette å se på avstand. Hunner blir oftere tatt av rovdyr enn hanner i rugeperioden fordi de er alene om ansvaret for å ruge ut eggene. Derfor er det som oftest færre hunner enn hanner; gjerne 45 prosent hunner og 55 prosent hanner. Antall voksne hanner representerer således ikke hekkebestanden fullt ut.

Når tellinger gjøres i hekkekoloniene er det antall reir som telles, så selv om det kan være vanskelig å finne alle reirene anses dette som nøyaktige tall på hekkebestanden. Indikatoren fungerer derfor godt.

Referansenivå

Gjennomsnittlig bestandsstørrelse for de siste 10 årene, eventuelt eldre data (som for sjøfuglindikatorne for Barentshavet og Norskehavet). Den foreslåtte OSPAR indikatoren (EcoQO) gir også retningslinjer for å bestemme referansenivå. Foreløpig er den satt lik bestandsstørrelsen per år 2000. OSPAR har utarbeidet retningslinjer for å utrede artsspesifikke referansenivåer, men disse er ennå ikke tatt i bruk i forvaltningsammenheng.

Tiltaksgrense

Forvaltningsplanene for Barentshavet og Norskehavet definerer tiltaksgrense for en rekke sjøfuglarter som en nedgang i bestanden på 20 prosent eller mer over fem år. De samme tiltaksgrensene er anbefalt brukt for Nordsjøen og Skagerrak.

Er vi på rett vei?

Hekkebestandene av ærfugl har vist en tilbakegang fra Trøndelag og nordover, samt i andre deler av utbredelsesområdet. For hekkebestandene i Østfold, Vest-Agder og Hordaland er den samlede bestandsnedgangen de siste fem årene over tiltaksgrensen. Årsakene kan være sammensatte, og vi har lite kunnskap om dem.

Forskning på hva som regulerer ærfuglbestandene er mangelfull. Det vil være særlig viktig å undersøke betydningen av rovdyr og forstyrrelser på rugende hunner, og betydningen av endrede næringsforhold som følge av klimatiske endringer i kystøkosystemene.

Forfatter

Svein-Håkon Lorentsen, Norsk institutt for naturforskning, NINA, shl@nina.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 21:39.

Miljøstatus i Norge

Fremmede arter i Nordsjøen og Skagerrak

De fremmede artene i Nordsjøen og Skagerrak er stort sett knyttet til kystnære områder. Klimaendringer kan gjøre at flere fremmede arter etablerer seg i Nordsjøen og Skagerrak i årene framover.



Japansk drivtang (*Sargassum muticum*) er en brunalge som er vidt spredt i Skagerrak og langs Vestlandskysten.

Foto: Vivian Husa, Havforskningsinstituttet

Fakta om fremmede arter i Nordsjøen og Skagerrak

Havstrømmene i Nordsjøen vil bidra til at fremmede arter som kommer inn i de sørlige delene av havområdet, vanligvis vil spre seg nordover etter en tid.

Fremmede arter som har etablert reproduserende bestander i de sørlige delene av Nordsjøen har, i likhet med sørlige europeiske arter, en "spredningsfront" nordover langs norskekysten (Brattegard 2011). De sprer seg langs to akser; en langs Kattegat/Skagerrak og en langs Vestlandet.

Nordsjøen er et biologisk "ungt" system i geologisk målestokk. Dette betyr at det skjer en viss naturlig innvandring av nye, europeiske arter uavhengig av menneskelig aktivitet. I noen tilfeller kan det derfor være en utfordring å vurdere om en art skal regnes som fremmed eller naturlig forekommende.

Det er vanskelig å utrydde marine fremmede arter som har rukket å etablere reproduserende bestander. Tiltak for å utrydde fremmede arter er også svært kostbare. De fleste land har derfor valgt å satse på å forhindre at fremmede arter sprer seg til nye områder. Dette gjelder også Norge. Norge har blant annet sluttet seg til ballastvannkonvensjonen, som skal hindre at fremmede arter spres med ballastvann. Norge deltar også i arbeidet med en liknende konvensjon som skal hindre spredning av organismer som sitter fast på skip og mobile installasjoner.

Forpliktelser til å forvalte fremmede arter finnes blant annet i biodiversitetskonvensjonen ([CBD](#)) som Norge har sluttet seg til. Siden fremmede arter kan påvirke økosystemer negativt, bør vi kartlegge, overvåke og eventuelt innføre tiltak uavhengig av artenes status i ulike konvensjoner.

Fremmede arter kan deles inn i fire hovedkategorier:

Kategori	Tilhørighet/spredningsmekanisme	Tiltak
Fremmed art sensu stricto	(A) Ikke-stedegen art som har kommet til Nordsjøen/Skagerrak på grunn av menneskelig aktivitet.	Blokkering av transportmåter Kartlegging/overvåking Lokale tiltak mot vekst/spredning
	(B) Ikke-stedegen art som har kommet til Nordsjøen/Europa og som har spredd seg naturlig til våre farvann	Kartlegging/overvåking Lokale tiltak mot vekst/spredning
Kryptogen art	Art som oppdages i Nordsjøen og Skagerrak, og hvor det ikke er avklart om arten er fremmed eller ikke.	Håndteres som fremmed art

Ekspanderende art	Arter med mer sørlig utbredelse som etablerer reproduserende bestander i Nordsjøen og Skagerrak.	Håndteres som naturlig forekommende art
Dørstokkart	Fremmed art som har spredd seg til områder nær Nordsjøen og Skagerrak, men som ennå ikke er oppdaget her.	Blokkering av transportmåter Kartlegging/overvåking

Indikatorens formål og definisjon

Indikatoren skal vise forekomst og utbredelse av fremmede arter i Nordsjøen og Skagerrak. Per i dag er det ingen regelmessig overvåking av fremmede arter i norske kyst- og havområder. Men noen havneområder som mottar mye ballastvann undersøkes for fremmede arter.

I mangel av overvåkingsdata er indikatoren basert på Artsdatabankens «svartelister» fra 2007 og 2012.

Status for fremmede arter i Nordsjøen og Skagerrak

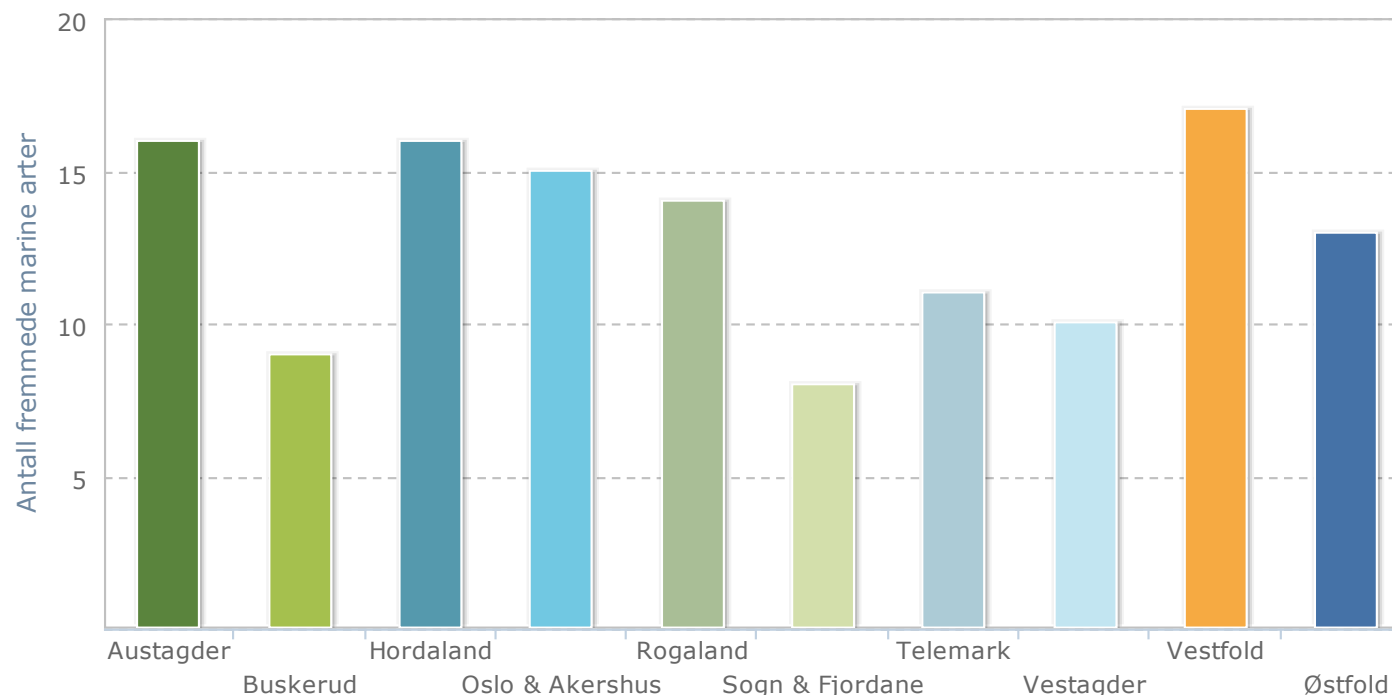
Siden vi ikke har gode overvåkingsdata, er det vanskelig å si om artene har økt i antall. Sannsynligvis har flere fremmede arter etablert seg enn det som er registrert av Artsdatabanken. Artsdatabankens svartelister gir en oversikt over de registrerte fremmede artene som utgjør høyest økologisk risiko for stedeget naturmangfold.

De to svartelistene er ikke automatisk sammenlignbare, blant annet fordi metodikken endret seg fra 2007 til 2012. Nytt i 2012 var at også dørstokkarter (arter som forventes å etablere seg i Norge) ble vurdert. En del arter ble tatt ut av 2012-listen, fordi det er uklart i hvilken grad de opprinnelig hører hjemme i norske havområder eller ikke. Planktonalger ble heller ikke vurdert.

28 marine fremmede arter i forvaltningsplanområdet for Nordsjøen og Skagerrak ble risikovurdert i 2012. Av disse ble åtte arter gitt vurderingen "svært høy risiko" og 16 arter ble vurdert til "høy risiko". Alle er knyttet til de kystnære områdene.

Fremmede marine arter i Nordsjøen og Skagerrak

Fordelt på fylker



Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Eksempler på noen fremmede arter i Nordsjøen og Skagerrak:

- Stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) kan danne tette rev hvor bløtbunn etter hvert dekkes til og omdannes til hardbunn. Forekomsten av stillehavsøsters har økt i Skagerrak. Stillehavsøsters er en såkalt "ingeniørart", som gjerne vokser på artsfrender og andre skjell.
- Japansk drivtang (*Sargassum muticum*) er en brunalge som er vidt spredt i Skagerrak og langs Vestlandskysten.
- Tøffelsnegl (*Crepidula fornicata*) filtrerer organismer fra sjøvann og fester seg gjerne på andre skjell, blant annet på blåskjell. Dermed konkurrerer den med disse om føden. Tøffelsnegl er funnet fra Svenskegrensa til Rogaland.

Påvirkning

Menneskelig aktivitet som skipstrafikk, og klimaendringer kan føre til at fremmede arter i økende grad etablerer

seg i Nordsjøen og Skagerrak. Klimaendringer kan gi store effekter og delvis være årsak til at fremmede arter, som ellers ikke ville kunne overleve i Nordsjøen, etter hvert kan etablere seg her.

Fremmede arter kan ha en negativ effekt på enkeltarter, næringskjeder eller lokale arters leveområder. Hvis flere fremmede arter etablerer seg i et økosystem, kan det gi synergieffekter og endre økosystemet fullstendig. I tillegg kan de fremmede artene overføre sykdommer og parasitter som indirekte kan påvirke stede egne arter.

Kvalitet og usikkerhet

Indikatoren er under utvikling.

Referansenivå

Historiske data.

Tiltaksgrense

Oppdagelse av fremmede arter i overvåkingen eller risiko for at fremmede arter kan bli introdusert.

Er vi på rett vei?

Det er vanskelig å vurdere, siden vi mangler en fast overvåking i Nordsjøen og Skagerrak som kan si noe om utviklingen.

Forfattere

Anders Jelmert, Havforskningsinstituttet, Anders.jelmert@imr.no

Vivian Husa, Havforskningsinstituttet, Vivian.husa@imr.no

Anne Britt Storeng, Miljødirektoratet, anne-britt.storeng@miljodir.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 21:41.

Miljøstatus i Norge

Sårbare og truede arter og naturtyper i Nordsjøen og Skagerrak

Antall truede og sårbare arter i Nordsjøen og Skagerrak økte i perioden 2006-2010. I 2011 kom den første rødlista for naturtyper. Tre naturtyper i Nordsjøen og Skagerrak er med på lista. I løpet av 2015 skal det gis ut en ny rødliste for arter, som vil vise utviklingen siden 2010.



Krykkje i fritt sjev. Krykkja i Nordsjøen og Skagerrak er klassifisert som sterkt truet på den norske rødlista for arter. Foto: Andreas Trepte, www.photo-natur.de.

Fakta om rødliste for arter og naturtyper

Den norske rødlista for arter utarbeides av Artsdatabanken og blir revidert ca. hvert femte år, sist gang var i 2010. I løpet av høsten 2015 vil en ny revidert rødliste bli utgitt.

Flere arter er vurdert på den norske rødlista fra 2010, enn den fra 2006. Dette skyldes blant annet en gradvis oppbygging av kunnskap.

Artene på rødlista er plassert i ulike kategorier. Kategoriene baserer seg på en vurdering av graden av risiko for at arten ikke vil være levedyktig i framtiden. Artenes framtidige levedyktighet blir vurdert ut fra et kriteriesett som har blitt utviklet av Den internasjonale naturvernunionen ([IUCN](http://www.iucn.org)). Les mer om [metodikk for rødlisting av arter](#) på nettsidene til Artsdatabanken.

Kriteriesettet for arter er bygd opp av fem kriterier, der de tre viktigste er:

- Arten (dvs. antall reproduserende/voksne individer) er i tilbakegang.
- Arten finnes på få eller små arealer som er i tilbakegang, som er fragmenterte eller det foreligger en kjent trussel.
- Arten er svært sjelden, det vil si færre enn 1000 individer.

Kategoriene har lik betydning på tvers av alle artsgrupper. Det som kan utgjøre en forskjell er generasjonstiden, det vil i denne sammenheng si gjennomsnittsalderen for reproduserende individer.

I mai 2011 ble en [rødliste for naturtyper](#) for første gang lansert. Arbeidet med rødlista bygger på [Naturtyper i Norge](#), Artsdatabankens system for naturtypeinndeling. Vurderingene er gjort ved hjelp av et kriteriesett for vurdering av risiko for at naturtyper skal forsvinne.

Vurderingen av sårbarheten til hver enkel naturtype skjer ved hjelp av et kriteriesett som er spesielt utviklet for formålet. Dette bygger på kriteriesettet for arter fra IUCN, men er tilpasset for særskilte vurderinger av naturtypers risiko for å forsvinne. De fire faktorene som er kjent for å gi økt risiko for at en naturtype skal forsvinne er:

- reduksjon i arealet av naturtypen
- få lokaliteter og reduksjon av naturtypen
- det finnes svært få lokaliteter av naturtypen
- tilstanden i de eksisterende lokalitetene av naturtypen er vesentlig endret

Indikatorens formål og definisjon

Hensikten med indikatoren er å si noe om tilstanden til sårbare og truede marine arter og naturtyper i Nordsjøen og Skagerrak. Artene og naturtypene kan være truet av menneskelig aktivitet og/eller være sårbar for endringer i miljøet. I rødlista er historisk høsting tatt med. Denne påvirkningsfaktoren trenger derfor ikke være dagsaktuell. I tillegg kan man siden 2010 ha innført restriksjon i fisket som gjør at høsting som påvirkningsfaktor er fjernet.

Status

Det er gjort flere endringer i oppføringen av artene i Nordsjøen og Skagerrak fra 2006 til 2010. For noen arter skyldes endringen en reell endring i bestanden. For andre arter skyldes endringen at man har fått mer kunnskap om bestandene.

I den ene tabellen under presenteres en oversikt over de rødlistede artene i Nordsjøen og Skagerrak. De truede artene er plassert i følgende kategorier:

- CR= kritisk truet
- EN = sterkt truet
- VU = sårbar

I tillegg kommer kategoriene:

- NT= nær truet
- LC =sikre bestander (levedyktige)
- DD= datamangel
- NA= ikke egnet, skal ikke vurderes

Rødlista for naturtyper bygger på Naturtyper i Norge. I dypvannsområdene i Nordsjøen og Skagerrak er naturtypen korallrev listet som sårbar, mens korallskogbunn er listet som nær truet. Den mest truede naturtypen er sukkertaarekog i Skagerrak (EN) og i Nordsjøen (VU), som forekommer på grunnere vann langs kysten.

Tabellene under viser et utvalg arter og naturtyper som vurderes å være relevante for forvaltningen i Nordsjøen og Skagerrak.

Tabellen som viser et utvalg sårbare og truede artsgrupper viser hvilken truethetskategori artene ble plassert i 2006 og i 2010 og hva slags menneskelig og naturlig påvirkning som kan ha betydning for artene. De artene som er farget med rødt har hatt en forverring i kategori.

Sårbare og truede arter i Nordsjøen og Skagerrak				
Vitenskapelig navn	Norsk navn	Kat. 2006	Kat. 2010	Påvirkningsfaktorer (i henhold til rødliste 2010)
Pattedyr				
Phoca vitula	Steinkobbe	VU	VU	Høsting, fremmede arter, påvirkning fra stedegne arter, menneskelig forstyrrelse, påvirkning på leveområde, tilfeldig mortalitet
Balaenotera m.	Blåhval	NT	NT	Høsting
Cystophora cristata	Klappmyss	VU	EN	Høsting, klimatiske endringer
Lutra lutra	Oter	VU	VU	Høsting, påvirkning på leveområde, forurensning, tilfeldig mortalitet

Fisk				
Dipturi batis	Storskate	DD	CR	Høsting, tilfeldig mortalitet
Leucorja fullonica	Nebbskate	DD	NT	Høsting, tilfeldig mortalitet
Bathyraja spinicauda	Gråskate	DD	NT	Høsting, tilfeldig mortalitet
Dipturus nidarosiensis	Svartskate	DD	NT	Høsting, tilfeldig mortalitet
Anguilla anguilla	Ål	CR	CR	Høsting, påvirkning på leveområde, forurensning, tilfeldig mortalitet
Gymnammodytes semisquamatus	Glattsil	DD	DD	Påvirkning på leveområde, tilfeldig mortalitet
Squalus acanthias	Pigghå	CR	CR	Høsting, klimaendringer, tilfeldig mortalitet
Molva dypterygia	Blålange	VU	EN	Høsting, menneskelig forstyrrelse, tilfeldig mortalitet
Sebastes marinus	Vanlig uer	VU	EN	Høsting, menneskelig forstyrrelse, forurensning, tilfeldig mortalitet
Sebastes mentella	Snabeluer	VU	VU	Høsting, forurensning, tilfeldig mortalitet
Lamna nasus	Håbrann	VU	VU	Høsting, forurensning, klimatiske endringer, tilfeldig mortalitet
Somnius microcephalus	Håkjerring	NT	NT	Høsting, forurensning, klimatiske endringer, tilfeldig mortalitet
Cetorhinus maximus	Brugde	NA	EN	Høsting, forurensning, tilfeldig mortalitet
Fugl				
Uria aalge	Lomvi	CR	CR	Høsting, påvirkning fra stedege arter
Larus canus	Fiskemåke	LC	NT	Påvirkning fra stedege arter, menneskelig forstyrrelse, høsting
Gavia adamsi	Gulneblom	NT	NT	Påvirkning utenfor Norge
Cepphus grylle	Teist	NT	VU	Fremmede arter, høsting, menneskelig forstyrrelse

Fratercula artica	Lunde	VU	VU	Høsting, påvirkning fra stedegne arter
Stecorarius parasiticus	Tyvjo	NT	NT	Påvirkning fra stedegne arter, påvirkning utenfor Norge
Alca torda	Alke	LC	VU	Høsting, påvirkning fra stedegne arter
Rissa tridactyla	Krykkje	VU	EN	Høsting, påvirkning fra stedegne arter
Sterna hirundo	Makrellterne	VU	VU	Påvirkning fra stedegne arter
Fulmarus glacialis	Havhest	LC	NT	Høsting, påvirkning fra stedegne arter
Koralldyr				
Lophelia pertusa	Øyekorall	NT	NT	Påvirkning på leveområde
Antehlia borealis				Påvirkning på leveområde (korallrev)
Anthomastus grandiflorus		NT	NT	Påvirkning på leveområde, tilfeldig mortalitet
Swiftia pallida		VU	NT	Påvirkning på leveområde, tilfeldig mortalitet
Paragorgia	Sjøtre	DD	NT	Påvirkning på leveområde, tilfeldig mortalitet
Kilde: Norsk rødliste 2006 og Norsk rødliste for arter 2010				

Sårbare og truede naturtyper i Nordsjøen og Skagerrak

Marine naturtyper	Kat. 2011	Påvirkningsfaktorer
Korallrev	VU	Klimatiske endringer, påvirkning på leveområde
Korallskogbunn	NT	Påvirkning på leveområde, forurensning
Kald havkildebunn	DD	Påvirkning på leveområde
Sukkertareskog Nordsjøen	VU	Påvirkning på leveområde, forurensning, klimatiske endringer

Sukkertareskog Skagerrak	EN	Klimatiske endringer, forurensning
Tareskogsbunn	NT	Påvirkning fra stedegne arter, påvirkning på leveområde, forurensning, klimatiske endringer
Kalkalgebunn	DD	Høsting
Kil	DD	Påvirkning på leveområde, forurensning, klimatiske endringer, påvirkning på
Fjord	DD	Påvirkning på leveområde, forurensning, klimatiske endringer, påvirkning på
Kilde: Norsk rødliste for naturtyper 2011		

Påvirkning

Hva som er den største påvirkningsfaktoren vil variere fra artsgruppe til artsgruppe. For de fleste, inklusive de vurderte naturtypene, ser vi at menneskelig aktivitet i form av høsting, ødeleggelse av leveområder eller forurensning er de viktige årsaker. I flere tilfeller vil flere påvirkningsfaktorer som virker sammen kunne gi en forsterket negativ effekt.

Kvalitet og usikkerhet

Vi har for lite kunnskap om mange arters og naturtypers utbredelse og hva som er de viktigste truslene. Vi har behov for bedre kartlegging og analyser, slik at vi blir bedre i stand til å koble tilbakegang med påvirkningsfaktorer. Det er bare et fåtall av artene i tabellen over som overvåkes årlig. Dette gjelder fisk, sjøpattedyr og fugl. Mange arter som er antatt truet er ikke bli tilstrekkelig vurdert på grunn av datamangel. Det foregår heller ingen systematisk overvåking av naturtypene som er vurdert.

Referansenivå

Levedyktig bestandsnivå og historiske data for bestandsnivå.

Tiltaksgrense

Bestandsnivået for utvalgte arter ligger under det som ansees å være levedyktig bestand.

Er vi på rett vei?

I 2006 var lomvi og ål vurdert som sterkt truede, mens pigghå var vurdert som truet. De tre artene ble vurdert som like truede i 2010. Fra 2006 til 2010 ble ytterligere fem arter; storskate, klappmyss, blålange, vanlig uer, brugde, krykkje og en naturtype, sukkertareskog i Skagerrak, vurdert som kritisk truet eller sterkt truet. I tillegg er to naturtyper sårbare og flere kan være i faresonen.

For håkjerring er problemene knyttet til leveområdene, men også til akkumulering av miljøgifter. For sjøfuglene har trenden vært alvorlig over tid; det er først og fremst matmangel som skaper problemer. Både for håkjerring og sjøfuglene er årsakssammenhengene komplekse, og vi har behov for mer kunnskap.

På bakgrunn av dette vil vi si at vi ikke er på rett vei.

Forfatter

Elisabet Rosendal, Miljødirektoratet, elisabet.rosendal@miljodir.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 05.03.2015, 15:49.

Miljøstatus i Norge

Forurensning i blåskjell i Nordsjøen

Blåskjell langs kysten fra Østfold til Sogn og Fjordane er stort sett lite forurenset av miljøgifter. I den grad forskerne ser noen trend for de siste 32 årene går den nedover.



Blåskjell. Foto: Andreas Trepte/www.photo-natur.de. CC BY-SA 2.5

Fakta om blåskjell

Blåskjell (*Mytilus edulis*) sitter fast på hardbunn i fjæra, ned til ca. 10 meters dyp. Blåskjell lever av å filtrere vannet for fine næringspartikler og planteplankton. Arten er utbredt over hele Europa, fra Spania til Arktis. Blåskjell er særkjønnede og formerer seg ved å gyte egg og melke ut i vannet. Ett blåskjell kan gyte 5-10 millioner egg.

Blåskjellets levemåte gjør at det passer godt som indikator på forurensning. Nettopp fordi blåskjell filtrerer vannet vil blåskjellet speile den belastningen av miljøgifter som har vært i vannmassene på et gitt sted i løpet av blåskjellets levetid.

Indikatorens formål og definisjon

Indikatoren beskriver endringer i innhold av miljøgifter i blåskjell over tid på faste stasjoner. Målingene utføres som en del av overvåkingsprogrammet Miljøgifter i kystområdene ([MILKYS](#)). Norsk institutt for vannforskning ([NIVA](#)) utfører overvåkingen på oppdrag fra Miljødirektoratet. MILKYS har lange tidsserier for mange miljøgifter i blåskjell. Den lengste tidsserien omfatter årlige målinger helt siden 1981.

Siden 1981 har følgende miljøgifter blitt målt i blåskjell:

- metaller: herunder bly, kadmium, kobber, kvikksølv og den organiske tinnforbindelsen TBT
- organiske miljøgifter: herunder PCB, DDT (uttrykt som DDE), HCB, lindan, PAH og dioksiner

Tilstandsklassene det vises til under er basert på det siste året det har vært gjort undersøkelser, enten i 2005 eller senere. Tidstrendene det vises til er på fem år eller mer.

Status for miljøgifter i blåskjell

Kartene under viser hvilke miljøgiftkonsentrasjonene som er målt i blåskjell. Kartene viser trender fra 1981 til 2013, og status for det siste undersøkte året.

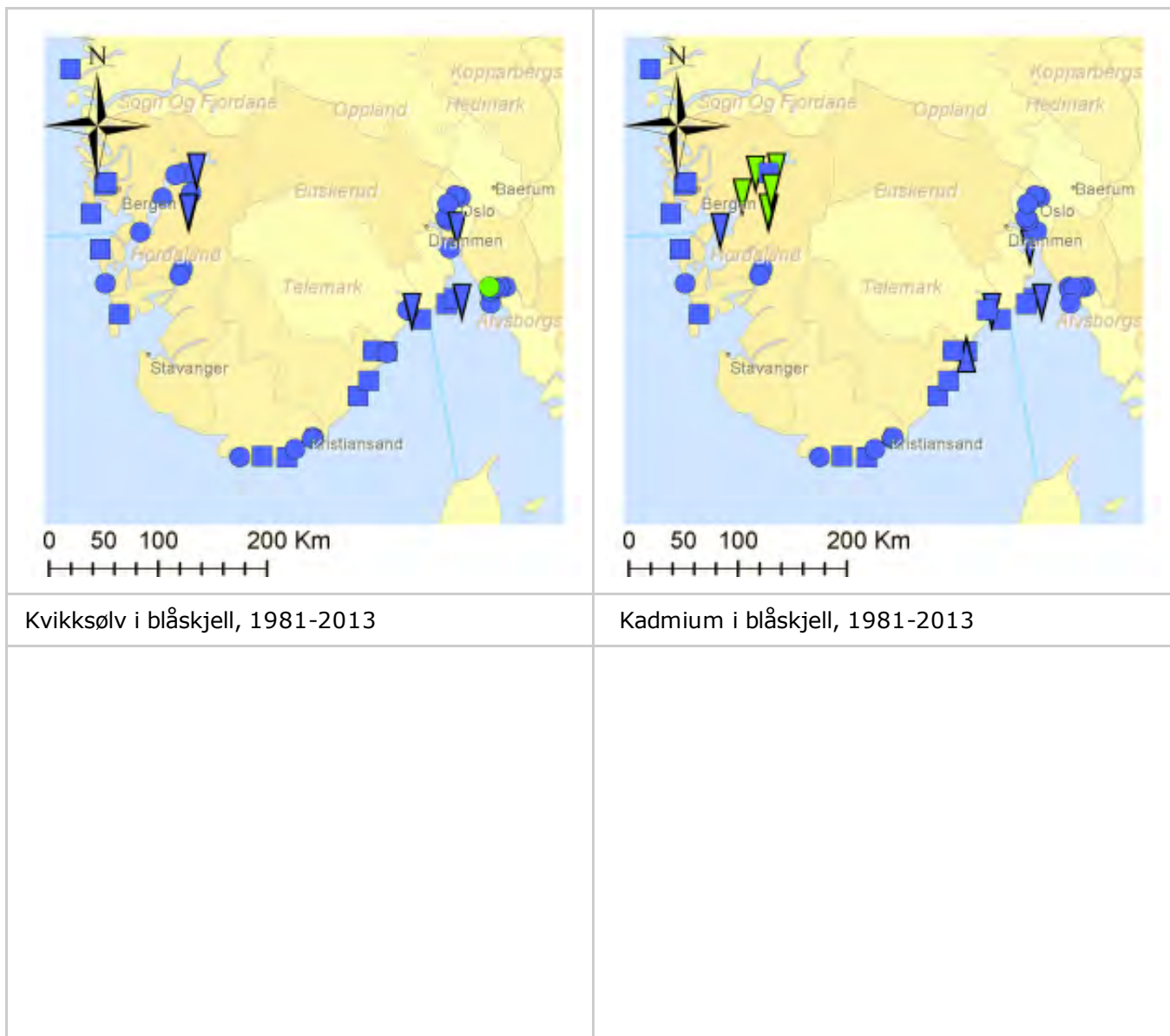
Blå symboler betyr at forurensningene er under den øvre grensen i Miljødirektoratets klasse 1, det vi si at blåskjellene er ubetydelig eller lite forurenset. Grønne eller gule symboler betyr at forurensningene er over denne grensen, og at de er i henholdsvis klasse 2 (moderat forurenset) eller 3 (markert forurenset). Det er i alt fem klasser.

Trekantene som går opp eller ned indikerer oppadgående eller nedadgående trender. Sirklene indikerer at forskerne ikke ser noen trend. Firkanter indikerer at forskerne ikke har nok data til å gjennomføre analyser av trendene.

Miljøgiftkonsentrasjonene i blåskjell er stort sett lave. Unntaket er bly og DDT i Sørfjorden, HCB i

Grenlandsfjordene og PCB i Bergen Havn området, der det er funnet forhøyede konsentrasjoner (klasse 3) på en eller to stasjoner. Årsakene er forurensning fra tidligere industrivirksomhet (DDT og HCB) eller uspesifikke aktiviteter i byområder (PCB).

Dersom en trend kan spores går den nedover. Bare i to tilfeller er det funnet en økning, det gjelder bly på en stasjon i Kristiansandsfjorden og DDT på en stasjon i Sørffjorden.





Bly i blåskjell, 1981-2013



HCB i blåskjell, 1981-2013



0 50 100 200 Km



0 50 100 200 Km

DDT i blåskjell, 1981-2013	PCB i blåskjell, 1981-2013
Kilde: Norsk institutt for vannforskning (NIVA)	

Påvirkning

Menneskelig aktivitet kan gi utslipp av miljøgifter til naturen. Miljøgiftene kan ha en toksisk effekt på mennesker og dyrelivet i havet. De kan akkumulere i næringskjedene og noen brytes svært sakte ned i miljøet.

Referansenivå

- Naturlig bakgrunnsnivå for miljøgifter som forekommer naturlig.
- For stoffer som kun er menneskeskapt (for eksempel PCB og plantevernmidler) vil det være tilnærmet null (metodens kvantifiseringsgrense så fremt denne grensen er tilstrekkelig lav).

Tiltaksgrense

Økning av nivået av miljøgiftene over et visst antall år, eller en plutselig økning fra en prøvetaking fra til den neste i det samme området.

Er vi på rett vei?

Resultatene viser jevnt over lave konsentrasjoner for de fleste miljøgiftene. Der det er tilstrekkelig datagrunnlag til å si noe om trender ser vi enten at konsentrasjonene ikke endres, eller at konsentrasjonene i hovedsak avtar.

Forfattere

Norman Green, Norsk institutt for vannforskning, nog@niva.no

Tore Høgåsen, Norsk institutt for vannforskning, toh@niva.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 22:48.

Miljøstatus i Norge

Forurensning i nordsjøsild

Nivåene av miljøgifter og radioaktive stoffer er undersøkt i nordsjøsild. Generelt sett er nivåene lave. Målingene brukes for å vurdere forurensningsnivå og mattrygghet.



Sildestim. Foto: Hege Iren Svensen

Fakta om nordsjøsil

Nordsjøsil er en pelagisk stimfisk som finnes i hele Nordsjøen, Skagerrak og Kattegat. Det er både høst-, vinter- og vårgytende sil i dette området, men den høstgytende nordsjøsil dominerer. Sila lever av plankton, og hoppekreps og krill er de viktigste næringsorganismene.

Nordsjøsil blir kjønnsmoden når den er 2–3 år, men andelen sil som er kjønnsmoden da vil variere fra år til år, avhengig av fødetilgang og vekst. Sila er en nøkkelart i Nordsjøen, og spiller en avgjørende rolle i opprettholdelsen av økosystemet. Den er viktig både fordi den beiter på hoppekreps og som bytte for andre fiskebestander, sjøfugl og sjøpattedyr.

Nordsjøsil er den tredje viktigste fiskeressursen i Nordsjøen etter makrell og kolmule, men fiskes i betydelig mindre mengder enn norsk vårgytende sil i Norskehavet. Tidligere ble sil i hovedsak brukt til mel- og oljeproduksjon, men nå brukes den i stor grad som menneskemat. Miljøgifter i sil er derfor av stor betydning for mattryggheten.

Indikatorens formål og definisjon

Indikatoren beskriver konsentrasjoner av miljøgifter i filet hos sil, og gir informasjon om forurensningsnivå og mattrygghet. Sila er en fet fisk, og kan være en god indikator på innholdet av miljøgifter i fet fisk som beiter lavt i næringskjeden.

Målinger av miljøgifter i sildefilet

Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning ([NIFES](#)) har utført stikkprøvebasert prøvetaking av nordsjøsil med analyser av miljøgifter siden 1996. Prøver er tatt i 1996, 1999, 2001, 2002, 2004, 2005 og 2006. I perioden 2009–2011 gjennomførte NIFES en stor kartlegging (basisundersøkelse) av en rekke miljøgifter i nordsjøsil med prøver fra alle årstider og i hele utbredelsesområdet til nordsjøsil.

Filetprøver av i alt 999 fisk fra 40 lokaliteter ble analysert for:

- en rekke metaller inkludert arsen, kadmium, kvikksølv og bly
- organiske miljøgifter inkludert dioksiner, furaner og dioksinlignende PCB, ikke-dioksinlignende PCB (PCB6), polybromerte difenyeter (PBDE) og perfluorerte alkylstoffer (PFAS)

Som en oppfølging av basisundersøkelsen skal NIFES ta prøver hvert tredje år fra fire lokaliteter i Nordsjøen. Det skal tas prøver av 25 fisk på hver lokalitet. De første prøvene, i det som skal bli en ny tidsserie, ble tatt i 2014. Prøvene vil bli analysert for de samme miljøgiftene som i basisundersøkelsen, samt plantevernmidler og polyaromatiske hydrokarboner (PAH).

Status for miljøgifter i sildefilet

Basisundersøkelsen viste at innholdet av kvikksølv, kadmium og bly i filet av nordsjøsil var godt under EU og Norges grenseverdier for mattrygghet, på henholdsvis 0,5, 0,05 og 0,3 mg/kg våtvekt.

De fleste gjennomsnittsnivåene av kvikksølv fra de ulike fangstene var mellom 0,02 og 0,08 mg/kg våtvekt, mens de høyeste var på 0,1 mg/kg våtvekt.

For kadmium var de fleste gjennomsnittsverdiene fra de ulike fangstene mellom 0,005 og 0,01 mg/kg våtvekt, mens de høyeste lå mellom 0,02 og 0,03 mg/kg våtvekt. De sistnevnte fangstene besto av utgytt og spesielt gammel og utmagret sil.

Konsentrasjoner av både kvikksølv og kadmium i nordsjøsil var på samme nivå som i norsk vårgytende sil.

Nivået av bly var svært lavt, og lavere enn bestemmelsesgrensen i de aller fleste prøvene. Nivåene av metaller fra tidligere stikkprøvebasert prøvetaking, samt nye prøver fra 2014, var på samme nivå som i basisundersøkelsen.

Nivåene av de organiske miljøgiftene var også generelt lave i basisundersøkelsen, og for sil fanget i åpent hav lå de fleste gjennomsnittsverdiene for summen av dioksiner og dioksinliknende PCB fra ulike fangster mellom 1,0 og 2,5 ng TE/kg våtvekt.

Nivåene var dermed godt under EU og Norges grenseverdi for mattrygghet på 6,5 ng TE/kg våtvekt for summen av dioksiner og dioksinliknende PCB og 3,5 ng TE/kg våtvekt for summen av dioksiner og furaner. Resultater fra tidligere års stikkprøver var på omtrent samme nivå.

Konsentrasjonen av summen av ikke-dioksinliknende PCB (PCB6) i filet av nordsjøsil fra basisundersøkelsen lå også godt under EU og Norges grenseverdi for sum PCB6 på 75 µg/kg våtvekt i sil fanget i åpent hav. De fleste verdiene lå mellom 5 og 14 µg/kg våtvekt, med et spenn fra 1,2 til 48 µg/kg våtvekt. Tidligere stikkprøver var på samme nivå.

For bromerte flammehemmere (sum PBDE7) lå gjennomsnittsverdiene fra ulike fangster i både basisundersøkelsen og tidligere stikkprøver på mellom 0,5 og 3,0 µg/kg våtvekt, med verdier for enkeltfisk fra 0,11 til 9,6 µg/kg våtvekt.

Konsentrasjoner av organiske miljøgifter i nordsjøsil er som i norsk vårgytende sil, eller høyere. Men de er lavere enn i sil fra Østersjøen, som er kjent for høye konsentrasjoner av organiske miljøgifter.

Et utvalg av prøvene fra basisundersøkelsen ble analysert for PFOS. Nivåene var svært lave. Bare en av fire lokaliteter hadde nivåer like over kvantifiseringsgrensen, og dette gjaldt bare halvparten av de fiskene som ble analysert.

Påvirkning

Nordsjøsil påvirkes av forurensning som tilføres Nordsjøen med luft- og havstrømmer. Forurensningen havner i silda via sildas byttedyr, som hovedsakelig er dyreplankton.

Kvalitet og usikkerhet

Basisundersøkelsen NIFES gjennomførte i 2009-2010 ga et godt grunnlag for videre overvåking av nordsjøsil. For å fange opp eventuell økning av miljøgifter i nordsjøsil konsentrerer overvåkingen seg om utgytt sil fra perioden rundt september, når de høyeste nivåene av kadmium er funnet, samt modnende vintergytere fra samme periode som hadde de høyeste nivåene av organiske miljøgifter.

Foreløpig har NIFES for lite oppfølgingsdata til å kunne si noe om tidstrender for miljøgifter i nordsjøsil. Videre overvåking vil kunne fange opp tidstrender ved å sammenligne med nivåene i basisundersøkelsen, men hovedformålet med overvåkingen er å avdekke eventuelle overskridelser av grenseverdier for mattrygghet.

Referansenivå for forurensningstilstand

- Naturlig bakgrunnsnivå for naturlig forekommende stoffer
- Naturlig bakgrunnsnivå for stoffer som kun er menneskeskapte (for eksempel PCB, PBDE, plantevernmidler) vil være null (metodens kvantifiseringsgrense)
- [Grenseverdier for mattrygghet](#)

Tiltaksgrense

Økning i nivået av miljøgifter over et visst antall år, eller plutselig økning fra en prøvetaking til den neste i samme området.

Er vi på rett vei?

Nivåene av miljøgifter som er målt i nordsjøsil er generelt lave, likevel er de til tider høyere enn i norsk vårgytende sil. Årsaken er et noe høyere forureningsnivå i Nordsjøen enn i Norskehavet og Barentshavet.

Forfattere

Arne Duinker, NIFES, adu@nifes.no

Sylvia Frantzen, NIFES, sfr@nifes.no

Amund Måge, NIFES, ama@nifes.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 22:43.

Miljøstatus i Norge

Forurensning i reker i Nordsjøen

Nivåene av miljøgifter i reker fra Nordsjøen er lave. Også nivået av det radioaktive stoffet cesium-137 er lavt.



NIFES tar miljøgiftprøver av kokte, pillede reker. Foto: NIFES

Fakta om reke

Dypvannsreken (*Pandalus borealis*) liker seg best på mer enn 70 meters dyp. Den finnes også i grunnere områder opp til 15 meter og helt ned til 900 meters dyp. Dypvannsreken trives ved temperaturer mellom 1 og 6 °C.

Reken lever blant annet av små krepser og mark på sjøbunnen. I de frie vannmassene beiter den på dyreplankton. Den er et viktig byttedyr for mange arter av bunnfisk, særlig torsk. Reke er den kommersielt viktigste krepsdyrarten i Norge.

I Nordsjøen deles rekebestanden inn i tre populasjoner. Én i Norskerenna/Skagerrak, én på Fladengrunn og én i Farndypet.

Indikatorens formål og definisjon

Indikatoren beskriver nivået av miljøgifter og radioaktiv forurensning i reker fra Nordsjøen, inkludert Skagerrak.

Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning ([NIFES](#)) har målt innholdet av miljøgifter i reker fra Nordsjøen og Skagerrak i 2007 og 2014. Årlig overvåking på to stasjoner i dette havområdet er satt i gang fra 2014. Miljøgiftanalysene gjøres på samleprøver av kokte, hele upillede reker og kokte pillede reker. For å sikre at det er trygt å spise reker har EU og Norge har satt grenseverdier for enkelte miljøgifter i pillede reker.

Rekene i Nordsjøen og Skagerrak har blitt analysert for følgende miljøgifter:

- metaller: kadmium, bly, kvikksølv, arsen og kobber
- organiske miljøgifter som ikke-dioksinlignende PCB, samt plantevernmidler som DDT, HCB, HCH, klordan, toksafen, endosulfan, dieldrin, heptaklor, mirex

I overvåkingen som starter i 2014 er det mange flere miljøgifter som vil bli analysert, blant annet:

- dioksiner og dioksinlignende PCB, polybromerte difenyletere (PBDE) og perfluorerte alkylstoffer (PFAS)

Måling av cesium-137 i reker i Nordsjøen er gjort sporadisk fra 1998. Statens strålevern og Havforskningsinstituttet samarbeider om å samle inn og bearbeide dataene.

Status for miljøgifter i reker

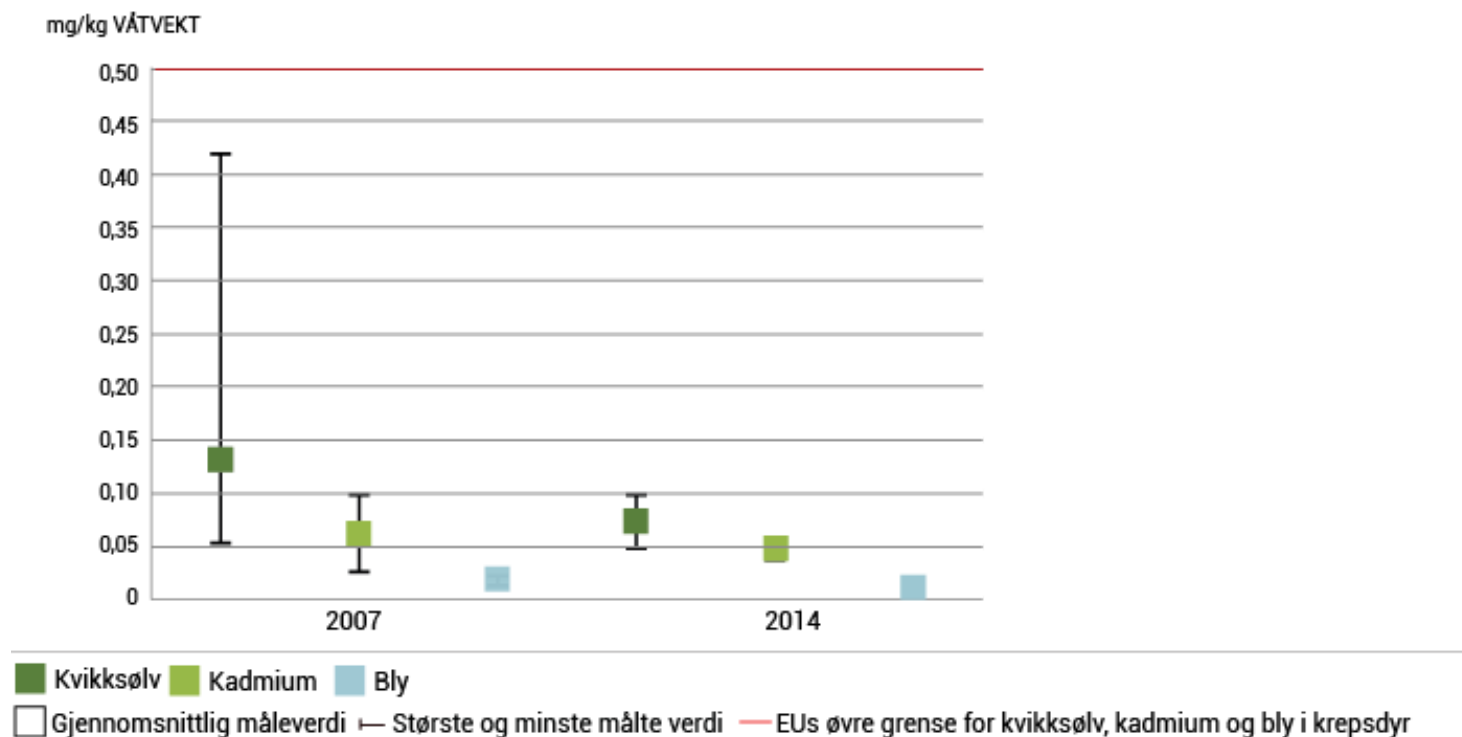
De nivåene av kadmium, bly og kvikksølv i reker som ble målt i 2007 og 2014 var under Norge og EUs [grenseverdier for trygg sjømat](#) på 0,5 mg/kg, som gjelder for alle de tre metallene i krepsdyr.

Hele upillede reker hadde høyere nivåer av kadmium, bly og kobber enn pillede reker. Nivåene av kvikksølv og arsen var høyest i de pillede rekene. Totalinnholdet av arsenforbindelser i reker er høyt, men forbindelsene antas å

foreligge i former som anses som lite giftige. Det totale arseninnholdet i de pillede rekene som ble analysert i 2014, var lavere enn det som ble målt i 2007. Innholdet av kobber var også lavere i 2014 enn i 2007. Med målinger fra bare to år har vi ikke grunnlag for å hevde at innholdet av arsen og kobber i reker har gått ned.

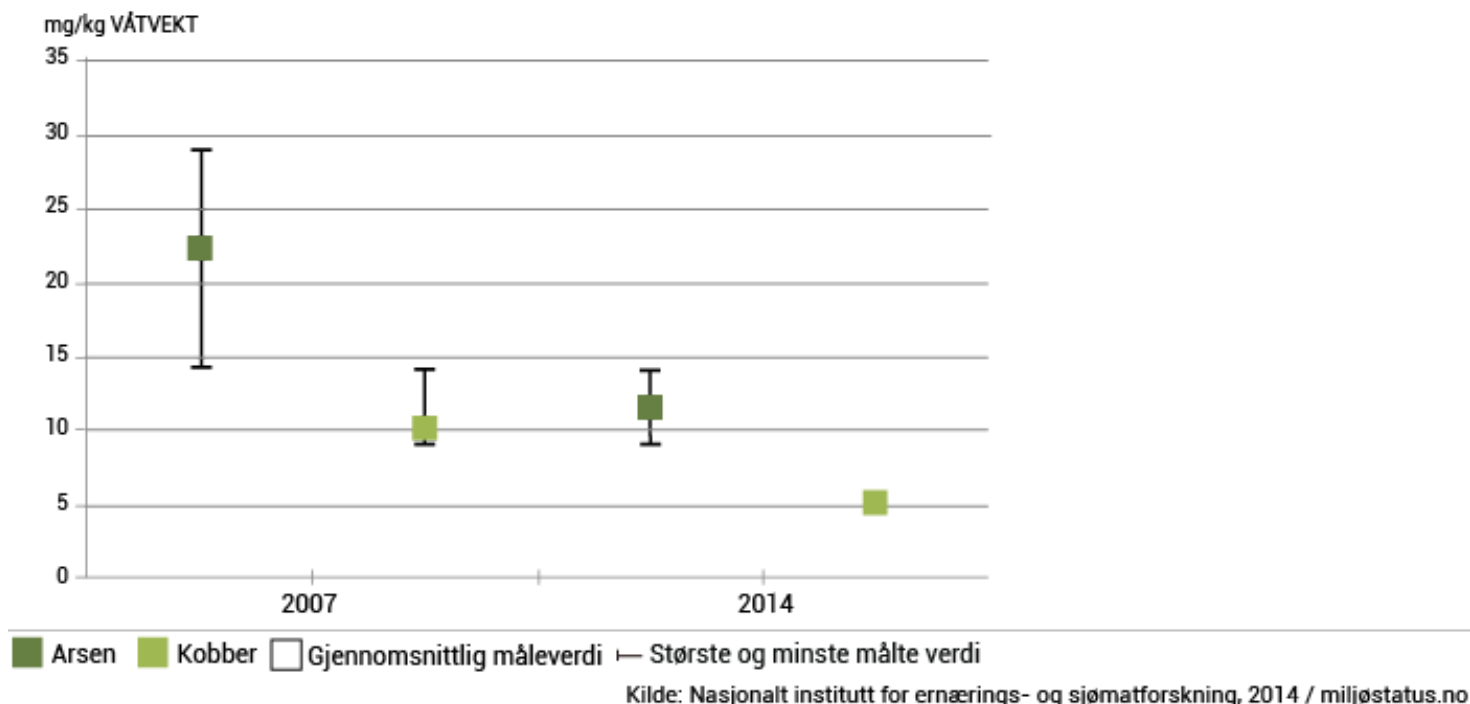
Innholdet av kvikksølv i pillede reker lå imidlertid noe over miljøkvalitetsstandarden for kvikksølv som er satt i vanddirektivet (0,020 mg/kg våtvekt). Denne grenseverdien skal beskytte de mest sårbare delene av økosystemet, og er satt mye lavere enn grenseverdien for mattrygghet, slik at også dyr og fugler som fortærer store mengder fisk beskyttes mot skadelige nivåer av kvikksølv.

KVIKKSØLV, KADMIUM OG BLY I PILLEDE REKER I NORDSJØEN OG SKAGERRAK



Kilde: Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning, 2014 / miljøstatus.no

Nivåene av fettløselig ikke-dioksinlignende PCB i reker er som ventet generelt lave, delvis på grunn av rekenes lave fettinnhold (2 g/100g). Innholdet av ikke-dioksinlignende PCB (PCB7) varierte fra 1,2 til 1,6 µg/kg våtvekt i 2007.

ARSEN OG KOBBER I PILLEDE REKER I NORDSJØEN OG SKAGERRAK

Nivåene av plantevernmidler i reker er også lave. Det høyeste som er målt er 0,3 µg/kg pp-DDE i en samleprøve av hele reker i 2014. Ellers var det målbare verdier av HCB, dieldrin, mirex samt cis- og trans-nonaklor, og det var høyere nivåer i de hele upillede rekene enn i den spiselige delen fra pillede reker. Det er ikke satt grenseverdier for mattrygghet for plantevernmidler.

Status for radioaktivitet i reker

Nivåene av cesium-137 i reker fra Nordsjøen og Skagerrak er lave. Det høyeste nivået som er målt siden målingene startet i 1998, var 0,21 Bq/kg våtvekt. Dette ble målt i 2001.

Påvirkning

Rekene påvirkes av forurensning som oppstår lokalt, eller som kommer langveisfra med luft- og havstrømmer. Noen stoffer kan også forekomme naturlig i høye konsentrasjoner. Innholdet av disse stoffene i reker trenger derfor ikke å skyldes menneskeskapt forurensning. Dette gjelder blant annet tungmetaller som for eksempel kadmium og kvikksølv.

Innholdet av miljøgifter og radioaktivitet i reker påvirkes av konsentrasjonene av disse stoffene i det de spiser, som dyreplankton, bunndyr eller dødt organisk materiale. Innholdet i reker vil i sin tur påvirke dyr som spiser mye

reker.

Kvalitet og usikkerhet

Til nå er miljøgifter i reker bare målt to ganger, i 2007 og 2014, så det er foreløpig for lite data til at vi kan si noe om tidstrender.

Referansenivå

Naturlig bakgrunnsnivå for naturlig forekommende stoffer. For stoffer som bare er menneskeskapt, for eksempel PCB og plantevernmidler, vil referansenivået være null (metodens deteksjonsgrense).

En sammenligning med Norges og EUs [grenseverdier for mattrygghet](#) som gjelder for krepsdyr er relevant for pillede reker.

Tiltaksgrense

Økning i nivået av forurensende stoffer over et visst antall år, eller en plutselig økning fra en prøvetakning til den neste i det samme området.

Er vi på rett vei?

Reker i Nordsjøen/Skagerrak har generelt sett svært lave nivåer av metallene kvikksølv og bly og svært lave nivåer av organiske miljøgifter. Det var ingen overskridelser av grenseverdiene for mattrygghet med hensyn til metaller eller organiske miljøgifter i 2007 og 2014. Kadmiuminnholdet er under grenseverdien som er satt for mattrygghet. Nivåene av arsen er høye, men sannsynligvis dreier dette seg om lite giftige arsenforbindelser. Etter bare to år med målinger av miljøgifter i reker er det ikke mulig å vurdere om det har vært noen endring i nivåene.

Nivåene av radioaktiv forurensning i reker er lave. Nivåene varierer fra under deteksjonsgrensen til 0,21 Bq/våtvekt. Nivåene av naturlige radionuklider og annen radioaktiv forurensning er ikke kartlagt.

Forfattere

Stig Valdersnes, NIFES, sva@nifes.no

Sylvia Frantzen, NIFES, sfr@nifes.no

Amund Måge, NIFES, ama@nifes.no

Hilde Skjerdal, Statens strålevern, hilde.kristin.skjerdal@nrpa.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 22:36.

Miljøstatus i Norge

Forurensning i rødspette i Nordsjøen

Foreløpig har vi lite data om miljøgifter i rødspette fra Nordsjøen, men nivåene som er funnet så langt er lave. Nivået av det radioaktive stoffet cesium-137 er lavt.



Rødspette. Foto: Hege Iren Svensen, Havforskningsinstituttet

Fakta om rødspette

Rødspette er en vanlig flatfisk som forekommer på sand- og mudderbunn hvor de graver seg ned om dagen og er i ro i lange perioder. Arten er inndelt i en rekke bestander, og bestanden i Nordsjøen er den klart største. Den finnes ned til ca. 200 meter.

Rødspetten i Nordsjøen er sjelden over et halvt kilo og 40 cm. Voksen fisk spiser børstemark, skjell, maneter, krepsdyr, pigghuder og små fisk.

Voksen rødspette vandrer hvert år mellom gyteområder i den sentrale og sørlige del av Nordsjøen og beiteområder noe lenger nord. De yngste individene er konsentrert i grunne kystfarvann, særlig i den østlige delen. En stor del av den umodne rødspetten i Skagerrak stammer fra gytefeltene i Nordsjøen.

Rødspetten som lever i Skagerrak vandrer over større områder enn rødspetten i Nordsjøen, og en del voksen rødspette vandrer også østover mot nordre Kattegat.

Formål og definisjon

Indikatoren beskriver nivået av miljøgifter og radioaktiv forurensning i rødspette fra Nordsjøen og Skagerrak.

Foreløpig har vi lite data om miljøgifter i rødspette fra Nordsjøen. Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning ([NIFES](#)) analyserte i 2007 nivåene av ulike metaller i 16 rødspetter fisket ved ulike posisjoner i Nordsjøen. Regelmessig overvåking ved to lokaliteter ble satt i gang fra 2014. Miljøgiftanalysene gjøres på filett av enkeltfisk.

Rødspette har så langt blitt analysert for følgende miljøgifter:

- metaller: herunder kadmium, bly, kvikksølv og arsen

I overvåkingen som startet i 2014 er det mange flere miljøgifter som vil bli analysert, blant annet:

- dioksiner og dioksinlignende PCB, ikke-dioksinlignende PCB (PCB6/PCB7), polybromerte difenyletere (PBDE)
- en rekke plantevernmidler, blant andre HCB, HCH, klordan, toksafen
- perfluoreerte alkylstoffer (PFAS).

Det ble tatt prøver av rødspetter i 2014, men prøvene er foreløpig ikke analysert ferdig for miljøgiftene nevnt over.

For å vurdere om miljøgiftnivåene er skadelige brukes ulike systemer:

- EU og Norges grenseverdier for mattrygghet: Disse [grenseverdiene](#) angir den maksimale mengden av en gitt miljøgift som er tillatt i mat som omsettes for salg.

- Miljøkvalitetsstandarder: Vannforskriften har definert et sett med grenseverdier som kalles [miljøkvalitetsstandarder](#). Disse er satt for å beskytte de mest sårbare delene av økosystemet, for eksempel sjøpattedyr som bare spiser fisk. De er derfor satt langt lavere enn grenseverdiene som gjelder for mattrygghet. Selv om fisken inneholder miljøgiftnivåer over miljøkvalitetsstandarden, behøver ikke det å bety at fisken selv tar skade.

Det er gjort få målinger av cesium-137 i rødspette i Nordsjøen, prøver tatt i 2004 har blitt analysert for cesium-137. Statens strålevern og Havforskningsinstituttet samarbeider om å samle inn og bearbeide dataene.

Status for miljøgifter i rødspettefilet

Nivåene av tungmetallene kadmium, bly og kvikksølv i rødspette som ble analysert i 2007 og 2014 var alle godt under Norge og EUs grenseverdier for trygg mat, som for kvikksølv er 0,5 mg/kg våtvekt, kadmium 0,05 mg/kg våtvekt og bly 0,3 mg/kg våtvekt. Nivåene av kadmium og bly var så lave at de stort sett var under analysemetodens bestemmelsesgrense.

Gjennomsnittsnivået av kvikksølv var 0,095 mg/kg våtvekt i 2007 og 0,035 mg/kg våtvekt i 2014. Nivåene var dermed over miljøkvalitetsstandarden på 0,020 mg/kg våtvekt, både i 2007 og i 2014.

Nivået av totalarsen var relativt høyt i rødspette, sammenlignet med annen fisk. Det er mest sannsynlig ikke-giftige former av arsen som blir funnet, siden nivået av den mest giftige formen, uorganisk arsen, generelt er lavt i fisk. Gjennomsnittet var på 27 mg/kg våtvekt i 2007. I prøvene som ble tatt i 2014 var gjennomsnittsnivået mye lavere, bare 6,9 mg/kg våtvekt. Forskjellen mellom de to årene kan skyldes at prøvene ble tatt til ulik tid på året, og at rødspetta har tatt ulike byttedyr.

Status for radioaktivitet i rødspette

Nivåene av cesium-137 i rødspette fra Nordsjøen og Skagerrak er lave og analysene har vært under deteksjonsgrensen på 0,5 Bq/kg våtvekt.

Påvirkning

Rødspette påvirkes av forurensning som oppstår lokalt eller som føres langveisfra med luft- og havstrømmer. Noen stoffer kan også forekomme naturlig og innholdet av disse trenger derfor ikke å skyldes menneskeskapt forurensning i sin helhet. Dette gjelder blant annet tungmetaller som for eksempel kadmium og kvikksølv.

Innholdet av miljøgifter og radioaktivitet i rødspette påvirkes av innholdet av disse stoffene i det de spiser, som børstemark, skjell, maneter, krepsdyr, pigghuder og små fisk. Innholdet i rødspette vil i sin tur påvirke dyr som spiser mye rødspette.

Kvalitet og usikkerhet

Til nå har det rødspette bare blitt analysert for miljøgifter to ganger, i 2007 og 2014, så det er foreløpig svært lite data og altfor lite data til å si noe om tidstrender.

Referansenivå

Naturlig bakgrunnsnivå for naturlig forekommende stoffer. For stoffer som bare er menneskeskapt, for eksempel PCB og plantevernmidler, vil referansenivået være null (metodens deteksjonsgrense).

En sammenligning med Norge og EUs grenseverdier for mattrygghet som gjelder for fisk er relevant for filet av rødspette.

Tiltaksgrense

Økning i nivået av forurensende stoffer over et visst antall år, eller en plutselig økning fra en prøvetakning til den neste i det samme området.

Er vi på rett vei?

Det var ingen overskridelser av grenseverdiene for mattrygghet med hensyn til metaller i filet av rødspette fra Nordsjøen og Skagerrak i 2007 og 2014, men nivået av kvikksølv var over miljøkvalitetsstandarden. Resultatene viste generelt svært lave nivåer av tungmetaller, men mer overvåking må til for å gi gode svar.

Nivåene av radioaktive stoffer i rødspette er lave. Målinger av cesium-137 i rødspette viser nivåer under 0,5 Bq/ kg våtvekt. Nivåene av naturlige radionuklider og annen radioaktiv forurensning er ikke kartlagt.

Forfattere

Sylvia Frantzen, NIFES, sfr@nifes.no

Atabak Mahjour Azad, atabakmahjour.azad@nifes.no

Amund Måge, NIFES, ama@nifes.no

Hilde Skjerdal, Statens strålevern, hilde.kristin.skjerdal@nrpa.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 22:35.

Miljøstatus i Norge

Forurensning i tobis i Nordsjøen

Tobis fra Nordsjøen har lave nivåer av miljøgifter.



Tobis: Foto: Nils Aukan, UWVPhoto

Fakta om tobis

Tobis er et samlebegrep for flere arter innen silfamilien (Ammodytidae). Tobis er små planktonspisende fisk som holder til på sandbunn, der den tilbringer en stor del av tiden nedgravd. Tobisen gyter om vinteren selv om den ellers stort sett ligger i dvale på denne årstiden.

Tobisen er en nøkkelart som spiller en viktig rolle i økosystemene i Nordsjøen. Både sjøfugl og mange av de vanligste matfiskene våre, blant andre torsk, sei og sild, har tobis på menyen. Selv spiser tobis dyreplanktonet hoppekreps, og den optimale næringen er raudåte. Dette gjør tobis til et bindeledd mellom plankton og den maten vi mennesker spiser.

Det er syv ulike bestandsområder for tobis i Nordsjøen, Shetland og Skagerak/Kattegat. Danmark og Norge dominerer tobisfisket. Tobisen brukes stort sett som råstoff i fiskemel og fiskeolje som er ingredienser i fôr til oppdrettsfisk.

Indikatorens formål og definisjon

Indikatoren beskriver nivåer av miljøgifter i tobis. Tobis er ikke vanlig som menneskeføde i Norge. Likevel er forurensning i tobis en viktig indikator, fordi arten brukes som råstoff i fiskefôr til oppdrettslaks. Den er også en viktig indikator siden den er en stedbunden, bunnlevende fisk og fordi den er en fiskeart som er relativt lavt i næringskjeden, og som derfor er et viktig bytte for andre arter.

Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES) har målt enkelte miljøgifter i samleprøver av tobis fra Nordsjøen i 1995, 2000 og 2004, men jevnlig overvåkning starter først i 2014. EU og Norge har øvre grenseverdier for miljøgifter i råstoff til fiskefôr, som er det som er mest aktuelt for tobis.

Følgende miljøgifter er målt i tobis:

- metaller: kadmium, bly, kvikksølv og arsen
- organiske miljøgifter som dioksiner, furaner, dioksinlignende polyklorerte bifenyler (PCB) og polybromerte difenyletere (PBDE)
- plantevernmidler: DDT, HCB, HCH, klordan, toksafen, endosulfan, dieldrin, heptaklor, mirex

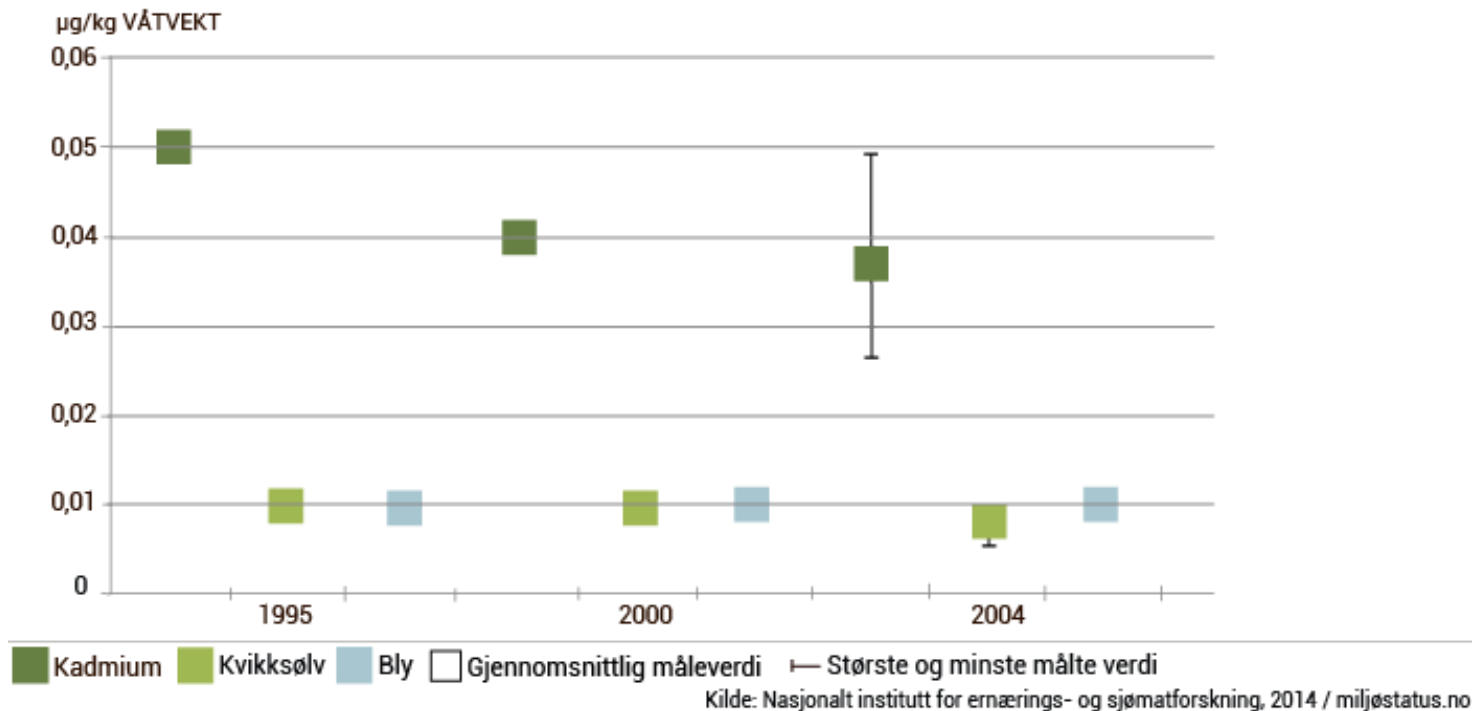
Status for forurensning i tobis

Tobis fra Nordsjøen hadde generelt lave nivåer av miljøgifter. Alle målinger har vist svært lave nivåer av kadmium, kvikksølv og bly; langt under grenseverdiene som gjelder råstoff til fiskefôr. De kadmiumnivåene som ble målt i 2004 var lavere enn de som ble målt i 1995. Men siden det er gjort få målinger og målingene er gjort på ulike steder, har vi ikke grunnlag for å konkludere med at det er en nedadgående trend.

De kvikksølvnivåene som er målt i tobis er også godt under den miljøkvalitetsstandarden som er satt i vanddirektivet. Miljøkvalitetsstandarden skal beskytte de mest sårbare delene av økosystemet, og er satt mye

lavere enn grenseverdien for fiskefôr slik at dyr og fugler som fortærer store mengder fisk beskyttes mot skadelige nivåer av kvikksølv.

KADMIUM, KVIKKSØLV OG BLY I TOBIS I NORDSJØEN OG SKAGERRAK



Nivåene av dioksiner og dioksinlignende PCB (sum TEQ1998 < 1 pg/g våt vekt) og bromerte flammehemmere PBDE (sum PBDE7 < 2 µg/kg våt vekt) var lave i 2004, som var det første året disse miljøgiftene ble målt i tobis.

I 2000 ble det gjort målinger av plantevernmidler i tobis. Det var lave, men målbare nivåer av flere plantevernmidler:

- sum DDT 1,7 µg/kg våtvekt
- pp-DDE 1,0 µg/kg våtvekt
- HCB 0,6 µg/kg våtvekt

Nivåene lå under de grenseverdiene som gjelder for omsetning av fôrmidler.

Påvirkning

Tobis påvirkes av forurensning som oppstår lokalt eller som kommer langveisfra med luft- og havstrømmer. Noen

stoffer kan også forekomme naturlig og innholdet av disse trenger derfor ikke bare å skyldes forurensning. Dette gjelder blant annet tungmetaller som for eksempel kadmium og kvikksølv.

Innholdet av miljøgifter i tobis påvirkes av innholdet av disse stoffene i det de spiser, som dyreplankton. Siden tobis er på et forholdsvis lavt nivå i næringskjeden og har relativt kort levetid er det forventet at innholdet av miljøgifter generelt er lavt. Innholdet av miljøgifter i tobis vil i sin tur påvirke dyr høyere oppe i næringskjeden som spiser mye tobis.

Kvalitet og usikkerhet

Lite data og prøver tatt i ulike deler av Nordsjøen og Skagerrak gjør at det ikke er mulig å vurdere om det har skjedd endringer over tid.

Referansenivå

Naturlig bakgrunnsnivå for naturlig forekommende stoffer. For menneskeskapte stoffer, som PCB, PBDE og plantevernmidler, vil det være null (metodens deteksjonsgrense).

En sammenligning med Norges og EUs grenseverdier som gjelder for omsetning av fôrråvarer er relevant, men kan være misvisende fordi tobis som skal brukes til fiskefôr først blir prosessert til fiskemel og fiskeolje. Grenseverdiene gjelder først etter denne prosesseringen.

Tiltaksgrense

Økning i nivået av forurensende stoffer over et visst antall år, eller en plutselig økning fra en prøvetakning til den neste i det samme området.

Er vi på rett vei?

Tobis i Nordsjøen inneholder relativt lave nivåer av miljøgifter. Det datagrunnlaget vi har er foreløpig for spinklet til å kunne vurdere om det har skjedd endringer i nivåene over tid.

Forfattere

Stig Valdersnes, NIFES, sva@nifes.no

Sylvia Frantzen, NIFES, sfr@nifes.no

Amund Måge, NIFES, ama@nifes.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 22:33.

Miljøstatus i Norge

Forurensning i torsk i Nordsjøen

Nordsjøtorsken er generelt lite forurenset av miljøgifter, men er noe mer forurenset enn torsk fra Norskehavet og Barentshavet. Også kysttorsken, som lever nærmere kysten enn nordsjøtorsken, er stort sett lite forurenset. Høye nivåer av dioksiner og dioksinlignende PCB gjør likevel at Mattilsynet fraråder dem som fisker til eget bruk å spise lever av selvfanger fisk tatt i skjærgården.



Torsk. Foto: Hege Iren Svensen, Havforskningsinstituttet

Fakta om torsk i Nordsjøen

Torsk (*Gadus morhua*) er en rovfisk som spiser annen fisk og skalldyr. Vi skiller mellom to typer torsk sør for 62°N; kysttorsk og nordsjøtorsk.

Kysttorsken finnes fra tarebeltet og ned mot 500 meters dyp. Den gyter langt inne i fjorder eller i kystbasseng. Kysttorsken vandrer mindre enn torsken i Barentshavet. Kysttorsken fiskes kommersielt, men i mye mindre volum enn den nordøstarktiske torsken.

Nordsjøtorsken er ganske stedbunden, og vi regner med at det finnes flere lokale populasjoner med gytefelt sør i Nordsjøen, blant annet i Den engelske kanal, ved Doggerbanken og langs skotskekysten. Det er imidlertid ingen klare grenser mellom disse populasjonene, og individer kan vandre mellom dem.

Nordsjøtorsken vokser raskere og blir tidligere kjønnsmoden enn torsken i Barentshavet. Den har også et kortere livsløp enn torsken i Barentshavet. Overfiske og sviktende reproduksjon de senere årene kan være viktige årsaker til dette. Torsk fiskes ikke lenger kommersielt i Nordsjøen, men den kan fortsatt havne i trålen når det fiskes etter andre arter.

Indikatorens formål og definisjon

Indikatoren beskriver konsentrasjoner av miljøgifter og radioaktivitet i nordsjøtorsk og kysttorsk over tid, og gir

informasjon om forurensningsnivå og mattrygghet. For å vurdere om miljøgiftnivåene er skadelige brukes tre ulike systemer:

- Miljødirektoratets klassifiseringssystem: Miljødirektoratet bruker et klassifiseringssystem for å angi hvor forurenset et område er. Det er i alt fem ulike klasser, fra 1 (ubetydelig – lite forurenset) til 5 (meget sterkt forurenset). Systemet har grenseverdier for kvikksølv i torskfilet og organiske miljøgifter i både torskfilet og torskelever. Mange miljøgifter samler seg mest i leveren. Derfor gjøres mye av prøvetakingen på lever.
- Miljøkvalitetsstandarder: Vannforskriften har definert ett sett med grenseverdier som kalles miljøkvalitetsstandarder. Disse er satt for å beskytte de mest sårbare delene av økosystemet. Selv om torsken inneholder miljøgiftnivåer over miljøkvalitetsstandarden, behøver ikke det å bety at torsken selv tar skade, men det viser at nivået er såpass høyt at andre deler av økosystemet kan ta skade, for eksempel sjøpattedyr som lever av torsk.
- EUs og Norges grenseverdier for mattrygghet: Disse grenseverdiene angir den maksimale mengden av en gitt miljøgift som er tillatt i sjømat som omsettes for salg. Siden mennesker spiser langt mindre sjømat enn dyr høyt oppe i den marine næringskjeden, er disse grenseverdiene ofte satt høyere enn miljøkvalitetsstandardene. For enkelte stoffer er imidlertid mattrygghetsgrensen lavere enn den laveste grenseverdien i Miljødirektoratets klassifiseringssystem.

Målinger av miljøgifter i kysttorsk

Miljøgifter i kysttorsk har blitt målt på stasjoner på ytre kyst sør for Stadt i en årrekke, til dels som en del av et større overvåkingsprogram (OSPARs CEMP). Målingene gjøres nå som en del av programmet Miljøgifter i kystområdene ([MILKYS](#)) og [Tilførselsprogrammet](#). Norsk institutt for vannforskning ([NIVA](#)) utfører overvåkingen på oppdrag fra Miljødirektoratet.

NIVA har gjort målinger av følgende miljøgifter i torsk siden 1981:

- metaller: herunder kadmium, kobber, kvikksølv og bly
- organiske miljøgifter: herunder PCB
- plantevernmidler: herunder DDT og HCB og lindan (HCH)

Målinger av miljøgifter i nordsjøtorsk

Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning ([NIFES](#)) måler miljøgifter i nordsjøtorsk. Det har ikke vært noe fast overvåkingsprogram for miljøgifter i nordsjøtorsk, men i 2010-2011 gjennomførte NIFES en omfattende kartlegging (basisundersøkelse) av miljøgifter i torsk fra norske havområder. Det ble tatt prøver av 589 torsk fra åpent hav i Nordsjøen og Skagerrak. Basisundersøkelsen inkluderte også kysttorsk fra flere ulike områder.

Fra og med 2014 blir det gjennomført regelmessig overvåking av forurensning i nordsjøtorsk. Nordsjøtorsken analyseres for:

- metaller: bly, kadmium, kobber og kvikksølv i filet og lever

- organiske miljøgifter i lever: dioksiner og dioksinlignende PCB, ikke-dioksinlignende PCB (PCB7/PCB6) og polybromerte difenyletere (PBDE)
- plantevernmidler, herunder DDT, HCB og klordan

Målinger av radioaktivitet i torsk

Måling av det radioaktive stoffet cesium-137 i torsk fra Skagerrak og Nordsjøen har blitt gjort regelmessig siden 1992. Dette er en del av det nasjonale overvåkingsprogrammet RAME (Radioactivity in the Marine Environment). Overvåkingen av torsk i norske havområder er et samarbeid mellom Statens strålevern og Havforskningsinstituttet.

Status for miljøgifter i torsk

Nivåene av de fettløselige miljøgiftene PCB7, PBDE og dioksiner og dioksinlignende PCB er mye høyere i torskelever enn i torskefilet. Det skyldes at torskefilet har lite fett (under 1 prosent), mens torskelever har mye fett (rundt 50 prosent).

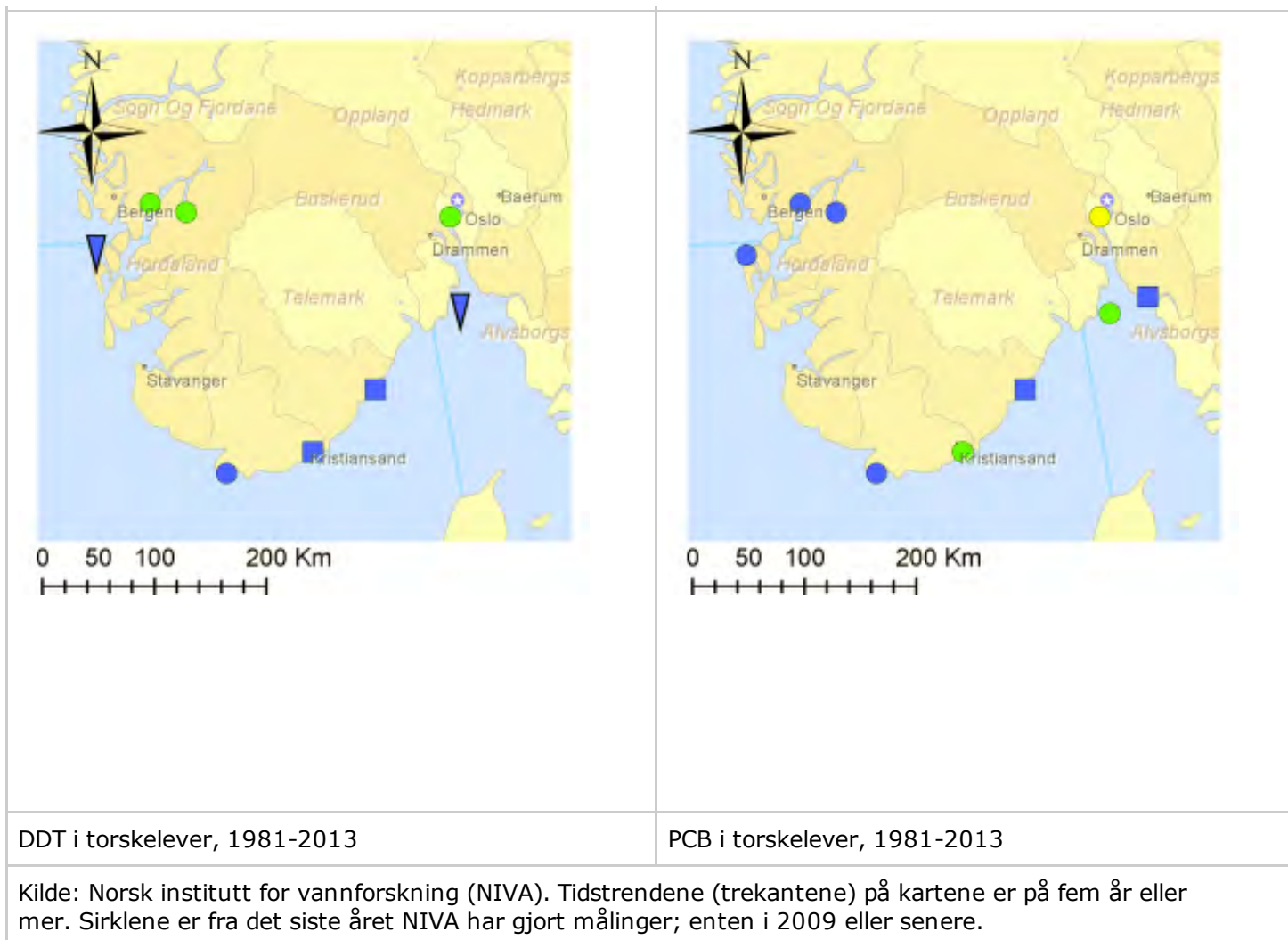
Miljøgifter i kysttorsk

Nivåene av miljøgifter målt i kysttorsk er stort sett lave. Torsken er ubetydelig eller moderat forurenset, bortsett fra ett tilfelle ved Ålesund havn. Her var kvikksølvnivåene så høye at fisken regnes som "markert forurenset", noe som tilsvarer tilstandsklasse 3 i Miljødirektoratets klassifiseringssystem.

Kartene under viser trender for miljøgifter i kysttorsk, ett sted fra så tidlig som 1981, fram til 2013. Trekantene som går opp eller ned indikerer oppadgående eller nedadgående trender. Sirklene indikerer at forskerne hos NIVA ikke ser noen trend. Firkanter indikerer at NIVA ikke har nok data til å kunne gjennomføre analyser av trendene. Dersom en generell trend kan spores går den nedover. Det er et par unntak. Forskerne ser en oppadgående trend for kvikksølv i torskefilet og kadmium i torskelever fra Indre Oslofjord.

Blå symboler betyr at forurensningene er under den øvre grensen i klasse 1, det vi si at torsken er ubetydelig eller lite forurenset. Grønne symboler betyr at forurensningene er over denne grensen, og at de er i klasse 2. Det er i alt fem klasser. Grå symboler er brukt for miljøgifter som ikke inngår i klassifiseringssystemet. Lys grå farge betyr at målingen som er gjort er under grensen for antatt «naturlig bakgrunnsnivå» og mørk grå farge betyr at målingen er over denne grensen.





Selv om nivåene av organiske miljøgifter i torskelever ikke er høye i forhold til Miljødirektoratets klassifiseringsgrenser for forurensning, kan de for enkelte stoffer være høye i forhold til hva som er trygg mat. Resultater fra NIVAs overvåkning i 2013 tyder på at torsk fra fire av åtte stasjoner hadde PCB-nivåer som lå over grenseverdien for mattrygghet. Resultatene er imidlertid ikke direkte sammenlignbare med mattrygghetsgrensene på grunn av noe ulikt utvalg av PCB-forbindelser.

Fiskelever akkumulerer generelt mye miljøgifter. Mattilsynet anbefaler derfor barn og kvinner i fruktbar alder å unngå å spise fiskelever. Mattilsynet har også innført en generell advarsel mot å spise lever av selvfangnet fisk fra skjærgården. Bakgrunnen er undersøkelser som har vist høye nivåer av dioksiner og dioksinlignende PCB.

I Basisundersøkelsen NIFES gjennomførte i 2010-2011 var nivåene av dioksiner og dioksinlignende PCB og PCB6 i lever av kysttorsk høyere enn grenseverdiene for mattrygghet. Nivåene var klart høyere enn i torsk fanget i åpent hav i Nordsjøen.

Miljøgifter i nordsjøtorsk

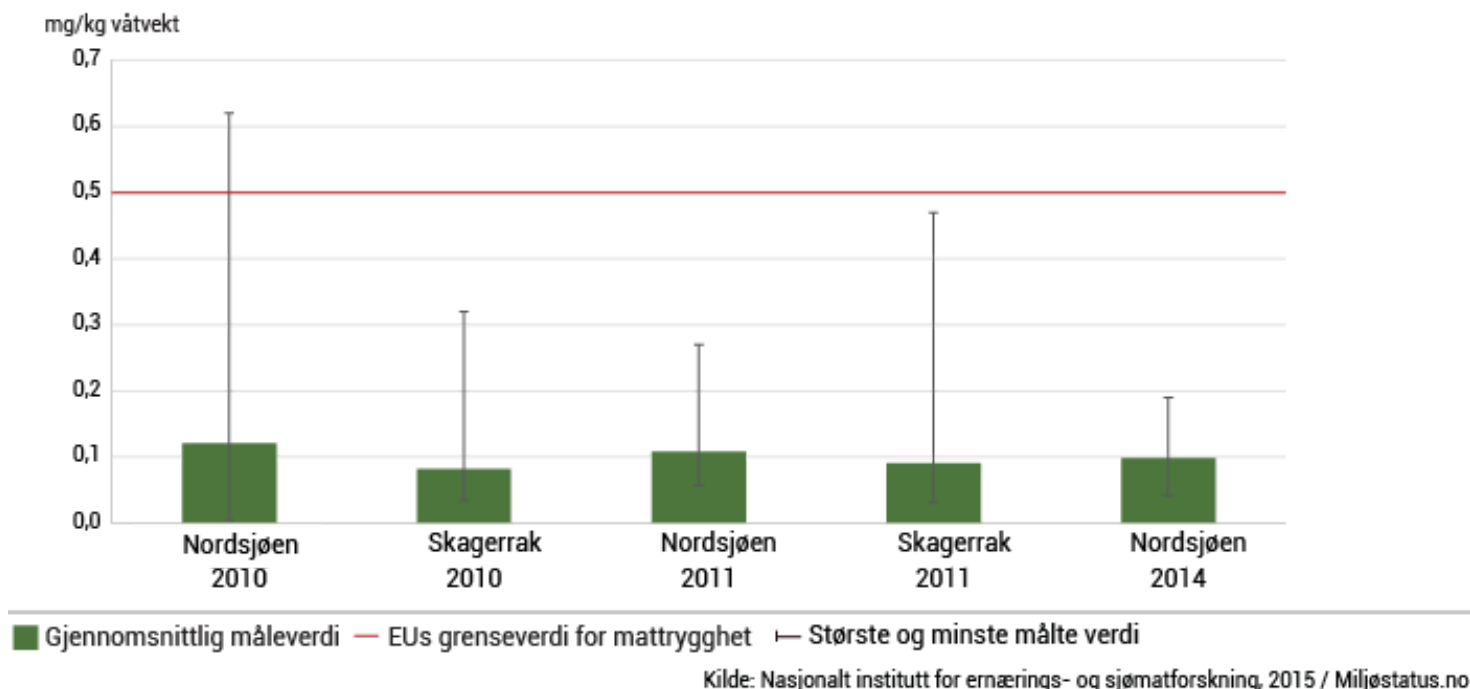
Nivåene av miljøgifter i filet av torsk fra åpent hav i Nordsjøen og Skagerrak er lave, men noe høyere enn i torsk fra Norskehavet og Barentshavet. Nivåene av kvikksølv, bly og kadmium var lavere enn grenseverdiene for mattrygghet i 2010-2011 og 2014, med unntak av to enkeltfisk der kvikksølvnivåene var høyere enn grenseverdien.

Kvikksølvnivået i torskefilet var noe høyere i Nordsjøen enn i Skagerrak, noe som i hovedsak skyldes at fisken fra Nordsjøen var større enn fisken fra Skagerrak. Innholdet av kvikksølv i torskefilet lå over miljøkvalitetsstandarden for kvikksølv satt i vanndirektivet (0,020 mg/kg våtvekt).

Det gjennomsnittlige innholdet av kvikksølv i filet av torsk fra Nordsjøen var også noe over grensen til klasse 2 (moderat forurenset) i Miljødirektoratets klassifiseringssystem både i 2010 og 2011, mens gjennomsnittsnivået i Skagerrak var innenfor klasse 1 (ubetydelig forurenset). I 2014 var også torsk fra Nordsjøen innenfor klasse 1. Nivåene av bly og kadmium var svært lave.

I lever av torsk fra Nordsjøen og Skagerrak var nivåene av tungmetallene bly og kvikksølv lave, mens kadmiumnivået var noe høyere. Det er ikke satt grenseverdier for tungmetaller i fiskelever.

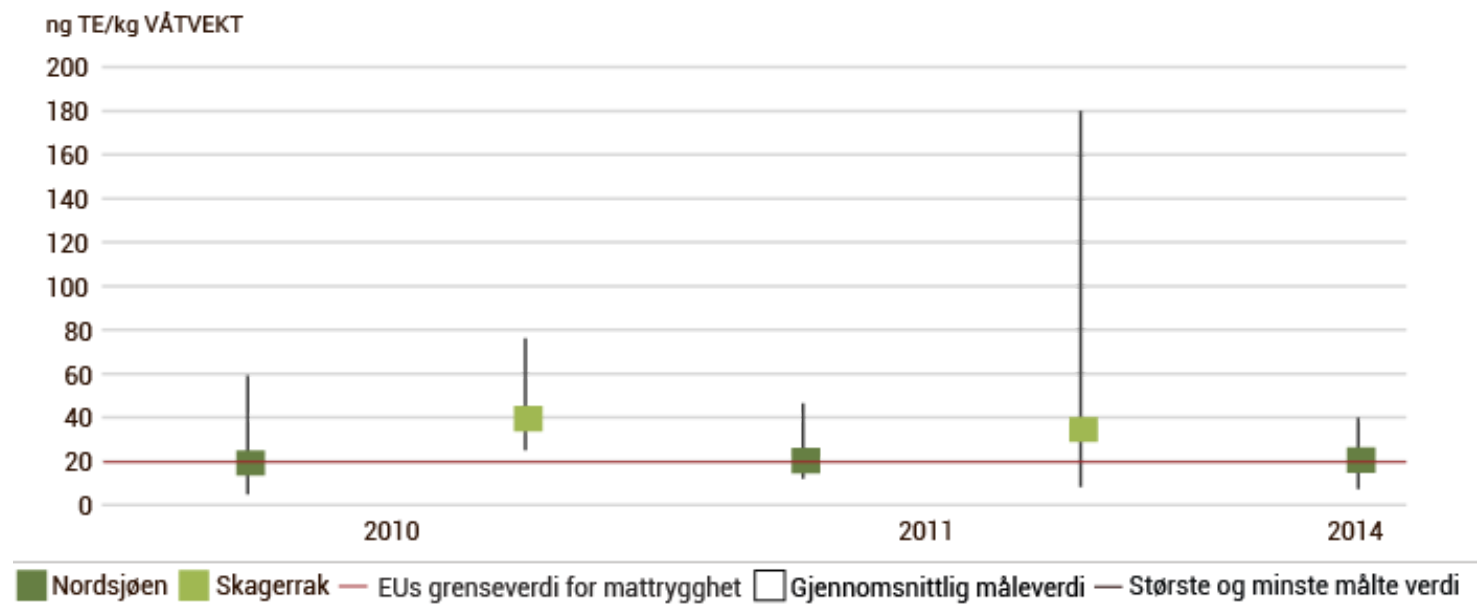
KVIKKSØLV I TORSKEFILET FRA NORDSJØEN OG SKAGERRAK



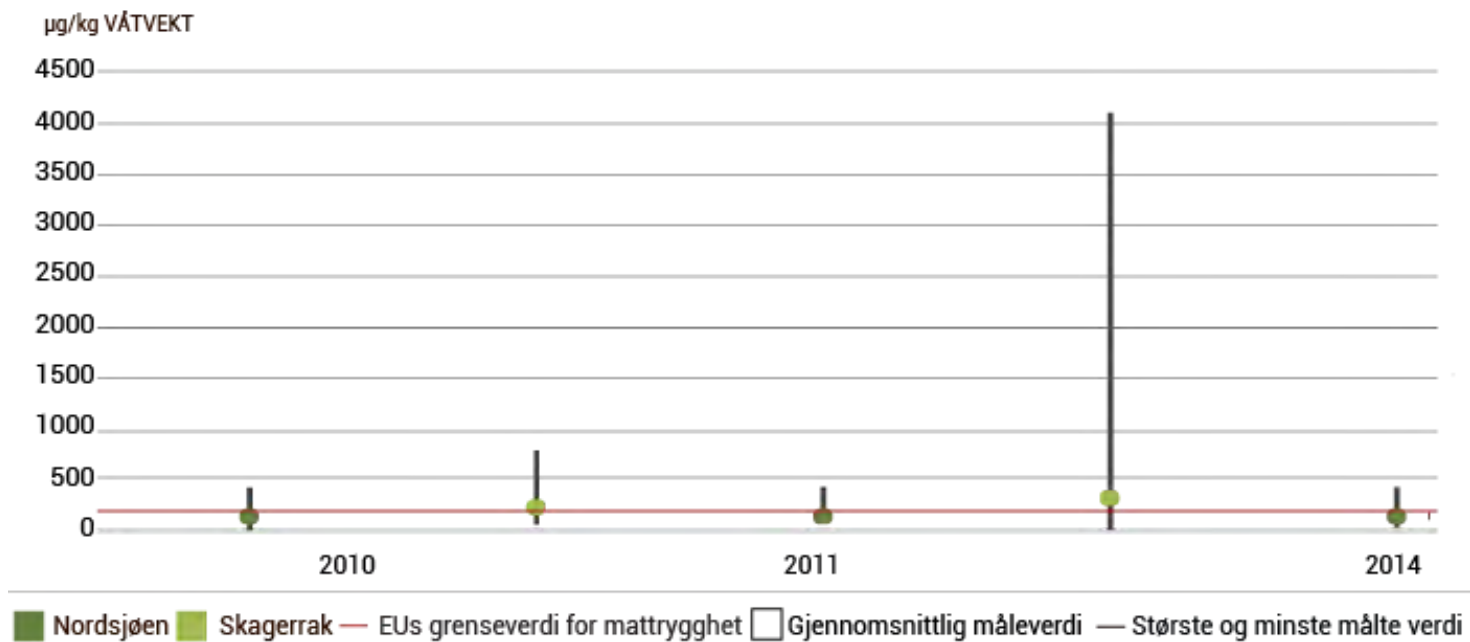
Nivåene av organiske miljøgifter i torskelever i 2010, 2011 og 2014 var høyere i nordsjøtorsk enn i torsk fra Norskehavet og Barentshavet, og de var høyere i Skagerrak enn i Nordsjøen.

Gjennomsnittsnivåene for Nordsjøen og Skagerrak av summen av dioksiner og dioksinlignende PCB i torskelever var på grensen til eller høyere enn EUs og Norges grenseverdi for mattrygghet på 20 ng TE/kg våtvekt. I Nordsjøen hadde 48 prosent av fisken høyere nivåer enn grenseverdien i 2014, og i Skagerrak hadde mer enn 90 prosent av fisken nivåer over denne grensen i 2010-2011. 14 prosent av fisken fra Nordsjøen og 42 prosent av fisken fra Skagerrak hadde nivåer av sum PCB6 over grenseverdien på 200 µg/kg våtvekt i henholdsvis 2014 og 2010-2011. Det er ingen grenseverdier for mattrygghet som gjelder for PBDE.

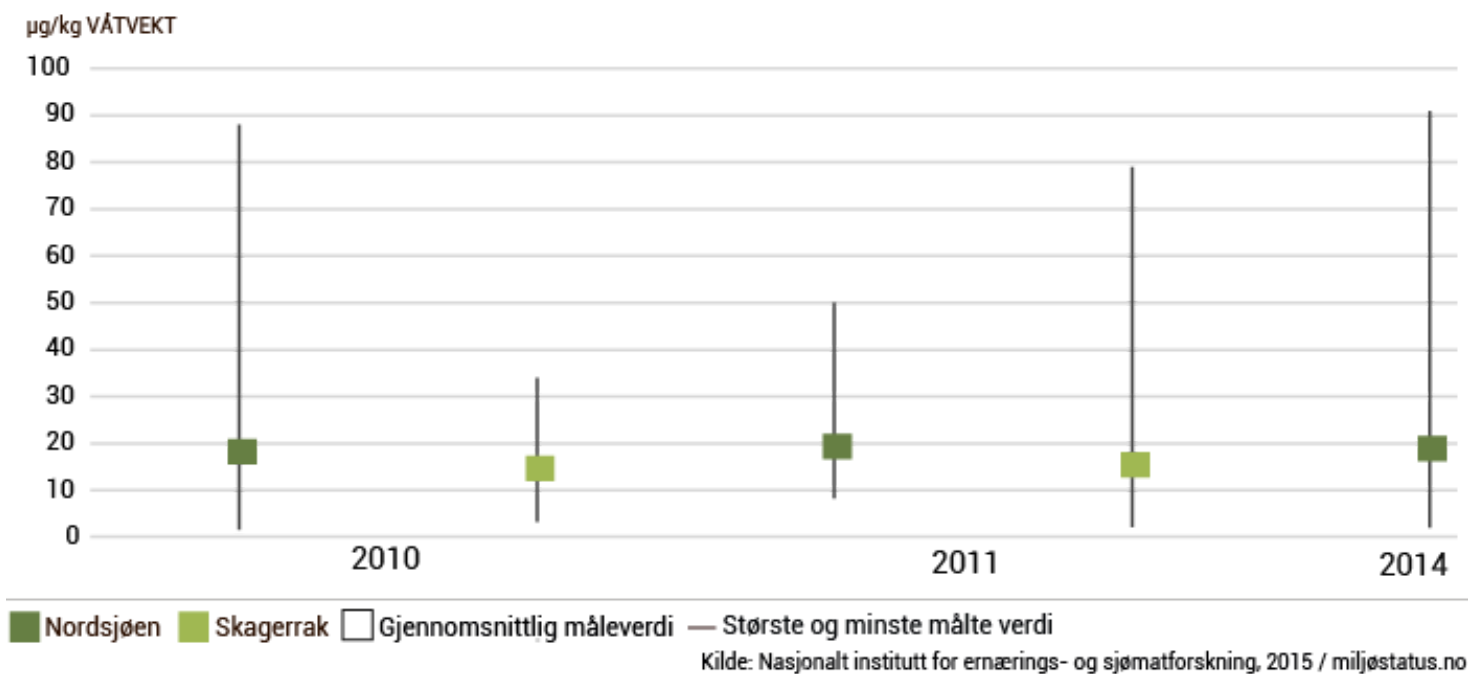
Det var likevel ingen torsk fra Nordsjøen og bare 15 torsk fra Skagerrak som hadde nivåer av PCB7 i lever som lå over over grensen til klasse 2 i Miljødirektoratets klassifiseringssystem (moderat forurenset). En fisk var i klasse 3 (markert forurenset) og en i klasse 4 (sterkt forurenset).

SUM DIOKSINER OG DIOKSINLIGNENDE PCB I TORSKELEVER I NORDSJØEN OG SKAGERRAK

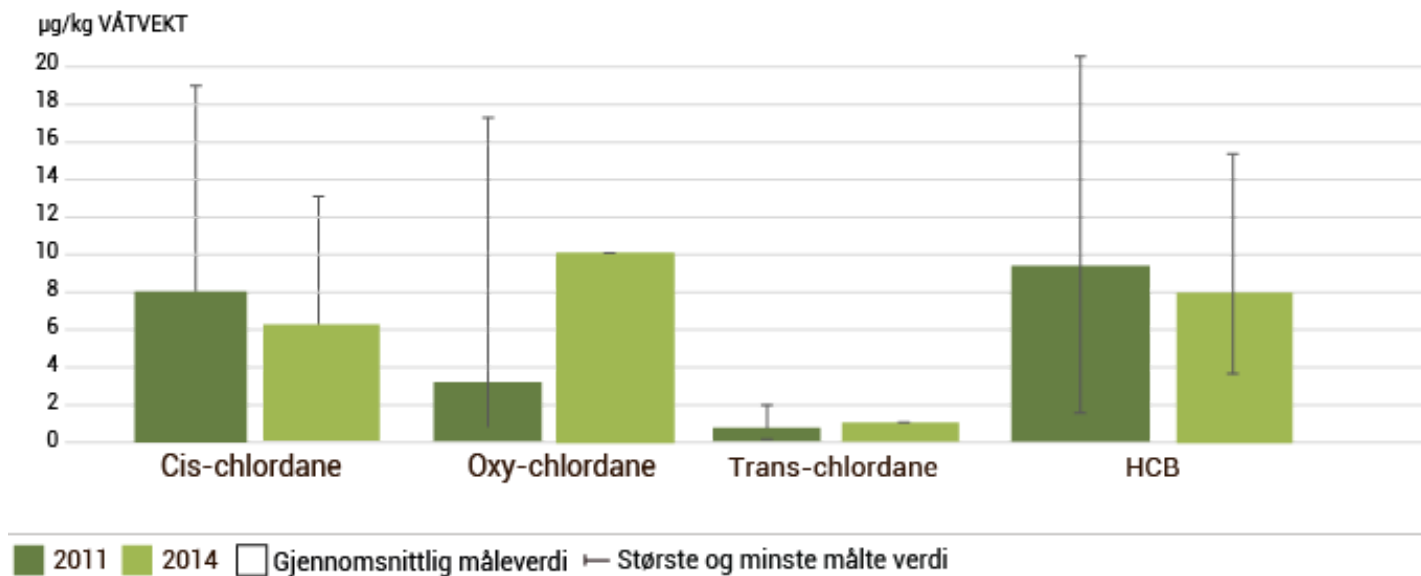
Kilde: Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning, 2015 / Miljøstatus.no

PCB₆ I TORSKELEVER I NORDSJØEN OG SKAGERRAK

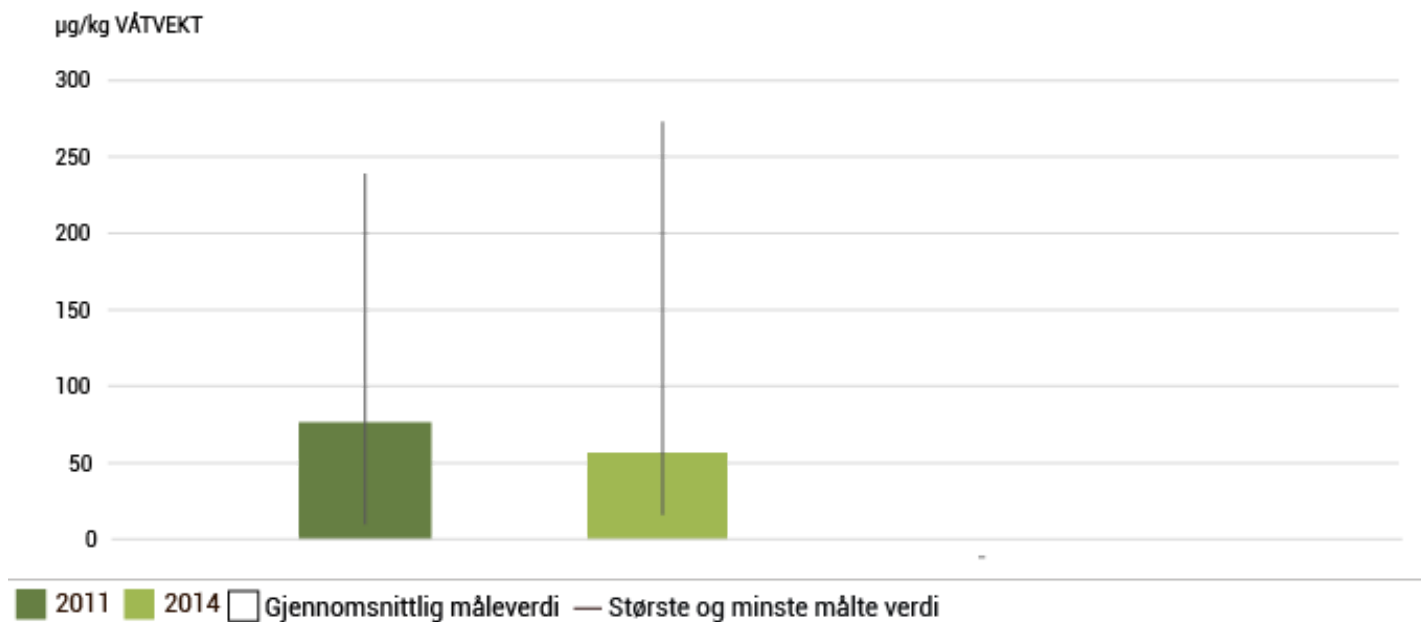
Kilde: Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning, 2015 / miljøstatus.no

PBDE I TORSKELEVER I NORDSJØEN OG SKAGERRAK

En rekke plantevernmidler ble målt i lever av torsk fra to steder i Nordsjøen gjennom Tilførselsprogrammet i 2010, og noen av plantevernmidlene ble også målt i 2014. Klordaner, HCB, DDT og toksafen ble funnet i målbare nivåer. Det er ingen grenseverdier for mattrygghet som gjelder for disse stoffene, men Miljødirektoratet har klassifiseringsgrenser for DDT og HCB. Ingen fisk hadde HCB-nivåer over grensen til klasse 2, på 20 µg/kg våtvekt. 48 fisker i 2010 og én i 2014 hadde DDT-nivåer som tilsvarer klasse 2.

PLANTEVERN MIDLER I TORSKELEVER I NORDSJØEN

Kilde: Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning, 2015 / miljøstatus.no

DDT I TORSKELEVER I NORDSJØEN

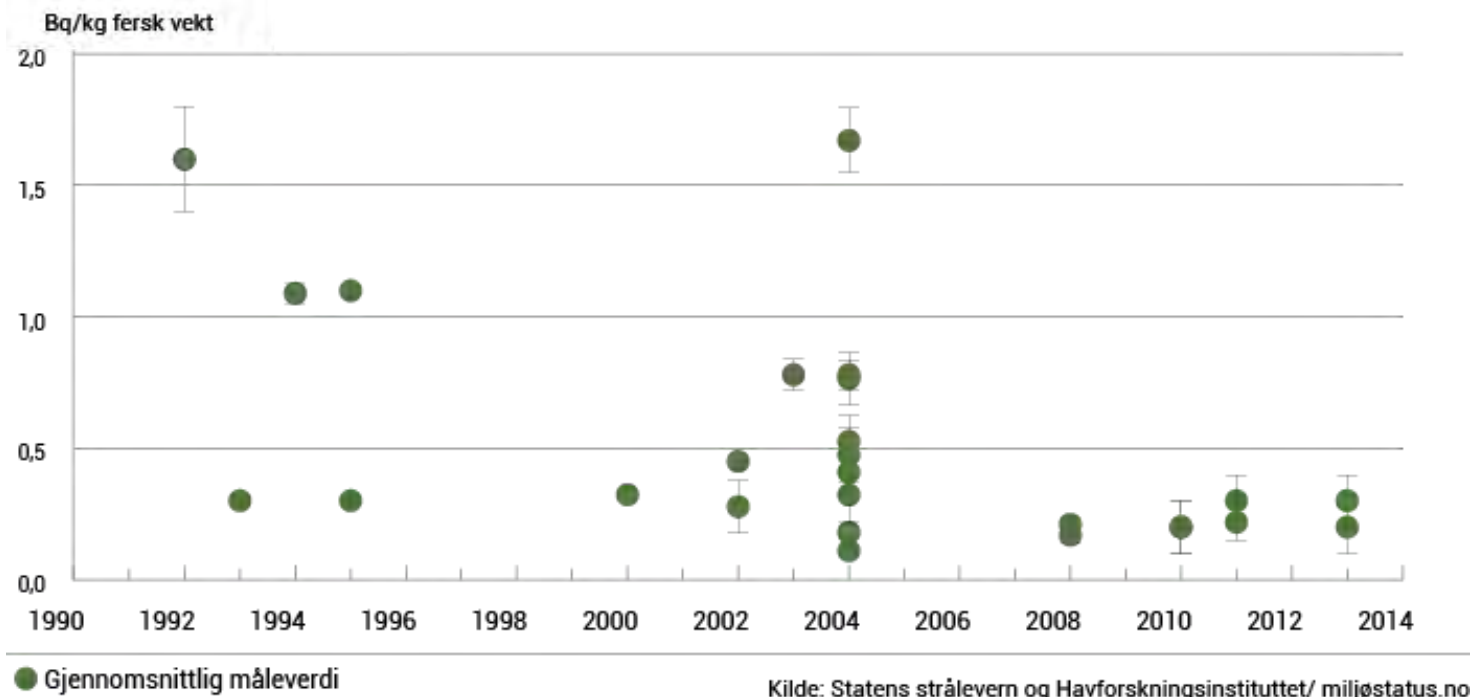
Kilde: Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning, 2015 / miljøstatus.no

Status for radioaktiv forurensning i torsk

Nivåene av cesium-137 i torsk i Nordsjøen og Skagerrak er i dag under 0,5 Bq/kg våtvekt. Dette er lave nivåer, og langt under EUs og Norges grenseverdi for mattrygghet på 600 Bq/kg våtvekt.

Det er også gjort målinger av enkelte andre andre radioaktive stoffer i torsk fra Nordsjøen og Skagerrak, som strontium-90, technetium-99, polonium-210 og plutonium-isotoper. Også nivåene av disse stoffene er lave.

RADIOAKTIVITET I TORSK I NORDSJØEN OG SKAGERRAK



Påvirkning

Menneskelig aktivitet kan gi utslipp av miljøgifter til naturen. Miljøgiftene kan ha en toksisk effekt på mennesker og på dyrelivet i havet. De kan akkumuleres i næringskjedene, og noen brytes svært sakte ned i miljøet.

Torsk påvirkes av forurensning som har oppstått lokalt eller som føres til Nordsjøen med luft- og havstrømmer. Innholdet av miljøgifter i torsk påvirkes av innholdet av miljøgifter i maten de spiser, som i hovedsak er annen fisk og skalldyr. Innholdet av miljøgifter i torsk vil i sin tur påvirke innholdet i dyr som er høyere oppe i næringskjeden.

Kvalitet og usikkerhet

Mens vi har gode data for kysttorsken har vi så langt bare miljøgiftprøver for tre år av nordsjøtorsk. Vi har derfor foreløpig ingen tidsserie for nordsjøtorsken.

Referansenivå for forurensningstilstand

Referansenivået er naturlig bakgrunnsnivå for naturlig forekommende stoffer. For menneskeskapte stoffer (for eksempel PCB, PBDE og plantevernmidler) vil referansenivået være null (metodens kvantifiseringsgrense, så fremt denne grensen er tilstrekkelig lav).

Referansenivå for trygg sjømat

EUs grenseverdier for mattrygghet for kadmium, kvikksølv, bly, sum dioksiner og dioksinlignende PCB og sum ikke-dioksinlignende PCB (PCB6) i filet av fisk. Egne grenseverdier for sum dioksiner og dioksinlignende PCB og PCB6 er satt for fiskelever.

Tiltaksgrense

Tiltak bør vurderes dersom nivået av en eller flere av miljøgiftene øker over et visst antall år, eller hvis det er en plutselig økning fra en måling til den neste innenfor det samme geografiske området.

Er vi på rett vei?

Ja, vi er i stor grad på rett vei. De nivåene av miljøgifter som er målt i kysttorsk og nordsjøtorsk er generelt lave, selv om de er høyere enn i torsk fra Norskehavet og Barentshavet. I den grad vi kan se en generell trend er den på vei ned.

Nivåene av miljøgifter som er målt i filet er generelt lave. De høyeste nivåene som er målt gjelder målinger av kvikksølv. I 2010-2011 og 2012 var det gjennomsnittlige innholdet av kvikksølv i filet av både kysttorsk og nordsjøtorsk så vidt over grensen til tilstandsklasse 2, og markert høyere enn miljøkvalitetsstandarden. I nordsjøtorsk fra 2014 var gjennomsnittlig kvikksølvnivå litt lavere, og innenfor tilstandsklasse 1. I alle målinger som er gjort er kvikksølvnivåene under grenseverdien for mattrygghet.

Nivåene av fettløselige miljøgifter er generelt høyere i torskelever, som er ett fettrikt organ, enn i torskefilet. Nivåene av dioksiner, dioksinlignende PCB og ikke-dioksinlignende PCB i lever av både kysttorsk og nordsjøtorsk er noe forhøyet. I 2014 var nivåene av dioksiner og dioksinlignende PCB over EUs og Norges grenseverdi for mattrygghet i 48 prosent av torskeleverprøvene fra Nordsjøen. I 2010-2011 var nivåene over grenseverdien i 90 prosent av prøvene fra Skagerrak.

HCB-nivåene tilsvarte tilstandsklasse 2 for 34 prosent av leverprøvene fra kysttorsk. Tilsvarende tall for DDT var 13 prosent.

Forfattere

Norman Green, Norsk institutt for vannforskning, nog@niva.no

Tore Høgåsen, Norsk institutt for vannforskning, toh@niva.no

Sylvia Frantzen, Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES), sfr@nifes.no

Amund Måge, Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES), ama@nifes.no

Hilde Skjerdal, Statens strålevern, hilde.kristin.skjerdal@nrpa.no

Hilde Elise Heldal, Havforskningsinstituttet, hilde.elise@imr.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 22:29.

Miljøstatus i Norge

Imposex hos purpursnegl langs kysten av Skagerrak og Nordsjøen

Konsentrasjonene av miljøgiften TBT i purpursnegl er lave langs kysten av Skagerrak og Nordsjøen. Det er også en klar nedgang i kjønnsforstyrrelse som skyldes TBT hos denne sneglen. Dette viser at forbudet mot TBT har hatt en positiv effekt.



Purpursnegl. Foto: Lise Tveiten NIVA

Fakta om purpursnegl

Purpursnegl (*Nucella lapillus*) finnes i bølgeeksponerte områder langs store deler av norskekysten. Den er et rovdyr som livnærer seg av rur og ulike snegler og muslinger. Purpursneglen blir kjønnsmoden etter tre år, og kan bli seks år gammel.

Sneglene er mer eller mindre stedbundne, og har ingen stadier i livsløpet der de lever i de frie vannmassene. Dette gjør purpursneglen sårbar. Dersom bestanden på et sted blir redusert, kommer det ikke så lett nye individer til.

Purpursneglen er meget følsom for miljøgiften TBT, og begynnende tegn på imposex kan skje ved svært lave TBT-konsentrasjoner i sjøvannet. Imposex ble første gang påvist i Norge i 1991.

Indikatorens formål og definisjon

Indikatoren beskriver endringer i imposex og TBT-konsentrasjoner over tid på faste stasjoner langs kysten av

Skagerrak og Nordsjøen.

TBT forårsaker kjønnsforstyrrelse hos purpursnegl. Hunnene utvikler mannlig kjønnskarakter, dette fenomenet kalles imposex. Hunnen utvikler sædleder og penis. Det er 7 sædlederstadier hvor stadie 0 er friske individer og stadie 5 til 6 er sterile. Forekomsten av imposex kvantifiseres ved en såkalt sædlederindeks; Vas Deference Sequence Index (VDSI).

Norsk institutt for vannforskning (NIVA) har overvåket purpursnegl siden 1991, på oppdrag fra Miljødirektoratet. I dag undersøkes sneglene årlig ved åtte lokaliteter langs norskekysten gjennom det nasjonale overvåkingsprogrammet [Miljøgifter i kystområder](#) (MILKYS).

Status og trender

Purpursnegl er stort sett lite forurenset av miljøgifter langs kysten, dette gjelder også kysten langs Skagerrak og Nordsjøen.

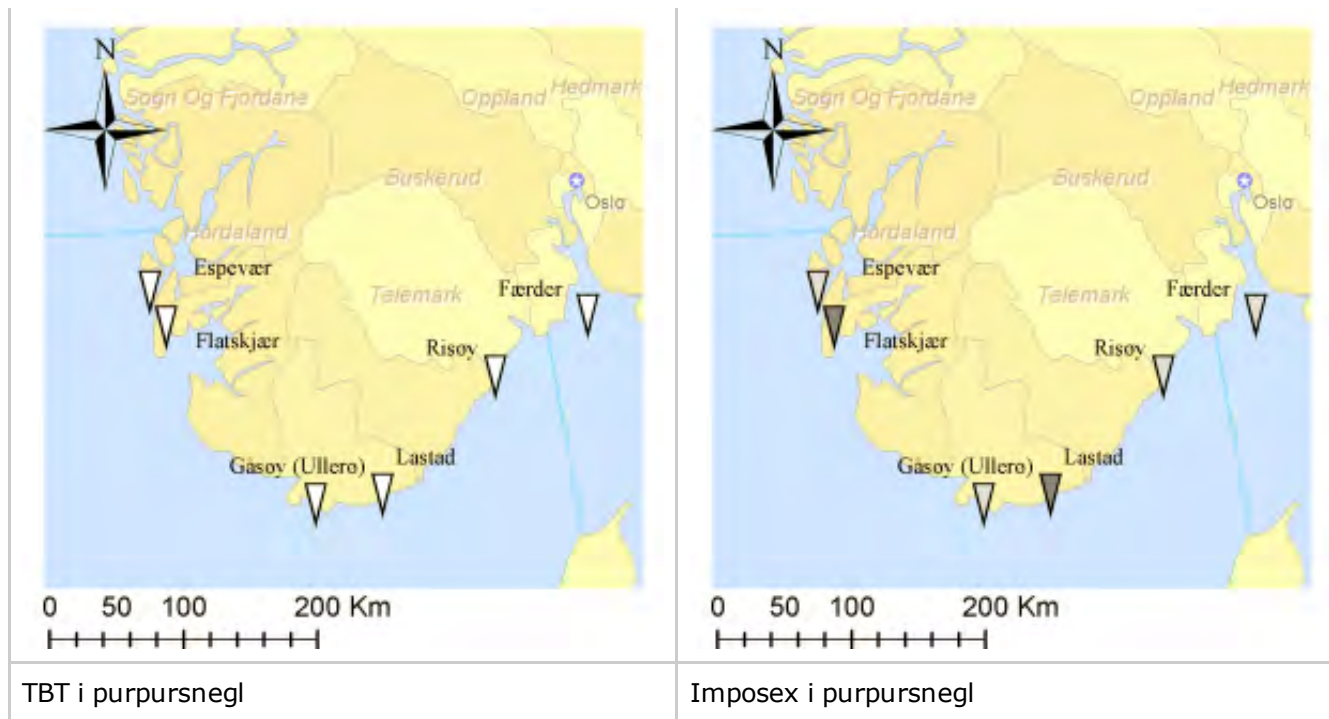
Effektene av TBT er mindre hos snegl i dag enn tidlig på 2000-tallet. Lange tidsserier viser en meget positiv utvikling med signifikante nedadgående trender for både grad av imposex og TBT-konsentrasjoner.

Kartet for TBT-konsentrasjoner i purpursnegl viser trender fra 1997 ved Færder og Flatskjær, og fra 2001 for de andre stasjonene. Symbolene som peker nedover indikerer nedadgående trender. I dag er TBT-konsentrasjonene lave (alle symbolene er hvite).

Kartet for imposex i purpursnegl viser trender fra 1991 ved Færder og Flatskjær, og fra 2001 for de andre stasjonene. Symbolene som peker nedover indikerer nedadgående trender. Graden av imposex var lav (VDSI<0,53) ved alle stasjonene i 2013. Ingen effekt ble funnet ved Færder, Risøy, Gåsøy/Ullerø og Espevær, og disse symboliseres med lysegrå symboler.

Ved Lastad og Flatskjær var verdiene over det OSPAR regner som naturlig bakgrunnsnivå (BAC=0,3), men under OSPARs økotoksiske vurderingskriterie (EAC=2). Dette symboliseres med mørkegrå symboler.





Påvirkning

TBT har blitt brukt som begroingshindrende tilsetning i skipsmaling siden 1960-årene. Bestander av purpursnegl ble sterkt redusert på grunn av imposex i flere områder langs kysten i 1980-90-årene. I 1990 kom det første forbudet mot TBT, det gjaldt for skip som var kortere enn 25 meter. I 2003 kom ett nytt forbud mot påføring av TBT-holdig bunnstoff på skip over 25 meter. Fra 2008 ble tilstedeværelse av slike bunnstoffer som ytterlag på skip forbudt.

Resultatene fra purpursneglovervåkingen viser at forbudet mot TBT har hatt en positiv effekt. Noen av de tidligere påvirkede sneglepopulasjonene har reetablert seg. Graden av imposex var stort sett på nivå 4 før forbudet i 2003. Det var en klar nedgang i imposex og TBT ved omtrent alle stasjoner mellom 2003 og totalforbudet i 2008. Det har vært lite endring siden 2008.

Kvalitet og usikkerhet

Undersøkelsene er bare gjort på bølgeeksponerte steder i ytre kystområder, der purpursneglen finnes. I mer beskyttede områder, som havner og inne i fjorder, kan andre sneglearter være aktuelle.

Referansenivå

Referansenivået er friske snegler med normal kjønnsutvikling (VDSI=0), slik nivået nå er ved Færder, Risøy, Gåsøy/Ullerø og Espevær.

Tiltaksgrense

Behovet for tiltak bør vurderes dersom OSPARs økotoksiske vurderingskriterie (EAC) overskrides, eller hvis det er en plutselig økning fra en prøvetaking til den neste i det samme området.

Er vi på rett vei?

De nedadgående trendene for imposex og TBT i purpursnegl viser at vi er på rett vei, og at forbudet mot TBT har hatt positiv effekt.

Forfattere

Merete Schøyen, Norsk institutt for vannforskning (NIVA), msc@niva.no

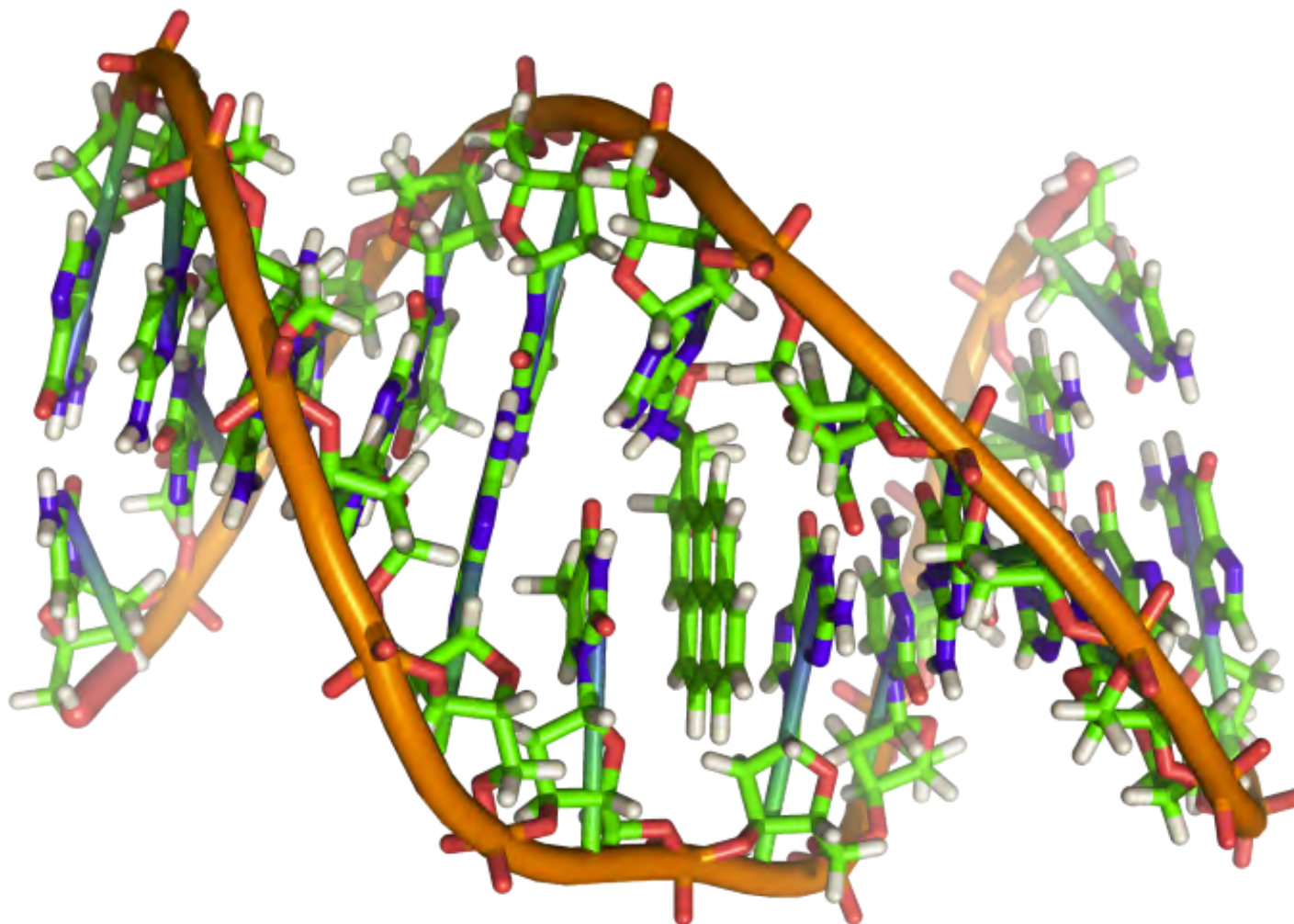
Tore Høgåsen, Norsk institutt for vannforskning (NIVA), toh@niva.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 22:24.

Miljøstatus i Norge

Oljepåvirket fisk i Nordsjøen

Ved hjelp av såkalte biomarkører kan man finne ut om fisk påvirkes av utslipp fra oljeinstallasjoner i Nordsjøen. Biomarkørene dannes i fisk når fisken eksponeres for ulike miljøgifter, som for eksempel PAH. Resultatene så langt viser at det er tegn til PAH-belastning hos fisk i hele Nordsjøen.



Et benzopyren DNA addukt med kovalent bundet benzopyren. Illustrasjon: Zephyris, Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0)

Fakta om biomarkører

Biomarkører kan gi en tidlig indikasjon på endringer som kan oppstå hos en organisme som følge av en bestemt påvirkning. Når omfanget av påvirkninger fra oljeindustrien skal vurderes i marine økosystemer, brukes slike biomarkører. Ved å måle biomarkørene DNA-addukter, CYP1A og PAH-metabolitter i fisk (torsk og hyse), kan man finne ut om fisken påvirkes av utslipp fra oljeinstallasjonene ute på havet.

- DNA-addukter dannes i leveren når kreftfremkallende stoffer (for eksempel PAH) bindes til DNA. Mengden

DNA-addukter er ansett for å være en pålitelig biomarkør som viser grad av påvirkning som følge av eksponering for PAH. Biomarkøren kan brukes til å oppdage endringer i celler og vev som kan føre til mutasjoner hos fisk.

- CYP1A er et protein i leveren som fungerer som en katalysator i den metabolske nedbrytningen av bestemte typer stoffer. Etoxyresorufin-O-deetylase (EROD)-aktivitet er et enzymassay som måler aktiviteten av CYP1A. Proteinet hemmes av enkelte stoffer, som for eksempel tungmetaller, og økte mengder av proteinet blir produsert i fisk og andre vertebrater ved eksponering for organiske miljøgifter som for eksempel PAH, PCB og dioksiner. Økte mengder av proteinet kan måles som økt EROD-aktivitet. Ved å måle aktiviteten til proteinet i fisk, kan vi si noe om i hvilken grad fisken påvirkes av utslipp av forurensende stoffer.
- PAH-metabolitter blir oppkonsentrert i galleblæren hos fisk ved nedbryting av PAH. Analyse av PAH-metabolitter i galle er en svært sensitiv metode for overvåking av PAH-eksponering.

Indikatorens formål og definisjon

Ved å se på biomarkørene kan man vurdere tilstanden hos fisk som lever i områder med oljevirkosomhet og sammenligne med tilstanden hos fisk i områder som er lite påvirket av olje.

Fisk undersøkes både på Tampen og Ekofisk, som er områder med oljevirkosomhet, og på Egersundbanken, som er lite påvirket av oljevirkosomhet.

Indikatoren kan kobles til indikatorene for miljøgiftnivåer (PAH) i blåskjell, reke, fisk (flere arter) og sediment.

Status

Undersøkelser av PAH-metabolitter har vist at fisk på Tampen er mer eksponert for PAH enn fisk som lever på Egersundbanken. I tillegg til høyere forekomst av DNA-addukter, hadde hyse fra Tampen en annen fettsyresammensetning (tall fra 2002 og 2008) og lavere kondisjon (i 2008), enn hyse fra Egersundbanken.

Overvåking fra 2001 til 2011 har vist at fisken blir eksponert for PAH i områder nær oljeplattformer. Eksponeringen måles i form av akkumulering, eller som økt konsentrasjon av PAH-metabolitter i galle fra torsk. Lav eksponering for PAH gjorde at det ikke ble funnet forhøyede verdier av PAH-metabolitter i galle fra torsk i 2004.

Akkumulering av PAH, eller annen påvirkning, har blitt sett hele 5 til 10 km fra oljeplattformene. For hyse synes det å være en gradient i påvirkning fra områder med høy oljeaktivitet (Tampen) til områder uten oljeaktivitet.

Effekter som variasjon i fiskens fettsyresammensetning og lavere kondisjon kan forårsakes av miljøpåvirkning og det fisken spiser.

I de fleste prøver som blir tatt blir det ikke funnet påvisbare nivåer av NPD/ PAH og alkylfenoler. Disse stoffene metaboliseres effektivt i fisk og eksponeringen må derfor være svært høy før det kan forventes å finne slike stoffer i betydelige mengder i fisken.

Påvirkning

Biomarkørene påvirkes av utslipp av produsert vann fra oljeindustrien. Produsert vann inneholder PAH, som kan føre til økt CYP1A-aktivitet i lever hos fisk.

Stor PAH-eksponering kan føre til bioakkumulering og DNA-skader. Nivåene av CYP1A henger sammen med fiskens eksponering for produsert vann.

Kvalitet og usikkerhet

For EROD-aktivitet og gallemetabolittmålinger blir det gjennomført ringtester for å sikre kvalitet og reproduserbarhet av analyseresultatene.

Referansenivå og tiltaksgrenser

Referansenivå er etablert for EROD, gallemetabolitter og DNA addukter for flere fiskearter gjennom arbeid utført av ICES arbeidsgruppen WGBEC (Working Group on the Biological Effects of contaminants) (ICES, 2011). Det er ikke etablert tiltaksgrenser for EROD aktivitet, men dette er blitt gjort for gallemetabolitter og for DNA addukt for flere arter, inkludert torsk og hyse. Referanseverdier og tiltaksgrenser blir gjennomgått av WGBEC på årlige møter (ICES, 2013).

Er vi på rett vei?

Det er tegn til PAH-belastning hos fisk i hele Nordsjøen. Det er mistanke om at hyse, som er en bunnfisk, påvirkes av stoffer fra oljebaserte borevæsker som lekker ut fra kakshaugene rundt de gamle installasjonene på både norsk og britisk side av Tampen-regionen. Utslippene av oljeholdig borekaks stoppet opp for mer enn 20 år siden. Likevel kan gamle kakshauger lekke forurensende stoffer i lang tid.

Det er en utfordring å si hvor stor andel av PAH-belastningen som skyldes tidligere utslipp av oljeholdig borevæske, og hvor mye som skyldes operasjonelle utslipp i forbindelse med pågående aktiviteter.

Forfattere

Tor Fadnes, Oljedirektoratet, e-post: Tor.Fadnes@npd.no

Per Erik Iversen, Miljødirektoratet, e-post: per-erik.iversen@miljodir.no

Camilla F. Pettersen, Miljødirektoratet, e-post: camilla.fossum.pettersen@miljodir.no

Bjørn Einar Grøsvik, Havforskningsinstituttet, epost: bjorn.grosvik@imr.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 22:21.

Miljøstatus i Norge

Oljetilsølt lomvi i Sørvest-Norge

De tre siste årene er det funnet svært få oljetilsølte lomvier langs Rogalandskysten. Dette stemmer bra overens med funn i andre land i Nord-Europa. Der har man sett en vedvarende reduksjon i andelen oljetilsølte lomvier siden slutten av 1970-tallet.



En død lomvi har strandet på Solastranden. Foto: Kjell Mjøltnes, november 2009

Fakta om lomvi

Lomvi (*Uria aalge*) er en kolonihekkende alkefugl som hekker over store deler av det nordlige Atlanterhavet, fra Portugal til Barentshavet. De største bestandene hekker på De britiske øyer, Island og Færøyene. Den norske fastlandsbestanden var tidligere omkring 150 000 par, men er i dag rødlistet som kritisk truet etter langvarig tilbakegang, mens den omtrent like store bestanden på Bjørnøya har tatt seg opp igjen.

Arten er vidt utbredt, og lomvier fra mange andre hekkeområder overvintrer hyppig i norske farvann. Lomvien finnes i de fleste europeiske havområder om vinteren, hvor den er blant de mest tallrike ofrene ved oljeforurensninger til havs. Arten registreres også regelmessig og i store antall blant ilanddrevne sjøfugler, og en betydelig andel av disse er tilsølt med olje.

Indikatorens formål og definisjon

Lomviens egenskaper, og dens følsomhet for oljeforurensninger, gjør den til en nyttig «biologisk svamp». Andelen av ilanddrevne lomvier (døde eller døende) som er tilsølt med olje vil indikere graden av oljeforurensninger i de tilstøtende havområdene. Lomviens rødlistestatus i Norge er altså ikke vesentlig i denne forbindelse.

OSPAR-landene overvåker oljeforurensning til havs. Som et ledd i arbeidet er det opprettet et nordeuropeisk nettverk av lokaliteter som overvåkes regelmessig gjennom vinteren. På hver lokalitet registreres andelen oljetilsølte individer blant lomvier som strander på kysten. Overvåkingsnettverket gjør at man får en rimelig representativ indikator for utviklingen i oljeforurensning i mange farvann i regionen. Det meste av overvåkingen foregår i Nordsjøområdet.

I Norge skjer overvåkingen av oljetilsølt lomvi i Rogaland. Innsamlingen foregår hver 14. dag fra november til april på 17 ulike strandstrekninger, inkludert de fleste større sandstrender i fylket. Overvåkingen startet i 2008. Prosjektet ledes av Norsk institutt for naturforskning ([NINA](#)) og utføres i henhold til internasjonal standard i samarbeid med Norsk Ornitologisk Forening avdeling Rogaland, som står for feltarbeidet.

NINA har ansvaret for kvalitetssikring av arbeidet, analyserer de norske dataene og rapporterer resultatene til OSPAR. Overvåkingen i Norge er finansiert av Miljødirektoratet.

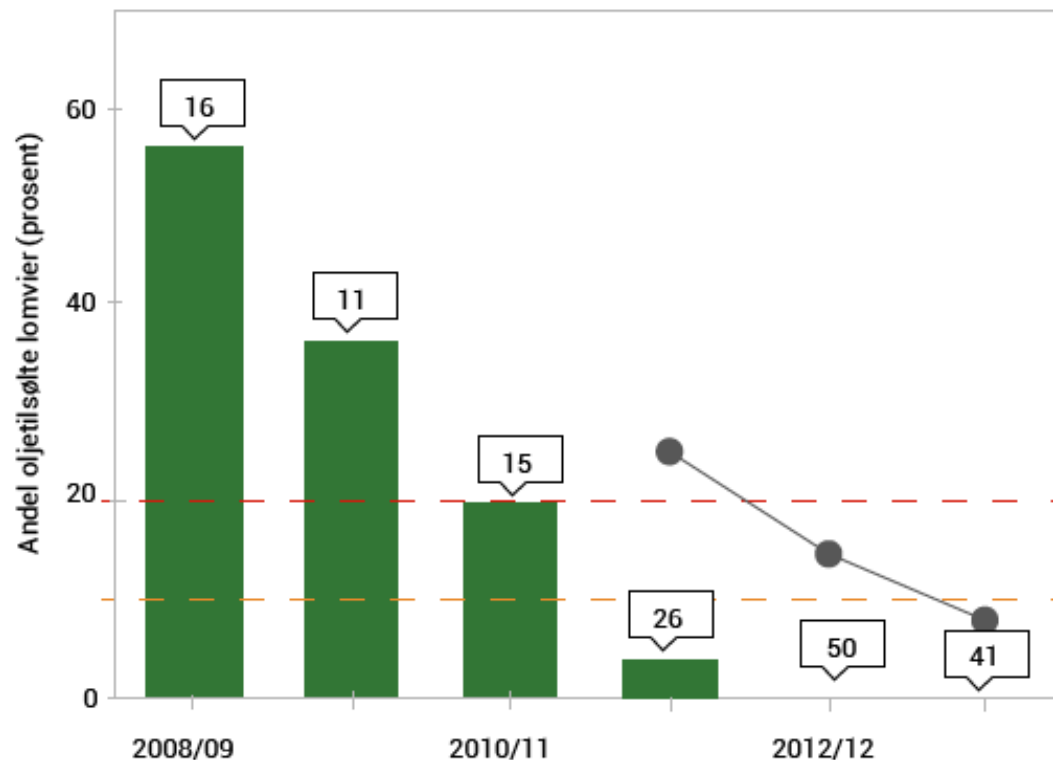
Status for oljetilsølte lomvier i Rogaland

Andelen oljetilsølte lomvier som er funnet døde, eller døende, på strender i Rogaland om vinteren har avtatt betydelig i løpet av de første 5 årene lomvier har blitt overvåket i Norge.

Det er registrert svært få oljetilsølte lomvier de tre siste vintrene. Den gjennomsnittlige 5-årsandelen har sunket fra 25 prosent til 8 prosent. Dette innebærer at for øyeblikket er både det kortsiktige målet (< 20 % over 5 år innen 2020) og det langsiktige målet (< 10 % over 5 år innen 2030) innfridd.

Statistisk usikkerhet gjør det imidlertid for tidlig å konkludere. Datamaterialet for de tre første vintrene var langt mindre enn målet om minst 25 individer per år, og datasettet dekker en så kort periode at det ikke kan forventes å reflektere all variasjon på en tilfredsstillende måte.

Oljetilsølt lomvi langs rogalandskysten om vinteren



- Antall undersøkte døde/døende fugler
- Kortsiktig mål: Under 20 prosent oljetilsølte døde/døende fugler innen 2020
- Langsiktig mål: Under 10 prosent oljetilsølte døde/døende fugler innen 2030
- 5-års løpende gjennomsnitt

Kilde: NINA 2015/Miljøstatus.no

Påvirkning

Alle kilder til oljeforurensning av marine områder vil bidra til å påvirke indikatoren. De viktigste kildene er skipsfart og offshorevirksomhet.

Kvalitet og usikkerhet

Indikatoren er godt utviklet for Nordsjøområdet. Tilsvarende data samles ikke inn for Norskehavet og Barentshavet. Antall ilanddrevne lomvier varierer betydelig mellom år, blant annet som følge av store ulikheter i

vær- og vindforhold. Episodiske hendelser kan også forårsake betydelige mellomårlige variasjoner i andelen som er oljetilsølt, men over tid kan det norske materialet betraktes som rimelig representativt og direkte sammenlignbart med tilsvarende data fra andre Nordsjøland.

Utenom hekketiden kan lomviene forflytte seg over store avstander. Resultatene gjenspeiler derfor ikke nødvendigvis bare den lokale graden av forurensning, men det er registrert en klart avtakende trend i grad av tilsøling nordover (Furness & Camphuysen 1997, Camphuysen 2010).

Referansenivå

Referansenivået er satt til 0 %. Naturlig forekommende oljeforurensninger forventes ikke å ville ramme sjøfugl i målbar grad.

Tiltaksgrense

Målet er at i hvert av 15 ulike områder i Nordsjøen i alle vintermånedene (november til april) skal den gjennomsnittlige andelen oljetilsølte lomvier blant dem som finnes døde eller døende over en periode på 5 år være ≤ 20 % innen 2020 og ≤ 10 % innen 2030 (OSPAR 2005). Dersom dette ikke oppnås må mer omfattende internasjonale tiltak settes i verk for å redusere slik forurensning.

Er vi på rett vei?

Det ser utvilsomt slik ut. Resultatene fra Rogaland bekrefter den langvarige trenden fra undersøkelser i blant annet Nederland (hvor datamaterialet er best), som viser en vedvarende reduksjon i andelen strandede lomvier som er synlig tilsølt av olje siden slutten av 1970-tallet. Der har den gjennomsnittlige 5-årsraten avtatt jevnt og trutt fra godt over 80 prosent tidlig på 1980-tallet, til omkring 35 prosent vinteren 2012/2013. En parallell trend er også avdekket for mange andre arter, blant annet krykkje, gråmåke og ærfugl, og i senere år også for alke og svartand (Camphuysen 2013).

Forfatter

Tycho Anker-Nilssen, Norsk institutt for naturforskning (NINA), tycho@nina.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 21:56.

Miljøstatus i Norge

Plast i havhestmager i Nordsjøen

Langs Rogalandskysten har en av to, eller to av tre, havhester som strander mer enn 0,1 gram plast i magen. Vi ser ingen tegn til bedring, men svært få havhester har strandet i våre farvann de siste årene. De siste årene har vi derfor ikke fått undersøkt dette like godt som før.



Plast funnet i magen til en havhest fra Nord-Norge. Foto: Magdalene Langset, NINA

Fakta om havhest

Havhest *Fulmarus glacialis* er en kolonihekkende stormfugl som er utbredt over store deler av det nordlige Atlanterhavet. Den er den eneste stormfuglen som holder seg på den nordlige halvkule gjennom hele året. I Europa hekker den fra Frankrike til Barentshavet, med de største bestandene på Island, Færøyene, De britiske øyer og Svalbard.

På det norske fastlandet etablerte havhesten seg som hekkefugl rundt 1920. Bestanden økte til omkring 6-7000 par på slutten av forrige århundre, men har senere gått kraftig tilbake. I dag er arten klassifisert som nær truet på [Norsk Rødliste for arter 2010](#).

Havhesten er en utpreget pelagisk sjøfugl som vandrer over store områder og ikke begynner å hekke før den er omkring ni år gammel. Dette forklarer blant annet hvorfor den kan påtreffes i stort antall langs det meste av norskekysten til de fleste årstider. Langs Skagerrakkysten sees den ikke så ofte.

Arten registreres regelmessig blant ilanddrevne sjøfugler i de fleste nordeuropeiske farvann.

Indikatorens formål og definisjon

Halvparten av verdens sjøfuglarter er stormfugler. Dette er pelagiske sjøfugler som spiser det meste de finner av lett tilgjengelig mat i overflaten; alt fra små fisk og krepsdyr til utkast og fiskeavfall fra fiskeflåten. Mange stormfugler forveksler flytende mikroplastavfall med mat, og inntaket av slik plast kan forårsake indre skader og nedsatt evne til fødeopptak.

Både i Stillehavet og Atlanterhavet har de aller fleste havhestene plast i fordøyelsessystemet (Mallory m.fl. 2006). Slik er det også i norske farvann (f.eks. Hals m.fl. 2011). Mengde plast i havhestmager er derfor vurdert å være en rimelig representativ indikator for omfanget av havforsøpling og hvor stort problem dette representerer for pelagisk sjøfugl (jf. Provencher m.fl. 2014).

OSPAR-landene overvåker marin forsøpling. Som ledd i dette arbeidet er det opprettet et nordeuropeisk nettverk av overvåkingslokaliteter der havhester som strander døde blir samlet inn og obdusert. Mageinnholdet analyseres, og på denne måten kan forskerne følge utviklingen i mengde plastsjøppel i ulike farvann. Andelen havhester som har mer enn 0,1 g plast i magen brukes som indikator. Det meste av overvåkingen foregår i Nordsjøområdet.

I Norge startet overvåkingen i Lista-området vinteren 2002/03. Fra og med vinteren 2011/12 har registreringene blitt gjort i Rogaland, mens virksomheten på Lista dessverre ble innstilt. I Rogaland foregår innsamlingen hver 14. dag fra november til april på 17 ulike strandstrekninger, inkludert de fleste større sandstrender i fylket.

Prosjektet ledes av Norsk institutt for naturforskning (NINA) og utføres i henhold til internasjonal standard i samarbeid med Norsk Ornitologisk Forening avdeling Rogaland, som står for feltarbeidet. NINA har ansvaret for kvalitetssikring av arbeidet, analyserer de norske dataene og rapporterer resultatene til OSPAR. Overvåkingen i Norge er finansiert av Miljødirektoratet.

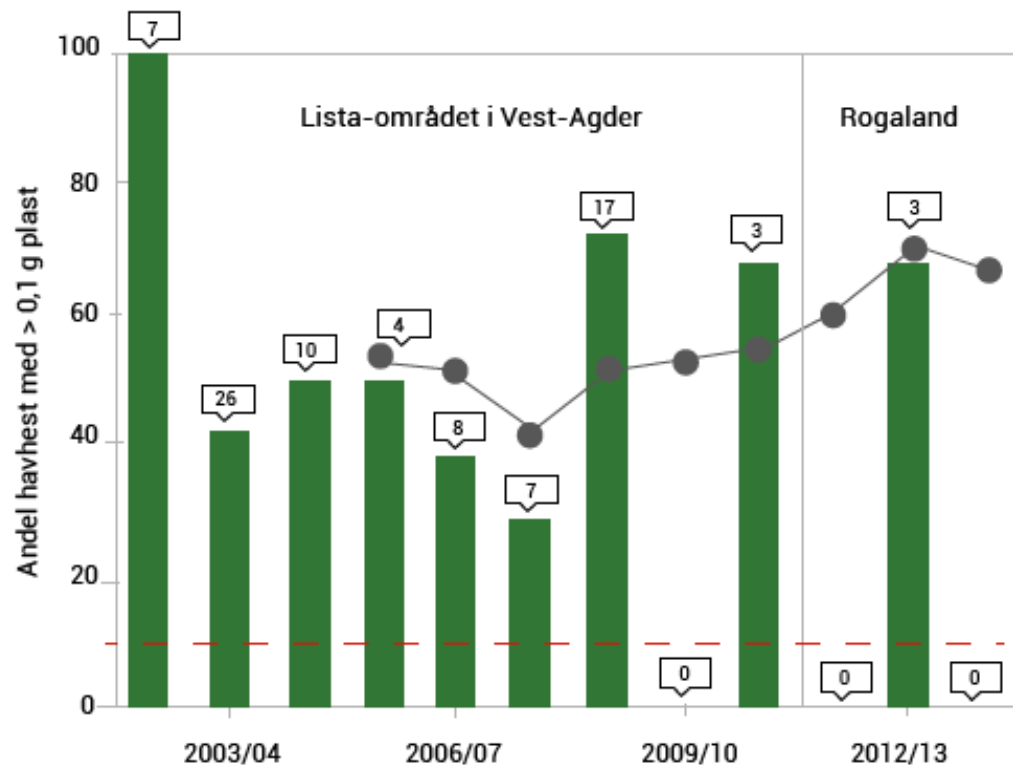
Plast i havhestmager er en av OSPARs EcoQO-indikatorer. Målet er at under 10 prosent av havhestene skal ha mer enn 0,1 g plast i magesekken. Indikatoren rapporteres også i forbindelse med oppfølgingen av havstrategidirektivet.

Status

Det er ikke mulig å påvise noen reduksjon over tid i andelen havhester med mer enn 0,1 g plast i magen. Det er heller ikke funnet noen signifikant variasjon i denne andelen mellom år. Antallet havhester som strander hvert år kan variere mye. De siste fem årene har det strandet usedvanlig få havhester langs norskekysten, og vi har derfor mindre data fra disse årene enn fra tidligere år.

I Nordsjøområdet har andelen vært konstant eller økende, og ligger i dag på omkring 67 prosent. En internasjonal sammenstilling av data indikerte at nivået for Skagerrakområdet lå på omkring 50 prosent i perioden 2003-2007. Heller ikke utviklingen i Nederland indikerer noen større endringer de senere årene (van Franeker & The SNS Fulmar Study Group 2013). Samtlige resultater er altså langt unna OSPARs mål om mindre enn 10 prosent.

Plast i havhestmager



Antall undersøkte døde/døende fugler



Langsiktig mål: Mindre enn 10 prosent av fuglene inneholder mer enn 0,1 g plast i en periode på fem år



5-års løpende gjennomsnitt

Kilde: NINA 2015/Miljøstatus.no

Påvirkning

Alle kilder til plastforsøpling kan bidra til å påvirke mengden plast i havhestmager, men de viktigste kildene er industri, skipsfart og fiskerinæringen (van Franeker m.fl. 2011).

Kvalitet og usikkerhet

Indikatoren er godt utviklet for Nordsjøområdet. Tilsvarende data samles ikke regelmessig inn i Norskehavet og Barentshavet, men NINA har opparbeidet et interessant datasett for fugler som utilsiktet er fanget i linefisket etter blåkkeite utenfor Nord-Norge de siste tre årene.

Antall ilanddrevne havhester varierer betydelig mellom år, blant annet som følge av store ulikheter i vær- og vindforhold og episodiske hendelser med utstrakt matmangel.

Datagrunnlaget fra Rogaland er svært variabelt, men kan over tid betraktes som rimelig representativt og er direkte sammenlignbart med tilsvarende data fra andre Nordsjøland.

Utenom hekketiden kan havhestene forflytte seg over store avstander. Dataene som samles inn gjenspeiler derfor ikke nødvendigvis bare den lokale graden av forurensning. Vi ser likevel en klart avtakende trend nordover i Nordøst-Atlanteren (van Franeker m.fl. 2011). I områder som er mindre påvirket av menneskelig aktivitet er det funnet mindre plast i havhestmagene, enn i områder lenger sør med mer aktivitet.

Foreløpige analyser viser at 34 prosent av fuglene fra blåkveitefisket i Nord-Norge hadde mer enn 0,1 g plast i magen. Dette er vesentlig lavere enn i Nordsjøen.

Referansenivå

Plast forekommer ikke naturlig i naturen. Referansenivået er derfor satt til 0 %.

Tiltaksgrense

Målet er at < 10 prosent av havhestene i et utvalg på 50-100 ilanddrevne individer undersøkt hver vinter (november-april) i hvert av 4-5 områder i Nordsjøen over en periode på minst 5 år skal ha > 0,1 g plastikkpartikler i magen (OSPAR 2008).

Er vi på rett vei?

Totalt sett er det ingen tegn til omfattende bedring. Mens det har vært en klar nedgang i forekomstene av industriplast i havhestmagene, har forekomstene av forbrukerplast økt. Skipsfart og fiskerier er de viktigste kildene til plastsøppelet (van Franeker m.fl. 2011). De fleste norske dataene var inkludert i denne analysen.

Forfatter

Tycho Anker-Nilssen, Norsk institutt for naturforskning (NINA), tycho@nina.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 21:58.

Miljøstatus i Norge

Radioaktivitet i sjøvann i Nordsjøen

Nivåene av menneskeskapt radioaktive stoffer i Nordsjøen og Skagerrak er lave, men de er noe høyere enn i Norskehavet og Barentshavet.



Nordsjøen. Foto: Hilde Kristin Skjerdal, Statens strålevern

Fakta om radioaktivitet i sjøvann

I dag er det tre hovedkilder til menneskeskapt radioaktivitet i norske havområder:

- atmosfæriske atomprøvesprengninger på 1950- og 1960-tallet
- utslipp fra represseringsanlegg for brukt kjernebrensel (Sellafield i Storbritannia og La Hague i Frankrike)
- Tsjernobyl-ulykken, med blant annet utstrømning av forurenset vann fra Østersjøen

De høyeste konsentrasjonene av radioaktive stoffer finnes vanligvis i kystområdene, siden utslipp både fra Sellafield og utstrømning av cesium-137-holdig vann fra Østersjøen hovedsakelig transporteres nordover i den norske kyststrømmen.

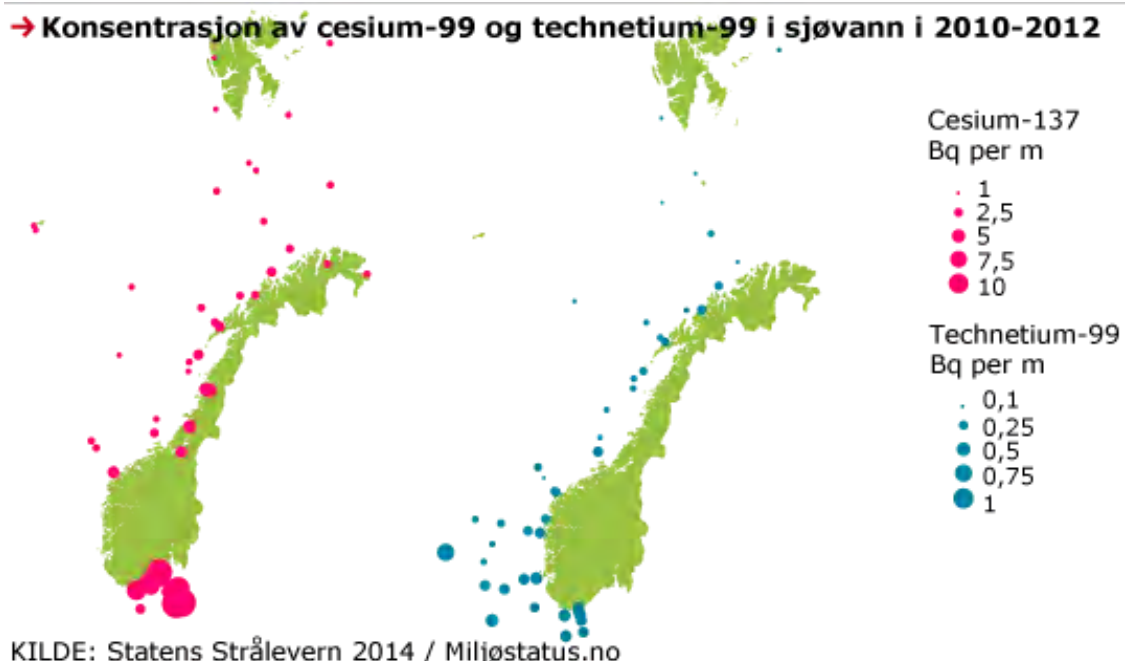
Indikatorens formål og definisjon

Indikatoren beskriver nivåer av ulike radioaktive stoffer i sjøvann og hvordan konsentrasjonene varierer over tid. Radioaktivitet overvåkes langs norskekysten og i Nordsjøen, Skagerrak, Norskehavet og Barentshavet.

Hvert år samler Havforskningsinstituttet og Strålevernet inn vannprøver i disse havområdene og måler nivåer av blant annet cesium-137 og technetium-99. Dette gir oss en god indikasjon på utviklingen i radioaktiv forurensning i havområdene.

Status for radioaktive stoffer i Nordsjøen og Skagerrak

I sjøvannet i Nordsjøen og Skagerrak er det lave nivåer av radioaktiv forurensning. Nivåene er likevel høyere enn i Norskehavet og Barentshavet, som det går fram av kartet under. Kartet viser tydelig at det kommer mye cesium-137 fra Østersjøen, og technetium-99 fra Sellafield. Det finnes også naturlige radioaktive stoffer i sjøvann.

→ Konsentrasjon av cesium-99 og technetium-99 i sjøvann i 2010-2012

Påvirkning

Tilførsel av radioaktiv forurensning til norske havområder skjer gjennom langtransportert forurensning. I dag er atmosfæriske atomprøvesprengninger på 1950- og 1960-tallet, utslipp fra reprosesseringsanlegg for brukt kjernebrensel og Tsjernobyl-ulykken, med blant annet utstrømning av forurenset vann fra Østersjøen, de viktigste kildene til radioaktiv forurensning i våre havområder.

På midten av 1990-tallet økte utslippene av technetium-99 fra Sellafield til Irskesjøen. Økningen skyldtes blant annet oppstart av et nytt renseanlegg for behandling av lagret avfall. Renseanlegget renses blant annet plutonium fra avfallet, og utslippet av technetium-99 økte fra noen få terabecquerel per år til 190 terabecquerel i 1995. Utslippet av technetium-99 forble relativt høyt frem til 2003-2004, da det ble tatt i bruk en ny rensemethode som fjernet technetium-99. Den nye rensemethode har vært en suksess, med en renseeffekt på over 90 prosent.

I tillegg er det naturlig forekommende radionuklider i sjøvann. Olje- og gassvirksomheten har utslipp av oppkonsentrerte naturlig forekommende nuklider i produsert vann.

Referansenivå

Naturlig bakgrunnsnivå.

Tiltaksgrense

Økning i nivået av radioaktivitet over et visst antall år, eller en plutselig større økning fra en prøvetaking til den neste i det samme området.

Er vi på rett vei?

Nivåene av radioaktivitet i Nordsjøen og Skagerrak er noe lavere enn på midten av 1990-tallet. Nedgangen skyldes blant annet nedbrytning av radioaktiv og reduserte utslipp fra kilder som reprosesseringsanlegget Sellafield i Storbritannia.

Forfatter

Hilde Kristin Skjerdal, Statens strålevern, hilde.kristin.skjerdal@nrpa.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 21:59.

Miljøstatus i Norge

Radioaktivitet i tang i Nordsjøen

Nivåene av radioaktivitet langs kysten av Nordsjøen og Skagerrak er generelt sett lave, og i stor grad lavere enn tidligere observert. Årsaken er mindre radioaktive utslipp fra viktige utslippskilder.



Blæretang (*Fucus vesiculosus*). Foto: Stemonitis, Wikimedia Commons (CC BY-SA 2.5)

Fakta om radioaktiv forurensning i norske havområder

De viktigste kildene til radioaktiv forurensning i norske havområder er i stor grad knyttet til nedfallet fra atmosfæriske prøvesprengninger på 1950- og 60-tallet, Tsjernobyl-ulykken i 1986 og utslipp fra europeiske gjenvinningsanlegg for brukt kjernefysisk brensel (Sellafield i Storbritannia og La Hague i Frankrike).

Indikatorens formål og definisjon

Overvåking av tang langs kysten gir oss god indikasjon på utviklingen i nivåene av radioaktive stoffer i det marine miljøet og av opptak av radioaktive stoffer i marine organismer.

Indikatoren beskriver nivåer av ulike radioaktive stoffer i blæretang og hvordan nivåene varierer over tid. Statens strålevern, Institutt for Energiteknikk og Havforskningsinstituttet samler inn og analyserer tang. Tangen analyseres for blant annet cesium-137 og technetium-99.

Månedlige technetium-99-analyser av blæretang fra Utsira i Rogaland har blitt gjennomført siden midten av 1990-tallet.

Status for technetium-99 i blæretang langs kysten av Nordsjøen

Nivåene av technetium-99 i blæretang langs norskekysten varierer over tid og gjenspeiler i stor grad utslippene fra Sellafield.

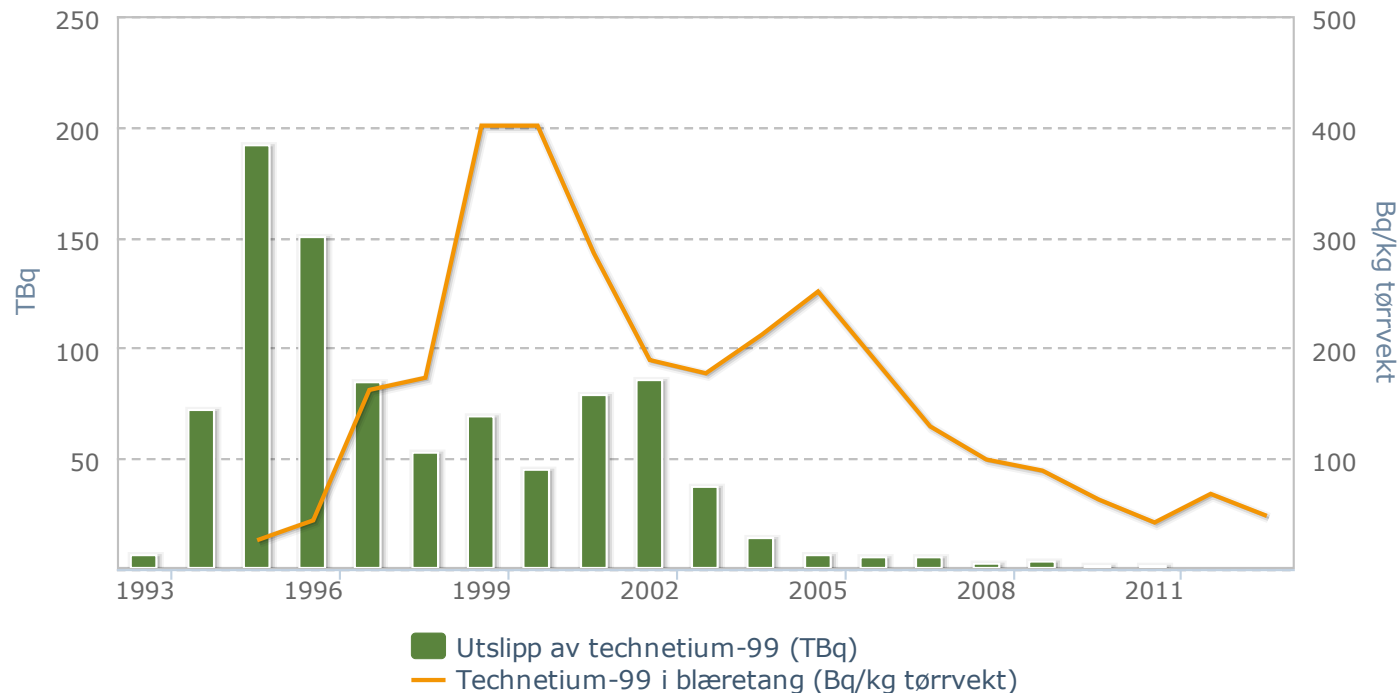
Årlige middelerverdier for technetium-99 i blæretang fra Utsira er vist i figuren under, sammen med utslippene av technetium-99 fra Sellafield. Det tar tre - fire år fra utslippene i Sellafield skjer til vi ser dette på nivåene i blæretang langs norskekysten.

Økte utslipp i 1994 og 1995 førte til en økning i nivåene av technetium-99 i blæretang som ble samlet inn ved Utsira i 1999. En ny, mindre økning ved Utsira ble registrert i 2005. Det skyldes at utslippene fra Sellafield i 2001 og 2002 var noe høyere enn de tre foregående årene.

Fra 2006 har nivåene av technetium-99 i blæretang ved Utsira sunket. Det skyldes reduserte utslipp fra Sellafield.

Konsentrasjon av technetium-99 i blæretang og utslipp fra Sellafield

Konsentrasjon i blæretang målt ved Utsira



Kilde: Ospar Commision, British Nuclear Group, Statens strålevern, Statens strålevern, Institutt for Energitilrettelegging og Sikkerhet

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Påvirkning

Tilførsel av radioaktiv forurensning skjer gjennom langtransportert forurensning til våre havområder.

Nesten 30 år etter Tsjernobyl-ulykken er fortsatt utstrømming av Tsjernobyl-relatert cesium-137 fra Østersjøen den viktigste kilden til radioaktiv forurensning i norske kyst- og havområder.

Utslippene fra Sellafield har tydelig påvirket nivåene av technetium-99 i tang langs kysten.

På midten av 1990-tallet økte utslippene av technetium-99 fra Sellafield til Irskesjøen. Økningen skyldtes blant annet oppstart av et nytt renseanlegg for behandling av lagret avfall. Renseanlegget renses blant annet plutonium fra avfallet, og utslippet av technetium-99 økte fra noen få TBq per år til 190 TBq i 1995.

Utslippet av technetium-99 forble relativt høyt frem til 2003-2004, da det ble tatt i bruk en ny rensemetode som fjernet technetium-99. Den nye rensemetoden har vært en suksess, med en renseeffekt på over 90 prosent.

Referansenivå

Naturlig bakgrunnsnivå.

Tiltaksgrense

Økning i nivået av radioaktivitet over et visst antall år, eller en plutselig større økning fra en prøvetaking til den neste i det samme området.

Er vi på rett vei?

Nivåene av radioaktiv forurensning i tang i Nordsjøen og Skagerrak er i stor grad lavere enn tidligere observert. Nedgangen skyldes blant annet radioaktiv nedbrytning og reduserte utslipp fra kilder som Sellafield og La Hague.

Forfatter

Hilde Skjerdal, Statens strålevern, hilde.kristin.skjerdal@nrpa.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 22:01.

Miljøstatus i Norge

Sjøbunn i Nordsjøen påvirket av hydrokarboner (THC) og barium

Miljøovervåking viser at sjøbunnarealet som er påvirket av THC hadde en solid nedgang fra 1988 til 2008. Overvåkingsresultatene fra 2009 til 2014 kan tyde på at arealet øker igjen, eller i alle fall at nedgangen er i ferd med å bremse opp, men det er en del usikkerhet knyttet til disse resultatene. Forurensningsnivået av barium øker i hele Nordsjøen. Indikatoren er under utvikling og beregningsmetodikken som brukes må sees nærmere på.

Fakta om overvåking av sjøbunnen i Nordsjøen

Operatørene på norsk sokkel er pålagt å utføre miljøovervåking. Gjennom overvåkingen skal operatørene følge med på hvordan utslipp fra oljeboring påvirker sjøbunnen og bunnfaunaen. Overvåkingen kan også avdekke eventuelle langsiktige endringer som kan knyttes til olje- og gassvirksomheten, og skal kunne brukes til å gi prognoser for utviklingen i økosystemet. Resultatene fra overvåkingen brukes som beslutningsgrunnlag både for operatørene og myndighetene.

Sjøbunnen rundt oljeinstallasjonene har blitt undersøkt årlig helt siden slutten av 1970-årene.

Sjøbunnsovervåkingen ble etter hvert utvidet til å omfatte større områder, og Nordsjøen ble delt inn i følgende fire regioner:

Region 1: Ekofiskområdet (56-58°N), som omfatter feltene Ekofisk, Eldfisk, Embla, Tor, Valhall, Hod, Ula, Tambar, Tambar Øst, Gyda, Oselvar, Yme, Try, Brynhild og Bream. Neste undersøkelse av dette området er planlagt i 2017.

Region 2: Sleipnerområdet (58-60°N), som omfatter feltene Sleipner Øst, Sleipner Vest, Gungne, Glitne, Sigyn, Balder, Jotun, Grane, Alvheim, Heimdal, Skirne, Ringhorne, Øst, Varg, Vale, Vilje, Volund, Volve, Gudrun, Atla, Gaupe, Bøyla, Rev, Evard Grieg, Jette, Svalin og Gina Krog. Neste undersøkelse av dette området er planlagt i 2015.

Region 3: Osebergområdet (60-61°N), som omfatter feltene Oseberg, Oseberg Sør, Oseberg Øst, Brage, Tune, Troll, Fram, Fram H-Nord, Huldra, Veslefrikk og Martin Linge. Neste undersøkelse av dette området er planlagt i 2016.

Region 4: Statfjordområdet (61-62 °N), som omfatter feltene Statfjord, Statfjord Nord, Statfjord Øst, Snorre, Tordis, Vigdis, Sygna, Kvitebjørn, Gullfaks, Gullfaks Sør, Gimle, Visund, Visund Sør, Gjøa, Vega, Knarr og Valemon. Neste undersøkelse av dette området er planlagt i 2017.

Overvåkingen skjer ved faste stasjoner, og alternerer slik at hver region undersøkes hvert tredje år.

Kartet viser deler av Sleipnerområdet. Du kan zoome i kartet for å utforske nærmere, og for å sjekke de andre områdene.

Indikatorens formål og definisjon

Indikatoren skal brukes til å beregne oljepåvirket sjøbunnareal basert på målinger av THC og barium.

Overvåkingen av sjøbunnen foregår på to måter:

- Grunnlagsundersøkelser skal gjennomføres før leteboring i nye områder, i områder med sårbar bunnfauna eller i områder der det er sannsynlig at sårbar bunnfauna forekommer.
- Regulære feltspesifikke og regionale overvåkingsundersøkelser starter normalt etter at produksjonsboring har startet opp.

Overvåkingen gjøres gjennom prøvetaking ved faste stasjoner. Plasseringen av stasjonene har både en regional og en lokal dimensjon.

- Feltspesifikke stasjoner skal gi informasjon om miljøtilstanden rundt installasjonene i en region.
- Regionale stasjoner skal gjenspeile de normale sjøbunnforholdene i regionen, og vil være egnet til å påvise effekter som forekommer innenfor større områder, eller i deler av regionen. Disse stasjonene er helt nødvendige for at det skal være mulig å kunne si noe om omfanget av en påvirkning.

De feltspesifikke stasjonene skal plasseres med økende avstand fra utslippspunktet - plattformen - på 250 meter, 500 meter, 1000 meter, 2000 meter osv. Det er en akse langs hovedstrømretningen ved bunnen og en akse

vinkelrett på denne. Stasjonsnettene ved hvert felt bør inkludere minst en stasjon som representerer en upåvirket miljøtilstand (lokal referansestasjon). Hvis forurensningen brer seg helt ut til de ytterste stasjonene, må nye stasjoner etableres utenfor disse. De nye stasjonene plasseres langs aksene med økende avstand.

Plasseringen av de regionale referansestasjonene skal ta hensyn til havdyp, undervannstopografi, strøm og spredningsforhold, sjøbunnforhold, sedimentasjon i området, oljefeltens utslippshistorikk, samt plassering av rørledninger og andre faste undervannsinstallasjoner.

Når det gjøres undersøkelser av sjøbunnen ved oljefelt der det tidligere har vært boret med oljebasert borekaks, er det nødvendig å dele opp prøvene i dybdelag og analysere konsentrasjonen av THC i disse dybdelagene hver for seg (0-1 cm, 1-3 cm og 3-6 cm). De øverste lagene er de nyeste, og de dypeste er de eldste. De ulike lagene sier noe om hvor ny eller gammel forurensningen er.

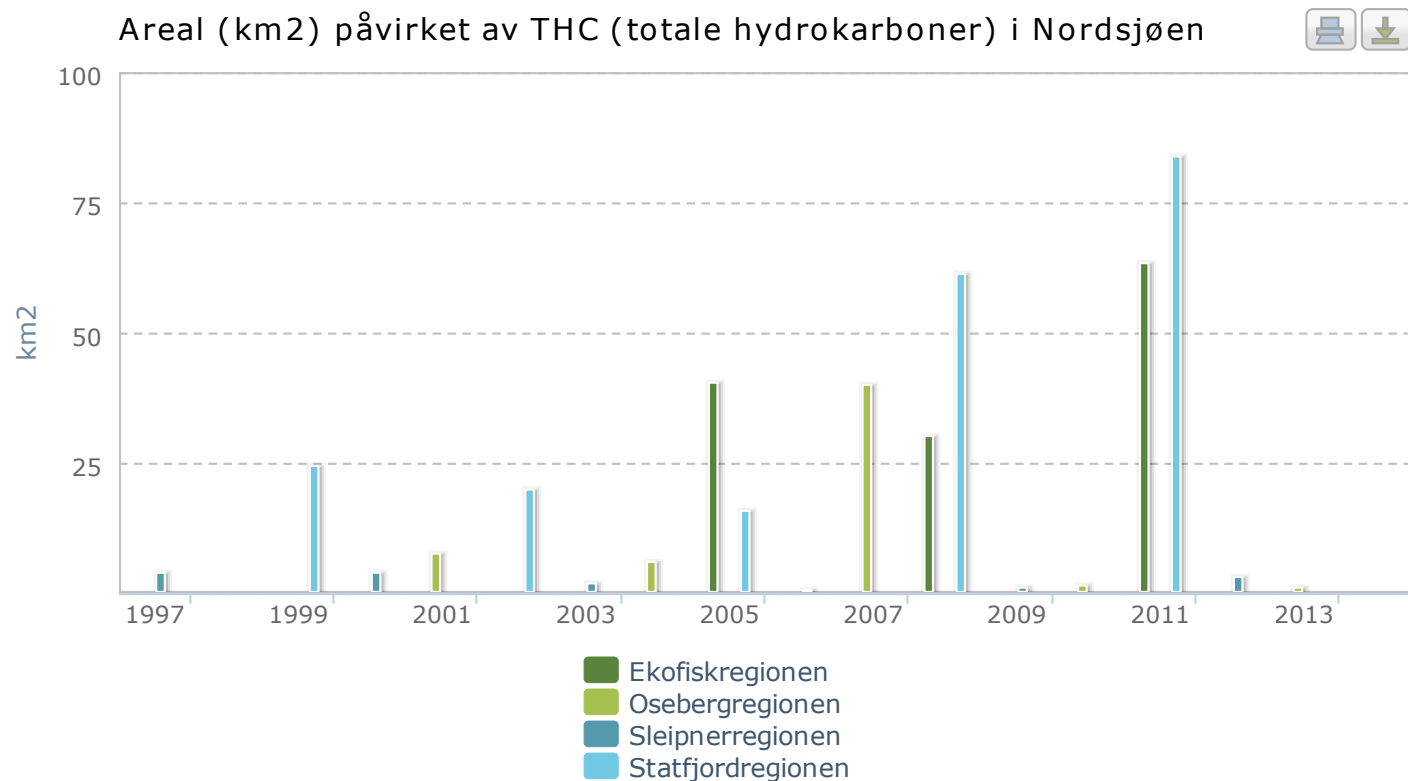
Undersøkelser ved stasjonene i en region gjennomføres i løpet av samme år. Skjer det ny aktivitet i en region overvåkes også denne.

Sjøbunnen skal blant annet undersøkes for:

- mengden TOC (total organisk karbon)
- mengden Tot-N (total nitrogen)
- sedimentenes kornstørrelse
- konsentrasjonen av THC (totale hydrokarboner)
- mengden syntetiske borevæsker
- konsentrasjonen av NPD og PAH
- metaller (barium, kadmium, krom, kobber, bly, sink, kvikksølv)

Status for oljepåvirket sjøbunn i Nordsjøen

Overvåkingsdata fra operatørens siste undersøkelser viser at arealet som er påvirket av THC og barium har økt jevnt gjennom de siste seks årene. Forurensningsnivået av THC og barium øker i tre av fire regioner. Kun i Osebergregionen har arealet med THC- og bariumpåvirket sjøbunn vist en nedgang over lang tid.



Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Region 1 (Ekofiskområdet)

I Ekofiskområdet ble det funnet konsentrasjon av THC over LSC-verdien på 91 av 119 stasjoner i 2011. Det var en markert økning sammenlignet med 2008, da dette sist ble undersøkt. I 2008 var arealet med THC over LSC-verdien rundt 30 km². I 2011 hadde det økt til 63 km². Alle feltene som ble undersøkt i 2011 var forurenset av THC.

Sjøbunnarealet som var forurenset av barium i 2011 var derimot enten mindre eller på samme nivå som i 2008. Dette gjaldt alle felt unntatt Ekofisk C&BK. Totalt økte arealet med rundt 20 km²; fra 68 km² i 2008 til 88 km² i 2011.

Ekofisk C&BK var det eneste feltet der arealet forurenset av andre metaller (kadmium, krom, kobber, kvikksølv, bly, sink) økte fra 2008 til 2011.

Ekofiskområdet ble undersøkt på nytt i 2014, dataene fra disse undersøkelsene vil bli publisert våren 2015.

Region 2 (Sleipnerområdet)

I 2012 var nivået av THC i Sleipnerområdet i store trekk lavere eller på samme nivå som i 2009, mens nivået av barium var høyere enn i 2009.

THC-nivåene holder seg generelt stabilt på alle feltene og ligger på $<1 - 10$ mg/kg. I 2012 var det beregnede arealet som var forurenset med THC mellom 1,7 – 5,8 km². I 2009 ble arealet beregnet til 1 km², men tallene fra de to undersøkelsene er ikke sammenlignbare.

Det var en økning i bariumnivået fra 2009 til 2012 på de fleste feltene i Sleipnerområdet. Innholdet av barium ligger på mellom 29 – 274 mg/kg. Det beregnede minimumsarealet som var forurenset av barium var i størrelsesorden 15 – 20 km² i 2012. Økningen var gjennomgående størst på en eller flere av de stasjonene som er plassert nærmest plattformen, et forurensete arealet høyst sannsynlig betydelig større enn det estimerte minimumsarealet.

Sammenlignet med tidligere undersøkelser viste undersøkelsen i 2012 ingen stor endring i innhold av tungmetaller (kadmium, krom, kobber, kvikksølv, bly, sink). På noen av feltene var det en liten økning av krom og/eller bly.

Region 3 (Osebergområdet)

I 2013 ble det samlet inn prøver fra totalt 186 stasjoner i Osebergområdet. I området som helhet er det en reduksjon i sjøbunnarealet som er forurenset med THC over 50 mg/kg. Det var en nedgang fra rundt 1,6 km² i 2010 til 1 km² i 2013. I undersøkelsen ble det bare funnet THC over 50 mg/kg på sjøbunnen ved Veslefrikk, Oseberg Sør og Brage. Maksimumsarealet på Veslefrikk var 0,4 km². På Oseberg Sør og Brage var det 0,3 km². Sjøbunnen ved Oseberg Sør skiller seg ut med høy maksimumskonsentrasjon av THC.

Bariuminnholdet i sjøbunnen på fire av feltene i Osebergområdet har en maksimumskonsentrasjon over 10 000 mg/kg.

Region 4 (Statfjordområdet)

I 2011 ble det i alt tatt prøver fra 249 stasjoner i Statfjordområdet. Det ble totalt samlet inn 720 prøver til THC-analyse og 711 prøver til tungmetallanalyse (kobber, krom, sink, barium, bly, kadmium og kvikksølv). Arealet av THC-påvirket sjøbunn økte fra 61 km² i 2008 til 84 km² i 2011.

Arealet med bariumpåvirkede områder hadde en nedgang fra 57 km² i 2008 til 30 km² i 2011.

Tungmetallpåvirkede områder økte fra 57 km² i 2008 til 93 km² i 2011.

Overvåking viser at arealene med sedimenter som er påvirket av totale hydrokarboner (THC) gikk ned fram til 2008 for alle regioner med unntak av Oseberg, men at nedgangen ser ut til å ha bremsset opp, eller også snudd, i enkelte regioner fram mot 2014. Den store endringen i måleserien fra Statfjordregionen har trolig sammenheng med at de som utfører overvåkingen valgte å benytte en annen beregningsmetodikk fra og med 2008.

Påvirkning

THC finnes i store mengder i oljebasert borekaks som tidligere ble dumpet direkte på sjøbunnen. Fra 1993 ble utslipp av oljebasert borekaks forbudt, og operatørene har krav om å ta oljebasert borekaks til land.

I tiden fram mot forbudet ble overkonsentrasjoner av olje på grunn av foruresning påvist ut til 6-7 km fra feltene, men vanligvis ut til 3-4 km. Oljeforurensset sjøbunn ble rundt enkelte felt beregnet til 38 km². Etter 1993 har forurensningen gradvis blitt redusert.

Oljeforurensset sjøbunn rundt feltene er i dag i gjennomsnitt mindre enn 1 km². Samlet forurensset sedimentareal rundt installasjonene på norsk sokkel er utgjør i dag et sterkt redusert fotavtrykk dersom en sammenligner med det totale sokkelarealet. I perioden fram til 1993 var det klare negative effekter av utslipp av oljebasert borekaks på dyr som lever på sjøbunnen, og de verste tilfellene hadde en utstrekning på 3 km fra feltene. I dag er det bare få tilfeller der det er vist effekter lenger ut enn 250 meter fra feltene.

At vi fra 2008 ser en økning i forurensset areal igjen i de mest forurensede områdene, kan skyldes flere forhold som bare videre overvåking vil gi oss mer kunnskap om. Det kan dreie seg om:

- lekkasjer fra oppsprukne reservoarer (som for eksempel er tilfelle ved feltet Veslefrikk med flere)
- mudring i gamle kakshauger på sjøbunnen i forbindelse med fjerning av installasjoner etter avsluttet aktivitet (som for eksempel er tilfelle ved feltet Ekofisk med flere)
- nye felt har nylig fått aktivitet og deretter blitt inkludert i overvåkingen
- variasjoner i konsulentenes valg av beregningsmetodikk
- uhellsutslipp som ikke har blitt rapportert
- spredning fra kakshaugene nærmere utslippspunktet på grunn av havstrømmer
- usikkerhet med tanke på prøvepunktene

I dag dannes også mer vannbasert borekaks enn tidligere, noe som medfører økte utslipp av barium som brukes som vektmiddel i borevæsken. Hovedmengden av barium på sjøbunnen kommer fra borevæsken. At arealene som er forurensset av barium øker, har sammenheng med økt utslipp av vannbasert borevæske og utslipp av kaks.

Kvalitet og usikkerhet

Verifikasjon er påkrevet for bruk av blankprøver, analysemetoder, prøveresultater og kvalitetskontroll. Det bør ligge et standard kvalitetssystem til grunn for miljøovervåkingen, for eksempel ISO9000 eller OSPAR (2002-15).

Følgende ligger til grunn for operatørenes overvåking på norsk sokkel:

Omfanget av fysiske lekkasjer fra reservoar og avviklede borebrønner, mudring i kakshauger og inkludering av nye produksjonsfelt i overvåkingen, er alle kilder til usikkerhet i overvåkingen.

Beregningsmetodikken som konsulentene bruker er svært forskjellig, noe som trolig kommer tydelig til syne i rapporteringen fra regioner der påvirket sjøbunn over lenger tid har vist en solid nedgang, for så å øke dramatisk fra 2008.

Det er behov for en gjennomgang av de ulike typene av metodikk som er brukt for beregne påvirket areal. En slik gjennomgang kan bidra til å forklare de store forskjellene i de rapporterte påvirkede arealene og arealene bør beregnes på nytt. Indikatoren har derfor status som «under utvikling».

Nye retningslinjer for beregning av areal vil bidra til å redusere usikkerheten etter hvert.

Referansenivå

Limit of Significant Contamination (LSC) kan sammenlignes med naturlig bakgrunnsnivå i regionen, og måles ut fra konsentrasjonene ved de regionale prøvetakingstasjonene. Disse kan variere fra region til region. Noen regioner kan også oppgi to referansenivåer, ett for dype og ett for grunne områder.

Er vi på rett vei?

Overvåkingsresultater har vist at arealene med THC-påvirket sjøbunn ble kraftig redusert fra 1988 og fram til 2008. Bedringen henger nøye sammen med forbudet mot dumping av oljebasert borekaks.

Overvåkingsresultatene fra 2008 og fram til 2014 kan tyde på at den positive trenden er i ferd med å bremse opp eller snu, men det mistenkes at den rapporterte økningen ikke er så kraftig i virkeligheten.

Innenfor de to nevnte tidsintervallene er det brukt ulik metodikk for å beregne THC-påvirket areal. Det er derfor behov for å gjennomgå alle tidligere data med en felles beregningsmetodikk. Så lenge dette ikke er gjort – vil indikatoren ha status som under utvikling. Det må avklares om økningen er reell og om den i så fall skyldes andre usikkerhetsfaktorer. Videre overvåking og forskning er nødvendig.

Arealene som er påvirket av barium øker i hele Nordsjøen. Dette er forventet så lenge borekaksen er vannbasert, og det er jo ønsket at den skal være det – da vannbasert borekaks er langt mer miljøvennlig enn oljebasert borekaks.

Forfattere

Tor Fadnes, Oljedirektoratet, e-post: [tor.fadnes\(@\)npd.no](mailto:tor.fadnes(@)npd.no)

Per Erik Iversen, Miljødirektoratet, e-post: [per-erik.iversen\(@\)miljodir.no](mailto:per-erik.iversen(@)miljodir.no)

5/13/2015

Miljøstatus i Norge : Sjøbunn i Nordsjøen påvirket av hydrokarboner (THC) og barium

Camilla F. Pettersen, Miljødirektoratet, e-post: [camilla.fossum.pettersen\(@\)miljodir.no](mailto:camilla.fossum.pettersen(@)miljodir.no)

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 22:02.

Miljøstatus i Norge

Tilførsler av forurensning fra elver til Skagerrak og Nordsjøen

Klimaendringer, med mer flom og avrenning, og utslipp fra fiskeoppdrett gjør at mengdene fosfor og nitrogen langs kysten øker. Tilførslene av tungmetallene bly og kadmium har derimot vist en fallende tendens siden tidlig på 1990-tallet.



Sira i Vest-Agder. Foto: Ellen Grethe Ruud Åtland

Fakta

Skagerrakkysten strekker seg fra norskegrensa mot Sverige til Lindesnes, mens Nordsjøkysten strekker seg fra Lindesnes til Stadt (62° N). Avrenning fra land tilfører disse kystområdene næringssalter, organisk stoff partikler og tungmetaller, og vil ha stor betydning for miljøtilstanden. Belastningen kan være ekstra stor når det er flom i elvene.

Indikatorens formål og definisjon

Formålet med indikatoren er å kvantifisere årlige tilførsler av utvalgte stoffer fra land til Skagerrak og Nordsjøen. Indikatoren dokumenterer tilførslene, men ikke de miljømessige konsekvensene av tilførslene i kystområdene.

Blant annet følgende stoffer blir målt i elvene:

- fosfor
- nitrogen
- partikler
- totalt organisk karbon
- tungmetallene bly, kadmium og kobber

Målingene gjøres som en del av den nasjonale overvåkingen av elvetilførsler (RID – Riverine inputs and direct discharges to Norwegian coastal waters). Arbeidet gjøres av NIVA i samarbeid med Bioforsk og NVE, på oppdrag fra Miljødirektoratet.

Hvert år siden 1990 har tilførsler til norske kystområder blitt undersøkt, både ved vassdragsovervåking, modellering og via innrapporterte utslipp fra industri, avløpsrensaneanlegg samt beregnede utslipp fra fiskeoppdrett. Elvetilførselsprogrammet omfatter i dag målinger i 47 norske vassdrag. 11 av disse overvåkes hver måned og 36 overvåkes fire ganger i året.

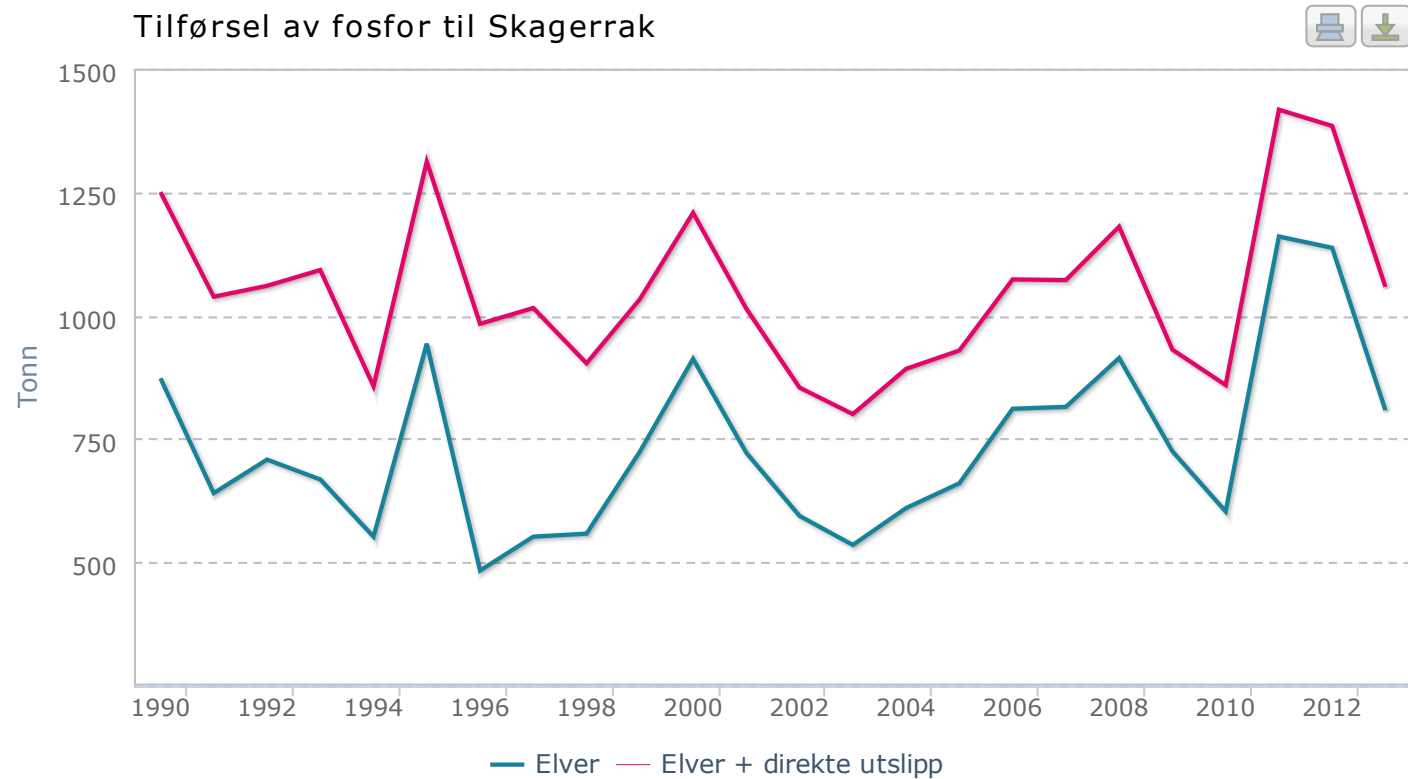
Status for tilførsler av forurensning til Skagerrak og Nordsjøen fra elver

Figurene under viser de årlige tilførslene av utvalgte stoffer i perioden 1990-2013, både i form av tilførsler fra elver og i form av totale tilførsler (inkludert direkte utslipp til sjø).

I Skagerrak har en økning i totalt organisk karbon i store deler av perioden bidratt til økte konsentrasjoner av organisk nitrogen og fosfor. Dette kan i noen grad ha "kamouflert" effekten av tiltak mot fosfor- og nitrogenavrenning fra kommunal- og landbrukssektoren.

Tilførslene av partikler til Skagerrak er i stor grad styrt av flomfrekvens/størrelse, og varierer derfor fra år til år. Det samme gjør tilførslene av fosfor, fordi fosfor i stor grad er adsorbent til erosjonspartiklene. Tungmetallene bly,

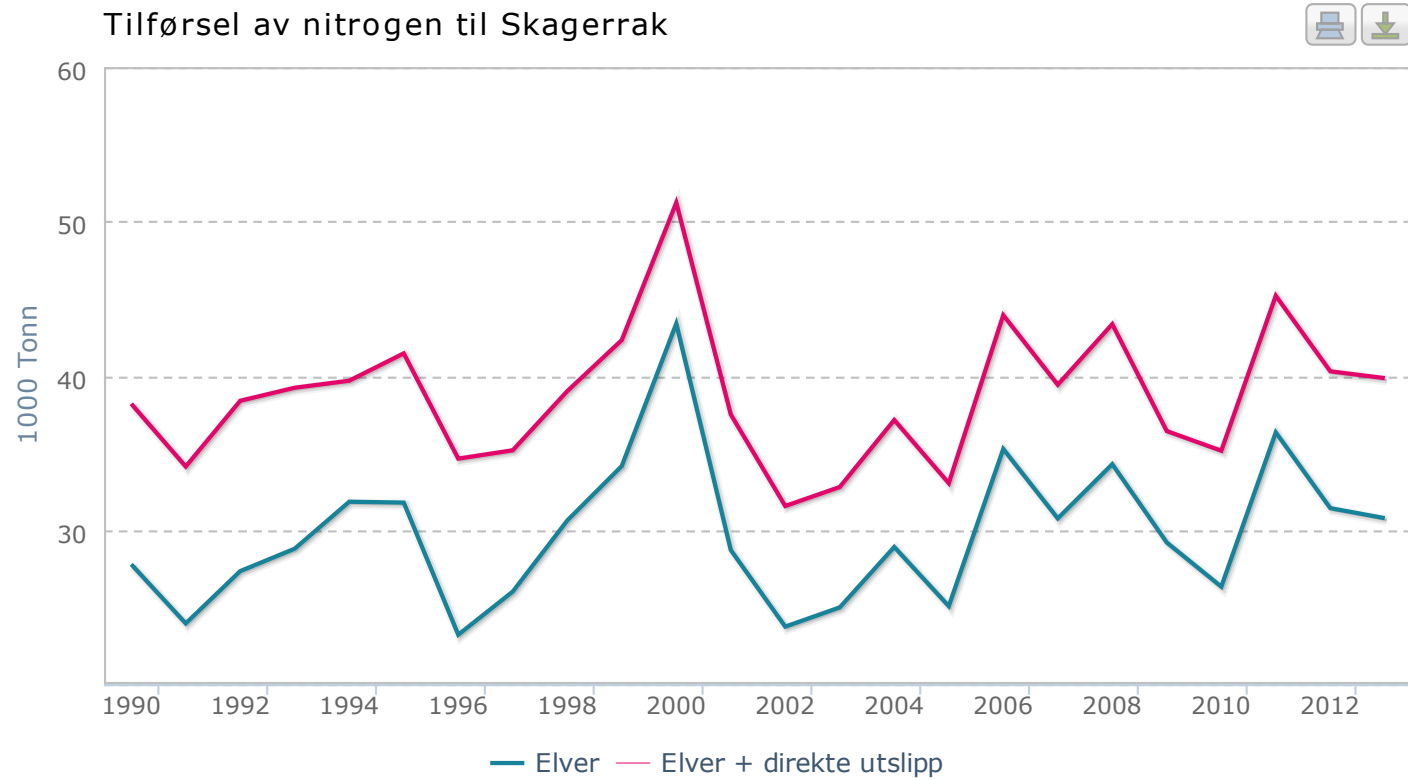
kadmium og kobber viser liten endring, eller svakt nedadgående trender siden 1990. Dette skyldes sannsynligvis en nedgang både i tilførsler fra lokale punktkilder og fra langtransporterte luftforurensninger.



Kilde:

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

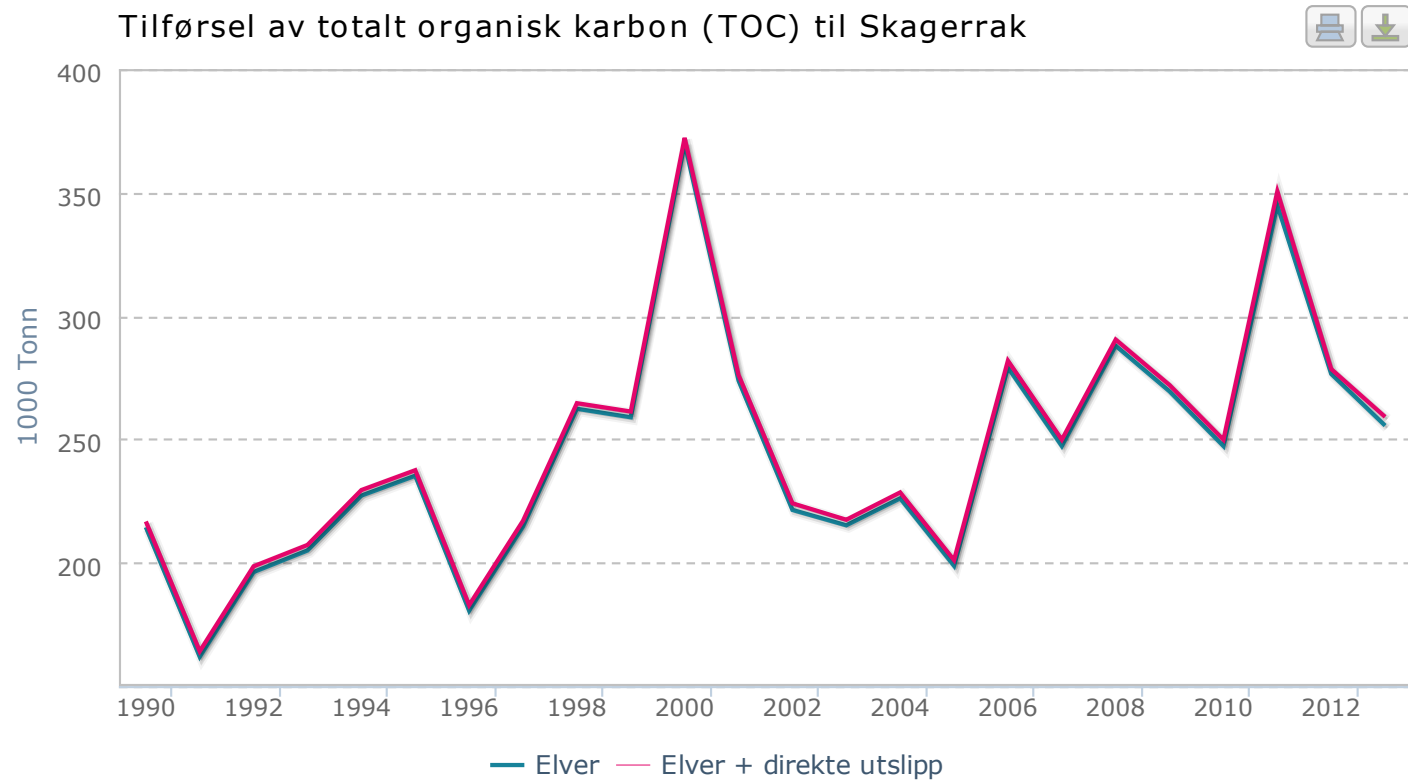
Lisens: NLOD



Kilde:

Lisens: NLOD

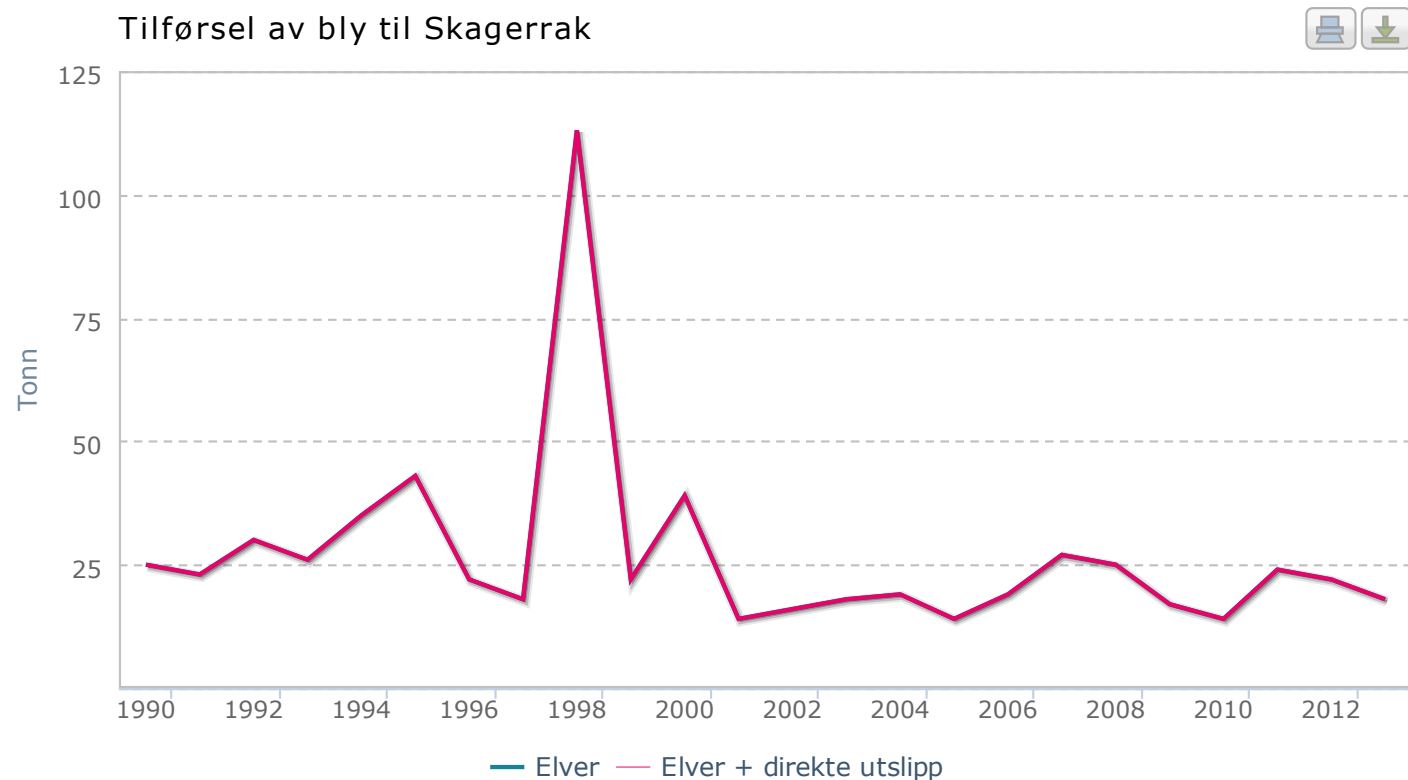
[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)



Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

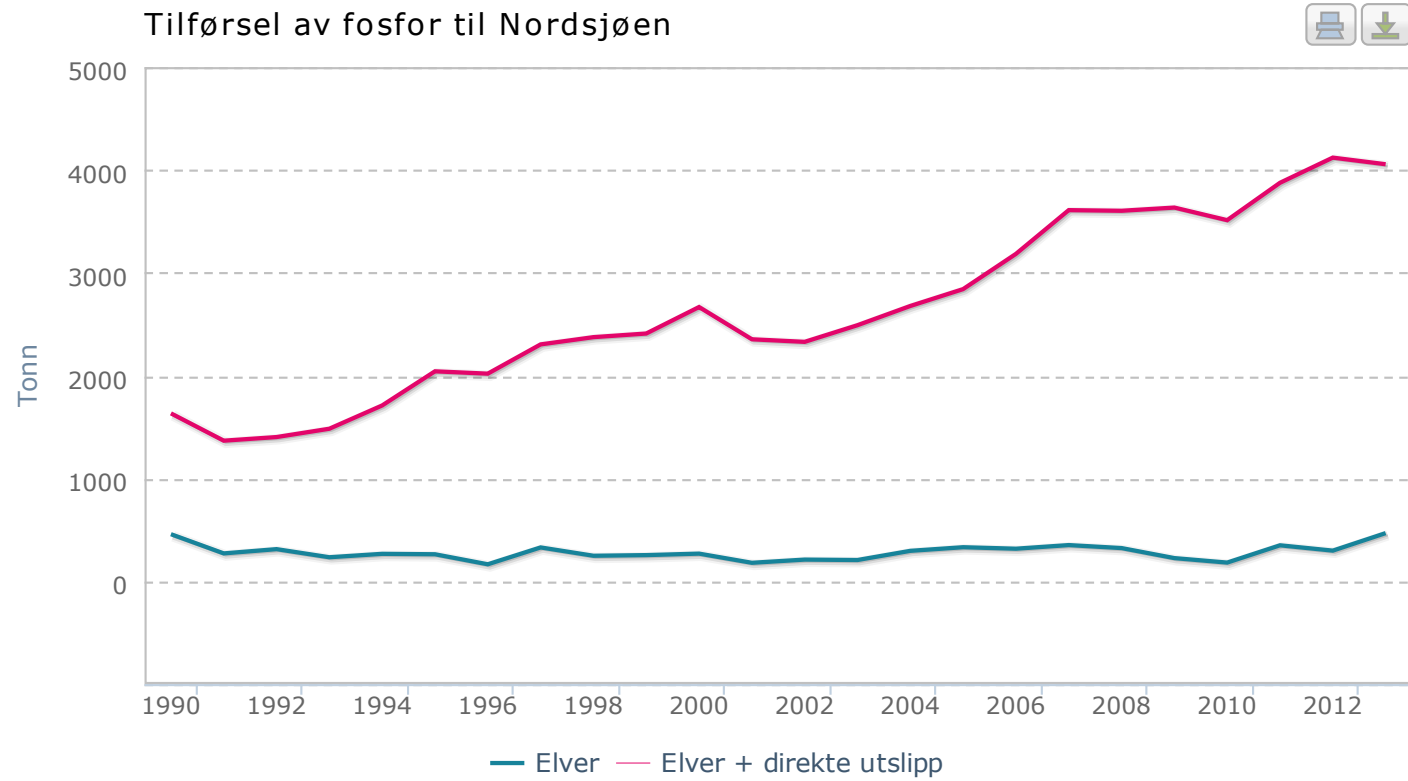


Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

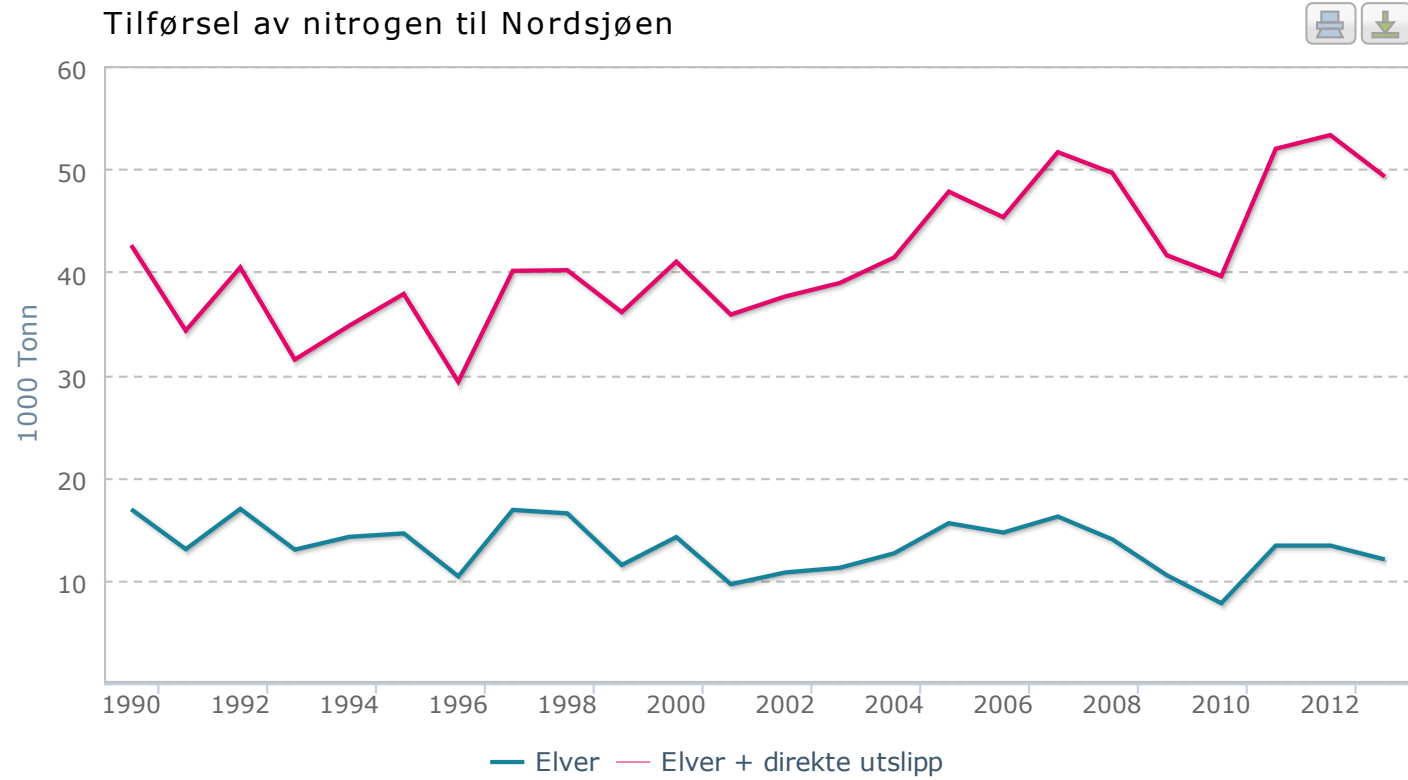
I Nordsjøen er det mest påfallende mønsteret kraftig økende tilførsler av fosfor og dels også nitrogen og kobber fra 1990 til 2013. De økende tilførslene skyldes hovedsakelig utslipp fra fiskeoppdrett, mens tilførslene fra elvene har vært relativt uforandret. Tilførslene av tungmetallene bly og kadmium har vist en fallende tendens.



Kilde:

Lisens: NLOD

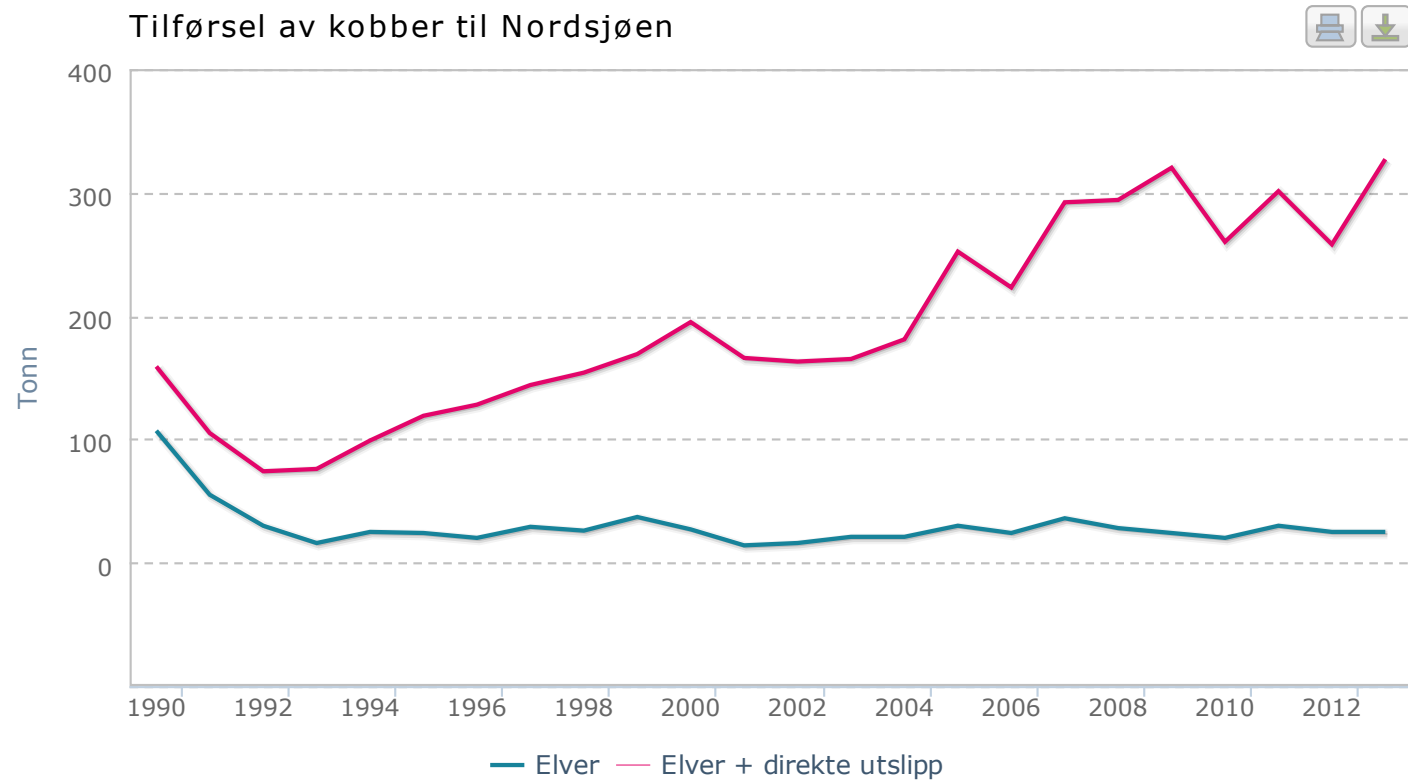
[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)



Kilde:

Lisens: NLOD

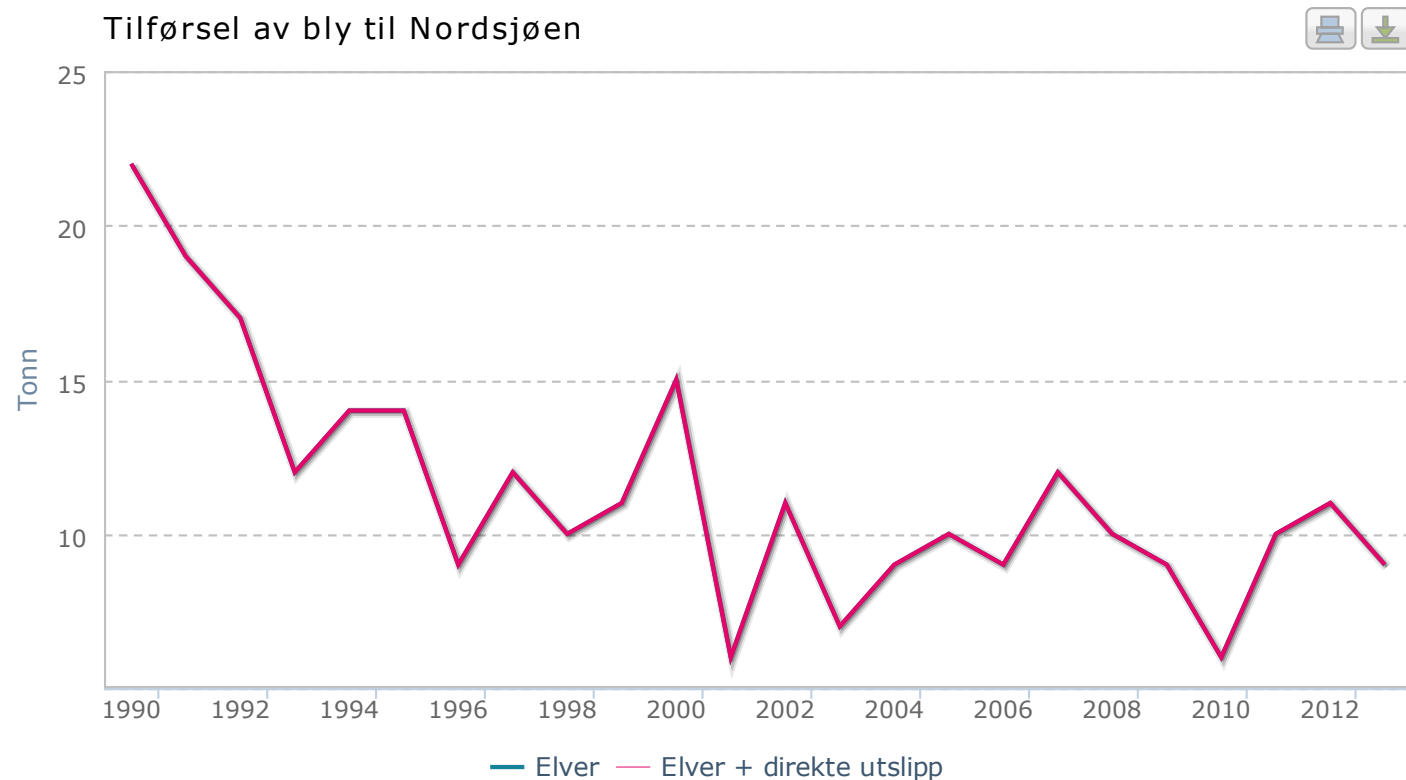
[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)



Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)



Kilde:

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Påvirkning

Stoffene som er inkludert i indikatoren kan påvirkes av en rekke kilder, både naturlige og menneskeskapte. De viktigste er listet opp under:

- Fosfor og nitrogen: fiskeoppdrett, husholdningskloakk, landbruksavrenning, langtransporterte luftforurensninger (nitrogen), samt naturlig avrenning fra skog, myr og fjell
- Totalt organisk karbon: vesentlig naturlig avrenning, men tilførslene kan også påvirkes av klimaendringer og indirekte av langtransporterte luftforurensninger
- Partikler: tilførslene kommer fra erosjonsutsatte områder (inkludert landbruket). Belastningen øker med økende nedbør- og flomintensitet.
- Tungmetaller: vesentlig menneskeskapte utslipp til luft, jord og vann

Kvalitet og usikkerhet

Målingene gjøres månedlig i hovedelvene og kvartalsvis i bielvene, noe som gjør det mulig å dokumentere middeltilstanden. Men de er ikke tilstrekkelige til å fange opp kortvarige flomepisoder, som ofte kan bidra mye til den samlede tilførselen av fosfor, nitrogen og partikler til kystområdene. Innrapporterte direkte utslipp fra industri, avløpsrensaneanlegg og beregnede utslipp fra fiskeoppdrett er også beheftet med usikkerhet.

Referansenivå

Indikatoren omhandler totale tilførsler (både fra elver og direkte utslipp til sjø) fra et stort landområde, det gjør at det er vanskelig å beregne ett felles referansenivå. Referansenivået må knyttes til hver enkelt elv og beste tilstandsklasse i klassifiseringssystemet som er utarbeidet i forbindelse med vannforskriften.

Tiltaksgrense

Indikatoren omhandler totale tilførsler (både fra elver og direkte utslipp til sjø) fra et stort landområde, det gjør at det er vanskelig å beregne en felles tiltaksgrense. Tiltaksgrensen må knyttes til hver enkelt elv og grensen mellom god og moderat tilstand i klassifiseringssystemet som er utarbeidet i forbindelse med vannforskriften.

Er vi på rett vei?

Tilførslene til Skagerrak er i økende grad påvirket av klimaendringer. Økende hyppighet og intensitet av flommer fører til mer partikler (inkludert adsorbent fosfor) i kystområdene, og økende konsentrasjoner av totalt organisk karbon i avrenningen fra land gir brunere vann og mer fosfor og nitrogen i sjøen.

Fiskeoppdrett har bidratt til jevnt stigende tilførsler av fosfor og nitrogen til Nordsjøen de siste 20 årene, mens økningen i tilførslene av kobber ser ut til å ha flatet ut i løpet av de siste fem årene. Tilførslene av tungmetallene bly og kadmium har vist en fallende tendens siden tidlig på 1990-tallet.

Forfattere

Øyvind Kaste, NIVA, oka@niva.no

Liv Bente Skancke, NIVA, lbs@niva.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 22:19.

Miljøstatus i Norge

Tilførsler av olje fra petrolumsinstallasjoner i Nordsjøen

Totalt hadde 26 av oljefeltene i Nordsjøen utslipp av produsert vann i 2013. For å kunne vurdere om utslippene fører til konsekvenser i økosystemene blir både havbunnen og vannmassene overvåket regelmessig.

Fakta om overvåking av olje i produsert vann

Oljeselskapene som er operatører på feltene er pålagt omfattende miljøovervåking. De tar prøver av havbunnen og vannmassene rundt installasjonene, og må også ta prøver av vannet de slipper ut (produsert vann).

Operatørene tar vanligvis prøver av oljeholdig vann tre ganger i døgnet. Prøvene blandes sammen til en daglig blandprøve som analyseres for å få en representativ prøve for døgngjennomsnittet av mengden olje i produsert vann (THC). Gjennomsnittlig konsentrasjon av olje i vannet rapporteres, og denne konsentrasjonen er et viktig måltall for å følge mengde utslipp og mulig effekt av utslippene i vannmassene. Analyseresultatene brukes til å regne ut hvor mye olje som er sluppet ut.

Oljemengdene som slippes ut rapporteres årlig til Miljødirektoratet. Dette gjøres ved at operatørene legger dataene inn i en felles database. Informasjonen overføres til Miljødirektoratet, og legges ut på norskeutslipp.no. Miljødirektoratet rapporterer også videre internasjonalt til Oslo-Paris-konvensjonen (OSPAR).

Indikatorens formål og definisjon

Den nasjonale overvåkingsgruppen vedtok i september 2013 å bruke utslipp av olje fra petroleumsinstallasjoner i Nordsjøen, som en indikator for oljepåvirkning i Nordsjøen.

Fakta om produsert vann

Vann som følger med oljen opp fra reservoarene kalles produsert vann. Dette vannet inneholder rester av olje og kjemikalier. Produksjon av olje og gass fører til at vann fra reservoaret følger med opp sammen med oljestrømmen. Etter en renseprosess vil vannet fortsatt inneholde noe olje. Mesteparten av det oljeholdige vannet slippes ut til havet. En mindre andel injiseres tilbake til reservoaret.

Indikatoren baserer seg på overvåkingsdata fra følgende oljefelt i Nordsjøen som slipper ut produsert vann i 2013: Statfjord, Troll, Gullfaks, Ekofisk, Veslefrikk, Snorre, Brage, Balder, Alvheim, Eldfisk, Jotun, Glitne, Ula, Oseberg, Oseberg Sør, Gyda, Varg, Gjøa, Volve, Grane, Valhall, Tor, Visund, Sleipner Øst, Heimdal, Sleipner Vest.

Status

Regelmessige, lovlig utslipp som kaks, vannbasert borevæske med noen kjemikalier, produsert vann og drenasjevann kalles operasjonelle utslipp.

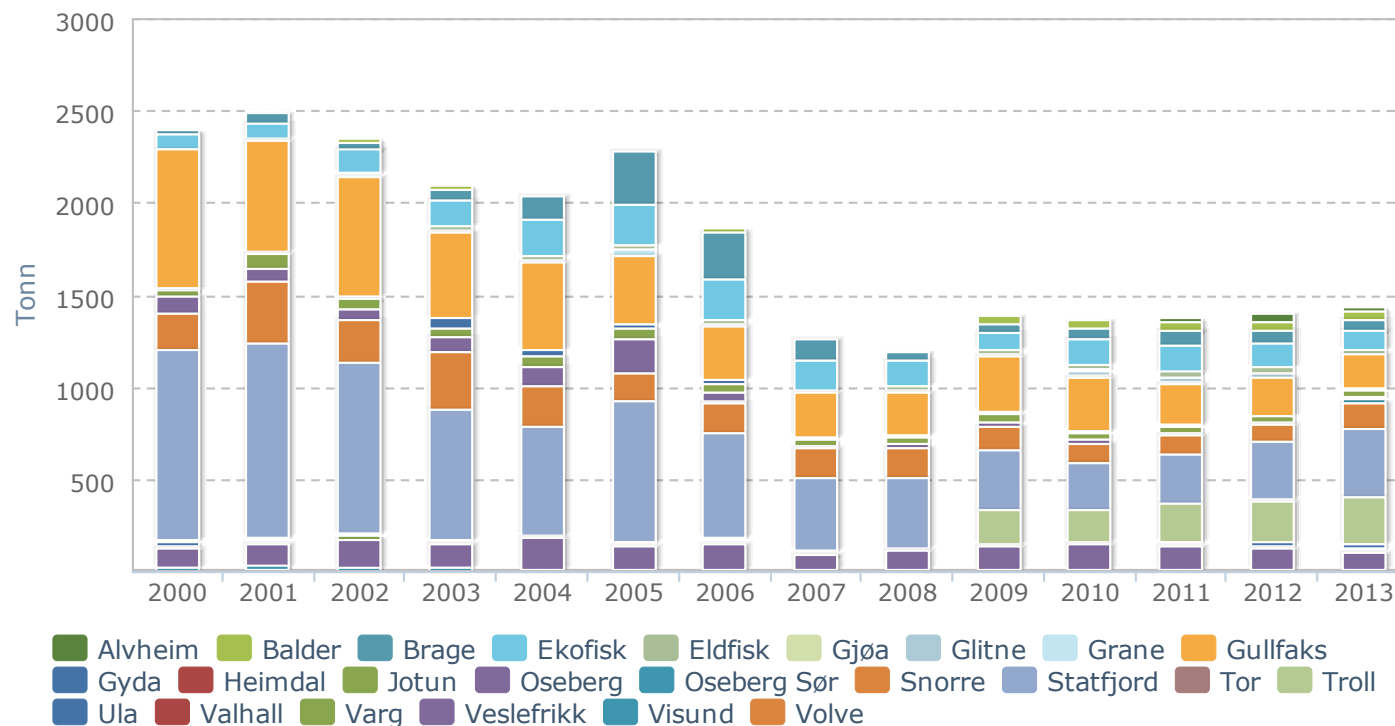
Fram til 1991 var den største kilden til forurensning fra olje- og gassindustrien utslipp av kaks boret med oljebasert borevæske. Disse utslippene ble forbudt, fordi de påvirket det marine livet på og i havbunnen. Nå er det utslipp av produsert vann som gir de største utslippene av olje. Dette vannet kommer opp fra reservoaret sammen med oljen og gassen som produseres.

Vannet inneholder små mengder olje som renses bort så langt som det er mulig. Konsentrasjonen av olje som er i vannet når det slippes ut til sjøen er i størrelsesorden 5-20 mg/l. Vannet inneholder også noen løste komponenter som forekommer naturlig i reservoaret.

Etter hvert som feltene i Nordsjøen har blitt eldre har mengden produsert vann økt. Når det blir mindre olje i reservoarene brukes mer vann for å øke oljeutvinningen. Operatørene kan injisere vannet ned igjen i reservoaret, eller de kan rense vannet og slippe det ut. Ved enkelte plattformer injiseres en større mengde produsert vann tilbake til reservoaret enn det som slippes ut i havet.

Nordsjøen står for ca. 80 - 85 prosent av de totale mengdene produsert vann som slippes ut på norsk sokkel. Utslippene av olje fra produsert vann i Nordsjøen gikk ned fra ca. 2500 tonn i 2001, til ca. 1200 tonn i 2008. I 2009 økte utslippene til ca. 1400 tonn, og har holdt seg nokså stabile siden da.

Utslipp av olje i produsert vann til Nordsjøen



Lisens: NLOD

Kilde:

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Påvirkning

Det er viktig å følge med på tilførslene av olje til havet. Mengden oljekomponenter som er kjent for å gi effekter på marine organismer (PAH), henger nøye sammen med mengden av totale hydrokarboner (THC) som slippes ut i havet via produsert vann.

Effekten av olje på organismer som lever i de frie vannmassene avhenger av hvor store oljekonsentrasjonene er, sammensetningen av oljekomponentene, og hvor lenge organismene blir eksponert for oljen.

Opptak av olje direkte fra vannmassene anses å være den viktigste eksponeringsveien for mange organismer, enten gjennom respirasjon eller opptak av føde. Opptak av olje kan føre til forskjellig respons hos ulike organismer.

Gjennom operatørens overvåking undersøkes også mulige effekter hos forskjellige organismer. Blåskjell, torsk og hyse er best undersøkt. Det er ikke funnet effekter hos artene som er undersøkt, utenom helt nær

petroleumsinstallasjonene.

Kvalitet og usikkerhet

Indikatoren er bare representativ for områdene rundt petroleumsinstallasjonene som har utslipp av produsert vann i Nordsjøen.

Referansenivå

Ikke relevant.

Tiltaksgrense

OSPAR har satt en tiltaksgrense for olje i produsert vann på 30 mg/l som månedsmiddel. Kravene i norsk regelverk er at konsentrasjonen skal være så lav som mulig. Miljødirektoratet forventer at operatørene renser vannet til langt under OSPARs grense.

Gjennomsnittskonsentrasjonen i utslippene på norsk sokkel i 2011 var 11,5 mg/l, og det er bare noen få felt der konsentrasjonen er over 15 mg/l. Mange operatører har "måltall for deres felt " på under 10 mg/l.

Er vi på rett vei?

Skal oljemengden som slippes ut i havet fra produsert vann reduseres ytterligere, er man avhengig av bedre rensing eller økt injeksjon av produsert vann ned i reservoaret. I noen tilfeller har man ved enkelte oljebrønner måttet gå vekk ifra injeksjon tilbake til reservoaret og heller slippe ut produsert vann til sjøen. Bedre renseløsninger må til for å få en ytterligere reduksjon i de operasjonelle oljeutslippene.

Når det i dag planlegges utbygging av nye petroleumsinstallasjoner under vann, legges det vanligvis opp til injeksjon av produsert vann tilbake til reservoaret.

Forfattere

Tor Fadnes, Oljedirektoratet, e-post: Tor.Fadnes@npd.no

Per Erik Iversen, Miljødirektoratet, e-post: per-erik.iversen@miljodir.no

Camilla F. Pettersen, Miljødirektoratet, e-post: camilla.fossum.pettersen@miljodir.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 21:46.

Miljøstatus i Norge

Utslipp fra kjernekraftindustri til Nordsjøen og Skagerrak

Utslipp fra kjernekraftindustrien i Europa kan føres til norske havområder med havstrømmer. Tidligere har vi sett at økte utslipp av radioaktive stoffer i Storbritannia har påvirket nivåene av de samme radioaktive stoffene i havvann og tang i våre havområder. Utslipp fra norske forskningsreaktorer går via elver til Skagerrak.



Sellafield. Foto: Tim_d, Flickr.com (CC BY-NC-SA 2.0)

Fakta om utslipp fra kjernekraftindustrien

Det britiske gjenvinningsanlegget for brukt kjernebrensel, Sellafield, ligger på vestkysten i Storbritannia. Når brukt kjernebrensel prosesseres dannes radioaktivt avfall og en liten del av dette slippes ut i væskeform til Irskesjøen. Det er også utslipp av radioaktive stoffer fra europeiske kjernekraftverk og reprosesseringsanlegget La Hague. Utslippene vil følge havstrømmene nordover og til norske havområder. Utslipp fra kjernekraftindustri til Østersjøen vil også kunne komme til norske havområder.

Institutt for energiteknikk driver to forskningsreaktorer, en på Kjeller og en i Halden. Utslippene fra Kjeller går til Nitelva og utslippene fra Halden til elva Tista.

Indikatorens formål og definisjon

Formålet med indikatoren er å kunne følge med på utslipp fra kjernekraftindustri som når Nordsjøen og Skagerrak.

Institutt for energiteknikk rapporterer årlig sine utslipp til Strålevernet og til OSPAR. Utslipp fra europeiske kjernekraftverk og reprosesseringsanlegg som har utslipp i Atlanterhavet rapporteres til OSPAR, mens utslipp i Østersjøen rapporteres til HELCOM.

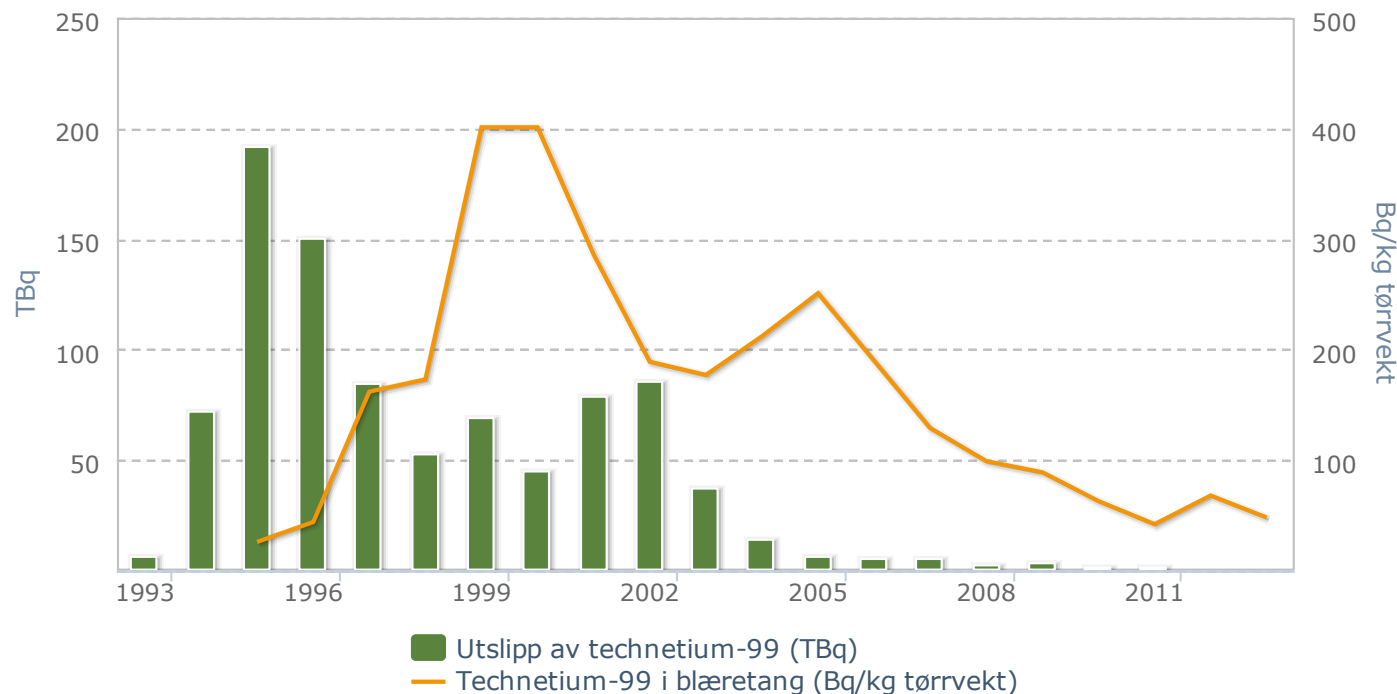
Status for utslipp fra Sellafield og Institutt for energiteknikk

Det britiske gjenvinningsanlegget for brukt kjernebrensel, Sellafield, ligger på vestkysten i Storbritannia. Når brukt kjernebrensel prosesseres dannes radioaktivt avfall og en liten del av dette slippes ut i væskeform til Irskesjøen.

De høyeste konsentrasjonene av radioaktivitet ble registrert i norske havområder i 1970- og 80-årene. Dette skyldtes høye utslipp av blant annet cesium-137 og plutonium-239 og -240 fra Sellafield. En annen Sellafield-relatert kilde er remobilisering av plutonium-239 og -240 fra forurensede sedimenter i Irskesjøen.

Fra 1994 og fram til 2003-2004 ble betydelig mer technetium-99 sluppet ut fra Sellafield enn tidligere, og transportert fra Irskesjøen med havstrømmer inn i Nordsjøen og videre opp langs norskekysten. Rundt 4-5 år etter at stoffene slippes ut fra Sellafield når de Barentshavet. Utslippene har blitt redusert etter 2004, da en ny rensemetode ble tatt i bruk.

Konsentrasjon av technetium-99 i blæretang og utslipp fra Sellafield
Konsentrasjon i blæretang målt ved Utsira



Kilde: Oskar Commision, British Nuclear Group, Statens strålevern, Statens strålevern, Institutt for Energitilrettelegging

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Reproesseringsanlegget Cap de la Hague i Normandie har utslipp av radionuklider til Den engelske kanal. I 2012 var utslippene av tritium større fra La Hague enn fra Sellafield, mens utslippene av total-a og total-b (unntatt tritium) fra Sellafield er større enn fra La Hague.

Det er også utslipp av radioaktive stoffer fra europeiske kjernekraftverk. Utslippene fra reproesseringsanleggene er større enn utslippene fra kjernekraftverkene.

Institutt for energiteknikk driver to forskningsreaktorer. De radioaktive utslippene stammer fra driften av reaktorene, fra produksjon av radiofarmaka og fra behandling av radioaktivt avfall som mottas fra brukere over hele landet. Utslippene fra Kjeller går til Nitelva og utslippene fra Halden til elva Tista. Institutt for energiteknikk rapporterer årlig sine utslipp til Strålevernet.

Påvirkning

Nivået av menneskeskapte radioaktive stoffer i Nordsjøen og Skagerrak påvirkes av utslippene fra kjernekraftindustrien. Overvåkningsdata viser en sammenheng mellom utslipp fra Sellafield og radioaktive stoffer i miljøet.

Er vi på rett vei?

Utslippene fra Sellafield har blitt redusert de siste årene, noe vi også kan se i miljøovervåkingen som gjøres langs norskekysten. Det er et mål at konsentrasjonen av radioaktive stoffer i miljøet ikke skal overskride bakgrunnsnivåene for naturlig forekommende stoffer, og at den skal være tilnærmet null for menneskeskapte forbindelser. For å nå dette må utslippene av menneskeskapte radioaktive stoffer fra kjernekraftindustrien reduseres ytterligere.

Forfatter

Hilde Skjerdal, Statens strålevern, hilde.kristin.skjerdal@nrpa.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 21:52.

Miljøstatus i Norge

Utslipp av radioaktive stoffer fra olje og gass til Nordsjøen

Olje- og gassutvinning i Nordsjøen fører til utslipp av naturlig forekommende radioaktive stoffer. Utslippene rapporteres til norske myndigheter. Det er behov for mer kunnskap om hvordan, og hvor mye, utslippene påvirker miljøet.



Njord A i Nordsjøen. Foto: Tom Jervis, Wikimedia Commons (CC BY 2.0)

Fakta om utslipp av radioaktive stoffer fra olje og gass

Ved produksjon av olje og gass følger det med vann fra reservoaret. Dette kalles produsert vann og inneholder forhøyede konsentrasjoner av naturlig forekommende radioaktive stoffer. Av disse har radium-226 og radium-228 lengst halveringstid (henholdsvis 1600 og 5,75 år), og er alfa-emitterende stoffer. Alfa-emitterende stoffer sender ut ioniserende stråling, alfapartikler, som består av to protoner og to nøytroner (heliumkjerner).

Radium-226 og radium-228 i sjøvann kommer fra havbunnen eller stammer fra avrenning fra land. På grunn av avrenningen fra land finnes de høyeste konsentrasjonene i sjøvann langs kysten. Målinger av radium i produsert vann fra olje- og gassproduksjonen i Norge, viser konsentrasjoner som er ca. 1000 ganger høyere enn det man finner i sjøvann.

Indikatorens formål og definisjon

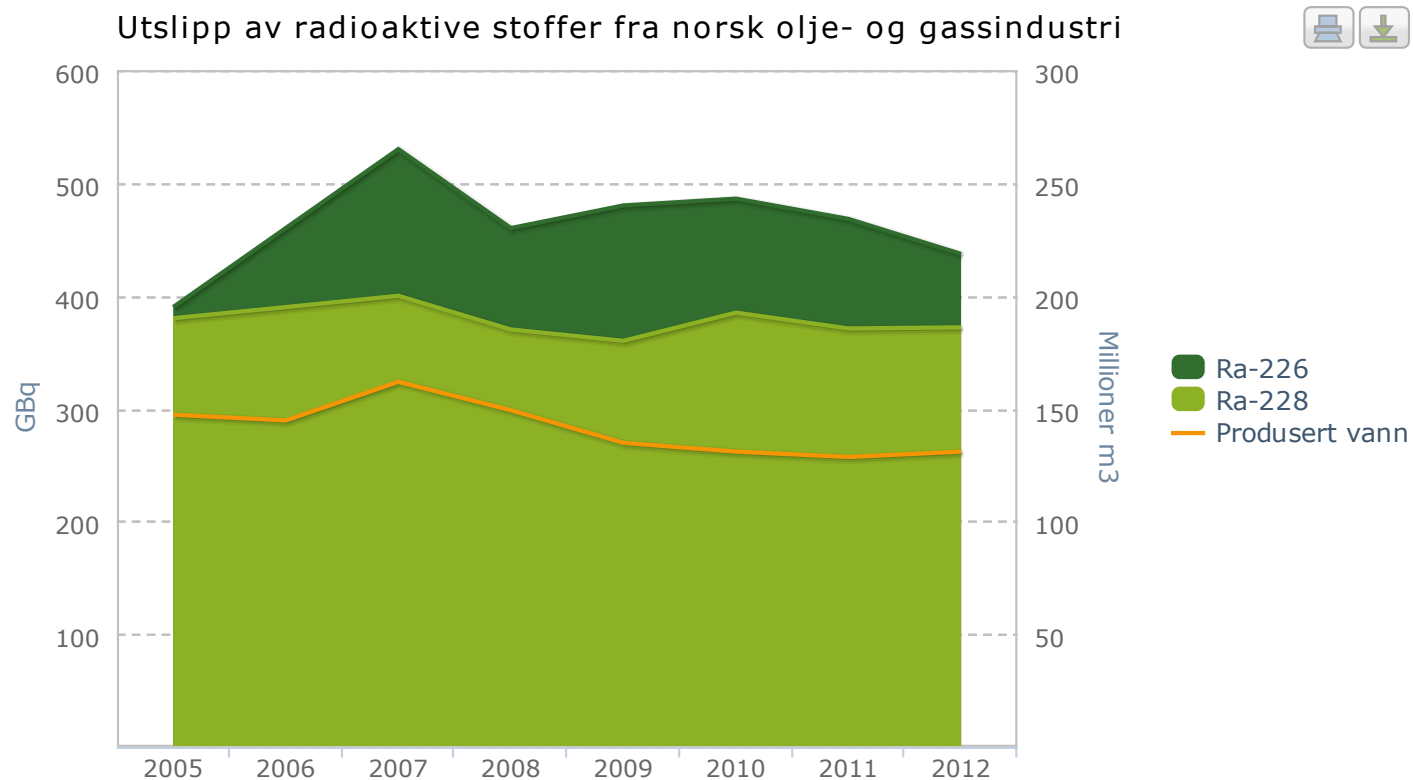
Formålet med indikatoren er å følge med på utslippene av naturlig forekommende radioaktive stoffer fra olje- og

gassindustrien. Utslippene rapporteres til norske myndigheter og til OSPAR.

Status for utslippene

De største utslippene av radioaktive stoffer på norsk sokkel er fra Trollfeltet nord i Nordsjøen. Utslippene av de naturlig radioaktive stoffene beregnes og rapporteres fra operatørene. I vannsøyleovervåkingen fra Trollfeltet i 2012 ble Ra-226 i blåskjell tatt med, og analysene viser at nivåene er nær det som regnes som naturlige nivåer.

Radioaktive stoffer akkumuleres i ulik grad i marine organismer og i næringskjeden. Generelt for havområdet er det ikke forventet å finne økologiske effekter, men disse konklusjonene er basert på et begrenset kunnskapsgrunnlag. Det er et stort behov for å se nærmere på opptak, akkumulering og mulige effekter av radioaktiv forurensning i havmiljøet.



Kilde: Statens strålevern, Norsk olje og gass og Miljødirektoratet

Lisens: NLOD

[Les mer om dataene](#) | [Del graf](#)

Påvirkning

Utslippene påvirkes av aktiviteten på feltet og alderen på reservoaret. Utslipp av radioaktive stoffer krever tillatelse fra Statens strålevern.

Er vi på rett vei?

Det er et mål at utslippene av naturlig forekommende radioaktive stoffer skal reduseres gradvis, slik at konsentrasjonen av stoffene i miljøet er nær bakgrunnsnivå innen 2020. Utslippene har holdt seg på omtrent samme nivå de siste årene.

Forfatter

Hilde Skjerdal, Statens strålevern, hilde.kristin.skjerdal@nrpa.no

Publisert av Overvåkingsgruppen (sekretariat hos Havforskningsinstituttet), 12.05.2015, 21:54.

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
Institute of Marine Research

Nordnesgaten 50 – Postboks 1870 Nordnes
NO–5817 Bergen
Tlf.: +47 55 23 85 00 – Faks: +47 55 23 85 31
E-post: post@imr.no

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
AVDELING TROMSØ

Sykehusveien 23, Postboks 6404
NO–9294 Tromsø

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
FORSKNINGSSTASJONEN FLØDEVIGEN

NO–4817 His

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
FORSKNINGSSTASJONEN AUSTEVOLL

NO–5392 Storebø

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
FORSKNINGSSTASJONEN MATRE

NO–5984 Matredal

REDERIAVDELINGEN
Research Vessels Department

AVDELING FOR SAMFUNNSKONTAKT OG KOMMUNIKASJON
Public Relations and Communication

E-post: informasjonen@imr.no

www.imr.no

