

For å møte framtidens krav til rådgivning for forvaltning av hav- og kystrelatert virksomhet gjennomførte Havforskningsinstituttet i 2004 en omorganisering til en økosystemorientert rådgivningsstruktur. Tidligere hadde vi fire tematiske fagsentre (Ressurs, Miljø, Kystsoner og Havbruk). Nå har vi tre økosystembaserte rådgivningsprogrammer: Barentshavet, Norskehavet/Nordsjøen og Kystsonen samt et tematisk rådgivningsprogram innen havbruk og havbeite. Hovedhensikten med økosystemorienteringen er å gi bedre og mer helhetlige råd til forvaltningen av fiskeriene og annen virksomhet knyttet til havet.

Rådgivningen bygger på kunnskap fra overvåkning og forskning utført i 19 forskningsgrupper og 10 forskningstekniske grupper.

For havområdene retter vi fokus mot tre operasjonelle mål:

- Rent hav som grunnlag for sunne marine økosystemer og trygg produksjon av sjømat. Her vil vi overvåke forurensningssituasjonen og gi råd for å sikre høyest mulig renhetsgrad i våre havområder.
- Bedre råd for bærekraftig høsting av levende marine ressurser ved økt anvendelse av økosysteminformasjon (klima, bestandsinteraksjoner) i bestandsvurderinger og kvotetilrådninger.
- Reduserte økosystemeffekter av fiske og annen havrelatert virksomhet gjennom råd for miljøvennlige metoder for høsting og øvrig bruk av havet.

I forbindelse med en økosystemrettet omorganisering av virksomheten har vi i år også lagt om årsrapportene tilsvarende. Vi har gitt ut "Ressursoversikten", senere "Havets ressurser", siden 1972. Fra 1990 ble denne komplettert med rapportene "Havets miljø" og "Havbruksrapporten". Fra 2005 har vi slått disse sammen til to rapporter: "Kyst og havbruk" og "Havets ressurser og miljø". Den siste er som tittelen tilsier en sammenstilling av "Havets ressurser" og "Havets miljø". Som tidligere gir vi her en oversikt over status og forventet utvikling av de viktigste fiskebestandene, men setter samtidig disse inn i en økosystemramme, med en mer grundig tilstandsbeskrivelse av de respektive økosystemer bestandene lever i.

I overgangen til mer økosystemorienterte årsrapporter kan det være ulike måter å redigere stoffet på. Økosystemtilnærmingen til forvaltningen av de store norske havområdene vil skje ved ulike tiltak i tre underområder; Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen. Hvert av disse områdene har egne økosystemer som er forskjellige, selv om det finnes fellestrekk. Det er ikke lukkede grenser mellom dem, men det er forvaltningsmessige skiller mellom disse områdene. I Barentshavet vil forvaltningen måtte gjennomføres i samarbeid med Russland, og i Nordsjøen med EU. I Norskehavet vil det være samarbeid med andre nasjoner, og dessuten vil Den nordøstatlantiske fiskerikommisjon (NEAFC) være et viktig element. Med denne bakgrunn har vi valgt å gi en innledende beskrivelse av økosystemene i Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen – for så å gi en beskrivelse av "Ressurser og miljø i åpne vannmasser" (pelagisk) og "Bunntilknyttede ressurser og miljø". Vi mottar gjerne tilbakemeldinger fra leserne om vi her har funnet en hensiktsmessig inndeling – eller om rapporten ville vært mer lettlest og oversiktlig med en næringskjedeinndeling: oseanografi inkludert forurensning, plankton, bunnhabitater, skalldyr, fisk og sjøpattedyr.

Utgivelsen av rapporten er endret fra mars til juni måned, for å gjøre den mer aktuell i forhold til ICES/ACFM-rådgivningen for viktige bestander som nordøstarktisk torsk, -hyse, -sei og -blåkveite samt uer og norsk kysttorsk. Vi gjør oppmerksom på at ICES gir råd for en del av fiskebestandene om våren og resten om høsten. Derfor inneholder rapporten bare anbefalinger for 2006 for de av bestandene som behandles av ICES om våren.

Fra og med 2005 innfører vi også nye norske navn på noen bestander i Barentshavet; fra "norsk-arktisk" til "nordøstarktisk". Dette gjelder torsk, hyse og blåkveite i Barentshavet samt sei nord for 62°N – for å få norske bestandsnavn samsvarende med bestandsbetegnelsene til ICES.

I tillegg til økosystem- og bestandsbeskrivelsene inneholder også denne rapporten nyttig bakgrunnsstoff og spesielle temaartikler.

Redaksjonskomiteen for "Havets ressurser og miljø 2005" har bestått av Ingunn Bakketeig, Are Dommasnes, Lars Føyn, Tore Haug, Svein Iversen, Ingolf Røttingen, Einar Svendsen og Else Torstensen. I tillegg har følgende vært involvert: Hege Iren Svensen (layout), Ingunn Bakketeig og Berit M. Gullestad (korrektur).

Rapporten finnes på Havforskningsinstituttets hjemmesider: www.imr.no under dokumenter.

God lesning!

Åsmund Bjordal
forskningsdirektør

Ole Arve Misund
forskningsdirektør

Tilstanden i økosystem Barentshavet

Ut fra temperaturforholdene for siste halvdel av 2004 kan man anta at både kystvannet og atlantehavsvannet vil forbli varmere enn normalt i de øverste 200 metrene i første halvdel av 2005. Dermed ligger de klimatiske forhold til rette for at man i 2005 kan få gode årsklasser av sild, torsk og hyse.

Havklima og forurensning

På årsbasis var 2004 varmere enn gjennomsnittet for perioden 1977–2003. Temperaturene startet omkring 0,5 °C over langtidsmiddelet, men steg til over 1,14 °C over middelet i oktober 2004. Dette er det høyeste temperaturavviket observert vest i Barentshavet siden måleserien startet i 1977. De høye temperaturene skyldes at vannet som kom inn i Barentshavet var varmt, ikke at det var høy innstrømning. Faktisk var mengden vann som strømmet inn i Barentshavet en del lavere enn det som har vært vanlig de siste årene. De høye temperaturene førte for øvrig til at det var svært lite is i Barentshavet i 2004.

Barentshavet er et forholdsvis rent havområde. Tilførslene og nivåene av tungt nedbrytbare organiske miljøgifter som PCB til de marine næringskjeder gir imidlertid grunn til bekymring. Havforskningsinstituttet gjennomfører overvåking av organiske miljøgifter i fisk. I tillegg gjennomføres det overvåking av radioaktiv forurensning og tidvis også undersøkelser av forekomsten av tungmetaller og oljekomponenter i fisk. Nivåene av radioaktiv forurensning og oljekomponenter i vannmassene holdes også under oppsyn.

Nivåene av miljøgiftene PCB, DDT og HCH er til stede i all fisken som er analysert, men nivåene er forholdsvis lave. Sammenlignet med tilsvarende undersøkelser gjennomført for ti år siden, synes det som om nivåene i fisken har gått litt ned. Nivåene av polyaromatiske hydrokarboner (PAH) i torsk- og hysemuskel lå under målegrensene for de enkeltkomponentene som ble målt. Nivået på radioaktiv forurensning i Barentshavet er svært lavt, men ¹³⁷Cs kan spores i alle prøver som er innsamlet fra området.

2004 var et middels godt planktonår, der gjennomsnittsbiomassen for hele vannsøylen ble målt til 7,8 g m⁻². Dette var en oppgang fra 2003 (6,5 g m⁻²) og fra en bunn i 2001 med 5,9 g m⁻². Tidsserien viser at de største planktonmengdene ble observert i 1994 med hele 12,8 g m⁻².

Fisk og fiskerier

Ved starten av 2005 er bestanden av nordøstarktisk torsk anslått til om lag 1,6 millioner tonn. Gytebestanden er i 2005 anslått til om lag 700.000 tonn. Både bestand og gytebestand er om lag som i 2004. Gytebestanden er over føre-var-grensen, mens fiskedødeligheten fortsatt er høyere enn den bør være. Det urapporterte fisket i 2002 og 2004 er anslått til 90.000 tonn og 115.000 tonn for 2003. Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon ble i 2002 enig om en ny forvaltningsregel for torsk. Denne er nå blitt evaluert av ICES, som har funnet regelen å være i tråd med føre-var-prinsippet. Kvoten for 2005 ble i henhold til denne regelen satt til 485.000 tonn, som er bare 1.000 tonn under kvoten for 2004. ICES anbefaler at det totale uttaket i 2006 ikke overstiger 471.000 tonn.

Ved starten av 2005 er bestanden av nordøstarktisk hyse anslått til om lag 370.000 tonn. Gytebestanden i 2005 er anslått til om lag 140.000 tonn. Rekrutteringen er god, så vi venter at bestanden vil holde seg på et høyt nivå i de nærmeste årene. Gytebestanden er nå godt over føre-var-grensen, mens fiskedødeligheten fortsatt er noe høyere enn den bør være. ICES tilrår en reduksjon av fiskedødeligheten til under føre-var-grensen. Dette tilsvarer en fangst i 2005 på under 106.000 tonn. Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon ble i 2002 enig om en ny forvaltningsregel for hyse. Denne er ennå ikke blitt evaluert av ICES, men Havforskningsinstituttets foreløpige analyser tyder på at den trolig bør modifieres for å kunne være i samsvar med en føre-var-tilnærming. Kvoten for 2005 ble i henhold til denne regelen satt til 117.000 tonn, noe som er 3.000 tonn lavere enn kvoten for 2004. ICES anbefaler at det totale uttak i 2006 ikke overstiger 112.000 tonn.

Loddebestanden i Barentshavet ble i september 2004 mengdemålt til å være 0,6 millioner tonn, herav var 0,3 millioner tonn modnende. Dette er om lag det samme som ble målt høsten 2003, og bestanden anses fortsatt for å ha redusert reproduksjonsevne. ICES konstaterer at selv uten et fiske er det svært stor



Foto: Monika Blikås

sannsynlighet for at bestanden ved gytetidspunktet (april 2005) vil falle under en nedre grenseverdi B_{lim} . ICES anbefalte derfor at det ikke fiskes lodde i Barentshavet i 2005, og Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon satte i tråd med dette kvoten til 0.

Bestanden av blåkveite har vokst langsomt de siste årene, men er fortsatt lav i et historisk perspektiv. Fiskedødeligheten har de siste to årene ligget litt under langtidsgjennomsnittet. Rekrutteringen har siden 1990 vært stabil, men lav. Veksten i bestanden er så beskjedne, og beregningene så usikre, at ICES fortsatt anbefaler å holde fangstene under 13.000 tonn, som er gjennomsnittet for de siste årene. Videre heter det at man bør sette i verk ytterligere tiltak for å kontrollere fisket.

Fangsten av begge uerartene var i 2003 og 2004 på et historisk lavmål (ca. 2.500 tonn snabeluer og 7.000

tonn vanlig uer). Bestanden av begge artene er lav, spesielt er situasjonen vanskelig for snabeluer. Ynglemengdene av vanlig uer er urovekkende lave, og for snabeluer har vi ikke hatt en eneste god årsklasse i løpet av de siste 14 årene. ICES anbefaler for 2006 at det direkte fisket etter uer stoppes og at det innføres strenge reguleringer for innblanding av både moden og umoden fisk i andre fiskerier.

Rekebestanden i Barentshavet og Svalbardområdet avtok noe fra 2003 til 2004, og er på et lavt nivå. Det ventes redusert rekruttering til den fiskbare bestanden i 2005, slik at bestanden antas å holde seg på et lavt nivå. Det er ingen vedtatte forvaltningsmål for denne bestanden, og det blir bare satt kvote for den delen av fisket som foregår i russisk sone. ICES anbefaler at fangstene holdes rundt nivået for forventet fangst i 2004 (37.000 tonn) inntil man observerer en økning i bestanden.

State of the Barents Sea ecosystem

Based on the temperature situation in the last part of 2004, it is assumed that both the coastal water and the Atlantic water currents drifting into the Barents Sea will stay warmer than normal in the upper 200 meters during the first half of 2005. Such climate conditions give increased probability for good year classes for herring, cod and haddock.

Ocean climate and pollution levels

The water temperatures in the Barents Sea were above average in 2004. In the beginning of the year the temperatures were about 0.5 °C higher than the long-term mean, but increased to 1.14 °C above the mean in October 2004. These are the highest temperature anomalies observed in the western Barents Sea since the start of the time series in 1977. The high temperatures were due to warm water entering the Barents Sea, not to the high amount of water going into the Barents Sea. In fact, the amount of water going into the Barents Sea was less than usual for the last years. Because of the high temperatures, there was much less ice than normal for the Barents Sea.

The Barents Sea is a relatively clean sea area. However, inputs and levels of persistent organic contaminants like PCB in the marine food chains give reason for concern. The Institute of Marine Research carries out monitoring of organic contaminants in fish on a routine basis. Monitoring of radionuclides and less regularly metals and oil hydrocarbons in fish, is also performed. Seawater is monitored for radionuclides and oil hydrocarbons.

PCB, DDT and HCH are found in all fish analysed, but at relatively low concentrations. Compared to similar investigations ten years ago, levels may have decreased slightly. Analyses of polyaromatic hydrocarbons (PAH) in cod and haddock muscle show that the concentrations are very low (below detection). Contamination in the Barents Sea by radionuclides is also very low, but compounds like ¹³⁷Cs are detected in all samples analysed.

2004 was an average year with regard to plankton production in the Barents Sea. The mean biomass level was estimated to 7,8 g m⁻². This represents a limited increase compared to last year, but is considerable lower than the recorded highest level in the present time series (12,8 g m⁻² in 1994).

Commercial fish stocks

The North-East Arctic cod stock is estimated to 1.6 million tonnes at the beginning of 2005. The spawning stock is estimated to about 700,000 tonnes. The stock size has been stable over the last year. The spawning stock is above the precautionary approach reference value, while the fishing mortality is still too high. Unreported catches have been estimated to 90,000 tonnes for 2002 and 2004, and to 115,000 tonnes for 2003. The Joint Norwegian-Russian Fisheries Commission agreed on a new harvest control rule in 2002. The rule has been evaluated by ICES, which has considered it to be in agreement with the precautionary approach. The quota for 2005 is according to the harvest control rule set to 485,000 tonnes, which is close to the quota for 2004. For 2006 ICES advises a catch of 471,000 tonnes according to this rule.

The biomass of the Northeast Arctic haddock stock at the start of 2005 is estimated at 370,000 tonnes and the spawning stock biomass at 140,000 tonnes. The observed recruitment is good, and we expect the stock to maintain at a high level the next years. The estimate of the spawning stock biomass is well above the precautionary level, while the fishing mortality rate in 2005 is predicted to be somewhat higher than the precautionary level. In 2002, the Joint Norwegian-Russian Fisheries Commission agreed on a harvest control rule for haddock. ICES will, in spring 2006, evaluate whether or not this rule is in accordance with the precautionary approach. The 2005 quota of 117,000 tonnes was set in accordance with the rule and was somewhat higher than recommended by ICES. ICES recommends a reduction of the fishing mortality rate to below the precautionary level. This corresponds to a total catch of 112,000 tonnes in 2006.

The Barents Sea capelin stock was estimated to 0.6 million tonnes in September 2004 (of which 0.3

million tonnes were mature capelin). These stock levels were approximately the same as recorded the previous year, and the stock is considered to have a reduced reproductive capacity. ICES recommended that no fishing should take place during spring 2005, because even without any fishing, there was a high probability that the spawning stock would be below 200,000 tonnes (B_{lim}) at the time of spawning in 2005. The Joint Norwegian-Russian Fisheries Commission agreed on a fishing ban for the year 2005.

The catch of Northeast Arctic Greenland halibut in 2003 was approximately at the advised level of 13,000 tonnes, but the landings in 2004 were well above this level (18,800 tonnes). Since 1990 the recruitment has been low but stable. Due to limited growth in the spawning stock and the uncertainty in the stock estimates, ICES recommends that the catches should be below 13,000 tonnes in 2006. Further, there should be emphasis on control measures for the fishery on Greenland halibut.

The catches of the redfish stocks (*Sebastes marinus* and *Sebastes mentella*) have been at a historically low level the latest years. The spawning stock is at a low level for both stocks, the situation is especially serious for *S. mentella*. The recruitment has also been at a very low level. Severe restrictions must be put on the fisheries for redfish, and it is recommended that management plans for the redfish stocks should be established. ICES recommends to stop directed fisheries for redfish and to implement strict regulations for by catch of juveniles and adults in other fisheries.

The shrimp stock in the Barents Sea and Svalbard area has declined after a maximum in 1998. The decline is a result of weak cohorts of 3- and 4-year old shrimps entering the fishery in 2000 and the following years. A weak recruitment to the stock is expected in 2005, thus keeping the stock level at a low level. There is no management plan for this stock. ICES recommends that the catches should not exceed the catch level from 2004 (37,000 tonnes) until an increase in stock size is observed.

Tilstanden i økosystem Norskehavet

Ut fra temperaturforholdene for siste halvdel av 2004 kan man anta at både kystvannet og atlantehavsvannet i Norskehavet vil forbli varmere enn normalt i de øverste 200 meterne i første halvdel av 2005. Dermed ligger de klimatiske forhold til rette for at man i 2005 kan få gode årsklasser av sild, torsk og hyse.

Havklima

Det relativt varme atlantehavsvannet som strømmer inn i Norskehavet sørfra fører til at det nordvestlige Europa har et svært mildt klima i forhold til breddegraden. Varmemengden som tilføres via havstrømmene er et resultat av både mengden vann i strømmen og temperaturen på dette vannet. Havforskningsinstituttets målinger ved faste hydrografiske stasjoner så vel som satellittmålinger av sjøoverflaten viser at temperaturen i 2004 var høyere enn normalt. Faktisk har både temperaturen og saltholdigheten i det innstrømmende atlantiske vannet vært bemerkelsesverdig høyt de siste to årene. Siste halvdel av 2003 hadde de høyeste verdiene noen gang observert i de lange tidsseriene. Ut fra temperaturforholdene for siste halvdel av 2004 kan man anta at både kystvannet og atlantehavsvannet i Norskehavet vil forbli varmere enn normalt i de øverste 200 meterne i første halvdel av 2005.

Fisk og fiskerier

Bestanden av norsk vårgytende sild er i god forfatning, med en forventet gytebestand i 2005 på ca. 6,3 millioner tonn. Dette gir en anbefalt TAC (total fangstkvote) på 890.000 tonn i 2005. Fremtidsutsiktene for bestanden er gode, blant annet basert på den sterke 2002-årsklassen. Den største trusselen for de positive fremtidsutsiktene synes for øyeblikket å være fraværet av internasjonale kvoteavtaler. Den nordlige utviklingen i beitevandringene observert de siste årene ser ut til å ha stoppet opp. En stor del av bestanden ble vinteren 2004/2005 observert i det åpne havområdet langs kontinentalsokkelen fra Vestfjordområdet og nordover til ca. 72°N. Dette er det tredje året en slik overvintringsfordeling er observert, noe som kan tyde på et skifte i overvintringsområdet for bestanden.

I 2004 var norsk kolmulefangst rekordhøy på om lag 960.000 tonn. Også andre land fisket mye kolmule, og det er antatt at totalfangst er på samme nivå som i rekordåret 2003, rundt 2,3 millioner tonn. Høyt uttak

skyldes manglende internasjonal enighet om fordeling av TAC på soner. Samtidig har rekrutteringen vært mye sterkere enn tidligere, slik at bestanden har holdt seg i en relativt god forfatning. Med nåværende beskatningsnivå er bestanden likevel meget sårbar. Landingene består i stor grad av rekrutter, og dette gjør bestanden (og fisket) avhengig av fortsatt god rekruttering. Resultatene fra det norske toktet i mars-april 2004 viste en gytebiomasse som var nesten uendret fra 2002-2003, men nesten dobbelt så høy som i 2001. Den sterke 2000-årsklassen er nå fullstendig rekruttert til gytebestanden og utgjør den største delen av gytebiomassen. Toktet i 2005 viser nedgang i bestanden, og det norske fisket ble fra mai 2005 stoppet inntil videre.

Sei nord for 62°N er innenfor føre-var-grenser, og totalkvoten for 2005 på 215.000 tonn er 30 % over gjennomsnittsutbyttet for 1960-2003. Gytebestanden var på et lavmål i 1987, men er siden bygd opp til godt over føre-var-nivå. Den vil ifølge de siste bestandsberegningene bli litt redusert de nærmeste årene ved en beskatningsgrad på føre-var-nivå. Lav beskatningsgrad de siste årene har hatt en positiv effekt på rekruttering og utvikling i bestanden. De siste toktene viser imidlertid tegn på økt beskatning på yngre aldersgrupper med lengde rundt minstemålet. For 2006 anbefaler ICES at fangstene ikke overstiger 202.000 tonn.

Etter at makrellen har gytt i områdene utenfor Portugal, Spania (sørlig makrell), Irland og UK (vestlig makrell), vandrer den i juni/juli inn i Norskehavet og Nordsjøen for å beite. I Norskehavet blir den fisket spesielt i færøysk og internasjonal sone. Her fiskes det vanligvis 40.000-50.000 tonn per år. Dette fisket er stort sett over i løpet av august. Norge fisker også makrell i Norskehavet, men da nærmere vår kyst og lenger sør og litt senere (september). Hvor stor andel av bestanden som oppholder seg i Norskehavet i juli-september vet vi ikke. Etter hvert trekker denne

fisken seg sørover og inn i Nordsjøen og blander seg med resten av sørlig og vestlig makrell samt makrellen som gyter i Nordsjøen. De vestlige og sørlige komponentene oppholder seg her til de trekker tilbake mot gyteområdene i desember–februar. Det er den største og eldste fisken som vandrer lengst nord i Norskehavet. Makrellbestanden er lavere enn på mange år, og det avtalte uttaket for 2005 er 420.000 tonn, 120.000 tonn mindre enn det som ble avtalt for 2004.

Biologisk mangfold

Temperaturøkningen de siste årene har ført til midlertidige eller mer permanente innslag av “nye” arter i våre farvann. Fra 1997 til 2000 rapporteres det minst 75 nye arter på norskekysten, og børstestormene og svampene dominerer. I Norskehavet finner vi bestemte områder med høyt biologisk mangfold, dypvannskorallrevene har fått spesielt mye oppmerksomhet i media. En rekke korallrev er funnet og undersøkt på norsk sokkel de siste årene, Sularev-komplekset utenfor Trøndelag er et av de største. Med en oppsiktsvekkende rik assosiert fauna er korallrevene viktige leveområder for fiskeyngel.

Menneskeskapt påvirkning

Som en følge av lav befolkningstetthet i områdene som grenser til Norskehavet, er effektene av menneskelige aktiviteter knyttet til befolkningskonsentrasjoner små og lokale. Eutrofiering (overgjødning) er i all hovedsak ikke et problem i Norskehavet, næringssaltkonsentrasjonene er gjennomgående lave. De største menneskeskapt påvirkningene av økosystemet i Norskehavet er antakeligvis gjennom fiskeriene og aktiviteter tilknyttet olje- og gassutvinning samt skipstrafikk. Utvidet petroleumsvirksomhet og skipstrafikk må forventes å øke både den kroniske tilførsel av forurensende stoffer og risikoen for store akutte utslipp. Dette vil i hovedsak ramme den forholdsvis smale kontinentalsokkelen, der også mye av fiskeriene er konsentrert og der viktige fiskebestander har sine oppvekstområder. Undersøkelser av en rekke fiskearter mht. både organiske miljøgifter, radioaktivitet og tungmetaller fant lave, naturlig forekommende verdier. Enkelte bunnområder er påvist forurenset fra oljeinstallasjoner.



Foto: Monika Blitås

State of the Norwegian Sea ecosystem

Based on the temperature situation during the last part of 2004, it is assumed that both the coastal water and the Atlantic water in the Norwegian Sea will stay warmer than normal in the upper 200 meters during the first half of 2005. Such climatic conditions give increased probability for good year classes of herring, cod and haddock.

Ocean climate

The relatively warm Atlantic water masses that flow into the Norwegian Sea from the south lead to the climate in northwest Europe being extraordinary mild considering the latitude. The heat content introduced to the area through the ocean currents is a combined result of the volume of water and the temperature of these water masses. The Institute of Marine Research's measurements at fixed hydrographic stations as well as remote sensing observations of the sea surface show that the temperature was higher than normal in 2004. Actually, both the temperature and salinity in the inflowing Atlantic water masses have been remarkably high during the last two years. The latter half of 2003 had the highest values within the observational record. Based upon the temperature conditions of the second half of 2004 it is expected that both the coastal and Atlantic water masses in the Norwegian Sea will remain warmer than normal in the upper 200 m throughout the first half of 2005.

Fish and fisheries

The stock of Norwegian spring-spawning herring is healthy with an expected SSB in 2005 of around 6.3 million tonnes. This gives a recommended TAC (total allowable catch) of 890,000 tonnes in 2005. The perspectives for the stock are good, based, among other things, on the strong 2002 year class. The strongest threat against the positive future development would at the moment seem to be missing international quota agreements. The northwardly development of the feeding migrations observed the last years seems to have stopped. A large fraction of the stock was during the winter of 2004/2005 observed in the open stretch along the continental shelf from the Vestfjorden area northwards to 72°N. This is the third year this wintering pattern has been observed and this is an indication of a switch in wintering area for the stock.

The Norwegian catch of blue whiting was a record high of 960,000 tonnes in 2004. Also other countries caught a lot of blue whiting, a total catch similar to the

record level from 2003 of around 2.3 million tonnes is anticipated. The high catch levels are a result of there being no international agreement on distribution of TAC by zones. At the same time, recruitment has been a lot higher than earlier, so the stock is in a reasonably good shape. Still, with the current exploitation level the stock is highly vulnerable. The catches are dominated by recruits making the stock (and fisheries) dependent on continued high recruitment. The results of the Norwegian survey in March–April 2004 show an SSB nearly unaltered from 2002–2003, but near twice that of 2001. The strong 2000 year class is now completely recruited to the spawning stock and constitutes the largest part of the SSB. Based on the reduction in the stock as observed during the 2005-survey, the Norwegian blue whiting fishery was temporarily closed from May 2005 onwards.

Saith north of 62°N is within safe biological limits and the TAC for 2005 of 215,000 tonnes is 30 % over the average for 1960–2003. The spawning stock hit rock bottom in 1987, but has since recovered to a level well above the precautionary reference point. According to the most recent calculations it will be slightly reduced during the next years with catch levels at the precautionary reference level. Low catch levels the recent years have had a positive influence on recruitment and development of the stock. However, the most recent surveys show signs of increased fishing of younger age classes with length around the minimum allowed. For 2006 ICES recommends TAC of less than 202,000 tonnes.

Parts of the western and southern mackerel spawning components migrate into the Norwegian Sea for feeding after spawning. The mackerel stock is smaller than we have seen in many years. This is reflected in the agreed TAC of 420,000 tonnes in 2005 which is about 115,000 tonnes lower than in 2004. It is expected that the catches in the Norwegian Sea in 2005 will be reduced according to this.



Foto: Hans Hagen Stockhausen

Biodiversity

The temperature increase the last years has led to passing or more permanent occurrences of “new” species in our areas. From 1975–2000 at least 75 new species have been reported along the coast of Norway and polychaetes and sponges dominate. In the Norwegian Sea specific areas of high biodiversity are found, deep water coral reefs have got particularly high attention in the media. A number of reefs have been found and examined on the Norwegian shelf the last years, the Sula complex off mid-Norway is one of the largest. With a tremendously rich associated fauna the coral reefs are important habitats for fish fry.

Human impact

As a consequence of low population density in the areas bordering the Norwegian Sea, the effects of

activities connected to human concentrations/cities are small and local. Eutrophication is at present not a problem in the Norwegian Sea, the concentrations of nutrients are typically low. The main human effects on the Norwegian Sea ecosystem is likely to be through the fisheries and activities connected to oil and gas exploitation as well as ship traffic. Increased petroleum and shipping activities must be expected to increase both the chronic release of pollutants as well as the risk of large acute releases. This will mainly affect the relatively narrow continental shelf region where also the fisheries are concentrated and where important fish populations have their nursery grounds. Examinations of a number of fish species with regards to organic environmental toxins, radioactivity and heavy metals showed low, natural values. Some bottom areas were found to be contaminated from petroleum installations.

Tilstanden i økosystem Nordsjøen og Skagerrak

Temperaturen i Nordsjøen vil være relativt høy i første del av 2005, med dårlige utsikter for en bedret torskerekruttering. Andre arter kan dra nytte av det varme klimaet, men dette avhenger også av vindforholdene i første og andre kvartal som vi dessverre ikke kan forutsi.

Havklima og planktonproduksjon

Sirkulasjonen i Nordsjøen, inkludert innstrømmingen av atlantisk vann til den nordlige og sentrale delen og innstrømmingen gjennom Den engelske kanal, var stort sett normal i 2004. Likevel var de øvre vannmassene i store deler av Nordsjøen og Skagerrak mellom 0,5 og 1,5 °C varmere enn normalt. De dypere lag av nordlige Nordsjøen og Skagerrak ble også preget av til dels ekstremt høye temperatur- og saltverdier, som et resultat av svært høy saltholdighet på innstrømmende atlantisk vann og effekten av en mild vinter. Våren 2004 inntraff det en utskifting av relativt oksygenrikt dypvann i Skagerrakbassenget. Resten av året var det stagnerende forhold. Hydrografisk sett ligger det derfor til rette for en ny utskifting i 2005.

I den nordlige delen av Nordsjøen viste modellberegninger at primærproduksjonen i 2004 var ganske normal, mens det var noe lavere produksjon enn normalt i sør- og sørøstlige deler av Nordsjøen.

Våroppblomstringen i Skagerrak var på topp i mars, noe som er vanlig på norsk side, men tidlig på dansk side. Dette ble etterfulgt av uvanlig lave konsentrasjoner av klorofyll dominert av små flagellater og dinoflagellater. Høstoppblomstringen rundt oktober var uvanlig kraftig på dansk side.

På den norske Skagerrakkysten fulgte næringssaltkonsentrasjonene gjennom året langtidsnormalen, bortsett fra at nitratmengden om vinteren og våren lå under gjennomsnittet. Likeledes var silikatkonsentrasjonen i mars mye lavere. På dansk side var fosfat- og silikatkonsentrasjonene høyere om vinteren enn langtidsmiddelet. Det meget høye nitrogen-/fosforforholdet (N/P) i april innerst på dansk side, skyldtes forekomsten av jyllandske kystvannmasser.

I 2004 ble det ikke observert vesentlige konsentrasjoner av potensielt skadelige alger i området. Arten *Amphidoma caudata* ble hyppig observert i planktonet, en art som normalt er knyttet til atlantiske vannmasser og mer vanlig fra Midt-Norge og nordover.

Bunnrelaterte ressurser

Torsk, hyse, hvitting, sei, breiflabb, tobis, øyepål og kolmule, sjøkreps og reker er våre viktigste bunnrelaterte ressurser som beskattes i Nordsjøen. Torskelandingene har falt fra 300.000 tonn i 1981 til ca. 26.000 tonn i 2003. Gytebestanden er på et historisk lavmål, godt under 70.000 tonn, slik at rekrutteringspotensialet er dårlig og beskatningen ikke bærekraftig.

Landingene av hyse ble redusert fra 103.800 tonn i 2002 til 66.900 tonn i 2003, men gytebestanden er i 2004 vurdert til å være mellom 250.000 og 380.000 tonn, som er over føre-var-nivået.

Utbyttet av hvitting har vært stabilt de siste ti år, men det er betydelig lavere enn i perioden 1960–1980. Nesten alle fangst-ved-alder-analyser indikerer at bestanden er på et meget lavt nivå, mens toktene indikerer en økende bestand.

Anslått landing av sei fra Nordsjøen for 2003 er 102.000 tonn. Til sammenligning har landingene de siste årene ligget rundt 110.000 tonn. Gytebestanden er nå beregnet til ca. 260.000 tonn i begynnelsen av 2004, og regnes for å være i bra forfatning.

Den norske totalfangsten av breiflabb for 2004 økte med 20 % i forhold til året før. For hele området Kattegat/Skagerrak, Nordsjøen (inkl. norskekysten sør for Stad) og vest av Skottland anbefaler ICES at fiskeinnsatsen ikke bør øke.

Industrikrålfisket er vesentlig basert på ressursene av tobis, øyepål og kolmule. Fangstene av øyepål har typisk variert mellom 60.000 og 190.000 tonn, og for tobis mellom 700.000 og 1.140.000 tonn. I 2003 og 2004 var fisket under 20.000 tonn øyepål og vel 300.000 tonn tobis. Bestandene av øyepål og tobis er rekordlave og godt under føre-var-nivå, med stor risiko for dårlig rekruttering. Fiske av øyepål vil ikke bli tillatt i 2005. Tobisfisket vil i hovedsak avhenge av 2004-årgangen. Foreløpige tall indikerer at heller ikke denne årsklassen er sterk. Havforskningsinstituttet anbefalte i mai 2005 å stoppe tobisfisket ut året.



Foto: Havforskningsinstituttet

De relativt små, norske fangstene av sjøkreps har minket jevnt de siste fem til seks årene. De internasjonale fangstene fra Skagerrak, Kattegat og Norskerenna, som har ligget på over 5.000 tonn siden 1998, viste en nedgang fra 2002 til 2003, hovedsakelig pga. lavere fangster i Skagerrak/Kattegat.

Det har vært en økende trend i rekeforekomstene siden 1988. Et brudd i tidsserien fra det norske toktet fører til at de siste års toktresultater ikke er direkte sammenlignbare med tidligere år, men mye tyder på at vi har en stabil rekebestand i Skagerrak/Norskerenna.

Pelagiske ressurser

De viktigste pelagiske ressursene som beskattes i Nordsjøen er makrell, taggmakrell, sild og brisling, hovedsakelig ved direkte fiskerier med snurpenot og trål. I begynnelsen av 90-årene økte makrellfangstene fra en stabil årsfangst på 600.000–650.000 tonn til over 800.000 tonn i 1993 og 1994. Dette førte til nedgang i bestanden. Strenge reguleringer med lavere kvoter førte til at fangstene falt til 563.000 tonn i 1996. I 2003 hadde Norge en disponibel kvote på 160.000 tonn makrell, mens den i 2004 ble redusert til 149.000 tonn. Bestandsmålinger av makrell gjøres hvert tredje år, og bestanden har vist tilbakegang siden 1998. Gytebestanden er nå under føre-var-nivået.

Internasjonal fangst av taggmakrell økte sterkt fra mindre enn 100.000 tonn tidlig på 80-tallet, til en topp på 580.000 tonn i 1995. Økningen i fangstene og i bestanden skyldtes den usedvanlig sterke 1982-årsklassen. Siden da har fangstene gått ned og endte på 190.200 tonn i 2003. Gytebestanden har gått sterkt tilbake siden 1995, uten at dette har resultert

i omforent internasjonal forvaltning av fisket. Fangstene ligger godt over anbefalt nivå og inneholder en stadig større andel av umoden fisk.

Fangstene av sild i Nordsjøen økte utover på 1980-tallet og nådde en topp i 1988 på ca. 890.000 tonn. En negativ utvikling i bestanden utover i 90-årene, førte til at det ble implementert en gjenoppbyggingsplan for nordsjøsild i 1998. Dette ga lavere kvoter og innføring av strenge restriksjoner på uttak av småsild. Etter noen år med landinger på 350.000 tonn, økte landingene til 450.000 tonn i 2003. Bestanden er nå beregnet til å være langt over 1,3 millioner tonn. Den er klassifisert til å ha god reproduksjonsevne og høstes bærekraftig. ICES anbefaler at fisket etter nordsjøsild ikke overstiger 500.000 tonn i 2006.

Etter svært gode landinger av brisling i 1994–1995 på 320.000–360.000 tonn, har de totale landingene senere ligget på mellom 100.000 og 195.000 tonn. Status i bestandene i Nordsjøen og Skagerrak er ukjent. Tilgjengelig informasjon gir ikke grunnlag for å evaluere trender i gytebestandens størrelse og fangstnivå. For Nordsjøen er det indikasjoner på sterk rekruttering av 2003-årsklassen i fisket.

State of the North Sea and Skagerrak ecosystem

The temperature in the North Sea was relatively high during the first two quarters of 2005, indicating low recruitment for the North Sea cod stock, which at present is at its historically lowest level. However, other fish stocks might benefit from higher temperature.

Ocean climate, primary production and zooplankton

The circulation in the North Sea in 2004, including the inflow of Atlantic water to the northern and central North Sea as well as the inflow through the English Channel, was rather normal. Still the upper water layers in large parts of the North Sea and Skagerrak were between 0.5 and 1.5 °C warmer than normal.

The deeper layers of northern North Sea and Skagerrak were to some degree characterized by extreme temperature and salinity levels as a consequence of inflowing Atlantic water with high salinity and a mild winter. During spring there was an exchange of relatively oxygen rich water in the Skagerrak basin without a significant increase in density, whereas for the rest of the year the water masses were stagnating. Given these hydrographical conditions, a similar exchange would be expected in 2005.

Model runs demonstrated that the primary production in the northern part of the North Sea was rather normal in 2004, whereas the production in southern and southeastern parts was lower than normal. The spring bloom in Skagerrak was peaking in March, which is normal at the Norwegian side, but early at the Danish side. Following this the levels of chlorophyll, predominated by dinoflagellates, were abnormally low. The autumn bloom was unusually strong at the Danish side of Skagerrak.

At the Norwegian side of Skagerrak the nutrient levels throughout the year followed the longtime normal with the exception of the nitrate level, which was below average during winter and spring. Likewise the silicate level in March was much lower than the average.

At the Danish side the phosphate and silicate levels were higher than the longtime normal during winter. A very high level of nitrogen versus phosphor

(N/P) in April was a result of inflowing coastal water masses from Jylland.

In 2004 significant levels of potentially dangerous algae were not observed. *Amphidoma caudata* was frequently observed in the plankton samples. This is a species that normally is associated with Atlantic water masses and is commonly observed from mid Norway and northwards.

Bottom related resources

Cod, haddock, whiting, saithe, anglerfish, eye pout, sand eel, blue whiting, Norway lobster and shrimp are the most important bottom related resources exploited in the North Sea fishery.

The annual landings of cod have dropped from 300,000 tonnes in 1981 to 26,000 tonnes in 2003. The spawning stock is at the historically lowest level and was estimated at 43,000 tonnes, which is far below B_{lim} (= 70,000 tonnes).

The annual landings of haddock dropped from 103,800 tonnes in 2002 to 66,900 tonnes in 2003, but the spawning stock in 2004 is estimated to be between 250,000 and 380,000 tonnes, which is well above B_{pa} . The whiting fishery has been stable for the last ten years, but it is significantly lower than during the period 1960–1980. The majority of catches by age analyses indicate that the stock is at a very low level, whereas the surveys indicate an increasing stock.

The estimated catch of saithe in 2003 is 102,000 tonnes. In comparison the landings have been around 110,000 tonnes for the last years. The spawning stock is estimated to be 260,000 tonnes in the beginning of 2004, which is above B_{pa} .

Compared to 2003, the Norwegian catch of anglerfish in 2004 increased by 20 %. For the entire area Skagerrak/Kattegat, North Sea (including the Nor-

wegian coast south of 62°N) and to the west of Scotland, it is recommended that the landings should not increase.

The industrial fishery is mainly based on the resources of sand eel, Norway pout and blue whiting. The landings of Norway pout have varied between 60,000 and 90,000 tonnes, and for sand eel between 700,000 and 1,140,000 tonnes. In 2003 and 2004 the annual catches of Norway pout were below 20,000 tonnes, whereas only 300,000 tonnes of sand eel were landed. Both these stocks are estimated to be below B_{lim} . The Norway pout fishery is prohibited in 2005, whereas the fishery for sand eel will depend on the outcome of the 2004-year class. Preliminary numbers indicate that this year class is poor. The Institute of Marine Research recommended to close the Norwegian sand eel fishery from May 2005 and the rest of the year.

The relatively small Norwegian catches of Norway lobster have decreased over the last 5–6 years. The international catches from Skagerrak/Kattegat and

the Norwegian trench have been above 5,000 tonnes since 1998, but they decreased in 2003 mainly due to reduced landings in Skagerrak/Kattegat.

There has been an increasing trend in the abundance of shrimp since 1988. Due to a break in the time series from the Norwegian shrimp survey, the results from last years surveys are not directly comparable with previous years, but the results indicate that the shrimp stock in Skagerrak and the Norwegian trench is rather stable.

Pelagic resources

The most important pelagic resources exploited in the North Sea are mackerel, horse mackerel, herring and sprat. These species are mainly caught in directed purse seine fisheries and to a lesser extent with trawl. In the beginning of the 1990s the annual catches of mackerel increased from a stable level of 600,000–650,000 tonnes to more than 800,000 tonnes in 1993 and 1994. Consequently there was a decrease in the stock, and this led to strict regulations with lower quotas and a drop in the catch to 563,000 tonnes in



Foto: Leif Norrestad

1996. In 2003 the Norwegian mackerel quota was 160,000 tonnes, whereas it was reduced to 149,000 tonnes in 2004 and to 111,000 tonnes in 2005. The stock is estimated to decrease and the spawning stock is considered to be below precautionary level in 2004–2005.

The international catch of horse mackerel increased from an annual level below 100,000 tonnes in the early 1980s peaking at 580,000 tonnes in 1995. This increase was mainly due to the extremely large 1982-year class. In the following years the catch has decreased until 190,200 tonnes in 2003. The spawning stock has been significantly reduced since 1995, but this has not resulted in any international agreements on how to manage to stock. The catches are far above the recommended level and contain an increasing proportion of immature fish.

The catch of herring in the North Sea increased in the 1980s and peaked in 1988 at 890,000 tonnes. Due to a negative development in the stock in the 1990s, a rebuilding plan was implemented in 1998. This resulted in lower quotas and restrictions on the fishery for adolescent herring. After some years with

landings at about 350,000 tonnes they increased to 450,000 tonnes in 3002. At present the stock is estimated to be above 1.3 million tonnes. It is considered to be reproductive and the exploitation is sustainable. ICES advises a total catch less than 500,000 tonnes NorthSea herring in 2006.

After a period of a rich fishery for sprat at 320,000–360,000 tonnes in 1994–1995, the landings have decreased to a level between 100,000 and 195,000 tonnes. The present status of sprat in the North Sea and Skagerrak is unknown. The available information is not good enough to evaluate trends in spawning stock. The fishery in the North Sea has indicated that the 2003-year class is large.