

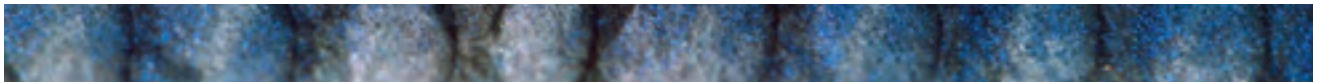
Fisken og havet, særnummer 1-2004
ISSN 0802 0620

Havets ressenser 2004

Redaktør Kathrine Michalsen

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET, mars 2004

Innhold	2
Forord	4
Sammendrag	5
Summary	7
Tilstandsoversikt	10
Kapittel 1	
Fra målebrett til kvote	
<i>K. Michalsen/K.H. Nedreaas/O. Nakken/A. Aglen/D.W. Skagen</i>	11
Kapittel 2	
Økosystemet i Barentshavet	
<i>B. Bogstad/H. Loeng</i>	23
2.1 Norsk-arktisk torsk	27
2.2 Norsk-arktisk hyse	32
2.3 Lodde	35
2.4 Polartorsk	39
2.5 Norsk-arktisk blåkveite	41
2.6 Reker	45
2.7 Ishavssel og kystsel	49
2.8 Hval	56
Kapittel 3	
Økosystemet i Norskehavet	
<i>J.C. Holst/K.A. Mork</i>	59
3.1 Norsk vårgytende sild	62
3.2 Kolmule	65
3.3 Vanlig uer og snabeluer	69
3.4 Lange, brosme og blålange	74
3.5 Lodde ved Island	78
Kapittel 4	
Økosystemet i Nordsjøen og Skagerrak	
<i>D.W. Skagen/R. Sætre</i>	81
4.1 Sild	84
4.2 Makrell	89
4.3 Taggmakrell (hestemakrell)	96
4.4 Brisling	99
4.5 Sei	103
4.6 Torsk, hyse, hvitting	106
4.7 Industritrålfisket (tobisøye, øyepål og kolmule)	109
4.8 Reker	113
4.9 Hummer og sjøkreps	115



Kapittel 5

Økosystemet på kysten og i fjordene

<i>E. Moksness</i>	119
5.1 Norsk kysttorsk <i>E. Berg</i>	121
5.2 Sei nord for 62°N <i>S. Mehl</i>	124
5.3 Rognkjeks <i>K. Sunnanå</i>	128
5.4 Breiflabb <i>K.H. Nedreaas/O. Bjelland</i>	131
5.5 Ål <i>S. Tveite</i>	135
5.6 Kongekrabbe <i>J.H. Sundet</i>	136
5.7 Taskekrabbe <i>A. Woll*</i>	139
5.8 Haneskjell <i>J.H. Sundet</i>	142
5.9 Tang og tare <i>J.H. Fosså/K. Sjøtun</i>	143

Kapittel 6

Aktuelle tema	147
6.1 Fra tematisk til økosystembasert organisering av Havforskningsinstituttet <i>Å. Bjordal/O.A. Misund</i>	148
6.2 Helhetlig forvaltningsplan for Barentshavet <i>L. Føyn</i>	152
6.3 Norsk kysttorsk - historie og fremtid <i>E. Berg</i>	157
6.4 Fiskerier i Antarktis <i>A. Dommasnes, S.A. Iversen/T. Løbach#</i>	160
6.5 Evolusjonære effekter av fiske <i>M. Heino</i>	164
6.6 Farer, usikkerhet og kvoter <i>K.H. Hauge</i>	167

Kapittel 7

Bakgrunnsstoff	171
Fangst av diverse marine ressurser	172
Liste over arts-, slekts- og familienavn	173
Forkortelser brukt i teksten	175
Kart over fiskerisoner	176
ICES fiskeristatistiske områder	177

* Jobber ved Møreforskning

Jobber ved Fiskeridirektoratet

Vi vet i dag en del om økosystemene, hvordan de fungerer, hva de produserer, faktorer som påvirker balansen og så videre, men det finnes også hull i dagens kunnskap. Havforskningsinstituttet vil i tiden fremover satse mer på det som kalles økosystembasert forvaltning, nettopp for å avdekke og forhåpentligvis tette noen av disse hullene. Ved siden av å kartlegge hvordan de ulike artene i økosystemet forholder seg til hverandre og påvirkes av miljøfaktorene, må vi også undersøke konsekvensene av menneskeskapte aktiviteter. Fiskeri, havbruk, petroleumsvirksomhet, turistnæring, rekreasjon, industriutvikling, skipsfart, forurensning osv. er alle områder som må reguleres i forhold til hverandre og innenfor rammen av en bærekraftig utvikling av havområdene. Hvilke kriterier skal legges til grunn når prioriteringene skal gjøres, og hvem skal bestemme rammebetingelsene? For å kunne gjøre slike strategiske valg må man ha kunnskap. *Havets ressurser 2004* gir en oversikt over tilstanden i de økonomisk viktigste fiskebestandene. I tillegg er det tatt med litt om de ressursene som i dag er lite utnyttet, men som er interessante og ellers viktige i økosystemet.

Fisk blir mer og mer populær middagsmat, og serveres i dag både til hverdags og til fest. Til og med amerikanerne har nå begynt å spise fisk. Dette, i tillegg til befolkningsvekst, nye markeder og ikke minst en økt etterspørsel etter fôr til havbruksnæringen, har ført til et stadig økende marked for fisk. I en internasjonal rapport blir det imidlertid hevdet at biomassen av verdens store fiskebestander i dag er redusert med 90 %, og at dette hovedsakelig skyldes et for stort fiskepress. Generelt sett må fisket nå foregå lenger ut fra kysten, på dypere vann og med langt større innsats enn før. Markedene stiller også krav om kontinuerlige leveranser gjennom året og høy kvalitet på produktene. Tanker rundt effekter av fiske og forvaltning av fiskeressursene blir tatt opp i flere av årets temaartikler.

Hvordan står det så til med våre egne bestander? Når det gjelder torsk ble det i gjennomsnitt for årene 1946–1950 fisket 138.000 tonn torsk årlig i Lofoten. De siste årene er det fisket mellom 40.000–50.000 tonn i det samme området. Tar man hensyn til redskapsutviklingen, kan dette si en del om hvor stor bestanden var tidligere. I dag er bestanden av norsk-arktisk torsk bare en brøkdel av det den en gang var, men likevel hevder enkelte at torskebestanden bør reduseres for å forhindre at den beiter ned lodde og sild. På samme måte stilles det i Nordsjøen krav om å redusere brislingbestanden fordi den spiser store mengder torskeegg. Prøver vi på denne måten å skape en kunstig balanse mellom artene (når en bestand er lav må vi sørge for å holde de andre nede også), eller er det dette som er økosystembasert forvaltning? Hva er optimalt fiskepress? Utnytter vi potensialet i økosystemene våre maksimalt slik vi i dag forvalter bestandene? Skal noen arter "favoriseres" til fordel for andre? Hvem skal få lov til å høste av disse ressursene? Hvem skal i så fall

bestemme alt dette? Spørsmålene er mange, men det er viktig at slike ting blir diskutert og at de kloke beslutninger blir tatt.

Med sine årlige utgivelser av *Havets ressurser* ønsker Havforskningsinstituttet å skape en kunnskapsbase som kan bidra til allmenn opplysning om fiskebestandene. Avslutningsvis oppfordres hver og en av dere til å lese rapporten, holde dere oppdatert og engasjere dere i denne viktige samfunnsdebatten!

Bestandsvurderingene i *Havets ressurser 2004* er basert på undersøkelser som Havforskningsinstituttet ved Senter for marine ressurser har utført, og på rapporter fra Det internasjonale råd for havforskning (ICES, //www.ices.dk/). Datagrunnlaget og vurderingene baserer seg på internasjonalt samarbeid med EU-landene, Russland, Island og Færøyene. Dette arbeidet skjer ofte i regi av ICES. Bare tall fra de ti siste årene (fom. 1994) er tatt med i våre tabeller og figurer. Etter ønske fra forfatterne er noen av kapitlene skrevet på nynorsk.

For å få bedre forståelse og bakgrunn for hvordan det står til med ressursene i havet, bør man også lese *Havets miljø 2004*. I sistnevnte rapport finnes detaljbeskrivelser av både det fysiske og biologiske miljøet fisken lever i samt resultater fra undersøkelser som beregner larvemengden av torsk, sild og lodde.

Navn på forfattere av de enkelte kapitler er gitt i innholdsfortegnelsen. Der ikke annet er nevnt, arbeider forfatteren ved Havforskningsinstituttet. Faktaboksene er utarbeidet av de respektive kapittelforfatterne. Kartene i disse boksene viser de viktigste utbredelsesområdene til de ulike artene og er utarbeidet av Lisbet Solbakken og Hildegunn Mjanger. Harald Gjøsæter har svart på spørsmål fra publikum.

I denne oversikten har vi på norsk brukt punktum og på engelsk komma som tusenskilletegn. I tabellene betyr "+" tall som er mindre enn 5 % av enheten som er brukt, mens "-" betyr at data mangler. Bakerst i denne rapporten finnes én liste med forklaring av forkortelser som er brukt, og en annen med norske, engelske og vitenskapelige navn for de arter som er omtalt.

Redaksjonskomiteen for *Havets ressurser 2004* har bestått av Kathrine Michalsen (redaktør), Are Dommasnes, Ingvar Huse, Ståle Kolbeinsson, Aril Slotte, Knut Sunnanå og Thomas de Lange Wenneck. I tillegg har følgende vært involvert: Hege Iren Svensen (layout), Trond Thangstad (bilder), Hildegunn Mjanger og Lisbet Solbakken (figurer og kart), samt Bjarte Bogstad, Berit M. Gullestad og Ingunn Bakketeig (korrektur).

Illustrasjonene av fisk i de ulike faktarutene er tegnet av Thorolv Rasmussen. Han var tidligere ansatt ved Havforskningsinstituttet. Plansjene er hentet fra *Havet og våre fisker* (1960).

Denne rapporten refereres slik:

Michalsen, K. (red.), 2004. *Havets ressurser 2004. Fisken og havet*, særnr. 1-2004.

Det er fortsatt behov for å utvise stor forsiktighet i høstingen av flere av våre viktige fiskebestander. Flere bestander av bunnfisk i Nordsjøen er på et historisk lavt nivå, og den rådgivende komité (ACFM) i Det internasjonale råd for havforskning (ICES) tilrår for 2004 full stopp i de fiskeriene i Nordsjøen der torsk inngår. Det anbefales også at det neste år ikke fiskes lodde i Barentshavet. Rekruttering av store årsklasser fører imidlertid til en økning i gytebestanden av norsk vårgytende sild. Nordsjøsilda er fortsatt i svak vekst, og tilstanden til bestanden av nordøstatlantisk makrell synes å være god.

Barentshavet

Ved starten av 2004 er bestanden av norsk-arktisk torsk anslått til om lag 1,8 millioner tonn. Det har vært en liten vekst i gytebestanden siste år, og gytebestanden er i 2004 anslått til om lag 650.000 tonn. Økningen skyldes at alder ved kjønnsmodning er blitt redusert, ikke at det er blitt flere fisk eldre enn sju år i bestanden. Gytebestanden er nå over føre-var-grensen, mens fiskedødeligheten fortsatt er høyere enn den bør være. ICES anbefalte derfor en kvote for 2004 på 398.000 tonn. Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon ble i 2002 enige om en ny forvaltningsregel for torsk. Kvoten for 2004 ble i henhold til denne regelen satt til 486.000 tonn.

For norsk-arktisk hyse er det god rekruttering, men et for høyt fiskepress fører til at denne ressursen ikke lenger utnyttes optimalt. Bestandsvurderingen fra mai 2003 viser at bestanden har vært høstet for hardt etter 1992. Grunnen til dette er todelt: Som for torsk har bestandsvurderingene gjennomgående overestimert bestandens størrelse. I tillegg har norske og russiske myndigheter avtalt uttak som er over de anbefalte maksimalgrensene. ICES tilrår en reduksjon i beskatningsgraden til under føre-var-grensen. Dette tilsvarer en fangst i 2004 på under 120.000 tonn, noe som ligger 19.000 tonn høyere enn TAC-en for 2003.

Den modnende delen av loddebestanden i Barentshavet ble i oktober 2003 mengdemålt til å være 0,5 millioner tonn, og bestanden anses for å være utenfor sikre biologiske grenser. Nedgangen skyldes hovedsakelig reduksjon i de rekrutterende årsklassene og beiting av både torsk og sjøpattedyr. ICES konstaterer at selv uten et fiske er det svært stor sannsynlighet for at gytebestanden ved gytetidspunktet (april 2004) vil falle under en nedre grenseverdi B_{lim} . ICES anbefaler derfor at det ikke fiskes lodde i Barentshavet i 2004.

Bestanden av blåkveite har vokst langsomt de siste årene, men er fortsatt lav i et historisk perspektiv. Fiskedødeligheten har de to siste årene holdt seg litt under langtidsgjennomsnittet. Rekrutteringen har siden 1990 vært stabil, men lav. Veksten i bestanden er så beskjeden og beregningene så usikre at ICES fortsatt anbefaler å redusere fangstene til mindre enn 13.000 tonn i 2004. Videre heter det at man bør sette i verk ytterligere tiltak for å kontrollere fisket.

En fortsatt reduksjon i fangstene av begge uerartene i 2003 skyldes en forverret bestandssituasjon, til tross for ytterligere begrensninger i trålfisket. Yngelmengdene av vanlig uer er urovekkende lave, og for snabeluer har vi ikke hatt en eneste god årsklasse i løpet av de siste 13 årene. Fisket må derfor begrenses mest mulig inntil videre, og det bør etableres en forvaltningsplan som sier hva vi vil med uerbestandene i fremtiden. ICES gir ikke noe eksplisitt kvoteråd for vanlig uer, men anbefaler å fortsette reguleringene fra 2003. Det direkte fisket på hunnfisk-konsentrasjoner i yngelperioden kan redusere effekten av gjenoppbyggingstiltak.

Rekebestanden i Barentshavet og Svalbardområdet har stabilisert seg på et lavt nivå, men er trolig innenfor sikre biologiske grenser. Det ventes økt rekruttering til bestanden i 2004, men relativt høye fangster av små reker kan ha svekket de gode årsklassene. Både russisk og norsk innsats i fisket gikk ned i 2001, men økte litt igjen i 2002. Det er ingen vedtatte forvaltningsmål for denne bestanden.

Norskehavet

Bestanden av norsk vårgytende sild er innenfor sikre biologiske grenser, og har utviklet seg i tråd med tidligere prognoser. Gytebestanden er beregnet til mellom 5 og 6 millioner tonn i 2003. Den vil øke til vel 6 millioner tonn i 2004. Økningen skyldes rekruttering av 1998- og 1999-årsklassene. Årsklassene 2000 og 2001 er svakere, slik at man må regne med en viss nedgang i gytebestanden når disse årsklassene rekrutterer i perioden 2005–2006. Størstedelen av 1998- og 1999-årsklassene har overvintret i havområdene vest og nord av Vesterålen, mens resten av disse årsklassene og den eldre silda har stått i Tysfjorden og Ofotfjorden. Det nye overvintringsområdet ute i havet ble kartlagt av Havforskningsinstituttet i desember 2003. Det er for tidlig å si om dette overvintringsområdet blir permanent. De fem kyststatene EU, Norge, Russland, Island og Færøyene forvalter denne bestanden i fellesskap og ble i 1999 enige om en langsiktig forvaltningsstrategi. Til tross for at man i 2003 ikke kom til enighet om en totalkvote, regner man ikke med at det ble fisket mer enn 710.000 tonn, som var hva ICES anbefalte. I tråd med den avtalte forvaltningsplanen foreslår ICES en kvote på norsk vårgytende sild på inntil 825.000 tonn i 2004.

Beregningene av gytebestanden og høstingsnivået for kolmule er usikre. Gytebestanden er sannsynligvis over føre-var-nivået. Beskatningen er derimot så høy at ICES klassifiserer den som "høstet ut over sikre biologiske grenser", også i 2003. Total fangst i 2002 var på 2,3 millioner tonn, hvorav 690.000 tonn ble tatt av norske fiskere. Kun god rekruttering fra og med 1995 har gjort at bestanden har tålt å bli høstet på et nivå som i det lange løp ikke er bærekraftig. Beskatningen har vært vesentlig høyere enn det bestanden kan tåle med normal rekruttering. Fisket er i stor grad basert på innkommende årsklasser. Det gjør at prognoser og beregninger av gytebestand og høstingsnivå er usikre. ICES anbefaler

faler at totalfangsten av kolmule i 2004 må være mindre enn 925.000 tonn.

Nordsjøen

Torsk, rødspette og tunge (med unntak av tunge øst i Den engelske kanal) er utenfor biologisk sikre grenser, og disse bestandene vil være styrende for forvaltningsrådene for alle bunnfiskfiskerier. ICES anbefaler stopp i alt fiske som tar torsk som bifangst. Fisket etter bunnfisk i Nordsjøen foregår på flere arter samtidig, hvor de forskjellige fiskerierne beskatter flere arter i ulike kombinasjoner. Forvaltningsrådene må derfor ta hensyn til både de enkelte bestanders tilstand og hvordan disse beskattes i de forskjellige fiskerier. Bestander i dårlig forfatning, og spesielt de som er utenfor sikre biologiske grenser, blir nødvendigvis hovedbekymringen i forvaltningen av blandingsfiskerier hvor disse bestandene er målart eller bifangst. Norge og EU er likevel blitt enige om følgende totalkvoter for 2004: 27.300 tonn torsk, 77.000 tonn hyse og 16.000 tonn hvitting. Norge disponerer henholdsvis 4.641 tonn torsk, 15.391 tonn hyse og 1.600 tonn hvitting. Av dette kan alt fiskes i EU-sonen.

Bestanden av hyse anses for å være innenfor sikre biologiske grenser, basert på estimater av gytebestand og fiskedødelighet. Estimater av fiskedødeligheten er usikkert, og den har minket fra 2000. Havforskningsinstituttet vil påpeke at årsklassene som etterfølger den meget sterke 1999-årsklassen er svake. Dersom det ikke kommer en middels til sterk årsklasse i 2004, vil hysebestanden raskt komme under B_{pa} . Dette, sammen med den store sannsynligheten for torskebifangster, tilsier at man bør være meget restriktiv ved kvotefastsettelsen.

Bestanden av sei i Nordsjøen ligger innenfor sikre biologiske grenser. ACFM har anbefalt at fiskedødeligheten bør være lavere enn $F_{pa}(0,40)$, som for 2004 tilsvarer en fangst i Nordsjøen på maksimalt 211.000 tonn. De fastslår imidlertid at det ikke vil gi noen langsiktig gevinst å øke fiskedødeligheten utover dagens nivå. Man vil øke stabiliteten i fangst over en tiårsperiode ved å opprettholde dagens fiskedødelighet og begrense uttaket til 147.000 tonn i Nordsjøen. Norge og EU ble enige om en totalkvote på 190.000 tonn for 2004. Av dette kan Norge disponere 98.000 tonn, hvorav alt kan fiskes i EU-sonen.

Tilstanden til bestanden av hvitting er usikker, siden det er lite samsvar mellom fangst, fangst per enhet innsats (cpue) og mengdeindekser fra tokt. Utbyttet har vært stabilt de siste ti år, men det er betydelig lavere enn i perioden 1960–1980. Skottland tar om lag en tredjedel av totalfangsten. De norske landingene er hovedsakelig bifangst i industritrålfisket. Norge hadde en kvote på 1.600 tonn i 2003. Foreløpige fangsttall indikerer at fangsten vil bli rundt 54 % av dette.

Bestanden av Nordsjøsilde er innenfor sikre biologiske grenser. Gytebestanden økte fra 1,6 millioner tonn i 2002 og til 2,2 millioner tonn i 2003. Det er gode utsikter for en fortsatt positiv utvikling av bestanden på grunn av de sterke

årsklassene som kommer inn. ICES anbefaler et fiske i samsvar med gjeldende avtale mellom Norge og EU, som vil gi en kvote på voksen silde på ca. 500.000 tonn for 2004 i selve Nordsjøen. I tillegg kommer fisket etter ungsild i Nordsjøen og Skagerrak.

Den nordøstatlantiske makrellbestanden består av tre gytekomponenter: sørlig-, vestlig- og nordsjømakrell. Vestlig og sørlig makrell er på et høyere nivå enn nordsjøkomponenten. Bestandmålinger gjøres hvert tredje år, og i 2002 ble det observert tegn til vekst i nordsjøbestanden for første gang på mer enn 25 år. Siden 2001 har makrellfisket vært regulert i hele utbredelsesområdet. Bestanden er innenfor sikre biologiske grenser, men beskattes for hardt (fiskedødeligheten er over F_{pa}). ICES anbefaler at fiskedødeligheten ikke overstiger $F_{pa}(0,17)$. Dette tilsvarer en fangst i 2004 på mindre enn 545.000 tonn. ICES anbefaler videre at omforente kvoter må dekke alle områder hvor det blir fisket nordøstatlantisk makrell.

Det norske fisket etter taggmakrell beskatter den vestlige del av bestanden. Den er i sterk nedgang, og spesielt ungfisken beskattes for sterkt. Eggproduksjonen av vestlig taggmakrell måles hvert tredje år, sist i 1998 og 2001. Nye undersøkelser har vist at samme eggmengde kan være gytt av ulike gytebestandsstørrelser, og dette bidrar til økt usikkerhet i bestandsberegningen. Det er likevel klart at bestanden har minket siden den svært rike 1982-årsklassen hadde sin største biomasse i 1988. En bekymringsfull utvikling er at fangsten av umoden taggmakrell har økt sterkt de siste årene. ICES tar til orde for at fangstene i 2004 ikke må overstige 130.000 tonn. Dette rådet gjelder for hele utbredelsesområdet. Det anbefales også at det blir utviklet en forvaltningsstrategi som tar hensyn til fiske både på ungfisk og voksen fisk.

Kysten og fjordene

Det er ikke etablert referansepunkter for bestanden av norsk kysttorsk, som omfatter torsk som hører hjemme på kysten fra Stad til Finnmark. Bestanden har avtatt i alle år siden 1994. I 2002 økte fangsten betraktelig, og fiskedødeligheten ble nær doblet. Dette førte til en ytterligere reduksjon av en allerede historisk lav gytebestand. Rekrutteringen har vært svært dårlig i flere år. ICES anbefalte i 2002 at nedgangen i gytebestanden måtte stoppes, men etter dette er bestanden blitt enda lavere. ICES fastholder sitt råd om å opprettholde gytebestanden slik den var i begynnelsen av 2002. Selv uten fiske i 2004 vil det imidlertid ikke være mulig å bygge opp gytebestanden i 2005 til det den var i 2002. Derfor tilrår ICES at ingen fangst bør tas fra denne bestanden i 2004. En gjenopp-byggingplan må utarbeides og settes i verk før man åpner for et nytt fiske. TAC ble allikevel satt til 20.000 tonn, noe som vil føre til en ytterligere reduksjon i gytebestanden.

Bestanden av norsk-arktisk sei er klassifisert som å være "innenfor sikre biologiske grenser". Den er nå i god stand, og fiskedødeligheten er under føre-var-nivå. ICES anbefaler en kvote for sei lavere enn 186.000 tonn for 2004. Til sammenlikning var kvoten for 2003 på 164.000 tonn.

Several of the important fish stocks still need protection and strong regulatory measures to come within safe biological limits in the near future. Many of the demersal fish stocks in the North Sea are at a historically low level. The International Council for the Exploration of the Sea (ICES) has therefore recommended a complete closure of the fisheries where cod is included in the catches. It is also recommended that no fishing on capelin in the Barents Sea should take place during spring 2004. However, large year classes of Norwegian spring spawning herring cause an increase in the spawning stock, the North Sea herring stock is increasing slowly and the mackerel stock still seems to be high.

The Barents Sea

The size of the Northeast Arctic cod stock has recently increased and is at present estimated to be about 1.8 million tonnes, with a spawning stock biomass of about 650,000 tonnes. The catch in 2002 was about 445,000 tonnes, and the agreed quota for 2004 is 486,000 tonnes. Fishing mortality has recently been very high, and the spawning stock was below B_{pa} in the period 1998–2001. The 2001 year class is poor. The cannibalism has decreased in recent years.

The spawning stock of Northeast Arctic haddock is within safe biological limits and is expected to increase further due to good recruitment. The agreed TAC of 130,000 tonnes for 2004 is not in accordance with the precautionary approach. A further reduction of fishing effort in the future will improve the exploitation pattern and stabilize the yield.

The Barents Sea capelin stock continues to decrease in size, and was estimated at 0.5 million tonnes during autumn 2003. Two poor year classes (2000 and 2001) have caused the decrease in abundance dominating the stock. In addition, the individual growth rate is now slowing down compared to recent years, especially for the one-year-olds. ICES recommended that no fishing should take place during spring 2004, because even without any fishing, there is a high probability that the spawning stock will be below 200,000 tonnes (B_{lim}) at the time of spawning in spring 2004. The Joint Norwegian-Russian Fisheries Commission agreed on a fishing ban for the year 2004.

The catch of Northeast Arctic Greenland halibut in 2002 and the expected landings in 2003 are now at a level of 13,000 tonnes. The ICES advice for 2004 is that the catch should not exceed recent low catches. Management measures in the period after 1992 did not sufficiently limit the catches, but the catches in 2002 and 2003 are nearly at the level advised by ICES. No limit or precautionary reference points are proposed for the fishing mortality or the stock biomass. The SSB (mature females only) increased slowly after 1996, but is still at a low level in a historical perspective. The present SSB of approximately 28,000 tonnes is the same level as in 1988. Recruitment has shown low annual variation over the period.

The only directed fishery for *S. mentella* has been the trawl fishery. In addition, by-catches are taken in cod and shrimp-trawl fisheries. The stock is considered to be outside safe biological limits. Although recent analytical assessments are only indicative of the relative trends in stock size, they show that the spawning stock is close to its historical low level. The average strength of the 1991–2003 year classes are only about 20 % of those of the 1980s. Because of the slow growth of this species, the surveys should detect improvements to incoming year classes several years before they contribute to the fisheries or the spawning population. No explicit management objectives and precautionary reference points have been established for this stock. ICES recommends a continuation of the measures introduced in 2003, i.e. that there be no directed trawl fishery on this stock; together with area closures and low by-catch limits, until a significant increase in spawning stock biomass and a subsequent increase in the number of juveniles has been detected in surveys. Strong regulations were enforced in the fishery in 1997, and additional protection of both juveniles and adult *S. mentella* has been introduced since then. The regulations consist of area closures and a maximum legal by-catch in the shrimp fishery of 10 juvenile redfish per 10 kg shrimp. From 2003 onwards all directed fishery for *S. mentella* has been stopped, and only 20 % by-catch of redfish (both *S. mentella* and *S. marinus*) is allowed in other trawl fisheries. ICES considers this value to be appropriate only if it reflects the rate of unavoidable redfish by-catch.

The shrimp stock in the Barents Sea and Svalbard area declined after a maximum in 1998. The decline is caused by a very weak 1996 year class that entered the fishery in 2000, increased fishing effort as large vessels have introduced double trawls, and predation by cod. The development of the stock size is monitored by annual trawl surveys conducted in the Barents Sea in April–May and in the Svalbard area in July–August. The regulation of the fishery consists of licences, by-catch regulations of juvenile fish and juvenile shrimp, but no TAC is set.

The Norwegian Sea

The stock of Norwegian spring spawning herring is at present considered to be within safe biological limits. The recruitment of the strong 1991 and 1992 year classes led to an increase of the spawning stock to 9 million tonnes in 1997, but due to poorer recruitment in the later years the spawning stock declined to approximately 5 to 6 million tonnes in 2003. This trend has now stopped due to the recruitment of the relatively strong 1998 year class and also the 1999 year class. The adult stock winters in fjord and coastal areas in Northern Norway, spawns off the Norwegian coast and has its feeding area in the Norwegian Sea in late spring and summer. The northward trend in feeding migrations observed during the later years seems to have subsided and the herring had a more southern and western feeding migration front in 2003. The major nursery area is in the Barents Sea. A large propor-

tion of the stock was observed to winter in the open ocean north and west of Vesterålen, outside of the Vestfjord area during the winter 2003/2004. ICES have recommended a TAC of 825,000 tonnes for 2004. However, at present there is no agreement between the coastal states (EU, Faroe Islands, Iceland, Norway and Russia) on the allocation of the TAC for 2004.

The blue whiting stock in the Northeast-Atlantic is harvested by 12–15 nations. The main fishery takes place in spring at the spawning grounds west of the British Isles. In the recent years an increasing portion has been taken on the nursery and feeding grounds. In 2003 Norwegian vessels landed approximately 698,000 tonnes in the directed fishery for blue whiting. Of these 121,900 tonnes and 37,700 tonnes, respectively, were from the EU and Faeroese zones, while the rest was taken in the international waters and in the Norwegian zone. The industrial fishery in the North Sea took about 120,000 tonnes of blue whiting (this preliminary figure includes some by-catch of other species). The international landings of blue whiting in 2003 were approximately 2.3 million tonnes, which is a new record and about two–three times as much as annual landings prior to 1997. There was no international agreement on TAC and quota allocation in 2003. Likewise, the blue whiting fishery in 2004 is only regulated at national level. The analytical assessment shows a downward trend of the spawning stock size, which is caused by heavy exploitation during the last years. Drastic reduction of the spawning stock size has been avoided, despite record-high catches during the period 2000–2002, because of exceptionally good recruitment. However, the catches consist mainly of young age groups, and hence the growth potential of the stock is not utilized. ACFM recommended a total catch of 925,000 tonnes or less for 2004. Actual catch is likely to be considerably higher. Unless the exceptionally good recruitment continues, there is a risk of a dramatic reduction in the spawning stock size.

The North Sea

ICES has given strong recommendations to reduce fishing pressure, particularly on the cod stock, which is still at a very low level. ICES advises further that there should be zero catches of cod until the stocks have had a chance to recover. This advice covers not just fisheries that target cod but also fisheries that catch cod as a by-catch. Despite this advice the Norwegian government and EU agreed on the following TACs for 2004: 27,300 tonnes of cod, 77,000 tonnes of haddock and 16,000 tonnes of whiting.

The spawning stock of cod is estimated to have been below B_{pa} since 1984 and in the region of B_{lim} since 1990. Survey indices indicate that SSB is well below B_{lim} . Fishing mortality has been near F_{lim} since the early 1980s. Fishing mortality in 2002 is estimated to have decreased. However, the absolute value of fishing mortality and SSB in recent years is uncertain due to suspected increase in the proportion of unreported

landings. There have been no strong recruitments since the 1996 year class. The 1997, 2000 and 2002 year classes are estimated to be the poorest on record.

Human consumption landings of haddock in 2001 were 49,000 tonnes in the North Sea, while the discard was estimated at 118,000 tonnes. In 2002 the landings were 53,000 tonnes and the estimated discard 45,000 tonnes. Based on the most recent estimate of SSB and fishing mortality ICES classifies the stock as being inside safe biological limits, but the estimate of the fishing mortality is uncertain – it has been above F_{pa} but is estimated to have decreased since 2000, to below F_{pa} in 2002. SSB in 2003 is estimated to be above B_{pa} . The 1999 year class is estimated to be strong and has led to the current increase in SSB, but it is the only above average year class for several years and dominates both the stock biomass and the catches. The 2001–2003 year classes are all estimated to be well below average.

The stock of saithe is inside safe biological limits. Fishing mortality has declined since 1986 and was estimated to 0.21 in 2002. SSB has been above B_{pa} since 1999. ICES advises that fishing mortality in 2004 should be below F_{pa} corresponding to landings in the North Sea in 2003 of less than 211,000 tonnes, but says also that there is no long-term gain in yield by increasing current fishing mortality, and that restricting landings to 147,000 tonnes would maintain *status quo* fishing mortality and would increase stability of catches in the medium term. Norway and EU agreed on a TAC of 190,000 tonnes for 2004.

The assessment of whiting indicates that the spawning stock has declined over the last 20 years and was at a historical low in 1998. Although the trends in spawning stock size and fishing mortality in the most recent years cannot be determined precisely, the assessment indicates that the spawning stock size is now increasing and that fishing mortality has decreased.

The North Sea herring is a joint stock between EU and Norway. North Sea herring are harvested in a direct human consumption fishery by purse seiners and trawlers in the North Sea and in the Skagerrak. Small herring are exploited as by-catch in the sandeel and Norway pout fishery in the south-eastern North Sea. The spawning stock of North Sea herring has fluctuated throughout the last decades, from a high of 1.2 million tonnes in 1989 to a low of 500,000 tonnes in the years 1993–1996. Strict regulations of the by-catch fishery and of the adult fishery were implemented in the mid-1990s and the stock size is now increasing as strong year classes are coming in. The spawning stock biomass was estimated at 1.6 million tonnes in 2002.

The Northeast Atlantic (NEA) mackerel stock consists of three spawning components, the western, southern and the North Sea mackerel, named after their respective spawning

This report should be cited:

Michalsen, K. (red.), 2004. Havets ressurs 2004. Fisken og havet, særnr. 1-2004.

areas. The southern mackerel spawn west of Portugal and in the Bay of Biscay, the western in Irish and west of UK waters, while the North Sea mackerel spawn in the central North Sea and in the Skagerrak. The components are measured by egg surveys every third year. Egg surveys were carried out in the western and southern areas in 2001 and in the North Sea in 2002. There has been a decrease in the western and southern spawning components, while the spawning biomass in the North Sea seems to have increased from 70,000 tonnes in 1999 to 210,000 tonnes in 2002. The coastal states, EU, The Faroe Islands and Norway have since 2000 agreed to restrict their mackerel fishery on the basis of a TAC consistent with a fishing mortality in the range of 0.15–0.20, unless the scientific advice requires modifications. ICES advises a TAC of 545,000 tonnes for 2004.

The Norwegian fishery for horse mackerel exploits the western part of the stock. The SSB has declined since a maximum in 1988–1989 due to poor recruitment succeeding the extremely rich 1982 year class. There is a strong relationship between the availability of horse mackerel for the Norwegian fishery and the influx of Atlantic water to the North Sea. The influx during the first quarter of the year has except for 2000 predicted the level of the Norwegian catch level of horse mackerel the following fishing season very well. The spawning stock has declined since 1988. The international catches have declined since 1994. Even with the relatively low recruitment the fishery has exploited juvenile fish more extensively in the later years. Based on an average recruit-

ment it seems that 130,000 tonnes is a sustainable yield. ICES recommends that the TAC in 2004 is limited to less than 130,000 tonn.

Coastal areas

No precautionary reference points have been established for Norwegian coastal cod. The spawning stock is at the lowest observed level and still declining. The recruitment has been well below average in the period after 1995, and the stock will continue to decline unless the fishing mortality is substantially reduced. ICES recommended no fishing for 2004, while the agreed TAC is 20,000 tonnes. A landing of 20,000 tonnes in 2004 will further reduce the SSB with approximately 30 %.

The catch of Northeast Arctic saithe is at present just above the long time average of about 160,000 tonnes. The ICES advice for 2004 was a TAC less than 186,000 tonnes, corresponding to a precautionary approach fishing mortality (F_{pa}) of 0.26. The spawning stock biomass was at a peak in 1998 and the last assessment (XSA) shows a small reduction over the last years. The Norwegian acoustic saithe survey shows an even larger reduction in SSB, but the survey does not cover the distribution area of adult saithe completely. The SSB is still considered to be well above the precautionary approach level (B_{pa}) of 150,000 tonnes, and is expected to be at its present level over the next few years at a *status quo* fishing mortality. The minimum landing size was increased in 1999, but the last surveys show signs of increased mortality on younger age groups with an average length below this size.

Tilstandsoversikt

	Grenser for bærekraftig fangst*				2003			2004				
	Føre-var		Kritisk		Antatt	Antatt	Antatt	Ventet	Ventet	Ventet	Anbefalt	Avtalt
	Fpa	Bpa	Flim	Blim	F	Fangst	SSB	F	Fangst	SSB	Fangst	TAC
Norsk-arktisk torsk	0,40	460	0,74	220	0,70	578	653	0,50	486	652	<398	486
Norsk-arktisk hyse	0,35	80	0,49	50	0,48	140	120	0,39	130	133	<130	130
Lodde i Barentshavet	x	x	x	200	x	281	440	x	0	95	0	0
Norsk vårgytende sild	0,15	5000		2500	0,11	710	5200			6400	<825	ingen avtale
Kolmule	0,32	2250	0,51	1500	0,49	>2000	3400				<925	ingen avtale
Sei nord for 62 nord	0,26	150	0,45	89	0,23	164	437	0,26	186	438	<186	169
Norsk-arktisk blåkkeite	x	x	x	x	0,21	15	32	0,17	13	35	<13	
Nordsjøisild	0,25	1300		800	0,24	483	2170	0,25	600	>2400	500	460
Nordøstatlantisk makrell	0,17	2300	0,26	x	0,2	646	3091	0,18	570	3070	545	545
Sei i Nordsjøen	0,40	200	0,60	106	0,26	145	440	0,26	147	440	<211	190
Torsk i Nordsjøen	0,65	150	0,86	70	ikke beregnet	ikke beregnet	<Blim	ikke beregnet	ikke beregnet	ikke beregnet	0	27,3
Hyse i Nordsjøen	0,70	140	1,00	100	ikke beregnet	ikke beregnet	>Bpa	ikke beregnet	ikke beregnet	ikke beregnet	0	77
Hvitting i Nordsjøen	0,65	315	0,90	225	ikke beregnet	ikke beregnet	ikke beregnet	ikke beregnet	ikke beregnet	ikke beregnet	0	16

*Med bærekraftig fangst menes at en holder bestanden på et nivå der dens produksjonspotensial kan utnyttes.

	Levels for sustainable catch*				2003			2004				
	Precautionary		Critical		Assumed	Assumed	Assumed	Expected	Expected	Expected	Recom- mended	Agreed
	Fpa	Bpa	Flim	Blim	F	Catch	SSB	F	Catch	SSB	Catch	TAC
Northeast Arctic cod	0,40	460	0,74	220	0,70	578	653	0,50	486	652	<398	486
Northeast Arctic haddock	0,35	80	0,49	50	0,48	140	120	0,39	130	133	<130	130
Capelin in the Barents Sea	x	x	x	200	x	281	440	x	0	95	0	0
Norwegian spring spawning herring	0,15	5000	x	2500	0,11	710	5200			6400	<825	no agreement
Blue whiting	0,32	2250	0,51	1500	0,49	>2000	3400				<925	no agreement
Northeast Arctic saithe	0,26	150	0,45	89	0,23	164	437	0,26	186	438	<186	169
Greenland halibut	x	x	x	x	0,21	15	32	0,17	13	35	<13	
North Sea herring	0,25	1300	x	800	0,24	483	2170	0,25	600	>2400	500	460
Northeast Atl. mackerel	0,17	2300	0,26	x	0,2	646	3091	0,18	570	3070	545	545
North Sea saithe	0,40	200	0,60	106	0,26	145	440	0,26	147	440	<211	190
North Sea cod	0,65	150	0,86	70	not estimated	not estimated	<Blim	not estimated	not estimated	not estimated	0	27,3
North Sea haddock	0,70	140	1,00	100	not estimated	not estimated	>Bpa	not estimated	not estimated	not estimated	0	77
North Sea whiting	0,65	315	0,90	225	not estimated	not estimated	not estimated	not estimated	not estimated	not estimated	0	16

* The term sustainable catch indicates that the stock is kept at a level where its production potential can be utilized.

Kapittel 1

Fra målebrett til kvote



Fisk - en fornybar ressurs

Fiske og fangst har i hele Norges historie vært et viktig grunnlag for bosettingen. Våre kyst- og havområder er høyproduktive, med rike fiskeforekomster. De siste 25 årene har den norske fiskerinæringen utviklet seg fra fritt fiske til en gjennomregulert næring med kvoter og konsesjoner. Den teknologiske utviklingen i etterkrigstiden har skapt en så effektiv fiskeflåte at strenge reguleringer er nødvendige for å hindre overfiske og nedfisking av ressursene. I denne forbindelse er kunnskap om ressursene og miljøet i havet og hvordan samspillet mellom artene fungerer, svært viktig.

Fisk er en fornybar ressurs, så lenge den delen av fisken som gyter er tallrik nok til å skape nytt liv når gyteplassene igjen skal oppsøkes. For å hindre urimelig lave gytebestander, må derfor fiskemengden i havet overvåkes, samtidig som fangstene tilpasses fiskemengden. Myndighetene må altså sette kvoter, og når kvotene er oppfisket må fisket stoppes. Uenighetene mellom de som fanger fisken og de som forvalter den oppstår gjerne rundt spørsmålene: Hvor mye fisk er det av hver art og aldersgruppe og hvor mye kan fiskes uten at det går ut over fremtidig fangst? Disse spørsmålene er derfor også sentrale i Havforskningsinstituttets arbeid.

Størrelsen på de enkelte fiskebestandene er i stadig forandring. For at havforskerne skal kunne anbefale hvor mye det er forsvarlig å fiske, må vi ha kunnskap om bestandens opprinnelige størrelse, fiskens vekst, hvor mye ny fisk som kommer til (plussfaktorene) og hvor mye som forsvinner i form av naturlig dødelighet og fangsttuttak (minusfaktorene, se Figur 1.1). Fangsten er den eneste av disse faktorene som lar seg styre av menneskene. Det er derfor viktig at fisket foregår på en slik måte at pluss- og minusfaktorene balanserer mot hverandre på en optimal måte for både økosystem og fiskerinæring. Tar vi for mye fisk ut av en bestand, kan den få problemer med å reproducere seg. Den absolutt minste fiskemengde en bestand trenger for å kunne produsere nye generasjoner kalles bestandens kritiske lavmål.

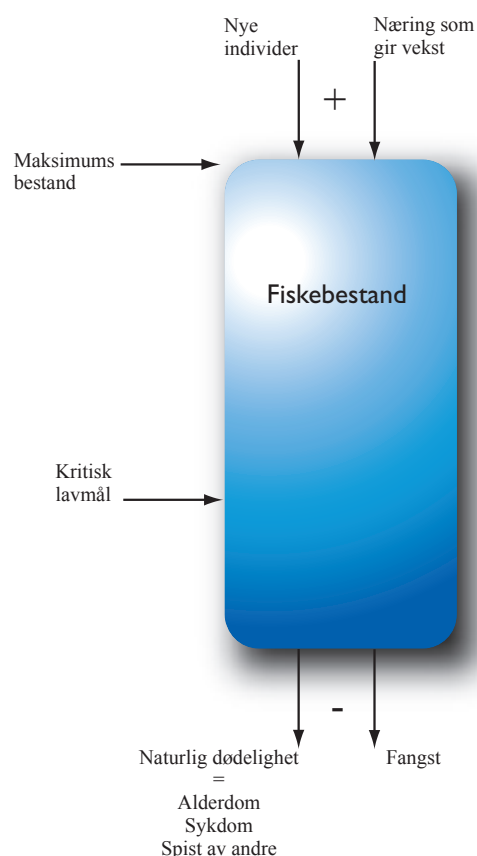
Hvordan bestemmes fiskebestandens størrelse?

Bestandsberegning av de fleste bestandene våre består i å kombinere tilgjengelig informasjon fra fangststatistikk og data fra vitenskapelige tokt. Ved hjelp av ulike matematiske modeller beregner man hvor stor bestanden er i dag ved å se på hvor stor årsklassen var i fjor, og så trekke ifra den mengden individer som har dødd pga. fiske og naturlig død (føde for andre, sykdom, matmangel) i løpet av året. De viktigste datakildene som blir brukt i slike modeller er:

- fangststatistikk med stikkprøver av alderssammensetning (skal fortelle hvor mye som har blitt fisket i løpet av året)
- toktdata (forteller om endringer i antall fisk i hver aldersgruppe, relativt til året før)

Fangststatistikk

Det er viktig å holde oversikt over hvor mye fisk som tas ut av en bestand. For noen fiskeslag kan vi se om bestanden vokser eller avtar ved å finne hvor stor fiskeinnsats det



Figur 1.1

Faktorer som påvirker størrelsen på de enkelte fiskebestandene. Fiskens vekst og hvor mye ny fisk som kommer til gir økning i bestandens størrelse (vekt og antall), mens naturlig dødelighet og fangsttuttak fører til reduksjon i bestandsstørrelse.

Factors affecting the size of the fish stocks. The growth and number of fish recruiting to the stock will have a positive influence on the stock (in weight and number), while natural mortality and fishing will have a negative influence.

ligger bak hvert tonn med fanget fisk. Fisket gir forskerne opplysninger om når, hva, hvor og hvor mye det fiskes, og skaffer dermed viktig informasjon som mates inn i forskernes modeller. Opplysningene må derfor være så nøyaktige som mulige. Fiskerne kan oppnå en kortsiktig gevinst ved å oppgi unøyaktige fangstdata. Dette vil imidlertid kunne slå tilbake på fiskerne etter en tid, i form av unødig stor reduksjon i fiskebestandene, som det så tar lang tid å bygge opp igjen.

Toktdata

Havforskningsinstituttet benytter vanligvis flere ulike metoder for å måle mengden av fisk i havet. Disse er:

- bruk av ekkolodd/akustikk
- bruk av trål
- måling av eggproduksjon
- merking

Nedenfor er det gitt en kortfattet framstilling av de tre viktigste metodene for fisketelling: akustisk metodikk, bunntrålmotodikk og egg- og larvemålinger. I tillegg skisseres prinsippene for mengdemåling av fisk ved hjelp av merkeforsøk. Videre vil ulike bestandsberegningmetoder, forvaltningsstrategier og rådgivning samt beslutningsprosessen for kvotefastsettelsen bli beskrevet; en beskrivelse av hva som skjer fra fisken blir fisket og lagt på målebrettet, frem til kvotene blir fastsatt.

AKUSTISK MENGDEMÅLING

Prinsipp

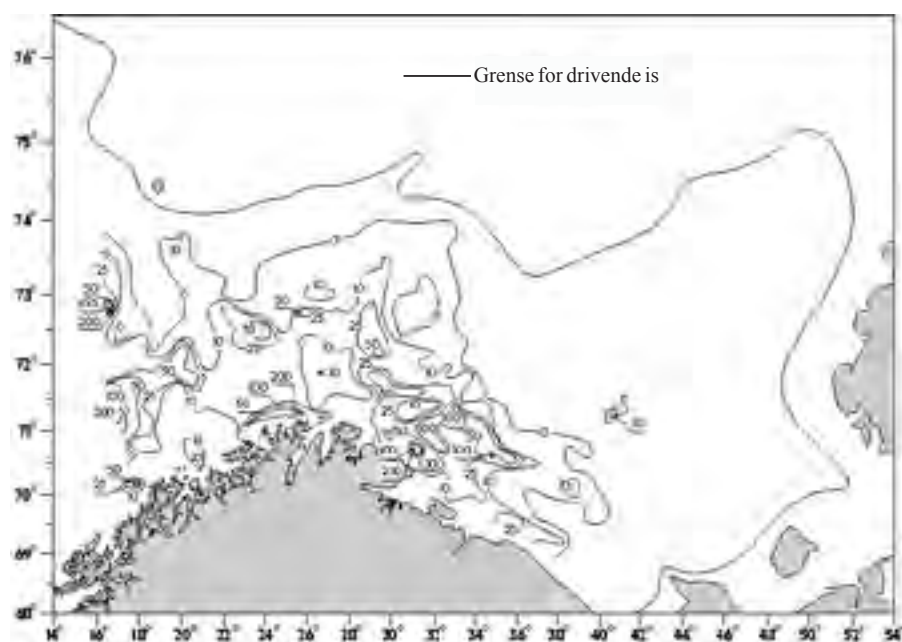
Metoden baserer seg på at objekter i havet reflekterer lyd, det vil si de gir ekko. Styrken og varigheten av ekkoene fra en fisk eller fiskestim er avhengig av fiskens art og størrelse

og av stimens tetthet og volum. Disse sammenhengene er etter hvert blitt rimelig godt fastlagte gjennom eksperimentelle og kontrollerte målinger. Ved å måle og lagre ekkostyrke og ekkovarighet langs kurslinjene, og observere hvilke arter og størrelser som bidrar til de akustiske målingene ved å ta prøver (trålfangster), kan en regne ut hvilke fisketettheter ekkomålingene tilsvarer. De akustiske målingene og analysene foretas i BEI (Bergen Echo Integrator), et system som er utviklet av Havforskningsinstituttet, og som er i omfattende bruk rundt om i verden.

Status

I dag anvendes metoden regelmessig på de fleste bestander av pelagisk fisk, og også på mange bunnfiskbestander. Figur 1.2 viser fordelingen av ekkotettheter av hyse i Barentshavet. Kartet er tegnet på grunnlag av målinger og analyser med BEI. Tilsvarende kart lages for andre arter. For å regne ekkotetthetene om til fisketettheter, bruker en de observerte lengdefordelingene av hyse i trålfangstene sammen med de etablerte sammenhengene mellom ekkotetthet og hyselengde. Beregningen utføres for mindre områder og hver enkelt 5 cm lengdegruppe. Resultatet blir et tall for fisketetthet (antall per kvadrantnautiske mil) for hver lengdegruppe i hvert lite område. Multiplikasjon med arealet gir antall fisk i lengdegruppen i hvert område, og summering av alle områder gir totaltallet av fisk i lengdegruppen.

Når fisken står i stimer nær overflaten, er ikke ekkoloddet velegnet som måleinstrument. I løpet av de siste år er det derfor utviklet en metode for å telle og størrelsesmåle stimer på sonar. Metoden kan nå brukes rutinemessig, og den er et meget godt supplement til ekkolodd/BEI-systemet, i og med



Figur 1.2

Fordeling av ekkotetthet ($m^2/n \text{ mil}^2$) for hyse i Barentshavet.

Distribution of echo density ($m^2/n \text{ mil}^2$) of haddock in the Barents Sea.



at den gir fisketettheter i sjikt hvor dette systemet ikke “ser” tilfredsstillende (nær overflaten og til siden for fartøyet).

Feilkilder og videreutvikling av metodikken

Bruk av senkekjølere og tetthetsmåling med sonar har “avskaffet” to vesentlige kilder til feil i de akustiske målingene. Likevel, andre feilkilder kan føre til stor usikkerhet i anslagene for fisketetthet og fiskemengde, avhengig av art, størrelse og atferd. De viktigste av disse feilkildene er:

- a) *Usikkerhet med hensyn til fiskens ekkoevne*
Ekkoevnen er avhengig av atferd, dyp, magefylling og modenhetsgrad (volum av gonadene). Det pågår forskning for å klarlegge disse sammenhengene, slik at en i fremtiden kan anvende “situasjonsbetingede” tallverdier for ekkoevne i stedet for gjennomsnittsverdiene som brukes i dag.
- b) *Dødsone for akustisk registrering nær bunnen*
Fisk som står nær bunnen blir ikke utskilt fra selve bunnekket. Denne fisken er imidlertid alltid inkludert i bunntålfangstene, og det arbeides med å kombinere fisketetthetsanslag fra de to metodikkene, bunntål og akustikk.
- c) *Størrelses- og artsseleksjon i trålene*
Trålenes effektive fiskebredde og høyde er forskjellig for stor og liten fisk, og varierer fra art til art. For torsk og hyse er det etablert sammenhenger mellom fiskelengde

og bunntållens effektive fiskebredde. Det arbeides med å fastlegge tilsvarende sammenhenger for trållens effektive fiskehøyde, og det trengs tilsvarende undersøkelser også for pelagisk trål.

BUNNTÅLL Metodikk

Antallet fisk i hver bunntållfangst blir omregnet til fisketetthet (antall per flateenhet) ved å dividere på det arealet bunntållen har fisket over. Ved å ta et stort antall trållstasjoner fordelt i hele utbredelsesområdet til bestanden, får en frem en fordeling av bunntålltetthet tilsvarende fordelingen av ekkotetthet i Figur 1.2. Arealet som bunntållen fisker over er avhengig av trållstørrelse, dørspredning, lengden av sveipene, wirelengde (dyp) og distanse, i tillegg til art og størrelse. I løpet av de siste 10-15 år er det utviklet instrumentering som fortløpende overvåker trållens form og “atferd” under trållingen. Ved Havforskningsinstituttet er det også gjennomført målinger som har klarlagt sammenhengen mellom effektiv fiskebredde og fiskestørrelse av torsk og hyse. Disse sammenhengene benyttes i omregningen av fangstene til fisketettheter.

Status

Metoden anvendes både i Barentshavet og Nordsjøen. På samme måte som for akustisk mengdemåling, blir beregningen gjennomført for mindre områder og for hver enkelt lengdegruppe av den aktuelle arten.

Det er utarbeidet et kvalitetssikringssystem som spesifiserer trål og trålutstyr og muliggjør kvalitetskontroll av hvert enkelt trålhal. De siste år er det også gjennomført forsøk med avlåsning (strapping) av wirene, slik at dørspredningen holdes konstant uavhengig av wirelengde (dyp).

Feilkilder og videreutvikling

Forbedret instrumentering for overvåking av trål og trålgeometri har sammen med kvalitetssikringssystemet redusert og til dels eliminert feilkildene knyttet til selve gjennomføringen av trålhalet. Også svært mange atferdsbetingede feil er blitt redusert, men fremdeles er metodikken beheftet med en rekke svakheter som skaper usikkerhet i fisketetthets-anslagene. Disse svakhetene er i stor grad knyttet til fiskeatferden i fangstsituasjonen, og hovedspørsmålet er hvordan ulike arter og størrelser reagerer på fartøy og redskap. Et vesentlig spørsmål er: *Hva er bunntrålenes effektive fiskehøyde?* Trålen har en høyde på ca. fire meter, men den fanger fisk som i uforstyrret tilstand står mye høyere over bunnen, fordi fisken skremmes ned når fartøyet passerer over den. Undersøkelser tyder på at stor torsk som står opptil 100 meter over bunnen blir fanget i bunntrålen, mens fiskehøyden for småfisk er langt mindre. Akustiske observasjoner av vertikale tetthetsprofiler av fisk og tilhørende bunntrålfangster studeres med sikte på å utvikle korreksjonsmetodikk for tetthetsanslagene fra bunntrål.

En annen svakhet som det arbeides med å utbedre, eventuelt korrigerer for, er unnvikelse av småfisk under trålen.

Det er nylig utviklet et flerposesystem som gir muligheter til å ta opptil tre ulike prøver i ett og samme trålhal. Både for bunntrål og pelagisk trål vil dette gi oss verdifull kunnskap om størrelsesseleksjonens avhengighet av distanse (tauetid), og for pelagisk trål også om hvordan arts- og størrelsesfordelingen varierer med dypet.

MÅLING AV EGGPRODUKSJONEN

Metodikk

Prinsippet kan kortfattet skisseres slik: Når en vet hvor mange egg som er gytt og hvor mange egg en hunnfisk gyter, kan en finne ut hvor mange hunnfisk som har gytt. Feltdelen, eller eggtellingsdelen av metodikken, er i hovedsak lik bunntrålmetodikken. Med planktonhåv tas et stort antall håvtrekk fordelt i hele gyteområdet. Fangstene av egg blir omregnet til eggtettheter (antall per flateenhet), og multiplikasjon med tilhørende arealer gir totalt antall egg. Gyteområdet dekkes flere ganger i løpet av gytesesongen. Antallet egg på ulike utviklingsstadier telles opp hver gang, slik at en får frem en eggproduksjonskurve, gyteforløp, som viser antall nygytte egg per tidsenhet. Når disse dataene summeres over hele gytesesongen, fås totalt antall gytte egg. Denne metoden brukes for å beregne eggproduksjonen og gytebestanden av både makrell og taggmakrell.

Eggantallet hos et individ av en gitt art er avhengig av størrelsen. Store hunner gyter flere (og større) egg enn små hunner. Sammenhengen er fastlagt, og antall egg per gram hunnfisk er tallfestet. Totalt antall gytte egg, dividert med antall egg per gram hunnfisk, gir til slutt vekten eller biomassen av gytebestanden av hunnfisk. Prøvetaking viser hvor

mye hannfisk og hunnfisk det er i gytebestanden. Vanligvis er dette forholdet nær 1 : 1.

Status

Metoden gir fordelingskart over eggtettheter til ulike tidspunkt i gytesesongen, kart som ligner på fordelingskartet i Figur 1.2. Siden feltarbeidet krever stor fartøyinnsats, blir eggtellinger av makrell gjennomført bare hvert tredje år.

I tillegg til feltinnsatsen har det vært forsket på sammenhengene mellom individstørrelse og -kondisjon, og antall egg hvert individ gyter. Resultatene tyder på at eggantallet som gytes ikke bare er avhengig av størrelsen/vekten av morfisken, men også av kondisjonen. I år med lite tilgang på føde ser det ut som om fisken utvikler og gyter færre (og mindre) egg enn i år med god fødetilgang. Ja, faktisk tyder resultatene på at i svært "magre" år kan morfisken reversere påbegynt eggutvikling og benytte denne energien til å opprettholde livet. I svært "feite" år derimot kan det gytes mange flere egg enn normalt.

Feilkilder og videreutvikling

Resultatene er selvsagt avhengige av at gyteområdet og gytetid blir tilstrekkelig dekket. De er også avhengige av at tallet som brukes for antall egg per gram morfisk er riktig. Det arbeides derfor med å tallfeste bedre sammenhengen mellom antall egg og størrelse og kondisjon hos morfisken.

Et annet forhold som er gjenstand for analyser er selve beregningen av totalt antall egg på grunnlag av eggtettheter som varierer svært mye fra lokalitet til lokalitet. Hvordan skal en innrette prøvetakingen - fordelingen av stasjoner - for å få størst mulig presisjon i anslagene? Dette spørsmålet, som er felles for all direkte mengdemålingsmetodikk, søkes blant annet belyst med simuleringer.

MERKEFORSØK

Metodikk

I sin aller enkleste form kan formelverket som benyttes skisseres slik:

$$\frac{\text{Antall fisk i bestanden}}{\text{Antall merkede fisk i bestanden}} = \frac{\text{Antall fisk i fangsten}}{\text{Antall merkede fisk i fangsten}}$$

Dersom en holder rede på antall merker som settes ut, antall merker som gjenfinnes og antall fisk som fanges, kan en ved hjelp av denne formelen regne ut antallet fisk i bestanden.

Forutsetningene er at:

- En vet hvor stor andel av fisken som tar skade og dør av merkingen.
- En vet hvor stor andel av merkene som blir gjenfanget uten å bli rapportert.
- En har merket tilstrekkelig mange fisk til at antallet gjenfundne merker blir stort nok. Antallet gjenfundne merker er også selvsagt avhengig av fiskedødeligheten eller beskatningsgraden.
- Den merkede fisken er godt blandet med den umerkede.

Status

Metoden har vært benyttet svært lenge. Havforskningsinstituttet tok den i bruk i 1950-årene på norsk vårgytende sild og

i 1960-årene på makrell. Det ble benyttet innvendige merker som ble "gjenfanget" av magneter i produksjonslinjene på sildolje-/sildemelfabrikken. Utover i 1970- og 1980-årene ble all sild og etter hvert også makrell levert til konsum. Instituttet utviklet da spesielle merkedetektorsystemer som ble brukt både om bord i fartøyer og på transportlinjene ved konsummottak. I en lang periode i 1970- og 1980-årene, da bestanden av norsk vårgytende sild var på et lavmål, var merkeforsøkene instituttets viktigste datagrunnlag for vurdering av denne bestanden. Veksten i bestanden, og den lave fiskedødeligheten som ble holdt over en årrekke, gjorde resultatene mindre egnet for bestandsvurdering. De siste år er derfor overvåkingen av bestanden i hovedsak basert på akustisk metodikk.

Feilkilder og videreutvikling

Feilen som introduseres er avhengig av i hvilken grad de nevnte forutsetningene er oppfylte. Merkemethodikken har imidlertid tatt en ny vending med de elektroniske eller akustiske merkene som nå er tatt i bruk ved instituttet. Hensikten med slike merker er ikke mengdemåling, men atferds- og vandringsstudier, og forsøkene som hittil er gjort er svært lovende.

Når er det best å måle?

Den beste tiden å fiske er når fisken opptrer konsentrert. Da er det ikke vanskelig å få mye fisk. Den beste tiden å måle bestanden, er imidlertid i perioder når fisken står spredt, men innenfor området som blir dekket. Eksempelene under illustrerer dette: La oss anta at et område på 1.000 nautiske kvadratmil inneholder 1.000 tonn fisk.

1. Fisken går spredt

Et forskningsfartøy seiler gjennom området langs en V-formet kurslinje der fisken i området er jevnt fordelt. Ekkoloddet viser at der er 1 tonn fisk for hver kvadratmil skipet har seilt. På grunnlag av disse målingene beregnes total fiskemengde til 1 tonn fisk/kvadratmil x 1 000 kvadratmil = 1.000 tonn. Svaret er riktig!

2. Fisken går i stim

Den samme fiskemengden fordeler seg nå i konsentrerte stimer. Kurslinjene som forskningsfartøyet følger passerer over alle stimene. Ekkoloddet viser at det gjennomsnittlig finnes 2 tonn fisk for hver kvadratmil skipet har dekket. Beregnet fiskemengde er 2 tonn/kvadratmil x 1.000 kvadratmil = 2.000 tonn. Svaret er for høyt!

Sett at fisken går i de samme konsentrerte stimene, men forskningsfartøyet treffer ikke noen av dem. Målt fisketetthet er 0 tonn/kvadratmil. Beregnet fiskemengde blir da 0 tonn. Svaret er feil!

Mye av uenigheten mellom fisker og forsker når det gjelder størrelsen på fiskebestanden, kan forklares ved hjelp av disse eksemplene. Fiskerne søker til de stedene der fisken står konsentrert. Der får de inntrykk av at havet er fullt av fisk. "Nå står fisken her. Det er nå forskerne må måle, for nå er det mer fisk enn de sier". Forskerne må imidlertid måle fisken når sjansen for å bomme på mengden er lavest mulig. Derfor oppsøker de fisken når den går mest mulig spredt og jevnt fordelt. Når det

gjelder stimfisk kan fiskerne faktisk få rekordfangster nesten helt til siste fisk er fanget.

Bestandsberegningmetoder

Bestandsberegning består altså i å kombinere tilgjengelig informasjon fra fisket, tokt med videre, til en enhetlig bestemmelse av bestandens størrelse og beskatningsgrad. Resultatet er grunnlag for beregning av anbefalte kvoter, og er ellers viktig for mer grunnleggende forskning omkring forhold som bestemmer bestandsstørrelse, rekruttering osv.

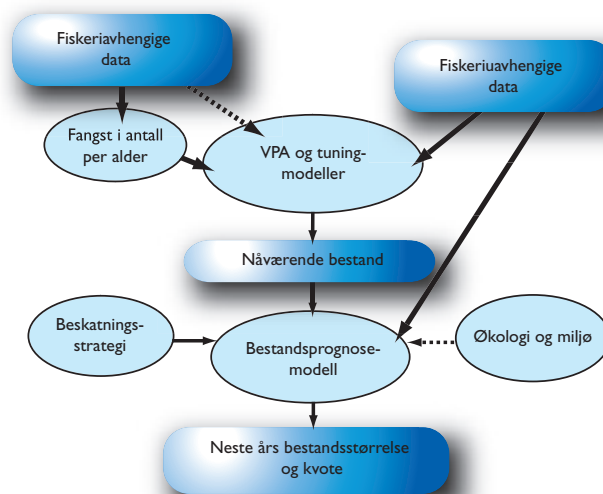
For de fleste bestander av interesse for oss gjøres disse beregningene i fellesskap av forskere fra flere land i arbeidsgrupper innenfor ICES. Beregningsverktøyet er matematiske modeller. Det finnes en rekke slike modeller, og dette er et forskningsfelt i rask utvikling. Valget av modell vil avhenge av bestandens egenskaper og hvilke data som er tilgjengelige. Hos oss brukes hovedsakelig modeller som forutsetter at både fangstene og toktdata foreligger som antall fisk fordelt på alder. Det gjør at målingene kan knyttes til årsklasser, og at hver årsklasse kan følges over tid.

I det følgende skal de beregningsmodellene som er mest brukt hos oss omtales. Figur 1.3 viser en standard bestandsberegningssprosess.

VPA (Virtuell PopulasjonsAnalyse)

Dette er en metode til å beregne hvor stor en årsklasse må ha vært bakover i tid, og hvor høy fiskedødeligheten har vært, ved hjelp av opplysninger om fangst ved alder over en del år. Dette er ikke nok for en fullstendig bestandsberegning, men mange beregningsverktøy tar utgangspunkt i denne metoden.

Hvis vi vet hvor mange fisk som har vært fanget av en årsklasse gjennom en del år, vet vi også at det må ha vært minst så



Figur 1.3

Diagram som viser standard bestandsberegningssprosess. Schematic illustration of a standard assessment procedure.

mange fisk i årsklassen fra starten av. Faktisk må det ha vært enda flere, fordi vi også må regne med et frafall av andre årsaker enn fiske (naturlig dødelighet). Når vi skal sette opp et slikt regnskap, starter vi i praksis med et antall fisk vi tror fortsatt er til stede, legger til antallet som ble fanget siste år og det som gikk tapt siste år på grunn av naturlig dødelighet. Da får vi antallet som må ha vært i årsklassen året før. Slik fortsetter vi bakover i tid. Den naturlige dødeligheten regner vi som et fast relativt (prosentvis) tap hvert år. Fiskedødeligheten får vi ved å sammenholde fangst og bestand år for år.

En VPA som sådan forteller oss altså ikke hvor stor bestanden er i øyeblikket. Hvis vi derimot kan gå ut fra at det nå er lite igjen av en årsklasse, kan vi beregne ganske presist hvor stor årsklassen har vært i tidligere år. Beregningen bygger på fangststatistikken, og blir misvisende hvis fangsttallene ikke er riktige.

“Tuning” av VPA

For å få bestemt bestanden også for de siste årene, må vi bruke andre data i tillegg. Data som inngår er ulike relative mengdemål, ofte kalt indekser, for eksempel fra forskningstokt. Typisk vil slike data indikere mengde fordelt på alder. Også forholdet mellom fangst og innsats i utvalgte fiskerier kan inngå som data (jo større fangst per tråltid, jo større bestand). Til hver slik serie av indekser vil det være et ukjent forholdstall mellom bestand og indeks. Dette kan bestemmes ved å sammenholde indekser i tidligere år med VPA-beregninger av bestanden, som altså er ganske presise når vi kommer en del år bakover i tid. Denne erfaringen gjør det mulig å “oversette” indeksene for de siste årene til bestandstall, som inngår i VPA-beregningen som verdier for siste år. Vanligvis finnes flere slike indeksserier som må veies mot hverandre. Denne prosessen kalles tuning av VPA-en, og det finnes en rekke varianter av dette prinsippet. Den som brukes mest hos oss kalles XSA (eXtended Survivors Analysis).

Problemet med slike metoder er ofte at forholdet mellom indeks og bestand ikke er slik som forutsatt. Spesielt i kommersielt fiske vil effektiviteten ha en tendens til å øke, ikke minst hvis bestanden er for nedadgående, og gi inntrykk av at bestanden er i bedre forfatning enn den faktisk er. Det oppstår også problemer hvis VPA-delen ikke er til å stole på, fordi fangstrapporteringen ikke er pålitelig. I tillegg kan det oppstå en del rent tekniske problemer med disse metodene. Endelig er det et problem at mye informasjon om bestanden ikke kan utnyttes. På grunn av slike problemer begynner tuningmetoder å bli avløst av modeller basert på andre prinsipper.

Nyere metoder

ICA (Integrated Catch Analysis), som nå brukes for de fleste

pelagiske bestander i våre områder, er et eksempel på en slik alternativ metode. Her konstruerer vi en “kunstig” bestand der rekrutteringstall og dødeligheter er ukjente. Ved å anta verdier for de ukjente størrelsene, kan vi avlede modellerte fangster, toktindekser osv. Vi tilpasser så de ukjente, slik at de modellerte verdiene blir mest mulig lik dem som faktisk er observert. Det er begrenset hvor mange ukjente man kan bestemme med en slik tilpasning. En vanlig måte å begrense antall ukjente er å gjøre forutsetninger om fiskedødeligheten. I ICA forutsettes det at fiskedødelighet er et produkt av et nivå som varierer fra år til år, men er felles for alle aldre, og et aldersmønster som er det samme fra år til år. En slik modell blir mindre følsom for avvik i dataene, for eksempel usikre fangstdata i enkelte (men ikke dersom alle) år.

I slike modeller vil vi, ved å stramme inn på noen antagelser, kunne slakke på andre. På den måten får vi større frihet til å legge vekt på de dataene vi stoler mest på, og dessuten til å utnytte annen informasjon (biomassemålinger, merkedata osv). De siste årene har vi sett en utvikling i denne retningen.

Ved Havforskningsinstituttet har vi de siste årene utviklet en modell kalt Fleksibest, som bygger på tilsvarende prinsipper som ICA, men er noe mer komplisert. Målet er å kunne utnytte den kunnskapen vi har om bestanden og de målingene vi gjør på en bedre måte. Denne modellen er spesielt utviklet for norsk-arktisk torsk. I stedet for å anta et fast aldersmønster i fiskedødeligheten (som i ICA), knytter vi dødeligheten til størrelsen på fisken. Slik får vi tatt hensyn til at veksten kan variere fra år til år, men modellen blir mer komplisert fordi vi må holde regnskap med størrelsesfordelingen i bestanden i tillegg til aldersfordelingen. Modellen kan behandle forskjellige fiskerier separat, den kan beregne hvor mye torsk som blir spist av annen torsk, og den har en del andre funksjoner som det vil føre for langt å komme inn på her.



For norsk vårgytende sild bruker vi nå en spesiell form for tuning av VPA som tar hensyn til den spesielle aldersstrukturen i denne bestanden og inkluderer merkedata. Noe tilsvarende ble gjort for vestlig taggmakrell sist høst. For makrell har vi utviklet en modell som gjør bruk av merkedata som kilde til informasjon om dødeligheten i bestanden, og som også kan ta hensyn til gradvise endringer i aldersfordelingen i fiskedødeligheten. Til nå har den blitt brukt til å kontrollere at de forutsetningene vi gjør når vi beregner bestanden med ICA er holdbare.

Usikkerhet

Det er usikkerhet knyttet til alle bestandsberegninger, både fordi de observasjonene vi bygger på er usikre, fordi modellene vi bruker til å tolke dem er en forenklet fremstilling av virkeligheten, og fordi det kan være tvil om hvordan observasjonene skal tolkes. Førre-var-forvaltning krever at vi tar hensyn til denne usikkerheten. I andre deler av verden har man tradisjonelt lagt mer vekt på beregning av usikkerhet enn vi har vært vant til. Erfaringen er at det slett ikke er enkelt å skaffe realistiske mål for usikkerhet i bestandsberegninger, og at usikkerheten gjerne viser seg å være større enn beregningene skulle tilsi. Man bør derfor være forsiktig med å bruke beregninger av usikkerhet til å anslå f.eks. hvor mye det er mulig å fiske før risikoen for en krisesituasjon innen 5 år blir mer enn 5 %. Snarere bør man tilstrebe å holde bestanden på et så høyt nivå at det ikke oppstår en krisesituasjon selv om bestanden fra tid til annen blir overvurdert.

Forvaltningsstrategi og rådgivning

Det er naturen som setter grenser for hvor mye som kan høstes av en fiskebestand. Innenfor denne begrensningen er det imidlertid mange alternative måter å utnytte ressursen på, avhengig av hvilke mål man har. Vi snakker om ulike forvaltningsstrategier. Disse kan være tidsbegrenset eller permanente. En permanent strategi kan for eksempel være å fiske med en gitt beskatningsgrad. En tidsbegrenset strategi kan for eksempel ta sikte på gjenoppbygging av en bestand til et visst nivå. I begge tilfeller bør det selvsagt være mulig å revidere strategien underveis.

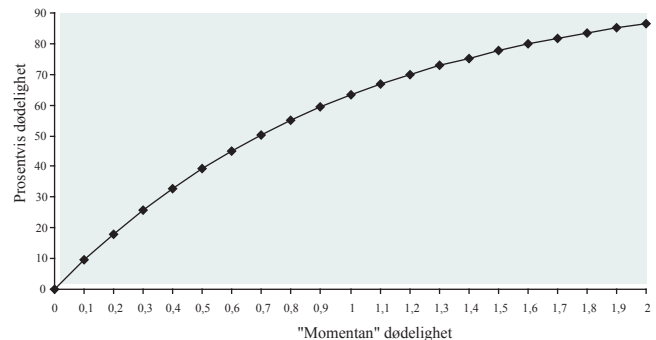
I praksis har forvaltningsstrategier, i den grad de har eksistert, ofte vært enkle og ufullstendige. Det er imidlertid en utvikling på gang som gir grunn til å tro at framtidig forvaltning i økende grad vil bli basert på godt gjennomtenkte forvaltningsstrategier. Slike strategier bør utarbeides i samråd med næringen, og det må ikke tas hensyn bare til biologiske, men også til økonomiske og andre relevante faktorer.

I en forvaltningsstrategi vil bærekraftighet nødvendigvis være et grunnleggende prinsipp. Optimal ressursutnyttelse og stabilitet er andre kriterier som det er rimelig å ta hensyn til. For å kunne vurdere beskatningsgrad og bestand i forhold til slike kriterier, er det utviklet biologiske referansepunkter. Tradisjonelt har disse vært benyttet i forvaltningsrådgivning både som grenseverdier og målverdier. Nedenfor er gitt en oversikt over de mest vanlige referansepunktene og hva de betyr, men først er det nødvendig å forklare enkelte vanlige, faglige begreper.

Faglige begreper

Total dødelighet (Z) i en fiskebestand deles opp i naturlig dødelighet (M) og fiskedødelighet (F). Fiskedødeligheten skal omfatte den del av dødeligheten som skyldes fisket. I praksis vil det imidlertid være vanskelig å få mål på utkast og dødelighet som skyldes kontakt med fiskeredskaper, slik at fiskedødeligheten i bestandsberegninger som regel bare omfatter det som blir registrert som ilandbragt. Naturlig dødelighet omfatter da all annen dødelighet.

Disse dødelighetene er "momentane". Ettersom tallverdien oftest ligger mellom 0 og 1, f.eks. 0,5, oppfattes dette lett som prosent, dvs. at 0,5 skulle bety 50 % dødelighet. I praksis er forholdet annerledes, slik at dødeligheten ofte kan overstige 1 uten at dette betyr 100 % dødelighet. Sammenhengen er vist i Figur 1.4. I forvaltningssammenheng er det som regel bare fiskedødeligheten som blir presentert, og naturlig dødelighet vil komme i tillegg til denne. En fordel ved å bruke "momentan" dødelighet er at den ofte er tilnærmet proporsjonal med fangsttinnssatsen. En fordobling av F tilsvarer omtrent en fordobling av fangsttinnssatsen.



Figur 1.4

Sammenheng mellom momentan dødelighet og prosentvis dødelighet.

Relation between instantaneous mortality coefficient and mortality measured as percentage.

Et beskatningsmønster viser hvordan beskatningen er fordelt på hver aldersgruppe. Dette vil blant annet være avhengig av redskapsseleksjon. Som regel vil beskatningen være lavere på ung fisk enn på eldre. Beskatningsmønsteret er uavhengig av beskatningsgrad (fiskedødelighet), og refererer bare til de relative forhold mellom aldersgruppene. Endringer i beskatningsmønsteret kan ha stor betydning for langtidsutbyttet.

Referansepunkter som danner grunnlag for rådgivning om fiskekvoter

Føre-var-prinsippet (eller føre-var-tilnærming) i forvaltning av naturressurser er nedfelt i flere internasjonale konvensjoner etter Rio-konferansen i 1992. Det internasjonale råd for havforskning (ICES) har de siste årene jobbet med hvordan føre-var-prinsippet skulle anvendes i rådgivningen til fiskeriforvaltningen. I 1998 har ICES sin rådgivende komité for fiskeriforvaltning (ACFM) på bakgrunn av dette arbeidet

definert føre-var-referansepunkter og forsøkt å tallfeste disse for de fleste bestander. Referansepunktene omfatter både beskatningsgrad (fiskedødelighet) og gytebestandsstørrelse.

Bærekraftige fiskerier er et sentralt begrep i de før nevnte internasjonale konvensjoner. Ut fra det langsiktige aspekt som ligger i dette, og ut fra den historiske erfaringen med forvaltning av fiskebestander, er fiskedødeligheten betraktet som et viktig kriterium for føre-var-forvaltning. En vil sikre seg mot at bestanden utsettes for en fiskedødelighet som på lengre sikt kan føre til bestandssammenbrudd. Ut fra de historiske bestandsdata og enkle forutsetninger om gytebestands-/rekrutteringssammenhengen, har en for hver bestand prøvd å definere en nedre grense for gytebestand (B_{lim}) der det er stor sjanse for dårlig rekruttering hvis gytebestanden kommer under denne grensen. Tilsvarende er det definert en øvre grense for fiskedødelighet som, dersom den overskrides over lengre tid, med stor sannsynlighet vil bringe bestanden ned på det nivået der rekrutteringen ventes å bli dårlig.

Når en tar hensyn til usikkerhet i bestandsvurderingen, vil en føre-var-forvaltning kreve at det legges inn en sikkerhetsmargin i forhold til disse "absolutte" grenser. En føre-var-grense for gytebestand (B_{pa}) må derfor være noe høyere enn B_{lim} , og en føre-var-grense for fiskedødelighet (F_{pa}) må være noe lavere enn F_{lim} (pa = precautionary approach; "føre var"). Denne sikkerhetsmarginen vil altså avhenge av presisjonen i bestandsberegningen og graden av naturlig variasjon i bestanden. F_{pa} kan betraktes som den høyeste fiskedødeligheten som vil være forenlig med føre-var-forvaltning, men er også knyttet til bærekraftighet. B_{pa} er først og fremst en tiltaksgrense. Dersom gytebestanden er lavere enn B_{pa} bør en ta det som en advarsel og sette inn ekstra tiltak for å få bestanden opp på et tryggere nivå igjen.

De "absolutte" grensene (B_{lim} og F_{lim}) er definert ut fra historiske bestandsdata og teori om dynamikken i fiskebestander.

ICES har derfor ansett det som sitt ansvar å definere disse verdiene. Når det gjelder føre-var-grensene (B_{pa} og F_{pa}) er disse mellom annet avhengig av hvor stor risiko forvaltningen er villig til å ta. ICES gir derfor kun forslag om disse, og det kreves en dialog med forvaltningen for å fastsette hensiktsmessige verdier.

Man må også regne med at selve beregningene av referansepunktene kan bli revidert for en del bestander. Slike bereg-

ninger har vært problematiske, fordi det ikke har vært mulig å finne en ensartet prosedyre som har virket hensiktsmessig for alle bestander. Det skyldes i stor grad at erfaringsområdet er svært ulikt mellom bestandene. Det beste grunnlaget har en for bestander som har variert mye i størrelse og som har vært utsatt for stor variasjon i fiskedødelighet. For bestander som har variert lite, eller hvor tidserien er kort, mangler informasjon om hva som skjer dersom gytebestanden blir lavere enn tidligere observert. En har da vanligvis satt B_{lim} lik lavest observerte gytebestand, og de andre referansepunktene er forsøkt satt i samsvar med dette. Nye data og ny metodikk kan derfor endre på de foreslåtte referansepunkter. I tillegg arbeides det med hvordan en bedre skal ta hensyn til flerbestandseffekter og miljøeffekter ved fastsetting av biologiske referansepunkter.

Det er verdt å merke seg at ICES definerer føre-var-referansepunktene som grenseverdier som tar sikte på at bestanden med stor sannsynlighet skal holde seg over det nivået der rekrutteringen kan svikte. Grensene er altså ikke tenkt å være mål for forvaltningen. For de fleste bestander, spesielt av bunnfisk, er den foreslåtte føre-var-grensen for fiskedødelighet høyere

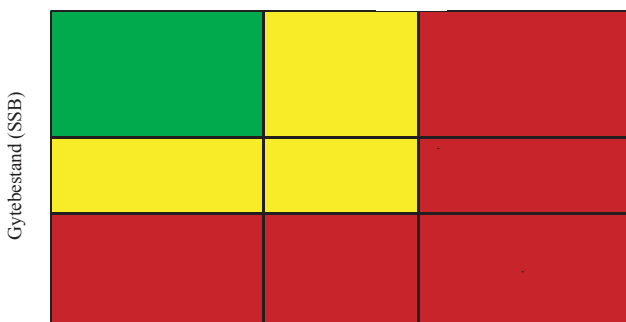


enn den fiskedødelighet som maksimerer langtidsutbyttet, og forvaltningen kan fritt tilstrebe et høyere langtidsutbytte ved å sette et mål for fiskedødeligheten som er lavere enn føre-var-grensen.

Anvendelsen av føre-var-tilnærmingen har kommet gradvis til syne i anbefalingene fra ICES. Fra høsten 1996 ble det i større grad enn før argumentert mot høye fiskedødeligheter også for en del bestander som var godt innenfor trygge biolo-

giske grenser. Høsten 1997 ble det for de fleste bestander gitt en advarsel om hvilke fangstposjoner som ikke ble ansett å være føre var, og fra 1998 ble føre-var-referansepunktene innført. En annen omlegging høsten 1998 var at trygge biologiske grenser ble definert ut fra både gytebestandsstørrelse og fiskedødelighet, mens de tidligere i hovedsak var definert ut fra gytebestandsstørrelse. Denne omleggingen gjorde at mange bestander som før var klassifisert som innenfor trygge biologiske grenser nå havnet utenfor, selv om det ikke nødvendigvis hadde skjedd noen vesentlig endring i bestandssituasjonen. Etter at dette ble presentert har det blitt reist innvendinger mot en slik klassifisering. Det kan virke ulogisk at en høy beskatning er uansvarlig så lenge gytebestanden er på et forsvarlig nivå. ICES har en mer langsiktig begrunnelse for dette: Høy beskatning er en fare for bestanden på sikt, uansett nåværende bestandsstørrelse. Historien bekrefter i høy grad at dette argumentet er relevant.

Fra 1999 har ICES likevel nyansert denne klassifiseringen i forhold til sikre biologiske grenser og bruker nå begrepet "høstet ut over sikre biologiske grenser" i de tilfeller hvor fiskedødeligheten er for høy, mens gytebestanden fortsatt er tilstrekkelig. En ytterligere nyansering i forhold til trygge biologiske grenser kan illustreres i et diagram over fiskedødelighet og gytebestand med referansepunktene inntegnet (Figur 1.5). Graden av krise øker altså nedover og mot høyre i diagrammet. I det grønne feltet er begge kriterier innenfor føre-var-verdier, og det er rom for en viss valgfrihet i kvotefastsettelse. Innenfor det gule feltet vil, i de fleste



Figur 1.5

Diagram over fiskedødelighet og gytebestand med referansepunktene F_{lim} , F_{pa} , B_{lim} og B_{pa} inntegnet. De fargede feltene antyder ulike tiltakszoner.

Diagram showing fishing mortality (x-axis) versus spawning stock biomass (y-axis) and the related reference points F_{lim} , F_{pa} , B_{lim} and B_{pa} . The colours indicate zones where different management actions should take effect.

tilfeller, en moderat reduksjon i fisket være tilstrekkelig for å komme raskt tilbake til en føre-var-forvaltning, mens i det røde feltet kreves kraftige tiltak. Det pågår for tiden en faglig diskusjon om å ta i bruk flere og mer nyanserte formuleringer og dermed også flere fargenyanser i diagrammet i Figur 1.5.

Hvis en betrakter hvordan bestanden av norsk-arktisk torsk gjennom historien har utviklet seg i et slikt plott, vil en finne at etter 1946 er det kun i årene 1946-1951, 1953-1954 og 1991

at bestanden har vært i det grønne feltet. I hele perioden fra 1946 til 1987 var det en generell forflytning fra øvre venstre mot nedre høyre hjørne i diagrammet. Kombinasjonen av en sterk 1983-årsklasse og kraftige reguleringer brakte bestanden gradvis tilbake mot det grønne feltet i løpet av perioden 1988-1991. Etter den tid har den igjen gått mot høyre inn i det gule og røde feltet. I dagens situasjon må fiskedødeligheten reduseres til godt under F_{pa} for å bringe bestanden rimelig raskt tilbake til det grønne feltet.

I sin forklaring til hvordan rådene skal oppfattes, sier ICES at når en bestand erklæres å være utenfor sikre biologiske grenser, må det treffes mottiltak. Det kan imidlertid være vanskelig (noen ganger umulig) å bringe bestanden innenfor sikre biologiske grenser på kort sikt, og et alternativ er da at det lages en plan for hvordan gytebestanden skal gjenoppbygges og/eller beskatningen reduseres. Dersom en slik gjenoppbyggingsplan ikke foreligger, vil ICES normalt si at forvaltningen ikke følger føre-var-prinsippet. Ellers understreker ICES at formen for rådgivning er inne i en prosess der det kan bli endringer, blant annet på bakgrunn av utviklingen i andre sammenlignbare internasjonale organisasjoner.

KVOTEFASTSETTELSE FOR FISK - BESLUTNINGSPROSESSEN

Råd fra Det internasjonale råd for havforskning (ICES)

Gangen i rådgivnings- og beslutningsprosessen vist i Figur 1.6.

ACFM er sammensatt av en forsker fra hvert av de 19 medlemslandene i ICES i tillegg til formannen. ACFM kommer sammen to ganger i løpet av året, i juni og oktober. Avhengig av til hvilken tid de årlige bestandsberegningene foretas for de ulike fiskebestandene, blir disse beregningene kvalitetssikret og råd til forvaltningen gitt enten om våren eller høsten. De siste årene har derfor de viktigste bunnfiskbestandene nord for 62°N samt sild og kolmule blitt behandlet av ACFM under vårmøtet, mens rådene vedrørende bunnfiskbestandene i Nordsjøen, lodde og makrell har kommet om høsten. Rådene fra ICES inneholder en beskrivelse av bestandens tilstand, forvaltningsmål, opsjonstabell med konsekvenser av ulik beskatning, rådgivning samt tabeller og figurer som illustrerer bestandshistorien. Rådene er offentlige, og kan leses for hver bestand på ICES sin internettside www.ices.dk. Havforskningsinstituttet oversetter rådgivningen fra ICES til norsk, kommenterer og utdyper der det vurderes nødvendig, og legger alt ut på Havforskningsinstituttets internettside www.imr.no. Dette for at det ikke skal være tvil om hva som er ICES og Havforskningsinstituttets offisielle vurdering av bestandssituasjonen og råd til de forvaltende myndigheter.

Kvoteforhandlinger med andre land

Selv om det kommer råd fra ICES to ganger i året (men en gang per år for hver bestand), gjennomføres kvoteforhandlinger internt eller mellom landene bare en gang hvert år, og da mot slutten av året eller rundt årsskiftet. Norge gjennomfører årlige bilaterale kvoteforhandlinger med Russland, EU, Færøylene, Grønland, Polen og Island. Dessuten såkalte fem-partsforhandlinger om norsk vårgytende sild, tre-parts-

forhandlinger om lodde ved Grønland-Island-Jan Mayen, og multinasjonale forhandlinger i Den nordøstatlantiske fiskerikommisjon (NEAFC) og Den nordvestatlantiske fiskeriorganisasjon (NAFO).

I forkant av disse forhandlingene, og som regel en gang i året, kaller Fiskeridepartementet alle sentrale aktører i norsk fiskerinæring inn til nasjonalt møte (kalt "arbeidsutvalg" i Figur 1.6) for å diskutere fremlagte råd samt hvilke saker som skal tas opp under de kommende forhandlinger med de andre landene, og dermed utforming av strategi og mandat til den norske forhandlingsdelegasjonen. Under dette nasjonale formøtet til de internasjonale forhandlingene møter Fiskeridepartementet, Fiskeridirektoratet, Havforskningsinstituttet, Miljøverndepartementet, Utenriksdepartementet, Norges Fiskarlag, Fiskeri- og Havbruksnæringens Landsforening, Kystvakten og Norsk Sjømannsforbund.

Det er nå klart for de årlige forhandlingene med de land man deler fiskebestander med. Noen av disse forhandlingene er bilaterale (mellom to parter), f.eks. Norge-Russland og Norge-EU. Andre forhandlinger foregår mellom flere land samtidig, f.eks. fem-partsforhandlingene for norsk vårgytende sild. Under alle disse forhandlingene, som fra norsk side ledes av Fiskeridepartementet, deltar Fiskeridirektoratet, Havforskningsinstituttet, Utenriksdepartementet, Norges Fiskarlag, Fiskeri- og Havbruksnæringens Landsforening og Norsk Sjømannsforbund. Det har i det siste pågått en samfunnsdebatt om sammensetningen av den norske forhandlingsdelegas-

jonen, og flere har hevdet at for mye foregår i lukkede rom. Som følge av dette fikk fylkesordførerne med en representant under forhandlingene med Russland fra og med høsten 2002.

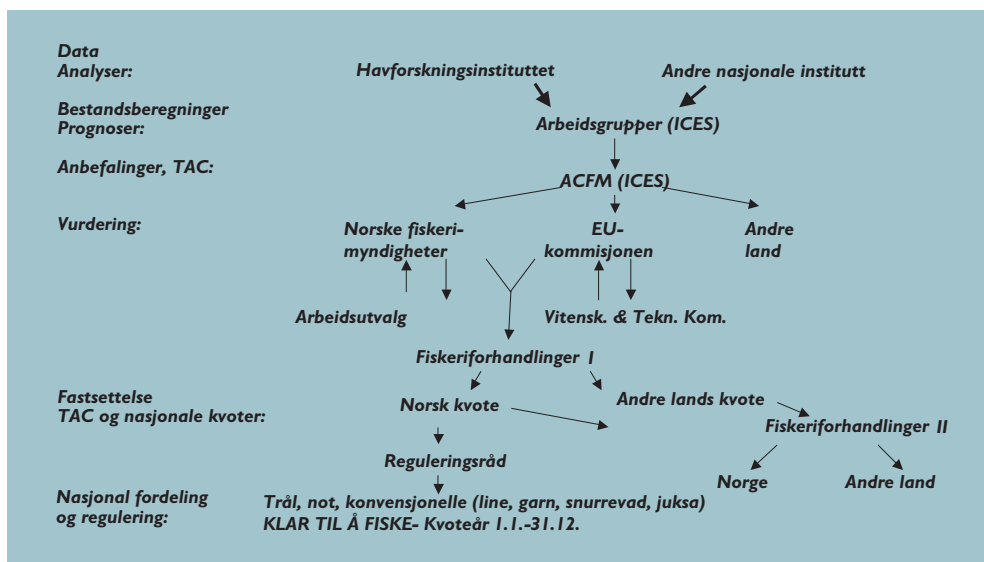
Under forhandlingene blir rådene fra ICES fremlagt og drøftet. Oppdatert fangststatistikk blir utvekslet, og erfaringer fra siste års kontroller og fartøyinspeksjoner blir diskutert. Deretter foregår det møter og forhandlinger både i plenum og blant delegasjonsledelsen, før man som regel oppnår en omforent fastsettelse av totalkvote for fellesbestandene. Som regel eksisterer det en fast og omforent prosentvis fordeling av totalkvoten mellom landene, slik at dette ikke blir gjenstand for forhandlinger hvert år. Under de årlige forhandlingene blir det derimot forhandlet om adgang til å fiske i den annen parts økonomiske sone (antall tonn, antall fartøy), og tekniske reguleringsbestemmelser som minstemål, maskevidde, stengte områder etc. blir diskutert endret dersom dette er ønskelig fra en av partene.

Sentrale felles mål under slike forhandlinger vil være relatert til bærekraftig høsting, økonomisk utbytte, stabilitet og risiko. Her kan landene ha ulike mål, ønsker og grenser.

Nasjonal fordeling og regulering

Etter at totalkvoten har blitt satt, og Norge har fått sin andel, starter arbeidet og forhandlingene på hjemmebane med å fordele den norske kvoten blant redskapstyper og fartøystørrelser. Her spiller det nasjonale Reguleringsrådet, ledet av Fiskeridirektøren, en sentral rolle som forhandlingsforum og rådgiver til





Figur 1.6

Skisse som viser prosessen fra datainnsamling, via analyser, beregninger, biologisk rådgivning, diskusjoner og forhandlinger frem til kvotefastsettelse. TAC er forkortelse for 'total tillatt fangst'. Med 'Fiskeriforhandlinger-I' menes internasjonal fordeling av totalkvote for fellesbestander. Med 'Fiskeriforhandlinger-II' menes byttehandel av norsk kvoteandel med andre land.

Schematic illustration of the process from data collection by national laboratories via international and national negotiations to agreed TAC and fishery regulations.

Fiskeridepartementet. Medlemmer (til sammen 11 personer) av Reguleringsrådet er Fiskeridirektoratet (1 person), Norges Fiskarlag (5), Fiskeri- og havbruksnærings landsforening (2), Norsk Nærings og Nytelsesmiddelarbeiderforbund (1), Norsk Sjømannsforbund (1) og Sametinget (1). Flere andre institusjoner (f.eks. Fiskeridepartementet, Havforskningsinstituttet, Naturvernforbundet, Kystvakten, Norges Kystfiskarlag) har observatørstatus. I Reguleringsrådet blir det også diskutert og foreslått reguleringer av bestander som Norge ikke deler med andre land (f.eks. norsk-arktisk sei, rognkjeks, breiflabb). Dessuten blir det foreslått regler for fiskeperioder og fredningstider gjennom året, helligdags- og påskefredning samt fritids- og turistfiske. Reguleringsrådet bør være det forum hvor utøvelsen

av norsk fiske blir formet slik at det vil skape maksimale verdier for fiskerinæring og samfunn.

Fiskeridepartementet vedtar til slutt fordelingen av den norske kvoten blant norske fiskere, reguleringer av fisket, og hvor mye som skal settes av til andre land som bytte for fiskerettigheter i deres soner. Dette er grunnlaget for de bilaterale forhandlingene som Norge fører med Grønland, Færøyene, Island og Polen.

Etter en hektisk tid med forhandlinger, fordelinger og reguleringsbestemmelser er man så klar til å starte med blanke ark (uten lov til å overføre kvote fra ett år til det neste) på et nytt kvote- og fiskeår den 1. januar.

Gode spørsmål – og svar... ?

► **Kvifor kolliderer ikkje fiskane når dei sym i stim?**

Fiskane held kontakten på to måtar – med synet og med høyrsel. Alle fisk som sym i stim har eit auge plassert på kvar side av hovudet, noko som gjer at synsfeltet er særst vidt. Dei kan oppfatte det som skjer bak, over, under og framføre seg. Fiskeauga er også særst kjenslevare for rørsler. I tillegg til synet held dei kontakt med kvarandre med eit sanseorgan som korkje andre dyr eller vi menneske har, nemleg sidelineorganet, denne stripa som går frå

hovudet til halen på kvar side av fisken. I denne fordjupinga i huden ligg det tett i tett med sanseorgan som sansar endringar i vasstrykket. Når noko rører seg under vatnet, lagar dette trykkbølger som fiskane "høyrer". Dette sanseorganet er særst kjenslevart; nokre fiskar kan "føle" trykkendringane frå ein annan fisk som sym over tretti meter unna! Dei fleste fisk sym i stim berre når det er lyst, og dette tyder på at synet er den viktigaste sansen dei brukar for å halde tett saman, men likevel unngå å kolliderer med kvarandre.

Kapittel 2

Økosystemet i Barentshavet



Oseanografi

Barentshavet er eit sokkelhav på 1,4 millionar km². Største-parten er grunnare enn 300 m, og middeldjupna er 230 m (Figur 2.1). Botntopografien har stor innverknad på fordelinga og straumen av vassmassane. Innstrøyminga av atlantisk vatn til Barentshavet (Nordkappstraumen) deler seg i ein nordleg og ein sørleg del. Innstrøyming av kaldt arktisk vatn skjer frå nordaust mot sørvest. I Barentshavet er det store variasjonar frå år til år både i varmeinnhald og isdekke. Den viktigaste årsaka til dette er endringar i innstrøymingsvolum og eigenskapar ved det atlantiske vatnet.

Frå 1989 til 1995 var temperaturen i Barentshavet høgare enn langtidsgjennomsnittet. Temperaturen i 1996 og 1997 var noko lågare enn i åra før, medan temperaturen frå april 1998 og fram til no har vore litt høgare enn gjennomsnittet dei siste 25 åra. Ved årsskiftet 2002/2003 var temperaturen nær langtidsmiddelet i heile Barentshavet. Frå februar/mars 2003 gjekk det føre seg ei sterk oppvarming i heile havet, og temperaturen steig snøgt, til 0,8 °C over langtidsmiddelet i vest, og noko mindre i aust. Dette skuldast ei innstrøyming av atlanterhavsvatn dei fire første månadane av 2003 som er den høgaste som er registrert over så lang tid sidan målingane starta i 1997. Utover sommaren og hausten låg temperaturen i underkant av 0,5°C over gjennomsnittet i heile Barentshavet. Det er venta noko lågare temperaturar i 2004. Fleire detaljar finst i *Havets miljø 2004*.

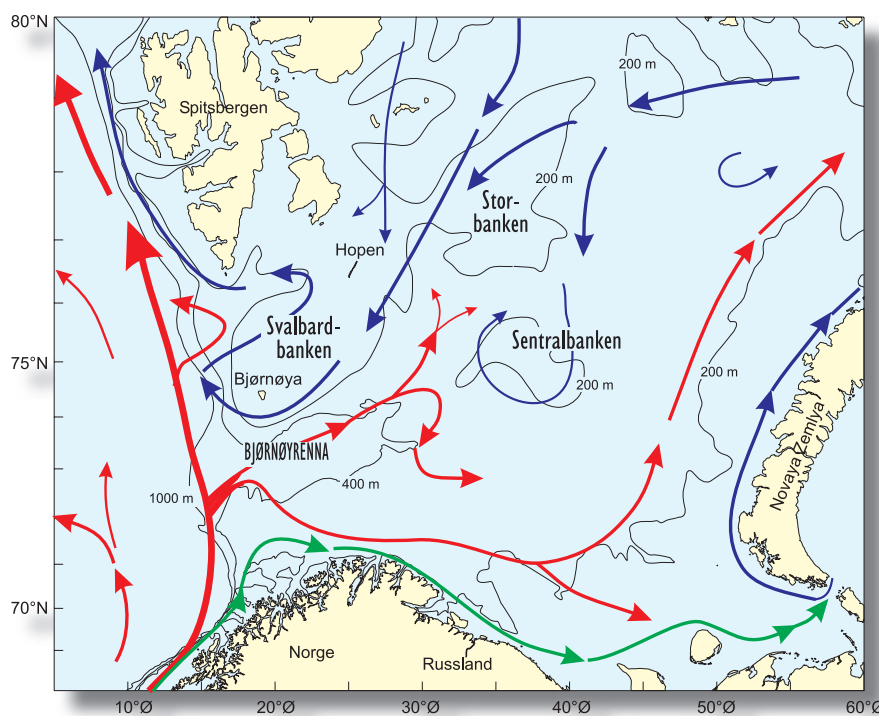
Fleirbestandsinteraksjonar

Barentshavet er eit høgproduktivt område som er i stand til å fø store pelagiske fiskebestandar som kan fungera som mat for andre artar i næringsnett, inkludert mennesket. Torsk, lodde og sild er nøkkelarartar i dette systemet. Torsk beiter på både lodde, sild og torsk, medan silda beiter på loddelarver.

Matsetelen til torsken er ein god indikator på tilstanden til økosystemet i Barentshavet. Figur 2.2 viser dietten til norsk-arktisk torsk i perioden 1984-2002, rekna ut frå data for mageinnhald, fordøyingsrate og tal torsk i kvar aldersgruppe. Dataene for torsken sitt mage-

innhald er henta frå ein felles norsk-russisk database. Modellen for torsken sin fordøyelsesrate byggjer på forsøk ved Noregs fiskerihøgskole i Tromsø, medan tal torsk per aldersgruppe er henta frå ICES sine nyaste bestandsutrekningar. Konsumutrekningane viser at torsken sitt totalkonsum var relativt stabilt i perioden 1999 til 2002, totalkonsumet var på rundt 3,5 millionar tonn i alle desse åra. Lodda var i 2002 det viktigaste byttedyret for torsk, følgd av krill, polartorsk, kolmule, reke, hyse, sild og torsk. Innslaget av kolmule i dietten i 2002 var det høgaste som er observert i perioden 1984-2002. Kannibalismen hos torsk er no på eit relativt lågt nivå. Den individuelle veksten hos eitt til tre år gammal torsk er under middels, medan den er rundt middels hos eldre torsk.

I tillegg til torsken er grønlandssel og vågekval dei viktigaste fiskeetande artane i Barentshavet. Grønlandsselen sitt årlege konsum er utrekna til om lag 3,4 millionar tonn, av dette 2,1 millionar tonn fisk (for det meste polartorsk, lodde, sild og torsk). Det årlege konsumet til den delen av den nordaustatlantiske vågekvalbestanden som ein finn langs norskekysten,



Figur 2.1

Dybdeforhold (1000, 400 og 200 m dybdekoter) og dei dominerande permanente straumssystem i Norskehavet/Barentshavet.

Depths (1000, 400 and 200 m depth contours) and dominating prevalent current systems in the Norwegian Sea/Barents Sea.

i Barentshavet og ved Spitsbergen, er utrekna til om lag 1,8 millionar tonn, av dette 1,2 millionar tonn fisk (for det meste sild, torsk, lodde og hyse). Det totale konsumet til sjøfuglbestandane i Barentshavet er utrekna til 1,4 millionar tonn, og ein stor del av dette er fisk. Tabell 2.1 oppsummerar biomassetal for artar og dyregrupper, saman med konsumtal for predatorane i Barentshavet. Figur 2.3 viser fangst av botnfisk, pelagisk fisk og skaldyr i Barentshavet dei siste ti åra. Tala for det pelagiske fisket i byrjinga av perioden er låge fordi det ikkje vart fiska lodde i perioden 1994-1998.

Kva ringverknader vil kollapsen i loddebestanden i 2003 (sjå kap. 2.3) kunne føre med seg i økosystemet i Barentshavet?

Kollapsane i loddebestanden på 1980- og 1990-talet hadde store konsekvensar for dei rovdyra som beiter på lodde, spesielt for torsk og grønlandssel. Særleg under kollapsen på 1980-talet observerte ein at torsk og grønlandssel fekk lågare lengdevekst og seinare kjønnsmodning, og dyra vart magrare. Torsken la om dietten og beita i stor grad på mindre næringsrik mat som krepsdyr (krill og amfipodar), og beitinga på småtorsk auka også. Grønlandsselen la ut på næringsvandring sør- og vestover, og i 1987-1988 drukna minst 77.000 sel i garn langs norskekysten. Sjøfugl som lever av lodde hadde særskilt låg hekkesuksess, og dødsraten for vaksen sjøfugl auka også.

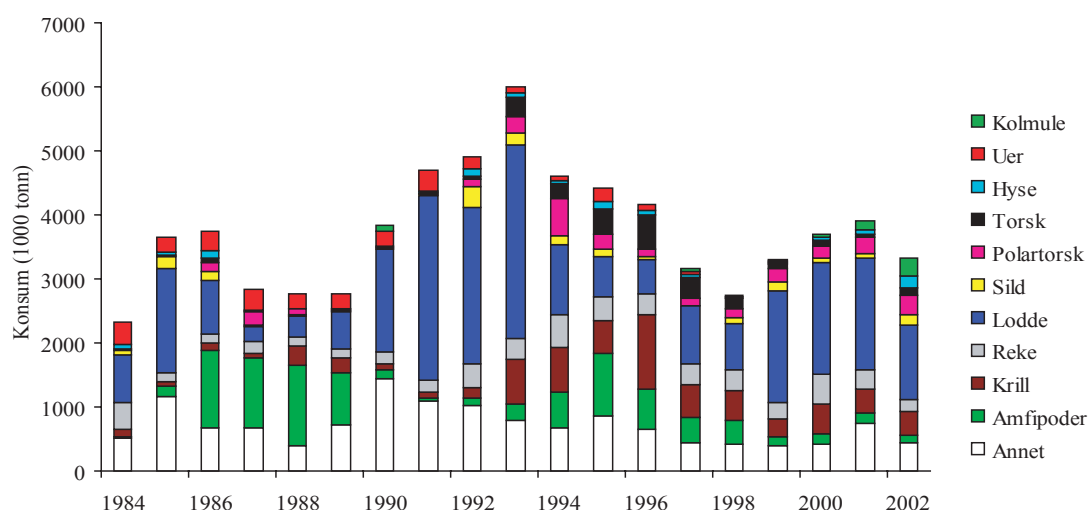
Under den andre kollapsen i 1993-1995 var effekten på vekst og kjønnsmodning hos torsk mykje svakare, sjølv om torskbestanden var større i denne perioden enn i 1986-1988. Torsken gjekk i større grad over på anna fiskebytte, inkludert småtorsk, men hadde og tilsynelatande betre tilgang på lodde. I denne perioden var det heller ikkje nokon selinvasjon

på norskekysten, og sjøfuglane greidde seg betre gjennom denne perioden.

Det er grunn til å tru at vi vil observere dei same typene av effektar denne gongen, men det er vanskeleg å seie om ringverknadene av denne loddekollapsen vil likne mest på det ein såg på slutten av 1980-talet eller midt på 1990-talet.

Lodde er viktigaste matemnet for torsk i Barentshavet. Det einaste matemnet som kan måle seg med lodda i næringsinnhald og mengde, er silda. Dersom silda er eit viktig matemne og kunne erstatte lodda i dei periodane lodda var borte, kan dette forklare noko av skilnadene mellom første og andre loddekollapsen. Under første kollapsen forsvann nemleg silda ut av Barentshavet første året han var eit faktum, fordi all denne silda var av 1983-årsklassen. Under andre kollapsen var det fleire sterke sildeårsklassar involvert, først og fremst 1991- og 1992-årsklassane, og det var difor sild i Barentshavet også i delar av perioden då lodda var borte.

Sjølv om mengda sild i torskemagane auka under loddekollapsen, kan ein ikkje seie at silda heilt eller delvis erstatta lodda. Materialet dette byggjer på, er opp mot 200.000 torskemagar analyserte ved Havforskningsinstituttet og ved PINRO i Murmansk frå 1984 og til i dag. Russisk historisk materiale viser at andelen torskemagar som inneheldt sild, var mykje høgare i mange år på 1950- og 1960-talet enn under loddekollapsane på 1980- og 1990-talet. Grunnen til denne skilnaden er ukjent. Moglege forklaringar er at det var meir ungsild i Barentshavet på 1950- og 1960-talet, at ungsilda i større grad overlappa med torsk, eller at ein større del av torskbestanden på 1950- og 1960-talet var stor torsk som i større grad er i stand til å ete sild.



Figur 2.2

Torsken sitt konsum (tusen tonn) av ulike byttedyr i perioden 1984-2002, berekna frå mageprøvedata.

Consumption by cod (thousand tonnes) of various prey species during 1984-2002, estimated from stomach samples.



Denne gongen ser det ut som om vi kan få relativt store sildemengder i Barentshavet fleire år frametter, og vi vil altså truleg få ein situasjon som liknar mest på den midt på 1990-talet. Det er i alle fall svært spanande å sjå korleis den loddekollapsen som no er i gang vil arte seg. Vert han kortvarig eller langvarig? Vert det like lite lodde som i dei to førre kollapsane? Korleis vil effekten vere på dei ulike artane som lever av lodde? Korleis vil loddebestanden ta seg opp att, vert det i form av ei einaste, rekordstor årsklasse som i 1989, eller sakte, men sikkert år for år, som i perioden 1996-1999?

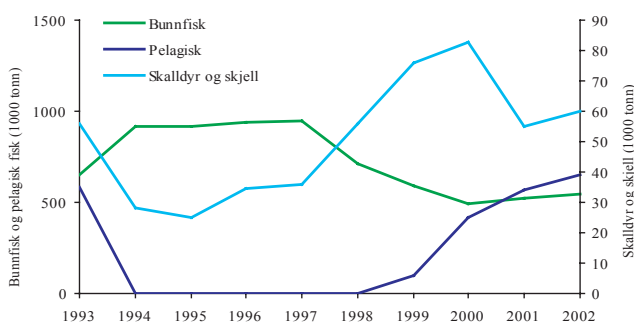
Av dei to førre loddekollapsane har vi lært mykje om økosystemet i Barentshavet, men ikkje nok til å gi gode svar på desse spørsmåla.

Art/artsgruppe	Biomasse (mill. tonn)	Konsum (mill. tonn)
Dyreplankton inkl. krill	30	
Lodde	0,2 - 10	
Sild	0 - 4	
Torsk	1,1	3,1
Kval	0,5	1,8
Sel	0,5	3,4
Sjøfugl	0,01	1,4

Tabell 2.1

Biomassetal for arter og dyregrupper samt konsumtal for topppredatorene i Barentshavet.

Biomass of species and groups of species together with estimated consumption for top predators in the Barents Sea.



Figur 2.3

Fangst av botnfisk, pelagisk fisk, skaldyr og skjell i Barentshavet i perioden 1993-2002.

Landings of demersal fish, pelagic fish, crustaceans and scallops in the Barents Sea 1993-2002.

Bestanden har vokst noe siden 2000, og gytebestanden er nå over føre-var-grensen. Beskatningsgraden er fortsatt over føre-var-grensen. Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjonen har avtalt en fangstregel som første gang kom til anvendelse ved fastsetting av kvoten for 2004.

Fisket

Tabell 2.1.1 viser rapporterte landinger av norsk-arktisk torsk de siste 10 år. Tallene for 2003 er høyst foreløpige. I perioden 1994-1998 var samlet årlig fangst over 700.000 tonn. Så minket de til 414.000 tonn i 2000 og har inntil 2002 økt sakte, ifølge offisielle oppgaver. På bakgrunn av påstander om urapportert fiske er det grunn til å tro at de offisielle tallene er for lave, i alle fall for de to siste år. Avtalt kvote har de tre siste årene vært 395.000 tonn (i tillegg til 40.000 tonn norsk kysttorsk). Siden 1998 har avtalt kvote vært høyere enn det ICES har anbefalt (Tabell 2.1.4).

Nesten alt utenlandsk fiske etter norsk-arktisk torsk foregår med bunntål, mens det i det norske fisket tas en betydelig del av fangsten med andre redskap. Norsk fangst av torsk (norsk-arktisk torsk og norsk kysttorsk) fordelt på redskapsgrupper er vist i Tabell 2.1.2 for hele området nord for 62°N og i Tabell 2.1.3 for Lofotfisket.

Beregningsmetoder

I beregningene av torskebestandens størrelse benyttes metoden XSA (eXtended Survivors Analysis), som er en standardmetode brukt av ICES. I beregningene inngår foruten fangststatistikken (antall fisk fanget fordelt på aldersgrupper), fire serier av tallrikhetsindekser (relative mål) fra forskningstokt, og en serie av fangst per enhet fangsttinnssats fra det russiske trålfisket. Toktindeksene som inngår er bunntålindeksen fra det norsk-russiske toktet i Barentshavet i februar, og en kombinasjon av den akustiske indeksen fra dette toktet og den akustiske indeksen fra gytebestandsundersøkelsene i Lofotenområdet i mars/april. Videre inngår bunntålindeksen fra det russiske toktet i Barentshavet i november/desember. Kannibalisme, antall torsk spist av torsk, er også inkludert i beregningene. Totalt bruker man omtrent 100 fartøydøgn for å utføre de norske toktene som inngår i bestandsvurderingen. Den totale innsatsen på datainnsamling og bestandsvurdering av norsk-arktisk torsk er på rundt 11 årsverk.

Med den metodikken (XSA) som har vært brukt for bestandsberegning for norsk-arktisk torsk, har det vist seg vanskelig å fullt utnytte all tilgjengelig informasjon om bestanden, slik som kannibalisme og variasjon i individvekst. Bestandsberegningene har variert sterkt fra ett år til det neste, og resultatene har i noen år ikke vært i samsvar med det inntrykket toktdataene ga av bestandsutviklingen. Havforskningsinstituttet har utviklet en ny bestandsberegningsmodell – Fleksibest. Tidlige versjoner av denne modellen er brukt på



TORSK - *Gadus morhua*

Gyteområde: Lofoten og Mørkekysten.

Oppvekstområde: Barentshavet.

Beiteområde: Barentshavet og tilgrensende områder i vest og sørvest.

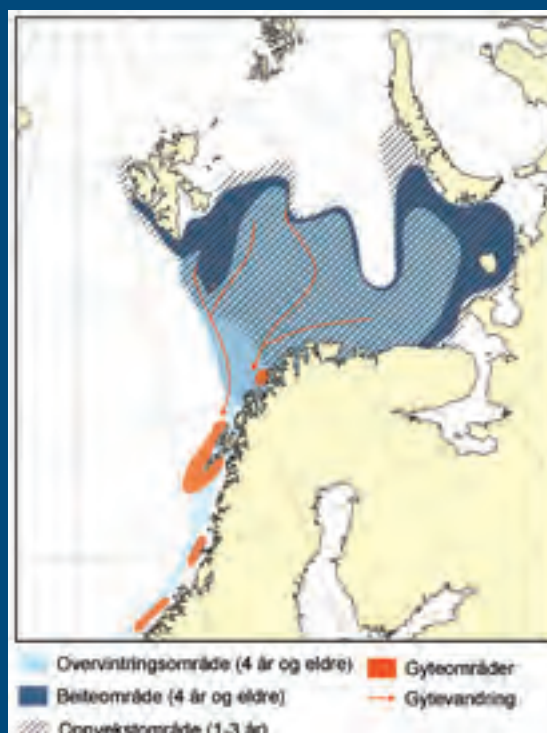
Alder ved kjønnsmodning: 6-7 år.

Kan bli 20 år, sjelden over 15 år, 1,3 m og 40 kg.

Førstegangsgytere kan gi 400.000 egg, de eldste opptil 15 millioner egg.

Biologi: Torsken deles i stammer.

Den viktigste av disse er den norsk-arktiske stammen. Denne stammen lever det meste av livet i Barentshavet, men vandrer både som umoden torsk (loddetorsk) og kjønnsmoden torsk (skrei). Den gyter på 50-200 m dyp ved temperatur ca. 4-6 °C i perioden sent januar til april. Eggene flyter opp til overflaten og klekkes etter 2-3 uker, da er larven ca. 4 mm lang. Som voksen spiser torsken sild, lodde, kutlinger og sil, og tar også gjerne krepsdyr, børstemark, slangestjerner og muslinger.



Tabell 2.1.1

Norsk-arktisk torsk. Landinger (tusen tonn) fordelt på nasjoner og områder.
Landings (thousand tonnes) of Northeast Arctic cod by country and area.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 ¹	2003 ²
Frankrike	2,0	4,9	5,4	5,4	1,2	2,1	2,6	2,7	2,9	3
Færøyene	22,8	22,3	17,8	20,1	14,3	13,7	13,4	12,5	15,7	12
Grønland	6,9	7,5	6,5	6,4	6,4	4,1	5,8	5,7	6,4	6
Island	36,7	34,2	23,0	4,2	1,4	2,0	7,6	5,9	6,0	6
Norge ^{3,4}	318,4	320,0	319,2	357,8	284,6	223,4	192,9	188,4	202,6	170
Russland	291,9	296,2	305,3	313,3	244,1	210,4	166,2	183,6	184,1	190
Spania	14,9	15,5	15,9	17,1	14,2	9,0	8,7	9,2	8,4	9
Storbritannia	15,6	16,3	16,1	18,1	14,3	11,3	9,2	8,7	9,0	9
Tyskland	8,3	7,4	8,3	6,7	3,8	3,0	3,5	4,5	4,5	4
Andre m/kvote	5,3	6,6	8,7	11,7	8,2	5,9	5,1	5,2	5,5	5
Andre u/kvote	23,3	9,1	6,2	1,6	0	0	0	0	0	0
Total	746,1	740,0	732,2	762,4	592,6	484,9	414,9	426,5	445,1	414
Urapportert overfiske ⁵	25,0									
Barentshavet (I)	353,4	251,4	278,4	273,4	250,8	159,0	137,2	146,6	184,8	
Bjørnøya/					84,4					
Spitsbergen (IIb)	86,2	171,0	156,6	162,3	257,4	109,0	73,5	98,0	71,2	
Norskekysten (IIa)	306,4	317,6	297,2	326,7		216,9	204,2	185,9	188,9	

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.

¹ Foreløpige tall. ² Prognose. ³ Kysttorsk ikke inkludert. ⁴ Inkludert norske fartøyers fiske på russisk kvote. ⁵ Ikke fordelt på område og land.

Tabell 2.1.2

Norsk-arktisk torsk og kysttorsk. Norske landinger (tusen tonn) i områdene nord for 62°N, fordelt på redskapsgrupper.
Norwegian landings (thousand tonnes) north of 62°N of Northeast Arctic cod and Norwegian coastal cod by fishing gear.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 ¹	2003 ²
Garn	94	89	99	111	99	67	58	61	64	66
Line	61	67	61	63	48	43	38	33	39	32
Juksa	30	18	18	21	17	19	16	16	26	21
Snurrevad	35	43	47	56	44	35	31	31	29	29
Trål ^{3,4}	145	139	126	142	105	82	68	61	63	52
Annet/uspes.	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+
Total	365	357	350	393	314	247	211	203	222	200

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.

¹ Foreløpige tall. ² Prognose. ³ Inkl. bifangst i reketrål. ⁴ Inkludert norske fartøyers fiske på russisk kvote.

forsøksbasis av ICES ved bestandsvurderinger de fire siste årene, og modellen kan etter hvert bli et hovedverktøy for bestandsvurdering av norsk-arktisk torsk.

Gjennom et samarbeidsprosjekt med Norsk Regnesentral har Havforskningsinstituttet utviklet en forbedret statistisk analyse av prøvemateriale fra det kommersielle fisket. Prøvematerialet er utvidet de siste årene gjennom en samarbeidsavtale med den såkalte Referanseflåten. Dette er et lite utvalg av fiskeflåten (8 havgående fartøyer) som regelmessig rapporterer omfattende målinger til Havforskningsinstituttet.

Bestandsgrunnlaget

Figur 2.1.1 viser utviklingen av bestand og fangst siden 1946. I 1980-årene var bestanden hardt nedfisket. Sterke begrens-

ninger i fisket førte til en rask gjenoppbygging, og totalbestanden nådde over 2 millioner tonn i 1993. Deretter minket den til om lag 1 million tonn i 1999. Den har siden vokst noe, og er ved starten av 2004 anslått til om lag 1,8 millioner tonn. Nedgangen etter 1993 skyldtes høyere beskatning, lavere individvekst og økende kannibalisme. Individveksten avtok betydelig i 1992 og 1993 (Figur 2.1.2). Siden har tilveksten for 2- og 3-åringene holdt seg lav. Eldre fisk har vist en langsom vekstøkning, som ser ut til å ha kulminert i 2000. Kannibalismen har avtatt sterkt fra 1996 til 2001 og er nå på et moderat nivå.

Svingningene i gytebestanden har vært enda større enn for totalbestanden. Fra et nesten historisk lavmål rundt 120.000 tonn i 1987 økte gytebestanden til 870.000 tonn i 1992 (Figur

Tabell 2.1.3

Skrei. Norske landinger (tusen tonn) under Lofotfisket.

Norwegian landings (thousand tonnes) of Northeast Arctic cod from the Lofoten spawning fishery, by fishing gear.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003 ¹
Garn	30	29	27	31	32	18	17	18	26	26
Line	14	11	11	12	9	6	4	5	7	7
Juksa	8	4	5	5	4	2	2	2	4	5
Snurrevad	10	7	8	9	7	4	5	5	7	8
Total	62	52	51	57	52	30	28	30	44	48

Kilde: Fiskeridirektoratet.

¹ Foreløpige tall.

2.1.1). Den raske økningen skyldtes i stor grad at 1983-årsklassen, som da var den dominerende årsklassen i bestanden, ble kjønnsmoden. Etter toppåret 1992 avtok gytebestanden og nådde et nytt minimum på 220.000 tonn i 2000. Den har siden vokst og er i 2004 anslått til om lag 650.000 tonn. Tidligere kjønnsmodning er en viktig årsak til økningen i gytebiomasse etter 2000.

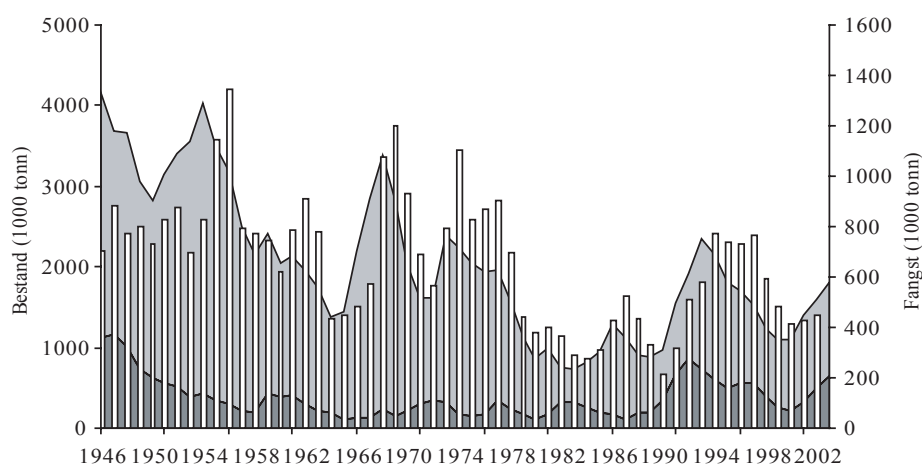
Den sterke nedgangen i kannibalisme kan trolig tilskrives at i de siste fem årene har loddebestanden vært betydelig større enn i perioden 1993-1997. Individveksten hos torsk har i mindre grad vist respons på økningen i loddebestanden. I bestandsprognosene har man antatt vedvarende lav kannibalisme, mens vekt ved alder og kjønnsmodning er satt lik gjennomsnittet av de siste tre års observasjoner. Det siste loddetoktet, som viser sterk nedgang i loddebestanden, kan tyde på at disse antakelsene er for optimistiske.

Tidsserien for rekrutterende årsklasser er vist i Figur 2.1.3. Årsklassene 1998 og 1999 ble i toktene målt til å være svake som 1- og 2-åringer, men har vist seg sterkere i de siste toktene og prognosen for disse er justert opp. 2001-årsklassen viser seg fortsatt å være dårlig, mens årsklassene 2002 og 2003 er anslått til å være middels.

Bunntåltoktet i februar, som har vært ansett som det mest pålitelige av torsketoktene, tilsier mindre vekst i bestanden i 2003 enn det de andre toktene viser og det som framgår av den siste bestandsvurderingen. Dette, sammen med ryktene om urapporterte fangster, tilsier at det er betydelig usikkerhet knyttet til den siste bestandsvurderingen. Fra alle toktserier er det likevel en klar tendens som viser at bestandsnedgangen stoppet i 1999/2000, og at overlevingen for de yngste aldersgrupper har vært betydelig bedre etter 1998. På tross av svært høy fiskedødelighet på 5-10 år gammel fisk har bedret overlevning fram til 5 år gitt vekst i bestanden. De viktigste årsaker til disse bedringene er trolig redusert kannibalisme, bedre ungfiskvern gjennom stengning av områder med småfisk, og bruk av sorteringsrist i trålfiskeriene.

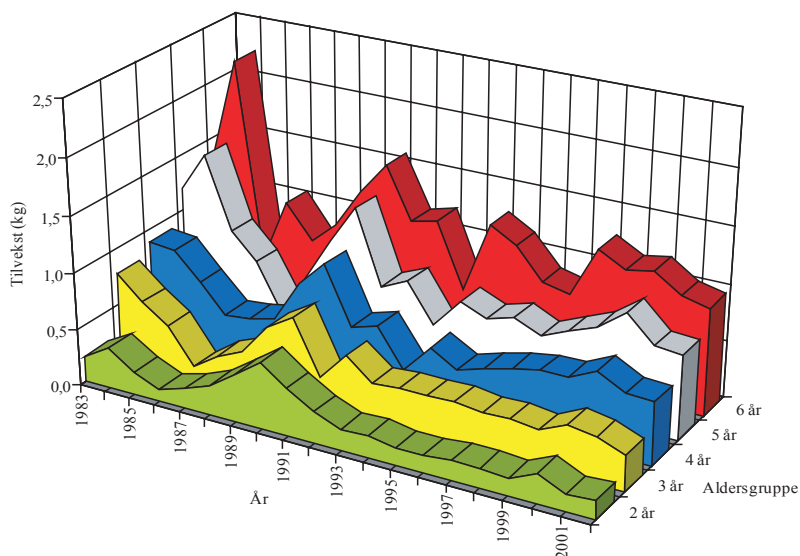
Biologiske referansepunkter

ICES-arbeidsgruppen foretok i 2001 betydelige revisjoner av den historiske tidsserien for torsk. Ved tidligere bestandsvurderinger har vekt ved alder og kjønnsmodning vært antatt å være konstant for perioden 1946-1981. Som resultat av flere års arbeid med å sette sammen norske og russiske data fra prøvetakingen i denne perioden, kunne arbeidsgruppen nå anvende årlige verdier for vekt ved alder og kjønnsmodning. Sammenliknet med tidligere beregninger førte dette til

**Figur 2.1.1**

Norsk-arktisk torsk. Utvikling av totalbestand, tre år og eldre (lyst areal), gytebestand (mørkt areal) og fangst (søyler) fra 1946 til 2003.

Northeast Arctic cod; development of total stock biomass (age 3 and older, light area) spawning stock biomass (dark area) and landings (columns) in the period 1946-2003.



Figur 2.1.2

Årlig økning i individvekt for aldersgrupper av norsk-arktisk torsk.

Annual increments of individual weights at age for the Northeast Arctic cod.

betydelige endringer i beregnet gytebestand. Det er de nye tallene for kjønnsmodning som bidrar mest til endringene i tidsserien for gytebestand.

På bakgrunn av forbedringene i den historiske tidsserien og nye spesifikasjoner av grunnlaget for føre-var-rådgivningen har ICES beregnet nye referansepunkter for norsk-arktisk torsk. Ny kritisk verdi for gytebestand er $B_{lim}=220.000$ tonn (mot tidligere 112.000 tonn), og ny kritisk verdi for fiskedødeligheten er $F_{lim}=0,74$ (mot tidligere 0,70). Den nye føre-var-grensen for gytebestand er $B_{pa}=460.000$ tonn (mot tidligere 500.000 tonn) og den nye føre-var-grensen for fiskedødelighet er $F_{pa}=0,40$ (mot tidligere 0,42).

Anbefalte reguleringer

Ved siste bestandsvurdering var beregnet gytebestand høyere enn føre-var-grensen, men fiskedødeligheten (0,70) var over F_{pa} (0,40), slik at ICES klassifiserte bestanden til å være høstet utenfor sikre biologiske grenser. ICES anbefalte at fisket i 2004 ikke bør overskride 398.000 tonn ($F=0,40$). For denne bestanden har det i lang tid vært en tendens til at rådene i ettertid har vist seg å være for optimistiske. I grunnlaget for de to siste anbefalingene er det gjort visse tiltak for å motvirke dette, men problemet anses ikke å være endelig løst. De nye referansepunktene tar høyde for en slik tendens. Det betyr at når kvoten, på grunnlag av usikre prognoser, fastsettes på rett side av føre-var-verdiene ($B_{pa}=460.000$ tonn og $F_{pa}=0,40$),

Tabell 2.1.4

Norsk-arktisk torsk. Anbefalt og tilrådd kvote sammenholdt med faktiske fangster (tusen tonn).

Northeast Arctic cod. Recommended catch, agreed TAC and actual catches (thousand tonnes).

År	Råd fra ICES	Anbefalt TAC	Avtalt TAC	Fangst
1995	Ingen gevinst ved å øke F	681	700	740
1996	Ingen gevinst ved å øke F	746	700	732
1997	Godt under F_{med}	< 993	850	762
1998	$F < F_{med}$	514	654	593
1999	Reduser F til under F_{pa}	360	480	485
2000	Øk SSB til over B_{pa} i 2001	110	390	414
2001	Høy sannsynlighet for $SSB > B_{pa}$ i 2003	263	395	426
2002	Reduser F til under 0.25	181	395	445
2003	Reduser F til under F_{pa}	305	395	
2004	Reduser F til under F_{pa}	398	486	

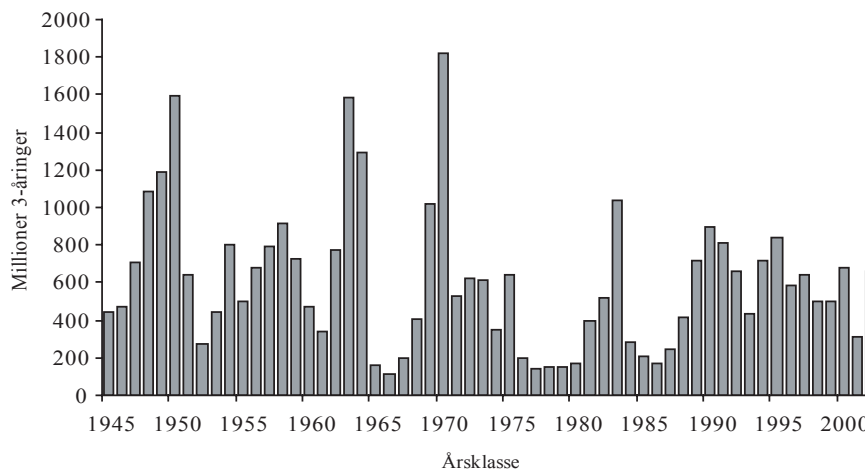
skal faren være liten for i realiteten å havne på feil side av de kritiske verdiene ($B_{lim}=220.000$ tonn og $F_{lim}=0.74$).

Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon ble i 2002 enige om en ny forvaltningsregel for torsk. Kvoten for 2004 ble i henhold til denne regelen satt til 486.000 tonn. Ut fra de foreliggende prognoser svarer denne kvoten til en F større enn F_{pa} i 2004. ICES har kommentert at denne regelen i endel tilfeller vil gi en kvote som allerede i prognosen tilsier at fiskedødeligheten blir større enn F_{pa} , men har ikke kategorisk avvist at regelen, eventuelt med modifikasjoner, kan gi en føre-var-forvaltning. Hvis omfattende simuleringer viser at regelen i det lange løp gir tilstrekkelig høy sikkerhet (ca. 95 %) for å holde den reelle gytebestanden over B_{lim} , kan regel-

en anses å tilfredsstillere føre-var-kriteriene. Det arbeides med slike simuleringer for å ha et bedre grunnlag for rådgivingen i 2004.

Summary

The size of the North-East Arctic cod stock has recently increased and is at present estimated to be about 1.8 million tonnes, with a spawning stock biomass of about 650,000 tonnes. The catch in 2002 was about 445,000 tonnes, and the agreed quota for 2004 is 486,000 tonnes. The fishing mortality in 2002 was outside safe biological limits. Fishing mortality has recently been very high, and the spawning stock was below B_{pa} in the period 1998-2001. The 2001 year class is poor. The cannibalism has decreased in recent years.



Figur 2.1.3

Norsk-arktisk torsk. Årsklassenes styrke som 3-åringer.
Northeast Arctic cod; year class strength at age 3.

God rekruttering, men et for høyt fiskepress fører til at det sløses for mye med denne ressursen.

Fisket

Fisket i 2002 ga samlede landinger på 84.000 tonn. Dette er såvidt lavere enn den avtalte TAC på 85.000 tonn, men langt over grensen for føre-var-forvaltning. Tabell 2.2.1 viser utviklingen av fisket fordelt på nasjoner og tre hovedområder. Tabell 2.2.2 viser utviklingen i det norske fisket fordelt på forskjellige redskapsgrupper. Disse tallene inkluderer også landinger av såkalt kysthyse. De samlede landinger toppet seg i 1996 og avtok fram til år 2000.

Bestandsvurderingen fra mai 2003 viser at bestanden har vært høstet for hardt etter 1992. Grunnen til dette er todelt: Som for torsk har bestandsvurderingene gjennomgående overestimert bestandens størrelse. I tillegg har norske og russiske myndigheter avtalt uttak som er over de anbefalte maksimalgrenser.

Beregningsmetoder

I beregningene av hysebestandens størrelse har man brukt samme regnemodell som for norsk-arktisk torsk (se kapittel 2.1). I beregningene inngår, foruten fangststatistikken, tre serier av indekser (relative mål) fra forskningstokt. Toktindeksene som inngår er bunntålindeks og akustisk indeks fra det norske toktet i Barentshavet i februar, og bunntålindeks fra det russiske toktet i Barentshavet i november/desember. I 2002 ble det utført en ekstra hysedekning i forlengelsen av det norske toktet. Denne undersøkelsen avdekket betydelige mengder av hyse utenfor det tradisjonelle toktområdet. Andre undersøkelser støtter opp om dette, men avdekker også et meget interessant fenomen. Det viser seg at denne graden av underdekning varierer fra årsklasse til årsklasse. Konkret gir dette seg utslag i at enkelte årsklasser har en langt mer vestlig og sørlig (kystnær) fordeling enn andre årsklasser. Denne endringen i fordeling kan også kobles med årsklassens størrelse. Den sterkeste endring i fordeling har vært observert for 1996-årsklassen, og dette ble det tatt spesielt hensyn til ved de siste bestandsvurderingene. Bestandsberegningene tar også hensyn til den mengde hyse som spises av torsk. Dette beregnes ut fra mageprøver av torsk.

Tendensen til å overvurdere bestandens størrelse har vært større enn for torsk. En mulig årsak til dette kan være en varierende grad av utkast og uregistrerte landinger. En indikasjon på en økning i graden av utkast ble observert på seitoktet høsten 2002. Flere steder langs kysten ble det registrert krokskadd hyse som vi regner med er utkast fra fløylinefisket.

Bestandsgrunnlaget

Bestanden av norsk-arktisk hyse var nede på et svært lavt nivå i 1983-1984 (Figur 2.2.1). Etter dette ga årsklassene



HYSE - *Melanogrammus aeglefinus*

Norsk-arktisk hyse gyter på dypt vann langs kysten nordover. Det viktigste gyteområdet er vestkanten av Tromsøflaket. Andre viktige gytefelt er eggakanten utenfor Møre og Romsdal og utenfor Røstbanken og Vesterålsbankene. Oppvekstområdene finnes langs kysten og i Barentshavet. Forskjellige årsklasser har forskjellig utbredelse.

Hyse lever i hovedsak av forskjellige bunndyr, men særlig i starten av livsløpet finner hyse mat også oppe i sjøen (pelagisk) i form av plankton. Større hyse beiter også pelagisk, og på Finnmarkskysten vil hyse beite på lodde.

Alder ved kjønnsmodning er 4-7 år.

Hysa blir sjelden over 90 cm.

Tabell 2.2.1

Norsk-arktisk hyse. Landinger (tusen tonn) fordelt på nasjoner og områder.
Landings (thousand tonnes) of Northeast Arctic haddock by country and area.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Frankrike	0,7	0,6	0,5	0,5	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3		
Færøyene	2,8	2,8	3,7	3,3	1,6	1,0	0,6	1,2	1,6		
Grønland	0,8	1,4	1,5	1,9	0,9	0,3	0,4	0,6	0,9		
Norge	64,7	72,9	89,5	97,8	68,7	48,6	34,2	41,3	40,0		
Russland	51,8	54,5	73,9	31,2	20,6	30,5	22,7	34,3	37,2		
Storbritannia	4,7	3,1	2,3	2,3	1,2	0,7	0,8	1,1	1,1		
Tyskland	2,4	2,7	0,9	1,0	0,4	0,4	0,9	0,6	0,6		
Andre	0,9	0,7	0,9	0,7	0,4	0,7	1,4	4,0	3,7		
Total	128,7	138,7	173,3	148,8	93,9	82,3	61,3	81,8	83,8		
Avtalt kvote	120,0	130,0	170,0	210,0	130,0	78,0	62,0	85,0	85,0	101,0	130,0
Barentshavet/ Bjørnøya (I)	75,1	70,4	112,8	78,3	45,5	36,1	25,3	35,0	40,4		
Spitsbergen (IIb)	7,3	14,1	3,3	2,5	0,7	4,2	4,1	7,3	12,6		
Norskehavet (IIa)	46,3	54,2	57,2	67,9	47,8	42,0	31,9	39,4	30,9		

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport.

1982 og 1983 en bestandsøkning, men de svake årsklassene 1985-1987 (Figur 2.2.2) førte til en ny nedgang fram til 1990. Rekrutteringen ble senere sterkt forbedret. Spesielt var 1990-årsklassen meget sterk, og den er sammen med 1950-, 1969- og 1983-årsklassen en av fire meget sterke årsklasser etter 1945. Dette ga utslag i en markert økning av bestanden, som nådde et maksimum på over 500.000 tonn i 1994-1995, mens gytebestanden kom opp i over 150.000 tonn i 1996 (Figur 2.2.1). Perioden etter krigen har vært preget av noen få, men meget sterke årsklasser. Fra 1998 ser det ut til at vi har kommet i en ny situasjon med jevnere god rekruttering. Alle årsklassene 1998-2002 ser ut til å rekruttere mer enn 200 mill. 3-åringer. Når vi i tillegg observerte en av de høyeste yngelindeksene noensinne i 2002 og om lag middels i 2003, er det klart at grunnlaget for en meget positiv bestandsutvikling er til stede. Denne gode rekrutteringen vil holde gytebestanden over føre-var-nivået, og det vil bli en økning i gytebestanden

i 2005. Usikkerheten i prognosene skyldes i hovedsak usikkerhet i framtidig predasjon fra torsk, usikkerhet i vekstanslagene og usikkerhet i anslaget over størrelsen på de rekrutterende årsklasser. Rådgivingen fra ICES baserer seg på en toårsprognose som er usikker. Slik usikkerhet håndteres ved å sette føre-var-nivåer med en viss avstand fra de kritiske nivåer (som medfører en risiko for bestandskollaps). Nyere resultater tyder på at avstanden mellom føre-var-nivåene og de kritiske nivåene bør økes noe for hyse.

Anbefalte reguleringer

De totalkvoter som har vært avtalt av norske og russiske myndigheter har generelt sett vært over det anbefalte maksimalnivået hele tiden siden 1990. Unntakene har vært 1997 og 2003. Anbefalingen for 2004 er å redusere fisketrykket til under føre-var-nivå. Dette svarer til en totalkvote lavere enn 120.000 tonn.

Tabell 2.2.2

Hyse (norsk-arktisk hyse og "kysthyse"). Norske landinger (tusen tonn) i området nord for 62°N fordelt på redskapsgrupper.
Norwegian landings (thousand tonnes) of Northeast Arctic haddock and Norwegian coastal haddock north of 62°N by fishing gear.

Redskapsgruppe	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Trål	28,5	40,1	54,7	53,9	28,4	17,5	15,6	18,3	18,8	17,1
Garn	3,6	2,7	2,4	3,0	4,6	4,2	4,5	4,1	3,5	2,3
Juksa/pilk	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,6	1,1	0,7	0,5	0,6
Line	28,8	25,5	29,1	35,5	29,0	19,0	14,5	18,6	21,9	16,3
Snurrevad	9,6	8,1	7,6	10,4	12,7	7,4	6,3	7,4	7,6	7,1
Totalt	71,2	77,1	94,5	103,5	75,3	48,7	42,0	49,1	52,3	43,4

Kilde: Fiskeridirektoratet.

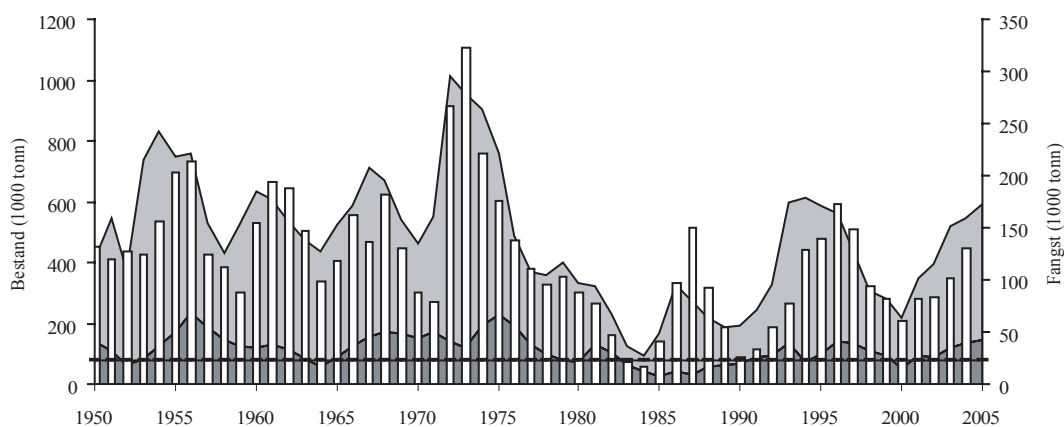
Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon har vedtatt en tilsvarende beskatningsregel som for torsk. I en fireårsprognose beregnes gjennomsnittlig fangst ved å holde fiskedødeligheten på føre-var-nivået ($F=0,35$). Dette gjennomsnitt settes som TAC for ett år. Året etter gjøres beregningene om igjen, og TAC settes til det nye gjennomsnittet hvis endringene ikke overskrider 25 %. Ved å benytte denne regelen har den norsk-russiske fiskerikommisjonen blitt enige om en TAC på 130.000 tonn for kvoteåret 2004. Føre-var-nivået skal ta høyde for usikkerheten i en toårsprognose. En fireårsprognose er vesentlig mer usikker, og ytterligere forsiktighet burde vært vist. Avtalt TAC følger ikke føre-var-prinsippet.

Hyse fiskes generelt ved for lav størrelse. Dette, sammen med et ikke ubetydelig utkast, representerer sløsing med en

god ressurs. At det fiskes for mye småfallen fisk må også ses i sammenheng med det for høye fiskepresset som er med på å redusere mengden av fisk som får utnyttet sitt vekstpotensial. De siste års gode rekrutteringer burde ha vært en god anledning til å redusere fiskepresset, forbedre beskatningsmønstret og å stabilisere uttaket.

Summary

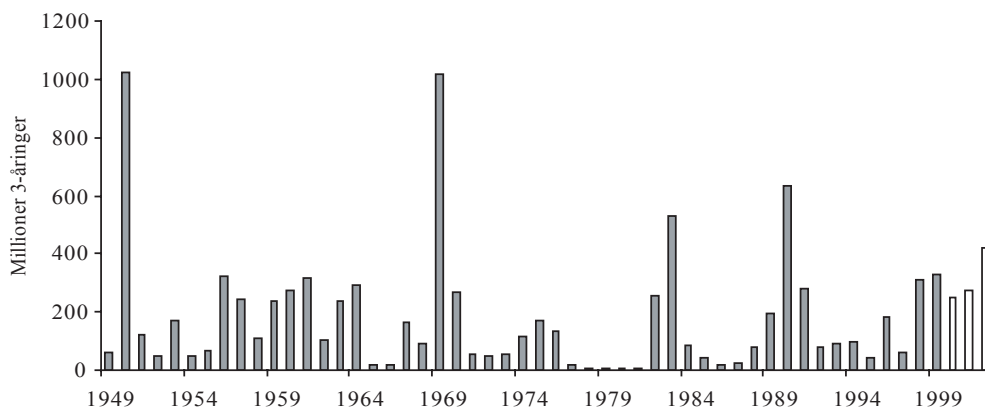
The spawning stock is within safe biological limits and is expected to increase further due to good recruitment. The agreed TAC of 130,000 tonnes for 2004 is not in accordance with the precautionary approach. A further reduction of fishing effort in the future will improve the exploitation pattern and stabilize the yield.



Figur 2.2.1

Norsk-arktisk hyse. Utvikling av totalbestand (tre år og eldre, lyst areal), gytebestand (mørkt areal) og fangst (søyler) fra 1950 til 2005. Årene 2004 og 2005 er prognoser. Den horisontale linjen angir føre-var-nivået for gytebestand (B_{pa}).

Northeast Arctic haddock; development of total stock biomass (age 3 and older, light area), spawning stock biomass (dark area) and landings (columns) in the period 1950 to 2005. The years 2004 and 2005 are based on prognoses. The horizontal line represents the precautionary level of spawning stock biomass (B_{pa}).



Figur 2.2.2

Norsk-arktisk hyse. Årsklassens styrke på treårsstadiet. Tallene for årsklassene 2000, 2001 og 2002 er prognoser.

Northeast Arctic haddock. Year class strength at age 3. Prognoses for year classes 2000, 2001 and 2002.

Loddebestanden i Barentshavet har på nytt brote saman, og storleiken var hausten 2003 nede i vel ein halv million tonn.

Fisket

Tabell 2.3.1 viser fangsten av lodde i Barentshavet delt på nasjonar for åra 1994 til 2003. Det vart ikkje fiska på lodda i Barentshavet i 1994–1998, men fisket vart opna vinteren 1999 då bestanden hadde teke seg opp att.

Utrekningsmetodar

Totalbestanden av lodde vert målt akustisk kvar haust. Toktet, som varer tre–fire veker og dekkjer heile den aktuelle delen av Barentshavet, er eit samarbeid mellom Noreg og Russland, og fire forskingsfartøy tek del. Desse undersøkingane gjev eit overslag over mengda av lodde som er eit år og eldre. Eit loddelarvetokt i juni og eit 0-gruppetokt i august gjev tillegg-sinformasjon om rekruttering.

Bestandsutrekningane for lodda i Barentshavet vert utarbeidde av “Northern Pelagic and Blue Whiting Fisheries Working Group” i ICES, eller rettare av ei undergruppe som møtest etter hausttoktet og rapporterer direkte til ACFM. Lodda er ein av dei få bestandane der det ikkje vert brukt VPA-metodikk for å beskriva bestandssituasjonen og gje prognosar.

Bestandsestimatet frå det årlege hausttoktet vert brukt direkte som mål for bestandsstorleiken, og prognosar og kvotetilrådingar vert rekna ut i spesielle modellar der også modning, vekst og naturleg dødsrate inngår. Estimata for naturleg dødsrate tek omsyn til mellom anna mengda og storleikssamansetjinga av torsk i Barentshavet, og kor mykje av loddebestanden ein meiner at denne torsken kjem til å eta. I prognosane blir det teke omsyn til uvisse i dei ulike målingane og i føresetnadane som inngår.

Bestandsgrunnlaget

Dei akustiske målingane av loddebestanden sin storleik sidan 1973 og gjennomsnittsvekter for kvar aldersgruppe, er gjeve i tabell 2.3.2. Figur 2.3.1 viser utviklinga i bestand og fangst frå 1973.

Loddebestanden sin biomasse vart monaleg redusert frå 2002 til 2003, og situasjonen må kallast eit bestandssamanbrot. Dette skuldast først og fremst at årsklassane 2000 og 2001 i 2003 berre var 0.2 og 0.1 gonger så talrike som tilsvarende aldersgrupper var i 2002. Dette kom både av at desse årsklassane var svakare i utgangspunktet, og at dei har hatt ein auka naturleg dødsrate. Den rekrutterande 2002-årsklassen var noko meir talrik enn den føregåande årsklassen, men hadde vesentleg lågare gjennomsnittsvekt.

Yngeltokta i 2003 viste ei halvering i mengda av larvar samanlikna med 2002, til same nivået som i 2001, men langt lågare enn i perioden 1998-2000. Larveproduksjonen



LODDE - *Mallotus villosus*

Gyteområde: På kysten av Nord-Troms, Finnmark og Kola.

Oppvekstområde: Barentshavet.

Beiteområde: Frå Svalbard og austover i Barentshavet.

Alder ved kjønnsmodning: 3-5 år.

Vert sjeldan meir enn 20 cm lang og eldre enn 5 år.

Biologi: Namnet har lodda fått fordi hannen får ei stripe av hårete skjel langs sida i gytetida, då kallast han gjerne fakslodde. Hoa er utan denne stripa og kallast sil-lodde.

Lodda er cirkumpolar nord for polarsirkelen.

Lodda er kjønnsmoden ved alder 3-5 år, etter kor fort ho har vakse. Det meste av lodda dør etter å ha gytt første gongen. Lodda gyt egga på botnen, og egga limer seg fast til sand og grus. Dei vert klekte etter om lag ein månad, og larvane driv ut i dei sørlege og austlege delane av Barentshavet. Før dei er 10-12 cm et lodda mest raudåte, men krill vert ein viktigare del av dietten jo større lodda vert.



Tabell 2.3.1

Lodde. Fangst (tusen tonn) i Barentshavet.
Landings (thousand tonnes) of capelin from the Barents Sea.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003 ²
Noreg										
vinter	0	0	0	0	0	50	279	376	398	179
sommar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
totalt	0	0	0	0	0	50	279	376	398	179
Russland										
vinter	0	0	0	0	0	32	95	180	228	93
sommar	0	0	0	1	1	23	28	11	0	0
totalt	0	0	0	0	0	55	123	191	228	93
Andre	0	0	0	0	0	0	8	8	17	9
Total	0	0	0	0	0	105	410	575	643	281
Tilrådd kvote¹	0	0	0	0	0	80	435	630	650	310

Kjelde: ICES og Fiskeridirektoratet.

¹ Kvotetilrådinga gjeld berre eit fiske i perioden januar til april.

² Forebels tal.

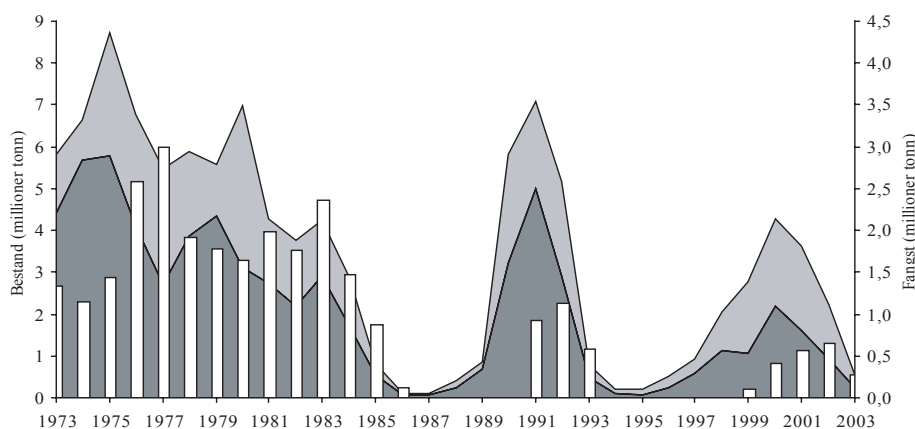
var likevel høg samanlikna med dei fleste åra i tidsserien. 0-gruppeundersøkingane i august 2003 indikerte også ein talrik 2003-årsklasse, då indeksen vart målt til den fjerde høgaste i heile tidsserien, som går attende til 1965.

Ut frå desse og andre observasjonar kan det gjerast følgjande vurderingar og dragast følgjande konklusjonar:

Samanbrotet i bestanden skuldast tre faktorar; svake rekrutterande årsklassar (trass i stor larveproduksjon kvart år), auka naturlege dødsratar og redusert individuell vekst (særleg for 1-åringane). Samanbrotet skuldast ikkje fisket. Etter at årlege ungsildtokt i juni vart nekta tilgang til russisk økonomisk sone (etter 1996), har vi hatt mangelfullt oversyn over mengda av ungsild i Barentshavet. Det er likevel grunn til å tru at det i perioden etter 2000 har vore til dels store

mengder sild i dette området, og hausten 2003 vart det også målt store sildmengder (hovudsakleg 2002-årsklassen) i det sørlege og austlege Barentshavet. Det er difor grunn til å tru at den dårlege overlevinga av loddeelarver i denne perioden kan ha samband med dette. Den auka naturlege dødsraten for eldre lodde kan, i alle fall langt på veg, skuldast at ein veksande torskebestand beitar på ein sterkt minkande loddebestand. Nedgangen i vekst for 1-åringane var uventa; vanlegvis plar svake årsklassar ha god individuell vekst. Dei eldre aldersgruppene har gjennomsnittsvækt omtrent på langtidsgjennomsnittet (Tabell 2.3.2).

I 2004 og 2005 vil bestanden vera på eit svært lågt nivå. Den vidare utviklinga i bestanden er i stor grad avhengig av rekrutteringa for 2003-årsklassen. Som nemnt er denne årsklassen talrik på larve- og 0-gruppetadiet. Den sterke 2002-

**Figur 2.3.1**

Utviklinga i totalbestanden av lodde om hausten. Den modnande delen av bestanden kan sjåast som lyst areal og den umodnande delen som mørkt areal. Total årleg fangst er vist som søyler. 1973-2003.

Tabell 2.3.2

Lodde. Barentshavet. Akustiske målingar av loddebestanden sin storleik per aldersgruppe B (millionar tonn) og middelvekta GJV om hausten. Capelin in the Barents Sea. Acoustic estimates of abundance B (million tonnes) by age and mean weight GJV at age in the autumn.

År	Alder										
	1		2		3		4		5		Sum 2+
	B	GJV	B	GJV	B	GJV	B	GJV	B	GJV	B
1973	1.69	3.2	2.32	6.2	0.73	18.3	0.41	23.8	0.01	30.1	3.47
1974	1.06	3.5	3.06	5.6	1.53	8.9	0.07	20.8	+	25.0	4.66
1975	0.65	3.4	2.39	6.9	3.27	11.1	1.48	17.1	0.01	31.0	7.15
1976	0.78	3.7	1.92	8.3	2.09	12.8	1.35	17.6	0.27	21.7	5.63
1977	0.72	2.0	1.41	8.1	1.66	16.8	0.84	20.9	0.17	22.9	4.08
1978	0.24	2.8	2.62	6.7	1.20	15.8	0.17	19.7	0.02	25.0	4.01
1979	0.05	4.5	2.47	7.4	1.53	13.5	0.10	21.0	+	27.0	4.10
1980	1.21	4.5	1.85	9.4	2.83	18.2	0.82	24.8	0.01	19.7	5.51
1981	0.92	2.3	1.83	9.3	0.82	17.0	0.32	23.3	0.01	28.7	2.98
1982 ¹	1.22	2.3	1.33	9.0	1.18	20.9	0.05	24.9			2.56
1983	1.61	3.1	1.90	9.5	0.72	18.9	0.01	19.4			2.63
1984	0.57	3.7	1.43	7.7	0.88	18.2	0.08	26.8			2.39
1985	0.17	4.5	0.40	8.4	0.27	13.0	0.01	15.7			0.68
1986	0.02	3.9	0.05	10.1	0.05	13.5	+	16.4			0.10
1987 ²	0.08	2.1	0.02	12.2	+	14.6	+	34.0			0.02
1988	0.07	3.4	0.35	12.2	+	17.1					0.35
1989	0.61	3.2	0.20	11.5	0.05	18.1	+	21.0			0.25
1990	2.66	3.8	2.72	15.3	0.44	27.2	+	20.0			3.16
1991	1.52	3.8	5.10	8.8	0.64	19.4	0.04	30.2			5.78
1992	1.25	3.6	1.69	8.6	2.17	16.9	0.04	29.5			3.90
1993	0.01	3.4	0.48	9.0	0.26	15.1	0.05	18.8			0.79
1994	0.09	4.4	0.04	11.2	0.07	16.5	+	18.4			0.11
1995	0.05	6.7	0.11	13.8	0.03	16.8	0.01	22.6			0.15
1996	0.24	2.9	0.22	18.6	0.05	23.9	+	25.5			0.27
1997	0.42	4.2	0.45	11.5	0.04	22.9	+	26.2			0.49
1998	0.81	4.5	0.98	13.4	0.25	24.2	0.02	27.1	+	29.4	1.25
1999	0.16	4.2	1.01	13.6	0.27	26.9	0.09	29.3			2.12
2000	1.70	3.8	1.59	14.4	0.95	27.9	0.08	37.7			2.57
2001	0.37	3.3	2.40	11.0	0.81	26.7	0.04	35.5	+	41.4	3.25
2002	0.23	3.9	0.92	10.1	1.04	20.7	0.02	35.0			1.98
2003	0.20	2.4	0.10	10.2	0.20	18.4	0.03	23.5			0.33
Gj.snitt	0.69	3.6	1.40	10.3	0.90	18.4	0.27	24.2			2.47

¹ Utrekna frå estimata i 1981 og 1983.

² Resultat frå haustloddetoktet og eit etterfølgjande tokt med "Eldjarn" i det austlege Barentshavet.

årsklassen av sild vil vera i Barentshavet enno eit par år, og kan påverke rekrutteringstilhøva for lodde negativt.

Reguleringar

ICES gjev no råd ut frå såkalla føre-var-kriterier, der referansepunktet B_{lim} (den lågaste gytebestanden ein trur kan

gje rimeleg god rekruttering) vert nytta. Hausten 2003 vart det utarbeidd framskrivingar av gytebestanden, der ein tek omsyn til uvissa i dei ulike faktorane som inngår i utreknin-gane, og der resultatet vert ei sannsynsfordeling, ikkje eit enkelt tal. Det viser seg at med den uvissa ACFM reknar med knyter seg til prognosen, vil det, sjølv utan eit fiske

Tabell 2.3.3

Lodde. Barentshavet. Tilrådd TAC, avtalt TAC og aktuell fangst.
Capelin in the Barents Sea. Recommended TAC, given TAC and landings.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Tilrådd TAC	0	0	<79	<435	<630	<650	<310
Avtalt TAC	0	0	80	435	630	650	310
Fangst	0	0	105	410	575	643	281 ¹

¹ Førebels tal.

vinteren 2004, vera svært stor risiko for at gytebestanden vert mindre enn 200.000 tonn, som ACFM har valt å nytta som B_{lim} . Med bakgrunn i bestandssituasjonen og desse utreknin-gane, rådde ACFM hausten 2003 til at det ikkje burde opnast for eit loddefiske i Barentshavet vinteren 2004. Den blanda norsk-russiske fiskerikommisjonen vedtok på sitt møte i november 2003 å forby fiske på barentshavslodde vinteren 2004. Tabell 2.3.3 viser at det dei siste åra har vore godt sam-svar mellom tilrådd TAC og avtalt TAC og fangst.

Summary

The Barents Sea capelin stock continues to decrease in size, and was estimated at 0.5 million tonnes during the autumn of 2003. The decrease in abundance is caused by two poor year classes (the 2000 and the 2001 year class) dominating the stock. In addition, the individual growth rate is now slowing down compared to recent years, especially for the one-year-olds. ICES recommended that no fishing should take place during the spring of 2004, because, even without any fishing, there was a high risk that the spawning stock would fall below 200,000 tonnes (B_{lim}) at the time of spawning in the spring of 2004. The Joint Norwegian-Russian fisheries commission agreed on a fishing ban for the year 2004.

Gode spørsmål – og svar...

► **Kvifor er fisken sleip?**

Fisken skil ut slim gjennom huda, derfor er han "sleip som ein ål". Dette slimet tener fleire føremål. For det første vernar det fisken mot infeksjonar, først og fremst frå bakteriar og sopp, som det er mykje av i vatn. Slim frå makrell, til dømes, er kjent for å kurera sår og rifter på hendene til fiskarane. For det andre minskar det

friksjonen mot vatnet når fisken sym. Hos einskilde arter kan det ha andre funksjonar i tillegg. Slimålen til dømes, som skil ut umåtelege mengder slim, kvittar seg med noko av saltoverskotet ved å skilje ut salt i slimet. Han kan og skilje ut slim så fort at andre fiskar som vil eta han får munnen så full av slim at dei spyttar han ut igjen.

Bestanden synest å ha minka, men det hefter stor uvisse ved dette resultatet.

Denne ressursen har ikkje vore utnytta av norske fiskarar sidan byrjinga av 80-åra, og ikkje i nemneverdig grad sidan byrjinga av 70-åra. Russiske fiskarar har fiska polartorsk meir eller mindre samanhengande sidan byrjinga av 70-åra, men utbyttet har variert mykje frå år til år (Tabell 2.4.1).

Bestanden har vore kartlagt ved hjelp av akustiske undersøkingar kvar haust sidan 1986 (Figur 2.4.1). Han tok seg opp att etter å ha vorte redusert i storleik i 1988-1990, til eit relativt stabilt nivå på rundt 0,5 millionar tonn. Frå 1997 til 2001 har den estimerte mengda polartorsk stege jamt frå omtrent 0,5 millionar tonn til 1,9 millionar tonn. Målinga i 2002 er lågare; 1,3 millionar tonn, men noko av nedgangen frå 2001 til 2002 kan skuldast at området vest av Svalbard, der det vart funne over 200.000 tonn polartorsk i 2001, ikkje vart dekkja i 2002. I 2003 vart det målt vesentleg lågare mengder polartorsk; berre 280.000 tonn. Det knyter seg stor uvisse til dette talet, fordi det russiske fartøyet som dekkja det viktigaste polartorskområdet, kom ut for kraftig uvêr då dei tettaste konsentrasjonane vart dekkja, og det er grunn til å tru at dette kan ha ført til underestimering av bestanden.

Data frå dei årlege internasjonale 0-gruppeundersøkingane og dei etterfølgjande loddeundersøkingane i Barentshavet viser at rekrutteringa har vore god i 90-åra, med unnatak av 1995 då det var ein drastisk reduksjon i mengda av yngel. Det synest også å ha vore ein liten nedgang i rekrutteringa i 2000 og 2001. I 2002 var 0-gruppeindeksen mellom dei høgaste som har vore målt, og i 2003 også over gjennomsnittet. Dekninga av polartorsk yngel er ikkje komplett under 0-gruppetokta, og variasjonen kan derfor også spegla variasjonar i utbreiing av yngelen. Den naturlege dødsraten i bestanden er svært høg, noko som truleg har samanheng med at polartorsk er eit viktig byttedyr både for sel og torsk.

Summary

Norway took some catches in the 1970s and Russia has fished polar cod on a more or less regular basis since 1970. The catches since 1993 are shown in Table 2.4.1. The stock size has been measured acoustically since 1986 and the stock has fluctuated between 0.1-1.9 million tonnes. The abundance in 2003 was estimated at 0.3 million tonnes, but this is likely to be an underestimate of the stock size, because of difficult weather conditions during the coverage of the main concentration of polar cod.



POLARTORSK - *Boreogadus saida*

Gyteområde: Truleg i to område av Barentshavet, søraust ved Novaja Semlja og nordvest ved Svalbard.

Oppvekstområde: I det austlege Barentshavet og ved Svalbard.

Alder ved kjønnsmodning: 2-4 år.

Vert sjeldan meir enn 20 cm lang og eldre enn 5 år.

Biologi: Ein reint arktisk art som kan leve i vatn ned til -1.5°C , fordi han har molekyl i kroppsvæska som hindrar danning av iskrystallar. Arten er semipelagisk, dvs han held seg vanlegvis nær botnen, men føda er for det meste pelagiske planktonorganismar som raudåte, krill og amfipodar. Polartorsken gyter pelagiske egg, ofte under isen om vinteren eller tidleg om våren. Egga vert klekte først etter 1.5-2 månader, og utpå hausten er yngelen 2.5-3 cm lang.

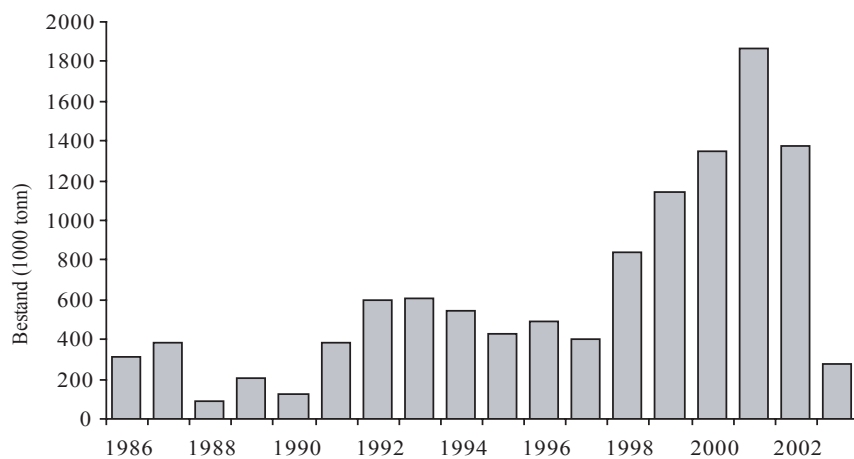


Tabell 2.4.1

Polartorsk. Fangst (tusen tonn) i Barentshavet.

Polar cod. Landings (thousand tonnes) from the Barents Sea.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Russland	5	20	30	11	1	20	35	41	38

Kjelde: PINRO.**Figur 2.4.1**

Polartorsk. Bestandsestimat ved hjelp av akustikk frå 1986 til 2003.

Polar cod. Acoustic stock size estimates from 1986 to 2003.

Bestandssituasjonen for blåkveite er noe uklar, men det har vært en moderat vekst i gytebestanden etter 1996. Både totalbestand og gytebestand er fortsatt lav i et historisk perspektiv, men er nå høyere enn gjennomsnittet for de siste 20 år.

Fisket

Foreløpige tall viser en totalfangst i 2002 på 13.140 tonn (Tabell 2.5.1). Dette er vesentlig lavere enn det som ble prognostisert for 2002, og den laveste fangst siden 1998. Fisket er regulert vha. bifangstbestemmelser og et begrenset kystfiske for fartøy under 28 m. Fiskerne opplever reguleringene, der et direkte fiske med trålere og konvensjonelle fartøy over 28 m er forbudt, som urimelige. Likevel, med bifangstregler og et begrenset direkte kystfiske, har man klart å begrense fangstene i forhold til det de tradisjonelt har vært. Basert på innrapportert norsk fangst fram til uke 50 i 2003 og prognoser for det utenlandske fisket, vil trolig totalfangsten for hele 2003 bli ca. 12.600 tonn. Den norske fangsten i 2003 ventes å bli ca. 6.900 tonn, dvs. omtrent samme nivå som året før. Den resterende fangsten på ca. 5.500 tonn ventes å bli fanget, hovedsakelig av den russiske flåten. Bifangst av blåkveite tatt av norske trålere og større konvensjonelle fartøy uten deltagerrett i det direkte fisket, gikk ytterligere ned i forhold til året før. Konvensjonelle fartøy under 28 m, som har hatt anledning til et avgrenset direkte fiske i juni måned, økte sin fangst og tok vel 5.000 tonn i 2003, dvs. tilbake på tilsvarende nivå som i 2001.

Det har også blitt fisket blåkveite langs eggkanten sør for 62°N vestover forbi Shetland. I perioden 1973-1990 var de årlige fangstene som regel under 100 tonn, bortsett fra et par år med fangster på ca. 200 tonn. Fiske med garn førte til en økning frem til 1991-1992, men siden har det meste blitt tatt med trål. Fisket nådde en topp i 1996 på rundt 2.000 tonn. Den årlige totalfangsten fra dette området var i 1997-1998 på vel 1.000 tonn, for så å nå en ny topp i 1999 på ca. 2.500 tonn. Fangsten gikk ned etter 1999 og var ca. 450 tonn i 2003. Til nå har blåkveite fra dette området blitt holdt utenfor alle bestandsberegninger.

Også rundt Jan Mayen har det blitt fisket etter blåkveite, hovedsakelig med garn. Rapporterte fangster i 1994 og 1995 var henholdsvis 140 tonn og 270 tonn. I 1996 og 1997 var fangstene rundt 50 tonn, og i 1998-2003 ble det ikke fisket i dette området, med unntak av en liten fangst i 2002 (40 tonn). Hvorvidt blåkveite ved Jan Mayen hører til den norsk-arktiske bestanden eller til bestanden ved Østgrønland, er uavklart. Bortsett fra det som har blitt fisket vest for 11°V, og som har blitt inkludert i mengdeberegningene ved Østgrønland, har blåkveiteforekomstene ved Jan Mayen heller ikke blitt mengdeberegnet.



BLÅKVEITE - *Reinhardtius hippoglossoides*

Gyteområder: Langs eggkanten mellom Vesterålen og Spitsbergen.

Oppvekstområde: Hovedsakelig Svalbard.

Voksenområde: Langs eggkanten i 600-1.200 meters dyp, men kan til tider gå grunnere.

Alder ved kjønnsmodning: Hann 4-5 år, hunn 9-10 år.

Hannfisken blir sjelden over 0,7 m, 4 kg og 12 år.

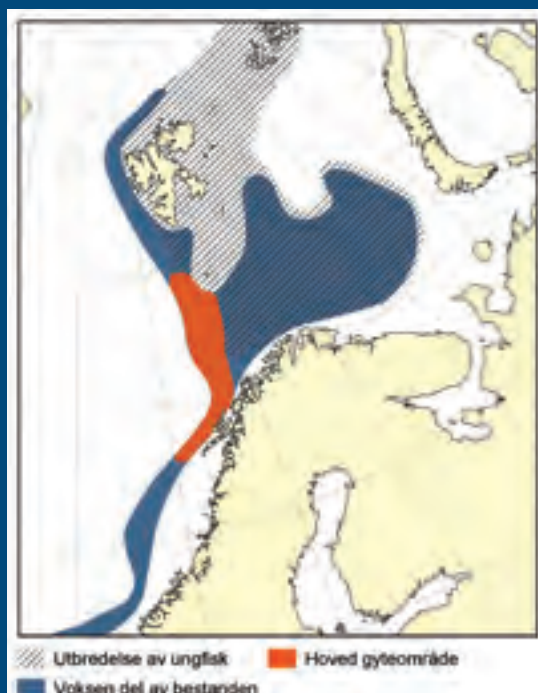
Hunnfisken blir sjelden over 1 m, 13 kg og 18 år.

Biologi: Arktisk fisk som ikke finnes i vann varmere enn 4 °C. Ligner kveite, men blindside er bare litt lysere enn øyesiden. Sidelinjen er ganske rett.

De norske gytefeltene er i øvre del av kontinentalskråningen fra Vesterålen til Bjørnøya.

Pelagiske, store egg (4,0-4,5 mm) og larver.

Først når yngelen er ganske stor (6-9 cm) starter metamorfosen (øyet vandrer over til toppen av hodet). Lever av fisk, blekksprut og krepssdyr. Kan vandre langt.



Norge har gjennom avtaler med EU og Grønland også kvoter av blåkveite (hellefisk) ved Grønland fordelt på trål og line. I 2002 ble det ved Østgrønland totalt fisket 1.507 tonn og ved Vestgrønland 1.520 tonn. I 2003 viser foreløpige tall at norske fiskere fanget 920 tonn av en kvote på 1.325 tonn ved Østgrønland, og 1.325 tonn av en kvote på 1.400 tonn ved Vestgrønland.

Beregningsmetoder

For norsk-arktisk blåkveite nord for 62°N brukes metoden XSA (eXtended Survivors Analysis) til å beregne bestandsnivået. I beregningene inngår fangststatistikken (antall fisk fanget fordelt på aldersgrupper), en kombinasjon av tre norske tokt, et russisk bunntåltokt i Barentshavet og ved Svalbard, og et norsk eksperimentelt fiske med trål (fangst per tråltime) langs eggakanten i mai. De russiske og norske bunntåltoktene er:

Russiske tokt:

- Generelt bunntåltokt med bunntåll i området Vest-Spitsbergen-Bjørnøya-Hopen-Barentshavet, hovedsakelig grunnere enn ca. 500 meter.

Norske tokt:

- Blåkveitetokt med kommersiell torsketrål (maskevidde 60 mm) langs eggakanten mellom 68°N og 80°N.
- Generelt bunntållsurvey i august i Barentshavet med Campelen-trål.
- Bunntållsurvey nord og øst av Spitsbergen med Campelen-trål.
- Tallrikhetsmål (indekser) for ulike aldersgrupper for alle toktene kombinert blir brukt i bestandsberegningen.

I tillegg til datainnsamling på de nevnte toktene tas stikkprøver fra de kommersielle fangstene for lengdemåling og bestemmelse av alder og kjønn. I 2002 bestod det biologiske grunnlagsmaterialet av ca. 4.100 individprøver og ca. 68.000 lengdemålinger. Ved tidligere års bestandsberegninger har data helt ned til ettårsstadiet blitt inkludert, mens det ved de siste års beregninger bare er brukt data fra fem år og eldre

blåkveite. Grunnen til det er at årsklassestyrken først står klart frem ved 5-6 årsalderen i områdene Vest-Spitsbergen-Hopen-Bjørnøya-Barentshavet. Tilgjengelig informasjon om styrken på årsklassene som 1-4 åringer blir altså mest sannsynlig et underestimat, og ICES har derfor bestemt at disse dataene ikke skal inkluderes i beregningene.

BESTANDSGRUNNLAGET

Norsk-arktisk blåkveite

I bestandsberegningen som ble gjort i 2002 ble målet for gytebestand endret fra å gjelde all moden fisk til bare å omfatte modne hunner. Det er antatt at dette gir et bedre bilde av reell gytebestand for blåkveite enn hvis man også inkluderer hannfisk, men de nye tallene for gytebestanden kan nå ikke lenger sammenlignes direkte med rapporter fra før 2002. De siste bestandsberegningene viser at gytebestanden av norsk-arktisk blåkveite i perioden 1977-1986 var noenlunde stabil på ca. 40.000 tonn, av en totalbestand av fem år og eldre fisk på rundt 90.000 tonn (Figur 2.5.1).

Ut fra de siste beregningene ble gytebestanden redusert fra ca. 30.000 tonn i 1987 til 14.000 tonn i 1996, og totalbestanden i samme periode var helt nede i ca. 51.000 tonn. I årene etter virket det som om denne utviklingen ble snudd, og at bestandsnivået har vist en jevn stigning til respektive 28.000 tonn og 82.000 tonn for gytebestand og totalbestand. Tilsvarende nivå må vi tilbake til 1988 for å finne.

Den beregnede styrke av årsklassene på femårsstadiet er vist i Figur 2.5.2. Figuren viser at rekrutteringen har vært avtagende for årsklassene 1962-1973. Etter 1973 ser det ut til at styrken på årsklassene har vært relativt stabil på et nivå i underkant av 20 millioner femåringer, med unntak av årsklassene 1985-1988 som var noe svakere. Årsklassene etter 1990 har vært stabile rundt 17 millioner femåringer.

Blåkveite ved Østgrønland

Blåkveite ved Østgrønland blir regnet som en del av bestanden som lever ved Færøyene og Island. Fiskedødeligheten ligger høyere enn F_{pa} , og gytebestanden ligger godt under

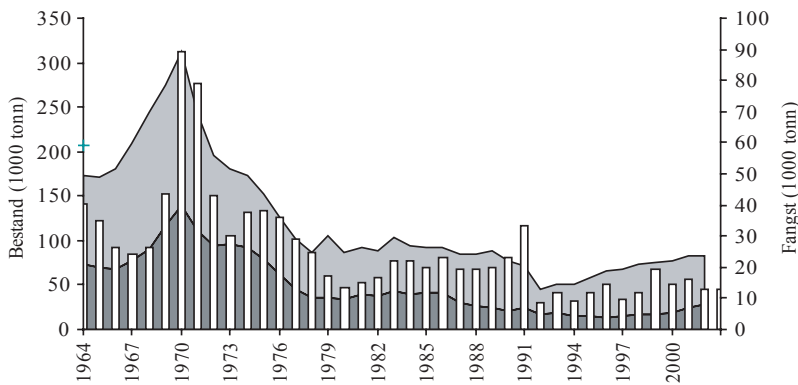
Tabell 2.5.1

Norsk-arktisk blåkveite. Landinger (tusen tonn) i ICES-områdene I, IIa, IIb i det nordøstlige Atlanterhav. (Fordelt på nasjoner, redskap og områder).

Landings (thousand tonnes) of Greenland halibut, in the ICES areas I, IIa, IIb in the Northeast Arctic. (By country, area and, for Norway, fishing gear).

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 ¹	2003 ²
Norge: garn	1,5	1,6	1,5	1,0	1,3	2,6	1,8	2,1	1,7	2,0
line	2,2	4,1	4,5	3,3	3,6	6,3	4,1	5,4	3,4	3,9
trål/reketrål	4,6	3,7	5,6	3,4	3,5	6,1	3,2	3,4	2,0	1,0
Russland	0,3	0,8	1,6	1,0	2,7	3,8	4,6	4,7	5,6	5,0
Tyskland	0,3	+	0,1	0,1	+	+	+	0,1	+	+
Andre	0,2	1,5	1,0	0,6	0,8	0,7	0,6	0,4	0,5	0,6
Total	9,2	11,7	14,3	9,4	11,9	19,5	14,4	16,0	13,2	12,6
Barentshavet (I)	1,6	1,7	1,2	0,9	1,4	2,4	2,1	1,8	2,0	
Norskehavet (IIa)	6,6	6,9	10,7	6,4	7,5	14,0	8,6	9,9	6,7	
Spitsbergen/ Bjørnøya (IIb)	1,1	3,0	2,4	2,2	3,0	3,1	3,7	4,6	4,5	

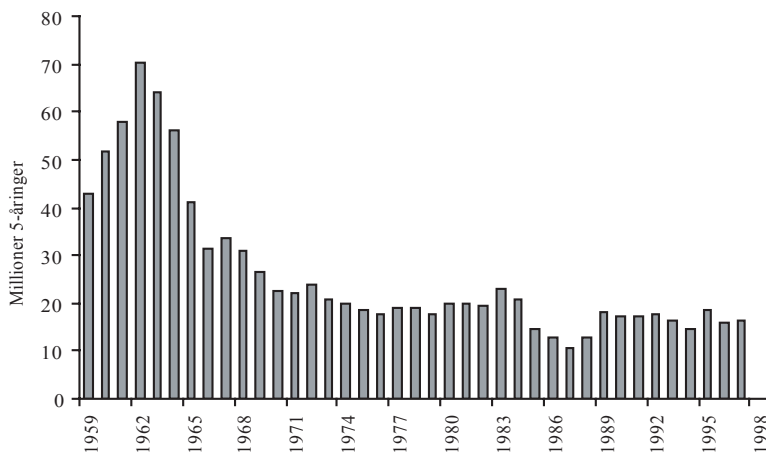
Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet. ¹ Foreløpige tall. ² Anslag.



Figur 2.5.1

Norsk-arktisk blåkkeite. Utvikling i totalbestand (5 år og eldre, lyst areal), gytebestand uttrykt ved kjønnsmodne hunner (mørkt areal) og fangst (søyler) i perioden 1964-2002 (antatt fangst i 2003).

Northeast Arctic Greenland halibut; development in total stock biomass (age 5 and older, light area), spawning stock based on mature females (dark area) and landings (columns) 1964-2002.



Figur 2.5.2

Norsk-arktisk blåkkeite. Den beregnede styrke av årsklassene på 5-årsstadiet.

Northeast Arctic Greenland halibut, the estimated year class strength at age 5.

B_{pa} . Bestanden regnes derfor for å være utenfor sikre biologiske grenser, og årsklassene som nå kommer inn i fisket er svake.

Blåkkeite ved Vestgrønland

Norge fisker her på en bestand som omfatter Vestgrønland mellom Kapp Farvel og Diskobukten ($68^{\circ}50'N$), Davisstredet og kanadisk sone utenfor Baffinland (fra $61^{\circ}N$ og nordover). Nedgangen i denne bestanden frem til 1994 har stanset, og bestanden ser nå ut til å ha stabilisert seg på det nivå man hadde på slutten av 1980-tallet og tidlig i 1990. Rekrutteringen synes å være relativt god.

ANBEFALTE REGULERINGER

Norsk-arktisk blåkkeite

Situasjonen for blåkkeitebestanden er usikker. Resultatet fra de siste bestandsberegningene viser at både totalbestand og gytebestand er lav i et historisk perspektiv, men har blitt gradvis bedre. I 2002 er bestandstallene beregnet til å være over gjennomsnittet for de siste 20 år. Fiskedødeligheten (F) i de siste årene er beregnet til å være lavere enn langtidsgjennomsnittet, med 2002-verdien som den laveste siden 1981. Disse faktorene til sammen indikerer en positiv trend i bestanden, selv om økningen er relativt moderat.

Forvaltningstiltak gjennomført etter 1992 syntes ikke å være tilstrekkelige for å begrense fangstene, men i 2002 og 2003 er fangstene kommet ned mot nivået som blir anbefalt av ICES. For 2004 anbefaler ACFM en fangst på under 13.000 tonn for fortsatt å holde fangsten på et relativt lavt nivå (Tabell 2.5.2). ICES understreker videre at det bør iverksettes ytterligere tiltak for å kontrollere fisket. Det er ikke foreslått biologiske referansepunkter for bestanden fordi grunnlaget er for mangelfullt.

Havforskningsinstituttet støtter rådet fra ICES og viser til at en gjennomsnittlig fangst de siste 10 årene på 13.000 tonn resulterte i en langsom gjenoppbygging av bestanden. Havforskningsinstituttet vil imidlertid understreke at dagens reguleringer er for liberale dersom man ønsker et fremtidig bærekraftig utbytte på 15.000-20.000 tonn. Havforskningsinstituttet etterlyser mål for hvordan blåkkeitebestanden skal forvaltes, og vil gjerne bidra konstruktivt sammen med de forvaltende myndigheter for å komme frem til en bedre langsiktig forvaltning.

Det ble oppnådd enighet i Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon om at fisket også i 2004 skal begrenses mest mulig, selv om avtalt forskningskvote ble opprettholdt med 3.000 tonn til hver av partene. Partene ble også enige om å opprettholde vedtaket om at bifangst av blåkkeite i rekefisket ikke skal overskride tre individer per ti kilo reker.

Det ble i løpet av 2002 startet et treårig forskningssamarbeid mellom PINRO i Russland og Havforskningsinstituttet for å oppnå bedre kunnskap om bestandens geografiske utbredelse i antall og biomasse for hver aldersgruppe fordelt gjennom året. Feltundersøkelsene som er gjennomført innenfor dette

Tabell 2.5.2

Norsk-arktisk blåkkeite. Anbefalinger fra ICES, tilsvarende totalfangst (TAC), avtalt TAC og fangst 1996-2004. Northeast Arctic Greenland halibut. ICES advice, corresponding TAC, agreed TAC and catch 1996-2004.

År	Anbefalinger fra ICES	Tilsvarende TAC	Avtalt TAC	Fangster
1997	Null fangst	0	2,5 ¹	10
1998	Null fangst	0	2,5 ¹	13
1999	Null fangst	0	2,5 ¹	19
2000	Null fangst	0	2,5 ¹	14
2001	Redusere fangst for å bygge opp igjen bestanden	<11	2,5 ¹	16
2002	Redusere F betydelig	<11	2,5 ¹	13
2003	Redusere fangst for å øke bestanden	<13	2,5 ¹	15
2004	Opprettholde relativt lav F	<13	2,5 ¹	

Vekter i '000 tonn.

¹ TAC satt av norske myndigheter for det tradisjonelle kystfiskeriet med konvensjonelle fartøy under 28 meter.

Fangst i 2003 er anslag.

samarbeidet har vært knyttet til utbredelse, atferdsstudier og merkeforsøk. Det vil i løpet av 2004 bli utført flere spesielle undersøkelser innenfor dette samarbeidet. Forsknings-samarbeidet er planlagt avsluttet med et minisymposium våren 2005 hvor resultatene skal evalueres, og det er planlagt å sette anbefalinger og referansepunkter for den nordøstatlantiske blåkkeitebestanden i løpet av denne samlingen.

Fiskeridepartementet har bestemt at blåkkeite bare skal tas som bifangst (inntil 7 % av den samlede fangstvekt ved avslutning av fisket og av landet fangst, men med tillatelse til å ha inntil 12 % blåkkeite som bifangst i de enkelte fangster). Dette er samme nivå som i 2003. Norske fartøy under 28 m vil imidlertid kunne drive et direkte kystfiske med konvensjonelle redskap sør for 71°30'N i fire uker i perioden 8.6.-5.7.2004. For disse konvensjonelle fartøyene er det satt en maksimalkvote på 10, 12 og 14 tonn rund vekt avhengig av lengden til fartøyet. Det er meningen at omfanget av kystfisket skal kunne holdes innenfor rammen av det dette fisket tradisjonelt utgjorde (ca. 2.500 tonn), selv om fangsten de siste årene har vært vesentlig høyere.

Blåkkeite ved Østgrønland

ICES anbefaler at fiskedødeligheten reduseres slik at totalfangsten i hele området Østgrønland-Island-Færøyene ikke overstiger 20.000 tonn i 2004. Dette er en anbefalt fangst som ligger noe under det som ble landet i 2001 og 2002. Det har så langt ikke blitt oppnådd enighet mellom Grønland, Island

og Færøyene om hvordan blåkkeitekvoten skal fordeles, og Island har for sitt eget fiske satt kvoten til 20.000 tonn for fiskeåret 2003/2004.

Blåkkeite ved Vestgrønland

Med bakgrunn i en relativt stabil bestandssituasjon, blir det for denne bestanden anbefalt at kvoten for 2004 ikke skal overstige 11.000 tonn. Denne kvoten har vanligvis blitt delt likt mellom grønlandsk og kanadisk sone. Kvoten i de nordlige områdene (område 0A og 1A) ble opprettholdt på 8.000 tonn i 2004. Den totale kvoteanbefalingen for 2004 for Vestgrønland er dermed den samme som i 2003.

Summary

The catch of Northeast Arctic Greenland halibut in 2002 and the expected landings in 2003 are now at a level of about 13,000 tonnes. The ICES advice for 2004 is that the catch should not exceed the recent low catch level. Management measures in the period after 1992 did not sufficiently limit the catches, but the catches in 2002 and 2003 are nearly at the level advised by ICES. No limit or precautionary reference points are proposed for the fishing mortality or the stock biomass. The SSB (mature females only) increased slowly after 1996, but is still at a low level in a historical perspective. Nevertheless, both the total stock and the SSB are in 2002 estimated to be above the mean of the last 20 years. The present SSB of approximately 28,000 tonnes represents the same level as in 1988. Recruitment has shown low annual variation over the period.

Rekebestanden i Barentshavet og Svalbardområdet har stabilisert seg på et lavt nivå. Det ventes økt rekruttering til bestanden i 2004, men relativt høye fangster av små reker kan ha svekket de gode årsklassene.

Fisket

Den norske fangsten av reker økte i perioden 1988 til 1990 fra drøyt 30.000 tonn til ca. 50.000 tonn, men falt så til 19.000 tonn i 1995 (Tabell 2.6.1, Figur 2.6.1). Den årlige fangsten i Barentshavet og Svalbardsonen har økt fra 27.000 tonn i 1995 til 83.000 tonn i 2000, men har deretter falt til 50.000 tonn i 2001. Norske båter står for ca. 80% av fangsten. I 2002 var den norske fangsten 49.000 tonn. Prognosen for norske landinger i 2003 ligger på 30.000-35.000 tonn.

Selv om de norske fangstene har minket i Barentshavet siden 2000, har de samtidig økt i Svalbardsonen og spesielt i Hopendypet (Tabell 2.6.2). Hopendypet er definitivt det viktigste fangstområdet, og har siden 1998 stått for mer enn halvparten av den totale rekefangsten i Barentshavet og Svalbardsonen. Fangstene ved Jan Mayen er fortsatt lave.

De russiske fangstene var lave i perioden 1994-1998, men økte kraftig i 1999 og 2000. Deretter har de falt til samme nivå som i 1999-1998.

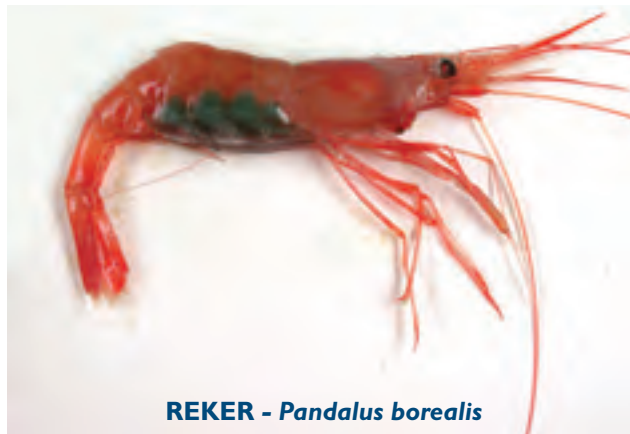
Bestandsgrunlaget i

Barentshavet og Svalbardområdet

Reke- og flatfisktokt ble gjennomført med FF Jan Mayen i Barentshavet 14.4.-4.5.2003 og i Svalbardområdet 1.-22.8.2003. Toktene omfattet over 200 bunntålstasjoner der også bunnsfauna innsamlet i rekeyngelsekken som festes på underbelgen ble analysert.

Rekebestanden har ikke vist signifikant økning siden 2002. Tettheten av reker er størst i Hopenområdet (Figur 2.6.2). Det er en økning i Øst Finnmark (A), ved Thor Iversen-banken (C) og i Hopendypet (E), mens de øvrige områdene viser en reduksjon (Tabell 2.6.3). Resultatene fra Svalbardtoktet viser en reduksjon i rekebiomassen for Bjørnøya (F) og Storfjordrenna (G) mens Spitsbergenområdet (H) i nord viser en økning. Rekebestanden nådde en topp i 1998, fulgt av en liten reduksjon i 1999 og ytterligere nedgang i 2000 og 2001. I 2002 stabiliserte bestanden seg og har vist en marginal økning.

Majoriteten av hunnrekene blir kjønnsmodne som 5-åringer med en lengde på vel 8 cm (20-21,5 mm ryggskjoldslengde). Rekrutteringen av ettårige reker har minket hvert år siden 1999, og indeksen for 2002-årsklassen er nå på samme nivå som observert for den svake 1996-årsklassen. Rekene som klekket i 2000 har ikke vært utsatt for mye predasjon pga.



REKER - *Pandalus borealis*

Gyteområde: Barentshavet og ved Svalbard.

Oppvekstområde: Barentshavet og ved Svalbard.

Alder ved kjønnskifte: 4-7 år

(senere i de nordligste områdene).

Kan bli ti år og 12-13 cm lang.

Biologi: Reka starter som hann og blir i Barentshavet hunn tidligst etter fire år, den er en protandrisk hermafrodit. Den er mest vanlig mellom 100-700 m dyp, men fins både grunnere (opp til 20 m) og dypere (900 m). Reke står nærmest bunn om dagen og er pelagisk om natta. Den har liten evne til egen bevegelse i horisontalplanet, men kan kanskje utnytte havstrømmer for vandringer. I Barentshavet gyter den i juni-oktober, ved Svalbard er gyteperioden august-september. Rogna blir klekt i mai-juni året etter.



Tabell 2.6.1

Reker. Landinger (tusen tonn) fra Det nordøstlige Atlanterhav nord for 62°N.
Deep water shrimp; Landings (thousand tonnes) from the Northeast Arctic by area.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003*
EU	-	0,2	0	0	1,2	3,8	1,6	1,7	0	
Færøyene	1,1	1,5	0	0,2	2,2	3,5	3	2,5		
Norge	20,1	19,3	25,8	29	43,9	53,2	55	44,1	50,8	32,8
Russland	8,1	4,3	5,8	2,5	4,9	10,8	20	5,9	3,8	2,8
Andre	1	2,2	0,4	0	1,6	2,4	3,7	4,8	4,1	
Total	30,3	27,5	32	31,7	53,8	73,7	83,3	59	58,7	35,6

* Anslag.

Tabell 2.6.2

Reker. Norske landinger (tusen tonn) fra Det nordøstlige Atlanterhav nord for 62°N.
Deep water shrimp; Norwegian landings (thousand tonnes) from the Northeast Arctic by area.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002*
Møre og Trøndelag	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2
Nordland, Troms og Vest-Finnmark	0,6	0,8	1,8	0,9	2,7	2,9	1,4	0,8	0,6
Øst-Finnmark og Tiddly sør for 72°N	0,5	0,7	4,9	6,8	1,5	10,8	8,3	2,4	0,3
Tiddly nord for 72°N og Thor Iversen-banken	4,3	3,5	1,3	3,4	2,3	4,7	4,4	2,2	10,1
Russisk sone	+	+	3	3	2	3,3	1,0	+	+
Hopenfeltet	2,9	4,1	4,7	11,6	27,4	26,8	36,5	31,9	33,6
Bjørnøya-Spitsbergen Vest	10,9	8,1	10,8	5,2	7,4	6,6	6,7	5,5	4
Total	19,5	17,5	26,9	31,1	43,6	55,4	58,5	43,1	48,8
Jan Mayen	0,4	1,5	1,4	0,8	0,8	0,3	0,6	1,0	1,3

* Foreløpige tall.

svake torskeårsklasser og vil rekruttere til fisket i 2004.

Reduksjonen i mengden kjønnsmodne hunner resulterer i økt fangstpress på de små hannene, hvilket i sin tur vil bidra til å holde mengden hunner, og dermed rekrutteringen, lav.

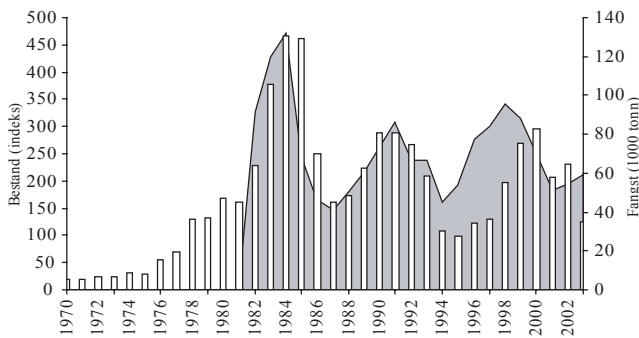
Fangstene har vært forholdsvis store til tross for en lav bestand. Dette skyldes primært kapasitetsøkning i form av økt antall fangsttimer og flere båter med dobbeltrål. Data fra russiske fangstdagbøker viser at fangst per time har minket siden 1998 som en konsekvens av reduksjonen i rekebestanden, mens norske fangstdagboksdata er vanskelig å håndtere fordi en fortsatt ikke kan skille ut alle fartøyer som bruker dobbeltrål.

Det er et problem at det i de siste tre årene fangstes på små reker, noe som forsterker presset på bestanden. Tilgjengelige data på størrelsesfordelingen i fangstene viser en forskyving av fisket mot yngre reker (3-4-åringer). Dette er uheldig ettersom reka er kjønnsmoden hunn som 5-åring og rekrutteringen til rekebestanden er direkte avhengig av antall gyte-modne hunner.

Dekningsgraden til det russiske reketoktet er blitt stadig dårligere siden 1996. Dette tilskrives først og fremst den vanskelige økonomiske situasjonen i Russland. I 2003 ble det russiske reketoktet ikke utført i det hele. Dette resulterer i at det ikke foreligger noen data fra Kolakysten og Gåsbanken i 2003. Denne utviklingen øker ytterligere nødvendigheten av at Norge gjennomfører omfattende reketokt i Barentshavet og i Svalbardsonen.

Anbefalte reguleringer

Det norske rekefisket i Barentshavet er i dag regulert med konsesjonskrav, minstemål (15 mm ryggskjoldlengde) og innblandingskriterier av fisk (maksimum 8 torske- og hyseyngel, 10 ueryngel og 3 blåkveiteyngel per 10 kg reker) for stenging av rekefelt. Fiskeridepartementet fastsatte i juli 1996 forskrifter for regulering av rekefisket i fiskevernsonen ved Svalbard og i Svalbards territoriale og indre farvann. Forskriften fastslår at det bare er fartøyer fra land som tradisjonelt har fisket reker i disse områdene som kan drive rekefiske der. Norge er det eneste land med rekeressurser i Nord-Atlanteren som ikke fastsetter en totalkvote (TAC).



Figur 2.6.1

Reke (*Pandalus borealis*). Utvikling av totalbestanden basert på tokt i perioden 1982 - 2003, (mørkt areal) og fangst i perioden 1970-2003 (søyler).

Shrimp. Development in total stock biomass based on surveys in the period 1982-2003 (dark area) and catch in the period 1970-2003 (columns).

Russiske forskere beregner og myndighetene fastsetter en TAC for de russiske farvannene i det østlige Barentshavet. Siden 2000 er rekebestanden i Barentshavet og Svalbardsonen blitt behandlet i ICES-arbeidsgruppen for arktiske fiskerier (Arctic Fisheries Working Group). ICES har tatt initiativet til en felles NAFO/ICES-arbeidsgruppe for å samle den nordatlantiske ekspertisen på reker. I oktober 2004 vil rekebestanden i Nordøst-Atlanteren bli behandlet i ICES *Pandalus* Assessment Working Group, som blir avholdt sammen med møtet i NAFO Scientific Council i København. Dermed vil forskerne som arbeider med reke i Nord-Atlanteren være samlet for å gi råd til forvaltningen.

I anbefalingen for 2004 mener ICES at nåværende fangstnivå er bærekraftig og gir ingen kvoteanbefaling for 2004. Havforskningsinstituttet anbefaler fortsatt en forvaltningsplan som både omfatter TAC og økt minstemål, slik at treårig reke vernes for fiske. På kort sikt ser Havforskningsinstituttet det som vesentlig at innsatsen i rekefisket blir kraftig redusert.

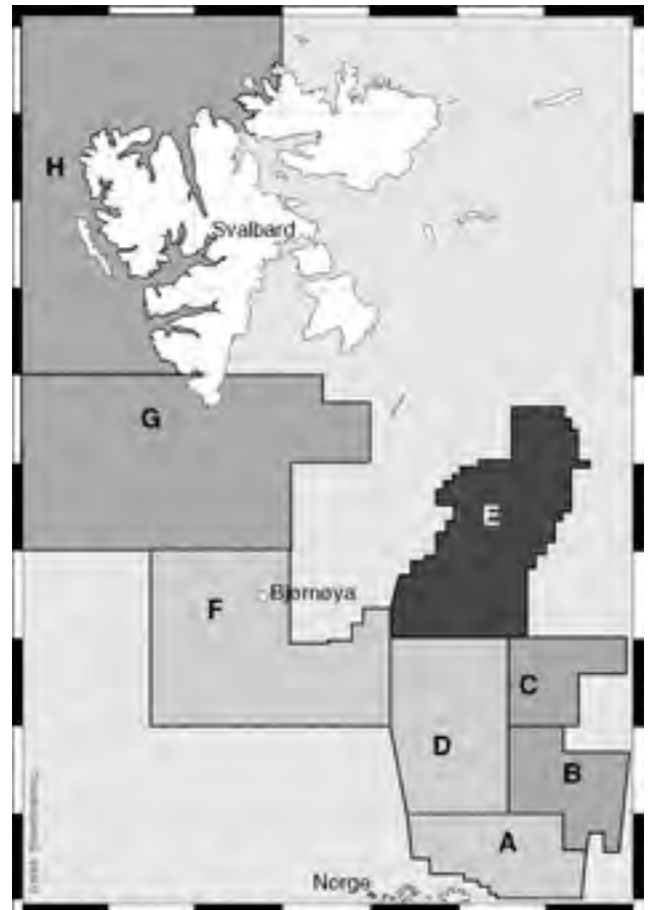
Det er gjort en betydelig innsats for å identifisere fornuftige forvaltningsenheter for reker i Barentshavet og i Svalbardsonen. Det er blitt gjennomført genetiske analyser av reker fra hele Nordøst-Atlanteren. Et forskningsprosjekt som blant annet studerte rekelarvenes spredning før bunnslåing i det åpne Barentshav, viser at rekene i gjennomsnitt transporteres ca. 80 km, og at det er en kontinuerlig transport av reker i Barentshavet. Disse resultatene viser at en ikke kan identifisere klare underpopulasjoner i det åpne hav, til tross for at det er forskjeller i det genetiske materialet fra sør til nord og fra vest til øst. Det finnes således ikke noe genetisk grunnlag for å separere reker i forvaltningsenheter i Barentshavet og i Svalbardsonen.

Hvis en ønsker å kjøre alders- eller lengdebaserte forvaltningsmodeller for Barentshavet, må en likevel definere underområder både i Barentshavet og Svalbardsonen på

grunn av store variasjoner i vekst og alder ved kjønnsskifte. Havforskningsinstituttet arbeider nå med å utvikle realistiske nye modeller og tilpasse eksisterende modeller for reker i Barentshavet.

Forvaltningen av rekebestanden bør inkludere kunnskap om de fiskearter som beiter på reker. I Barentshavet og i Svalbardsonen er torsken den viktigste predatoren. Torskens rekekonsument har minket til ca. 186.000 tonn i 2001 (se torskens konsum, Figur 2.2). Blåkkeveite, kloskate og andre arter spiser også reker. Det arbeides nå med å få gode magedata fra torsk fordelt på størrelsesgrupper av torsk og reker. Det vil da være mulig å beregne naturlig dødelighet for hver rekeårs-klasser forårsaket av torskebeiting. En vil også evaluere metodene for konsumberegning.

Gode fangst- og innsatsdata fra rekeflåten er nødvendige i modeller som brukes for å forutse utviklingen i rekebestanden. Her blir landings- og spesielt fangstdagboksdata brukt.



Figur 2.6.2

Inndeling av undersøkelsesområder og relative tettheter for reker i Svalbardområdet og i Barentshavet. Hovedområdene er brukt i Tabell 2.7.3. :A - Øst-Finnmark; B - Tiddlybanken; C - Thor Iversen-banken; D - Bjørnøyrenna; H - Spitsbergen.

Survey areas of deep-water shrimp in the Barents Sea and Svalbard area, as used in Table 2.7.3.

Tabell 2.6.3

Mengdeestimat for norske rekestrålundersøkelser i Barentshavet og i Svalbardsonen.

Deep-water shrimp; Abundance estimates for the Norwegian Shrimp trawl investigations in the Barents Sea and the Svalbard area.

Hoved- områder	A Øst- Finnmark	B Tiddly banken	C Thor Iversen- banken	D Bjørnøy- renna øst	E Hopen	F Bjørnøya	G Storfjord- renna	H Spits- bergen	Total	Sum A,B, C, E
Strata i område	1-4	6-7	10-12	5, 8, 9, 13	14-18, 24	19-22/ 31-40	41-50	51-70		
1982	35	34	44	53	66	56	17	22	327	179
1983	40	57	61	53	112	52	21	33	429	270
1984	40	51	64	60	141	66	20	29	471	296
1985	23	17	27	18	96	31	17	17	246	163
1986	10	7	13	25	57	34	10	10	166	87
1987	29	13	18	23	31	10	9	13	146	91
1988	26	18	18	36	32	24	13	14	181	94
1989	41	17	13	17	33	53	22	20	216	104
1990	31	13	25	42	58	43	27	23	262	127
1991	22	28	22	54	107	44	21	10	308	179
1992	18	22	33	37	62	38	14	15	239	135
1993	17	19	32	29	90	20	12	19	238	158
1994	19	8	13	15	52	33	9	12	161	92
1995	10	10	11	17	83	33	16	13	193	114
1996	21	8	26	26	110	42	21	22	276	165
1997	24	34	20	34	116	44	12	16	300	194
1998	18	24	41	26	120	72	12	28	341	203
1999	17	19	23	21	169	31	21	16	316	227
2000	14	29	25	26	102	29	10	17	252	170
2001	18	10	30	15	61	25	10	17	184	118
2002	11	18	28	16	86	18	9	10	196	143
2003	15	17	36	12	94	15	8	15	212	162
% 02/01	-38	88	-7	5	42	-27	-6	-39	7	21
% 03/02	34	-3	30	-22	9	-19	-12	49	8	14

Summary

The shrimp stock in the Barents Sea and Svalbard area declined after a maximum in 1998. The decline was caused by a weak 1996 year class that entered the fishery in 2000, increased fishing effort as large vessels have started to use double trawls, and predation by cod. The development of the

stock size is monitored by annual trawl surveys conducted in the Barents Sea in April-May and in the Svalbard area in July-August. The management measures applied for the fishery consist of licensing and by-catch regulations of juvenile fish and juvenile shrimp, but no TAC is set.

ISHAVSSELENE

Det finnes en bestand av klappmyss i Nordøst-Atlanteren med årlig kasting i samme tidsrom og område som for grønlandsselen i Vesterisen. Hunnen får en unge som kalles "blueback" pga. fargetegningene. Også klappmyssen foretar lange beitevandringar både i Grønlandshavet, Norskehavet og til områder sør av Island og rundt Færøyene. Klappmyssen er en utpreget dypdykker som vesentlig livnærer seg av blekksprut, i noen grad også av dyptlevende bunnfisk som uer og blåkveite. Alder ved kjønnsmodning er 4-6 år. Hunnene kan bli om lag 350 kg og 2,2 m, hannene 400 kg og 2,7 m og over 30 år.

Basert på data innhentet under russiske tellinger med bruk av fly og helikopter i 1998, 2000 og 2002 er det beregnet at østisbestanden av grønlandssel nå har en årlig produksjon av unger på rundt 330.000 dyr. Den teller dermed godt og vel 1,8 millioner ett år og eldre dyr. Tilsvarende tall for grønlandssel i Vesterisen (beregnet ved modellbetraktninger basert på data fra norske merke-gjenfangstforsøk i 1983-1991 og tellinger med bruk av fly og helikopter i 2002) er ca. 70.000 unger og 350.000 ett år og eldre dyr. Det foreligger ikke nye bestandsdata for klappmyssen.

Fangsten

Den tradisjonelle norske fangsten av ishavsselene drives i dag på to felt: I Vesterisen (Grønlandshavet og ved Jan Mayen) fanges både grønlandssel og klappmyss, mens det i Østisen (den sørøstlige delen av Barentshavet) bare fanges grønlandssel.

Det deltok to norske fangstskuter i Vesterisen og én i Østisen i 2003. Fangsttallene for årene 1993-2003 er gitt i tabellene 2.7.1 (grønlandssel) og 2.7.2 (klappmyss) for Vesterisen, og tabell 2.7.3 (grønlandssel) for Østisen. Det har ikke vært russisk fangst i Vesterisen siden 1994. Fangstnivået har i de seinere år ligget under anbefalt likevektsnivå. I 2003 ble eksempelvis bare 34 % av den anbefalte klappmysskvoten tatt i Vesterisen. Tilsvarende tall for grønlandssel var 15 % i Vesterisen og 36 % i Østisen.

Bestandsberegninger

For ishavssel er forvaltningen basert på estimater av ungeproduksjonen. Grønlandssel og klappmyss samles i konsentrasjoner i drivisen under kasteperioden. Ungene blir født der og oppholder seg på isen under hele dieperioden. For klappmyss kan dieperioden være 4-5 dager, for grønlandssel 10-12 dager. Antall unger beregnes enten gjennom merke-gjenfangstforsøk eller ved hjelp av stripetransekt-metodikk utført som flyfotografering eller visuelle tellinger fra helikopter. Kastingen skjer over en relativt lang tidsperiode. Ved bruk av stripetransekt-metodikk må det derfor samles informasjon om kasteforløpet for å kunne korrigere for unger født etter opptellingen. For klappmyss, der dieperioden er svært kortvarig, må også antallet unger som har forlatt området



GRØNLANDSSEL - *Phoca groenlandica*

Det finnes to bestander av grønlandssel i Nordøst-Atlanteren, en i områdene øst av Grønland (Vesterisen) og en i Barentshavet/Kvitsjøen (Østisen). Kjønnsmodne hunner får vanligvis en unge ("kvitunge") i mars/april hvert år. Disse fødes på drivisen i vel avgrensede områder: Kvitsjøen for østisbestanden og drivisområdene mellom Jan Mayen og Østgrønland for vesterisbestanden. Utenom kastetida lever arten pelagisk, helst i områder med drivis. Den foretar lange beitevandringar, østisbestanden i hele Barentshavet, vesterisbestanden både i Barentshavet, Norskehavet, Grønlandshavet og Danmarkstredet.

Grønlandsselene spiser både fisk (særlig lodde og polartorsk) og krepsdyr (krill og amfipoder). Det er beregnet at østisbestanden i løpet av et år konsumerer om lag 3,5 millioner tonn av ulike byttedyr i Barentshavet. Alder ved kjønnsmodning er 4-8 år, og dyrene kan bli om lag 200 kg, 1,9 meter og over 30 år gamle.



Tabell 2.7.1

Grønlandssel. Fangst (landinger) fra Vesterisen. Dyr tatt til forskningsformål er inkludert.
Landings of harp seals, pups and one year old and older (1+), from the West Ice (Greenland Sea). Animals taken for scientific purposes are included.

Sesong	Norsk fangst			Russisk fangst			Total fangst			
	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum	
1993	-	3520	3520	-	-	-	-	-	3520	3520
1994	-	8121	8121	-	72	72	-	-	8193	8193
1995	317	7889	8206	0	0	0	317	7889	8206	
1996	5649	778	6427	0	0	0	5649	778	6427	
1997	1962	199	2161	0	0	0	1962	199	2161	
1998	1707	177	1884	0	0	0	1707	177	1884	
1999	608	195	803	0	0	0	608	195	803	
2000	6328	6015	12343	0	0	0	6328	6015	12343	
2001	2267	725	2992	0	0	0	2267	725	2292	
2002	1118	114	1232	0	0	0	1118	114	1232	
2003	161	2116	2277	0	0	0	161	2116	2277	

Tabell 2.7.2

Klappmyss. Fangst (landinger) fra Vesterisen. Dyr tatt til forskningsformål er inkludert.
Landings of hooded seals, pups and one year old and older (1+), from the West Ice (Greenland Sea). Animals taken for scientific purposes are included.

Sesong	Norsk fangst			Russisk fangst			Total fangst			
	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum	
1993	-	384	384	-	-	-	-	-	384	384
1994	-	492	492	23	4229	4252	23	4721	4744	
1995	368	565	933	0	0	0	368	565	933	
1996	575	236	811	0	0	0	575	236	811	
1997	2765	169	2934	0	0	0	2765	169	2934	
1998	5597	754	6351	0	0	0	5597	754	6351	
1999	3525	921	4446	0	0	0	3525	921	4446	
2000	1346	590	1936	0	0	0	1346	590	1936	
2001	3129	691	3820	0	0	0	3129	691	3820	
2002	6456	735	7191	0	0	0	6456	735	7191	
2003	5206	89	5295	0	0	0	5206	89	5295	

estimeres. Ungeproduksjonen brukes i bestandsmodeller der fangst og biologiske data inngår for å beregne så vel totalbestand som likevektsfangster.

Bestandsgrunnlaget

Bestandene av ishavssel blir vurdert ca. hvert annet år av en felles ICES/NAFO-arbeidsgruppe for grønlandssel og klappmyss (Joint ICES/NAFO Working Group on Harp and Hooded Seals: WGHARP). Arbeidsgruppens vurderinger danner grunnlaget for anbefalingene fra ACFM til forvaltning av disse bestandene. Det siste møtet i WGHARP ble avholdt høsten 2003. Da ble det, ved modellbetraktninger, foretatt en statusvurdering av bestandene av grønlandssel i Østisen og Vesterisen, og klappmyss i Vesterisen. Til dette ble benyttet en populasjonsmodell som er en videreutviklet versjon av modellen som ble introdusert forrige gang ICES

beregnet bestanden av ishavssel (2000). Modellen er basert på konstant fangst som over en 10-årsperiode vil stabilisere den enkelte bestand på nåværende nivå. Viktige inngangsdata til modellen er ungeproduksjonsestimater (med beregnet usikkerhet), reproduksjonsparametere og historiske fangstdata (fra 1946 til dags dato). Modellen er strukturert på 20 aldersgrupper (en forbedring av forrige modell som bare var strukturert på to aldersklasser, nemlig unger og 1+ dyr). Den opererer imidlertid med faste verdier for dødelighet – usikkerheten i denne parameteren blir derfor ikke tatt hensyn til i beregningen.

ICES mener at denne nye modellen er en forbedring av tidligere modellutgaver. Den gir generelt lavere tall for fangststoppjoner, i noen tilfeller også for bestandsanslag, enn tidligere modeller. Dette har blant annet sammenheng med

Tabell 2.7.3

Grønlandssel. Fangst (landinger) fra Østisen. Dyr tatt til forskningsformål er inkludert.

Landings of harp seals, pups and one year old and older (1+), from the East Ice (south-eastern Barents Sea and the White Sea). Animals taken for scientific purposes are included.

Sesong	Norsk fangst			Russisk fangst			Total fangst		
	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum
1993	-	8868	8868	31000	500	31500	31000	9368	40368
1994	-	9500	9500	30500	2000	32500	30500	11500	42000
1995	260	6582	6842	29144	500	29644	29404	7082	36486
1996	2910	6611	9521	31000	528	31528	33910	7139	41049
1997	15	5004	5019	31319	61	31380	31334	5065	36399
1998	18	814	832	13350	20	13370	13368	834	14202
1999	173	977	1150	34850	0	34850	35023	977	36000
2000	2253	4104	6357	38302	111	38413	40555	4215	44770
2001	330	4870	5200	39111	5	39116	39441	4875	44316
2002	411	1937	2348	34187	0	34187	34598	1937	36535
2003	2343	2955	5298	37936	0	37936	40279	2955	43234

usikkerhet i, og til dels mangel på, relevante og oppdaterte data for noen av bestandene. På bakgrunn av rapporten fra WGHARP formulerte ICES i oktober 2003 nye vurderinger av status og retningslinjer for forvaltning av selbestandene i Vesterisen og Østisen for sesongen 2004 og videre framover. Fordi det ikke foreligger noen eksplisitte forvaltningsmål, og fordi prosessen med å definere biologiske referansepunkter for ishavsselelene ikke er fullført, kunne ICES ikke gi noen forvaltningsråd for de tre aktuelle selbestandene. ICES identifiserte imidlertid hvilket fangstnivå som med stor sannsynlighet ville sikre at bestandene holdt seg på dagens nivå gjennom en 10-årsperiode. Havforskningsinstituttet anbefaler at man ved kvotefastsettelse for sesongen 2004 tar utgangspunkt i dette nevnte fangstnivået. Innenfor rammen av Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon er det også en egen arbeidsgruppe som utarbeider tilrådinger, spesielt i fordelings spørsmål mellom Norge og Russland, om fangst av ishavssele både i Vesterisen og i Østisen. Denne gruppens konklusjon for sesongen 2004 er i tråd med Havforskningsinstituttets anbefalinger.

Grønlandssel i Vesterisen

I kastesesongen 2002 ble det gjennomført et talletokt for å beregne ungeproduksjonen hos grønlandssel i Vesterisen. Ungeproduksjonen ble, på bakgrunn av tellinger fra helikopter (visuelle) og fly (fotobaserte), estimert til 98.100 unger (variasjonskoeffisient 20 %). Dette estimatet er ikke korrigert for kasteforløp og heller ikke for spredt kasting, og er derfor et minimumsestimat.

Ved modellering av grønlandsselbestanden ble denne ungeproduksjonen, samt ungeproduksjonsestimater fra merkegjenfangstforsøk for perioden 1983-1991 benyttet (Tabell 2.7.4).

Modelleringer med utgangspunkt i disse ungeproduksjonstallene ga en estimert ungeproduksjon på 68.100 (95 % konfidensintervall 62.000-74.000) og en bestand av ett år

Tabell 2.7.4

Estimater av grønlandsselens ungeproduksjon i Vesterisen.

Estimates of Greenland Sea harp seal pup production.

År	Estimat	c.v.
1983	58539	,104
1984	103250	,147
1985	111084	,199
1987	49970	,076
1988	58697	,184
1989	110614	,077
1990	55625	,077
1991	67271	,082
2002	98099	,204

gamle og eldre dyr på 349.000 (95 % konfidensintervall 319.000-379.000) for 2003. Grunnet generelt lavere variasjonskoeffisienter (c.v.) tillegges bestandsestimatene basert på merke-gjenfangster fremdeles større vekt i modelleringen enn det siste estimatet som altså er basert på tellinger.

Likevektsfangst for 2004 og årene framover, dvs. fangst på et nivå som med stor sannsynlighet ville stabilisere bestanden over en 10-årsperiode, gitt konstant fangst, ble beregnet til 8.200 ett år gamle og eldre dyr eller et ekvivalent antall unger (der to unger tilsvarer én eldre sel). Beregningene viser også at en fortsettelse av dagens lave fangstnivå vil gi bestandsøkning, mens et fangstnivå dobbelt så stort som beregnet likevektsfangst vil medføre en bestandsreduksjon på rundt 20 % i det neste tiåret.

Klappmyss i Vesterisen

I kastesesongen 1997 ble det gjennomført et talletokt for å beregne ungeproduksjonen hos klappmyss i Vesterisen. Ungeproduksjonen ble, på bakgrunn av disse flytellingene, beregnet til 24.000 unger (95 % konfidensintervall 14.800-32.700). Dette estimatet er ikke korrigert for kasteforløp og heller ikke for spredt kasting, og er derfor et minimumsestimat. Modellering av klappmyssbestanden med utgangspunkt i denne ungeproduksjonen ga en estimert ungeproduksjon på 29.000 (95 % konfidensintervall 17.000-41.000) og en bestand av ett år gamle og eldre dyr på 120.000 (95 % konfidensintervall 65.000-175.000) i 2003.

For klappmyssbestanden i Vesterisen foreligger ikke et oppdatert (dvs. 5 år gammelt eller nyere) estimat for ungeproduksjonen, og her finnes heller ikke reproduksjonsdata. Førre-var-prinsippet tilsier da at ICES ikke gir fangststoppjoner basert på det tradisjonelle modellverktøyet brukt i årets bestandsberegning. I tilfeller der datatilfanget er særlig mangelfullt anbefaler ICES at en heller bruker en mer forsiktig beregningsmetode, såkalt Potential Biological Removal (PBR), som opprinnelig er utviklet i USA og som brukes for å beregne hvorvidt utilsiktet bifangst av bl.a. sel er bærekraftig i forhold til bestandenes størrelse. Ved bruk av PBR-metoden konkluderte ICES med at et uttak av klappmyss på 5.600 for 2004 og påfølgende år med stor sannsynlighet ville stabilisere bestanden på nåværende nivå.

Ettersom de siste flytellingene av klappmyssens ungeproduksjon i Vesterisen skjedde så langt tilbake som i 1997, er det nødvendig med en ny telling nå. Ikke minst fordi interessen for fangst av klappmyss er raskt stigende og fangstene tilsvarende økende. Telling av klappmyss vil derfor bli gjennomført i Vesterisen i mars/april 2005.

Grønlandssel i Østisen

Russiske flysurvey, gjennomført i Kvitsjøen i 1998, 2000 (to uavhengige survey) og 2002 har gitt fire uavhengige estimater for ungeproduksjonen i denne grønlandsselbestanden (Tabell 2.7.5).

Tabell 2.7.5

Estimater av grønlandsselens ungeproduksjon i Kvitsjøen.
Estimates of Barents Sea/White Sea harp seal pup production.

År	Estimat	c.v.
1998	286,260	,073
2000	322,474	,089
2000	339,710	,095
2002	330,000	,200



KLAPPMYSS - *Cystophora cristata*

Kasteområde: Ved Jan Mayen.

Alder ved kjønnsmodning: 4-6 år.

Hunnene kan bli om lag 350 kg og 2,2 m,
hannene 400 kg og 2,7 m og over 30 år.

En bestand i Nordøst-Atlanteren, årlig kasting i samme tidsrom og område som for grønlandsselen i Vesterisen. Hunnen får en unge, denne kalles "blueback" pga. fargetegningene.

Også klappmyssen foretar lange beitevandringar både i Grønlandshavet, Norskehavet og til områder sør av Island og rundt Færøyene. Klappmyssen er en utpreget dypdykker som vesentlig livnærer seg av blekksprut, i noen grad også dyptlevende bunnfisk som uer og blåkveite.



Alle disse ungeproduksjonsestimatene ble benyttet i modellering av bestanden som ga en estimert ungeproduksjon på 330.000 (95 % konfidensintervall 299.000-360.000) og en bestand av ett år gamle og eldre dyr på 1.829.000 (95 % konfidensintervall 1.651.000-2.006.000) i 2003.

På grunn av bekymringer om bestandens status, spesielt med bakgrunn i mulige høye ungedødeligheter, selinvasjoner på norskekysten, lave observerte reproduksjonsrater og økende alder ved kjønnsmodning, modelleres denne bestanden med en høyere ungedødelighet enn andre bestander, noe som også gir reduserte opsjoner for likevektsfangst. Likevektsfangst for 2004 og årene framover, dvs. fangst på et nivå som med stor sannsynlighet ville stabilisere bestanden over en 10-årsperiode, gitt konstant fangst, ble beregnet til 45.100 ett år gamle og eldre dyr eller et ekvivalent antall unger (der 2,5 unger omtrent tilsvarer én eldre sel). Beregningene viste videre at en fortsettelse av dagens lave fangstnivå vil gi bestandsøkning, mens et fangstnivå dobbelt så stort som beregnet likevektsfangst vil medføre en bestandsreduksjon på 20-29 %.

ANBEFALTE REGULERINGER

Grønlandssel i Vesterisen

Usikkerhet i datagrunnlag og modellverktøy reflekteres i variasjoner i anbefalt TAC som i perioden 1994-1998 lå på 13.100 ett år og eldre dyr (voksenekvivalenter), i 1999-2000 på 17.500 voksenekvivalenter, og i 2001-2003 på 15.000 voksenekvivalenter. ICES betrakter likevel de seinere års fangster som bærekraftige. En likevektsfangst som vil stabilisere bestanden på nåværende nivå, beregnet med forbedret modellapparat, vil for 2004 og påfølgende år innebære en TAC på 8.200 voksenekvivalenter. Hvis fangsten tas som både voksne og unger, settes en eldre sel lik to unger ved omregninger.

Klappmyss i Vesterisen

TAC var i 1998 på 5.000 dyr, i 1999-2000 på 11.200 dyr (voksenekvivalenter), og i 2001-2003 på 10.300 voksenekvivalenter. ICES betrakter de seinere års fangstnivå som bærekraftig, men anbefaler, på grunn av manglende tilgang på oppdatert informasjon om bestandsgrunnlaget, at videre uttak baseres på en mer forsiktig beregningsmetode.

Dette er i tråd med føre-var-prinsippet som nå skal ligge til grunn for all rådgivning i ICES. Hvis uttaket av klappmyss i 2004 og påfølgende år ikke overstiger 5.600 individer, konkluderer ICES med at bestanden med stor sannsynlighet vil stabiliseres på nåværende nivå.

Grønlandssel i Østisen

TAC var i 1999 på 21.400 voksenekvivalenter, i 2000 på 27.700 voksenekvivalenter og i 2001-2003 på 53.000 voksenekvivalenter. ICES konkluderer med at nåværende fangstnivå er bærekraftig. Det anbefales likevel at det bør utvises forsiktighet i beskatningen, og at en ved fastsetting av TAC legger seg opp mot fangststoppsoner som fremkommer ved å anta en høyere ungedødelighet enn det man vanligvis gjør. En likevektsfangst som vil stabilisere bestanden på nåværende nivå, beregnet med det forbedrete modellapparatet, vil for 2004 og påfølgende år innebære en TAC på 45.100 voksenekvivalenter. Hvis fangsten tas som både voksne og unger, settes en eldre sel lik 2,5 unger ved omregninger.

Nasjonenes kvoter av grønlandssel og klappmyss

Under forhandlingene i Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjonen i Tromsø høsten 2000, annullerte Russland sine mangeårige selkvoter i Vesterisen. Disse kvotene har derfor i sin helhet vært forbeholdt norske selfangere fra og med sesongen 2001. For fangsten i Østisen ble det i Fiskerikommisjonens møte i St.Petersburg i 2003 oppnådd enighet om at Norge kunne fangste 10.000 grønlandssel (ett år og eldre dyr, eller et ekvivalent antall unger) i 2004.

Summary

The northeast Atlantic stocks of harp and hooded seals are commercially exploited by Norway and Russia. The stocks are assessed every second year by the Joint ICES/NAFO Working Group on Harp and Hooded Seals. The assessments are based on modelling which provides ACFM with sufficient information to give advice on both status and catch potential for the stocks. The inputs to the model are pup production estimates, life history parameters and catch statistics. The status for the stocks in 2003 (with 95 % confidence intervals in parentheses) and identified sustainable catches for 2004 were as seen in Table 2.7.6 (1+animals = one year old and older animals).

Table 2.7.6

Present stock status and identified sustainable catch levels for Greenland Sea harp and hooded seals, and for Barents Sea/White Sea harp seals.

	Pup production	Size of 1+ population	Recommended catch (1+animals)
Greenland Sea			
Harp seals	68 100 (62 000-74 000)	349 000 (319 000-379 000)	8 200*
Hooded seals	29 000 (17 000-41 000)	120 000 (65 000-175 000)	5 600
Barents Sea/White Sea			
Harp seals	330 000 (299 000-360 000)	1 829 000 (1 651 000-2 006 000)	45 100*

*Recommended sustainable catch can be taken as 1+ animals or as an equivalent number of pups. If both 1+ animals and pups are taken, one 1+ animal should be balanced by 2 pups for Greenland Sea harp seals, and 2,5 pups for Barents Sea/White Sea harp seals.



Havert – *Halichoerus grypus*

Utbredt på begge sider av Nord-Atlanteren.

På østsiden fra Biscaya i sør til Kolakysten i nord (Østersjøen inkludert), på norskekysten fra Rogaland til Finnmark. Den har vanligvis tilhold på de ytterste og mest værharde skjær, og er lett kjennelig med sitt lange hestelignende ansikt og sin lange snute.

Havert er flokkdyr som danner kolonier, særlig i forbindelse med forplanting (september-desember) og hårfelling (mars/april). Arten er en utpreget fiskepiser med en rekke kystnære arter på menyen, i særlig grad steinbit, torsk, sei og hyse.

Den er mellomvert for parasitten torskerveis som er et betydelig problem i kystfiskeriene. Havert kan også skape problemer for oppdrettere idet enkelt dyr kan lære seg å hente mat i merdene.

Hannene kan bli 2,3 m lange, og veie over 300 kg, hunnene er betydelig mindre (maks 1,9 m og 190 kg). Alder ved kjønnsmodning er 5-7 år, og dyrene kan bli rundt 35 år gamle.



Steinkobbe – *Phoca vitulina*

Utbredt i det nordlige Stillehavet og Atlanterhavet, langs hele norske- og Kolakysten og på vestsiden av Svalbard. Finnes helst på litt beskyttede lokaliteter i skjærgården (skjær og sandbanker som tørrlegges ved fjære sjø). Utpreget flokkdyr, kolonier dannes særlig i forbindelse med forplantning (juni/juli) og hårfelling (august/september).

Steinkobben er først og fremst fiskepiser og tar bl.a. sei og sild. Enkeltindivider kan lære seg å hente mat i oppdrettsanlegg, og det hender at steinkobber følger laks oppover elvene. Som haverten bidrar også steinkobbe til å spre torskerveis. Hannene blir inntil 1,5 m lange og veier over 100 kg, hunnene blir noe mindre. Kjønnsmodning inntreier i 4-årsalderen, og dyrene kan bli inntil 35 år gamle.

KYSTSEL

Kystselene havert og steinkobbe er utbredt på hele norskekysten, og begge artene beskattes i kvoteregulert jakt. Bestandsanslag på slutten av 1990-tallet indikerte bestandsstørrelser på minst 7.000-8.000 steinkobber. Foreløpige resultater fra tellinger foretatt i 2001-2003 indikerer en havertbestand på rundt 5.500 dyr. Nye tellinger av steinkobbe er under gjennomføring, slik at et oppdatert bestandsestimat vil foreligge i løpet av 2004.

Fangst

I tillegg til ishavsfangsten jaktes det også på kystselene steinkobbe og havert. Som en oppfølging av NOU 1990: 12 "Landsplan for forvaltning av kystsel", ble det den 6. mai 1996 innført en ny "forskrift for forvaltning av sel på norskekysten". Formålet med forskriften er å sikre livskraftige selbestander langs kysten. Innenfor denne rammen kan selene beskattes som en fornybar ressurs, og bestandene reguleres ut fra økologiske og samfunnsmessige hensyn. Forskriften gjelder for så vidt sel av alle arter som opptrer på norskekysten, men er spesielt rettet mot de egentlige kystselene. Tidligere var det forbud mot fangst av sel på norskekysten fra svenskegrensen til og med Sogn og Fjordane, og sommer-/høstfredning videre nordover, men ellers ingen reguleringer. Fra og med 1997 ble det innført kvoter for norskekysten. Rapporterte fangster for perioden 1997-2002 lå på 26-93 % av steinkobbekvotene, mens 14-35 % av havertkvotene ble tatt. Fiskeridepartementet bestemte at kystselkvotene for 2003 skulle økes betydelig i forhold til tidligere år. Totalkvotene ble således satt til 949 steinkobber (535 i 2002) og 1186 havert (355 i 2002). Rapporterte fangster for 2003 var på 582 steinkobber (61 % av kvoten) og 383 havert (32 % av kvoten).

Bestandsberegninger

Etter innføringen av de nye forskriftene for forvaltning av kystsel kartlegges bestandene basert både på fotografering fra fly og på båtbaserte tokt. Kartleggingsarbeidet for steinkobbe skjer ved flyfotografering i hårfellingstiden, en periode da dyrene vanligvis ligger mye på land og følgelig er tilgjengelige for fotografering. Alle kjente lokaliteter blir undersøkt, og flygingene gjennomføres på en tid på døgnet (særlig i forhold til flo/fjære) da det antas at flest sel ligger oppe. Siden ikke alle dyrene legger seg opp, kreves det spesielle undersøkelser av dyrenes adferd i koloniene for at den totale populasjonsstørrelsen skal kunne beregnes ut fra resultatene fra flytellingene. Der stedeigne forhold gjør flyging vanskelig, må det dessuten suppleres med andre undersøkelser. For havert estimeres bestandsstørrelsen på grunnlag av beregnet ungeproduksjon (data fra båtbaserte tokt til kjente havertlokaliteter) og innsamlet informasjon om relevante populasjonsparametere (jaktstatistikk, reproduksjonsstudier etc.). Bestandsanslagene for kystsel, estimert som beskrevet her, er minimumsanslag. Kvotene fastsettes som en prosentandel av foreliggende bestandstall. Når det foreligger tidsserier for bestandsanslag og fangst vil det også bli mulig å beregne likevektsfangster på et sikrere grunnlag.

Bestandsgrunnlaget

Da de nye forskriftene om forvaltning av kystsel ble innført

i 1996, ble dette gjort uten en forutgående kartlegging av bestandssituasjonen for de to stedbundne artene steinkobbe og havert. I 1994-1998 ble kystselbestandene kartlagt basert på flyfotografering. Metoden gir minimumstall for forekomsten av kystsel, og totaltallene for hele norskekysten var på henholdsvis ca. 7.700 steinkobber og 4.400 havert. Disse nye anslagene ligger henholdsvis ca. 90 % og 40 % høyere enn tidligere landsdekkende tellinger for de to artene. Økningen i bestandsanslag skyldes en kombinasjon av mer presis tellemetode og faktisk vekst i bestandene. I 2001-2003 er det foretatt nye, båtbaserte tellinger med påfølgende beregning av ungeproduksjon og totalbestand hos havert på hele kyststrekningen fra Finnmark til Rogaland. Foreløpige resultater indikerer ca. 5.500 havert. I 2004 skal nytt og endelig estimat for artens totale bestand på norskekysten utarbeides. I tillegg blir det gjennomført ny flyfotografering av steinkobbe i hårfellingsperioden på hele norskekysten i 2003 og 2004.

Anbefalte reguleringer

Fangstkvotene settes som en prosentandel av de foreliggende bestandsanslagene, og slik at lokale bestander under en viss minimumsstørrelse (50 dyr) ikke beskattes. På grunnlag av den forståelsen vi i dag har av bestandsstruktur hos disse

artene, settes kvotene fylkesvis for steinkobbe og regionalt for havert. Fordelingen av kvotene er delegert til Fiskeridirektoratets regionkontorer, som for 2003 har gitt tillatelse til jakt på steinkobbe i tiden 2. januar-30. april og 1. august-30. september. Havert kan jaktes på i perioden 1. februar-30. september i områdene sør for Stad, og i perioden 2. januar-15. september nord for Stad. Havforskningsinstituttet anbefalte at kvotene for 2004 ikke burde overstige 511 steinkobber og 368 havert. Fiskeridirektoratet valgte imidlertid å opprettholde det høye kvotenivået som ble innført i 2003. Totalkvotene for 2004 er således satt til 949 steinkobber og 1.186 havert.

Summary

Coastal seals (grey and harbour seals) are exploited along the entire Norwegian coast by local hunters. Aerial and ship-borne surveys indicate minimum stock sizes of 7,666 harbour seals and 4,413 grey seals. Recommended regional quotas are usually set as a percentage of the available abundance estimates. Catches in 2003 totalled 582 harbour seals and 383 grey seals. The Norwegian Directorate of Fisheries has decided that the 2004 quotas shall be 949 harbour seals and 1,186 grey seals.

Gode spørsmål – og svar...

► *Korleis finn vi ut kor gamal fisken er?*

Ute i naturen har dyra mykje lettare for å finne mat om sommaren enn om vinteren. Det gjeld også fiskane i nordlege farvatn, særskilt dei pelagiske bestandane som sild, lodde og makrell.

Dette sesongmessige matinntaket gjennom året gjenspeglar seg i sonedanningar i ryggvirvlar, øyresteinar, skjel og tenner hos fisken. Dette brukar vi til å aldersbestemme fisken; av praktiske grunnar

er det skjel og øyresteinar (otolittar) som blir mest brukte. Ser vi på eit skjel i mikroskop eller binokular, består det av lyse og mørke soner. Dei breie, lyse sonene representerer veksten om sommaren (vekstsone), og dei smale, mørke sonene er frå vinteren med liten vekst. Ved å telje talet på mørke soner (årringar), kan vi finne ut kor mange vintrar fisken har levd, og dermed kor gamal han er.

Den totale vågehvalkvoten for 2004 er fastsatt til 670 dyr. I 2003 var kvoten på 711 dyr.

Generelt

Norge hadde tidligere en utstrakt kystnær fangst av småhval som omfattet vågehval, nebbhval, spekkhogger og grindhval. Omkring 1970 falt fangsten av nebbhval og grindhval vekk, og rundt 1980 sluttet fangsten etter spekkhoggere. Tidligere hadde vi også fangst av storhval fra landstasjoner, men denne fangsten opphørte da den siste landstasjonen ble nedlagt i 1971. Kommersiell utnytting er nå begrenset til vågehval, men det knytter seg likevel sterk interesse til sjøpattedyrenes forskjellige interaksjoner med fiskeriene og deres rolle i økosystemet.

Vågehvalfangsten

Norge har drevet fangst av vågehval i tre bestandsområder: Ved Vestgrønland (siste sesong 1985), i Sentral-Atlanteren og i Nordøst-Atlanteren. Det sistnevnte området har alltid vært det viktigste og omfatter fangstområder i Nordsjøen, langs norskekysten, i Barentshavet og ved Svalbard. Den internasjonale hvalfangstkommissjon (IWC) vedtok en foreløpig stopp i all kommersiell hvalfangst fra 1987 ("moratoriet"). Den norske regjering leverte imidlertid inn en offisiell protest og ble derfor i tråd med IWCs regelverk ikke bundet av dette vedtaket. Likevel stoppet Regjeringen den norske vågehvalfangsten etter sesongen 1987 i påvente av de omfattende bestandsvurderingene som IWC skulle gjennomføre innen 1990, men som ennå ikke er fullført. I 1993 vedtok likevel den norske regjeringen å gjenoppta den tradisjonelle vågehvalfangsten etter at IWCs vitenskapskomité hadde fullført arbeidet med utviklingen av en ny forvaltningsprosedyre. En oversikt over fangsten i perioden 1994-2003 er gitt i tabell 2.8.1.

I forbindelse med det norske forskningsprogrammet for sjøpattedyr ble det fanget et lite antall vågehval i perioden 1988-1990. Som en oppfølging ble det i 1992 startet et treårig prosjekt ledet av Fiskeriforskning i Tromsø, for å undersøke vågehvalens konsum av forskjellige byttedyr. Dette prosjektet har vært basert på forskningsfangst. Antallet vågehval fanget for forskningsformål i 1994 er gitt i tabell 2.8.1. Undersøkelsene av vågehvalens diett etter 1994 har fortsatt som rutinemessige undersøkelser ved at det samles inn prøver fra den ordinære fangsten.

Bestandsgrunnlag og beregningsmetoder

En vesentlig del av arbeidet i hvalfangstkommissjonens (IWCs) vitenskapskomité har i de seinere årene vært rettet mot utviklingen av en ny revidert forvaltningsprosedyre (RMP - Revised Management Procedure) for bardehval, til erstatning for det gamle klassifiseringssystemet som var basert på anslag for den nåværende bestand i forhold til den



VÅGEHVAL -
Balaenoptera acutorostrata

Utbredelsesområde: Vågehvalen finnes i alle verdenshav.

Alder ved kjønnsmodning: 6-7 år.

Vågehvalen kan bli opptil 9 m lang og veie mellom 5 og 10 tonn.

Vågehval er en vanskelig art å få øye på da den er oppe og blåser mindre enn en gang i gjennomsnitt per minutt, og er da synlig i 2-3 sekunder. Vågehval vandrer fra ukjente vinteroppholdssteder i varme farvann til næringsrike områder på høyere breddegrader om sommeren. Vågehvalen er en bardehval som er tilpasset beiting på plankton, men den tar også fisk av mange slag. På begynnelsen av 1990-tallet spiste vågehval utenfor kysten av Nord-Norge, i Barentshavet og ved Spitsbergen om lag 1,8 millioner tonn byttedyr i løpet av en sommersesong (april-oktober). En tredjedel av dette var krill, og en tredjedel sild. Resten var blant annet lodde, torsk, hyse og sei. Vågehval blir kjønnsmoden ved om lag 6-7-årsalderen.

Etter 10-11 måneders svangerskap fødes kalven, som da er i underkant av 3 m lang. De fleste kalvene fødes i desember, men kalvingsperioden strekker seg over perioden oktober-mars i Nord-Atlanteren. Kalven dier moren i mindre enn seks måneder.



Utbredelsesområde - sommr

opprinnelige ubeskattede bestanden. I 1992 godkjente kommisjonen de RMP-spesifikasjonene som vitenskapskomiteen hadde foreslått for å beregne fangstkvote, men vedtok ikke å sette forvaltningsprosedyren ut i livet fordi den ønsket en videre dokumentasjon av dataprogrammer og spesifisering av minimumskravene til innsamling av data til RMP. Dette arbeidet ble fullført av vitenskapskomiteen i 1993, men er ennå ikke godkjent av kommisjonen, blant annet med henvisning til at den også ønsker inkorporert inspeksjons-/observatørordninger i forbindelse med fangsten (revidert forvaltningsskjema - RMS).

Foruten selve fangstregelen tar RMP også hensyn til en verdi som kalles beskyttelsesnivået for bestanden som beskattes. For de kvotene som settes, skal det være mindre enn 5 % sannsynlig at bestanden skal komme under dette nivået, som er satt til 54 % av opprinnelig bestand. I RMP er det også en parameter som bestemmer langtidsutviklingen i bestanden ("justering"). Denne angir hvilket bestandsnivå det siktes mot "i det lange løp", som i praktisk sammenheng betyr hundre år. Lavere "tuning" gir generelt høyere kvoter. Kommisjonen i IWC har bestemt at dette langtidsmålet skal være 72 % av opprinnelig bestand, og Norge har ved kvotefastsettelsen opp til og med 2000 fulgt dette vedtaket. Ved kvotefastsettelsen for 2001 bestemte imidlertid norske myndigheter at denne verdien skulle være 66 % av opprinnelig bestand; dette ble videre endret til 62 % av opprinnelig bestand for 2002 og seinere. Utover dette skal kvotene korrigeres for skjevheter i kjønnsfordeling i fangstene. Kvotene bestemmes i prinsippet for perioder på fem år av gangen, og restkvoter kan overføres fra år til år innenfor en slik femårsperiode.

Grunnlaget for RMP er fangstdata og tallrikhetsberegninger. Tallrikhetsberegningene må gjøres på grunnlag av dedikerte telletokt, basert på akseptert metodikk både med hensyn til feltarbeidet og analysene. Sommeren 1995 gjennomførte Havforskningsinstituttet en stor vågehvaltelling som dekket Barentshavet, Grønlandshavet, Norskehavet og den nordlige delen av Nordsjøen synoptisk. Estimater for

det totale området som dette toktet dekket, ble på 118.300 vågehval (95 % konfidensintervall 96.700-144.700), hvorav 112.100 (95 % konfidensintervall 91.500-137.000) tilhører det nordøstatlantiske bestandsområdet. Etter 1995 har det blitt gjennomført årlige hvaltelling i delområder med to båter slik at hele området i Nordøst-Atlanteren som danner beskatningsgrunnlaget for norsk vågehvalfangst, blir dekket i løpet av en seksårsperiode. På grunnlag av data innsamlet i perioden 1996-2001, ble et nytt estimat for det totale dekningsområdet beregnet til 107.200 (95 % konfidensintervall 83.000-138.500) vågehval, hvorav 80.500 (95 % konfidensintervall 59.700-108.600) tilhører det nordøstatlantiske bestandsområdet.

Tallrikheten av vågehval i det sentrale bestandsområdet er i IWCs vitenskapskomité tidligere blitt beregnet til 28.000 (95 % konfidensintervall 21.600-31.400). I 1997 gjennomførte en arbeidsgruppe under vitenskapskomiteen i NAMMCO (Den nordatlantiske sjøpattedyrkommisjonen) bestandsberegninger på grunnlag av alle innsamlede data under NASS-95 (North Atlantic Sightings Surveys 1995), og kom da fram til et totalestimat for den sentrale bestanden av vågehval på 72.130 (95 % konfidensintervall 45.400-114.700) dyr, hvorav 12.000 (95 % konfidensintervall 7.000-20.600) innen Jan Mayen-området. Ved årsmøtet i IWCs vitenskapskomité i 1999 ble bestandsestimater for Jan Mayen-området basert på tellingene i 1987 revidert til 5.600 (95 % konfidensintervall 3.400-9.200). Basert på tellingen som ble gjennomført i dette området i 1997, ble det beregnet en bestand på 26.700 vågehval (95 % konfidensintervall 20.300-35.200).

IWCs vitenskapskomité har også hatt en gjennomgang av bestandsstruktur hos vågehval i Nordøst-Atlanteren med tanke på en eventuell revisjon av spesifikasjonene for RMP. Det viktigste datamaterialet her utgjøres av det såkalte DNA-registeret, som er en database som inneholder genetiske profiler av alle vågehval fra den norske fangsten 1997-2002. Det ble egentlig opprettet for overvåkningsformål, men er også et ideelt utgangspunkt for studier av bestandsstruktur.

Tabell 2.8.1

Vågehval. Tradisjonell fangst og fangst for forskningsformål i 1994-2003.

Minke whales; catches in the period 1994-2003 given by stock area. Catches made under scientific permit are given separately for 1994.

Sesong	Nordøst-Atlanteren	Sentral-Atlanteren	Forskningsfangst	Total norsk fangst	Kvote
1994	165	41	74	280	319
1995	176	42		218	232
1996	348	40		388	425
1997	483	20		503	580
1998	568	57		625	671
1999	533	58		591	753
2000	430	57		487	655
2001	519	31		550	549
2002	599	35		634	671
2003	625	21		646	711

IWCs vitenskapskomité konkluderte analysene med at hovedavgrensningen mellom sentralbestanden og den nordøstatlantiske bestanden skulle bestå, men at delområdene i Nordøst-Atlanteren skulle revideres slik at det nå er et delområde ved Svalbard (som før), et delområde for det egentlige Barentshavet, et delområde for Norskehavet og norskekysten (som inkluderer det tidligere delområdet rundt Lofoten/Vesterålen), og et delområde for Nordsjøen (der den tidligere nordgrensen på 65°N er flyttet sørover til 62°N).

Anbefalte reguleringer

IWC har så langt ikke funnet å kunne iverksette den nye forvaltningsprosedyren, blant annet med henvisning til at det først er nødvendig å oppnå enighet om kontrolltiltak, datastandarder og retningslinjer for gjennomføring og analyse av telletokt. De norske fangstkvotene for 1993 ble fastsatt på grunnlag av den reviderte forvaltningsprosedyren, med de krav til forsiktighet som IWC hadde vedtatt da de godkjente de grunnleggende spesifikasjonene til RMP. I henhold til RMP fordeles kvotene for en bestand på flere mindre områder, for den nordøstatlantiske vågehvalen på fire områder. Dette førte blant annet til at det ikke ble tildelt kvoter til tradisjonell fangst i Vestfjorden i årene 1993-1995, men det ble fastsatt kvoter på 40 og 32 dyr til forskningsformål for henholdsvis 1993 og 1994 i dette området.

Ved årsmøtet i 2003 godkjente IWCs vitenskapskomité et nytt estimat for vågehval i Nordøst-Atlanteren basert på hvaltellingene gjennomført i 1996-2001. Dette estimatet har derfor blitt benyttet sammen med de tidligere estimatene til å beregne en ny årskvote for de neste fem årene fra og med 2004 på 670 vågehval. Fangstkvoten fordeles til Barentshavet (om lag 25 % av kvoten), Svalbard (17 % av kvoten), Norskehavet og norskekysten (23 % av kvoten), Nordsjøen (13 %) og Jan Mayen (22 %, tilhører sentralbestanden).

Summary

Minke whales in the Northeast Atlantic are commercially exploited by Norway. The management of this species is based on application of the Revised Management Procedure (RMP) developed by the Scientific Committee of the International Whaling Commission. The input to this procedure is catch statistics and absolute abundance estimates. The total quota for 2004 is 670 animals. The quota for 2003 was 711 minke whales, of which 646 were caught. The present quotas are based on abundance estimates calculated from surveys conducted in 1989, 1995 and 1996-2001. The most recent estimate (1996-2001) for the Northeastern stock of minke whales is 80,500 animals, in addition to 26,700 animals for the Jan Mayen area, which is also used by Norwegian whalers.

Gode spørsmål – og svar ... ?

► Påvirker menneskelig aktivitet hørsel til hvalen?

Mulige effekter på sjøpattedyr av menneskets påvirkning av havmiljøet har fått økt oppmerksomhet. De mest iøynefallende konfliktene er interaksjoner med fiskerier og effekter av forurensning fra pesticider, tungmetaller, olje etc., men det har også blitt økende bekymring for hvordan menneskeskapt lyd kan forstyrre sjøpattedyrene og deres levemåte. I senere år har dette blitt aktualisert ved at det på verdensbasis har vært flere massestrandinger der nebbhval har vært involvert, og der dette har blitt relatert til samtidig bruk av lavfrekvent sonar. Siden det norske Forsvaret skal utstyre de nye fregattene sine med lavfrekvente sonarer, har problemstillingen også blitt aktuell i norsk debatt.

Med lavfrekvent sonar menes sonar med frekvenser hovedsakelig under 10 kHz, og dette er i høreområdet for sjøpattedyr. Lyd kan tenkes å ha to hovedformål hos hval; den kan brukes til kommunikasjon og til ekkolokalisering. Undersøkelser så langt har vist at de to hovedgruppene av hval skiller seg litt med hensyn til hørsel: Mens *bardehval* synes å mangle et høyfrekvent ekkolokaliseringssystem og forøvrig er mest sensitive til lave og middels frekvenser i området 12 Hz – 8 kHz, har *tannhval* generelt et kommunikasjonssystem basert på moderate til høye frekvenser i området 1 – 20 kHz og et høyt utviklet ekkolokaliseringssystem som opererer ved svært høye frekvenser i området 20 – 150 kHz. Menneskets høreområde ligger til sammenlikning fra 20 Hz – 20 kHz.

Kapittel 3

Økosystemet i Norskehavet



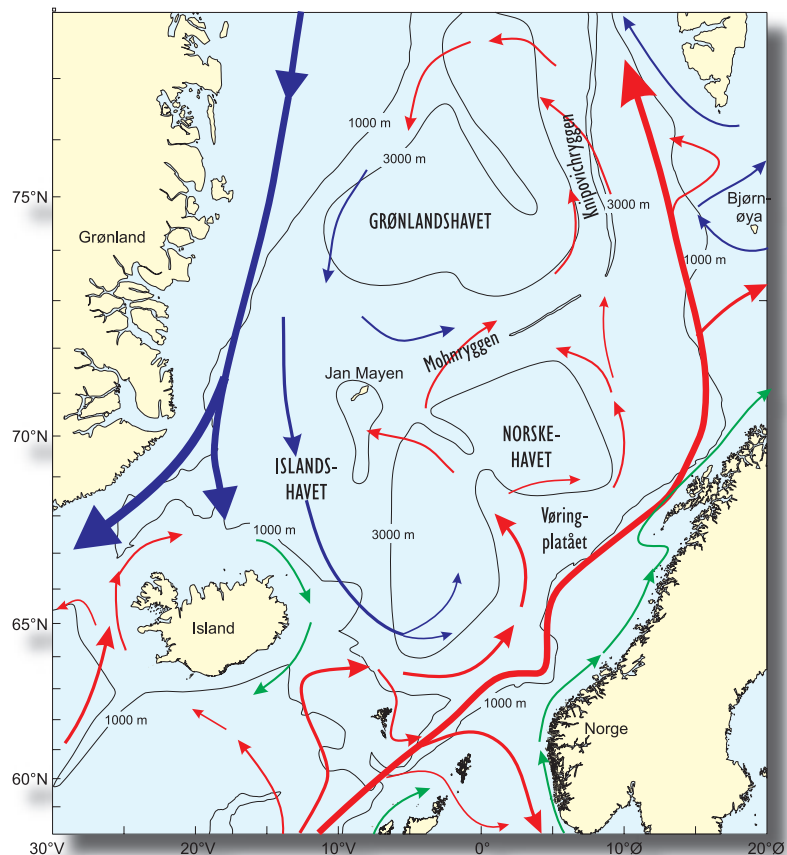
Havområdet mellom Grønland og Norge kalles ofte for De nordiske hav (Figur 3.1). Strømførholdene her bestemmes i stor grad av bunntopografien. Den undersjøiske ryggen mellom Skottland og Grønland, som markerer sørgrensen for havområdet, er for det meste grunnere enn 500 m. Området har flere bassenger med dyp over 3000 m. Varmt og salt vann fra Atlanterhavet strømmer inn i De nordiske hav, hovedsakelig mellom Færøyene og Shetland. På vestsiden strømmer kaldt og ferskere vann fra Polhavet sørover (Østgrønlandsstrømmen). Begge disse hovedstrømmene avgir vann til sidegrener inn mot de sentrale deler av området, og atlantehavsvannet sender også en livgivende arm inn i Barentshavet. Atlanterhavsvannet beholder mye av sin varme like til nordgrensen av De nordiske hav. Der de kalde og ferskere vannmasser fra nord møter de varme og salte vannmasser fra sør, dannes det ofte skarpe fronter. Disse kan ha en nokså fast beliggenhet, da de ofte er knyttet til bunntopografien.

Mengden av atlantehavsvann inn i området må balanseres av en tilsvarende transport ut. Denne skjer hovedsakelig tilbake til Atlanterhavet, men dette vannet har en betydelig lavere temperatur enn det som strømmet inn. Dette betyr at det innstrømmende atlantehavsvannet har avgitt store varmemengder til atmosfæren, noe som er avgjørende for det milde klimaet i Nord-Europa. Under disse forholdene holdes hele Norskehavet og store deler av Barentshavet isfritt og åpent for biologisk produksjon. Variasjoner i varmetransporten i den atlantiske innstrømmingen eller klimafuktasjoner kan ha stor innvirkning på rekruttering og vekst hos fiskebestandene som gyter langs norskekysten og som har sin oppvekst her eller i Barentshavet.

Observasjoner som er tatt om våren og sommeren i det sørlige Norskehavet viser at det innstrømmende atlantehavsvannet i løpet av de to siste tiårene er blitt ca. 0,5 °C varmere. I 2002 og 2003 var temperaturene de høyeste som er observert siden 1978. Sommertemperaturene var da ca. 8 °C som er 0,7 °C over langtidsmiddelet. De høye temperaturverdiene i 2002 og 2003 kan sees i sammenheng med observasjoner av transport av atlantisk vann, fra Atlanterhavet og inn i Norskehavet, som viste en økning for 2002 og 2003 både i det sørlige Norskehavet og i Færøyrenna. I det sentrale Norskehavet (her definert som

Lofoten-bassenget) var atlantehavsvannet i 2003 varmere enn normalt. Denne anomalien varierte fra 0,5 °C til 1 °C avhengig av område. Sommeren 2003 hadde en større innstråling enn normalt. Dette medførte at overflatelaget (de øverste 50 m) i Norskehavet var ca. 2 °C varmere enn det som er vanlig på denne årstiden.

Med sitt areal på 2,6 millioner km² har De nordiske hav et stort potensial for planktonproduksjon. Vinteravkjølingen medfører vertikalblanding som bringer næringssalter opp i den øvre belyste del av vannsøylen, slik at de blir tilgjengelige for primærproduksjon. Denne planteplanktonproduksjonen gjenspeiles videre oppover i næringskjeden, og den har i perioder vært i stand til å underholde store pelagiske fiskebestander som for eksempel en bestand på mer enn 10 millioner tonn norsk vårgytende sild. Den store planktonproduksjonen danner også basis for det rike fisket på kystbankene og i Barentshavet.



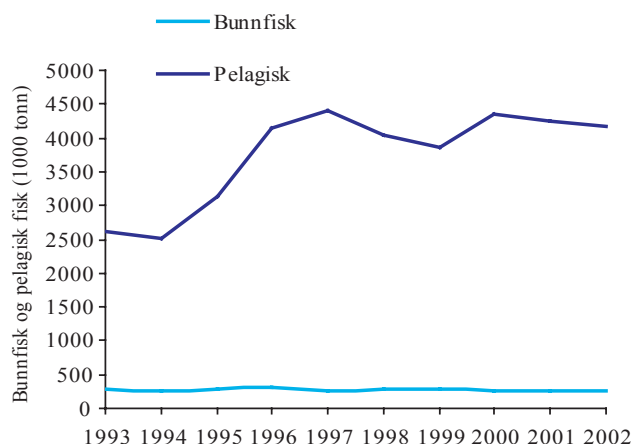
Figur 3.1

Dybdeforhold (1000 og 3000 m dybdekoter) og de dominerende permanente strømsystemene i Norskehavet.

Depths (1000 and 3000 m contours) and dominating prevalent current systems in the Norwegian Sea.

Norskehavet er et viktig beiteområde for tre av de største pelagiske fiskebestandene våre, norsk vårgytende sild, kolmule og makrell. Størrelsen på bestandene varierer, men det er ikke usannsynlig at en biomasse på over 20 millioner tonn pelagisk fisk beiter i Norskehavet enkelte år. Kvaliteten på beiteområdet varierer, noe som reflekteres i kondisjonen på sild og makrell etter endt beitesesong. De ulike bestandenes vandringsmønstre varierer også. Mens en sent på 1990-tallet var igjennom en periode hvor silda vandret meget langt nord i løpet av sommeren, ser dette nå ut til å ha stoppet opp. Sommeren 2003 ble det observert beitende sild langt vest og sør i Norskehavet, inn i islandsk og færøysk område. Beitevandringen ble også avsluttet lenger sør i august enn i foregående år. Den vestlige utbredelsen av beitevandringen kan ha sammenheng med lave planktonkonsentrasjoner i det sentrale Norskehavet og høye i de vestlige områdene i 2003.

Figur 3.2 viser fangsten av bunnfisk og pelagisk fisk i Norskehavet og tilstøtende havområder de siste ti år. Det pelagiske fisket har økt kraftig de senere årene som følge av økt kolmulefiske. Tallene inkluderer alt fisket som foregår i Norskehavet, også fisket av lodde i Island/Jan Mayen-sonen og fiske av kolmule, makrell og taggmakrell sør og vest for De britiske øyer.



Figur 3.2

Fangst av bunnfisk og pelagisk fisk i Norskehavet og tilgrensende områder i perioden 1993-2002.

Landings (thousand tonnes) of demersal fish and pelagic fish from the Norwegian Seas and adjacent areas 1993-2002.

Gode spørsmål – og svar...

► Er fisken fargeblind?

Nei, dei fleste fiskane har fargesyn. Men kor mykje fargar dei oppfatar, varierer med kor djupt dei står og korleis vatnet er. Både mengda av lys og samansetjinga av lyset varierer sterkt med djupna og kor mykje partiklar det er i vatnet. Vatnet filtrerer sollyset, og på ope hav er det den blå delen av lysspekteret som trengjer lengst ned. I ein næringsrik innsjø, derimot, er det lys med lengre bølgjelengd som lettast slepp gjennom, og vatnet ser då grønt eller brunt ut.

Fargesansen til fiskane er tilpassa området dei lever i, slik at auga er mest kjenslevare for fargane som finst der dei vanlegvis oppheld seg. Kva type lys som trengjer gjennom til ulike djup vil også endre seg når det kjem groe i sjøen om våren. Så tid og stad vil påverke kva slags fargar fisken oppfatar. Raudt lys trengjer minst ned i vatnet og mange fisk og skaldyr m.a. uer og reker, vernar seg mot å bli sett ved å ha raud farge. Nokre dyr jaktar på andre raude dyr med å blinke med raudt lys frå lysorganar på kroppen slik at dei ser byttedyra.

De internasjonale forhandlingene om en sildeavtale for 2004 er heller ikke i år fullført ved inngangen til kvoteåret, og det er usikkert hvordan fisket etter norsk vårgytende sild vil forløpe i 2004. Størstedelen av 1998- og 1999-årsklassene har overvintret i havområdene vest og nord av Vesterålen, mens resten av disse årsklassene og den eldre silda har stått i Tysfjorden og Ofotfjorden. Det nye overvintringsområdet ute i havet ble kartlagt av HI i desember 2003. Det er for tidlig å si om dette overvintringsområdet blir permanent.

Fisket

Norge hadde en kvote på 433.100 tonn norsk vårgytende sild i 2003. Kvoten ble fordelt slik på følgende flåtegrupper:

Ringnotfartøy	212.768 tonn
Trålere	40.992 tonn
Kystfartøy	179.340 tonn

Tabell 3.1.1 viser rapporterte fangster av norsk vårgytende sild siden 1994. For Norges vedkommende er dette et fiske som stort sett utøves i norske kystfarvann. De andre kyststatene fisker sine kvoter i åpne havområder. Figur 3.1.1 viser total- og norsk fangst av norsk vårgytende sild siden 1950.

Vandringsmønster

Etter utvandring fra overvintringsområdene vandret silda til gyteområdene langs norskekysten fra Rogaland til Troms. Høye larvekonsentrasjoner indikerte stor gyting i de nordlige områdene. Etter gytingen startet silda på beitevandringen ut i Norskehavet. Beitingen i 2003 trakk lenger vestover (til ca. 10°V) og sørover enn det som har vært observert i foregående år. Relativt lave konsentrasjoner av plankton i det sentrale Norskehavet kan være en årsak til dette. Det ble også observert at silda vandret noe kortere nordover sent i sesongen, sammenlignet med situasjonen for noen år siden.

Mesteparten av 1998-årsklassen vandret ut fra Barentshavet våren 2001. Undersøkelsene høsten 2002 viste at kun en liten del av årsklassen hadde vandret inn til de etablerte overvintringsområdene rundt Vestfjorden. Denne tendensen ble forsterket vinteren 2003/2004, da størstedelen av årsklassen overvintret i havet vest og nord for Vesterålen. Under et tokt i desember 2003 i havområdene mellom Røstbanken og Tromsøflaket (68-72°N, vest til 10°Ø) ble overvintrende sild av 1998 og 1999 årsklassene observert over et stort område (Figur 3.1.2). Ca. 1,5 millioner tonn sild ble målt i Vestfjordområdet, mens 5 millioner tonn ble målt ute i havet. Det vurderes fremdeles å være for tidlig å fastslå om overvintringen ute i havet vil bli permanent, eller om den yngre silda etter hvert vil finne veien inn til den eldre i Vestfjordområdet. Sannsynligheten for at dette skal skje vurderes å avta med fiskens alder. I forhold til sammenlignbare observasjoner på 1960-tallet er det likevel ikke for sent til at store endringer



SILD - *Clupea harengus*

Gyteområde: Norskekysten.

Oppvekstområde: Barentshavet.

Beiteområde: Norskehavet.

Overvintringsområde: Vestfjorden, Tysfjorden og Ofotfjorden.

Alder ved kjønnsmodning: 5-7 år.

Kan bli 25 år, men med dagens beskatningsgrad maksimalt 15 år. Den kan veie opptil 500 gram og blir sjelden lengre enn 40 cm.

Biologi: Sild gyter på hard bunn med grus, sand og skjellsand. Eggene er klebrige og ligger i tykke lag på bunnen, vanligvis på 40-70 m dyp. En 33 cm sild legger vanligvis 50.000 egg som måler 1,5 mm i diameter. Ved 5 °C klekkes eggene etter 3 uker. I august er silda 4 cm lang og kalles da småsild. Alt etter hvor langt nord silda vokser opp, vil veksten være forskjellig.

I Barentshavet tar det 4-5 år før den er 30 cm og kjønnsmoden, på Vestlandet tar dette 3-4 år. Sild har en ujevn rekruttering som er avhengig av innstrømmingen av atlantisk vann til Norskehavet - Barentshavet.



Tabell 3.1.1

Fangst (tusen tonn) av norsk vårgytende sild 1994-2003.

Landings (thousand tonnes) of Norwegian spring spawning herring 1994-2003.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003 ¹
Færøyene	2,9	57,1	52,8	60,0	68,1	55,5	64,2	34,4	54,8	23,0
Island	21,1	174,1	165,0	220,2	197,8	203,4	186,4	77,6	126,3	102,6
Norge	380,8	529,8	699,2	861,0	743,9	740,6	716,6	495,0	485,0	433,1
Russland	74,4	102,0	119,3	168,9	124,0	157,3	158,3	110,9	109,7	100,6
EU		40,1	180,4	116,4	89,2	78,5	93,4	67,9	54,8	29,1
Total	479,2	903,1	1216,7	1426,5	1223,0	1235,3	1218,9	785,8	830,6	688,3

¹ Foreløpige tall.

i 1998- og 1999-årsklassenes vandringsmønster fremdeles kan inntreffe.

Beregningsmetoder

Havforskningsinstituttet utfører årlig flere undersøkelser for å kunne beregne størrelsen av sildebestanden. Det blir gjennomført akustiske bestandsmålinger i overvintringsområdene og på beiteområdene. Det sistnevnte skjer i forbindelse med et internasjonalt tokt i Norskehavet. I tillegg får en data for bestandsstørrelse og dødelighet i bestanden fra et merkeforsøk. Videre gir også antall nyklekte sildelarver et mål for hvor mye sild som har gytt. For å konvertere fangst i tonn til fangst i antall per aldersgruppe, foretas det utstrakt prøvetaking av fangster. I dette arbeidet har en også nyttet informasjon om vektgrupperingene i konsumfangstene.

Silda viser stor dynamikk med hensyn til vandring, vekst og rekruttering, og selv med en betydelig forskningsinnsats vil det være en viss usikkerhet tilknyttet bestandsestimaterne i nåtid og framtid. Det legges vekt på å kvantifisere denne usikkerheten og å forbedre modellen (SeaStar) som arbeidsgruppen i ICES har utviklet for bestands- og prognoseberegning for denne bestanden. Russiske forskere har presentert en alternativ modell (ISVPA) til bruk i bestands- og prognoseberegningene, og det har vært en viss uenighet om valg av modell. Våren 2004 skal det holdes et møte i Lisboa som skal evaluere ulike modeller som kan brukes i forvaltningen av sildebestanden.

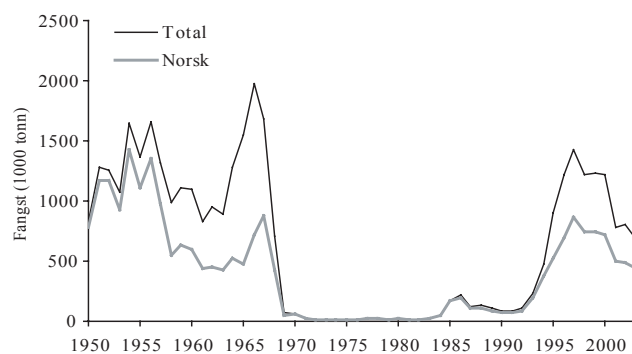
Bestandsgrunnlaget

Silda blir kjønnsmoden og rekrutterer til gytebestanden ved femårsalderen. Figur 3.1.3 viser utviklingen av gytebestanden siden 1950, basert på en tradisjonell VPA-tilbakeberegning (gitt uten usikkerhet). En samlet vurdering av fangststatistikk og resultater fra bestandsundersøkelsene ga et gytebestandsnivå i 2003 på ca. 5,8 millioner tonn. For vinteren 2004 er gytebestandsprognosen ca. 6,3 millioner tonn. Økningen skyldes rekruttering av 1999-årsklassen og individuell vekst.

Internasjonale forhandlinger om regulering av fisket

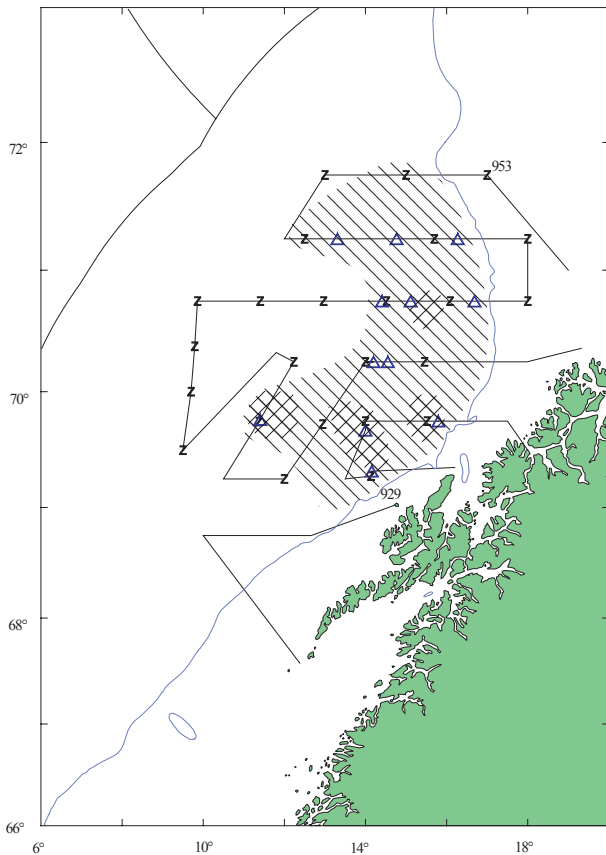
For 2004 har ICES anbefalt et fiske på 825.000 tonn. Grunnlaget for kvoteanbefalingen er en beskatningsgrad som kyststatene (EU, Færøyene, Island, Norge og Russland) ble enige om i 1999. I perioden 1996-2003 har det også vært enighet blant kyststatene om en fordeling av totalkvoten. Det er imidlertid ikke oppnådd enighet om å videreføre denne fordelingen i 2004, og det er i skrivende stund derfor usikkert om hvor mye den enkelte kyststat kommer til å fiske dette året.

(Produksjonen av sildeyngel er behandlet i *Havets miljø 2004*, Kapittel 2.3.)

**Figur 3.1.1**

Total fangst og norsk fangst av norsk vårgytende sild i perioden 1950-2003.

Total catch and Norwegian catch of Norwegian spring spawning herring in the period 1950-2003. The plain line marks total catch, marked line the Norwegian catch.



Figur 3.1.2

Utbredelse av norsk vårgytende sild, registrert av FF Johan Hjort og FF G.O. Sars i desember 2003. Dobbeltskraveringer indikerer svært tette forekomster. I tillegg overvintrer eldre sild i Tysfjorden og Ofotfjorden.

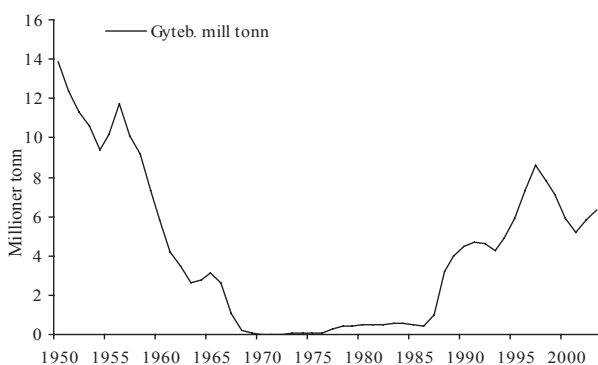
Distribution of Norwegian spring spawning herring, covered by our two research wessels Johan Hjort and G.O. Sars in December 2003.

Summary

The stock of Norwegian spring spawning herring is at present considered to be within safe biological limits. The recruitment of the strong 1991 and 1992 year classes led to an increase of the spawning stock to 9 million tonnes in 1997, but due to poorer recruitment in the later years the spawning stock declined to approximately 5 million tonnes in 2002. This trend has now stopped due to the recruitment of the relatively strong 1998 year class and also the 1999 year class.

The adult stock winters in fjord and coastal areas in Northern Norway, spawns off the Norwegian coast and has its feeding area in the Norwegian Sea in late spring and summer. The northward trend in feeding migrations observed during the later years seems to have subsided and the herring had a more southern and western feeding migration front in 2003. The major nursery area is in the Barents Sea. A large proportion of the stock was observed to winter in the open ocean north and west of Vesterålen, outside of the Vestfjord area during the winter 2003/2004.

ICES has recommended a TAC of 825,000 tonnes for 2004. However, at present there is no agreement between the coastal states (EU, Faroe Islands, Iceland, Norway and Russia) on the allocation of the TAC for 2004.



Figur 3.1.3

Norsk vårgytende sild. Gytebestandens størrelse i perioden 1950-2002.

Norwegian spring spawning herring. Spawning stock size during 1950-2002.

I 2003 ble det landet om lag 2,3 millioner tonn kolmule. Det er ny rekord og mer enn dobbelt så mye som i perioden 1981-1997. Også norsk fangst var rekordhøy på drøye 0,8 millioner tonn. Året 2003 var det sjette i rekken med fangst over en million tonn. Dette skyldes manglende internasjonal enighet om fordeling av TAC på soner. Høyt beskatningsnivå har vært mulig fordi årsklassene 1995-1997 og 1999-2000 har vært større enn vanlig. Likevel, med nåværende beskatningsnivå er bestanden meget sårbar fordi den er dominert av ungfisk, og beskatningen er forskjøvet mot stadig yngre aldersgrupper.

Fisket

Kolmulebestanden i Det nordøstlige Atlanterhav antas å bestå av to hovedkomponenter: en nordlig som har sin utbredelse i Norskehavet og sørover til sørvest av Irland, og en sørlig som holder til i Biscaya og videre sørover mot Gibraltar og Nord-Afrika. Det er uklart hvor mye disse komponentene blander seg under gyting og beiting, og derfor betraktes all kolmule som en felles bestand i bestandsberegningene og rådgivningen i ICES. I de siste par årene har betydelige fangster med en noe forskjellig størrelsesfordeling samt påvist gyting vest av Rockall, reist spørsmålet om det også finnes en vestlig komponent.

Tabell 3.2.1 og figur 3.2.1 viser den internasjonale fangsten av kolmule siden 1994. Årlig deltar 12-15 nasjoner i dette fisket. Flere land har økt beskatningen over de siste ti årene, mens beskatningen fra Færøyene og Island har økt spesielt mye. Norge, Russland, Færøyene og Island tar normalt om lag 80 % av totalfangsten.

Den nordlige komponenten er den absolutt største, og det er den som gir grunnlaget for hovedfisket (med årlig fangst på om lag en million tonn i 1999-2003). Også den største delen (70 %) av norsk fangst kommer fra denne komponenten. Fisket foregår om våren på gytefeltene langs eggakanten vest av De britiske øyer og ved Færøyene. Norge opererer her med ringnotsnurpere utstyrt for flytetraling. Fangst av kolmule foregår også på beiteområdene i Norskehavet om sommeren og høsten, også da med flytetral, og ellers gjennom hele året i Norskerenna som bifangst i industritrålfisket. Den sydlige komponenten beskattes vesentlig av Spania og Portugal, som årlig fanger 25.000-40.000 tonn med bunntral på kontinentalsokkelen i Biscaya.

I 2003 disponerte Norge en kolmulekvote på 120.000 tonn i EU-sonen og 36.200 tonn i Færøysonen. I internasjonalt farvann, i sonen ved Jan Mayen og i NØS sør for 65°N, fastsatte Norge en kvote på 250.000 tonn for norske fartøy. I tillegg var det en kvote på 80.000 tonn for industritrålere i NØS. Totalt disponerte Norge dermed en kolmulekvote på 486.200 tonn.



KOLMULE -
Micromesistius poutassou

Gyteområde: Hovedgyting vest for De britiske øyer.

Leveområde: I Nordøst-Atlanteren.

Oppvekstområde: Langs eggakanten fra Marokko til Lofoten og i Norskerenna.

Alder ved kjønnsmodning: 2-4 år.
Sjelden over 500 gram og 40 cm.

Biologi: Kolmule har fått navnet fordi både munnhulen og gjellehulene er svarte. Den er mesopelagisk fra overflaten ned til 600-700 m dyp, men er likevel mest vanlig på 200-500 m.

Kolmule er en stimfisk som har vertikal døgnvandring: opp i vannmassene om natten. Den lever av krill, vingesnegler og andre planktondyr samt fisker. Gyter pelagisk på 310-400 m dyp, egg og larver driver også pelagisk. Yngelen bunnslår seg når den er ca. 15 cm.

Viktige oppvekstområder er Norskerenna og eggakanten ved kontinentalsokkelen.



Tabell 3.2.1

Kolmule. Fangst (tusen tonn).

Landings (thousand tonnes) of blue whiting by country.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Danmark	20,5	12,4	52,1	26,3	61,5	64,7	57,7	53,3	51,3
Estland	4,3	7,8	11,0	5,7	6,3				
Frankrike		0,7	6,4	12,4	8,0	6,7	13,5	13,5	14,7
Færøyene	24,3	26,0	24,7	28,5	71,2	105	148	260	205
Irland	+				45,6	35,2	25,2	29,9	17,8
Island		0,4	0,3	10,5	64,9	161	260	365	286
Japan	2,6								
Latvia	2,6								
Litauen									
Nederland	21	26,8	17,7	24,5	28	35,8	46	73,6	37,5
Norge	230	340	395	347	561	529	533	573	572
Portugal	1,4	2,3	3,6	2,4	1,9	2,6	2,0	1,7	1,7
Russland	117	107	87	119	130	178	245	316	290
Spania	28,1	25,4	21,5	27,7	27,5	23,8	22,6	23,2	17,5
Storbritannia	4,4	10,6	14,3	33,4	92,4	98,9	42,5	50,1	26,4
Sverige	3,7	13,0	4,0	4,6	9,3	13,0	3,3	2,1	18,4
Tyskland	+	6,3	6,9	4,7	18,0	3,2	12,7	19,1	17,1
Total	459	579	644	647	1.125	1.256	1.412	1.780	1.555
Vest for De britiske øyer+Færøyene	379	423	476	489	827	941	997	1.050	847
Nordsjøen/Skagerrak	29	104	119	65	95	107	115	119	146
Norskehavet	23	24	23	63	174	182	277	592	540

Ifølge Fiskeridirektoratets sluttседdelstatistikk har den norske flåten samlet fisket ca. 826.000 tonn kolmule i 2003, hvilket er ny rekord. Dette var mulig fordi direktefisket i internasjonalt farvann og NØS ble ikke stoppet før i slutten av juni da kvoten allerede var overfisket. I internasjonalt farvann og NØS ble det dermed fisket 539.000 tonn kolmule (overfiske på 115 %). Industritrålerne i Nordsjøen ble heller ikke stoppet, selv om kvoten var overfisket. Foreløpige tall fra Fiskeridirektoratet viser at industritrålerne i Nordsjøen fisket om lag 120.000 tonn kolmule i 2003. Dette tallet inneholder imidlertid noe bifangster av andre arter.

Beregningsmetoder

Det er en arbeidsgruppe under ICES som vurderer kolmulebestandens status hvert år, og alle tilgjengelige data både fra fangst og relevante tokt fra alle deltakende land blir brukt for å beregne bestandens biomasse, sammensetning og fiskedødelighet. Gjennom hele året blir det samlet inn og analysert et stort antall biologiske prøver, både fra tokt og ikke minst fra kommersielle fangster. Basert på dem blir det laget nøkler for alder/lengde og for alder/vekt. Ut fra disse

blir total fangstmengde i tonn omregnet til antall individer per aldersgruppe.

Flere tokt dekker større eller mindre deler av bestanden og gir informasjon om kolmulas mengde og utbredelse. Det viktigste toktet er det som Havforskningsinstituttet gjennomfører om våren på kolmulas gytefelt vest av De britiske øyer. Toktet er basert på akustiske metoder, og har med noen få unntak vært gjennomført hvert år siden 1970-årene. Fra 1990 til 1996 ble mengdemålingene gjennomført som fellesundersøkelser sammen med Russland, og våren 2004 blir det internasjonalt koordinert toktinnsats på gytefeltene igjen. For sammenligning av toktresultater fra år til år er det viktig å ta hensyn til registreringsforhold som været, dekningsområdet, undersøkelsesperioden og ikke minst kolmulas atferd og fordelingsmønster. Vi antar at de akustiske målingene gir et rimelig godt bilde av utviklingen av gytebestanden, da de ulike årsklassenes utvikling i tidsserien av målinger fra et år til et annet er ganske konsistente. Mange faglige problemstillinger er imidlertid uløste, og det er derfor for tidlig å kunne skalere dette mengdemålet til en absolutt størrelse.

Bestandsgrunnlaget

Den kraftige økningen i fangstene de siste årene har ført til en tilsvarende kraftig økning i fiskedødeligheten. For 2002 ble fiskedødeligheten beregnet til 0,50, mens høyeste forsvarlige nivå (F_{pa}) er 0,32, og nivået som gir fare for bestandskollaps (F_{lim}) er 0,51. At det store fisket i 2001-2003 i det hele tatt var mulig, skyldes de sterke 1999- og 2000-årsklassene. Med en fiskedødelighet på dagens nivå er en helt avhengig av at innkommende årsklasser er sterke, ellers vil gytebiomassen kunne falle meget raskt.

Resultatene fra det norske toktet i mars-april 2003 viste en gytebiomasse som var nesten uendret fra 2002, men nesten dobbelt så høy som i 2001. De sterke årsklassene 1999 og 2000 er nå kjønnsmodne, og utgjør den største delen av gytebiomassen. Årsklassen 2001 (2-åringer) utgjør kun en mindre del av gytebiomassen. Dette kan skyldes sen modning eller en svak årsklasse.

Under de internasjonale undersøkelsene av sild og andre pelagiske fiskeslag i Norskehavet har også kolmula blitt kartlagt i mai-august. Dekningen i 2003 var konsentrert til mai. Beregningene fra disse undersøkelsene støtter tidligere observasjoner om at 2000-årsklassen er uvanlig sterk, at 2001-årsklassen er svak eller middels, og at 2002-årsklassen sannsynligvis er over middels.

Slik det ser ut nå, er alle årsklassene 1995-2000 over middels, unntatt den fra 1998. Sett i et lengre tidsperspektiv ville det være mer normalt med en til to sterke årsklasser over en slik periode. Fortsatt god rekruttering har forårsaket at gytebestanden har holdt seg i bedre forfatning enn tidligere prognoser har indikert. Høy beskatningsgrad gjør likevel at landingene i stadig større grad utgjøres av rekrutter, som gjør bestanden (og fisket) sårbar for svak rekruttering. Bestandens vekstpotensial blir heller ikke utnyttet med en slik sterk beskatning på ungfisk. Problemet for bestandsvurderingen er at årsklassestyrke kun kan beregnes med tilfredstillende sikkerhet tre år etter gytingen, og da er årsklassen allerede fisket på i ett-to år.

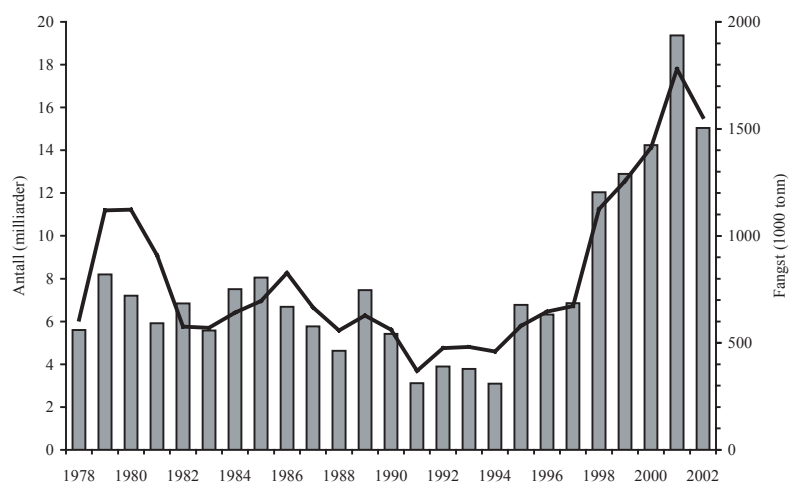
Den sterke opptrappingen av fisket, og da spesielt på ungfisk, har gitt en ny dynamikk i bestanden som gjør det vanskelig å vurdere dens tilstand. Ettersom beskatningsmønsteret er endret og det finnes liten eksakt kunnskap om hva som sikrer rekrutteringens suksess, er det stor usikkerhet knyttet til gytebestandens utvikling. Tidligere perioder med høy beskatning (1979-1981: ca. 1 million tonn per år) har gitt dramatiske effekter på den totale biomassen.

Det finnes ennå ikke avtalte kvoter landene imellom for fiske etter kolmule i internasjonalt farvann, noe som har ført til nærmest fritt fiske. De enkelte land har satt egne kvoter, ut fra egen oppfatning av prosentvise rettigheter av anbefalte maksimalfangster (TAC) fra ICES og NEAFC (Den nord-østatlantiske fiskerikommisjon). Det har over lengre tid foregått en prosess både i NEAFC og blant kyststatene for å oppnå enighet om en internasjonal regulering av bestanden, men uten resultat. Sannsynligvis vil derfor fiskedødeligheten i 2004 bli langt over føre-var-grensen ($F_{pa} = 0,32$). Kun en fortsatt god rekruttering kan opprettholde bestanden og fisket. Nedgang er uunngåelig hvis rekrutteringen blir normal og beskatningen fortsetter å overskride de anbefalinger som gis av ICES og NEAFC. Dette vil føre til sterke begrensninger i det fremtidige kolmulefisket.

Anbefalte reguleringer

Anbefalingen fra ACFM for 2004 var 925.000 tonn, slik at sannsynligheten for at fiskedødelighet ikke blir høyere enn føre-var-grensen ($F_{pa} = 0,32$) er 50 %. Som tidligere nevnt finnes ingen internasjonal avtale om forvaltning av bestanden, og det ventes et høyt uttak også i 2004. Antakelig blir fiskedødeligheten over det nivået arbeidsgruppen i ICES setter som en føre-var-grense.

For 2004 har Norge gjennom kvoteforhandlinger fått en kolmulekvote på 120.000 tonn i EU-sonen og 36.200 tonn i Færøysonen. I internasjonalt farvann, i norsk sone og i Jan Mayen-sonen har Norge midlertidig ikke gjennomført kvotereregulering på kolmulefiske.



Figur 3.2.1

Fangst av kolmule i antall individer (søyler) og tonn (kurve), 1978-2002.

Catch of blue whiting in numbers (columns) and tonnes (line), 1978-2002.

Summary

The blue whiting stock in the Northeast-Atlantic is harvested by 12-15 nations. The main fishery takes place in spring at the spawning grounds west of the British Isles. In recent years an increasing proportion has been taken on the nursery and feeding grounds. In 2003 Norwegian vessels landed approximately 698,000 tonnes in the directed fishery for blue whiting. Of these were 121,900 tonnes and 37,700 tonnes from the EU and Faeroese zones respectively, while the rest was taken in international waters and in the Norwegian zone. The industrial fishery in the North Sea took about 120,000 tonnes (this preliminary figure includes some by-catch of other species). The international landings of blue whiting in 2003 were approximately 2.3 million tonnes, which is a new record and about two-three times as much as annual landings prior

to 1997. There was no international agreement on TAC and quota allocation in 2003. Likewise, the blue whiting fishery in 2004 is only regulated at national level.

The analytical assessment shows a downward trend of the spawning stock size, which is caused by heavy exploitation during the last years. Drastic reduction of the spawning stock size has been avoided, despite record-high catches during the period 2000-2002, because of exceptionally good recruitment. However, the catches consist mainly of young age groups, and hence the growth potential of the stock is not utilized. ACFM recommended catch of 925,000 tonnes or less for 2004. Actual catch is likely to be considerably higher. Unless the exceptionally good recruitment continues, there is a risk of a dramatic reduction in the spawning stock size.

Gode spørsmål – og svar...

► **Korleis kan fisken stige opp og ned i vannsøyla?**

Dei fleste fisk har evna til å flytte seg frå eit djup til eit anna, men korleis dei gjer det varierer frå art til art. Hos dei artane som har symjebære spelar dette organet ei viktig rolle for jamvekta. Når ein fisk står i ro på eit djup, vil gassmengda i symjebære vere tilpassa trykket i vatnet, slik at fisken flyt nokolunde nøytralt. Ved å sleppe ut gass vil fisken søkkje, og ved å produsere meir gass vil han flotne. Dersom fisken aktivt sym opp eller ned, må han altså heile tida tilpasse gassmengda i symjebære. Om han ikkje kvittar seg med gass medan han sym oppover, vil han snart sprette til overflata som ein kork fordi gassen utvidar seg når trykket lettar. Nokre fisk har

opning til svelget frå symjebære og kan gulpe ut luft når dei stig opp. Fisk som ikkje kan dette og som skal vere aktive med å symje mykje opp og ned i vatnet må tømme symjebære ved å la gassen gå tilbake til blodet slik at dei unngår dette problemet, medan dei som har tilpassa seg ein djupne i liten grad vil symje mykje opp og ned i vatnet. Dei artane som ikkje har symjebære, til dømes makrellfiskane, kan alltid symje fritt opp og ned i sjøen. Men dei er vanlegvis litt tyngre enn vatnet, og må derfor aktivt halde seg flytande på det djupet dei er. Til hjelp har dei skrånne brystfinnar, "flaps", som gir dei eit løft. Det motverkar at fiskane søkk når dei sym.

En fortsatt reduksjon i fangstene av begge uerartene i 2003 skyldes en forverret bestandssituasjon, selv om ytterligere begrensninger i trålfisket også har bidratt. Yngelmengdene av vanlig uer er urovekkende lave, og for snabeluer har vi ikke hatt en eneste god årsklasse i løpet av de siste 13 årene. Fisket må derfor begrenses mest mulig inntil videre, og det bør etableres en forvaltningsplan som sier hva vi vil med uerbestandene i fremtiden.

Fisket

Totalfangsten av alle uerarter nord for 62°N i 2001 var 29.376 tonn, omtrent som gjennomsnittet de siste ti årene. Foreløpige tall for 2002 og anslagene for 2003 viser derimot en kraftig reduksjon til bare hhv. 16.500 tonn og 11.500 tonn (Tabell 3.3.1 og 3.3.2). Ueren har historisk sett ikke blitt artsbestemt ved ilandføring. Oppsplittingen på art har foregått senere på grunnlag av observasjoner og prøvetaking ved ilandføringsstedene, og etter hvilket område fangstene har blitt tatt i. Både fiskere og fiskemottak splitter nå i større grad artene ved levering, men målet er å få all uer splittet på art både på leverings- og sluttседler, og i fangstdagbøker om bord i fartøyene.

Vanlig uer (*Sebastes marinus*)

Historisk sett var de totale internasjonale fangstene av vanlig uer på sitt høyeste i årene 1937-1938 og 1951-1952, da de var opp mot 40.000-50.000 tonn. Bortsett fra en topp på midten av 1970-tallet varierte de årlige fangstene i perioden 1960-1990 innenfor 20.000-30.000 tonn. Vi fikk deretter en nedgang til 15.000-19.000 tonn, et fangstnivå som holdt seg stabilt i perioden 1991-2000 (Tabell 3.3.1). Vanlig uer var helt frem til 1.1.2003 en uregulert bestand. Sterk nedgang i fangstene tyder derfor på en urovekkende nedgang i bestanden. Foreløpige tall for 2003 viser at bare 8.000 tonn er fanget. Norge har de siste ti årene tatt 80-90 % av totalfangsten av vanlig uer.

Snabeluer (*Sebastes mentella*)

Etter en reduksjon i fangsten av snabeluer på slutten av 1970-tallet, økte den igjen til 115.383 tonn i 1982, for så å avta til 10.518 tonn i 1987, til da det minste kvantum siden 1969. Fangstene økte så igjen til 48.730 tonn i 1991. Denne økningen skyldtes økt innsats i et nytt norsk trålfiske etter snabeluer langs eggakanten, og Norge fisket i 1991 hele 33.592 tonn snabeluer. For Norge utviklet dermed fisket etter snabeluer seg i løpet av 4-5 år fra nærmest ingenting til nesten 70 % av total internasjonal fangst fra våre nære havområder. Totalfangsten av snabeluer gikk raskt ned igjen, og har siden 1992 for det meste variert mellom 8.000 og 15.000 tonn, hvorav det norske fisket har variert mellom 2.000 og 10.000 tonn (Tabell 3.3.2). I 2001 samlet det seg en periode mye eldre snabeluer langs eggakanten utenfor Lofoten og Vesterålen. Dette førte til en kortvarig økning i den norske fangsten til over 14.000



VANLIG UER - *Sebastes marinus*

SNABELUER - *Sebastes mentella*

Gyteområde (yngleområde) Vanlig uer: Vesterålen, Haltenbanken, Storegga. Snabeluer: Langs hele eggakanten fra britisk sone til Bjørnøya

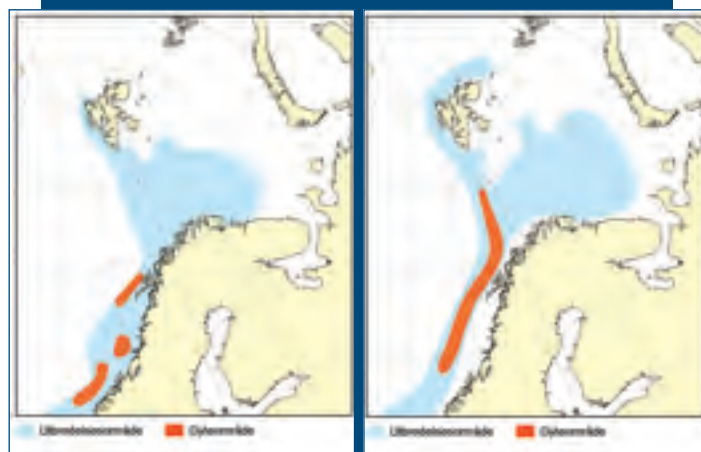
Næringsområde: Vanlig uer: Barentshavet, kontinentalsokkelen, norskekysten. Snabeluer: Svalbard, Barentshavet, og eggakanten sørover til britisk sone.

Alder ved kjønnsmodning: 12-15 år.

Vanlig uer kan bli over 60 år, 1 meter og mer enn 15 kg. Snabeluer kan bli over 70 år, 47 cm og 1,3 kg.

Biologi: Begge uerartene parrer seg i august-oktober.

Utbredelsen til snabeluer strekker seg lenger nord og mot større dyp enn vanlig uer. Om vinteren/våren vandrer så den kjønnsmodne vanlig uer fra Barentshavet og sørover mot gytefeltene utenfor Vesterålen, mens gyteklar snabeluer samler seg langs hele eggakanten på ca. 500 meters dyp. Snabeluer foretrekker vannmasser med ca. 2°C, vanlig uer fins i temperaturer rundt 4-5°C. Hos begge uerartene bærer hunnene spermier i seg fra parring og helt til februar-mars, først da skjer befruktningen. Utvikling av egg og gyteklar larve tar ca. 2 måneder. Uer gyter levende larver. Snabeluer kan gyte 20.000-90.000 larver hovedsakelig i begynnelsen av april, vanlig uer mellom 20.000 og 350.000 larver en liten måned senere. Veksten er omtrent lik for artene de første 4-5 årene, etter dette vil snabeluer vokse noe mer langsomt enn vanlig uer, med ca. 2 cm per år.



Vanlig uer

Snabeluer

tonn, som videre resulterte i en totalfangst det året på 18.900 tonn. Foreløpige tall for 2003 viser en totalfangst på ca. 3.500 tonn.

Uer i Irmingerhavet

I internasjonalt farvann i Irmingerhavet sørvest av Island har norske fabrikktrålere med flytetrål siden 1990 fisket snabeluer av en egen oseanisk bestand (sannsynligvis sammensatt av to-tre bestander) på 100-900 m dyp over et bunn-dyp på 1500-3000 m. På det meste har norske fiskere fisket vel 14.500 tonn (1992 og 1993). Foreløpige tall for 2003 viser en totalfangst på 138.250 tonn, hvorav en norsk fangst på 8.137 tonn. TAC for 2003 ble av NEAFC satt til 119.000 tonn. På det meste (1996) ble det internasjonalt (opptil 19 nasjoner har deltatt) totalt fisket 180.000 tonn. Grunnere enn 500 m viser akustiske målinger reduserte mengder av pelagisk snabeluer. I dypere lag, hvor man ikke har tidsserier av akustiske målinger, indikerer imidlertid reduserte fangstrater i toktene en redusert bestand, selv om fangstratene i det kommersielle fisket har holdt seg på samme nivå siden midt på 1990-tallet. Internasjonale tokt i området har vist en sammenhengende utbredelse sørvestover mot kanadisk sone. ICES anbefaler at fangsten fra hele utbredelsesområdet i 2004 ikke overstiger fangstnivået de siste fem år, dvs. holdes under 119.000 tonn. Endelig TAC ble av NEAFC satt til 119.000 tonn. Mot Islands stemme ble denne kvoten fordelt landene i mellom.

BEREGNINGSMETODER

Vanlig uer

Det er ingen tokt som er lagt opp spesielt med denne arten for øye. Fra Havforskningsinstituttets bunnfisktokt i Barentshavet/Svalbard samt kyst- og fjordtokt nord for 62°N blir det regnet ut mengdeindekser som inngår i

bestandsvurderingen. På grunn av mangelfull biologisk prøvetaking fra det kommersielle fisket, og en kort tidsserie med tilfredsstillende toktdata, har det ikke latt seg gjøre å få gjennomført en pålitelig beregning av bestanden. Analytiske bestandsberegninger har imidlertid blitt benyttet til å se på relative endringer i bestanden de siste ti årene. Alternative beregningsmodeller bør utvikles, og det har lenge vært ønskelig å starte opp med tokt på typiske uerfelt fra Møre til Finnmark.

Snabeluer

Grunnlaget for analytiske bestandsberegninger (VPA) har vært to norske bunnfisktokt i Barentshavet/Svalbard (dekker utbredelsesområdet til 2-14 år gammel fisk), russisk bunnfisktokt i de samme områdene (dekker utbredelsesområdet til 1-10 år gammel fisk), og russisk tokt som hovedsakelig dekker de nordlige gyteområdene i gytetiden (dekker utbredelsesområdet til 9-14 år gammel fisk) sammen med alderssammensetningen i de kommersielle fangstene. I tillegg kommer data fra det norsk-russiske 0-gruppetoktet og norske tokt langs eggakanten. Det arbeides for tiden med å øke påliteligheten i VPA-beregningene, ev. å bruke alternative beregningsmodeller. Inntil videre baseres bestandsevalueringen og rådgivningen på toktresultatene samt en vurdering av lengde- og alderssammensetningen i de kommersielle bifangstene.

BESTANDSGRUNNLAGET

Vanlig uer

Resultat fra tokt i Barentshavet, ved Svalbard samt langs kysten og i fjordene, viser nedgang i både fiskbare størrelser og rekruttering til bestanden (Figur 3.3.1). Lave forekomster av yngel og ungfisk har blitt etterfulgt av reduserte fiskbare

Tabell 3.3.1

Vanlig uer (*Sebastes marinus*). Landinger (tusen tonn) i ICES-områdene I, IIa, IIb i Det nordøstlige Atlanterhav. Fangst fordelt på nasjoner, områder og art.

Golden redfish (*Sebastes marinus*). Landings (thousand tonnes) by country, species and area from the ICES areas I, IIa, IIb in the Northeast Arctic.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 ¹	2003 ²
Danmark/Grønland	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Frankrike	0,7	0,7	0,7	1,0	0,5	+	+	+	+	+
Færøyene	+	+	+	+	0,1	+	+	+	+	+
Irland	-	+	-	+	+	+	-	+	-	-
Island	+	+	-	-	-	+	+	-	+	-
Norge	15,0	13,5	15,6	14,2	16,5	16,8	13,0	9,2	8,4	7,0
Portugal	0,1	+	0,1	0,1	+	+	+	+	+	+
Russland	1,2	0,6	0,7	1,6	1,6	1,7	1,1	1,0	1,0	0,8
Spania	+	+	0,1	+	+	+	+	+	+	+
England, Wales & Skottland	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	+	+
Tyskland	1,0	0,5	0,5	0,5	0,1	0,2	0,2	0,2	+	+
Total	18,1	15,6	18,0	17,5	19,2	19,0	14,5	10,6	9,5	8,0
Barentshavet (I)	1,8	2,2	2,4	2,8	2,5	2,6	2,0	1,2	0,9	0,6
Norskehavet (IIa)	15,9	13,1	15,3	14,5	16,3	16,0	12,2	9,0	8,0	7,0
Spitsbergen/ Bjørnøya (IIb)	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5	0,4

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet. ¹ Foreløpige tall. ² Anslag.

Tabell 3.3.2

Snabeluer (*Sebastes mentella*). Landinger (tusen tonn) i ICES-områdene I, IIa og IIb, fordelt på nasjoner, områder og art. Deep-sea redfish (*Sebastes mentella*). Landings (thousand tonnes) by country, species and area from the ICES areas I, IIa and IIb.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 ¹	2003 ²
Danmark/Grønland	+	+	+	+	+	0,1	+	+	+	+
Frankrike	0,1	+	0,1	+	0,1	+	0,1	+	0,1	0,1
Færøyene	+	+	+	+	+	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Irland	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Island	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Norge	6,5	2,6	6,0	4,7	9,7	7,9	6,2	14,0	2,2	0,6
Polen	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Portugal	0,9	0,9	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Russland	5,0	6,3	0,9	3,0	3,6	2,7	3,5	3,8	3,9	2,0
Spania	+	0,1	0,3	0,2	0,1	+	0,1	0,1	0,2	0,1
England, Wales & Skottland	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
Tyskland	+	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1
Total	12,7	10,3	8,1	8,6	14,0	11,2	10,2	18,4	7,0	3,5
Barentshavet (I)	0,3	0,2	0,1	0,2	0,4	0,6	0,5	0,3	0,6	0,4
Norskehavet (IIa)	11,6	9,2	7,3	7,4	12,2	9,1	8,5	16,8	5,0	1,8
Spitsbergen/Bjørnøya (IIb)	0,8	0,9	0,7	1,0	1,4	1,5	1,2	1,3	1,3	1,3

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet. ¹ Foreløpige tall. ² Anslag.

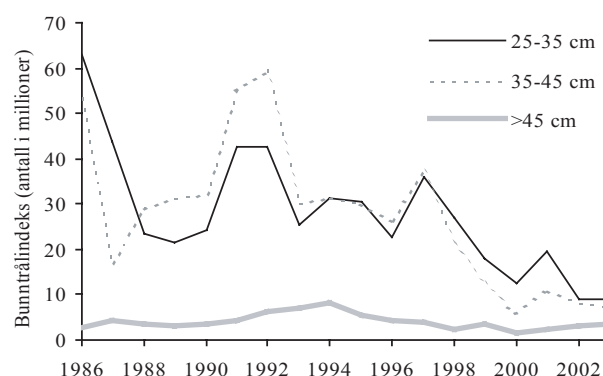
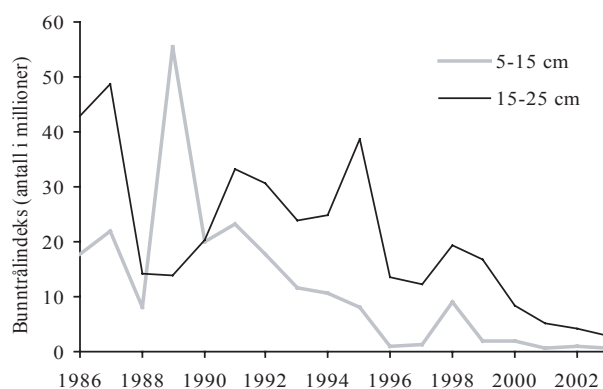
forekomster. Dette er også bekreftet ved nedgang i de kommersielle fangstene, selv om fisket tilnærmet var åpent og fritt frem til 2003. Til sammen tyder dette på en urovekkende bestandsnedgang.

Snabeluer

Snabeluerbestanden blir vurdert til å være utenfor sikre biologiske grenser. Selv om bestandsberegningen bare er en indikasjon på de relative trendene i bestandsstørrelsen, viser den at gytebestanden er nær et historisk lavmål. Årsklassene fra 1991-2003 er de laveste som er målt (Figur 3.3.2). Dersom ikke strakstiltak settes inn, vil bestanden bli kraftig redusert til nivå langt under det man tidligere har hatt.

Rekrutteringssvikten man observerer i Barentshavet og ved Svalbard er urovekkende. Årsaken kan spores flere år bakover og har sammenheng med for hard beskatning frem til midten av 1980-tallet, neddreping av ueryngel i rekefisket over tid, og også med det utvidete fiskeområdet sørover langs eggakanten. Det ser ut til å være en tett sammenheng mellom gytebestandens størrelse og årsklassestyrke hos uerartene. Dette fordi ueren føder levende unger. Mangel på yngel i Barentshavet er derfor en bekreftelse på lav gytebestand. Sagt på en annen måte vil en gjenoppbygging av gytebestanden kunne gi tilsvarende økte yngelmengder.

Vinteren 2001 foregikk det et svært godt snabeluerfiske fra Trænaegga til Vesterålen. Dette viste seg hovedsakelig å være fisk eldre enn 18 år. Vintrene 2002 og 2003 var disse forekomstene nærmest borte. Det kan tenkes at eldre snabeluer lever ute i Norskehavet og av og til vandrer inn på trålfeltene langs eggakanten. Disse mengdene av voksen fisk er likevel for små til å hindre at det nå observeres nærmest et yngelkollaps.

**Figur 3.3.1**

Vanlig uer. Toktindekser fra Barentshavet/Svalbard som viser utviklingen av bestanden i perioden 1986-2003 for fem lengdegrupper.

Sebastes marinus. Survey abundance indices from the Barents Sea and Svalbard areas of five length groups in the stock from 1986 to 2003.

VANLIG UER - *Sebastes marinus*SNABELUER - *Sebastes mentella*

Anbefalte reguleringer

Reguleringene som ble innført 1.1.1997 med forbud mot direktefiske etter uer (både vanlig uer og snabeluer) i Svalbardsonen og nord og øst for bestemte linjer i NØS (bare tillatt med inntil 25 % uer i vekt i de enkelte fangstene), var ikke tilstrekkelige til å få redusert fangsten av snabeluer (som reguleringene var myntet på). En stenging av typiske snabeluerområder sør for Lofoten siden 1.3.2000 har heller ikke maktet å redusere fangstene, siden man har kunnet fiske fritt etter snabeluer i området Trænaegga-Tromsøflaket. En utviding av det stengte området til å omfatte hele Trænaegga fra og med 1.1.2002, og et forbud mot direktefiske etter uer (både vanlig uer og snabeluer) med trål nord for 62°N (bare tillatt med inntil 20 % uer i vekt i de enkelte fangster og ved landing) fra og med 1.1.2003, forventes å gi en ønsket og nødvendig effekt. Dette innebærer bl.a. at tidligere tildelt kvote av snabeluer til Russland opphører fra og med 2003. Et bedre vern av vanlig uer er også nødvendig, og en arbeidsgruppe har i 2003 arbeidet med reguleringer av garnfisket i tillegg til trålfisket. Konvensjonelle redskaper (hovedsaklig garn) fisker i dag tre-fire ganger mer vanlig uer enn trål. Rapporten fra arbeidsgruppen er nå ute på høring med frist 1.2.2004.

Vanlig uer

ICES tilrår en fortsettelse av reguleringene som man har i 2003, dvs. ikke noe direkte trålfiske, stenging av områder og

lave tillatte bifangstrater, inntil toktresultat kan vise til en klar økning i gytebestand og yngelforekomster. Det nåværende direkte fisket på hunnfisk-konsentrasjoner i yngleperioden kan redusere effekten av gjenoppbyggingstiltak. Fiskerireguleringene tillater opptil 20 % uer (snabeluer og vanlig uer til sammen) som bifangst i alt trålfiske etter andre arter. ICES vurderer denne bifangstprosenten som akseptabel forutsatt at den reflekterer uunngåelig bifangst av uer.

Havforskningsinstituttet støtter anbefalingen fra ICES, og ønsker sammen med forvaltende myndigheter å utvikle en langsiktig forvaltningsplan for vanlig uer. Vanlig uer er en langlivet art og blir gytemoden først ved alder 12-15 år. Det tar derfor svært lang tid før effekten av reguleringstiltak kan hentes ut som økt fangst. Sagt med andre ord, dersom man ønsker økte fangster av vanlig uer i løpet av en 20-årsperiode må det handles straks med maksimalt vern. Havforskningsinstituttet anbefaler at innsatsen i fisket blir redusert ned til ¼ av nivået i 2002, slik at årlig totaluttak av vanlig uer de nærmeste årene ikke blir større enn ca. 2.500 tonn rund vekt.

Snabeluer

De siste gode årsklassene (1987-1990) som etterfølges av 13 svake årsklasser, utgjør en siste mulighet til i overskuelig fremtid å gjenoppbygge gytebestanden. Denne muligheten går tapt dersom fiskedødeligheten på disse årsklassene ikke reduseres

kraftig. Basert på de opplysninger man har om gytebestand og årsklassene på 1990-tallet, vil bestanden av snabeluer ikke kunne opprettholde et direktefiske på mange år. For å hindre at bestanden skal bli enda mindre, må tiltak opprettholdes for å verne snabeluer mot å bli tatt som bifangst i andre fiskerier.

ICES tilrår en fortsettelse av reguleringene som man hadde i 2003, dvs. ikke noe direkte trålfiske, stenging av områder, og lave tillatte bifangstrater, inntil tokresultat kan vise til en klar økning i gytebestand og yngelforekomster. ICES har de samme kommentarene til tillatt bifangstprosent av snabeluer i torsketrålfisket som nevnt ovenfor for vanlig uer.

Havforskningsinstituttet støtter anbefalingen fra ICES, og er tilfreds med de ytterligere reguleringstiltak som ble iverksatt i 2003 såfremt de overholdes.

Summary

Sebastes marinus in ICES Sub-areas I and II

The fishery is mainly conducted by Norway, and accounts for 80–90 % of the total catch. The fish are mainly caught by trawl and gillnet. It has not been possible to assess the status of this stock with respect to safe biological limits. Indices from surveys in young fish areas continue to show low recruitment to the stock. No explicit management objectives and precautionary reference points have been established for this stock.



Figur 3.3.2

Uer (hovedsakelig *Sebastes mentella*). 0-gruppeindeks fra de norsk-russiske 0-gruppeundersøkelsene i Barentshavet og tilstøtende områder i perioden 1980-2003.

Redfish (mainly *Sebastes mentella*); 0-group index for the Barents Sea and Svalbard areas, 1980-2003.

The current fishing effort is not sustainable as the recent catch level continues to decline despite the fact that many fisheries for *S. marinus* are present not regulated. This is not appropriate for the current stock situation. The area closures aimed at *S. mentella* have only marginal effects on the *S. marinus* stock. Fishermen also express concern about the stock. Since fishermen are concerned about the current stock abundance, and the survey shows poor recruitment, we are already late in implementing a strategy to rebuild the stock to obtain a high sustainable yield. Consistent with a precautionary approach, ICES recommends that a management plan including monitoring of the development of the stock and the fishery, with corresponding regulations, should be further developed. From 2003 onwards the directed trawl fishery for *S. marinus* is closed and restrictions on the gillnet fishery are considered. The Institute of Marine Research has advised a 75 % effort reduction in the *S. marinus* fisheries.

Sebastes mentella in ICES areas I and II

The only directed fishery for *S. mentella* has been the trawl fishery. In addition, by-catches are taken in cod and shrimp-trawl fisheries. The stock is considered to be outside safe biological limits. Although recent analytical assessments are only indicative of the relative trends in stock size, they show that the spawning stock is close to its historical low. The average strength of the 1991–2003 year classes are only about 20 % of those of the 1980s. Because of the slow growth of this species, the surveys should detect improvements to incoming year classes several years before they contribute to the fisheries or the spawning population. No explicit management objectives and precautionary reference points have been established for this stock. ICES recommends a continuation of the measures introduced in 2003, i.e. that there be no directed trawl fishery on this stock; together with area closures and low by-catch limits, until a significant increase in spawning stock biomass and a subsequent increase in the number of juveniles has been detected in surveys.

Strong regulations were enforced in the fishery in 1997, and additional protection of both juveniles and adult *S. mentella* has been introduced since then. The regulations consist of area closures, and a maximum legal by-catch in the shrimp fishery of 10 juvenile redfish per 10 kg shrimp. From 2003 onwards all directed fishery for *S. mentella* has been stopped, and only 20 % by-catch of redfish (both *S. mentella* and *S. marinus*) is allowed in other trawl fisheries. ICES considers this level to be appropriate only if it reflects the rate of unavoidable redfish by-catch.

Beregninger utført for få år siden viste at siden 1970-årene har fangst per enhet innsats i linefisket etter lange og brosme sunket med om lag 70 %. ICES anbefaler 30 % reduksjon i innsatsen i fisket etter lange og brosme, og forbud mot direktefiske etter blålange. NEAFC har vedtatt å fryse fiskeinnsatsen rettet mot dyphavsressurser i internasjonalt farvann.

Fisket

Norge har tradisjonelt vært den dominerende nasjonen i fisket etter lange og brosme, mens blålange for det meste fiskes av Frankrike, Island og Færøyene. Det siste tiåret har imidlertid Storbritannias landinger av lange og blålange økt, henholdsvis i Nordsjøen og vest av Hebridene.

Innsatsen i det norske fisket med line er betydelig påvirket av kvotetildelinger av norsk-arktisk torsk. De norske landingene av lange i 2002 og foreløpige tall for 2003 var på samme nivå som tidligere år, men reduksjon i utbyttet fra vestlige fiskefelt (Tabell 3.4.1). Landingene av brosme i 2002 og 2003 ble som i 2001 lavere enn tidligere år. Fordelingen av norske uttak av lange, brosme og blålange mellom fiskefelt varierer lite fra år til år. Eneste tendens de siste årene er en viss reduksjon i andelen fra Rockall og Irland.

For lange har de internasjonale landingene variert uten en klar trend, men de aller siste årene er det en tendens til reduksjon (Tabell 3.4.2). Imidlertid er det mangler i statistikken for enkelte år, og tallene for 2002 er foreløpige. Utviklingen i totalfangsten av brosme viste klar nedgang i perioden 1989-1997 (Tabell 3.4.3). Fra 1998-1999 var det en økning igjen, men så igjen et fall de siste årene. Landingene av blålange er på et lavt nivå sammenliknet med 1980-årene da det direkte fisket begynte, og var i 2002 nær 10.000 tonn, der Norge bidro med om lag 900 tonn (Tabell 3.4.4).

Beregningsmetoder

Forsknings- og overvåkningsinnsatsen på lange og brosme har vært meget begrenset, og kunnskapen om bestandenes tilstand baseres vesentlig på tidsserier av fangst per enhet innsats i det norske, færøyske og islandske linefisket. Disse analysene er nyttige for å studere bestandsutviklingen over tid, men kan selvsagt ikke brukes til prognostisering. For lange finnes det også noe data fra spansk trålfiske vest av Storbritannia. For blålange baseres analysene på franske og færøyske data fra trålfisket.

I et prosjekt som ble avsluttet i 1997 ble det utviklet metodikk for å overvåke utviklingen for lange og brosme, basert på detaljerte loggbokdata fra norske linefartøyer. I disse analysene ble det tatt høyde for endringer i fangsteffektivitet. Det ble lagt fram forslag til videreføring, forbedring og rasjonalisering av metoden, men arbeidet ble først gjenopptatt i 2002. Siden innlegging av data fra papirdagbøker er meget



LANGE - *Molva molva*

Gyteområde: I Nordsjøen, på Storegga, ved Færøyene, bankene vest av De britiske øyer og sørvest av Island.

Leveområde: I varme, relativt dype områder på kontinentalsokkelen, på bankene og i fjordene fra Biscaya til Island, i Skagerrak og Kattegat og det sørvestlige Barentshavet. Ungfisk på grunne kyst- og bankområder.

Alder ved kjønnsmodning: 5-7 år.
Kan trolig bli 30 år, om lag 40 kg og 2 m.

Biologi: Lange spiser fisk av mange arter, avhengig av leveområde. Kolmule, småsei, hyse og øyepål er vanlig. Ved norskekysten gyter lange i april-juni på 100-300 m dyp ved 7-10 °C. En stor hunn kan gyte 20-60 millioner egg som driver like over bunnen til de blir klekt etter ca. 10 døgn.

Larven, som er vel 3 mm lang når den klekkes, holder seg på ca. 200 m dyp.
Etter 1 år er fisken 18 cm lang.



Utbredelsesområde

arbeidskrevende, foreligger ikke nye resultater ennå. En eventuell framtidig overgang til elektroniske fangstdagbøker ville hjelpe betydelig. To linefartøyer deltar nå i Havforskningsinstituttets referanseflåte, og data og biologisk materiale fra disse vil bli søkt benyttet i beregningsarbeidet.

Alle tre arter har store utbredelsesområder og sikkert mange gyteområder, og det er også påvist geografiske vekstforskjeller. Bestandsoppdelingen er høyst uklar, og det er nå igangsatt nytt arbeid for å analysere slektskapsforholdene mellom fisk i ulike fiskeriområder ved hjelp av DNA (arvestoff).

Bestandsgrunnlaget

Grunnlagsarbeidet for bestandsvurdering i ICES for lange, blålange og brosme er tillagt "ICES Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources" som skal ha møte i februar 2004. (Gruppen møtes annethvert år og arbeider ellers per korrespondanse).

Bestandssituasjonen for lange er meget usikker og trolig varierende innenfor det store utbredelsesområdet. I alle områder utenom Island (hvor lange vesentlig er bifangst), har fangst per enhet innsats vist en fallende tendens i mange år. I deler av utbredelsesområdet med høyest beskatning regnes bestanden(e) for å være utenfor sikre biologiske grenser.

Samme usikkerhet gjør seg gjeldende for brosme, men trender i fangst per enhet innsats tyder på for høy beskatning. Bestanden regnes som utenfor sikre biologiske grenser.

Blålange beskattes hovedsakelig med trål, gjerne på gyteområdene hvor fisken forekommer konsentrert. Vurderinger av trender i fangst per enhet innsats samt størrelsesfordelinger i hovedområdene for det direkte fiske ved Færøyene, Island og vest av De britiske øyer ligger til grunn for anbefalingene. I de nevnte områdene regnes bestanden for å være utenfor sikre biologiske grenser, og fangst per enhet innsats holder seg på et meget lavt nivå. Anbefalingene tilsikter ikke bare stopp i direkte fiske, men også reduksjon i bifangst.

Tabell 3.4.1

Foreløpige tall for norske landinger (tonn) av lange, brosme og blålange fordelt på ulike hovedområder i 2002 og 2001. Norwegian landings (tonnes) of ling, tusk and blue ling by area in 2002 and 2001.

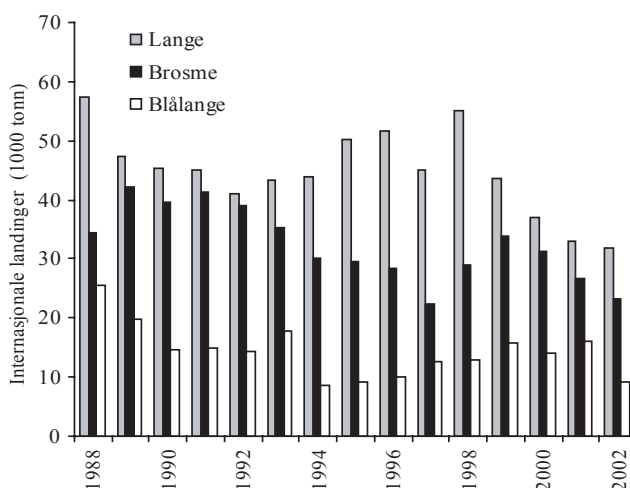
Område	Lange		Brosme		Blålange		Sum		Områdefordeling % 2002
	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	
Nord for 62°N	7076	4941	12123	11951	129	157	19329	17049	56,1
Nordsjøen og Skagerrak	4637	3783	2529	2557	60	79	7226	6418	21,0
Færøyene	2096	1994	1923	2041	295	199	4314	4233	12,5
Hebridene-Rockall-Irland	1468	2736	1181	1862	334	379	2983	4977	8,7
Østgrønland	20	35	30	69	1	61	51	164	0,1
Reykjanesryggen	4	29	27	51	9	103	40	183	0,1
Island	45	117	372	285	74	49	492	451	1,4
Total	15347	13633	18185	18817	902	1027	34434	33477	

Kilde: Fiskeridirektoratet

Anbefalte reguleringer

ICES foreslår ikke kvoter for disse artene, men anbefaler tiltak basert på vurderingene i 2000 og 2002, og dels 2003. Innsamlingen av grunnlagsdata for fangst, innsats og biologisk må intensiveres. På tross av klare anbefalinger om intensivert datainnsamling uttrykt siden 1998, har viktige dataserier for lange og brosme ikke kunnet oppdateres siden 1998, og for 2000-2001 manglet franske og færøyske tråldata for blålange. Mangler i datagrunnlaget gjør beregningene usikre. Det blir umulig å gi eksakte råd, og i henhold til føre-var-prinsippene må da anbefalingene være konservative.

For lange og brosme anbefales at fiskeinnsatsen reduseres med 30 % for å redusere den totale dødeligheten i forhold til dagens nivå. For blålange anbefales både stopp i det direkte fisket og tiltak for å redusere fangst i blandingsfiskeriene.



Figur 3.4.1

Internasjonale landinger av lange, brosme og blålange i perioden 1988-2002.

International landings of ling, tusk and blue ling, 1988-2002.

**BROSME - *Brosmie brosmie***

Gyteområde: Kysten av Sør- og Midt-Norge, sør- og sørvest av Færøyene og Island er kjente gyteområder, men det finnes trolig også andre.

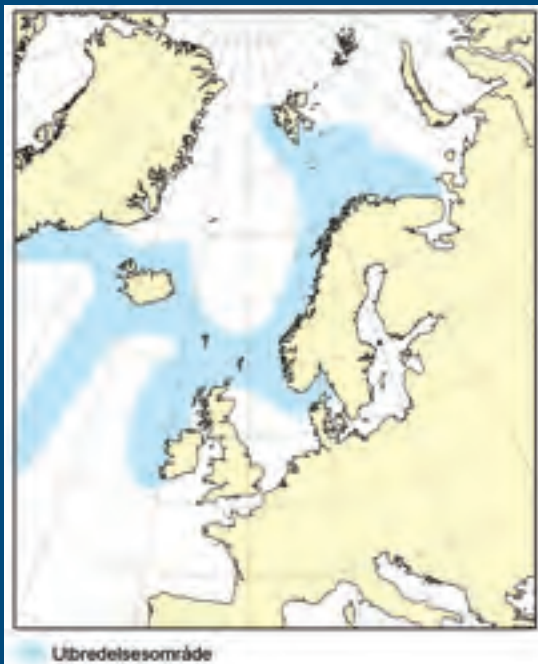
Leveområde: Fra Irland til Island, i Skagerrak og Kattegat, det vestlige Barentshavet og Nordvest-Atlanteren. På kontinentalsokkelen og -skråningen mellom 100 og 1000 m dyp.

Alder ved kjønnsmodning: 8-10 år, men varierer mellom områder.

Kan trolig bli over 20 år, om lag 9 kg og 1 m.

Biologi: Brosme spiser fisk, for eksempel kolmule og øyepål, dessuten bunnlevende store krepsdyr som sjøkreps, trollhummer og reker.

Gyter på 100-400 m dyp i april-juli, men hovedtyngden i mai ved ca. 200 m dyp og i varme vannmasser (6,5-8,5 °C). Hvor larvene driver, vet vi ikke. Oppvekstområder er også ukjente.

**BLÅLANGE - *Molva dipterygia***

Gyteområde: Blålange samler seg i store konsentrasjoner under gyting. Kjente gyteplasser finnes på 600-1000 m dyp på Reykjanesryggen sør av Island, ved Færøyene, vest av Hebridene og langs Storegga. Men det finnes sikkert en rekke andre gyteområder som ikke er beskrevet.

Leveområde: Fra Marokko til Island, i Skagerrak og Kattegat og i det sørvestlige Barentshavet. På varme, dype sokkelområder, i øvre del av kontinentalskråningen og i fjordene.

Alder ved kjønnsmodning: 6-7 år.

Kan bli minst 30 år, om lag 15 kg og 1,5 m.

Biologi: Blålange spiser nesten utelukkende fisk, for eksempel kolmule, vassild og skolest.

De pelagiske larvene finnes pelagisk på 600-1000 m dyp inntil de er 8 cm lange.



Det norske fisket har vært regulert med totalkvoter i EU-sonen, færøysk og islandsk sone. Rockall ble fra 1997 å regne som internasjonalt farvann. I norske områder er det ingen regulering av fisket etter lange, brosmie og blålange utenom ervervsøyve på større fiskefartøyer.

Kvoteforhandlingene med EU for 2004 har gitt Norge 9.500 tonn lange, 5.000 tonn brosmie og 300 tonn blålange, dvs. samme kvoter som i fjor. Forhandlinger om kvoter i færøysk

sone gav Norge 2.200 tonn lange/blålange og 1.800 tonn brosmie. Det kan tillates overført kvote mellom lange/blålange, brosmie og sei dersom tillatelse av færøyske myndigheter. I islandsk sone kan Norge fiske 500 tonn lange og brosmie.

Den nordøstatlantiske fiskerikommisjonen har vedtatt å fryse fiskeinnsatsen i dyphavsfiskeriene, og dette vil kunne få virkning for norske banklinefartøyer som fisker i internasjonalt farvann.

Tabell 3.4.2

Lange. Landinger (tusen tonn) fordelt på land og områder 1993-2002 (i.t. = ikke tilgjengelig).
Landings (thousand tonnes) of ling by country and ICES areas 1993-2002.

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Frankrike	4,7	3,9	5,6	5,6	5,5	5,5	3,5	2,8	2,6	2,2
Færøyene	2,0	2,8	3,7	3,2	4,1	3,7	2,6	2,4	2,7	i.t.
Island	4,3	4,1	3,7	3,7	3,6	3,6	4,0	3,2	2,9	2,8
Norge	18,3	17,7	17,9	18,9	15,3	22,7	19,3	16,1	13,5	15,4
Spania	i.t.	1,3	1,2	1,8	0,2	2,2	1,1	0,9	1,0	1
Storbritannia	10,5	10,9	14,1	13,6	11,7	14,5	10,3	9,2	7,9	8,3
Andre	3,5	3,3	3,9	4,9	4,7	2,8	2,8	2,3	2,4	3,3
Total	39,5	40,1	49,9	49,3	40,0	55,0	43,6	36,9	33,0	31,9
Norskekysten (IIa)	7,1	6,3	6,0	6,2	5,4	9,1	7,7	6,0	5,0	6,9
Nordsjøen (III, IV)	13	11,2	12,8	13,5	11,8	14,5	10,5	9,9	8,4	9,1
Island (Va)	4,7	4,6	4,0	4,1	3,9	4,3	4,7	3,7	3,3	2,9
Færøyene (Vb)	2,8	3,6	4,0	3,6	5,6	5,4	5,2	3,7	4,5	5,3
Hebridene-Rockall (VI)	6,1	6,5	8,1	10	7,2	8,8	8,1	7,7	5,9	4,4
Irland m.m. (VII)	6	5,8	11,1	11,1	5,7	11,1	7,0	5,7	5,9	4,4

Tabell 3.4.3

Brosme. Landinger (tusen tonn) fordelt på land og områder 1993-2002.
Landings (thousand tonnes) of tusk by country and ICES areas 1993-2002.

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Færøyene	3,2	4,7	4,4	2,7	2,6	2,4	3,2	2,7	3,0	i.t.
Island	4,4	4,6	5,3	5,2	4,8	4,1	5,8	4,7	3,4	4
Norge	26,8	20,4	18,7	19,5	13,8	21,0	23,3	21,9	18,8	18,1
Andre	0,9	0,4	1,2	0,9	1,1	1,6	1,5	1,9	1,6	1,2
Total	35,3	30,1	29,6	28,3	22,3	29,1	33,8	31,2	26,8	23,3
Norskekysten (I & II)	18,7	13,7	12,7	12,8	9,4	15,4	17,2	14,0	12,1	12,2
Nordsjøen (III, IV)	5,1	3,4	3,5	3,6	2,3	3,5	2,5	3,4	3,2	3
Island (Va)	5,7	5,8	6,2	6,1	5,4	5,2	7,3	6,4	4,7	4,3
Færøyene (Vb)	3,4	4,3	4,0	3,3	3,3	2,7	4,0	3,0	4,0	2
Hebridene, Rockall (VI)	2,2	2,8	3,0	2,3	1,7	2,2	2,6	4,2	2,4	1,7
Andre	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,4	0,2

Tabell 3.4.4

Blålange. Landinger (tusen tonn) fordelt på land og områder 1993-2002.
Landings (thousand tonnes) of blue ling by country and ICES areas 1993-2002.

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Frankrike	6,1	3,8	4,0	4,8	6,1	6,9	5,7	5,6	3,2	3,1
Færøyene	3,1	1,8	2,4	1,6	1,2	1,3	2,1	1,7	1,8	i.t.
Island	5,3	1,8	1,6	1,3	1,3	1,1	1,6	1,6	0,8	1,3
Norge	1,7	1,0	0,7	0,5	0,5	0,4	0,5	0,8	1,0	0,9
Storbritannia	0,4	0,3	1,1	1,8	2,8	2,5	4,1	3,0	6,0	3,2
Andre	0,3	0,7	0,7	1,1	0,6	0,6	1,9	1,4	3,4	0,6
Total	16,9	9,4	10,5	11,1	12,5	12,8	15,9	14,1	16,2	9,1
Norskekysten (IIa)	1,0	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1
Nordsjøen (III, IV)	0,4	0,4	0,5	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3	0,4
Island (Va)	2,2	1,6	1,6	1,3	1,3	1,2	1,9	1,7	0,9	1,3
Færøyene (Vb)	2,8	1,7	2,4	1,6	2,8	2,6	2,9	2,5	2,3	1,1
Hebridene, Rockall (VI)	5,2	4,0	4,7	6,6	7,0	7,4	9,1	8,2	9,8	5,7
Andre	5,3	1,3	0,9	1,1	0,8	1,1	1,7	1,3	3,4	0,5

Beregninger utført for få år siden viste at siden 1970-årene har fangst per enhet innsats i linefisket etter lange og brosme sunket med om lag 70 %. ICES anbefaler 30 % reduksjon i innsatsen i fisket etter lange og brosme, og forbud mot direktefiske etter blålange. NEAFC har vedtatt å fryse fiskeinnsatsen rettet mot dyphavsressurser i internasjonalt farvann.

Fisket

Norge har tradisjonelt vært den dominerende nasjonen i fisket etter lange og brosme, mens blålange for det meste fiskes av Frankrike, Island og Færøyene. Det siste tiåret har imidlertid Storbritannias landinger av lange og blålange økt, henholdsvis i Nordsjøen og vest av Hebridene.

Innsatsen i det norske fisket med line er betydelig påvirket av kvotetildelinger av norsk-arktisk torsk. De norske landingene av lange i 2002 og foreløpige tall for 2003 var på samme nivå som tidligere år, men reduksjon i utbyttet fra vestlige fiskefelt (Tabell 3.4.1). Landingene av brosme i 2002 og 2003 ble som i 2001 lavere enn tidligere år. Fordelingen av norske uttak av lange, brosme og blålange mellom fiskefelt varierer lite fra år til år. Eneste tendens de siste årene er en viss reduksjon i andelen fra Rockall og Irland.

For lange har de internasjonale landingene variert uten en klar trend, men de aller siste årene er det en tendens til reduksjon (Tabell 3.4.2). Imidlertid er det mangler i statistikken for enkelte år, og tallene for 2002 er foreløpige. Utviklingen i totalfangsten av brosme viste klar nedgang i perioden 1989-1997 (Tabell 3.4.3). Fra 1998-1999 var det en økning igjen, men så igjen et fall de siste årene. Landingene av blålange er på et lavt nivå sammenliknet med 1980-årene da det direkte fisket begynte, og var i 2002 nær 10.000 tonn, der Norge bidro med om lag 900 tonn (Tabell 3.4.4).

Beregningsmetoder

Forsknings- og overvåkningsinnsatsen på lange og brosme har vært meget begrenset, og kunnskapen om bestandenes tilstand baseres vesentlig på tidsserier av fangst per enhet innsats i det norske, færøyske og islandske linefisket. Disse analysene er nyttige for å studere bestandsutviklingen over tid, men kan selvsagt ikke brukes til prognostisering. For lange finnes det også noe data fra spansk trålfiske vest av Storbritannia. For blålange baseres analysene på franske og færøyske data fra trålfisket.

I et prosjekt som ble avsluttet i 1997 ble det utviklet metodikk for å overvåke utviklingen for lange og brosme, basert på detaljerte loggbokdata fra norske linefartøyer. I disse analysene ble det tatt høyde for endringer i fangsteffektivitet. Det ble lagt fram forslag til videreføring, forbedring og rasjonalisering av metoden, men arbeidet ble først gjenopptatt i 2002. Siden innlegging av data fra papirdagbøker er meget



LANGE - *Molva molva*

Gyteområde: I Nordsjøen, på Storegga, ved Færøyene, bankene vest av De britiske øyer og sørvest av Island.

Leveområde: I varme, relativt dype områder på kontinentalsokkelen, på bankene og i fjordene fra Biscaya til Island, i Skagerrak og Kattegat og det sørvestlige Barentshavet. Ungfisk på grunne kyst- og bankområder.

Alder ved kjønnsmodning: 5-7 år.
Kan trolig bli 30 år, om lag 40 kg og 2 m.

Biologi: Lange spiser fisk av mange arter, avhengig av leveområde. Kolmule, småsei, hyse og øyepål er vanlig. Ved norskekysten gyter lange i april-juni på 100-300 m dyp ved 7-10 °C. En stor hunn kan gyte 20-60 millioner egg som driver like over bunnen til de blir klekt etter ca. 10 døgn.

Larven, som er vel 3 mm lang når den klekkes, holder seg på ca. 200 m dyp.
Etter 1 år er fisken 18 cm lang.



arbeidskrevende, foreligger ikke nye resultater ennå. En eventuell framtidig overgang til elektroniske fangstdagbøker ville hjelpe betydelig. To linefartøyer deltar nå i Havforskningsinstituttets referanseflåte, og data og biologisk materiale fra disse vil bli søkt benyttet i beregningsarbeidet.

Alle tre arter har store utbredelsesområder og sikkert mange gyteområder, og det er også påvist geografiske vekstforskjeller. Bestandsoppdelingen er høyst uklar, og det er nå igangsatt nytt arbeid for å analysere slektskapsforholdene mellom fisk i ulike fiskeriområder ved hjelp av DNA (arvestoff).

Bestandsgrunnlaget

Grunnlagsarbeidet for bestandsvurdering i ICES for lange, blålange og brosme er tillagt "ICES Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources" som skal ha møte i februar 2004. (Gruppen møtes annethvert år og arbeider ellers per korrespondanse).

Bestandssituasjonen for lange er meget usikker og trolig varierende innenfor det store utbredelsesområdet. I alle områder utenom Island (hvor lange vesentlig er bifangst), har fangst per enhet innsats vist en fallende tendens i mange år. I deler av utbredelsesområdet med høyest beskatning regnes bestanden(e) for å være utenfor sikre biologiske grenser.

Samme usikkerhet gjør seg gjeldende for brosme, men trender i fangst per enhet innsats tyder på for høy beskatning. Bestanden regnes som utenfor sikre biologiske grenser.

Blålange beskattes hovedsakelig med trål, gjerne på gyteområdene hvor fisken forekommer konsentrert. Vurderinger av trender i fangst per enhet innsats samt størrelsesfordelinger i hovedområdene for det direkte fiske ved Færøyene, Island og vest av De britiske øyer ligger til grunn for anbefalingene. I de nevnte områdene regnes bestanden for å være utenfor sikre biologiske grenser, og fangst per enhet innsats holder seg på et meget lavt nivå. Anbefalingene tilsikter ikke bare stopp i direkte fiske, men også reduksjon i bifangst.

Tabell 3.4.1

Foreløpige tall for norske landinger (tonn) av lange, brosme og blålange fordelt på ulike hovedområder i 2002 og 2001. Norwegian landings (tonnes) of ling, tusk and blue ling by area in 2002 and 2001.

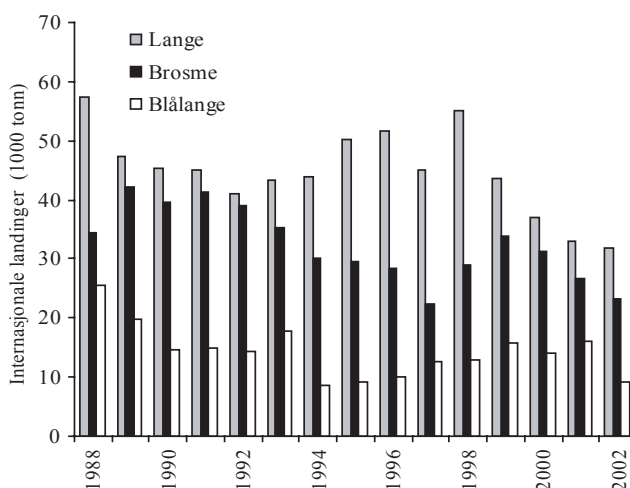
Område	Lange		Brosme		Blålange		Sum		Områdefordeling % 2002
	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	
Nord for 62°N	7076	4941	12123	11951	129	157	19329	17049	56,1
Nordsjøen og Skagerrak	4637	3783	2529	2557	60	79	7226	6418	21,0
Færøyene	2096	1994	1923	2041	295	199	4314	4233	12,5
Hebridene-Rockall-Irland	1468	2736	1181	1862	334	379	2983	4977	8,7
Østgrønland	20	35	30	69	1	61	51	164	0,1
Reykjanesryggen	4	29	27	51	9	103	40	183	0,1
Island	45	117	372	285	74	49	492	451	1,4
Total	15347	13633	18185	18817	902	1027	34434	33477	

Kilde: Fiskeridirektoratet

Anbefalte reguleringer

ICES foreslår ikke kvoter for disse artene, men anbefaler tiltak basert på vurderingene i 2000 og 2002, og dels 2003. Innsamlingen av grunnlagsdata for fangst, innsats og biologisk må intensiveres. På tross av klare anbefalinger om intensivert datainnsamling uttrykt siden 1998, har viktige dataserier for lange og brosme ikke kunnet oppdateres siden 1998, og for 2000-2001 manglet franske og færøyske tråldata for blålange. Mangler i datagrunnlaget gjør beregningene usikre. Det blir umulig å gi eksakte råd, og i henhold til føre-var-prinsippene må da anbefalingene være konservative.

For lange og brosme anbefales at fiskeinnsatsen reduseres med 30 % for å redusere den totale dødeligheten i forhold til dagens nivå. For blålange anbefales både stopp i det direkte fisket og tiltak for å redusere fangst i blandingsfiskeriene.



Figur 3.4.1

Internasjonale landinger av lange, brosme og blålange i perioden 1988-2002.

International landings of ling, tusk and blue ling, 1988-2002.

**BROSME - *Brosmie brosmie***

Gyteområde: Kysten av Sør- og Midt-Norge, sør- og sørvest av Færøyene og Island er kjente gyteområder, men det finnes trolig også andre.

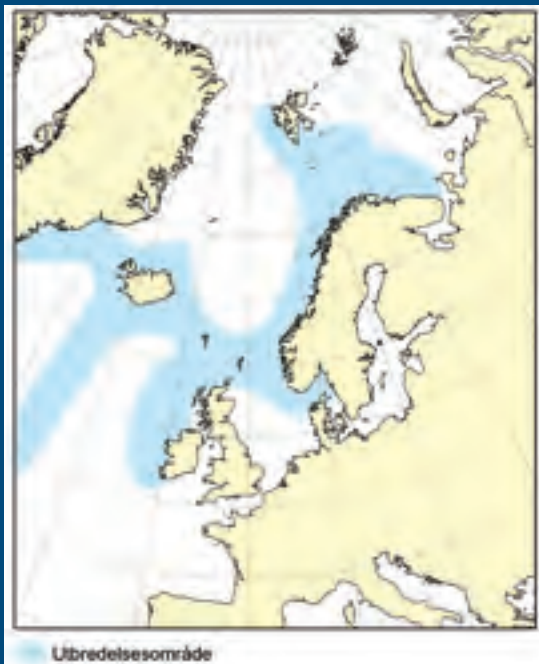
Leveområde: Fra Irland til Island, i Skagerrak og Kattegat, det vestlige Barentshavet og Nordvest-Atlanteren. På kontinentalsokkelen og -skråningen mellom 100 og 1000 m dyp.

Alder ved kjønnsmodning: 8-10 år, men varierer mellom områder.

Kan trolig bli over 20 år, om lag 9 kg og 1 m.

Biologi: Brosme spiser fisk, for eksempel kolmule og øyepål, dessuten bunnlevende store krepsdyr som sjøkreps, trollhummer og reker.

Gyter på 100-400 m dyp i april-juli, men hovedtyngden i mai ved ca. 200 m dyp og i varme vannmasser (6,5-8,5 °C). Hvor larvene driver, vet vi ikke. Oppvekstområder er også ukjente.

**BLÅLANGE - *Molva dipterygia***

Gyteområde: Blålange samler seg i store konsentrasjoner under gyting. Kjente gyteplasser finnes på 600-1000 m dyp på Reykjanesryggen sør av Island, ved Færøyene, vest av Hebridene og langs Storegga. Men det finnes sikkert en rekke andre gyteområder som ikke er beskrevet.

Leveområde: Fra Marokko til Island, i Skagerrak og Kattegat og i det sørvestlige Barentshavet. På varme, dype sokkelområder, i øvre del av kontinentalskråningen og i fjordene.

Alder ved kjønnsmodning: 6-7 år.

Kan bli minst 30 år, om lag 15 kg og 1,5 m.

Biologi: Blålange spiser nesten utelukkende fisk, for eksempel kolmule, vassild og skolest.

De pelagiske larvene finnes pelagisk på 600-1000 m dyp inntil de er 8 cm lange.



Det norske fisket har vært regulert med totalkvoter i EU-sonen, færøysk og islandsk sone. Rockall ble fra 1997 å regne som internasjonalt farvann. I norske områder er det ingen regulering av fisket etter lange, brosmie og blålange utenom ervervsøyve på større fiskefartøyer.

Kvoteforhandlingene med EU for 2004 har gitt Norge 9.500 tonn lange, 5.000 tonn brosmie og 300 tonn blålange, dvs. samme kvoter som i fjor. Forhandlinger om kvoter i færøysk

sone gav Norge 2.200 tonn lange/blålange og 1.800 tonn brosmie. Det kan tillates overført kvote mellom lange/blålange, brosmie og sei dersom tillatelse av færøyske myndigheter. I islandsk sone kan Norge fiske 500 tonn lange og brosmie.

Den nordøstatlantiske fiskerikommisjonen har vedtatt å fryse fiskeinnsatsen i dyphavsfiskeriene, og dette vil kunne få virkning for norske banklinefartøyer som fisker i internasjonalt farvann.

Tabell 3.4.2

Lange. Landinger (tusen tonn) fordelt på land og områder 1993-2002 (i.t. = ikke tilgjengelig).
Landings (thousand tonnes) of ling by country and ICES areas 1993-2002.

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Frankrike	4,7	3,9	5,6	5,6	5,5	5,5	3,5	2,8	2,6	2,2
Færøyene	2,0	2,8	3,7	3,2	4,1	3,7	2,6	2,4	2,7	i.t.
Island	4,3	4,1	3,7	3,7	3,6	3,6	4,0	3,2	2,9	2,8
Norge	18,3	17,7	17,9	18,9	15,3	22,7	19,3	16,1	13,5	15,4
Spania	i.t.	1,3	1,2	1,8	0,2	2,2	1,1	0,9	1,0	1
Storbritannia	10,5	10,9	14,1	13,6	11,7	14,5	10,3	9,2	7,9	8,3
Andre	3,5	3,3	3,9	4,9	4,7	2,8	2,8	2,3	2,4	3,3
Total	39,5	40,1	49,9	49,3	40,0	55,0	43,6	36,9	33,0	31,9
Norskekysten (IIa)	7,1	6,3	6,0	6,2	5,4	9,1	7,7	6,0	5,0	6,9
Nordsjøen (III, IV)	13	11,2	12,8	13,5	11,8	14,5	10,5	9,9	8,4	9,1
Island (Va)	4,7	4,6	4,0	4,1	3,9	4,3	4,7	3,7	3,3	2,9
Færøyene (Vb)	2,8	3,6	4,0	3,6	5,6	5,4	5,2	3,7	4,5	5,3
Hebridene-Rockall (VI)	6,1	6,5	8,1	10	7,2	8,8	8,1	7,7	5,9	4,4
Irland m.m. (VII)	6	5,8	11,1	11,1	5,7	11,1	7,0	5,7	5,9	4,4

Tabell 3.4.3

Brosme. Landinger (tusen tonn) fordelt på land og områder 1993-2002.
Landings (thousand tonnes) of tusk by country and ICES areas 1993-2002.

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Færøyene	3,2	4,7	4,4	2,7	2,6	2,4	3,2	2,7	3,0	i.t.
Island	4,4	4,6	5,3	5,2	4,8	4,1	5,8	4,7	3,4	4
Norge	26,8	20,4	18,7	19,5	13,8	21,0	23,3	21,9	18,8	18,1
Andre	0,9	0,4	1,2	0,9	1,1	1,6	1,5	1,9	1,6	1,2
Total	35,3	30,1	29,6	28,3	22,3	29,1	33,8	31,2	26,8	23,3
Norskekysten (I & II)	18,7	13,7	12,7	12,8	9,4	15,4	17,2	14,0	12,1	12,2
Nordsjøen (III, IV)	5,1	3,4	3,5	3,6	2,3	3,5	2,5	3,4	3,2	3
Island (Va)	5,7	5,8	6,2	6,1	5,4	5,2	7,3	6,4	4,7	4,3
Færøyene (Vb)	3,4	4,3	4,0	3,3	3,3	2,7	4,0	3,0	4,0	2
Hebridene, Rockall (VI)	2,2	2,8	3,0	2,3	1,7	2,2	2,6	4,2	2,4	1,7
Andre	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,4	0,2

Tabell 3.4.4

Blålange. Landinger (tusen tonn) fordelt på land og områder 1993-2002.
Landings (thousand tonnes) of blue ling by country and ICES areas 1993-2002.

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Frankrike	6,1	3,8	4,0	4,8	6,1	6,9	5,7	5,6	3,2	3,1
Færøyene	3,1	1,8	2,4	1,6	1,2	1,3	2,1	1,7	1,8	i.t.
Island	5,3	1,8	1,6	1,3	1,3	1,1	1,6	1,6	0,8	1,3
Norge	1,7	1,0	0,7	0,5	0,5	0,4	0,5	0,8	1,0	0,9
Storbritannia	0,4	0,3	1,1	1,8	2,8	2,5	4,1	3,0	6,0	3,2
Andre	0,3	0,7	0,7	1,1	0,6	0,6	1,9	1,4	3,4	0,6
Total	16,9	9,4	10,5	11,1	12,5	12,8	15,9	14,1	16,2	9,1
Norskekysten (IIa)	1,0	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1
Nordsjøen (III, IV)	0,4	0,4	0,5	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3	0,4
Island (Va)	2,2	1,6	1,6	1,3	1,3	1,2	1,9	1,7	0,9	1,3
Færøyene (Vb)	2,8	1,7	2,4	1,6	2,8	2,6	2,9	2,5	2,3	1,1
Hebridene, Rockall (VI)	5,2	4,0	4,7	6,6	7,0	7,4	9,1	8,2	9,8	5,7
Andre	5,3	1,3	0,9	1,1	0,8	1,1	1,7	1,3	3,4	0,5

Loddebestanden ved Island - Austgrønland - Jan Mayen er i god forfatning og har gjeve eit jamt og høgt uttak i seinare år.

Fisket

Tabell 3.5.1 viser fisket av lodde i området Island - Austgrønland - Jan Mayen delt på nasjonar og sesongar for perioden 1994 til 2003.

Utrekningsmetodar

Denne loddebestanden vert overvaka ved hjelp av akustiske metodar, men bestandsvurderinga er meir komplisert enn for loddebestanden i Barentshavet. Dette kjem av at tre ulike tokt (i august, oktober-november og januar) vert brukt for til saman å gje eit komplett bilete av totalbestanden. Det tyder at ved starten av fiskesesongen, som byrjar i juli og varer til gyttinga i februar, har ein ikkje eit heilt bilete av bestandssituasjonen. Det blir difor nytta modellar for å framskrive bestanden, og det blir tilrådd ein førebels kvote (som er 2/3 av venta endeleg kvote), basert på denne framskrivinga. Denne kvoten vert så justert når undersøkingane om hausten og vinteren er tilgjengelege.

Bestandsgrunnlaget

Den modnande delen av 2001-årsklassen, saman med den delen av 2000-årsklassen som ikkje gytt i 2003, vil utgjere det viktigaste grunnlaget for fisket hausten 2003 og vinteren 2004. Årsklassen 2000 synest vera noko svakare enn gjennomsnittet over siste tiårsbolken. Det same gjeld 2001-årsklassen. Den fiskbare delen av bestanden synest difor vera noko mindre enn i føregåande år.

Reguleringar

Reguleringane for denne bestanden tar sikte på at minimum 400.000 tonn lodde skal vera att for å gyta etter at fisket er slutt.

ACFM rådde i mai 2003 til ein førebels kvote for 2003-2004-sesongen på 555.000 tonn. Ein slik førebels kvote er sett til 2/3 av venta kvote, basert på tilgjengeleg materiale om våren. Basert på islandske undersøkingar utover hausten blir difor vanlegvis denne førebels kvoten justert oppover, dersom dei nye undersøkingane stadfestar dei første. Undersøkingane hausten 2003 gav ikkje eit komplett bilete av bestanden si utbreiing og mengde. Tabell 3.5.2 viser tilhøvet mellom tilrådd TAC, avtalt TAC og faktisk fangst av lodde ved Island - Austgrønland - Jan Mayen. Merk at det islandske kvotåret ikkje følgjer kalenderåret, men går frå juli eine året til juni neste år.



LODDE - *Mallotus villosus*

Gyteområde: På kysten av Nord-Troms, Finnmark og Kola.

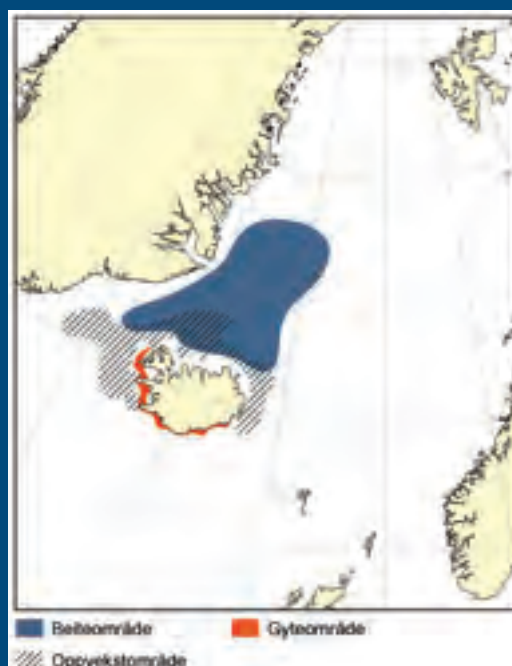
Oppvekstområde: Barentshavet.

Beiteområde: Frå Svalbard og austover i Barentshavet.

Alder ved kjønnsmodning: 3-5 år.

Vert sjeldan meir enn 20 cm lang og eldre enn 5 år.

Biologi: Namnet har lodda fått fordi hannen får ei stripe av hårete skjel langs sida i gytetida, då kallast han gjerne fakslodde. Hoa er utan denne stripa og kallast sil-lodde. Lodda er cirkumpolar nord for polarsirkelen. Lodda er kjønnsmoden ved alder 3-5 år, etter kor fort ho har vakse. Det meste av lodda dør etter å ha gytt første gongen. Lodda gyt egga på botnen, og egga limer seg fast til sand og grus. Dei vert klekte etter om lag ein måned, og larvane driv ut i dei sørlege og austlege delane av Barentshavet. Før dei er 10-12 cm et lodda mest raudåte, men krill vert ein viktigare del av dietten jo større lodda vert.



Tabell 3.5.1

Lodde ved Island - Austgrønland - Jan Mayen. Fangst (tusen tonn).
Landings of capelin (thousand tonnes) from the Iceland - East Greenland - Jan Mayen area.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003 ¹
Island										
vinter	550	540	708	775	457	608	761	762	901	585
sommar	211	176	474	536	291	83	127	150	180	
totalt	761	715	1182	1311	748	691	888	912	1081	
Noreg										
vinter	15	0	0	1	0	15	11	0	5	0
sommar	98	28	208	157	88	27	80	107	119	69
totalt	113	28	208	158	88	42	91	107	124	69
Færøyane										
Andre	14	0	18	37	42	20	62	20	28	40
Totalt	890	746	1499	1566	937	777	1091	1083	1229	

Kjelder: ICES, Fiskeridirektoratet og Havforskningsinstituttet i Reykjavik.

¹ Førebels tal.

Tabell 3.5.2

Lodde ved Island - Austgrønland - Jan Mayen. Tiltrådd TAC, avtalt TAC og aktuell fangst.
Capelin from the Iceland - East Greenland - Jan Mayen area. Recommended TAC, given TAC and landings.

	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04
Tiltrådd TAC	1200	1000	1090	1325	1000	555 ¹
Avtalt TAC	1200	1000	1090	1325	1000	
Fangst	1104	927	1074	1227	938	

¹ Førebels kvote for hausten 2003, som er 2/3 av venta totalkvote for heile sesongen.

Summary

The capelin stock in the Iceland - East Greenland - Jan Mayen area is at a relatively high level and has been stable for several years. The year classes that presently contribute to the spawning component of the stock are below medium strength, and

the recruitment seems to be below average. This stock is regulated with a target escapement strategy leaving 400,000 tonnes to spawn. A preliminary TAC of 555,000 tonnes is set for the autumn part of the 2003-2004 season. This TAC is 2/3 of the anticipated TAC for the whole season.

Gode spørsmål – og svar... ?

► **Kan fisken lukte og smake?**

Ja, fisken kan både lukte og smake. Men dei kjemiske signala (som lukt og smak reagerer på) vert raskt fortynna i vatn, så desse sansane spelar truleg mindre rolle for fisk enn for landdyr. Lukte- og smakssansen spelar likevel ei viktig rolle i samband med matleiting. Laksen brukar også luktesansen for å finne attende til

elva si for å gyte. Lukteorgana ligg i luktegroper på kvar side av snuten. Smaksorgana finst både i munnhola og i nokre tilfelle utanfor munnen. Torsken har til dømes smaksorgan både på skjeggtråden og på bukfinnane. Når torsken glir langs botnen og rører botnen med bukfinnane og skjeggtråden, "smakar han seg fram" til moglege bytte.

Kapittel 4

Økosystemet i
Nordsjøen og Skagerrak



Nordsjøen er hovedsakelig et grunnhav hvor omkring 2/3 av området er grunnere enn 100 m (Figur 4.1). Unntaket er den dype Norskerenna som går ned til over 700 m dyp i Skagerrak. Dybdeforholdene er viktige for strømmønsteret i havområdet, da topografien i stor grad styrer vannmassenes bevegelse.

Vannmassene i Nordsjøen har sin opprinnelse i innstrømmingen av atlantisk vann med høy saltholdighet (Figur 4.1) og ferskvannsavrenningen fra land. Om vinteren er vertikalblanding stor i de fleste områdene, slik at det blir liten forskjell i egenskapene til vannmassene mellom øvre og nedre lag. Om sommeren gjør oppvarmingen i det øvre vannlaget at det blir et klart temperatursprang i 20-50 m dyp.

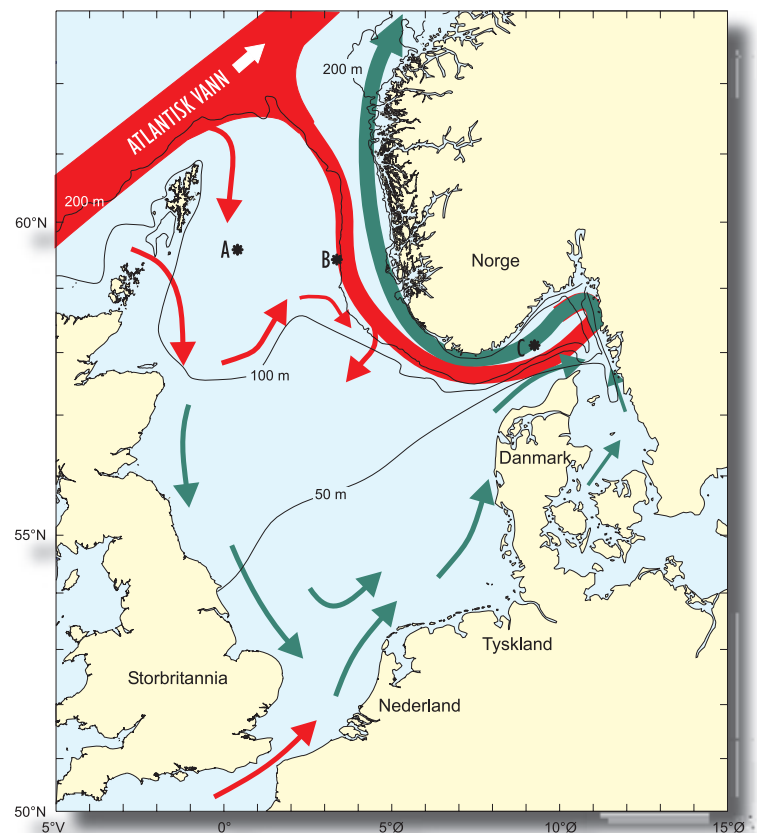
Strømmønsteret i Nordsjøen viser hovedsakelig en sirkulasjon mot urviseren (Figur 4.1). Nesten alt vannet går innom Skagerrak før det forlater området nordover via Den norske kyststrømmen. Dette bildet er hva vi kan kalle en klimatisk gjennomsnittssituasjon. Variasjoner i dette bildet fra et år til et annet, det vi kaller havklimavariasjoner, har stor innflytelse på hele det økologiske systemet i Nordsjøen. De viktigste årsakene til disse klimavariasjonene er endringer i innstrømmingen av atlantisk vann, vindforholdene, varmeutvekslingen med atmosfæren og ferskvannsavrenningen.

I årene 1989-92 var dypvannet i den nordlige Nordsjøen uvanlig varmt. Vintrene 1989 og 1990 var trolig de mildeste på 130 år (Figur 3.3 A, *Havets miljø 2004*). Etter 1992-93 sank temperaturen, og i 1994 lå både saltholdighet og temperatur under det normale for årstiden. Dette var et resultat av en noe redusert innstrømming av atlantisk vann høsten 1993 og økt lokal avkjøling. Fra 1995 snudde den synkende tendensen i temperatur og saltholdighet i samsvar med økt innstrømming av atlantisk vann. Etter en forbigående nedgang i 1996 har det igjen vært en betydelig økning i temperatur og saltholdighet over Nordsjøplatået. Temperaturen i 1999 var om lag like høy som i 1990, og saltholdigheten var blant de høyeste siden 1970. I 2000 og 2001 lå saltholdighet og temperatur nær det normale for årstiden. I 2002 fikk vi en viss økning i temperaturen grunnet uvanlig varmt vær det meste av året, og på ettersommeren fikk kystvannet den høyeste temperatur som er målt siden 1942.

Nordsjøen er et høyproduktivt havområde når det gjelder biologisk avkastning. Grunnlaget for den biologiske produksjonen er næringssaltene nitrogen, fosfor og silisium som går inn i produksjonen av

planteplankton. Hovedkilden til næringssaltene i Nordsjøen er innstrømming av atlantisk vann. Om vinteren er planteplanktonproduksjonen begrenset av lite lys og lav temperatur. Da øker næringsinnholdet i de øvre vannlag som et resultat av økt vertikal vindblanding og større tilførsler fra land. Om våren, når lysforholdene blir bedre og vindblanding avtar, ligger forholdene til rette for en oppblomstring av planteplankton som er grunnlaget for hele den videre næringskjeden.

Grovt sett kan Nordsjøen deles i fire områder, hvert med sin karakteristiske økologiske profil. I nord, der dybden stort sett er mellom 100 og 200 m, finner vi ofte voksen fisk, for eksempel av torsk, sei og sild. Videre har arter som hyse og øyepål sin hovedutbredelse her. Om høsten kommer makrell og taggmakrell i store mengder inn vestfra for å beite her, både på fisk og plankton. Kommer vi til den sentrale Nordsjøen, avløses den voksne silda av ungsild, brisling forekommer, torskefiskene domineres mer av hvitting og hyse, men



Figur 4.1

Dybdeforhold (50, 100 og 200 m dybdekoter) og de dominerende strømmystemene i Nordsjøen.

Depths (50, 100 and 200 m contours) and dominating prevalent current systems in the North Sea.

store deler av området er generelt mindre fiskerikt enn lenger nord. I øst er der oppvekstområder for sild og torsk, og viktige tobisområder. Dybden er i denne delen av Nordsjøen stort sett mellom 50 og 100 m. For vannmassene er dette et blandingsområde. Den sydligste delen er gruntvannsområder. Her er også viktige oppvekstområder for blant andre torsk og sild, videre hovedområdet for flatfisk, og også her viktige tobisområder, spesielt omkring Dogger. I den fjerde delen, Norskerenna, finner vi igjen voksen sild og makrell nær overflaten, mens dypet er en verden for seg. Her er et oppvekstområde for kolmule. Ellers domineres bildet av arter som holder seg på dypere vann, som vassild, skolest, svarthå osv.

Mennesket påvirker Nordsjøens økosystem gjennom sine aktiviteter. Økende utslipp av næringssalter, først og fremst fra landbruk, har ført til oksygensvikt og skadelige algeoppblomstringer. I noen av områdene er nivåene av miljøgifter både i omgivelsene og i organismer urovekkende høyt.

For fiskebestandene omfatter økosystemeffekter alle forhold i omgivelsene som betyr noe for fiskens ve og vel. Disse er for det første ytre forhold, som vannmasser, temperatur og dybdeforhold, og hvordan disse faktorene er bestemmende for fiskens tilgang på mat, spesielt plankton. For det andre påvirker fiskebestandene hverandre, blant annet ved at arter kan fortrenge hverandre fra sine områder, konkurrere om maten, beite på hverandres yngel eller spise hverandre. For det tredje påvirkes fiskebestandene gjennom menneskelig aktivitet, først og fremst direkte gjennom fisket, men også indirekte gjennom virkningene av menneskelig aktivitet på miljøet fisken lever i.

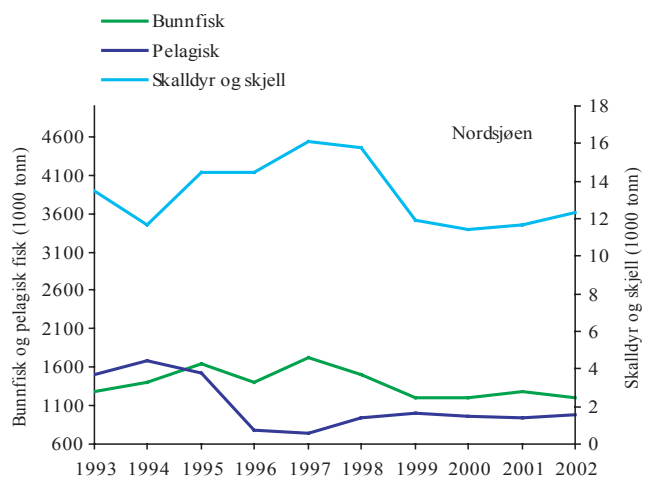
Forholdet mellom bestandenes størrelse og utbredelse i Nordsjøen er mer stabilt enn for eksempel i Barentshavet, i alle fall på kort sikt. Dette kan henge sammen med at de fysiske forholdene er mer stabile, og at systemet er mer artsrikt. Ikke desto mindre ser vi betydelige omlegginger over tid. Der har for eksempel vært perioder der torskefiskartene har ekspandert. Videre har der vært vekslinger mellom sild og brisling som dominerende sildefisk. Fra slutten av 1980-årene brukte store mengder taggmakrell Nordsjøen som beiteområde. Det er mulig at dette er en uvanlig situasjon, utløst av at bestanden ble mye større da den store 1982-årsklassen gjorde seg gjeldende. Der er lite igjen av denne årsklassen nå, og de siste årene har fangstene av taggmakrell i Nordsjøen gått ned. Vi har også sett at den vestlige gytebestanden av makrell gradvis har forflyttet beiteområdet sitt til Nordsjøen, og dermed overtatt deler av nordsjømakrellens område da denne bestanden falt sammen i 1970-årene. Generelt utgjør pelagiske bestander en atskillig større del av biomassen nå enn for 15-20 år siden. Årsakene til slike endringer kan være mange. Både miljøforandringer og fiskepress kan ha hatt betydning, muligens også at artene beiter på hverandre, at endringer i strømmønsteret fører til at larvene bringes mer eller mindre effektivt til egnede oppvekstområder og rimeligvis flere forhold som vi ikke kjenner så mye til.

Den formen for gjensidig påvirkning som har vært best studert, er dødelighet som skyldes at fisk blir spist av annen fisk (predasjonsdødelighet). For Nordsjøen ble det, delvis i regi av ICES, utviklet en flerbstandsmodell (MSVPA) allerede i begynnelsen av 1980-årene. Dette er en bestandsberegningmodell nokså lik de som brukes rutinemessig til bestandsberegninger i ICES, men med den forskjellen at også predasjonsdødeligheten beregnes. Grunnlaget for denne beregningen er undersøkelser av mageinnholdet hos rovfiskartene. Det har blitt gjort storstilte innsamlinger og analyser av fiskemager i 1981 og i 1991, hver gang av omkring 100.000 mager.

Denne modellen er ikke ment som, og brukes heller ikke som erstatning for enbestandsmodeller i de rutinemessige bestandsberegningene i ICES. Erfaringene fra flerbstandsmodelleringen har lært oss at dødeligheten hos de yngste byttedyrene er atskillig større enn man tidligere regnet med. Dette tas det nå hensyn til i de vanlige bestandsberegningene.

Derimot er flerbstandsmodellen et viktig fremskritt når det gjelder å vurdere virkningen av forvaltningstiltak, for eksempel maskeviddereguleringer. Dessuten gir den oss et godt bilde av hvor mye fisk som går med som mat for annen fisk.

Figur 4.2 viser den totale fangsten av bunnfisk, pelagisk fisk, skalldyr og skjell fra Nordsjøen i de siste 10 år. Bunnfiskefangstene utgjøres hovedsakelig av tobis og øyepål, mens sei, torsk, hyse og hvitting utgjør til sammen 25-35 % av årsfangsten.



Figur 4.2

Fangst av bunnfisk, pelagisk fisk, skalldyr og skjell fra Nordsjøen i perioden 1993-2002.

Landings (thousand tonnes) of demersal fish, pelagic fish, crustaceans and scallops from the North Sea, 1993-2002.

Bestanden av nordsjøisild er i god vekst, og er beregnet til å være innenfor sikre biologiske grenser.

NORDSJØEN

Fisket

Tabell 4.1.1 viser fangst av sild i Nordsjøen fordelt på nasjoner for årene 1994-2002.

Nordsjøisild beskautes av ulike flåtegrupper. I Norge er det kun ringnotsnurpere som er aktive, mens trålerne dominerer i Nederland og Skottland.

Fangstene av sild i Nordsjøen økte jevnt utover på 80-tallet og nådde en topp i 1989 med 770.000 tonn. Tidlig på 90-tallet var årlig oppfisket kvantum på rundt 500.000-600.000 tonn. Som følge av den negative utviklingen i bestanden anbefalte ACFM å begrense fisket. Kvoten ble redusert, og det oppfiskete kvantum i 1996 ble på vel 265.000 tonn. Av dette totalkvantumet var ca. 38.000 tonn ung sild tatt som bifangst i det såkalte industritrålfisket. Etter en periode med totale årlige fangstkvanta på ca. 320.000 tonn, økte dette til vel 350.000 tonn i 2002. Uttaket av småsild er redusert de siste årene.

Den avtalte kvoten for sild i Nordsjøen har lenge vært lavere enn det som blir fisket (Tabell 4.1.2). Dette skyldes to forhold; det ene er en utstrakt feilrapportering under konsumsildfisket der det blir fisket nordsjøisild som rapporteres inn enten som sild vest av 4°V eller som norsk vårgytende sild. Det andre har vært fisket etter småsild (0- og 1-ringere). Bifangstene av småsild i ulike fiskerier har tidligere vært på et betydelig nivå (100.000-200.000 tonn) uten at det har vært gitt kvoter på denne silda. Dette fisket er nå redusert og lå på ca. 20.000 tonn årlig i 2000-2002. Feilrapporteringen i 2002 ble beregnet til ca. 31.000 tonn og utslipp ca. 17.000 tonn. Det er med andre ord fremdeles betydelig usikkerhet i fangststatistikken til denne bestanden, og dette forplanter seg til usikkerhet i bestandsvurderingen.

Beregningsmetoder

Ved Havforskningsinstituttet er det en forskningsinnsats på nordsjøisild på ca. tre årsverk. Dette fordeler seg på tokt og arbeidsinnsats i land. Hovedtoktet for å beregne mengden av sild i Nordsjøen er det internasjonale akustiske sommertoktet der fem nasjoner deltar. En egen undergruppe innenfor ICES, Planning Group for Herring Surveys in the North Sea, planlegger toktet, og resultatene sammenstilles ved Marine Laboratory i Aberdeen. Selve toktet varer ca. tre uker, og de ulike nasjonene dekker hver sin del av Nordsjøen. Andre tokt av betydning for bestandsvurderingen av nordsjøisild er de internasjonale bunntåltoktene (IBTS) og de internasjonale



SILD - *Clupea harengus*

Gyteområde: Rundt Shetland, østkysten av Skottland, østkysten av England og i Den engelske kanal.

Oppvekstområde: Østlige Nordsjøen og Skagerrak.

Alder ved kjønnsmodning: 3-4 år.

Blir vanligvis ikke mer enn 25 cm, 15 år og 0,5 kg.

Biologi: Har flere populasjoner, underarter og lokale stammer av sild. Det som i dagligtale kalles nordsjøisild omfatter flere bestander som gyter i Nordsjøen og Den engelske kanal til ulike årstider. Andre bestander kan besøke Nordsjøen periodevis. De yngste årsklassene er mest konsentrert sør for 57°N, i Skagerrak og Kattegat, den voksne silda står lenger nord.

Det meste av nordsjøisilda gyter om høsten, og gytefeltene ligger spredt på østkysten av Storbritannia. Eggene gytes og befruktes like over bunnen, synker og kleber seg fast i bunnen. De klekkes etter 15-20 døgn.

Larvespredningen er avhengig av havstrømmene og varierer mye fra år til år. Stiming starter allerede når larvene er 3-4 cm.



larveundersøkelsene der også Norge deltok i 2000. IBTS-toktet, som er et bunnråltokt, utføres i første kvartal av seks nasjoner. Dette toktet har stor betydning for vurderingene av sildebestanden. Ut fra trålfangstene blir det beregnet en mengdeindeks for voksen sild, og man får en forholdsvis god indikasjon på rekrutteringen av ett og to år gammel sild. Sildeharvetoktene utføres i september.

Utenom toktene nedlegges det betydelig innsats i prøvetaking av kommersielle fangster. Havforskningsinstituttet har avtale med ulike fiskemottak, fabrikker og fiskefartøyer for å få en jevn tilgang av fiskeprøver. Disse prøvene har stor betydning i bestandsvurderingene da de, sammen med fiskeristatistikken, danner grunnlag for beregning av antall fisk fanget fordelt på aldersgrupper. I alt lengdemålte og aldersbestemte Havforskningsinstituttet rundt 5.000 individer sild fra Nordsjøen i 2002.

Silda i Nordsjøen blir årlig vurdert av en arbeidsgruppe i ICES (HAWG). Dataene som blir brukt for å beregne bestandsnivået og den historiske utviklingen, er fangststatistikk og beregnet antall individer fisket per aldersgruppe. Alle tilgjengelige mengdemål blir nyttet i dette arbeidet. De aktuelle mengdemålene som blir brukt er 1) de akustiske mengdemål av gytebestanden (antall per aldersgruppe), 2) bunnrålindeksene for gytebestanden (antall per aldersgruppe), 3) den tilbakeberegnete gytebestandsbiomassen fra larvetokt og 4) to rekrutteringsindekser fra råltoktene. Tidsserier av alle disse dataene blir brukt i en metode som kalles integrert fangstanalyse (ICA, se Kapittel 1). Dette er en statistisk metode som beregner historisk utvikling av bestan-

den og dagens nivå (antall per årsklasse), basert på best mulig tilpasning til alle tilgjengelige data.

Bestandsgrunnlag

Gytebestandsbiomassen ble i årene 1989–1993 redusert kraftig, fra et nivå på ca. 1,2 millioner tonn til ca. 470.000 tonn. I årene 1994–1997 holdt bestanden seg på et nivå rundt 500.000 tonn (Figur 4.1.1). I 1998–2000 steg gytebestanden til ca. 800.000 tonn. I de neste to årene har gytebestanden økt betydelig, til ca. 1,3 millioner tonn i 2001 og ca. 1,6 millioner tonn i 2002.

Årsaken til den dårlige bestandssituasjonen på midten av 90-tallet var for hardt fiskepress gjennom flere år. Fiskepresset på den voksne delen av bestanden økte kraftig utover i 90-årene, da kvotene ble holdt på et jevnt nivå samtidig som bestandsnivået var i kraftig nedgang. Videre ble det fisket betydelige mengder småsild i industrifisket i Nordsjøen. Dette fisket førte til at rekrutteringen til den voksne bestanden ble dårlig, – vesentlig dårligere enn det som skulle til for å opprettholde en bestand under denne graden av fiskepress. Bestanden har imidlertid i de senere årene vært i vekst. Uttaaket av så vel ungsild som voksen sild ble redusert kraftig, og prognosen for bestanden i de nærmeste årene er positiv. Økningen i bestandsnivået de aller siste årene skyldes økt rekruttering og oppfølging av strenge forvaltningstiltak med en lav fiskedødelighet på voksne individer og et begrenset uttak av ungsild.

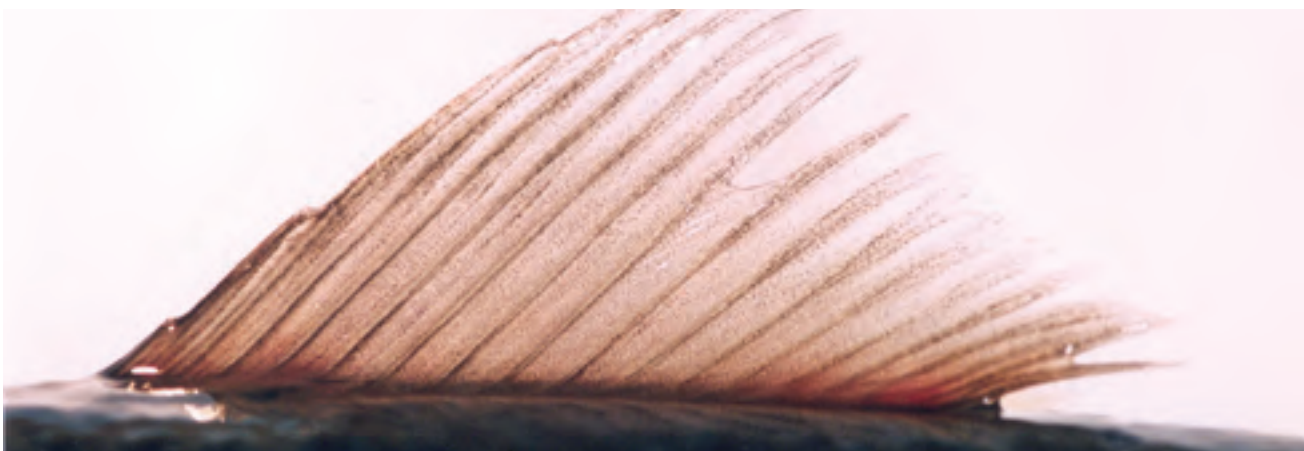
Reguleringer

Den sikre biologiske grensen for gytebestanden av nordsjø-

Tabell 4.1.1

Sild. Fangst (tusen tonn) i Nordsjøen (ICES-område IV og VIId). Landings (thousand tonnes) of herring from the North Sea; ICES areas IV and VIId.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Belgia	0,1	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
Danmark	121,6	153,4	67,5	38,4	58,9	61,3	64,1	67,1	70,8
Frankrike	27,9	29,5	12,5	14,5	20,8	27,0	21,0	24,5	25,4
Færøyene		0,2			0,0	2,0	0,9	1,1	1,4
Nederland	76,2	78,5	35,3	35,1	50,7	54,3	54,4	52,4	55,3
Norge	125,5	131,0	43,7	38,7	68,5	70,7	72,8	75,1	75,0
Sverige	5,4	5,0	3,1	2,3	3,2	3,2	3,0	3,7	3,4
Tyskland	38,4	43,8	14,2	13,4	22,3	26,8	26,7	29,8	27,2
Russland				1,6					
UK-England	14,2	14,7	6,9	3,4	7,6	10,6	11,2	14,6	13,8
UK-Skottland	49,9	44,8	17,5	22,9	32,4	29,9	30,0	26,7	30,9
UK-N.Irland							0,9	1,0	0,9
Total	459,3	500,9	200,7	170,4	264,4	285,8	285,1	295,9	304,2
Feilrapportert	36,0	65,7	62,7	57,3	60,2	45,3	37,7	25,8	31,6
Utkast	2,5		1,5	6,0	3,9	4,8	6,4	1,4	17,1
Total fangst	497,8	566,7	264,9	233,8	328,5	335,8	329,1	323,2	352,8



SILD - *Clupea harengus*

sild er satt til 800.000 tonn. Da gytebestanden var under dette nivået på 90-tallet, anbefalte ACFM et lavt fiskeinnsatsnivå. EU og Norge ble enige om å følge rådet fra forskerne, og har i de siste årene vedtatt lave kvoter tilsvarende en fiskedødelighet på 0,2. Videre har partene blitt enige om å begrense uttaket av småsild. EU innførte i 1996 et nytt forvaltningsregime der de har en omfattende og effektiv kontroll av egne industritrålere. Man har derved klart å begrense fisket etter ungsild betydelig. Den gode bestandsutviklingen i de senere årene har imidlertid gitt rom for en økning i uttaket, og for 2004 ble Norge og EU enige om en konsumsildkvote på 500.000 tonn. I tillegg ble det tillatt et bifangstkvantum på 52.000 tonn ungsild i industritrålfisket (EU). Forvaltningsstrategien for nordsjøsild, som partene ble enige om i 1997, gjelder fortsatt. Her heter det at fiskedødeligheten for voksen sild (2+) ikke skal overstige 0,25. Videre skal fiskedødeligheten på yngre sild ikke overstige 0,12. Når gytebestanden er mindre enn 1,3 millioner tonn, skal det dessuten settes i verk spesielle tiltak for å få til en positiv utvikling i bestanden. (Tabell 4.1.2).

SKAGERRAK/KATTEGAT

Fisket

Sild i Skagerrak/Kattegat fanges delvis i et direkte sildefiske, delvis i et industrifiske etter ungsild og brisling, og som bifangst i industritrålfisket. I området fanges det både nordsjøsild og vårgytende sild fra Østersjøen. Det er særlig i det direkte sildefisket etter voksen sild at man får blandingen av høst- og vårgytere, og vårgyterne dominerer i dette fisket. Tabell 4.1.3 viser årlig fangst i Skagerrak og Kattegat i perioden 1994-2002.

Den totale årlige fangstmengden minket fra 227.000 tonn i 1992 til 83.000 tonn i 1997. Siden 1998 har det totale uttaket variert mellom 73.000 (2002) og 119.000 (1998) tonn, med 2002 som det dårligste året i perioden. Reduksjonen i landinngene fra Skagerrak i 2002 sammenliknet med 2001 skyldtes hovedsakelig feilrapportering av fangst på område. Mengden av ungsild som stammer fra Nordsjøen har gått kraftig tilbake, og det synes som om man nå har fått en viss kontroll med disse fiskeriene.

Tabell 4.1.2

Anbefalt TAC, avtalt TAC og totale landinger av sild i Nordsjøen, 1996-2003.
TAC advice, agreed TAC and total landings of herring in the North Sea, 1996-2003.

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Anbefalt TAC	156	159	254	265	265	265	265	600
Avtalt	156	159	254	265	265	265	265	400
Fangst	265	234	329	336	329	323	353	485*

*: forventet fangst

Tabell 4.1.3

Sild. Fangst (tusen tonn) i Skagerrak (fordelt på nasjoner) og Kattegat (ICES-område IIIa).
Landings (thousand tonnes) of herring from Skagerrak and Kattegat; ICES area IIIa.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Skagerrak									
Danmark	44,9	43,7	28,7	14,3	10,3	10,1	16,0	16,2	17,0
Norge	17,7	16,7	9,4	8,8	8,0	7,4	9,7	8,3	5,9
Sverige	66,4	48,5	32,7	32,9	46,9	36,4	45,8	30,8	26,4
Feilrapportering	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-5,9
Skagerrak	129,0	108,9	70,8	56,0	65,2	53,9	71,5	55,3	43,4
Kattegat	39,0	47,7	44,2	26,8	53,6	32,5	36,2	35,0	29,7
Total IIIa	168,0	156,6	115,0	82,8	118,8	86,4	107,7	90,3	73,1

Beregningsmetoder

Skagerrak er et område hvor to hovedtyper av sild blander seg; unge høstgytere fra Nordsjøen og vårgytende sild fra Østersjøen. De mengdeberegnes akustisk i sommerhalvåret av danske og svenske forskningsfartøyer, og ved tråling (IBTS-toktet) i første kvartal hvert år. Den vårgytende sildebekstanden i den sydvestligste delen av Østersjøen (Rügen-silda) vandrer nordover til Skagerrak og inn i Nordsjøen for å beite om sommeren. Der blander den seg med silda fra Nordsjøen, og det er til tider vanskelig å skille ungsild fra disse to bestandene fra hverandre. I dette området inngår ungsilda fra Nordsjøen som en del av totalvurderingen av høstgytende sild i Nordsjøen, mens man vurderer den vårgytende østersjø-silda for seg. Mengdeberegningene av østersjø-silda er imidlertid svært usikre og lite konsistente.

Bestandsgrunnlaget

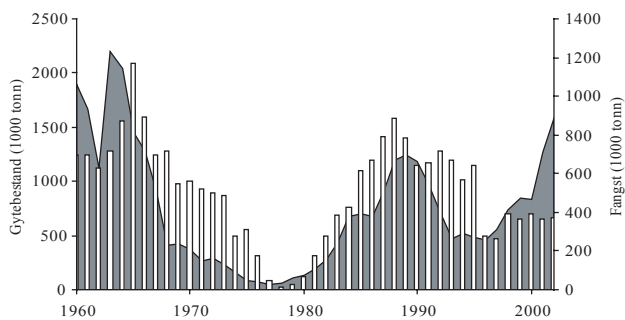
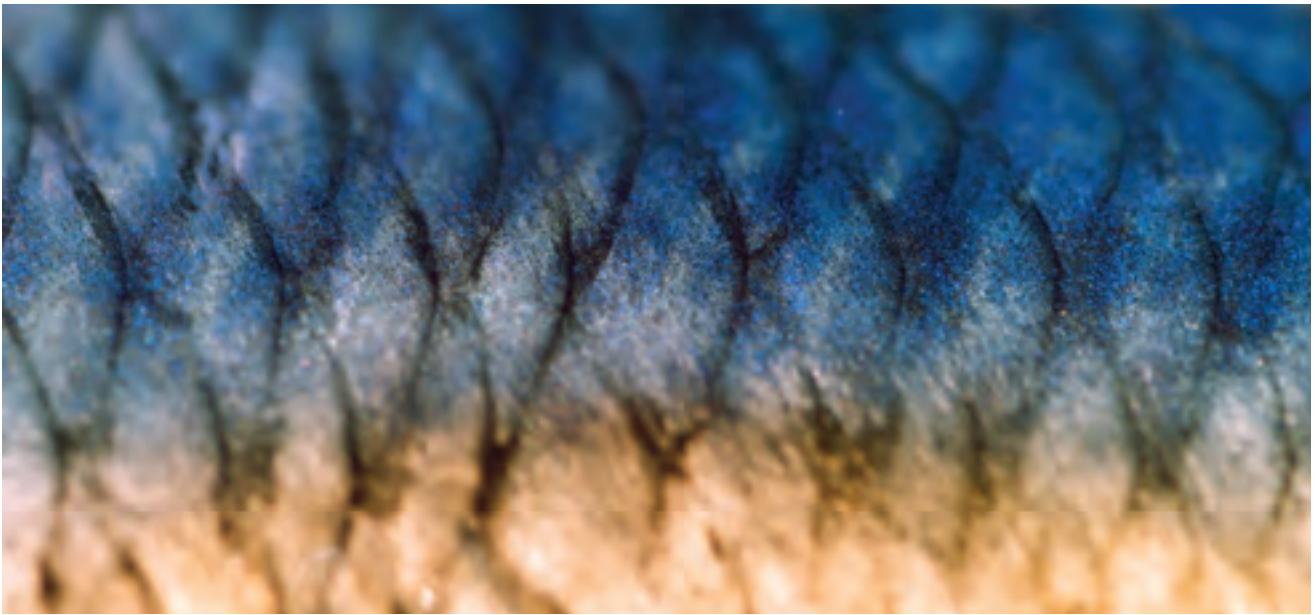
Gjennom IBTS-toktene har man en forholdsvis god oversikt over de unge høstgyterne fra Nordsjøen som er fordelt i Skagerrak og Kattegat. Bestandsgrunnlaget (les rekrutteringen til nordsjø-sild) varierer en god del, men ikke så mye som for norsk vårgytende sild. Det er en forholdsvis god sammenheng mellom gytebestandsstørrelsen av sild i Nordsjøen og antall rekrutter. Gytebestanden av Rügen-sild (baltiske vårgytere) ble beregnet av sildearbeidsgruppen i ICES til å være rundt 178.000 tonn, og bestanden synes ikke å være truet.

Reguleringer

Silda i Skagerrak/Kattegat forvaltes som en del av nordsjø-silda, og de anbefalte reguleringene for dette området er i tråd med anbefalingene for Nordsjøen. Man har derfor hatt som mål å begrense fisket etter sild også her for å skåne nordsjø-silda. Totalkvoten for sild i området for 2003 var 80.000 tonn, med et tilleggskvantum på 21.000 tonn småsild som bifangst i industritrålfisket.

Sild vest av 4°V (ICES-område VIa nord)

Sannsynligvis er det en betydelig utveksling mellom denne bestanden og nordsjø-silda, men det fins i dag ingen kriterier for å skille de to bestandene. Det er også tegn som tyder på at det forekommer en del feilrapportering mellom de to områdene (nordsjø-sild blir meldt inn som sild vest av 4°V). ACFMs vurdering av denne bestanden er kun basert på data fra ICES-område VIa nord. Rapportert fiske har i de siste fem årene variert mellom 50.000 og 80.000 tonn, men ACFM tror at vesentlige deler av dette (68 % i 1996) egentlig er nordsjø-sild som er feilrapportert, og at det faktiske uttaket fra bestanden i området vest av 4°V er i størrelsesorden 25.000 til 35.000 tonn. Bestandssituasjonen synes uansett å være ganske god. Norge ble tildelt en kvote på 3.000 tonn i området i 1998, og denne mengden ble tatt. For 1999 ble Norges kvote satt til 2.400 tonn. I senere år har Norge ikke hatt noen kvote av sild i dette området.



Figur 4.1.1
Utviklingen av gytebestanden for sild i Nordsjøen (mørkt areal) 1960-2002 og fangst (søylar) 1960-2002.
Spawning stock of North Sea herring (dark area) 1960-2002 and catch (columns) 1960-2002.

Summary

The North Sea herring is a joint stock between EU and Norway. North Sea herring are harvested in a direct human consumption fishery by purse seiners and trawlers in the North Sea and in Skagerrak. Small herring are exploited as by-catch in the sandeel and Norway-pout fishery in the southeastern North Sea. The spawning stock of North Sea herring has fluctuated throughout the last decades, from a high of 1.2 million tonnes in 1989 to a low of 500,000 tonnes in the years 1993-1996. Strict regulations of the by-catch and adult fisheries were implemented in the mid 1990s and the stock size is now increasing as strong year classes are coming in. The spawning stock biomass was estimated at 1.6 million tonnes in 2002.

Gode spørsmål – og svar ... ?

► Kan fisken puste?

Stoffskiftet hos fisken er like avhengig av surstoff som hos alle andre dyr, og derfor må fisken trekke dette surstoffet (oksygenet) ut av vatnet. Fisken "pustar" med gjellene, som består av mange blodfylte hudposar med stor overflate, der blodet kjem i nær kontakt med vatnet. Surstoffopptaket må vere effektivt, for surstoffinnhaldet i vatn er berre om lag ein trettidel av kva det er i luft.

Når temperaturen i vatnet stig, minskar surstoffinnhaldet. Vasstraumen forbi gjellene og blodstraumen i gjellene går kvar sin veg. Dette motstraumsprinsippet gjer at opptaket av surstoff, og utskiljinga av kolsyregass (karbondioksid), skjer svært effektivt. For å sikre ein jamn straum av vatn forbi gjellene, sym mange fiskar med open munn. Dersom dei er i ro, gjer dei rørsler med munnen og gjelleloka for å pumpe vatn forbi gjellene.

Den nordøstatlantiske makrellbestanden består av tre gytekomponenter, sørlig, vestlig og nordsjømakrell. Vestlig og sørlig makrell er på et høyt nivå, mens nordsjøkomponenten fortsatt er på et lavt nivå. Bestandsmålinger gjøres hvert tredje år og i 2002 ble det observert tegn til vekst i nordsjøbestanden for første gang på mer enn 25 år. Siden 2001 har makrellfisket vært regulert i hele utbredelsesområdet.

Fisket

Fisket etter makrell foregår hovedsakelig i direkte fiskerier med snurpenot og trål. I Biscaya og utenfor Portugal tas makrell stort sett som bifangst av trålere. Det norske fisket foregår med snurpenot, og bare mindre mengder tas med trål. I tillegg tas et lite kvantum med tradisjonelle redskaper som garn og snøre.

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, og fangstnivået måtte ned. Strenge reguleringer med lavere kvoter førte til at fangstene falt til 563.000 og 570.000 tonn i 1996 og 1997 (Tabell 4.2.1 og Figur 4.2.1). De viktigste fangstområdene er Nordsjøen (område IV), Norskehavet (område IIA) og vest av 4° V (områdene VI og VII).

I 2002 hadde Norge en disponibel kvote på 182.637 tonn makrell. Totalt ble det fisket 184.300 tonn, og over 99 % av landingene gikk til konsum. Som vanlig ble de største fangstene tatt i andre halvår. Vanligvis tas det mest i tredje kvartal, og i 2002 ble 83 % og 17 % tatt i henholdsvis tredje og fjerde kvartal.

I 2003 var den norske kvoten på 159.556 tonn. Foreløpig norsk fangststatistikk viser at kvoten ble tatt, og at nesten alt ble levert til konsum. Bare 400 tonn ble levert til oppmalning. Den internasjonale fangststatistikken for 2003 er ennå ikke klar.

Uttaket fra bestanden er større enn det som landes, i og med at det dumpes og slippes makrell på feltet. Dette påfører bestanden en ekstra dødelighet. Inntil 1998 var det bare Nederland som oppga data for utkast. Derfor er tallene i tabellene 4.2.2 og 4.2.3 for utkast ikke representative for hele fisket. De andre fiskerinasjonene har vært oppfordret til å gi slike data, men foreløpig har lite og ingenting skjedd. Det har ført til at Nederland i 1999 sluttet å rapportere tall for utkast. Når det gjelder slipping har aldri noen land gitt offisielle opplysninger, og den ekstra dødeligheten bestanden derved påføres er ukjent. Slipping betyr at fangsten slippes i stedet for å bli pumpet om bord i fartøyet. Årsakene til slipping er vanligvis at fisken er for småfallen eller at fangsten er for stor. Når fangsten er klar til å pumpes om bord er makrellen døende, og det er derfor forbudt å slippe fangsten. Til dels stor prisforskjell på stor og liten makrell har ført til utkast, slipping og sortering



MAKRELL - *Scomber scombrus*

Gyteområde: Makrellen i europeiske farvann forvaltes som én bestand, nordøstatlantisk makrell, som består av tre gytekomponenter: nordsjømakrell som gyter sentralt i Nordsjøen og Skagerrak (mai-juli), vestlig makrell som gyter vest av Irland og De britiske øyer (mars-juli) og sørlig makrell som gyter i spanske og portugisiske farvann (februar-mai).

Oppvekstområde: Nordsjøen, vest av De britiske øyer og vest av Portugal.

Beiteområde: Nordsjøen og Norskehavet.

Alder ved kjønnsmodning: 3-4 år.

Blir sjelden over 25 år og 65 cm, og inntil 3,5 kg.

Biologi: Makrellen har pelagiske egg som finnes i overflatelaget. Larvene måler 3,5 mm ved klekking og vokser til 25 cm allerede samme høst. Makrellen mangler svømmeblære og må svømme hele tiden for ikke å synke. Den er en typisk planktonspiser og svømmer med åpen munn for å sile plankton med gjellene. Den spiser også fiskelarver og småfisk. Det er en varmekjær art som vil ha temperaturer på mer enn 6 °C. Den blir kjønnsmoden ved 30 cm, en lengde mange oppnår allerede i sitt andre leveår, men alle når de er tre år.

Vandringer: Etter gyting vandrer vestlig og sørlig makrell til Norskehavet og etter hvert til Nordsjøen og Skagerrak, hvor den blander seg med nordsjømakrellen. Her blir de sørlige og vestlige komponentene hele høsten og utover vinteren til desember-mars, før de vandrer tilbake til sine respektive gyteområder.



Tabell 4.2.1

Makrell. Fangst (tusen tonn) i ulike områder, og for nasjoner i Nordsjøen og Skagerrak (ICES-områdene IV og IIIa). Landings (thousand tonnes) of mackerel by area, and by nations in the North Sea and Skagerrak, ICES areas IV and IIIa.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 ¹
Nordsjøen/Skager.									
Belgia	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	
Danmark	47,9	30,9	24,1	21,9	25,3	29,4	27,7	21,7	34,4
Frankrike	1,6	1,6	1,3	1,5	1,9	2,1	1,6	2,0	2,2
Færøyene	11,0	17,9	13,9	1,4	4,8	4,4	10,6	18,6	12,5
Island						0,4			
Irland	9,0	5,6	5,3	0,3	0,1	11,3	10,0	10,3	20,7
Nederland	3,6	1,3	2,0	1,0	1,4	2,8	2,3	2,4	+
Norge	114,4	108,8	88,4	96,3	103,7	106,9	142,3	158,4	161,6
Engl./Wales	2,3								
Romania	2,9								
Russland				3,5	0,6	0,3	1,7	+	
Skottland ²	25,2	21,6	18,5	19,2	19,8	31,6	57,1	50,2	58,9
Sverige	7,1	6,3	5,3	4,7	5,1	5,2	5,0	5,1	5,2
Tyskland	1,5	0,7	0,5	0,2	0,4	0,5	0,1	4,5	3,9
Ikke fordelt		1,0	0,2	1,1	3,1	4,9	3,2	-0,3	0
Utkast	1,2	0,7	1,4	2,8	4,8	-	1,9	+	8,6
Total	228,1	196,5	161,0	155,9	171,1	200,0	263,6	273,0	319,0
Feilrapportert²	244,4	125,6	51,8	73,5	98,4	99,9	8,6	39,0	49,9
Justert total									
Nordsjøen/Skagerrak	472,5	322,1	212,8	229,4	269,5	299,9	272,2	312,0	368,9
Norskehavet og ved Færøyene (tabell 4.2.2)	72,3	135,4	103,4	103,5	134,3	72,9	92,6	67,1	74,0
Vest for De britiske øyer (tabell 4.2.3)	251,6	270,5	213,2	196,0	218,6	192,5	266,4	255,4	225,1
Sørlige områder	25,0	27,5	34,1	40,7	44,2	43,8	36,1	43,2	49,6
Alle områder	821,4	755,5	563,5	569,6	666,6	609,1	667,3	677,7	717,6

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. ¹ Foreløpige tall.

² Fangster rapportert tatt i område VIa, se Tabell 4.2.3.

³ Total fangst UK fra 1995. +) mindre enn 50 tonn.

av fangster for å optimalisere størrelsessammensetningen og derved få best mulig pris for levert fangst. De siste årene har prisen imidlertid vært jevnere, og både norske og utenlandske fiskere sier at omfanget av slipping og utkast har avtatt de siste årene. Enkelte land har også svært unøyaktig veiing av levert fangst, dessuten brukes det ulik faktor for å kompensere for vann som følger med fisken under innveiingen. Fra 2003-sesongen er Norge og EU enige om å bruke samme faktor for vanntrekk. Alle disse forholdene fører til at fangststatistikken forringes. I og med at fangstmengde er viktig data for bestandsberegningene, vil dårlig fangststatistikk føre til usikkerhet og dårlige bestandsanslag.

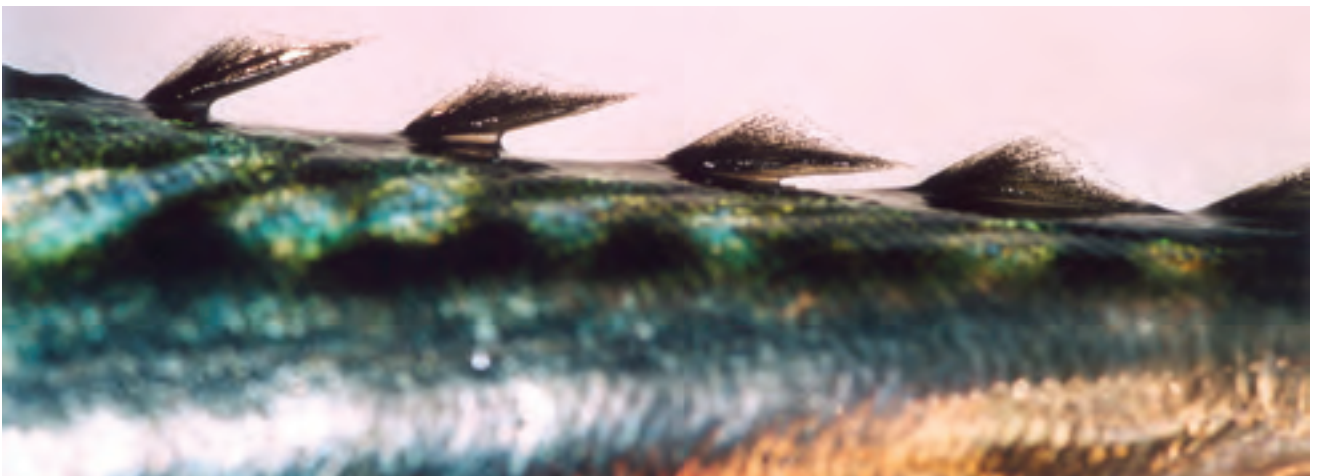
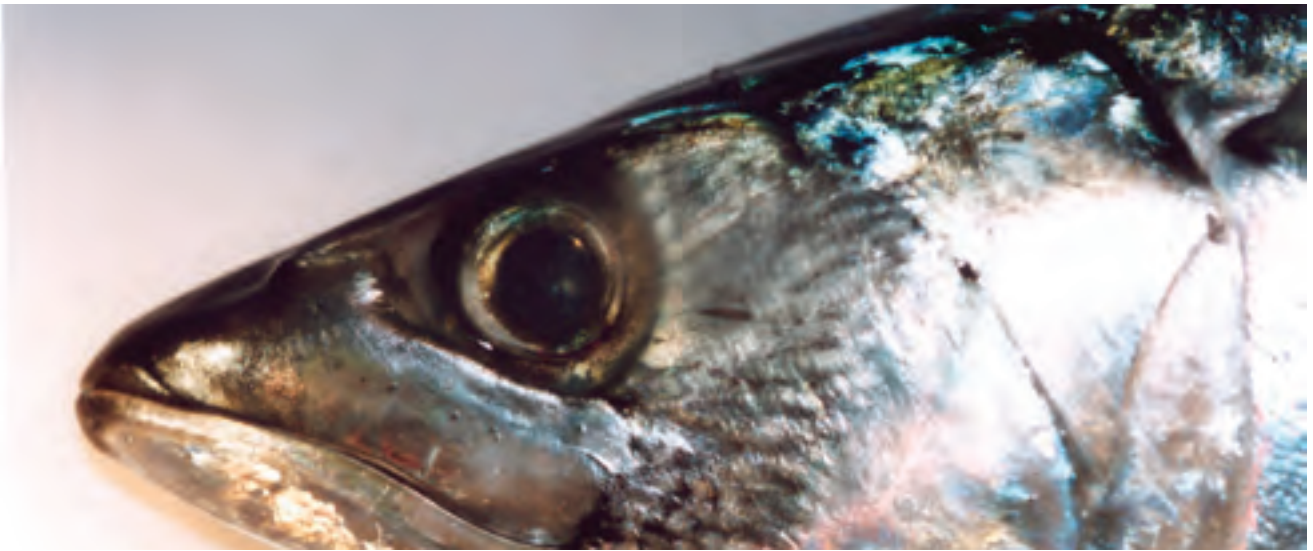
Nordsjøen og Skagerrak

I perioden 1966-1969 lå fangstene i Nordsjøen på 530.000 til 930.000 tonn. I denne perioden var fisket fritt. Reguleringene i makrellfisket startet tidlig på 70-tallet. På grunn av reguleringene og sterk nedgang i bestanden som gyter i Nordsjøen, sank fangstene etter hvert til et lavmål på 30.000 tonn i 1985. Etter hvert som vestlig og sørlig makrell økte sin innvandring til Nordsjøen og ga bedre tilgjengelighet for fiskeflåten høst og vinter, økte fangstene til en topp på

476.000 tonn i 1994. Fisket ble så regulert slik at fangsten sank til 324.000 tonn i 1995 og har siden ligget på 210.000-310.000 tonn. Siden 1986 har deler av EU-flåten tatt til dels store mengder makrell i den nordlige del av Nordsjøen, men på grunn av restriksjoner i områder hvor flåten har lov til å fiske, har fangstene vært innmeldt fra området vest av 4°V. Feilrapportering av fangstområde har muligens også pågått før 1986. Det feilmeldte kvantumet lå på 100.000-150.000 tonn i perioden 1993-1995. Siden 1996 har det vært lavere, og i 1999 var det på knapt 60.000 tonn (Tabellene 4.2.1 og 4.2.3). I 2000 ble reguleringene i dette fisket endret, og det reduserte feilrapporteringene til 9.000 tonn. Imidlertid økte det feilrapporterte kvantumet til 39.000 tonn i 2001 og til 50.000 tonn i 2002. Det internasjonale fisket i Skagerrak er beskjedent, og årlig fangst har vært under 10.000 tonn de siste 25 årene. I 2002 var fangsten 2.100 tonn. De norske fangstene her er vanligvis små, og vår fangst i 2002 var knapt 300 tonn.

Norskehavet og området vest av De britiske øyer

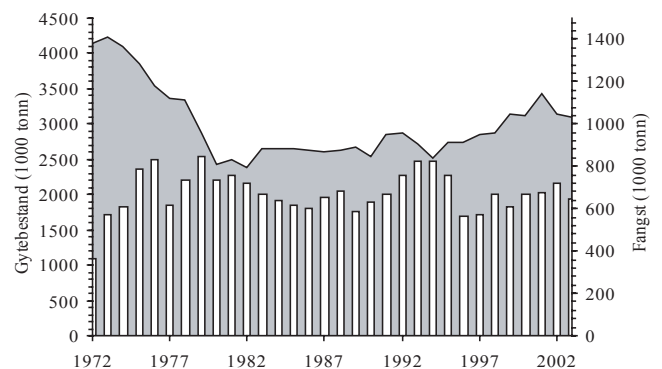
I Norskehavet (Tabell 4.2.2) har fangstene stort sett ligget rundt 100.000 tonn. Det oppgitte offisielle fangstkvanter var imidlertid lenge for stort. Dette skyldtes at Norge ifølge



MAKRELL - *Scomber scombrus*

fiskeriavtalen med EU var nødt til å ta en del av sin andel i Norskehavet (IIa), derved ble en del norske fangster tatt i Nordsjøen feilmeldt som tatt i Norskehavet. Problemet ble løst fra og med 2000 ved at EU og Norge ble enige om at Norge kunne fiske hele norskehavskvoten i Nordsjøen. Det er Norge og Russland som er de største aktørene i makrellfisket i Norskehavet. Russland tar det meste av sine fangster i internasjonalt farvann, mens resten tas i færøysk sone. Russland intensiverte sitt fiske og nådde et rekordkvantum på 67.000 tonn i 1998, men fangstene sank til rundt 50.000 tonn i 1999 og til 41.000 tonn i 2000 og 2001. I 2002 økte de russiske fangstene til knapt 46.000 tonn. Fisket i internasjonalt farvann var tidligere uregulert, men fra og med 2001 ble medlemmene i Den nordøstatlantiske fiskerikommisjon (NEAFC) enige om et reguleringsopplegg. Siden 2001 har hele makrellfisket vært regulert.

I de vestlige fiskeriområdene (vest for 4°V) ble det tatt 255.000 tonn i 2001 og 225.000 tonn i 2002 (Tabell 4.2.3). Vanligvis har Norge en liten kvote i dette området. Siden denne kvoten kan tas i Nordsjøen, er det bare unntaksvis at den norske flåten har fisket i det vestlige området. For første



Figur 4.2.1
Gytebestand (mørkt areal) og fangst (søyler) av nordøstatlantisk makrell 1972-2003. Fangst i 2003 anslått til 646.000 tonn
Spawning stock (dark area) and catch (columns) of Northeast Atlantic mackerel 1972-2003. Catch in 2003 assumed to be 646,000 tonnes.

Tabell 4.2.2

Makrell. Fangst (tusen tonn) i Norskehavet og ved Færøyene (ICES-områdene IIa og Vb).
Landings (thousand tonnes) of mackerel from the Norwegian Sea and the Faroese areas, ICES areas IIa and Vb.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 ¹
Danmark		4,7	3,2	+	2,1	0,1	1,4	+	+
Estland	3,3	1,9	3,7	4,4	7,4	3,6	2,7	0,2	
Frankrike	+	+		0,3					
Færøyene	6,3	9,0	3,0	5,8	2,7	3,0	5,5	3,3	4,7
Irland						0,1			
Island			0,1	0,9	0,4				0,1
Latvia	1,5	0,4	0,2						
Litauen							2,1		
Nederland			0,6			0,7			0,6
Norge	141,1	93,3	48,0	41,0	54,5	53,8	31,8	22,0	22,7
Polen				+					
Russland	28,0	44,5	44,5	50,2	67,2	51,0	49,1	41,6	45,8
Skottland ³	+	0,2	0,1	0,9	0,2	0,7			0,7
Sverige	1,7							0,1	
Utkast									
Feilrapportert ²	-109,6	-18,6			-0,2	-40,1			-0,6
Total	72,3	135,4	103,4	103,5	134,3	72,9	92,6	67,1	74,0

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport.

¹ Foreløpige tall.

² Fangster fra nordlige del av IVa.

³ Totalfangst UK fra 1995. +) mindre enn 50 tonn.

Tabell 4.2.3

Makrell. Fangst (tusen tonn) vest for De britiske øyer (ICES-områdene VI, VII og VIIIa, b, d, e).
Landings (thousand tonnes) of mackerel from west of the British Isles, ICES areas VI, VII and VIIIa, b, d, e.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 ¹
Danmark	2,2	1,4	1,3			0,6	0,1	0,8	
Estland		0,4							
Frankrike	10,0	10,2	14,3	19,1	15,9	14,3	17,9	19,0	19,7
Færøyene	4,3	4,2		2,4	3,7	4,2	4,9	2,1	2,5
Irland	80,0	72,9	49,0	52,8	66,5	48,3	61,3	60,1	51,5
Nederland	40,7	34,5	34,2	22,7	28,8	25,1	30,1	33,7	21,8
Norge	2,6							0,2	
Spania	4,1	4,5	2,3	7,8	3,3	4,1	4,5	4,1	3,5
England/Wales	47,7								
Nord Irland	0,8								
Skottland ³	160,2	190,3	127,6	128,8	166,0	127,1	126,6	139,6	131,6
Tyskland	25,0	23,7	15,7	15,2	21,0	19,5	22,9	20,8	22,6
Ikke fordelt	4,6	28,4	10,6	4,6	8,4	9,3		12,8	
Utkast	4,2	7,0	10,0	16,1	3,3		1,9	1,2	15,2
Total	386,4	377,5	265,0	269,5	316,9	252,5	270,2	294,4	268,4
Feilrapportert ²	-135,8	-107,0	-51,8	-73,5	-98,3	-60,0	-3,8	-39,0	-43,3
Justert total	251,6	270,5	213,2	196,0	218,6	192,5	266,4	255,4	225,1

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport.

¹ Foreløpige tall.

² Fangster egentlig tatt i IVa.

³ Totalfangst UK fra 1995.

+) mindre enn 50 tonn.

gang siden 1994 tok Norge noen små fangster her i 2001, men ingen norske fangster ble meldt inn herfra i 2002. Det er Skottland og Irland som er de største aktørene her, fulgt av Nederland og Tyskland.

Beregningsmetode

Gytebestanden måles ut fra eggproduksjonen. Produksjonen

av egg måles på internasjonale tokt gjennom gytesesongen. Samtidig kartlegges det hvor mange egg hver hunnfisk gyter. Undersøkelsene har vist at det er like mange hunner og hanner som gyter. Ved hjelp av disse dataene beregnes så gytebiomassen. Undersøkelsene i de vestlige og sørlige gyteområdene utføres i samarbeid mellom Portugal, Spania, England, Skottland, Irland, Nederland, Tyskland og Norge

og er svært ressurs- og tidkrevende. De gjennomføres derfor bare hvert tredje år, sist i 2001. Gytebestandene i de vestlige og sørlige områdene skal måles i 2004. I Nordsjøen måles bestanden på samme måte, vanligvis av Norge og Nederland. De siste målingene ble foretatt i 1999 og i 2002, og den neste skal etter planen gjøres i 2005.

Gode fangsttall er avgjørende for at ICA-modellen (Integrated Catch Analysis) som brukes til å analysere og beregne makrellbestanden skal gi pålitelige resultater. Analysene bygger dessuten på nevnte målinger av gytebestanden. Det er resultatene fra ICA som gir den historiske utviklingen av bestanden og som danner grunnlag for kvoteanbefalingen. Norge har i mange år merket makrell i irske farvann. Analyser av resultatene fra disse merkeforsøkene gir tilsvarende bestandsutvikling som ICA-analysen.

I 2000 brukte Havforskningsinstituttet tre årsverk på å overvåke makrellbestanden. I 2001 økte innsatsen på grunn av eggundersøkelsene og intensivert forskning på makrell til 4,5 årsverk. Både i 2002 og 2003 har innsatsen ligget på samme nivå.

Bestandsgrunnlaget

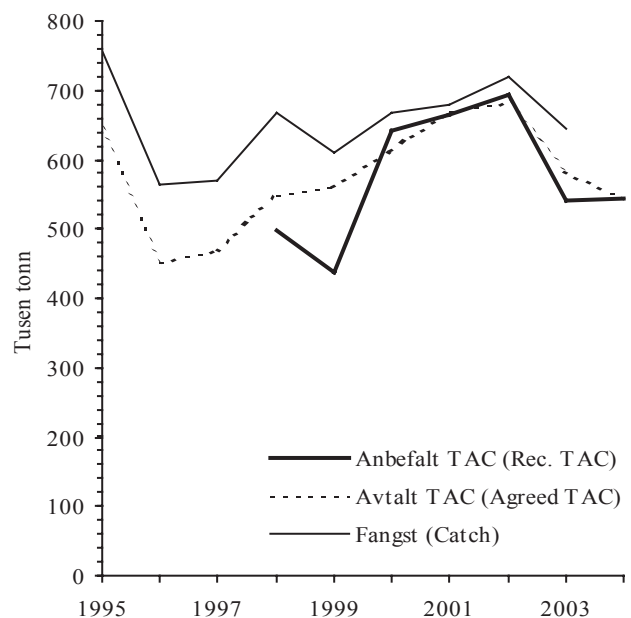
Makrellen som fiskes i Nordsjøen, Skagerrak og Norskehavet stammer fra tre gyteområder: 1) Nordsjøen, 2) sør og vest av Irland og 3) utenfor Portugal og Spania. Makrell fra det sørligste gyteområdet ble inntil 1994 behandlet som en egen enhet. Nyere merkeforsøk har vist at også makrell som gyter i dette området vandrer til Norskehavet og Nordsjøen etter gyting. Norske merkeforsøk viste allerede tidlig på 1970-tallet at makrell fra det vestlige gyteområdet vandret til Norskehavet og Nordsjøen om sommeren og kunne bruke mindre enn en måned på turen. Makrellens vandring er altså så omfattende at fisk fra alle tre gyteområdene blandes og beskattes i Nordsjøen, Skagerrak og Norskehavet i andre halvår. Det er umulig å skille disse tre komponentene i fangstene. Derfor forvaltes makrellen som en bestand, den nordøstatlantiske makrellbestand. Bestandsberegningen for denne bestanden kan gjøres tilbake til 1972. Både utviklingen av bestanden og oppfisket kvantum siden 1972 er vist i Figur 4.2.1.

Den sørlige komponenten ble målt ved eggundersøkelser i 1995 til 370.000 tonn og til 800.000 tonn i 1998. I 2001 ble den målt til samme nivå som i 1995.

Den vestlige komponenten er dominerende i bestanden og har vært målt ved eggundersøkelser hvert tredje år siden 1977, sist i 2001. I 1995 ble gytebestanden i det vestlige området målt til 2,47 og i 1998 til 2,95 millioner tonn. Imidlertid var eggproduksjonen i 1995 og 1998 omtrent på samme nivå, men siden undersøkelsene også viste at hver hunnmakrell gytt færre egg i 1998 enn i 1995, var gytebestanden større. Antall egg en hunnmakrell gytt kalles fiskens fekunditet. Etterarbeidet av prøvene fra eggtoktene er tidkrevende, og de endelige resultatene fra undersøkelsene i 2001 forelå ikke før i 2002. I 2001 gikk eggproduksjonen ned, og den lave fekunditeten fra 1998 holdt seg også i 2002. Dette resulterte i en beregnet vestlig gytekomponent på 2,53 millioner tonn.

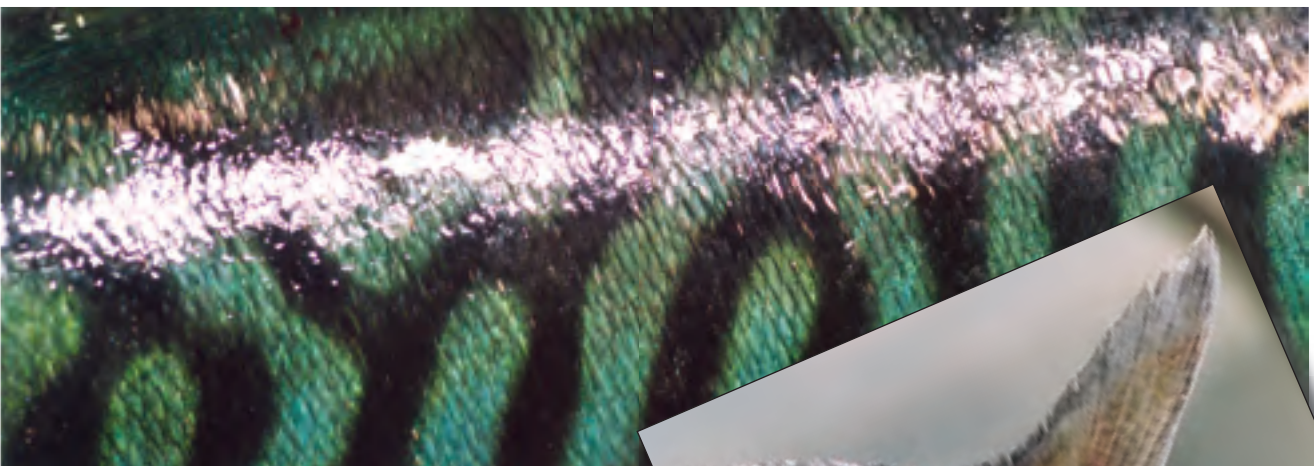
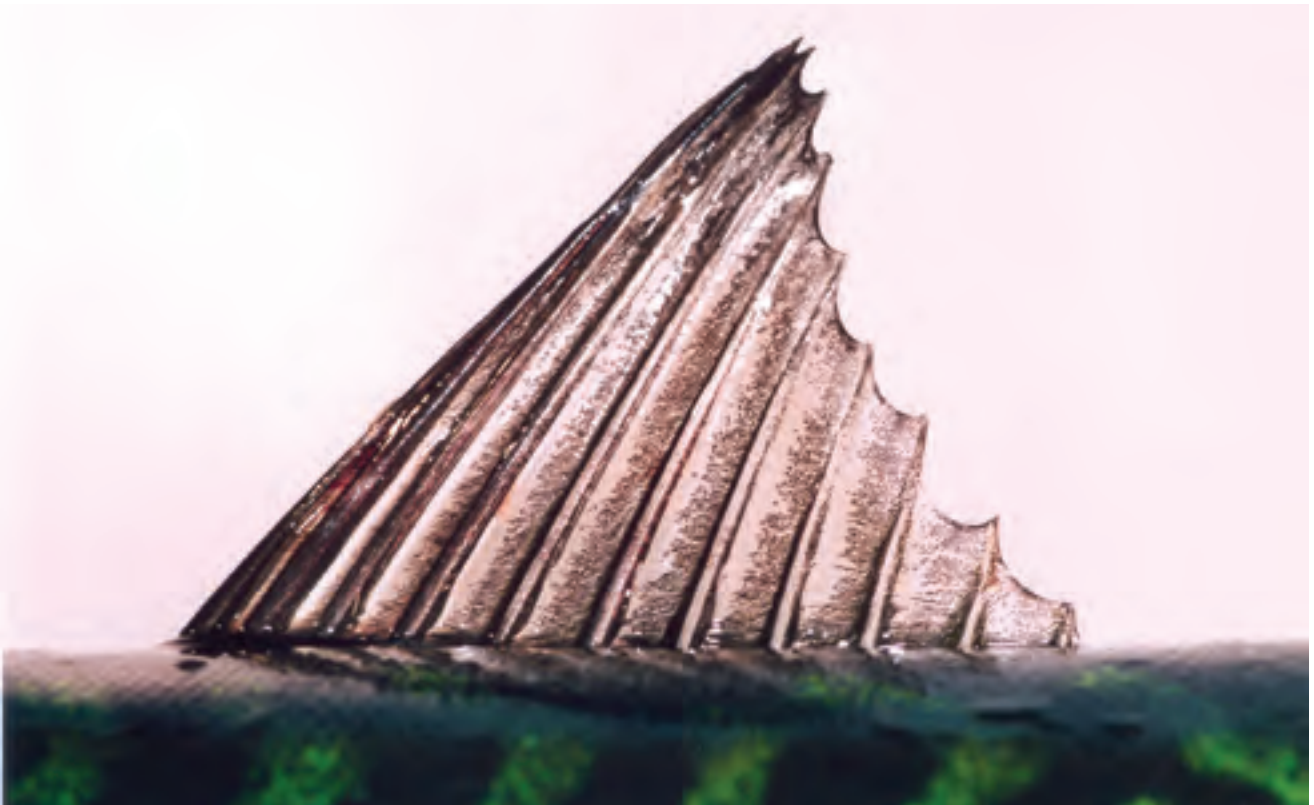
Eggproduksjonen ble målt i Nordsjøen somrene 1999 og 2002. Sammenlignet med de sørlige og vestlige undersøkelsene er innsatsen i Nordsjøen langt mindre, både i tokttid og ved at fekunditeten ikke måles. Det brukes en standard fekunditet for å regne om eggproduksjonen til gytebiomasse. Denne fekunditeten er sammenlignbar med den vestlige fekunditeten til og med 1995. Gytebestanden ble beregnet til henholdsvis 70.000 tonn i 1999 og 210.000 tonn i 2002. Dersom fekunditeten også i Nordsjøen skulle ha samme nedgang som i de vestlige områdene, har gytebestanden vært noe større. Økningen i eggproduksjonen og gytebestanden i Nordsjøen skyldes sannsynligvis en relativt sterkere rekruttering enn på mange år. I 2002 utgjorde 1999 årsklassen ca. 50 % av gytebestanden. Planen er å måle nordsjøbestanden på nytt i 2005.

Totalt gir målingene av de tre komponentene en lavere gytebestand av nordøstatlantisk makrell i 2001 (2,9 millioner tonn) enn i 1998 (3,75 millioner tonn). ICA-modellen gjør ikke den samme nedgangen i bestanden som målingene viser. Dette kan skyldes usikkerhet i modellberegningene og behøver ikke gjenspeile virkeligheten. Usikkerheten er spe-



Figur 4.2.2

Anbefalt, avtalt og aktuell fangst av nordøstatlantisk makrell. Fangst i 2003 anslått til 646.000 tonn.
Recommended, agreed and actual catches of Northeast Atlantic mackerel. Catch in 2003 assumed to be 646,000 tonnes.



MAKRELL - *Scomber scombrus*

sielt stor nå siden det er tre år siden sist bestanden ble målt. Selv om det er usikkerhet om det absolutte bestandsnivået, anses bestanden for fortsatt å være i god forfatning.

Anbefalte reguleringer

Under de internasjonale kvoteforhandlingene mellom Norge, EU og Færøyene har det siden 1999 vært enighet om at dersom det ikke kom endrete biologiske anbefalinger, skal uttaket av bestanden tilsvare et fiskedødelighetsnivå på 0,15-0,2. Fangsten i 2001 og 2002 var henholdsvis 677.000 tonn og 718.000 tonn (Tabell 4.2.1). Den beregnede fiskedødeligheten for disse årene er vel 0,2. ACFM anbefaler en kvote for 2004 på inntil 545.000 tonn som tilsvarer $F_{pa} = 0,17$. Dette er samme kvote som ble anbefalt for 2003.

For å beskytte makrellen i Nordsjøen anbefales det fortsatt å stenge den sørlige delen for makrellfiske hele året. Inntil

1999 ble det også anbefalt å stenge den nordlige delen (IVa) første halvår, men undersøkelser har vist at vestlig og sørlig makrell i de senere år har holdt seg noe lenger i Nordsjøen enn tidligere. Derfor ble det lempet litt på anbefalingene fra og med 2000 ved at området ble anbefalt stengt fra februar til juli. Verken Norge eller EU følger denne anbefalingen ved at den nordlige delen av Nordsjøen er åpen for makrellfiske hele

året. Dette har medført betydelige EU-fangster her i første kvartal. Både i dette fisket og i fisket senere på året i Nordsjøen tas det en ukjent andel nordsjømakrell.

Figur 4.2.2 viser at fangstuttaket ligger til dels godt over både anbefalt og avtalt fangst. At fangsten har vært høyere enn avtalt skyldes hovedsakelig fisket i internasjonalt område og i Færøysonen, i tillegg til et generelt overfiske i andre områder. I 2001, som er første år med avtale også for den internasjonale sonen, er fangstkvantumet mer i samsvar med avtalt TAC. I Figur 4.2.2 mangler anbefalingene for 1995-1997. Det skyldes at det i 1995 bare ble gitt en kvoteanbefaling for den vestlige komponenten (530.000 tonn). For kombinasjonen av vestlig og sørlig komponent, ble det både for 1996 og 1997 anbefalt å redusere fiskedødeligheten betraktelig i forhold til 1995. Fangststatistikken for 2003 er ikke klar. Fangsten som er angitt i figur 4.2.2 er den samme som ICES har brukt i sine beregninger og forutsetter at fiskedødeligheten i 2003 var den samme som i 2002.

Inngåtte kvoteavtaler for 2004

Norge, EU og Færøyene (relevante kyststater for makrell) ble i trepartsavtalen enige om et uttak i 2004 på 461.000 tonn i sine respektive økonomiske soner. Dette er 40.000 tonn

mindre enn i 2003. I tillegg kommer kvoten i internasjonale farvann satt av NEAFC og en kvote på 32.305 tonn i de sørlige områdene. Totalkvoten for 2004 er 545.000 tonn som anbefalt, og Norge disponerer ca. 145.000 tonn.

Summary

The Northeast Atlantic (NEA) mackerel stock consists of three spawning components, the western, southern and the North Sea mackerel, named after their respective spawning areas. The southern mackerel spawn west of Portugal and in the Bay of Biscay, the western in Irish and west of UK waters, while the North Sea mackerel spawn in the central North Sea and in the Skagerrak. The components are measured by egg surveys every three years. Egg surveys were carried out in the western and southern areas in 2001 and in the North Sea in 2002. There has been a decrease in the western and southern spawning components, while the spawning biomass in the North Sea seems to have increased from 70,000 tonnes in 1999 to 210,000 tonnes in 2002. The coastal states, EU, The Faroe Islands and Norway have since 2000 agreed to restrict their mackerel fishery on the basis of a TAC consistent with a fishing mortality in the range of 0.15-0.20, unless the scientific advice requires modifications. ICES advises a TAC of 545,000 tonnes for 2004. This TAC was adopted as the total agreed quota.

Gode spørsmål – og svar...

► *Drikk fisken vatn?*

Ja, kva skulle han elles drikke? Fisk som lever i ferskvatn og i saltvatn har motsette problem når det gjeld saltbalansen. Kroppsvæska til ferskvassfisk er saltare enn vatnet rundt, og på grunn av det såkalla osmotiske trykket vil vatn derfor trengje inn i fisken gjennom hud og gjeller. Ferskvassfischen har derfor ikkje behov for å drikke vatn, tvert om; han må skilje seg av med vassoverskotet. Dette skjer ved at han

skil ut store mengder tynn urin. Saltvassfischen, derimot, har normalt ei kroppsvæske med lågare saltinnhald enn sjøvatnet rundt, og det osmotiske trykket vil her tørke ut fisken ved å trekkje ferskvatn ut, særleg gjennom huden og gjellene. For å motverke dette drikker fisken sjøvatn, og skil ut salt. Dette skjer på ulike måtar, først og fremst ved at han skil ut lite og svært konsentrert urin. Han kvittar seg også med saltoverskot gjennom særskilde celler i gjellene.

Gytebestanden har gått sterkt tilbake siden 1995, uten at dette har resultert i en omforent internasjonal forvaltning av fisket. Fangstene inneholder en stadig større andel av umoden fisk.

Fisket

Det norske fisket beskatter vestlig taggmakrell. Vestlig taggmakrell gyter i samme område og til samme tid som vestlig makrell (se Kapittel 4.2). Etter gyting foretar den også en tilsvarende næringsvandring inn i Norskehavet og Nordsjøen som makrellen.

I tillegg til vestlig taggmakrell er det en sørlig bestand som gyter utenfor Spania og Portugal og en som gyter i den sørlige del av Nordsjøen. I motsetning til makrell i de samme farvann forvaltes taggmakrell som tre bestander og ikke som en nordøstatlantisk bestand. Fangstene fordeles på bestand ut fra når og hvor fangstene blir tatt.

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 (Tabell 4.3.1). Siden da har fangstene gått ned og endte i 2002 på 172.200 tonn. Nedgangen skyldes reduksjon i bestanden.

Da den svært gode 1982-årsklassen var fem år gammel, vandret relativt store mengder vestlig taggmakrell for første gang inn i Nordsjøen og Norskehavet høsten 1987. Dette ble starten på nåværende periode med norsk taggmakrellfiske. Vårt fiske foregår hovedsakelig i oktober-november. Det norske fisket økte fra 1.000 tonn i 1986 til 15.000 tonn i 1987 og videre til 130.000 tonn i 1993. Både i 1994 og 1995 gikk fisket ned til i underkant av 100.000 tonn. I de siste årene har kvantumet vært varierende, men langt lavere. De norske fangstene økte igjen fra et lavmål på 2.000 tonn i 2000, 8.000 tonn i 2001 og videre til 36.700 tonn i 2002. Inntil for få år siden gikk det meste av de norske fangstene til mel og olje, men i de siste årene har hovedmengden blitt eksportert til konsummarkedet i Japan. Norsk og internasjonal fangststatistikk for 2003 er ikke tilgjengelig ennå, men foreløpige tall viser en norsk fangst på ca. 20.000 tonn, altså noe mindre enn i 2002. EU-fisket har de siste årene tatt stadig mer umoden fisk i oppvekstområdene for taggmakrell i Den engelske kanal og sør av Irland.

Beregningsmetode

Gytebestanden av vestlig taggmakrell måles hvert tredje år, basert på eggundersøkelser som utføres samtidig som eggproduksjonen/gytebestanden til vestlig og sørlig makrell måles (se Kapittel 4.2). De to siste målingene ble foretatt i 1998 og i 2001. I 2001 var eggproduksjonen 35 % lavere enn i 1998. Undersøkelser av ovariene (rognsekkene) har vist at det er vanskelig å finne ut hvor mange egg en hunnfisk gyter (fekunditeten). Det ser ut for at taggmakrell er i stand til å justere eggproduksjonen i løpet av gytesesongen. Tidligere



TAGGMAKRELL - *Trachurus trachurus*

Gyteområde: Taggmakrell i europeiske farvann forvaltes som tre bestander: vestlig bestand som gyter vest av De britiske øyer og Irland (i mars-juli), sørlig bestand som gyter utenfor Portugal og Spania (januar-juni) og nordsjøbestanden som gyter i sørlige del av Nordsjøen (juni-august).

Oppvekstområde: I Nordsjøen, vest av De britiske øyer og vest av Portugal.

Beiteområde: I hele utbredelsesområdet.

Av spesiell betydning for norske fiskere er de perioder når vestlig taggmakrell benytter beiteområdet i den nordlige delen av Nordsjøen og Norskehavet.

Alder ved kjønnsmodning: 3-5 år.

Sjelden over 40 år, 40 cm og ca. 1,6 kg.

Biologi: Når taggmakrellen er ung stimer den gjerne sammen med brisling og sild, men etter at den er over 2 år svømmer den helst sammen med makrell.

Den spiser bunndyr om vinteren, om sommeren plankton og yngel av brisling og sild, dessuten blekkspruter.

Taggmakrellen har pelagiske egg som finnes i overflatelaget. Larvene måler 2,5 mm ved klekking.

Den blir kjønnsmoden rundt 20 cm (3-5 år).

Det er en varmekjær art som helst vil ha temperaturer over 8 °C.

Siden 1987 har vestlig taggmakrell etter gyting i større eller mindre grad vandret til Norskehavet, Nordsjøen og Skagerrak. Mot slutten av året vandrer den så tilbake til gyteområdet.



Tabell 4.3.1

Taggmakrell. Fangst (tusen tonn) Nordsjøen, Skagerrak, Norskehavet, totalt av vestlig taggmakrell og totalt for alle tre bestandene.

Landings (thousand tonnes) of horse mackerel from the North Sea, Skagerrak, Norwegian Sea, total of western horse mackerel and total of all three stocks.

Nordsjøen (IV), Skagerrak (IIIa), Norskehavet (IIa)	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 ¹
Belgia	0,1	0,1	+		+	+	+	+	1,0
Danmark	3,9	2,6	1,4	0,6	3,8	8,0	4,4	2,3	1,4
Estland		+							
Frankrike	0,1				0,4	0,1	0,1	+	
Færøyene	0,3	1,0	1,6	1,1	0,2	1,0	0,3		0,7
Irland	0,4	0,2	1,1	8,2		0,4	0,1	0,4	0,1
Nederland	1,3	5,3	6,2	37,8	3,8	3,6	3,4	4,7	6,6
Norge	94,0	96,1	15,5	46,5	13,3	46,6	2,0	8,0	36,7
Russland	0,7	1,6	0,9	0,6	0,3	0,1	0,1	+	+
England/Wales	0,4	0,5		0,2		+	+	0,3	1,2
Skottland	7,6	3,7	2,4	10,5	3,0	1,6	3,5	3,2	0,3
Sverige	2,1		0,1	0,2	3,4	2,0	1,1	0,1	0,6
Tyskland	1,0	1,6		7,6	4,6	4,1	3,1	0,2	2,7
Feilrapportert	1,5		0,1	-31,6	0,7	-0,3	14,6	0,6	-0,1
IV+IIIa + IIa	113,4	112,7	29,4	81,7	33,5	67,2	32,7	19,8	51,2
Herav utgjør IIa	0,8	14,1	3,4	2,6	2,5	2,6	1,2	0,1	1,3
Totalt vestlig tagg- makrell	388,9	510,6	396,7	442,6	303,5	273,9	174,9	191,1	172,2
Total fangst av 3 bestander	447,2	580,0	460,2	518,9	398,5	363,0	272,5	283,4	241,3

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport.

¹ Foreløpige tall.

+) mindre enn 50 tonn.

ble fekunditeten brukt til å beregne gytebestanden fra eggproduksjonen. Siden fekunditeten sannsynligvis ikke lar seg måle med dagens metodikk, er eggproduksjonen brukt som indeks for bestandsstørrelsen i beregninger utført av ICES.

Fortsatt er de biologiske kunnskapene om taggmakrell beskjedne, og derfor er blant annet kjønnsmodning ved alder usikker. Fangststatistikken er beheftet med feil, og fangst i antall per aldersgruppe har vært til dels svært usikker siden få land aldersbestemmer taggmakrell. Imidlertid forbedres dette nå ved at flere land etter hvert aldersbestemmer prøver fra fangstene. ICES-arbeidsgruppen bruker en egen beregningsmodell til bestandsberegningene.

I år uten eggundersøkelser bruker Havforskningsinstituttet vanligvis 0,5 årsverk i sitt overvåkningsarbeid av taggmakrell, og i år med eggundersøkelser er innsatsen ett årsverk.

Bestandsgrunnlaget

Beregningsmodellen gir et bra uttrykk for trenden i bestandsutviklingen, men nivået på bestanden er svært usikkert. Derfor vises bestanden i prosent i forhold til bestanden i 2002 i Figur 4.3.1. Den svært rike 1982-årsklassen holdt både bestanden, det internasjonale og det norske fisket oppe i mange år. Så sent som i 1996 utgjorde denne årsklassen fortsatt ca. 25 % av fangstene, men etter hvert er aldersgruppen så gammel at den er vanskelig å aldersbestemme. Sannsynligvis

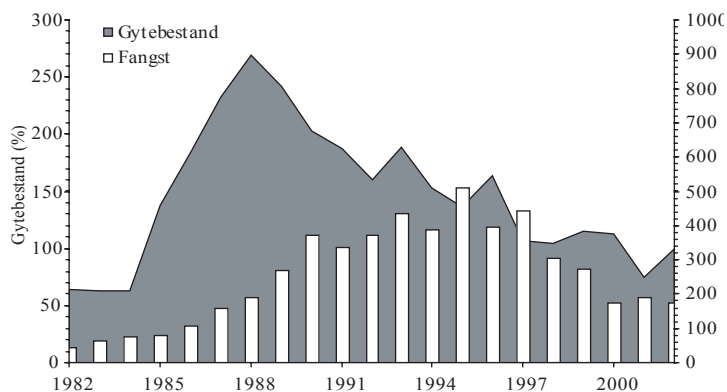
bidrar fortsatt årsklassen både til bestanden og i fangstene, men i beskjeden grad.

Den norske flåten beskatter fisk som er fem år og eldre. Det synes som om fisken må bli fem år gammel før den foretar den lange vandringen fra gyteområdet til våre farvann.

Gytebestanden var på sitt høyeste nivå i 1988 (Figur 4.3.1) og har siden gått nedover. Dette skyldes at fangstene har vært større enn produksjonen i bestanden. For å holde et høyt fangstnivå på en nedadgående bestand, har fangstpresset på de yngste årsklassene økt. Spesielt har fangst av umoden taggmakrell i Den engelske kanal og sør av Irland økt foruroligende. Dette er typiske oppvekstområder for taggmakrell.

For å opprettholde dagens fangstnivå trenger bestanden en ny sterk årsklasse å la 1982-årsklassen. Det har ikke vært tegn til en ny slik sterk årsklasse. Imidlertid var 2001-årsklassen usedvanlig godt representert i fisket i oppvekstområdene sør av Irland og i Den engelske kanal i 2002. Dette kan tyde på at årsklassen er sterk, men om det virkelig er tilfelle vil først bli klart når den har vært inne i fisket noen år.

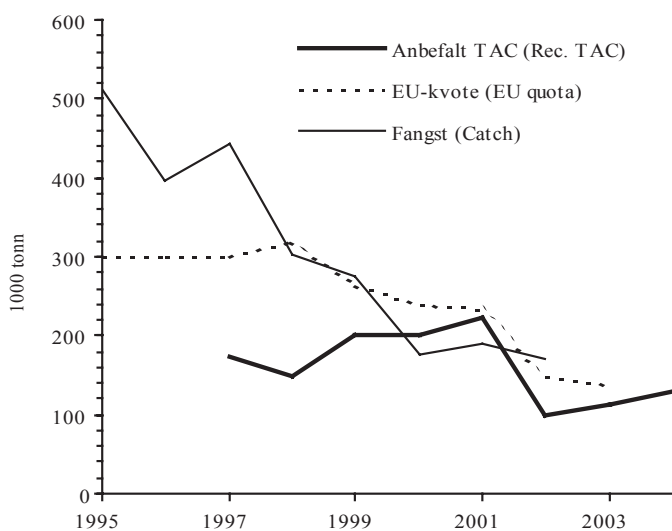
Etter at det norske fisket tok seg opp i 1987, har det variert en god del. Det norske fisket er ikke regulert og foregår i norske sone, og det antas at fangstnivået gjenspeiler tilgjengeligheten av taggmakrell i disse farvannene. Undersøkelser har vist



Figur 4.3.1

Relativ gytebestand størrelse (mørkt areal) og fangst (søyler) av vestlig taggmakrell.

Relative spawning stock size (dark area) and catch (columns) of western horse mackerel.



Figur 4.3.2

Anbefalt, avtalt og aktuell fangst av vestlig taggmakrell.

Recommended, agreed and actual catches of western horse mackerel.

at tilgjengelighet av taggmakrell i norske farvann blant annet er avhengig av innstrømningen av atlantisk vann til Nordsjøen. Tilgjengeligheten og derved fangstene av taggmakrell øker med økende innstrømning. Bestanden har siden 1987 vært så stor at den begir seg ut på den lange beitevandringen til våre farvann. En større bestand har et større totalt matbehov enn en mindre bestand, og beiteområdet vest av Storbritannia blir utvidet til Norskehavet/Nordsjøen. I flere år har Havforskningsinstituttet på bakgrunn av innstrømningen av atlantisk vann i første kvartal prognostisert den norske fangsten samme år. Prognosene har med unntak for 2000 slått bra til.

Anbefalte reguleringer

De biologiske anbefalingene de siste årene har vært å redusere fisket drastisk. ACFM anbefaler å redusere fisket til 130.000

tonn i 2004. Dette er nivået for langtidsutbyttet for dagens bestand med gjennomsnittlig rekrutteringsnivå. I dette gjennomsnittet er den sterke 1982-årsklassen tatt med. Dersom det ikke dukker opp en ny sterk årsklasse snart, må fangstene begrenses ytterligere.

Heller ikke for 2003 ble det avtalt kvote mellom Norge og EU. EU satte en intern kvote på 300.000 tonn i årene 1994-1997, og denne ble etter hvert redusert til 137.000 tonn for 2003. Hvor stor denne kvoten blir i 2004, vites foreløpig ikke. Figur 4.3.2 viser at fangstene stort sett har ligget over anbefalt nivå. Den interne EU-kvoten har alltid vært større enn anbefalt TAC.

Norge har ikke satt noen kvote på sitt fiske i 2004.

Summary

The horse mackerel fished in the northern North Sea and Norwegian Sea is mainly fish from the western stock. The Norwegian fishery was very low until the rich 1982 year class migrated to the feeding areas in the northern North Sea and southern Norwegian Sea in 1987. The Norwegian catches in subsequent years fluctuated but increased until a maximum of 120,000 tonnes was caught in 1997. Since then the catches have declined and reached the lowest level in 2000. In 2001 and 2002 the Norwegian catches increased to 8,000 and 32,000 tonnes respectively. There is a strong relationship between the availability of horse mackerel for the Norwegian fishery and the influx of Atlantic water into the North Sea. The influx during the first quarter of the year has except for 2000 predicted the Norwegian catch level of horse mackerel the following fishing season well.

The egg production of the western stock is measured every third year, last time in 2001. Horse mackerel seem to be able to adjust the fecundity (the number of eggs spawned by individual females) during the spawning season and it is impossible with the present method to establish the fecundity. Therefore, in the present assessment made by ICES the egg production has been applied as an index for the spawning biomass. No new strong year classes have so far entered the spawning stock since the 1982 year class. However, there are some signals in the fishery in the juvenile areas indicating that the 2001 year class might be strong. The spawning stock has declined since 1988. The international catches have declined since 1994. Even with the relatively low recruitment the fishery has exploited juvenile fish more extensively in the later years.

Based on an average recruitment it seems that 130,000 tonnes is a sustainable yield. ICES recommends that the TAC in 2004 is limited to less than 130,000 tonnes.

Brislingbestanden i Nordsjøen og Skagerrak er i god forfatning. Vestlandsfjordene har hatt dårlig rekruttering de siste årene.

NORDSJØEN

Fisket

Figur 4.4.1 viser utviklingen i de totale landingene av brisling fra Nordsjøen i perioden 1974-2002. Landingene var svært gode i årene 1974-1981, og varierte mellom 310.000 og 650.000 tonn. Dette ble etterfulgt av en forholdsvis sterk reduksjon til et minimum for hele perioden på om lag 16.000 tonn i 1986. Det var en økning i de kommende årene til en topp på 320.000-360.000 tonn i 1994-1995 som ble redusert til ca. 100.000 tonn i 1997. I 1999-2000 var det en mindre topp med landinger i størrelsesorden 200.000 tonn. I 2002 lå de totale landingene på ca. 140.000 tonn. Det antas at reduksjonen i totale landinger fra 170.000 tonn i 2001 delvis kan forklares med at det danske fisket var stengt i 2. del av 1. kvartal. Brislingforekomstene sto i november og desember mer spredt, slik at bifangstinnslaget av sild ble en begrensende faktor og innsatsen ble overført til annet fiske.

Landinger, fordelt på nasjoner for årene 1994-2002, er gitt i Tabell 4.4.1. I denne perioden var det hovedsakelig danske og norske fartøy som deltok i fisket med gjennomsnittlig andel på henholdsvis 85 og 13 %.

Det danske fisket foregår hovedsakelig med industritrålere, mens det norske fisket i hovedsak er et direkte fiske med ringnotfartøy. Havbrisling leveres til produksjon av fiskemel og -olje. Landingene av brisling fra de norske kyst- og fjordområdene er ikke inkludert. I 2002 utgjorde danske landinger ca. 140.000 tonn.

Landingene fra det norske ringnotfisket økte utover 90-tallet, med en topp på 53.000 tonn i 1996. Dette året var kvoten fisket opp i løpet av januar, og fisket ble stoppet. I 1997 ble det innført reguleringer i fisket etter havbrisling, og norske båter kunne fra da av kun fiske havbrisling (i EU-sonen) i første og fjerde kvartal. Disse reguleringene fortsatte i 2002. I 2001 ble det landet 9.500 tonn havbrisling fra norske fartøy. Dette var mer enn en dobling fra forgående år, mens det i 2002 kun ble landet noen få kilo, det laveste siden midten av 1980-tallet.

Verken Danmark eller Norge tok sine brislingkvoter i 2002.

Beregningsmetoder

Tilstanden i brislingbestanden i Nordsjøen blir årlig vurdert av en arbeidsgruppe i ICES (HAWG). Det er stor usikkerhet knyttet til aldersbestemmelsene av brisling, og aldersstrukturerte modeller for bestandsberegninger har vært lite egnet for å beregne størrelsen på brislingbestanden i Nordsjøen. Arbeidsgruppen vurderer bruk av alternative metoder. Brisling har et kort livsløp, og det meste av produksjonen



BRISLING - *Sprattus sprattus*

Utbredelse: Finnes utbredt fra Svartehavet til Finnmark, men er sjelden nord for Helgelandskysten.

Viktigste området er Nordsjøen, Skagerrak-Kattegat og Østersjøen.

Alder: maks 7-8 år. Sjelden over 4-5 år, 14-15 cm og ca. 15 gram.

Biologi: Brisling er en stimfisk som lever pelagisk og sjelden finnes dypere enn 150 m. Brislingen foretar ofte vertikalvandring i takt med vekslinger i dagslyset og går mot overflaten når lysstyrken minker. Om sommeren står den høyt i sjøen, ofte nær/i overflaten. Ernærer seg i hovedsak av små krepserdyr: kopepoder.

Brisling blir kjønnsmoden 1-2 år gammel.

Ett år gammel er brisling 9-11 cm. I våre områder finnes gytefelt i Nordsjøen og et i Skagerrak-Kattegat. Brisling gyter også lokalt i fjordene, men antas å ha sin rekruttering hovedsakelig fra Skagerrak/Kattegat.

Brislingen har lang gytesesong, men den viktigste gytingen antas å være i mai-juni. Den gyter pelagisk og ofte like under overflaten.

Den største brislingen registrert i norsk farvann er 19,5 cm og 54 gram.



antas derfor å komme fra rekruttering og vekst av rekrutter, mer enn vekst av eldre individer. Data fra de internasjonale bunntåltoktene i februar (IBTS) blir benyttet som rekrutteringsindekser for ett til to år gammel brisling. Siden 1996 er det gjort akustiske beregninger av brislingbestanden i forbindelse med det internasjonale sildetoktet i Nordsjøen i juni-juli, men først i 2000 ble det oppnådd en rimelig dekning av brislingens utbredelsesområde. Det er behov for flere år i tidsserien for å kunne vurdere dens verdi.

Bestandsgrunnlaget

Brislingen kan bli opptil 7-8 år, men finnes sjelden eldre enn 4-5 år. Ung brisling dominerer fangstene, og populasjonen er i stor grad påvirket av rekruttering. Produksjonen synes i stor grad å være mer avhengig av rekruttering og vekst av rekrutter enn av vekst hos større/eldre fisk. I år med god vekst kan årets yngel komme inn i fangstene allerede i 4. kvartal. Mengdeindeksene av brisling fra de internasjonale ungfiskundersøkelsene i februar 2003 viste økning av 1-gruppeindeksen (2002-årsklassen) og var over gjennomsnittet for tidsserien. Den totale mengdeindeksen var noe høyere enn i 2002, og over gjennomsnittet for perioden 1984-2003.

Reguleringer

Rekrutteringsmålene er svært usikre, og det gis for tiden ingen vitenskapelig baserte kvotebefalinger. Brislingbestanden synes å være i god stand, med økning i fangster og biomasse. For tiden synes brislingfisket å være mer styrt av bifangstreguleringene i sildefisket enn av den aktuelle TAC-en for brisling.

Etter fiskeriatvanten med EU hadde Norge en brislingkvote på 15.000 tonn i EU-sonen i 2003. Ordningen med reguleringer gjennom forbud mot å fiske havbrisling i 2. og 3. kvartal ble ført videre fra året før, grunnet fare for bifangst av småsild. Det samme gjaldt maksimalkvoter for deltakende fartøy, med 600 tonn per fartøy. Forbudet mot å fiske brisling i norsk økonomisk sone i den tiden det er adgang for fiske i EU-sonen, er også opprettholdt. Det er ikke fastsatt brislingkvoter i norsk

sone i Nordsjøen da fangstmulighetene her er ansett som minimale, men Fiskeridirektoratet kan åpne for fiske etter brisling i Norges økonomiske sone når kvoten i EU-sonen er beregnet oppfisket.

SKAGERRAK-KATTEGAT

Fisket

I Skagerrak-Kattegat blir brisling delvis tatt i et direkte brislingfiske, i industritrålfisket og dels i et konsumfiske med notfartøy. De totale landingene i dette området i perioden 1974-2002 er vist i Figur 4.4.1, og landinger fordelt på nasjon i Tabell 4.4.1. I 2002 var det en reduksjon i totale landinger fra ca. 30.000 til 18.000 tonn. Totale landinger i Skagerrak-Kattegat inkluderer fangstene fra det svenske og norske kyst- og fjordfisket.

Det norske brislingfisket foregår med kystnotfartøy, hovedsakelig i Oslofjorden. Landingene, som leveres til hermetikk/ansjos, har de siste årene bare vært noen hundre tonn. I 2002 ble det landet 1.600 tonn brisling. Dette er det meste som er landet i perioden 1991-2002, men fremdeles langt mindre enn den norske kvoten for området.

Beregningsmetoder

Det foretas ingen bestandsberegning av brisling i området til støtte for forvaltningen. Dette skyldes usikkerhet i og/eller fravær av aldersdata. De norske fjordene på Skagerrakkysten dekkes av Havforskningsinstituttets årlige fjordtokt i 4. kvartal for akustisk mengdeberegning av årets yngel. Resultatene fra dette toktet gis som indekser for vurdering av fangstgrunnlaget for neste års fiske. Indeksene høsten 2003 tyder på bedre fangstgrunnlag i 2004 enn i 2003.

Bestandsgrunnlaget

Mengdeindeksen av 1-gruppebrisling fra de internasjonale bunntåltundersøkelsene (IBTS) i februar 2003 viste en fortsatt nedgang i forhold til toppåret 2001, 463 mot 6.540. Totalindeksen for alle aldersgrupper var høyere enn i 2002,

Tabell 4.4.1

Brisling. Landinger (tusen tonn) i Nordsjøen (ICES-område IV) og Skagerrak-Kattegat (ICES-område IIIa). Sprat. Landings (thousand tonnes) from the North Sea and Skagerrak-Kattegat; ICES areas IV and IIIa.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 ¹
Nordsjøen:									
Danmark	280,8	320,6	80,7	98,8	131,1	164,3	191,1	157,2	142,0
Nederland						0,2			
Norge ²	36,7	36,6	54,8	3,4	31,3	18,8	2,7	9,5	0,0
UK-England/Wales	2,9	0,2	2,6	1,4	0,2	1,6	2,0	2,0	1,6
UK-Skottland	0,1					0,8			
Sverige						2,7		1,4	
Totalt Nordsjøen	320,5	357,4	138,1	103,6	162,6	188,4	195,8	170,1	143,6
Skagerrak - Kattegat	96,0	55,6	18,0	15,8	18,6	26,7	20,0	29,1	17,7

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.

¹ Foreløpige tall.

² Fangst i norske fjorder ikke inkludert.



BRISLING - *Sprattus sprattus*

men fremdeles en av de laveste indeksene for perioden 1984-2003. Rekrutteringsmålene er usikre, og det gis for tiden ingen vitenskapelig baserte kvoteanbefalinger.

Anbefalte reguleringer

Fiskeriavtalen mellom EU og Norge for Skagerrak-Kattegat i 2003 ga en totalkvote på 50.000 tonn brisling, hvorav 3.750 tonn til Norge. De siste årene er det kun tradisjonelle kystnotfartøy (< 27,5 m) som har hatt adgang til å delta i det norske brislingfisket i Skagerrak. Kyst- og fjordfisket øst for Lindesnes avskrives mot den avtalte kvoten.

KYST- OG FJORDOMRÅDER

Fisket

Det tradisjonelle kyst- og fjordfisket etter brisling vest for Lindesnes er ikke underlagt kvantumsbegrensninger. Brislingen i fjordene er fredet i perioden 1. februar til 31. mai. Fisket foregår med kystnotfartøy. Fangstene leveres til hermetikkproduksjon og er avhengig av avtakssituasjonen. Fisket reguleres av Norges Sildesalgslag. Foreløpige tall for 2003 tyder på totale landinger på samme nivå som i 2002 (Figur 4.4.2), men fordelingen mellom fjordområder viser en økning i landingene fra vestlandsfjordene og en reduksjon på Skagerrakkysten (Tabell 4.4.2).

Beregningsmetoder

Det foretas akustisk mengdeberegning av 0-gruppebrisling i fjordene i fjerde kvartal. Resultatene gis som indekser som brukes for å gi prognoser for neste års fiske. Ved å sammenligne mengdeindeksene ett år med foregående års indeks og fangstutbytte, er prognosene uttrykt som sannsynlig økning eller reduksjon i fangst i forhold til året før.

Bestandsgrunnlaget

Brislingfisket i kyst- og fjordområdene foregår på ung fisk og har tradisjonelt vært avhengig av tilgangen på ett år gammel brisling. Selv om vi etter hvert har fått økt kunnskap om lokal gyting, er det antatt at brislingen hovedsakelig rekrutteres fra gyting i Skagerrak/Kattegat og Nordsjøen. Årlig foretar Havforskningsinstituttet akustiske undersøkelser i kyst- og fjordområder fra svenskegrensen til Grense Jakobselv for blant annet å kartlegge forekomsten av 0-gruppebrisling. Foreløpige resultater fra 0-gruppeundersøkelsene i november 2003 tyder på jevnt over dårligere fangstgrunnlag i fjordene sør for Stad i 2004 enn året før. I Hardangerfjorden–Sunnhordland, som tradisjonelt har vært et viktig brislingområde, har det de siste årene blitt registrert ubetydelige forekomster av 0-gruppebrisling. De beste forekomstene av brislingyngel har vært registrert i Sognefjorden. Det samme så vi høsten 2003.

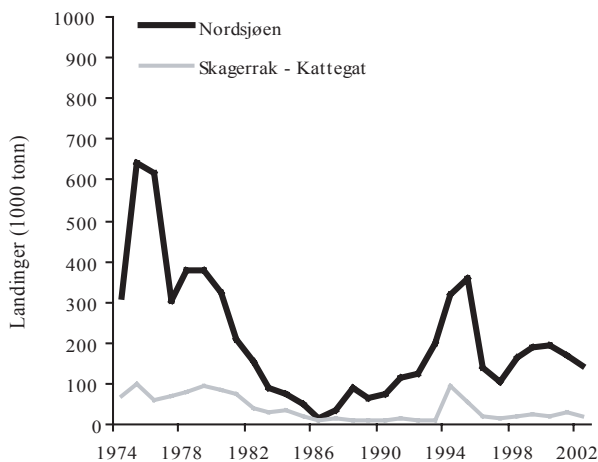
Tabell 4.4.2

Brisling. Landinger (tusen tonn) i norske kyst- og fjordområder i 1994-2003.
Sprat. Landings (thousand tonnes) from norwegian coastal and fjord areas 1994-2003.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003 ¹
Trøndelag-Helgeland	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Møre og Romsdal	0,3	0,8	1,3	0,3	0,2	0,0	0,2	0,1	0,3	0,0
Stad-Lindesnes	4,4	2,8	1,7	3,5	2,3	2,7	2,6	1,4	1,2	2,4
Skagerrakkysten	0,7	0,5	1,0	0,4	1,1	0,2	0,9	1,4	1,6	0,8
Totalt	5,4	4,1	4,0	4,2	3,6	2,9	3,7	2,9	3,1	3,2

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.

¹ Foreløpige tall.



Figur 4.4.1

Brisling. Landinger (tusen tonn) fra Nordsjøen og Skagerrak-Kattegat, 1974-2002.

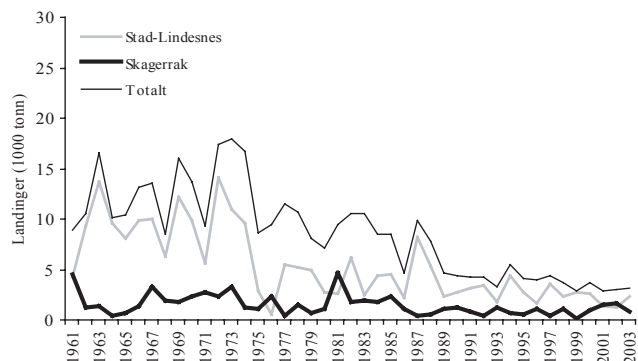
Sprat. Landings (thousand tonnes) from the North Sea and Skagerrak-Kattegat, 1974-2002.

Anbefalte reguleringer

Kyst- og fjordfisket etter brisling vest for Lindesnes er ikke kvoteregulert. Den årlige fangstmengden avtales i forhandlinger mellom Norges Sildesalgslag og kjøperne (hermetikkindustrien). Fangstene på Skagerrakkysten dekkes av kvoteforhandlinger med EU ("Skagerrakavtalen"), hvorav Norge i flere år har hatt en kvote på 3.750 tonn. Det foreligger ennå ingen avtale for 2004.

Summary

In the North Sea, sprat is mainly taken in an industrial trawl fishery. Total landings during the period 1991-2002 have been in the range of 103,000 (1997) to 357,000 (1995) tonnes, averaging 185,000 tonnes. In 2002 total landings were about 145,000 tonnes. Neither Denmark nor Norway caught their sprat quota for 2002. Norwegian landings are mainly by purse



Figur 4.4.2

Brisling. Landinger (tusen tonn) fra norske kyst- og fjordområder, 1961-2003.

Sprat. Landings (thousand tonnes) from the Norwegian coastal and fjord areas, 1961-2003.

seiners with annual landings in the range of zero in 2002 to 54,000 tonnes in 1996. No ACFM advice has been given on sprat TAC since the mid-80s.

In Skagerrak-Kattegat total landings in recent years have been in the range of 20,000–30,000 tonnes, with the Norwegian landings (< 1,600 tonnes) far below the quota of 3,750 tonnes. About 1,300 tonnes were landed by the Norwegian fleet in 2002.

The landings in the Norwegian coastal- and fjord fishery for sprat are used for human consumption (canning industry). There are uncertainties in sprat stock identities in and between the North Sea, the Norwegian coastal areas and Skagerrak.

Gode spørsmål – og svar... ?

► *Kvifor fryser ikkje fisken?*

Organismar med ein konstant kroppstemperatur, som fuglar og pattedyr, vil ha eit problem når temperaturen utanfor organismen vert svært ulik den inni. Kjensla av å fryse eller vere for varm er truleg knytt til slike organismar. Fiskane har, med få unntak, ein kroppstemperatur som er lik omgivnadstemperaturen. Derfor slepp dei å fryse, men problem med låge temperaturar kan dei ha likevel. Dei kjemiske reaksjonane i kroppen er temperaturavhengige, og jo kaldare det er, jo tregare går slike reaksjonar. Det er til dømes ikkje enkelt å fordøye maten. Både veksten og aktivitetsnivået vert derfor kraftig redusert når det vert for kaldt. Fisken hjelper seg med

å bruke enzym som er tilpassa temperaturen i vatnet og hjelper til med dei fysiologiske prosessane, slik som fordøying og muskelbruk. Ved svært låge temperaturar kan det også oppstå problem med at kroppsvæskene fryser. Fisk som er tilpassa ekstremt låge temperaturar, som til dømes polartorsken, har "frysevæske" i blodet for å hindre at slikt skjer. Han kan derfor leve i sjøvatn med temperaturar heilt ned mot frysepunktet, på ca. -1,8 grader. Sidan fisk er tilpassa temperaturar ned mot vanleg kjøleskapstemperatur, er ikkje fiskekjøt særlig haldbart i kjøleskap. Helst skal fisk kjølast ned til mellom ein og to kuldegradar for å halda seg fleire dagar.

Brislingbestanden i Nordsjøen og Skagerrak er i god forfatning. Vestlandsfjordene har hatt dårlig rekruttering de siste årene.

NORDSJØEN

Fisket

Figur 4.4.1 viser utviklingen i de totale landingene av brisling fra Nordsjøen i perioden 1974-2002. Landingene var svært gode i årene 1974-1981, og varierte mellom 310.000 og 650.000 tonn. Dette ble etterfulgt av en forholdsvis sterk reduksjon til et minimum for hele perioden på om lag 16.000 tonn i 1986. Det var en økning i de kommende årene til en topp på 320.000-360.000 tonn i 1994-1995 som ble redusert til ca. 100.000 tonn i 1997. I 1999-2000 var det en mindre topp med landinger i størrelsesorden 200.000 tonn. I 2002 lå de totale landingene på ca. 140.000 tonn. Det antas at reduksjonen i totale landinger fra 170.000 tonn i 2001 delvis kan forklares med at det danske fisket var stengt i 2. del av 1. kvartal. Brislingforekomstene sto i november og desember mer spredt, slik at bifangstinnslaget av sild ble en begrensende faktor og innsatsen ble overført til annet fiske.

Landinger, fordelt på nasjoner for årene 1994-2002, er gitt i Tabell 4.4.1. I denne perioden var det hovedsakelig danske og norske fartøy som deltok i fisket med gjennomsnittlig andel på henholdsvis 85 og 13 %.

Det danske fisket foregår hovedsakelig med industritrålere, mens det norske fisket i hovedsak er et direkte fiske med ringnotfartøy. Havbrisling leveres til produksjon av fiskemel og -olje. Landingene av brisling fra de norske kyst- og fjordområdene er ikke inkludert. I 2002 utgjorde danske landinger ca. 140.000 tonn.

Landingene fra det norske ringnotfisket økte utover 90-tallet, med en topp på 53.000 tonn i 1996. Dette året var kvoten fisket opp i løpet av januar, og fisket ble stoppet. I 1997 ble det innført reguleringer i fisket etter havbrisling, og norske båter kunne fra da av kun fiske havbrisling (i EU-sonen) i første og fjerde kvartal. Disse reguleringene fortsatte i 2002. I 2001 ble det landet 9.500 tonn havbrisling fra norske fartøy. Dette var mer enn en dobling fra forgående år, mens det i 2002 kun ble landet noen få kilo, det laveste siden midten av 1980-tallet.

Verken Danmark eller Norge tok sine brislingkvoter i 2002.

Beregningsmetoder

Tilstanden i brislingbestanden i Nordsjøen blir årlig vurdert av en arbeidsgruppe i ICES (HAWG). Det er stor usikkerhet knyttet til aldersbestemmelsene av brisling, og aldersstrukturerte modeller for bestandsberegninger har vært lite egnet for å beregne størrelsen på brislingbestanden i Nordsjøen. Arbeidsgruppen vurderer bruk av alternative metoder. Brisling har et kort livsløp, og det meste av produksjonen



BRISLING - *Sprattus sprattus*

Utbredelse: Finnes utbredt fra Svartehavet til Finnmark, men er sjelden nord for Helgelandskysten.

Viktigste området er Nordsjøen, Skagerrak-Kattegat og Østersjøen.

Alder: maks 7-8 år. Sjelden over 4-5 år, 14-15 cm og ca. 15 gram.

Biologi: Brisling er en stimfisk som lever pelagisk og sjelden finnes dypere enn 150 m. Brislingen foretar ofte vertikalvandring i takt med vekslinger i dagslyset og går mot overflaten når lysstyrken minker. Om sommeren står den høyt i sjøen, ofte nær/i overflaten. Ernærer seg i hovedsak av små krepserdyr: kopepoder. Brisling blir kjønnsmoden 1-2 år gammel.

Ett år gammel er brisling 9-11 cm. I våre områder finnes gytefelt i Nordsjøen og et i Skagerrak-Kattegat. Brisling gyter også lokalt i fjordene, men antas å ha sin rekruttering hovedsakelig fra Skagerrak/Kattegat.

Brislingen har lang gytesesong, men den viktigste gytingen antas å være i mai-juni. Den gyter pelagisk og ofte like under overflaten.

Den største brislingen registrert i norsk farvann er 19,5 cm og 54 gram.



antas derfor å komme fra rekruttering og vekst av rekrutter, mer enn vekst av eldre individer. Data fra de internasjonale bunntåltoktene i februar (IBTS) blir benyttet som rekrutteringsindekser for ett til to år gammel brisling. Siden 1996 er det gjort akustiske beregninger av brislingbestanden i forbindelse med det internasjonale sildetoktet i Nordsjøen i juni-juli, men først i 2000 ble det oppnådd en rimelig dekning av brislingens utbredelsesområde. Det er behov for flere år i tidsserien for å kunne vurdere dens verdi.

Bestandsgrunnlaget

Brislingen kan bli opptil 7-8 år, men finnes sjelden eldre enn 4-5 år. Ung brisling dominerer fangstene, og populasjonen er i stor grad påvirket av rekruttering. Produksjonen synes i stor grad å være mer avhengig av rekruttering og vekst av rekrutter enn av vekst hos større/eldre fisk. I år med god vekst kan årets yngel komme inn i fangstene allerede i 4. kvartal. Mengdeindeksene av brisling fra de internasjonale ungfiskundersøkelsene i februar 2003 viste økning av 1-gruppeindeksen (2002-årsklassen) og var over gjennomsnittet for tidsserien. Den totale mengdeindeksen var noe høyere enn i 2002, og over gjennomsnittet for perioden 1984-2003.

Reguleringer

Rekrutteringsmålene er svært usikre, og det gis for tiden ingen vitenskapelig baserte kvotebefalinger. Brislingbestanden synes å være i god stand, med økning i fangster og biomasse. For tiden synes brislingfisket å være mer styrt av bifangstreguleringene i sildefisket enn av den aktuelle TAC-en for brisling.

Etter fiskeriatvanten med EU hadde Norge en brislingkvote på 15.000 tonn i EU-sonen i 2003. Ordningen med reguleringer gjennom forbud mot å fiske havbrisling i 2. og 3. kvartal ble ført videre fra året før, grunnet fare for bifangst av småsild. Det samme gjaldt maksimalkvoter for deltakende fartøy, med 600 tonn per fartøy. Forbudet mot å fiske brisling i norsk økonomisk sone i den tiden det er adgang for fiske i EU-sonen, er også opprettholdt. Det er ikke fastsatt brislingkvoter i norsk

sone i Nordsjøen da fangstmulighetene her er ansett som minimale, men Fiskeridirektoratet kan åpne for fiske etter brisling i Norges økonomiske sone når kvoten i EU-sonen er beregnet oppfisket.

SKAGERRAK-KATTEGAT

Fisket

I Skagerrak-Kattegat blir brisling delvis tatt i et direkte brislingfiske, i industritrålfisket og dels i et konsumfiske med notfartøy. De totale landingene i dette området i perioden 1974-2002 er vist i Figur 4.4.1, og landinger fordelt på nasjon i Tabell 4.4.1. I 2002 var det en reduksjon i totale landinger fra ca. 30.000 til 18.000 tonn. Totale landinger i Skagerrak-Kattegat inkluderer fangstene fra det svenske og norske kyst- og fjordfisket.

Det norske brislingfisket foregår med kystnotfartøy, hovedsakelig i Oslofjorden. Landingene, som leveres til hermetikk/ansjos, har de siste årene bare vært noen hundre tonn. I 2002 ble det landet 1.600 tonn brisling. Dette er det meste som er landet i perioden 1991-2002, men fremdeles langt mindre enn den norske kvoten for området.

Beregningsmetoder

Det foretas ingen bestandsberegning av brisling i området til støtte for forvaltningen. Dette skyldes usikkerhet i og/eller fravær av aldersdata. De norske fjordene på Skagerrakkysten dekkes av Havforskningsinstituttets årlige fjordtokt i 4. kvartal for akustisk mengdeberegning av årets yngel. Resultatene fra dette toktet gis som indekser for vurdering av fangstgrunnlaget for neste års fiske. Indeksene høsten 2003 tyder på bedre fangstgrunnlag i 2004 enn i 2003.

Bestandsgrunnlaget

Mengdeindeksen av 1-gruppebrisling fra de internasjonale bunntåltundersøkelsene (IBTS) i februar 2003 viste en fortsatt nedgang i forhold til toppåret 2001, 463 mot 6.540. Totalindeksen for alle aldersgrupper var høyere enn i 2002,

Tabell 4.4.1

Brisling. Landinger (tusen tonn) i Nordsjøen (ICES-område IV) og Skagerrak-Kattegat (ICES-område IIIa). Sprat. Landings (thousand tonnes) from the North Sea and Skagerrak-Kattegat; ICES areas IV and IIIa.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 ¹
Nordsjøen:									
Danmark	280,8	320,6	80,7	98,8	131,1	164,3	191,1	157,2	142,0
Nederland						0,2			
Norge ²	36,7	36,6	54,8	3,4	31,3	18,8	2,7	9,5	0,0
UK-England/Wales	2,9	0,2	2,6	1,4	0,2	1,6	2,0	2,0	1,6
UK-Skottland	0,1					0,8			
Sverige						2,7		1,4	
Totalt Nordsjøen	320,5	357,4	138,1	103,6	162,6	188,4	195,8	170,1	143,6
Skagerrak - Kattegat	96,0	55,6	18,0	15,8	18,6	26,7	20,0	29,1	17,7

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.

¹ Foreløpige tall.

² Fangst i norske fjorder ikke inkludert.



BRISLING - *Sprattus sprattus*

men fremdeles en av de laveste indeksene for perioden 1984-2003. Rekrutteringsmålene er usikre, og det gis for tiden ingen vitenskapelig baserte kvoteanbefalinger.

Anbefalte reguleringer

Fiskeriavtalen mellom EU og Norge for Skagerrak-Kattegat i 2003 ga en totalkvote på 50.000 tonn brisling, hvorav 3.750 tonn til Norge. De siste årene er det kun tradisjonelle kystnotfartøy (< 27,5 m) som har hatt adgang til å delta i det norske brislingfisket i Skagerrak. Kyst- og fjordfisket øst for Lindesnes avskrives mot den avtalte kvoten.

KYST- OG FJORDOMRÅDER

Fisket

Det tradisjonelle kyst- og fjordfisket etter brisling vest for Lindesnes er ikke underlagt kvantumsbegrensninger. Brislingen i fjordene er fredet i perioden 1. februar til 31. mai. Fisket foregår med kystnotfartøy. Fangstene leveres til hermetikkproduksjon og er avhengig av avtakssituasjonen. Fisket reguleres av Norges Sildesalgslag. Foreløpige tall for 2003 tyder på totale landinger på samme nivå som i 2002 (Figur 4.4.2), men fordelingen mellom fjordområder viser en økning i landingene fra vestlandsfjordene og en reduksjon på Skagerrakkysten (Tabell 4.4.2).

Beregningsmetoder

Det foretas akustisk mengdeberegning av 0-gruppebrisling i fjordene i fjerde kvartal. Resultatene gis som indekser som brukes for å gi prognoser for neste års fiske. Ved å sammenligne mengdeindeksene ett år med foregående års indeks og fangstutbytte, er prognosene uttrykt som sannsynlig økning eller reduksjon i fangst i forhold til året før.

Bestandsgrunnlaget

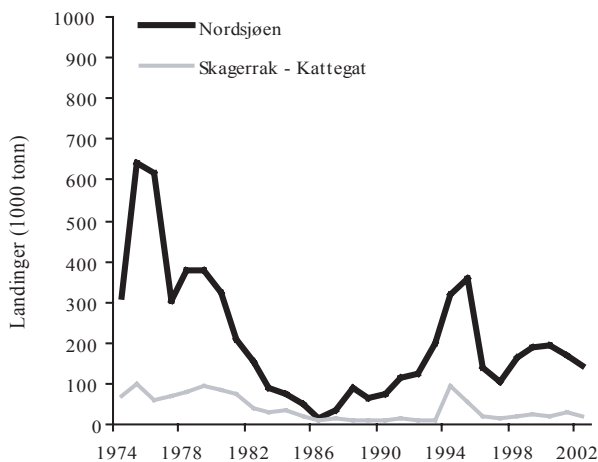
Brislingfisket i kyst- og fjordområdene foregår på ung fisk og har tradisjonelt vært avhengig av tilgangen på ett år gammel brisling. Selv om vi etter hvert har fått økt kunnskap om lokal gyting, er det antatt at brislingen hovedsakelig rekrutteres fra gyting i Skagerrak/Kattegat og Nordsjøen. Årlig foretar Havforskningsinstituttet akustiske undersøkelser i kyst- og fjordområder fra svenskegrensen til Grense Jakobselv for blant annet å kartlegge forekomsten av 0-gruppebrisling. Foreløpige resultater fra 0-gruppeundersøkelsene i november 2003 tyder på jevnt over dårligere fangstgrunnlag i fjordene sør for Stad i 2004 enn året før. I Hardangerfjorden–Sunnhordland, som tradisjonelt har vært et viktig brislingområde, har det de siste årene blitt registrert ubetydelige forekomster av 0-gruppebrisling. De beste forekomstene av brislingyngel har vært registrert i Sognefjorden. Det samme så vi høsten 2003.

Tabell 4.4.2

Brisling. Landinger (tusen tonn) i norske kyst- og fjordområder i 1994-2003.
Sprat. Landings (thousand tonnes) from norwegian coastal and fjord areas 1994-2003.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003 ¹
Trøndelag-Helgeland	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Møre og Romsdal	0,3	0,8	1,3	0,3	0,2	0,0	0,2	0,1	0,3	0,0
Stad-Lindesnes	4,4	2,8	1,7	3,5	2,3	2,7	2,6	1,4	1,2	2,4
Skagerrakkysten	0,7	0,5	1,0	0,4	1,1	0,2	0,9	1,4	1,6	0,8
Totalt	5,4	4,1	4,0	4,2	3,6	2,9	3,7	2,9	3,1	3,2

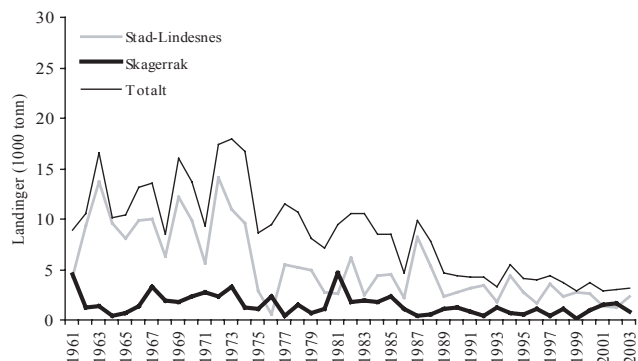
Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.
¹ Foreløpige tall.



Figur 4.4.1

Brisling. Landinger (tusen tonn) fra Nordsjøen og Skagerrak-Kattegat, 1974-2002.

Sprat. Landings (thousand tonnes) from the North Sea and Skagerrak-Kattegat, 1974-2002.



Figur 4.4.2

Brisling. Landinger (tusen tonn) fra norske kyst- og fjordområder, 1961-2003.

Sprat. Landings (thousand tonnes) from the Norwegian coastal and fjord areas, 1961-2003.

Anbefalte reguleringer

Kyst- og fjordfisket etter brisling vest for Lindesnes er ikke kvoteregulert. Den årlige fangstmengden avtales i forhandlinger mellom Norges Sildesalgslag og kjøperne (hermetikkindustrien). Fangstene på Skagerrakkysten dekkes av kvoteforhandlinger med EU ("Skagerrakavtalen"), hvorav Norge i flere år har hatt en kvote på 3.750 tonn. Det foreligger ennå ingen avtale for 2004.

Summary

In the North Sea, sprat is mainly taken in an industrial trawl fishery. Total landings during the period 1991-2002 have been in the range of 103,000 (1997) to 357,000 (1995) tonnes, averaging 185,000 tonnes. In 2002 total landings were about 145,000 tonnes. Neither Denmark nor Norway caught their sprat quota for 2002. Norwegian landings are mainly by purse

seiners with annual landings in the range of zero in 2002 to 54,000 tonnes in 1996. No ACFM advice has been given on sprat TAC since the mid-80s.

In Skagerrak-Kattegat total landings in recent years have been in the range of 20,000–30,000 tonnes, with the Norwegian landings (< 1,600 tonnes) far below the quota of 3,750 tonnes. About 1,300 tonnes were landed by the Norwegian fleet in 2002.

The landings in the Norwegian coastal- and fjord fishery for sprat are used for human consumption (canning industry). There are uncertainties in sprat stock identities in and between the North Sea, the Norwegian coastal areas and Skagerrak.

Gode spørsmål – og svar... ?

► **Kvifor fryser ikkje fisken?**

Organismar med ein konstant kroppstemperatur, som fuglar og pattedyr, vil ha eit problem når temperaturen utanfor organismen vert svært ulik den inni. Kjensla av å fryse eller vere for varm er truleg knytt til slike organismar. Fiskane har, med få unntak, ein kroppstemperatur som er lik omgivnadstemperaturen. Derfor slepp dei å fryse, men problem med låge temperaturar kan dei ha likevel. Dei kjemiske reaksjonane i kroppen er temperaturavhengige, og jo kaldare det er, jo tregare går slike reaksjonar. Det er til dømes ikkje enkelt å fordøye maten. Både veksten og aktivitetsnivået vert derfor kraftig redusert når det vert for kaldt. Fisken hjelper seg med

å bruke enzym som er tilpassa temperaturen i vatnet og hjelper til med dei fysiologiske prosessane, slik som fordøying og muskelbruk. Ved svært låge temperaturar kan det også oppstå problem med at kroppsvæskene fryser. Fisk som er tilpassa ekstremt låge temperaturar, som til dømes polartorsken, har "frysevæske" i blodet for å hindre at slikt skjer. Han kan derfor leve i sjøvatn med temperaturar heilt ned mot frysepunktet, på ca. -1,8 grader. Sidan fisk er tilpassa temperaturar ned mot vanleg kjøleskapstemperatur, er ikkje fiskekjøt særlig haldbart i kjøleskap. Helst skal fisk kjølast ned til mellom ein og to kuldegradar for å halda seg fleire dagar.

Gytebestanden av sei i Nordsjøen er i god forfatning. Fiske-dødeligheten er nå under føre-var-grensen.

Fisket

De totale internasjonale landingene i Nordsjøen og vest av Skottland har vist betydelige svingninger (Figur 4.5.1). De hadde en topp i 1976 (362.000 tonn), en bunn i 1979 (136.000 tonn), en ny topp i 1985 (226.000 tonn) og en ny bunn i 1992 (104.000 tonn). I de siste årene har landingene ligget rundt 110.000 tonn, bortsett fra i 2000 og 2001 da landingene var rundt 95.000 tonn. Fangstene fra vest av Skottland har i de senere år utgjort ca. 9 % av totalfangstene. Anslått landing fra Nordsjøen for 2002 er 117.000 tonn, som er 18.000 tonn mindre enn avtalt TAC. På grunn av lave kvoter og utkast-påbudet i EU-sonen var det i 2000 og 2001 et betydelig utkast av sei. For 2000 er det beregnet et utkast på mer enn 20.000 tonn, og for 2001 er det beregnet et utkast på 15.000 tonn. Tabell 4.5.1 viser de enkelte nasjoners rapporterte fangst fra Nordsjøen i årene 1994-2002. Den norske andelen av totalfangsten i denne perioden har vært over 48 %. Foreløpige oppgaver for 2003 antyder at norsk fangst, inkludert bifangst til oppmaling, vil bli ca. 60.000 tonn. Dette er ca. 21.000 tonn mindre enn kvoten på 80.800 tonn. Av det norske fisket er det trålerflåten som tar mesteparten (ca. 80 %). Notfisket beskat-ter ungsei nær kysten (Tabell 4.5.2).

Beregningsmetoder

Fra og med 1999 er det laget en felles beregning for seibestanden i Nordsjøen og vest av Skottland. Tallene fra tidligere år er derfor ikke sammenlignbare med nåværende beregninger. Nordsjøbestanden er imidlertid meget stor i forhold til bestanden vest av Skottland, så alle beregninger styres av data fra nordsjøbestanden. Bestandsberegningene er hovedsakelig basert på fiskeriavhengige data, men fra og med 2002 har vi også brukt et norsk akustisk tokt. Fangst- og innsatsstatistikk leveres av Fiskeridirektoratet. Lengdefordelinger i fangstene innhentes av innleide og egne folk på fiskemottakene samt fra kystvaktens inspeksjoner til sjøs, mens aldersmaterialet innsamles av egne folk på tokt og på fiskefartøy. ICES-arbeidsgruppen benytter eXtended Survivors Analysis (XSA) i bestandsberegningene. Fangst per enhet innsatsdata kommer i 2002 fra en fransk, en tysk og en norsk konsumtrålfåte i Nordsjøen. Vi har ingen brukbare data fra vest av Skottland. Et av de største problemene med bestandsberegningen er manglende rekrutteringsdata. Det ble satt i gang et 0-gruppe-survey på sei i 1999, men denne tidsserien er ennå for kort til å kunne brukes. Bestandsberegningen i 2003 var en såkalt oppdateringsberegning som innebærer å kjøre fjorårets beregninger med data for ett år mer.

Bestandsgrunnlaget

I begynnelsen av 1970-årene var totalbestanden av sei i Nordsjøen og vest av Skottland på nesten 1,3 millioner tonn,



SEI - *Pollachius virens*

Gyteområde: Shetland, Tampen og Vikingbanken.
Oppvekstområde: I strandsonen og innaskjærs langs skotskekysten, ved Shetland og Orknøyene og langs kysten av Sør- og Vestlandet.

Alder ved kjønnsmodning: 4-6 år.
 Blir sjelden over 20 år, 1,15 meter og 20 kg.
 Nordsjøseien vokser raskere enn seien nord for 62°N og den blir også noe tidligere kjønnsmoden.
 Den vokser opp innaskjærs og lever hovedsakelig av plankton og krill, men om våren når den er tre år gammel synes det ofte at den er sulten etter vinteren, med liten og rødaktig lever. På denne tiden vandrer nesten hele årsklassen over Norskerenna og til Nordsjøen. Her spiser den fortsatt en del krill, men øyepål, sild og annen fisk blir mer og mer viktig. Det er sjelden vi finner fisk yngre enn 3 år ute i Nordsjøen. Ungseien går i stim i de øverste vannlagene, mens den eldre fisken går mye dypere.
 Kan vandre mye på næringsøk.



Tabell 4.5.1

Sei. Landinger (tusen tonn) i Nordsjøen og Skagerrak (ICES-områdene IIIa, IV).
Landings (thousand tonnes) of saithe in the North Sea and Skagerrak, ICES areas IIIa, IV.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001 ¹	2002 ¹
Belgia	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	+	0,1
Danmark	4,3	4,4	4,7	4,5	4	4,5	3,5	3,6	5,7
Færøyene	1,8	3,8	0,6	0,2	1,3	1,1	-	-	0
Frankrike	18.2 ^{1,2}	11.22 ¹	12,3	10,9	11,8	24.3 ^{1,2}	20,4	21,4	22,4
Tyskland	10	12,1	11,6	12,6	10,1	10,5	9,3	9,5	11
Nederland	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Norge	47	53,8	55,5	46,4	50,3	56,1	43,2	43,9	59,8
Polen	0,2	0,6	0,4	0,8	0,8	0,9	0,7	0,7	-
Sverige	5,4	1,9	1,6	1,6	1,9	1,9	1,5	1,6	1,9
Storbr. (Engl.)	2,4	2,5	2,9	2,6	2,3	2,9	1,2	1,2	2,5
Storbr. (Skottl.)	5,6	6,3	5,8	6,3	5,4	5,4	5,5	5,2	6,6
Konsum	90,3	96,9	95,8	86,3	88	107,8	85,4	86,2	112,4
Arb. gruppe total	102,4	113,4	110,2	103,3	100,3	107,3	87,7	89,7	116,6

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport.

¹ Foreløpige tall.

² Inkludert IIa.

Tabell 4.5.2

Sei. Norske landinger (tusen tonn) i Nordsjøen og Skagerrak.
Norwegian landings (thousand tonnes) of saithe from the North Sea and Skagerrak by gear.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 ¹	2003 ²
Garn	5,2	6,1	8,2	5,8	5,4	8,2	8,2	7,1	6,2	7,0
Trål	37,7	40,0	43,6	35,2	39,1	41,1	28,6	31,6	46,8	45,0
Not	4,1	6,9	2,9	4,7	4,9	5,8	5,4	4,4	6,2	3,5
Annet	0,7	0,8	0,8	0,7	0,9	1,0	1,0	0,8	0,6	0,5
Subtotal	47,7	53,8	55,5	46,4	50,3	56,1	43,2	43,9	59,8	56,0
Industritrål ³	-	-	-	3,2	1,1	1,8	6,3	2,8	7,4	7,7
Total	50,3	53,8	55,4	49,6	51,4	57,9	49,5	46,7	67,2	63,7

Kilde: Fiskeridirektoratet.

¹ Foreløpige tall.

² Prognose.

³ Kvantum til oppmaling beregnet av Havforskningsinstituttet.

men ble deretter redusert til ca. 718.000 tonn i 1999, for så å øke opp mot en million tonn i 2002 (Figur 4.5.1). Gytebestanden som i 1974 var på 555.000 tonn, nådde et minimum på 93.000 tonn i 1991, men er nå beregnet til 240.000 tonn i begynnelsen av 2002 (Figur 4.5.2). 1998- og 1999-årsklassene ser ut til å være over middels, mens foreløpige data indikerer at 1995-1997-årsklassene er rundt eller under middels. Fiskedødeligheten har vist en synkende trend siden 1986, og er beregnet til å være 0,21 for 2002.

I forbindelse med føre-var-prinsippet har ICES foreslått grenseverdier for gytebestand (B_{pa}) og fiskedødelighet (F_{pa}) som ivaretar dette prinsippet. For sei i Nordsjøen og vest av

Skottland er B_{pa} foreslått til å være 200.000 tonn (under dette nivået er det hovedsakelig produsert midlere og dårlige årsklasser), og F_{pa} er satt til 0,40.

Gytebestanden har siden 1999 vært innenfor biologisk sikre grenser. Det har vært godt samsvar mellom anbefalt TAC, avtalt TAC og totale landinger de siste årene (Tabell 4.5.3).

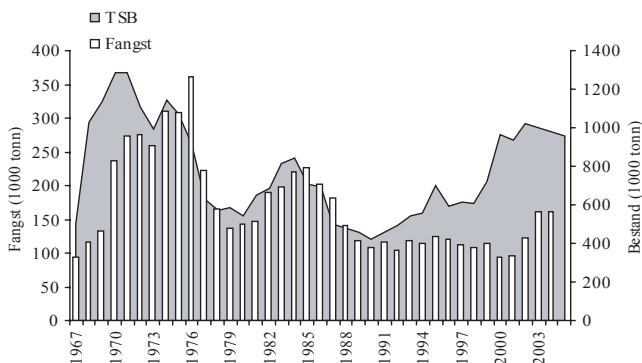
Anbefalte reguleringer

ACFM har anbefalt at fiskedødeligheten i 2002 bør være lavere enn F_{pa} (0,40), som tilsvarer en fangst i Nordsjøen på 211.000 tonn. De fastslår imidlertid at det ikke er noe langsiktig gevinst i å øke fiskedødeligheten over dagens nivå.

Tabell 4.5.3

Anbefalt TAC, avtalt TAC og totale landinger av sei i Nordsjøen.
TAC advice, agreed TAC and total landings of North Sea saithe.

År	Anbefalt TAC	Avtalt TAC	Landinger
1995	107	107	113
1996	111	111	110
1997	113	115	103
1998	97	97	100
1999	104	110	107
2000	75	85	87
2001	87	87	90
2002	135	135	117
2003	<176	165	
2004	<232	165	

**Figur 4.5.1**

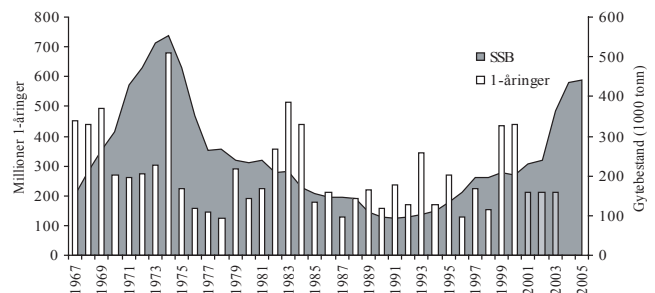
Sei i Nordsjøen og vest av Skottland. Utviklingen av totalbestand (1 år og eldre) og landinger siden 1967. Tallene for 2003 og 2004 er prognoser beregnet ut fra TAC i 2003 og samme fiskedødelighet i 2004 som i 2002.

Saithe in the North Sea and west of Scotland. Total stock (age 1 and older, dark area) and landings (columns) from 1967. Figures for 2003 and 2004 are prognoses based on TAC in 2003 and the same fishing mortality in 2004 as in 2002.

Man vil øke stabiliteten i fangst over en tiårsperiode ved å opprettholde dagens fiskedødelighet og begrense uttaket til 147.000 tonn i Nordsjøen. Norge og EU ble enige om en totalkvote på 190.000 tonn for 2004. Av dette kan Norge disponere 98.800 tonn, hvorav alt kan fiskes i EU-sonen.

Summary

The stock is inside safe biological limits. Fishing mortality has declined since 1986 and was estimated to 0.21 in 2002. SSB has been above B_{pa} since 1999. ICES advises that fishing mortality in 2002 should be below F_{pa} corresponding to landings in the North Sea in 2003 of less than 211.000 tonnes, but says also that there is no long-term gain in yield by increasing current fishing mortality, and that restricting landings to 147.000 tonnes would maintain status quo fishing mortality and would increase stability of catches in the medium term. Norway and EU agreed on a TAC of 190.000 tonnes for 2004.

**Figur 4.5.2**

Sei i Nordsjøen og vest av Skottland. Årsklassenes styrke på 1-årsstadiet og gytebestandens størrelse. Tallene for 2003 og 2004 er prognoser beregnet ut fra TAC i 2003 og samme fiskedødelighet i 2004 som i 2002. Gjennomsnittlig (geometrisk) rekruttering fra siste 10 år er brukt.

Saithe in the North Sea and west of Scotland. Year class strength at age 1 (dark area) and spawning stock size (columns). Figures for 2003 and 2004 are prognoses based on TAC in 2003 and the same fishing mortality in 2004 as in 2002. Average recruitment (geometric) over the last ten years used.

Gytebestanden av torsk er på et historisk lavmål og langt utenfor sikre biologiske grenser, mens hysa er innenfor, takk være den sterke 1999-årsklassen. ICES anbefaler stopp i alt fiske som tar torsk som bifangst.

Fisket

Bunntrål- og snurrevadfisket til konsum beskatter torsk, hyse og hvitting i blanding. En betydelig tilleggsdødelighet påføres særlig de yngre årsklasser gjennom industritrålfisket og bomtrålfisket etter flatfisk.

Torskelandingene har falt fra 300.000 tonn i 1981 til ca. 54.000 tonn i 2002 (Tabell 4.6.1). Norsk fiske i 2002 var på 5.200 tonn, og landingene i 2003 ser ut til å bli på ca. 4.200 tonn. Dette er ca. 450 tonn mindre enn den norske kvoten på 4.641 tonn.

Årsfangstene (inkludert utkast) av hyse lå på omkring 200.000 tonn i årene 1980-1987 og falt gradvis til 86.700 tonn i 1990. Etter det har fangstene økt til 153 600 tonn i 1996, men falt igjen til 103.100 tonn i 2000. I 2001 ble det fanget 165.200 tonn hvorav 118.000 tonn ble kastet ut. Bare 24 % av fangsten i 2001 ble brukt til konsum, mens det i 2002 ble fanget 101.000 tonn hvorav 44.700 tonn ble kastet ut (Tabell 4.6.2). Norsk fangst i 2002 var 3.941 tonn inkludert bifangst i industritrålfisket. Prognosen for norsk fangst i 2003 var på vel 2.700 tonn, mens norsk kvote var 9.580 tonn.

Hvittingfangstene er vist i Tabell 4.6.3. Utbyttet har vært stabilt de siste ti år, men det er betydelig lavere enn i perioden 1960-1980. Skottland tar om lag en tredjedel av totalfangsten. De norske landingene er hovedsakelig bifangst i industritrålfisket. Norge hadde en kvote på 1.600 tonn i 2003. Foreløpige fangsttall indikerer at fangsten vil bli rundt 54 % av dette.

Beregningsmetoder

Bestandsberegningene er basert på en kombinasjon av fiske-riavhengige data og toktdata. Norge bidrar med totalfangst- og toktdata. Arbeidsgruppen i ICES benytter eXtended Survivors Analysis (XSA) for torsk og hyse, og i 2001 en tidsserieanalyse for hvitting. Fangst per enhet innsats-data, som går inn i avstemmingen av analysene, er for torsk data fra tre tokt, for hyse data fra to tokt og for hvitting data fra to kommersielle flåter og seks tokt. Fra og med 1996 lages det en felles beregning for torskebestandene i Nordsjøen, Skagerrak og Kanalen, for hysbestandene i Nordsjøen og Skagerrak og for hvittingbestandene i Nordsjøen og Kanalen. Tallene fra tidligere år er derfor ikke sammenlignbare med nåværende beregninger. Bestandene i Nordsjøen er imidlertid meget store i forhold til de andre to områdene, slik at alle beregninger styres av data fra Nordsjøen. I 2003 hadde alle tre bestandene såkalt "benchmark assessment" som betyr at alle data igjennomgås nøye og at mange forskjellige bereg-



TORSK - *Gadus morhua*

Se side 27.



HYSE - *Melanogrammus aeglefinus*

Se side 32.



HVITTING - *Merlangius merlangus*

Hvitting har sin utbredelse i Atlanteren fra Gibraltar til Barentshavet. Finnes langs hele norskekysten, men vanligst nord til Stad. Hvittingen er en bunnfisk som trives på sand- og mudderbunn fra 10–200 m, og vandrer ofte inn på grunt vann om natten.

Hvitting er lys i fargen med en mørk flekk ved bryst-finnen. Den har tilspisset snute, og voksne individer mangler skjeggtråd. Ryggsiden er svakt brun, men fisken er ellers sølvglinsende med hvit buk.

Den kan bli opptil 55 cm lang.

Gytingen foregår fra januar til juli, med størst aktivitet i mars-april da den samler seg i store stimer.

Fiskekjøttet er hvitt og fint.

Tabell 4.6.1

Torsk i Nordsjøen. Landinger i tusen tonn (ICES IV).
Landings of cod (thousand tonnes) from the North Sea, ICES area IV.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 ¹
Belgia	2,6	4,8	3,5	4,6	5,8	3,9	3,3	2,5	2,6
Danmark	19,2	24,1	23,6	21,9	23,0	19,7	14,0	8,4	9,0
Tyskland	6,0	9,5	8,3	5,2	8,0	3,4	1,7	1,8	2,0
Frankrike	1,9	3,0	1,9	3,5	2,9	1,8	1,2	0,7	1,8
Færøyane	0,1	0,2	+	+	0,1	+			
Nederland	6,0	11,2	9,3	11,8	14,7	9,1	6,0	3,6	4,7
Norge	7,7	7,1	5,9	5,8	5,8	7,4	6,4	4,3	5,2
Storbr. (England)	13,9	15,0	15,9	13,4	17,7	10,3	6,5	4,1	3,1
Storbr. (Skottland)	28,9	35,8	35,3	32,3	35,6	23,0	21,0	15,6	15,4
Sverige	0,6	0,7	0,6	0,8	0,5	0,6	0,6	0,7	0,5
Andre	-	-	+	+	+	+	+	+	
Konsum	87,5	111,5	104,4	99,4	114,3	79,3	60,8	41,7	44,2
Arb.gruppe total	94,5	120,0	106,6	102,2	122,1	78,4	59,8	41	43,9

Tabell 4.6.2

Hyse i Nordsjøen. Landinger i tusen tonn (ICES IV).
Landings of haddock (thousand tonnes) from the North Sea, ICES area IV.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 ¹
Belgia	0,3	0,4	0,2	0,4	0,7	0,5	0,4	0,6	0,6
Danmark	3,2	2,9	2,5	2,7	2,6	2,1	1,7	2,4	5,1
Tyskland	1,8	1,3	1,8	1,5	1,3	0,6	0,3	0,7	0,9
Frankrike	0,7 ²	0,4	0,4	0,5	0,4	0,7	0,7	0,5	0,9
Færøyane	+	+	+	+	+	-	-	-	
Nederland	0,1	0,1	0,1	0,5	0,3	0,1	0,1	0,3	0,4
Norge	2,5	2,4	2,3	2,4	3,3	3,8	3,2	1,9	2,4
Storbr. (England)	4,0	3,6	3,4	3,3	3,3	2,4	1,9	3,3	3,6
Storbr. (Skottland)	73,8	63,4	63,5	61,1	60,2	53,6	37,8	29,3	39,6
Sverige	0,6	0,7	0,7	0,7	0,5	0,7	0,6	0,8	0,6
Konsum	87,1	75,4	74,9	73,1	72,7	64,6	46,6	39,8	53,9
Arb.gruppe total inkl. utkast	149,9	140,4	153,6	137,9	127,6	110,6	103,1	165,2	101,1

ningsmetoder benyttes. Havforskningsinstituttet har ca. 2,5 årsverk på torsk, hyse, hvitting og sei i Nordsjøen.

Bestandsgrunnlaget

Gytebestanden av torsk ble redusert fra ca. 277.000 tonn i 1970 til langt under B_{lim} i 2001. Arbeidsgruppen var ikke i stand til å beregne bestandsstørrelsen fordi fangsttallene for de senere årene er svært usikre, men alle metoder tilsier at gytebestanden fortsatt befinner seg godt under 70.000 tonn som er B_{lim} . Den sikre biologiske grense (B_{pa}) er vurdert å være 150.000 tonn. Dagens fiskemønster medfører høy dødelighet på ett- og toåringer, slik at bare ca. 15 % av ettåringene

overlever til de er tre år. 1996-årsklassen har vært sterk, men på grunn av stort fiskepress har den ikke fått bygd opp gytebestanden. Siden 1997 har alle årsklasser vært svake eller middels, og årsklassene 1997, 2000 og 2002 er de svakeste som er registrert. Det ventes derfor ikke at gytebestanden vil øke over 150.000 tonn i nærmeste framtid, selv om fiskedødeligheten reduseres kraftig.

På tross av stort fiskepress har hysebestanden produsert flere gode årsklasser siden 1990. Særlig er 1999-årsklassen meget sterk. Gytebestanden er i 2004 vurdert til å være mellom 250.000 og 380.000 tonn, og således over B_{pa} på 140.000

Tabell 4.6.3

Hvitting i Nordsjøen. Landinger i tusen tonn (ICES IV).
Landings of Whiting (thousand tonnes) from the North Sea, ICES area IV.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 ¹
Belgia	1,0	0,9	0,8	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5	0,3
Danmark	0,5	0,4	0,2	0,1	+	0,1	0,1	0,1	0,1
Tyskland	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,4	0,4	0,4
Frankrike	4,7	6,0	4,7 ¹	3,5	1,9	4,3	2,5	3,5	3,3
Færøyane	+	+	-	+	+	+	-		
Nederland	3,9	3,6	3,4	2,5	1,9	1,8	1,9	2,5	2,4
Norge	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,03	0,04	0,05
Storbr. (Engl.)	2,7	2,5	2,3	2,6	2,9	2,3	1,8	1,3	1,3
Storbr. (Skottl.)	29,0	27,8	23,4	22,1	16,7	17,2	17,2	10,6	7,8
Sverige	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Konsum	42,2	41,4	35,1	31,6	23,9	26,4	24,5	18,8	15,6
Arb. gruppe total inkl. utkast	86,0	98,0	69,0	54,5	39,7	54,7	55,3	43,3	40,5

tonn. På grunn av unøyaktige fangsttall fastslår arbeidsgruppen i ICES at tallene for fiskepress er usikkert. Alle årsklassene etter 1999 er under middels, og årsklassene 2001-2003 ser ut til å være meget svake, så dersom fiskepresset ikke minkes vil gytebestanden ganske snart havne under B_{pa} .

Hvittingbestanden anses nå for å være utenfor sikre biologiske grenser ($B_{pa}=315.000$ tonn). Gytebestanden har avtatt de siste 20 årene, og var på det laveste nivå som er observert i 1998. Det er vanskelig å anslå trendene i gytebestand og fiskedødelighet for de siste årene, men mye tyder på at disse går i riktig retning.

Anbefalte reguleringer

ACFM anbefaler at fisket etter torsk stoppes. Siden torsk tas i et blandingsfiske, anbefaler ICES at alle fiskerier som fanger torsk stoppes eller reguleres slik at det blir minimale bifangster av torsk. En gjenoppbyggingsplan bør lages og iverksettes for at gytebestanden av torsk kan vokse til over B_{pa} . Den nødvendige reduksjon i fiskedødelighet kan ikke oppnås ved bare å redusere TAC. Gjenoppbyggingsplanen må inneholde tiltak for å hindre direkte fiske av torsk, redusere bifangst av torsk i fisket etter andre arter og hindre utkast og feilrapportering av torsk i alle fiskerier. Fiskedødeligheten på hyse må være under F_{pa} i 2004. For hvittingen vil et tilsvarende tall være i underkant av 26.000 tonn.

Norge og EU er blitt enige om følgende totalkvoter for 2004: 27.300 tonn torsk, 77.000 tonn hyse og 16.000 tonn hvitting. Norge disponerer henholdsvis 4.641 tonn torsk, 15.391 tonn hyse og 1.600 tonn hvitting. Av dette kan alt fiskes i EU-sonen.

Summary

The spawning stock of cod is estimated to have been below B_{pa} since 1984 and in the region of B_{lim} since 1990. Survey

indices indicate that SSB is well below B_{lim} . Fishing mortality has been near F_{lim} since the early 1980s. Fishing mortality in 2002 is estimated to have decreased. However, the absolute value of fishing mortality and SSB in recent years is uncertain due to suspected increase in the proportion of unreported landings. There have been no strong recruitments since the 1996 year class. The 1997, 2000 and 2002 year classes are estimated to be the poorest on record.

Human consumption landings of haddock in 2001 were 49,000 tonnes in the North Sea, while discards were estimated at 118,000 tonnes. In 2002 the landings were 53,000 tonnes and the estimated discards 45,000 tonnes. Based on the most recent estimate of SSB and fishing mortality ICES classifies the stock as being inside of safe biological limits, but the estimate of the fishing mortality is uncertain – fishing mortality has been above F_{pa} but is estimated to have decreased since 2000, to below F_{pa} in 2002. SSB in 2003 is estimated to be above the B_{pa} . The 1999 year class is estimated to be strong and has led to the current increase in SSB, but it is the only above average year class for several years and dominates both the stock biomass and the catches. The 2001–2003 year classes are all estimated to be well below average.

The assessment of whiting indicates that the spawning stock has declined over the last 20 years and was at a historical low in 1998. Although the trends in spawning stock size and fishing mortality in the most recent years cannot be determined precisely, the assessment indicates that the spawning stock size is now increasing and that fishing mortality has decreased.

ICES recommends a zero catch of cod in Skagerrak and the North Sea, and that all demersal fisheries should be executed without by-catch or discards of cod. Norway and EU agreed on the following TACs for 2004: 27,300 tonnes of cod, 77,000 tonnes of haddock and 16,000 tonnes of whiting.

Bestanden av øyepål er i god forfatning, mens bestanden av tobis er utenfor sikre biologiske grenser. Etter historisk svak tobisrekruttering i 2002 vil fangstene i 2004 avhenge av størrelsen på 2003-årgangen. Foreløpige tall indikerer at heller ikke denne årgangen er sterk.

Fisket

Industritrålfisket er vesentlig basert på ressursene av tobis, øyepål og kolmule. Fangstene benyttes til produksjon av fiskemel og fiskeolje. På grunn av høyt fettinnhold og god kvalitet på melet, er tobis den mest ettertraktede ressursen. Fiskemel- og olje er viktige protein- og fettkilder for fiskeoppdrettsnæringen. Tabell 4.7.1 viser de norske landingene av industritrålfisk fra Nordsjøen i perioden 1994-2003. Fangstene i 2003 på 174.000 tonn er de markert svakeste og tilsvarer litt over halvparten av gjennomsnittet for perioden. Det var spesielt tobisfisket som sviktet med landinger på 29.000 tonn, tilsvarende 15 % av gjennomsnittet.

Industrifisket med småmasket trål er konsesjonsbelagt. Antallet trålere med konsesjon har sunket fra 195 i 1993 til 73 ved utgangen av 2003.

Trålerne velger mellom øyepål/kolmulefiske på dypt vann langs Norskerenna eller tobisfiske på grunnere vann over store deler av Nordsjøplataet. Landet kvantum gjenspeiler variasjonen i ressursgrunnlaget, tilgjengelighet og innsatsen i de respektive fiskeriene. Tobisfisket har de siste årene vært drevet innen ganske avgrensede fangstfelt i sørvestre del av norsk økonomisk sone, og det har bare vært et ubetydelig fiske på Vikingbanken, som i perioder kan være et viktig fiskefelt.

Tabell 4.7.2 viser beregnet artssammensetning i det norske øyepål/kolmulefisket i årene 1994-2003. Øyepål har tradisjonelt vært hovedressursen i fisket, men i de seinere år har kolmule utgjort de største landingene. Landingene av øyepål i 2003 var de laveste i perioden, mens landingene av kolmule på 117.000 tonn var de desidert høyeste. Dreiningen i beskatning fra øyepål til kolmule har sammenheng med at det har vært meget god rekruttering av kolmule i de seinere år, og at denne arten ble foretrukket. Bifangstene i 2003 var på 14,1 %, med sei som den mest framtrepende arten.

Tabell 4.7.3 viser beregnet fangst av øyepål i tiårsperioden 1994-2002, fordelt på land. Årskvantumet har variert mellom ca. 60.000 og 255.000 tonn. Fra 1998 har det gjennomgående vært lave landinger av øyepål. Landingene i 2001 og 2002 var de laveste i tiårsperioden. Det er Danmark som står for rundt 60 % av landingene, mens Norge bidrar med om lag 37 %, og Færøyene det meste av det resterende. Landinger fra Skagerrak er ikke tatt med i tabell 4.7.3. I 2002 landet danskene 2.800 tonn øyepål fra dette området.



ØYEPÅL - *Trisopterus esmarkii*

Gyteområde: Nordlige del av Nordsjøen.

Oppvekstområde: Nordlige del av Nordsjøen.

Alder ved kjønnsmodning: 1-2 år.

Bliir sjelden over 3 år, 20 cm og 0,1 kg.

Biologi: Øyediameter er større enn snutelengden på denne slanke fisken. Den svømmer i stim, oftest over mudderbunn der den finner krepsdyr, som står øverst på menyen. Kan også svømme pelagisk, tar da raudåte, krill og pilormer. Gyter på ca. 100 m dyp i vann med ca. 7 °C i januar-juli. Hunnen gyter 60.000-380.000 egg (avhengig av hennes størrelse). Eggene driver pelagisk, og når yngelen klekker er den ca. 3 mm.



Tabell 4.7.1

Øyepål-, kolmule- og tobisfiskeriene. Norske landinger (tusen tonn), inkludert bifangster av andre arter.
Industrial trawl fisheries for Norway pout, blue whiting and sandeel in the North Sea; Norwegian landings (thousand tonnes), by-catches included.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001 ¹	2002 ¹	2003 ¹
Øyepål/kolmule	82,0	110,0	108,3	66,5	62,2	122,7	131,3	75,3	120,8	145,4
Tobis	167,9	263,4	160,7	350,6	343,3	187,6	119,0	183,0	176,0	29,6
Total	249,9	373,4	269,0	417,1	405,5	310,3	250,3	258,3	296,8	174,0

Kilde: Fiskeridirektoratet.

¹Foreløpige tall.

Tabell 4.7.2

Beregnet artssammensetning (tusen tonn) i det norske industritrålfisket etter øyepål og kolmule.
Estimated species composition (thousand tonnes) in the Norwegian industrial trawl fisheries for Norway pout and blue whiting in the North Sea.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001 ¹	2002 ¹	2003 ¹
Øyepål	74,2	43,1	47,8	32,5	15,6	56,0	53,8	17,6	22,7	7,8
Kolmule	3,4	63,8	55,6	23,1	33,4	47,6	57,7	48,1	78,1	117,1
Vassild	0,1	0	0,3	1,3	1,3	3,6	0,3	0,4	0,9	1,4
Torsk	+	0	0	0,4	0,4	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0
Hyse	0,6	1,0	1,3	1,6	2,1	2,0	3,3	1,8	1,6	0,8
Hvitting	1,0	1,1	0,5	0,8	0,6	1,2	2,0	0,7	1,5	0,7
Sei	0	0	0	3,0	0,9	2,0	6,2	2,7	7,4	7,8
Andre	2,7	1,0	2,8	3,9	7,9	10,3	7,8	4,0	8,5	9,7
Total	82,0	110,0	108,3	66,6	62,2	122,7	131,3	75,3	120,7	145,4
Bifangst (%)	5,4	2,8	4,5	16,5	21,3	15,6	15,1	12,8	16,5	14,1

¹Foreløpige tall.

Tabell 4.7.4 viser beregnet fangst av tobis i tiårsperioden 1994-2002, fordelt på land. Levert kvantum har fluktuert mellom 580.000 og 1.100.000 tonn. Toppfangsten i perioden kom i 1997. I 2002 var landingene på 846.000 tonn, like over tiårsgjennomsnittet. Det meste av tobisen tas av Danmark og Norge, med henholdsvis 75 % og 23 % de siste ti år. I tillegg til landingene fra Nordsjøen, fisket danskene 49.000 tonn tobis i Skagerrak i 2002.

Artssammensetningen i tobisfisket overvåkes ved prøvetaking av fangstene ved landing. Det er beregnet at de norske landingene i 2003 bestod av 97,7 % tobis, og dette er hovedsakelig havsil. I enkelte områder forekommer små mengder småsil og storsil. Bifangstene utgjorde kun 2,3 % av tobislandningene i 2003.

Beregningsmetoder

Overvåkningsinnsatsen har helt siden begynnelsen av 1970-årene vært rettet mot prøvetaking av kommersielle industritrålfangster under lossing til melfabrikkene på Vestlandet. Formålet er å bestemme artssammensetningen mest mulig nøyaktig, både kvalitativt og kvantitativt. Delpøver av kommersielt viktige fiskearter lengdemåles og veies, og av hovedartene innsamles og fryses prøver til aldersbestem-

melse ved Havforskningsinstituttet, Flødevigen. Her blir data fra prøvetakingen bearbeidet og analysert til bruk for blant andre arbeidsgrupper innen ICES.

I bestandsvurderingen av både øyepål og tobis (havsil) inngår data for beregnet fangstmengde per måned, fangst i antall, gjennomsnittsvikt per årsklasse samt innsatsen i de respektive fiskeriene. Flere forskningstokt skaffer tilleggsdata for øyepål. Det utføres kvartalsvise beregninger (VPA) av bestanden for øyepål, årlig for tobis. Tobis i Nordsjøen behandles som én bestand, men ved bestandsvurdering skilles det mellom flåter i den sørlige og nordlige del av Nordsjøen. Fiskeriet i nordlig område foregår i all hovedsak innenfor norsk økonomisk sone, og det er også her det meste av de norske fangstene blir tatt.

BESTANDSGRUNNLAGET

Øyepål

Etter å ha vært på et lavmål i slutten av 1980-årene har bestanden vist en positiv utvikling, og har ligget innenfor sikre biologiske grenser. Fordi arten er kortlevd, har høy rekrutteringsvariasjon og utsettes for varierende beiting fra andre arter, er det ikke mulig å gi pålitelige langsiktige prognoser.



SMÅSIL - *Ammodytes tobianus*
HAVSIL - *Ammodytes marinus*

Gyteområde: Sandbunn i Nordsjøen ned til 100 m. Vikingbanken til danskysten, Dogger, kysten av Danmark, Storbritannia inkludert Shetland.

Oppvekstområde: I Tyskebukta og sørøstlige del av Nordsjøen.

Alder ved kjønnsmodning: 2-3 år.
Blir sjelden over 10 år, 24 cm og 0,1 kg.

Biologi: Havsil, eller tobis, er den viktigste arten i industrirålfisket i Nordsjøen. Det engelske navnet er "sandeel", som må sies å være velbetegnende for den sølvglinsende, åleformete fisken som gjemmer seg ved å bore seg inn i sandbunn.

Havsilen er kun tilgjengelig for fangst når den kommer opp av sanden for å beite på dagtid. Ett år og eldre sil er vanligvis lite tilgjengelig for fangst fra juli til mars.

Etter å ha spist seg feit på forsommeren, antas det at silen ligger i ro nedgravd i sandbunn fram til den gyter om vinteren.

Om våren er silen mager, men den legger fort på seg når åteforholdene er gode, slik at i løpet av få uker kan vekten av bestanden nesten doble seg.

Beregninger utført i september 2003 viser at årsklassene i 2000, 2001 og 2002 ligger godt under langtidsgjennomsnittet (fom. 1974), og foreløpige indikasjoner for 2003-årgangen er at også den er svak. Bestanden kan derfor stå i fare for å falle under føre-var-nivået i 2004.

Tobis (havsil)

Beregnet gytebestand og fiskedødelighet har fluktuert uten noen spesiell tendens de siste 20 årene. Beregninger utført i september 2003 viste imidlertid at gytebestanden ved begynnelsen av 2002 var utenfor sikre biologiske grenser. 2001-årgangen var sterk og skulle ifølge prognoser gi opphav til en gytebestand innenfor sikre biologiske grenser i 2003. Imidlertid var fisket i 2003 meget svakt, spesielt i nordlig område der fangstene av både 2001- og 2002-årgangen var helt ubetydelige (16.000 tonn). Dette tyder på at den sterke 2001-årgangen i dette området allerede var desimert før den ble gytmoden. Når i tillegg 2002-årgangen synes å være rekordlav, er det grunn til å anta at gytebestanden i 2004 vil bli meget lav.

Hovedfisket etter tobis foregår i perioden april-juni med ett- og toåringer som de viktigste årsklasser. Enkelte år kan det også være et betydelig fiske fra juli til oktober der årets yngel dominerer fangstene. Dette gjelder spesielt i det nordlige området av Nordsjøen og angår derved i særlig grad det norske fiskeriet. Av Figur 4.7.1 framgår det at det har vært en betydelig økning i beskatningen av yngel i nordlig område i perioden 1982-2002, med en markert topp i 2001. I samsvar med meget svak rekruttering i 2002 var det ikke noe yngelfiske dette året. På yngelstadiet har ikke tobisen utnyttet sitt vekstpotensial. Økningen i beskatning av yngel representerer derfor en lite effektiv ressursutnyttelse, såkalt vekstoverfiske. Erfaringene med den sterke 2001-årgangen som ble desimert innen den ble kjønnsmoden som 2-åring, tyder på at kapasiteten i flåten er stor nok til å beskatte en årsklasse av tobis i løpet av to sesonger. Omfattende beskatning av yngel kan derved føre til svak gytebestand og fare for svak rekruttering, såkalt rekrutteringsoverfiske. ICES har derfor anbefalt at konsekvensene av det økende yngelfisket i nordlig område vurderes.

Siden det er lite igjen av 2001-årgangen og 2002-årgangen er rekordlav, vil tobisfisket i 2004 avhenge av 2003-årgangen. De norske landingene av tobisyngel var meget lave i 2003 og fangstutbyttet lavt i forhold til fiskeinnsatsen. Utsiktene for tobisfisket i 2004 er derfor ikke gode. Det må imidlertid legges til at det har hendt tidligere at det har dukket opp brukbare årsklasser på ett-årsstadiet uten at det har vært omfattende beskatning av yngel året før.

Reguleringer

Det avtales normalt ingen totalkvote (TAC) for disse artene, bare en fordeling mellom Norge og EU av kvoter i hverandres soner. Vurderinger foretatt av ACFM tilsier at bestandene av øyepål tåler det nåværende fisketrykket. Når det gjelder tobis, anbefaler ICES at landingene ikke overstiger fangstene i første halvår av 2003 på 220.000 tonn, og at styrken på 2003-årgangen vurderes som grunnlag for eventuell økt beskatning.

Tabell 4.7.3

Øyepål. Beregnete landinger (tusen tonn) i Nordsjøen.
Norway pout; estimated landings (thousand tonnes) in the North Sea.

	1994	1995	1996	1997 ²	1998 ²	1999 ²	2000 ²	2001 ²	2002 ²
Danmark	97,9	138,4	74,3	94,2	39,8	41,0	127	40,6	50,2
Færøyene	3,6	8,9	7,6	7,0	4,7	- ¹		-	-
Norge	74,2	43,1	47,8	32,5	15,6	56,0	54	17,6	22,7
Andre	0	0,3	0,3	0,1	0	0	0	0,7	-
Total	175,7	190,7	130,0	133,8	60,1	97,0	181	58,9	72,9

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport.

¹Data ikke tilgjengelig.

²For Norge er beregnet bifangst utelatt.

Tabell 4.7.4

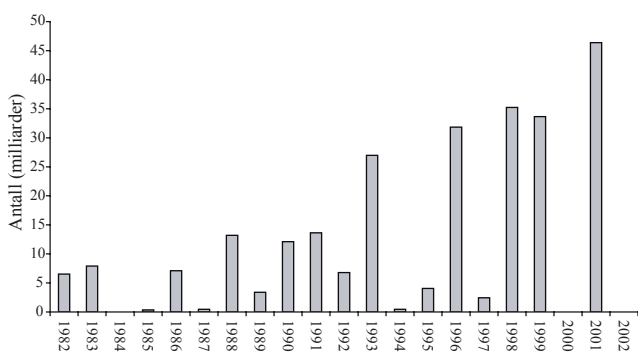
Tobis. Beregnete landinger (tusen tonn) i Nordsjøen.
Sandeel; estimated landings (thousand tonnes) in the North Sea.

	1994	1995	1996	1997 ²	1998 ²	1999 ²	2000 ²	2001 ²	2002 ²
Danmark	658,4	647,8	600,4	751,9	617,8	500,1	541	630,8	632,2
Færøyene	10,3	- ¹	- ¹	11,2	11,0	13,2		- ¹	- ¹
Norge	173,8	263,4	160,7	338,5	329,8	177,6	119	179,2	174,1
Storbritannia	5,9	6,7	6,5	26,5	23,8	11,5	10,8	1,3	3,0
Andre	0	0	0	0	8,5	22,4	28,4	46,8	36,8
Total	848,4	917,9	772,6	1128,1	990,9	724,8	699,2	858,1	846,1

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport.

¹Data ikke tilgjengelig.

²For Norge er beregnet bifangst utelatt.

**Fig. 4.7.1**

Landinger av tobisynge (antall) fra nordlig del av Nordsjøen i perioden 1982-2002.

Landings of 0-group sandeel (no.) from the northern part of the North Sea 1982-2002.

Summary

The stock size of Norway pout in the North Sea has increased in the 1990s and is considered to be within safe biological limits. Landings of Norway pout have fluctuated between 60,000 and 255,000 tonnes during the last 10 years.

The sandeel stock size has fluctuated around a stable level during the last 20 years. However, the last assessment indicated that the stock was below safe biological limits in 2002. Because of very poor recruitment in 2002, the spawning stock is likely to be at a low also in 2004. The sandeel fishery in 2004 depends on the strength of the 2003 year class. Due to the uncertain state of the stock, ICES recommends that the fishery in 2004 should not exceed landings of 220,000 tonnes in the first half of 2004 before the strength of the 2003 year-class has been determined. Preliminary data indicate that the 2003 year class is not strong.

Tendens til økende rekeforekomster i Skagerrak og Nordsjøen.

Fisket

Totalt ble det landet 12.085 tonn reker fra områdene Skagerrak-Norskerenna i 2002 (Tabell 4.8.1). For 2003 er de foreløpige internasjonale landingene på nivå med 2002 eller noe høyere. Det vesentlige av fangstene tas av små trålere med to - tre manns besetning.

Beregningsmetoder

Et tråltokt i oktober måned, som har pågått hvert år siden 1984, har gitt det viktigste datagrunnlaget for beregningene hittil. Gjennomsnittsfangstene i om lag 100 tråltrekk på faste posisjoner gir indekser for de enkelte årganger av reke og også et bilde av svingninger i forekomsten av rekespisende fisk på rekefeltene. I 2003 ble det nødvendig å bruke en annen trål fordi FF Michael Sars ble erstattet av FF Håkon Mosby. Sammenligningsgrunnlaget er derfor noe svekket. For rekene er det ingen metode for å bestemme alder på individnivå, men med den forholdsvis raske veksten vi har i de sørlige områder av rekenes utbredelse, gir analyse av lengdefordelingen relativt sikre anslag for andelen av hver av de tre yngste aldersgruppene i fangstene. Fangst og fangst per tråltid i fiskeflåten er tilgjengelig fra den offisielle statistikken. Svensk og dansk statistikk dekker nær 100 % av fangstene med fangstdagbøker, mens man i Norge kun dekker 30 %.

ICES' arbeidsgruppe for reker i Nordsjøen har man tidligere benyttet den mest brukte metoden for bestandsanalyser av fisk (XSA) som grunnlag for å beregne bestandsstørrelse og bestandsutvikling. Tre faktorer er med på å gjøre denne metoden uegnet for reker i Nordsjøen: få aldersgrupper, usikkerhet i aldersinndelingen og høy naturlig dødelighet ved at fisk spiser langt mer enn det fiskerne tar. Man har kommet fram til at andre metoder bedre kan beskrive utviklingen. De viktigste faktorene av betydning for rekebestanden er rekruttering, predasjon og fiske. Årlige indeksverdier for disse fra toktet i oktober og det kommersielle fisket settes inn i et formelverk som regner seg fram til sannsynlige verdier for biomasse. Disse verdiene passer bedre med tidsserien enn tidligere anvendte metoder. På oktobertoktene har det vist seg at man får et usikkert anslag av den yngste aldersgruppen. Siden man i alle fall får et brudd i tidsserien, vil man i 2004 legge toktet til mai måned for å få et sikrere anslag for rekruttering til bestanden på et tidligere tidspunkt.

Bestandsgrunnlaget

Tendensen i bestandsgrunnlaget har vært økende siden 1988 (Figur 4.8.1). Fisket i Nordsjøen og Skagerrak baserer seg i vesentlig grad på reker i alderen 1,5 til 4 år, og er derfor sterkt avhengig av jevn rekruttering. Vi kan nevne at det var to meget gode årganger i 1995 og 1996 som ga rekordfiske i 1997 og 1998. I 1999 og 2000 ble resultatene svakere på



REKER - *Pandalus borealis*

Utbredelses-, gyte- og beiteområde: Sirkumpolar, dvs. at arten finnes både i den nordlige delen av Atlanterhavet og Stillehavet.

De aktuelle bestander: I Nordsjøområdet er denne rekearten knyttet til Norskerenna fra Utsira til Hvaler.

Alder ved kjønnsmodning: Reker er sekvensielle hermafroditter og de skifter kjønn når de har nådd en viss alder. I Skagerrak og på Fladen grunn blir de kjønnsmodne hanner når de er ca. 1,5 år og skifter kjønn til hunner når de er ca. 2,5 år gamle. Vi ser en gradvis øking i alder ved kjønnskifte mot vest i Norskerenna, hvor de fleste reker fremdeles er hanner ved 2,5 års alder.

Maksimal alder: Ingen individuelle aldersbestemmelser.

Biologi: En finner sjelden reker grunnere enn 130 m i østlige områder, mens en i vestlige områder oftest må dypere enn 180 m. Reker kan fanges ned til ca. 450 m i Skagerrak, og på de dypeste områdene på Fladengrunn. På grunnlag av lengdefordeling er det lett å skille de tre yngste aldersgruppene. En regner med at rekene i Norskerenna sjelden blir mer enn 6 år gamle.

På Fladengrunn er det maksimalt tre aldersgrupper.

Maksimal størrelse: Sjelden over 30 mm ryggskjoldlengde (som tilsvarer 15 cm total lengde).

På Fladen, sjelden over 24 mm (11 cm).



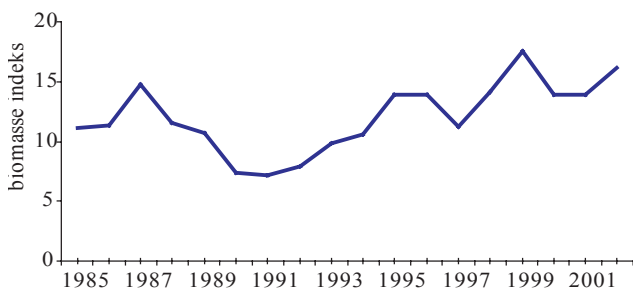
Tabell 4.8.1

Rekefisket i Skagerrak og Norskerenna og Fladen Grunn (tusen tonn landet).

Deep-water shrimp; landings (thousand tonnes) by country from Skagerrak, the Norwegian Deeps and Fladen Ground).

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Skagerrak										
Danmark	2,0	2,4	3,7	3,6	2,9	1,4	1,9	1,2	2,0	
Norge	4,4	5,2	5,1	5,5	6,5	4,0	3,6	3,0	3,7	
Sverige	2,6	2,5	2,1	2,1	2,1	2,1	1,9	2,0	2,0	
Norskerenna										
Danmark	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,7	0,5	0,8	0,4	
Norge	2,4	2,9	2,8	3,1	3,1	2,8	2,6	4,0	3,6	
Sverige	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	
Totalt	11,7	13,4	14,0	14,8	15,4	11,3	10,7	11,5	11,8	
TAC	18,0	16,0	15,0	15,0	18,8	18,8	13,0	14,5	14,5	15,3
Fladen										
Norge		0,015	0,032	0,009	0,003	0,009	0	0,018	0,0	
EU	1,2	5,3	5,7	3,3	4,3	1,5	1,9	1,7	1,2	

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport.

**Fig. 4.8.1**

Biomasseindeks for reker i Skagerrak - Norskerenna.

Indices of biomass for shrimp in Skagerrak - The Norwegian trench.

grunn av en meget svak 1997- og en svak 1998-årgang. Årgangene 1999 og 2000 er sterkere, men ikke helt på nivå med 1995- og 1996-årgangene. 2001- og 2002-årgangene er begge forholdsvis sterke i forhold til langtidsgjennomsnittet. Det er for tidlig å si noe bestemt om 2003-årgangen, men resultatene fra oktobertoktet gir ikke indikasjoner på noen radikale forandringer.

Anbefalte reguleringer

Med samme innsats i 2004 som i 2003 kan en forvente noe økt fangst. I forhandlingene med EU ble totalkvoten satt til 15.300 tonn for Skagerrak-Norskerenna i 2004.

Summary

There is an increasing trend in shrimp abundance in the Skagerrak and North Sea. The landings of shrimps have always been less than the agreed TAC. However, when discards are included, the TAC was overfished both in 1996 and 1997. The agreed TAC for 2004 is 15,300 tonnes.

Fiskestrykket på hummer er fortsatt for høyt, men økt rekruttering kan gi en fremtidig økning i bestanden. Det forutsetter at bestanden forvaltes på en forsvarlig måte. Med kortere fangstsesong og likt minstemål i hele landet, ville det være muligheter for å bygge opp bestanden.

Fisket

Fangststatistikken for hummer gir ikke noe godt bilde av tilstanden i bestanden. Gradvis har en stadig større del av den ilandbrakte fangsten gått utenom salgslagene. Fangststatistikken inngår derfor ikke i våre analyser. I 1928 startet Havforskningsinstituttet Flødevigen innsamling av opplysninger fra fiskere i Skagerrak om fangst per enhet innsats. Lengdemålinger av fangst startet i 1949. Vi har derfor relativt god oversikt over svingningene i bestanden i dette området.

I antall hummer per teinedøgn var det en jevn nedgang fra toppåret 1945 til et minimum i 1992. Etter det var det en ubetydelig oppadgående tendens. I 2000 viste fangst per teine (Figur 4.9.1) et sterkt fall til et nytt minimum. Værforholdene høsten 2000 var spesielle, med mye vind. For fiskerne ble mer enn 20% av teinene ødelagt eller tapt. Gjennomsnittlig ligger det årlige tapet på rundt 5%. Resultatene i 2001 var ikke mye bedre. I 2002 økte fangstene noe. De dårlige værforholdene under fisket i 2000 og 2001 kan ha virket som en delvis fredning. I 2003 viser de foreløpige resultatene for Skagerrak en betydelig oppgang i fangst per teine og målingene viser en økning i andelen like over minstemålet. Fiskerne melder om mange undermåls hummer. Dette tyder på at det er en økt rekruttering til bestanden.

Kombinasjonen av høye sommertemperaturer og økt minstemål i 1992 er sannsynligvis medvirkende til dette. Det er grunn til å understreke at det er langt igjen til nivået i 50-60-åra. Gytebestanden har hele tiden etter 1960-åra vært for liten til å gi gode årganger, selv under gunstige miljøforhold. Fiskestrykket er fortsatt stort i forhold til bestanden. Hvis de små positive tegnene skal gi resultater i framtiden, er man avhengig av at bestanden forvaltes på en forsvarlig og oversiktlig måte, med kortere fangstsesong og likt minstemål i hele landet.

På den svenske Bohuslän-kysten har totalfredning i et lite område ført til at forskningsfangsten her er tilbake på "gammeldags" nivå. Det tyder på at den vesentlige årsaken til redusert bestand er for stor og/eller feilrettet beskatning.

Minstemålet på Vestlandet er økt til 25 cm fordi kjønnsmodningen inntreffer ved større lengde. Vårfisket har vist seg å beskatte de store hunnene i større grad enn høstfisket. Forbudet mot vårfiske som ble innført i 2002 vil forhåpentligvis på sikt gi et økt rekrutteringspotensial.



HUMMER - *Homarus gammarus*

Utbredelses-, gyte- og beiteområde: På stein- og grusbunn, helst hvor de kan lage sine huler med flere innganger. Vanligst fra 5-40 meters dyp. Langs kysten fra svenskegrensen til Trøndelag, og sporadisk i Nordland, for eksempel Tysfjord.

Alder ved kjønnsmodning: 5-7 år.

Størrelse ved kjønnsmodning: 76-85 mm ryggskjold (22 til 25 cm total lengde). Minst ved Hvaler, gradvis større mot vest og nord.

Maksimal alder: 60 år (engelsk eksemplar).

Maksimal størrelse: Sjelden over 130 mm ryggskjold (35 cm total lengde).

Biologi: Spiser stort sett det den kommer over, spiker er funnet i magen! Kan ta fisk i bakholdsangrep. Yngel under 7 cm er aldri påvist i utbredelsesområdet. Bunnslår seg ved ca. 3-4 cm total lengde.

Larven har fire pelagiske stadier (juli-august), men bare de to første stadiene er funnet i planktonsurvey. Larvene i de to siste stadiene er dyktige svømmere.

Utsettingsforsøk av produserte hummerunger i Kvitsøy kommune har vist at det er mulig å bygge opp en lokal bestand, men forvaltningstiltak er nødvendige for at effekten skal være så stor som mulig. Det har liten hensikt med utsettinger hvis det kun er for å opprettholde og eventuelt øke det lokale fisket.

Som ved alle former for regulering er suksessen avhengig av at et effektivt oppsyn sørger for at reguleringene blir overholdt.

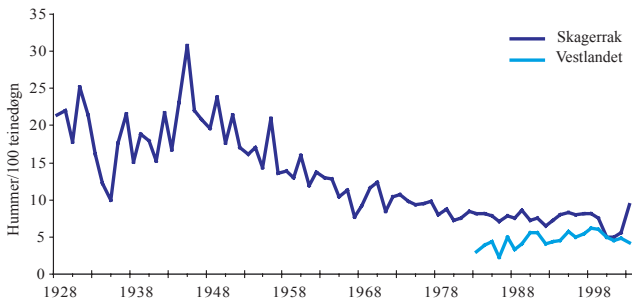


Fig. 4.9.1

Fangstrate i gram hummer per teine per døgn 1928-2003 (data for 2003 er foreløpige).

Lobster catch rate in gram per trap per day 1928 -2003 (2003 value is preliminary).

Summary

Lobster. Since the 1960s there has been a decreasing trend in both catch and catch per unit effort in the Norwegian lobster fishery. The season is from October through December, except for the most northerly areas. Formerly there was a spring fishery on the west coast that exploited larger females than the autumn fishery; from 2002 onwards this fishery is closed. In 2003 Skagerrak catches showed signs of increasing recruitment, most likely due to warm summer temperatures in the 1990s and increased minimum size from 1992 onwards.



SJØKREPS - *Nephrops norvegicus*

Utbredelses-, gyte- og beiteområde:

På fast leirbunn hvor sjøkrepsen kan grave sine huler opptil en halv m ned i sedimentet.

Vanligst i dyp fra 80 til 150 m.

Alder ved kjønnsmodning: Ukjent.

Størrelse ved kjønnsmodning: 28 mm ryggskjold.

Maksimal størrelse: Sjøkreps måles fra bakkant av øyehulen langs midten til bakkant av ryggskjoldet.

Sjelden over 70 mm (21 cm).

Maksimal alder: Ingen individuelle aldersbestemmelser.

Biologi: Sjøkreps lever store deler av døgnet nede i hulene sine. Ved å bevege haleføttene setter de i gang gjennomstrømning i hulen. På den måten kan de få tak i små krepsdyr og børstemark som er deres hovednæring. Hunner med utrogn beveger seg enda mindre ut av hulene. De unngår derfor å bli fanget i trål og øker dermed gytepotensialet. Behovet for å bevege seg utenfor hulen for å få nok mat øker med størrelsen. Flest sjøkreps er ute av hulene sine i grålysning og skumring, en tid som er et kompromiss mellom å få tak i mat og å bli bytte for rovdyr.

Tabell 4.9.1

Landet fangst av sjøkreps i tonn fordelt på land og område.
Landed catch of Norway lobster by country and area.

	Skagerrak/Kattegat		Norskerenna			
	Danmark	Sverige	Norge	Danmark	Norge	UK
1991	2824	1219	195	70	102	
1992	2052	749	111	66	83	
1993	2250	859	100	220	102	16
1994	2049	763	62	584	165	10
1995	2419	918	90	418	74	2
1996	2844	1034	101	868	82	10
1997	2959	1130	117	689	64	7
1998	3541	1319	184	743	91	4
1999	3486	1243	214	972	144	13
2000	3325	1197	181	871	146	34
2001	2880	1037	138	1026	112	54
2002	3293	1032	116	1043	121	52

Kilde: ICES.

Sjøkreps

Sjøkrepsfisket har økt den siste tiårsperioden, og det vesentligste er landet fra Skagerrak fram til 1990. De siste årene er landingene fra Nordsjøen på høyde med Skagerrakfangstene. Særlig i Skagerrak er det for en stor del rekefiskere som har krepsetrålning som alternativ beskjeftigelse. Mengden ilandbrakt sjøkreps kan derfor også være en indikasjon på situasjonen i rekefisket. I 1998 var fartøykvotene for reke delt på tre perioder, derfor var det noen rekefiskere som la om til krepsetrålning når rekekvoten var oppfisket.

Lengdefordelingen på norskekysten og på bankene i sør- og vestkanten av Norskerenna tyder på et mindre fisketrykk enn i det østlige Skagerrak og Kattegat, hvor danskene og svenskene har et intensivt fiske med samlet årlig fangst på over 3.000 tonn. De norske kystarealene med gode forhold for sjøkreps er imidlertid relativt små. Det største potensialet for utvidelser er derfor på sør- og vestsiden av Norskerenna i Nordsjøen hvor fangstdagbøker viser brukbare fangster.

Lønnsomheten er overalt avhengig av bifangsten av konsumfisk.

Fordi avkastningen fra fisket i dansk kystnært farvann har vært avtagende, har danske fiskere i økende grad hentet sine sjøkrepsfangster fra norske farvann. De to siste årene i statistikken har fangstene i norsk sone i Nordsjøen vært over 1.000 tonn. Et lite fiske av skotske trålere har også tatt seg noe opp de siste to årene. ACFM regner med at de fleste bestander av sjøkreps i Europa er sterkt beskattet. Det er bare på Fladen-grunn og i norsk sone i Nordsjøen at det er et potensial for økt fangst.

Summary

Norway lobster. The Norwegian catches have decreased in later years, whereas the Danish catch in the Norwegian deeps has increased. The stock, especially in the Norwegian deeps, is considered to be underexploited.

Gode spørsmål – og svar... ?

► **Kan fisken snakke?**

Mange fiskearter, blant anna dei fleste torskfisk, har evna til å produsere lyd, "snakke". Desse lydane produserast hovudsakleg ved at symjebæra setjast i svingingar av særskilte "trommemusklar" festa til den gassfylte blæra. Lydane vert laga under ulike typar av åtferd, til dømes under kampen om føde og under hevding av revir, og er svært viktig under pardanning og gyting. Storleiken på trommemusklane varierer frå art til art og gjennom året. Storleiken er ein indikasjon på kor aktivt fisken nyttar seg av lyd. Hos mange artar har hannane

større trommemusklar enn hoene, og dei er gjerne større under gytesesongen enn i resten av året. Fisken sitt språk er bygd opp på ein annan måte enn hos mennesket. Vanlegvis er lydane satt saman av korte pulser som gjentas i ulikt tal og med ulik rytme. For det menneskelige øyret høyrer lydane ut som klikking, banking, grynting eller knurring. Ein har gjort vellukka forsøk på å gjete fisk med slik lyd, og dette visar at vi kan skjønna fisken og han kan skjønna oss, slik andre husdyr kan.

Kapittel 5

Økosystemet på
kysten og i fjordene





Det finnes ulike definisjoner av det geografiske området som dekkes av kyst og fjord (kystsonen), men som en hovedregel kan det være hensiktsmessig å anvende den definisjonen som er gitt i EUs vannrammedirektiv. Den betrakter området innenfor en linje trukket en nautisk mil utenfor grunnlinjen som kystsonen. Kystsonen er sterkt påvirket fra landsiden, men er også uløselig knyttet til havet utenfor. Likevel består kystsonen av økosystemer som har sine egne karakteristika, og som på mange måter er mer direkte påvirket av menneskelig aktivitet enn de oseaniske systemene. Spesielt i tett befolkede områder er kystsonen utsatt for mange kryssende interesser, og det knytter seg en rekke problemer til forskning og forvaltning av kystsonen som ofte er spesielle i forhold til utfordringene i det åpne hav.

Biologiske verdier og andre ressurser i kystsonen, og dens stadig økende betydning for næringsvirksomhet og rekreasjon gjør den svært viktig både i et nasjonalt og internasjonalt perspektiv. I en helhetlig og langsiktig sammenheng kan de aller fleste med interesser i kystsonen enes om følgende: vi må søke å bevare den rike biologiske produksjonen langs kysten, det biologiske mangfoldet og hindre forurensning som truer kvaliteten på mat fra kysten. Rasjonell bruk og vern av kystsonen representerer en lang rekke utfordringer som må løses, og det krever mye kunnskap for å planlegge og overvåke bruken slik at utnyttelsen blir optimal og brukerkonfliktene blir minimalisert. Noe av den nødvendige kunnskapen har vi i dag, men det er også behov for en økende innsats for å kartlegge ressursene og økosystemene i kystsonen og forstå de prosessene som foregår der.

- Kystsonen har store biologiske ressurser som tradisjonelt har dannet grunnlag for bosetningen der. Disse ressursene er dels hjemmehørende bare i denne sonen (skjell, tare, kysttorsk), og dels kommer de inn i sonen på gyte- eller beitevandring (sild, torsk, hyse, lodde). En fortsatt rasjonell utnyttelse av disse ressursene er en forutsetning for å beholde et levende kystsamfunn.
- Samtidig utgjør kystsonen virksomhetsområdet for havbruksnæringen.
- Kystsonen har også ressurser som skjellsand og muligens mineraler og olje.
- Kystsonen har ikke minst mange av våre mest verdi-

fulle og mest benyttede rekreasjonsområder, som må bevares også for fremtiden.

- Kysten har vært vår viktigste transportåre, og spiller fremdeles en sentral rolle for transport av varer og mennesker.
- Kysten er resipient for elvene våre og for utslipp fra landbruk, industri og annen menneskeskapt aktivitet.
- Ulike former for industri har sin base i kystsonen, som bl.a. industri relatert til fiske, tremasse, prosess og fartøybygging.

EUs vannrammedirektiv trekker opp retningslinjer for overvåking og forvaltning av vannforekomster på land og i kystnære sjøområder. Formålet er å ivareta vannforekomstenes økologiske status, beskytte mot forurensning og sikre bruk som ikke forringer den økologiske status. Et grunnleggende prinsipp er at overvåkingen skal være knyttet til nedbørsfelt, vassdrag og utenforliggende sjøområder som disse drenerer til, og se disse som helhetlige systemer.

Etter vannrammedirektivet skal det etableres økologisk baserte miljømål for alle vannforekomster, og det skal innføres regelmessig overvåking av deres økologiske status. Økologisk status skal bestemmes ut fra tilstanden til de biologiske komponentene i økosystemene. Biologiske kriterier vil derfor bli en forutsetning for å kunne definere økologisk status og den respons et økosystem har på miljøpåvirkninger. I dag er klassifiseringskriteriene for miljøkvalitet i stor grad basert på kjemiske parametre. Biologiske kriterier er til nå lite benyttet.

Den norske kyst er lang og problemstillingene forskjellige, eksemplifisert ved effekten av amerikansk hummer på Sørlandskysten og kongekrabbe på Finnmarkskysten. Begge er introduserte arter, og kunnskapen om effekten på eksisterende leveområder og mulige konkurrerende arter er svært begrenset. På kysten fra Nordland og videre nordover er store deler av tareskogen nedbeitet av kråkeboller. Resultatet av nedbeitingen er mest sannsynlig begrensning i oppvekstområder for fiskeyngel og reduksjon i total biomasse i disse områder. Det er i dag lite kunnskap om en slik prosess kan reverseres. Derfor er det viktig å sikre økosystemene i kystsonen både for kystnære og oseaniske ressurser.

Forskning gjennom de siste 10-15 år har dokumentert at norsk kysttorsk er utbredt langs hele kysten fra 62°N til grensen mot Russland, og at hovedmengden befinner seg i området nord for 67°N. Det gjennomføres nå egne bestandsvurderinger for kysttorsk basert på fangststatistikk utarbeidet fra 1984 og fram til i dag. Bestanden av kysttorsk er i nedgang og forventes å bli redusert ytterligere i 2004.

Fisket

Det kommersielle fisket etter norsk kysttorsk foregår for det meste med passive redskaper som garn, line, juksa og snurrevad, men en del fanges også med trål (Tabell 5.1.1). Kysttorsken skiller fra norsk-arktisk torsk ut fra strukturen på otolitten (øresteinen). Landingen av norsk kysttorsk økte i perioden fra 1993 til 1997 fra 53.000 tonn til 63.000 tonn. Etter dette har landingene gradvis avtatt, men økte drastisk fra 2001 (30.000 tonn) til 2002 (41.000 tonn) (Tabell 5.1.1). Landingen i 2003 forventes å ligge under 30.000 tonn.

Beregningsmetoder

I perioden 1992-1994 ble det foretatt systematiske akustiske kartlegginger av norsk kysttorsk i kystnære farvann og i fjorder i deler av området fra 62°N til russegrensen. Fra 1995 til 2003 er det foretatt årlige undersøkelser i hele dette området.

I årene fra 1997-1999 ble det også foretatt foreløpige bestandsestimater av norsk kysttorsk i AFWG (Arctic Fisheries Working Group) i ICES ved hjelp av XSA (eXtended Survivors Analysis) (Tabell 5.1.1). I disse beregningene inngår resultatene fra de akustiske kystressurstoktene og de nye fangsttallene, basert på splitting mellom kysttorsk og norsk-arktisk torsk ut fra otolitt-type. Fra og med 2000 ble det gjennomført bestandsestimater ved hjelp av XSA som ble godkjent av ACFM.

Bestandsgrunnlaget

Genetiske studier antyder at det finnes flere atskilte populasjoner av kysttorsk med ulik veksthastighet og alder ved kjønnsmodning. Det er derfor ikke helt uproblematisk å betrakte disse populasjonene under ett i bestandsvurderingene. I et føre-var-perspektiv er det likevel bedre å utarbeide prognoser for kysttorsk som helhet i påvente av at bestandsstrukturen kartlegges.

Både toktresultatene og bestandsestimering ved hjelp av XSA viser at bestanden av kysttorsk er sterkt redusert de seneste årene (Figur 5.1.1). Resultatene viser også at årsklassene etter 1995 er under middels (Figur 5.1.2). Bestanden av norsk kysttorsk er redusert fra om lag 330.000 tonn i 1994 til 90.000 tonn i 2003. Det antas at bestanden har blitt ytterligere redusert i løpet av 2003. Gytebestanden ble redusert



Torsk - *Gadus morhua*

Gyteområde: Fjorder og kystnære områder.

Oppvekstområde: Fjorder og kystnære områder.

Beiteområde: Fjorder og kystnære områder.

Alder ved kjønnsmodning: 3-6 år.

Kan bli 20 år, men sjelden over 15 år, 1,3 m og 40 kg.

Førstegangsytere kan gi 400.000 egg, de eldste 15 millioner egg.

Biologi: Det finnes flere bestander av kysttorsk langs kysten fra Stad til russegrensen. Andelen kysttorsk øker fra nord mot sør. Mengden øker derimot fra sør mot nord, og om lag 75 % finnes nord for 67°N. Kysttorsk finnes fra tarebeltet til dypere vann ned mot 500 meter. Den gyter langt inne i de fleste fjordene eller i sidearmen i større fjordsystem, men også i samme områder som norsk-arktisk torsk.

Kysttorsk bunnskråper på svært grunt vann og vandrer sjelden ned på dypere vann før den er 2 år gammel. Den blir tidligere kjønnsmoden enn norsk-arktisk torsk, vokser hurtigere og vandrer i mindre grad.



Tabell 5.1.1

Landinger (tusen tonn) av norsk kysttorsk fordelt på redskapsgrupper fra 1994-2002.
Landings (thousand tonnes) of Norwegian coastal cod by fishing gear from 1994-2002.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Garn	25	27	29	32	26	19	19	16	17
Line/juksa	19	16	15	13	11	10	9	7	15
Snurrevad	8	10	12	12	9	8	7	6	3
Trål	3	5	6	7	6	3	2	1	6

Tabell 5.1.2

Norsk kysttorsk. Anbefalt kvote (ICES), avtalt kvote og fangst i tusen tonn (1997-2004).
Norwegian coastal cod. Recommended TAC (ICES), agreed TAC and actual catches in thousand tonnes (1997-2004).

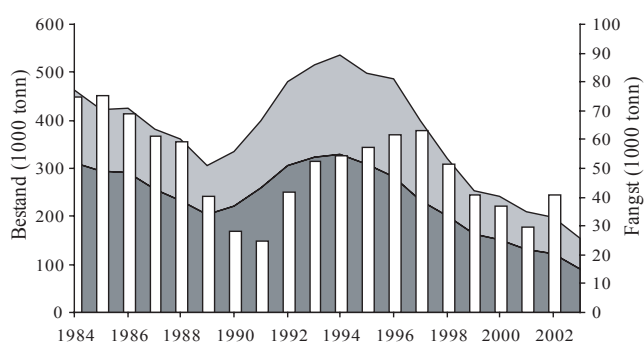
År	Råd fra ICES	Anbefalt TAC (ICES)	Avtalt TAC	Fangst
1997	Ingen råd		40	64
1998	Ingen råd		40	52
1999	Ingen råd		40	41
2000	Ingen råd		40	37
2001	Redusere F betraktelig	22	40	30
2002	Redusere F i samme grad som for norsk-arktisk torsk	11	40	41
2003	F-2003 = 0.1	5	40	
2004	Ingen fangst	0	20	

fra 207.000 tonn i 1994 til 63.000 tonn i 2003, og ventes å ha blitt ytterligere redusert i løpet av 2003. Både totalbestanden og gytebestanden er nå på det laveste nivå som er registrert, og alle årsklassene fra og med 1995 er blant de lavest registrerte. Med mindre uttaket reduseres kraftig de nærmeste årene, ventes en ytterligere nedgang både i totalbestanden og gytebestanden.

Anbefalte reguleringer

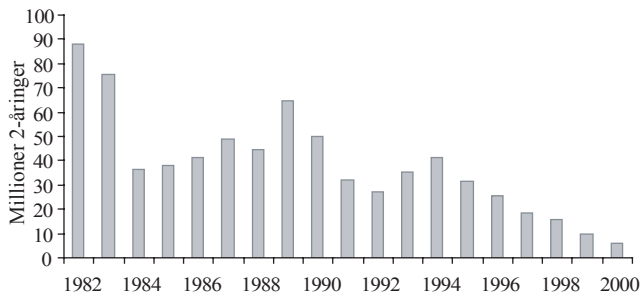
Det er ikke fastsatt biologiske referansepunkter for norsk kysttorsk. På bakgrunn av den negative utviklingen i bestanden anbefalte ICES likevel at det ikke burde fiskes på norsk kysttorsk i 2004. Null fiske i 2004 vil øke gytebestanden med om lag 10 % fra 2004 til 2005. Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjonen fastsatte likevel en kvote på 20.000 tonn norsk kysttorsk i 2004 (Tabell 5.1.2). Hvis hele denne kvoten blir oppfisket i 2004, vil gytebestanden ytterligere reduseres med om lag 30 %.

Med bakgrunn i kysttorskens negative utvikling, arbeides det med nye reguleringer som i størst mulig grad skal begrense fisket av kysttorsk i 2004. Hovedtanken bak de nye reguleringene er å skyve fisket over fra kysttorsk og mot norsk-arktisk torsk.

**Figur 5.1.1**

Bestand (lyst areal), gytebestand (mørkt areal) og fangst (søyler) av norsk kysttorsk.

Stock biomass (light area), spawning stock biomass (dark area) and landings (columns) of Norwegian coastal cod.



Figur 5.1.2

Norsk kysttorsk; årsklassenes styrke som 2-åringer.
Norwegian coastal cod; year class strength at age 2.

Summary

No precautionary reference points have been established for the stock of Norwegian coastal cod. The spawning stock is at the lowest observed level and still declining. The recruitment has been well below average in the period after 1995, and the stock will continue to decline unless the fishing mortality is reduced. ICES recommended no fishing for 2004, while the agreed TAC is 20,000 tonnes. A landing of 20,000 tonnes in 2004 will further reduce the SSB by approximately 30 %.

Gode spørsmål – og svar...

► Kan fisken høre?

Ja, fisken kan høre, og dette er også ein viktig sans, sjølv om høyrsla varierer mykje frå art til art. Lyd vert overført svært effektivt i vatn, nesten fem gonger raskare enn i luft. Fisken sitt øyre høyrer mest djupe tonar; 2-3 kHz. Nokre artar brukar symjeblerå som resonansorgan. Sildefiskane har gassfylte utløparar frå

symjeblerå til det indre øyret, medan til dømes karpfiskane har eit knokkelsamband mellom symjeblerå og øyret. Det er grunn til å tru at desse fiskane har ekstra god høyrsla. Sidelina er og eit slags "øyre" som kan kjenne trykkendingar i vatnet men sidelina kan "høre" på langt lågare frekvensar enn det vanlege øyret.

Sei nord for 62°N er innenfor sikre biologiske grenser, og nåværende totalkvote på vel 160.000 tonn er nær gjennomsnittsutbyttet for 1960-2002. I 1998 var gytebestanden den høyeste på 20 år. Den er siden blitt redusert litt, men vil ifølge de siste bestandsberegningene ligge på dagens nivå de nærmeste årene med nåværende beskatningsgrad. Lavere beskatningsgrad og økt minstemål har de siste årene hatt en positiv effekt på rekruttering og utvikling i bestanden. Det siste toktene viser imidlertid tegn på økt beskatning på yngre aldersgrupper med lengde rundt minstemålet.

Fisket

Utbyttet av seifisket nord for 62°N var om lag 135.000 tonn i 2000, 136.000 tonn i 2001 og 155.000 tonn i 2002 (Tabell 5.2.1, Figur 5.2.1). Kvoten for 2003 ble fastsatt til 164.000 tonn, men foreløpig ser utbyttet ut til å bli litt lavere enn dette. Norge dominerer fisket, og sluttresultatet i 2003 ligger an til å bli vel 140.000 tonn (Tabell 5.2.2). Det gjennomsnittlige norske utbyttet i perioden 1960-2002 var på 132.000 tonn. Notfisket økte fra 22.000 tonn i 1995 til 47.000 tonn i 1996, lå på omtrent dette nivå til 1999, og er siden blitt redusert til knapt 30.000. Trålfangstene ble gradvis redusert fra 100.000 tonn i 1995 til 50.000 tonn i 1997, og økte til over 60.000 tonn igjen fra 2002. Fangster med konvensjonelle redskaper har vist en økende tendens, og kom i 1996 opp i vel 50.000 tonn. Utbyttet har siden ligget på omtrent dette nivået.

Beregningsmetoder

For sei nord for 62°N brukes metoden XSA (eXtended Survivors Analysis) til å beregne bestandsnivået. I beregningene inngår fangststatistikken (antall fisk fanget fordelt på aldersgrupper), to tidsserier med data for fangst per enhet innsats fra det kommersielle fisket (not og trål) og tallriksmåler (indekser) for ulike aldersgrupper fra en akustisk undersøkelse.

I 2000 ble tidsserien fra notfisket revidert slik at den bare inkluderer fartøy med en årlig fangst på mer enn 100 tonn. Disse utgjør om lag halvparten av notfartøyene, men står for 90-95 % av total notfangst. Tidsserien fra trålfisket ble revidert og forkortet i 2001. Den inkluderer nå fartøy større enn en viss lengde (medianlengden) og dager med minst 20 % sei i fangstene.

Siden 1985 har Havforskningsinstituttet gjennomført et akustisk tokt på kysten fra Finnmark til Møre i oktober-november. Formålet med toktet er å støtte opp om bestandsberegningene med fiskeriavhengige data. Toktet er særlig rettet mot sei, dekker hovedsakelig de kystnære bankene, og er vanligvis dominert av tre-fem år gammel fisk. I 1997-1998 var det en markert økning i innslaget av eldre fisk, og i 2000 ble tidsserien utvidet fra å inkludere bare 2-5 år gammel fisk til også å ta med en 6+ gruppe (summen av seks år gammel og



SEI - *Pollachius virens*

Biologiske data: Kan bli 20 kg, 130 cm og 30 år, kjønnsmoden 5-7 år. Kraftig og muskuløs kropp, god svømmer, svakt underbitt, rett sidelinje.

Levesett: Opptre i tette konsentrasjoner, står ofte pelagisk der strømmen konsentrerer byttedyrene.

Seien er også en utpreget vandrefisk som drar på nærings- og gytevandring.

Ernæring: Raudåte, krill og andre pelagiske krepsdyr, sild, brisling og annen pelagisk fisk.

Utbredelsesområde: Langs kysten fra Kolahalvøya og vest og sørøver.

Gyting: Omkring februar ved 6-10°C på kystbankene fra Lofoten og sørøver til Nordsjøen.

Oppvekstområde: Egg og larver blir ført nordover med strømmen, yngelen etablerer seg i strandsonen langs kysten fra Møre/Trøndelag og nordover, vandrer ut på kystbankene som 2-4-åring.

Økonomisk betydning: Sammen med sei i Nordsjøen Norges 4. viktigste bestand i 2002, fangstverdi 930 millioner kroner.



Tabell 5.2.1

Sei. Landinger (tusen tonn) på norskekysten nord for 62°N.
Landings (thousand tonnes) of Northeast Arctic saithe by country.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 ¹	2003 ²
Frankrike	0,2	0,2	0,4	0,6	0,9	0,6	0,2	1,3	1,0	0,4
Færøyene	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,5	0,5	0,6
Norge	141,6	165,0	166,0	136,9	144,1	141,9	126,0	124,9	144,3	143,6
Russland	1,6	1,1	1,2	1,8	3,8	3,9	4,5	5,0	5,1	3,1
Storbritannia	0,5	0,7	0,7	0,8	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,2
Tyskland	1,9	0,9	2,6	2,9	2,9	2,5	2,6	2,7	2,6	2,6
Andre	0,6	0,1	0,3	0,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2
Total	146,5	168,2	171,4	143,6	153,5	150,4	134,9	135,8	155,0	151,7

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.

¹ Foreløpige tall.

² Anslag.

eldre sei). Resultatene for to år gammel fisk er svært usikre og variable fordi seien først er fullt tilgjengelig for toktet 3-4 år gammel. To år gammel fisk er derfor fjernet fra tidsserien som benyttes i beregningene. Toktet ble noe utvidet til å dekke et større område i 1992, og tidsserien som nå inngår i analysene starter derfor med 1992. Fra 2003 ble toktet videre utvidet både i tid og rom til også å dekke torsk, hyse og sild på kysten og i de største fjordene. Toktet blir nå gjennomført med to forskningsfartøy i fire uker.

Bestandsgrunnlaget

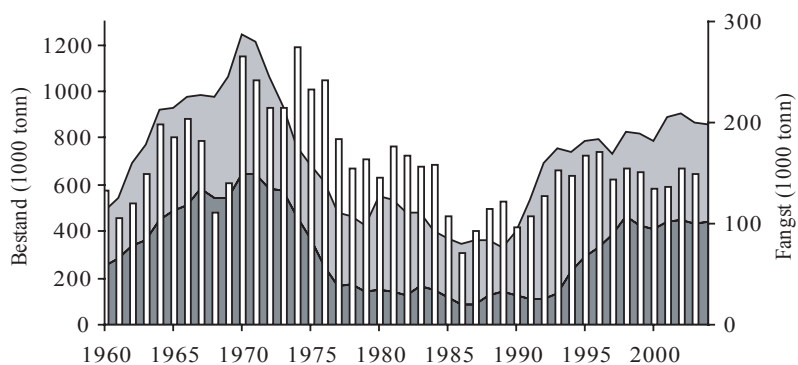
Etter en lang periode med lavt bestandsnivå (Figur 5.2.1), viste rekrutteringen en markert forbedring med tallrike årsklasser i 1988-1990 og i 1992 (Figur 5.2.2). Den gode rekrutteringen ga en markert økning i både gytebestand og totalbestand. Siden har rekrutteringen stort sett vært rundt middels nivå eller svakere. I de senere årene har det vært noe uoverensstemmelse mellom fiskerirelaterte data og data fra det akustiske toktet. Blant annet av den grunn er det gjennomført flere ekstraordinære bestandsanalyser, og basert på disse analysene ble kvotene satt høyere enn de opprinnelige anbefalingene fra ACFM (Tabell 5.2.3).

I april 2003 foretok ICES-arbeidsgruppen nye bestandsberegninger. Oppdaterte data over fangst ved alder og fangst

per enhet innsats i trålfisket bidro til å løfte bestandsestimatet noe sammenlignet med forrige år. Gytebestanden var på en topp i 1998 og har siden blitt litt redusert, men er forventet å stabilisere seg dersom fiskedødeligheten holdes på dagens nivå. Analysen viste en liten økning i fiskedødeligheten fra 2000 til 2001 og 2002, men den ligger fortsatt under føre-var-nivået. Analysene viste videre at den avtalte kvoten for 2003 ville gi en fiskedødelighet som også ligger litt under dette nivået.

De siste årene har det vært en tendens til å overvurdere fiskedødeligheten og undervurdere bestandsstørrelsen i siste beregningsår. Dette har nok medvirket til at målsetningen for forvaltningen om å holde bestanden innenfor sikre biologiske grenser har blitt lettere nådd enn tilfellet er for torsk og hyse. Denne trenden har imidlertid avtatt noe siste år, og gytebestanden er i år bare litt oppjustert i forhold til bestandsberegningen året før.

ACFM konkluderte også med at bestanden er innenfor sikre biologiske grenser. Gytebestanden er godt over føre-var-nivået på 150.000 tonn, og beskatningsmønsteret er bedre enn tidligere. ACFM anbefalte at fiskedødeligheten holdes under føre-var-grensen, noe som tilsvarer en fangst på under 186.000 tonn i 2004.

**Figur 5.2.1**

Sei nord for 62°N. Utviklingen i totalbestanden (2 år og eldre, lyst areal), gytebestanden (mørkt areal) og fangst (søyle). Tallene for 2003 og 2004 er prognoser.

Northeast Arctic saithe; development of total stock biomass (age 2 and older, light area), spawning stock biomass (dark area) and landings (columns). Figures for 2003 and 2004 are prognoses.

Tabell 5.2.2

Sei. Norske landinger (tusen tonn) på norskekysten nord for 62°N.
Norwegian landings (thousand tonnes) of Northeast Arctic saithe by fishing gear.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002 ¹	2003 ²
Not	29,4	22,0	46,9	44,4	44,4	39,2	28,3	28,1	27,4	43,2
Trål	78,7	99,9	67,4	49,4	48,6	49,5	44,6	47,1	65,0	56,8
Garn	20,6	27,1	31,6	24,3	27,6	29,7	29,6	28,2	30,4	0
Annet	13,0	16,0	20,2	18,9	23,5	23,5	23,5	21,5	21,5	43,6 ³
Total	141,6	165,0	166,0	136,9	144,1	141,9	126,0	124,9	144,3	143,6

Kilde: Fiskeridirektoratet.

¹ Foreløpige tall.

² Anslag.

³ Inkl. garn.

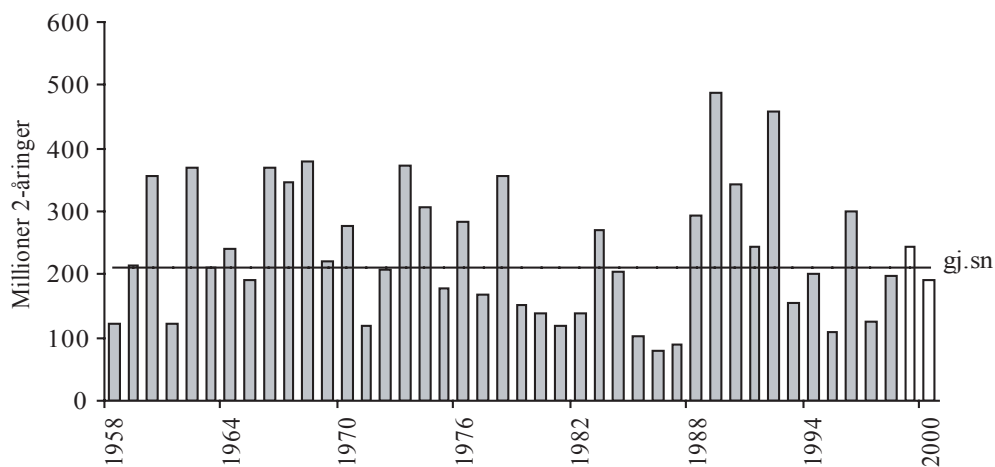
Havforskningsinstituttet støttet anbefalingen fra ICES, og var enig i at man legger seg under en føre-var-fiskedødelighet også neste år. Med tanke på gytebestandsutvikling og størst mulig stabilitet i fangst, anbefalte Havforskningsinstituttet at man ikke satte kvoten for 2004 høyere enn tilsvarende beskatningsnivået i 2003, dvs. rundt 165.000 tonn. Dette ville i så fall være på nivå med både gjennomsnittlig totalfangst fra 1960 til 2002 (160.000 tonn) og langtidsutbyttet for nåværende beskatningsmønster forutsatt gjennomsnittlig rekruttering (161.000 tonn).

Det akustiske seitoktet har siden 1999 vist en relativt sterk reduksjon i antall og biomasse av 5 år gammel og eldre fisk. Toktet er i første rekke rettet inn mot aldersgrupper som er i ferd med å rekruttere til fisket (3-5 år) og dekker i mindre grad kjønnsmoden fisk. Det er i samme periode registrert mye ungfisk, noe som tyder på god rekruttering. Det er imidlertid vanskelig å ha pålitelige mål for rekrutterende årsklasser av sei, fordi de først kommer inn i toktberegningen samtidig

med at de kommer inn i not- og snurrevadfisket. Resultat fra de siste toktene tyder på at beskatningsgraden av 4-5 år gammel sei er økende. Dette er spesielt foruroligende for 4-åringene fordi det var ventet at de nye minstemålsbestemmelsene som ble innført i 1999 i større grad ville verne denne aldersgruppen, som i store deler av året er under minstemålet. Dette tilsier også forsiktighet i uttaket.

Anbefalte reguleringer

Det har vært et mål for forvaltningen å redusere beskatningsnivået og å stanse nedgangen i gytebestanden. Kvotereguleringene i seifisket førte til at beskatningen ble redusert. Dessuten har økningen av minstemålet og overføring fra not til andre redskaper også hatt en positiv effekt. Gytebestanden økte fram til 1998 til det høyeste nivå på 20 år og er siden blitt redusert litt, men er godt innenfor sikre biologiske grenser. Norske myndigheter fastsatte totalkvoten for 2004 til 169.000 tonn. Dette tilsvarer en fiskedødelighet på om lag 0,24, som er under føre-var-grensen. Av totalkvoten er



Figur 5.2.2

Sei nord for 62°N. Årsklassenes styrke på 2-årsstadiet. Tallene for 1999 og 2000 er prognoser.
Northeast Arctic saithe; year class strength at age 2. Figures for 1999 and 2000 are prognoses.

Tabell 5.2.3

Sei nord for 62°N. Anbefalinger fra ICES, tilsvarende totalfangst (TAC), avtalt TAC og fangst 1995-2004. Northeast Arctic saithe. ICES advice, corresponding TAC, agreed TAC and catch 1995-2004.

År	Anbefalinger fra ICES	Tilsvarende TAC	Avtalt TAC	Fangster
1995	Ingen økning i fiskedødelighet	221	165	168
1996	Ingen økning i fiskedødelighet	158	163	171
1997	Redusere F til F_{med} eller lavere	107	125	144
1998	Redusere F til F_{med} eller lavere	117	145 ¹	154
1999	Redusere F under F_{pa}	87	144 ²	150
2000	Redusere F under F_{pa}	<89	125 ³	135
2001	Redusere F under F_{pa}	<115	135	136
2002	Redusere F under F_{pa}	<152	162 ⁴	154
2003	Holde F under F_{pa}	<168 ⁴	164	
2004	Holde F under F_{pa}	<186	169	

Vekter i '000 tonn.

¹ TAC først satt til 125.000 tonn, økt i mai 1998 etter ekstraordinære bestandsanalyser.

² TAC satt etter ekstraordinære bestandsanalyser i desember 1998.

³ TAC satt etter ekstraordinære bestandsanalyser i desember 1999.

⁴ TAC først satt til 152.000 tonn, økt til 162.000 tonn etter bestandsanalysene i april 2002, opprinnelig anbefalinger fra ICES for 2003 på 168.000 tonn, følgelig redusert til 164.000 tonn.

154.000 tonn fordelt til norske fiskere, 58.520 tonn til konvensjonelle redskaper, 38.500 tonn til not og 56.980 tonn til trål. Dette er samme gruppekvoter som i 2003.

Summary

The catch of Northeast Arctic saithe is at present just above the long time average of about 160,000 tonnes. The ICES advice for 2004 was a TAC less than 186,000 tonnes, corresponding to a precautionary approach fishing mortality (F_{pa}) of 0.26. The spawning stock biomass was at a top in 1998 and

the last assessment (XSA) shows a small reduction over the last years. The Norwegian acoustic saithe survey shows an even larger reduction in SSB, but the survey does not cover the distribution area of adult saithe completely. The SSB is still considered to be well above the precautionary approach level (B_{pa}) of 150.000 tonnes, and is expected to be at its present level over the next few years with a status quo fishing mortality. The minimum landing size was increased in 1999, but the last surveys show signs of increased mortality on younger age groups with an average length below this size.

Gode spørsmål – og svar...

► **Kvifor har fisken hjarta i halsen?**

Det er ikkje lett å svare på, men vi kan rekne med at det i alle fall ikkje er fordi fisken er redd av seg heile tida. Fisken har eit relativt enkelt hjarta og krunslaupe der det oksygenfattige og oksygenrike blodet ikkje er skilt, slik som til dømes hos pattedyr. Hjarta pumpar blodet

direkte gjennom gjellene, der blodet tek opp surstoff og vert fordelt rundt i kroppen før det så returnerer til hjarta. Kanskje grunnen til at hjarta ligg så nær gjellene ("i halsen") er at blodet då får godt trykk og sikker transport gjennom alle dei ørsmå blodkara i gjellene?

Bestanden av rognkjeks beskattes svært sterkt, og er for tiden på det laveste nivå som er observert. Deltakelsen i fisket varierer mye, og antall deltagende fartøy er for tiden svært stort. Regulering basert på lave fartøyskvoter viser seg å være lite effektivt for å begrense totaluttaket. Det ventes derfor at bestanden vil reduseres ytterligere.

Fisket

I Norge har fisket etter rognkjeks vært drevet siden 1950-tallet. Fisket er et sesongfiskeri som foregår om våren når rognkjeks kommer inn til kysten for å gyte. Det foregår i hovedsak langs kysten fra Vestfjorden til Varanger, men i de siste årene har det også vært gjennomført prøvofiske i Sør-Norge. I de norske fiskeriene er det kun rogn som tas vare på. Den saltes og nyttes til produksjon av kaviar. I tillegg til Norge er det Island og Canada som fisker rognkjeks i noen mengde. Det beste fisket foregår på svært grunne områder, 5-40 m, og oftest på de ytre delene av kysten som er eksponert mot det åpne havet. Fiskeriet er dermed svært væravhengig, spesielt siden fisket på de grunneste områdene skjer ved bruk av små fartøy. Fisket etter rognkjeks bidrar for mange med en viktig del av den årlige inntekten.

Tabell 5.3.1 viser fangst, verdi og deltagelse for rognkjeks-fisket de siste årene. I perioden 1970 til 1985 lå fangstene jevnt rundt 300 tonn rogn per år. Etter 1990 har deltagelsen variert fra under 300 til over 800 fartøy. I 1997 var deltagelsen særlig stor, mens den i 1998-2000 var liten. Fra 2001 til 2003 har deltagelsen gått kraftig opp og er igjen på samme høye nivå som på midten av 90-tallet. Fra 1991 til 1998 ble gjennomsnittlig fangst per fartøy halvert. Selv om gjennomsnittsfangsten har vært høy i de seinere år, har gjennomsnittlig fangst igjen gått ned i 2003 og nærmer seg det lave nivået i 1998.

Fangstkvantumet forsøkes regulert ved bruk av fartøyskvoter. Fra midten av åttitallet var denne kvoten 6.500 liter rogn. I 1995, 1996 og 1997 ble den gradvis redusert til hhv. 5.500, 3.000 og 2.000 liter. I de siste årene har den vært den samme som i 1997. Både deltagelse og fangstkvantum avhenger imidlertid i stor grad av den internasjonale markeds-situasjonen for rognkjeksrogn. Således økte totalfangstene med 50 % fra 1995 til 1997 på tross av at kvoten ble redusert med 64%. Nedgangen i fangstkvantum i 1998 skyldes at markedet var mettet med relativt store lager allerede før fangstsesongen startet. En gradvis bedring i markeds-situasjonen førte til økning både i deltagelse og fangstkvantum fra 1998 til 2002. I 2003 gikk fangsten betydelig ned på tross av en merkbar økning i deltagelsen, mens markedet bidro til at verdien av fangsten fortsatt holdt seg høy.

Beregningsmetoder

Tabell 5.3.1, som viser utviklingen av fangstmengde, gir ikke et bilde av utviklingen i bestanden. Til dette trengs det også



ROGNKJEKS - *Cyclopterus lumpus*

Gyteområde: På grunt vann langs hele kysten.

Oppvekstområde: Norskehavet og Barentshavet.

Alder ved kjønnsmodning: 3-5 år.

Hunnene kan bli over 60 cm og 5,5 kg, hannene opptil 55 cm.

Biologi: Mellom brystfinnene på buken danner bukfinnene en stor sugeskive.

Leker i februar-mai. Hunnene legger opptil 200.000 egg i porsjonsklumper på bunnen i løpet av 14 dager, så trekker hun seg tilbake. Hannene vokter eggklumpene og pisker friskt vann over dem til eggene er klekket.

Selv om eggene ligger så grunt at de er på tørr grunn ved fjære sjø, vil ikke hannen forlate dem.

Eggene klekkes etter ca. 60 døgn, og larvene svømmer så i tareskogen.

Etter 4 døgn er sugeskiven ferdig utviklet, og yngelen kan nå sette seg fast på tare.

Ungfisken holder seg i tarebeltet de første to årene.

Tabell 5.3.1

Rognkjeks. Fangstkvantum (tonn rogn), førstehåndsverdi av landet kvantum (mill. kr) og antall deltagende fartøy i Norges Råfisklags distrikt. Lumpsucker. Total Norwegian catches of roe (tonnes), first hand value of landed catch (mill. NOK) and number of participating vessels.

År	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Fangst	839	588	641	880	163	305	351	772	883	664
Verdi	31,2	23,8	31,4	38,0	7,1	9,6	9,6	22,3	27,0	25,1
Fartøy	662	568	597	827	226	238	299	508	659	730

Kilde: Norges Råfisklag/Fiskeridirektoratet.

mål på den innsats man har benyttet for å få denne fangsten. Siden 1995 er slike data (antall deltagende fartøy, antall garn og fiskedøgn, fangst per enhet innsats (CPUE)) blitt innsamlet i samarbeid med tretten lokale fiskere i Lofoten, Senja, Loppa, Nordkapp og Varanger. Innsatsen ble målt som antall garndøgn, og fangstmengden ble registrert som antall rognkjeks og rognkall separat. Registreringene ble gjort for hvert sjøvær, eller for hver setting dersom ståtiden varierte mellom settingene. En av fiskerne fra hvert område ble dessuten bedt om å registrere lengde og kjønn på alle individene i hver fangst. Etter flere år med innsamling gir disse dataene svært verdifull informasjon om utvikling i bestanden.

I tillegg til dataene nevnt ovenfor har vi også fått tilgang på tilsvarende eldre CPUE-data fra tre av fiskerne. De enkelte CPUE-seriene ble kombinert til en bestandsindeks for hele området fra Lofoten til Varanger. For å kunne gi råd om fangst av rognkjeks i 2003 har vi anvendt en enkel fremskrivingsmodell (SHOT-modellen) tilpasset landingsstatistikken og fangst- og innsatsdataene.

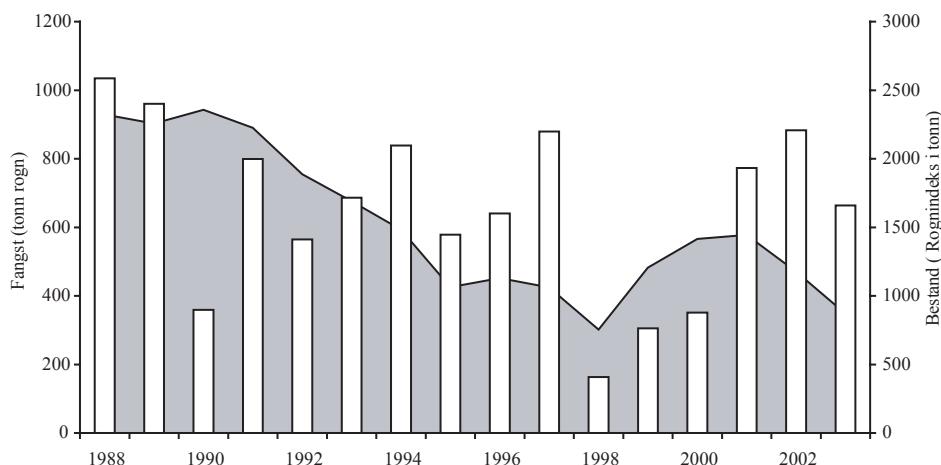
Det antas i modellen at rekruttering av en ny årsklasse er tilnærmet proporsjonal med størrelsen på den gytebestanden som ga opphav til årsklassen. Rognkjeks har utstrakt yngelpleie, gyter relativt få egg og hevder revir, slik at mengden yngel som produseres bør være avhengig av antall fisk som gyter. Man kjenner imidlertid svært lite til de prosessene som virker på individene fra yngelstadiet og fram til rekruttering til den fiskbare del av bestanden 3-5 år senere. Antagelsen om proporsjonalitet mellom gytebestand og påfølgende rekruttering er derfor meget usikker. Det arbeides med å etablere indekser for rekruttering basert på data, men dette arbeidet har ennå ikke gitt resultater som kan anvendes i bestandsanalysen.

Bestandsgrunnlaget

Figur 5.3.1 viser den modellerte bestand fra 1988 og fremover gitt som potensiell rognmengde, sammen med årlige totalfangster siden 1988. Fangstene lå før det lenge rundt 300-400 tonn, og dette nivået er derfor også antatt å være bærekraftig. I perioden 1987-1997 var fangstene de fleste år



ROGNKJEKS - *Cyclopterus lumpus*



Figur 5.3.1

Rognkjeks. Norske landinger av rognkjeksrogn i tonn (søyler) og modellert bestand gitt som rognindeks i tonn (mørkt areal).

Lumpsucker. Norwegian landings of roe in tonnes (columns) and modelled stock given as index of roe in tonnes (dark area).

mye større, og i samme periode falt fangst per enhet innsats til under halvparten av tidligere nivå. Det antas at denne reduksjonen gjenspeiler en tilsvarende reduksjon i gytebestandens størrelse, og at reduksjonen i hvert fall delvis var forårsaket av fisket.

Etter 1997 var fangstene lave i noen år, og bestandsindeksen økte frem til 2001. Etter de store uttakene i 2001, 2002 og 2003 falt bestandsindeksen med nær 40%. Rekrutteringen til gytebestanden er vanskelig å anslå, men det antas at en svakt bedret rekruttering har hindret en fullstendig kollaps i bestanden. Foreløpige aldersanalyser antyder at gytebestanden består av relativt få årsklasser, og et par år med god rekruttering bidrar derfor vesentlig til gytebestanden.

Anbefalte reguleringer

Det anbefales å redusere det totale uttaket av rognkjeks i 2004 til ca. 400 tonn for å unngå ytterligere reduksjon i bestanden. For å sikre en oppbygging av bestanden bør fangstuttaket ligge på ca. 200 tonn, som representerer et moderat uttak i historisk perspektiv. Selv om bestanden er redusert fra i fjor med 15% er disse anbefalingene i samsvar med fjorårets. Dette skyldes antagelsen om bedret rekruttering, som riktig nok er svakt fundert.

Antall deltagende fartøy er i år som i fjor inkludert i beregningene, og justeringer av modellen viser nå at beskatningspresset er direkte proporsjonalt med deltakelsen. Tidligere reguleringstiltak basert på fartøykvoter har vist seg å være lite effektive i å begrense totaluttaket. Havforskningsinstituttet anbefaler derfor at forvaltningsmyndighetene i samarbeid med fiskerne og forskningsmiljøene utarbeider mer effektive reguleringstiltak som innebærer en reduksjon av antall deltagende fartøy med mer enn 50%. En så stor reduksjon begynnes med at det er de minst effektive fartøyene som først tas ut av fiske, og at dette dermed gir mindre enn en proporsjonal reduksjon av fiskepress.

Summary

Lumpsucker is fished for their roe, which is used in caviar production. The stock declined from the mid-80s to the mid-90s, but due to low catches in the late 90s the stock increased to an average level in 2001. High catches in 2001 and 2002 were, however, followed by a decline in the stock, and further decline is expected due to the high catches in 2003. The level of catches depends largely on the market situation and on the number of participating vessels, and it is recommended that measures be taken to control the total catch by reducing the number of participating vessels considerably.

Den norske totalfangsten av breiflabb var på samme nivå i 2003 som året før. Det viktigste området har som tidligere vært kyststrekningen Stad-Halten. De norske fangstene består nesten utelukkende av arten *Lophius piscatorius*, og det meste blir fisket med spesialkonstruerte garn innenfor 12 nautiske mil. For hele området Kattegat/Skagerrak, Nordsjøen (inkl. norskekysten sør for Stad) og vest av Skottland anbefaler ICES en reduksjon av fiskeinnsatsen til det halve av dagens nivå. Uten at man får til en slik reduksjon, forbedrer beskatningsmønsteret og reduserer utkastet, kan heller ikke dagens fangstnivå i norske farvann regnes for bærekraftig. Strengere reguleringer ble vedtatt innført i 2003. Dette reguleringsopplegget har blitt evaluert av en arbeidsgruppe, og nye reguleringer ventes i løpet av 2004.

Fisket

Tabell 5.4.1 og Figur 5.4.1 viser en liten økning i de norske landingene av breiflabb sammenlignet med året før. Tabellen viser en reduksjon langs kysten sør for Stad, og en økning nord for Stad. Ifølge Fiskeridirektoratets statistikk viser foreløpige tall en totalfangst på 3.268 tonn for 2003. Den generelle tendensen de siste årene har vært at perioden juni-november har vært viktigst når det gjelder breiflabbfisket på norskekysten. Denne tendensen ble tydeligere for 2003, delvis pga. den innførte fredningen i perioden 1. mars til 31. mai (Figur 5.4.2). Fangstene ført opp under "andre områder" i tabellen er hovedsakelig fra Nordsjøplataet. I tillegg har det noen år vært fangster fra felter ved Færøyene og vest av Skottland.

Beregningsmetoder

For Kattegat/Skagerrak, Nordsjøen og vest av Skottland har ICES beregnet bestanden ved hjelp av analyser av lengdesammensetningen i fangstene. I perioden 1993-1997 ble det tatt biologiske stikkprøver av breiflabbfangster, som lengde, alder, kjønnsfordeling og -modning, hovedsakelig fra fisket på Møre. Dette arbeidet ble gjenopptatt i 2002, og det siste året har det også blitt tatt biologiske prøver av breiflabb fisket langs kysten sør for Stad. Basert på disse dataene og antagelser om naturlig dødelighet og rekruttering har det vært mulig å beregne beskatningsmønster, antall breiflabb i populasjonen som det blir fisket fra, forholdet mellom beskatningsgrad og mulig utbytte samt hvor mye av breiflabben som overlever frem til kjønnsmodning avhengig av beskatningsgrad.

Biologi og bestandsgrunnlag

De norske fangstene består nesten utelukkende av *Lophius piscatorius* (hvit bukhole). I norske farvann er det bare gjort et par sikre observasjoner av *Lophius budegassa* (sort bukhole).

Høsten 2003 var andre gang ICES presenterte bestandsberegninger av breiflabb i Kattegat/Skagerrak, Nordsjøen (inkl. norskekysten sør for 62°N) og vest av Skottland. Doku-



BREIFLABB – *Lophius piscatorius*

Utbredelse: Fra strandsonen til 2500 m dyp vest av Storbritannia til Island, Nordsjøen, Skagerrak og langs hele norskekysten. Langs kontinentalsokkelen sør til Gibraltar.

Kjønnsmodning: 4-6 år, 3-6 kg, 40-80 cm. Kan bli 2 m lang, men er vanligvis mye mindre.

Gyteområde: Gytevandring til dyprenna (1000-1800 m) vest for Storbritannia, men gyting foregår trolig også mer lokalt, blant annet i Norskehavet.

Biologi: Breiflabb gyter opptil 9 m lange og 60-90 cm brede rognbånd som driver med strømmen og klekkes i vannsøylen. Egg og yngel driver med havstrømmene og bunnslår seg fra strandsonen til ca. 300 m dyp i hele utbredelsesområdet. Breiflabben vokser opptil 12 cm per år inntil kjønnsmodning, etterpå ca. 8 cm/år.

Den er en dårlig svømmer som ligger på grus-/skjell-sand- eller mudderbunn og vifter med første frie ryggfinnestråle for å lokke til seg småfisk.

Byttet blir sugd inn i gapet på fisken når den åpner kjeften. Tar også svømmende sjøfugl, hummer, krabber, blekkspruter og andre hvirvelløse dyr.



Tabell 5.4.1

Breiflabb (*Lophius piscatorius*). Landinger (i tonn rundvekt) fra ulike områder. Norske statistikkområder angitt i parentes. Anglerfish (*L. piscatorius*). Landings (tonnes) by area. Areas in the Norwegian catch reporting system are specified in brackets.

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003 ¹
N for Halten (00,03-06)	69	61	73	54	76	161	580	1380	796	827
Halten - Stad (07)	956	466	814	520	1409	1565	2368	2156	1201	1501
Stad - Austevoll (28)	652	308	436	412	600	733	701	596	449	356
Austevoll- Lindesnes (08)	628	329	358	252	334	470	473	601	467	369
Øst av Lindesnes (09)	263	440	309	186	177	260	197	200	241	183
Andre områder	152	127	82	24	50	50	38	64	31	33
Total	2721	1731	2071	1447	2646	3239	4357	4996	3185	3269

Kilde: Fiskeridirektoratet.

¹Foreløpige tall per 05.01.2004.

mentert utbredelse og forbindelse/vandring mellom disse områdene rettferdiggjør en felles bestand/forvaltningsenhet. Beregningene skiller ikke mellom de to breiflabbartene i området, men siden fangstene fullstendig domineres av en art, vurderes beregningene som tilfredsstillende.

Bestanden blir høstet for hardt. Fiskedødeligheten (beskatningsgraden) i hele det ovenfor nevnte området er beregnet å være langt over føre-var-verdien F_{pa} . I Nordsjøen og vest av Skottland økte fisket etter breiflabb raskt fra 1980-tallet til 1997. Etter dette har landingene avtatt, selv om fiskeriet i EU-farvann har ekspandert til dypere og vanskelig tilgjengelige fangstområder. Umoden fisk er utsatt for beskatning i flere år før den blir kjønnsmoden.

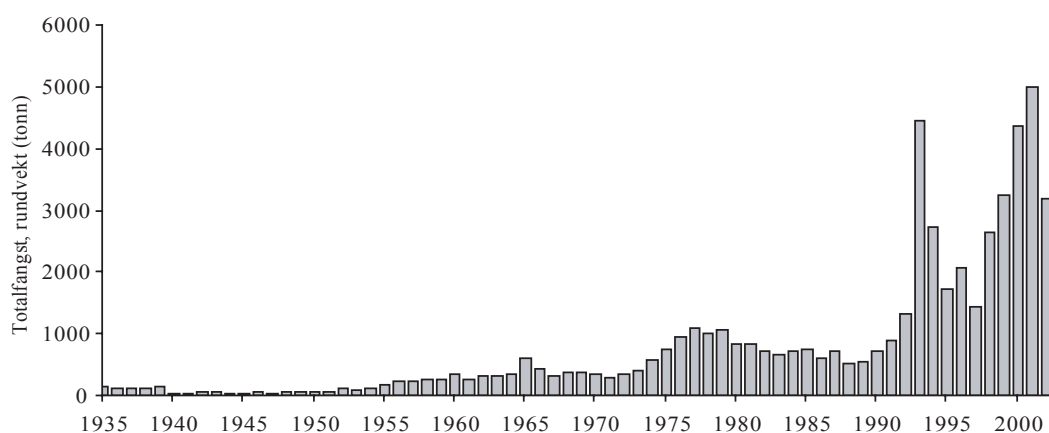
ICES anbefaler at beskatningsgraden i 2004 blir redusert til under $F_{pa}=0,30$. Det tilsvarer fangster mindre enn 8.800 tonn i 2004 for Kattegat/Skagerrak-Nordsjøen (inkl. norskekysten sør for 62°N) og vest av Skottland, eller ca. halvparten av det som har blitt fisket de siste par årene. Fiskeinnsatsen i norsk økonomisk sone sør for 62°N er også for stor til å

kunne opprettholde et stabilt langtidsutbytte på siste års nivå (4.000-6.000 tonn).

Beskatningsmønsteret bør dessuten forbedres for å redusere fangsten av liten breiflabb. Utkast av liten breiflabb er også kjent, og man har ikke rutinemessig prøvetaking av dette. En reduksjon i kvoten i EU kan føre til høyere utkast.

North Sea Commission Fisheries Partnership har gjennomført en undersøkelse der fiskerne selv tilkjenner hvilket inntrykk de hadde av bestanden i 2003, sammenlignet med 2002, ut fra sine fangstrater. Rapportene fra fiskerne indikerer en økning i den nordlige del av Nordsjøen, og en nedgang i Skagerrak og Kattegat. ICES kommenterer at disse resultatene kan samsvare med bestandsberegningene, selv om de ikke kan nyttes til å beregne absolutt og totalt antall eller biomasse av breiflabb.

Havforskningsinstituttet støtter rådet fra ICES. Det er viktig å begrense fangst og utkast av yngel og ungfisk i alle trålfiskeriene i Nordsjøen, men samtidig viser instituttets

**Figur 5.4.1**

Norske landinger (i tonn rundvekt) av breiflabb i årene 1935-2003.

Norwegian landings (tonnes) of anglerfish (*Lophius piscatorius*) in the period 1935-2003.



BREIFLABB – *Lophius piscatorius*

beregninger at innsatsen i det norske garnfisket langs kysten også bør reduseres for å oppnå et sikkert, større og stabilt langtidsutbytte. Datagrunnlaget som inngår i beregningene kan imidlertid gjøres bedre, og bl.a. dekke hele utbredelsesområdet. Norsk fangst av breiflabb i Nordsjøen, Skagerrak og langs kysten sør for Stad er inkludert i data som brukes av ICES, men ikke norsk fangst nord for 62-graden. På grunn av manglende data er det dessuten, som en grov tilnærming, lagt til grunn at fangsten i norsk økonomisk sone sør for 62-graden har samme lengdesammensetning som prøver tatt av breiflabb landet i Skottland. Dette er ikke godt nok. Når det gjelder rekruttering til den fiskbare bestanden baserer ICES sine prognoser bare på yngel-/ungfisktokt vest av Skottland. Det er derfor viktig at både Island, Færøyene og Norge bidrar med data fra breiflabbfisket og tokt i sine områder, slik at ICES får et bedre datagrunnlag for å vurdere bestandsstruktur og bestandsstørrelse.

Basert på den kunnskap vi har i dag mener Havforskningsinstituttet at gytingen i norske farvann er for liten til å ha noen avgjørende betydning for breiflabben som vokser opp langs norskekysten, og at rekrutteringen derfor er avhengig av tilførsel av yngel og ungfisk utenfra. Da EU heller ikke finner særlige mengder av kjønnsmoden breiflabb i sine farvann tross et ekspanderende fiskeri mot dypere vann, burde det derfor vært gjennomført merkeforsøk for å få kjennskap til breiflabbens vandring.

Vi har de siste årene fått et mye bedre kunnskapsgrunnlag å bygge vår breiflabbrådsgivning på, takket være nordisk (inkl. Shetland) samarbeid med økonomisk støtte fra Nordisk arbeidsgruppe for fiskeriforskning (NAF), støtte fra norsk fiskerinæring ved Ordningen for fiskeforsøk og veiledningstjeneste til merking av breiflabb, og hovedfagsarbeid ved Universitetet i Bergen. En større innsats på merking av breiflabb vil bli gjennomført i 2004, og Havforskningsinstituttet vil delta under bestandsberegningene i ICES.

Reguleringer

Med virkning fra 2003 ble det innført nye reguleringstiltak i garnfisket etter breiflabb. På bakgrunn av krav fra Norges Fiskarlag ble det innført et minstemål for all breiflabb. Etter råd fra Havforskningsinstituttet ble dette minstemålet sett til 75 cm. Fiskeridirektøren innførte videre en fredningstid i samråd med Havforskningsinstituttet og medlemmene i Reguleringsrådet. Begge tiltakene møtte stor kritikk i ettertid, noe som mellom annet førte til at fredningstiden ble redusert i forhold til det opprinnelige framlegget. Nåværende reguleringer av breiflabbfisket innbefatter:

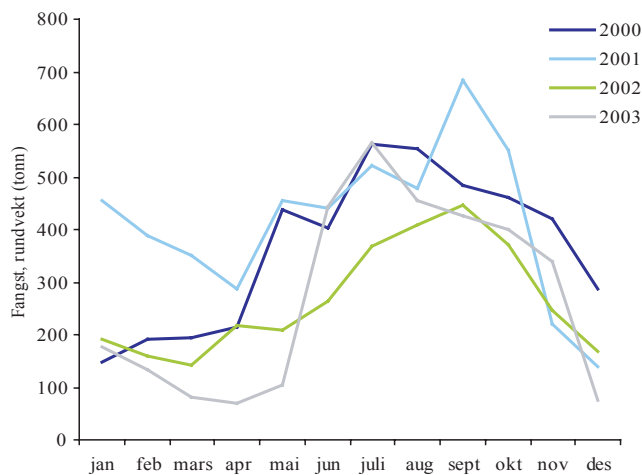
- Et minstemål fastsatt til 75 cm med anledning til å ha maksimum 10 % i antall av undermåls breiflabb i hver fangst.
- Et krav til minste maskestørrelse i breiflabbgarn på 360 millimeter.
- Et krav om at lengste tillatte ståtid av garn uten røkt er tre døgn.
- Et forbud mot direkte garnfiske etter breiflabb i perioden 1. mars til 31. mai.

Etter ønske fra Reguleringsrådet nedsatte Fiskeridirektøren en arbeidsgruppe for å dokumentere hvilken biologisk kunnskap som danner grunnlag for å regulere uttaket av breiflabb. Arbeidsgruppen skulle evaluere reguleringsopplegget for 2003 samt komme med forslag til et helhetlig reguleringsopplegg for 2004. Som resultat av dette arbeidet, som nå er på høring, ventes nye reguleringer å bli innført i løpet av 2004.

Summary

The Norwegian fishery for anglerfish developed quickly in the beginning of the 1990s from just being by-catch in the trawl and gillnet fisheries, to a directed gillnet fishery. The fishery peaked in 1993 when 4.454 tonnes were landed. Norwegian landings of anglerfish are almost exclusively composed of the species *Lophius piscatorius*. The other spe-

cies in the Northeast Atlantic, *Lophius budegassa*, has only been observed with certainty two-three times. Most of the Norwegian anglerfish are caught inside of 12 nautical miles with designated gillnets. The fishery is regulated by minimum legal mesh size (360 mm stretched mesh). In order to limit the number of gillnets and to avoid inferior fish quality due to too long soaking time, the fishery is also regulated by an obligation to haul the nets every third day. There is at present no TAC. After a period of smaller landings the reported landings increased again to a record high of 4,996 tonnes in 2001. An illegal fishery with smaller mesh size may have contributed to this increase. In addition, greater effort and the discovery of new anglerfish grounds along the coast north of 64°N, as well as at greater depths during spawning led to this recent increase. Such high catches are not sustainable, and the figures for 2002 and preliminary figures for 2003 show a decrease to 3,185 and 3,269 tonnes, respectively. Spawning has been observed in Norwegian waters, but is not believed to be sufficient for maintaining the anglerfish population in this area which therefore will depend on larvae drift or fish immigration from other areas. The Norwegian gillnet fishery for anglerfish was forbidden from 1 March until 31 May 2003, and a minimum catch size of anglerfish of 75 cm has been established in all fisheries (allowed to keep maximum 10% of anglerfish less than 75 cm) within the NEZ. The stock condition and fishery regulations have been reviewed by a national working group in 2003, and the current management will probably be adjusted during 2004.



Figur 5.4.2

Norske landinger (i tonn rundvekt) av breiflabb i årene 2000-2003 fordelt på måned.

Norwegian landings (tonnes) of anglerfish (*Lophius piscatorius*) by month in the period 2000-2003.

Ålefisket drives fra småbåter, vesentlig med ruser. Fisket med teiner og agn har avtatt. Mesteparten av fangsten vist i Tabell 7.1 er landet på Skagerrakkysten. Ålen eksporteres for en stor del levende til Danmark.

Innsamling av data fra fiskere startet i 1975. Fangst dagbøkene fra et lite antall (10-20) fiskere viser en forholdsvis jevn fangst per redskapsdøgn siden 1983, med unntak av fangstene under algeoppblomstringen i 1988. Den varme sommeren 1997 skiller seg også ut ved økt fangst av stor ål. Ålen fanges lettere i rusene når vannet er varmt og uklart. I 2001 og 2002 viste de få observasjonene vi har en økning i fangst per rusedøgn. Foreløpig har vi ikke observasjoner fra 2003.

ACFM konstaterer at den europeiske bestanden er utenfor sikre biologiske grenser, rekrutteringen er svak og fortsetter å synke. Mye av yngelen og små-ålen bringes videre til åleoppdrett. I motsetning til andre oppdrettsarter har prisen vært stigende for oppdrettet ål. Det er derfor bekymring for at økningen i det europeiske fisket av yngel og små-ål vil bidra til at færre kjønnsmodne fisk når Sargassohavet.

Summary

The European stock of eel is considered to be outside of safe biological limits. Most of the Norwegian catches are taken on the Skagerrak coast and exported to Denmark.



ÅL - *Anguilla anguilla*

Leveområde: Sargassohavet.

Oppvekstområde: Langs norskekysten og i elver.

Beiteområde: Langs norskekysten og i elver og innsjøer.

Alder ved kjønnsmodning: 5-15 år.

Biologi: Ålen spiser først og fremst fisk, rogn, krepsdyr, snegler, muslinger og insektlarver, men kan også ta frosk og andunger. Larvene som finnes på gyteplassene i Sargassohavet er glassaktige og ligner på lauvblad på høykant. De driver passivt med strømmen og nærmer seg Europas kyster etter 1,5 år, da er de 7-8 cm lange. I 2,5-3-årsalderen, ved kysten, forandres larven til glassål, lengden avtar da noe.

Glassålen starter sin vandring oppover i elvene. I elvevassdrag blir den gulål. Dette stadiet varer i 6-25 år, da er den et nattaktivt rovdyr. Den vandrer så ut igjen som glassål, da avtar fødeopptaket og tarmen tilbakedannes.

Kjønnsorganene utvikles først etter at den har forlatt Europa.

I det andre året med kommersielt kongekrabbefiske i Norge økte antallet deltakende fartøy til 197. Bifangsten av krabbe i garn- og linefisket utgjør fortsatt et problem i krabbens utbredelsesområde, men ser ut til å være betydelig redusert siden 1999.

Høsten 2003 ble den fangbare bestanden av kongekrabbe i norsk sone av Barentshavet estimert til å være ca. 1,4 mill. individer. Den sterke rekrutteringen til bestanden i Varanger er nå i ferd med å avta, mens den er god i områder lenger vest.

Norske og russiske myndigheter ble høsten 2003 enige om å sette en vestlig grense for utbredelsen av kongekrabben i Barentshavet ved 26°E. Vest for denne grensen tar norske myndigheter sikte på å holde bestandsnivået så lavt som mulig for å hindre videre spredning av krabben.

Fisket

Fra oppstarten i 1994 var kongekrabbefisket organisert som et forskningsfiske, men fra og med 2002 ble det innført kommersielt fiske etter kongekrabbe i norsk sone. I 2003 deltok i alt 197 fartøy med en fartøykvote på 1.040 krabber, og av den norske kvoten på 200.000 var 10.000 krabber satt av til forskningsformål. Havforskningsinstituttet engasjerte åtte fartøyer til et forskningsfiske med hovedformål å samle inn data for utbredelsen av krabben i vestlige områder samt fangst- og biologiske data i hele utbredelsesområdet i norsk sone.

Gjennomsnittsvekten for krabben i det norske fisket var den samme i 2003 som i året før (Tabell 5.6.1). Fisket startet 1. oktober i 2003, noe som var nesten en måned tidligere enn foregående år. Dette innebar at mye krabbe med for lav kjøttfylingsgrad ble landet, spesielt tidlig i fisket. Stor utsortering av krabbe ved levering skapte en del problemer, som sannsynligvis førte til økt dødelighet hos den krabben som ikke ble levert til produksjon.

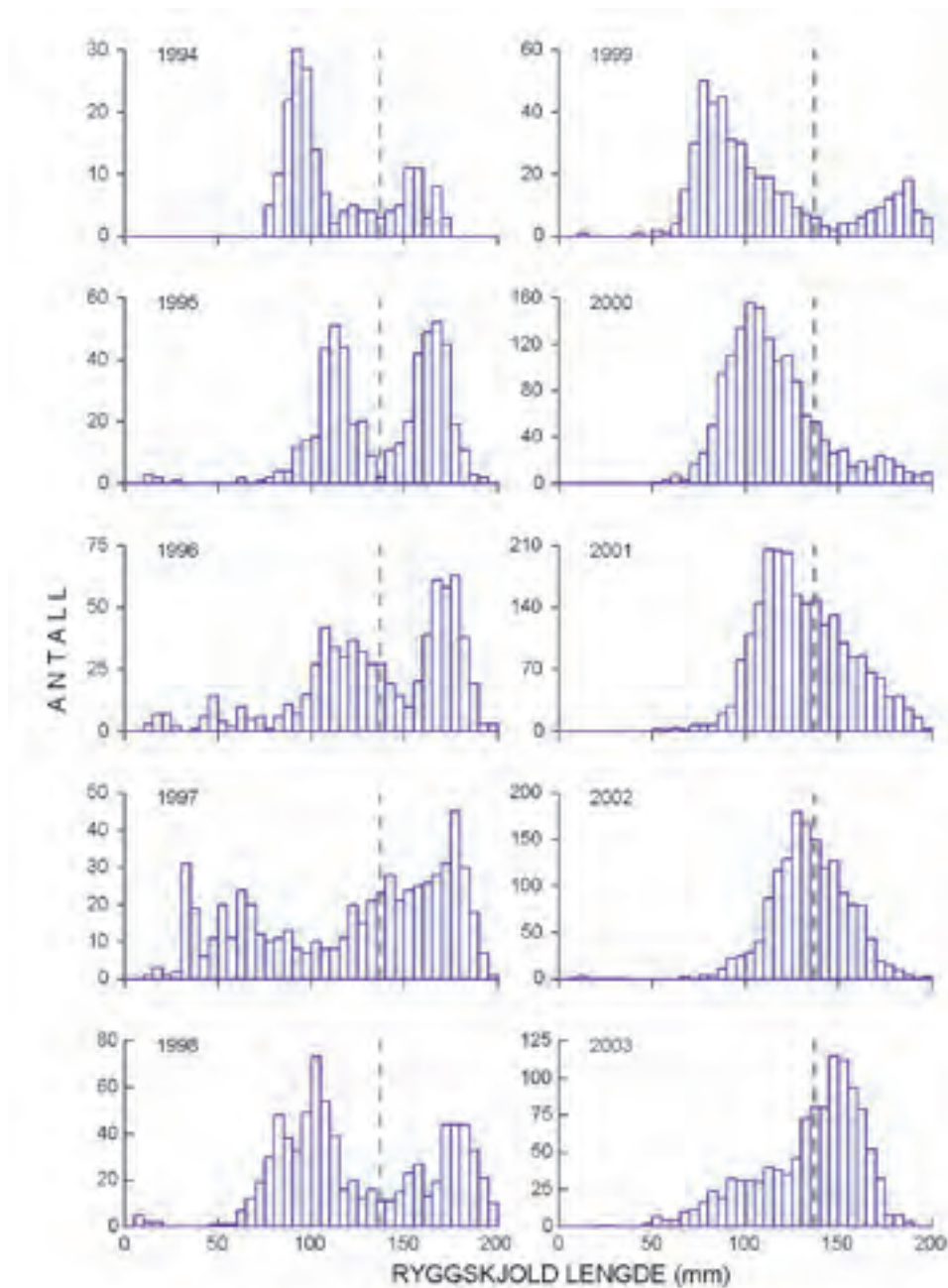
Bifangst av krabbe i garn- og linefisket har ført til betydelige problemer i det kystnære fisket i Øst-Finnmark siden krabben dukket opp først på 1990-tallet. Havforskningsinstituttet fortsatte registreringen av denne bifangsten også i 2003 i samarbeid med Fiskeridirektoratets regionkontor i Finnmark. Bifangsten av kongekrabbe på torskegarn i Varanger, som fortsatt er hovedområdet for krabbe, har gått betydelig ned siden 1999, mens den har økt noe i Tana. På line har det vært en liten økning i alle områder med krabbe, men på denne brukstypen er bifangsten beskjeden sammenlignet med i torskegarn og rognkjeksgarn. Potensielt sett er rognkjeksfisket mest utsatt for bifangst, siden dette fisket foregår på områder hvor krabben samler seg i store mengder om våren.



KONGEKRABBE -
Paralitodes camtschaticus

Utbredelse: Krabben finnes i dag både langs kystområdene og til havs i det sørlige Barentshavet, og i dyp fra ca. 5-400 m, avhengig av årstiden. Blir sjelden 8 kg, skjoldlengde på 2-23 cm i norske farvann.

Biologi: Kongekrabben er introdusert til Barentshavet fra Okhotskhavet i Det fjerne østen. Dietten til krabben består av bunndyr og planter av mange slag hvor børstemark og små muslinger står øverst på listen over byttedyr. Krabben er en kaldtvannsort og finnes helst ved lave temperaturer (0-5°C). Krabben blir kjønnsmoden ved en skallengde på ca. 11 cm og går med utrogn hele året før eggene klekkes på våren. Larvene har et pelagisk stadium som varer ca. 1,5 måned før de bunnslår på grunt vann hvor yngelen oppholder seg de første 2-3 åra.



Figur 5.6.1

Størrelsesfordeling av skjoldlengde av kongekrabbehanner fanget i den norske delen av Varangerfjorden i perioden 1994–2003. Vertikal stipledd linje angir minste tillatte skjoldlengde for fangst.

Carapace length distribution of male king crabs caught in the Norwegian part of Varanger, in the period 1994–2003. Dotted vertical line indicates minimum legal size in the fishery.

Beregningsmetoder

Kartleggingstoktene etter kongekrabbe ble delt i to perioder høsten 2003, hvor den første gikk på strekningen Vardø-Sværholt, inkludert Tana og Laksefjorden. Den andre delen gikk i Varanger. Krabbestanden ble kartlagt ved hjelp av krabbetrål og firkantteiner som i tidligere år. I motsetning til i 2002 ble området Østhavet inkludert i bestandsberegningene i 2003, noe som bidro vesentlig til økningen i estimatene av fangbar mengde kongekrabbe i norsk sone.

Bestandsgrunnlaget

Størrelsessammensetningen i krabbestanden i Varanger viser at de tallrike årsklassene som første gang ble registrert i 1997 fortsatt dominerer i bestanden, og størstedelen av disse har nådd fangbar størrelse (Figur 5.6.1). Rekrutteringen til fangbar bestand av kongekrabbe i Varanger vil derfor bli vesentlig redusert de kommende årene. Det er ikke registrert nye sterke årsklasser som vil bedre denne situasjonen i årene som kommer.

Tabell 5.6.1

Det norske kongekrabbefisket. Totalkvote, antall deltakende fartøy, fartøykvote og gjennomsnittsvekt av fanget krabbe i det norske fisket etter kongekrabbe i perioden 1994-2003.

The Norwegian king crab fishery. Total quota, number of participating vessels, vessel quota and mean weight of crabs caught during the fishery in the period 1994-2003.

År	Total kvote (antall krabber)	Antall fartøy	Fartøy kvote (antall krabber)	Gjennomsnittsvekt (kg)
1994	11 000	4	2 750	3,4
1995	11 000	4	2 500	4,0
1996	15 000	6	2 500	4,7
1997	15 000	6	2 500	4,6
1998	25 000	16	1 562	5,1
1999	37 500	24	1 540 (+)	5,4
2000	37 500	33	1 100 (+)	5,1
2001	100 000	123	750 (+)	4,3
2002	100 000	127	700 (+)	4,1
2003	200 000	197	1040 (+)	4,1

(+) Refordeling av kvote ga noen båter tilleggskvote mot slutten av fisket.

Tabell 5.6.2

Bestandsestimater av fangbar kongekrabbe (hanner) i russisk (REZ) og norsk (NEZ) økonomisk sone i perioden 1995-2003.

Stock estimates of red king crab (males) in Russian (REZ) and Norwegian (NEZ) economic zone during the period 1995-2003.

År	Antall fangbare hanner (CaWi ≥ 150 mm eller CaLe ≥ 132 mm)		
	REZ	NEZ	REZ + NEZ
1995	250 000	54 000	304 000
1996	155 000	87 000	242 000
1997	316 000	110 000	426 000
1998	801 000	150 000	951 000
1999	1 508 000	Ikke estimert	-
2000	1 513 000	676 000	2 189 000
2001	1 494 000	445 778	1 939 778
2002	3 271 000	798 552	4 069 552
2003	2 540 000	1 392 000	3 932 000

I andre deler av krabbens utbredelsesområde er situasjonen annerledes. Både i Tana og i området Østhavet er det nye sterke årsklasser på gang som vil bidra til at den fangbare bestanden av krabbe vil øke i disse områdene i årene som kommer.

Bestandsindeksene for fangbare hannkrabber i norsk sone for 2003 viser en økning på ca. 30 % i forhold til 2002 (Tabell 5.6.2). Det er fortsatt knyttet stor usikkerhet til disse bestandsindeksene, men en antar at fangbar mengde kongekrabbe i norsk sone i 2003 var i størrelsesorden 1,4 millioner individer.

Anbefalte reguleringer

Det ble også for 2004 enighet mellom Norge og Russland om et uttak på 20 % av fangbar bestand, noe som ga en norsk kvote på 280.000 individer for 2004.

I november 2003 ble norske og russiske myndigheter enige om en vestlig grense for utbredelsen av kongekrabben i

Barentshavet ved 26°Ø (Nordkapp). Siden kongekrabben er en introdusert art i Barentshavet, ønsker man fra norsk side at den ikke skal spre seg til nye områder. Derfor vil forvaltningen av krabben vest for denne grensen ha som hovedmål å holde bestanden på et lavmål for å hindre videre spredning.

Summary

2003 was the second year of commercial red king crab fishery in Norway. A total of 197 vessels participated in this fishery, fishing for a TAC of 200,000 crabs. By catches of king crabs in gillnet and longline fisheries have decreased significantly since 1999, particularly in the Varanger area. The legal stock was estimated to about 1.4 mill. specimens in 2002, and the recruitment to the fishable stock decreased in Varanger, but increased in areas further west. Norwegian and Russian authorities agreed on a borderline for the western distribution of the king crab at 26°E, in the Barents Sea. West of that line, there will be implemented a management regime to prevent further distribution westwards.

Interessen for skalldyr både nasjonalt og internasjonalt har de siste årene vokst. Dette er med på å øke en allerede positiv trend for den norske krabbenæringen. De årlige registrerte landingene har steget fra et minimum på 1.300 tonn på begynnelsen av 90-tallet til knappe 5.000 tonn i 2003. Dette skyldes først og fremst en økning av fangstene i Trøndelag og en utvidelse av fangstfeltene langs Helgelandskysten. Ressursundersøkelser vil gjøre det lettere å se om det vil lønne seg å øke innsatsen i Midt-Norge eller sette inn innsats i nye regioner.

Fisket

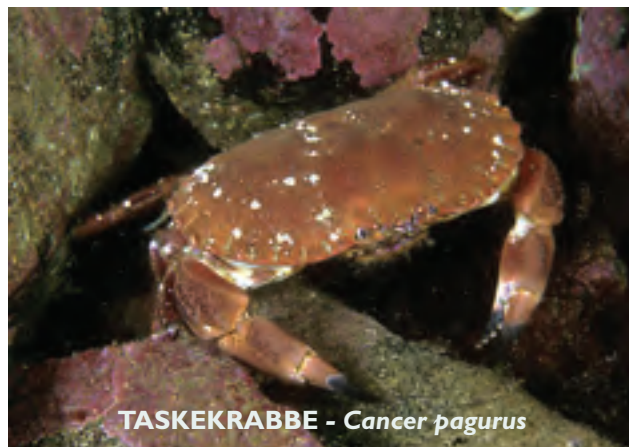
Fangststatistikken viser at det til tider har vært fanget store mengder taskekrabbe i Norge, de største mengdene like etter krigen med 8.700 tonn i 1949 (Figur 5.7.1). Hvorvidt de store fangstene i den tiden skyldtes en høyere fangsttinningsgrad eller et større fangstutbytte per teine er vanskelig å si, da det ikke finnes data om dette.

Den totale beskatningen av krabbe er noe usikker, da de uregistrerte fisket kommer i tillegg til oppgavene fra salgslagene. Fra svenskegrensa til og med Vest-Agder er det dispensert fra forbudet mot fritt salg av krabbe. Ordningen har vært gjeldende siden 50-tallet. For resten av Norge skal fisket i prinsippet være kontrollert og gå gjennom områdenes salgslag. Tabell 5.7.1 viser oppfisket, registrert kvantum av krabbe fra 1995 til 2003 i de ulike fiskesalgslagene distrikter. Rundt ¾ av landingene kommer fra Norges Råfisklag, dvs. fra Nordmøre og nordover til Vesterålen. Spesielt i Trøndelag har det skjedd en utvikling mot større fartøy, mer spesialiserte dekkarrangement og flere teiner per båt.

Etter hvert som krabbenæringen har økt sin lønnsomhet, har det kommet et ønske fra næringen om bedre kunnskap om krabbebestanden. Dette gjelder både mengde, nye felt og muligheten for å utvide sesongen. Høsten 2001 ble det derfor satt i gang et prosjekt for å få til en systematisk registrering av fangstene, i første omgang i Midt-Norge hvor det største fisket foregår. Registreringene baseres på frivillige, men kontraktbaserte fangstregistreringer. I 2001 foretok 19 fiskere fra Trøndelag og Helgelandskysten registreringene. I 2002 og 2003 fortsatte registreringene med de samme fiskerne pluss fire fiskere fra Rogaland og tre fra Vesterålen.

Beregningsmetoder

Fiskerne som er knyttet til ressursprosjektet har fått utdelt fire forsøksteiner. I løpet av ti uker i fangsts sesongen har de registrert all fangst fra disse teinene. Registreringene inneholder relativt mye informasjon, slik at de danner grunnlag for regionale sammenligninger av fangstutbytte, utkast og kjønns- og størrelsesfordeling. Minstemålet for krabbe er 13 cm skallbredde, unntatt for Rogaland og Skagerrak der det



TASKEKRABBE - *Cancer pagurus*

Utbredelsesområde: På stein- og grusbunn. Fra overflaten til 100 meter, vanligst fra 5-40 meters dyp. Langs kysten fra svenskegrensen til Troms (varierer med temperatur).

Alder ved kjønnsmodning: Ukjent.

Størrelse ved kjønnsmodning: Hannene ved 11 cm ryggskjoldbredde, hunnene 13 cm.

Maksimal alder: Ukjent.

Maksimal størrelse: Sjelden over 19 cm ryggskjoldbredde.

Biologi: Hunnene vandrer mot strømmen før gyting. Man tror at spesifikke gytefelt finnes.

Det er i Norge målt vandringer opptil 63 km. Den siste tiden før gyting (november-desember) og etter gyting holder hunnen seg rolig uten å ta inn føde i 6-8 måneder.

Egg og larver driver pelagisk. Døgnvandring mot overflaten om natta i sesonger.



TASKEKRABBE - *Cancer pagurus*

er 11 cm. Fangstutbyttet ble beregnet ut fra krabber større enn 13 cm skallbredde. Reelt fangstutbytte for Rogaland er derfor noe høyere enn Figur 5.7.2 viser. Krabbesesongen starter tidligere sør i landet enn lenger nord, så fangstregistreringene strekker seg totalt fra midten av juli til slutten av november (Figur 5.7.2). Først når registreringsprogrammet har gått over flere år, vil det være mulig å skille varige opp eller nedadgående trender fra årlige svingninger i bestanden. Dataene vil nyttes for å beregne bestandsutviklingen generelt på lang sikt, samt til å analysere sammenhenger mellom regioner når det gjelder fangstsammensetning, kvalitet og gytetidspunkt. Det knyttes spesiell interesse til fangstene fra Vesterålen, da det ikke tidligere er drevet krabbefiske så langt nord.

Biologi og bestandsgrunnlag

Gjennomsnittlig fangstutbytte, alle fiskerne sett under ett, ligger rundt 3.0 kg/teinehal, noe høyere i begynnelsen av sesongen og lavere i slutten. Fangstutbyttet er lavere i Vesterålen og Rogaland enn i Trøndelag og på Helgelandskysten.

Variasjonene mellom de ulike regionene kan, i tillegg til forskjellig naturgrunnlag, også skyldes ulik fangsthistorikk. I Lofoten og Vesterålen bærer fangstene preg av forsøksfis-

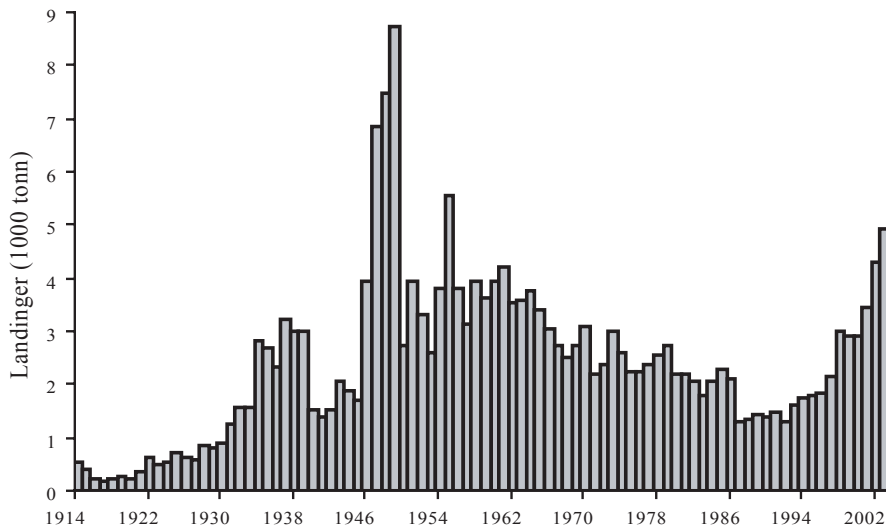
ket der man foreløpig ikke har fått konsentrert fisket til de beste fangstområdene. På Helgelandskysten har krabbefisket lenge ligget brakk, inntil det startet opp igjen for 4-5 år siden. Området er sannsynligvis ikke fullt utnyttet ennå. I Trøndelagsområdet, hovedsakelig Frøya, Hitra og Fosen, har det foregått et intensivt fiske i mange år. I Rogaland har krabbefisket vært drevet i mange år, i de siste årene med en utvidet sesong med oppstart i mai/juni. I området drives fisket generelt med mindre fartøy og færre teiner enn lenger nord.

Gjennomsnittlig størrelse på krabbe fra Rogaland er mindre enn for områdene lenger nord. I Rogaland har hovedmengden i fangstene en skallbredde mellom 13-13,9 cm, mens den i de nordligste områdene ligger mellom 15-15,9 cm. Fangstene har en overvekt av hunner (rundt 70%), og andel hunner ser ut til å være høyere i indre områder og i fjordene, enn i ytre strøk. Den høye andelen av hunner regner man med skyldes at fisket foregår i de områder og på den tid da hunnkrabbene trekker til gyteområder. Gytingen starter vanligvis i oktober og fortsetter utover høsten og tidlig vinter. Krabben bærer de befruktete eggene under halen i 7-8 måneder, såkalt "utrogn". Krabber med "utrogn" tar til seg lite næring og fanges sjelden i teinene. Når krabbene gyter forsvinner dermed de mest ettertraktede krabbene fra fangstene.

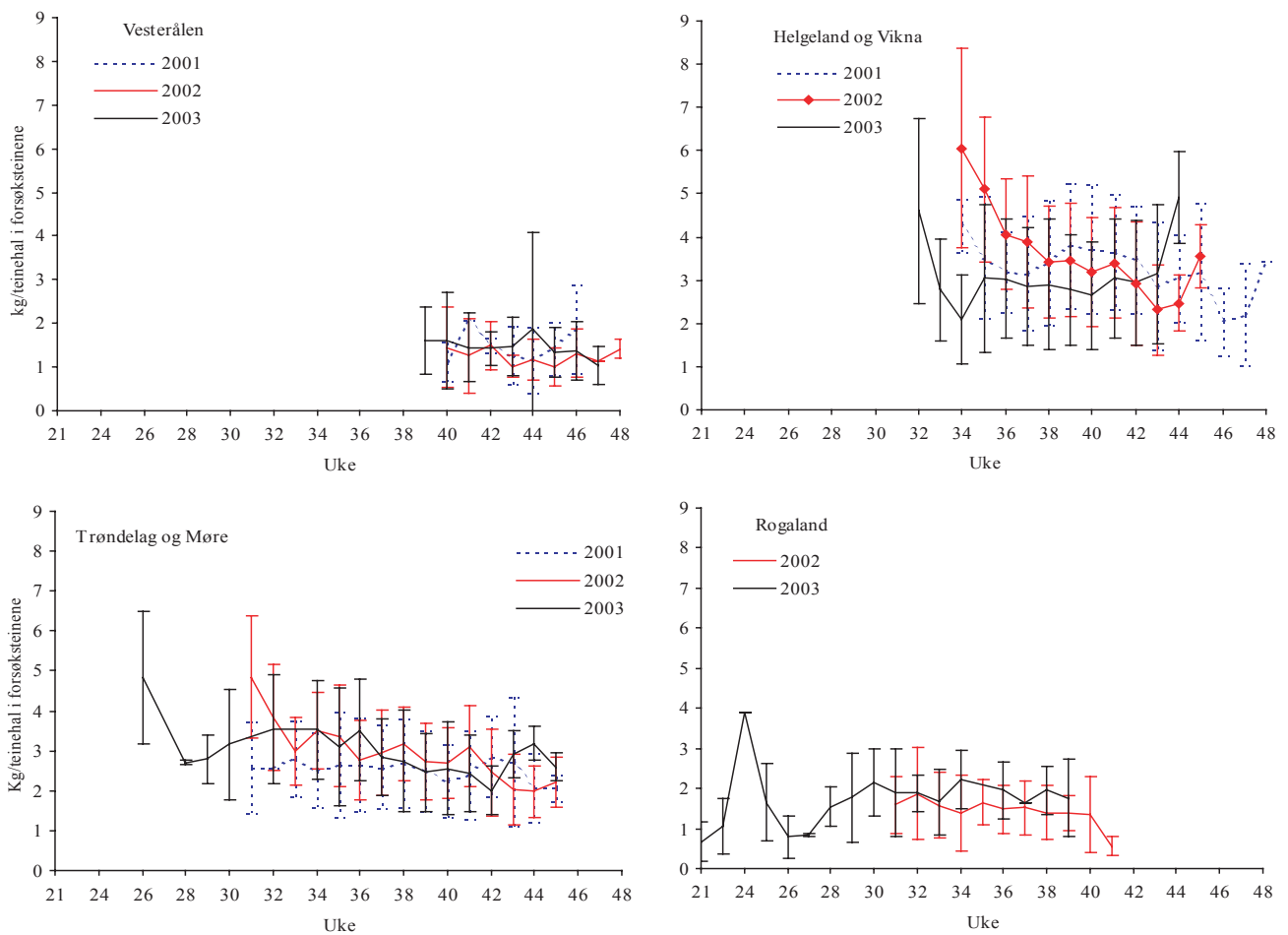
Tabell 5.7.1

Taskekrabbe langs norskekysten. Landinger i tonn.
Brown crab, Norwegian landings in tonnes.

Salgsorganisasjon	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Norges Råfisklag	1 157	1 161	1 362	2 134	1 963	2 187	2 714	3 311	3 780
Sunnmøre&Romsdal FSL	51	62	45	52	35	29	87	160	95
Vest-Norges FSL	258	281	323	408	352	306	300	435	621
Rogaland FSL	338	279	389	401	556	382	334	395	434
Skagerrakfisk	-	-	-	1	-	-	-	-	2
Sum (tonn)	1 804	1 783	2 119	2 996	2 906	2 904	3 434	4 301	4 932



Figur 5.7.1
 Taskekrabbe. Norske landinger (tusen tonn) 1914–2003.
 Landings of Brown crab in Norway 1914-2003 (thousand tonnes).



Figur 5.7.2
 Taskekrabbe. Fangstrater for fire ulike områder langs norskekysten. Data basert på fangstregistreringer utført av fiskere.
 Brown crab. Catch rates for different areas along the Norwegian coast. Data based on voluntary fisher logbooks.

Fangsten av haneskjell i Norge er liten og foregår bare i kystområdene i Troms og Finnmark. Undersøkelser i 2003 av feltene i ytre Troms viste gode og fangstbare forekomster av haneskjell i disse områdene.

I dag er det kun et norsk fiske etter haneskjell innenfor grunnlinja i Troms og Finnmark. Det foregår derfor heller ikke undersøkelser av bestanden i andre områder.

Fangstknoten for haneskjell har i de siste årene vært fast på 250 tonn rundskjell. De siste ti årene har dette fisket vært beskjedent, og enkelte år har totalkvoten ikke blitt tatt.

I 2001 ble det ifølge statistikk fra Norges råfisklag landet ca 1.800 kg haneskjell i Troms fylke som sannsynligvis er fanget innfor grunnlinja. Dette tilsvarer ca. 30-40 tonn rundskjell, altså langt under totalkvoten.

I 2003 ble haneskjellfeltene i ytre Troms undersøkt. Rekrutteringen til disse feltene ser ut til å være bedre enn ved forrige undersøkelse i 2000. Bestandssituasjonen ser ut til å være stabil på disse feltene, og tilsier at det er forsvarlig med et fortsatt fiske der. Den lave beskatningen av skjellfeltene i ytre Troms de siste årene gjør det vanskelig å si hvorvidt totalkvoten på 250 tonn innebærer en bærekraftig høsting eller ikke. I og med at en ikke har mål på bestandsstørrelsen og dermed heller ikke på beskatningsgraden, er det usikkert om haneskjellforekomstene i dette området tåler en hardere beskatning.

Haneskjellfeltene ved Berg i Balsfjord, og i Porsanger ble ikke undersøkt i 2003, men det er lite som tyder på at disse feltene er beskattet siste år.

Summary

The Norwegian fishery for Iceland scallop is at present exclusively a near coast activity. In 2003 scallop beds in coastal areas near Tromsø were surveyed and concluded to be of harvestable size. Only a minor part of the coastal TAC of scallops seems to be caught in recent years.



HANESKJELL -
Chlamys islandica

Leveområde: Jan Mayen, i Barentshavet og ved Svalbard. Fins også på kysten av Troms og Vesterålen, og i små lokale bestander på Vestlandet.

Alder ved kjønnsmodning: 3-6 år. Haneskjellet kan bli opptil 13 cm og det er funnet individer som er mer enn 30 år.

Biologi: Haneskjell er et forholdsvis langsomtvoksende sub-arktisk kamskjell som kan bli opptil 12-13 cm. Skjellet blir kjønnsmodent ved ca. 4-6 år og gyter millioner av egg ut i de frie vannmassene hvor befruktningen skjer. Larvene har en pelagisk fase på 1-2 måneder, avhengig av temperatur, og bunnslår gjerne på trådformede alger. Skjellet finnes vanligvis i store konsentrasjoner på dyp mellom 20-100 m i strømrrike områder.

Det høstes to arter tang og tare i Norge; grisetang (*Ascophyllum nodosum*) og stortare (*Laminaria hyperborea*). Høstet kvantum stortare har vist en jevn økning helt fra tidlig på 70-tallet, men har flatet ut i de seneste årene. Stortare høstes i ytre strøk fra og med Rogaland til og med Sør-Trøndelag.

Høsting

I 2003 ble det totalt høstet 142.000 tonn våtvekt stortare. Dette er en tydelig nedgang sammenliknet med gjennomsnittet fra de fem foregående år som var over 165.000 tonn. Årsaken til dette var en dårlig desember måned med mye vind som hindret innhøstingen.

Nedgangen i høstet tare gjenspeiles i den fylkesvise høstestatistikken (Tabell 5.9.1). Det var lavere høstet kvantum i alle fylkene i 2003, sammenliknet med 2002. Det største utslaget er i Rogaland hvor kvantumet ble så godt som halvert. Det var lite utslag i Sogn og Fjordane, hvor uttaket i fjor bare lå litt under gjennomsnittet for de fem forutgående år. I Møre og Romsdal ble det gjennomsnittlig høstet 93.000 tonn i perioden 1998-2002 og 71.000 tonn i 2003. Dette er en nedgang på 24 %.

Grisetang blir høstet fra Frøya i sør til og med Lofoten i nord. I 2003 ble det høstet i overkant av 11.000 tonn. Høstet kvantum ligger således langt under høstet mengde stortare.

Førstehåndsverdien av høstet tang og tare var henholdsvis 4,2 og 23,8 millioner kr i 2003 (Figur 5.9.1). Eksportverdien av de bearbejdede produktene som alginater, tangmel og tangekstrakter er imidlertid mye høyere, rundt 0.5 milliarder kr, og viser at den store verdiskapingen skjer på land ved foredling av råvarene.

Tarehøsting og økosystemet i Bremangerpollen

Lokalbefolkningen har i lengre tid vært bekymret for effektene av tarehøstingen i Bremangerpollen, og tidlig i 2003 kom det fra ulike hold alvorlige meldinger om tilstanden i tareskogen og økosystemet i pollen. Man mente at tarehøstingen førte til at økosystemet kom i "ubalanse", og at den innerste delen nærmest var å likne med en ørken.

Havforskningsinstituttet har i flere år vært oppmerksom på den lokale skepsisen til tarehøstingen og har vurdert situasjonen fortløpende, men meldingene som kom i 2003 var svært urovekkende. I samarbeid med Fiskeridirektoratet besluttet Havforskningsinstituttet derfor å sjekke tarehøstingen og situasjonen i Bremangerpollen. Vi besøkte området i april og juni med en miniubåt med videokamera.

Bremangerpollen er delt inn i to tarefelt som omfatter henholdsvis den nordlige og den sørlige siden. På nordsiden



STORTARE - *Laminaria hyperborea*

Utbredelsesområde:

Den nordøstlige delen av Atlanterhavet, fra Portugal til litt inn i Russland. Stortareskogen dekker om lag 5.000 km² langs norskekysten, og er mest utbredt på den eksponerte delen av kysten hvor den danner skoger på 1,5-2 meters høyde.

Stortare består av tre deler:

blad, stilk og festeorgan. Bladet er ettårig, stilk og festeorganet er flerårige.

Den har ikke røtter, men tar næringsstoffene fra vannet gjennom bladets overflate.



Tabell 5.9.1

Høstet stortare i tusen tonn fordelt på fylker.
Harvested kelp (*Laminaria hyperborea*) in thousand tonnes by counties.

År	Roga-land	Horda-land	Sogn og Fjordane	Møre og Romsdal	Sør-Trøndelag
1985	23	2	35	53	
1986	22	1	37	64	
1987	27	4	37	76	
1988	24	3	35	84	
1989	21	1	43	84	
1990	25	0	40	100	
1991	26	2	42	96	
1992	30	4	44	85	
1993	29	2	42	70	
1994	27	3	46	85	
1995	28	1	47	90	
1996	25	4	46	82	
1997	27	2	50	97	
1998	26	1	44	88	
1999	21	3	44	94	
2000	19	2	34	98	22
2001	28	2	34	96	
2002	19	2	38	89	20
2003	10	1	36	71	24

høstes det ca. 12.000 tonn tare og på sørsiden ca. 4.000 tonn. Dette er store kvanta og viser at Bremangerpollen er et meget viktig høsteområde. Men, som for alle tarefelt kan det bare høstes hvert femte år. Gjenvæksten skjer i de mellomliggende år.

I 2003 ble det nordlige feltet høstet, mens det sørlige var høstet to år tidligere. Vi undersøkte den innerste delen av Bremangerpollen som kalles Førdespollen, den midtre delen og ytterst ut mot havet langs den nordlige siden og den midtre delen på sørsiden.

Filmopptakene viser tydelige trålgater i tareskogen der taretrålerne høstes i 2003. I områdene rundt trålgatene står det imidlertid mye tare igjen. I områdene som ble høstet i 2001 så vi at gjenvæksten av tare er god. Vi så ikke tilfeller av slik snauråling som har vært omtalt som "ørken" eller "flatehogst". Vi fikk også anledning til å undersøke tareskogen ytterst i bukten rett før og etter at en taretråler høstes i feltet. Trålgaten var lett å finne, men det var så godt som intet av løstare som lå igjen i trålgaten. Dette bekreftet observasjoner som vi har gjort før. Vi konkluderer med at høstemetoden er meget effektiv i den forstand at svært lite tare blir liggende igjen på feltet etter høsting. Taren som blir skyllet opp på strendene, spesielt om vinteren, blir løstare der og da. Dette er som kjent en del av den naturlige foryngelsesprosessen i tareskogen.

I Førdespollen er tareskogen annerledes enn i de midtre og ytre områdene. Her inne er vannbevegelsen svakere, og tareskogen er ikke så godt utviklet som lenger ute. Det er også mye sandbunn innimellom hardbunnen. Stortare vokser bare på fast fjell eller steinbunn med store steiner. I Førdespollen høstes det ikke, siden bestanden er så liten at det ikke svarer seg.

Fra Førdespollen ble det fra lokalt hold tidlig på våren 2003 rapportert om et ødelagt økosystem med en skamfert tareskog. Vi undersøkte forholdene i april og juni. I april observerte vi mye løstare som lå og drev på sandbunnen. Vi registrerte både stortare, sukkertare og sagtang. Dette er helt normalt etter vinteren. Tare synker når den blir revet løs, og samler seg i dypområder som vi kaller taredeponier. Det er sannsynligvis utallige slike dypområder langs norskekysten. Disse områdene er økologisk viktige siden tarebiomassen blir brutt ned her, og er gjennom denne prosessen med på å gjødsle kystøkosystemet. For å konkludere: tare og tang som samler seg i dype deler av poller og fjorder er ikke revet løs av taretrålerne.

Rundt 10-15 % av all tareskog blir revet løs hvert år. Store deler av denne løstaren samler seg på bunnen for nedbryting, mens noe blir skylt på land. Sammenliknet med den naturlige løsrivingen og bladfellingingen høster taretrålerne bare en liten del av tareskogen.

I juni dekket løs sukkertare nesten hele bunnen av Førdespollen. Dette er også et vanlig fenomen. I løpet av våren har det vært en svært høy produksjon i denne delen av Bremangerpollen, og økosystemet ser ut til å være i en helt naturlig forfatning. Når vinteren setter inn igjen, vil både sukkertaren som nå går i oppløsning og andre løstare arter synke ned til bunnen og gi inntrykk av "ødeleggelse" for den som ikke tolker forholdene ved bunnen på den rette måten.

En av de faste overvåkningsstasjonene skal legges til Bremangerpollen, slik at vi fremover følger med på tarehøstingen og gjenvæksten i dette området.

Etablering av overvåkning fra Rogaland til Sør-Trøndelag

Det ble gjennomført to tokt i 2003 med båten FF Hans Brattstrøm for å etablere faste overvåkningsstasjoner langs kyststrekningen Rogaland–Sør-Trøndelag. Det første toktet ble gjennomført i mai langs strekningen Stavanger–Sula i Sogn og Fjordane, og det andre i juli langs strekningen Fosenhalvøya–Vigra ved Ålesund. I hvert av områdene ble det etablert faste stasjoner for overvåkning av tareskog og taretråling (Figur 5.9.2). Stasjonene ble valgt ut i ulike taretrålsone. Tare blir trålt hvert 5. år i en sone, etter en fast rekkefølge. Målet var å etablere en stasjon i hver av de fem kategoriene innen to adskilte områder i hvert fylke, bortsett fra i Sør-Trøndelag, der faste stasjoner ble opprettet i tre ulike områder. Grunnen til at antallet faste stasjoner i Sør-Trøndelag er høyere enn i de andre fylkene, er at tareskog i dette området tidligere har vært nedbeitet av kråkeboller (drøbakkråkebolle, *Strongylocentrotus droebachiensis*). Det



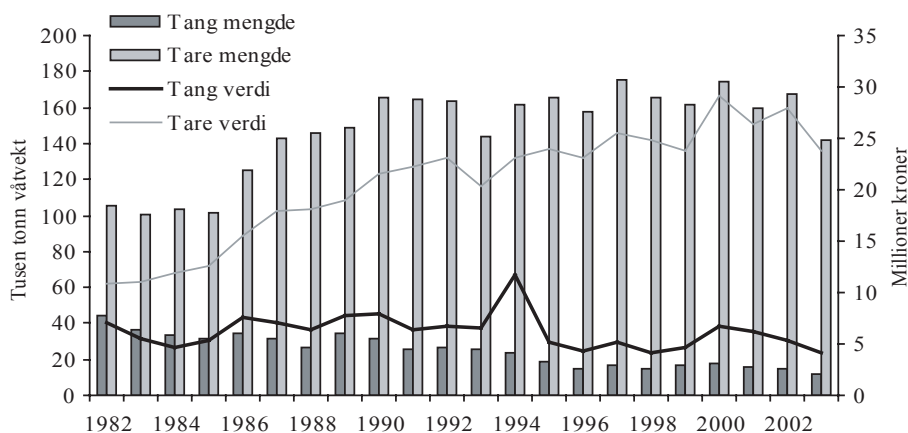
har også vist seg at gjenveksten av stortare på noen av de prøvetrålte stasjonene har gått saktere enn forventet på grunn av beiting fra vanlig kråkebolle (*Echinus esculentus*). Vi har derfor vurdert det slik at det er nødvendig med en større overvåkningsinnsats i dette området.

I løpet av årets feltarbeid ble det etablert faste stasjoner i ett av de to utvalgte områdene i Rogaland og Sogn og Fjordane, i begge de to utvalgte områdene i Møre og Romsdal, og i alle tre utvalgte områder i Sør-Trøndelag. Det ble tatt opp videofilm ved hjelp av en mini-ROV på hver stasjon. Det ble ikke observert drøbakkråkebolle på noen av stasjonene, og det ble observert svært lite vanlig kråkebolle på stasjonene langs strekningen Rogaland–Møre og Romsdal. Videofilmene vil bli gjennomgått for å gjøre mer systematiske observasjoner av tare og kråkeboller på hver av stasjonene.

Kartlegging av fingertare ved Smøla i Møre og Romsdal

Det er tatt et initiativ for å starte med høsting av fingertare (*Laminaria digitata*) i Norge av et fransk foretak. I Norge vokser høstbare mengder av fingertare i en smal sone i overgangen mellom fjæresonen og sjøsonen. Fingertare vokser ned til 1–2 m dyp under lavvannsslinjen ved spring-lavvann, og en god del av fingertarevegetasjonen er tørrlagt når det er spring-lavvann. Fingertare ble på 70-tallet høstet for hånd til alginatproduksjon langs hele Vestlandet.

Havforskningsinstituttet har i 2003 vært engasjert for å registrere forekomster og biomassetetthet i området omkring Smøla, som var ett av kjerneområdene for fingertarehøsting på 70-tallet. Resultatene viser at høstbare forekomster av fingertare er knyttet til områder med relativt mye bølgebeveg-



Figur 5.9.1

Høstet tang (grå søyler) og tare (hvite søyler) 1982–2003 (tusen tonn våtvekt), førstehandsverdi av tang og tare 1982–2003 (mill. kr).

Knotted wrack (grey columns) and kelp (white columns) harvested 1982–2003 (thousand tonnes wet weight). Value of knotted wrack and kelp 1982–2003 (mill. NOK).



Figur 5.9.2

Taretråleren MS Suletrål har en lastekapasitet på 90 tonn. Under gunstige forhold tar det 3-4 timer å fylle båten. Bildet er tatt i Bremangerpollen, Sogn og Fjordane, i juni 2003.

MS Suletrål is trawling for kelp in Bremangerpollen, Sogn og Fjordane, in June 2003. The capacity of the ship is 90 tonnes and it takes 3-4 hours to load the boat.

else i de ytterste delene av gruntvannsområdet. Her varierte mengden fingertare mellom 10 og 20 kg ferskvekt tare per m² i gjennomsnitt på de undersøkte lokalitetene. I tillegg til at det ble samlet inn data på biomassetetthet, størrelses- og aldersfordeling av fingertare, ble det satt i gang et forsøk der gjenveksten av fingertare skal registreres. På tre stasjoner ble fingertare renskåret langs hele sonen, i striper på mellom 20 og 60 m langs stranden. Til neste år vil vi måle gjenveksten på småplantene, samt tettheten av nyrekruttede planter langs de høstede stripene.

Summary

Two species of algae are harvested in Norway, the kelp *Laminaria hyperborea*, and knotted wreck, *Ascophyllum nodosum*. The mean yearly harvest of the two species the last five years was 161,000 tonnes and 15,000 tonnes, respectively. In 2003 the yield was considerably lower than in the five previous years because bad weather conditions hindered harvesting in December 2003. Kelp bed monitoring stations were established between Rogaland and Sør-Trøndelag.

Kapittel 6

Aktuelle tema



Åsmund Bjordal og Ole Arve Misund



Hva er økosystembasert forvaltning?

Økosystembasert forvaltning er et nytt begrep som er tatt i bruk internasjonalt, og som nå stadig oftere blir brukt i Norge, spesielt i forbindelse med forvaltningen av våre havområder. Det internasjonale råd for havforskning (ICES) definerer økosystembasert forvaltning som ”en helhetlig forvaltning av menneskeskapt aktivitet basert på kunnskap om økosystemenes virkemåte for å oppnå bærekraftig bruk av varer og tjenester fra økosystemene, og opprettholdelse av deres funksjoner”. Selve økosystembegrepet har sin opprinnelse fra den biologiske vitenskap og er, ifølge Biodiversitetskonvensjonen, definert som ”et dynamisk kompleks av planter, dyr og mikroorganismer som i samspill med det ikke-levende miljø utgjør en funksjonell enhet”. Det er verdt å merke seg at ordet dynamisk indikerer endring. Det vil si at økosystemene er i stadig endring også uten antropogen (menneskeskapt) påvirkning, men forandringene vil kanskje ikke være de samme.

Begreper som økosystembasert forvaltning framkommer ofte som politiske mål, uten at man har definert begrepsinnholdet og konsekvensene for praktisk forvaltning og næringsvirksomhet. For å kunne gi konkrete råd til en økosystembasert fiskeriforvaltning må begrepene forenkles noe, og det blir fokusert på tre hovedpunkter:

- *Rent hav*
For å sikre et reneest mulig hav som basisgrunnlag for marint liv og matproduksjon, er overvåkning og rådgivning grunnleggende. Her vil rådgivningen i et

område være rettet mot all bruk og påvirkning av det marine økosystemet som avrenning fra jordbruk og landbasert industri, oljevirkosomhet, skipsfart og fiske.

- *Bedre rådgivning for bærekraftig høsting av marine ressurser.*
Havforskningsinstituttet vil fortsatt gi råd for bærekraftige fiskekvoter på enbestandsnivå. Imidlertid vil økosystemkunnskap i økende grad bli anvendt i bestandsvurderinger og prognoser for å oppnå bedre ressursrådgivning.
- *Fangstmetoder for reduserte økosystemeffekter av fiske*
Høsting av ulike bestander bør så langt som mulig være rettet mot riktig art og størrelse innenfor gitte fiskekvoter, med mulig effekt på det øvrige økosystem. I et økosystemperspektiv vil det derfor være viktig å videreutvikle dagens fangstmetoder mot enda bedre arts- og størrelsesseleksjon, minimal bifangst av uønskede organismer, minimal skade på havbunnen og redusert drivstofforbruk og forurensning.

Hvilke råd er det behov for?

Havforskningsinstituttet ble etablert i 1900 for å øke kunnskapen om samt forklare og forutsi de store svingningene i bestandsstørrelse, spesielt for torsk og sild. Gjennom det 20. århundret er mye verdifull kunnskap og forståelse om våre marine økosystemer vunnet. Vi er likevel fremdeles ikke i stand til å gi pålitelige langtidsprognoser for produksjonen i havet, selv om kunnskapsbasen i dag er langt mer solid enn for hundre år siden.

Etter innføring av kvoter i fiskeriene mot slutten av 1970-årene, ble kravene til presis ressursrådgivning betydelig skjerpet. Dette medførte at det ble en direkte sammenheng mellom forskernes anbefalinger og fangstgrunnlaget for fiskerinæringen. I samme tidsperiode er det også blitt stadig viktigere å overvåke og gi råd om havets renhetstilstand i forhold til forurensning.

Det har i havforskningskretser i lang tid vært diskutert om hvordan miljøbetraktninger må bringes inn i tilstandsvurderingene av fiskebestander for å kunne gi bedre og sikrere prognoser for bestandsutvikling. Tradisjonell bestandsvurdering bygger på data fra fiskeristatistikk og egne forskningstokt. Imidlertid har forskerne manglet modellverktøy som gjør det mulig å ta inn miljøparametere i betraktninger om bestandenes utvikling, som for eksempel sjøtemperatur. Dette gjør at prognosene for bestandsutvikling hele tiden vil måtte basere seg på at miljøforholdene ikke endrer seg radikalt fra år til år.

Samtidig er det en økende erkjennelse av at utviklingen i fiskebestandene ikke bare påvirkes av fiskedødeligheten (fangsten), men også av variasjoner i miljøforholdene. Dette påvirker gyting, larve- og yngeloverlevelse samt vekst. Kunnskapen om disse forholdene er delvis kvalitative, eller er preget av så store kvantitative variasjoner at funksjonelle relasjoner har vært vanskelige å få etablert. Variasjoner i miljøforhold påvirker utviklingen av fiskebestander tilstrekkelig til at dette med fordel burde innarbeides i modell- og beregningsprosedyrene. Slik kan vi få en tilstandsvurdering av fiskebestander ved ulike høstingsscenarier.

Denne faglige utviklingen er også de siste 20–30 årene påvirket av en rekke internasjonale konvensjoner og avtaler, der sentrale begreper har vært: bærekraftig utvikling, ansvarlig fiske, føre-var-prinsippet og – særlig de siste årene – økosystembasert forvaltning.

Ny organisasjon – konsekvens av egen faglig argumentasjon

Havforskningsinstituttet startet våren 2002 arbeidet med å utvikle en ny organisasjonsstruktur, iverksatt fra 1.1. 2004. Organisasjonsendringen kommer som en konsekvens av den faglige argumentasjon som har vært ført av instituttet, og som har bidratt til å utforme myndighetenes målsetting om økosystembasert forvaltning av ressurser og miljø i våre havområder slik det er uttrykt i St.meld. nr. 12 (2001–2002), Rent og rikt hav.

Til arbeidet med denne stortingsmeldingen leverte instituttet et omfattende faglig bidrag, der hovedargumentet var økosystembasert forskning og rådgivning for en bedre og mer helhetlig forvaltning av miljø og levende ressurser i våre havområder. Instituttets bidrag til 4. og 5. internasjonale ministerkonferanse for beskyttelse av Nordsjøen, i Bergen henholdsvis i 1997 og i 2002, var også betydelig. Her ble det tatt til orde for en utvikling i retning av økosystembasert forvaltning av havmiljøet og de levende marine ressursene. Fra konferansen i 2002 er da også etablering av økosystembasert

forvaltning selve hovedprinsippet i deklarasjonen som ministrene vedtok. Instituttets arbeid med en ny forvaltningsplan for Barentshavet arbeider ut ifra de samme faglige prinsippene.

Det er derfor naturlig at Havforskningsinstituttet tar konsekvensene av egen faglig argumentasjon overfor myndighetene ved å utvikle en organisasjon som skal gjøre medarbeiderne bedre i stand til å gjennomføre og levere økosystembasert forskning og rådgivning.

Tidligere organisasjonsendringer

Havforskningsinstituttet har gjennomgått organisasjonsendringer tidligere, men ikke så omfattende som den som nå er iverksatt. Som en følge av Mosby-utvalgets innstilling i 1967 ble instituttet omorganisert tidlig på 1970-tallet. 20 år senere var det igjen tid for en større organisasjonsendring, da som en følge av Vartdal-utvalgets innstilling, som blant annet førte til fristilling fra Fiskeridirektoratet. Felles for disse tidligere endringene var at de var en videreutvikling av en eksisterende inndeling i fagseksjoner. Slik økte tallet på fagseksjoner i takt med den til dels betydelige veksten ved instituttet. Med unntak av administrasjonen, rederiet og forskningsfartøyene som fellesfunksjoner, har avdelingene i stor grad vært selvgående med egne forskere, teknikere og til dels laboratorier og forskningsstasjoner.

Siden tidlig på 1990-tallet har instituttet vært organisert i flere fagsenter (Havbruk, Kystzone, Miljø og Ressurs) med underliggende fagseksjoner. Rådgivning som grunnlag for forvaltning ble organisert i tematiske linje- og rådgivningsprogrammer, mens de rene forskningsprosjektene ble organisert gjennom egne forskningsprogrammer.

Havforskningsinstituttet har de siste årene vært evaluert av ekspertgrupper i regi av Norges forskningsråd og har i disse evalueringene stort sett fått gode skussmål, som et veldrevet institutt med rimelig høy standard innen sitt fagområde både nasjonalt og internasjonalt.

Behov for et samlet institutt

Organiseringen på 90-tallet rundt de fire fagsentrene bidro imidlertid til en utvikling mot det som kunne minne om "fire institutter i instituttet". Sentrene ble etter hvert meget selvstendige enheter med ansvar for egen økonomi og egen forsknings- og rådgivningsvirksomhet, som ble utført i fagseksjonene og til dels i senterespesifikke forskningsprogrammer. Samhandlingen mellom sentrene ble ikke som opprinnelig tenkt, verken forskningsfaglig eller på andre måter. Den økonomiske uavhengigheten gjorde at det først ble fokusert på å løse oppgaven innenfor sentrene med eget personell eller ved nye ansettelser, og bare i liten grad ved å hente inn tjenester og bidrag fra de andre fagsentrene. For å drive sentrene på en effektiv måte ble de etter hvert også bygd opp egne senteradministrasjoner som parallelle strukturer til fellesadministrasjonen.

Den nye organiseringen av instituttet har hatt følgende hovedmål:

- Utvikle en økosystembasert rådgivning
- Styrke det forskningsstrategiske fokus
- Styrke det tverrfaglige samarbeidet

I utviklingen av den nye organisasjonen ligger helt andre prinsipper til grunn enn i tidligere organisasjonsstrukturer. Mens de tidligere forskningssettene ga forvaltningsråd innen sitt fagområde uavhengig av geografi, blir nå rådgivningen kanalisert gjennom fire rådgivningsprogrammer:

- Overvåkning og tilstandsvurdering av økosystemet Barentshavet
- Overvåkning og tilstandsvurdering av økosystemet Norskehavet og Nordsjøen
- Overvåkning og tilstandsvurdering av kystsonen
- Havbruk

Forsknings- og forskningstekniske grupper

Den faglige aktiviteten vil foregå i forsknings- og forskningstekniske grupper, hvorfra rådgivningsprogrammene vil hente tverrfaglig rådgivning. De fleste forskningsteknikerne er organisert i en egen forskningsteknisk avdeling, som igjen er inndelt i ni forskningstekniske grupper. Denne inndelingen skal sikre en god samhandling mellom gruppene ved instituttet gjennom at forskningsgruppene må etterspørre tjenester og bidrag fra de tekniske gruppene og fra de andre forskningsgruppene. Ansvarsfordelingen er slik at forskningsgruppene har et definert fag- eller økosystemansvar, mens de forskningstekniske gruppene driver instituttets forskningsinfrastruktur, nærmere bestemt laboratoriene på land og om bord på fartøylene, fasilitetene på forskningsstasjonene og datasenteret.

I den nye organisasjonen er det etablert 19 forskningsgrupper. Tre av disse har økosystemfokus, mens de øvrige er fagtematiske:

1. *Fiskebestander og økosystem – Barentshavet*
2. *Fiskebestander og økosystem – Norskehavet og Nordsjøen*
3. *Økosystemer i kystsonen*
4. *Oseanografi og klima*
5. *Plankton*
6. *Skalldyr*
7. *Bunnhabitater*
8. *Marin miljøkvalitet*
9. *Fiskeri og bestand*
10. *Observasjonsmetodikk*
11. *Sjøpattedyr*
12. *Fangstteknologi*
13. *Populasjonsgenetikk*
14. *Genomforskning*
15. *Vekst- og reproduksjonsfysiologi*
16. *Fiskevelferd og oppdrettsmiljø*
17. *Fiskehelse*
18. *Fôr, fôring og kvalitet hos fisk*
19. *Rekrutterings- og atferdsbiologi*

Rådgivningsprogrammene

Rådgivningsprogrammene vil ha følgende hovedtemaer:

- ▶ *Økosystemenes tilstand*
 - Basert på observasjoner, målinger og modellresultater skal tilstanden i følgende komponenter i økosystemene kvantifiseres:
 - Havklima (temperatur, saltholdighet, havstrømmer)
 - Biologisk produksjon (plante- og dyreplankton)
 - Fiskebestander (bestandsstørrelse, prognose for utvikling under gitte høstingsscenarier, vandring, geografisk utbredelse og trofiske relasjoner)
 - Sjøpattedyr (bestandsstørrelse, prognose for utvikling under gitte høstingsscenarier, vandring, geografisk utbredelse og trofiske relasjoner)
 - Biologisk mangfold
- ▶ *Menneskeskapt (antropogen) påvirkning*
 - Forurensning, trofisk beskatningsnivå, tekniske reguleringer, habitattiltak
- ▶ *Økosystemrettet forskning*
 - Økosystemenes oppbygging, virkemåte og variabilitet
 - Menneskeskapt inngrep i økosystemene – effekter og konsekvenser
 - Metodeutvikling for bedre observasjoner, kvantitative modeller og høsting

Overvåknings- og toktprogrammene gjennomføres av forsknings- og forskningstekniske grupper som opparbeider og analyserer måleresultat, toktdata og fiskeristatistikk. Videre skal medarbeiderne i forskningsgruppene utføre tilstandsvurderinger av f.eks. en fiskebestand eller en miljøparameter. De skal også delta i arbeids- og studiegrupper under ICES for å bringe tilstandsvurderingen inn i et internasjonalt fag- og kvalitetssikringssystem. Dette er basis for utarbeidelsen av spesifikke økosystembaserte råd til myndighetene om utvikling av spesifikke miljøforhold eller beskatning av bestander.

Hvilke råd vil Havforskningsinstituttet levere i fremtiden?

Instituttets rådgivning kan grupperes i følgende hovedkategorier:

- ▶ *Tilstandsvurderinger av økosystemkomponenter*
 - Miljø: Basert på deltakelse i ICES' arbeidsgrupper og ICES' rådgivende komiteer for miljø- (ACME) og økosystemforvaltning (ACE), vil det bli gitt spesifikke miljøråd til ulike miljø- og fiskerikommisjoner og til forvaltningsmyndighetene (Fiskeridepartementet)
 - Fiskebestander (inklusive miljø- og flerbstandsbeaktninger): Basert på deltakelse i ICES' arbeidsgrupper og ICES' rådgivende komité for fiskeriforvaltning (ACFM) vil det bli gitt spesifikke råd for forvaltning av ulike fiskebestander til ulike fiskerikommisjoner og

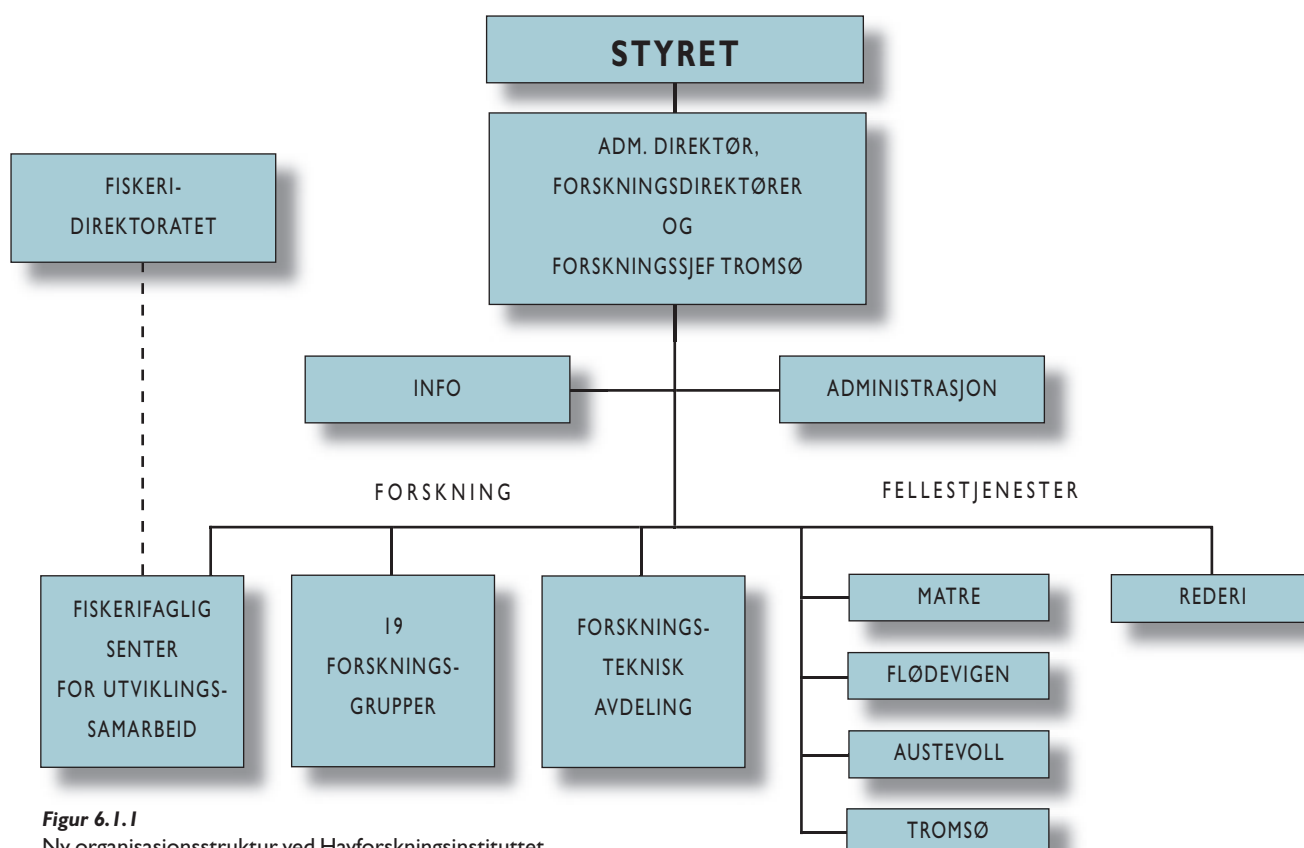
til forvaltningsmyndighetene (Fiskeridepartementet/Fiskeridirektoratet)

- Sjøpattedyr (inklusive miljø- og flerbestandsbetraktninger): Basert på deltakelse i ICES' arbeidsgrupper, ICES' rådgivende komité for økosystemforvaltning og IWC vil det bli gitt spesifikke råd om forvaltning av ulike sjøpattedyrbestander til forvaltningsmyndighetene (Fiskeridepartementet/Fiskeridirektoratet)
- ▶ *Tekniske reguleringer*
Råd om fiskeritekniske reguleringer på spørsmål fra Fiskeridirektoratet/Fiskeridepartementet. Rådene vil gjerne være basert på vurderinger i arbeidsgruppene under ICES der medarbeidere fra forskningsgruppene deltar
- ▶ *Habitattiltak*
Råd om geografiske reguleringstiltak på spørsmål fra Fiskeridirektoratet/Fiskeridepartementet og øvrige forvaltningsmyndigheter
- ▶ *Saksbehandling*
Spørsmål tilknyttet kvoterådgivning, forvaltningsplaner konsekvensutredninger, utbyggings- og utslippsvurderinger

I tillegg vil programmene bidra til helhetlige økosystemvurderinger som i økende grad etterspørres av internasjonale miljøkommisjoner som OSPAR, og likeledes av nasjonale og flernasjonale forvaltningsmyndigheter (eks. EU). Forskningen i programmene skal resultere i vitenskapelige artikler i internasjonale tidsskrifter med fagfellevurdering, og i vitenskapelige rapporter og bøker.

Bedre rådgivning og forskning?

Bedre rådgivning og forskning er hovedmålet med omorganiseringen av Havforskningsinstituttet, og vi har god tro på at vi skal oppnå dette på litt sikt. Om vi lykkes eller ikke, blir opp til våre brukere og kunder å vurdere. Det er derfor viktig at vi får tilbakemeldinger om positive og negative sider ved den nye organisasjonsformen, sett fra den enkelte brukers ståsted. Omorganiseringen innebærer en betydelig endring av Havforskningsinstituttets "fasade" mot omverdenen. I en overgangsperiode vil vi muligens ha vanskelig for å bli "gjenkjent" av våre brukere, som gjennom flere år har vent seg til den "gamle strukturen". Vi håper dette blir en kortvarig tilvenning, og anbefaler alle våre brukere å avsette litt tid på studere den nye organisasjonen på nettsidene våre, med adressen www.imr.no. Bruk sidene aktivt, og ta gjerne også direkte kontakt med oss for å gi konstruktive tilbakemeldinger.



Figur 6.1.1

Ny organisasjonsstruktur ved Havforskningsinstituttet.
The new organisation of the Institute of Marine Research.

Lars Føyn

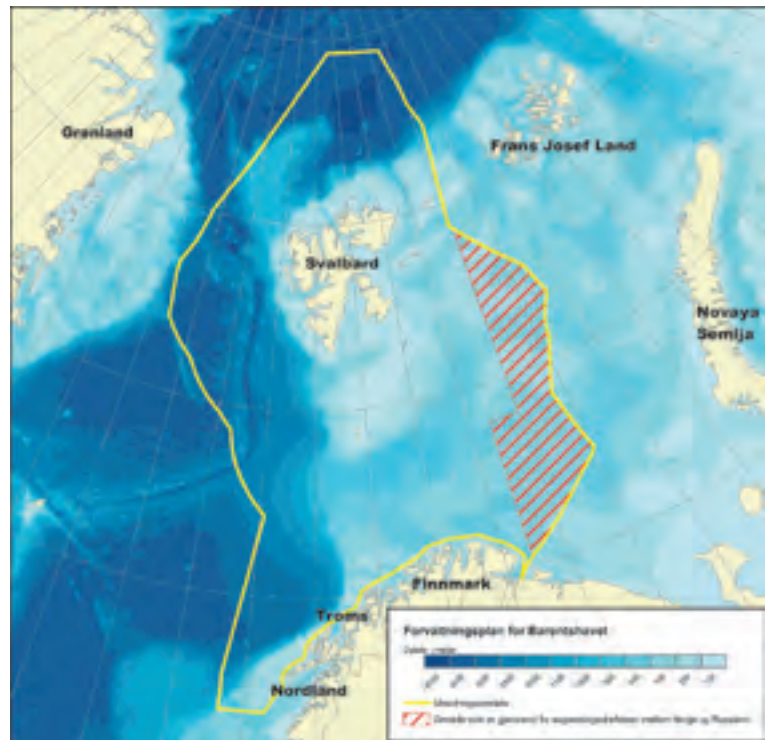
Stortingsmelding nr. 12 (2001-2002), *Rent og rikt hav* (Havmiljømeldingen), ble framlagt 15. mars 2002 og behandlet i Stortinget våren 2003. Her foreslår Regjeringen at det skal utarbeides en helhetlig forvaltningsplan for Barentshavet, og at erfaringene fra dette arbeidet skal nyttes til videre arbeid med helhetlige forvaltningsplaner for de andre norske kyst- og havområder. I meldingen står det bl.a. under avsnittet om helhetlig forvaltningsplan for Barentshavet:

”Regjeringen tar sikte på at det skal etableres forvaltningsplaner for norske havområder som sikrer klare rammebetingelser for bruk og vern av kyst- og havområdene. Disse planene må ha bærekraftig utvikling som sentral målsetting, og forvaltningen av økosystemene må bygge på føre-var-prinsippet og skje ut fra respekt for naturens tålegrenser. Regjeringen vil som et første skritt etablere en helhetlig forvaltningsplan for Barentshavet, der hensynet til miljø, fiskerier, petroleumsvirksomhet og sjøtransport vurderes samlet. Hovedformålet med planen er å medvirke til konsensus om forvaltningen av havområdet mellom næringsinteressene, lokale, regionale og sentrale myndigheter, samt miljøvernorganisasjoner og andre interessegrupper, innenfor rammene av en bærekraftig utvikling.”

Som et ledd i arbeidet er det lagt fram separate utredninger om konsekvenser av forskjellige aktiviteter. Særlig viktig i denne sammenheng er utredningen om petroleumsvirksomhet. Dette emnet ble nevnt spesielt i Regjeringens Semerklæring, der det står: ”Samarbeidsregjeringen vil foreta en konsekvensutredning av helårig petroleumsvirksomhet i de nordlige havområder fra Lofoten og nordover. Inntil en slik plan er på plass, åpnes ikke Barentshavet ytterligere for petroleumsvirksomhet.”

Omfattende utredningsarbeid

Semerklæringen om helårig petroleumsvirksomhet er fulgt opp i *Havmiljømeldingen*. Miljøverndepartementet, som er det ansvarlige departementet for denne meldingen, har nedsatt en interdepartemental styringsgruppe under egen ledelse og med representanter for Fiskeri-, Utenriks- og Olje- og energidepartementet. Hensikten er å følge opp *Havmiljømeldingens* forslag om å lage en helhetlig forvalt-



Figur 6.2.1

Utredningsområdet for den helhetlige forvaltningsplanen for Barentshavet.

ningsplan for Barentshavet. Styringsgruppen bestemte at det skulle utarbeides en felles miljø- og ressursbeskrivelse for det aktuelle området, og at denne beskrivelsen skulle nyttes som datagrunnlag for de videre utredningsoppgavene. Havforskningsinstituttet og Norsk Polarinstitutt ble bedt om i fellesskap å utarbeide en slik miljø- og ressursbeskrivelse for området. Rapporten er trykket i *Fisken og havet*, nr. 6 – 2002, og ligger også i sin helhet ute på instituttets nettsider.

I tillegg har de to instituttene på oppdrag fra styringsgruppen laget én rapport om sårbare områder og en annen om kunnskapshull. Det er også utarbeidet rapporter om fiskeriaktiviteter, havbruksaktiviteter og skipstrafikk samt om sosioøkonomiske forhold. Rapportene eller henvisning til underlagsrapportene finnes på våre nettsider under adressen: http://www.imr.no/aktuelt/nyhetsarkiv/2003/juni/helhetlig_forvaltningsplan_for_barentshavet_viktige_lenker

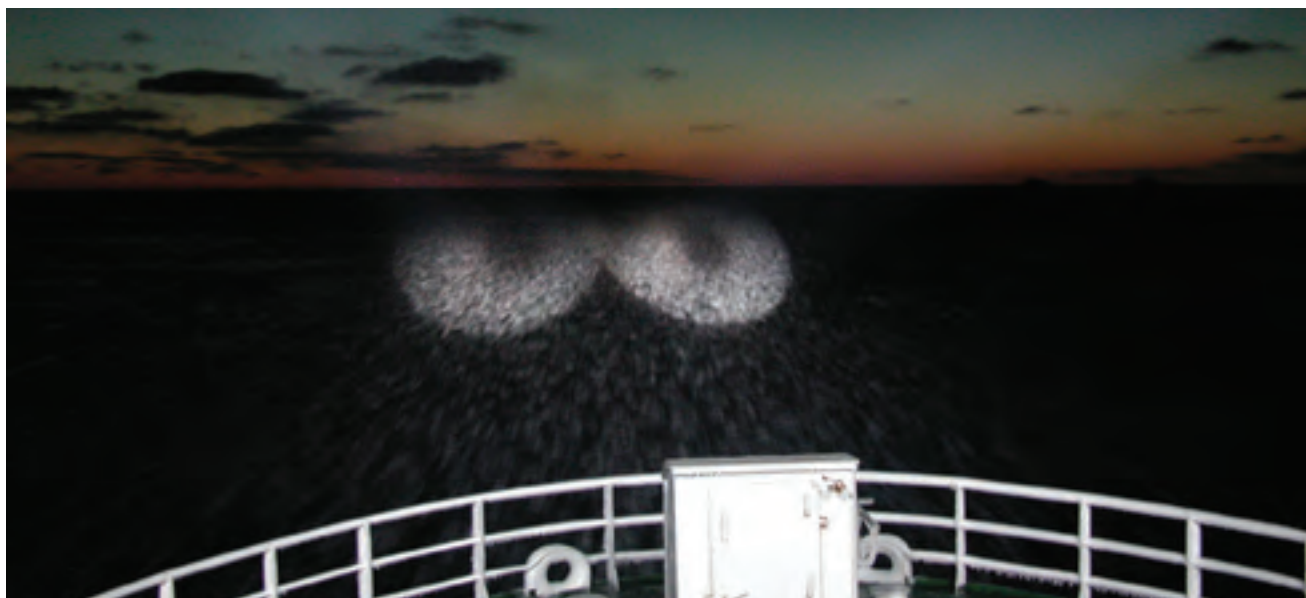
Som grunnlag for den helhetlige forvaltningsplanen er det utarbeidet utredninger om konsekvensene av fiskeri, skipstrafikk og ytre påvirkninger samt, som nevnt over,

konsekvensene av helårig petroleumsvirksomhet. Fiskeridepartementet, som har ansvaret for fiskeri og skipstrafikk, ga Havforskningsinstituttet oppgaven med å lede dette arbeidet. Ytre påvirkninger – som i denne forbindelse i hovedsak gjelder langtransporterte forurensninger – anses som Miljøverndepartementets område, og dette arbeidet er det Polarinstituttet som leder. Utredningen om konsekvenser av helårig petroleumsvirksomhet tar Olje- og energidepartementet selv hånd om. Det ble satt stramme tidsfrister for disse utredningsarbeidene.

En viktig forutsetning for arbeidet er at prosessene skal være mest mulig åpne. Derfor ble det først laget separate forslag til utredningsprogrammer som ble sendt på offentlig høring til berørte fylker og kommuner samt andre interessenter. Med

blering av helhetlige forvaltningsplaner for våre kyst- og havområder, og at en økosystembasert rådgivning skal ligge til grunn for forvaltningen av områdene. De politiske signalene som gis i denne Stortingsmeldingen åpner for helhetsbetraktninger av en type som byr på store faglige utfordringer. Selv om økologi og økosystem er ord som ofte brukes i en lang rekke sammenhenger fra betegnelsen økologisk dyrkede grønnsaker til, som i *Havmiljømeldingen*, økosystembasert rådgivning om store havområder, synes det å råde en smule begrepsforvirring. Det kan derfor være nødvendig med noen definisjoner:

”Øko-” kommer av det greske ordet *oikos* som betyr ”hus, hjem”, og ”-logi” betyr ”læren om”. Økologi betyr da i sin enkleste form læren om hus og hjem. I klassisk vitenskapelig



bakgrunn i høringsuttalelsene ble det utarbeidet endelige utredningsprogrammer, og arbeidet med utredningene ble satt i gang. Mens utredningen om konsekvenser av helårig petroleumsvirksomhet i området Lofoten–Barentshavet (ULB) var på offentlig høring høsten 2003, forventes høringsrunden med hensyn til utredningene om fiskeri, skipstrafikk og ytre påvirkninger å starte medio mars 2004.

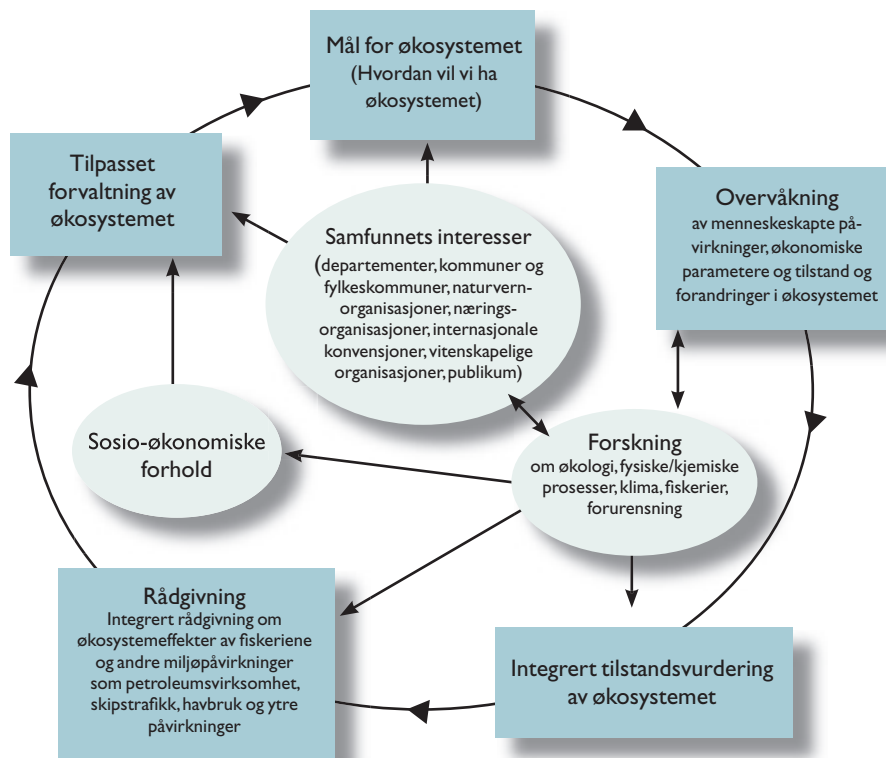
Området som omfattes av utredningene er større enn det området som økosystemmessig ligger innenfor Barentshavet. Figur 6.2.1 viser området som omfattes av utredningene. Styringsgruppen bestemte at det området som Sem-erklæringen nevnte som området for utredning av helårig petroleumsvirksomhet, ULB, også skulle gjelde for de tre andre utredningene. Utredningsområdet er avgrenset mot land til en nautisk mil av grunnlinjen. Denne avgrensningen skyldes den kommende implementeringen av EUs vandirektiv, som vil gjelde ut til en nautisk mil av grunnlinjen.

Økosystembasert forvaltningsrådgivning, noen begreper

Et viktig formål med *Havmiljømeldingen* var å foreslå eta-

betydning ble betegnelsen økologi brukt om studiet av levende organismer i forhold til deres miljø. Bruken av ordet økologi i vår dagligtale har forandret seg i betydelig grad, vekk fra den opprinnelige meningen, slik at det nå nyttes bl.a. som betegnelse på at en matvare er produsert uten bruk av ”kunstige” virkemidler som f.eks. insektmidler og kunstgjødsel.

FNs Biodiversitetskonvensjon, artikkel 2, definerer et økosystem til å være ”*et dynamisk kompleks av planter, dyr og mikroorganismer som i samspill med deres ikke-levende miljø utgjør en funksjonell enhet (a dynamic complex of plant, animal and micro-organism communities and their non-living environment interacting as a functional unit)*”. Denne definisjonen nevner ikke mennesket eksplisitt som en del av økosystemet, men i en sammenheng der vi vil forvalte et økosystem må mennesket oppfattes som en del av økosystemet. Det er kun de menneskeskapte aktivitetene vi i videste forstand kan påvirke, og med det også styre forvaltningen av et økosystem etter avtalte målsettinger. På en måte kan vi si at vi forenklet driver husholdning med naturen, og da er vi tilbake til det opprinnelige ordet *oikos*.



Figur 6.2.2
Skjematisk framstilling av prosessene som må ligge til grunn for en helhetlig forvaltning.

Økosystembasert rådgivning og etablering av økologiske kvalitetsmål er noe det arbeides med i mange sammenhenger, både nasjonalt og internasjonalt. Enkelte nasjoner som Australia og Canada har lagt slike prinsipper til grunn for lovgivning knyttet til forvaltningen av marine områder. I 2001 la en intern arbeidsgruppe på Havforskningsinstituttet fram et notat om økosystembasert forvaltning, hvor større tverrfaglighet understrekes som en absolutt nødvendighet for å kunne oppfylle kravene til slik rådgivning. En naturlig følge av en omlegging mot økosystembasert rådgivning har vært at Havforskningsinstituttet fra 1. januar 2004 har fått en ny intern organisasjon som skal sette oss bedre i stand til å kunne oppfylle kravene til denne type helhetlig rådgivning (se også kap. 6.1).

Gjennom deltagelse i komiteer og arbeidsgrupper i Det internasjonale råd for havforskning, ICES, er instituttets forskere med på faglige diskusjoner om økosystembasert rådgivning og kriterier for økologiske kvalitetsmål. En studiegruppe under ICES som undertegnede var leder for i de tre årene den var i virksomhet, Study Group on Ecosystem Assessment and Monitoring (SGEAM), hadde blant annet som oppgave å foreslå hvordan ICES kunne møte utfordringene som ligger i kravene til økosystembasert forvaltningsrådgivning. Et viktig forslag var at ICES burde opprette regionale økosystemgrupper med oppgave å forberede samordning av rådgivning og overvåking. Fra

og med 2003 har ICES som en forsøksordning etablert en regional økosystemgruppe for Nordsjøen, REGNS.

Arbeidet med tilnærming til økosystembasert forvaltning skjer i en rekke fora. I vår sammenheng har prosessene spesielt vært knyttet til ministerkonferansene om Nordsjøen med formål å komme fram til forvaltningsregimer for Nordsjøen som sikrer en bærekraftig bruk og vern av området. Det er imidlertid først med den nevnte Stortingsmelding nr. 12 (2001–2002) *Rent og rikt hav*, og Stortingets behandling av denne, at arbeidet med økosystembasert forvaltning av våre kyst- og havområder gis et politisk fundament.

Et vesentlig definisjonsgrunnlag i forvaltningssammenheng er de såkalte Malawi-prinsippene fra 1998 (se faktaboks), som også er inkludert i Biodiversitetskonvensjonen. Her identifiseres prinsipper for hvordan biodiversitet bør forvaltes basert på en økosystemtilnærming.

I ICES har som nevnt blant annet SGEAM arbeidet med økosystemtilnærming til rådgivning og overvåking. I gruppens rapport fra 2000 er det gitt definisjoner på uttrykk av betydning i økosystemssammenheng. En lang og viktig diskusjon dreide seg om hvorvidt vi mennesker kan betraktes som en del av et marint økosystem eller ikke. Vi lever som kjent ikke i det marine miljø, men vi kan, i videste forstand, ha stor innflytelse på dette miljøet. SGEAM konkluderte

*Fakta:***Malawi-prinsippene (1998)**

1. Management objectives are a matter of societal choice.
2. Management should be decentralized to the lowest appropriate level.
3. Ecosystem managers should consider the effects (actual or potential) of their activities on adjacent and other ecosystems.
4. Recognizing potential gains from management there is a need to understand the ecosystem in an economic context. Any ecosystem management program should:
 - a) reduce those market distortions that adversely affect biological diversity;
 - b) align incentives to promote sustainable use; and
 - c) internalize costs and benefits in the given ecosystem to extent feasible.
5. A key feature of ecosystem approach includes conservation of ecosystem structure and functioning.
6. Ecosystems must be managed within the limits to their functioning.
7. The ecosystem approach should be undertaken at the appropriate scale.
8. Recognizing the varying temporal scales and lag effects, which characterize ecosystem processes, objectives for ecosystem management should be set for the long term.
9. Management must recognize that change is inevitable.
10. The ecosystem approach should seek the appropriate balance between conservation and use of biological diversity.
11. The ecosystem approach should consider all forms of relevant information, including scientific and indigenous and local knowledge, innovation and practices.
12. The ecosystem approach should involve all relevant sectors of society and scientific disciplines.

derfor med at mennesket må regnes som en del av marine økosystemer, fordi en økosystembasert tilnærming handler om å regulere menneskelig aktivitet.

SGEAM fant det nødvendig å definere flere andre hyppig brukte uttrykk, spesielt fordi det viste seg at begrepene ble benyttet forskjellig fra land til land. Viktigst er økologisk kvalitet (Ecological Quality, EcoQ) og økologisk kvalitetsmål (Ecological Quality Objectives, EcoQOs), men også begrep som referansenivå for økologisk kvalitet (ecological quality reference level), indikator og bærekraft (sustainability) trenger å bli definert. De engelske forkortelsene dukker ofte opp også i det norske språk og vil derfor bli tatt med der dette passer.

Økologisk kvalitet (EcoQ) er et overordnet uttrykk for strukturen og funksjonen til et marint økosystem, og hvor det tas hensyn til biologiske samfunn og naturlige fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold så vel som fysiske og kjemiske tilstander, inkludert de som stammer fra menneskeskapte aktiviteter. ("An overall expression of the structure and function of the marine ecosystem taking into account the biological community and natural physiographic, geographic and climatic factors as well as physical and chemical conditions including those resulting from human activities" fra TemaNord, 1999:591).

Økologisk kvalitetsmål (EcoQOs) skal reflektere en økosystemtilnærming og integrerte mål for forskjellige komponenter i økosystemet. Fastsetting av målet skal være en politisk avgjørelse, basert på vitenskapelige råd for å identifisere et ønsket nivå for økologisk kvalitet relativt til et referansenivå ("the desired level of ecological quality relative to a reference level").

Et **referansenivå** (reference level) defineres som nivået for økologisk kvalitet, basert på vitenskapelige bevis for hvor den menneskelige innflytelse på økosystemet er minimal, og hvor det tas hensyn til naturlige variasjoner og utvikling (trends). Et historisk nivå for en miljøtilstand bør derfor nødvendigvis ikke være det ønskede referansenivå. Det er i denne forbindelse viktig å understreke at et referansenivå ikke må forveksles med et økologisk kvalitetsmål.

En **indikator** er en variabel størrelse eller en indeks som kombinerer forskjellige variabler, og som gir informasjon om status i økosystemet. Indikatorene brukes for å kunne vurdere om forvaltningsmålene er nådd, eller om utviklingen i økosystemet er på rett vei. En indikator må derfor kunne måles/beskrives på en enkel, praktisk måte. Det er derfor en betydelig utfordring å finne fram til brukbare indikatorer for det enkelte økosystem.

Bærekraftig utvikling (sustainable development) er generelt definert som en utvikling (bruk) som møter dagens behov uten derved å ødelegge for framtidige generasjoners bruk (behov). I forvaltning av økologiske ressurser har bærekraftighetsbegrepet to forskjellige betydninger: bærekraftig bruk og bærekraft i økologiske ressurser/økosystemer. De to er imidlertid tett knyttet til hverandre, fordi en bærekraftig bruk av en biologisk ressurs forutsetter at ressursen i seg selv er bærekraftig.

Helhetlig forvaltningsplan for Barentshavet

Fra mange forskjellige hold er det gitt uttrykk for store forventninger til etableringen av en helhetlig forvaltningsplan for Barentshavet. Med uttrykket helhetlig forvaltning menes at all virksomhet skal tilpasses overordnede mål. Vi skal fortsatt høste og "dyrke" fornybare ressurser, vi skal utnytte

ikke-fornybare ressurser, og Barentshavet skal tjene våre (og andres) transportformål. Samtidig skal forvaltningen blant annet også ta hensyn til opprettholdelse av biodiversitet og sosioøkonomisk baserte ønsker.

Utfordringene er betydelige, og det vil være et vesentlig behov for mange av oss å langsomt tilpasse oss en annen tenkemåte når forvaltningsmål skal etableres. Vi må også i betydelig grad ta hensyn til at vi ikke disponerer Barentshavet alene, spesielt kommer dette til syne når det gjelder fiskeressursene og den frie gjennomfart av andre lands fartøyer i området.

Neste trinn i arbeidet med den helhetlige forvaltningsplanen er å komme fram til økologiske kvalitetsmål. Havforskningsinstituttet og Norsk polarinstitutt er gitt i oppdrag å utarbeide det faglige grunnlag for økologiske kvalitetsmål. I dette arbeidet, som vi så vidt har startet, er det viktig at vi oppnår en god, forståelsesfull dialog med våre russiske kolleger. Utarbeidelsen av det faglige grunnlaget for økologiske kvalitetsmål må bygge på en bredest mulig fagkompetanse, samtidig som begrepene ikke må bli for spisse og derfor vanskelige å etterprøve. Ambisjonene må være at det faglige grunnlaget for de økologiske kvalitetsmålene er slik utformet at de kan nyttes i den politiske prosessen fram mot de endelige kvalitetsmålene.

Figur 6.2.2 illustrerer rammeverket for etablering av kvalitetsmål og hvordan forskjellige prosesser bindes sammen for å kunne nyttes i en helhetlig forvaltning. Figuren skal også vise at en forvaltningsplan nødvendigvis må være dynamisk. Den må rullere etter hvert som ny kunnskap om økosystemene skapes ved forskning og overvåkning, eller ved at andre forhold f.eks. av sosioøkonomisk karakter forandrer seg. Figuren illustrerer en tenkt rekkefølge i en nærmest evigvarende prosess; som sikrer at feil kan rettes opp, men også at feil forvaltning vil ha vanskeligere for å oppstå fordi langt flere ledd skal tas hensyn til før det kan gjennomføres endringer i et forvaltningsregime.

Høsting av de fornybare ressursene vil stå helt sentralt i en helhetlig forvaltningsplan. Spørsmål som hvor mye, hvor-

dan, hvor og på hvilket nivå i næringskjeden vi skal høste, vil måtte bli bestemt med utgangspunkt i langt bedre forståelse av samspillet i økosystemet og produksjonsforholdene, enn hva tilfellet er i dag. Vi må bli vesentlig flinkere til å utnytte den eksisterende kunnskap om økosystemet, og Havforskningsinstituttets nye organisering åpner nettopp for dette.

Det kan stilles mange spørsmål om hvordan en slik helhetlig forvaltningsplan skal fungere, og om det faktisk vil være mulig å forandre særlig mye i forhold til dagens ressursforvaltningsregime. La meg imidlertid avslutte med et tankeeksperiment som kanskje kan illustrere noe av det forventede samspillet og mulighetene:

Tankeeksperimentet utnytter det faktum at Barentshavet er ”rent” og rikt. Vi har derfor kvalitetsmat i form av verdifulle fiskeslag ”rett utenfor stuedøren”. Dersom vi kan bringe denne fisken til de internasjonale markedene i en riktig form som kan gi en ønsket god pris, kan det bidra til å opprettholde livskraftige småsamfunn på kysten av Finnmark om dette er politisk ønskelig. Mange forutsetninger må oppfylles, bl.a. hurtig transport til markedene og riktig og rask håndtering av råvarene. Dette er likevel en problemstilling av mer teknisk/logistisk karakter som kan løses, gitt riktig pris på et kvalitetsprodukt. I forvaltningsplansammenheng må det da være et mål å sikre en stor nok bestand av de aktuelle fiskeslag i en nærsone langs kysten, for å kunne oppnå en jevn helårig høsting. De forvaltningsmessige utfordringene ligger bl.a. derfor i å beregne hvor store bestander vi må ha for å oppnå en slik målsetting, og om det da samtidig er mulig å opprettholde et tradisjonelt havfiske. Et mål som er knyttet til en spesiell virksomhet og formulert med utgangspunkt i både politiske og sosioøkonomiske vurderinger samt miljøkvalitet, vil legge direkte føringer for forvaltningsregimene for fiskebestandene. Et slikt mål vil også ha betydning for regulering av skipstrafikk og oljevirkosomhet for derved å forebygge uhell med forurensning, samtidig som dokumentasjonen av at fisken faktisk kommer fra et ”rent” hav, vil medføre en betydelig overvåkning av havområdene.

HISTORIKK OG BESTANDSINDELING

Fiskere har lenge hevdet at det finnes torsk i fjorder og langs kysten som ikke tilhører den store oseaniske bestanden i Barentshavet. De mener også å se forskjell på torsk fra Barentshavet og torsk fra kyst- og fjordområder. Forskjellen består blant annet i ulik farge og kroppsform. En del torsk som oppholder seg i kyst- og fjordområder er ”buttere” enn torsken i Barentshavet. Med det menes at den er rundere i kroppsformen, og største omkrets delt på fiskens lengde er derfor større hos kysttorsk. Det er imidlertid en glidende overgang her, slik at det ved første øyekast ofte er vanskelig å avgjøre om en enkelt fisk er kysttorsk eller norsk-arktisk torsk. Torsken som oppholder seg i kyst- og fjordområder har også mange ulike navn blant fiskere, alt etter hvor på kysten vi befinner oss.

Havforskningsinstituttet har forsket på kysttorsk i over 70 år. Allerede tidlig på 1930-tallet kom de første vitenskapelige artiklene hvor det ble beskrevet forskjeller mellom torsk fra Barentshavet og torsk på kysten. Siden den gang har flere forskjellige undersøkelser vært gjennomført med den hensikt å finne ut om det er egne bestander av torsk langs norskekysten. Fiskere langs kysten har i en årrekke også hevdet at torsk som oppholder seg i fjorder og kystnære områder året rundt ikke kan høre til samme bestand som torsken i Barentshavet. I et biologisk perspektiv er det relativt strenge kriterier som må oppfylles for å skille ulike bestander av en art. Med dette menes ting som egne gytefelt/gytetider, egne oppvekstområder og liten grad av utveksling mellom bestandene i forhold til egenrekrutteringen i bestandene.

Den sikreste metoden for å bevise at fisk tilhører en bestemt bestand er genetiske undersøkelser. Det har vært gjennomført en rekke slike for å kartlegge bestandsstrukturen til torsk langs norskekysten og i Barentshavet. Konklusjonene fra disse undersøkelsene var tidligere sprikende – noen fant forskjeller mellom kysttorsk og torsk fra Barentshavet, andre ikke. Nyere og mer avanserte genetiske under-





søkelser (DNA) viser imidlertid at kysttorsk ikke tilhører samme bestand som torsken i Barentshavet. Tendensen er den samme også i andre deler av torskens utbredelsesområde. Undersøkelser viser at det finnes flere bestander i områder hvor en før antok at det bare var en bestand (f.eks. Nordsjøområdet og Canada). I forvaltningssammenheng kompliseres imidlertid bildet noe, fordi genetiske undersøkelser viser at kysttorsken med stor sannsynlighet består av flere atskilte bestander langs kysten. Fortsatt har man ikke full oversikt over antall bestander og avgrensingen mellom dem.

I de årlige forskningstoktene og den rutinemessige innsamlingen av data fra kommersiell fangst av kysttorsk er det ikke mulig å benytte genetiske undersøkelser fordi dette er for dyrt og tidkrevende. Flere tusen torsk samlet inn både på vitenskapelige tokt og fra kommersielle fangster undersøkes hvert år for bestandstilhørighet. Dette gjøres gjennom å analysere vekstmønsteret i otolithene. Otolitter (ørestein) er beinlignende gjenstander som finnes i hodet til fisken og er en del av balanseorganet og det indre øret til fisken. De vokser i takt med fisken, og det dannes årringer slik at fisken kan aldersbestemmes når otolithene brykkes i to (samme prinsipp som ved aldersbestemmelse av et tre). Formen på årringene som dannes de to første årene er forskjellig hos kysttorsk og torsk fra Barentshavet. Det pågår i dag forsøk på å måle nøyaktigheten av denne måten å bestandsbestemme torsken på ved å sammenligne metoden med genetiske undersøkelser.

Hvordan er det så mulig at forskjellen mellom kysttorsk og norsk-arktisk torsk opprettholdes når vi vet at de til dels er blandet under for eksempel gytingen i Lofoten? Her kjenner vi ikke hele svaret. Vi vet imidlertid at det finnes en lang rekke gytefelt i de fleste av fjordene langs kysten hvor det til dels er utelukkende kysttorsk som gyter. Det er mulig at disse gytefeltene er langt viktigere for å opprettholde kysttorsken enn kysttorskgytingen i Lofoten. Vi vet også at kysttorsk og norsk-arktisk torsk ofte er isolert fra hverandre i Lofoten. Det kan synes som om kysttorsken dominerer i den østlige delen av Lofoten, mens norsk-arktisk torsk dominerer lenger vest i Lofoten. All torskeyngel er pelagisk den første levetiden, men undersøkelser har vist at avkom fra kysttorsk bunnskråper seg tidligere og på grunnere vann enn avkom fra norsk-arktisk torsk. I mange områder gyter også kysttorsken langt senere enn norsk-arktisk torsk gjør i Lofoten (mars-april).

Det er ikke uvanlig at kysttorsk gyter langt ut i juni måned i enkelte fjorder. Alle disse momentene kan være med på å forhindre en for stor utveksling mellom disse bestandene og dermed opprettholde forskjellen mellom kysttorsk og norsk-arktisk torsk.

I historisk sammenheng har kysttorsken sannsynligvis vært utsatt for hardere beskatning og vært en like viktig ressurs som torsken i Barentshavet. Dette fordi den har vært tilgjengelig for kystens befolkning gjennom hele året. Før de havgående fartøyene startet fisket i Barentshavet var norsk-arktisk torsk kun tilgjengelig under gytetiden da den trekker inn mot kysten samt under beitevandringen på våren mot kysten under loddeinnsiget.

Vitenskapelige undersøkelser og bestandsberegninger

Selv om forskning på kysttorsk har pågått i mange tiår, har det i store deler av denne tiden (før 1992) bare vært gjennomført undersøkelser på små, avgrensede områder eller klart avgrensede undersøkelser med hensyn til metoder. Først på 1990-tallet ble undersøkelser satt i gang med formål å kartlegge utbredelse og mengde av kysttorsk. I perioden før dette ble det blant annet gjennomført genetiske undersøkelser, morfologiske undersøkelser (for eksempel antall ryggvirvler), parasittfauna- og merkeforsøk. Merkeforsøk har vist at torsk merket i fjorder og kystnære områder i svært liten grad foretar lange vandring, og kun et fåtall av flere titusen merkede torsk er gjenfanget i Barentshavet. Dette gjelder for torsk som er merket på strekningen fra Finnmark i nord til Møre i sør. Av merkeforsøkene som er gjennomført foretok torsk merket i nord (Finnmark) de lengste vandringene. Men også her kom torsken tilbake til gytefeltene i de samme fjordene hvor de var merket. Ser vi alle merkeforsøkene under ett, er kysttorsken svært stedbundet og foretar svært sjelden lange vandring. Flere merkeforsøk har vist at mindre enn 5 % av de gjenfangede torskene hadde vandret ut av fjordene. Dette står i kontrast til torsken i Barentshavet, som i sitt voksne liv årlig gjennomfører lange vandring fra Barentshavet og til norskekysten for å gyte.

Siden 1992 har det vært gjennomført årlige tokt der hensikten har vært å kartlegge bestandsstørrelsen til kysttorsk. I 1992–1994 ble svært grundige undersøkelser gjennomført i

området fra 62°N i sør og til russegrensen i nord. I hvert av de tre årene ble en del av dette området dekket. På bakgrunn av resultatene ble det dannet et godt bilde av utbredelsesområdet, og fra 1995 er det gjennomført årlige tokt på høsten i hele utbredelsesområdet. På flere av disse toktene er det i samarbeid med Norges fiskerihøgskole samlet inn et stort antall genetiske prøver, som er under opparbeiding. Resultatene fra disse undersøkelsene vil forhåpentligvis gi oss mer kunnskap om bestandsstrukturen til kysttorsk. Fra og med 2003 er det gamle kysttorsktoktet og seittoktet slått sammen. Dette ble gjort for å oppnå en bedre dekning av både den ytre delen av utbredelsesområdet for kysttorsk og den indre delen av utbredelsesområdet til sei.

Kommersielle fangster av torsk fanget innenfor 12 nautiske mil fra land deles i dag inn i kysttorsk og norsk-arktisk torsk. Det tas stikkprøver fra kommersielle fangster fordelt på ulike områder, redskaper og årstider. Enkeltfiskene fra disse stikkprøvene aldersbestemmes og typebestemmes til kysttorsk eller norsk-arktisk torsk basert på otolittene. Deretter brukes resultatene fra disse stikkprøvene til å estimere det totale antall fanget i hver aldersgruppe av kysttorsk og norsk-arktisk torsk. Hvert år aldersbestemmes og typebestemmes om lag 10.000 torsk fra disse stikkprøvene, og langt flere blir lengdemålt.

Med basis i resultatene fra de årlige vitenskapelige toktene og prøvetakingen av kommersielle fangster gjennomføres bestandsberegninger av kysttorsk i dag i regi av Det internasjonale råd for havforskning, med samme metodikk som for blant annet torsk og hyse i Barentshavet.

Forvaltning

Undersøkelser har vist at det finnes kysttorsk langs hele norskekysten, også sør for 62°N. Det er derimot bare torsken fra 62°N og nordover som det foretas bestandsberegninger for. I forvaltningssammenheng er norsk kysttorsk et samlebegrep for torsk som oppholder seg i fjorder og kystnære områder fra 62°N (Stad) og nord til russegrensen, og som ikke tilhører norsk-arktisk torsk. Mange har stilt spørsmål om dette er en riktig måte å forvalte kysttorsken på så lenge det kan være snakk om flere atskilte bestander. Det spørres også om hvorfor vi i det hele tatt skal ha en egen forvaltning av kysttorsk, når det kan skape problemer både for mange fiskere, industri-

anlegg og lokalsamfunn dersom kvoten reduseres eller andre typer reguleringer hindrer fiskere å fiske på sine sedvanlige fiskefelt. Svaret er egentlig enkelt hvis vi tenker langsiktig.

Det har vist seg at i tidsrommet fra 1995 og frem til i dag har mengden kysttorsk variert i omtrent samme takt langs hele det undersøkte området fra Stad til russegrensen. Fordi vi vet at kysttorsken i liten grad foretar store vandringer, har mange egne gytefelt og at mengden har variert omtrent på samme måte i ulike områder, er det liten sjanse for å gjøre store feilgrep gjennom å forvalte kysttorsken som en bestand inntil vi har tilstrekkelig kunnskap til eventuelt å kunne forvalte hver bestand for seg.

Det er derimot svært risikabelt å forvalte kysttorsken sammen med torsken i Barentshavet, fordi mengden av kysttorsk og norsk-arktisk torsk har fluktuert svært forskjellig de siste 20 årene. Det er heller ingen mønster i forskjellen på sterke og svake årsklasser. Enkelte år har årsklassene vært sterke både i Barentshavet og på kysten. Andre år har torsken i Barentshavet produsert sterke årsklasser mens årsklassene på kysten har vært svake, og motsatt. I en situasjon hvor for eksempel bestanden av torsk i Barentshavet er stor og voksende, mens bestanden av torsk på kysten er liten og minkende, er det svært uheldig å sette kvotene og utforme andre reguleringer kun basert på den store bestanden av torsk i Barentshavet. I dette tilfellet vil kysttorsken overbeskattes dramatisk og bli ytterligere redusert. På lang sikt er det derfor nødvendig, både av hensyn til kysttorsken og fiskere, industrianlegg og lokalsamfunn som er avhengig av kysttorsken, at den beskattes på en bedre måte enn tidligere for å sikre et høyest mulig langsiktig bærekraftig utbytte. Det er ikke sikkert at dagens forvaltning på sikt er den beste, men det er nødvendig av hensyn til bestanden at noen tiltak settes i verk umiddelbart.

Et eksempel på tiltak som nå diskuteres for å redusere beskatningen av en allerede hardt presset bestand av kysttorsk, er å flytte beskatningen over fra kysttorsk og mot norsk-arktisk torsk. Dette forsøkes gjort ved at kystflåten i størst mulig grad fisker torsk i det tidsrommet og i de områdene hvor norsk-arktisk torsk kommer oppunder kysten for å gyte. Forenklet vil det si at torskefisket for denne fartøygruppen foregår i første halvår, fra Lofoten og nordover, og i størst mulig grad utenfor fjordene.

Are Dommasnes, Svein A. Iversen og Terje Løbach (Fiskeridirektoratet)



Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratet får hvert år en rekke spørsmål om fiske i Antarktis. De mest aktuelle artene er krill, tannfisk (to arter) og ”makrell-isfisk”, og i denne artikkelen skal vi gi en kort oversikt over disse artene og fisket på dem.

Alt fiske i Antarktis reguleres av organisasjonen CCAMLR (Convention for the Conservation of Antarctic Marine Life, uttales ”kammelar”), som ble opprettet i 1981 med Norge som et av de opprinnelige signaturlandene. Ordet ”Conservation” i konvensjonen er definert slik at det inkluderer rasjonell utnyttelse av ressursene. Konvensjonen omfatter havområdene sør for 45–60°S (Figur 6.4.1), og avgrensningen mot nord er lagt slik at den i størst mulig grad følger grensen mellom kaldt antarktisk vann og det varmere vannet lenger nord (markert med stiplet grønn linje +...+ på kartet). Ansvar for forvaltning av levende marine ressurser (unntatt hval og sel) i dette området er tillagt CCAMLR i henhold til internasjonal lov. I Sør-Atlanteren dekker konvensjonen stort sett havområdene sør for 50°S (Figur 6.4.1).

Krill

Krill er små rekelignende krepsdyr som lever pelagisk (oppe i sjøen). Det finnes mer enn 80 arter, og flere av dem er tallrike i våre farvann. I Antarktis er den vanligste krillarten *Euphausia superba*, antarktisk krill, og det er denne arten det fiskes på. Den blir inntil 6 cm lang og finnes i tette stimer (”svermer”) som i noen tilfeller kan strekke seg over flere kilometer.

Stimdannelsen gjør at den kan fiskes med trål.

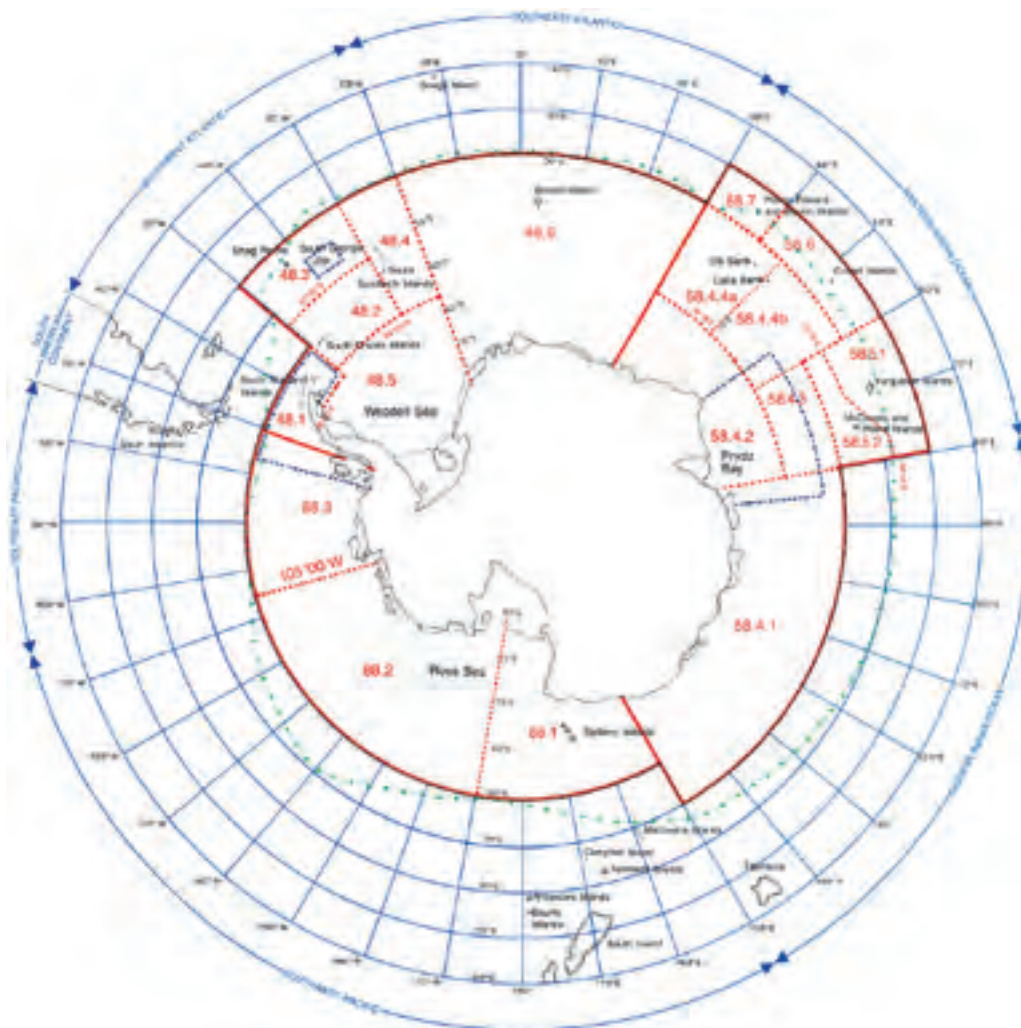
Krillen spiser andre planktonorganismer, både planteplankton og dyreplankton. En rekke dyr, fugler og fisk i Antarktis er helt eller delvis avhengige av krill som sitt viktigste byttedyr. Dette gjelder bl.a. de store barchvalene, flere av selartene, flere arter av pingviner og flere fiskeslag. Man snakker gjerne om et ”krillsentrert økosystem” (Figur 6.4.2).

Antarktisk krill har den merkelige egenskapen at de blir mindre når de får lite mat over en lengre periode (ikke bare tynnere, men også kortere). Som rekene har krillen et ytre skjelett (”skall”) som skiftes ut med jevne mellomrom. Der som kroppsvevet innenfor skallet avtar i størrelse vil altså et mindre ytre skjelett dannes ved neste skallskifte. Dette gjør at det kan være vanskelig å finne ut hvor gamle de egentlig blir, idet alder for krepsdyr gjerne bestemmes gjennom analyse av lengdefrekvenser. Det er konstatert at krill som blir holdt i fangenskap i akvarium kan bli 11 år, og det er ikke urimelig å anta at krill i naturen kan bli 6–8 år. Lengdefrekvensen i de kommersielle fangstene kan variere noe fra år til år.

Russisk prøvofiske etter krill i Antarktis startet tidlig i 1960-årene, men det ble bare tatt små fangster. Utover i 1970-årene økte fisket, og nådde en foreløpig topp i sesongen 1981/1982 med over 500.000 tonn. Siden sesongen 1992/1993 har fangstene ligget rundt 100.000 tonn (Figur 6.4.3). Japan har deltatt i fisket siden 1972, og Polen siden 1975. Sør-Korea har vært med siden 1978, men med flere avbrudd. I perioder har også Chile og en rekke andre land deltatt i krillfisket.

I de første årene av CCAMLRs eksistens gikk organisasjonen under navnet ”Krill-konvensjonen”, og i 1991 fastsatte CCAMLR et maksimalt uttak (TAC) på 1,5 millioner tonn krill per år i område 48 (Sør-Atlanteren), og 390.000 tonn i område 58 (sørlige del av Det indiske hav).

Det viktigste området for krillfiske har vært fra Sør-Georgia og sørvestover, til vestsiden av ”Den antarktiske halvøy”. Det



Figur 6.4.1
Kart over CCAMLR-området.
Map showing the CCAMLR area.

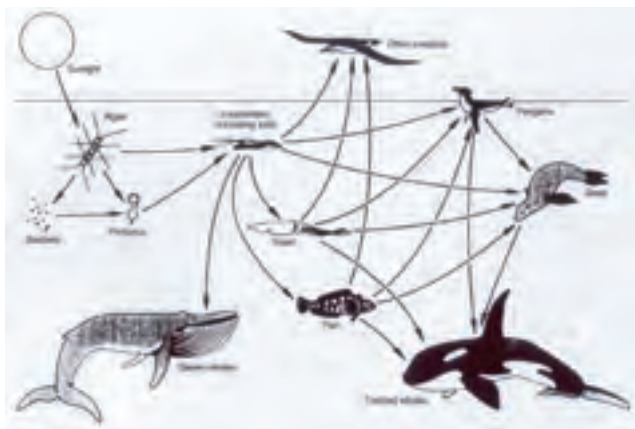
fiskes her også i dag, men informasjon fra den tidligere Sovjetunionens fartøyer viser at de i tillegg hadde gode fangster i en rekke andre områder rundt det antarktiske kontinentet. Det later til at de store variasjonene i fisket skyldes markedsmessige forhold mer enn variasjoner i forekomstene av krill. Den sterke reduksjonen i fisket i 1992/1993 (Figur 6.4.3) henger antagelig sammen med redusert innsats som følge av sammenbruddet av Sovjetsamveldet. De siste årene har fisket bare foregått i område 48 (underområdene 48.1, 48.2, 48.3 og 48.4, se kart i Figur 6.4.1). Figur 6.4.4 viser fangstene fordelt på land og områder i sesongen, som strekker seg fra 1. desember 2001 til 30. november 2002.

I januar–februar 2000 ble det gjennomført en akustisk mengdemåling av krillforekomstene i store deler av område 48 med fire forskningsfartøyer fra henholdsvis USA, Storbritannia, Russland og Japan. Resultatet av kartleggingen var en beregnet biomasse på 44 millioner tonn, og en anbefalt maksimal fangst på 4,0 millioner tonn for område 48, fordelt tilnærmet likt mellom de fire underområdene nevnt ovenfor. Som en følge av det teoretiske arbeidet i forbindelse med kartleggingen

ble også et tidligere estimat for område 58 revidert, og anbefalt maksimal fangst for områdene 58.4.1 og 58.4.2 ble justert til henholdsvis 440.000 tonn og 450.000 tonn.

Selv om maksimal anbefalt fangst for område 48 er satt til 4,0 millioner tonn, forutsetter dette at det blir opprettet forvaltningsområder som har en mindre geografisk utstrekning enn underområdene. Arbeidet med dette er i gang, men ikke sluttet, og den maksimalt tillatte fangsten for hele område 48 blir 620.000 tonn inntil de mindre forvaltningsområdene er innført. Behovet for mindre forvaltningsområder skyldes hensynet til pingviner og sel som i yngletiden skal fange mat til kyllinger og unger, og som må tilbake for å føre avkommet før det er gått for lang tid. De har begrenset aksjonsradius i denne perioden, og det er viktig å hindre at konsentrasjonene av krill blir for sterkt redusert nær øyene hvor pingviner og sel yngler.

CCAMLRs arbeidsgruppe for økosystemovervåking og -forvaltning har bedt om at det blir gjennomført akustisk mengdemåling av krill i områdene 88.1 og 58.4.2, hvor det



Figur 6.4.2

Forenklet illustrasjon av næringskjeden i havområdene i Antarktis, med krill som sentrum (Kilde: CCAMLR).

A simplified illustration of the food chain in the Antarctic with krill in the center.

har foregått fiske etter krill tidligere. De ber også om at det blir gjennomført en akustisk kartlegging av krillforekomstene i områder som kan være viktige for økosystemovervåking, og nevner spesielt havområdet rundt Bouvetøya (område 48.6).

Fartøyer under norsk flagg har aldri deltatt i fisket etter krill i Antarktis. Det har imidlertid vært henvendelser fra personer og grupper som er interessert i et slikt fiske, og det har også vært rapporter i fiskeripressen om interesse for krillfisket i Antarktis.

Fisk

Utenom krillfisket er det direkte fiskerier etter antarktisk tannfisk, patagonsk tannfisk og makrell-isfisk (Figur 6.4.5). Alle tre artene mangler svømmeblære. De to tannfiskartene ser svært like ut og er sentvoksende. Patagonsk tannfisk er den største og kan bli vel 2 m lang og ca. 100 kg. De lever på store dyp og må være usedvanlig hardføre, for det er foretatt vellykkete eksperimenter med å merke og gjenfange patagonsk tannfisk som er fanget på line på 1500 m dyp. Et merkeprosjekt settes i gang i Rosshavet i 2004 for å lære mer om vandring, bestandstilhørighet og bestandsstørrelse for tannfisk.

Makrell-isfisk er en relativt kortlevet art med stor variasjon i rekruttering. Siste år ble det tatt 4.500 tonn, hovedsakelig i underområdene 48.3 og 58.5.2.

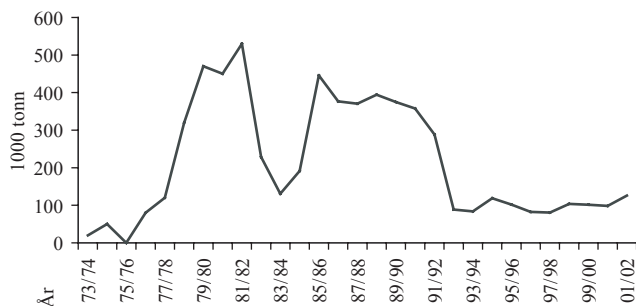
Allerede da det ble fanget hval i Antarktis ville flere fangstnasjoner, deriblant Norge, starte kommersielt fiske. Imidlertid ble det mange år med sporadiske forsøk, og først i 1960-årene startet fisket i større skala. Dette var i mange år uregulert, og flere bestander ble sterkt nedfisket. Ved etableringen av CCAMLR ble fiskeriene etter hvert regulert, men Antarktis er et stort område som det er svært ressurskrevende å overvåke. Det har derfor hele tiden foregått et stort ulovlig fiske, såkalt IUU-fiske ("Illegal, Unreported and Unregulated"), som spesielt har beskattet tannfisk.

CCAMLR praktiserer strengt føre-var-prinsippet, men har relativt lite data å basere beregninger og kvoteråd på. I siste sesong ble det fanget ca. 20.000 tonn tannfisk, og omtrent 50 % av dette er anslått til å være fisket ulovlig. Landene som har sluttet seg til CCAMLR har gjort mye for å forby IUU-fiske og omsetning av ulovlig fisk. Fangstene betales med ca. 10 US dollar per kg. Dette gjør både det lovlige og ulovlige fisket lukrativt. IUU-båtene fisker under bekvemlighetsflagg ("bekvem" er i denne sammenheng flagg fra stater som ikke er medlemmer i CCAMLR), derved er det vanskelig å vite hvem som står bak. Sannsynligvis er ikke norske interesser involvert i det ulovlige fisket i dag, i motsetning til på 1990-tallet.

Figur 6.4.6 viser innmeldt fangst av makrell-isfisk og tannfisk i CCAMLR-området siden sesongen 1992/93. Fangstene av antarktisk tannfisk er relativt små. IUU-fisket etter tannfisk kommer i tillegg til fangstene som er vist i Figur 6.4.6.

I linefisket var det tidligere betydelig bifangst av store sjøfugler, spesielt stormfugler og albatrosser. Dette påførte bestandene en altfor stor dødelighet, og man var sterkt bekymret for bestandsutviklingen. Det har vært gjort mye for å få ned dødeligheten av fugl. Det skal bl.a. ikke brukes "fuglefrisende lineagn", og det må være vekter på linene, slik at de synker så fort at fugl ikke rekker å bite på. Der påbudene har vært fulgt, er fugledødeligheten redusert til nesten null. Således ble bare få fugler drept i det lovlige fisket siste sesong. Unntaket var i franske farvann i områdene 58.6 og 58.5.1, der det fortsatt blir tatt svært mye fugl. Siste år ble det tatt ca. 14.000 fugl i disse fiskeriene. Frankrike har imidlertid satt i gang tiltak for å redusere dette antallet fra 2004 av.

IUU-fisket påfører fortsatt fuglebestandene stor dødelighet. Siden det ikke er noen fangstopp-gaver fra det ulovlige fisket, gjøres det anslag over hvor mange fugl som blir drept. Det knytter seg stor usikkerhet til anslagene, men man mener at antallet i enkelte år kan ha vært over 100.000 drepte individer.

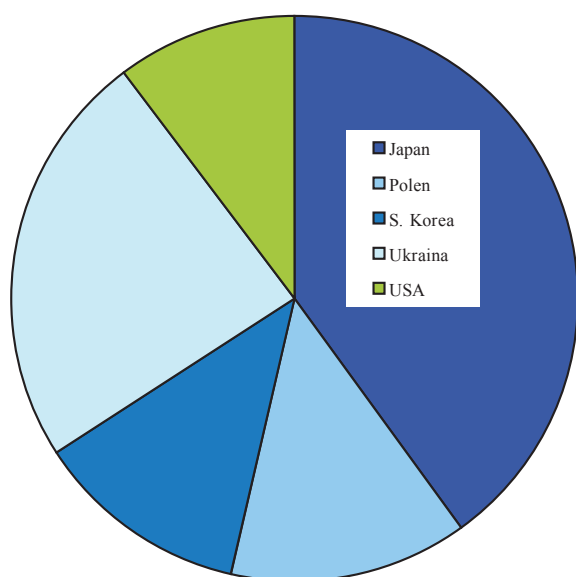


Figur 6.4.3

Årlig fangstkvantum for krill i Antarktis fra sesongen 1973/74 (Kilde: CCAMLR).

Annual catch of krill in the Antarctic from the season 1973/1974 (Source: CCAMLR).

Fisket på krill i sesongen 2001/2002 fordelt på land.
Total fangst 125 987 tonn.



Figur 6.4.4
Krillfisket i sesongen 2001/2002, fordelt på land (Kilde: CCAMLR).
The krill fishery in the season 2001/2002 by country (Source: CCAMLR).

Norske interessenter som har til hensikt å fiske i Antarktis må i god tid på forhånd innhente tillatelse fra Fiskeridirektoratet. I utgangspunktet skiller det mellom to typer fiskerier, prøvofiske ("exploratory fisheries") og kommersielt fiske. I erkjennelse av at det er nødvendig å samle inn vitenskapelig informasjon før et fiskeri kan utnyttes kommersielt, begynner alle fiskerier som et prøvofiske. Et prøvofiske går ikke over til å bli et kommersielt fiske før det foreligger tilstrekkelig informasjon til blant annet å kunne evaluere bestandens utbredelse og størrelse, fiskets innvirkning på andre arter (blant annet sjøfugl) og fiskebestander, samt at Vitenskapskomiteen er i stand til å komme med råd om fangst- eller innsatsnivå. For å innhente relevante data under fisket er det utarbeidet relativt omfattende regler, herunder en datainnsamlingsplan som må følges. Fartøyet er dessuten pålagt å ha en eller to internasjonale observatører om bord for å ta seg av det vitenskapelige arbeidet. Fiskeridirektoratet kan ikke gi tillatelse til å delta i prøvofiske før en eventuell søknad har vært gjennom CCAMLR-systemet (Vitenskapskomiteen og Kommisjonen). Søknader om slik tillatelse må sendes til Fiskeridirektoratet før 1. juni hvert år.

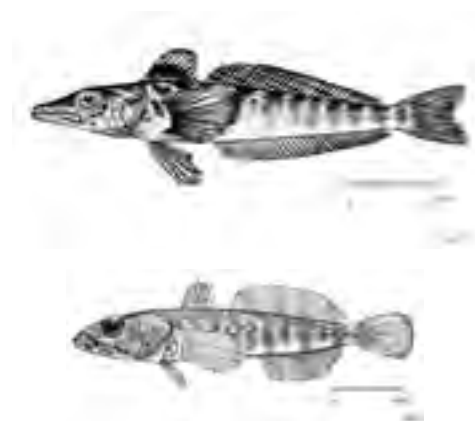
I sesongen 2003/04 skal et fartøy under norsk flagg delta i prøvofisket etter tannfisk i Rosshavet (områdene 88.1 og 88.2), hvor CCAMLR har satt en kvote på 3.625 tonn. Det er mange fartøyer som har planer om å fiske i området, og kvoten er ikke delt ut per fartøy. Det blir derfor et "olympisk fiske" der alle fisker så mye som mulig inntil fisket stoppes når kvoten er tatt.

Når det gjelder tannfisk er det i dag to fiskerier som er klassifisert som kommersielle, i områdene 48.3 og 58.5.2. Det er

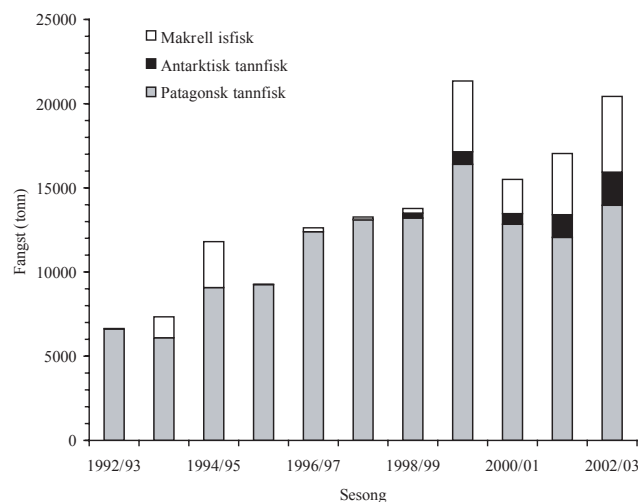
ikke foretatt noen fordeling av kvotene mellom CCAMLR-medlemmer, så i prinsippet kan fartøyer fra alle medlemsland utnytte disse kvotene. Men – og det er et viktig men – i område 48.3 er det svært begrensede fiskemuligheter utenfor nasjonal jurisdiksjon, og i område 58.5.2 er alle kjente fiskefelt under australsk jurisdiksjon. Dette betyr at i realiteten er et fiske avhengig av at det utstedes lisens av kyststatene i de respektive områder.

Norge vil ha flaggstatsansvar for norske fartøyer som fisker i CCAMLR-området, og vil således ha ansvaret for at fartøyet overholder CCAMLR-regelverket med hensyn til for eksempel setting av liner, tidspunkt for fiske, stopp når kvoter er tatt, satellittovervåking, observatører og fangstdokumentasjonssystemet for tannfisk.

Informasjon om CCAMLR og forvaltningen av de marine ressursene i Antarktis kan finnes på organisasjonens hjemmeside <http://www.ccamlr.org/>. Her finnes også oppdatert informasjon om reguleringsbestemmelser.



Figur 6.4.5
Makrell-isfisk og patagonsk tannfisk (Kilde: www.fishbase.com).
Mackerel icefish and Patagonian toothfish (Source: www.fishbase.com).

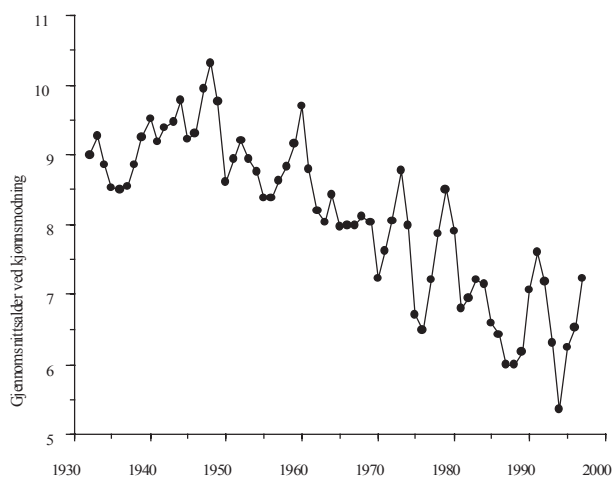


Figur 6.4.6
Innmeldt fangst av makrell isfisk og de to tannfisk-artene i sesongene 1992/1993 - 2002/2003.

Mikko Heino, Ulf Dieckmann, Georg Engelhard og Olav Rune Godø

Kan fiske fungere som en evolusjonær kraft som påvirker fiskebestander? Nye analyser av livshistorietrekk i flere sterkt høstede fiskebestander indikerer at betydelige evolusjonære forandringer kan skje i løpet av noen få generasjoner. Slike endringer kan påvirke muligheten for bærekraftig høsting av våre marine ressurser.

Et fiske betyr at fisk blir fjernet fra populasjonen – og typisk skjer dette svært selektivt. For eksempel, store og gamle individer har ofte mye høyere sjanser til å bli fanget enn de små som kan svømme gjennom maskene. Regulering av seleksjonsegenskapene til fiskeredskap betraktes rett og slett som en grei måte å påvirke fiskets effekt på fiskebestander på, slik at bærekraftig høsting kan oppnås. Ulempen med denne seleksjonen er at de som blir fanget ikke lenger kan bidra med sitt genetiske materiale til de kommende generasjoner. Særlig når fiskedødeligheten er høy, vil individer som utsetter kjønnsmodningen sannsynligvis ikke overleve til å gyte i det hele tatt, mens de som blir kjønnsmodne tidlig nok har mulighet til å gyte minst en gang. Dersom tendensen til å bli kjønnsmodne tidlig eller sent går i arv – slik det er påvist med oppdrettsfisk, vil seleksjon over generasjoner forandre genotypesammensetningen i fiskepopulasjoner. Dette er evolusjon slik Charles Darwin beskrev den, men nå med fiske som pådriver.



Figur 6.5.1
Gjennomsnittsalder ved kjønnsmodning på skrei.
Mean age at maturation of cod spawning in the Lofoten area.



Foto A.B.Wise © Norsk Folkemuseum, Oslo.

Figur 6.5.2

En stor skrei fra Lofoten rundt 1910. En årsak til at skrei så stor som den på bildet er blitt stadig mer sjelden, er at norsk-arktisk torsk blir kjønnsmodne i stadig yngre alder.

A large spawning cod caught in the Lofoten area in the beginning of the 20th century. One of the reasons that cod this large have become increasingly rare is that Northeast Arctic cod mature at earlier and earlier ages.

Tidligere kjønnsmodning i flere bestander – hvorfor?

I høstede fiskebestander kan man nesten som en regel observere at fisk nå for tiden blir kjønnsmodne tidligere enn noen tiår tilbake. For eksempel er alder ved kjønnsmodning hos norsk-arktisk torsk nå fem-åtte år, mot åtte-ti år på 1930-tallet. (Figur 6.5.1 og 6.5.2). Dette er som ventet ifølge evolusjonær seleksjon – kjønnsmodning ved så pass høy alder som ti-elleve år ville, med dagens høstingsnivå på norsk-arktisk torsk, være så godt som ensbetydende med et evolusjonært selvmord! Riktignok er norsk-arktisk torsk kanskje det mest ekstreme eksempelet, men tendensen er den samme i mange andre bestander, spesielt i de bestandene som historisk ble kjønnsmodne ved høy alder.

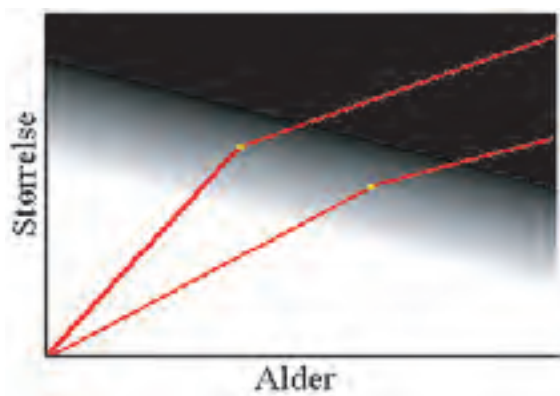
Men tidligere kjønnsmodning kan også ha en annen forklaring, fenotypisk plastisitet. Det er godt mulig at når antallet fisk synker, blir det mindre beitekonkurranse mellom

de individene som står igjen, slik at de vokser bedre (dette er dokumentert på f.eks. norsk-arktisk torsk) – og bedre vekst gir tidligere kjønnsmodning. Tradisjonelt er denne mekanismen betraktet som en enklere og mer troverdig forklaring av observasjoner på tidlig kjønnsmodning enn evolusjon. Disse to mekanismene utelukker ikke hverandre, tvert imot kan det ofte være sannsynlig at begge mekanismene står bak forandringer med hensyn til kjønnsmodning.

Spørsmålet er, kan den ene eller den andre forklaringen be-traktes som uviktig og ignoreres? Dette gjelder ikke kun forandringer i kjønnsmodning, men variasjoner i fiskens egenskaper generelt. Miljøet kan påvirke fiskens livshistorietrekk og atferd drastisk, og samtidig vet vi at fiske kan være selektivt i henhold til de egenskaper som har genetiske komponenter. Man har ikke vært i stand til å besvare dette spørsmålet, på grunn av manglende verktøy som kan brukes for å måle de plastiske og genetiske komponenter i fiskens egenskaper. Direkte bevis er jo vanskelig å føre. Det historiske materialet som kan brukes til genetiske analyser er ofte begrenset og ikke konservert på en ideell måte. I tillegg vet vi altfor lite om hva som er forholdet mellom målbar genetisk variasjon og økologisk viktige, makroskopiske egenskaper. Framgang med slik forståelse er ventet, men ligger fortsatt noen år frem i tid. I mellomtiden må vi holde oss til andre tilnæringsmåter.

Ny metodikk

En metode er nylig blitt utviklet for å skille miljø- og genetiske effekter i modning. Metoden er basert på såkalt



Figur 6.5.3

Probabilistisk reaksjonsnorm for kjønnsmodning ved gitt størrelse og alder beskriver hvordan sannsynlighet for å bli kjønnsmoden i en viss periode er avhengig av størrelse og alder. Grå gradering viser hvordan denne sannsynligheten øker med alder og størrelse. To vekstkurver er tegnet i rødt, en for et individ med langsom vekst, og en for et individ med rask vekst. Gule prikker viser størrelsen og alderen ved kjønnsmodning.

Probabilistic reaction norms for age and size at maturation describe how the probability of an organism maturing during a given time interval depends on its age and size. Shades of grey illustrate how this probability may increase with age and size. Two growth trajectories are shown in red, one for a slow-growing fish and one for a fast-growing fish. Yellow dots indicate the age and size at which these fish mature.

”probabilistisk reaksjonsnorm for kjønnsmodning ved gitt størrelse og alder”, som angir sannsynligheten for å bli kjønnsmoden ved gitt størrelse og alder (Figur 6.5.3). Slike reaksjonsnormer kan ofte estimeres ut fra historiske data. Vekstvariasjoner påvirker sannsynlighet for å oppnå en viss størrelse og alder, og dermed hvordan populasjonen ”sampler” reaksjonsnormen – selve reaksjonsnormen er ikke påvirket. Derimot kan den bli forandret av evolusjonær seleksjon fra fisketrykket, for eksempel slik at tidligere kjønnsmodning blir mer sannsynlig. En slik gradvis trend over lengre perioder tyder på en evolusjonær forandring i modningstendens.

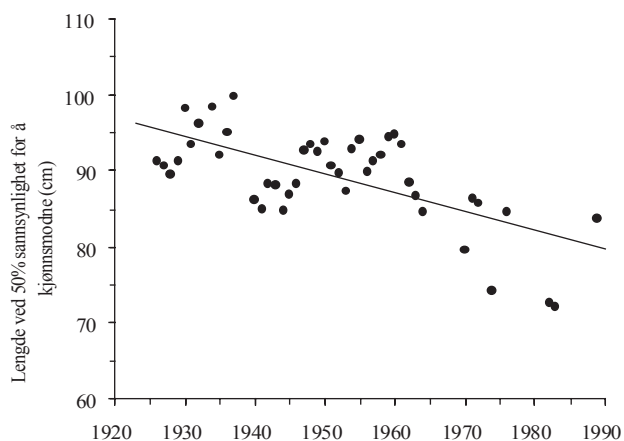
Applikasjoner

Reaksjonsnorm-metoden er nylig blitt anvendt på flere viktige fiskebestander, stort sett som et samarbeid mellom Havforskningsinstituttet i Bergen, International Institute for Applied System Analysis i Østerrike og havforskningsinstitutter i andre land. Analyser er gjennomført på flere torskbestander på begge sider av Atlanteren, rødspette i Nordsjøen, gapeflyndre ved Newfoundland, norsk vårgytende sild samt harr i Oppland (i samarbeid med Thrond Haugen, Universitetet i Oslo). Fra norsk synsvinkel er det norsk-arktisk torsk og norsk vårgytende sild som er de viktigste av disse.

Norsk vårgytende sild har vist store variasjoner med hensyn til kjønnsmodning. Disse reflekterer bestandsstørrelsen: I 1930-årene, da bestanden var svært stor, var kjønnsmodning ved fem–sju-årsalder typisk. Etter at bestanden kollapset kunne man observere at en stor del av bestanden ble kjønnsmoden allerede som treåringer. Nå er bestanden i god forfatning igjen, og kjønnsmodningen er blitt forsinket. Har dette noe med evolusjon å gjøre? Reaksjonsnorm-analyser indikerer at forandringer hos sild stort sett skyldes variasjoner i vekst: sterke årsklasser har langsom vekst, og de blir seint kjønnsmodne. Det motsatte gjelder svake årsklasser. Men i tillegg finnes det noen indikasjoner på en tendens til tidligere modning. Dataene gir dessverre ikke et klar svar på om dette skyldes genetiske effekter eller for eksempel bedre kondisjon hos sild.

Som illustrert i Figur 6.5.1, viser alder ved kjønnsmodning hos norsk-arktisk torsk en sterk tendens til tidligere kjønnsmodning. Estimert reaksjonsnorm for kjønnsmodning ved gitt størrelse og alder viser at stadig mindre torsk har en høy sannsynlighet for å bli kjønnsmoden (Figur 6.5.4). Dette resultatet støtter hypotesen om at bestanden har utviklet tidligere kjønnsmodning på grunn av sterkt fiskepress. Analyser viser dessuten at bedre vekst har en viss betydning for den tidligere kjønnsmodningen, men at kvantitativt er den evolusjonære komponenten viktigere.

Resultater for andre fiskeslag, med norsk vårgytende sild som et unntak, er lignende: betydelige evolusjonære endringer i kjønnsmodning kan skje i løpet av noen få tiår. Hvorfor er sild et unntak? Sannsynligvis skyldes dette beskatningsmønsteret. For de fleste fiskebestander er fiskepresset på umoden og moden fisk ganske likt. For norsk vårgytende sild derimot er



Figur 6.5.4

Estimert lengde hvor sannsynligheten for å bli kjønnsmoden er 50 %, ved alder åtte år for norsk-arktisk torsk. At denne lengden har gått ned tyder på en genetisk forandring i kjønnsmodning. Årsaken er antakelig det sterke høstingspresset i Barentshavet.

Estimated length at age eight years at which probability of maturing is 50 % for Northeast Arctic cod. The decline in the length indicates a genetic change in maturation tendency, probably in response to the high fishing pressure in the Barents Sea.

fiskepresset for kjønnsmodning ganske lavt. Kjønnsmodning utsetter individer for et betydelig høyere fiskepress, og derfor lønner det seg ikke å bli kjønnsmoden tidlig.

Selv om undersøkelser av fiskets evolusjonære effekter har fokusert på alder og lengde ved kjønnsmodning, er slike effekter på andre egenskaper mulige, om ikke sannsynlige. Det er ofte påstått at fiske favoriserer fisk som vokser langsomt, fordi individer som vokser raskt tidligere oppnår størrelsen hvor de blir fangstbare. Eksperimentelt arbeid med stripefisk i USA har vist at betydelige forandringer i vekst og fangstbar biomasse kan skje i løpet av kun fire generasjoner. Tilsvarende resultater fra villfisk mangler på grunn av vansker med å separere miljø- og genetiske effekter i vekst, som er en svært plastisk prosess. På samme

måte kan atferd endre seg som respons på fisketrykket. Fisk kan ha ganske kompliserte atferdsmønstre når de kommer i nærheten av fiskeredskap, og disse påvirker sannsynligheten for å bli fanget. Her er det største problemet for å demonstrere evolusjonære effekter at teknologien som gjør nøyaktige atferdsobservasjoner mulig er forholdsvis ny, og dermed savnes historisk referansemateriale.

Bør evolusjonære effekter av fiske tas hensyn til i forvaltningen?

Er evolusjonære effekter av fiske noe forskere og fiskeriforvaltere må bekymre seg om? Forandringer i genetisk sammensetning kan ha uønskede effekter på fiskebestander. Disse er best forstått når det gjelder kjønnsmodning. Tidlig kjønnsmodning skjer på bekostning av seinere vekst og fekunditet, og kan medføre lavere fekunditet og mer begrenset gyteperiode på grunn av mindre størrelse. Små hunnfisk produserer trolig egg av lavere kvalitet enn store hunnfisk. Hos fisk med en lang gytevandring (som norsk-arktisk torsk og norsk vårgytende sild) kan små individer ha dårlig evne til å gjennomføre vandringen. En mindre størrelse kan også medføre lav markedsverdi for konsumfisk. Alle disse vurderinger kan være aktuelle uten hensyn til om forandringer hovedsakelig er genetiske eller plastiske. En viktig forskjell mellom genetiske og plastiske forandringer er at genetiske forandringer kan være vanskelige å reversere. Derimot er plastiske forandringer mer påvirkelige, og er dermed lettere å ta hensyn til i forvaltningen, i alle fall i prinsippet.

Evolusjonære effekter av fiske er en ny utfordring for fiskeriforskning og forvaltning. Ifølge føre-var-prinsippet må vi ikke la være å handle dersom det eksisterer trusler mot våre naturlige ressurser, selv om det er usikkert hvor alvorlige og umiddelbare disse truslene er. Og det finnes mange åpne spørsmål. Hvilke bestander er mest sårbare? Behøves aktiv forvaltning, eller er det kanskje nok med overvåkning? Hvordan kan fiskebestander forvaltes for å unngå uønskede forandringer? For å få svare på disse og mange andre spørsmål relatert til fiskets evolusjonære effekter kreves det kreativ tenkning og nye tilnæringsmåter til problemet.

Kjellrun Hiis Hauge

Hvor stor bør torskebestanden minst være? Hvor mye gyteklar sild vil det være igjen etter neste års fiske? Etter et fiske må det være nok fisk igjen til å reprodusere. Dette er et prinsipp fiskeriforvaltningen bygger på. Prinsippet er enkelt å forstå og enkelt å være enig i. Å sette det ut i praksis er derimot ikke like lett, for det forutsetter blant annet at havforskerne kan svare tilfredsstillende på spørsmål som de innledende. Til tross for at stadig flere fiskerier reguleres, hører vi om et globalt overfiske. I tillegg til de mange interessekonfliktene i fiskeriene bidrar usikkerheten i vitenskapelig kunnskap til å øke motsetningene om hvordan de marine ressursene bør forvaltes. I denne artikkelen tar jeg for meg noen problemstillinger knyttet til usikkerhet og farer samt hvordan de blir formidlet.

Farer

Fiskeflåten er for stor og fangstteknologien for effektiv i forhold til hvor mye fisk det er i havet. Dette gjelder i Norge og i de fleste andre kyststater. Enkelte fiskebestander har mer eller mindre forsvunnet i lengre perioder, og erfaringene sier klart at man bør begrense beskatningen av fisk. Det er opplagt at samfunnet ikke er tjent med et overfiske til det er så lite fisk igjen at det ikke er mulig å drive et fiske på bestanden. Det internasjonale råd for havforskning (ICES) har i en årrekke gitt anbefalinger om beskatning av våre økonomisk viktigste fiskebestander.

Størrelsen på de fleste bestander ville ha variert over tid, selv om fangsttaket hadde vært konstant. Slike naturlige fluktasjoner har vi en del kunnskap om, men det kan likevel være vanskelig å forutsi dem. Vi tar for gitt at vi kan påvirke disse variasjonene. Et overfiske trenger dermed ikke være dramatisk for selve bestanden. Begrenser man fisket en stund, vil bestanden normalt kunne bygge seg opp igjen. Ulempen med å fiske ned en bestand er at det blir lite å tjene for de berørte fiskerne, og at vi ikke utnytter matpotensialet. Men kan en bestand bli så hardt beskattet at bestandsnivået ikke kan bygges opp igjen? Vi kjenner ikke til fiskebestander som er utryddet ved fiske, men det er mulig å tenke seg et "i verste fall scenario" der dette kan skje. Ved å fiske ned en bestand til et svært lavt nivå over en årrekke, vil det kunne føre til at selve økosystemet er i fare for å bli endret. Kanskje andre arter var avhengige av denne bestanden, kanskje en annen art har fylt nisjen den forrige bestanden har etterlatt seg, eller kanskje har fangstmetodene ødelagt livsgrunnlaget for bestanden? For eksempel kan bunntråling gå hardt ut over det som lever på bunnen. Man kan også tenke seg at i noen perioder er økosystemet mer sårbart for hardt fiske enn i andre.



På østkysten av Canada ble torskefisket stoppet i 1992. I dag, tolv år etterpå, er utsiktene fortsatt mørke. Denne bestandskollapsen er ofte forklart ved en kombinasjon av hardt fiske og endringer i miljøet i området (som temperatur og havstrømmer). Nå tar man ikke lenger for gitt at bestanden en gang vil bli stor igjen. I Nordsjøen har det i tiår vært et hardt fiske på bunnfiskbestander. Det er fremdeles en god del fisk i Nordsjøen, men det er stort sett småfisk. Også her diskuteres det hvorvidt skaden er uopprettelig som følge av en endring av økosystemet.

Kanskje kommer torsken tilbake i canadiske farvann med full styrke. Kan hende får fiskerne i fremtiden gode fangster i Nordsjøen, med stor flott torsk. Vi vet ikke. I tillegg til at vi ikke vet hvordan fiskeriene vil bli regulert i årene som kommer, er vår økologiske kunnskap begrenset og vår uvitenhet stor. De marine økosystemene er komplekse, og det går ikke an å satse på at man noen gang vil kjenne tålegrensen til et økosystem fullt ut.

Havforskernes anbefalinger dreier seg heller ikke om økosystemets tålegrense, men har som mål å sikre at bestandene får gode betingelser til å vokse seg store. Imidlertid er fisket på mange bestander hardt, og rådene våre forutsetter at økosystemene i dag er like motstandsdyktige som for 20–30 år siden. Men med økende menneskelig påvirkning, i form av f.eks. introduserte arter fra ballastvann og forurensning av mange slag, risikerer man at økosystemene etter hvert blir mer sårbare.

Usikkerhet

Beregningene rådene våre bygger på er i hovedsak basert på den offentlige fangststatistikken og data fra vitenskapelige tokt. Kildene til usikkerhet er mange: Det er begrenset hvor mye forskningsfartøyene kan saumfare store havområder, det er usikkerhet knyttet til tolkning av data, det er begrenset hva man kan si om interaksjonen mellom artene i havet, statistikken over kommersiell fangst kan være mangelfull, etc.

Som havforskere er vi selvsagt klar over disse begrensningene, og har ulike typer erfaringer som sier noe om størrelsen. Beregningsmodellene kan gi et slags estimat på usikkerheten. Vi erfarer at resultatene endrer seg når vi justerer grunnleggende antagelser om hvordan ting henger sammen og vi vet noe om hvor usikre vurderingene har vært tidligere. Alle disse måtene å vurdere usikkerhet på har sine svakheter. Beregningsmodellene bygger på en rekke forenklinger og antagelser – vi kjenner ikke usikkerheten i alle datakildene våre, vi mangler grundige analyser av hvordan våre forenklinger og antagelser påvirker resultatene, og et mål for usikkerhet basert på historisk gjennomsnitt sier ingenting om det er mer usikkert i år enn i fjor. Det er heller ikke mulig å få fullstendig kontroll over usikkerheten; overraskelser må vi fremdeles vente oss.

Innsatsen er stor for å kunne redusere usikkerheten i våre anbefalinger til fiskerimyndighetene, bl.a. forskes det på tokmetodikk og interaksjoner i økosystemene og matematiske/statistiske modeller utvikles. Tradisjonelt har vitenskapen vært opptatt av å erverve kunnskap og redusere usikkerhet.

Presis tallfestet kunnskap har hatt høy status, mens usikre resultater er blitt betraktet som mindreverdige. I stor grad er det slike oppfatninger som fortsatt råder i samfunnet. Fiskerne vet at vi har gitt råd som har vært for pessimistiske – og andre ganger for optimistiske. Det er ikke uvanlig med utsagn i fiskeripressen om tapt tillit til havforskerne eller antydete beskyldninger om at havforskerne har ranet kvoter fra fiskerne. Usikkerhet i vitenskapelige råd blir gjerne brukt som argument for at rådene fra havforskerne ikke er gode eller ikke bør følges.

Føre var

Forvaltningen av fiskebestandene skal skje i henhold til en føre-var-tilnærming, som er en svakere variant av føre-var-prinsippet. Kort sagt sier dette at jo usikrere kunnskapen om en bestand er, jo forsiktigere bør bestanden beskattes. Usikkerheten blir dermed en sentral del av anbefalingen fra havforskerne. Et vesentlig aspekt ved føre-var-tilnærming og føre-var-prinsippet er bevisbyrden. I stedet for å måtte sannsynliggjøre at det er fare på ferde før tiltak trenger igangsettes, skal det sannsynliggjøres at beskatningen av en bestand er ufarlig. Prinsippet sier dermed at usikkerheten skal komme ressursen til gode.

Vi skal se på hvordan dette er bakt inn i rådgivningen vår. Havforskerne har definert grenser for fiskepress og gytebiomasse som skal gjenspeile faren for overfiske. Ideen er at for å sikre rekruttering bør man holde gytebiomassen over en viss grense og samtidig holde et fiskepress under et visst nivå. På grunn av usikkerheten i det vi vet om bestanden i dag, er det definert et nytt sett med grenser som maner til mer forsiktighet. Risikoen skal være liten for at man krysser faregrensene. Rådene fra havforskerne sier noe om hvordan dagens situasjon er i forhold til disse fire grensene og hvordan man skal holde seg på den sikre siden fremover. Hovedbudskapet i anbefalingen vil derfor være å holde kvoten under et bestemt nivå for å holde seg på den sikre siden av faregrensene. Rådet vårt for 2004 på norsk-arktisk torsk (lofot- og barentshavtorsken) er å holde kvoten under 398.000 tonn. I tillegg omfatter det ulike statistikker, figurer og vurderinger i forbindelse med bestanden, fisket og grunnlaget for selve anbefalingen.

I møtet mellom forsker, fisker og forvalter diskuteres fiskeriforvaltning med ulike syn på hva/hvem usikkerheten skal gagne. Forskerne tar for gitt at den skal komme ressursen til gode. Fiskeren bruker usikkerheten som argument for at forskernes råd ikke bør følges. Motstridende interesser, ulike premisser og forskjeller i språk er grobunn for motsetninger. Er det så noe forskeren kan gjøre for å gjøre dette møtet mer konstruktivt? I den siste delen av artikkelen vil jeg argumentere for at vi kan forbedre oss med hensyn til hvordan vi uttrykker farer, hvordan vi formidler usikkerhet, og kanskje være mer bevisst våre roller i fiskeriforvaltningen.

I henhold til språkbruken i ICES brukes uttrykket “utenfor/innenfor trygge biologiske grenser”. Dette høres utvilsomt dramatisk ut. Man kan få inntrykk av at en bestand er utryddingstruet når man er utenfor trygge biologiske grenser, mens det egentlig er snakk om fare for lav rekruttering til en fiskebe-

stand. Dette er vi blitt kritisert for i fiskeripressen. Både på Havforskningsinstituttet og innen ICES gjøres det en innsats for å finne en klarere ordbruk. Samtidig må vi passe oss for at vi ikke glemmer den mulige irreversible faren som jeg drøftet tidligere: balanserer vi på økosystemets tålegrense?

Økosystembasert forvaltning er en ny global trend. På Havforskningsinstituttet er vi i startgropen når det gjelder å utvikle en mer helhetlig rådgivning i forhold til de marine økosystemene. Det er opplagt at et økosystem er for komplekst til å kunne få oversikt over og tallfeste alle prosesser og menneskelige påvirkninger. Det vil kreve stor formidlings-evne å uttrykke hvor grensene går for hva vi kan eller ikke kan vite om potensielle farer.

Ikke ideelt med overdreven presisjon

Vi skal nå se på hvordan usikkerhet blir presentert i rådene i dag. Som tidligere påpekt er usikkerheten sentral i ideen bak føre-var-tilnærmingen. I hovedsak blir usikkerheten formidlet ved at det er satt føre-var-grenser i tillegg til fare-grensene. Iblant finner man også usikkerhetsbetraktninger i teksten. Figurer, tabeller og formuleringen av anbefalingene inneholder derimot sjelden noe mål for usikkerhet. En oppgående leser av havforskernes råd forstår sikkert grensene som et uttrykk for usikkerhet, men man kan ikke se bort fra at noen vil kunne tolke usikkerheten i et presentert tall ut fra hvor presist tallet er. Et råd om å holde kvoten under 398.000 tonn kan gi inntrykk av at usikkerheten er svært lav, mens den i realiteten kan ligge på rundt 50 %.

Man kan selvsagt argumentere med at siden forvalterne tross alt tar mye hensyn til vitenskapelige råd, er ikke overdreven presisjon noe problem; forvalterne er klar over usikkerheten. Men overdreven presisjon kan påvirke vår troverdighet i samfunnet. En fisker som studerer rådene fra år til år vil oppdage at årets estimat for en bestand i fjor ikke nødvendigvis er den samme som ble presentert året før. Her kan overdreven presisjon være et problem. Et endret estimat kan oppfattes som feil når de egentlig ligger innenfor usikkerhetsområdet. Vi bør være bekymret for vår troverdighet hvis folk oppfatter oss som overdrevent skråsikre. Hvem vil høre på oss hvis det ser ut til at vi gir feil råd? Hvem skal tale ressursens sak hvis vi mister vår troverdighet?

Overdreven presisjon kan også bidra til å tilsløre problemer. I Norge er det forbudt for fiskerne å kaste fisk på havet. Det kan være fristende å kvitte seg med småfallen fisk når et fartøy har en bestemt kvote og prisen på fisken er avhengig av størrelsen på fisken. For noen fiskerier antar man at dette er et problem, men for de fleste bestandene vi fisker på har man ikke pålitelige anslag på hvor alvorlig problemet er. Tradisjonelt er det ikke sett på som vitenskapelig å operere med anslag som er bygget på antagelser. På den annen side kan presise råd gi indirekte signaler om at utkast ikke er et problem, rådene er jo like presise og utkast er ikke med i beregningene. I anbefalingen for norsk-arktisk torsk uttrykker man bekymring for utkast i teksten, men dette er ikke tatt med i beregningene. Det eneste som tyder på at dette er tatt hensyn til, er at antakelsen om fiskedødelighet for 2003 er satt høyere enn en fiskedødelighet som tilsvarer kvoten for 2003.



Et annet problem med overdrevent presise råd er at det kan virke som om vi kjenner farene bedre enn hva vi faktisk gjør. Snakker vi om risikoen for at fiskerne får mindre fangster i noen år fremover, eller også om faren for en permanent lav bestand? Presise tall kan gi inntrykk av at vi har kontroll over farene. I forhold til det lave bestandsnivået på nordsjøtorsk er fiskepresset stort. I 2003 valgte ICES ikke å presentere en tallfestet bestandsvurdering av denne bestanden på grunn av usikkerheten. Dette bryter med vanlig praksis og er dermed et sterkt signal om at vi ikke vet hvordan det vil være fatt med denne bestanden fremover.

Det er flere alternativer til hvordan man kan tydeliggjøre usikkerhet. Det vanligste innen vitenskapen er å presentere alle tall med usikkerhetsmarginer. I det minste kan man oppgi tall med passende signifikante siffer. I stedet for å si at kvoten bør være under 398.000 tonn, kan man si 400.000 tonn. Med en usikkerhet på rundt 50 % er heller ikke det første sifferet signifikant. Da er det kanskje på tide å spørre seg om fiskeriforvaltningen i dag baseres på vitenskapelige råd som ikke, i hvert fall ikke tilfredsstillende, er mulig å gi? Beslutningstakerne ønsker å justere kvotene hvert eneste år på grunnlag av våre prediksjoner av gytebiomassen etter neste års fiske. Er vår kunnskap presis nok i forhold til hvor ofte kvoten varierer? Etter min mening er den ikke det. Det tar gjerne et par år før vi oppdager at trenden med hensyn til størrelsen på en bestand har snudd.

Tid for nytenkning

Hva kan vi så gjøre? Det mest nærliggende er å ta høyde for usikkerheten ved å holde kvotene mer stabile. Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjonen er i ferd med å utrede måter å sette kvoter på, slik at kvotene ikke skal variere mer enn en viss prosent fra år til år. Det blir spennende å følge dette arbeidet og beslutningene fremover. En utfordring blir å finne regler for hva man skal gjøre i tilfeller hvor hovedregelen ikke er forsvarlig i forhold til en føre-var-tilnærming.

Rådgivning i dag baseres på en slags gjennomsnittsbetraktning av en bestand. Vi gir råd etter hva gjennomsnittet av alle datakildene sier om bestandsutviklingen. Ser man på datakildene hver for seg, kan de imidlertid antyde nokså forskjellige utviklingsveier. I perioder der bestandsnivået er lavt, kan man i et føre-var-perspektiv legge mer vekt på den datakilden som antyder den mest pessimistiske utviklingen. I perioder der bestandstilstanden må sies å være god, trenger

man ikke å ty til så forsiktige metoder.

I ICES er det en gryende diskusjon hvorvidt gytebiomasse burde være den styrende parameteren i bestandsforvaltningen. I tillegg til at den estimerte og den predikerte gytebiomassen er svært usikker, kan ikke størrelsen måles direkte. Hadde reguleringene vært bestemt etter hvor stor innsats fiskerne trengte per tonn fangst eller gjennomsnittslengde (eller vekt) i fangstene, kunne fiskerne selv erfart selv hvordan forholdene sånn noenlunde var gjennom sesongen. Fordelen for forskerne vil være at man kan måle lengder direkte og med høy presisjon, uten avanserte beregningsmetoder slik som med gytebiomasser. Utfordringene ville ligge i å finne forvaltningsregler i forhold til gjennomsnittslengder eller fiskeinnsats som gagnar fiskerne og som tar vare på fiskeressursen. Foreløpig er dette såpass nye tanker at man ikke riktig vet hvor gunstige de er.

Det er ihvertfall på tide å tenke i nye baner med henblikk på at den globale situasjonen for de marine ressurser ikke ser ut til å bli noe bedre. Nå blir fiskebestandene forvaltet etter hvor mye gytebestanden veier, men denne størrelsen er ikke den eneste indikatoren for om det står bra til med en bestand eller ikke. Andre faresignaler kan være om gjennomsnittslengden eller gjennomsnittsvekten for en fisk synker over en lengre periode, eller hvis alderen på førstegangsgytere går ned. Vi kan ikke beregne hvor stor betydning dette har for verken bestanden eller økosystemet, men vi anser det som bekymringsverdig. Hva betyr det for eksempel at gjennomsnittslengden på fisk fra fangstene øst for Newfoundland er én meter kortere i dag enn for 50 år siden?

I denne artikkelen har jeg pekt på noen vansker og svakheter rundt vitenskapelig rådgivning: det er litt uklart hvilke farer vi advarer mot, usikkerheten er mangelfullt formidlet i anbefalingene våre, og forvalterne spør etter et presisjonsnivå det etter mitt skjønn ikke er mulig å oppnå. Jeg har antydnet noen løsninger som spenner fra små endringer i formidlingen av råd til mer dramatiske endringer i forvaltningen av fiskeressursene. For oss forskere er det en utfordring å formidle usikkerhet på en klarere måte, og eventuelt utarbeide forslag til nye forvaltningsregler som er mer robuste overfor usikkerhet. Utfordringen vil også være stor for forvalterne, fiskerne og samfunnet når det gjelder å kunne akseptere at kunnskapen forblir usikker – og så å kunne bli enige om hvordan man på en mest mulig hensiktsmessig måte skal ta hensyn til usikkerheten og de ulike risikomomentene.

Kapittel 7

Bakgrunnsstoff



Fangst av diverse marine ressurser

Tabell 7.1

Norsk fangst (tonn) av diverse marine arter årene 1996-2003.

Norwegian catches (tonnes) of various marine species during 1996-2003.

Art	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Strømsild og vassild	6818	5167	8654	7823	6107	14697	7406	8293
Lyr	2318	2230	2279	2928	3385	2897	3481	3623
Lysing	938	981	824	609	693	635	534	609
Isgalt	118	17	61	38	73	182	97	83
Skolest	83	236	449	77	31	79	59	19
Skjellbrosme	15	9	239	317	708	1348	1334	907
Steinbit ¹	3727	9602	11683	1896	1707	4711	1191	1298
Leppefisk og berggyllt	0	0,3	0,7	0,3	9,8	6,6	4,0	1,9
Ål	352	467	341	447	281	304	310	230
Gapeflyndre	0	119	25	15	0	15	0	0
Rødspette	1731	2857	1872	1817	1944	2772	2945	2895
Smørflyndre	80	86	140	135	97	88	82	73
Tunge	141	117	136	240	198	88	53	93
Annen flyndre	232	352	246	213	130	211	175	221
Kveite	678	880	672	696	1039	869	676	578
Brugde	1979	1159	137	77	293	200	135	319
Håbrann	28	17	28	33	22	17	19	17
Pigghå	2749	1567	1293	1461	1644	1425	1130	856
Skater og rokker	798	591	752	791	778	792	538	402
Blåskjell	4	2	0	1	10	0	0	0
Haneskjell	3	16	21	12	14	14	16	15
Kamskjell	14	39	114	425	571	670	575	403
Oskjell	20	30	20	7	2	2	12	6
Kongekrabbe	70	71	124	202	211	434	414	648
Sjøkreps	188	187	293	383	346	281	280	212
Akkar	0	190	2	0	0	0	0	0

Kilde: Fiskeridirektoratet.

¹Trolig mest flekksteinbit, unntatt 1997-1998 da blåsteinbit ble landet som annen steinbit.

Liste over arts-, slekts- og familienavn brukt i teksten
List of names (species, genus and family) used in the text

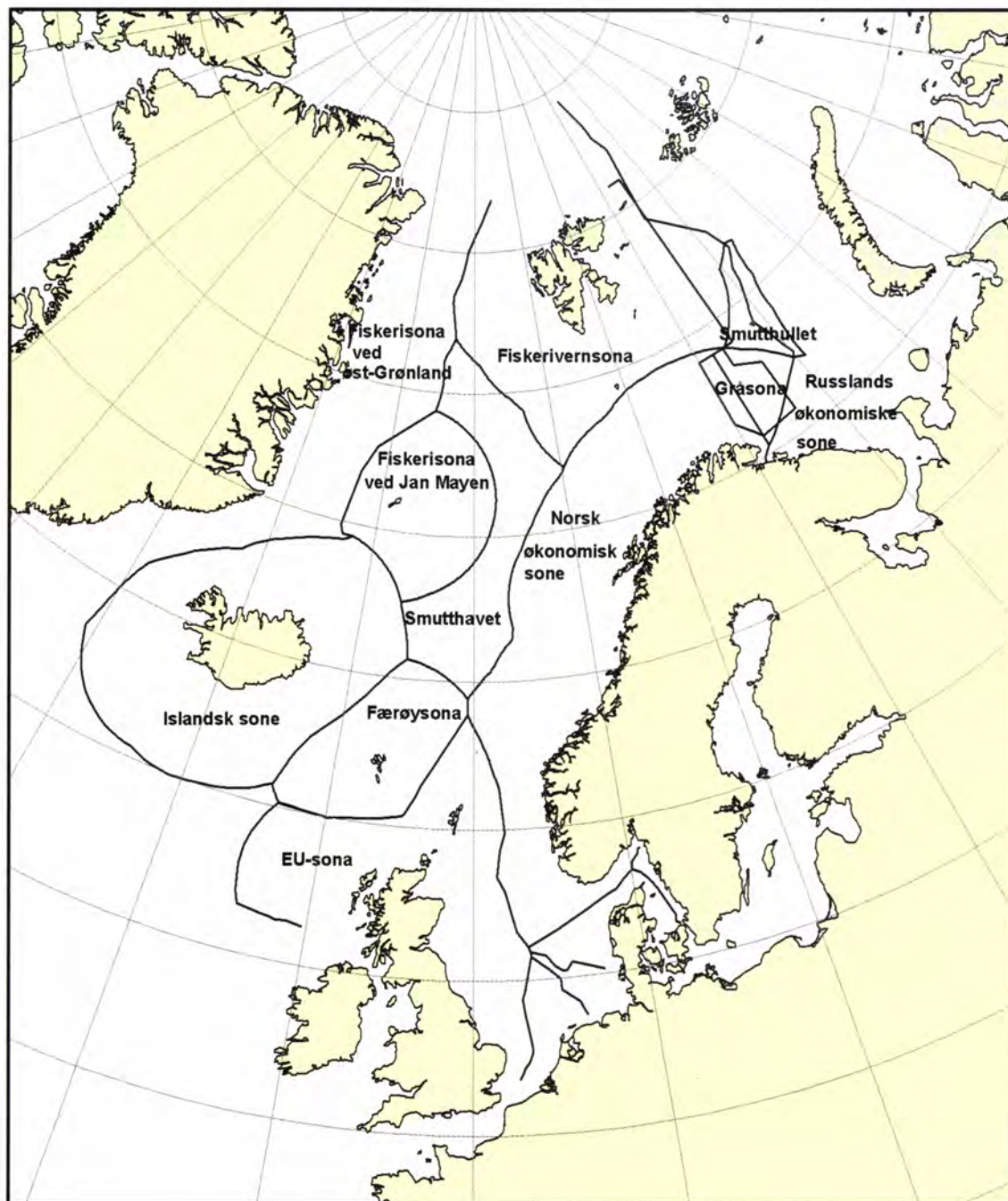
Norske navn	Vitenskapelige navn	Engelske navn
AKKAR	<i>Ommastrephes sagittatus</i>	flying squid
AMFIPODER	<i>Amphipoda</i>	amphipods
BARDEHVALER	<i>Mysticeti</i>	baleen whales
BERGGYLT	<i>Labrus bergylta</i>	ballan wrasse
BERGNEBB	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	goldsinny wrasse
BLÅKVEITE	<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	greenland halibut
BLÅLANGE	<i>Molva dypterygia</i>	blue ling
BLÅSKJELL	<i>Mytilus edulis</i>	blue mussel
BLÅSTÅL (RØDNEBB)	<i>Labrus mixtus</i>	cuckoo wrasse
BREIFLABB	<i>Lophius piscatorius</i>	anglerfish (monk)
BRISLING	<i>Sprattus sprattus</i>	sprat
BROSME	<i>Brosme brosme</i>	tusk
BRUGDE	<i>Cetorhinus maximus</i>	basking shark
BRUNGYLT	<i>Acantholabrus palloni</i>	scale-rayed wrasse
DYPVANNISREKE	<i>Pandalus borealis</i>	deep-sea shrimp
FINNHVAL	<i>Balaenoptera physalus</i>	fin whale
FLEKKSTEINBIT	<i>Anarhichas minor</i>	spotted wolf-fish
GAPEFLYNDRE	<i>Hippoglossoides platessoides</i>	long rough dab
GONATUS	<i>Gonatus fabricii</i>	boreoatlantic armhook squid
GRASGYLT	<i>Centrolabrus exoletus</i>	rock cook
GRINDHVAL	<i>Globicephala melaena</i>	long-finned pilot whale
GRISSETANG	<i>Ascophyllum nodosum</i>	knotted wrack
GRØNLANDSSEL	<i>Phoca groenlandica</i>	harp seal
GRØNNGYLT	<i>Crenilabrus melops</i>	corkwing
GRÅSTEINBIT	<i>Anarhichas lupus</i>	wolf-fish
HAIER	<i>Selachimorpha</i>	sharks
HANESKJELL	<i>Chlamys islandica</i>	iceland scallop
HAVERT	<i>Halichoerus grypus</i>	grey seal
HAVSIL	<i>Ammodytes marinus</i>	sandeel
HUMMER	<i>Homarus gammarus</i>	european lobster
HVALER	<i>Cetacea</i>	whales
HVITTING	<i>Merlangius merlangus</i>	whiting
HYSE	<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	haddock
HÅBRANN	<i>Lamna nasus</i>	porbeagle shark
JUNKERGYLT	<i>Coris julis</i>	rainbow wrasse
KLAPPMYSS	<i>Cystophora cristata</i>	hooded seal
KNURR	<i>Eutrigla gurnardus</i>	grey gurnard
KONGEKRABBE	<i>Paralithodes camtschaticus</i>	red king crab
KNØLHVAL	<i>Megaptera novaeangliae</i>	humpback whale
KOLMULE	<i>Micromesistius poutassou</i>	blue whiting
KRABBER	<i>Brachyura</i>	crabs
KRILL	<i>Euphausiacea</i>	krill
KRÅKEBOLLE	<i>Echinus esculentus</i>	edible sea urchin
KVEITE	<i>Hippoglossus hippoglossus</i>	halibut
LAKSESILD	<i>Mauroliticus muelleri</i>	pearlside
LAKSETOBISFAMILIEN	<i>Paralepididae</i>	barracudinas
LANGE	<i>Molva molva</i>	ling
LEPPEFISKFAMILIEN	<i>Labridae</i>	wrasses
LODDE	<i>Mallotus villosus</i>	capelin
LOMRE	<i>Microstomus kitt</i>	lemon sole

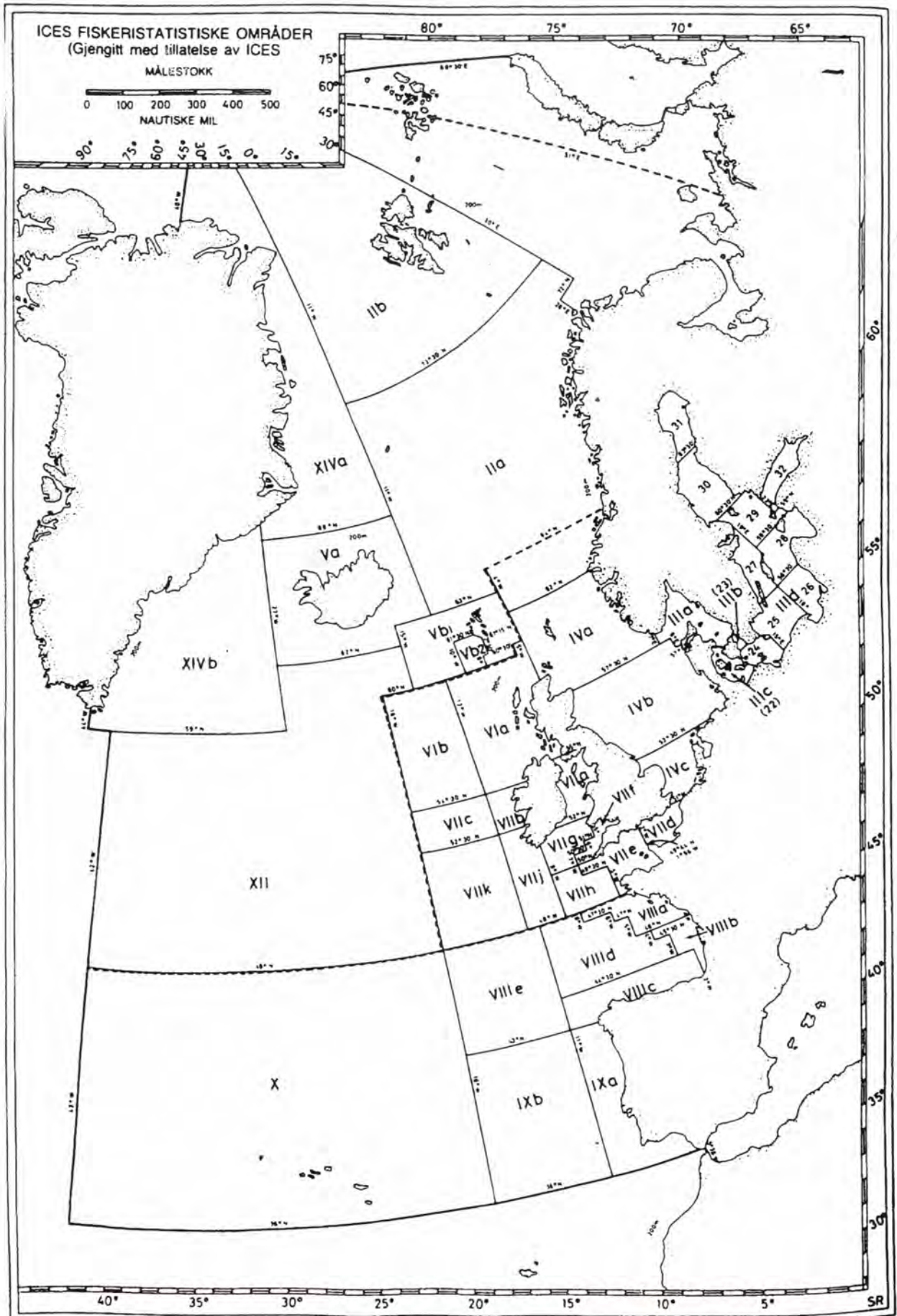
LYR	<i>Pollachius pollachius</i>	pollack
LYSING	<i>Merluccius merluccius</i>	hake
LYSPRIKKFISKER	<i>Myctophiformes</i>	lantern fish
MAKRELL	<i>Scomber scombrus</i>	mackerel
NEBBHVAL	<i>Hyperoodon ampullatus</i>	northern bottlenose whale
OSKJELL	<i>Modiolus modiolus</i>	horse mussel
PIGGHÅ	<i>Squalus acanthias</i>	spurdog
PIGGVAR	<i>Scophthalmus maximus</i>	turbot
POLARTORSK	<i>Boreogadus saida</i>	polar cod
RAUDÅTE	<i>Calanus finmarchicus</i>	
REKE	<i>Pandalus borealis</i>	deep-sea shrimp
RINGSEL	<i>Phoca hispida</i>	ringed seal
ROGNKJEKS	<i>Cyclopterus lumpus</i>	lumpsucker
RØDSPETTE	<i>Pleuronectes platessa</i>	european plaice
SEI	<i>Pollachius virens</i>	saithe
SELER	<i>Pinnipedia</i>	seals and walruses
SILD	<i>Clupea harengus</i>	atlantic herring
SILFAMILIEN	<i>Ammodytidae</i>	sandeels
SJØKREPS	<i>Nephrops norvegicus</i>	norway lobster
SKATER	<i>Rajiformes</i>	skates and rayes
SKJELLBROSME	<i>Phycis blennoides</i>	greater fork-beard
SKOLEST	<i>Coryphaenoides rupestris</i>	roundnose grenadier
SMØRFLYNDRE	<i>Glyptocephalus cynoglossus</i>	witch flounder
SMÅSIL	<i>Ammodytes tobianus</i>	lesser sandeel
SNABELUER	<i>Sebastes mentella</i>	deep-sea redfish
SPEKKHOGGER	<i>Orcinus orca</i>	killer whale
STEINBITSLEKTEN	<i>Anarhichas</i>	wolf-fishes
STEINKOBBE	<i>Phoca vitulina</i>	harbour seal, common seal
STORSIL	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	greater sandeel
STORTARE	<i>Laminaria hyperborea</i>	
TAGGMAKRELL	<i>Trachurus trachurus</i>	horse mackerel
TANG	<i>Fucales</i>	wracks
TARE	<i>Laminariaceae</i>	kelps etc
TOBIS	<i>Ammodytes</i>	sandeels
TORSK	<i>Gadus morhua</i>	cod
TUNGE	<i>Solea vulgaris</i>	sole
UERSLEKTEN	<i>Sebastes</i>	redfishes
VANLIG UER	<i>Sebastes marinus</i>	golden redfish
VASSILD	<i>Argentina silus</i>	greater argentine
VÅGEHVAL	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	minke whale
ØYEPÅL	<i>Trisopterus esmarkii</i>	norway pout
ÅL	<i>Anguilla anguilla</i>	european eel

Forkortelser brukt i teksten

ACFM	=	<i>Advisory Committee on Fisheries Management</i> (ICES rådgivende komité for fiskerireguleringer)
Bull.Stat.	=	<i>Bulletin Statistique</i> (ICES statistiske bulletin)
ICES	=	<i>International Council for the Exploration of the Sea</i> (Det internasjonale råd for havforskning)
IWC	=	<i>International Whaling Commission</i> (Den internasjonale hvalfangstkommissjon)
NAFO	=	<i>Northwest Atlantic Fisheries Organization</i> (Den nordvestatlantiske fiskeriorganisasjon)
NEAFC	=	<i>North-East Atlantic Fisheries Commission</i> (Den nordøstatlantiske fiskerikommissjon)
PINRO	=	Havforskningsinstituttet i Murmansk
SSB	=	<i>Spawning Stock Biomass</i> (gytebestand)
TAC	=	<i>Total Allowable Catch</i> (total fangstkvote)
F	=	Fiskedødelighet (F_{93} = fiskedødelighet i 1993)
F_{\max}	=	Fiskedødelighet som gir maksimalt utbytte per rekrutt
F_{med}	=	Fiskedødelighet som gir balanse mellom det som tas ut av bestanden og det som tilføres ved rekruttering
F_{low}	=	Fiskedødelighet som i ni av ti tilfeller vil gi en økning i bestanden
B_{lim}	=	Den laveste gytebestand som antas å gi rimelig god rekruttering
F_{lim}	=	Fiskedødeligheten som i det lange løp gir en gytebestand lik B_{lim}
F_{pa}	=	En føre-var-grense for fiskedødeligheten
B_{pa}	=	En føre-var-grense for gytebestanden
MBAL	=	<i>Minimum Biological Acceptable Level</i> Laveste biologisk aksepterte nivå. Laveste nivå på gytebestanden som erfaringsmessig har gitt god rekruttering
F_{MSY}	=	<i>F corresponding to Maximum Sustainable Yield</i> Den fiskedødeligheten som fører til maksimal vedvarende fangst

Kart over fiskerisoner





Bildene som er brukt i denne rapporten er tatt av:

Espen Rekdal
Trond Thangstad
Per Eide
Erling Svensen
Monika von Minden
Ronald Pedersen
Tore Haug
Jan de Lange
Else Torstensen
Astrid Woll
Stein Johnsen
Uwe Kils
Åge Høines
Hege Iren Svensen
Willy Richardsen
Thomas Wenneck