

FISKEN OG HAVET, SÆRNUMMER 1 - 1999

ISSN 0802 0620

*Fiskeridirektoratet
Biblioteket*

HAVETS RESSURSER

1999

**Redaktør
Reidar Toresen**

**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
MED BIDRAG FRA FISKERIFORSKNING OG MØREFORSKING**

Mars 1999

INNHOOLD

FORORD	6
SAMMENDRAG	7
SUMMARY	10
1. ØKOSYSTEMET BARENTSHAVET	R. Sætre/B. Bogstad 12
1.1. Norsk-arktisk torsk	B. Bogstad 15
1.2. Norsk kysttorsk	E. Berg ¹ 20
1.3. Norsk-arktisk hyse	T. Jakobsen 21
1.4. Lodde	H. Gjøsæter 25
1.5. Reker	M. Aschan ¹ 29
1.6. Sel	N. Øien 34
1.7. Hval	N. Øien 39
2. ØKOSYSTEMENE NORSKEHAVET/NORSKEKYSTEN	R. Sætre/B. Bogstad 42
2.1. Norsk vårgytende sild.....	I. Røttingen 45
2.2. Kolmule.....	T. Monstad 49
2.3. Sei nord for 62°N.....	S. Mehl 53
2.4. Lange, brosme og blålange.....	O.A. Bergstad 56
2.5. Norsk-arktisk blåkveite.....	K.H. Nedreaas 61
2.6. Uer.....	K.H. Nedreaas 66
3. ØKOSYSTEMENE NORDSJØEN/SKAGERRAK	R. Sætre/D.W. Skagen 71
3.1. Sild sør for 62°N.....	R. Toresen 75
3.2. Makrell.....	S.A. Iversen 79
3.3. Taggmakrell.....	S.A. Iversen 85
3.4. Brisling.....	E. Torstensen 88
3.5. Sei sør for 62°N.....	O.M. Smedstad 91
3.6. Torsk, hyse og hvitting i Nordsjøen.....	O.M. Smedstad 94
3.7. Industritrålfisket i Nordsjøen	O.A. Bergstad 97
3.8. Reker sør for 62°N.....	S. Tveite 100
4. ANDRE MARINE RESSURSER	A. Aglen 102
4.1. Vassild	T. Monstad 103
4.2. Polartorsk	H. Gjøsæter 104
4.3. Rognkjeks	O.T. Albert ¹ 105
4.4. Breiflabbe	K.H. Nedreaas 108
4.5. Leppefisk	Å. Bjordal 110
4.6. Ål	S. Tveite 111
4.7. Gapeflyndre	O.T. Albert ¹ 112
4.8. Pigghå, skater og rokker, brugde og håbrann.....	S. Myklevoll 114
4.9. Kongekrabbe, hummer, krabbe, sjøkreps.....	S. Løkkeborg/ J.H. Sundet ¹ /S. Tveite 116
4.10. Haneskjell.....	J. H. Sundet ¹ 121
4.11. Tang og tare.....	J.H. Fosså 122

5.	AKTUELLE TEMA.	
5.1	Variasjon i mangde av norsk vårgytende sild i det tjuende århundre og sannsynlige miljømessige årsaker...	Reidar Toresen 125
5.2	Føre var	Asgeir Aglen og Tore Jakobsen 128
5.3	Fleksibest.....	Dankert Skagen 131
5.4	Tallrikhetsberegninger av sjøpattedyr	Nils Øien 133
6.	BAKGRUNN	
6.1	Mengdemåling av fisk	Odd Nakken 137
6.2	Bestandsberegningsmetoder	Dankert W. Skagen 143
6.3	Forvaltningsstrategier og biologiske referansepunkter	Tore Jakobsen 145
	LISTE OF ARTS-, SLEKTS- OG FAMILIENAVN	148

¹⁾ Fiskeriforskning, Tromsø

²⁾ Møreforskning, Ålesund

FORORD

Oversikten over havets ressurser beskriver tilstanden i de viktigste bestandene for norske fiskerier. I tillegg er det tatt med en del lite utnyttede, men interessante ressurser. Det er også inkludert temaartikler som gir et innblikk i nyvunnen kunnskap og aktuelle problemstillinger det arbeides med ved Havforskningsinstituttet.

Bestandsvurderingene er basert på undersøkelser utført av Havforskningsinstituttets Senter for marine ressurser, og på rapporter fra Det internasjonale råd for havforskning (ICES). For enkelte arter er ansvaret for å gi råd til forvaltningen med tilhørende forskningsinnsats lagt til Fiskeriforskning i Tromsø. Møreforskning bidrar også til HIs ressursovervåkning på enkelte bestander. Resultater fra fellesundersøkelser med naboland, blant annet Russland, Island og EU-land, inngår også som en naturlig del av vurderingsgrunnlaget.

I tillegg til generell presentasjon av teoriene og metodene som brukes i bestandssberegninger, er det spesifikt angitt hvilken beregningsmetode som er benyttet for hver enkelt art.

Arbeidet med havets ressurser involverer en stor del av Ressurssenterets stab, både direkte og indirekte. Bidrag har ellers kommet fra HI Forskningsstasjonen Flødevigen, Fiskeriforskning i Tromsø og Møreforskning i Ålesund. Navn på forfattere av det enkelte kapittel er gitt i innholdsfortegnelsen. Der ikke annet er nevnt, arbeider forfatteren ved Havforskningsinstituttet.

I denne oversikten er det brukt norsk standard for tegnsetting i tall, det vil si punktum er tusenskilletegn og komma er desimal-skilletegn. I tabellene betyr "+" tall som er mindre enn 5 % av enheten som er brukt, mens "-" betyr at data mangler. Se ellers liste over vanlig brukte forkortelser bakerst i oversikten. Der finnes også en liste med norske, engelske og vitenskapelige navn for de arter som er omtalt.

Vignettegningene er laget av Stein Mortensen.

Redaksjonskomitéen for Havets ressurser 1999 har bestått av Reidar Toresen (redaktør), Anne-Liv Johnsen, Terje Jørgensen, Sigbjørn Mehl, Kari Østervold Toft og Nils Øien.

Denne rapporten refereres slik: *This report should be cited:*
Toresen, R. et al. , Havets ressurser 1999, Fiskerihav, Særnr. 1:1999

SAMMENDRAG

Oversikten over fiskeressursene i 1999 viser at det fortsatt er behov for å vise forsiktighet i uttaket av flere av våre viktigste fiskeslag. I Barentshavet er bunnfiskbestandene i tilbakegang, men den viktige loddebestanden vokser godt. I Norskehavet har vi sterke pelagiske bestander, mens flere av bunnfiskbestandene er i dårlig forfatning. Situasjonen i Nordsjøen er litt lysere enn på lenge. Utsiktene for de pelagiske bestandene er gode, og også noen av bunnfiskbestandene har vist en god utvikling de siste årene.

Utsiktene for den norsk-arktiske torskebestanden er dystre, og bestanden av norsk vårgytende sild vil gå ned noen år til. Et positivt trekk er at flere av fiskebestandene vokste bedre i 1998 enn året før. Loddebestanden er nå over to millioner tonn, dobbelt så stor som i 1997. Vi ser fortsatt ingen tegn til at dette har økt den individuelle veksten hos norsk-arktisk torsk. Sommeren 1998 målte vi den største kolmulebestanden siden 1980 i Norskehavet. Nordsjøsildebstanden øker, og tegn tyder på at 1996-årsklassen av makrell kan være svært tallrik.

Det har ikke vært mindre norsk-arktisk torsk i havet siden 1990. Gytebestanden er beregnet til 574.000 tonn i 1999, mens totalbestanden ligger rundt 1,4 millioner tonn. Dette er om lag samme nivå som rundt 1980, og under gjennomsnittet for perioden etter 1946. Nedgangen i torskebestanden etter 1993 skyldes økt beskatning, lavere individuell vekst og mer kannibalisme. Årsklassene fra 1989 til 1992 ser imidlertid ut til å være gode eller over middels.

Bestandsberegningssmodellen for torsk har vist seg å ikke fungere godt. Derfor arbeider Havforskningsinstituttet (HI) nå med å utvikle en ny modell - Fleksibest - som vi håper å ta i bruk ved beregningene høsten 1999.

Fortsatt regner vi med at kannibalismen vil være høy og vekten lav de kommende år. Trolig vil en større loddebestand gi økt vekst og mindre kannibalisme, men vi ser ennå ikke dette i bestanden. Tvert imot har vi sett dårlig vekst hos ett og to år gammel fisk de siste årene, og det er tvilsomt om

økningen i loddebestanden vil bidra til raskere vekst i disse aldersgruppene.

Bestanden av norsk kysttorsk har samme utviklingstrekk som den norsk-arktiske torsken. Beregninger viser en bestand på rundt 290.000 tonn.

Rekrutteringen til bestanden av norsk arktisk hyse har vært svak etter 1990, og totalbestanden er nå nede i 260.000 tonn. Gytebestanden er nå på et historisk høyt nivå, men vil gå nedover i årene som kommer på grunn av den svake rekrutteringen. Den individuelle veksten til hysa er nå nær det rekordlav nivået i 1988-89.

For første gang siden 1993 er det i 1999 åpnet for et begrenset loddefiske. Loddebestanden er mer nå mer enn dobbelt så stor som i 1997, totalbestanden er målt til over to millioner tonn. Årsaken til den positive utviklingen ligger i en sterk 1997-årsklasse og god vekst i alle aldersgrupper.

Gytebestanden av norsk vårgytende sild kommer fortsatt til å minke noen år til. Grunnen er at både 1994- og 1995-årsklassene er mye svakere enn 1991- og 1992-årsklassene. Høsten 1998 registrerte vi mye 0-gruppe sild i fjordområdene nord for Lofoten, det kan tyde på at 1998-årsklassen er sterkere enn sine forgjengere. Et annet positivt trekk er økning i den individuelle veksten for første gang på flere år. Dette henger trolig sammen med mye plankton i beiteområdene.

Sommeren 1998 målte vi en kolmulebestand dobbelt så stor som året før, og den beste siden 1980 i Norskehavet. Økningen skyldes at de tallrike årsklassene 1995-1997 nå rekrutterer til bestanden. Spesielt har 1995-årsklassen, som har gitt grunnlag for et rikt fiske siden høsten 1995, bidratt sterkt. Målinger vest av De britiske øyer våren 1998 viste at denne årsklassen utgjorde 45 % av bestanden, mens målinger i Norskehavet om sommeren viste at 1996-årsklassen da hadde overtatt og utgjorde hele 55 % av kolmulebestanden.

I 1998 var gytebestanden av sei nord for 62°N den høyeste på 20 år. De gode årsklassene fram til 1992

har gitt økning både i totalbestand og gytebestand. Men det er fortsatt en del usikkerhet knyttet til styrken på 1993-årsklassen. Den viser seg sterkere i toktresultatene enn i fangstdataene, og HI har revidert bestandsberegningene flere ganger siste året. Den vedtatte økningen i minstemålet vil trolig ha en positiv effekt på bestanden. I Nordsjøen er seibestanden fortsatt utenfor sikre biologiske grenser med en gytebestand på 132.000 tonn og totalbestand til 480.000 tonn. 1995-årsklassen ser ut til å være over middels, mens de to neste årsklassene ser ut til å være noe under middels. Gytebestanden er for lav og fiskedødeligheten for høy i forhold til føre var-grensene som ICES definerte i 1998.

Fangst per enhet innsats synker fortsatt både i lange- og brosmefisket, og det gir grunn til bekymring. Bestandsberegningene er ikke tilfredsstillende verken for disse bestandene eller for blålanga. ICES har anbefalt redusert fiskedødelighet i alle fiskeri-områder.

Gytebestanden av norsk-arktisk blåkkeite er beregnet til mellom 35.000 - 40.000 tonn i 1999, det utgjør bare 13 % av nivået i 1970-1975. 1995-årsklassen er registrert som god både som null- og tre-åring, både i de tradisjonelle områdene og nord og øst for Spitsbergen. Etter 1995 ser det ut til at de viktigste gyte- og oppvekstområdene igjen er områdene ved Svalbard og i Barentshavet.

Toktresultat viser nedgang i rekrutteringen til bestanden av vanlig uer, men verken tokt eller data fra kommersielt fiske tyder på store endringer i den voksne delen av bestanden. Rekrutteringssvikten til bestanden av snabeluer både i Barentshavet og ved Svalbard er svært påfallende og urovekkende. Gytebestanden er på et historisk lavmål, og årsklassene fra 1991-1998 er de svakeste som er målt. Det vil ta lang tid å bygge denne bestanden opp igjen, selv med sterkt reduserte fangster.

Bestanden av nordsjøisild ser ut til å vokse, og i 1997 ble gytebestanden beregnet til 745.000 tonn. Gytebestanden har ligget rundt 500.000 tonn siden 1993. Grunnen til at vi nå har fått en vekst er at uttaket av både ung og voksen sild ble kraftig redusert i 1996 og 1997. Bestanden ventes å vokse mer i de kommende årene som følge av at man har blitt enige om et endret forvaltningsregime for bestanden som blant annet går ut på å redusere uttaket av ungsild.

Høsten 1996 ble det for første gang på 27 år observert store mengder 0-gruppe makrell, og vinteren 1997 ble det observert rekordstore mengder ett års makrell. Denne årsklassen har ikke vært lett å se senere, det er derfor usikkert når den kommer til å gyte. Makrellbestanden, som bare blir mengdemålt hvert tredje år, ble målt sommeren 1998, men resultatene foreligger først til våren. Da vil vi få svar på om det eventuelt har vært en betydelig rekruttering til gytebestanden her.

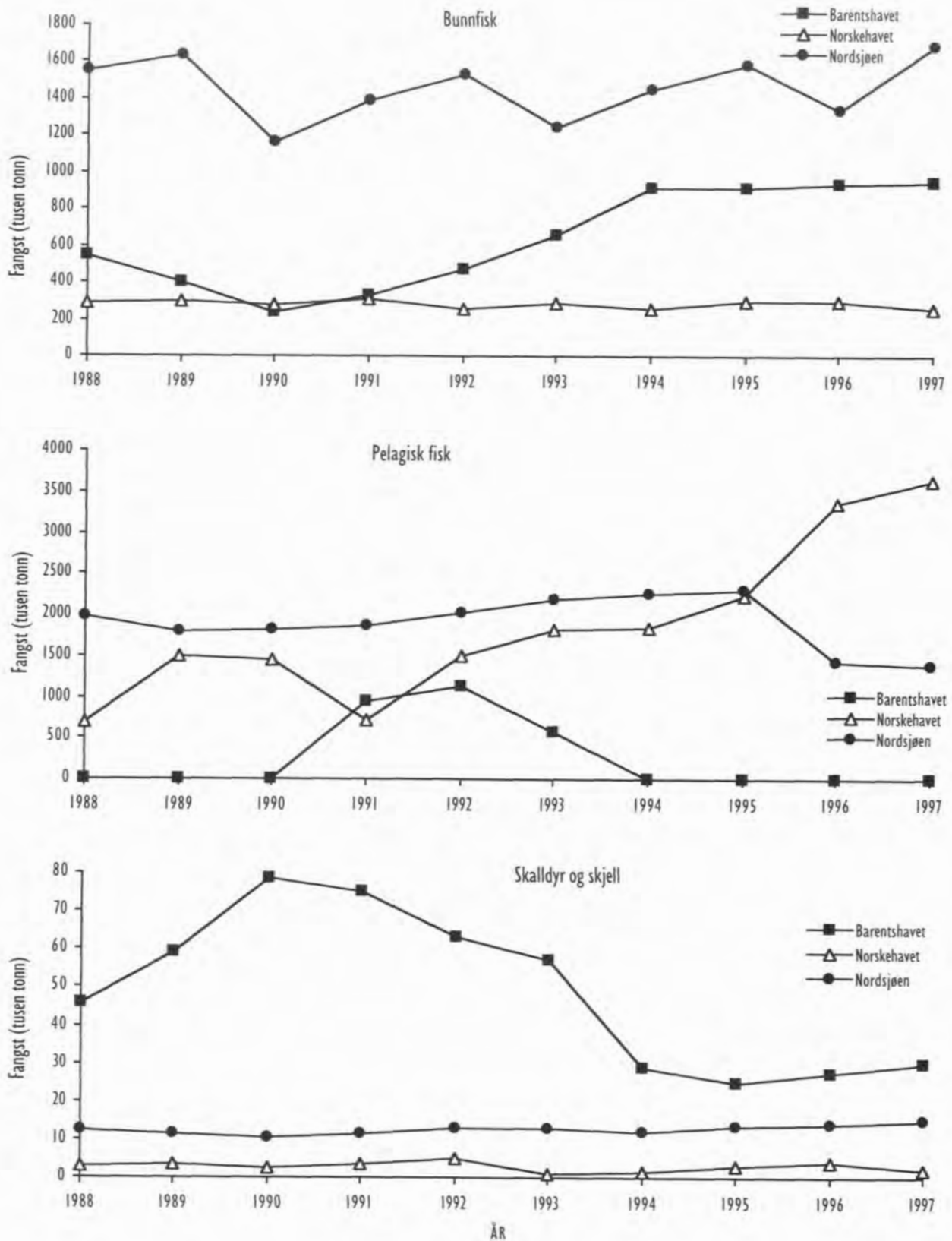
Den rike 1982-årsklassen av taggmakrell har holdt oppe fisket de siste ti årene. I 1996 utgjorde den fortsatt 25 % av bestanden, men er nå så gammel at den er vanskelig å aldersbestemme. Tilgjengeligheten av taggmakrell varierer med innstrømmingen av atlantisk vann til Nordsjøen og Norskehavet. Dessuten må bestanden være så stor at den gir seg ut på den lange beitevandringen til våre farvann.

Både fangster og biomasse av brisling går fortsatt nedover. Men de internasjonale ungfiskundersøkelsene i Nordsjøen i 1998 indikerer at mengde av 1-gruppe brisling fortsetter å øke. I Skagerrak og Kattegat derimot er rekrutteringsmålene svært usikre, og mengdeindeksene som ble gjort i februar 1998 er de laveste som er målt.

Gytebestanden av torsk i Nordsjøen har økt med ca 45.000 tonn de siste to årene, og er nå beregnet til rundt 136.000 tonn. Fiskedødeligheten er fortsatt for høy, men en god 1996-årsklasse gjør at vi venter at gytebestanden kommer over føre var-grensen på 150.000 tonn i løpet av et par år. Hysa i Nordsjøen har produsert flere gode årsklasser siden 1990, og bestanden er innenfor sikre biologiske grenser. Gytebestanden av hvitting er nå den laveste som noen gang er observert.

Mengdeindeksene for reker i Barentshavet og i Svalbardsonen er den høyeste som er målt siden 1984. Det registreres få små reker i området, trolig fordi 1996-årsklassen er svak. 1997-årsklassen ser ut til å være sterk.

Gytebestanden av øyepål vil trolig gå ned i 1999 fordi 1997-årsklassen var meget svak. Også tobisbestanden ventes å bli mindre i 1999.



Figur 0. Utvikling i fisket etter bunnfisk, pelagisk fisk, skalldyr og skjell i Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen de siste ti år.
Catch of demersal fish, pelagic fish, crustaceans and scallops in the Barents Sea, the Nordic Seas and the North Sea from 1988 to 1997.

SUMMARY

The 1999 overview of marine resources shows that there is still a need for caution when setting exploitation levels for the most important commercial species. The demersal stocks in the Barents Sea are diminishing, while the important capelin stock has a good growth. In the Norwegian Sea pelagic stocks are strong, however, several of the demersal stocks are in bad shape. The situation in the North Sea is brighter than in previous years. The prospects for the pelagic stocks are good, and even some of the demersal stocks have shown a positive development.

The prospects for the stocks of Northeast Atlantic cod are quitedismal, and we expect a further reduction in the stocks of Norwegian spring spawning herring in the next few more years. A positive development is that the stocks of several other species increased more in 1998 than in the previous year. Capelin stocks are now estimated at 2 million tonnes, twice the 1997 figure; but there are still no signs that this has resulted in increased individual growth of Northeast Atlantic cod. In the summer of 1998, we registered the largest stocks of blue whiting in the Norwegian Sea since 1980. The stocks of North Sea herring are increasing and there are indications that the 1996 year class of mackerel is quite strong.

Not since 1990 have the stocks of Northeast Atlantic cod been smaller. The spawning stock is estimated at 574.000 tonnes in 1999, while estimates of the total stock are 1.4 million tonnes. These figures are at 1980 levels and below average for the years after 1946. The reduction in cod stocks after 1993 is due to greater exploitation, lower individual growth and increased cannibalism. The year-classes from 1989 to 1992, however, appear to be stronger than average.

The model that has been used to estimate cod stocks has proved to be inadequate. Researchers at the Institute of Marine Research are therefore developing a new model, "Fleksibest" which we hope to begin utilising in the autumn of 1999.

In the coming years, we still expect low individual growth and high incidences of cannibalism. An increased capelin population is expected to gradually result in increased growth and less cannibalism, although this has not yet been confirmed through field data. On the contrary, in the last few years we have observed poor growth of one and two year old fish,

so it is doubtful the increased capelin stocks will result in improved growth in these age groups.

The Norwegian stocks of coastal cod display the same development as the Northeast Atlantic cod. Stock estimates are approx. 290.000 tonnes.

Since 1990, there has been poor recruitment to the stocks of Northeast Atlantic haddock; total stock estimates have now been reduced to 260.000 tonnes. The spawning stock is currently at a historically high level, but it will sink in the coming years due to this poor recruitment. The individual growth of haddock is now close to the record low levels registered in 1988-89.

This year, a limited exploitation of capelin is being allowed for the first time since 1993. Capelin stocks have doubled since 1997 and total stocks are now estimated to be over 2 million tonnes. This is due to the positive development of the strong 1997 year-class and the good growth observed in all age groups.

The spawning stock of Norwegian spring spawning herring will continue to decrease for a few more years, since the 1994 and 1995 year-classes are considerably weaker than those of 1991 and 1992. In the autumn of 1998, large numbers of 0-group herring were registered in fjords north of the Lofoten Islands; this may indicate that the 1998 year-class is stronger than its predecessors. Another positive development is that we have observed the first increase in individual growth in quite a few years. This is probably due to plentiful supplies of plankton in the feeding areas.

By the summer of 1998, the stock estimates of blue whiting in the Norwegian Sea were doubled in comparison with 1997 and were at the highest level since 1980. The reason for this significant increase is the recruitment of the large year-classes from 1995 to 1997; especially the 1995 year-class, which since the autumn of that year has provided a basis for plentiful catches. Field data gathered from the seas west of the British Isles in the spring of 1998 show that this year-class accounted for 45% of the stock; but observation done in the Norwegian Sea indicated that, by the summer, the 1996 year-class dominated and accounted for fully 55% of the blue whiting stocks.

In 1998 the spawning stock of saithe north of 62°N was the largest that had been registered in 20 years. The strong year-classes prior to 1993 have increased the total stock as well as the spawning stock. There is, however, still some degree of uncertainty about the 1993 year-class as the data from research cruises is more positive than data from commercial catches; the Institute of Marine Research has revised its stock estimates several times in the last year. The decision to increase the minimum allowable size is expected to have a positive effect. Saithe stocks in the North Sea are still below what is considered a biologically safe level. The spawning stock is now estimated at 132.000 tonnes, while total stock estimates are 480.000 tonnes. The 1995 year-class seems stronger than average, while the next two year-classes are somewhat weaker than average. The spawning stock is still too small and the fish mortality rate too high in comparison with the precautionary levels as defined by ICES in 1998.

Catch efficiency is still falling for ling and hake, something that gives cause for concern. Although there are no satisfactory stock estimates for these three species, the ICES has recommended that fish mortality be reduced everywhere.

The Northeast Atlantic spawning stock of Greenland halibut is estimated to be 35-40 000 tonnes in 1999, which is only 13% of 1970-1975 levels. The 1995 year-class was strong as both a 0-group and as three year olds, both in the traditional areas and in the waters north and east of Spitsbergen. After 1995, it seems that the most important spawning areas and nursery grounds have been in the Barents Sea and the waters near Spitsbergen.

Data from research cruises shows reduced recruitment of deep-sea redfish (*Sebastes marinus*), but neither field data nor data from commercial catches indicate any major change in the adult population. The reduced recruitment of *Sebastes mentella* both in the Barents Sea and in the waters near Spitsbergen is striking and very worrisome. The spawning stock is at a historical low, and the year-classes between 1991 and 1998 are the weakest that have been registered. Even with major catch reductions it will take a long time to restore the stocks.

The stock of North Sea herring seems to be increasing. The spawning stock, which had been stable at approx. 500 000 since 1993, was estimated at 745.000 in 1997. The reason for the surge in numbers is that the exploitation of both juvenile and adult herring were strongly reduced in 1996 and 1997.

During the autumn of 1996, large numbers of 0-group mackerel were observed, for the first time in 27 years; and in the winter of 1997, record numbers of one year old mackerel were observed. After this, however, it has been difficult to gather data on this year-class and we are unsure when it will be spawning. Mackerel stocks, which are only measured every three years, will be measured once again during the summer of 1999. We will then know for sure whether or not there has been a considerable recruitment to the spawning stock.

The strong 1982 year-class of horse mackerel has provided a basis for good fishing the last ten years. In 1996 they still accounted for 25% of the stocks. Now, however, they are so old that it is more difficult to determine age differences. The accessibility of horse mackerel varies with the inflow of water from the Atlantic Sea into the North Sea and Norwegian Sea. Furthermore, the population must be of a critical size to trigger the long feeding migration to Norwegian waters.

Both the catches and estimated biomass of sprat are decreasing. However, the international studies of juvenile fish that were carried out in the North Sea in 1998 indicate that the numbers of one year old sprat continues to increase. Recruitment statistics from Skagerrak and Kattegat are, however, quite uncertain. The estimates that were made in February 1998 are the lowest to date.

The last two years, the spawning stock of cod in the North Sea has increased with 45.000 tonnes and is now estimated at 136.000 tonnes. Even though the fish mortality is still too high, we expect that the addition of the strong 1996 year-class will bring the spawning stock above the precautionary levels of 150.000 tonnes in the course of a couple of years. North Sea haddock has produced several strong year-classes since 1990; the population is now above the safe biological levels. The stocks of whiting, however, are the smallest ever registered.

Biomass estimates for shrimp in the Barents Sea and in the Spitsbergen zone are the highest that have been estimated since 1984. Few small shrimp have been observed in these areas, probably because the 1996 year-class is weak. The 1997 year-class, however, seems quite strong.

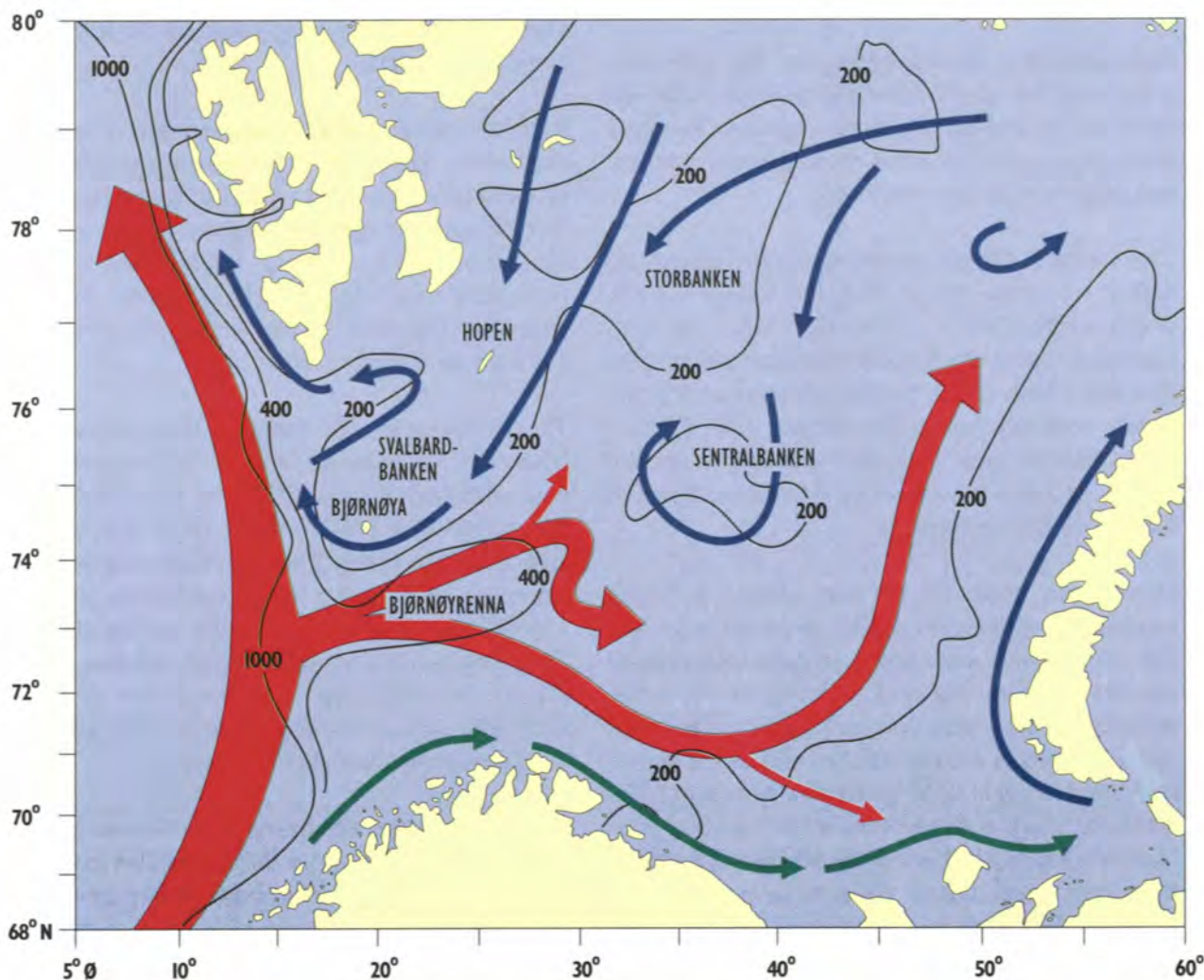
The spawning stock of Norwegian pout will probably decrease in the course of 1999, since the 1997 year-class is very weak. Reductions are also expected in sandeel stocks.

I. ØKOSYSTEMET BARENTSHAVET

Barentshavet er et sokkelhav på omtrent 1,4 millioner km² hvor størstedelen er grunnere enn 300 m og det midlere dypet er 230 m (figur 1.1). Bunntopografien har stor innflytelse på fordeling og bevegelse av vannmassene. Innstrømmingen av atlantisk vann til Barentshavet (Nordkappstrømmen) deler seg i en nordlig og en sørlig del. Innstrømming av kaldt arktisk vann skjer fra nordøst mot sørvest. Det som karakteriserer Barentshavet er store variasjoner fra et år til et annet både i varmeinnhold og isdekke. Den viktigste

årsaken til dette er endringer i innstrømningsvolum og egenskaper ved det atlantiske vannet.

Fra 1989 til 1995 var temperaturen i Barentshavet høyere enn langtidsgjennomsnittet. Temperaturen i 1996 og 1997 var noe lavere enn i de foregående årene, mens temperaturen fra april 1998 var litt høyere enn gjennomsnittet de siste 20 årene. Rundt årsskiftet 1998/99 steg temperaturen betydelig i de vestlige delene av Barentshavet, og lå i januar 1999 0,5,-1,0°C over lang-



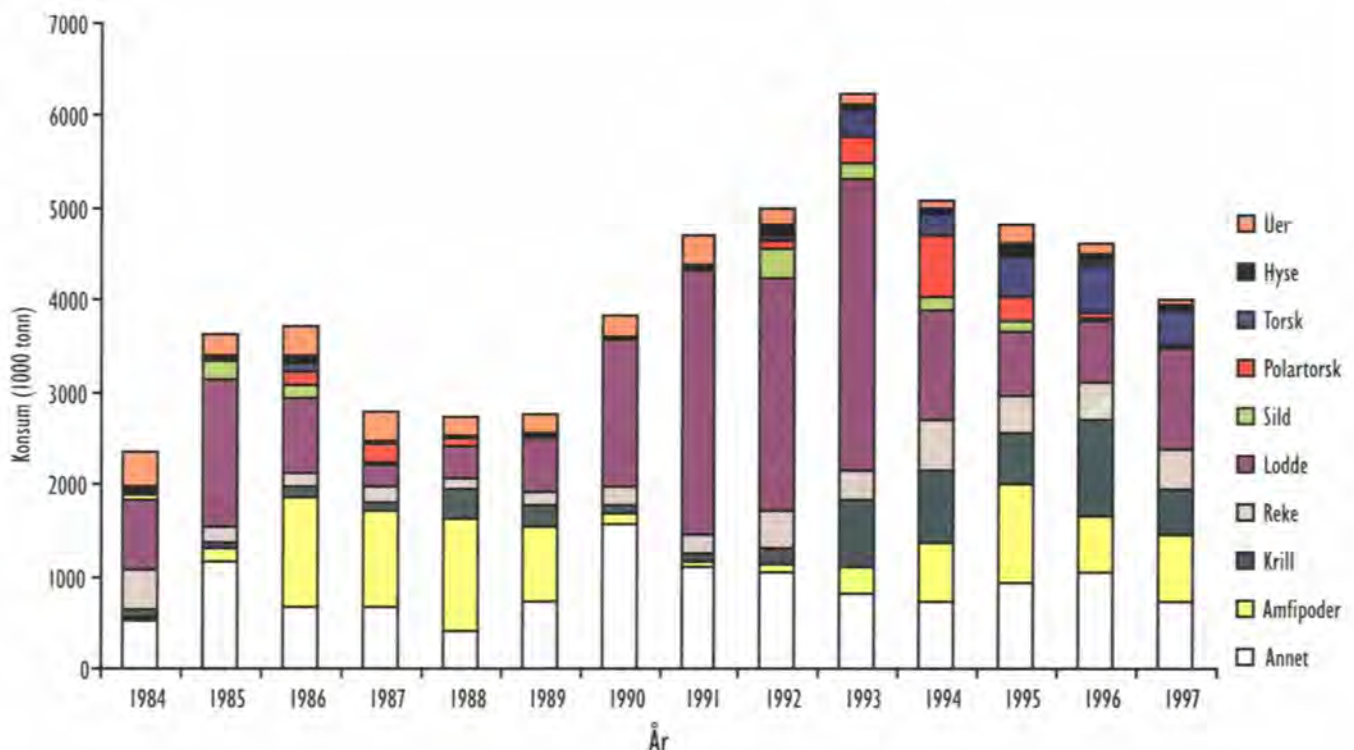
Figur 1.1 Dybdeforhold (1000, 400 og 200 meters dybdekoter) og de dominerende permanente strømsystemene i Norskehavet/Barentshavet.
Depths (1000, 400 and 200 meters contours) and dominating prevalent current system in the Nordic Seas/Barents Sea.

tidsmidlet. I de østlige delene av Barentshavet har temperaturen ligget under langtidsmidlet hele fjoråret. En mer detaljert beskrivelse av forholdene finnes i Havets miljø.

Barentshavet er et høyproduktivt område som er i stand til å opprettholde store pelagiske fiskebestander som mat for andre arter i næringskjeden, inkludert mennesket. Torsk, lodde og sild er nøkkelarter i dette systemet. Torsk beiter på både lodde, sild og torsk, mens silda beiter på loddelarver. Økosystemet har en tendens til å skifte mellom perioder med god rekruttering til torske- og sildebstanden og en redusert loddebestand, og perioder hvor sild er fraværende i Barentshavet, torskerekrutteringen moderat og loddebestanden stor. Dette siste karakteriserte perioden fra 1970 til 1985. Året 1983 ga vellykket rekruttering både av torsk og sild, men sildebstanden var likevel for liten til å fø den voksende torskebestanden. Resultatet var matmangel for torsken med minket vekst, øket dødelighet og høyere beitepress på både sild og lodde. Dette førte til at alle tre nøkkelbestandene ble

redusert, og dermed ble det mindre mat både for sjøpattedyr og sjøfugl.

Spiseseddelen til torsken er en god tilstandsindikator når det gjelder økosystemet i Barentshavet. Figur 1.2 viser dietten til norsk-arktisk torsk i perioden 1984-1997, beregnet ut fra data for mageinnhold, fordøyelseshastighet og antall torsk i hver aldersgruppe. Dataene for torskens mageinnhold er hentet fra en felles norsk-russisk database. Det knytter seg fortsatt stor usikkerhet til konsumberegningene, men det relative innslaget av hver enkelt art må anses å være sikrere. Modellen for torskens fordøyelsesrate er basert på forsøk utført ved Norges Fiskehøgskole i Tromsø, mens antall torsk per aldersgruppe er hentet fra ICES' bestandsvurderinger. Beregningene viser at torskens konsum av lodde økte fra 0,6 millioner tonn i 1996 til 1,1 millioner tonn i 1997, noe som samsvarer med økningen i loddebestanden. Lodda var i 1997 det viktigste byttedyret for torsk. Vi ser videre at torskens konsum av krill ble kraftig redusert fra 1996 til 1997, mens konsumet av



Figur 1.2 Torskens konsum (tusen tonn) av ulike byttedyr i perioden 1984-1997, beregnet fra modellering av mageprøvedata.
Consumptions by cod (thousand tonnes) of various prey species during 1984-1997, estimated from modelling of stomach samples.

amfipoder økte svakt. Kannibalismen hos torsk ble noe redusert fra 1996 til 1997, men er fortsatt på et høyt nivå. Torskens konsum av reker synes å være relativt stabilt. Disse fire byttedyr-kategoriene er nå de viktigste for torskens diett. Torskens konsum av sild, polartorsk, hyse og uer avtok fra 1996 til 1997, og til sammen utgjorde disse artene under 5 % av torskens diett. Beregningene inkluderer ikke konsumet til kjønnsmoden torsk i perioden rundt gyting, da den hovedsakelig beiter på stor sild. Derfor er torskbestandens totale konsum av sild større enn hva figuren viser. Konsumet per torsk er på et relativt lavt nivå, og den individuelle veksten hos ett-tre år gammel torsk er svak, mens den er rundt middels hos eldre torsk.

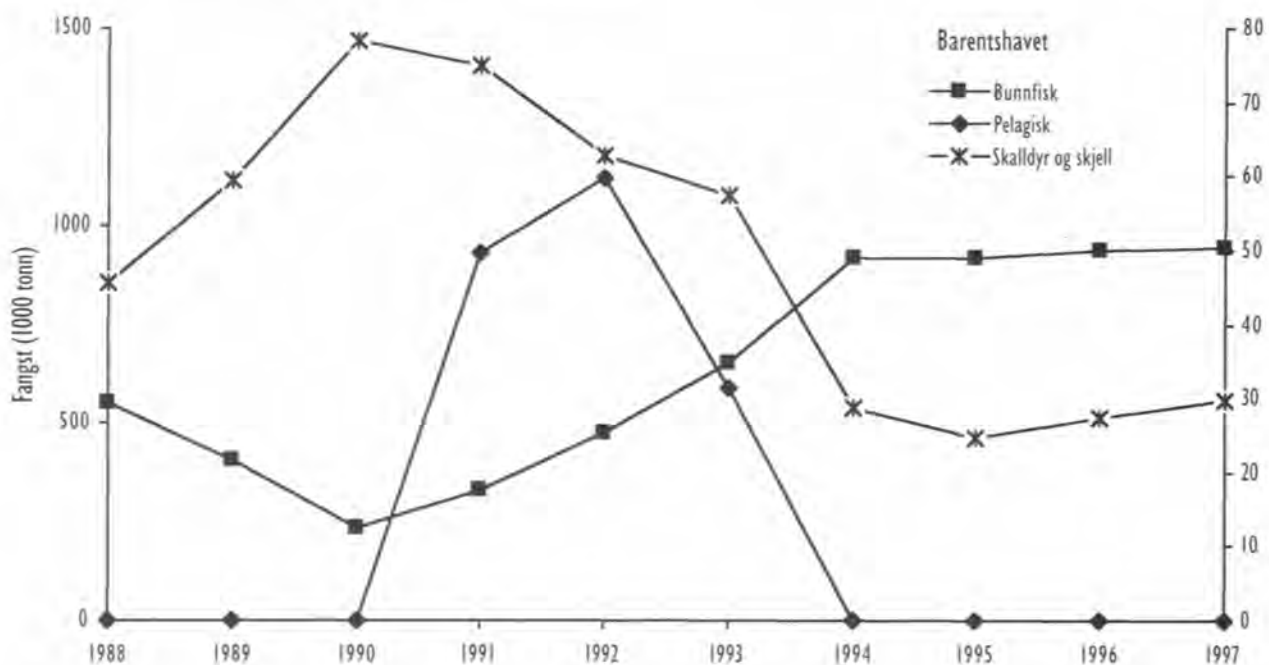
I tillegg til torskens er grønlandssel og vågehval de viktigste fiskespisende artene i Barentshavet. Grønlandsselens årlige konsum er beregnet til omlag 3,4 millioner tonn, herav 2,1 millioner tonn fisk (vesentlig polartorsk, lodde, sild og torsk). Det årlige konsumet til den delen av den nordøstatlantiske vågehvalbestanden som forekommer langs Norskekysten, i Barentshavet og ved Spitsbergen er beregnet til omlag 1,8 millioner tonn, herav 1,2 millioner tonn fisk (vesentlig sild, torsk, lodde og hyse). Det totale

konsumet til sjøfuglbestandene i Barentshavet er beregnet til 1,4 millioner tonn, og en stor del av dette er fisk. Tabell 1.1 oppsummerer biomassetall for arter og dyregrupper samt konsumtall for Barentshavet. Figur 1.3 viser fangst av bunnfisk, pelagisk fisk, skalldyr og skjell i Barentshavet de ti siste årene. Nedgangen i det pelagiske fisket skyldes at det ikke har vært fisket lodde siden 1993.

Tabell 1.1 Barentshavet. Biomassetall for arter og dyregrupper samt konsumtall for topp-predatorene.

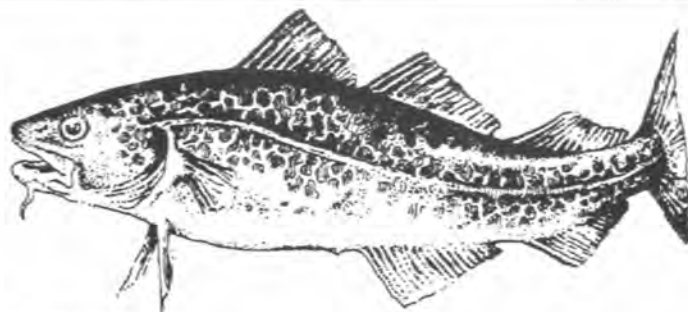
Barents Sea. Biomass of species and groups of species together with estimated consumption for top predators.

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



Figur 1.3. Fangst av bunnfisk, pelagisk fisk, skalldyr og skjell i Barentshavet i perioden 1988-1997. *Landings of demersal fish, pelagic fish, crustaceans and scallops in the Barents Sea 1988-1997.*

1.1 Norsk-arktisk torsk



I 1999 er bestanden på ca 1.4 millioner tonn, av dette utgjør gytebestanden 600.000 tonn.

Fisket

Foreløpige oppgaver tyder på at de totale landinger av norsk-arktisk torsk i 1997 utgjorde 765.800 tonn (tabell 1.1.1). Dette er 84.200 tonn under avtalt kvote. Av rapporterte fangster landet norske fiskere 394.000 tonn torsk (tabell 1.1.2). Av dette var ca 36.100 tonn kysttorsk tatt i området fra Vesterålen til Stad, og dette kvantumet er ikke inkludert i tallet for norsk-arktisk

Gadus morhua
 Gyteområde: Lofoten
 Oppvekstområde: Barentshavet
 Berteområde: Barentshavet, nordlige del av Norskehavet
 Alder ved kjønnsmodning: 6-7 år
 Kan bli 20 år, men sjelden over 15 år, 1,3 m og 40 kg
 Førstegangsgytare kan gi 400.000 egg, de eldste opp til 15 millioner egg

torsk. Landingene av skrei i Lofoten de siste 10 årene er vist i tabell 1.1.3.

Tabell 1.1.1 Norsk-arktisk torsk. Landinger (tusen tonn) fordelt på nasjoner og områder. Landings (thousand tonnes) of Northeast Arctic cod by country and area.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹	1998 ²
Frankrike	3,2	0,6	1,0	0,3	3,6	2,0	4,9	5,4	6,2	2,0
Færøyene	15,6	9,6	9,0	11,7	17,4	22,8	22,3	17,7	22,8	11,7
Grønland	0	0	0	3,3	5,4	6,9	7,5	6,5	6,4	5,2
Island (u/kvotet)	0	0	0	0	9,4	36,7	34,2	23,0	4,2	1,5
Norge ^{3,4}	158,7	88,7	126,2	168,5	221,1	318,4	320,0	319,2	357,9	270,0
Russland	134,6	74,6	119,4	182,3	244,9	291,9	296,2	305,3	313,3	233,5
Spania	7,8	8,0	3,7	6,2	8,8	14,9	15,5	15,9	17,1	13,4
Storbritannia	7,1	3,4	4,0	6,1	11,3	15,6	16,3	16,1	18,7	13,5
Tyskland	3,6	1,6	2,6	3,9	5,9	8,3	7,4	8,2	6,7	3,6
Andre	1,9	0,5	3,3	1,2	1,9	5,3	6,6	8,7	10,9	6,0
Andre u/kvotet	0	0	0	0	2,0	23,3	9,1	6,2	1,6	0,6
Total	332,5	187,0	269,2	383,5	531,6	746,1	740,0	732,2	765,8	561,0
Urapportert overfiske ⁵		25,0	50,0	130,0	50,0	25,0				
Barentshavet (I)	163,9	62,3	71,0	124,2	195,8	353,4	251,4	278,4	279,1	
Bjørnøya/ Spitsbergen (IIb)	18,6	25,3	41,2	86,5	66,5	86,2	171,0	156,7	155,2	
Norskekysten (IIa)	150,1	99,5	157,0	172,8	269,4	306,4	317,6	297,2	341,5	

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet. ¹ Foreløpige tall. ² Prognose. ³ Kysttorsk ikke inkludert.

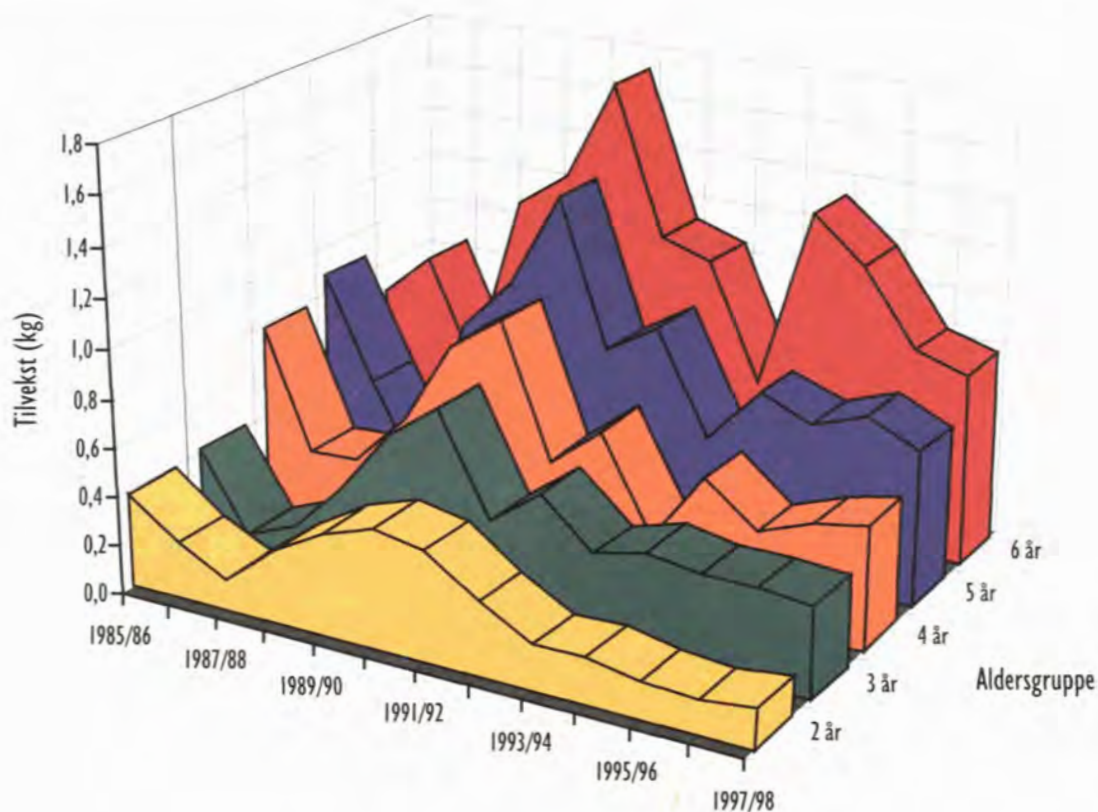
⁴ Inkludert norske fartøyers fiske på russisk kvote. ⁵ Ikke fordelt på område og land.

Bestandsanalysene høsten 1997 viste at bestanden var innenfor sikre biologiske grenser, men for 1998 anbefalte ICES at beskatningsgraden ikke burde overskride $F_{med}=0.46$, tilsvarende en kvote på 514.000 tonn. I avtalen med Russland ble torskeknoten for 1998 totalt satt til 694.000 tonn, som var en nedgang fra nivået i 1997 (890.000 tonn). Tilgjengelige oppgaver tyder på at totalt oppfisket torskekvantum i 1998 var ca 601.000 tonn, hvorav ca 40.000 tonn norsk kystorsk. Landinger av norsk-arktisk torsk vil dermed utgjøre ca 561.000 tonn (tabell 1.1.1) som er 93.000 tonn under fastsatt kvote.

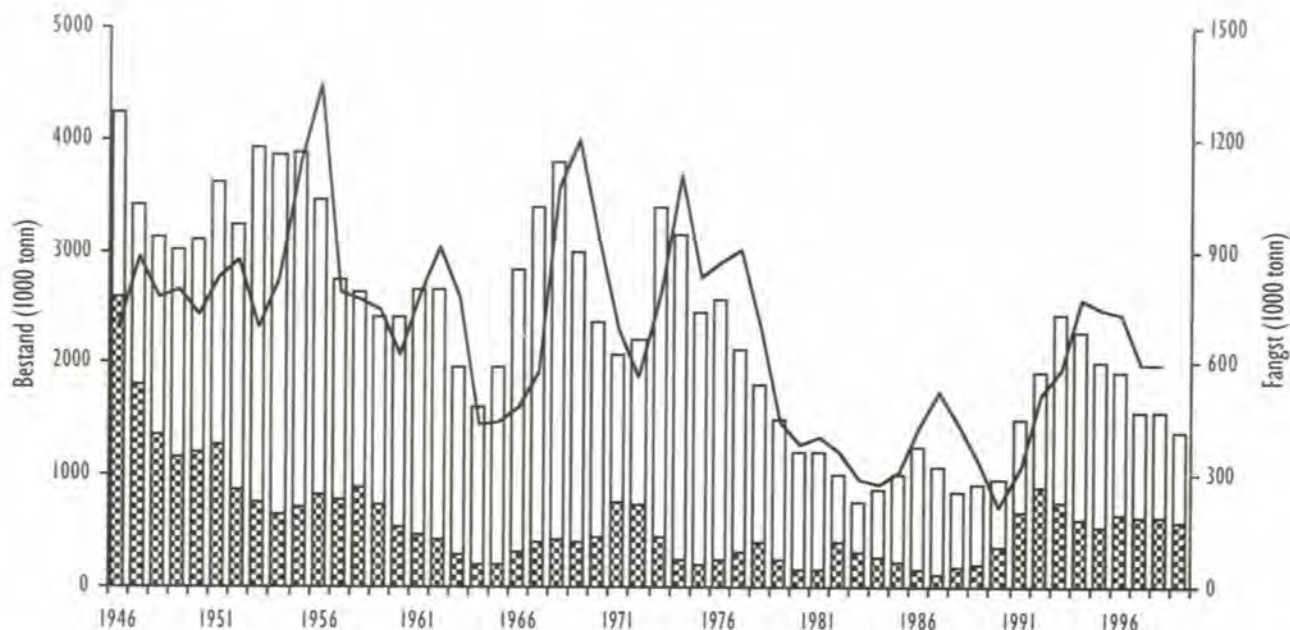
Beregningsmetoder

I beregningene av torskebestandens størrelse har man brukt metoden XSA (eXtended Survivors Analysis), som er en standard metode brukt av ICES. I beregningene inngår foruten fangststatistikken (antall fisk fanget fordelt på aldersgrupper), fire serier av tallrikhetsindekser (relative mål) fra forskningstokt, og to serier av fangst per enhet fangststinsats henholdsvis fra norsk og

russisk kommersielt trålfiske. Toktindeksene som inngår er bunntålindeksen fra det norske toktet i Barentshavet i februar og en kombinasjon av den akustiske indeksen fra det norske toktet i Barentshavet i februar og den akustiske indeksen fra gytebestandsundersøkelsene i Lofotenområdet i mars/april. Videre inngår indeksen fra det norske bunntåltoktet ved Svalbard i august/september, samt 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 120 fartøydøgn for å utføre de norske toktene som inngår i bestandsvurderingen. I 1995 ble Svalbardtoktet utvidet til et kombinert bunntåll- og akustikktokt som skal dekke hele bestanden, noe som krever omlag 90 fartøydøgn i tillegg. Tidsserien fra dette toktet er foreløpig for kort til at man kan inkludere den i bestandsberegningene. Manglende tilatelse til å arbeide i russisk sone gjorde gjennomføringen av de norske toktene vanskelig i 1997 og 1998, og det ble ingen fullstendig dekning av utbredelsesområdet til torsk. Dette går



Figur 1.1.1 Individuell vektøkning for aldersgrupper av norsk-arktisk torsk.
Individual weight increase by age group for the Northeast Arctic cod.



Figur 1.1.2. Norsk-arktisk torsk. Utvikling av totalbestand (3 år og eldre, søyler), gytebestand (skravert del av søylene) og fangst (heltrukken linje) fra 1946 til 1998.
Northeast Arctic cod; development of total stock biomass (age 3 and older, open columns), spawning stock biomass (solid columns) and landings (solid line) in the period 1946-1998.

særlig utover de yngre aldersgruppene og gjør bestandsberegningene mer usikre. Den totale forskningsinnsatsen på overvåking og bestandsvurdering av norsk-arktisk torsk er på rundt 11 årsverk.

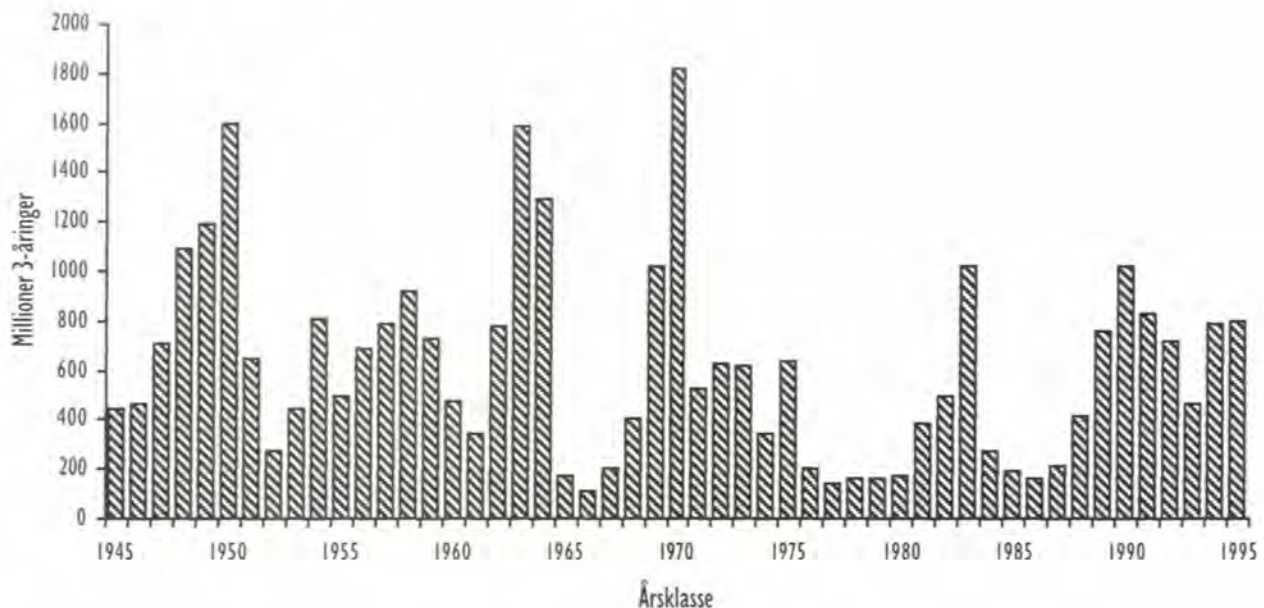
I de siste par årene har man blitt klar over at den metodikken (XSA) som har vært brukt for bestandsberegning for norsk-arktisk torsk, ikke

har vært velegnet for denne bestanden. Bestandsberegningene har variert sterkt fra et år til det neste, og resultatene har i noen år ikke vært i samsvar med det inntrykket toktdataene ga av bestandsutviklingen. Havforskningsinstituttet har derfor startet utviklingen av en ny bestandsberegningmodell – FLEKSIBEST (se tema-artikkel). Man satser på å ta denne i bruk ved bestandsberegningene høsten 1999.

Tabell 1.1.2 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.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹	1998 ¹
Garn	56	39	59	68	78	95	90	99	111	99
Line	30	22	23	29	39	55	67	61	64	48
Juksa	14	18	26	32	36	36	43	18	21	17
Snurrevad	14	9	13	17	24	35	54	47	56	44
Trål ^{3,4}	65	32	34	60	88	143	138	126	141	101
Annet/uspes.	1	+	+	+	1	2	1	1	1	1
Total	180	120	155	206	266	366	393	352	394	310

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.¹ Foreløpige tall. ² Prognose. ³ Inkl. bifangst i rekefart.
⁴ Inkludert norske fartøyers fiske på russisk kvote.



Figur 1.1.3. Norsk-arktisk torsk. Årsklassenes styrke på 3-års stadiet.
Northeast Arctic cod; year class strength at age 3.

Bestandsgrunnlaget

Bestanden gikk tilbake fra 1,2 millioner tonn i 1986 til 0,8 millioner tonn i 1988 (figur 1.1.2). Fra dette nivået økte biomassen til 2,4 millioner tonn i 1993. Deretter har bestanden falt til 1,9 millioner tonn i 1996 og 1,4 millioner tonn i 1999. Den raske økningen fra 1988 til 1993 skyldtes lavt beskatningsnivå i årene 1990-1992, sammen med god individuell vekst og god rekruttering. Nedgangen etter 1993 skyldes høyere beskatning, lavere individuell vekst og økende kannibalisme. Bestanden er nå på samme nivå som den var rundt 1980, og noe under det gjennomsnittlige nivået i hele perioden etter 1946. Den individuelle veksten, spesielt på yngre fisk, har avtatt betydelig fra 1990, og har nå stabilisert seg omtrent på 1988-nivået (figur 1.1.2).

Gytebestanden endret seg enda sterkere, fra rundt 150.000 tonn i 1986-1989 til 880.000 tonn i 1992 (figur 1.1.1). Den raske økningen skyldtes i stor grad at 1983-årsklassen, som da var den dominerende årsklassen i bestanden, ble kjønnsmoden. Gytebestanden falt til 540.000 tonn i 1995, for så og øke igjen til 730.000 tonn i 1997. Gytebestanden avtok som ventet fra 1997 til 1999, og er nå beregnet til 574.000 tonn.

Årsklassene 1989-1992 synes alle å være middels gode eller over middels (figur 1.1.3), og vil bidra til å holde bestanden på et middels nivå selv om fangstuttaket også er høyt. Med en fornuftig beskatningsgrad vil disse årsklassene sikre at gytebestanden vil ligge på et relativt høyt nivå i flere år framover.

Det knytter seg imidlertid usikkerhet til hvordan torskebestanden vil utvikle seg nå når loddebestanden er i vekst. Større loddebestand vil trolig føre til økt individuell vekst og lavere kannibalisme. Imidlertid er dårlig vekst hos ett og to år gammel fisk de siste årene, en viktig årsak til den lave vekt ved alder vi nå har i torskebestanden, og det er tvilsomt om en økning i loddebestanden vil kunne bidra til hurtigere vekst for disse aldersgruppene. I bestandsvurderingene har man antatt høy kannibalisme og lav vekt ved alder også i de kommende år.

Anbefalte reguleringer

Bestanden er vurdert til å ligge innenfor sikre biologiske grenser, men for 1999 har ICES anbefalt at beskatningsgraden ikke bør overstige $F_{pa} = 0,42$, tilsvarende en kvote på 360.000 tonn. Ved å legge seg på et lavere nivå vil man få en større bestand, noe som gir høyere fangstrater

og bedre muligheter for å stabilisere fangstene. Lave fiskedødeligheter gir også gjennomgående større fisk i fangstene. Sjansen for at gytebestanden kommer ned på et kritisk nivå i perioder med ugunstige rekrutteringsforhold vil også bli mindre. Prognosene for 1999 og 2000 er sterkt avhengige av både nåværende bestandsstørrelse, rekruttering og vekst, og er i den nåværende situasjon beheftet med betydelig usikkerhet.

Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon fastsatte den totale torskekvoten i 1999 til 520.000 tonn. Det er her forutsatt en fangst på 40.000 tonn norsk kysttorsk. En fangst på 480.000 tonn norsk-arktisk torsk tilsvarer en fiskedødelighet (F) på 0,60, og betyr at beskatningen blir noe lavere enn i 1998. Hvis man fortsetter med en så høy fiskedødelighet også etter 1999, vil gytebestanden høyst sannsynlig falle under 500.000 tonn i år 2001.

I forhandlingene mellom Russland og Norge ble det avsatt 59.000 tonn til tredjeland, hvorav 19.200 tonn i fiskevernsonen ved Svalbard. Resten dekker tredjelands fiske i norsk og russisk økonomisk sone. Norge fikk overført 6.000 tonn slik at Norge disponerer 236.500 tonn torsk, kysttorsk inkludert. Russland disponerer de resterende 224.500 tonn.

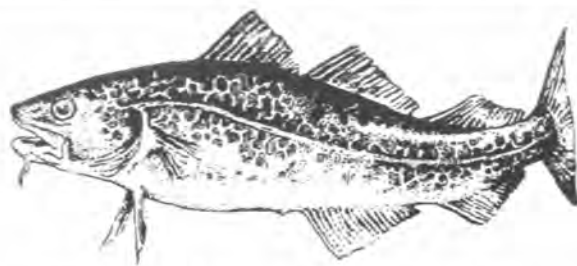
Under møtet i fiskerikommisjonen var det enighet om å videreutvikle omforente langsiktige strategier for forvaltning av fellesbestandene i Barentshavet. For torsk var partene enige om at den årlige fiskedødeligheten holdes på et nivå som holder gytebestanden over 500.000 tonn, og at fiskedødeligheten reduseres til $F_{med} = 0,46$ senest innen år 2001.

Tabell 1.1.3 Skrei. Norske landinger (tusen tonn) under Lofotfisket.
Norwegian landings (thousand tonnes) of Northeast Arctic cod from the Lofoten spawning fishery, by fishing gear.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹	1998 ¹
Garn	9	12	20	23	25	30	29	27	31	32
Line	7	6	7	6	9	12	11	11	12	9
Juksa	2	4	10	13	8	9	4	5	5	4
Snurrevad	4	3	4	5	8	10	8	8	9	7
Total	22	24	40	46	49	62	52	51	57	52

Kilde: Fiskeridirektoratet.¹ Foreløpige tall.

1.2 Norsk kysttorsk



I fiskeristatistikken har man i mange år antatt at alle landinger av torsk mellom 62^o og 67^oN, samt landinger av torsk i 3. og 4. kvartal i statistikk-område 00 og 05 (Nordland og Sør-Troms) er kysttorsk (tabell 1.2.1). Disse fangstene er holdt utenfor bestandsberegningene for norsk-arktisk torsk.

Forskning har imidlertid vist at hoved-mengden av norsk kysttorsk befinner seg i området nord for 67^oN, og utbredelsesområdet er langs hele kysten til grensen mot Russland. Kysttorsken skilles i dag fra norsk-arktisk torsk ut fra strukturen på otolitten (øresteinen). Denne metoden understøttes også av genetiske studier. En er nå igang med arbeider for å gjøre egne bestandsvurderinger for kysttorsk basert på fangststatistikk som er utarbeidet fra 1984 og frem til i dag (tabell 1.2.1). Det finnes antageligvis flere adskilte populasjoner av kysttorsk med ulik veksthastighet og alder ved kjønnsmodning, slik at det ikke er helt uproblematisk å betrakte disse populasjonene under ett i bestandsvurderinger.

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. Landingene av norsk kyst-

torsk beregnet både ut fra landingssted (gammel metode) og ut fra splitting av fangstene basert på otolitt-type, økte fra 1991 til 1997 (tabell 1.2.1).

Beregningsmetoder

I perioden 1992–1994 er det foretatt systematiske akustiske kartlegninger av norsk kysttorsk i kystnære farvann og i fjorder i området fra 62^oN til russegrensen. Fra 1995 til 1998 er det foretatt årlige undersøkelser i hele dette området.

I 1997 og 1998 er det også foretatt foreløpige bestandsestimater av norsk kysttorsk i AFWG (Arctic Fisheries Working Group) i ICES ved hjelp av XSA (eXtended Survivors Analysis) (tabell 1.2.2). 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.

Bestandsgrunnlaget

Toktresultatene viser at bestanden av kysttorsk, på lik linje med bestanden av norsk-arktisk torsk, er redusert de seneste årene (tabell 1.2.2). Resultatene viser også at det har vært relativt stabil rekruttering i den tiden undersøkelsene har pågått.

Tabell 1.2.1 Landinger (tusen tonn) av norsk kysttorsk i perioden 1988-1997, beregnet ut fra (1) fangster av torsk i de fiskeristatistiske områdene 00 og 05 (3. og 4. kvartal), 06 og 07 (hele året), og (2) ut fra splitting av fangstene basert på otolitt-type.
Estimated landings of Norwegian coastal cod (thousand tonnes) for the period 1988-1997 based on statistical areas (1) catches of cod in 00 and 05 (3. and 4. quarter), 06 and 07 (whole year), and (2) splitting of catches based on otolith type.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
(1) Statistikkområde	22	17	24	25	35	44	48	39	32	36
(2) Otolitt-type	59	40	28	25	42	53	55	57	62	63

Tabell 1.2.2 Bestandsberegninger (tusen tonn) for norsk kysttorsk i perioden 1995-1997 basert på (1) akustiske undersøkelser og (2) XSA-beregninger i regi av ICES .
Stock assessment (thousand tonnes) of Norwegian coastal cod based on (1) acoustic surveys and (2) XSA assessment by ICES in the period 1995-1997.

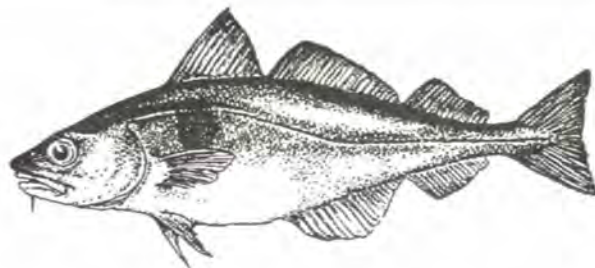
	1995	1996	1997
(1) Resultater fra akustiske tokt	144	106	135
(2) Resultater fra XSA-beregninger	326	301	288

Bestandsestimeringer ved hjelp av XSA viser også at bestanden av norsk kysttorsk er noe redusert de to siste årene (tabell 1.2.2). I følge denne metoden er det omlag 290.000 tonn norsk kysttorsk.

Anbefalte reguleringer

Som vanlig fastsatte den norsk-russiske fiskerikommisjonen en kvote på 40.000 tonn norsk kysttorsk i 1999.

1.3 Norsk-arktisk hyse



I 1999 er bestanden på ca 260.000 tonn, gytebestanden utgjør ca 190.000 tonn av dette. Gytebestanden er i nedgang, men er fortsatt blant de største som er målt etter 1950 da hyseundersøkelsene startet.

Fisket

Foreløpige oppgaver tyder på at de totale landinger av norsk-arktisk hyse i 1997 utgjorde ca 146.000 tonn som er 64.000 tonn under avtalt kvote (tabell 1.3.1). Norske fiskere landet 103.400 tonn hyse nord for Stad (tabell 1.3.2) som er den høyeste registrerte norske fangst av hyse fra dette området. Av dette var ca 5.800 tonn kysthyse tatt i området sør for Vestfjorden der det antas at det ikke fiskes norsk-arktisk hyse.

Bestandsanalysene høsten 1997 viste at bestanden var innenfor sikre biologiske rammer. ICES presenterte fangstprognoser for ulike beskatningsnivåer og ga ingen konkret kvoteanbefaling for 1998, men anbefalte at beskatningen burde

Melanogrammus aeglefinus

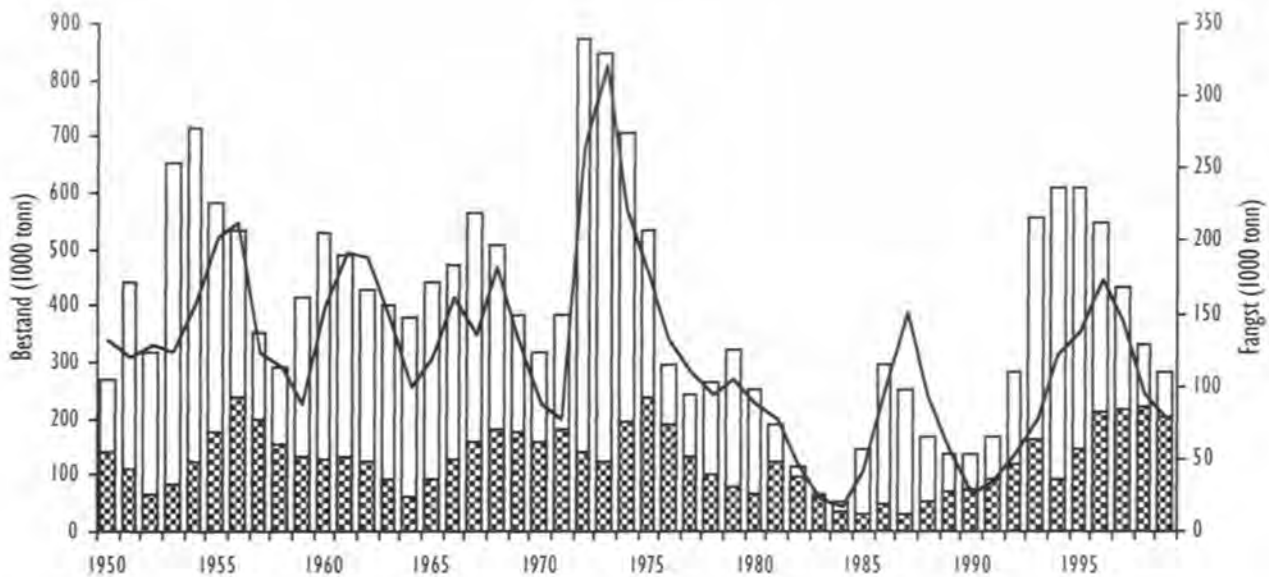
Gyteområde: Langs kysten nordover til eggakanten
 vider Troms

Oppvekstområde: Barentshavet

Alder ved kjønnsmodning: 5-7 år

Bli sjelden over 1,1 meter og 19 kg

være under F_{msd} , hvilket innebar at kvoten maksimalt kunne settes til 120.000 tonn. I avtalen med Russland ble hysekvoten for 1998 totalt satt til 130.000 tonn, som var en markert nedgang i forhold til kvoten for 1997 (210.000 tonn), men som representerte en beskjeden reduksjon sammenlignet med faktisk fangst i 1997. Foreløpige oppgaver viser imidlertid at heller ikke i 1998 ble kvoten tatt. Totalt oppfisket kvantum ble ca 94.000 tonn (tabell 1.3.1) som er 36.000 tonn under fastsatt kvote. Dette skyldes svikt i russisk fiske. Den norske fangsten (inkludert 3.000 tonn kjøpt fra Russland) ble ca 75.500 tonn, hvorav ca 5.000 tonn var kysthyse (tabell 1.3.2).



Figur 1.3.1 Norsk-arktisk hyse. Utvikling av totalbestand (tre år og eldre, hele søyler), gytebestand (fylt del av søylene) og fangst (heltrukken linje) fra 1950 til 1998 og prognose for 1999. *Northeast Arctic haddock; development of total stock biomass (age 3 and older, total columns), spawning stock biomass (solid columns) and landings (solid line) in the period 1950-1998 and prognosis for 1999.*

Beregningsmetoder

I beregningene av hysebestandens størrelse har man brukt samme beregningsmodell som for

norsk-arktisk torsk (se kapittel 1.1). I beregningene inngår foruten fangststatistikken, tre serier av indekser (relative mål) fra forskningstokt og én serie av fangst per enhet fangststøpsats fra

Tabell 1.3.1 Norsk-arktisk hyse. Landinger (tusen tonn) fordelt på nasjoner og områder. *Landings (thousand tonnes) of Northeast Arctic haddock by country and area.*

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹	1998 ²
Frankrike	0,1	-	0,1	0,2	1,2	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5
Færøyene	1,2	0,9	1,1	1,1	0,5	2,8	2,7	3,8	0,4	0,5
Grønland	0	0	0	1,7	0,9	0,8	1,4	1,5	1,8	1,5
Norge ³	31,8	17,6	19,3	30,2	36,6	64,7	72,9	89,5	97,6	70,5
Russland	20,9	6,6	12,4	19,7	34,7	44,5	54,5	73,9	41,3	18,0
Storbritannia	0,6	0,5	0,5	0,6	1,8	4,7	2,5	2,2	2,3	2,0
Tyskland	0,2	0,1	0,2	0,4	1,2	2,4	2,7	0,9	1,0	1,0
Andre	+	-	+	+	0,7	0,9	1,3	0,9	0,6	0,5
Total	55,9	25,7	33,6	53,9	77,6	121,4	138,6	173,3	145,6	94,5
Barentshavet (I)	31,3	15,1	18,8	30,7	47,7	70,8	69,6	110,2	74,4	
Bjørnøya/ Spitsbergen (IIb)	0,4	0,3	0,4	1,0	3,0	6,9	14,2	5,2	2,7	
Norskehavet (IIa)	23,2	10,4	14,4	22,2	26,8	43,7	54,6	58,0	68,5	

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.¹ Foreløpige tall. ² Anslag. ³ Inkludert norske fartøyers fiske på russisk kvote.

Tabell 1.3.2 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 and Norwegian coastal haddock north of 62°N by fishing gear.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 ¹
Garn	3	2	2	3	4	4	3	2	3	5
Line	18	12	13	18	20	28	25	30	36	28
Snurrevad	4	3	3	4	6	10	8	8	10	13
Trål ²	11	3	4	10	11	28	40	54	54	29
Annet/uspes.	1	1	+	1	+	+	1	1	1	1
Total	37	21	22	36	42	70	77	95	103	76

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet. ¹ Foreløpige tall. ² Inkl. bifangst i reketrål.

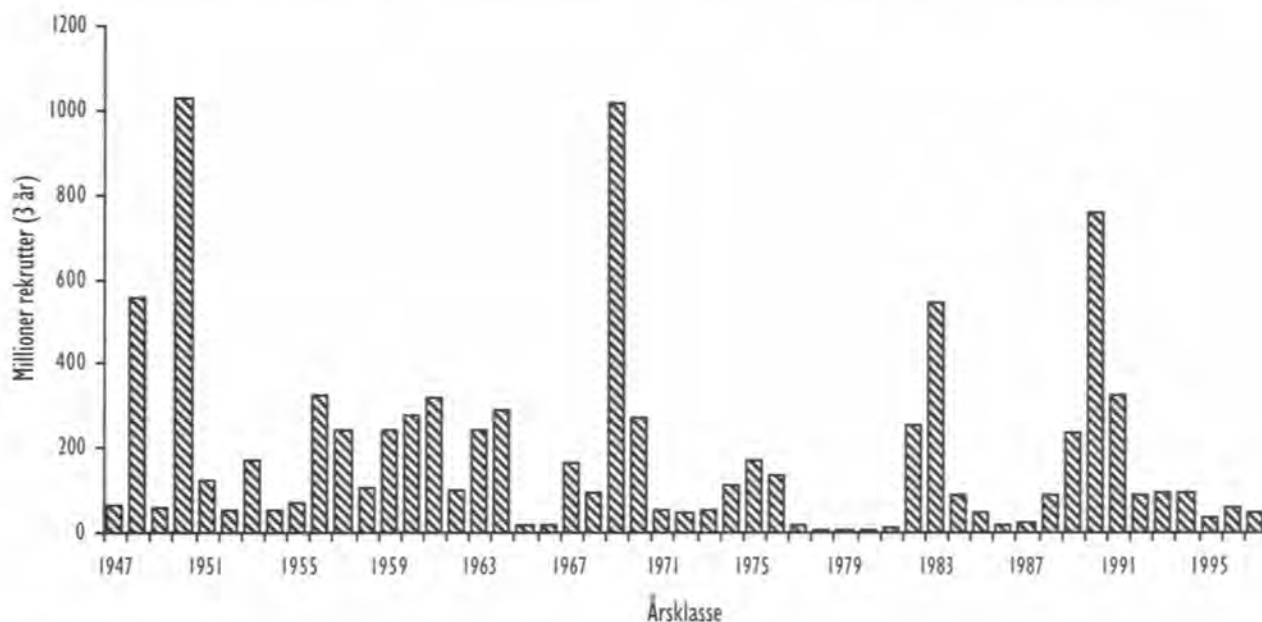
norsk kommersielt trålfiske. Toktindeksene som inngår er bunntålindeks og akustisk indeks fra det norske toktet i Barentshavet i februar og bunntålindeks fra det russiske toktet i Barentshavet i november/desember. Predasjon (antall hyse spist av torsk) er også inkludert i beregningene. Det er ingen spesielle tokt for hyse, og tallene stammer fra tokt som primært tar sikte på å overvåke torskebestanden, men det er store likheter i biologi og utbredelse mellom de to artene.

De metodiske problemene i bestandsbereg-

ningene er i hovedsak de samme som for torsk, og det er ventet at den nye beregningsmodellen som blir utviklet for torsk etterhvert også vil kunne brukes på hyse.

Bestandsgrunnlaget

Bestanden av norsk-arktisk hyse var nede på et svært lavt nivå i 1983-1984 (figur 1.3.1). Etter dette ga årsklassene 1982 og 1983 en bestandsøkning, men de svake årsklassene 1985-1987 (figur 1.3.2) førte til en ny nedgang fram til 1990.



Figur 1.3.2 Norsk-arktisk hyse. Årsklassens styrke på tre-årsstadiet 1947-1997. Tallene for 1996 og 1997 er prognoser.
Northeast Arctic haddock; year class strength at age 3 1947-1997. Prognosis for 1996 and 1997.

Rekrutteringen ble senere sterkt forbedret, spesielt var 1990-årsklassen meget sterk, og sammen med 1950- og 1969-årsklassen en av tre meget sterke årsklasser etter 1945. Dette ga utslag i en markert økning av bestanden, som nådde et maksimum på omlag 600.000 tonn i 1994-1995, mens gytebestanden kom opp i over 200.000 tonn i 1996-1998 (figur 1.3.1).

Gytebestanden er i 1999 beregnet til omlag 190.000 tonn som i historisk perspektiv er et høyt nivå. Svakere rekruttering etter 1990/1991 har imidlertid gitt sterk reduksjon i totalbestanden (260.000 tonn i 1999), og dette vil etter hvert forplante seg også til gytebestanden. Den individuelle veksten, spesielt på yngre fisk, har avtatt betydelig etter 1993, og vekt ved alder er nær det rekordlave nivået i 1988-1989.

Også etter 1990 har hysa produsert gode årsklasser, men siden 1993 har torsken forsynt seg godt av småhysa, slik at bidraget fra de siste årsklassene til fiskbar bestand er blitt sterkt redusert. Usikkerheten omkring torskebestandens utvikling og beiteatferd når loddebestanden øker har dermed også betydning for hysebestanden. Større loddebestand vil trolig føre til lavere predasjon fra torsk, og som hos torsken viser veksten hos hyse sammenheng med svingningene i loddebestanden. Noen vesentlig forbedring i vekst og predasjon er imidlertid ikke hittil registrert, og i bestandsprognosene er det forutsatt lav vekt ved alder og høy predasjon også i de kommende år. Årsklassene siden 1992 er som tre-åringer i gjennomsnitt bare ca 10 % av 1990-årsklassen, og selv med redusert beiting fra torsken og bedring i veksten, må det derfor ventes en fortsatt nedgang i bestanden. Et lyspunkt er at det ble fun-

net mye hyse på 0-gruppetoktet høsten 1998, men denne årsklassen vil først kunne bety noe for fisket om tre-fire år.

Anbefalte reguleringer

Bestanden er av ICES vurdert til å ligge utenfor sikre biologiske grenser fordi beskatningen i 1997 lå over F_{pa} . For 1999 har ICES anbefalt at beskatningsgraden ikke bør overstige $F_{pa} = 0,35$, tilsvarende en kvote på maksimum 74.000 tonn. Selv om gytebestanden fortsatt er på et historisk sett høyt nivå, er det ventet en betydelig nedgang etterhvert som 1990-årsklassen blir erstattet av langt svakere årsklasser. Det er stor sannsynlighet for at gytebestanden i løpet av 2-3 år kan komme under B_{pa} (100.000 tonn) dersom ikke beskatningen reduseres.

Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon fastsatte den totale hysekvoten i 1999 til 78.000 tonn. Når det tas hensyn til at fangstene i 1998 ble lavere enn forutsatt av ICES, tilsvarer dette en fiskedødelighet på 0,34. Det er likevel fare for at gytebestanden om et par år kan komme under 100.000 tonn. På grunn av de store naturlige svingningene er det imidlertid i praksis vanskelig å regulere hysefisket bare ut fra hensynet til en minimum gytebestand, ikke minst fordi hyse i stor utstrekning er bifangst i torskefisket.

I forhandlingene mellom Russland og Norge ble det avsatt 4.000 tonn til tredjeland. Norge fikk overført 4.000 tonn, slik at Norge disponerer 41.000 tonn. Russland disponerer de resterende 33.000 tonn. Norge venter i tillegg å ta ca 5.000 tonn kysthyse, slik at den norske kvoten nord for 62° N i 1999 er 46.000 tonn.

1.4 Lodde



Loddebestanden er mer enn doblet fra 1997 til 1998. Totalbestanden er nå målt til over 2 millioner tonn.

Barentshavet

Fisket

Tabell 1.4.1 viser fangsten av lodde i Barentshavet fordelt på nasjoner for årene 1989 til 1998. Det har ikke vært fisket på lodda i Barentshavet i 1994 - 1998.

Beregningsmetoder

Totalbestanden av lodde blir målt akustisk hver høst. Toktet, som varer tre-fire uker og dekker hele den aktuelle delen av Barentshavet, er et samarbeid mellom Norge og Russland, og tre-fire forskningsfartøy deltar. Disse undersøkelserne gir et anslag for mengden av lodde som er ett år og eldre. Et loddelarvetokt i juni og et 0-gruppetokt i august gir tilleggsinformasjon om rekrutteringssituasjonen.

Melolagus villosus

Gyteeområde: På kysten av Nord-Troms og Finnmark

Oppvekstområde: Barentshavet

Beiteområde: fra Svalbard og østover i Barentshavet

Alder ved kjønnsmodning: 2-3 år

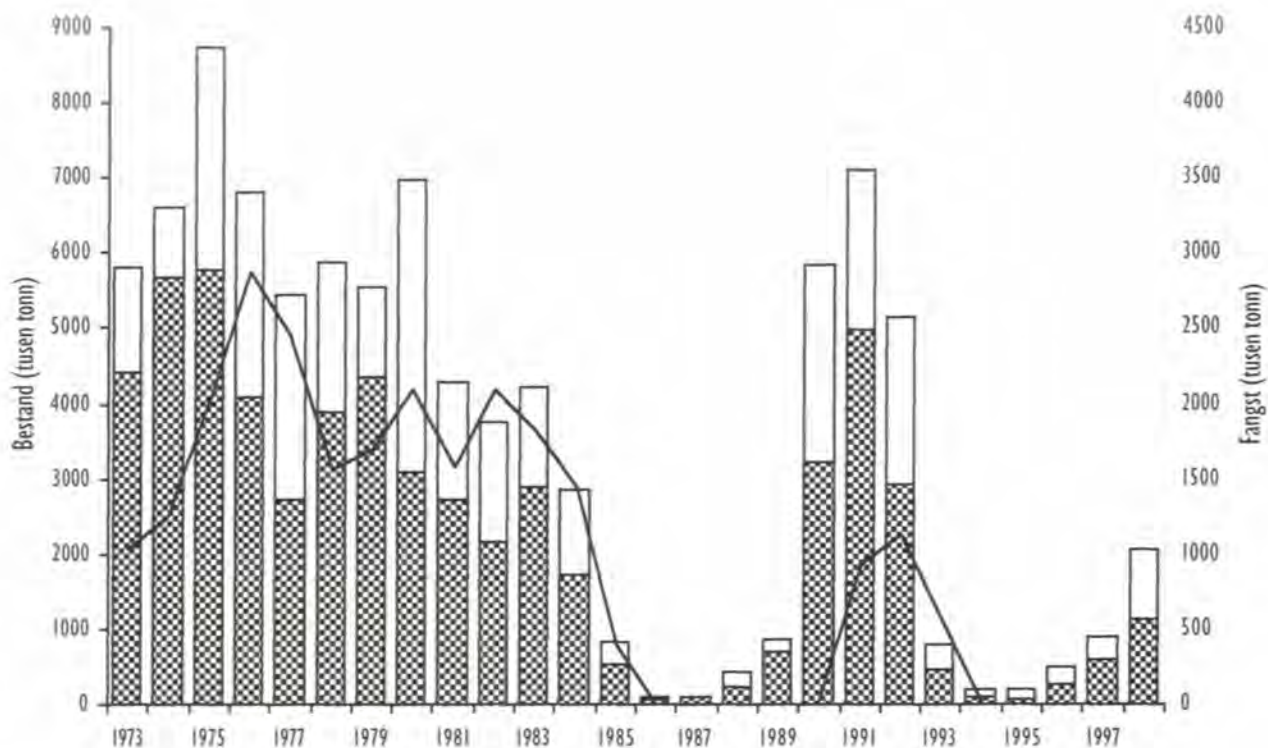
Blir sjelden mer enn 20 cm lang og eldre enn 5 år

Bestandsberegningene for lodda i Barentshavet utarbeides av "Northern Pelagic and Blue Whiting Fisheries Working Group" i ICES. Lodda er en av de få bestandene der det ikke brukes VPA-metodikk for å beskrive bestands-situasjonen og gi prognoser. Bestandsestimatet fra det årlige høsttoktet brukes direkte som mål for bestandsstørrelsen, og prognoser og kvote-anbefalinger beregnes i spesielle modeller der antagelser om vekst og naturlig dødelighet inngår. Estimaten for naturlig dødelighet gjøres blant annet ut fra hvor mye torsk det er i Barentshavet, og hvor mye av loddebestanden en mener at denne torsken kommer til å spise.

Tabell 1.4.1 Lodde. Fangst (tusen tonn) i Barentshavet.
Landings (thousand tonnes) of capelin from the Barents Sea

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Norge										
vinter	0	0	528	620	402	0	0	0	0	0
sommer	0	0	31	73	0	0	0	0	0	0
total	0	0	559	693	402	0	0	0	0	0
Russland										
vinter	0	0	159	247	170	0	0	0	0	0
sommer	0	0	195	159	0	0	0	0	0	0
total	0	0	354	406	170	0	0	0	0	0
Andre	0	0	20	24	14	0	0	0	0	0
Total	0	0	933	1123	586	0	0	0	0	0

Kilde: ICES.



Figur 1.4.1. Barentshavlodde. Utviklingen i totalbestanden (totale søyler) og modnende bestand (grå del av søyler) om høsten, og årlig totalfangst 1973-1998 (heltrukket linje).
Barents Sea Capelin. Development in total stock size (total columns) and the maturing component (solid columns) in the autumn, and total annual landings 1973-1998 (solid line).

Bestandsgrunnlaget

De akustiske målene for loddebestandens størrelse siden 1973 og gjennomsnittsvæker for hver aldersgruppe, er gitt i tabell 1.4.2. Figur 1.4.1 viser utviklingen i bestand og fangst fra 1973.

Loddebestanden mer enn fordoblet sin biomasse fra 1997 til 1998. Dette skyldes en kombinasjon av to årsaker: En relativt sterk 1997-årsklasse kommer inn i bestanden, og middelvektene øker samtidig for alle aldersgrupper. Den naturlige dødeligheten i bestanden er gått noe ned fra det høye nivået den har ligget på de siste årene, men er fortsatt høy sammenlignet med forrige periode med sterk vekst i loddebestanden. Rekrutterings-situasjonen har bedret seg for hvert år. 1997-årsklassen ble, basert på yngelundersøkelsene i 1997, vurdert til å være relativt tallrike, og dette ble bekreftet når den i 1998 ble målt akustisk for første gang. I sammenligning med «normale» årsklasser er den likevel fåtallig. Yngelundersøkelsene spriker noe når det gjelder størrelsen av 1998-årsklassen. Larvetoktet i juni gav

en svært høy indeks (den høyeste i perioden 1981-1998). 0-gruppetoktet i august tydet på at 1998-årsklassen kan være noe mindre tallrik enn 1997-årsklassen, men 0-gruppeindeksen er likevel den tredje høyeste i perioden etter 1984. De to siste årene har rekrutteringen vært bedre. Det var som ventet, da mengden av ungsild i Barentshavet, som innvirker negativt på overlevingen av loddelarver, nå tilsynelatende er liten.

Den individuelle veksten i 1998 har vært god, og middelvektene er derfor relativt høye sammenlignet med tidligere år (tabell 1.4.2).

Utviklingen videre er vanskelig å forutsi. Bestanden har doblet sin vekt tre år på rad, og også i 1999 kan det ventes en økning ettersom de rekrutterende årsklassene er mer tallrike enn de som går ut av bestanden. Den videre utviklingen er avhengig av årsklasser vi ennå ikke kjenner tallrikheten av, og av vekstforholdene. Hvorvidt de gode rekrutteringsforholdene vi har nå skal fortsette, er avhengig av hvorvidt det etableres en større ungsildbestand i Barentshavet.

Dessverre har manglende tillatelse til å forske i Russisk økonomisk sone vanskeliggjort ungsildundersøkelsene, og usikkerhet om hvor mye ungsild det er i Barentshavet skaper også usikkerhet om hvordan oppvekstforholdene blir for lodde i årene framover.

Situasjonen kan oppsummeres slik: Total-

bestanden er på over 2 millioner tonn, som er ca en tredjedel av gjennomsnittsstørrelsen i perioden fram til 1983, og er fortsatt i vekst. Dødeligheten på larvene produsert fra og med 1995 er langt lavere enn i perioden 1992 til 1994. Ut fra yngelundersøkelsene synes 1998 årsklassen å være noe mindre tallrik enn 1997 årsklassen, men langt bedre enn de forutgående. Noe under

Tabell 1.4.2 Lodde. Barentshavet. Akustiske målinger av loddebestandens størrelse pr. aldersgruppe B (millioner tonn) og middelvekten GJV(g) om høsten.
Capelin in the Barents Sea. Acoustic estimates of abundance B (million tonnes) by age and mean weight GJV (g) at age in the autumn.

År	Alder										Sum 2+
	1		2		3		4		5		
	B	GJV	B	GJV	B	GJV	B	GJV	B	GJV	
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

¹ Beregnet fra estimatene i 1981 og 1983

² Resultat fra høstloddetoktet og et etterfølgende tokt med «Eldjarn» i det østlige Barentshavet

halvparten av totalbestanden kommer til å gyte vinteren 1999. Skulle overlevelsesholdene for larvene bli gode også i 1999, kan også 1999-årsklassen bli vesentlig bedre enn årsklassene 1992-94. Det kan da ventes en fortsatt vekst i bestanden, da de rekrutterende årsklassene er langt mer tallrike enn de som nå gyter og går ut av bestanden.

Reguleringer

Reguleringene av loddebestanden har siden 1979 hatt som mål å sikre at minst 500.000 tonn av gytebestanden fikk gyte, for å øke sannsynligheten for en brukbar rekruttering. En slik gytebestand har også vært ansett som nær optimal med tanke på å høste maksimalt fra bestanden. I ICES går en nå over til å gi råd ut fra såkalte føre var-kriterier, der nye referansepunkter som B_{lim} (en absolutt nedre grense for gytebestanden) og B_{pa} (en grense der en bør redusere beskatningen) vil bli benyttet. Høsten 1998 ble det utarbeidet probabilistiske framskrivninger av gytebestanden, det vil si prognoser der en tar hensyn til usikkerheten i de ulike faktorene som inngår i beregningene, og der resultatet blir en sannsynlighetsfordeling, ikke et enkelt tall. Det viser seg at med den usikkerheten ACFM regner med knytter seg til prognosen, så vil en, når toppen av fordelingen ligger på 500.000 tonn,

være 95 % sikker på at ikke gytebestanden egentlig er mindre enn 200.000 tonn, som ACFM har valgt å bruke som B_{lim} . Beregningene viser at en kan fiske 79.000 tonn vinteren 1999 uten at toppen av fordelingen blir mindre enn 500.000 tonn og uten at risikoen for å overskride grensen B_{lim} er større enn 5 %. Med bakgrunn i bestands-situasjonen og disse beregningene anbefalte ACFM høsten 1998 at det kunne åpnes for et loddefiske på inntil 79.000 tonn i Barentshavet vinteren 1999. Den norsk-russiske fiskerikommisjonen vedtok på sitt møte i november 1998 å åpne for et fiske på 80.000 tonn Barentshavslodde vinteren 1999. Av dette kvantumet får Norge 60 %, det vil si 48.000 tonn.

Island - Vestgrønland - Jan Mayen

Fisket

I tabell 1.4.3 er vist fisket av lodde i området Island - Vestgrønland - Jan Mayen fordelt på nasjoner og sesonger for perioden 1989 til 1998. For sesongen sommer 1998 - vinter 1999 er det en foreløpig totalkvote på 950 tusen tonn, som er 2/3 av den forventede kvoten for denne sesongen. Det norske fisket sommeren 1998 startet i begynnelsen av juli og var over i løpet av august (tabell 1.4.3).

Tabell 1.4.3 Lodde. Fangst (tusen tonn) ved Island - Vestgrønland - Jan Mayen.
Landings of capelin (thousand tonnes) from the Iceland - East Greenland - Jan Mayen area

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 ¹
Island										
vinter	609	612	202	574	489	550	540	708	775	457
sommer	54	84	56	213	450	211	176	474	536	295
totalt	663	696	258	787	939	761	715	1182	1311	747
Norge										
vinter	56	63	0	48	0	15	0	0	0	0
sommer	53	22	0	65	128	99	28	206	154	87
totalt	109	85	0	113	128	114	28	206	154	87
Færøyene	14	18	0	19	24	14	0	18	37	42
Andre	0	0	0	1	10	2	3	82	60	23
Total	786	799	258	919	1101	891	746	1497	1562	899

Kilder: ICES. ¹Tall for 1998 er foreløpige til og med november.

Beregningsmetoder

Denne loddebestanden overvåkes også ved hjelp av akustiske metoder, men bestandstakseringen er likevel mer komplisert enn for loddebestanden i Barentshavet. Dette kommer av at tre ulike tokt (i august, oktober-november og januar) brukes for til sammen å gi et komplett bilde av totalbestanden. Det betyr at ved starten av fiske-sesongen, som begynner i juli og varer til gytin-gen i februar, har en ikke et komplett bilde av bestandssituasjonen. Det blir derfor nyttet modeller for å framskrive bestanden, og det blir anbefalt en foreløpig kvote (som er 2/3 av forventet endelig kvote) basert på denne fram-skrivningen. Denne kvoten blir så justert når undersøkelsene om høsten og vinteren er tilgjen-gelige.

Bestandsgrunlaget

Den modnende delen av 1996-årsklassen, sammen med den delen av 1995-årsklassen som ikke gyttet i 1998 vil utgjøre det viktigste grunn-

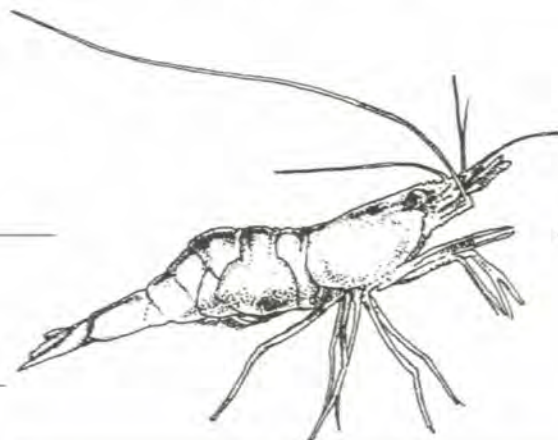
laget for fisket høsten 1998 og vinteren 1999. 1995-årsklassen er på samme nivå som 1994-årsklassen, men 1996-årsklassen synes å være noe mindre tallrik. 1997-årsklassen er på samme nivå som 1996-årsklassen, målt som ett-åringer.

Reguleringer

Reguleringene for denne bestanden tar sikte på at minimum 400.000 tonn lodde skal være igjen for å gyte etter at fisket er slutt.

ACFM anbefalte i mai 1998 en foreløpig kvote for 1998-99 sesongen på 950.000 tonn. En slik foreløpig kvote er satt til 2/3 av forventet kvote, basert på tilgjengelig materiale om våren. Basert på islandske undersøkelser utover høsten blir derfor vanligvis denne foreløpige kvoten justert oppover, dersom de nye undersøkelsene bekref-ter de foreløpige. Nye data fra undersøkelsene høsten 1998 foreligger ennå ikke.

1.5 Reker



Rekebestanden i Barentshavet og Svalbard-området ser ut til å ha økt svakt siden 1995.

Det nordøstlige Atlanterhav nord for 62°N

Fisket

Den norske fangsten av reker økte i perioden 1988 til 1990 fra drøyt 30.000 tonn til drøyt 50.000 tonn, men falt så til 19.000 tonn i 1995 (tabell 1.5.1). I 1997 var den norske fangsten 29.000 tonn, hvilket tyder på at fangstene er på vei oppover igjen.

Totalfangsten for alle nasjonene som har vært aktive i området følger den samme trenden som de norske fangstene, som det siste året har økt

Penaeus borealis

Gyrområde: Barentshavet og ved Svalbard

Oppvekstområde: Barentshavet og ved Svalbard

Alder ved kjønnsmodning: 4-6 år

Kan bli 1 år og 12-13 cm lang

Reka starter som hann og blir hann tidligst etter ett år

sin andel fra 56 % til 83 %. Dette skyldes først og fremst at de russiske fangstene har vært kraftig redusert de siste tre årene. I disse årene er mer enn halvparten av totalfangstene tatt ved Svalbard (ICES-område II b).

Økningen i de norske fangstene er å finne i en økt fangst på Hopenfeltet, på Tiddly-banken og

Tabell 1.5.1 Reker. Landinger (tusen tonn) fra Det nordøstlige Atlanterhav nord for 62°N. ICES områdene I, IIa, IIb.
Deep-water shrimp; landings (thousand tonnes) from the Northeast Arctic, ICES areas I, IIa, IIb.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 ¹	1997 ¹
EU	-	-	-	1,0	0,1	-	-	0,2	0	0
Færøyene	4,3	3,4	6,5 ¹	5,9	5,0	0,8	1,1	1,5	0	0,2
Norge	32,0	47,1	54,2	39,7	39,7	32,6	20,1	19,3	25,8	29,0
Russland ²	12,3	12,3	20,3 ¹	29,4	20,9	21,3	8,1	4,3	5,8	2,5
Andre	-	-	-	2,5	2,4	3,6	1,0	2,2	0,4	0
Total	48,6	62,8	81,0	78,5	68,1	58,3	30,3	27,5	32,0	31,7
Barentshavet (I)	22,4	35,6	43,7 ¹	35,8	23,5	33,4	12,2	5,0	11,0 ³	12,5 ³
Svalbard (IIb)	23,1	23,7	34,6 ¹	39,1	39,3	24,3	16,4	13,8	15,7 ³	13,6 ³
Norskehavet (IIa)	3,2	3,5	2,7 ¹	3,6	5,2	1,0	1,7	2,8	3,9 ³	2,1 ³

Kilde: ICES, Bulletin statistique des Pêches maritimes (1985-1990). Fiskeridirektoratet. 1991-1995.
(Ulike kilder, landings- og innmeldingstall).¹ Foreløpige tall, ² Sovjetunionen 1985-1990, ³ Foreløpige tall tabell 1-6, ICES Fisheries Statistics vol 81 (Mangler bl.a. Balticum)

Thor Iversen-banken, mens det har vært en reduksjon i fangstene langs kysten og ved Bjørnøya og Svalbard det siste året (tabell 1.5.2). Ved Jan Mayen er fangsten redusert siden i fjor.

Foreløpige fangsttall per 02.09.98 viser at de norske landingene for de åtte første månedene i 1998 tilsvarer de norske landingene for hele 1997, det vil si ca 30.000 tonn. Også de russiske fangstene har økt betydelig i årets første åtte måneder.

Bestandsgrunlaget i Barentshavet og Svalbardområdet

Reke- og flatfisktokt ble gjennomført med F/F «Jan Mayen» i Barentshavet 19.4.-6.5.1998 og i Svalbardområdet 11.8.-23.8.1998.

Mengdeindeks for reker i de respektive områdene i Barentshavet og i Svalbardsonen er vist i tabell 1.5.3. Mengdeindeksen viser en økning på 14 %. Endringen ligger imidlertid innenfor det som må betraktes som feilmargin, og resultatene viser dermed ingen signifikant endring i indeksen siden i fjor. Rekebestanden synes dog å være i svak økning, en utvikling som startet i 1995. Dette har så langt resultert i en fordobling av bestanden siden 1994. Både på Thor Iversen-

banken (C), ved Bjørnøya (F) og på nordvestsiden av Svalbard (H) viser mengdeindeksen den største økningen med en fordobling av biomassen siden i fjor. På den annen side ble det for Øst-Finnmark (A), Tiddly-banken (B) og Bjørnøyrenna Øst (D), det vil si det sørlige Barentshavet, observert en total reduksjon på om lag 25 % siden i fjor. Nord i Barentshavet, i Hopenypet (E), er bestanden fortsatt på et stabilt relativt høyt nivå. Rekebiomassen i Storfjordrenna (G) viser heller ingen signifikant endring siden 1997. Mengdeindeksen for reker i Barentshavet og Svalbardsonen overstiger indeksen i 1991, og er det høyeste tallet siden 1984.

Resultatene fra det russiske toktet samsvarer med Fiskeriforsknings resultater. Mengdeindeksen er omtrent den samme som i fjor både for Kola-kysten og for Gåsbanken. Dekningsgraden til det russiske reketoktet er blitt dårligere siden 1996. Dette skyldes først og fremst vanskelige økonomiske situasjonen i Russland. Denne utviklingen øker nødvendigheten av at Norge gjennomfører omfattende reketokt i Barentshavet og i Svalbardsonen.

Et generelt trekk for både Svalbardsonen og Barentshavet er at vi registrerer veldig få små

Tabell 1.5.2 Reker. Norske landinger (tusen tonn) fordelt på hovedområder i det nordøstlige Atlanterhav. *Deep-water shrimp; Norwegian landings (thousand tonnes) from the Northeast Arctic by area.*

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 ¹	1997 ¹
Møre og Trøndelag	0,1	0,2	0,1	0,4	0,1	0,1	0,3	0,3	0,4	0,2
Nordland, Troms og Vest-Finnmark	3,4	4,7	2,8	5,4	4,2	2,2	0,6	0,8	1,8	0,9
Øst-Finnmark og Tiddly sør for 72°N	8,5	12,3	13,8	3,5	2,1	0,4	0,5	0,7	4,9	6,8
Tiddly nord for 72°N og Thor Iversen-banken	5,4	12,8	17,7	15,2	13,4	12,9	4,3	3,5	1,3	3,4
Sovjetisk sone	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hopenfeltet	0,1	0,2	0,8	2,0	11,6	11,3	2,9	4,1	4,7	11,6
Bjørnøya - Spitsbergen Vest	13,5	16,8	18,3	12,7	7,5	5,6	10,9	8,1	10,8	5,2
Total	31,0	47,0	54,0	39,2	38,9	32,5	19,5	17,8	23,9	28,1
Jan Mayen	1,7	0,4	0,2	0,1	0,2	+	0,4	1,5	1,4	0,8

Kan ikke direkte sammenlignes med tabell 1.5.1. Kilde: Fiskeridirektoratet ¹ Foreløpige tall.

reker i størrelsesgruppen 10-14 mm ryggskjoldslengde. Dette tyder på at 96-årsklassen (to-åringer) er svak, alternativt at den har hatt en svak vekst det siste året og derfor ligger i samme størrelsesgruppe som 97-årsklassen (ett-åringer). Denne årsklassen ser imidlertid ut til å være sterk. I Hopenfeltet, som er det viktigste rekefeltet i Barentshavet, er rekrutteringen av tre-åringer fortsatt god.

Aldersanalyser av 1998-dataene og framstilling av vekstkurver for rekeårsklassene i forskjellige områder er gjennomført. Det er påfallende at vi ikke finner reker som er i hvilestadium og samtidig finner svært få andregangsgytere. Dette kan skyldes høye temperaturer i Barentshavet de siste fem årene.

Anbefalte reguleringer

Det norske rekefisket i Barentshavet er i dag regulert med konsesjonskrav, minstemål (15 mm ryggskjoldslengde) og innblandingskriterier av fisk (maksimum 10 torske-/hyseyngel og 3 blåkveite per 10 kg reker) for stenging av rekefelt. Fiskeridepartementet fastsatte i juli 1996 for-

skrifter om 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.

Det er gjort en betydelig innsats for å identifisere fornuftige forvaltningsenheter for reker i Barentshavet og i Svalbardsonen. Det er med finansiering fra Norges forskningsråd blitt gjennomført genetiske analyser av reker fra hele Nordøst-Atlanteren. Resultatene viser at en ikke kan identifisere klare underpopulasjoner i det åpne hav, men en kan registrere forskjeller i det genetiske materialet fra sør til nord og fra vest til øst. Fjordpopulasjonene skiller seg tydelig både fra hverandre og fra havbestanden. Det finnes således ikke noe genetisk grunnlag for å separere reker i forvaltningsenheter i Barentshavet og i Svalbardsonen. Det genetiske arbeidet vil etterfølges av et Forskningsrådsfinansiert prosjekt om rekruttering og transport av rekelarver i Barentshavet som har som mål å identifisere hvilke områder som er viktigst for rekruttering til bestanden.

Hvis en ønsker å kjøre alders- eller lengdebaserte forvaltningsmodeller for Barentshavet må en antakelig definere underområder både i Barentshavet og Svalbardsonen på grunn av store variasjoner i vekst og alder ved kjønnsskifte.

Forvaltningen av rekebestanden må også inkludere god kunnskap om de fiskearter som beiter på reker. I Barentshavet og i Svalbardsonen er torsk den viktigste predatoren. Torskens rekekonsum er fortsatt høyt og er beregnet til ca 430.000 tonn i 1997 (se torskens konsum, figur 1.2). Blåkveite, kloskate og andre arter spiser også reker. Derfor arbeider en nå med å få gode magedata fra torsk fordelt på størrelsesgruppe

av torsk og reker. Det vil da være mulig å beregne naturlig dødelighet for hver rekeårsklasse forårsaket av torskebeiting.

Fangst- og innsatsdata er nødvendige i modeller som brukes for å forutse utviklingen i bestandene. Her blir landings- og spesielt fangstboksdata brukt.

Norge er det eneste land med rekeressurser i Nord-Atlanteren som ikke fastsetter en TAC. Russiske forskere beregner og fastsetter en TAC for de russiske farvannene i det østlige Barentshavet.

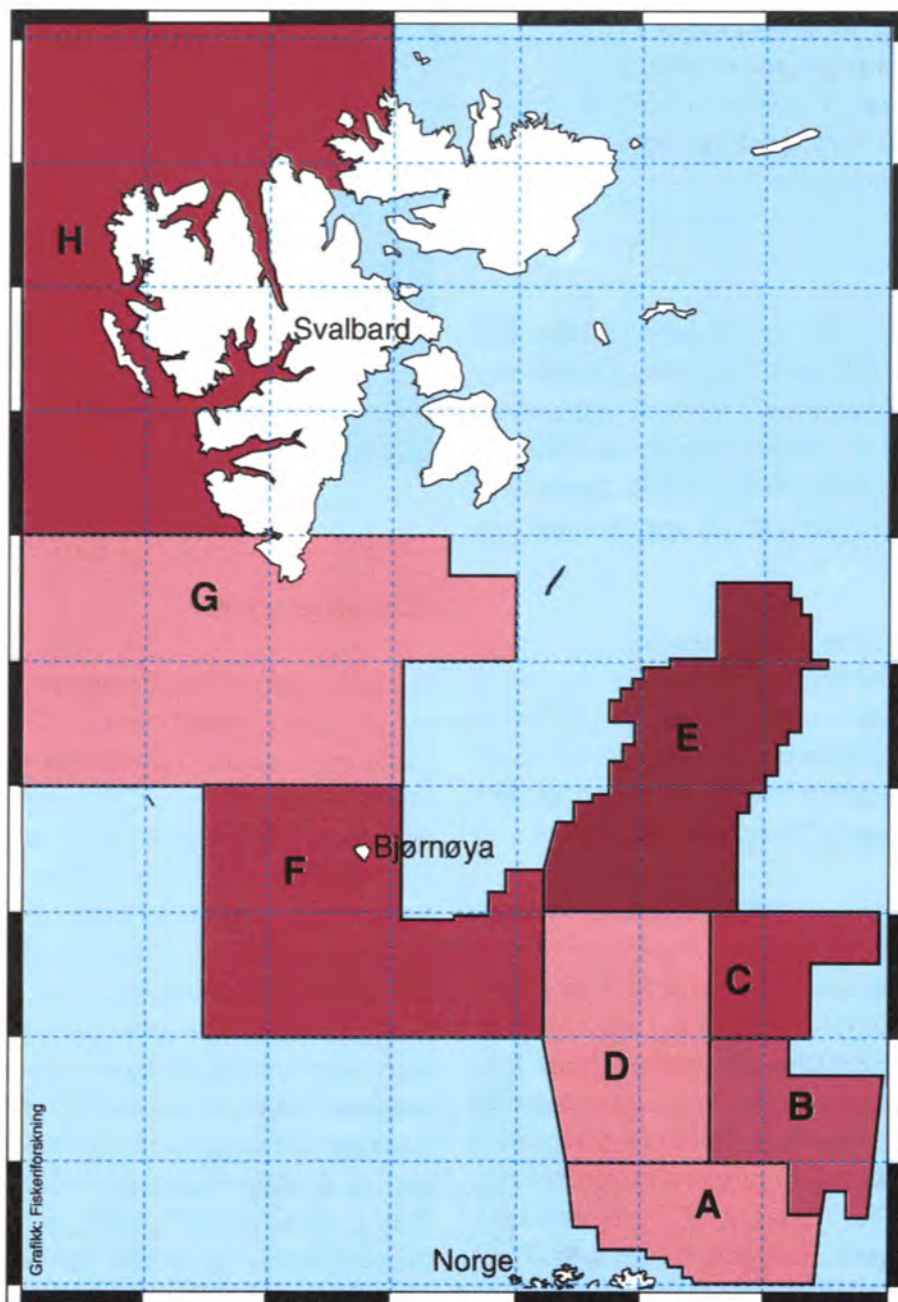
Tabell 1.5.3 Mengdeestimat (tusen tonn) fra reketralundersøkelser i Barentshavet og Svalbardsonen. Hovedområdene er som vist i figur 1.5.1. Tallene for 1996-1998 i område E er korrigert for dekningsgraden.

Deep-water shrimp; estimated indices of biomass (thousand tonnes) in the Barents Sea and Svalbard area; areas as shown in fig 1.5.1.

Hoved- områder	A Øst- Finn- mark	B Tiddy- banken	C Thor Iversen banken	D Bjørnøy- renna øst	E Hopen	F Bjørn- øya	G Stor- fjord- renna	H Spits- bergen	Total
1983	40	57	61	53	112	52	21	33	429
1984	40	51	64	60	141	66	20	29	471
1985	23	17	27	18	96	31	17	17	246
1986	10	7	13	25	57	34	10	10	166
1987	29	13	18	23	31	10	9	13	146
1988	26	18	18	36	32	24	13	14	181
1989	41	17	13	17	33	53	22	20	216
1990	31	13	25	42	58	43	27	23	262
1991	22	28	22	54	120	44	21	10	321
1992	18	22	33	37	62	38	14	15	239
1993	17	19	32	29	85	20	12	19	233
1994	19	8	13	15	52	33	9	12	161
1995	10	10	11	17	83	33	16	13	193
1996	21	8	26	26	110	42	21	22	276
1997	24	34	20	34	116	44	12	16	300
1998	18	24	41	26	120	72	12	28	341
% endring									
97/96	14	325	-23	31	5	5	-43	-27	9
% endring									
97/98	-24	-29	105	-24	3	64	0	74	14

Ved Fiskeriforskning arbeider en nå med å utvikle realistiske produksjonsmodeller og tilpasse eksisterende modeller for å beregne bestandsstørrelse og eventuelt kunne forutsi bestandsut-

viklingen. Vi håper i fremtiden å kunne koordinere det eksisterende bilaterale rekesamarbeidet med Russland innenfor en arbeidsgruppe i ICES.



Figur 1.5.1 Inndeling av undersøkelsesområder og relative tettheter for reker i Svalbardområdet og i Barentshavet. Hovedområdene er brukt i tabell 1.5.3: A - Øst-Finnmark; B - Tiddlybanken; C - Thor Iversen-banken; D - Bjørnøyrenna; E - Hopen; F - Bjørnøya; G - Storfjordrenna; H - Spitsbergen; I - Kolakysten; K - Gåsbanken.
Survey areas of deep-water shrimp in the Barents Sea and Svalbard area, as used in table 1.5.3.

1.6 Sel



Nye beregninger av grønlandssel i Kvitsjøen gir en unge produksjon på 301.000 dyr og vel 1,9 millioner dyr ett år og eldre. Det er ikke gjort nye beregninger for de andre bestandene.

Fangsten

Den tradisjonelle norske fangsten på ishavssel drives i dag på feltene i Vesterisen (Grønlandshavet ved Jan Mayen) og i Østisen (den sørøstlige delen av Barentshavet), tidligere også ved Newfoundland (siste sesong i 1982). Artene som beskattes i ishavsfangsten er grønlandssel og klappmyss.

I 1998 deltok fire norske fangstskuter i Vesterisen og én i Østisen. Fangsttallene for årene 1988-1998 er gitt i tabellene 1.6.1 (grønlandssel) og 1.6.2 (klappmyss) for Vesterisen og tabell 1.6.3 (grønlandssel) for Østisen. Det har ikke vært russisk fangst i Vesterisen siden 1994.

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 sel av alle arter som opptrer på norskekysten. Tidligere var det forbud mot fangst av sel på norskekysten fra svenskegrensen til og med Sogn og Fjordane fylke, og sommer/høstfredning videre nordover, men ellers ingen reguleringer. For 1997 ble det fastsatt kvoter for norskekysten på totalt 230 steinkobber, 260 havert, 75 ringsel og 90 grønlandssel. Rapporterte fangster for 1997 lå på henholdsvis ca 26 % og 14 % av steinkobbe- og havertkvotene. For 1998 var totalkvotene 242 steinkobber og 267 havert, og rapporterte fangster henholdsvis 83 steinkobber (34 % av kvoten) og 34 havert (13 % av kvoten).

Phoca groenlandica (Grønlandssel)
Kasteområde: Østisen (Kvitsjøen) og Vesterisen (drivis områdene mellom Jan Mayen og Øst-Grønland)
Livtophova cruttata (Klappmyss)
Kasteområde: Ved Jan Mayen
Alder ved kjønnsmodning: 4-6 år
Kan bli om lag 140 kg, 1,6 meter og over 30 år

Beregningsmetoder

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 ved hjelp av stripetransekt-metodikk utført som flyfotografering, video-opptak eller visuelle tellinger fra helikopter. Fordi kastingen skjer over en lang tidsperiode, må vi i tillegg samle informasjon om kasteforløpet for å kunne korrigere for unger som blir født etter opptellingen og de ungene som er ferdigdiert før opptellingen. Dette er særlig viktig for klappmyss der dieperioden er svært kortvarig. Ungeproduksjonen brukes så i bestandsmodeller der fangst og biologiske data inngår for å beregne likevektsfangster.

Havforskningsinstituttet startet et kartleggingsarbeid for kystsel basert på flytelling der vi har som mål å presentere oppdaterte bestandsanslag for både steinkobbe og havert langs norskekysten i løpet av våren 1999. Kvotene blir midlertidig fastsatt som en prosentandel av foreliggende bestandstall.

Tabell 1.6.1 Grønlandssel, Fangst (landinger) fra Vesterisen.
Landings of harp seals, pups and 1 year old and older (1+), from the West Ice (Greenland Sea).

Sesong	Norsk fangst			Russisk fangst			Total fangst		
	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum
1988	3062	5169	8231	7000	500	7500	10062	5669	15731
1989	37	4392	4429	-	-	-	37	4392	4429
1990	26	5482	5508	-	784	784	26	6266	6292
1991	-	4867	4867	500	1328	1828	500	6195	6695
1992	-	7750	7750	590	1293	1883	590	9043	9633
1993	-	3520	3520	-	-	-	-	3520	3520
1994	-	8121	8121	-	72	72	-	8193	8193
1995 ¹	317	7889	8206	0	0	0	317	7889	8206
1996	5649	778	6427	0	0	0	5649	778	6427
1997 ²	1962	199	2161	0	0	0	1962	199	2161
1998	1696	161	1857	0	0	0	1696	161	1857

¹ Unger fanget for forskningsformål (*Pups taken for scientific purposes*).

² Inkludert 62 unger og 172 eldre dyr fanget for forskningsformål (*Including 62 pups and 172 one year and older taken under scientific permits*).

Bestandsgrunnlaget

Bestandene av ishavssel blir vurdert hvert annet år av den felles ICES/NAFO-arbeidsgruppen for grønlandssel og klappmyss. Arbeidsgruppens vurderinger danner grunnlaget for anbefalingene fra ICES (ACFM) til forvaltning av disse bestandene. Det siste møtet i arbeidsgruppen ble avholdt høsten 1998, og dette møtet fokuserte på fullføring av bestandsvurderingene for grønlandssel i Østisen og klappmyss i Vesterisen.

På bakgrunn av arbeidsgrupperapporten formulerte ICES/ACFM nye anbefalinger for selbestandene i Vesterisen og Østisen. 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, angående fangst av ishavssel både i Vesterisen og i Østisen.

Grønlandssel i Vesterisen

Den siste vurderingen av denne bestanden baserer seg på merking, systematiske registreringer

og telling av unger som ble gjennomført med fly, fartøy og helikopter i grønlandsselens kastelegre i Vesterisen i 1991. Ved å kombinere anslagene fra fotografiske og visuelle tellinger, kom en fram til et anslag for ungeproduksjonen i fire undersøkte kastelegre i 1991 på 55.300 (95 % konfidensintervall på 44.500 - 68.500). På grunnlag av gjenfangster av merkede dyr til og med 1993, ble ungeproduksjonen i 1991 beregnet til 57.800 (95 % konfidensintervall på 46.000 - 69.000), som var i godt samsvar med disse telle-estimatene. Seinere oppdateringer av merke-gjenfangstestimatet antyder at ungeproduksjonen i 1991 kan ha vært høyere, og det siste oppdaterte gjenfangstestimatet er på 67.300 unger (95 % konfidensintervall 56.400-78.100).

Det sist oppdaterte ungeproduksjonsestimatet, avrundet til 67.000 unger, gjeldende for 1991, ble benyttet av arbeidsgruppen i nye bestands- og fangstprognoser. Dette resulterte i en beregnet ungeproduksjon for 1998 på 79.000 og en bestand av ett år gammel og eldre sel på 379.000. Beregninger av fangster i 1999 som ville stabilisere bestanden gitt et konstant fangstmønster, enten fangst av eldre sel (a), eller fangst kun av unger (b), ga følgende resultater:

Tabell 1.6.2 Klappmyss. Fangst (landinger) fra Vesterisen.
Landings of hooded seals, pups and one year old and older (1+), from the West Ice (Greenland Sea).

Sesong	Norsk fangst			Russisk fangst			Total fangst		
	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum
1988	3825	841	4666	2162	876	3038	5987	1717	7704
1989	34	147	181	-	-	-	34	147	181
1990	26	397	423	-	813	813	26	1210	1236
1991	-	352	352	458	1732	2190	458	2084	2542
1992	-	755	755	500	7538	8038	500	8293	8793
1993	-	384	384	-	-	-	-	384	384
1994	-	492	492	23 ¹	4229 ¹	4252	23	4721	4744
1995 ²	368	565	933	0	0	0	368	565	933
1996	575	236	811	0	0	0	575	236	811
1997 ^{2,3}	2765	169	2934	0	0	0	2765	169	2934
1998	5591	741	6332	0	0	0	5591	741	6332

¹23 unger og 23 hunner ble fanget for forskningsformål. (23 pups and 23 females were taken under permit for scientific purposes). ²Ungefangst tatt for forskningsformål. (Catch taken under permit for scientific purposes).

³Inkludert 32 unger og 35 eldre dyr fanget for forskningsformål..(Including 32 pups and 35 one year and older taken under scientific permits).

Alternativ	Ungefangst	Fangst av eldre sel
a)	0	17.500
b)	36.700	0

Beregninger av fangster i 1999 som ville stabilisere bestanden gitt et konstant fangstmønster, enten fangst av eldre sel (a), eller fangst kun av unger (b), ga følgende resultater:

Andre kombinasjoner, det vil si fangst av både unger og eldre sel, kan velges hvis høyere fangster av eldre sel blir kompensert ved lavere fangster av unger, eller omvendt. To unger vil omtrent balansere én eldre sel.

Alternativ	Ungefangst	Fangst av eldre sel
a)	0	11.200
b)	18.000	0

Andre kombinasjoner, det vil si fangst av både unger og eldre sel, kan velges hvis høyere fangster av eldre sel blir kompensert ved lavere fangster av unger, eller omvendt. Én eldre sel vil balansere omtrent 1,5 unger.

Klappmyss i Vesterisen

I kastesesongen 1997 ble det gjennomført et telletokt for å beregne ungeproduksjonen hos klappmyss i Vesterisen. Ved årets ICES arbeidsgruppemøte ble ungeproduksjonen på bakgrunn av disse flytellingene anslått 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 minimumsestimert. Modellering av klappmyssbestanden med utgangspunkt i denne ungeproduksjonen ga en estimert ungeproduksjon på 26.300 og en bestand av 1 år gamle og eldre dyr på 109.100 i 1998.

Grønlandssel i Østisen

Det har i lang tid vært stor usikkerhet om bestandsutviklingen av grønlandssel i Kvitsjøen og Østisen. Til arbeidsgruppemøtet i 1998 bragte imidlertid russerne med seg resultater fra to flysurvey utført i 1998 av ungeproduksjonen i Kvitsjøen. Det veide gjennomsnittet for disse surveyene var en ungeproduksjon på 301.000 (95 % konfidensgrenser 243.000 - 359.000). Dette estimatet ble brukt i modellering av bestanden,

Tabell 1.6.3 Grønlandssel. Fangst (landinger) fra Østisen og Kvitsjøen.
Landings of harp seals, pups and one year old and older (1+), from the East Ice
(south-eastern Barents Sea and the White Sea).

Sesong	Norsk fangst			Russisk fangst			Total fangst		
	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum
1988	18	16580	16598	51900	2501	54401	51918	19081	70999
1989	-	9413	9413	30989	2475	33464	30989	11888	42877
1990	-	9522	9522	30500	1957	32457	30500	11479	41979
1991	-	9500	9500	30500	1980	32480	30500	11480	41980
1992	-	5571	5571	28351	2739	31090	28351	8310	36661
1993	-	8868	8868	31000	500	31500	31000	9368	40368
1994	-	9500	9500	30500	2000 ¹	32500	30500	11500	42000
1995	260 ¹	6582	6842	29144	500 ²	29644	29404	7082	36486
1996	2910	6611 ⁴	9521	31000	528 ³	31528	33910	7139	41049
1997	15	5004	5019	31319	61	31380	31334	5065	36399
1998	18	814	832	13350	20	13370	13368	834	14202

¹ Fangst tatt for forskningsformål (catch taken under permit for scientific purposes).² Voksne hunner tatt for forskningsformål (adult females taken under permit for scientific purposes).³ Av disse 500 hunner tatt for forskningsformål (500 adult females taken under permit for scientific purposes).⁴ Inkludert 22 dyr tatt for forskningsformål i juli/ august (including 22 seals taken for scientific purposes).

som resulterte i en estimert ett år og eldre bestand på 1.922.000 dyr. Beregninger av fangster i 1999 som ville stabilisere bestanden gitt et konstant fangstmønster, enten fangst bare av eldre sel (a), eller fangst kun av unger (b), ga følgende resultater:

Alternativ	Ungefangst	Fangst av eldre sel
a)	0	61.100
b)	119.200	0

Andre kombinasjoner, det vil si fangst av både unger og eldre sel, kan velges hvis høyere fangster av eldre sel blir kompensert ved lavere fangster av unger, eller omvendt. Én eldre sel vil balansere omtrent to unger. 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, ble bestanden også modellert med en høyere ungedødelighet. Dette gir vesentlig lavere fangstoperasjoner, henholdsvis 31.600 ved fangst bare av ett år og eldre sel, og 76.000 hvis bare unger fanges. Konversjonsfaktoren blir nå en voksen sel

lik 2,5 unger. Alderssammensetningen av norske hårfellingsfangster i Østisen viser en spesielt lav representasjon av årsklassene 1986-1988, men det er tegn på en bedret rekruttering fra og med 1989-årsklassen.

Kystsel

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. Inntil en slik kartlegging er gjennomført, må kvoter settes på grunnlag av bestandsanslag som kan være opptil 10-15 år gamle. Totalt langs norskekysten kan det være omlag 4.500 steinkobber og 3.500 havert. I tillegg kommer at en større bestand av havert som har kasteområder på Kola, benytter kysten av Nord-Norge som beiteområde. Først ved innføringen av de nye forskriftene har det kommet en ordning med obligatorisk fangststatistikk.

Anbefalte reguleringer

Grønlandssel i Vesterisen

TAC de siste årene har ligget på 13.100 dyr (voksen-ekvivalenter). ACFM betrakter denne bestanden som innen trygge biologiske grenser og nåværende fangster som bærekraftige. De beregnede fangstposjonene vil stabilisere bestanden, og den norsk-russiske fiskerikommisjonen anbefalte som kvote 17.500 ett år og eldre dyr. Hvis fangsten taes som både voksne og unger, settes en eldre sel lik to unger ved omregninger.

Klappmyss i Vesterisen

TAC var i 1998 5.000 dyr (voksen-ekvivalenter). ACFM konkluderte med at nåværende fangstnivå er bærekraftig. De beregnede fangstposjonene vil stabilisere bestanden, og den norsk-russiske fiskerikommisjonen anbefalte som kvote 11.200 ett år og eldre dyr. Hvis fangsten taes som både voksne og unger, settes en eldre sel lik 1,5 unger ved omregninger.

Grønlandssel i Østisen

TAC var i 1998 40.000 dyr (voksen-ekvivalenter). Tatt i betraktning usikkerhetene omkring bestandens status, anbefalte ACFM at det burde vises forsiktighet i beskatningen. I den norsk-russiske fiskerikommisjonen ble man enige om

å legge seg på fangstposjonene som fremkommer ved å anta en høyere ungedødelighet enn det man vanligvis gjør, slik at kvoten for grønlandssel i Østisen ble satt til 31.600 ett år og eldre dyr. Hvis fangsten taes som både voksne og unger, settes en eldre sel lik 2,5 unger ved omregninger.

Kystsel

Som en foreløpig ordning settes fangstkvote som en prosentandel av de foreliggende bestandssanslagene, 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 Regiondirektørene for fiskeri og havbruk, som kan gi tillatelse til seljakt i tiden 2. januar-30. april og 1. august-30. september innenfor en totalkvote i områder der bestandene vurderes som jaktbare. Jakt på en totalkvote er nytt fra 1999, idet fangsttillatelser tidligere ble spesifisert på person, område og antall sel. For 1999 var forskernes forslag til totalkvoter 278 steinkobber og 268 havert, men Fiskeridepartementet har gitt Fiskeridirektoratet anledning til å fastsette en generell økning i totalkvotene for 1999 med 20 % i forhold til forskernes anbefalinger, og med ytterligere 30 % i områder der en har spesielle problemer med skader forårsaket av sel.

1.7 Hval



I 1997 ble den sentrale vågehvalbestanden beregnet til 72.130 dyr, 11.500 befinner seg i Jan Mayen-området.

Vågehvalfangsten

Norge har drevet fangst av vågehval i tre bestandsområder: ved Vest-Grønland (siste sesong 1985), i Sentral-Atlanteren og i Nordøst-Atlanteren. Det sistnevnte området har alltid vært det viktigste og omfatter fangstområdene i Nordsjøen, langs norskekysten, i Barentshavet og ved Svalbard. Den internasjonale hvalfangstkommissjonen (IWC) vedtok en foreløpig stopp i all kommersiell hvalfangst fra 1987. Den norske regjering leverte imidlertid inn en offisiell protest og er 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. I 1993 vedtok den norske regjeringen å gjenoppta den tradisjonelle vågehvalfangsten. En oversikt over denne fangsten i perioden 1986-1998 er gitt i tabell 1.7.1.

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. Resultatene fra forskningsfangsten indikerer at lodde og krill i svært varierende forhold dominerer dietten i nordområdene, mens sild er viktig langs norskekysten. I de kystnære farvannene er det også et ikke ubetydelig innslag av torsk, hyse og sei. Antallet vågehval fanget for forskningsformål i årene fra 1988 til 1994 er gitt i tabell 1.7.1. Undersøkelsene av vågehvalens diett fortsetter nå ved at det samles inn prøver fra den ordinære fangsten.

Minkeval (Balaenoptera borealis)
Utbredelsesområde: Bardehvalen finnes i alle verdenshav
Alder ved kjønnsmodning: 6 år
Vågehvalen blir mellom fem og ni meter, og veier mellom tre og åtte tonn

Bestandsgrunlaget 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) for bardehval, til erstatning for det gamle klassifiseringssystemet som var basert på anslag for den nåværende bestand i forhold til den opprinnelige ubeskattede bestanden. I 1992 godkjente Kommissjonen de RMP-spesifikasjonene som Vitenskapskomitéen hadde foreslått for å beregne fangstkvoter, 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 Vitenskapskomitéen i 1993, men er enda ikke godkjent av Kommissjonen, blant annet med henvisning til at den også ønsker inkorporert inspeksjonsordninger/observatørordninger i forbindelse med fangsten (revidert forvaltningsskjema - RMS). Grunlaget for RMP er fangstdata og tallriktetsberegninger. Tallriktetsberegningene må gjøres på grunnlag av dedikerte telletokt basert på akseptert metodikk både med hensyn til feltarbeidet og analyse.

Sommeren 1995 gjennomførte Havforskningsinstituttet en stor vågehvaltelling som dekket Barentshavet, Grønlandshavet, Norskehavet og den

Tabell 1.7.1 Vågehval. Tradisjonell fangst og fangst for forskningsformål i 1986-1998.
Minke whales; catches in the period 1986-1998 given by stock area. Catches made under scientific permit are given in the penultimate column.

Sesong	Nordøst- Atlanteren	Sentral- Atlanteren	Vest- Grønland	Forskningsfangst (Nordøst- Atlanteren)	<i>Total fangst</i>
1986	329	54	-	-	383
1987	325	50	-	-	375
1988	-	-	-	29	29
1989	-	-	-	17	17
1990	-	-	-	5	5
1991	-	-	-	-	-
1992	-	-	-	95	95
1993	144	13	-	69	226
1994	165	41	-	74	280
1995	176	42	-	-	218
1996	348	40	-	-	388
1997	482	20	-	-	502
1998	567	57	-	-	624

nordlige delen av Nordsjøen. Elleve båter og omlag 140 observatører og toktledere var engasjert til tellingen. De innsamlede dataene ble analysert i samarbeid med Norsk regnesentral, der det ble gjennomført et større prosjekt for å sikre at beregningene ble gjort på en forskriftsmessig og kvalitetssikret måte. Analysene ble utført i regi av en egen arbeidsgruppe under IWCs Vitenskapskomité. Denne arbeidsgruppen gjorde også en grundig vurdering av analysemetodikken og ble i mai 1996 enige om et bestandsestimert som så ble lagt fram for Vitenskapskomiteén. Her ble estimatene basert på tellingene i 1989 og 1995 godkjent til bruk i RMP. Estimert for 1995 ble på 118.000 vågehval (95 % konfidensintervall 97.000-145.000) for det totale telleområdet, hvorav 112.000 tilhører den nordøstatlantiske bestanden.

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 Vitenskapskomitéén i NAMMCO (Den nordatlantiske sjøpattedyrkommissjonen) bestandsberegninger på grunnlag av alle innsam-

lede data under NASS-95 (North Atlantic Sightings Surveys 1995), og kom da fram til et totalestimert for den sentrale bestanden av vågehval på 72.130 (variasjonskoeffisient 0,24) dyr, hvorav 11.500 (variasjonskoeffisient 0,24) innen Jan Mayen-området.

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 analyser av telletokt. De norske fangstkotene 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 1993 ble det derfor tillatt å fange 296 vågehval, hvorav 136 ble avsatt til forskningsfangst og 160 til tradisjonell vågehvalfangst. De tilsvarende tallene for 1994 var henholdsvis 319 dyr totalt med 127 til forskningsfangsten og 192 til den tradisjonelle fangsten. For 1995 ble totalkvoten for fangst av vågehval i norsk økonomisk sone,

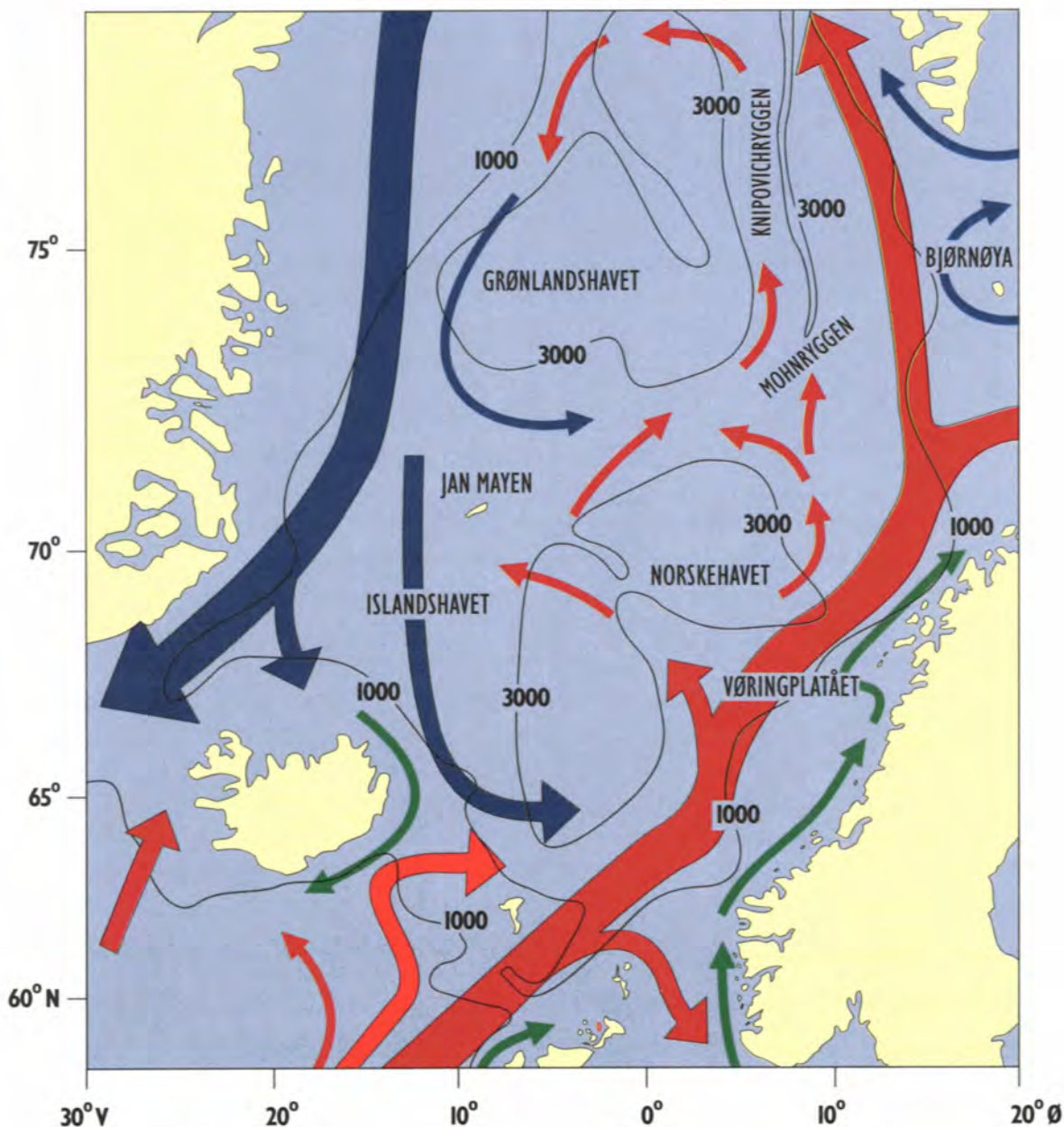
i fiskerisonen ved Jan Mayen og i fiskevernsonen ved Svalbard fastsatt til 232 dyr på basis av reviderte bestandstall våren 1995. I henhold til RMP fordeles kvotene for en bestand på flere mindre områder, for den nordøstatlantiske vågehvalen på fire områder. Dette førte blant annet til at det ikke ble 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. På grunnlag av de nye bestandstallene,

ble totalkvoten for fangstsesongen 1996 satt til 425, og dette ga rom for en liten fangstkvote også i Vestfjordområdet. For 1997 ble totalkvoten på 580 dyr, for 1998 671 dyr, og for 1999 er totalkvoten satt til 753 vågehval. Hovedtyngden av den tradisjonelle fangstknoten er blitt fordelt til Barentshavet (om lag 40 % av kvoten) og ellers til Svalbard (noe under 20% av kvoten), Nordsjøen (bortimot 30 %), Jan Mayen (79 dyr - ca 10 %, tilhører sentralbestanden), og et mindre antall dyr (14) i Vestfjordområdet.

2 ØKOSYSTEMENE NORSKEHAVET/NORSKEKYSTEN

Havområdet mellom Grønland og Norge kalles ofte for De nordiske hav (figur 2.1). Strømforholdene 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 meter.

Området har flere bassenger med dyp over 3000 meter. Varmt og salt vann fra Atlanterhavet strømmer inn i De nordiske hav hovedsakelig mellom Færøyene og Shetland. På vestsiden kommer kaldt og ferskere vann fra Polhavet (Øst-Grønlandsstrømmen). Begge disse hovedstrømmene avgir



Figur 2.1 Dybdeforhold (1000 og 3000 meters dybdekoter) og de dominerende permanente strømm-systemene i Norskehavet.
Depths (1000 and 3000 m contours) and dominating prevalent current systems in the Norwegian Sea.

vann til sidegrener inn mot de sentrale deler av området, og Atlanterhavsvannet sender også en livgivende arm inn i Barentshavet.

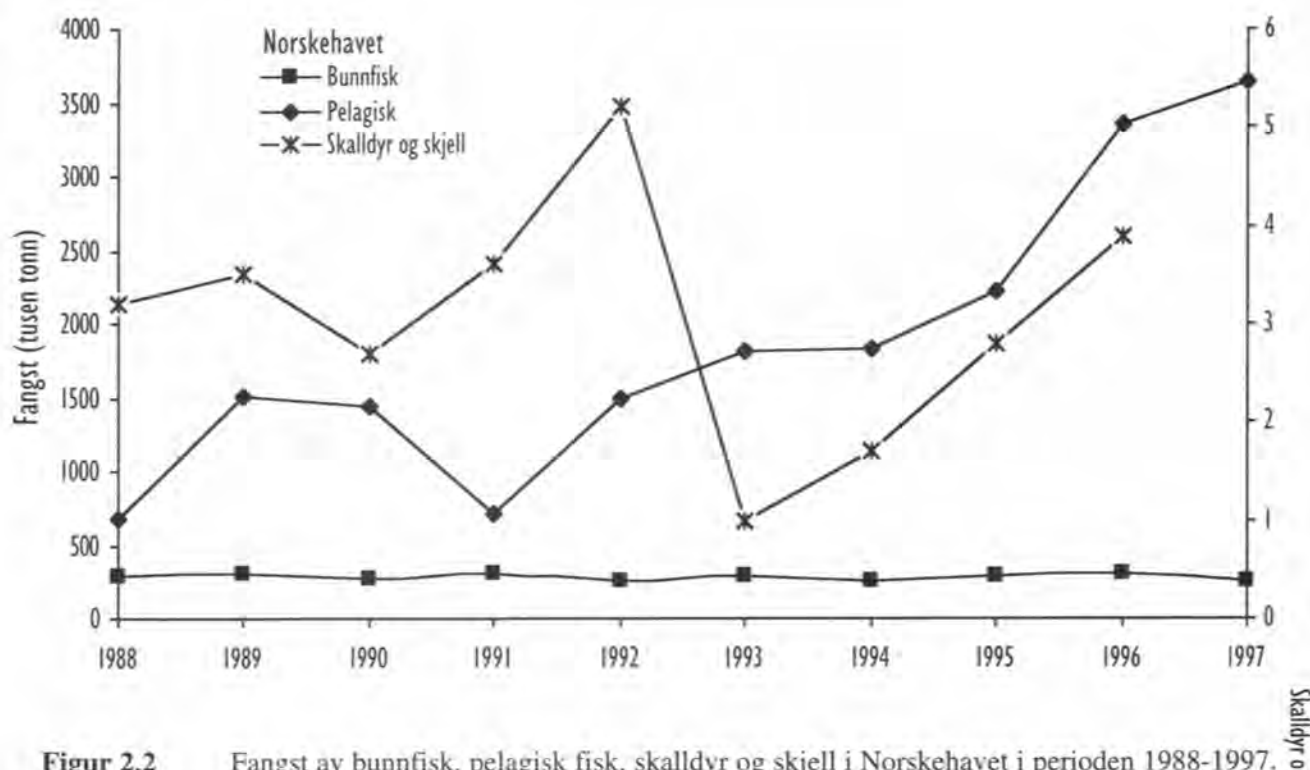
Atlanterhavsvannet beholder mye av sin varme like til nordgrensen av De nordiske hav. Der de kalde og ferskere vannmasser fra nord møter de varme og salte vannmasser fra sør dannes det ofte skarpe fronter. Disse kan ha en nokså fast beliggenhet da de ofte er knyttet til bunn-topografien.

Mengden av Atlanterhavsvann 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 Atlanterhavsvannet 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 klimafluktuasjoner kan ha stor innvirkning på rekruttering og vekst hos fiskebestandene som

gyter langs Norskekysten og som har sin oppvekst her eller i Barentshavet.

Med sitt areal på 2,6 millioner km² har De nordiske hav et stort potensiale for planktonproduksjon. Vinteravkjølingen medfører vertikalblanding som bringer næringsalter 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.

Etter at bestanden av norsk vårgytende sild rundt 1970 ble redusert til et meget lavt nivå, sluttet den å beite nord og øst av Island, og samtidig forlot den sitt tradisjonelle overvintringsområde øst av Island. Gjennom de senere årene har bestanden igjen økt, og beiteområdet i Norskehavet har vokst tilsvarende. I 1994 og 1995 var det fiskbare konsentrasjoner om sommeren både i



Figur 2.2 Fangst av bunnfisk, pelagisk fisk, skalldyr og skjell i Norskehavet i perioden 1988-1997. Landings (thousand tonnes) of demersal fish, pelagic fish, crustaceans and scallops from the Nordic Seas 1988-1997.

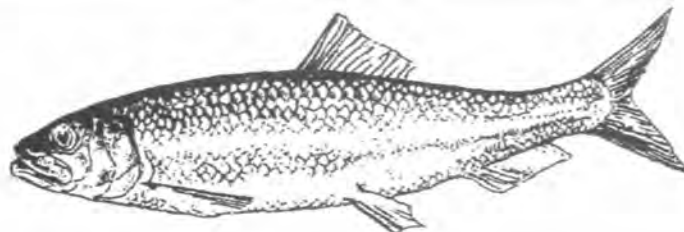
færøysk sone, islandsk sone, Jan Mayen sonen og i internasjonalt farvann i Norskehavet. Ennå opptrer bestanden imidlertid langt til havs, og silda har ikke trukket inn i kystnære områder ved Island slik den gjorde i de store sildeåra før 1960. Det er heller ikke sannsynlig at silda vil trekke inn mot Island så lenge de oseanografiske forholdene ved nordøst-Island er som nå med en dominans av kalde strømmer fra nord.

Grunnlaget for beitingen av norsk vårgytende sild ved Island har vært en rik bestand av dyreplankton ut over sommeren, etter at effekten av den tidligere våroppblomstringen lengre øst i Norskehavet var over. I denne planktonbestanden var raudåte (*Calanus finmarchicus*) en hovedkomponent, og denne hadde basis i innstrømming av atlantisk vann i den nordlige grenen av Irmingerstrømmen. Denne grenen fører vann fra Atlanterhavet nord langs vestkysten og østover langs nordkysten, og holder temperaturen i de øvre lag mellom 3 og 5° C. Etter ca 1965 har denne innstrømmingen vært mer variabel enn tidligere, og periodevis har arktiske, og til dels

polare vannmasser vært dominerende ved Nord-Island. Etter en periode med tendens til oppvarming siden 1989, var det i 1995 en kraftig dominans av arktisk vann som til dels helt blokkerte Irmingerstrømmen og dermed innstrømmingen av atlantisk vann til området nord av Island. I 1996 synes det som temperaturforholdene i dette havområdet igjen er tilbake mot en normal situasjon. Den islandske overvåkingen av dette viser at planktonbestanden reduseres ved lave temperaturer og artsmønsteret forandres til fordel for arktiske arter. Det gjenstår å se om sildebestanden vil gå inn i kystnære farvann ved Island under disse forholdene, men så lenge klimaforholdene er ustabile er det sannsynlig at også utbredelsen av sildebestanden vil variere.

Figur 2.2 viser fangsten av bunnfisk, pelagisk fisk, skalldyr og skjell i Norskehavet de siste ti år. Det pelagiske fisket har økt kraftig de senere årene som følge av veksten i bestanden av norsk vårgytende sild. Tallene inkluderer alt fisket som foregår i Norskehavet, også fisket av lodde i Island/Jan Mayen-sonen.

2.1 Norsk vårgytende sild



Reduksjonen i gytebestanden av norsk vårgytende sild vil fortsette noen år til. Høyere gjennomsnittsalder vil trolig gi mer stor sild i fangstene de nærmeste åra.

Fisket

Norge hadde en kvote på 741.000 tonn norsk vårgytende sild i 1998. Kvoten ble fordelt på følgende flåtegrupper:

Konsesjonspliktige
ringnotfartøy 421.200 tonn
Trålere 74.050 tonn
Kystfartøy 245.750 tonn

Tabell 2.1.1 viser rapporterte fangster av norsk vårgytende sild siden 1989. Det går fram av tabellen at fangsten har økt betydelig de siste åra. I løpet av 3-års perioden 1996-1998 er det fisket

Clupea harengus
Gytemråde: Norskekysten
Oppvekstområde: Barentshavet
Leitemråde: Norskehavet
Overvintringsområde: Vestfjorden, Tysfjorden og Østfjorden
Alder ved kjønnsmodning: 3-7 år
Kan bli 75 år, men med dagens beskatningsgrad maksimalt 15 år. Den kan veie opp til 500 gram og blir sjelden lengre enn 40 cm.

omtrent 4 millioner tonn sild, hvilket er et høyt kvantum også historisk sett (figur 2.1.1).

Fisket er nå regulert ved internasjonale avtaler, hvor det inngår tillatelse for det enkelte land til å fiske deler av sin kvote i andre lands soner. Således har for eksempel Norge i 1998 rapportert fangster av norsk vårgytende sild både fra

Tabell 2.1.1 Fangst (tusen tonn) av norsk vårgytende sild.
Landings (thousand tonnes) of Norwegian spring spawning herring

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 ¹
Danmark	-	-	-	-	-	-	30,1	60,7		
Færøyene	-	-	-	-	-	2,9	57,1	49,9	60,1	68,6
Grønland	-	-	-	-	-	-	3,0			
Irland	-	-	-	-	-	-	-	19,5		
Island	-	-	-	-	-	21,1	173,4	164,7	220,0	200,0
Nederland	-	-	-	-	-	-	8,0	19,7		
Norge	78,7	66,6	68,7	86,0	194,8	380,8	529,9	701,0	864,7	744,0
Russland	15,1	11,8	11,0	13,3	32,6	74,4	100,0	119,3	168,7	122,6
Sverige	-	-	-	-	-	-	-	23,0		
Tyskland	-	-	-	-	-	-	0,6	12,0		
UK (Skottland)	-	-	-	-	-	-	0,2	46,1		
EU									128,5	80,8
Total	93,8	78,4	79,7	99,3	227,4	479,2	902,3	1215,9	1442,0	1216,0

¹ Foreløpige tall

norsk sone (hvor hoveddelen av den norske fangsten blir tatt), færøysonen og Jan Mayen-sonen, samt internasjonalt farvann ("Smutthavet"). Tyngdepunktet i det internasjonale fisket følger vandringsmønsteret til den voksne silda.

Vandringsmønster

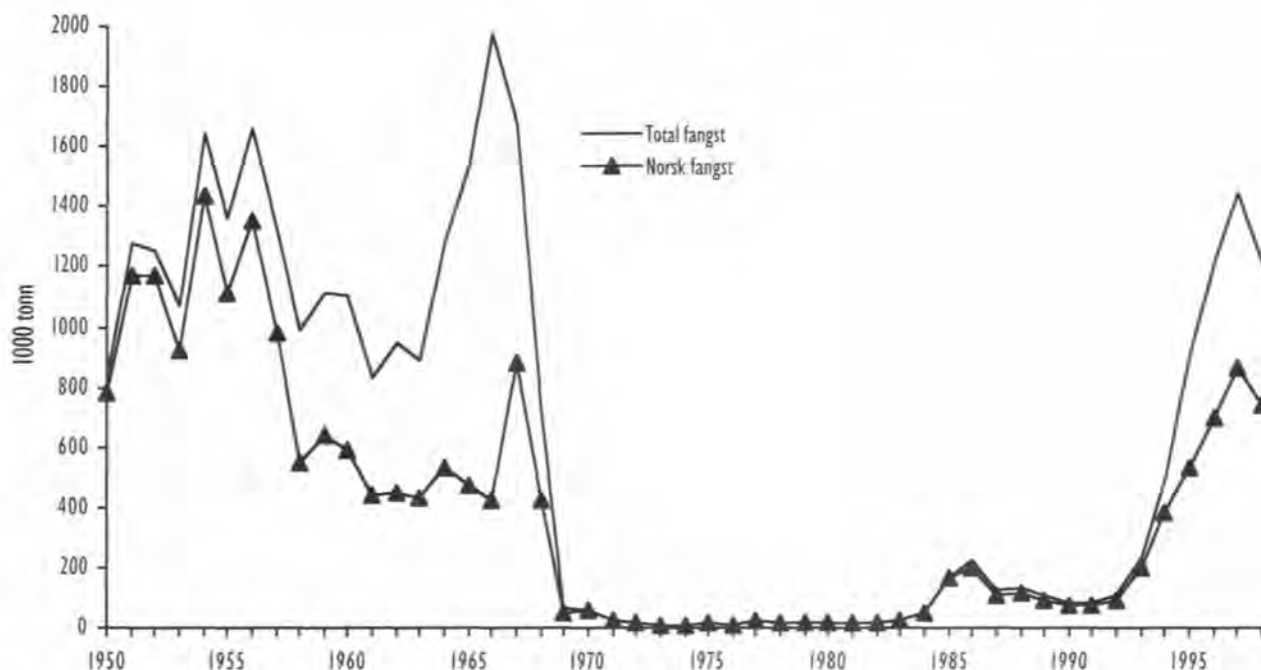
I det store og hele har silda fulgt samme vandringsmønster i 1998 som tidligere år, men noen mindre endringer er blitt observert. Gyttingen i 1998 foregikk over et vidt område, med Lindesnes og Andøya som henholdsvis sør- og nordgrense. Vestgrensen for sommerutbredelsen i Norskehavet var noe lengre vest enn i 1997, noe som medførte en økning av fangstene i Island- og Jan Mayen-sonene. Innvandringen fra Norskehavet til overvintringsområdene i Vestfjorden ser ut til i store trekk å ha gått etter tidligere vandringsruter. I 1998 var det, i motsetning til i 1997, lite sild som søkte inn i Andfjorden, Kvæfjorden og Gullesfjorden. Videre ser det ut til at silda oppholdt seg i noe lengre tid i de ytre deler av Vestfjorden i 1998. Fra slutten av oktober seg silda imidlertid videre innover i fjordsystemet, og i november-desember kunne store

sildemengder registreres i Ofotfjorden og indre deler av Vestfjorden.

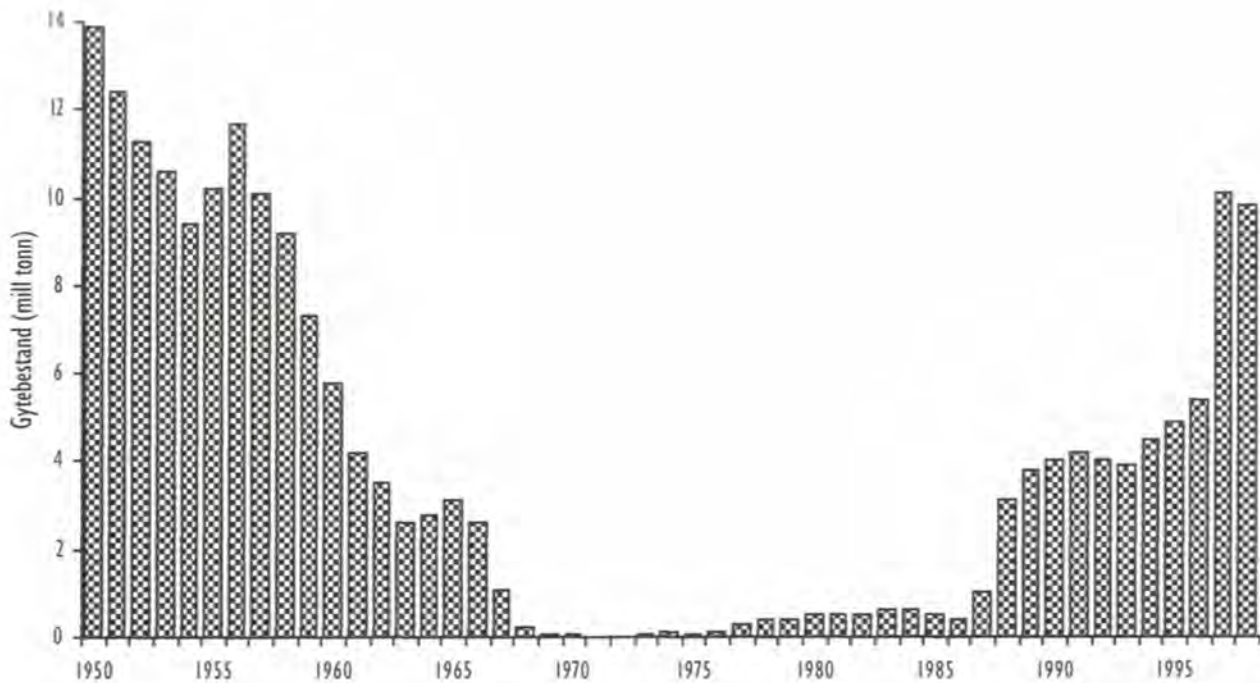
Beregningsmetoder

Havforskningsinstituttet utfører flere undersøkelser for å kunne beregne størrelsen av sildebestanden. Det blir gjennomført akustiske bestandsmålinger på gytefeltet og i overvintringsområdene. Det blir også utført akustiske bestandsmålinger på et internasjonalt tokt i Norskehavet. I tillegg får en data for bestandsstørrelse og dødelighet i bestanden fra merkeforsøkene. For å konvertere fangst i tonn til fangst i antall per aldersgruppe foretas det utstrakt prøvetaking av fangster. Det legges vekt på å forbedre modellen som ICES sin arbeidsgruppe har utviklet for bestandsberegning (VPA). Tradisjonelle modeller, XSA eller ICA, kan ikke brukes fordi en ønsker å nyttiggjøre seg data fra merkeforsøk i bestandsestimeringen, og disse modellene er ikke tilpasset merkedata.

Havforskningsinstituttet har satt av 6,4 årsverk til undersøkelser av bestandsstørrelse, vanding og struktur i sildebestanden.



Figur 2.1.1 Totalfangst og norsk fangst av norsk vårgytende sild i perioden 1950-1998. Enkel strek markerer totalfangst, markert strek norsk fangst.
Total catch and Norwegian catch of Norwegian spring spawning herring in the period 1950-1998. The plain line marks total catch, marked line Norwegian catch.



Figur 2.1.2 Norsk vårgytende sild. Gytebestandens størrelse i perioden 1950-1998.
Norwegian spring spawning herring. Spawning stock size during 1950-1998.

Bestandsgrunlaget

Silda blir kjønnsmoden og rekrutterer til gytebestanden ved fem års alder. Figur 2.1.2 viser utviklingen av gytebestanden siden 1950. En samlet vurdering av resultatene fra bestandsundersøkelsene viser et gytebestandsnivå i 1998 på noe over 9 millioner tonn. Fra 1998 og i minst 3-4 år framover vil vi oppleve en reduksjon i gytebestanden av norsk vårgytende sild. Dette skyldes at årsklassene 1994 og 1995 er betydelig svakere enn 1991- og 1992-årsklassene, og rekruttering fra disse svake årsklassene vil ikke kunne oppveie det som tas ut av bestanden i form av fiske og naturlig dødelighet. Fordi HIs forskningsfartøy ikke har hatt adgang til russisk økonomisk sone, er vi usikre på styrken til årsklassene etter 1995, men foreløpige tall tyder på at de på ingen måte er av samme styrke som 1991- og 1992-årsklassene. Høsten 1998 ble det imidlertid registrert mye 0-gruppe i fjordområdene i Troms og Finnmark. Dette kan muligens antyde at 1998-årsklassen kan være sterkere enn årsklassene 1994-1997. På grunn av svake rekrutterende årsklasser, og dermed økende gjennomsnittsalder i gytebestanden, kan vi forvente et økende innslag av stor sild ("Gruppe-1 sild") i fangstene i de nærmeste åra.

Etter flere år med nedgang i den individuelle veksten, ser det ut til at veksten har vært noe bedre i 1998. Vi antar at vekst er knyttet til tilgjengelighet av plankton på beiteområdene, men vi har ikke god nok kjennskap til økosystemene i Norskehavet til å forutsi si om denne positive utviklingen vil fortsette i de nærmeste år.

Internasjonale forhandlinger om regulering av fisket

Norsk vårgytende sild er et typisk eksempel på en vandrende fiskebestand som oppholder seg både i nasjonale økonomiske soner og i internasjonalt farvann. FN-avtalen om fisket på det åpne hav fra 1995 (nå ratifisert av Norge) gir retningslinjer for forvaltningen av slike bestander. I de siste åra er det kommet på plass viktige element med basis i FN-avtalen i den internasjonale forvaltningen av norsk vårgytende sild. Dette arbeidet blir videreført i 1999.

Det er kyststatene (EU, Færøyene, Island, Norge og Russland) som har hovedansvar for forvaltningen av denne bestanden. Disse landene har siden 1996 hatt ett årlig møte hvor totalkvoten for det kommende år er blitt fastlagt, og en har også fordelt totalkvoten på de aktuelle kyst-

statene. Det er videre fastsatt et fangstkvantum som kan tas i internasjonalt område ("Smuthavet"). Det regionale fiskeriforvaltningsorganet NEAFC (Kommissjonen for fisket i det nordøstlige Atlanterhav) tar avtalen mellom kyststatene til etterretning, og foreslår fordeling av fangstkvantumet for det internasjonale området. I tillegg til kyststatene har Polen (medlem av NEAFC) fått anledning til å fiske et visst kvantum (2000 tonn i 1998) av norsk vårgytende sild. Innenfor NEAFC arbeides det nå for å få operative rapporterings- og kontrollrutiner for det internasjonale området.

Et gytebestandnivå på 2.5 millioner tonn har lenge vært anerkjent som den nedre grense for i hele tatt å kunne drive et fiske på denne bestanden. Som nevnt ovenfor, knytter det seg usikkerhet til bestandsestimater, og for å være sikker på å ikke komme ned på et nivå på 2.5 millioner tonn, må en sette inn restriksjoner i fisket allerede ved et høyere estimert gytebestandnivå. Det ser ut til å være enighet om at en bør begynne å redusere fiskedødeligheten ved et beregnet bestandsnivå på 5.0 millioner tonn. Dette er definert som føre var-bestandsnivået for denne bestanden.

Kvotene for 1999 er fastlagt. Det er enighet om en totalkvote for 1999 på 1.3 millioner tonn, med følgende fordeling:

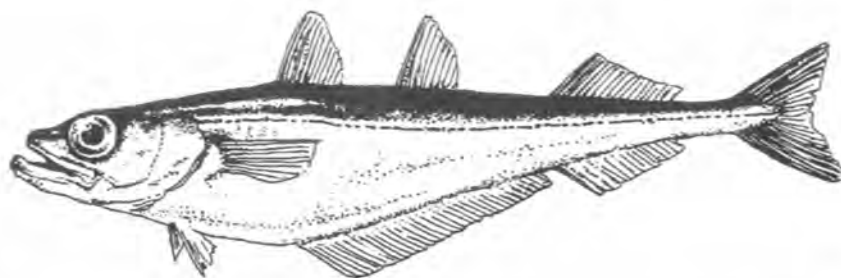
EU	109.000 tonn
Færøyene	71.000 tonn
Island	202.000 tonn
Norge	741.000 tonn
Russland	177.000 tonn

Fordelingsnøkkelen mellom de enkelte nasjoner i 1999 er den samme som er brukt siden 1997. Det er også videreført avtaler om fiske i hverandres økonomiske soner.

Beskatningsstrategier

I HIs ressuroversikter fra 1996 og framover er det framhevet at dersom en ønsker å forvalte denne bestanden ut fra et siktemål om å stabilisere fangstnivået over lengre tid, så burde det årlige fangstnivå ikke overstige 1.0 million tonn årlig. Det var imidlertid ikke mulig å få til en internasjonal forvaltningsavtale innenfor denne fangstrammen, og for 4 års perioden 1996-1999 er det lagt opp til en årlig gjennomsnittsfangst på 1.3 millioner tonn. Dette nivået har basis i en beskatningsstrategi hvor en årlig tar ut en *fast andel* av gytebestanden i form av fiske. Denne andelen tilsvarer ved en fiskedødelighet på 0.15. Dette er nå definert som en føre var-fiskedødelighet, og er ansett som et "biologisk" forsvarlig beskatningsnivå. En slik beskatningsstrategi inneholder imidlertid ingen målsetting om å stabilisere fangstuttaket på lengre sikt. Som beskrevet ovenfor i avsnittet om "vandringmønster", forventes det en nedgang i gytebestanden i de kommende år på grunn av rekruttering av en rekke svake årsklasser. Da kvotene i den anvendte beskatningsstrategien er knyttet til et uttak som en fast andel av gytebestanden, vil kvotene måtte reduseres fra år 2000.

2.2 Kolmule



Sommeren 1998 målte vi den høyeste kolmulebestanden siden 1980 i Norskehavet. Den sterke 1996-årsklassen utgjør 55% av bestanden.

Fisket

Kolmulebestanden i det nordøstlige Atlanterhav består av to hovedkomponenter: en nordlig som har sin utbredelse i Norskehavet og sørover til sørvest av Irland, og en sørlig som holder til i Biskaya og videre sørover til Gibraltar. Tabell 2.2.1 viser den internasjonale fangsten av kolmule siden 1988 med deltakelse av 10-12 nasjoner.

Den nordlige komponenten som er størst, er grunnlag for hovedfisket. Det foregår om våren på gytefeltene langs eggakanten vest av De britiske øyer og ved Færøyene. Norge, som her opererer med 30-40 ringnotsnurpere utstyrt for flytetraling, er ansvarlig for omkring halvparten av kvantumet på 400-600.000 tonn som årlig landes fra disse feltene. Fangsting 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 ca 30.000 tonn med bruk av bunntral på kontinentalsokkelen. Fra den nordlige komponenten ble det i 1997 landet 604.000 tonn og fra den sydlige 30.000 tonn, totalt 634.000 tonn kolmule. Det er bare noen få tonn mindre enn i 1996 da det høyeste kvantumet ble tatt siden 1987. Økningen de siste årene skyldes først og fremst at Norge økte sine fangster både vest av De britiske øyer og i industritrålfisket i Skagerrak. I 1997 landet Norge 347.000 tonn kolmule hvorav 319.000 tonn, det vil si 19.000 mindre enn i 1996, ble tatt vest av De britiske øyer.

Merluccius merluccius
Gytemråde: Hovedgyting vest for De britiske øyer
Leveområde: I Nordøst-Atlanteren
Oppvekstområde: Langs eggakanten fra Marokko til Lofoten og i Norskerenna
Alder ved kjønnsmodning: 1-4 år
Vekten over 500 gram og 40 cm

Våren 1998 deltok 43 norske båter på feltene ved Færøyene og vest for De britiske øyer, og de første fangstene ble innmeldt fra området ved Porcupinebanken i de siste dagene av januar, en måned tidligere enn i 1997. Fartøyenes maksimalkvote var satt til 5.850 tonn i EU-sonen og fisket fortsatte nordover til Hebridene. Det ble stoppet av EU 4. mai da kvoten på 245.000 tonn i EU-sonen var oppfisket. Bestanden hadde i år en mer vestlig utbredelse enn vanlig, og det foregikk derfor samtidig et fiske i internasjonalt farvann. Dette var i et langt større omfang enn noen gang tidligere, og fangstene, som ble tatt i området fra Porcupinebanken til Rockall, utgjorde til sammen over 250.000 tonn. Det vanlige har vært 30.000 - 45.000 tonn norsk fangst i dette internasjonale området vest av Irland og Skottland.

Etter fiskestoppen i EU-sonen fortsatte fisket i internasjonalt farvann og i Færøysonen. Ved sesongstart ble fartøykvotene i Færøysonen satt til 900 tonn. I mai ble den forandret først til 1000 tonn, så til 1300 tonn før den ble opphevet 26. august. Fisket her foregikk frem til begynnelsen av juni uten at kvoten på 36.000 tonn da var oppfisket. I siste halvdel av november ble det igjen norsk fangsting i Færøysonen og resten av kvoten ble da tatt. I august og september fangstet også noen få norske båter kolmule i Norskeha-

Tabell 2.2.1 Kolmule. Fangst (tusen tonn).
Landings (thousand tonnes) of blue whiting by country.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Danmark	18,9	26,6	27,1	15,5	34,4	41,1	20,5	12,4	52,1	26,3
Estland					6,2	1,0	4,3	13,7	11,0	5,7
Frankrike		2,2						0,7		
Færøyene	79,8	75,1	48,7	10,6	13,4	16,5	24,3	26,0	24,7	28,5
Grønland						1,2				
Irland	0,2	0	0	0	0	0	+			
Island		5,0						0,4	0,3	10,5
Japan	0	0	0	0	0,9	1,7	2,6			
Latvia					10,7	10,6	2,6			
Litauen						2,0		0,0		
Nederland	0,8	2,1	7,8	17,4	11,0	18,5	21,1	26,8	17,7	24,5
Norge	233,3	301,3	310,9	137,6	181,6	211,5	229,6	339,8	395,0	347,3
Polen	+									
Portugal	6,0	3,6	2,9	2,8	4,9	1,2	1,4	2,3	3,6	2,4
Sovjet	177,5	162,9	125,6	151,2						
Russland					177,0	139,0	116,8	107,2	86,9	118,7
Spania	24,8	30,1	29,5	29,2	23,8	31,0	28,1	25,4	21,5	27,7
Storbritannia	5,2	8,1	6,0	3,9	6,9	2,3	4,4	4,6	14,3	33,4
Sverige	1,2	3,1	1,5	1,0	2,1	2,9 ¹	3,7	13,0	4,0	4,6
Tyskland	5,5	5,4	1,7	0,3	1,3	0,1	+	6,3	6,9	4,7
Total	553,2	625,5	561,6	369,5	474,3	480,7	459,4	578,7	637,8	634,2
Vest av De brit.										
øyer+Færøyene	421,6	473,2	463,5	218,9	317,2	347,1	378,7	423,3	469,9	476,4
Nordsjøen/										
Skagerrak	45,1	76,0	63,2	39,9	66,0	58,1	28,6	104,0	119,4	65,1
Norskehavet	55,8	42,6	2,1	78,7	62,3	43,2	22,7	23,7	23,4	62,6
Biscaya	30,8	33,7	32,8	32,0	28,7	32,3	29,5	27,7	25,1	30,1

¹ Estimert fangst på grunn av usikker rapportering

vet og tok opp til sammen 7.500 tonn. Den nordligste fangsten her var fra vest av Lofoten.

De norske fangstene i 1998 varierte fra 2.600 tonn til nesten 25.000 tonn per fartøy. 5 båter tok mer enn 20.000 tonn hver, mens 27 båter tok mer enn 10.000 tonn hver. Etter sluttstatistikken er samlet norsk fangst i direktefisket i 1998 kommet opp i 529.000 tonn i begynnelsen av desember. Fordelingen er følgende: i EU-sonen: 229.500 tonn, 15.500 tonn igjen av kvo-

ten; i Færøysonen: 38.500 tonn, 2.500 tonn over kvoten; i norsk økonomisk sone (NØS) nord for 62°N: 7 500 tonn; i internasjonalt farvann: 253.500 tonn.

På grunn av gode årsklasser i 1995-1997 har industritrålfisket i Nordsjøen også vært godt de siste årene, og bestanden har opptrådt i fangstbare konsentrasjoner både i og utenfor Nordsjøen. Mange av fangstene med industritrål i 1998 har vært rene kolmulefangster. Frem til de-

sember utgjorde disse ca 32.000 tonn. Samlet har Norge nå tatt opp 561.000 tonn kolmule i 1998, det er ny rekordfangst. I tillegg kommer den beregnede mengde kolmule som blir tatt som bifangst i øyepålfisket.

Også andre nasjoner økte sitt uttak av kolmule i 1998, slik at samlet internasjonal fangst på slutten av året er like i underkant av 1 mill. tonn, hvorav den norske fangsten utgjør mer enn halvparten. Dette er den absolutt høyeste fangsten siden perioden 1979-1981 da det ble tatt ut fra 900.000 til 1,1 mill. tonn. Bestanden "svarte" den gang med sterk tilbakegang i biomassen, noe som spesielt ble merkbart i beiteområdet i Norskehavet.

Da det ennå ikke finnes avtalte kvoter for fiske i internasjonalt farvann, har dette hittil vært "fritt" uten hensyn til de maksimalfangster (TAC) som er foreslått både av ICES og NEAFC. For 1998 var det satt en TAC på 650.000 tonn kolmule og denne er nå overskredet med ca. 350.000 tonn. Summen av de kvotene som EU, Færøyene og Norge har gitt til seg selv og til Russland, Estland og Polen i 1998 er til sammen på 804.500 tonn, det vil si 154.500 tonn over anbefalt TAC. I tillegg inngår det også kolmule i kvotebytte av industrifisk, blant annet mellom Norge og EU.

Beregningsmetoder

Om våren blir kolmulas gytebestand akustisk mengdemålt på feltene vest av De britiske øyer og med noen få unntak har dette vært gjennomført hvert år siden begynnelsen av 1970-årene. Siden 1990 har dette vært gjennomført som fellesundersøkelser med Russland Bestanden blir også kartlagt og mengdemålt om sommeren når den er på beiting i Norskehavet. Ved denne metoden blir registrert ekkomengde av kolmule omregnet til tetthet (antall per NM^2) ved bruk av en artsspesifikk funksjon som er beregnet fra målstyrken til kolmule. For sammenligning fra år til år er det viktig å ta hensyn til registreringsforhold som været, dekningsområde, undersøkelsesperioden og ikke minst kolmulas atferd eller fordelingsmønster. Vi antar at de akustiske målingene gir et rimelig godt bilde av utviklingen av gytebestandsstørrelsen da de ulike

årsklassenes utvikling i tidsserien av målinger fra et år til et annet viser rimelig grad av konsistens.

Gjennom hele året blir det samlet inn og analysert et stort antall biologiske prøver, både fra egne tokt og ikke minst fra kommersielle fangster. Ved hjelp av "nøkler" for alder-lengde og for aldervekt basert på disse prøvene, blir total fangstmengde i tonn omregnet til antall individer pr. aldersgruppe. Dette blir brukt i en annen metode for bestandsberegning basert på historiske fangstdata. En arbeidsgruppe under Det internasjonale råd for havforskning (ICES) vurderer kolmulebestandens status hvert år og ved bruk av VPA (Virtual Population Analysis) blir blant annet størrelse, sammensetning og fiske-dødelighet beregnet ved hjelp av fangststatistikken fra det internasjonale fisket. Verdiene blir tilpasset til toktdata ved å bruke en standard XSA-modell (Extended Survival Analysis). Her inngår beregnet antall individer av de forskjellige aldersgruppene basert på akustiske målinger.

Samlet forskningsinnsats på kolmulas bestands-
overvåking er 2 årsverk.

Bestandsgrunnlaget

I 1998 ble det gjennomført undersøkelser på gytebestanden vest for De britiske øyer i mars/april og på "totalbestanden" i Norskehavet i juli. Begge disse toktene viste en økning i bestandsstørrelsen i forhold til de siste års akustiske målinger. Resultatene fra VPA-kjøringene, som er basert på historisk fangststatistikk og alltid har ligget noe under de akustiske målene, viste også en økning i gytebestanden fra 2,4 mill tonn i 1997 til 2,7 mill. tonn i 1998.

Som nevnt tidligere skyldes denne økningen i bestandsstørrelse rekrutteringen av de tallrike årsklassene 1995-1997. Av disse er det først og fremst 1995-årsklassen som har dominert og gitt grunnlag for et rikt fiske de siste årene. Først til rekordfisket som 0-gruppe i industrirålfisket i Nordsjøen høsten 1995 og videre her som ett-åring i 1996, og så til rekordfisket på gytebestanden både i 1997 og i 1998. Under toktet vest

for De britiske øyer i 1998 ble denne årsklassen funnet å utgjøre 45% av den målte bestanden, mens de to yngre årsklassene omtrent utgjorde resten. På sommertoktet i Norskehavet ble bestanden målt til nesten det dobbelte av året før, og det beste som er målt siden 1980. Den en gang så tallrike 1995-årsklassen var imidlertid ikke lenger den dominerende, men derimot 1996-årsklassen som nå utgjorde 55 % av bestanden.

Kolmulebestanden betraktes ennå å være innenfor sikre biologiske grenser, noe som beregnes å vedvare under forutsetning av at beskatningen ikke overskrider de anbefalinger som gies av ICES og NEAFC (North East Atlantic Fisheries Commission).

Anbefalte reguleringer

Basert på tidligere råd fra ICES har NEAFC foreslått en vedvarende årlig maksimalbeskatning på 650.000 tonn. ACFM henviser til dette og anbefaler således en TAC for 1999 på 650.000 tonn. Beregninger viser at ved *status quo*-beskatning vil et slikt kvantum kunne bli oppnådd og det vil samtidig være små sjanser for at gytebestanden faller under minimumsnivået på 1,5 mill. tonn. Ved et uttak på 1 million tonn årlig vil det imidlertid være store sjanser for et slikt fall i bestandsstørrelsen.

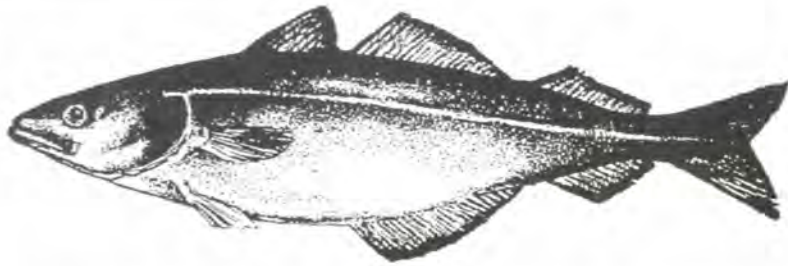
For 1999 har Norge fått en kvote på 235.000 tonn i EU-sonen og 39.000 tonn i Færøysonen. For

ringnotgruppen vil det bli innført maksimale fartøyskvoter henholdsvis for hver av de to sonene, med muligheter for endringer i overensstemmelse med fiskets utvikling.

I tillegg har Reguleringsrådet vedtatt å innføre maksimalkvoter også for fisket i internasjonalt farvann. Etter anbefaling fra Fiskeridirektøren vil disse være basert på en kvote i internasjonal sone som Norge gir seg selv på 250.000 tonn, dvs. etter mønster av 1998-sesongen. Til sammen er det altså beregnet at Norge vil ta 524.000 tonn i vårsesongen med ytterligere tillegg for fangsting både i Norskehavet og i Nordsjøen, det vil si nesten hele den anbefalte TAC.

Havforskningsinstituttet har henvist til de rådende anbefalinger fra Det internasjonale råd for havforskning og til føre var-prinsippet som søkes innført i fiskeriforvaltningen, og sagt seg uenig i den høye kvoten på 250.000 tonn som er satt i internasjonalt farvann. Norsk fangst frem til 1998 var på 30.000 - 45.000 tonn i disse farvannene. Som nevnt tidligere reagerte bestanden med sterk tilbakegang ved forrige periode da fangstuttaket var omkring 1 million tonn (1979-1981). Langt flere aldersgrupper utgjorde bestanden den gang, og gjennomsnittsalderen var på 6-7 år mot 2-3 år i dag. Et tilsvarende høyt fangstuttak på denne ungfisken kan derfor få langt større konsekvenser for bestanden i dag enn det fikk ved tilsvarende fiske tidligere.

2.3 Sei nord for 62°N



I 1998 var gytebestanden den høyeste på 20 år. Den vedtatte økningen av minstemålet vil ha en positiv effekt på utviklingen i bestanden.

Fisket

Utbyttet av seifisket nord for 62°N var om lag 170.000 tonn i 1995 og 1996 (tabell 2.3.1, figur 2.3.1), men ble på grunn av lavere kvote (125.000 tonn) redusert til 143.000 tonn i 1997. Kvoten for 1998 var i utgangspunktet også på 125.000 tonn og ble etter en ekstraordinær bestandsvurdering i april økt til 145.000 tonn, mens det totale utbyttet ble på om lag 153.000 tonn. Norge dominerer fisket, og sluttresultatet i 1998 ble en norsk fangst på ca 144.000 tonn (tabell 2.3.2).

Pollachius virens

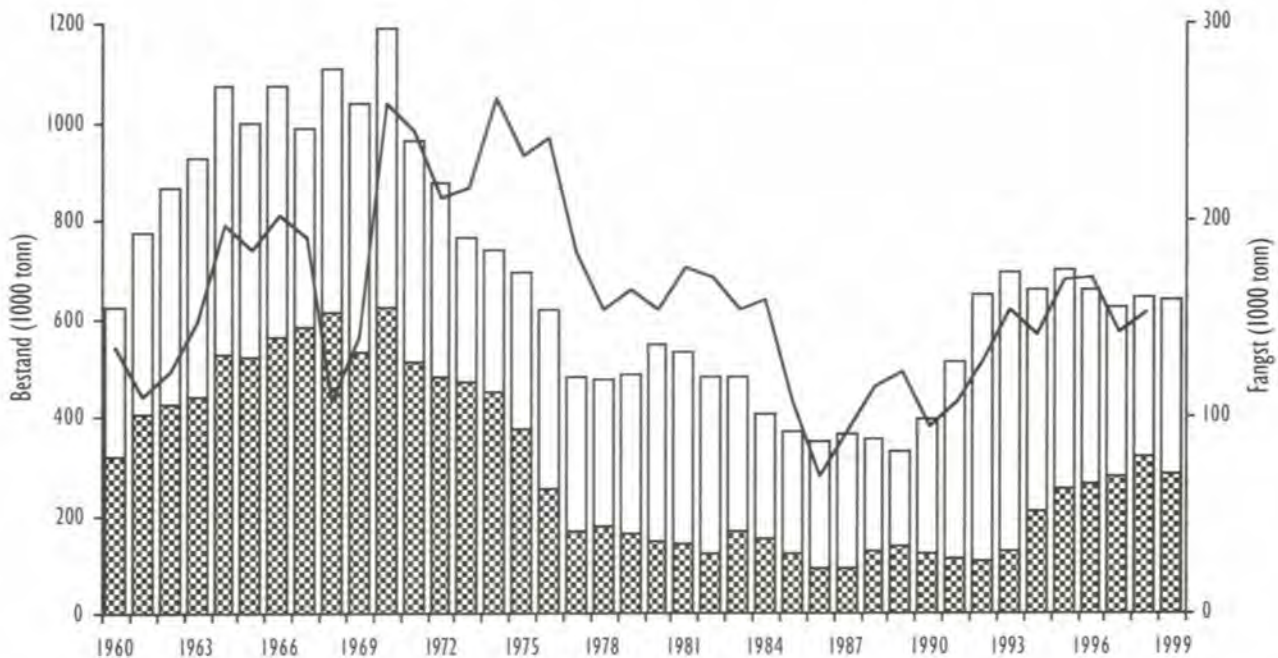
Gyteområde: På kystbankene fra Lofoten og sørover

Oppvekstområde: I strandsonen langs kysten fra Møre/Trøndelag og nordover

Alder ved kjønnsmodning: 5-6 år

Kan bli 30 år, 20 kg og 1,2 meter

Det gjennomsnittlige norske utbytte i perioden 1960-1998 er 131.000 tonn. Notfisket som har blitt mindre de siste årene, økte fra 22.000 tonn i 1995 til 46.900 tonn i 1996 (det høyeste siden 1989), 43.900 tonn i 1997 og ca 47.000 tonn i 1998. Dette har gitt mindre rom for avsetning til trål, og trålfangstene ble redusert fra 101.000



Figur 2.3.1 Sei nord for 62°N. Utviklingen i totalbestanden (2 år og eldre), gytebestanden (fylt del av søylen) og fangst (heltrukket linje). Tallene for 1998 og 1999 er prognoser.
Northeast Arctic saithe; development of total stock biomass (age 2 and older, total columns), spawning stock biomass (solid columns) and landings (solid line). Figures for 1998 and 1999 are prognoses.

tonn i 1995 til 67.500 tonn i 1996, 49.100 tonn i 1997 og ca 47.000 i 1998. Konvensjonelle redskaper har også vist en økende tendens og kom i 1996 opp i 51.700 tonn, mens resultatet ble 43.700 tonn i 1997 og ca 50.000 tonn i 1998.

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 pr. enhet innsats fra det kommersielle fisket (not og trål) og tallrikmål (indekser) for ulike aldersgrupper fra akustiske undersøkelser. Siden 1985 har Havforskningsinstituttet gjennomført et tre ukers akustisk tokt på kysten fra Finmark til Møre i oktober - november. Toktet er særlig rettet mot sei og dekker hovedsakelig de kystnære bankene hvor trålfisket foregår, vanligvis dominert av tre-fem år gammel fisk. Formålet med toktet er å støtte opp om bestandsberegningene med fiskeriuavhengige data.

Bestandsgrunnlaget

Etter en lang periode med lavt bestandsnivå (figur 2.3.1), viste rekrutteringen en markert forbedring med tallrike årsklasser i 1988-90 og i 1992 (figur 2.3.2). Den gode rekrutteringen har gitt en markert økning i både gytebestand og totalbestand. Årsklassene etter 1992 har stort sett

vært under middels nivå. Bestandsanalysene i august 1997 viste at seibestanden var på veg nedover igjen, og at en med den da beregnede fiske dødeligheten ville nærme seg grensen for det som ble regnet som det biologisk sikre nivå for gytebestanden (170.000 tonn).

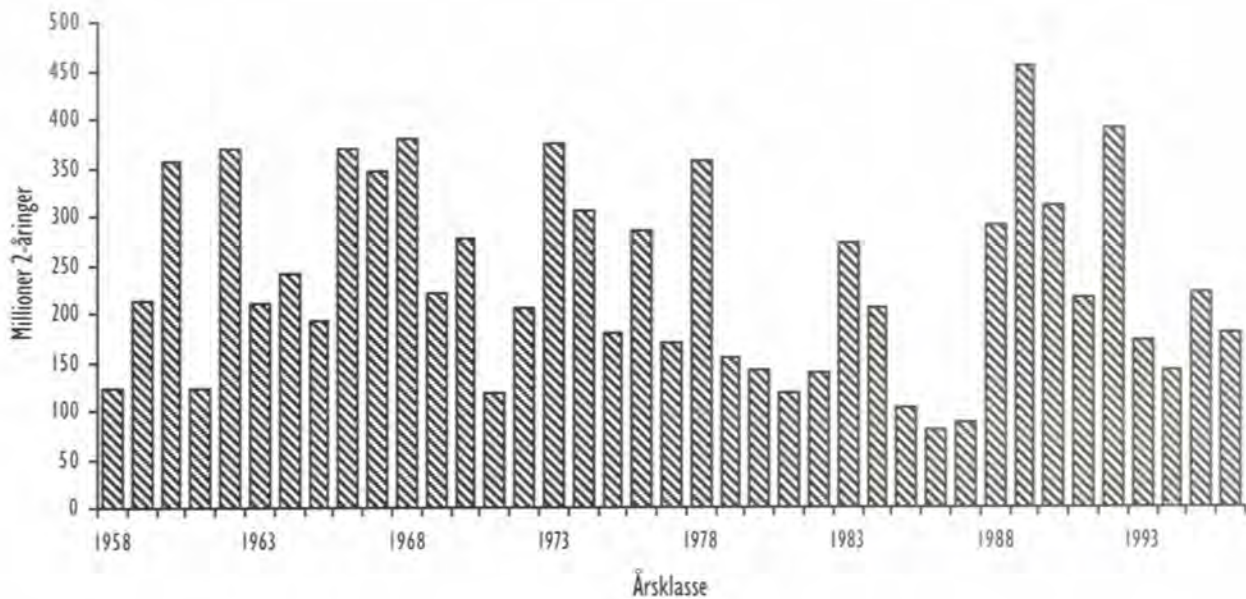
Forskningstoktet senere på høsten og rapporter fra fisket tydet imidlertid på at bestands-situasjonen var noe bedre, og i april 1998 ble det gjort oppdaterte beregninger der data fra toktet og foreløpige data fra det kommersielle fisket i 1997 var inkludert. Det var imidlertid uoverensstemmelse mellom alderssammensetningen av sei på forskningstoktet og i det kommersielle fisket. Dette gjaldt spesielt 1993-årsklassen som på toktet var nesten på samme nivå som den sterke 1992-årsklassen, men som var langt svakere representert i prøver fra fisket. HI presenterte derfor resultatet av to bestandsanalyser med ulik størrelse på 1993-årsklassen. Med utgangspunkt i denne analysen som la ekstra vekt på toktet og som gav den høyeste opsjonen for fangst i 1998, ble seikvoten for 1998 økt fra 125.000 tonn til 145.000 tonn.

Under de ordinære bestandsanalysene i Arctic Fisheries Working Group (arbeidsgruppen for bunnfiskbestander i nordlige områder) i ICES høsten 1998, var mer komplette fangstdata for 1997 samt aldersprøver fra det kommersielle fisket i første halvår 1998 tilgjengelige. 1993-årsklassen framsto fortsatt som betydelig svakere

Tabell 2.3.1 Sei nord for 62°N. Landinger (tusen tonn) fordelt på de viktigste nasjonene. *Landings (thousand tonnes) of Northeast Arctic saithe by country.*

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹	1998 ²
Frankrike	0,5	0,3	0,1	1,9	0,6	0,2	0,2	0,4	0,6	0,6
Færøyene	0,4	1,2	1,0	0,2	+	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4
Norge	119,6	92,4	103,3	119,8	139,3	137,3	166,2	166,1	136,7	144,0
Russland	+	0,1	0,5	1,0	9,5	1,6	1,1	1,2	1,8	3,6
Storbritannia	0,7	0,7	0,5	0,5	0,4	0,5	0,7	0,7	0,8	0,3
Tyskland	0,6	1,1	2,0	3,5	3,7	1,9	0,9	2,6	2,9	2,8
Andre	0,5	-	+	0,7	0,1	0,7	0,1	0,4	0,4	0,9
Total	122,3	95,8	107,3	127,6	153,6	142,3	169,4	171,5	143,4	152,6

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



Figur 2.3.2 Sei nord for 62°N. Årsklassenes styrke på 2-årsstadiet. Tallene for 1995 og 1996 er prognoser.
Northeast Arctic saithe; year class strength at age 2. Figures for 1995 and 1996 are prognoses.

enn 1992-årsklassen, og arbeidsgruppen konkluderte med at toktet måtte være misvisende på dette punktet. I analysene ble det derfor ikke lagt ekstra vekt på toktresultatene, noe som resulterte i en fangstprognose på omtrent samme nivå som den laveste opsjonen i april. Når ACFM i tillegg anbefalte et betydelig lavere beskatningsnivå enn tidligere med utgangspunkt i en «føre var-fiskedødelighet» $F_{pa} = 0,26$ mot tidligere brukte $F_{med} = 0,36$, ble kvoteanbefalingene sterkt redusert, og innebar en stor nedgang i forhold til senere års fangstnivå.

Det var imidlertid hele tiden forutsetningen at resultatene fra toktet høsten 1998 skulle taes med i vurderingen av kvoten for 1999. HI valgte å foreta en fullstendig oppdatert bestandsanalyse der også foreløpige fangstdata for 1998 var inkludert. Det viste seg å være en stor uoverensstemmelse mellom toktet og fangst per enhet innsats i det kommersielle fisket. Fangsratene så ut til å ha falt betydelig i 1998, mens toktet viste en motsatt utvikling. Det ble derfor også i denne ekstraordinære bestandsvurderingen kjørt to analyser; en der fangststatistikken og fangstrater fra det kommersielle fisket samt data fra toktet er brukt (det vil si det samme som er gjort i ICES)

og en der bare fangststatistikken og data fra toktet er brukt. Begge alternativene viste en økning i forhold til det som var grunnlaget for ACFMs anbefaling, noe som blant annet skyldes at også 1994-årsklassen kom mye sterkere ut i toktet høsten 1998. Alternativet med å utelate de kommersielle fangstratene gav et betydelig høyere bestandsnivå, lavere fiskedødelighet og høyere fangstprognoser. Ingen av alternativene gav gytebestand under den nye foreslåtte føre var-grensen» ($B_{pa} = 150.000$ tonn) i år 2000 med fangst i 1999 på samme nivå som i 1998 (153.000 tonn).

Anbefalte reguleringer

Det har vært et mål for forvaltningen å redusere beskatningsnivået og å stanse nedgangen i gytebestanden. Kvote-reguleringene i seifisket har ført til at beskatningen er redusert. Gytebestanden er nå den høyeste på 20 år, og regnes for å være innenfor sikre biologiske grenser. Analyser har dessuten vist at den vedtatte økningen av minstemålet vil ha en positiv effekt. Ut fra de siste bestandsanalysene høsten 1998 ble det med utgangspunkt i den høyeste opsjonen fastsatt en kvote for 1999 på 145.000 tonn (samme som i 1998). Dette tilsvarer en fiskedødelighet (F) på

omlag 0,27. Dersom den laveste opsjonen legges til grunn, gir en fangst i 1999 på 145.000 tonn en F på ca 0,40. Av totalkvoten er 137.500

tonn fordelt til norske fiskere; 44.410 tonn til konvensjonelle redskaper, 44.550 tonn til not og 48.540 tonn til trål.

Tabell 2.3.2 Sei nord for 62°N. Norske landinger (tusen tonn) fordelt på redskap.
Norwegian landings (thousand tonnes) of Northeast Arctic saithe by fishing gear.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹	1998 ²
Not	48,6	24,6	38,9	27,1	33,2	29,3	22,0	46,8	44,0	47,0
Trål	41,8	40,6	36,1	59,1	69,0	75,8	100,3	67,5	49,0	47,0
Garn	16,8	19,3	18,9	21,2	21,2	20,6	27,1	31,6	19,7	25,0
Annet	12,4	7,9	9,4	12,4	15,6	12,9	16,0	20,2	20,3	25,0
Total	119,6	92,4	103,3	119,8	139,0	138,7	165,4	166,1	133,0	144,0

Kilde: Fiskeridirektoratet. ¹ Foreløpige tall. ² Anslag.

2.4 Lange, brosme og blålange



Det utføres ikke tilfredsstillende bestandsberegninger for disse artene. Utviklingen i fangst per enhet innsats gir fortsatt grunn til bekymring. Siden 1970-årene har fangst per enhet innsats i linefisket etter lange og brosme sunket med omlag 70 %.

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. I de seineste årene 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. Foreløpige tall viser at de norske landingene av lange og brosme fra alle fiskefelt er redusert i 1997 i forhold til i 1996 (tabell 2.4.1).

Malwa malwa (lange)

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 Biskaya 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 meter.

Det nyutviklede fisket på Reykjanesryggen har bare gitt et lite bidrag til landingene. Fordelingen mellom fangstfelt varierer lite fra år til år.

Utviklingen i totalfangsten av brosme har vist nedgang siden begynnelsen av 1990-tallet, mest markant de siste årene i perioden (figur 2.4.1). For lange har det vært varierende fangster, uten en klar entydig trend. Imidlertid er det mangler i statistikken for enkelte år. Tallene for 1997 er

foreløpige, og erfaringen tilsier at de er for lave. Det er likevel en tydelig nedgang for brosme.



Beregningsmetoder

Forsknings- og overvåkningsinnsatsen på disse artene er meget begrenset, og kunnskapen om bestandenes tilstand baseres vesentlig på tids-serier av fangst per enhet innsats i det norske og færøyske linefisket. Disse analysene har imidlertid vist seg 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.

Malva dipterygia (blålange)

Gytsområde: Konsentrert på 600 - 1000 meters dyp på Reykjanesryggen sør av Island, ved Færøyane og langs Storegga

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

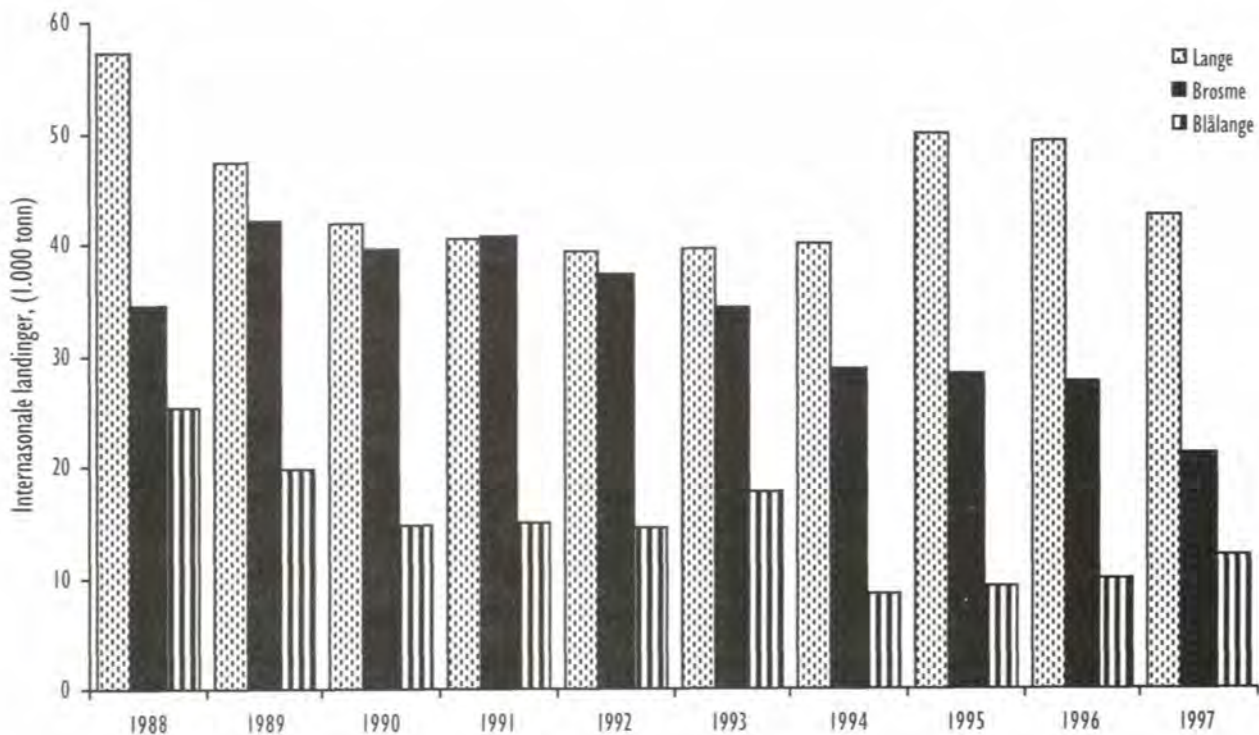
Kan bli minst 30 år, om lag 15 kg og 1,5 meter

I et prosjekt som ble avsluttet i 1997 ble det utviklet metodikk for overvåkning av utviklingen for lange og brosme basert på detaljerte loggboksdata fra norske linefartøyer. I disse analysene ble det så langt mulig tatt høyde for endringer i fangsteffektivitet. Det foreligger forslag til videreføring, forbedring og rasjonalisering av

metoden, men arbeidet er stoppet opp på grunn av lav prioritering og manglende bevilgninger.

Bestandsgrunnlaget

Grunnlagsarbeidet for ACFMs bestandsvurdering for lange, blålange og brosme er til-



Figur 2.4.1 Internasjonale landinger av lange, brosme og blålange i perioden 1988 til 1997. International landings of ling, tusk and blue ling, 1988-1997.

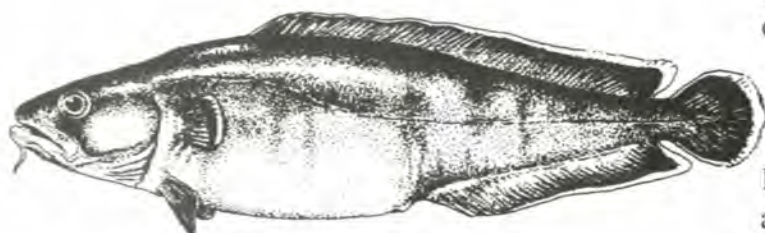
Tabell 2.4.1 Foreløpige tall for norske landinger (tonn) av lange, brosme og blålange fordelt på ulike hovedområder i 1997. (1996 i parentes).
Norwegian landings (tonnes) of ling, tusk and blue ling by area in 1997. (1996 landings in parentheses).

Område	Lange	Brosme	Blålange	Sum	%
Nord for 62°N	5348 (6186)	8725 (12190)	280 (253)	14353 (18629)	52,5
Nordsjøen/					
Skagerrak	4880 (6846)	1811 (3023)	61 (70)	6741 (9939)	24,6
Færøyene	397 (798)	1288 (1619)	112 (144)	1797 (2561)	6,5
Hebridene-					
Rockall-Island	3151 (3656)	1170 (1764)	37 (58)	4358 ^a (5478)	15,9
Øst-Grønland	60 (0)	-	-	60	0,2
Reykjanesryggen		18 (145)	-	18 (145)	0,06
Total	13836 (17486)	13012 (18741)	490 (525)	27338 (36752)	

Kilde: Fiskeridirektoratet

lagt "ICES Study Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources" som møttes i februar 1998.

Fangst per enhet innsats for lange er fortsatt synkende på alle fiskefelt unntatt muligens Nordsjøen. For Nordsjøen var imidlertid statistikken ufullstendig når møtet ble avholdt, og utviklingen er trolig negativ også her. Det påpekes også at stadige effektivitetsendringer, som det er vanskelig å kompensere for fullstendig i analysene, kan medføre at vurderingene er for optimistiske.



Brosme Brosme (brosme)

Gyteområde: Kysten av Sør- og Midt-Norge, sør- og sørvest av Færøyene og Island (trolig flere steder i utbredelsesområdet)

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

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

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

Samme utvikling ses for brosme, men beskatningsnivået synes enda høyere enn for lange, og en anser brosmebestandene for å være utenfor sikre biologiske grenser.

Også blålange utsettes for sterk beskatning i et internasjonalt trålfiske, og på feltene vest av Storbritannia, ved Færøyene og Island regnes bestanden for å være nær nivået som regnes for den sikre biologiske grense. Fisket utnytter først og fremst gytekonsentrasjoner, og det er eksempler på at slike kan fiskes ut nesten fullstendig. Det har også vist seg at det kan gå lang tid å bygge opp igjen slike forekomster.

Anbefalte reguleringer

ICES foreslår ikke kvoter for disse artene, men anbefaler at fiskedødeligheten, F, blir redusert i alle fiskeriområder, og at innsamlingen av grunnlagsdata for fangst, innsats og biologi intensiveres. For blålange anbefales dessuten redusert fiskeinnsats i gyteområdene.

Det norske fisket har vært regulert med totalkvoter i EU-sonen og færøysk sone. Rockall er fra 1997 å regne som internasjonalt farvann. Norge har ingen kvoteavtale med Island. I fisket ved Grønland vil disse artene inngå som bifangst i fisket etter kvotebelagte arter. I norske områder er det ingen regulering av fisket etter lange,

brosme og blålange utenom ervervsløyve på større fiskefartøyer.

Kvoteforhandlingene med EU for 1999 har gitt Norge 11.000 tonn lange, 5.000 tonn brosmme og 1.000 tonn blålange, med mulighet til overføring av inntil 2.000 tonn mellom arter. Samlet

bifangst må ikke overstige 3.000 tonn. Forhandlinger om kvoter i færøysk sone gav Norge 5.000 tonn bunnfisk (lange, brosmme, blålange og sei). Disse kvotene er nesten lik dem som ble avtalt for 1998, og vil gi Norge et omtrent «fritt» fiske i de aktuelle sonene.

Tabell 2.4.2 Lange. Landinger (tusen tonn) fordelt på land og områder 1988-1997.
Landings (thousand tonnes) of ling by country and area 1988-1997.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹
Frankrike	11,9	3,2	2,5	1,7	2,1	1,5	- ²	5,6	5,6	- ²
Færøyene	3,0	2,5	2,2	2,9	2,4	2,0	2,8	3,7	3,2	4,1
Island	5,1	4,9	5,2	5,2	4,6	4,2	4,1	3,7	3,7	3,5
Norge	19,8	25,5	21,3	20,6	19,0	18,3	17,6	17,8	17,5	13,8
Spania	7,0	3,0	3,5	2,2	1,9	1,3	1,6	1,2	1,2	- ²
Storbritannia	8,6	6,2	5,2	6,0	7,4	9,4	11,6	14,5	13,8	19,5
Andre	1,9	2,0	1,9	1,9	1,8	2,9	2,4	3,4	4,3	2,2
Total	57,3	47,3	41,8	40,5	39,2	39,5	40,1	49,9	49,3	42,6
Norskekysten (IIa)	6,2	7,4	7,6	7,8	6,5	7,1	6,3	6,0	6,2	5,4
Nordsjøen (III, IV)	11,2	11,5	10,0	9,6	10,9	13,0	11,2	12,8	13,5	16,3
Island (Va)	5,9	5,6	5,6	5,8	5,1	4,7	4,6	4,0	4,1	3,8
Færøyene (Vb)	4,5	4,6	3,9	4,5	3,6	2,8	3,6	4,0	3,6	4,2
Hebridene (VI)	16,1	12,2	8,2	7,4	7,3	6,1	6,5	8,1	10,0	7,1
Irland m.m. (VII)	12,5	5,9	6,5	5,5	5,6	6,0	5,8	11,1	11,1	5,8

Kilde: ICES. ¹ Foreløpige tall. ² Data ikke tilgjengelig

Tabell 2.4.3 Brosme. Landinger (tusen tonn) fordelt på land og områder 1988-1997.
Landings (thousand tonnes) of tusk by country and area 1988-1997.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹
Færøyene	7,5	6,0	5,9	6,5	5,0	3,2	4,7	4,4	2,7	2,6
Island	3,1	3,1	4,8	6,4	6,4	4,4	4,6	5,3	5,2	4,6
Norge	22,4	31,7	27,6	26,5	24,6	25,7	19,1	17,6	18,7	13,0
Andre	1,4	1,3	1,3	1,4	1,2	0,9	0,4	1,0	0,9	0,9
Total	34,4	42,1	39,6	40,8	37,2	34,2	28,8	28,3	27,5	21,1
Norskekysten (IIa)	14,4	19,3	18,6	18,3	16,0	17,6	12,6	11,6	12,2	8,7
Nordsjøen (III, IV)	4,4	6,4	4,2	4,4	4,9	5,1	3,3	3,4	3,4	2,4
Island (Va)	6,9	7,1	7,3	8,7	8,0	5,7	5,8	6,2	6,1	5,2
Færøyene (Vb)	5,7	5,1	6,2	6,3	5,4	3,4	4,3		3,3	3,3
Hebridene	2,9	3,9	3,0	2,6	2,6	2,2	2,8	3,0	2,3	1,3
Andre	+	0,3	0,2	0,2	0,5	0,2	0,1		0,2	0,2

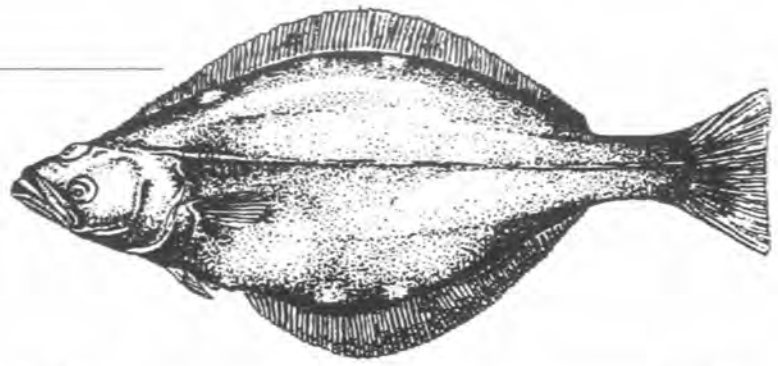
Kilde: ICES. ¹ Foreløpige tall.

Tabell 2.4.4 Blålange. Landinger (tusen tonn) fordelt på land og områder 1988-1997.
Landings (thousand tonnes) of blue ling by country and area 1988-1997.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹
Frankrike	10,7	10,0	7,8	9,1	6,3	7,3	3,0	3,3	3,4	4,2
Færøyene	8,7	4,9	2,6	2,1	4,2	2,5	1,7	2,3	1,6	1,2
Island	1,9	2,1	2,0	1,6	2,6	5,3	2,1	1,6	1,3	1,2
Norge	3,8	2,8	2,1	2,0	2,1	1,7	1,0	0,7	0,5	0,5
Andre	0,3	+	0,2	0,2	0,8	1,0	0,8	1,2	3,2	4,8
Total	25,4	19,8	14,7	15,0	14,4	17,8	8,6	9,1	10,0	11,9
Norskekysten (IIa)	3,5	2,0	1,4	1,5	1,0	1,0	0,4	0,4	0,3	0,3
Nordsjøen (III, IV)	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,4	0,3	0,5	0,2	0,4
Island (Va)	2,2	2,5	3,0	1,8	2,9	2,2	1,9	1,6	1,3	1,3
Færøyene (Vb)	9,5	5,3	3,4	2,5	4,6	2,8	1,7	2,2	1,5	1,2
Hebridene	9,3	9,1	6,2	7,1	5,1	4,4	3,5	4,3	5,5	8,0
Andre	0,5	0,4	0,2	1,5	0,2	7,2	0,9	0,1	1,2	0,7

Kilde: ICES. ¹ Foreløpige tall.

2.5 Norsk-arktisk blåkveite



Gytebestanden er fortsatt svært lav, men det finnes lyspunkt i rekrutteringen. I 1999 er gytebestanden beregnet til å ligge mellom 35.000 og 40.000 tonn.

Fisket

Foreløpige tall viser en totalfangst i 1997 på 9,259 tonn (tabell 2.5.1), en reduksjon på 16 % i forhold til det årlige gjennomsnittet siden 1992. Reguleringene der et direkte fiske med trålere og konvensjonelle fartøy over 28 meter er forbudt, oppleves som urimelige av fiskerne. Likevel, med bifangstregler og et begrenset direkte kystfiske har man omtrent klart å halvere fangstene i forhold til det de tradisjonelt har vært. Basert på innrapportert norsk fangst per 24.11.1998 og prognoser for det utenlandske fisket, vil trolig totalfangsten for hele 1998 bli ca

Reinhardtius hippoglossoides

Gyteområde: Langs eggakanten mellom Vesterålen og Spitsbergen

Oppvekstområde: Hovedsakelig Svalbard

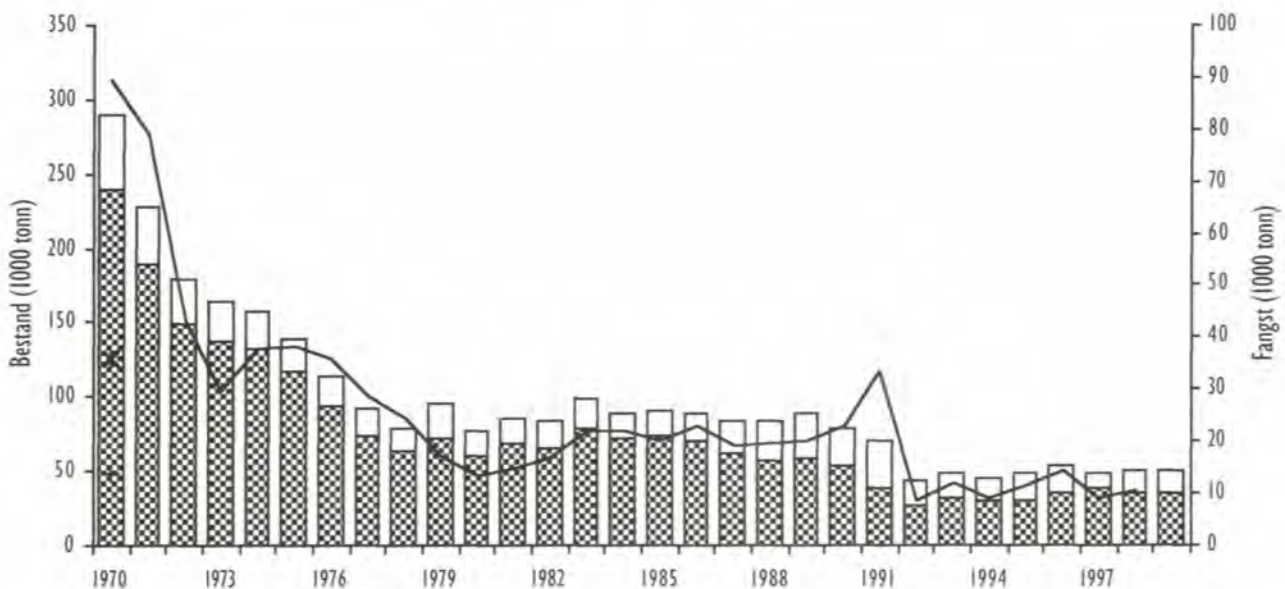
Voksenområde: Langs eggakanten i 600 - 1200 meters dyp, men kan til tider gå grunnere

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

Hannfisker blir sjelden over 0,7 meter, 4 kg og 12 år

Hunnfisker blir sjelden over 1 meter, 13 kg og 18 år

10.500 tonn. Den norske fangsten i 1998 forventes å bli rundt 8.500 tonn, det vil si 500-600 tonn mer enn året før. Bifangst av blåkveite tatt av norske trålere og større konvensjonelle fartøy uten deltagelsesrett i det direkte fisket, utgjorde per 24.11.1998 omtrent det samme kvantum som



Figur 2.5.1 Norsk-arktisk blåkveite. Utvikling i totalbestand (fem år og eldre), gytebestand (prikka søyler) og fangst (kurve) i perioden 1970-1999.
Northeast Arctic Greenland halibut; development in total stock biomass (age 5 and older, open columns), spawning stock (solid columns) and landings (curve).

Tabell 2.5.1 Norsk-arktisk blåkkeite. Landinger (tusen tonn) i det nordøstlige Atlanterhav (ICES-områdene I, IIa, IIb) fordelt på nasjoner, redskap og områder.
Landings (thousand tonnes) in the Northeast Arctic (ICES areas I, IIa,b) of Greenland halibut by country, area and, for Norway, fishing gear.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹	1998 ²
Norge: garn	1,3	1,4	1,9	1,7	1,5	1,4	1,5	1,5	1,0	1,4
line	0,2	1,5	4,6	1,8	2,5	2,4	4,0	4,6	3,4	3,4
trål/reketrål	9,1	14,3	21,1	4,2	6,4	4,5	3,7	5,5	3,5	3,6
Russland	8,8	4,8	2,5	0,7	1,2	0,3	0,8	1,6	1,0	1,5
Tyskland	0,6	1,0	0,1	+	+	0,2	+	0,1	0,1	+
Andre	0,1	0,3	3,1	0,2	0,4	0,3	1,3	0,9	0,3	0,5
Total	20,1	23,3	33,3	8,6	12,0	9,2	11,3	14,2	9,3	10,4
Barentshavet (I)	2,5	1,6	2,7	2,8	2,7	1,6	1,7	1,1	0,8	
Norskehavet (IIa)	13,2	9,7	13,3	3,8	8,3	6,7	6,7	10,8	6,5	
Spitsbergen/ Bjørnøya (IIb)	4,4	11,9	17,3	2,0	0,9	1,0	2,9	2,4	1,9	

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

til samme tid året før. Konvensjonelle fartøy under 28 meter, som har hatt anledning til et avgrenset direkte fiske i juni måned, tok 3.256 tonn i 1998. Gjennom hele 1998 har den maksimalt tillatte bifangst av blåkkeite vært 5 % i vekt av den totale fangst i hvert hal og av landet fangst. En forskningsfangst på 759 tonn utgjør ca 9 % av det forventede norske kvantumet.

Det har også blitt fisket blåkkeite langs eggakanten 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 ca 200 tonn. Fiske med garn førte til en økning i fangstene frem til 1991-1992, men siden har det meste blitt tatt med trål, og fisket nådde en topp i 1996 på rundt 2.000 tonn. Den årlige totalfangsten fra dette området har i 1997-1998 vært på rundt 1.000 tonn. Til nå har blåkkeita i dette området blitt holdt utenfor alle bestandsberegninger.

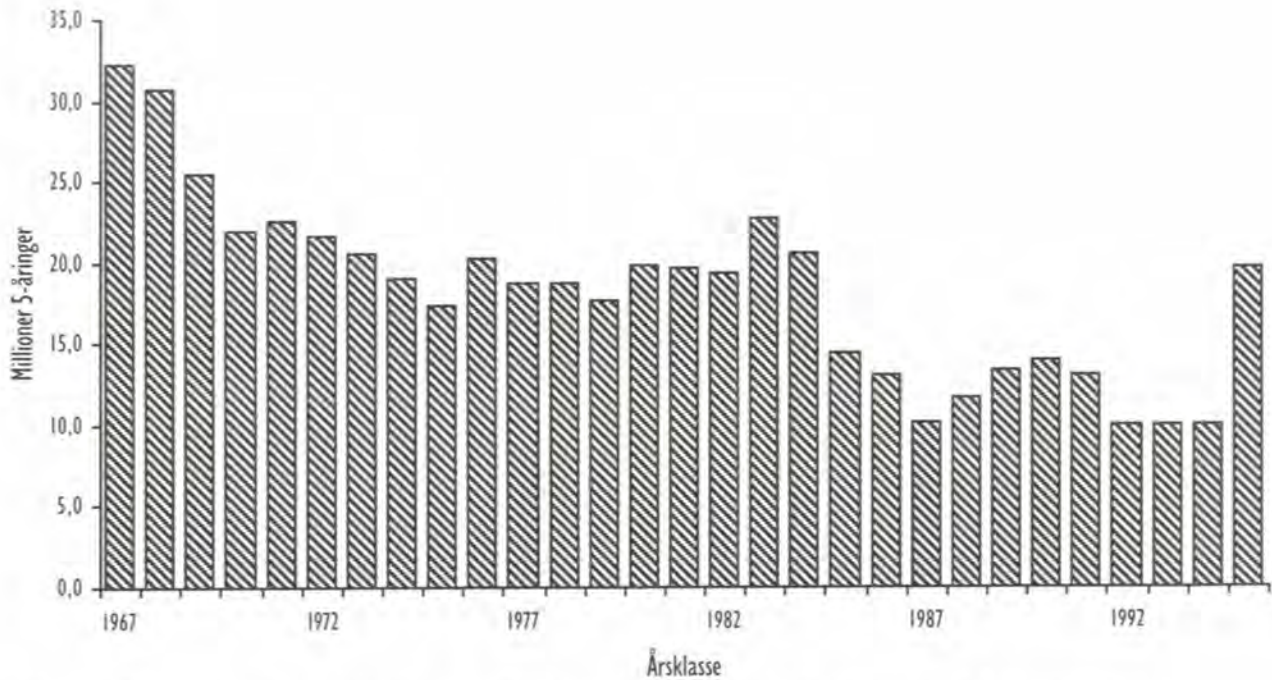
Også rundt Jan Mayen har det blitt fisket etter blåkkeite, hovedsakelig med garn. Rapporterte fangster i 1994 og 1995 var henholdsvis 140 tonn og 270 tonn. I 1996 og 1997 er de rapporterte fangster henholdsvis 59 tonn og 51 tonn, mens det i 1998 ikke ble fisket i dette området. Hvor-

vidt blåkkeita ved Jan Mayen hører til den norsk-arktiske eller til bestanden ved Øst-Grønland er uavklart. Bortsett fra det som er blitt fisket vest for 11°V, og som er inkludert i mengdeberegningene ved Øst-Grønland, har blåkkeiteforekomstene ved Jan Mayen ikke blitt mengdeberegnet.

Norge har gjennom avtaler med EU og Grønland også kvoter av blåkkeite (hellefisk) ved Grønland fordelt på trål og line. I 1997 ble det ved Øst-Grønland totalt fisket 8.500 tonn, hvorav Norge fisket 1.820 tonn. Ved Vest-Grønland ble det samme år fisket totalt 4.800 tonn, hvorav Norge fisket 1.912 tonn. I 1998 fisket norske fiskere 1.158 tonn ved Øst-Grønland av en kvote på 1.350 tonn, og ved Vest-Grønland 1.404 tonn av en kvote på 1.600 tonn.

Beregningsmetoder

For norsk-arktisk blåkkeite nord for 62°N brukes metoden XSA (eXtended Survivors Analysis) til å beregne bestandsnivået. Fire norske bunntråltokt i Barentshavet og ved Svalbard, og et norsk eksperimentelt fiske med trål (fangst per tråltid) langs eggakanten i mai, danner sammen med alderssammensetningen i de kom-



Figur 2.5.2 Norsk-arktisk blåkveite. Den beregnede styrke av årsklassene på 5-årsstadiet. *Northeast Arctic Greenland halibut; the estimated year class strength at age 5.*

mersielle fangstene grunnlaget for disse bestandsberegningene. De fire norske tidsreiene med bunntråltokt er:

1. Generelt bunnfisktokt med reketrål (maskevidde 22 mm) i området Vest-Spitsbergen-Bjørnøya-Hopen grunnere enn ca 500 meter i august-september 1984-1997 for aldersgruppene 5-8 år.
2. Reketokt i området Vest-Spitsbergen-Bjørnøya i dybdeintervallet 200-600 meter i sommerhalvåret 1988-1997.
3. Generelt bunnfisktokt med reketrål (maskevidde 22 mm) i Barentshavet grunnere enn ca 500 meter i februar 1989-1998.
4. Blåkveitetokt med kommersiell torske-trål (maskevidde 60 mm) langs eggakanten mellom 68°N og 80°N på 450-1500 meters dyp i august 1994-1997.

I tillegg til data innsamlet på de nevnte toktene, tas stikkprøver fra de kommersielle fangstene for lengdemåling og bestemmelse av alder og kjønn. I 1997 bestod det biologiske grunnlagsmaterialet av ca 22.000 individprøver og ca 70.000 lengdemålinger. Ved tidligere års bestandsberegninger har data helt ned til ett-årsstadiet blitt inkludert. Det spesielle og nye ved beregningene høsten 1998 er at bare data innsamlet fra fem år og eldre blåkveite ble benyttet. Grunnen til det er at

tidligere antatt svake årsklasser 1988-1992 har vist seg sterkere og sterkere i områdene Vest-Spitsbergen-Hopen-Bjørnøya-Barentshavet frem til fem-seks års alderen. Informasjonen vi hadde om styrken på disse årsklassene som ett-fire åringer blir derfor et underestimat, og ICES bestemte seg derfor for ikke å inkludere disse dataene i beregningene.

Bestandsgrunnlaget

Norsk-arktisk blåkveite

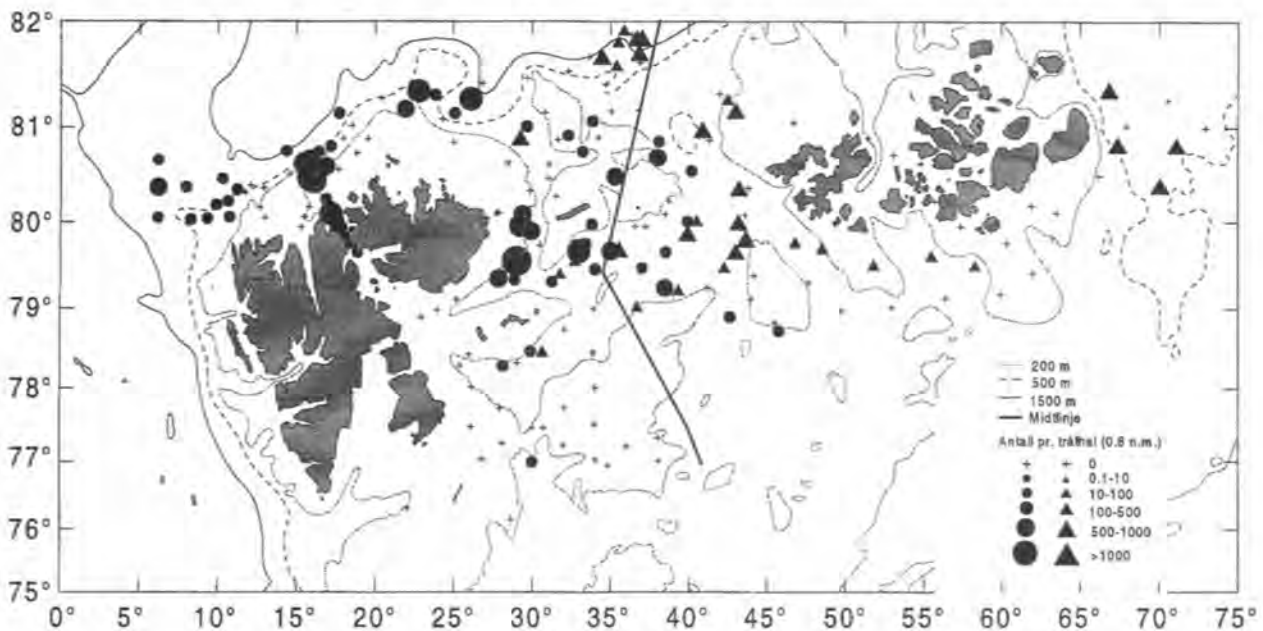
De siste bestandsberegningene viser at gytebestanden av norsk-arktisk blåkveite i perioden 1977-1989 var noenlunde stabil på 60.000-70.000 tonn, av en totalbestand av fem år og eldre fisk på rundt 90.000 tonn (figur 2.5.1).

I perioden 1988-1990, da gytebestanden fremdeles var på over 50.000 tonn sviktet som kjent rekrutteringen i de undersøkte områdene ved Vest-Spitsbergen-Bjørnøya-Hopen og i Barentshavet. Ut fra de siste beregningene ser det ut til at gytebestanden i 1991-1997 ble ytterligere redusert ned mot 30.000 tonn, og at totalbestanden av fem år og eldre fisk på samme tid var blitt redusert til ca 50.000 tonn. Prognosen for bestanden i begynnelsen av 1999 forutsetter en

fangst i 1998 på 10.500 tonn, og en styrke på 1993-1994-årsklassene som fem-åringer tilsvarende halvparten av langtidsgjennomsnittet. Med disse forutsetningene er gytebestanden i 1999 beregnet til 35.000-40.000 tonn.

Den beregnede styrke av årsklassene på fem-årsstadiet er vist i figur 2.5.2. Som nevnt viser 1988-1992 årsklassene seg sterkere og sterkere i de områdene som tradisjonelt har vært undersøkt, og som har vært ansett som viktige oppvekstområder for blåkveite. Tilsig av blåkveite som de første leveårene har oppholdt seg i området nord og øst av Spitsbergen synes å være forklaringen. Dette henger trolig sammen med at en dokumentert økning i temperatur (se Havets miljø 1999), og/eller økt transport av atlantehavsvann over gytefeltene, forbi Vest-Spitsbergen og videre nordover disse årene har forskjøvet oppvekstområdene til blåkveite len-

ger nord- og østover enn normalt. Det kan derfor slås fast at de nevnte årsklassene ikke er så svake som tidligere antatt. Det eksisterer derimot ikke noen lang tidsserie for systematisk kartlegging av områdene nord og øst for Spitsbergen, og det er først de tre siste årene at hele utbredelsesområdet til ungfisken av blåkveite har blitt tilnærmet dekket. Så lenge ikke hele utbredelsesområdet blir dekket, kan yngeltransport og vandring ut og inn av de kartlagte områdene føre til variasjoner i vår oppfattelse av årsklassenes styrke. Det blir derfor først etter at årsklassene har vært inne i fisket en stund at deres styrke kan fastslås. Derfor er årsklassenes styrke i figur 2.5.2 bare presentert frem til og med 1992. Figuren viser at selv om årsklassene 1988-1992 viser seg sterkere enn tidligere antatt, har de vært relativt svake med en gjennomsnittlig styrke tilsvarende 57 % av det historiske langtidsgjennomsnittet (1967-1984).



Figur 2.5.3 Norsk-arktisk blåkveite. Kart som viser utbredelse av yngel og ungfisk under Havforskningsinstituttets tokt til områdene nord og øst av Spitsbergen med reketråleren M/S «Comet» i 1998 (fylte sirkler). Resultat fra russiske undersøkelser 1978-1980 (Borkin 1983), vist i form av fylte trekanter, viser blant annet hvor langt østover yngel og ungfisk av blåkveite kan være utbredt.

Northeast Arctic Greenland halibut; distribution of juveniles during the stratified bottomtrawl (Campelen 1800) survey in September 1998 (filled circles). Results from previous Russian investigations (1978-1980) (Borkin 1983) demonstrate how far eastwards the distribution may extend (filled triangles). Borkin, I. V. 1983. Results of investigation of ichthyofauna in Frans Josefs Lands region and to the North of Spitsbergen. Investigations of biology, morphology and physiology of hydrobiots. Apatiti, Science Academy of USSR; 34-42. (In Russian.)

Et nytt tokt har de tre siste årene blitt lagt til områdene nord og øst for Spitsbergen (figur 2.5.3). Beregningene viser at disse områdene er viktige yngel- og ungfiskområder for blåkveite (1-3 åringer), områder som Havforskningsinstituttet heretter vil kartlegge systematisk hvert år. Med dette toktet i tillegg til de andre toktundersøkelsene regner vi med å dekke de aller viktigste yngel- og oppvekstområdene. Fordi en såpass total områdedekning bare har blitt gjort de tre siste årene, er tidsserien imidlertid for kort til at tidligere årsklassers styrke med sikkerhet kan fastslås før de har blitt seks-åtte år gamle og blitt fisket på. Dette skyldes at årsklassene som yngel og ungfisk i varierende grad og ved ulik alder kan ha vandret/blitt transportert ut og inn av de kartlagte områdene.

Når det gjelder årsklassene etter 1992 har 1993-årsklassen på fiskefeltene langs eggakanten vist seg som svakere enn de foregående. Dette førte mellom annet til at det ikke ble noe problem med blåkveite under minstemålet på 45 cm i forskningsfangstene langs eggakanten i 1998. Når det gjelder 1994-årsklassen anser vi denne fortsatt som svak. Fra og med 1995 ser det ut til at de viktigste oppvekst- og yngelområdene igjen er områdene ved Svalbard og i Barentshavet. 1995-årsklassen har som null-tre år gammel fisk blitt registrert som en god årsklasse både innenfor de tradisjonelle områdene og i områdene nord og øst for Spitsbergen.

Selv om vi ser noe lysere på rekrutteringen til blåkveitebestanden, er det lite positivt å si om gytebestanden. Den eldre delen av gytebestanden (10 år og eldre fisk), som er et mål på mengden av gytende hunner, er nå bare 13 % av nivået i 1970-75 og 34 % av nivået i 1976-86. Selv om vi har relativt usikre tidsserier for modning-utviklingen, indikerer disse anslagene at bestandssituasjonen er bekymringsfull. Det er særlig reduksjonen i antall eldre hunnfisk som gir grunn til bekymring. Det er disse som skal bære bestanden videre inntil nye gode årsklasser blir kjønnsmodne.

Blåkveite ved Øst-Grønland

Blåkveita ved Øst-Grønland blir regnet som en

del av bestanden som også lever ved Færøyene og Island. Beskatningsgraden har vært rekordhøy (0,47), godt over $F_{pa}=0,37$. Gytebestanden er beregnet til vel 60.000 tonn og nærmer seg et historisk lavmål godt under $B_{pa}=80.000$ tonn. Bestanden regnes for å være utenfor sikre biologiske grenser, og årsklassene som nå kommer inn i fisket er svake.

Blåkveite ved Vest-Grønland

Norge fisker her på en bestand som omfatter Vest-Grønland mellom Kapp Farvel og Diskobukten (68°50'N), Davisstredet og kanadisk sone utenfor Baffinland (fra 61°N og nordover). Nedgangen i denne bestanden frem til 1994 har stanset, og bestanden ser nå ut til å ha stabilisert seg på et lavere nivå. Rekrutteringen synes relativt god.

Anbefalte reguleringer

Norsk-arktisk blåkveite

ACFM fastholder at bestanden er utenfor sikre biologiske grenser. De siste beregningene viser en reduksjon i rekrutteringen (det vil si antall fem-åringer) de siste årene til ca 50 % av langtidsgjennomsnittet, og gytebestanden er på et historisk lavmål godt under minimum akseptabelt nivå (MBAL) på 65.000 tonn. ACFM gjenntar sine anbefalinger fra tidligere år om at det heller ikke for 1999 må foregå noe fiske. ACFM legger til at vern av yngel og ungfisk gjennom stenging av områder og bruk av sorteringsrist i reketrål fisket er viktig. Et fortsatt yngelvern skulle derfor kunne øke overlevningen av lovende årsklasser etter 1995.

Det var enighet i Den blandede norsk-russiske fiskerikommisjon om at fisket også i 1999 skal begrenses mest mulig. Den norske part opplyste imidlertid at en på bakgrunn av bedre rekruttering og for å legge forholdene bedre til rette for praktisk gjennomføring av fiske etter andre fiskeslag, ville vurdere å øke gjeldende innblandingsprosent (5 %). Partene ble enige om å opprettholde vedtaket om at bifangst av blåkveite i rekefisket ikke skal overskride tre eksemplarer per 10 kilo reker. Fiskeridepartementet har be-

stemt at blåkkeite bare skal tas som bifangst (inntil 10 % av den samlede vekt i hver fangst og av landet fangst), men norske fartøy under 28 meter vil kunne drive et direkte kystfiske med konvensjonelle redskap sør for 71°30'N i fire uker i perioden 31.5.-27.6.1999. For disse konvensjonelle fartøyene er det satt en maksimumkvote på 18, 21 og 24 tonn rund vekt, avhengig av lengden til fartøyet. Det er meningen at omfanget av kystfisket skal holdes innenfor rammen av det dette fisket tradisjonelt har utgjort. Hvis økningen av tillatt bifangstprosent i 1999 fra 5 % til 10 % fører til en økning av totalfangsten utover dagens nivå, vil det forsinke gjenoppbyggingen av gytebestanden. Det kan i denne sammenheng nevnes at utbyttet som kan forventes av denne bestanden på lang sikt etter at den er gjenoppbygget, ligger rundt 20.000 tonn.

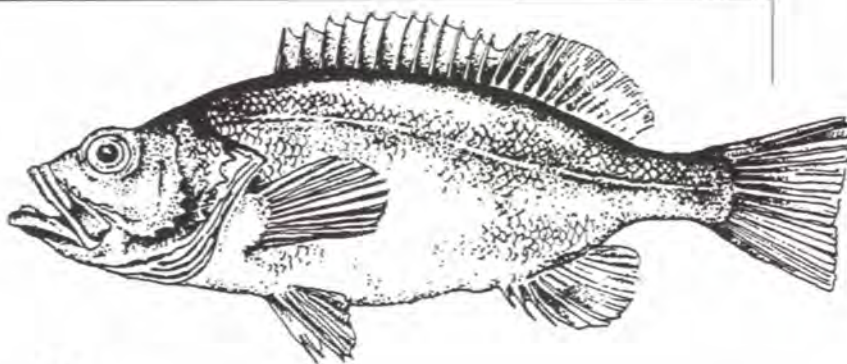
Blåkkeite ved Øst-Grønland

På grunn av en altfor høy beskatningsgrad og for å unngå at bestanden kommer under det historiske lavmål, gjentar ICES anbefalingen om en kraftig reduksjon i fiskedødeligheten. Det anbefales at fiskedødeligheten settes så lavt som 0,16. Dette tilsvarer en begrensning av totalfangsten i hele området Øst-Grønland-Island-Færøyene til maksimum 11.000 tonn for 1999. Dette er samme kvoteanbefaling som for 1998.

Blåkkeite ved Vest-Grønland

Med bakgrunn i en relativ stabil bestands-situasjon blir det for denne bestanden anbefalt at kvoten for 1999 ikke skal overstige dagens nivå på 11.000 tonn. Denne kvoten har vanligvis blitt delt likt mellom grønlandsk og kanadisk sone.

2.6 Uer



Rekrutteringen svikter både for vanlig uer og snabeluer. Gytebestanden av snabeluer er på et historisk lavmål.

Fisket

Totalfangsten av uer nord for 62°N var 25.027 tonn i 1997, omtrent det samme som de to foregående år. Bortsett fra i 1968 er dette de laveste kvanta siden 1950 (tabell 2.6.1 og 2.6.2). Ueren har historisk sett ikke blitt artsbestemt ved ilandføring. Oppsplittingen på art har foregått i ettertid på grunnlag av observasjoner og prøvetaking ved ilandføringsstedene, og etter hvilket område fangstene har blitt tatt i. Både fiskere og fiskemottak har etter hvert begynt å splitte artene i statistikken, og det arbeides fremdeles med å få ueren splittet på art i fangstdagbøkene.

Sebastes marinus (vanlig uer)

Sebastes mentella (snabeluer)

Gyteområde: Vanlig uer - Vesterålen, Haltenbanken, Storegga

Snabeluer - Løng hele eggakanten fra EU-sone til Bjørnøya

Næringsområde: Vanlig uer - Barentshavet, kontinentalsokkelen, norskekysten

Snabeluer - Svalbard, Barentshavet og eggakanten sørøver til EU-sone

Ålder ved kjønnsmodning: 12-15 år

Vanlig uer kan bli 60 år, 1 meter og mer enn 15 kg

Snabeluer kan bli 60 år, 47 cm og 1,3 kg

Gyter levende larver, snabeluer kan gyte 20.000 - 90.000

larver, vanlig uer mellom 20.000 og 350.000 larver

Tabell 2.6.1 Vanlig uer (*Sebastes marinus*). Landinger (tusen tonn) i det nordøstlige Atlanterhav (ICES-områdene I, IIa, IIb) fordelt på nasjoner og områder.
Golden redfish (*Sebastes marinus*). Landings (thousand tonnes) by country and area from the Northeast Arctic, ICES areas I, IIa, b.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹	1998 ²
Danmark/Grønland	-	+	-	0,6	+	+	+	+	+	+
Frankrike	0,8	1,7	0,7	1,3	0,9	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6
Færøyene	+	0,3	0,2	+	0,1	+	+	+	+	+
Norge	20,7	23,9	15,9	12,7	13,4	13,9	13,0	14,8	13,8	16,0
Portugal	-	-	-	+	0,1	0,1	+	0,1	0,1	0,1
Russland	1,3	1,5	1,1	0,8	1,3	1,2	0,6	0,7	1,6	1,5
Spania	-	-	-	+	+	+	+	0,1	+	+
England og										
Wales	0,1	0,3	0,3	0,2	0,4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Skottland	-	-	+	+	+	+	+	0,1	+	0,1
Tyskland	0,4	0,4	1,0	0,5	0,7	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
Total	23,2	28,1	19,0	16,2	16,9	17,1	15,1	17,2	16,7	19,0
Barentshavet (I)	1,9	1,3	2,1	2,3	2,2	1,8	2,5	2,4	2,7	
Norskehavet (IIa)	21,0	25,4	16,2	13,3	14,5	14,9	12,3	14,5	13,8	
Spitsbergen/ Bjørnøya (IIb)	0,3	1,4	0,8	0,6	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	

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

Vanlig uer (*Sebastes marinus*)

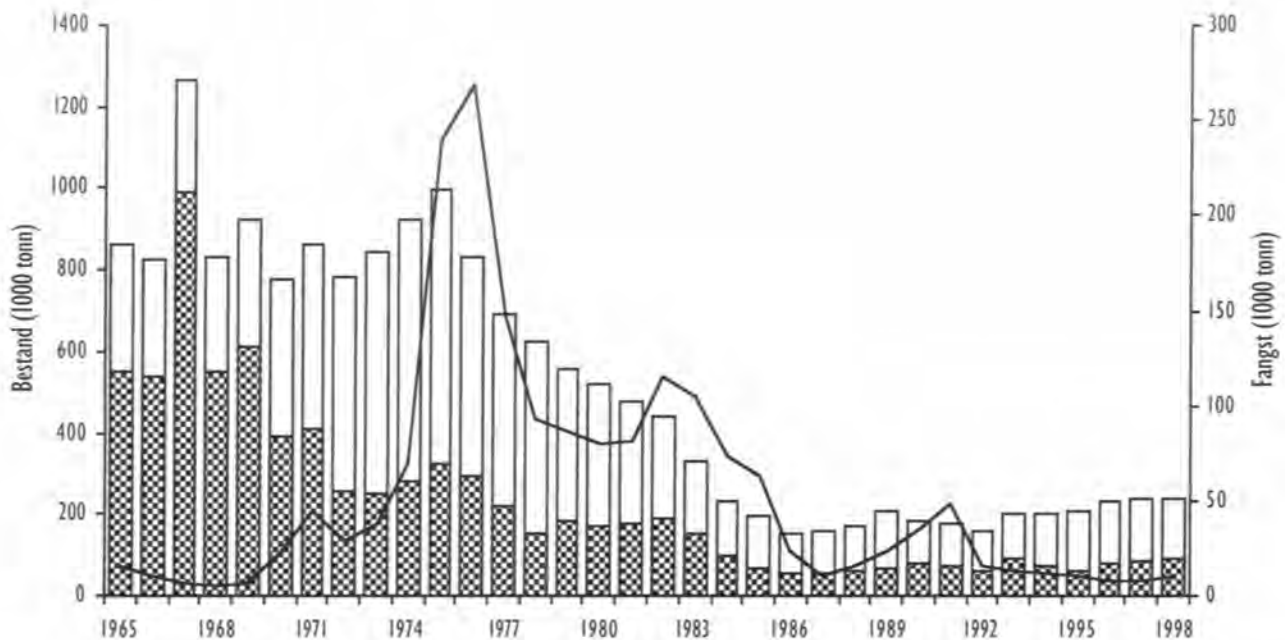
Historisk sett var fangstene av vanlig uer på sitt høyeste i årene 1937-1938 og 1951-1952 da de var opp mot 40.000-50.000 tonn. Bortsett fra en topp på midten av 1970-tallet varierte de årlige fangstene i perioden 1960-1991 innenfor 20.000 - 30.000 tonn. Vi fikk deretter en nedgang til 15.000-17.000 tonn, et fangstnivå som har holdt seg stabilt i perioden 1992-1997 (tabell 2.6.1). Den norske fangsten av vanlig uer økte fra 4.000 - 8.000 tonn, som hadde vært fangsten på 1950-til 1970-tallet til rundt 20.000 tonn i perioden 1985-1990, men avtok i 1992-1997 til ca 13.000-14.000 tonn. 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, det til da minste kvantum siden 1969. Fangstene økte

så igjen til 48.730 tonn i 1991 (tabell 2.6.2). Denne økningen skyldtes en økt innsats i et nytt norsk trålfiske etter snabeluer langs eggkanten, og Norge fisket i 1991 33.592 tonn snabeluer. For Norge utviklet dermed fisket etter snabeluer seg i løpet av fire-fem år fra nærmest ingenting til nesten 70 % av total internasjonal fangst fra våre nære havområder, og 1991 er det første og eneste året at Norge fisket mer snabeluer enn vanlig uer. Totalfangsten av snabeluer gikk raskt ned igjen, og var i 1996-1997 redusert til ca 8.000 tonn, hvorav Norge i 1997 fisket 4.371 tonn.

Foreløpige tall for 1998 (per 26.11.) viser at Norge kommer til å lande ca 23.000 tonn samlet av vanlig uer og snabeluer fra områdene nord for 62°N, det høyeste kvantum på seks år. Russland rapporterer om en snabeluer-fangst på ca 3.500 tonn, mens andre utenlandske fiskere forventer å fiske uer på samme nivå som året før. Totalt sett kan det forventes en fem-seks tusen tonns økning i uerfangstene i 1998. Reguleringene som ble innført 1.1.1997 med forbud mot



Figur 2.6.1 Snabeluer. Utvikling i totalbestand (6 år og eldre), gytebestand (fult del av søyler) og fangst (kurve) i perioden 1965-1998 ifølge de siste beregningene høsten 1997. *Sebastes mentella*; development in total stock biomass (age 6 and older), spawning stock (solid columns) and landings (curve).

direkte fiske etter uer i Svalbard-sonen og nord og øst for bestemte linjer i NØS (bare tillatt med inntil 25% uer i vekt i de enkelte fangster), ser dermed ikke ut til å ha ført til noen reduksjon i fangsten av snabeluer (som reguleringene var myntet på), men har nok bremsset på en ellers sannsynlig større økning av fisket.

I internasjonalt farvann i Irmingerhavet sørvest av Island har norske fabrikktrålere med flytetrål fisket snabeluer av en egen oseanisk bestand siden 1990. På det meste har norske fiskere fisket vel 14.500 tonn (1992 og 1993). Foreløpige tall for 1998 viser en norsk fangst på 758 tonn, og de fire siste årene har bare tre norske fabrikktrålere deltatt. For 1997 har det iflg. ICES blitt rapportert om en totalfangst på 119.295 tonn. Likevel ble TAC for 1999 satt til 153.000 tonn. Lavere fangstrater og en lavere akustisk målt bestand (den delen som befinner seg grunnere enn 500 meter) gjenspeiler trolig en reell forverring av bestandssituasjonen.

Beregningsmetoder

Vanlig uer

Det er ingen tokt som er lagt opp spesielt med denne arten for øye. Fra Havforskningsinstituttets bunnfisktokt i Barentshavet/Svalbard blir det regnet ut mengdeindekser, men disse toktene dekker hovedsaklig ungfisk og dessuten bare deler av utbredelsesområdet. I bestandsvurderingen inngår disse mengdeindeksene sammen med en tidsserie av fangst-per-tråltid fra norske ferskfisk- og frysetrålere. På grunn av inkonsistente data har det ikke latt seg gjøre å få gjennomført en pålitelig beregning av bestanden. Det blir derfor sett på mulighetene for alternative beregningsmodeller.

Snabeluer

To norske bunnfisktokt i Barentshavet/Svalbard (2-14 år gammel fisk), et russisk bunnfisktokt i de samme områdene (1-10 år gammel fisk) og russiske kommersielle data av fangst-per-tråltid (9-18 år gammel fisk) har sammen med alderssammensetningen i de kommersielle fangstene vært grunnlaget for analytiske bestands-

Tabell 2.6.2 Snabeluer (*Sebastes mentella*). Landinger (tusen tonn) i det nordøstlige Atlanterhav (ICES-områdene I, IIa, IIb) fordelt på nasjoner og områder.
Deep-sea redfish (Sebastes mentella). Landings (thousand tonnes) by country and area from the Northeast Arctic, ICES areas I, IIa, b.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹	1998 ²
Danmark/Grønland	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Frankrike	1,1	0,1	0,1	+	0,1	0,1	+	0,1	+	+
Færøyene	0,3	0,1	0,5	+	+	+	+	+	+	+
Norge	4,6	10,2	33,6	10,8	4,9	6,0	2,5	5,7	4,4	7,0
Portugal	0,3	0,8	0,2	1,0	1,0	0,9	0,9	0,5	0,5	0,5
Russland	13,1	17,4	14,3	3,6	6,3	5,0	6,3	0,9	3,0	3,5
Spania	+	-	+	+	0,1	+	0,1	0,3	0,2	+
England og										
Wales	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Skottland	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+
Tyskland	3,8	6,4	-	-	+	+	0,2	0,1	0,1	0,1
Total	23,5	35,1	48,7	15,6	12,6	12,2	10,2	7,7	8,3	11,2
Barentshavet (I)	0,6	0,1	0,4	1,0	0,6	0,3	0,2	0,1	0,2	
Norskehavet (IIa)	19,3	18,1	41,1	11,8	10,9	11,1	9,0	6,9	7,1	
Spitsbergen/ Bjørnøya (IIb)	3,6	16,9	7,2	2,8	1,1	0,8	0,9	0,7	1,0	

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

beregninger (VPA). I tillegg kommer data fra det norsk-russiske 0-gruppe toktet og et russisk akustisk tokt på deler av gyteområdet.

Bestandsgrunnlaget

Vanlig uer

Grunnlagsmaterialet er for dårlig til at man med sikkerhet kan si at bestanden av vanlig uer er innenfor sikre biologiske grenser. Toktene viser en nedgang i rekrutteringen, men verken toktene eller data fra kommersielt fiske tyder på store endringer i den voksne del av bestanden. Det er imidlertid usikkert om dataene fra det kommersielle fisket gir et pålitelig bilde av den voksne og fiskbare delen av bestanden, og nedgangen i rekruttering gir derfor grunn til å frykte overbeskatning. Dersom den målte nedgangen i rekruttering er riktig, kan det forventes en nedgang i den fiskbare delen av bestanden om noen år.

Snabeluer

Bestandsberegningene anses fortsatt av ACFM som upresise, men antas å gjenspeile relative endringer i bestanden over tid. Dette viser at gytebestanden er på et historisk lavmål, og bestanden regnes å være utenfor sikre biologiske grenser (figur 2.6.1). Årsklassene 1991-1998 er de svakeste som er målt (figur 2.6.2). ACFM har ikke gitt prognoser for denne bestanden, men bestanden er på et lavmål, og det vil ta lang tid å gjenoppbygge bestanden, selv med sterkt reduserte fangster.

Rekrutteringssvikten man observerer i Barentshavet og ved Svalbard er særdeles påfallende og urovekkende. Årsaken til dette kan være for hard beskatning frem til midten av 1980-tallet, neddreping av ueryngel i rekefisket over tid og det utvidete fiskeområdet langs eggakanten. Forutsatt at gytebestanden er stor nok til å produsere gode årsklasser, og tiltak blir gjennomført i reke-

fisket, kan det ventes økt rekruttering til fiskbar bestand over tid. Men fisken vokser sent, og yngel og småfisk blir i perioder beitet på både av torsk og sild.

Anbefalte reguleringer

Vanlig uer

ACFM anbefaler at et fremtidig fiske på vanlig uer er betinget av at det blir satt opp en plan for overvåkning og forvaltning av bestanden. HI anbefaler at fangsten i 1999 ikke må overstige siste års fangster på 15.000-17.000 tonn.

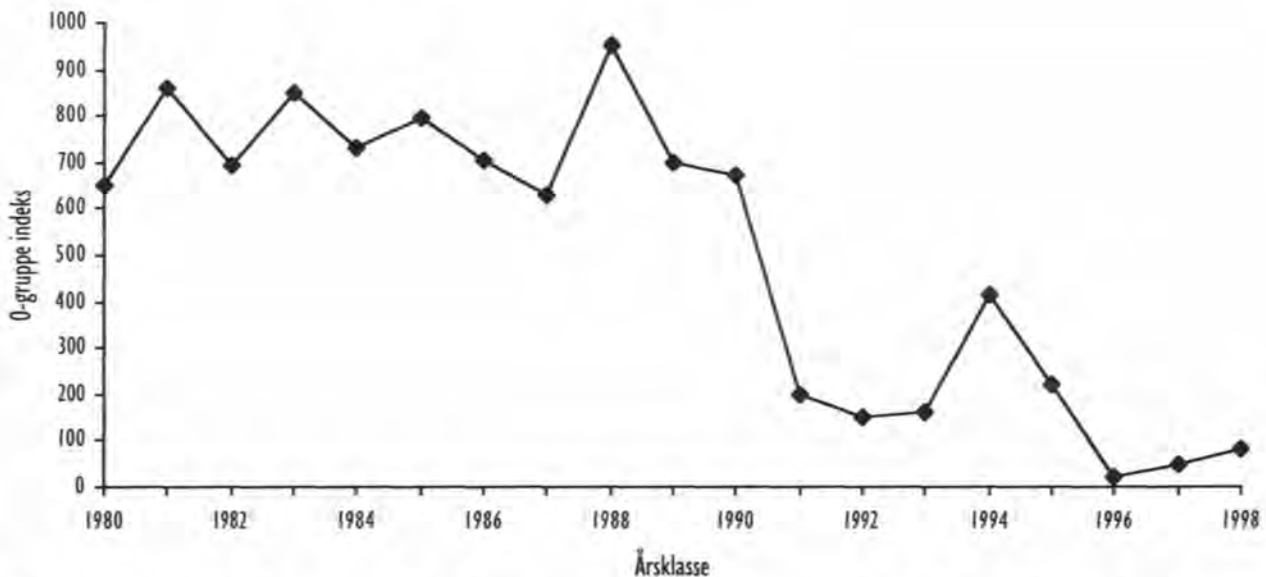
Snabeluer

ACFM anbefaler at det ikke må være noe direkte fiske før det fremgår av toktene at det er en klar økning i gytebestanden. HI støtter denne anbefalingen, og viser til den markante nedgangen i yngelmengdene. Det er viktig at rekrutterende årsklasser blir best mulig beskyttet mot å bli tatt som bifangst. Det er dokumentert og beregnet at torskbestanden i øyeblikket setter til

livs i størrelsesorden 50.000 tonn småuer. Men det er HIs syn at så lenge torskbestanden ikke blir regulert med hensyn til snabelueren, må andre reguleringsformer settes inn for å bygge opp igjen snabeluerbestanden.

HI vil igjen på det sterkeste understreke at en gjenoppbygging av bestanden synes å være helt avhengig av at det innføres begrensninger i bifangst av snabeluer i rekefisket. Slik bestands-situasjonen for snabeluer er i dag må det sørges for at denne innblandingen blir så lav som mulig.

Trass i anbefalingene om at det ikke skal åpnes for et direkte fiske etter snabeluer, har Norge tildelt Russland en kvote på 2.000 tonn snabeluer. Dette må sees i sammenheng med at noe av grunnlaget i bestandsvurderingene er en lengre tidsserie av russiske data samlet inn gjennom deres fiske, og at fremtidige data er avhengig av en begrenset kvote. Dersom totalfangsten skulle øke utover dagens nivå, må det vurderes strengere reguleringer, for eksempel å bare tillate et bifangstfiske i hele utbredelsesområdet.

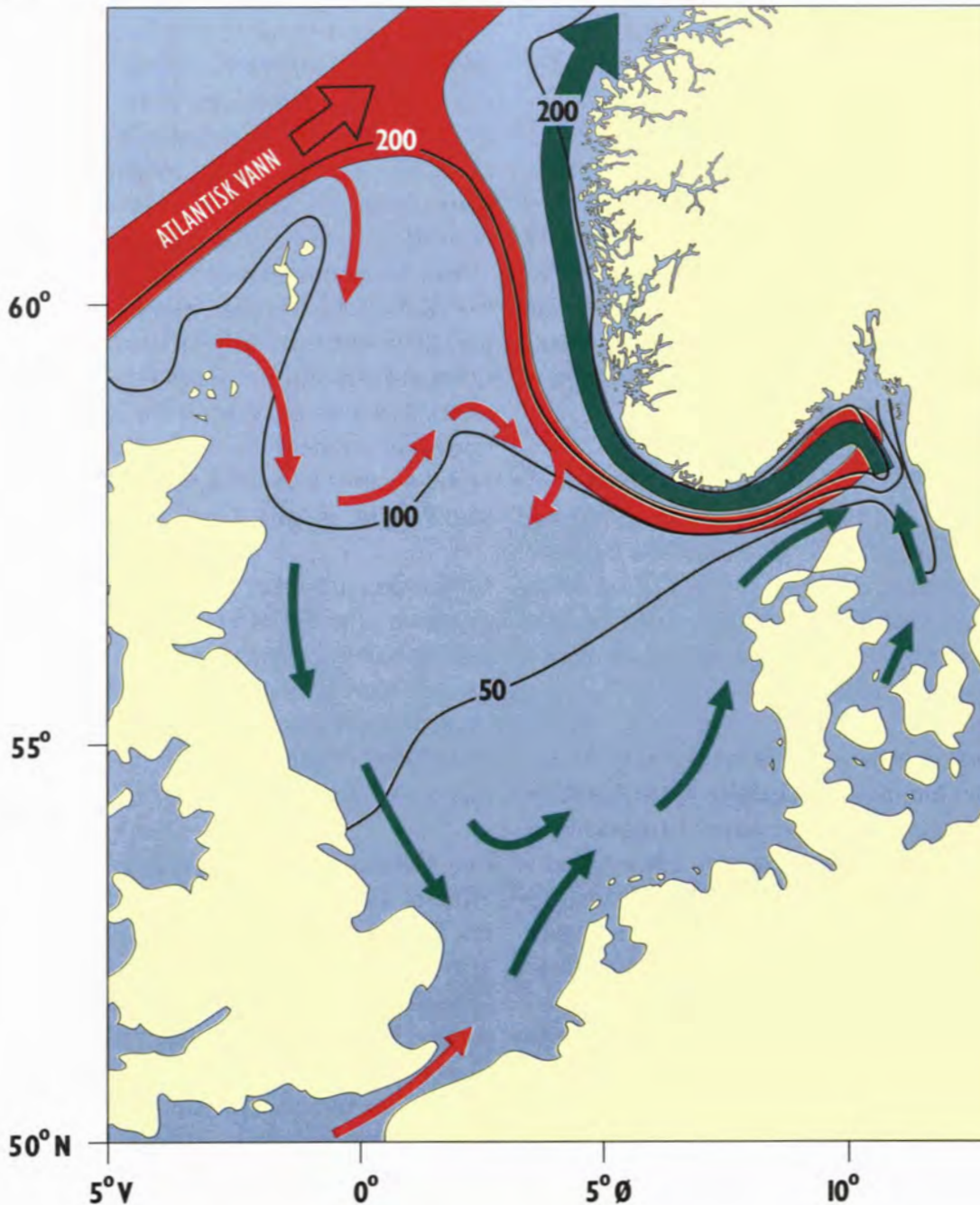


Figur 2.6.2 Uer. 0-gruppe indeks fra de norsk-russiske 0-gruppeundersøkelsene i Barentshavet og tilstøtende områder.
Redfish; 0-group index for the Barents Sea and Svalbard area.

3 ØKOSYSTEMENE I NORDSJØEN OG SKAGERRAK

Nordsjøen er hovedsakelig et grunnhav hvor omkring 2/3 av området er grunnere enn 100 meter (fig. 3.1). Unntaket er den dype Norskerenna som dypet går ned til over 700 meters dyp i Skager-

rak. Dybdeforholdene er viktige for strømningsmønsteret i havområdet da topografien i stor grad styrer vannmassenes bevegelse.



Figur 3.1 Dybdeforhold (50, 100 og 200 meter dybdekoter) og de dominerende strømsystemene i Nordsjøen.
Depths (50, 100 and 200 meters contours) and dominating prevalent current systems in the North Sea.

Vannmassene i Nordsjøen har sin opprinnelse i innstrømningen av Atlantisk vann med høy saltholdighet (figur 3.1), og ferskvannsavrenningen fra land. Om vinteren er vertikalblandingen 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 meters dyp.

Strømmønsteret i Nordsjøen viser hovedsakelig en sirkulasjon mot urviseren (figur 3.1). 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 innstrømningen av Atlantisk vann, vindforholdene, varmeutvekslingen med atmosfæren og ferskvannsavrenningen.

I perioden 1985 til 1992 hadde Nordsjøen et eksepsjonelt mildt klima, og vintrene 1989 og 1990 var sannsynligvis de mildeste i løpet av de siste 130 årene, mens 1977-1979 og 1942 var de kaldeste. Slike klimavariasjoner har virket inn på rekruttering og vekst til en rekke fiskebestander i Nordsjøen.

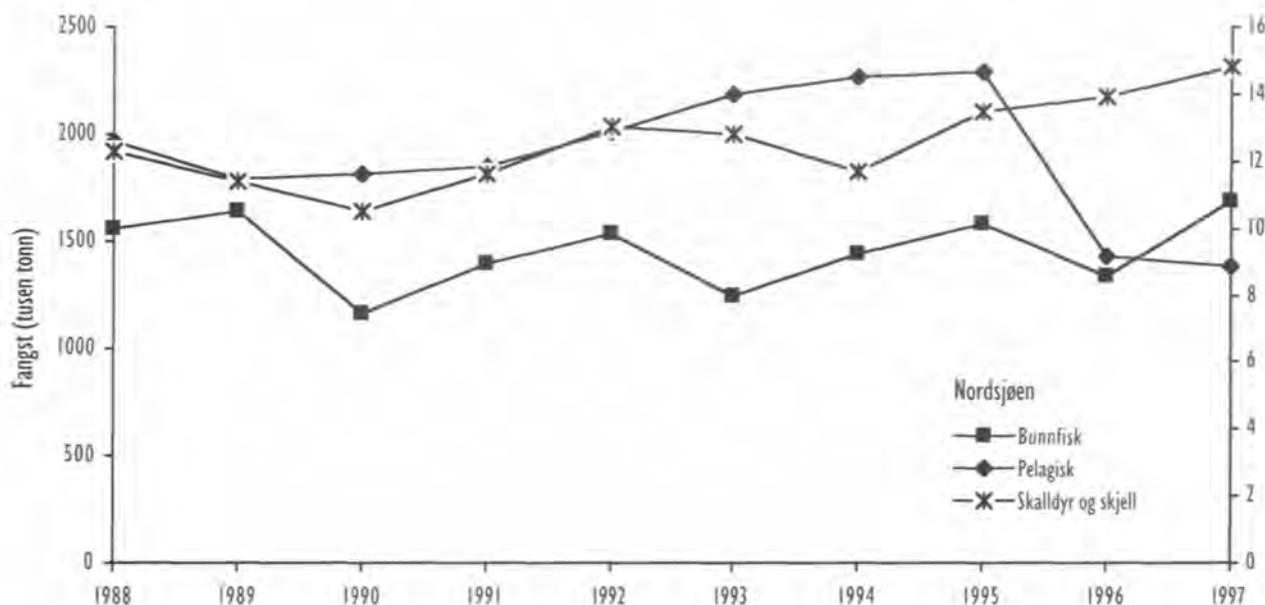
Nordsjøen er et høyproduktivt havområde når det gjelder biologisk avkastning. Grunnlaget for den biologiske produksjonen er næringssaltene nitrogen, fosfor og silisium som går inn i produksjonen av planteplankton. Hovedkilden til næringssaltene i Nordsjøen er innstrømming av Atlantisk vann. Om vinteren 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 vindblandingen 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 pro-

fil. I nord, der dybden stort sett er mellom 100 og 200 meter, 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 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 meter. 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 igjen er 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.



Figur 3.2 Fangst av bunnfisk, pelagisk fisk, skalldyr og skjell i Nordsjøen i perioden 1988 -1997. Landings (thousand tonnes) of demersal fish, pelagic fish, crustaceans and scallops from the North Sea 1988-1997.

Forholdet mellom bestandenes størrelse og utbredning 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 omlegninger over tid. Der har for eksempel vært perioder der torskfisk-artene har ekspandert. Videre har der vært vekslinger mellom sild og brisling som dominerende sildefisk. For tiden bruker 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. 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 rime-

ligvis flere forhold som vi ikke kjenner så mye til.

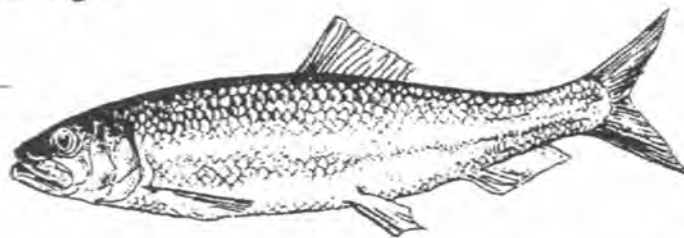
Den formen for gjensidig påvirkning som har vært best studert, er dødelighet som skyldes at fisk blir spist av annen fisk (predasjons-dødelighet). For Nordsjøen ble det, delvis i regi av ICES, utviklet en flerbstandsmodell (MSVPA) allerede i begynnelsen av 1980-årene. Dette er en bestandsberegningmodell nokså lik de som brukes rutinemessig til bestandsberegninger i ICES, men med den forskjellen at også predasjonsdødeligheten beregnes. Grunnet for denne beregningen er undersøkelser av mageinnholdet hos rovfisk-artene. Der 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 taes det nå hensyn til i de vanlige bestandsberegningene.

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

Figur 3.2 viser den totale fangsten av bunnfisk, pelagisk fisk, skalldyr og skjell fra Nordsjøen gjennom 10 år. På 90-tallet har forholdet mellom uttak av bunnfisk og pelagisk fisk vært forholdsvis stabilt.

3.1 Sild i Nordsjøen, Skagerrak/Kattegat og vest av 4°V



Bestanden av Nordsjøisild er i vekst. Årsaken er at uttaket både av ung og voksen sild er kraftig redusert.

Nordsjøen

Fisket

Tabell 3.1.1 viser fangst av sild i Nordsjøen fordelt på nasjoner for årene 1988-1997.

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

Fangstene av sild i Nordsjøen økte jevnt utover på 80-tallet og nådde en topp i 1989 med 667.000

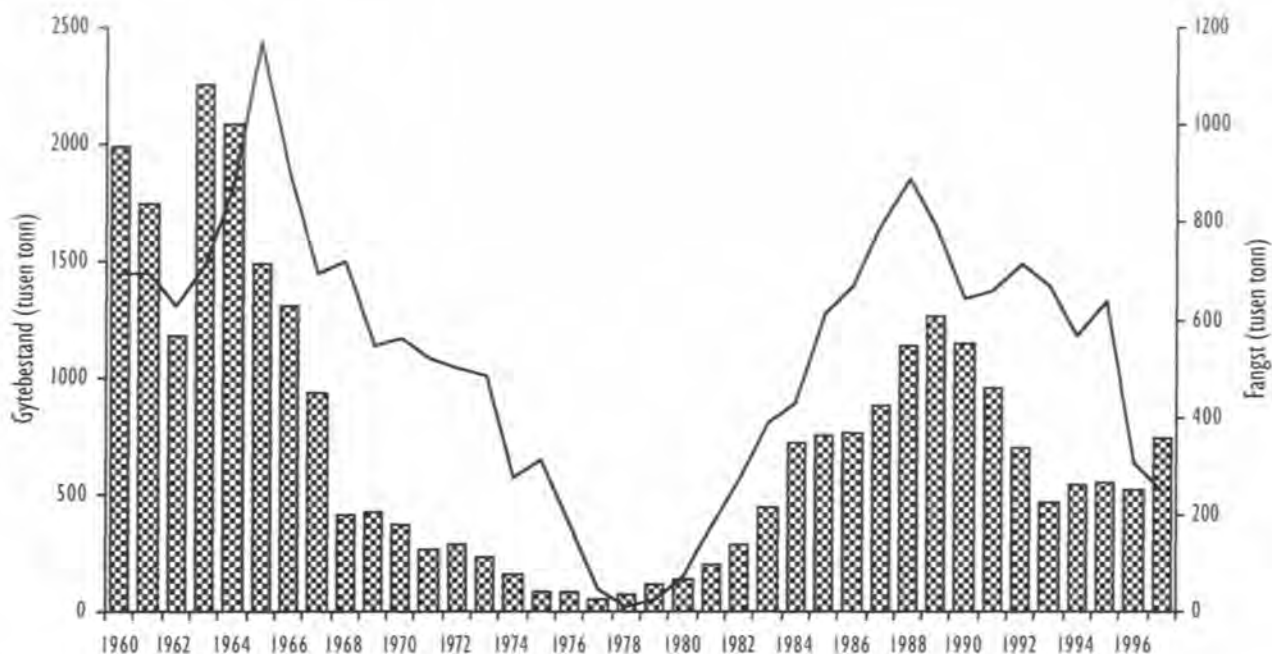
Clupea harengus
 Gyveområde: Rundt Shetland, Skottland, østkysten av England og i Kanalen
 Oppvekstområde: Østlige Nordsjøen
 Alder ved kjønnsmodning: 3 år
 Kan bli 15 år. Blir vanligvis ikke mer enn 25 cm og 0,5 kg.

tonn. Utover på 90-tallet har totalt oppfisket kvantum ligget på rundt 500.000 tonn. Som følge av den negative utviklingen i bestanden anbefalte ACFM å begrense fisket. Kvoten ble redusert og det oppfiskede kvantum i 1996 ble på kun 264.000 tonn. Av dette totalkvantumet var ca 48.000 tonn ung sild tatt som bifangst i det såkalte industritrålfisket.

Tabell 3.1.1 Sild. Fangst (tusen tonn) i Nordsjøen (ICES-område IV og VIIId).
Landings (thousand tonnes) of herring from the North Sea, ICES areas IV and VIIId.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹
Belgia	+	0,4	0,2	0,2	0,2	+	0,1	+	+	+
Danmark	263,0	210,3	159,3	194,4	194,0	164,8	121,6	153,4	67,5	38,4
Frankrike	8,4	29,1	23,5	24,6	16,5	12,6	27,9	29,5	12,5	14,5
Færøyene	0,8	1,9	0,6	0,3	0	0	0	0	0	0
Nederland	82,3	84,2	69,8	75,1	75,7	79,2	76,2	78,5	35,3	35,1
Norge	222,7	221,9	157,9	125,0	116,9	122,8	125,5	131,0	43,7	38,7
England	8,1	8,0	8,3	11,5	11,3	19,9	14,2	14,7	6,9	3,4
Skottland	64,1	68,1	56,8	57,6	56,2	55,5	49,9	44,8	17,5	22,9
Sverige	1,8	4,8	3,8	5,9	4,9	5,8	5,4	5,0	3,1	2,2
Tyskland	13,8	38,7	43,2	41,8	42,7	41,7	38,4	43,8	14,2	13,4
Total	665,0	667,4	523,2	536,4	518,4	502,3	459,2	500,7	200,7	168,6
Tot. inkl. urapportert fangst	698,4	667,4	553,1	565,5	549,2	524,2	467,4	534,3	263,5	203,0

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. ¹ Foreløpige tall.



Figur 3.1.1 Utvikling av gytebestanden for sild i Nordsjøen (søyler) 1960-1997 og fangst (linje) 1960-1997.
Spawning stock development of North Sea herring (columns) 1960-1997 and catch (line 1960-1997

Den avtalte kvoten for sild i Nordsjøen har lenge vært lavere enn det som ble fisket. Dette skyldes to forhold; det ene er en utstrakt bruk av feilrapportering under konsumsildfisket der det fiskes nordsjø-sild som rapporteres inn enten som sild vest av 4°V eller som norsk vårgytende sild. Det andre er fisket etter småsild (0- og 1-ringere). Småsildfisket har tidligere vært på et betydelig nivå (100-200.000 tonn) uten at det har vært gitt kvoter på denne silda. Dette fisket er imidlertid nå redusert til et nivå på ca 30.000-40.000 tonn, mens feilrapporteringen i 1997 ble beregnet til vel 30.000 tonn. Det er med andre ord betydelig usikkerhet i fangststatistikken til denne bestanden, og dette forplanter seg til usikkerhet i bestandsvurderingen.

Beregningsmetoder

Ved HI er det en forskningsinnsats på nordsjø-sild på ca 2.0 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 hele fem nasjoner deltar. En egen planleggingsgruppe 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 nordsjø-sild, er de internasjonale bunnråltoktene (IBTS). Disse toktene kjøres i første kvartal av seks nasjoner og delvis til andre tider av året. Toktet i første kvartal har stor betydning for vurderingene av sildebestanden, da det her blir beregnet en mengdeindeks for voksen sild, og man får en forholdsvis god indikasjon på rekrutteringen av ett og to år gammel sild.

Utenom toktene nedlegges det betydelig innsats i prøvetaking av kommersielle fangster. HI 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 Havforskningsinstituttet rundt 14.000 individer av nordsjø-sild i 1997, mens vel 6.300 individer ble aldersbestemt.

Tabell 3.1.2 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.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹
Skagerrak:										
Danmark	144,4	47,4	62,3	58,7	64,7	87,8	44,9	43,7	28,7	14,3
Færøyene	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Norge	5,7	1,6	5,6	8,1	13,9	24,2	17,7	16,7	9,4	8,8
Sverige	57,2	47,9	56,5	54,7	88,0	56,4	66,4	48,5	32,7	32,9
Tyskland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skagerrak	207,3	96,9	124,4	121,5	166,6	168,4	129,0	108,9	70,8	56,0
Kattegat	125,8	95,0	77,5	66,4	59,9	45,4	39,0	47,7	44,2	26,8
Skagerrak + Kattegat IIIa	331,1	191,9	202,0	187,8	226,5	213,8	168,0	156,6	115,0	82,8

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. ¹ Foreløpige tall.

Silda i Nordsjøen blir vurdert årlig av en arbeidsgruppe i Det internasjonale råd for havforskning (ICES). Dataene som blir brukt for å beregne bestandsnivået og den historiske utviklingen, er fangststatistikk og beregnet antall individer fisket pr. aldersgruppe. Videre blir alle tilgjengelige mengdemål nyttet i dette arbeidet. De aktuelle mengdemålene som blir brukt er 1) de akustiske mengdemål av gytebestanden (antall per aldersgruppe), 2) bunntålindeksene for gytebestanden (antall per aldersgruppe), 3) den tilbakeberegnete gytebestandsbiomassen fra larvetokt og 4) to rekrutteringsindekser fra tråltoktene. Tidsserier av alle disse dataene blir brukt i en metode som kalles integrert fangstanalyse (ICA, se eget kapittel). Dette er en statistisk metode som beregner historisk utvikling av bestanden og dagens nivå (antall pr årsklasse) ut i fra best mulig tilpasning til alle tilgjengelige data.

Bestandsgrunnlag

I årene 1989 - 1993 ble gytebestandsbiomassen redusert kraftig, fra et nivå på ca 1,2 millioner tonn til ca 450.000 tonn. Siden 1993 har bestanden holdt seg på et lavt nivå rundt 500.000 tonn (figur 2.1.1). Gytebestandsbiomassen i 1997 ble beregnet til 745.000 tonn, og bestanden regnes for å være i vekst.

Årsaken til den dårlige bestandssituasjonen er

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 har ført til at rekrutteringen til den voksne bestanden er blitt dårlig, - vesentlig dårligere enn det som skulle til for å opprettholde en bestand under denne graden av fiskepress. Det er imidlertid tegn som tyder på at bestanden er i vekst igjen. Uttaket av såvel ungsild som voksen sild er i 1996 og 1997 redusert kraftig og prognosen for bestanden i de nærmeste årene er positiv.

Reguleringer

Den sikre biologiske grensen for gytebestanden av nordsjøisild er satt til 800.000 tonn. Da gytebestanden er under dette nivået, har ACFM anbefalt et lavt fiskeinnsatsnivå. EU og Norge har blitt enige om å følge rådet fra forskerne og har i de siste årene vedtatt lave kvoter (fiskedødelighet på 0,2 mot 0,8 i 1995). Videre har partene blitt enige om å begrense uttaket av småsild. EU har innført et nytt forvaltningsregime der de har en betydelig og effektiv kontroll av egne industritrålere. Man har derved blitt i stand til å begrense fisket etter ungsild betydelig. For 1998 ble partene enige om å ikke fiske mer enn 22.000 tonn

småsil, og dette taket ser det ut som om man har greid å holde seg under. For 1999 ble Norge og EU enige om en konsumsil kvote på 265.000 tonn. I tillegg skal det kunne tas 30.000 tonn som bifangst i industritrålfisket. Forvaltningsstrategien for nordsjøsil, som partene ble enige om i 1997, gjelder fortsatt. Her heter det at fiskefødeligheten for voksen sil (2+) ikke skal overstige 0,25. Videre skal fiskefødeligheten på yngre sil ikke overstige 0,12. Dersom gytebestanden skulle bli mindre enn 1,3 millioner tonn skal det dessuten settes i verk spesielle tiltak for å få til en positiv utvikling i bestanden.

Skagerrak/Kattegat

Fisket

Sil i Skagerrak/Kattegat fanges delvis i et direkte sildefiske og delvis i et industrifiske etter ungsil og brisling, samt som bifangst i industritrålfisket. I området fanges det både nordsjøsil og vårgytende sil fra Østersjøen. Det er særlig i det direkte sildefisket etter voksen sil at man får blandingen av høst- og vårgytere, og vårgyterne dominerer i dette fisket. Tabell 3.1.2 viser årlig fangst i Skagerrak og Kattegat i perioden 1988-1997.

Den totale årlige fangstmengden har variert rundt 200.000 tonn utover i 90-årene. Siden 1994 har mengden gått betydelig ned, og i 1997 ble totalt landet kvantum kun 83.000 tonn. Mengden av ungsil som stammer fra Nordsjøen har gått kraftig tilbake (fra 80.000 tonn i 1995 til 36.000 tonn i 1997), og det synes som om at man nå har fått en viss kontroll med disse fiskeriene.

Beregningsmetoder

Sil i Skagerrak/Kattegat inngår som en del av sil i Nordsjøen som det totalt er ca 2,0 årsverk på. Den mengdeberegnes akustisk i sommerhalvåret av danske og svenske forskningsfartøyer, og ved tråling (IBTS toktet) i første kvartal hvert år. Den vårgytende silbestanden i den sydvestligste delen av Østersjøen (Rügen-sil) vandrer opp i Skagerrak og inn i Nordsjøen på beitevandring om sommeren. Den blander seg da med sil i Nordsjøen, og det er til tider

vanskelig å skille ungsil fra disse to bestandene fra hverandre. Ungsil i Nordsjøen i dette området inngår som en del av totalvurderingen av høstgytende sil i Nordsjøen, mens man vurderer den vårgytende østersjøsil for seg. Mengdeberegningene av østersjøsil er imidlertid svært usikre og lite konsistente.

Bestandsgrunnlaget

De unge høstgyterne fra Nordsjøen som er fordelt i Skagerrak og Kattegat har man en forholdsvis god oversikt over gjennom IBTS-økter. Bestandsgrunnlaget (les rekrutteringen) varierer en god del, men ikke så mye som for norsk vårgytende sil. Det er en forholdsvis god sammenheng mellom gytebestandsstørrelsen av sil i Nordsjøen og antall rekrutter. Mengden av Rügen-sil vet man lite om, men den har lenge vært stor nok til å gi et fiske på ca 100.000 tonn, og bestanden synes ikke å være truet.

Anbefalte reguleringer

Sil i Skagerrak/Kattegat forvaltes som en del av nordsjøsil, og de anbefalte reguleringene for dette området er i tråd med anbefalingene for Nordsjøen. Man har derfor hatt som mål å begrense fisket etter sil også her for å skåne nordsjøsil. Totalkvoten for sil i området ble for 1998 80.000 tonn. For 1999 ble man enige om samme kvantum, men man kan i tillegg ta et kvantum på 19.000 tonn med småsil som bifangst i industrifisket.

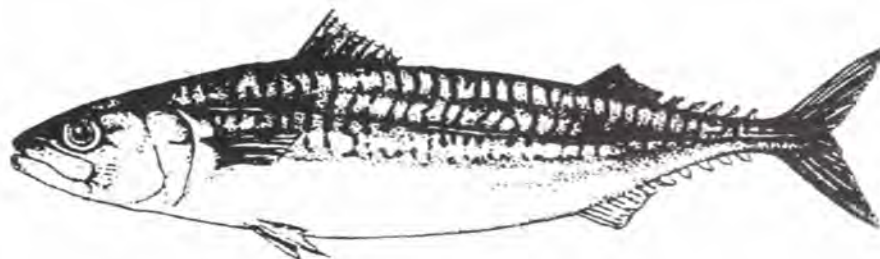
Sil vest av 4°V (ICES-område VIa nord)

Sannsynligvis er det en betydelig utskiftning mellom denne bestanden og nordsjøsil, 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 misrapportering mellom de to områdene (nordsjøsil blir meldt inn som sil 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 nordsjøsil som er feilrapportert og at det faktiske uttaket fra bestanden i om-

rådet 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 4.900 tonn i området i 1997 og denne mengden

ble tatt. For 1998 ble Norges kvote satt til 3.000 tonn, og for 1999 er den ytterligere redusert til 2.400 tonn.

3.2 Makrell



Det ser ut til at gytebestanden av makrell vokser litt. I 1996 ble det for første gang på 27 år registret store mengde 0-gruppe makrell i Nordsjøen.

Fisket

Fisket etter makrell foregår hovedsakelig i et direkte fiske med snurpenot og trål. I Biscaya og utenfor Portugal tas makrell stort sett som bifangst av trålere. Det norske fisket foregår med snurpenot, mens bare mindre mengder tas med trål. I tillegg tas et lite kvantum med tradisjonelle redskap 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 sterk nedgang i bestanden og fangstnivået måtte ned. Strenge reguleringer og lavere kvoter førte til at fangstene falt til 563.000 og 570.000 tonn i 1996 og 1997 (tabell 3.2.1 og figur 3.2.1). De viktigste fangstområdene er Nordsjøen (område IV), Norskehavet (område IIa) og vest av 4° vest (områdene VI og VII).

I 1997 hadde Norge en kvote på 133.120 tonn makrell. Totalt ble det fisket vel 137.000 tonn og 99 % av landingene gikk til konsum. Som vanlig ble de største fangstene tatt i tredje (95.400 tonn) og fjerde (41.400 tonn) kvartal. I 1998 var norsk disponibel kvote 157.160 tonn.

På grunn av diverse internasjonale reguleringer i makrellfisket er ikke fangststatistikken per område korrekt. Dette skyldes at det er begrensinger

Scomber scombrus

Gytemråde: I Nordsjøen og Skagerrak (Nordsjømakrell) vestlig makrell gyter vest av De britiske øyer

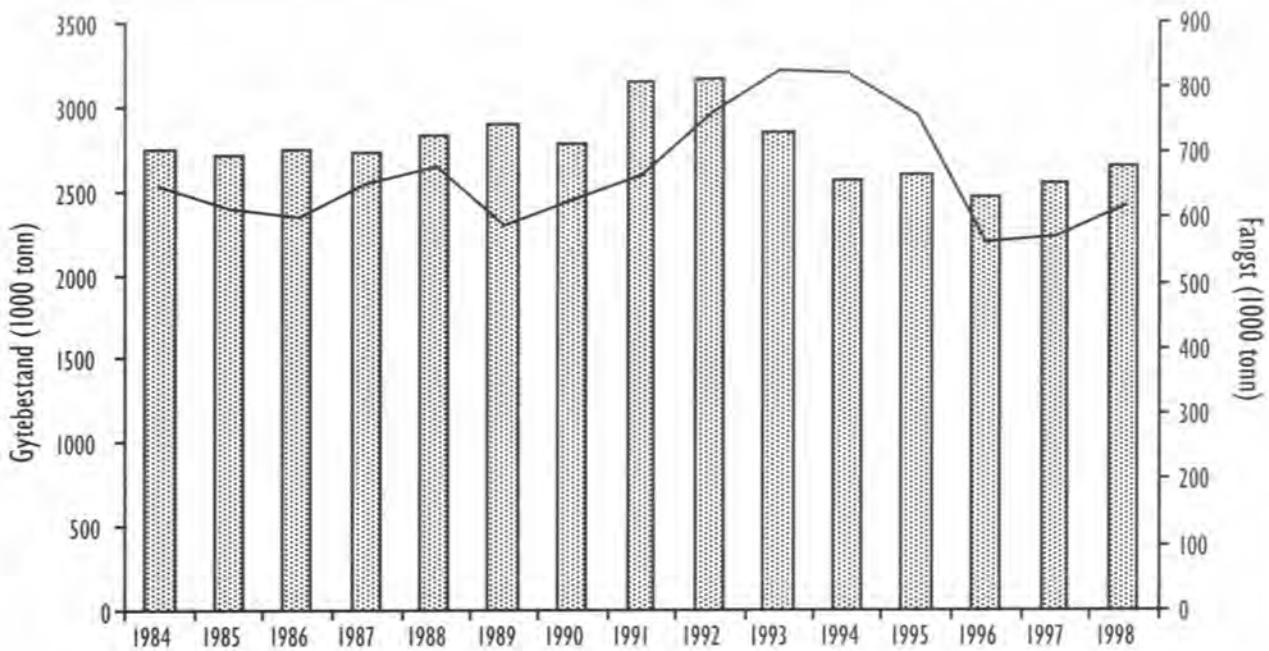
Oppvekstområde: Nordsjøen, vest av De britiske øyer og vest av Portugal

Leitemråde: Nordsjøen og Norskehavet

Alder ved kjønnsmodning: 3-4 år

Kan bli eldre enn 25 år, sjelden over 60 cm og 2,5 kg

på hvor det enkelte lands fiskere kan fange makrell. For noen av aktørene fører det til at det fiskes der fisken er mest tilgjengelig, mens fangstene meldes inn der de egentlig har lov til å fiske. Fortsatt fanges det mer makrell enn det som landes, i og med at det dumpes og slippes makrell på feltet. Dette påfører bestanden en ekstra dødelighet. Det er bare Nederland som oppgir data for utkast. Derfor er tallene i tabellene 3.2.2 og 3.2.3 for utkast ikke representative for hele fisket. Når det gjelder slipping er det ingen som oppgir data, og den ekstra dødeligheten bestanden derved eventuelt påføres er ukjent. Til dels stor prisforskjell på stor og liten makrell har ført til slipping og ombordsortering av fangster for å få best mulig pris for levert fangst. De siste årene har prisen imidlertid vært jevnere og sannsynligvis er dette problemet mindre nå. Det norske fisket har hatt en spesiell G-6 regulering i flere år. Denne reguleringen går ut på at det gjennom sesongen ikke kan leveres større andel stor fisk (over 600 g) enn det som er beregnet å være til stede i bestanden. Dette har nok hatt positiv effekt for bestanden.



Figur 3.2.1 Gytebestand (søyler) og fangst (kurve) av makrell (Nordsjø-, vestlig- og sørlig) 1984-1998. Fangst i 1998 anslått til 620.000 tonn.
Mackerel spawning stock (curve) and catch (columns) (North Sea-, western- and southern) 1984-1998. Catch in 1998 assumed to be 620.000 tonnes.

Nordsjøen og Skagerrak

I perioden 1966-1969 lå fangstene i Nordsjøen på 530.000 til 930.000 tonn. I denne perioden var fisket fritt. Etter at reguleringer ble innført på 70-tallet, sank fangstene til et lavmål på 30.000 tonn i 1985, for så å øke til 476.000 tonn i 1994. På grunn av lavere kvoter og reguleringer sank kvantumet til 322.000 tonn i 1995, og har de to siste årene ligget på 210.000 og 230.000 tonn. I hvert fall siden 1986 har deler av EU-flåten tatt til dels store mengder makrell i den nordlige delen 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° vest. Dette kvantumet har stort sett ligget på 100.000-150.000 tonn. I 1996 sank dette til knapt 52.000 tonn, men økte til vel 73.000 tonn i 1997 (tabellene 3.2.1 og 3.2.3). Selv med nevnte justeringer gir sannsynligvis ikke tabellene et riktig bilde, for det er nok fortsatt feilrapportering av fangster tatt i Nordsjøen til nord for 62° nord (område IIa). Dette skyldes at i følge avtale med EU må Norge ta en viss andel av kvoten i dette området.

Det internasjonale fisket i Skagerrak er beskjedent og har totalt ligget på 5.000-10.000 tonn de siste 25 årene. I 1997 var fangstene her 8.100 tonn hvorav Norge tok 1.100 tonn som er det samme som i 1996, men en halvering siden 1995.

Norskehavet og området vest av De britiske øyer

I 1997 ble det tatt vel 105.000 tonn makrell i Norskehavet (tabell 3.2.2). Dette er samme nivå som i 1996, men en nedgang på 30.000 tonn i forhold til 1995. Norge og Russland er de største aktørene i makrellfisket i Norskehavet. Russland tar det meste av sine fangster i internasjonalt farvann sammen med Estland og Latvia. I tillegg melder også russerne fangster tatt i færøysk sone. For første gang meldte Island inn makrellfangster fra Norskehavet i 1996. I 1997 økte deres kvantum til knapt 1.000 tonn. Fisket i det internasjonale farvannet er uregulert og dermed fritt. Foreløpige meldinger fra 1998 viser at fisket i internasjonal sone er økende. I den nordøst-atlantiske fiskerikommisjon (NEAFC) pågår det forhandlinger om forvaltning og reguleringer.

Tabell 3.2.1 Makrell. Fangst (tusen tonn) i ulike områder, og for nasjoner i Nordsjøen og Skagerrak. (ICES-område IV og IIIa).

Landings (thousand tonnes) of mackerel by area, and by nations in the North Sea and Skagerrak, ICES areas IV and IIIa.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹
Nordsj./Skager.										
Belgia	+	+	0	0,1	0,1	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1
Danmark	32,6	26,8	29,0	38,8	41,7	42,5	47,9	30,9	24,1	21,9
Estland					0,4	0	0	0	0	0
Frankrike	1,8	2,2	1,6	2,4	1,0	1,5	1,6	1,6	1,3	1,5
Færøyene	0	2,7	5,9	5,3	0	11,4	11,0	17,9	13,9	1,4
Irland	0	8,9	12,8	13,0	13,1	13,2	9,0	5,6	5,3	0,3
Latvia					0,2	0	0	0	0	0
Nederland	2,6	7,3	13,7	4,6	6,5	7,8	3,6	1,3	2,0	0,9
Norge	59,8	81,4	74,5	102,4	115,7	112,7	115,7	108,8	88,4	96,3
Romania	0	0	0	0	0	0	2,9	0	0	0
Engl./Wales	0,2	5,6	1,3	2,7	2,3	2,3	2,3			
Nord Irland	0	0	1,4	0,3	0	0	0			
Russland										3,5
Skottland ⁴⁾	0,6	33,0	28,1	34,0	32,9	38,7	25,2	21,6	18,5	19,2
Sverige	1,0	6,6	6,4	4,2	5,1	5,9	7,1	6,3	5,3	4,7
Tyskland	0,2	6,3	3,5	4,2	4,6	4,9	1,5	0,7	0,5	0,2
Ikke fordelt	29,6	6,5	-3,4	16,6	13,6	0	0	1,0	0,2	1,1
Utkast	29,8	2,2	4,3	7,2	3,0	2,7	1,2	0,7	1,4	2,8
Total	158,4	189,4	179,1	235,8	240,2	243,8	228,9	194,8	161,0	153,9
Feilrapportert ⁵	180,0	92,0	126,0	130,0	127,0	146,7	244,4	127,3	51,8	73,5
Justert total										
Nordsj./Skager.	338,4	281,4	305,1	365,8	367,2	390,5	473,8	322,1	212,8	227,4
Norskehavet og ved Færøyene (tab. 3.2.2)	120,4	90,5	118,7	97,8	139,0	166,0	71,9	135,5	103,4	105,4
Vest for De britiske øyer (tab. 3.2.3)	197,0	199,1	182,5	183,6	236,1	249,0	251,6	270,3	213,2	195,8
Sørlige omr.	24,8	18,3	21,3	20,8	18,0	19,7	25,0	27,5	34,1	40,7
Alle områder	680,6	589,2	627,6	668,2	760,3	825,2	822,6	755,4	563,5	569,4

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. ¹ Foreløpige tall. ² Kan inkludere fangster tatt i IIa. ³ Fangster rapportert tatt i område VIa. ⁴ Total fangst UK fra 1995.

ger av makrellfisket i internasjonalt farvann, men det er fortsatt ikke oppnådd enighet. Inntil videre vil derfor fisket i internasjonalt farvann i Norskehavet fortsatt være fritt.

I de vestlige fiskeriområdene (vest for 4° vest) ble det tatt 196.000 tonn i 1997. Også i dette området var det en nedgang i fangstnivået som gjenspeiler nedgangen i kvotene siden 1995.

Tabell 3.2.2 Makrell. Fangst (tusen tonn) i Norskehavet og ved Færøyene, (ICES-område IIa og Vb) *Landings (thousand tonnes) of mackerel from the Norwegian Sea and the Faroese areas, ICES areas IIa and Vb.*

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹
Danmark	4,3	6,4	6,8	1,1	0,3	0	0	4,8	3,2	+
Estland					0,2	0	3,3	1,9	3,7	4,4
Frankrike	0	+	+	+	0	+	+	0	0	0,3
Færøyene	+	1,2	3,1	5,8	3,3	1,2	6,3	9,0	3,0	7,6
Island									0,1	0,9
Latvia					0,1	4,7	1,5	0,4	0,2	0
Nederland									0,6	0
Norge	86,4	68,3	77,2	76,8	91,9	110,5	140,7	93,3	48,0	41,0
Polen										+
Russland					42,4	49,6	28,0	44,5	44,5	50,2
Sovjetunionen	27,9	12,1	28,9	13,6						
Engl./Wales	0	0	+	0	0	0	+	0	0	0
Skottland	1,4	0	0,4	0,5	0,8	0	1,7	0,2	0,1	0,9
Tyskland	0,4	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0
Utkast	0	0	2,3	0	0	0	0	0	0	0
Feilrapportert ²							-109,6	-18,6		
Total	120,4	90,4	118,7	97,8	139,0	166,0	71,9	135,5	103,4	105,3

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. ¹ Foreløpige tall. ² Fangster fra nordlige del av IVa, ³ Total fangst UK fra 1995.

Vanligvis har Norge en liten kvote i dette området. Siden denne kvoten kan taes i Nord-sjøen, er det bare unntaksvis at vår flåte har fisket i dette området. Skottland og Irland er de største aktørene her, fulgt av Nederland og Tyskland.

Beregningsmetode

Makrellen mangler svømmeblære og er derved ikke egnet til å bli mengdemålt akustisk. Gytebestanden måles via eggproduksjonen. Produksjonen av egg måles på internasjonale tokt gjennom gyteseongen. Samtidig kartlegges det hvor mange egg hver hunnfisk gyter og undersøkelser viser at det er like mange hunner og hanner som gyter. Ved hjelp av disse dataene beregnes så gytebiomassen. Undersøkelsene er svært ressurskrevende og kjøres derfor bare hvert tredje år i det sørlige og vestlige gyteområdet. Målinger ble sist utført i gytesesongen 1998. Resultatene er ennå ikke klare, men vil bli presentert til ACFMs møte i mai 1999. I Nordsjøen måles også

bestanden på samme måte. Her ble den målt i 1990 og 1996, og skal måles på nytt i 1999 sesongen.

Gode fangsttall er avgjørende for at ICA- (Integrated Catch Analysis) modellen som brukes til å analysere makrellbestanden skal gi pålitelige resultat. Analysene bygger dessuten på nevnte målinger av gytebestanden. Beregningene av bestanden som ble presentert i Havets ressurser 1998 er regnet et år videre fram basert på 1997-fangstene og antatt fangst for 1998.

I 1998 brukte Havforskningsinstituttet 2,3 årsverk på å overvåke makrellen.

Bestandsgrunlaget

Makrellen som fiskes i området der blant annet vår flåte opererer, det vil si Nordsjøen og Norskehavet, stammer fra tre gyteområder: 1) Nordsjøen, 2) sør og vest av Irland og 3) utenfor Por-

Tabell 3.2.3 Makrell. Fangst (tusen tonn) vest for De britiske øyer. (ICES-område 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.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹
Danmark	0	1,0	0	1,6	0,2	0	2,2	1,4	1,3	0
Estland								0,4	0	0
Frankrike	8,9	12,7	17,4	10,4	9,1	8,3	10,0	10,2	14,3	19,1
Færøyene	2,6	1,1	1,1	4,1	1,4	2,3	4,3	4,2	0	2,2
Irland	85,8	61,1	61,5	64,8	76,3	81,8	80,0	72,9	49,0	52,8
Nederland	26,1	24,0	24,5	29,2	32,4	44,6	40,7	34,5	34,2	22,7
Norge	17,3	0,7	0	0	0	0,6	2,6	0	0	0
Spania	1,5	1,4	0,4	4,0	2,8	3,2	4,1	4,5	2,3	7,8
Engl./Wales	24,1	14,7	19,2	25,5	30,0	40,1	47,7			
Nord Irland	8,9	11,0	12,8	3,0	2,2	1,5	0,8			
Skottland ³	175,4	123,4	130,7	134,1	164,7	173,7	160,2	190,3	127,6	128,8
Tyskland	15,9	16,2	18,1	17,1	22,0	23,8	25,0	23,7	15,7	15,2
Ikke fordelt	4,7	16,7	6,0	0	1,4	0	4,7	28,4	10,6	4,6
Utkast	5,8	4,9	11,3	23,6	22,0	15,7	4,2	7,0	10,0	16,1
Total	377,0	288,9	303,4	317,4	363,5	395,6	386,5	377,5	265,0	269,3
Feilrapportert ²	-180,0	-92,0	-126,0	-134,0	-128,0	-146,7	-135,8	-107,0	-51,8	-73,5
Justert totalt	197,0	196,9	177,0	183,4	236,5	248,6	251,5	270,5	213,2	195,8

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. ¹ Foreløpige tall. ² Beregnet feilrapporterte fangster egentlig tatt i IVa.

tugal og Spania. Makrell fra det sørligste gyteområdet ble inntil 1994 behandlet som en egen enhet. Merkeforsøk har siden 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 gyteområdet sørvest av Irland kunne bruke mindre enn en måned på turen til Norskehavet og Nordsjøen. Makrellens vandring er altså så omfattende at fisk fra alle de tre gyteområdene beskattes i Nordsjøen, Skagerrak og Norskehavet i andre halvår.

Den biologiske historien til de forskjellige komponentene er kjent fra tidlig på 1960-tallet for Nordsjømakrell, siden 1972 for vestlig makrell, og siden 1984 for den sørlige komponenten. I bestandsberegningene er makrell fra alle tre gyteområder slått sammen, og utviklingen av bestand og oppfisket kvantum siden 1984 er vist i figur 3.2.1.

Den vestlige komponenten er dominerende og har vært målt ved eggundersøkelser hvert tredje år siden 1977, sist i 1998. I 1995 ble gytebestanden i det vestlige området målt til 2,47 millioner tonn, dette var en nedgang på knapt 500.00 tonn siden 1995.

Den sørlige komponenten ble også målt i 1995 og ble beregnet til 370.000 tonn. Det foreligger relativt usikre bestandsmål på denne komponenten fra tidligere år, men undersøkelserne indikerer at biomassen for denne komponenten er halvert siden 1992. Denne komponenten ble også målt i 1998 og resultatene vil foreligge i mai 1999.

Gytebestanden i Nordsjøen ble målt til 110.000 tonn sommeren 1996 i et samarbeid mellom Danmark og Norge. Dette er samme nivå som sist bestanden ble målt i 1990. For første gang på 27 år ble det observert betydelige mengder 0-gruppe makrell i Nordsjøen høsten 1996. På det

internasjonale 0-gruppe toktet som har gått hver vinter i Nordsjøen siden 1970, ble det observert rekordhøye mengder ett års makrell vinteren 1997. Imidlertid var ikke denne årsklassen spesielt synlig verken på toktet vinteren 1998 eller i fisket 1997. Derfor er det fortsatt usikkert hvor denne makrellen vil gyte. Sommeren 1999 skal eggproduksjonen og gytebestanden i Nordsjøen måles, og da vil vi få svar på om det eventuelt har vært betydelig rekruttering til gytebestanden her.

Universitetet i Oslo undersøker den genetiske variabilitet av makrell som gyter i de tre gyteområdene. Resultater fra disse undersøkelsene viser at den sørlige komponenten er den med størst variabilitet, tett fulgt av Nordsjøkomponenten. Den vestlige komponenten er den minst variable, noe som tyder på at det er en bestand som mengdemessig har vokst fort. Forskjellen i genetisk variabilitet kan tolkes slik at det er den sørlige komponenten som er makrellens stamfarm og at det er denne makrellen som har gitt opphav til de to andre gytekomponentene.

Bestandssituasjonen for makrell var i dårlig utvikling på grunn av det store uttaket i perioden 1992-1995 samtidig som rekrutteringen ikke var spesielt god. Derfor ble det satt i verk relativt strenge reguleringer i 1996 og 1997. Dette resulterte i en nedgang i fangstnivået fra 1995 til 1996 på knapt 200.000 tonn. Dette fangstnivået holdt seg også i 1997, og det ser ut for at dette har ført til at trenden er snudd og at gytebestanden er i svak vekst. Dette vil eventuelt først bli bekreftet når de endelige resultatene fra målingene i 1998 foreligger i mai 1999. Figur 3.2.1 viser fangst og bestandsutviklingen siden 1984.

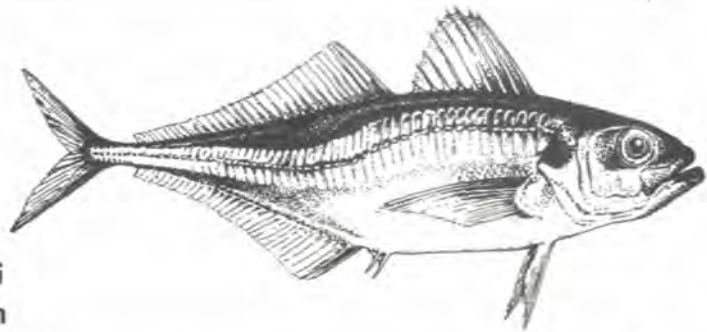
Anbefalte reguleringer

Fra 1990 til 1993 økte fiskedødeligheten med over 50 % og holdt seg på dette nivået til 1996

da den falt med 30 %. Under kvoteforhandlingene mellom EU og Norge for 1997 ble det enighet om at dersom det ikke kom endrete biologiske anbefalinger om uttaket i 1998, ville man legge seg på en fiskedødelighet på 0,15. Dette er samme nivå som antatt naturlig dødelighet i bestanden. Fiskedødeligheten i 1997 var forventet å bli på 1996-nivået, det vil si 0,21. De siste beregningene viser at fiskedødeligheten falt fra 0,31 i perioden 1993-1995 til 0,24 i 1996 og 1997. For 1998 anbefalte ACFM å fiske med en dødelighet på 0,15-0,2 tilsvarende en fangst på maksimalt 498.000 tonn. Likevel summerte de forskjellige fiskeriavtaler inngått for 1998 seg til 549.000 tonn. På grunn av uregulert fiske i internasjonalt farvann og et visst overfiske, antar ACFM at uttaket i 1998 blir på vel 620.000 tonn, det vil si at fiskedødeligheten fra 1996-1997 sannsynligvis holder seg. For 1999 anbefalte ACFM en fiskedødelighet på 0,15 som tilsvarer en fangst på 437.000 tonn. For 1999 har Norge og EU avtalt en kvote på 500.000 tonn. I tillegg kommer fisket i det sørlige området og i internasjonale farvann. Med et overfiske på samme nivå som de siste år vil fangstene også i 1999 sannsynligvis overstige 600.000 tonn.

For å beskytte makrellen i Nordsjøen anbefales det fortsatt å stenge sørlige Nordsjøen hele året og nordlige delen (IVa) første halvår. Verken Norge eller EU følger denne anbefalingen ved at den nordlige delen i prinsippet er åpen for makrellfiske hele året. Dette har medført betydelige EU-fangster her, spesielt i første kvartal. Både i dette fisket og i fisket senere på året i Nordsjøen taes det en del Nordsjøfisk. Hittil har det ikke vært observert vekst i denne komponenten, det skulle derfor tyde på at uttaket minst ligger på nivå med årlig produksjon.

3.3 Taggmakrell (hestemakrell)



Dersom det ikke kommer en ny sterk årsklasse i nær framtid vil gytebestanden nærme seg den laveste sikre biologiske grense på 500.000 tonn.

Fisket

Det norske fisket beskatter vestlig taggmakrell. Vestlig taggmakrell gyter i samme område og til samme tid som makrell i det vestlige området. Etter gyting foretar den også samme næringsvandring som makrellen. Internasjonal fangst av taggmakrell har økt sterkt siden tidlig på 80-

Trachurus trachurus

Gyteområde: Vest av De britiske øyer, utenfor Portugal og Spania, i Nordsjøen

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

Beiteområde: Nordsjøen og Norskehavet

Alder ved kjønnsmodning: 3-5 år

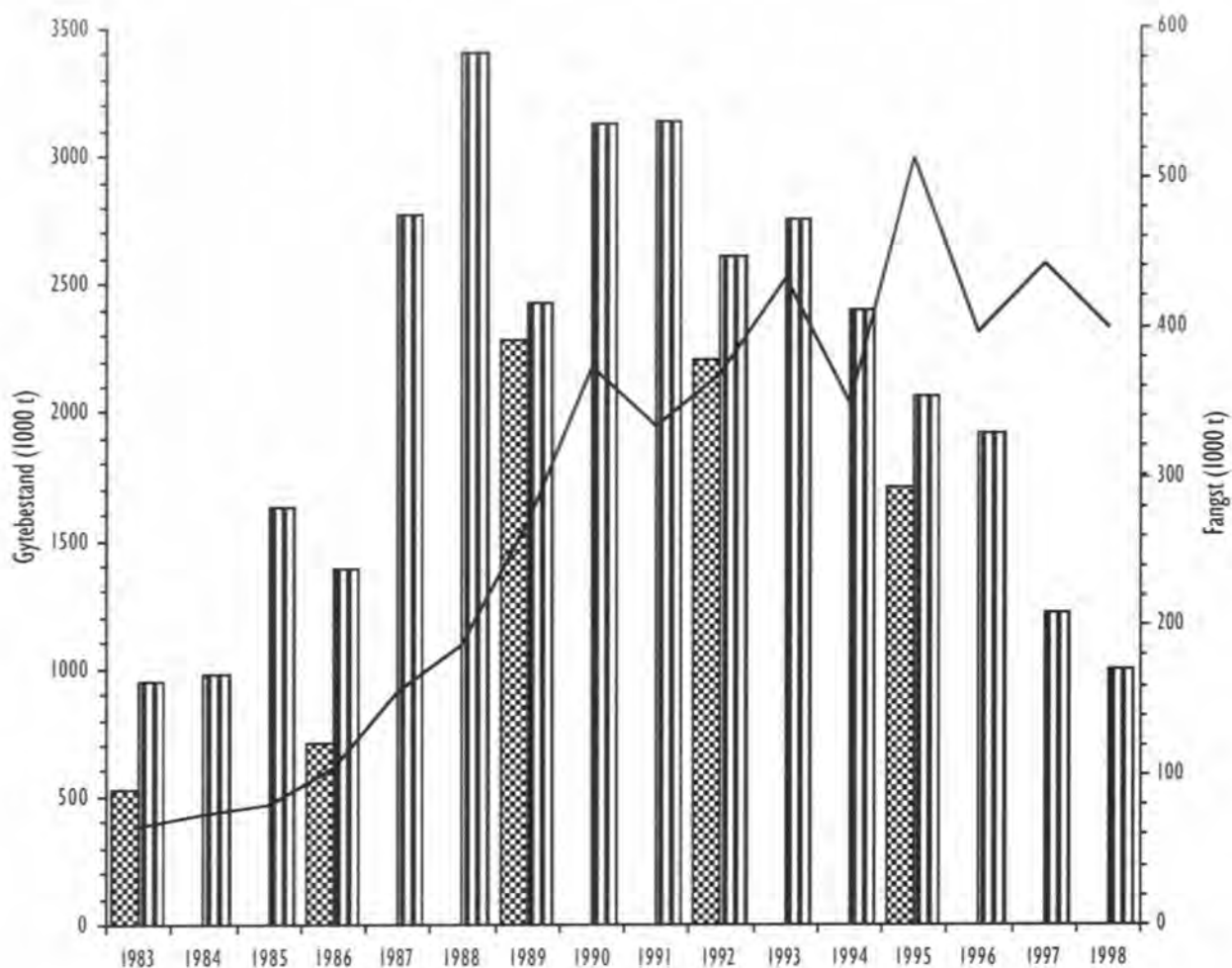
Kan bli mer enn 20 år, opp til 60 cm og 1,5 kg

Tabell 3.3.1 Taggmakrell. Fangst (tusen tonn) i Nordsjøen (ICES-område IV) og Norskehavet (ICES-område IIa) og totalt av vestlig taggmakrell.

Landings (thousand tonnes) of horse mackerel from the North Sea, Norwegian Sea (ICES areas IV and IIa) and total of western horse mackerel.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹
Danmark	20,3 ²	23,3 ³	20,6 ²	7,0	7,8	6,1	3,9	2,6	1,4	0,6
Estland					0,3	0	0	+	-	-
Frankrike	0,8 ³	0,2 ³	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	-	-	-
Færøyene	0	0	1,9	1,4	9,2	1,5	0,3		1,6	1,1
Irland	0	0	0,7	2,7	2,6	4,1	0,4	0,2	1,1	8,2
Nederland	1,1 ⁴	14,2	2,0	3,9	3,0	2,5	1,3	5,3	6,2	37,8
Norge	40,7	89,0	127,0 ²	53,2 ²	100,3	128,9	94,0	96,1	15,5	46,5
Russland	0,5 ⁵		1,3 ⁵	0,2	0	0	0,7	1,6	0,9	0,6
England/Wales	0,4	+	+	0,1	0	0,1	0,4	0,5	-	0,2
Nord-Irland	0	0	0	0,3	+	0	0	-	-	
Skottland	5,7	2,1	0,5	7,3	1,0	1,1	7,6	3,7	2,4	10,5
Sverige	0	0	0,1	1,0	0,8	0,7	2,1	-	0,1	0,2
Tyskland	0,3	0,5	2,5	6,0	2,8	1,6	1,0	1,6	-	7,6
Feilrapportert		-12,5	-0,3	-0,8	-0,3	-3,3	1,5	-	0,1	-31,6
IV + IIa	69,8	116,8	156,5	82,5	127,7	143,6	113,3	111,6	29,4	81,7
Nordsjøen (IV)	62,9	112,0	145,1	78,0	114,2	140,4	112,5	98,5	26,0	79,1
Norskehavet (IIa)	6,9	4,8	11,4	4,5	13,5	3,2	0,8	13,1	3,4	2,6
Totalt vestlig taggmakrell	188,1	268,9	373,5	333,6	370,6	433,1	388,9	510,6	396,7	442,6

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. ¹ Foreløpige tall. ² Inkluderer fangster fra Skagerrak (IIIa). ³ Inkluderer fangster fra Norskehavet (IIa). ⁴ Anslått på grunnlag av biologiske prøver. ⁵ Sovjetunionen.



Figur 3.3.1 Fangst (linje), målt (prikkede søyler) og beregnet gytebestandsstørrelse (stripete søyler) av vestlig taggmakrell fra 1983 til 1998. Gytebestanden måles ved internasjonale eggundersøkelser hvert tredje år. Fangst i 1998 er antatt å bli 400.000 tonn. *Western horse mackerel. Catch (curve), measured (dotted columns) and assessed (lined columns) spawning stock size of western horse mackerel during the period 1983-1998. The spawning stock is measured every third year. Catch in 1998 is assumed to reach 400.000 tonnes.*

tallet fra mindre enn 100.000 tonn til 510.000 tonn i 1995. I 1996 gikk fangstene ned til 397.000 tonn (tabell 3.3.1), mens den økte til 443.000 tonn i 1997. Fisket i EU-sonen er i prinsippet kvoteregulert, men i praksis har det vært fritt. Imidlertid sier EU at de stengte fisket både i 1997 og 1998 når kvoten var tatt.

Vestlig taggmakrell kom for første gang høsten 1987 inn i Nordsjøen og Norskehavet i relativt store mengder og det ble starten på den nåværende perioden med norsk taggmakrellfiske. Dette fisket foregår hovedsakelig i oktober-november. Det norske fisket er ikke regulert, og fangstnivået gjenspeiler derfor tilgjengeligheten av taggmakrell i norske farvann. Vårt fiske økte

fra 1000 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 for så å falle til 16.000 tonn i 1996, mens det økte til vel 46.000 tonn i 1997. Norsk og internasjonal fangststatistikk for 1998 er ikke tilgjengelig ennå, men foreløpige tall viser en norsk fangst i underkant av 15.000 tonn. Total internasjonal fangst i 1998 er antatt å bli ca 400.000 tonn.

Beregningsmetode

Gytebestanden av vestlig taggmakrell måles hvert tredje år ved å måle eggproduksjonen. Dette gjøres samtidig som eggproduksjonen til

vestlig og sørlig makrell måles (se kapittel 3.2). De siste målingene ble foretatt i 1995 og i 1998. Resultatene fra 1998 foreligger ennå ikke, men vil bli rapportert til ICES rådgivende komité (ACFM) i mai 1999

Det har vært gjort og gjøres fortsatt få biologiske undersøkelser av bestanden, derfor er blant annet kjønnsmodning ved alder usikker, fangst i antall per aldersgruppe er også usikker, siden få land aldersbestemmer taggmakrell. Det er også få eller ingen holdepunkt for hva naturlig dødelighet i bestanden skal settes til. Derfor brukes såkalt Bayesisk statistisk metodikk i beregningene sammen med en variant av VPA. Det vil si at det subjektivt legges inn hva en tror er sannsynlig naturlig dødelighet og kjønnsmodning ved alder. En sterk aldersgruppe som 1982-årgangen vil ha en annen individuell vekst enn små årsklasser som bestanden har produsert siden. I og med at kjønnsmodningen henger sammen med fiskestørrelsen og ikke med alderen, vil forskjellig vekst gi forskjellig kjønnsmodning ved alder. Siden dette er en enestående god årsklasse og datagrunnlaget er tynt, er det vanskelig å ha sterk formening om hvordan vekst og kjønnsmodning har vært. Disse forhold gjør at det er relativt store avvik mellom målt og beregnet bestand (figur 3.3.1).

Bestandsgrunnlaget

Utviklingen av målt gytebestand er vist i figur 3.3.1. Det er den svært tallrike 1982-årsklassen som har holdt fisket oppe de ti siste årene. I 1996 utgjorde denne årsklassen fortsatt ca 25 % av fangsten, men nå begynner årsklassen å bli så gammel at det er vanskelig å aldersbestemme den.

Den norske flåten beskatter fisk som er fem år og eldre. Det synes derfor som det kun er eldre fisk som foretar den lange vandringen fra gyteområdet til våre farvann. Gytebestanden var på topp i 1988-1989 og har siden gått nedover. I 1995 ble den målt til 1,7 millioner tonn, men på grunn av stort uttak og liten rekruttering har bestanden gått ytterligere nedover. Dersom det ikke kommer en god årsklasse inn i bestanden i nær

framtid, vil gytebestanden raskt nærme seg 500.000 tonn som er satt som minste biologiske sikre grense for bestanden. Så langt tyder ingenting på at en ny god årsklasse er på vei inn i bestanden.

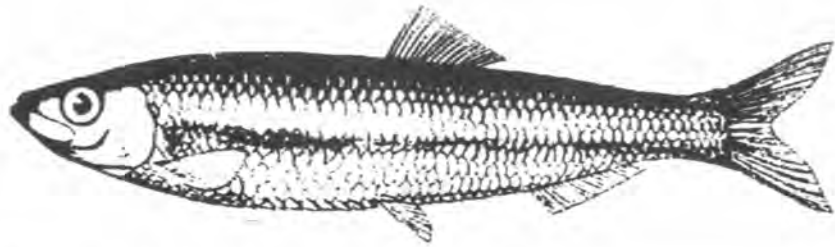
Etter at det norske fisket tok seg opp i 1987, har det variert noe. Det ser ut for at tilgjengeligheten av taggmakrell i norske farvann varierer med innstrømmingen av atlantisk vann til Nordsjøen og Norskehavet. I 1996 var innstrømmingen liten og fangsten falt radikalt fra 96.000 tonn i 1995 til 16.000 tonn i 1996. I 1997 var innstrømmingen langt bedre og fangstene steg til 46.000 tonn. I 1998 var innstrømmingen igjen mindre og det ble spådd relativt lavt fangstkvantum, noe som også viste seg i å stemme. Et godt norsk fiske synes derfor å være avhengig av minst to forhold: god innstrømming av atlantisk vann samt at bestanden er så stor at den begir seg ut på den lange beitevandringen til våre farvann. Det er antakelig et større matbehov for en større bestand som får den på vandring. I løpet av våren 1999 vil det foreligge data for innstrømming av atlantisk vann, og Havforskningsinstituttet vil da kunne gi en prognose for nivået på norsk fangst i 1999.

Anbefalte reguleringer

De biologiske anbefalingene de siste årene har vært å skjære drastisk ned på fisket. Uten en ny sterk årsklasse viser analysen at det er lite trolig at vedvarende utbytte kan være større enn 200.000 tonn per år. Med dagens bestandsnivå vil bestanden vokse med et uttak på 100.000 tonn, men synke med et årlig uttak på 200.000 tonn. For 1999 anbefaler ICES en drastisk reduksjon av fangstnivået slik at fangsten begrenses til 200.000 tonn. Egentlig burde uttaket bli mindre slik at nedgangen i bestanden stopper.

Heller ikke for 1999 er det avtalt kvote mellom Norge og EU. Hvor stor kvote EU setter internt vet vi ennå ikke, men de siste årene har den ligget på 300.000-320.000 tonn. Norske myndigheter har ingen planer om å regulere fisket i 1999.

3.4 Brisling



Både i Nordsjøen og i fjordene ser vi tegn på en positiv utvikling for brislingbestanden., selv om bestanden i Nordsjøen fortsatt viser tegn på overbeskattning.

Nordsjøen

Fisket

Brislingfisket i Nordsjøen foregår dels som et industritrålfiske (Danmark) og dels som et direkte fiske med ringnotfartøy (Norge). De totale brislingfangstene i Nordsjøen økte fra et minimum på 16.000 tonn i 1986 til ca 360.000 tonn i 1995 (tabell 3.4.1). Deretter har det vært en reduksjon i de totale landingene til ca 103.000 tonn i 1997. Denne reduksjonen skyldtes først og fremst stopp i det danske brislingfisket fra 1. juli til 15. august for å redusere bifangsten av småsild i brislingfangstene.

Etter en periode med svært små fangster på 1980-tallet, hadde den norske ringnotflåten en økning i landingene fra 1990. De største norske fangstene i perioden ble rapportert i 1996 med omlag 55.000 tonn. Kvoten var fisket opp i løpet av januar og fisket ble stoppet. I 1997 ble det innført fangstreguleringer i fisket slik at norske båter kun kan fiske havbrisling i første og fjerde kvartal. Det ble totalt innrapportert ca. 3.000 tonn (fjerde kvartal) av den norske kvoten på i alt 25.000 tonn. I 1998 startet fisket på havbrisling i slutten av november. Tidlig i desember, ligger rapporterte fangster fra Nordsjøen på omlag 25.000 tonn.

Beregningsmetoder

Det foretaes ingen bestandsberegning av brisling i Nordsjøen grunnet manglende eller ufullstendige aldersdata. De siste par årene er det etablert en mer adekvat prøvetaking av biologiske

Scardinius erythrophthalmus

Gyteområde: Havbrisling - vestlige og østlige Nordsjøen
Fjordbrisling - fjordene fra Oslofjorden til Trondheimsfjorden
Oppvekstområde: Havbrisling - sentrale og sørostlige Nordsjøen; Fjordbrisling - kyst- og fjordområdene fra Oslofjorden til Trondheimsfjorden
Alder ved kjønnsmodning: Havbrisling - ca 2 år;
Fjordbrisling - 1-2 år
Kan bli 7-8 år, men sjelden over 5 år, 19 cm og sjelden mer enn 50 gram

parametre i landingene.

Bestandsgrunlaget

Brislingen blir sjelden eldre enn fem år. Det er ett-tre år gammel brisling som utgjør hovedtyngden av fangstene. Mengdeindeksene av brisling fra de internasjonale ungfiskundersøkelsene i februar 1998, indikerer at økningen i mengde 1-gruppe brisling fortsetter. Indeksen var langt over gjennomsnittet for 1981-1997. Den totale 1998-indeksen var en av de beste i denne perioden. Rekrutteringsmålene er imidlertid svært usikre, og det gis for tiden ingen vitenskapelig baserte kvoteanbefalinger. Bestanden viser sterke tegn på overbeskattning i det både fangster og biomasse er nedadgående.

Anbefalte reguleringer

Etter fiskeriaftalen med EU hadde Norge en kvote på 19.000 tonn brisling i EU-sonen i 1998. Det ble fra norsk side fastsatt at norske fartøy kunne ta havbrisling i første og fjerde kvartal, med maksimalkvoter på 1.000 tonn for fartøy som deltok i brislingfisket i EU-sonen. Det er ikke fastsatt kvoter på brislingfiske i norsk sone i Nordsjøen, da fangstmulighetene har vært ansett som minimale i dette området. Kvote på 19.000 tonn og reguleringer med maksimal-

Tabell 3.4.1 Brisling. Fangst (tusen tonn) i Nordsjøen (ICES-område IV) og Skagerrak-Kattegat (ICES-område IIIa).
Landings (thousand tonnes) of sprat from the North Sea and Skagerrak-Kattegat, ICES-areas IV and IIIa.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹
Nordsjøen:										
Belgia	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0
Danmark	82,3	61,9	69,2	78,1	89,1	153,3	284,4	320,6	80,7	98,8
Tyskland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Frankrike	0	+	+	+	0	0	0	+	+	+
Nederland	0,4	0,4	0	+	0	0	0	0	0	-
Norge ²	4,1	0,1	1,8	29,6	28,5	43,8	36,3	36,2	52,8	3,2
Engl./Wales	0,6	0,9	0,2	1,8	6,6	2,6	2,9	0,2	2,6	1,4
Skottland	0	0	+	0	0	0,5	0,1	+	+	+
Sverige	0	0	+	+	0	0,1	0	0,2	0,5	-
Total										
Nordsjøen	87,4	63,3	71,2	109,5	124,2	200,3	323,7	357,2	136,6	103,4
Skagerrak-Kattegat	8,7	9,8	9,7	14,0	10,5	9,1	96,0	9,9	18,0	15,8

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet. ¹ Foreløpige tall. ² Fangst i norske fjorder ikke inkludert.

kvoter per fartøy, vil bli videreført i 1999.

Skagerrak-Kattegat

Fisket

Brislingfisket i Skagerrak/Kattegat foregår dels som et industritrålfiske, dels som konsumfiske med snurpere. Fangstene i dette området har ligget på rundt 10.000 tonn i året i perioden 1988-1993, men økte kraftig i 1994 (96.000 tonn) og 1995 (56.000 tonn). I 1996 og 1997 har det vært en reduksjon i landingene til ca 16.000 tonn. Denne nedgangen har sammenheng med total fiskestopp i det danske industritrålfiske etter brisling fra 16.mars til 30.september. Totale landinger i Skagerrak-Kattegat inkluderer fangstene i det svenske og norske kyst- og fjordfisket.

Det norske brislingfisket i dette området foregår med kystnotfartøy i Oslofjorden og i fjordene på Skagerrakkysten. Fangstene, som leveres til hermetikk, har de siste årene bare vært noen hundre tonn, det vil si langt under den norske kvoten. Få norske fangster har de siste årene vært

innrapportert fra åpne hav i Skagerrak.

Beregningsmetoder

Det foretas ingen bestandsberegning av brisling i området. Dette skyldes usikkerhet i og/eller fravær av aldersdata. Oslofjorden og fjordene på Skagerrakkysten dekkes av det årlige fjordtoktet for akustisk mengdeberegning av 0-gruppe brisling. Resultatene gis som indekser for vurdering av utsiktene for neste års fiske.

Bestandsgrunnlaget

Mengdeindeksen fra de internasjonale ungfiskundersøkelsene i februar 1998 var den laveste som er målt. Den totale 1998-indeksen var høyere enn tilsvarende for 1997, og omlag som middelverdien for perioden 1982-1996. Rekrutteringsmålene er svært usikre, og det gis ingen vitenskapelig baserte kvoteanbefalinger.

Anbefalte reguleringer

Fiskeriavtalen for 1999 mellom EU og Norge,

Tabell 3.4.2 Brisling. Fangst (tusen tonn) i norske fjorder.
Landings (thousand tonnes) of sprat from Norwegian fjords.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 ¹
Nord for Statt	1,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,8	1,3	0,3	0,2
Statt-Lindesnes	2,2	2,7	3,2	3,4	1,8	4,4	2,8	1,7	3,5	2,3
Lindesnes-										
Sv. grensa	1,2	1,3	0,8	0,3	1,2	0,3	0,3	0,8	0,3	0,6
Total	4,7	4,3	4,3	4,0	3,2	5,0	3,9	3,8	4,1	3,1

Kilde: Fiskeridirektoratet. ¹ Foreløpige tall.

"Skagerrak-avtalen", fastsetter totalkvoten av brisling til 40.000 tonn, hvorav 3.750 tonn er allokert til Norge. Det er de tradisjonelle fartøylene under 27,5 m som kan fiske brisling i Skagerrak.

Fjordene

Fisket

Brislingfisket i fjordene foregår med kystnotfartøy under 27,5 m. Foreløpige fangsttall for 1998 tyder på en reduksjon i fangstene fra vestlandsfjordene sør for Statt (tabell 3.4.2) sammenliknet med i fjor. Totalfangsten så langt i år tyder på lavere brislingfangster i 1998 enn i 1997, noe som også prognosene tydet på.

Beregningsmetoder

Det foretaes akustisk mengdeberegning av 0-gruppe brisling i fjordene i november. Resultatene gis som indekser som brukes for å gi prognoser for neste års fiske. Ved å sammenligne mengdeindeksene et år med foregående års indeks og fangstutbytte, er prognosene uttrykt som sannsynlig økning eller reduksjon i fangst i forhold til året før.

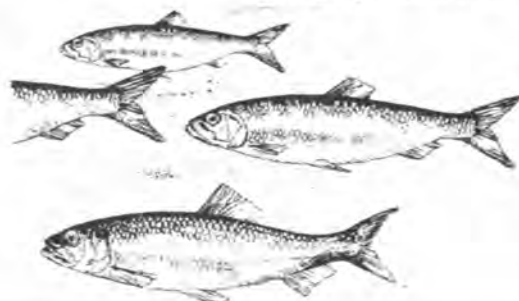
Bestandsgrunnlaget

Brislingfisket foregår på ung fisk og har tradisjonelt vært avhengig av tilgangen på ett år gammel brisling. Foreløpige resultater fra 0-gruppe undersøkelsene i fjordene i november 1998, tyder på en generell bedring i fangstgrunnlag i samtlige områder sør for Statt sammenliknet med 1998 sesongen. Indeksen for Sognefjorden var den beste siden 1993, mens utsiktene for nordvestlandet synes å være på samme nivå som for 1998.

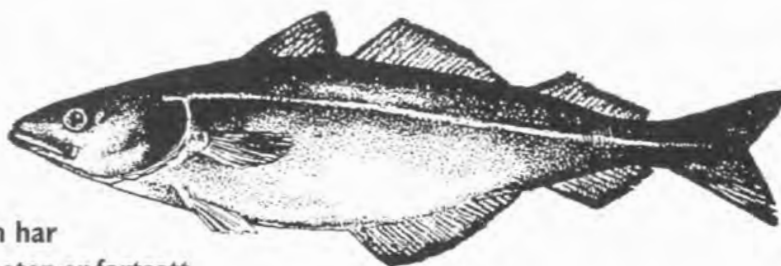
Dataene fra undersøkelsen er under bearbeiding, og en fyldig rapport vil bli publisert i "Fiskets Gang" tidlig i 1999.

Anbefalte reguleringer

Det norske kystfiske etter brisling er, med unntak av fjordene øst for Lindesnes som dekkes av Skagerrakavtalen, ikke kvoteregulert. Den årlige fangstmengden avtales i forhandlinger mellom Norges Sildesalgslag og kjøpere (hermetikkindustrien). For 1998 var det avtalt et totalt mottak på inntil ca 6.750 tonn, hvorav ca. 1.500 tonn til et prøveprosjekt for alternativ bruk av brisling og 1.000 tonn til eksport.



3.5 Sei i Nordsjøen



Gytebestanden av sei i Nordsjøen har økt noe siden 1990. Fiskedødeligheten er fortsatt for høy og gytebestanden for lav i forhold til føre var-grensene ICES har fastlagt.

Fisket

De totale internasjonale landingene har vist betydelige svingninger (figur 3.5.1). De hadde en topp i 1976 (320.000 tonn), en bunn i 1979 (126.000 tonn), en ny topp i 1985 (200.000 tonn) og en ny bunn i 1990 (88.000 tonn). I de siste årene har landingene ligget rundt 100.000 tonn. Anslått landing for 1997 er 103.000 tonn som er 12.000 tonn mindre enn avtalt TAC. Tabell 3.5.1 viser de enkelte nasjoners rapporterte fangst i årene 1988 - 1997. Med unntak av årene 1989 - 1991 har den norske andelen av totalfangsten i

Salmo trutta

Gyteområde: Shetland, Tampen og Vikingbanken

Oppvekstområde: Kysten av Skottland, Orknøyene, Shetland og Sør- og Vestlandet

Alder ved kjønnsmodning: 4-6 år

Blir sjelden over 20 år, 1,15 meter og 20 kg

denne perioden vært over 40 %. Foreløpige oppgaver for 1998 antyder at norsk fangst vil bli i overkant av den tildelte kvoten på 45.440 tonn. Av det norske fisket er det trålerflåten som tar mesteparten (50 - 85 %). Notfisket beskatter ungsei nær kysten (tabell 3.5.2).

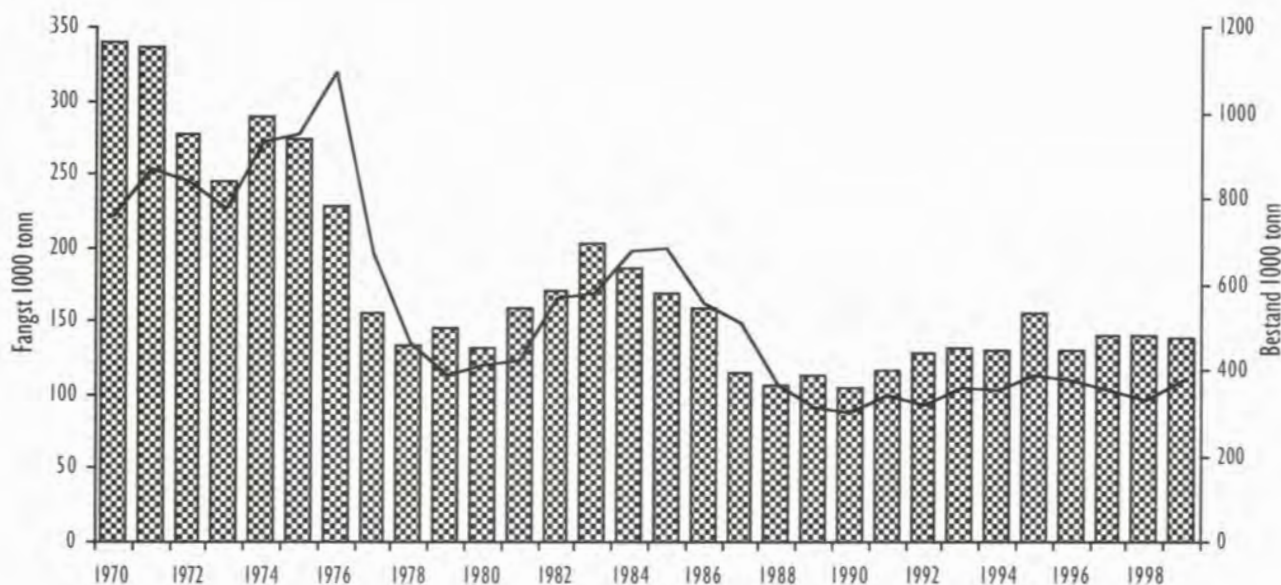
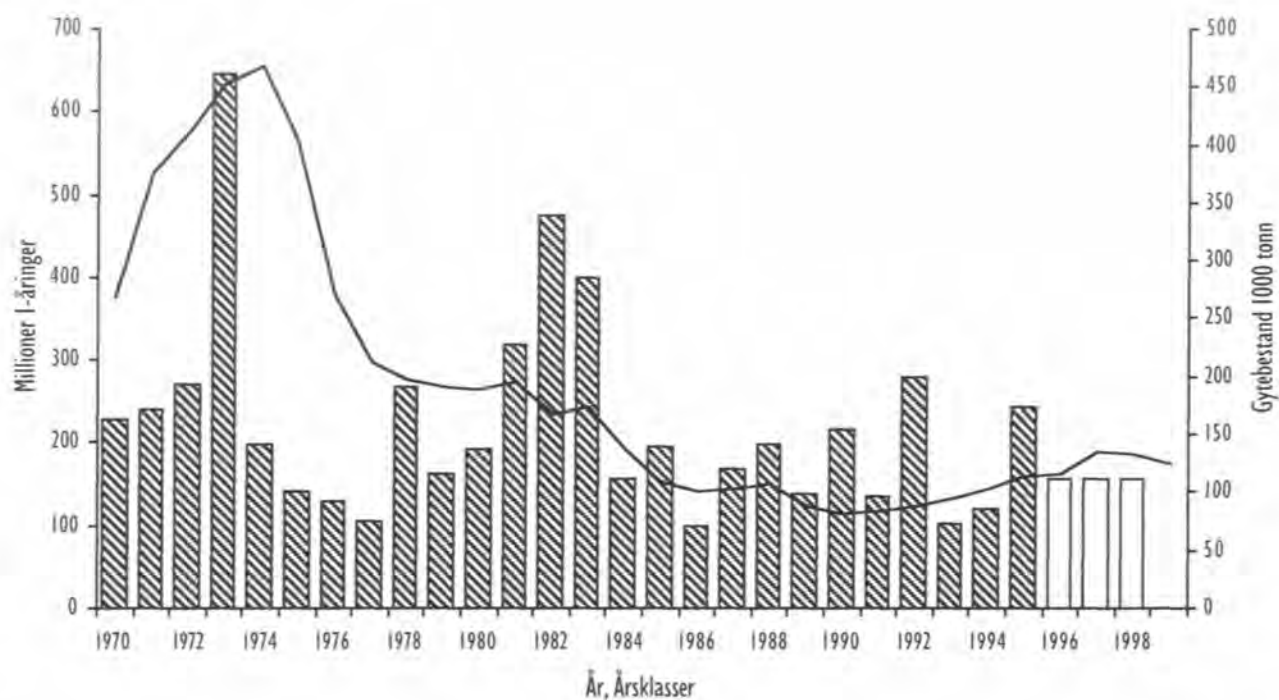


Fig. 3.5.1 Sei i Nordsjøen. Utviklingen av totalbestand (1 år og eldre) og fangst fra 1970. Tallene for 1998 og 1999 er prognoser beregnet ut fra samme fiskedødelighet som i 1997.
North Sea Saithe. Total stock (age 1 and older, columns) and catch (curve) from 1970. Figures for 1998 and 1999 are prognosis based on the same fishing mortality as in 1997



Figur 3.5.2 Sei i Nordsjøen. Årsklassenes styrke på 1-års stadiet og gytebestandens størrelse. Tallene for 1998 og 1999 er prognoser beregnet ut fra samme fiskedødelighet som i 1997. Åpne kolonner: Gjennomsnittlig rekruttering fra siste 10 år er brukt.
North Sea Saithe. Year-class strength at age 1 (columns) and spawning stock size (curve). Figures for 1998 and 1999 are prognosis based on same fishing mortality as in 1997. Open columns: Average recruitment over the last 10 years used.

Tabell 3.5.1 Sei. Landinger (tusen tonn) Nordsjøen og Skagerrak (ICES-områdene IIIa, IV).
Landings (thousand tonnes) of saithe in the North Sea and Skagerrak, ICES areas IIIa, IV.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹
Belgia	0,1	+	+	+	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
Danmark	6,9	6,6	5,8	6,3	4,7	4,2	4,3	4,4	4,7	4,5
Færøyane	0,3	0,7	1,7	0,7	2,5	2,9	1,8	3,8	0,6	0,2
Frankrike	28,9	30,8 ^{1,2}	29,9 ^{1,2}	14,8 ^{1,2}	9,1 ^{1,2}	15,3 ^{1,2}	18,2 ^{1,2}	11,22 ¹	12,2	19,7 ²
Tyskland	18,5	14,3	15,0	19,6	13,2	14,8 ¹	10,0	12,1	11,6	12,6
Nederland	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	+	+	+	+
Norge	40,0	24,7	19,1	36,2	48,2	47,7	50,3	53,3	55,4	46,5
Polen	1,0	0,8	1,2	1,3	1,2	0,9 ¹	0,2	0,6	0,4	0,8
Sverige	2,1	0,8	0,8	1,5	3,3	5,0	5,4	1,9	1,8	1,6
Storbr. (Engl.)	3,8	4,5	3,7	4,7	2,9	2,4	2,4	2,5	2,9	2,6
Storbr. (Skottl.)	10,9	8,7	7,4	8,0	6,9	5,9	5,6	6,3	5,8	6,3
Konsum	112,7	92,2	84,8	93,5	92,2	99,3	98,2	96,4	95,3	95
Arb.gruppe total	106,6	92	88,1	98,6	92,5	104,6	102,6	113,6	110,3	103,3

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport ¹ Foreløpige tall ² Inkludert Iia

Beregningsmetoder

Bestandsberegningene er hovedsakelig basert på fiskeriavhengige data. Fangst- og innsatsstatistikk leveres av Fiskeridirektoratet. Lengdefordelinger i fangstene innhentes av innhyrte og egne folk på fiskemottakene samt fra kystvaktens inspeksjoner til sjøs, mens aldersmaterialet innsamles av egne folk på tokt og på fiskefartøy. Arbeidsgruppen benytter Extended Survival Analysis (XSA) i bestandsberegningene. Fangst per enhet innsatsdata kommer fra to franske trålflåter, norsk torske-trål, engelsk bunntrålsurvey og skotsk bunntrålsurvey. Et av de største problemene ved bestandsberegningen er manglende rekrutteringsdata. I Norge har vi et prosjekt hvor ca 10 observatører rapporterer hvor mye seiyngel de ser langs kaier og strender. Dette prosjektet fanger opp meget gode og meget svake årsklasser, men det er lite anvendelig ved midlere årsklasser. Det ble satt i gang et 0-gruppe survey på sei i 1998, men dette måtte avlyses midt i toktet på grunn av algeinvasjon. 1999 vil således bli første år for dette toktet.

Bestandsgrunnlaget

I begynnelsen av 1970-årene var totalbestanden av sei i Nordsjøen på over en million tonn, men den er senere blitt kraftig redusert, og i 1998 er den beregnet til å være ca. 480.000 tonn (figur 3.5.1). Gytebestanden som i 1973 var på 453.000 tonn nådde et minimum på 82.000 tonn i 1990, men er nå beregnet til 132.000 tonn i begynnel-

sen av 1998 (figur 3.5.2). 1995-årsklassen ser ut til å være over middels, mens foreløpige data indikerer at årsklassene 1996 og 1997 er noe under middels. Fiskedødeligheten har vist en synkende trend siden 1986, men den økte noe i 1996.

I forbindelse med "føre var prinsippet" har ICES foreslått grenseverdier for gytebestand (B_{pa}) og fiskedødelighet (F_{pa}) som ivaretar dette prinsippet. For sei er B_{pa} foreslått til å være 150.000 tonn (under dette nivået er det hovedsakelig produsert midlere og dårlige årsklasser), og F_{pa} er satt til 0.40.

I de siste 14 år har gytebestanden vært lavere enn B_{pa} , og fiskedødeligheten har vært høyere enn F_{pa} . Bestanden befinner seg således utenfor biologisk sikre grenser.

Anbefalte reguleringer

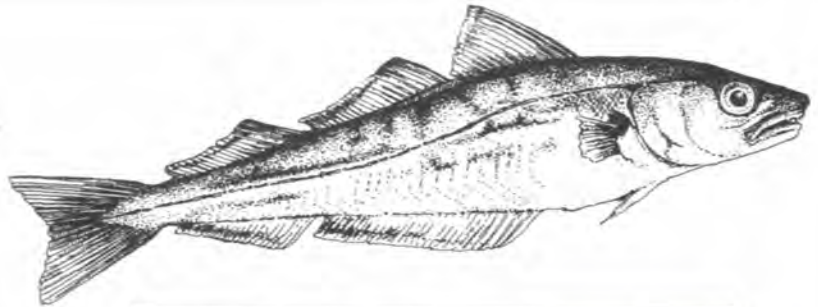
ACFM har anbefalt at fiskedødeligheten i 1999 blir redusert til $F_{pa} = 0.40$. Dette tilsvarer en fangst på 104.000 tonn. Norge og EU ble imidlertid enige om en totalkvote på 110.000 tonn for 1999. Av dette kan Norge disponere 57.200 tonn, hvorav 50.000 tonn kan fiskes i EU-sonen. Etter avsetning til tredjeland vil vår kvote bli ca. 52.000 tonn. Av den norske kvoten er det avsatt 7.000 tonn til not, 9.000 tonn til konvensjonelle redskap og resten til trålerne. Av trålkvoten kan ca. 23.000 tonn tas før 1. juli og ca 13.000 tonn etter 15. august.

Tabell 3.5.2 Sei. Norske landinger (tusen tonn) fra Nordsjøen og Skagerrak.
Norwegian landings (thousand tonnes) of saithe from the North Sea and Skagerrak by gear.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹	1998 ²
Garn	3,2	3,3	2,7	3,5	7,3	5,2	6,1	8,2	5,8	5
Trål	13,7	10,4	28,3	36,2	36,6	40,3	39,4	43,5	35,2	37
Not	6,8	4,9	4,5	7,5	4,1	4,1	6,9	2,9	4,8	5
Ånnet	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	0,7	0,9	0,8	0,7	1
Subtotal	24,8	19,7	36,5	50,2	49,0	50,3	53,3	55,4	46,5	48
Industri-trål ³	1,8	2,3	0,7	+	0,9	-	-	-	3,2	0,8
Total	26,6	22,0	37,2	50,2	49,9	50,3	53,3	55,4	49,7	48,8

Kilde: Fiskeridirektoratet ¹ Foreløpige tall ² Prognose ³ Kvantum til oppmaling beregnet av Havforskningsinstituttet

3.6 Torsk, hyse og hvitting i Nordsjøen



Gytebestanden av torsk har økt litt de siste to årene, men fortsatt overlever bare en av ti ett-åringer til de er tre år.

Fisket

Bunntål- 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 102.200 tonn i 1996 (tabell 3.6.1). Norsk fiske i 1997 var på 5.829 tonn, og landingen i 1998 ser også ut til å bli ca 6.000 tonn som er langt under kvoten på 14.800 tonn.

Årsfangstene (inkludert utkast) av hyse lå på omkring 200.000 tonn i årene 1980-1987 og falt gradvis til 86.600 tonn i 1990. Etter det har fangstene økt til 153.600 tonn i 1996, men falt igjen til 137.900 i 1997 (tabell 3.6.2). Omtrent 53 % av fangsten i 1997 ble brukt til konsum. Norsk fangst i 1997 var bare 2.353 tonn og den ser ikke ut til å øke vesentlig i 1998, selv om kvoten er satt til 23.950 tonn.

Hvittingfangstene er vist i tabell 3.6.3. Utbyttet har vært stabilt de siste 10 år, men det er betydelig lavere enn i perioden 1960-1980. Skottland tar omlag en tredjedel av totalfangsten. De norske landingene er hovedsakelig bifangst i industritrålfisket. Norge har en kvote i 1998 på 6.000 tonn.

Beregningsmetoder

Bestandsberegningene er basert på en kombinasjon av fiskeriavhengige data og toktdata. Norge bidrar med totalfangster og toktdata. Arbeidsgruppen benytter Extended Survival Analysis (XSA), og fangst per enhet innsatsdata som går inn i avstemmingen av analysene er for torsk data

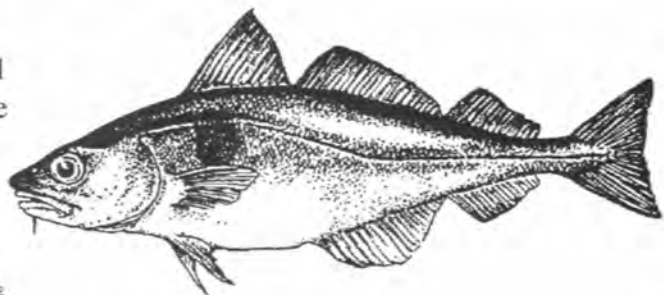
Merlangius merlangus

Gyteområde: Ikke klart definert. Egg finnes i hele Nordsjøen

Oppvekstområde: Langs kysten av Storbritannia og i Tyskebukta

Alder ved kjønnsmodning: 2 år

Blir sjelden over 15 år, 55 cm og 2 kg



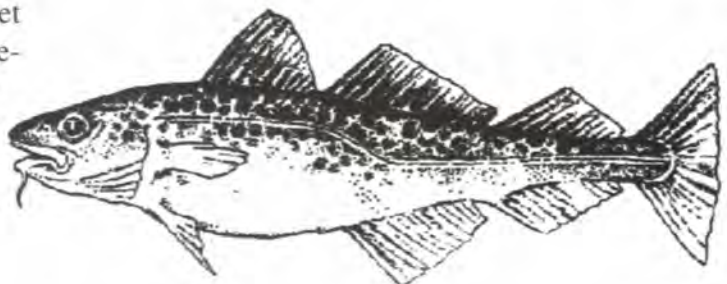
Melanogrammus aeglefinus

Gyteområde: Nordvestlige Nordsjøen nord for Newcastle

Oppvekstområde: Nordsjøen nord for en linje fra Newcastle til Egersund

Alder ved kjønnsmodning: 2-3 år

Blir sjelden over 15 år, 70 cm og 4 kg



Gadus morhua

Gyteområde: Spredt i Nordsjøen. Konsentrasjoner av egg i Kanalen, ved Dogger og langs skotskekysten

Oppvekstområde: I Tyskebukta og sørøstlige del av Nordsjøen

Alder ved kjønnsmodning: 3-5 år

Blir sjelden over 20 år, 1,1 meter og 20 kg

fra seks kommersielle flåter pluss tre tokt, for hyse data fra to kommersielle flåter pluss fire tokt, og for hvitting data fra fem kommersielle flåter og seks tokt. Fra og med 1996 lages det en felles beregning for torskebestandene i Nord-

sjøen, Skagerrak og Kanalen, for hysebestandene 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

Tabell 3.6.1 Torsk. Oppfisket kvantum (tusen tonn) Nordsjøen (ICES IV).
Cod; landings (thousand tonnes) from the North Sea, ICES area IV.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹
Belgia	5,5	3,4	2,9	2,3	3,4	3,4	2,6	4,8	3,5	4,6
Danmark	34,9	25,8	21,6	19,0	18,5	19,5	19,2	24,1	23,6	21,9
Tyskland	7,7	11,4	11,7	7,3	8,4	6,8	6,0	9,5	8,4	5,2
Frankrike	8,3	2,6 ^{1,2}	1,6 ^{1,2}	1,0 ^{1,2}	2,1 ¹	1,9 ^{1,2}	1,8 ^{1,3}	3,0	1,9	3,8
Færøyene	+	+	0,1	+	0,1	+	0,1 ¹	0,2	+	+
Nederland	17,0 ³	12,0	8,4 ¹	6,8	11,1	10,2	6,5	11,2	9,3	11,8
Norge	3,6	4,8	5,2	5,4	10,0 ¹	8,8 ¹	8,3 ¹	7,4	5,9	5,8
England	23,5	18,4	15,6	14,5	14,9	14,9	14,0	15,0	15,9	13,4
Skottland	41,4	31,5	31,1	28,7	28,2	28,2	28,8	35,8	35,3	32,3
Sverige	0,4	0,5	0,6	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7	0,6	0,8
Andre	+	+	0,1	+	-	-	-	-	+	+
Konsum	142,3	110,4	99,0	86,0	97,7	94,4	88,0	111,7	104,4	99,7
Arb. gruppe										
total	156,6	115,7	104,8	88,5	97,3	104,6	94,5	120,0	106,5	102,2

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. ¹ Foreløpige tall. ² Inkludert IIa. ³ Inkludert VIIa

Tabell 3.6.2 Hyse i Nordsjøen. Landinger i tusen tonn (ICES IV).
Haddock; landings (thousand tonnes) from the North Sea, ICES area IV.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹
Belgia	0,2	0,1	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,4	0,2	0,4
Danmark	9,2	2,8	2,0	1,3	1,5	3,6	3,2	2,9	2,5	2,7
Tyskland	0,8	0,4	0,7	0,5	0,8	0,3	1,8	1,3	1,8	1,5
Frankrike	2,2	1,7 ^{1,2}	1,1 ^{1,2}	0,6	0,5 ²	1,0 ²	0,7	0,4	0,4	0,8
Færøyene	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nederland	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,5
Norge	1,6	1,7 ¹	1,6	2,1	3,3	2,7	2,5	2,4	2,3	2,4
England	5,5	2,5	2,0	2,2	2,9	4,3	4,0	3,6	3,4	3,3
Skottland	84,1	53,6	34,6	36,5	39,5	66,8	73,8	63,4	63,5	61,1
Sverige	0,6	1,1	0,9	1,0	1,3	0,9	0,6	0,7	0,7	0,7
Konsum	105,1	64,4	43,2	44,5	50,8	80,0	87,1	75,4	74,9	73,4
Arb.gr. total										
inkl. utkast	171,2	104,3	86,7	90,3	129,0	169,9	149,9	140,4	153,6	137,9

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. ¹ Foreløpige tall. ² Inkludert IIa.

Tabell 3.6.3 Hvitting i Nordsjøen. Landinger i tusen tonn (ICES IV).
Whiting; landings (thousand tonnes) from the North Sea, ICES area IV.

	1988	1989	1990	1991	1992 ¹	1993	1994	1995 ¹	1996	1997 ¹
Belgia	2,0	1,3	1,0	0,9	1,0	0,9	1,0	0,9	0,8	0,4
Danmark	12,1	0,8	1,2	1,5	1,4	1,4	0,5	0,4	0,2	0,1
Tyskland	0,5	0,4	0,7	0,9	0,5	0,4	0,2	0,1	0,2	0,2
Frankrike	10,6	5,3 ^{1,2}	5,0 ¹	5,2 ^{1,2}	5,1 ¹	5,5 ^{1,2}	5,0 ²	6,0 ^{1,2}	4,7 ^{1,2}	3,6
Færøyene	0,2	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Nederland	5,1	3,9	3,3 ¹	4,0 ¹	5,4	4,8	3,9	3,6	3,4	2,5
Norge	0,1	+	0,1	0,1	0,2	0,1 ¹	0,1	0,1	0,1	0,1
England	4,0	2,2	2,3	2,7	2,5	2,8	2,7	2,5	2,3	2,6
Skottland	31,8	26,3	27,5	31,3	30,8	31,3	29,0	27,8	23,4	22,1
Sverige	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Konsum	66,3	40,1	41,1	46,6	47,0	47,3	42,5	41,4	35,1	31,6
Arb.gr. total										
inkl. utkast	129,0	120,0	150,0	119,0	104,0	111,0	86,0	99,0	69,0	54,0

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. ¹ Foreløpige tall. ² Inkludert IIa.

er imidlertid meget store i forhold til de andre to områdene, slik at alle beregninger styres av forandringer i disse. Havforskningsinstituttet har ca 2,5 årsverk på bunnfiskbestandene i Nordsjøen

Bestandsgrunnlaget

Gytebestanden av torsk ble redusert fra ca. 277.000 tonn i 1970 til ca 91.000 tonn i 1996. De siste to årene har den imidlertid økt noe, og er anslått til å være på ca 136.000 tonn i 1998, mens den sikre biologiske grense (B_{pa}) er vurdert å være 150.000 tonn. Dagens fiskemønster medfører høy dødelighet på ett- og to-åringer, slik at bare ca 10% av 1-åringene overlever til de er tre år. Fiske-dødeligheten har imidlertid gått ned, og 1996-års-klassen ser ut til å være meget sterk. Det ventes derfor at gytebestanden vil øke, og forhåpentligvis komme over 150.000 tonn i nærmeste framtid.

På tross av stort fiskepress har hysebestanden produsert flere gode årsklasser siden 1990, slik at gytebestanden har vokst (ca 210.000 tonn i 1998), og den anses nå å være innenfor sikre biologiske rammer (B_{pa} = 140.000 tonn). Fiskedødeligheten er blitt redusert, men dersom den økes, vil effekten av gode årsklasser være kortvarig, og bestanden

vil igjen gå ned ved middels rekruttering.

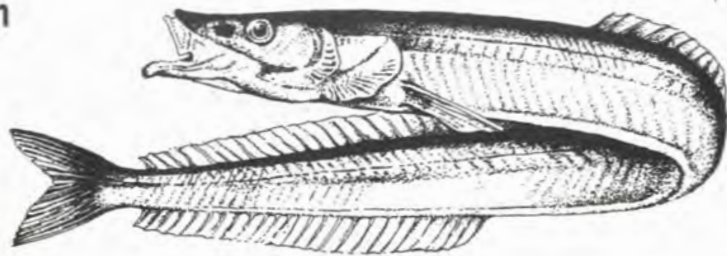
Hvittingbestanden anses nå for å være utenfor sikre biologiske grenser (B_{pa} = 315.000 tonn). Gytebestanden har avtatt de siste 20 årene, og er nå på det laveste nivå som er observert (ca 170.000 tonn). Innkommende årsklasser er regnet for å være svake.

Anbefalte reguleringer

ACFM anbefaler at fiskedødeligheten for torsk reduseres til 0,60 (under den foreslåtte F_{pa} på 0,65), noe som tilsvare landinger på 147.000 tonn. For hyse foreslås fiskedødeligheten redusert til 0,63 (F_{pa} = 0,70), som tilsvare 114.000 tonn, og for hvitting en reduksjon i fiskedødelighet på minst 20 % som tilsvare en fangst på ikke mer enn 66.400 tonn (for hyse og hvitting er bifangst i industritrålfisket medregnet).

Norge og EU er blitt enige om følgende totalkvoter for 1999: 115.000 tonn torsk, 114.000 tonn hyse og 74.000 tonn hvitting. Norges kvoter ble henholdsvis 10.550 tonn torsk, 25.220 tonn hyse og 7.400 tonn hvitting. Av dette kan all torsk og hvitting, og 15.000 tonn hyse fiskes i EU-sonen.

3.7 Industritrålfisket i Nordsjøen



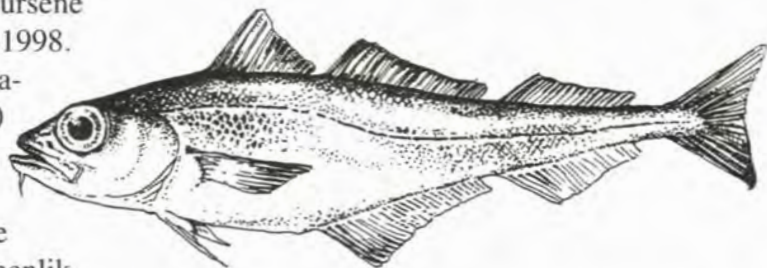
Industritrålfisket i 1997 og 1998 resulterte i rekordhøye landinger av tobis. Norske landinger fra tobis-, øyepål- og kolmule-fiskeriene ble nesten 420.000 tonn i 1997, hvorav 350.000 tonn var tobis. Til sammen ble det landet omlag 1,2 millioner tonn tobis fra Nordsjøen-Skagerrak i 1997.

Fisket

Tabell 3.7.1. viser norske landinger fra industritrålfisket, som vesentlig baseres på ressursene av tobis, øyepål og kolmule, i årene 1989-1998. Årsfangstene har i perioden 1989-1998 variert fra 190.000 tonn til nesten 420.000 tonn. Landingen i 1997 var den høyeste i perioden, vesentlig på grunn av gode fangster av tobis. Totalfangsten av tobis ble omlag 350.000 tonn, mens det til sammenlikning ble landet 39.000 tonn øyepål og 32.500 tonn kolmule, som er lave landinger i forhold til tidligere år. Tobisfisket har vært godt også i 1998, og landingen for hele året ble omlag 343.000 tonn, omtrent som i 1997.

Industrifisket med småmasket trål er konsesjonsbelagt. Antallet trålere med konsesjon har sunket fra 195 i 1993 til 150 i september 1998. I praksis deltar omlag 60 fartøyer årvisst i fisket, og det er stort sett de samme fartøyene hvert år.

Ammodytes tobianus (småsil),
Ammodytes marinus (havsil)
 Gyteområde: Sandbunn i Nordsjøen ned til 100 meter.
 Vikingbanken til danskysten, Dogger, kysten av Danmark, Storbritannia inkludert Shetland
 Oppvekstområde: I Tyskebukta og sørøstlige del av Nordsjøen
 Alder ved kjønnsmodning: 2 år
 Blir sjelden over 10 år, 24 cm og 0,1 kg



Trisopterus esmarkii
 Gyteområde: Nordlige del av Nordsjøen
 Oppvekstområde: Nordlige del av Nordsjøen
 Alder ved kjønnsmodning: 1-2 år
 Blir sjelden over 3 år, 20 cm og 0,1 kg

Trålerne velger mellom øyepål-kolmulefiske på dypt vann langs Norskerenna eller tobisfiske på

Tabell 3.7.1 Øyepål-, kolmule- og tobis-fiskeriene. 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), bycatches included.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 ¹
Øyepål	108,3	131,1	111,9	153,4	94,0	82,0	110,0	108,3	66,5	58
Tobis	193,5	95,2	136,1	92,6	97,8	167,9	263,4	160,7	350,6	343
Total	301,8	226,3	248,0	246,0	191,8	249,9	373,4	269,0	417,1	401

Kilde: Fiskeridirektoratet. ¹ Foreløpige tall.

Tabell 3.7.2 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.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 ¹
Øyepål	65,3	77,1	68,3	105,5	76,7	74,2	43,1	47,8	32,5	14,4
Kolmule	10,2	4,7	22,4	32,0	10,8	3,4	63,8	55,6	23,1	28,1
Vassild	0,6	1,1	2,2	0,2	0,2	0,1	0	0,3	1,3	1,2
Torsk	1,0	1,6	+	+	0,2	+	0	0	0,4	0,4
Hyse	0,6	2,1	0,7	3,5	1,2	0,6	1,0	1,3	1,6	2,0
Hvitting	8,2	6,6	4,7	5,4	1,4	1,0	1,1	0,5	0,8	0,6
Sei	1,6	6,1	0,7	+	0,9	0	0	0	3,0	0,7
Andre	20,8	31,8	12,9	6,8	2,6	2,7	1,0	2,8	3,9	7,4
Total	108,3	131,1	111,9	153,4	94,0	82,0	110,0	108,3	66,6	54,8
Bifangst (%)	30,2	37,6	1,0	9,0	6,9	5,4	2,8	4,5	16,5	22,4

¹ Foreløpige tall.

grunnere vann over store deler av Nordsjøplatået. Landet kvantum gjenspeiler variasjonen i ressursgrunnlaget, tilgjengelighet og innsatsen i de respektive fiskeriene. Det store tobisfisket i 1997 og 1998 har vært drevet innen ganske avgrensede sentrale fangstfelt i sørvestre del av norsk sone, og det har bare vært ubetydelig fiske på Vikingbanken som i perioder kan være et viktig fiskefelt.

Tabell 3.7.2 viser beregnet artssammensetning i det norske øyepål-kolmulefisket i årene 1989-1998. Øyepål er hovedressursen i fisket, men i år med god tilgang på kolmule om høsten og våren, er også denne arten en viktig ressurs. Også i 1998 tok kolmulefisket seg opp utover høsten, og landingene ble større enn i 1997, mens øyepållandingene ble mindre.

Tabell 3.7.3 viser beregnet fangst av øyepål i tiårsperioden 1988-1997, fordelt på land. Årskvantumet har variert mellom ca. 100.000 og 255.000 tonn. Landingene i 1997 ble nær gjennomsnittet. Det er Danmark som står for rundt 60 % av landingene, Norge bidrar med omlag 38 % og Færøyene det meste av det øvrige. Landinger fra Skagerrak er ikke tatt med i tabell 3.7.3. I 1997 ble det landet omlag 32.000 tonn øyepål og 4.000 tonn kolmule fra dette området.

Tabell 3.7.4 viser beregnet fangst av tobis i tiårsperioden 1988-1997, fordelt på land. Levert kvantum har fluktuert mellom ca. 580.000 og 1.100.000 tonn. Toppfangsten i perioden kom i 1997. Danmark står for nær 80 % av fangsten, Norge for nær 20%, og i tillegg bidrar Færøyene og Storbritannia. Storbritannias fiske økte noe i 1997. Danmark fisket i 1997 omlag 82.000 tonn tobis i Skagerrak.

Artssammensetningen i tobisfisket overvåkes ved prøvetaking av fangstene ved landing. Det er beregnet at landingene i 1998 bestod av 96 % tobis, og dette er hovedsakelig havsil. I enkelte områder forekommer små mengder småsil og storsil. Bifangster av andre arter landet til fabrikkene varierte mellom 3 og 10 % i vekt i ulike måneder. Det meste av bifangsten er sandflyndre, dernest hyse og et titalls andre arter.

Beregningsmetoder

Overvåkingsinnsatsen har helt siden begynnelsen av 1970-årene vært rettet mot prøvetaking av kommersielle industritrålfangster under losning til melfabrikkene på Vestlandet. Formålet er å bestemme artssammensetningen mest mulig nøyaktig, både kvalitativt og kvantitativt. Delprøver av kommersielt viktige fiskearter

lengdemåles og veies, og av hovedartene innsamles og fryses prøver til aldersbestemmelse ved Havforskningsinstituttet, Forskningsstasjonen Flødevigen. Her blir data fra prøvetakingen bearbeidet og analysert til bruk for blant andre arbeidsgrupper innen Det internasjonale råd for havforskning.

I bestandsvurderingen av både øyepål og tobis (havsil) inngår data for beregnet fangstmengde pr. måned, fangst i antall og gjennomsnittsvikt pr. årsklasse samt innsatsen i de respektive fiskeriene. En rekke forskningstøkt skaffer tilleggsdata for øyepål, og i 1997-1999 foregår det spesialundersøkelser av tobis som også bidrar med fiskeriuavhengig informasjon. Det utføres kvartalsvise beregninger av bestanden for øyepål, halvårlige for tobis.

Bestandsgrunlaget

Øyepål

Fra et lavmål i slutten av 1980-årene har bestandutviklingen vist en generell positiv tendens, og bestanden anses å være innenfor sikre biologiske grenser. Det har vært et relativt godt samsvar mellom rekrutteringen og gytebestandens størrelse to år seinere, og rekrutteringen varierer meget. Fordi arten er kortlevet, viser høy rekrutteringsvariasjon og utsettes for varierende beiting fra andre arter, er pålitelig langsiktig prediksjon umulig. Beregninger utført høsten 1998 viser at 1996-årsklassen var sterk, men ble fulgt av en meget svak årsklasse i 1997. Gytebestanden vil derfor bli redusert vesentlig i 1999.

Tabell 3.7.3 Øyepål. Beregnete landinger (tusen tonn) Nordsjøen.
Norway pout; estimated landings (thousand tonnes) in the North Sea.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ²
Danmark	79,0	95,6	61,5	85,0	146,9	97,3	97,9	138,4	74,3	125,8
Færøyene	1,5	0,8	0,9	1,3	2,6	2,4	3,6	8,9	7,6	7,0
Norge	21,1	65,3	77,1	68,3	105,5	76,7	74,2	43,1	47,8	32,5
Andre	0	0,4	0	0	0,1	0	0	0,3	0,3	0,1
Total	101,6	162,7	139,5	154,6	255,1	176,4	175,7	190,7	130,0	165,4

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. ² For Norge er beregnet bifangst utelatt.

Tabell 3.7.4 Tobis. Beregnete landinger (tusen tonn) Nordsjøen.
Sandeel; estimated landings (thousand tonnes) in the North Sea.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ²
Danmark	686,4	824,4	496,0	701,4	751,1	482,2	658,4	647,8	600,4	751,9
Færøyene	15,5	16,6	2,2	11,2	9,1	- ¹	- ¹	- ¹	- ¹	11,2
Norge	185,1	186,8	88,9	128,8	89,3	95,5	173,8	263,4	159,9	338,5
Storbritannia	5,8	11,5	3,9	1,2	4,8	0,2	5,9	6,7	6,5	26,5
Andre	0	0	0,3	0	0,5	0	0	0	0	0
Total	892,8	1039,3	591,3	842,6	854,8	577,9	838,1	917,9	766,8	1.128,1

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. ¹ Data ikke tilgjengelig. ² For Norge er beregnet bifangst utelatt.

Tobis (havsil)

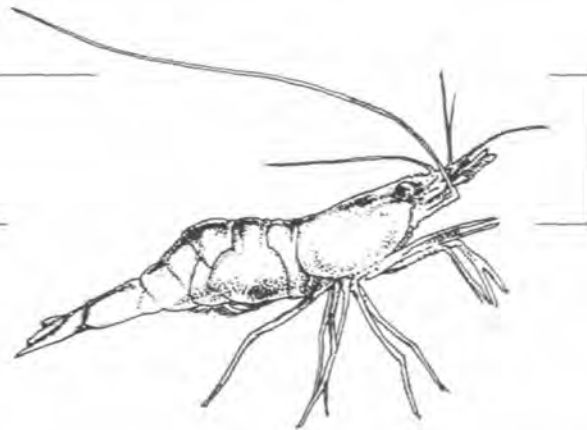
Beregnet gytebestand og fiskedødelighet har fluktuert uten noen spesiell tendens de siste 20 årene, og bestanden regnes for å være innenfor sikre biologiske grenser. I 1996 ble det produsert en årsklasse som ble estimert til den høyeste som er observert, og denne dannet hovedgrunnlaget for fisket i 1997 og våren 1998. Fisket foregår vanligvis hovedsakelig på ettåringer, men i 1998 var fisket fram t.o.m. juni mest basert på toåringer, hvilket er uvanlig. Beskatningen av en ny årsklasse begynner allerede når fisken er bunnslått som halvtåringer (0-gruppe), og høsten 1998 har det stort sett vært 0-gruppe i fangstene. Dette skyldes trolig at

1997-årsklassen er meget svak. Gytebestanden er ved gyteperioden rundt årsskiftet 1998-99 trolig svak fordi 1996-årsklassen er redusert og 1997-årsklassen liten. Det er også grunn til å vente at bestandsgrunnlaget i 1999 vil bli vesentlig svakere enn i 1997 og 1998, men som for øyepål er det ikke mulig å forutsi bestandutviklingen med tilfredstillende grad av pålitelighet.

Reguleringer

Det avtales ingen totalkvote (TAC) for disse artene, bare en fordeling mellom Norge og EU av kvoter i hverandres soner. For 1998 fastsatte EU for egen del en TAC på 1,0 millioner tonn tobis.

3.8 Reker



I Nordsjøen og Skagerrak er rekefisket basert på 1,5 til fire år gammel fisk. Årsklassenes styrke har variert sterkt de siste årene.

Fisket

Totalt ble det fra områdene Skagerrak - Norskerenna landet 14.800 tonn i 1997 (tabell 3.8.1). For 1998 ventes noe høyere fangsttall. Det vesentlige av fangsten tas av små 2-3 manns trålere.

Beregningsmetoder

Bestanden overvåkes ved årlige tråltokter i oktober måned, gjennomsnittsfangstene i omlag 100 tråltrekk på faste posisjoner gir indekser for de enkelte årganger. 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 lengdefordelingen relativt sikre analyser av de tre yngste aldersgruppene. Rekrutteringsin-

Pandalus borealis

Utbredelses-, gyte- og beiteområder: Norskerenna fra Utsira til Hvaler. Dypere enn 130 m i østlige områder, gradvis dypere mot vest (180 meter). Ned til 450 m i Skagerrak. De dypeste områdene på Fladen Grunn.

Alder ved kjønnsmodning: Skifter kjønn. Fungerer som hann 1,5 år og som hunn 2,5 år gammel i Skagerrak og på Fladen Grunn. Gradvis overgang mot vest i Norskerenna hvor de fleste rekene fungerer som hann også 2,5 år gamle.

Maksimal alder: Ingen individuelle aldersbestemmelser. På grunnlag av lengdefordeling er det lett å skille ut 4 aldersgrupper. En regner med at rekene i Norskerenna neppe blir eldre enn 7 år. På Fladen Grunn er det maksimalt tre aldersgrupper

Maksimal størrelse: Sjelden over 30 mm. (15 cm total-lengde). På Fladen sjelden over 24 mm (11 cm total-lengde)

Tabell 3.8.1 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).*

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Skagerrak										
Danmark	2,3	2,5	2,3	3,3	3,3	2,5	2,0	2,5	3,7	3,6
Norge	3,0	3,2	3,0	3,4	4,3	4,1	4,4	5,2	5,1	5,5
Sverige	1,1	1,3	1,5	1,7	2,1	2,1	2,6	2,5	2,1	2,1
Norskerenna										
Danmark	1,6	0,9	0,4	0,3	0,4	0,5	0,1	0,1	0,2	0,2
Norge	4,6	3,4	3,1	2,7	2,9	3,4	2,4	3,0	2,8	3,1
Sverige	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3
Totalt	12,8	11,4	10,4	11,6	13,1	12,8	11,7	13,4	14,0	14,8
TAC					15,0	15,0	18,0	16,0	15,0	15,0
Fladen										
Norge	0,002	0,025	0,003	0,031		0,038		0,030	0,032	0,009
EU	1,2	3,0	2,1	0,5	1,6	2,1	1,2	5,3	5,7	3,3

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport

deksene, lengdemålte prøver fra kommersielt fiske og fangst dagbøker som gir fangst per time, blir brukt i XSA. Tidsserien er kortere enn man kunne ønske seg (fra 1985), men en har hatt god overensstemmelse mellom XSA og trålundersøkelsene. De forutsigelsene man får ved å bruke metodene har en derfor relativt stor tiltro til.

Bestandsgrunnlaget

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. 1995-årsklassen var svak som 1/2 år gamle, men viste seg å være blant de bedre som ett-åring. 1996-årsklassen har gitt den høyeste indeksen vi har målt på ett års stadiet. 1997-årsklassen er blant de svakeste vi har målt som 1-gruppe. 1998-årsklassen er på gjennomsnittsnivå. Det har imidlertid vist seg at denne indeksen er mindre pålitelig, en må vente til oktobertoket 1999 for å få et mer pålitelig estimat for 1998-årsklassen. Som vist i tabell 3.8.1 har ikke kvoten vært utnyttet helt i de årene man har hatt en TAC. Hvis

man derimot regner med utkast, er kvoten overfisket både i 1996 og 1997.

Anbefalte reguleringer

I Skagerrak – Norskerenna er gytebestanden for tiden god. Med samme innsats i 1999 som i 1997 regner ACFM med at fangsten vil bli omlag 19 tusen tonn. I forhandlingene mellom EU og Norge er det fastsatt samme kvote for 1999 som for 1998, nemlig 18.800 tonn; 13.160 tonn i Skagerrak og 5.640 i Norskerenna. For Norge blir samlet kvote 10.505 tonn, EU 8.110 tonn pluss 185 tonn til svenske båter i Norskerenna.

Hvis det viser seg at 1998 årsklassen er svak må man forvente reduserte kvoter i år 2000.

For Fladen Grunn er det ikke tilstrekkelig data-grunnlag for ACFM til å gi anbefalinger. I forhandlingene med EU er Norge gitt en kvote på 100 tonn reker fra Fladen Grunn.

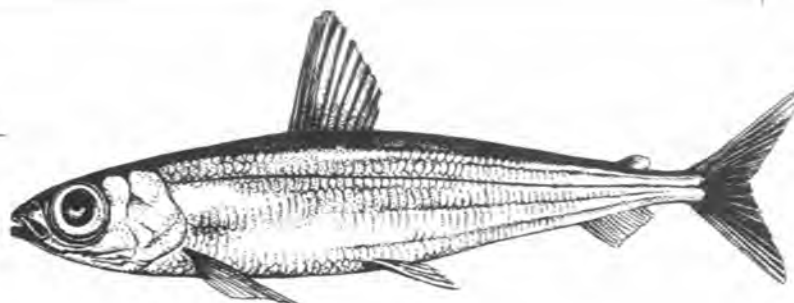
4 ANDRE MARINE RESSURSER

Tabell 4.1 Norsk fangst (tonn) av diverse marine arter i årene 1993-1998.
Norwegian catches (tonnes) of various marine species during 1993-1998.
Preliminary figures.

Kapittel	Art	1993	1994	1995	1996	1997	1998 ¹
4.1	Vassild	8480	6189	6419	7400	7700	10000
4.2	Polartorsk	0	0	0	0	0	0
	Lyr	3255	2473	3071	2318	2230	2149
4.3	Rognkjeks	4612	5622	4015	4355	5652	1352
	Isgalt	139	293	206	118	17	56
	Skolest	79	30	18	83	236	436
	Skjellbrosme	104	180	39	15	8	239
	Lysing	878	589	783	938	981	814
4.4	Breiflabb	4447	2721	1731	2071	1447	2608
	Flekksteinbit	1449	3353	4164	3085	3167	4268
	Annen steinbit ²	1697	3137	3416	3726	9601	10689
4.5	Leppefisk	- ²	- ²	11	0	0	1
4.6	Ål	340	472	454	352	467	324
4.7	Gapeflyndre	0	0	0	0	0	9
	Rødspette	1325	1103	1165	1732	2850	1681
	Smørflyndre	146	118	100	80	86	122
	Tunge	339	302	204	141	117	119
	Annen flyndre	383	367	237	356	632	361
	Kveite	589	754	551	678	880	580
4.8	Håbrann	24	25	27	28	17	28
	Brugde	2910	1762	108	413	579	0
	Pigghå	6931	4552	3939	2749	1065	1181
	Skater	1110	1060	952	797	490	690
4.9	Kongekrabbe	0	32	32	70	71	95
	Krabbe	1642	1781	1806	1889	2154	2831
	Hummer	28	30	34	30	35	37
	Sjøkreps	206	234	166	188	183	257
4.10	Haneskjell	9865	7915	7310	3	16	20
	Kamskjell	3	100	65	14	39	78
	Blåskjell	0	51	8	4	0	0
	O-skjell	14	6	7	20	30	20
	Akkar	0	0	352	0	190	2

Kilde: Fiskeridirektoratet. ¹ Foreløpige tall. ² Ikke tilgjengelig fangststatistikk. ³ Kilde: Norges Råfisklag.

4.1 Vassild



Fisket

Hovedfisket etter vassild foregår utfor kysten av Trøndelag og Helgeland, hvor fangster tas gjennom hele året. De fleste fangstene tas imidlertid om våren når bestanden er samlet i dypere deler av kontinentalsokkelen eller langs skråningen for å gyte. Tradisjonelt har dette konsumfisket foregått med bunntål på spesielle felter som Suladjuvet og Sklinnadjuvet, men foregår nå også med flyteterål like over bunn lengre til havs, gjerne langs kontinentalskråningen. Sør for Stad er fisket mer beskjedent, med noen konsumfangster som tas i Rogaland og Skagerrak.

I 1998 ble det frem til desember landet 8.200 tonn vassild til konsum fra feltene nord for Stad (tabell 4.1.1), med det beste fisket som vanlig i mai måned. Dette er 3.000 tonn mer enn i 1997. Sør for Stad var fangsten til konsum bare på 660 tonn, det vil si redusert til ca det halve av 1997.

Bifangstene av vassild i industritrålfisket, som alltid har vært størst sør for Stad, har i de senere årene vært forholdsvis lave. Nord for Stad har det således bare vært ubetydelig innslag, mens

Argentinus silus
Gytemråde: I dype områder på kontinentalsokkelen og i Norskerenna
Oppvekstområde: ukjent
Alder ved kjønnsmodning: 3-8 år
Kan bli mer enn 30 år. Blir sjelden over 50 cm

det sør for Stad var en bra økning i 1997-1998 til ca 1.200 tonn.

Beregningsmetoder

Havforskningsinstituttet har ikke lenger forskningsinnsats på vassild nord for Stad, og følgelig blir ikke bestanden overvåket. Akustisk mengdeberegning har tidligere vært benyttet.

Bestandsgrunnlaget

Konsumfisket på vassild i norske farvann foregår på en voksen bestand med individer som er mer enn seks år gamle, og hvor de fleste er eldre enn 15 år. Fiskestørrelsen er helst over 30 cm.

Tabell 4.1.1 Vassild. Norsk fangst (tusen tonn)
Greater silver smelt. Norwegian catch (thousand tonnes).

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ¹	1998 ¹
Nord for Stad										
Konsum	8,2	9,2	7,0	7,3	7,7	5,9	6,3	6,6	5,2	8,2
Industritrål	0,8	0,7	2,0	-	-	-	-	-	-	-
Sør for Stad										
Konsum	1,9	1,5	1,0	1,4	0,6	0,2	0,1	0,2	1,2	0,6
Industritrål	0,6	1,1	2,2	0,2	0,2	0,1	-	0,6	1,3	1,2
Total	14,3	12,8	12,2	8,9	8,5	6,2	6,4	7,4	7,7	10,0

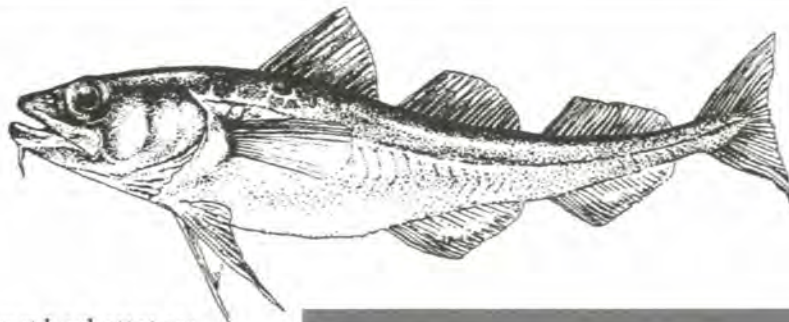
Kilde: Fiskesalgslagene, med justeringer etter Fiskeridirektoratets statistikk siden 1992.¹ Foreløpige tall.

Bestanden ble siste gang målt akustisk våren 1992, fra Stad til Vestfjorden. Til tross for noe usikkerhet knyttet til de akustiske målingene har de likevel bare variert svært lite fra år til år. Det ble konkludert med at i begynnelsen av 1990-årene var bestanden av vassild langs kysten fra Stad til Vestfjorden i størrelsen 400.000 til 500.000 tonn. Det årlig fangstuttaket har vært på under 2 % av dette.

Anbefalte reguleringer

Det har ikke vært reguleringer i fisket sør for Stad. Reguleringene i konsumfisket nord for Stad ble i sin tid innført for å hindre en ukontrollert innsatsøkning som kunne skade bestanden. Det skjedde imidlertid ikke og vil sannsynligvis heller ikke skje særlig hurtig. Reguleringene ble derfor fjernet i 1992 og siden da har Havforskningsinstituttet heller ikke anbefalt kvotereguleringer i konsumfisket etter vassild nord for Stad.

4.2 Polartorsk



Denne ressursen har ikke vært beskattet av norske fiskere siden begynnelsen av 80-årene, og ikke i nevneverdig grad siden begynnelsen av 70-årene. Russiske fiskere har fisket polartorsk mer eller mindre sammenhengende siden begynnelsen av 70-årene, men utbyttet har variert mye fra år til år. Fra 1988 til 1992 var det praktisk talt stopp i dette fisket, men i 1993 fisket den russiske flåten om lag 50.000 tonn. I 1994

Boreogadus saida

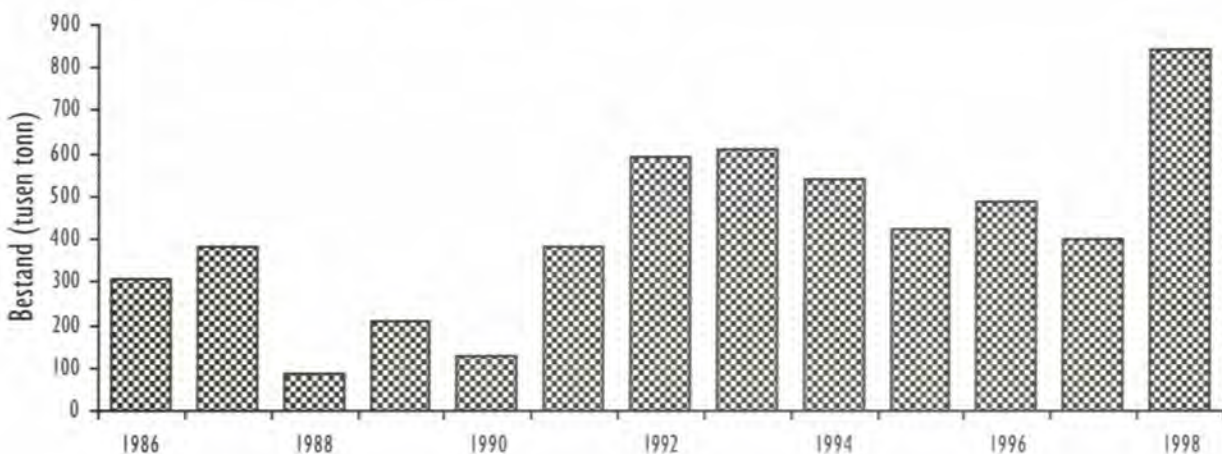
Gyteområde: Trolig sø områder i Barentshavet, i sørøst ved Novaya Semlya og i nordvest ved Svalbard

Oppvekstområde: I det østlige Barentshav og ved Svalbard

Alder ved kjønnsmodning: 2-4 år

Blir sjelden over 5 år og 20 cm.

Kan oppholde seg i vann ned til $-1,5^{\circ}$ fordi den har molekyler i kroppsvæskene som hindrer dannelse av iskrystaller.



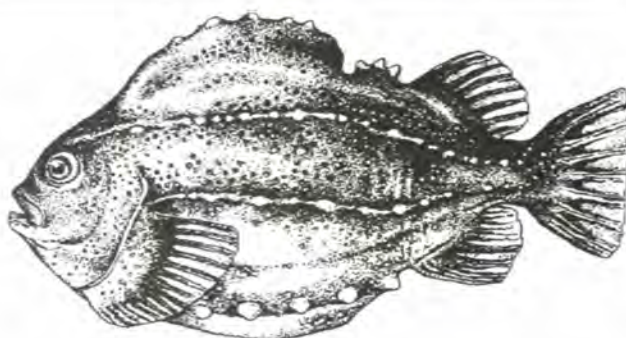
Figur 4.2.1 Polartorsk. Bestandsestimater ved hjelp av akustikk fra 1986 til 1998.
Polar cod. Acoustic stock size estimates 1986 to 1998.

ble fangstkvantumet bare om lag 5.000 tonn, hovedsakelig på grunn av problemer med å finne fangstbare konsentrasjoner. Oppfisket kvantum i 1995 og 1996 økte igjen til hhv. omtrent 20.000 tonn og 30.000 tonn, mens kvantumet fisket i 1997 var ca 11.000 tonn.

Bestanden har vært forsøkt kartlagt ved hjelp av akustiske undersøkelser hver høst siden 1986 (figur 4.2.1). Bestanden tok seg opp igjen etter å ha vært redusert i størrelse i 1988-90, til et relativt stabilt nivå rundt 0,5 millioner tonn. Høsten 1998 ble det funnet hele 840.000 tonn, som er det høyeste bestandsestimatet for hele perioden

der vi har akustiske målinger. Data fra de årlige internasjonale 0-gruppeundersøkelsene og de etterfølgende loddeundersøkelsene i Barentshavet viser at rekrutteringen har vært god fra 1991 til 1997, med unntak av 1995 da det var en drastisk reduksjon i mengden av yngel. Dekningen av polartorsk yngel er imidlertid ikke komplett under 0-gruppetoktene, og variasjonen kan derfor også gjenspeile variasjoner i utbredelsen av yngelen. Dødeligheten i bestanden synes å være høy, noe som kan ha sammenheng med en omfattende beiting fra torsk.

4.3 Rognkjeks



Fisket

I Norge har fisket etter rognkjeks vært drevet siden 1950-tallet. Det foregikk tidligere hovedsakelig fra mindre åpne fartøy, men etter de strenge reguleringene i torskefiskeriene fra 1990 og fremover, deltar også en del større fartøy i fisket. I Norge foregår fisket hovedsakelig fra Vestfjorden til Varanger. Forøvrig er det kun Island og Canada som fisker rognkjeks i noen mengder. I de norske fiskeriene er det kun ragna som tas vare på. Den saltes og nyttes til produksjon av kaviar.

Fisket foregår med garn og er begrenset til våren når rognkjeks kommer inn til kysten for å gyte. Det beste fisket foregår på svært grunne områder, 10-40m, og oftest på de ytre delene av kysten som er eksponert for det åpne havet. Fiskeriet er dermed svært væravhengig, spesielt siden fisket på de grunneste områdene nødvendigvis bruk av små fartøy. Selv om de totale

Cyclopterus lumpus

Gyteområde: På grunt vann langs hele kysten

Oppvekstområde: Langs hele kysten

Alder ved kjønnsmodning: 5 år

Hunnene kan bli over 60 cm og 5,5 kg, hannene opp til 55 cm. Hunnene legger eggene i en klump på bunnen og trekker seg tilbake. Hannene vokter eggklumpen til eggene er klekket.

landingene er relativt små, så er dette fisket svært viktig for mange fiskere i Nord-Norge, særlig fordi det foregår i en naturlig pause mellom de store torskefiskeriene.

Tabell 4.3.1 viser fangst, verdi og deltakelse for rognkjeks fisket de siste 12 årene. For å begrense fisket ble det i 1995 satt en maksimalkvote pr fartøy på 5500 liter rogn. For 1996 ble denne kvoten redusert til 3 000 liter og for 1997 og 1998 til 2 000 liter pr fartøy. Både deltagelse og fangstkvantum blir imidlertid i stor grad påvir-

Tabell 4.3.1 Rognkjeks. Fangstkvantum (tonn rogn), førstehandsverdi av landet kvantum (mill. kr.) og antall deltakende fartøy i Norges Råfisklags distrikt.
Lumpsucker. Total Norwegian catch of roe (tonnes), first hand value of landet catch (mill Nkr) and number of participating vessels.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Fangst	1035	960	359	799	564	686	839	588	641	880	163
Verdi	15,8	12,1	4,5	11,1	10,3	19,9	31,2	23,8	31,4	38,0	6,8
Antall fartøy		700	300	534	449	534	662	568	597	827	230

Kilde: Norges Råfisklag/Fiskeridirektoratet.

ket av mottakssituasjonen på de enkelte steder langs kysten. Således var deltakelse og fangstkvantum svært høy i 1997 og svært lav i 1998 på tross av at reguleringstiltakene var de samme. Årsaken var i hvert fall delvis, at markedet for rognkjeksrogn ble mettet som følge av store fangstkvantum i 1997 både i Norge, Island og Canada. I tillegg til det som ble landet i 1997 ble det dette året i Norge fisket ca 300 tønner (32 tonn) som ble levert i 1998 og ca 200 tønner (21 tonn) som måtte kastes.

Beregningsmetoder

Gjennom undersøkelser finansiert av "Ordnin-gen for fiskeforsøk og veiledningstjeneste" har det hvert år siden 1995 vært samlet inn fangst- og innsatsdata og lengdefordelinger ved hjelp av lokale fiskere i Lofoten, Senja, Loppa, Nordkapp og Varanger. To av disse fiskeriene har sammenlignbare data tilbake til 1989, mens en tredje har data tilbake til 1983.

For å kunne gi råd om fangst av rognkjeks har det ved Fiskeriforskning i Tromsø vært brukt en enkel takserings- og fremskrivingsmodell som baserer seg på begrenset kunnskap om fangst og bestand. Som utgangspunkt for beskrivelse av utviklingen i rognkjeksbestanden er brukt en midlet indeks for fangst pr enhet innsats (CPUE - catch per unit effort) som er antatt å være proporsjonal med bestanden. Videre er det antatt at rekruttering av nye årsklasser til rognkjeksbestanden er tilnærmet proporsjonal med gytebestanden og at rekruttering til fiskbar bestand skjer ved ca. 6 års alder. 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.

Modellen viser seg å gi en god beskrivelse av biomasse og fangst, mens rekrutteringen blir dårlig representert. Dette er derfor den mest usikre delen av bestandsvurderingen. Det arbeides for tiden med å skaffe frem uavhengige indekser over rekruttering, bl.a. basert på data som samles inn av Havforskningsinstituttet gjennom registreringer av yngel og ungfisk i Barentshavet og Norskehavet.

Bestandsgrunnlaget

Figur 4.3.1 viser den midlere serie av fangst per enhet innsats sammen med årlige totalfangster for perioden 1970-98. Fangstene lå lenge rundt 3-400 tonn og dette nivået kan derfor antas å være bærekraftig. Fra og med 1987 har fangstene de fleste år vært mye større. I denne perioden viste fangstene en nedangående trend samtidig som fangst pr enhet innsats falt til ca 20 % av tidligere nivå. Det antas at denne reduksjonen gjenspeiler en tilsvarende reduksjon i gytebestandens størrelse. Årsaken til denne reduksjonen er ikke kjent, men det synes rimelig å anta at gytebestanden har vært overbeskattet de siste 10-12 årene.

Rekrutteringen til bestanden er som sagt lite kjent. I 1998 ble det imidlertid for første gang registrert en klar økning av andelen små hunnfisk i gyteinnsiget til Varanger. Dette kan skyldes at det nå kommer inn rekrutter fra en god årsklasse tidlig på 90-tallet (trolig 1992-93). Dersom dette blir bekreftet i de videre undersø-

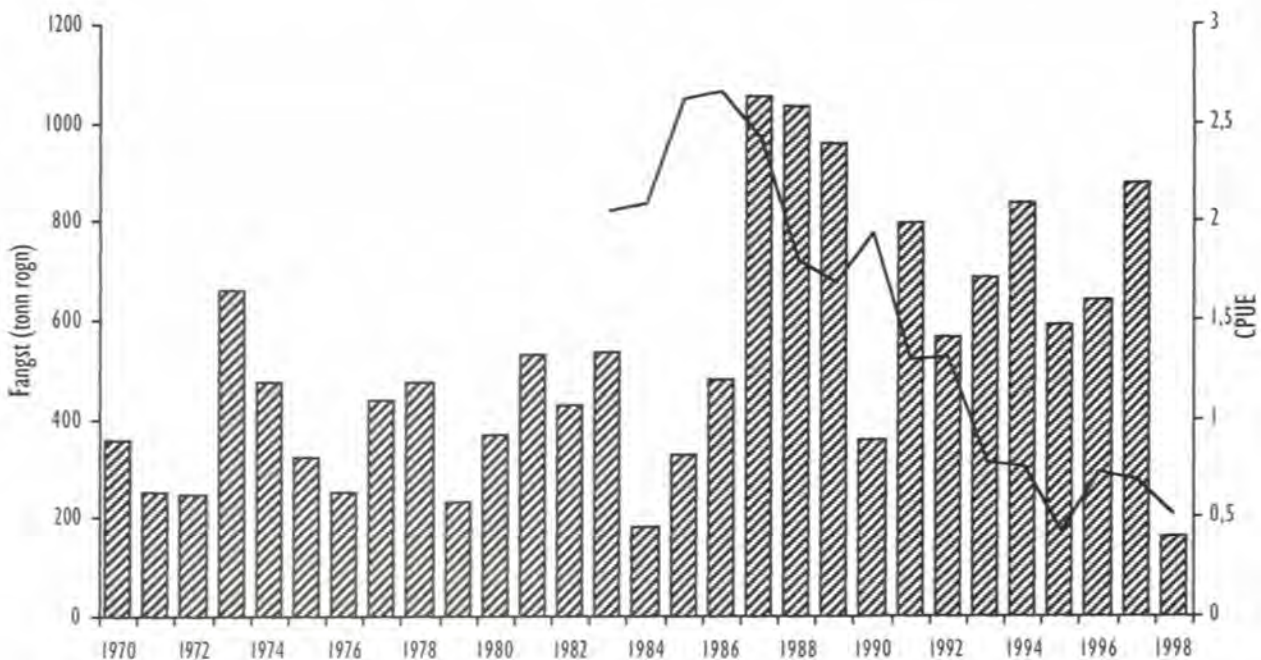
kelsene og fangstene holdes nede, er det håp om at bestandssituasjonen vil bedres i de kommende årene. I denne forbindelse er det positivt at minste tillatte maskevidde nå økes fra 252 mm til 267 mm. Dette vil redusere fangstrykket på de yngste aldersgruppene i gytebestanden og slik sørge for at en større andel får gyte flere ganger.

Det var ingen tilsvarende tegn på bedret rekruttering i det andre området der vi fikk lengdefordeling fra i 1998 (Senja). Her var andelen små hunnfisk redusert fra året før. Det er også andre forskjeller mellom rognkjeksforekomstene i Øst-Finnmark og i resten av Nord-Norge, og det kan tenkes at disse hører til forskjellige bestander. Det foregår for tiden et merkeforsøk i regi av

Norges Fiskerihøgskole og Havforskningsinstituttet som på sikt vil kunne kaste lys over dette spørsmålet.

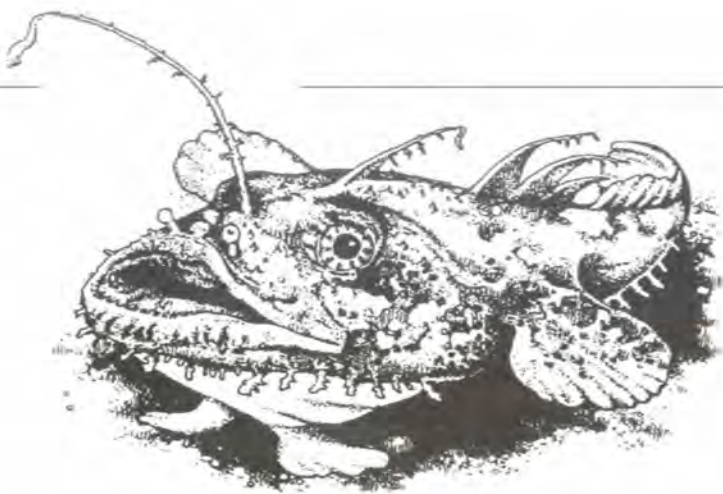
Anbefalte reguleringer

Det anbefales å holde det totale uttaket i 1999 under 200 tonn rogn for å unngå ytterligere reduksjon i bestanden. For gjenoppbygging av bestanden anbefales et uttak på 100 tonn. Det anbefales at reguleringene legger opp til å begrense det totale uttaket i stedet for eller i tillegg til fartøykvoter. Bare på den måten vil det være mulig å sikre seg mot en dramatisk overbeskatning i år med gode markedsforhold for rognkjeksrogn.



Figur 4.3.1 Rognkjeks. Midlet fangst per enhet innsats (CPUE) fra tre dataserier og estimert indeks for biomasse fra modell.
Lumpsucker. Average CPUE from three series of data and estimated index of biomass from the model.

4.4 Breiflabb

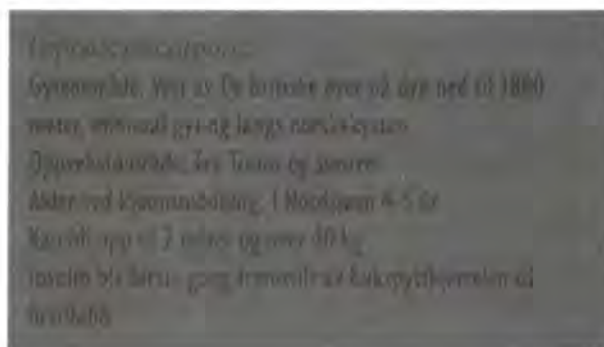


Fisket

Fisket etter breiflabb har etter noen år med mindre fangster tatt seg opp igjen på deler av kysten (tabell 4.4.1 og figur 4.4.1). Ifølge Fiskeridirektoratets statistikk viser foreløpige tall en totalfangst på 2.608 tonn for 1998, hvorav 79 % er tatt med garn. Det er fisket på Møre og på kysten av Sogn og Fjordane som i hovedsak bidrar til denne økningen. Fangstene var størst i sommermånedene juni-august. Fangstene ført opp under «andre områder» i tabellen er hovedsakelig fra Nordsjøplatået. I tillegg har det noen år vært fangster fra felter ved Færøyene og vest av Skottland.

Beregningsmetoder

Datagrunnlaget er for mangelfullt til å kunne foreta tradisjonelle bestandsberegninger. Fangst per enhet innsats (antall kilo breiflabb per garn

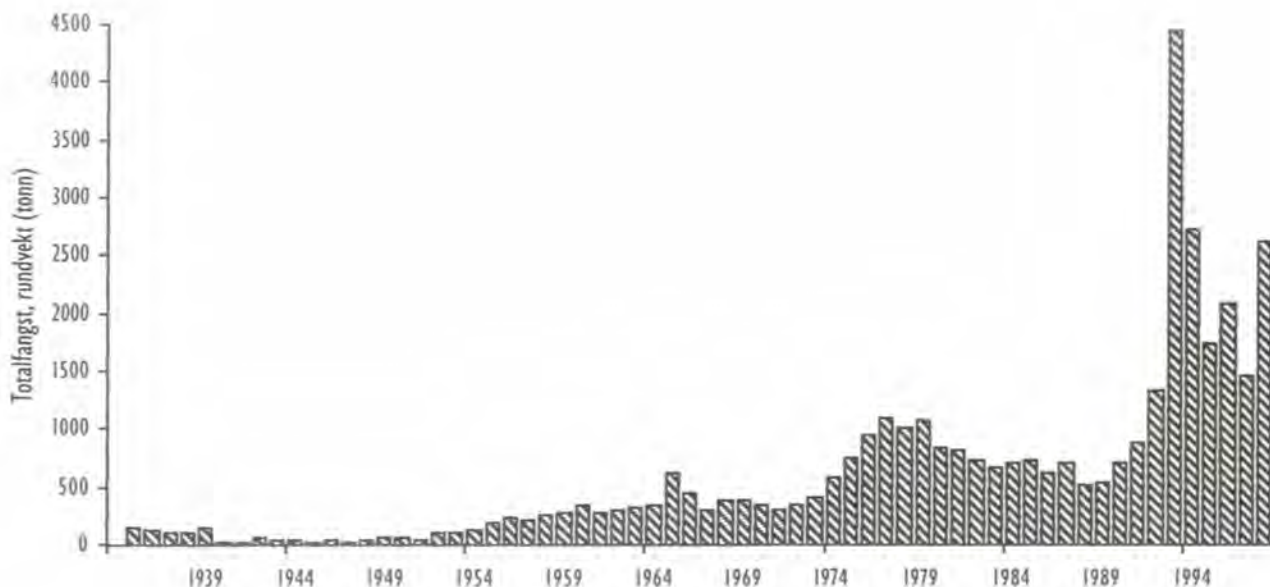


per døgn) ble i noen år samlet inn fra utvalgte fartøy i området Bremanger-Nordmøre som drev dette fisket. Under forutsetning av at innsats og metoder i fisket holder seg konstant kan dette vise hvordan bestanden utvikler seg. Da disse fartøyene nå i stor grad har sluttet med et direkte breiflabbfiske og driver det nå for det meste i kombinasjon med annet fiske har disse tidsseriene ikke vært mulige å fortsette. Det har heller ikke blitt samlet inn slik informasjon fra an-

Tabell 4.4.1 Breiflabb (*Lophius piscatorius*). Landinger (tonn) fra ulike områder. Norske statistikk-områder angitt i parentes.
Anglerfish (L. piscatorius). Landings by area. Areas in the Norwegian catch reporting system are specified in brackets.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 ¹
Nord for Halten (00, 03-06)	37	44	102	70	60	73	54	75
Halten - Stad (07)	143	444	2940	954	466	814	502	1400
Stad - Austevoll (28)	41	101	600	654	304	436	412	594
Austevoll - Lindesnes (08)	488	422	555	628	333	358	252	318
Øst av Lindesnes (09)	64	170	143	263	441	308	186	175
Andre områder	109	147	97	152	126	83	25	46
Total	882	1328	4437	2721	1730	2072	1449	2608

Kilde: Fiskeridirektoratet. ¹ Foreløpige tall pr. 6.1.1999.



Figur 4.4.1 Norske landinger (i tonn rundvekt) av breiflabb i årene 1935-1998.
*Norwegian landings (tonnes) of anglerfish (*Lophius piscatorius*) in the period 1935-1998.*

dre fiskere i 1998. I perioden 1993-1997 ble det også tatt biologiske stikkprøver av breiflabbfangster, så som lengde, alder, kjønnsfordeling og -modning. Dette har gitt oss kunnskap om vekst, og med antagelser om dødelighet kan så utbytte pr. fisk beregnes.

Biologi og bestandsgrunnlag

De norske fangstene består nesten utelukkende av *Lophius piscatorius* (har hvit bukhole). I norske farvann er det bare gjort et par sikre observasjoner av *Lophius budegassa* (har sort bukhole).

I tidligere ressursoversikter har utviklingen i fangst pr. enhet innsats (antall kilo breiflabb pr. garn pr. døgn) blitt vist for fem fiskefartøys fiske på Møre i 1992-1994 og fra ett fartøys fiske fra felter utenfor Sogn og Fjordane i juli-oktober 1993-1996. Resultatene fra Møre viste en reduksjon i fangstratene i løpet av denne toårsperioden til ca. 1/3 av nivået da fisket startet. Fra Sogn og Fjordane var det også en klar reduksjon i fangstratene samtidig som fangstperioden ble redusert.

Breiflabbgarna varer bare noen få sesonger før de er så slitt at de bør byttes, og det er grunn til å tro at mange har byttet ut 180 mm halvmaske garn med 150 mm. Dette kan forklare noe av

fangstøkningen i noen områder og at man i andre områder har klart å opprettholde kvantumet på samme nivå som året før. Dersom dette er riktig og det nå viser seg at man måtte ty til tekniske forandringer for å oppnå samme utbytte viser det at innsatsen i fisket fremdeles er for høy og at man med stor sannsynlighet vil få mindre fangster i tiden som kommer. Dette under forutsetning av at rekrutteringen er noenlunde konstant og at ikke noen sterke årsklasser innimellom viser seg langs Norskekysten og således fører til økte fangster. Så lenge man ikke har hatt skikkelige redskapskontroller og man heller ikke har informasjon om fangstrater eller størrelsessammensetning i fisket blir det imidlertid vanskelig med sikkerhet å fastslå grunnen(e) til fangstøkningen.

For å gjøre riktige bestandsvurderinger bør man altså kjenne til rekrutteringen, hvor mye ungfisk det finnes i eller tilføres norske farvann som kan ventes å rekruttere til den fiskbare delen av bestanden. Ut fra den kunnskap vi har i dag tror 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 norske områder.

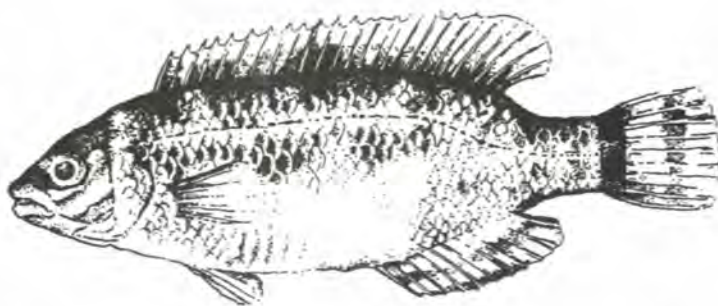
Reguleringer

Det er ikke innført totalkvote i breiflabbfisket. I norsk økonomisk sone ble det med virkning fra 1.1.1995 fastsatt en minste maskestørrelse i garn på 180 mm halvmaske i fisket etter breiflabb. For å redusere innsatsen i fisket, og samtidig unngå kvalitetsforringelse som følge av lang ståtid, har Fiskeridirektøren innført krav om at breiflabbgarn skal røktes minst annenhver dag.

Analyse av vekst og dødelighet viser at man kan tape 20-30 % i utbytte pr. rekrutterende fisk når maskevidden reduseres fra 180 mm til 150 mm. Havforskningsinstituttet er redd for at grunnen til at man bytter ut 180 mm garn med 150 mm

garn er at innsatsen i fisket er for stor i forhold til ressursgrunnlaget, at man fisker ut den største fisken og må gå over til mindre og mindre maskevidde for i det hele tatt å få et økonomisk utbytte. Reduseres maskevidden ytterligere vil man etterhvert fiske på små breiflabb som ikke har rukket å bli kjønnsmoden. For å få størst mulig utbytte av breiflabben langs Norskekysten har derfor Havforskningsinstituttet funnet det riktig å stoppe opp ved 180 mm og la innsatsen i fisket justere seg etter hva som kan være økonomisk drivverdig med en slik maskevidde og røkting annenhver dag. Havforskningsinstituttet har så langt ikke gått inn for ytterligere reguleringer, men gjentar ønsket om at kontrollen med de vedtatte reguleringer innskjerpes.

4.5 Leppefisk



Av leppefiskfamilien finnes sju arter i norske kystfarvann: berggyllt, blåstål/nødnebb (hann/hunn), grønngyllt, grasgyllt og bergnebb, som alle er tallrike i Sør-Norge, samt de mer sjeldne artene brungyllt og junkergyllt.

Foruten en beskjeden bifangst i ålefisket, var ikke leppefisken beskattet før en tok til å bruke den for å bekjempe lakselus i oppdrettsnæringen. Leppefisken settes ut i laksemerdene der den effektivt fjerner lusa fra laksen. Fisket foregår med ruser og teiner fra mai til oktober, på kyststrekningen Agder-Nord-Trøndelag. Fisket har vært jevnt økende, fra 50.000 individer i 1989 til 1,5-2 millioner individer i 1995, hovedsakelig av artene grønngyllt, grasgyllt og bergnebb. Fangst av berggyllt kan også bli aktuelt, da forskning ved Universitetet i Bergen har vist at denne arten kan være effektiv som rensefisk for større laks.

Siden 1995 er det ikke innhentet fangstopplysninger, men det er rimelig å anta en fort-

Centrolabrus exoleus (grønngyllt)

Leveområde: På sandbunn fra fjæra ned til 25 meter. I Øst-Atlantiken fra Portugal, vest for De britiske øyer og nordover til Øst-Grønland og Norge

Gyter om våren og sommeren. Bygger reir av tang og vokter eggene

Ølir sjelden over 12 cm

satt økt fangstmengde. Totalmengde av leppefisk brukt til lusebekjempelse i oppdrettsnæringen i 1998 anslås til vel 3 millioner individer. Mens hovedfisket fremdeles foregår på Vestlandet, ble det også i 1998 levert leppefisk fra lokale fiskere på Sørlandet som ble distribuert til ulike oppdrettsanlegg på Vestlandet og i Trøndelag.

Det er ikke utført bestandsundersøkelser på leppefisk, og det er derfor ikke grunnlag for å vurdere effekten av det økende uttaket fra leppe-

fiskbestandene. I områder med sterkt fiskepress rapporterer imidlertid fiskere om vesentlig nedgang i fangstratene.

Havforskningsinstituttet utfører nå økologiske studier av leppefisk, både i Hordaland og på Sørlandet, blant annet for å klarlegge effekten av dette nye fiskeriet.

4.6 Ål



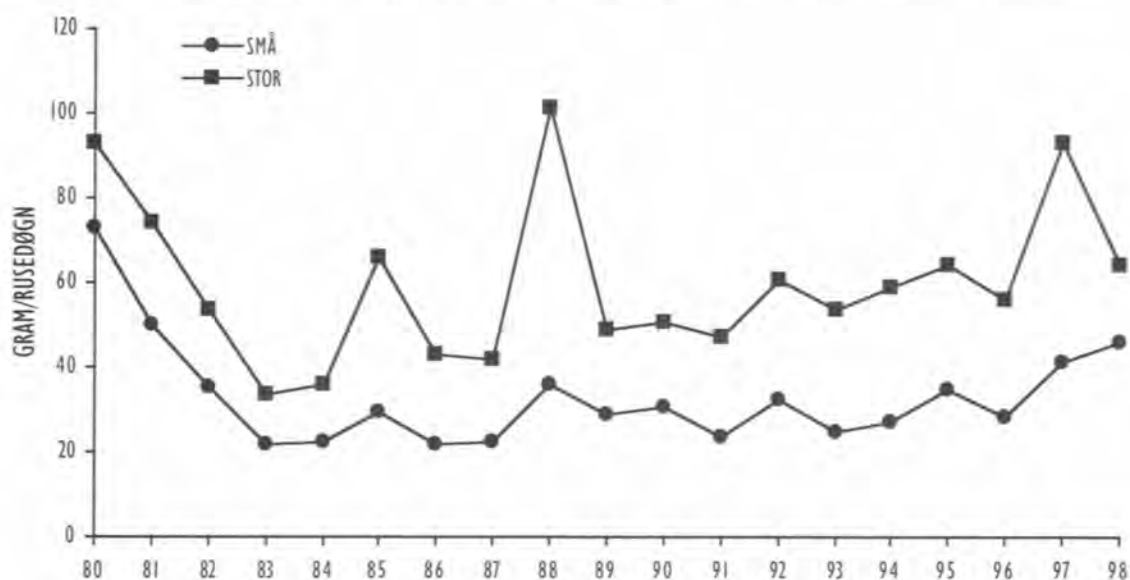
Ålefisket drives fra småbåter, vesentlig med ruser. Fisket med teiner og agn har avtatt. Mesteparten av fangsten vist i tabell 4.6.1 er landet i Skagerrak. Ålen eksporteres for en stor del levende til Danmark.

Anguilla anguilla
 Leveområde: Sargassohaver
 Oppvekstområde: Langs kysten og i elver
 Beiteområde: Langs kysten og i elver og innsjøer
 Alder ved kjønnsmodning: 5-15 år

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. De få meldingene vi har fått til nå for 1998 tyder på en nedgang for

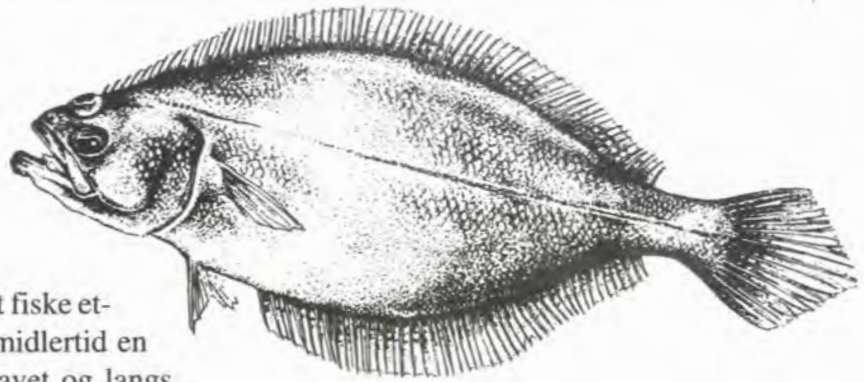
stor ål i forhold til 1997, i overensstemmelse med at det i 1998 var kaldt og klart vann.

ACFM konstaterer at den europeiske bestanden er utenfor sikre biologiske grenser, rekrutteringen er svak og fortsetter å synke.



Figur 4.6.1 Norsk fangst av ål gitt i gram per rusedøgn.
 Norwegian landings of eel given in grams per fish trap.

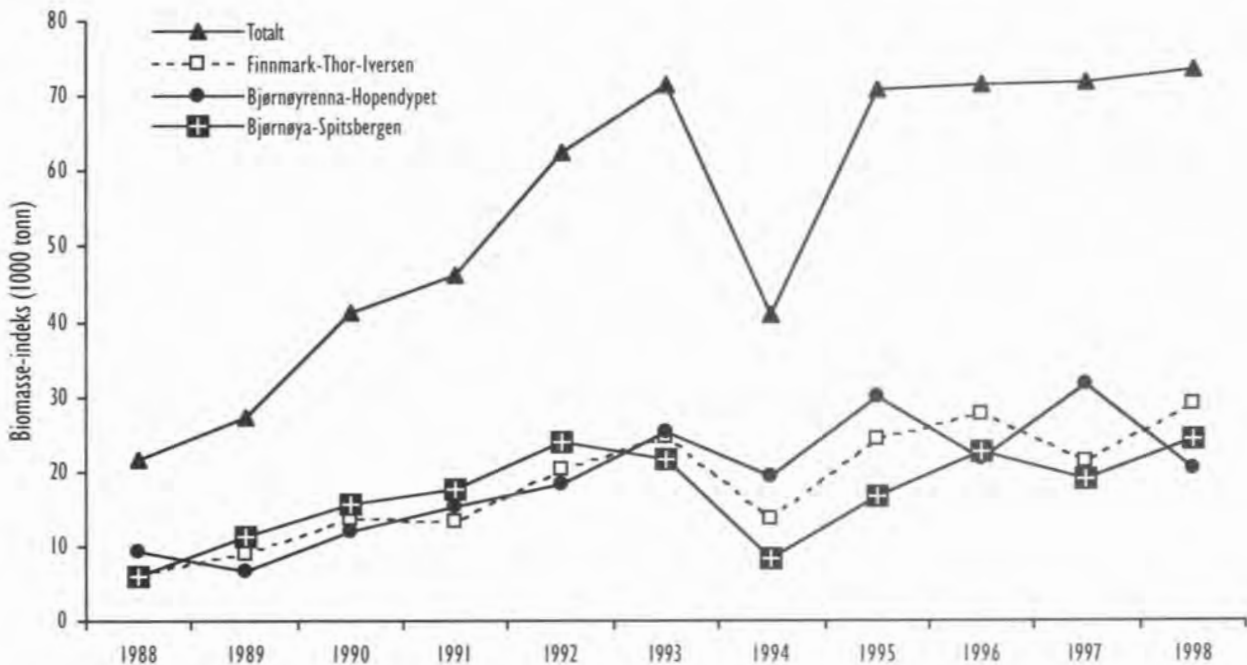
4.7 Gapeflyndre



Fisket

Det eksisterer ikke noe tradisjonelt fiske etter gapeflyndre i Norge. Det er imidlertid en meget tallrik art både i Barentshavet og langs store deler av kysten. I Barentshavet er det en svært vanlig bifangst i bunntrål. Norske fartøy kaster den stort sett over bord, mens russerne leverer noe til konsum. Rapporterte russiske fangster har de siste årene variert mellom null og 3.000 tonn. Gapeflyndre blir også fisket ved Canadas østkyst, men denne er noe større enn den vi finner i Barentshavet. Tidligere undersøkelser indikerer at det også eksisterer et potensielt europeisk marked for gapeflyndre fra Barentshavet. I 1998 ble det satt i gang et norsk kommersielt prøvefiske etter gapeflyndre med spesiallaget trål.

Long rough dab (photosynopsis)
 Økosonnråd: Sørvest og sørvest av Bjørnøya og Thor-Iversen-Islandsbanken. Trål og spekt gytning sørvest av Nordkysten
 Gytteperiode: i april - mai
 Oppvekstområde: På dyp fra 0 - 90 meter i sør, fra 175 til 350 meter i nord
 Alder ved kjønnsmodning: Hanner 4-7 år (35-42 cm), hunner 10-12 år (35-40 cm)
 Spaltei mer enn 12 år, 40 cm og 1,5 kg



Figur 4.7.1 Gapeflyndre. Bestandsindekser beregnet fra reketokt i Barentshavet og ved Svalbard. Forekomster i russisk havområde er ikke inkludert.
Long rough dab. Index of total biomass estimated from annual shrimp surveys in the Barents Sea and the Svalbard area. Occurrences in Russian area are not included.

Beregningsmetoder

Siden det ikke foreligger fangststatistikk for gapeflyndre må bestandsanalysen baseres på fangstdata fra forskningstokt i området. Metoden som brukes er basert på å multiplisere forskningsfangstene med artens utbredelsesareal, samt en faktor for forskningstrålens antatte fangst-effektivitet. Dette gjøres separat for en rekke små geografiske områder og dybdeintervall. Resultatet er en indeks for den høstbare biomassen.

Bestandsgrunnlaget

Figur 4.7.1 viser utviklingen av bestandsanslagene basert på norske reketokt i Barentshavet og ved Svalbard. I perioden 1988-93 var det en markert økning i bestanden. Først kom denne økningen for små fisk, siden for større fisk. Økningen skyldtes i hvert fall delvis et par meget gode årsklasser i siste halvdel av 80-tallet. Med unntak av 1994 har bestandsanslagene vært stabile siden. I 1994 var det små fangster av stor og mellomstor gapeflyndre, mens små individer ble funnet i relativt store konsentrasjoner i de nordligste områdene. Det er uklart hva som var årsaken til de lave fangstratene i 1994.

Bestanden forekommer spredt i et meget stort område og i størsteparten av dette området er fangstratene relativt lave. De høyeste fangstratene av gapeflyndre større enn 30 cm finner en ved Tiddly og Thor-Iversen bankene, samt i Bjørnøyrenna, Høpendypet og Storfjordrenna. Tidligere undersøkelser har vist at en betydelig del av bestanden finnes utenfor disse toktenes dekningsområde. Det er rimelig å anta at totalbestanden av gapeflyndre i Barentshavet i dag er i størrelsesorden 100.000 tonn.

Anbefalte reguleringer

I Barentshavet vokser gapeflyndre sakte og blir kjønnsmoden ved en høy alder. Bestanden representerer en akkumulert biomasse og er potensielt sårbar for overbeskatning. Undersøkelsene hittil tyder imidlertid på at den er lite beskattet og at den representerer et betydelig fangstpotensiale. Den maksimale størrelsen på en bærekraftig beskatningsgrad er det foreløpig ikke mulig å beregne. Basert på erfaringer fra andre bestander kan imidlertid et konservativt mål ofte gis som 20-25 % av gytebestanden eller 10-15 % av totalbestanden. I vårt tilfelle tilsvarer dette en årlig fangst på 10-15.000 tonn.

4.8 Pigghå, håbrand, brugde, skater, rokker og makrellstørje

Makrellstørje

Makrellstørje har vært fisket langs norskekysten og i fjordene fra gammel tid, men et fiske av særlig betydning ble det ikke før moderne notredskap ble tatt i bruk omkring 1950. Inntil 1948 lå årsfangsten for det meste godt under 500 tonn, og hoppet i 1949 opp i 2.500 tonn og i 1950 i 1700 tonn. Den virkelige gode størjeperioden hadde vi fra 1951 til 1962 med årsfangster mellom 3.000 og 13.800 tonn, gjennomsnittlig 6.260 tonn. Deretter ble det en noe vekslende nedadgående trend inntil fiskerne gav opp ved slutten av sesongen 1986. De siste årene var det bare kjempestor størje som trakk til våre farvann. Mens det i de tidligere år ble fisket fra svenskegrensen til Troms, krympet området inn etter hvert, og de siste årene ble det fangster kun utenfor Hordaland og Sogn og Fjordane.

De siste tre-fire år har man igjen hørt om størjesyner utenfor kysten av Vestlandet og Trøndelag. Det har fått interessen opp igjen hos gamle størjefiskere, og i 1998 var en norsk fisker ute på leting uten at det ble fangst.

Thunnus Thynnus

Gyteeområde: Mexico-golfen og Middelhavet, også i Atlanteren ved marokko og Spania

Oppvekstområde: Tropisk og temperert sone i Nord-Atlanteren. Beitevandring etter gyting nordover til Nordsjøen/Skagerrak, Norskehavet, kysten til Troms og i vest til Newfoundland og Labrador

Alder ved kjønnsmodning: 4-5 år

Kan trolig bli ca 25 år, 3 meter lang og over 300 kg

Japanske linefiskere som opererer i Atlanterhavet har registrert et stadig nordligere trekk de senere år, og de hadde allerede adgang til islandsk og færøysk sone da 7 fartøyer i 1998 fikk avtale om forsøksfiske etter makrellstørje i norsk sone. Forsøket som foregikk i august-september ble avsluttet før kontraktstiden var ute da det ikke gav det ønskede utbytte. Resultatet ble totalt ca 130 fisk av størrelse ca 150-250 kg. Fisket måtte foregå utenfor 12-milsgrensen og for det meste nord for 62-graden. Hvorvidt dette svekket fangstmulighetene vites ikke. En melding om størjestim i Sunnhordlandsfjordene er også mottatt.

Tabell 4.8.1 Norsk fangst i tonn av pigghå, håbrann, brugde, skater og rokker. Norwegian catch of spurdog, porbeagle shark, basking shark and skates 1989-1998.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 ¹
Pigghå	5328	8102	9634	7114	6945	4552	3939	2749	1065	1181
Håbrann	26	44	32	42	24	25	27	28	15	28
Brugde	1278	1932	1623	3658	2910	1762	108	413	572	?
Skate/rokke	1371	1036	1029	990	1112	1060	952	797	490	690

¹ Foreløpige tall

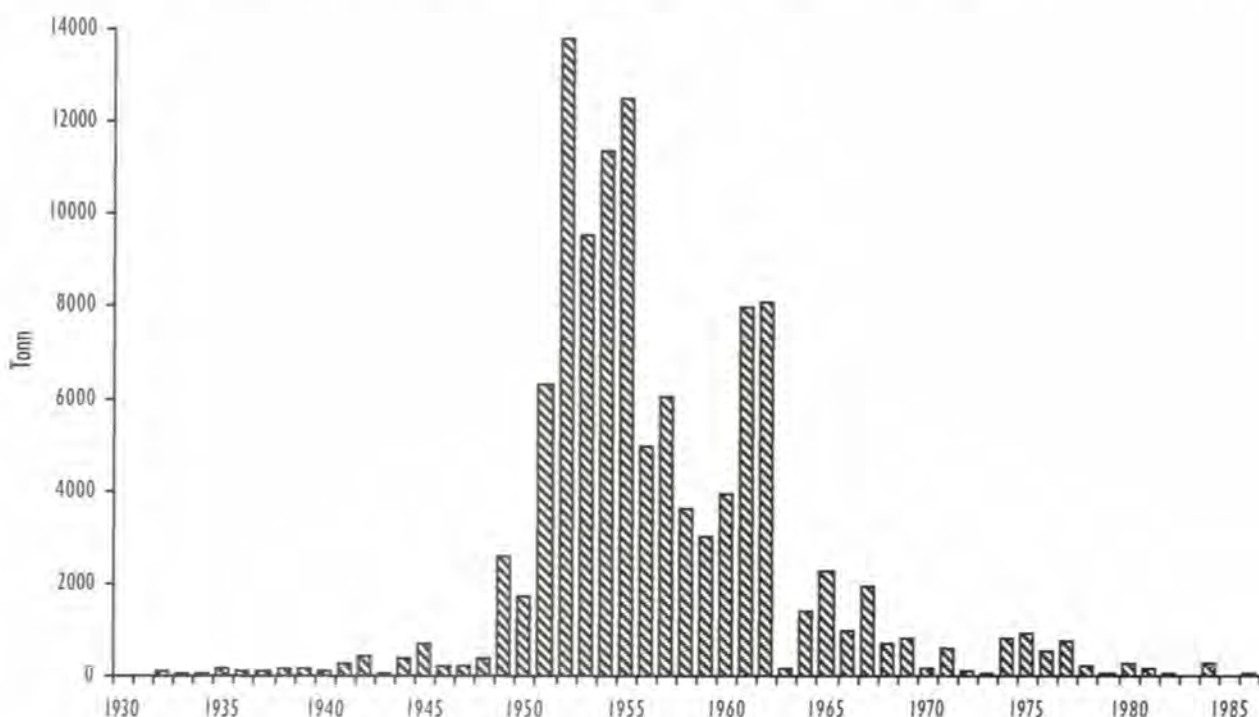
Ingen betydelig forandring i fangsten av bruskfisk fra foregående år. Det foregår et nokså beskjent målrettet fiske etter pigghå og brugde, men s håbrann og skater/rokker hovedsakelig er bifangst i annet fiskeri. For brugde oppgis at det er omsatt for kr. 200.563,-, men kvantum i tonn rund vekt foreligger ikke.

Fisket etter makrellstørje i Nord-Atlanteren forsøkes regulert av ICCAT (Den internasjonale kommisjon for bevaring av tunfiskbestandene i Atlanterhavet), men de fleste land som har fisket i den østlige sektor og i Middelhavet har overfisket sine kvoter ganske mye. For 1999 anbefales en totalkvote på 32 tusen tonn og for år 2.000 en kvote på 29.500 tonn. Ut fra fangsten i 1993 eller 1994 (beste år valgt) tildeles mesteparten EC pluss 7 land, mens «andre» tildeles 2.486 tonn (1999) og 2.291 tonn (2000). Flere land, uten tradisjon i størjefisket, ventes etter hvert å påberope seg kyststatens rettigheter, og

dermed vil konkurransen om makrellstørja bli enda hardere.

Trass i overfiske i forhold til anbefalte kvoter i en årrekke, ser det ut for at bestanden kan være i bedring. I hvert fall synes trekket nordover på sommerbeite å styrkes. Det synes likevel å være nødvendig med streng begrensning av fisket en tid for å få bestanden opp på «godt gammelt» nivå.

Vi har for tiden et generelt forbud mot makrellstørjefiske i norsk sone.



Figur 4.8.1 Norske fangster av makrellstørje (tonn) 1932-1986.
Norwegian catches of bluefin tuna (tonnes) 1932-1986.

4.9 Kongekrabbe, hummer, krabbe og sjøkreps

Kongekrabbe

Som tidligere har det pågått forskningsaktiviteter på kongekrabben gjennom det meste av året, for å kartlegge fordeling til de ulike årstidene. Fiskeriforskning (FF) gjennomførte et tokt i mai og et i september i samarbeid med Norges fiskerihøgskole. I regi av Havforskningsinstituttet (HI) er det utført månedlige teineforsøk etter kongekrabbe frem til juni 1998. I juli-august 1998 ble det gjennomført et forskningstokt, og i slutten av oktober startet forsøksfisket med seksten kystfiskefartøy fra Finnmark. Disse hadde totalt en kvote på 25.000 hannkrabber over 15 cm skallbredde. Det har blitt ført fangst dagbøker for hele perioden, inkludert innsamling av forskningsdata.

Totalt på HI sine forskningstokt er det registrert 5766 kongekrabber, hvorav 2422 er merket. FF og HI har til sammen merket nærmere 13000 krabber siden 1994. Størrelsesfordelingen er vist i figur 4.9.1. Helt fra starten av undersøkelsene har det gjennomgående vært to størrelsesgrupper av både hunn- og hannkrabber i bestanden.

Undersøkelser utført av HI og det russiske havforskningsinstituttet PINRO, har vist at hovedutbredelsesområdet for kongekrabben er

sørsiden av Varangerfjorden med bifjorder, både i norsk og russisk sone, Motovskibukta og kysten av Murmansk fra Kolskybukta til Kapp Teriberski. Kongekrabben er også vanlig lengre øst, men bare i mindre, spredte forekomster. Videre er det rapportert om hyppige bifangster vestover til Porsangen, og sporadiske bifangster så langt sørvest som Vesterålen. Det er i enkelte områder funnet gode forekomster av kongekrabber på nordsiden av Varangerfjorden og i Tanafjorden. De fleste eggbærende hunnkrabber ble fanget fra Kapp Teriberski og vestover til Tanafjord. Det ble tatt et betydelig antall små kongekrabber (under 10 cm skallengde) i 1998. Det ser dermed ut til at mens hovedutbredelsesområdet så og si er uforandret fra 1993, så ekspanderer krabben fremdeles vestover, og rekrutteringen ser ut til å være god.

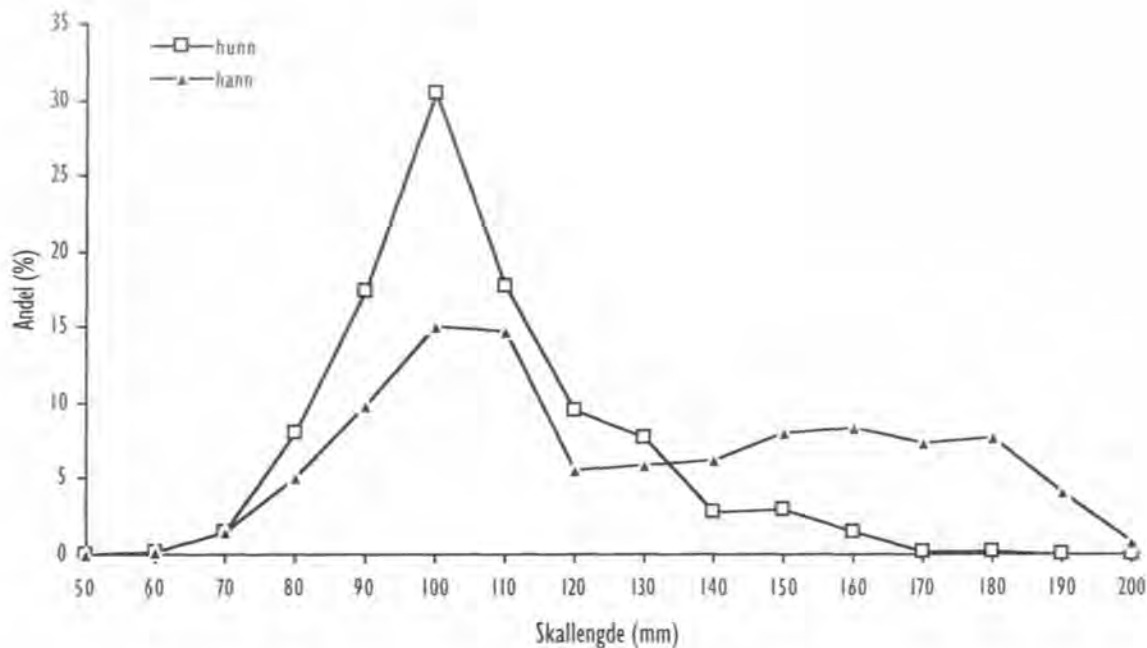
FF har utført undersøkelser av ernæring hos krabben. Disse viser at den ernærer seg av det som måtte være tilgjengelig av bunndyr. Favorittene synes å være små muslinger, børstemark og pigguder, men fiskerester og alger utgjør også en stor del av dietten.

Merke- og gjenfangst-forsøkene viser at krabben vandrer lite. Det generelle bildet er en netto vandring vestover langs sørsiden av Varanger-

Tabell 4.9.1 Kongekrabbe. Utviklingen av bestandsestimaterne for 1994-1998. *King crab. Stock abundance estimates for 1994-1998.*

	Estimert bestand (antall x 1000)			Total kvote gitt		
	Russland	Norge	Total	Total hann (skallbredde)	(antall hann x 1000)*	
				>130 mm	>150 mm	
1994	310	62	372	149	-	22 >130 mm
1995	660	140	800	374	304	22 >130 mm
1996	272	165	437	-	242	30 >150 mm
1997	510	206	716	-	426	50 >150 mm
1998	6768	495	7263		951	75 >150 mm

*Kvotene er likt fordelt mellom Norge og Russland.



Figur 4.9.1 Størrelsesfordeling (i prosent) for hunn- og hannkrabber fra forskningstokt utført av Havforskningsinstituttet i juli-august.
Size frequency distributions of female and male king crab from pot experiments conducted by the Institute of Marine Research in July-August.

fjorden, men det er også gjenfanget noen få eksemplarer på russisk side av grensen. Merkeforsøkene til FF har vist at hannkrabber i gjennomsnitt vokser 17-18 mm ved hvert skallskifte, mens hunnene endrer tilvekst ved kjønnsmodning. Umodne hunner vokser i gjennomsnitt 13-14 mm, mens kjønnsmodne hunner vokser mindre enn 5 mm ved hvert skallskifte.

PINRO har gjennomført en bestandsberegning for kongekrabbe i russisk sone, basert på trålfangster fra september. Resultatet var en estimert bestand på 6,768.000 krabber, derav 801.000 hanner over 15 cm skallbredde. Dette er en betydelig økning i forhold til estimatet for 1997. HI har som tidligere basert bestandsberegningene på teinenes "nominelle fiskeareal" og arealet av utbredelsesområdet. Utviklingen av bestandsestimatene er vist i tabell 4.9.1. For sørlige Varangerfjord med bifjorder var resultatet 495.000 krabber totalt, som er nær en dobling fra året før. Av disse er det 150.000 hannkrabber over 15 cm skallbredde.

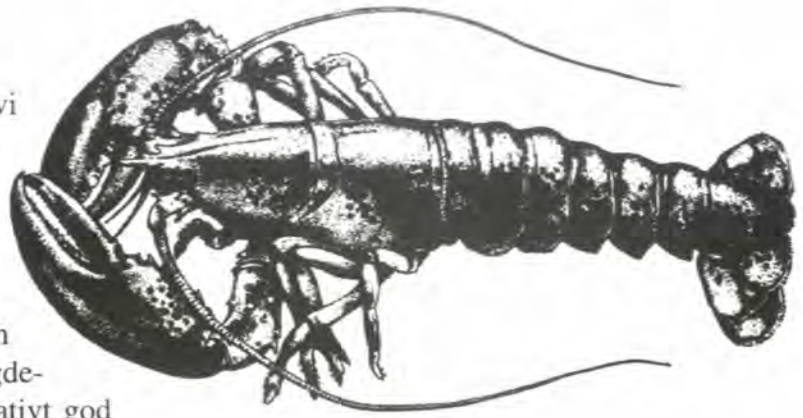
Den blandede norsk-russiske fiskerikommisjonen fastsatte kvoten for 1998; 75.000 hann-

krabber over 15 cm skallbredde, likt fordelt mellom Russland og Norge. Dette er en økning på 50 % i forhold til kvoten for 1998.

Bifangst av kongekrabbe i garnfisket har vært et stort problem. FF har derfor gjennomført registreringer av bifangst av kongekrabbe i det ordinære kystfisket i samarbeid med Fiskerisjefen i Finnmark. Basert på registreringene for 1997 ble det estimert en bifangst i det kystnære garn- og linefisket på ca 95000 krabber i 1997. Det ble ikke gjort undersøkelser av hverken krabbens størrelse eller kjønn. Likeledes ble heller ikke bifangstdødeligheten undersøkt. Tallene for 1998 er under bearbeidelse, men de foreløpige resultatene ser ut til å gi et noe mindre estimat for bifangsten av kongekrabbe i 1998. Dette skyldes i hovedsak færre registreringer av krabbe i forbindelse med linefisket, men den store fiskeaktiviteten med garn og line i dette området og for vurderingene av bestandsutviklingen. Det er derfor viktig at dette arbeidet videreføres.

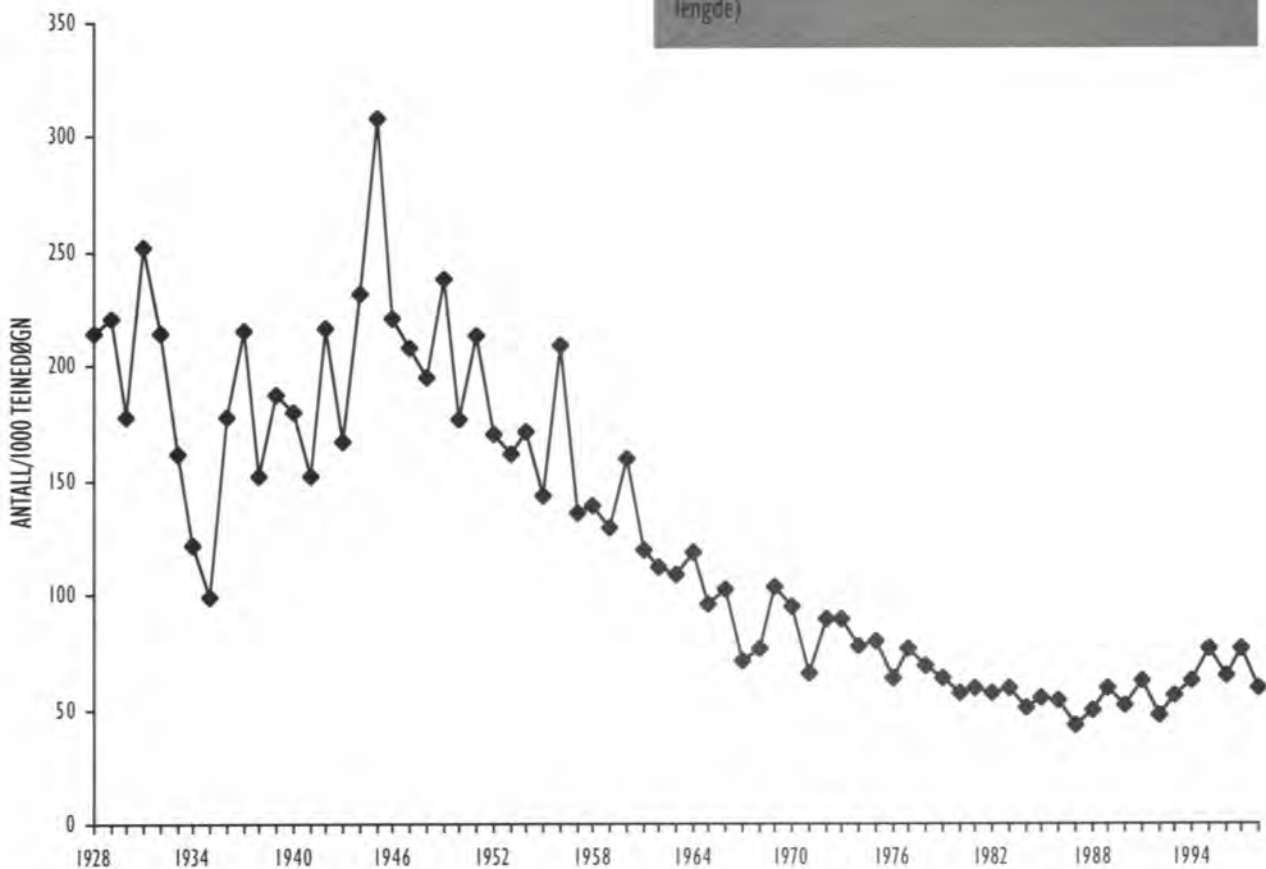
Hummer

Fangststatistikken for hummer regner vi med er svært upålitelig. Gradvis har større og større del av den ilandbrakte fangsten gått utenom salgslagene. Imidlertid startet Forskningsstasjonen Flødevigen i 1928 innsamling av opplysninger fra fiskere i Skagerrak om fangst per innsats. I 1949 startet lengdemålinger av fangst. Vi har derfor relativt god oversikt over svingningene i bestanden i dette området.



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 Svenskegrensa til Tysfjord
Alder ved kjønnsmodning: Ukjent
Størrelse ved kjønnsmodning: 76-85 mm ryggskjold (22 til 25 cm total lengde). Minst ved Kvaløer, gradvis større mot vest og nord.
Maksimal alder: Ukjent
Maksimal størrelse: Sjelden over 130 mm (35 cm total lengde)



Figur 4.9.2 Hummer, fangstrate (antall per tusen teinedøgn) i Skagerrak 1928-1998.
Lobster catch rates (number per thousand trap-days) in Skagerrak 1928-1998

I 1992 ble minstemålet hevet til 24 cm. Merkeforsøk hadde vist at det ville lønne seg uansett bestandsstørrelse. Allerede nå ser vi positive vektmessige gevinster. Man regner med at gytebestanden etter 1960 åra har vært for liten til å gi gode årganger selv under gunstige miljøforhold. En lavere totalbeskatning i 1980 åra og gunstige oppvekstforhold for yngelen, har ført til en liten oppgang i bestanden. Hanhummeren vokser fortere enn hunnene, i 1994 og 1995 hadde vi den høyeste prosentandel hanner i fangstene siden 1949. Det tyder på at gode årsklasser er på veg inn i fisket. I 1996 og -97 sank andelen noe, men er høyere igjen i 1998. Med det nye minstemålet som gir økt gytebestand vil vi forhåpentlig få en mer stabil rekruttering.

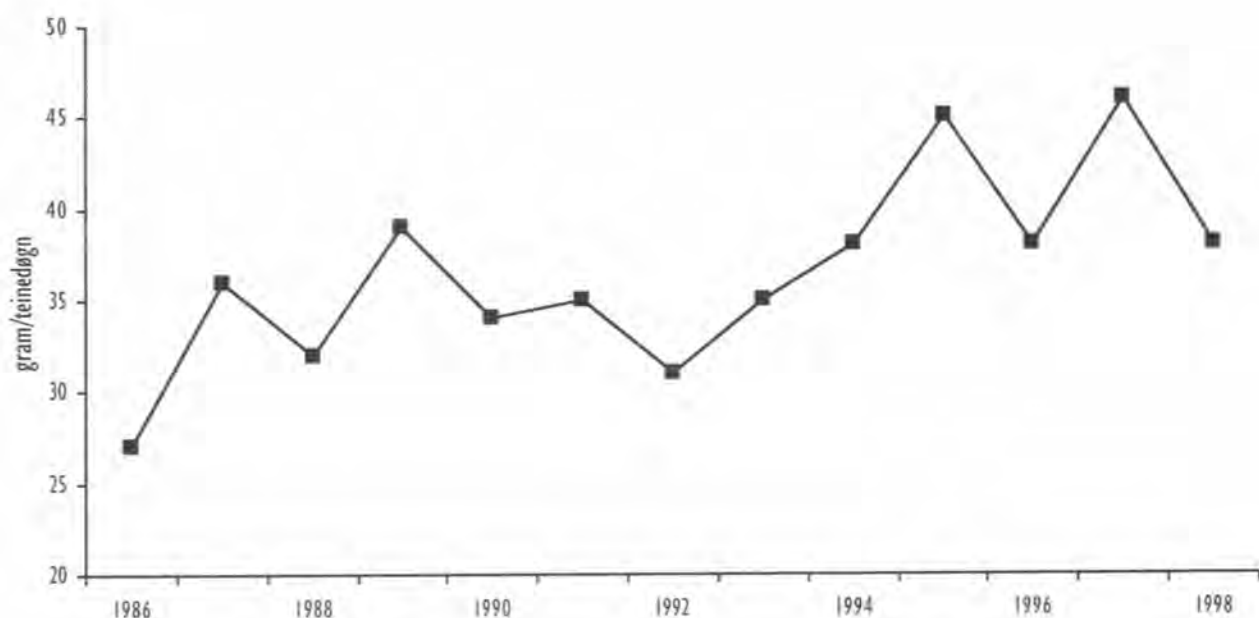
De målingene vi har fra Vestlandet tyder på at bestanden er langt sterkere redusert enn i Skagerrak. Minstemålet er her forhøyet til 25 cm fordi kjønnsmodningen inntreer ved større lengde. Det er grunn til å forvente en lengre oppbygningsfase her, hvis det ikke settes i gang strengere fredningstiltak. Vårfisket har vist seg å beskutte de store hunnene i større grad enn høstfisket. De store hunnene produserer større

egg som en regner med gir mer levedyktig yngel. Det ville derfor gi et økt rekrutteringspotensiale om en stoppet vårfisket.

Sjøkreps

Sjøkrepsfisket har økt den siste ti-års perioden, og det vesentligste er landet fra Skagerrak fram til 1990. De siste seks åra er landingene fra Nordsjøen på høyde med Skagerrakfangstene. Særlig i Skagerrak er det for en stor del rekefiskere som har krepsetrålning som alternativ. Mengden ilandbragt sjøkreps kan derfor også være en indikasjon på situasjonen i rekefisket. I 1998 var fartøyskvotene for reke delt i tre perioder, derfor var det noen rekefiskere som la om til krepsetrålning når rekekvoten var oppfisket. Som en ser av tabell 4.1 har dette ført til økt fangst ifølge de foreløpige fangsttall for 1998.

Lengdefordelingen på Norskekysten 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 3000 tonn. De norske kystarealene med gode forhold for sjøkreps er imidlertid relativt små. Det stør-



Figur 4.9.3 Landinger av sjøkreps fra Nordsjøen og Skagerrak 1986-1998???
Landings of Norway lobster from the North Sea and Skagerrak 1986-1998

ste potensialet for utvidelser er derfor på sør og vestsiden av Norskerenna i Nordsjøen hvor fangsttabeller viser brukbare fangster. Lønnsomheten er overalt avhengig av bifangsten av konsumfisk.

Fordi avkastningen fra fisket i dansk kystnært farvann er avtagende har danske fiskere i økende grad hentet sine sjøkrepsfangster fra norsk farvann i den grad at det langt overskrider norsk fiske. 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 potensiale for utvidet fangst.

Krabbe

Fangstmengden av krabbe er ukjent, som for hummer omsettes det mye krabbe utenom salgslagene, med den forskjell at for krabbe er dette lovlig. Fritidsfisket er også betydelig. Gjennom salgslagene er det omsatt mellom 1.300 og 1.900 tonn årlig i 1990 åra.

På skjemaene for hummerfisket er det et spørsmål om mengden av krabber. Fiskerne skal gi et subjektivt inntrykk. Ved å gi utsagnene en tallverdi fra få = 1 til mange = 3 får vi fram en kurve som viste en kraftig oppsving for krabbebestanden i Skagerrak i begynnelsen av 1960 åra, den har siden holdt seg på et høyt nivå.

Også fra andre områder tyder de få observasjoner som er registrert at bestanden for tiden er heller for stor enn for liten. Potensialet ligger mer i å bedre kvalitet og omsetning.

Nephrops norvegicus (sjøkreps)

Utbredelses-, gyte- og beiteområde: På fast leirbunn hvor sjøkrepsen kan grave sine huler opptil en halv meter ned i sedimentet. Vanligst i dyp fra 80 til 150 meter

Alder ved kjønnsmodning: Ukjent

Størrelse ved kjønnsmodning: 28 mm ryggskjold

Maksimal alder: Ingen individuelle aldersbestemmelser. På grunnlag av lengdefordeling har man delt inn i 12-14 "aldersgrupper"

Maksimal størrelse: Sjøkreps måles fra bakkant av øyehulen langs midten til bakkant av ryggskjoldet. Sjelden over 70 mm (21 cm)



Cancer pagurus (krabbe)

Utbredelsesområde: På stein og grusbunn, fra overflaten til 100 meter, vanligst fra 5-40 meters dyp. Langs kysten fra Svenskengrensa til Troms

Gyteområde: Som utbredelsen. Hunnene vandrer mot strømmen for gyting. Det er i Norge målt vandringer opptil 63 km. Hannene holder seg mer i ro.

Beiteområde: Som utbredelsen. Døgnvandringer mot overflaten om natta i sesonger.

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

4.10 Haneskjell

Haneskjell innenfor grunnlinjen

Fangstknoten for haneskjell innenfor grunnlinjen var for sesongen 1997/98 den samme som tidligere år på 250 tonn rundskjell. Dette tilsvarer ca. 50 tonn ferdig rensset skjellmat. Det finnes ikke noen oversikt foreløpig over hvor mye skjell som er tatt innfor grunnlinja i inneværende sesong.

Haneskjell feltene i Ytre Troms ble sist undersøkt i juni 1997 og resultatene viste en økning i fangstrater og en nedgang i størrelses-sammensetning, sammenlignet med tidligere undersøkelser. Det ser også ut til at nye sterke årsklasser av skjell har rekruttert til feltene. På bakgrunn av denne undersøkelsen ble det anbefalt at fangstknoten ble opprettholdt på samme nivå som tidligere

Haneskjell i Svalbardsonen og ved Jan Mayen

I de senere årene har bare to norske skjelltrålere fisket i norsk økonomisk sone. Av disse avsluttet den ene sin aktivitet høsten 1995, mens den andre ble solgt til utlandet for annet fiske vinteren 1996. Dette innebærer at det ikke er fangstaktivitet på haneskjell i norsk økonomisk sone for tiden.

Det ble ikke omsatt haneskjell i Råfisklagets distrikt Troms eller Finnmark i 1998 noe som tyder på at det heller ikke foregikk noe fangst av denne arten innenfor grunnlinja i disse områdene. Dette fiskeriet har tidligere i stor grad vært preget av kvotesituasjonen for torsk i den minste flåtegruppen slik at det kan forventes at dette fiskeriet tar seg opp igjen dersom torskekvote fremover blir lave.



Chlamys islandica

Leveområde: Jan Mayen, i Barentshavet og ved Svalbard. Finns også på kysten av Troms og Vesterålen, og 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.

Feltene ved Jan Mayen har vært stengt for fangst av haneskjell siden 1989 og senere undersøkelser viser at dette feltet ikke har hatt nevneverdig gjenvækst/rekruttering siden den tid. I Svalbardsonen har årlige undersøkelser på 1990-tallet vist en jevn nedgang i skjelltetthet på alle feltene. Registreringer av småskjell både på feltene ved Bjørnøya og ved Moffen i 1996 indikerer imidlertid nye sterke årsklasser som vil nå fangstbar størrelse om 6 - 8 år.

Et nytt haneskjellfelt, Parryflaket øst for Moffen ble undersøkt for første gang i 1997. Dett feltet er betydelig mindre i omfang enn Moffenfeltet, mens størrelsessammensetningen i stor grad er lik den en finner ved Moffen. Fangstindeksen pr. skrapetrekk på Parryflaket var på 26,1 skjell, hvilket er betydelig lavere enn for feltene ved Moffen (47,4), men høyere enn ved Bjørnøya (12,4).

4.11 Tang og tare



Høsting

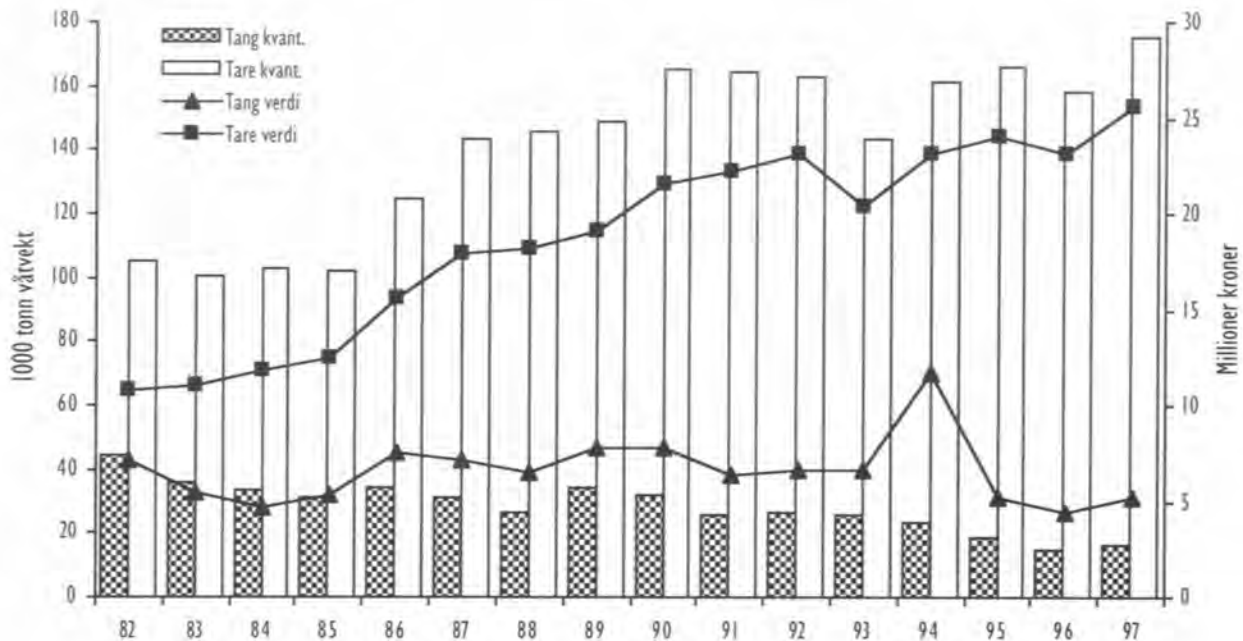
Det høstes to arter tang og tare i Norge; griselang (*Ascophyllum nodosum*) og stortare (*Laminaria hyperborea*). I årene 1982-1989 ble det i gjennomsnitt høstet 34.000 tonn tang og 122.000 tonn tare (figur 4.11.1). I de siste 5 årene har tanghøstingen gått ned til et årlig gjennomsnitt på 20.000 tonn, og tare har økt til 161.000 tonn. 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 Møre og Romsdal. Uttaket har ligget stabilt på omtrent 24.000 tonn i Rogaland, i Hor-

Laminaria hyperborea (stortare)
 Utbredelsesområde: Den nordøstlige delne av Atlanterhavet, fra Portugal til litt inn i Russland
 Stortareskogen dekker omlag 5.000 km² langs norskekysten, og er mest utbredt på den eksponerte delen av kysten hvor den danner stortareskoger 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.

daland høstes det ubetydelige mengder, i Sogn og Fjordane har uttaket økt fra gjennomsnittlig 26.000 tonn i 1981-83 til ca. 46.000 tonn de siste 5 årene. Uttaket i Møre og Romsdal har økt kraf-

Tabell 4.11.1 Høstet stortare i tusen tonn fordelt på fylker.
Harvested kelp (Laminaria hyperborea) in thousand tonnes by counties.

	Rogaland	Hordaland	Sogn og Fjordane	Møre og Romsdal
1981	33	0	24	39
1982	26	3	29	48
1983	18	3	27	53
1984	22	1	31	49
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



Figur 4.11.1 Høstet tang (grå søyler) og tare (hvite søyler) 1982-1997 (tusen tonn våtvekt), første-håndsverdi av tang og tare 1982-1997 (mill. kr.).

Knotted wrack (grey columns) and kelp (white columns) harvested 1982-1997 (thousand tonnes wet weight). Value of knotted wrack and kelp 1982-1997 (mill. NOK).

tig og i de siste 5 årene ble det gjennomsnittlig høstet 85.000 tonn. Grisetang blir høstet fra Frøya i sør til og med Lofoten i nord.

Årlig gjennomsnittlig førstehåndsverdi av den høstede tang og tare var henholdsvis 6.4 og 14.6 millioner kroner i 80-årene, og 6.6 og 23 millioner i de siste fem årene (figur 4.11.2). Eksportverdien av de bearbejdede produktene som alginater, tangmel og tangekstrakter er imidlertid mye høyere (rundt 0.5 milliarder kr.).

Regulering av høstingen

Rettigheten til stortare tilligger staten og høsting reguleres ved forskrift. Høsting av tare er ikke konsesjonsbelagt og i prinsippet kan hvem som helst høste. Ressurser av tang og tare som er i områder med privat eiendomsrett (ned til ca. 2 m dyp) faller utenom den offentlige regulering. Dette betyr i praksis at reguleringene ikke gjelder for tangressursene da disse stort sett finnes i fjærområdene grunnere enn 2 m. De som høster her trenger derfor bare tillatelse fra grunneierne.

Høstingen i seg selv ser ikke ut til å være noe problem for ressursene i de fylkene som høstes med den utnyttelsesgraden man nå har. Et mer usikkert spørsmål er imidlertid de økologiske effektene av spesielt stortarehøstingen.

Ressursgrunnlaget

Stortaren høstes etter en syklus på 5 år, noe som betyr at taren i gjennomsnitt får 4.5 år til gjenvekst før den igjen blir høstet på det samme feltet. Gjenveksten er god, og på de feltene som blir utnyttet er det i følge næringen ingen ressursnedgang. Imidlertid har næringen behov for å sikre seg tilgang til nye trålfelt lenger nord, blant annet fordi trålfelt i sør er blitt stengt på grunn av opprettelsen av verneområder for fugl. Nord for områdene som blir utnyttet i dag (med unntak av deler av Sør-Trøndelag) har imidlertid kråkebollene beitet ned halvparten av tareskogen og det er foreløpig usikkert om taretråling bør foretas i nedbeitingstruede områder. For næringen er således ressursituasjonen usikker og problematisk. For å bote på noe av ressursmangelen importeres det råstoff fra Chile.

I 1998 var det ventet at etterspørselen etter norsk alginat skulle bli enda større enn tidligere på grunn av den kraftige El Niño som pleier å drepe mye tare både i California, Peru og den nordlige delen av Chile. El Niño fører varmt vann, som taren ikke tåler, til tareområdene i Stillehavet. Effekten ble imidlertid ikke så stor som ventet denne gangen fordi det varmeste vannet ikke nådde så dypt som ved tidligere tilfeller. Kjempe-taren som høstes i California er *Macrocystes pyrifera*. Denne vokser gjerne på 10-30 m dyp og rekker helt opp til overflaten ved hjelp av luftblærer. Selv om de øverste delene av plantene dør, overlever den nederste delen som kan vokse hurtig opp igjen. Arten kan vokse 30 cm i døgnet når forholdene er gunstigst. På 10 mnd er det registrert en lengdevekst på 20 m.

I 1997 ble det startet et prøvehøstingsprogram og en undersøkelse av tareskogen og de økologiske forholdene i Sør-Trøndelag. Undersøkelsene er et samarbeid mellom Havforskningsinstituttet og NINA. Formålet er å vurdere om det er forsvarlig å starte regulær høsting i dette området. Resultatene viser at tareskogen er fin og storvokst i ytre områder helt fra sørgrensen av Sør-Trøndelag til og med Froan. på innsiden av Froan er skogen litt mindre og det

er en del kråkeboller tilstede, men ikke noen nedbeiting. Det er fortsatt litt nedbeiting på østsiden av Frøya i mer beskyttede områder. I de eksponerte delene er den tidligere nedbeitede skogen vokst opp igjen. Nordover fra Trondheimsfjorden er det fin tareskog i eksponerte områder, men der hvor gjenveksten ble målt etter prøvehøstingen var det dårlig gjenvekst. Fiskeridirektoratet vil utferdige forskrifter for eventuell tarehøsting i Sør-Trøndelag i løpet av 1999. Hvis det åpnes for høsting i deler av Sør-Trøndelag vil vi følge nøye med gjenveksten på trålfeltene.

Når det gjelder grisetang er ressurstilgangen i følge næringen god i de områdene som tradisjonelt høstes. Grisetangen høstes med en syklus på 4-6 år og får en tilsvarende lang tid til gjenvekst. Gjenveksten er god og den høstede biomassen på feltene viser ikke tegn til nedgang. Også tangnæringen nevner nye verneplaner som en potensiell fare for tilgangen på ressurser. I 1997 ble det foretatt en undersøkelse av hvordan grisetanghøstingen foregår i Norge. Konklusjonen var at de nåværende metoder og høstmengder ikke er noen trussel mot ressursen. De økologiske konsekvensene av høstingen er heller små.

5.1 Variasjoner i mengde av norsk vårgytende sild i det tjuende århundre - og sannsynlige miljømessige påvirkninger

Reidar Tøresen

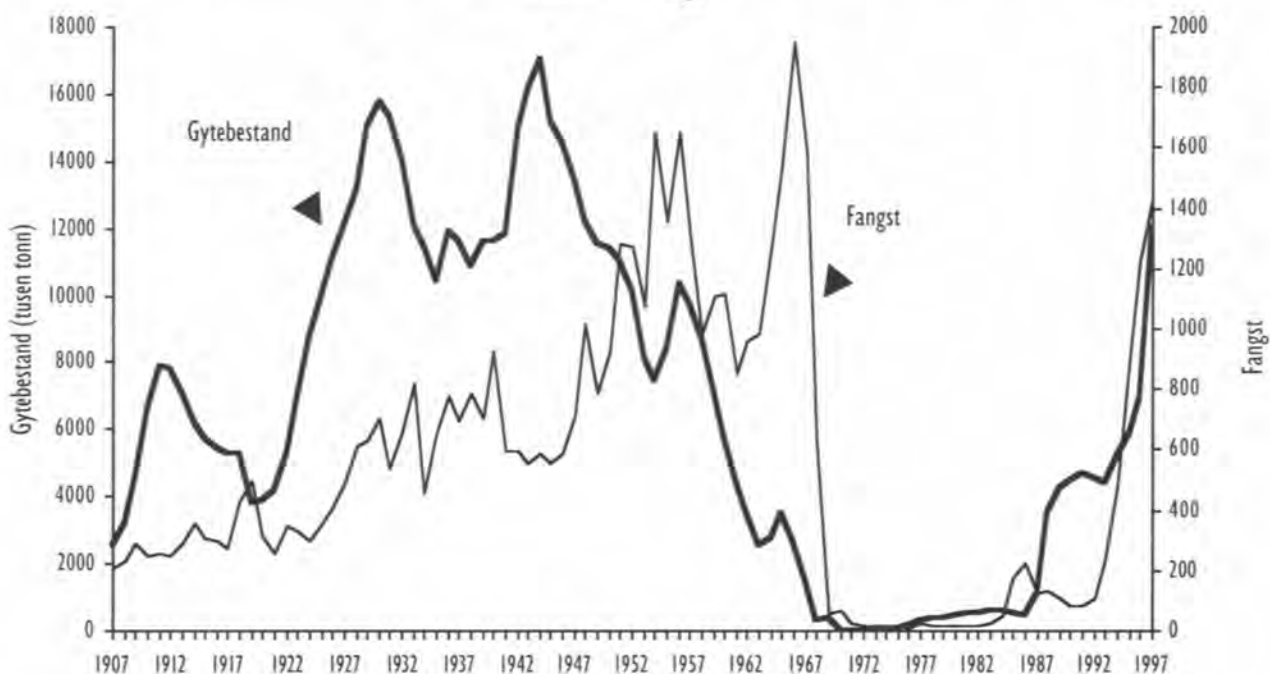
Den nære historien (1960 til i dag) til den norsk vårgytende silda er forholdsvis godt kjent. Vi kjenner alle til sammenbruddet i bestanden på slutten av 60-årene, og den gradvise oppbyggingen av bestanden gjennom 70-, 80- og 90-årene, til den gjenoppbygde bestandsstørrelsen vi opplever i dag. Størrelsen på bestanden i dag kan sammenlignes med nivået på femti-tallet, og uttaket er også av samme størrelsesorden med årskvoter på godt og vel en million tonn.

Det er imidlertid en viktig forskjell mellom måten vi beskattet silda på før og nå. Like før det endelige sammenbruddet i bestanden ble den såkalte kraftblokken utviklet og tatt i bruk i ringnotflåten. Dette bidro til en kraftig økning av effektiviteten i sildefisket, en effektivitet som

ingen så konsekvensen av før det var for sent. Dette resulterte blant annet i et stort uttak av ung sild. Kraftblokken er i bruk fremdeles, men fisket er i dag regulert, og det er blant annet forbudt å fiske sild som er mindre enn 25 cm. Man unngår derved å beskatte de yngre aldersgruppene, mussa og feitsild. Fisket på ungsilda eksisterer så å si ikke i dag, og ungsilda har dermed en mye større sjans til å rekruttere og bidra til biologisk produksjon i bestanden.

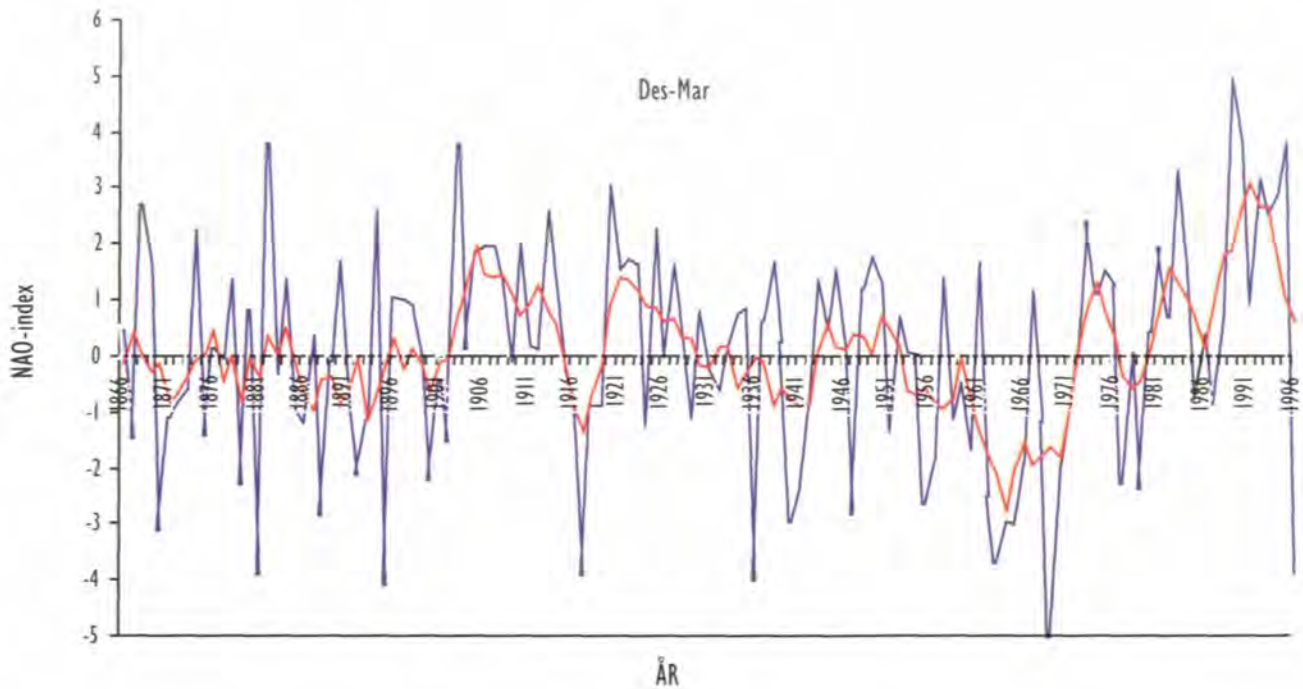
Mange spør seg om vi kan si noe om bestandsmengdene før det moderne fisket tok til. Kan vi si noe om bestandsutviklingen til denne enorme ressursen i perioden (1900 - 1950) som hittil har

vært ukjent, hvor mye sild ble det fisket før nyvinningen i redskapen ble innført, og hvilke bestands-



Figur 5.1 Bestandsutvikling av norsk vårgytende sild, 1907-1998.

Time series of spawning stock biomass, based on VPA, of Norwegian spring spawning herring, 1907-1998.



Figur 5.2 NAO-indeksen (North Atlantic Oscillation), 1866-1996, observerte og glattede (5-år) verdier
The NAO-index (North Atlantic Oscillation), 1866-1996, observed and smoothed (5 yr).

størrelser var det da snakk om? Dagens offisielle bestandsanalyser går tilbake til 1950. Disse viser at denne sildebestanden var på retur lenge før kraftblokken ble introdusert i fiskerierne i begynnelsen av 60-årene, og reduksjonen i mengde var betydelig allerede i femti-årene.

Nå er det gjennomført helt nye analyser av bestandsutviklingen, analyser som strekker seg så langt tilbake som til 1907. Havforskningsinstituttet har sin styrke i god evne til å samle inn data over lang tid. Dette gjelder såvel miljødata som biologiske data, og innsamling av sildeprøver startet så tidlig som i 1907. Den eldre delen av dette materialet ble nylig gjort tilgjengelig, og dette åpner muligheter til å studere denne bestanden over et mye lengre tidsperspektiv enn tidligere. Det unike ved disse eldre prøvene er at de har samme høye kvalitet som nå, med innsamling av data som alder, individuell vekt og modning fra alle deler av fiskerierne. Disse dataene er de samme som vi samler inn i dag, og de muliggjør såkalte VPA-analyser (se eget kapittel om metode). En viktig forutsetning for å kunne gjøre denne analysen er at det foreligger en pålitelig fangststatistikk også foreligger. En slik fangstoversikt, som må

innbefatte all fangst, lar seg fremskaffe for atlantiskandisk sild. Med grunnlag i prøvetakingen fra de ulike deler av fiskerierne, der styrken på de ulike årsklassene kommer fram gjennom aldersavlesningen, splittes fangstene i antall per aldersgruppe, og man kan tilbakeberegne hvor store årsklassene må ha vært for å svare for de uttakene som er registrert.

Resultatet av analysen er vist i figur 5.1 og viser utviklingen av gytebestanden til norsk vårgytende sild fra 1907 til 1998. Bestanden var på et forholdsvis lavt nivå ved århundreskiftet, men utviklet seg raskt til høyere nivå som følge av rekrutteringen av den rike 1904-årsklassen. Senere rekrutterte flere rike årsklasser, 1918, 1923, 1925, 1930 og 1937. Bestanden nådde et første toppnivå i 1930 med en gytebiomasse på ca 16 millioner tonn. Den fikk så en midlertidig tilbakegang til et nivå på ca 10 millioner tonn i 1935. Bestanden økte så igjen og nådde et nytt toppnivå i 1944 på ca 17 millioner tonn. Fra midten av 1940-årene startet så den store tilbakegangen i mengde, en tilbakegang som riktignok ble avbrutt av rekrutteringen av 1950- og 1959-årsklassene, men som skulle vare til bestandssammenbruddet var et faktum på slutten av 1960-årene.

Tilbakegangen startet altså mer enn 15 år før innføringen av kraftblokken. Selve sammenbruddet i bestanden var sannsynligvis forårsaket av det harde fiskepresset på 60-tallet, men bestanden hadde vært i kraftig tilbakegang lenge og var allerede ved innføring av den nye fiskemetoden i heller dårlig forfatning.

De årlige totalfangstene, som også vises i figur 5.1, økte jevnt utover på 1900-tallet og nådde en topp på rundt 1,6 millioner tonn på midten av 50-tallet. Det er interessant å merke seg det gode fangstnivået i krigsårene. På slutten av 50-tallet gikk fangstkvantumet tilbake, og tilbakegangen fortsatte bortsett fra noen få gyldne år i andre halvdel av 60-årene. I 70-årene var fangstene minimale, men har siden tatt seg kraftig opp som følge av gjenoppbyggingen av bestanden.

Hvordan kan disse bestandssvingningene forklares? Det er nærliggende å trekke inn miljødata for å finne mulige forklaringer. Den såkalte NAO-indeksen (North Atlantic Oscillation) som angir graden av lavtrykksaktivitet inn mot Norge har ved tidligere studier vist seg å være av betydning for rekrutteringen for blant annet norsk arktisk torsk. Norsk vårgytende sild har hovedgytefelt fra Møre og nordover langs kysten og

det ville være nærliggende å anta at rekrutteringen til denne bestanden er underlagt de samme miljøpåvirkningene som torsken. Ser man på tidsserien av NAO-indeksen (figur 5.2), ser man at den er positiv i første halvdel av dette århundre, en periode der sildebstanden er i sterk vekst. Indeksen minker og er lav og blir negativ etter ca 1952 - en periode hvor sildebstanden er i tilbakegang.

Utover på 80-tallet øker NAO-indeksen igjen og som vi vet var dette en vekstperiode for silda. Rundt 1990 er indeksen enda høyere og det ble produsert gode årsklasser i disse årene. I årene etter århundreskiftet, hvor vi har observert positive verdier av NAO-indeksen om vinteren, er det vesentlig høyere rekrutteringssuksess for silda enn i årene med negativ NAO-indeks. Når sildebstanden er i vekst, er derfor antall rekrutterer per tonn gytebestand høyere enn normalt. Det var med andre ord rekrutteringen og variasjonen i denne som styrte bestandsutviklingen før fisket "tok av" på 60-tallet. Rekrutteringen styrer bestandsutviklingen fremdeles, men med fornuftig regulering av fisket vil vi forhåpentligvis unngå totale sammenbrudd i bestanden i fremtiden.

Førre var-prinsippet (eller førre 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 førre var-prinsippet skal anvendes i rådgivningen til fiskeriforvaltningen. Det ble mellom annet etablert en studiegruppe hvor alle medlemsland var invitert til å delta. Dette resulterte i to rapporter (en i 1997 og en i 1998). I tillegg har alle ICES-arbeidsgrupper relatert til bestandsvurdering hatt saken på sin agenda. I 1998 har ICES rådgivende komite for fiskeriforvaltning (ACFM) på bakgrunn av dette arbeidet definert førre var-referansepunkter og forsøkt å tallfeste disse for de fleste bestander. Referansepunktene omfatter både beskatningsnivå (fiskedødelighet) og bestandsnivå.

Bærekraftige fiskerier er et sentralt begrep i de førre 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 førre var-forvaltning. En vil sikre seg mot at bestanden utsettes for en fiskedødelighet som på lengre sikt kan førre til bestandssammenbrudd. Ut fra de historiske bestandsdata og enkle forutsetninger om gytebestand/rekrutteringssammenhengen har en prøvd å definere den laveste gytebestand (B_{lim}) som antas å gi rimelig god rekruttering, og å definere den fiskedødeligheten (F_{lim}) som i det lange løp medfører en gytebestand på dette nivået (lim = limit; "grense"). Når en tar hensyn til usikkerhet i bestandsvurderingen, vil en førre var-forvaltning kreve at det legges inn en sikkerhetsmargin i forhold til disse "absolutte" grenser. En førre var-grense for gytebestand (B_{pa}) må derfor være noe høyere enn B_{lim} , og en førre var-grense for fiskedødelighet (F_{pa}) må være noe lavere enn F_{lim} (pa = precautionary approach ; "førre-

var"). Denne sikkerhetsmarginen vil altså avhenge av presisjonen i bestandsberegningen. F_{pa} kan betraktes som den høyeste fiskedødeligheten som vil være forenlig med førre var-forvaltning, mens B_{pa} først og fremst blir 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 gjeder førre 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 beregninger har vært problematisk, 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 tidsserien er kort, mangler informasjon om hva som skjer ved lavere bestand, og en har foreslått førre var-gytebestand lik minste observerte gytebestand, og førre var-fiskedødelighet er foreslått i samsvar med dette. Nye data og eventuelt ny metodikk kan derfor endre på de foreslåtte referansepunktene. I tillegg arbeides det med hvordan en bedre skal ta hensyn til flerb Bestandseffekter og miljøeffekter ved fastsettning av biologiske referansepunkter.

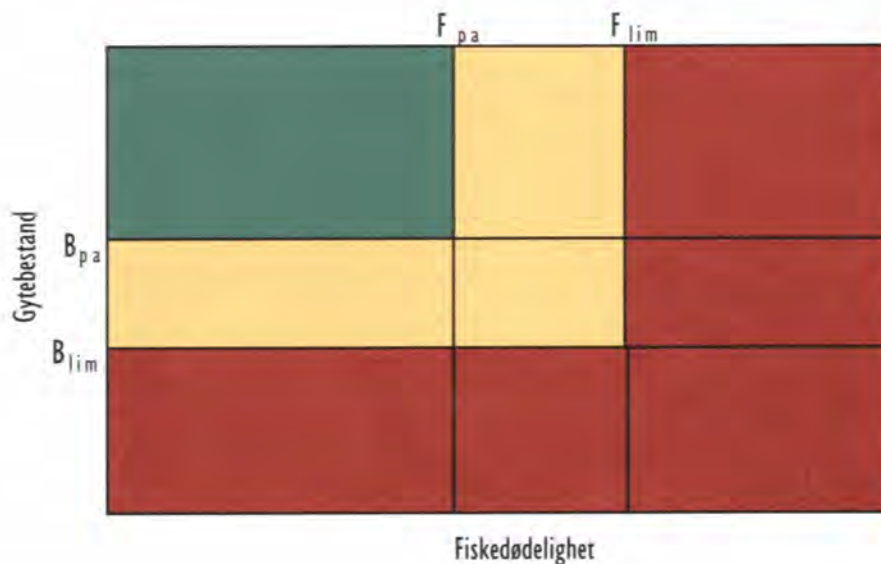
Det er verdt å merke seg at ICES definisjon av førre var-referansepunktene er grenseverdier som

tar sikte på å hindre bestandssammenbrudd. 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 ACFM sin rådgiving. Fra høsten 1996 ble det i større grad enn før argumentert mot høye fiskedødeligheter også for en del bestander som var godt innenfor trygge biologiske grenser. Høsten 1997 ble det for de fleste bestander gitt en advarsel om hvilke fangst-opsjoner 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 bestandsstørrelse og fiskedødelighet, mens det 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 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 gytebestandsnivå. Historien bekrefter i høy grad at dette argumentet er relevant.

Selv om den nye klassifiseringen i forhold til trygge biologiske grenser kan virke lite nyanisert, er grunnlaget for rådgivingen atskillig mer nyanisert. Figur 5.3 viser et diagram over fiskedødelighet og gytebestand med referansepunktene inntegnet. 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 kvote-fastsettelse. Innenfor det gule feltet vil i de fleste



Figur 5.3 Skjematisk presentasjon av referansepunkter i et diagram over fiskedødelighet og gytebestand. De fargete feltene antyder ulike tiltakssoner. Grønn: Trygg sone, innenfor føre var-grenser (=innenfor trygge biologiske grenser). Gul: Faresone. Rød: Sannsynligvis ikke bærekraftig tilstand.

Schematic presentation of reference points in a diagram showing fish mortality and spawning stock. The coloured areas of reference points indicate different action zones; Green: Safe zone, inside precautionary limits (=inside safe biological limits). Yellow: Dangerous zone. Red: Probably not sustainable state.

tilfellene, en moderat reduksjon i fisket være tilstrekkelig for å komme raskt tilbake til en føre var-forvaltning, mens det i det røde feltet, kreves kraftige tiltak.

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 til 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. Ved å redusere fiskedødeligheten til F_{pa} i 1999

ville den igjen vært tilbake i det grønne feltet. I sin forklaring til hvordan rådene skal oppfattes sier ACFM 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. Et alternativ er da at det lages en plan for hvordan gytebestanden skal gjenoppbygges og/eller beskatningen reduseres. Dersom en slik plan ikke foreligger vil ACFM normalt si at forvaltningen ikke følger føre var-prinsippet. Ellers understreker ACFM 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.

Ved Havforskningsinstituttet er vi i gang med et større arbeid for å utvikle nye verktøy for bestandsberegning av våre viktigste fiskebestander. Prosjektet har fått navnet **Fleksibest, som står for **fleksible bestandsberegningssmodeller**. Foreløpig har innsatsen vært rettet spesielt mot å beregne bestanden av norsk-arktisk torsk.**

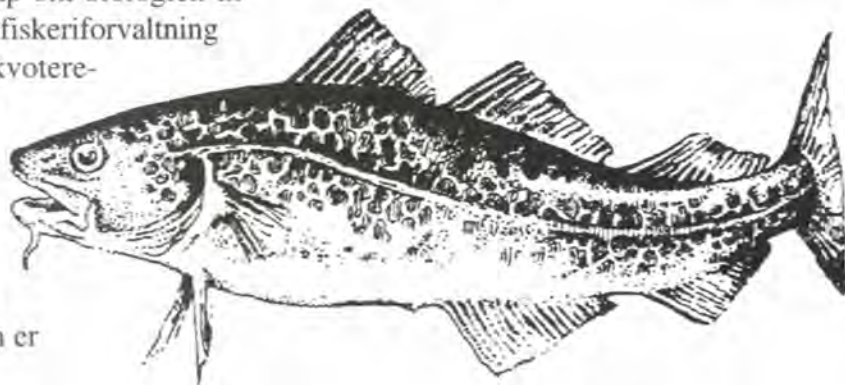
Bestandsberegningssmodeller er matematiske verktøy som brukes til å beregne hvor stor en bestand er, og hvor sterkt den blir beskattet. Vi ønsker å vite hvordan dette er nå, men også en del år bakover i tid, slik at vi kan følge utviklingen i bestanden. Foruten å fortelle oss dette, er bestandsberegningen utgangspunkt for prognoser og kvotebefalinger.

Grunnlaget er data som indirekte forteller om bestandens tilstand. Verktøyet brukes til å tolke disse dataene, slik at vi får en helhetlig oppfatning av bestandens tilstand.

Der finnes mange forskjellige beregningssmodeller i bruk i forskjellige deler av verden. Valget avhenger dels av hva slags data man har tilgang til, og dels av hvilke opplysninger myndigheter og andre brukere av resultatene har behov for. Hos oss har vi stort sett tilgang på aldersstrukturerede data, vi har relativt god fangststatistikk og prøvetaking fra fisket, vi har bestandsmål fra tokt, og det gjøres en betydelig innsats for å skaffe kunnskap om biologien til våre viktigste bestander. Vår fiskeriforvaltning er hovedsakelig basert på kvoteregulering, slik at behovet først og fremst er et mest mulig nøyaktig anslag for bestandens størrelse og beskatningsgrad til enhver tid, sammen med vurderinger av hva som er et gunstig beskatningsnivå.

For de fleste av våre viktige bestander har beregningene vært gjort ved hjelp av en type modeller som kalles VPA. Disse modellene beregner i prinsippet hvor stor hver årsklasse må ha vært bakover i tid for at det skal ha vært mulig å ta de fangstene som er rapportert fra hver årsklasse, når vi tar hensyn til at der er en viss dødelighet av andre årsaker i tillegg. Målinger av bestanden på tokt (eller av forholdet mellom fangst og innsats i fisket) må brukes i tillegg for å bestemme hvor mye fisk som fortsatt er igjen av hver årsklasse, altså bestanden nå. Dette gjøres, enkelt sagt, ved å gå ut fra at endringer i toktresultatene gjenspeiler endringer i bestanden. Der finnes flere varianter av slike modeller, men felles for dem alle er at de legger stor vekt på fangstdataene, og ikke utnytter annen informasjon mer enn høyst nødvendig.

Målet med Fleksibestprosjektet var å kunne dra nytte av mest mulig av den kunnskapen vi har om bestandene. Vi ønsket å se på alternative modellformuleringer som kan gi større frihet til å vektlegge de dataene vi har mest tiltro til. Grovt sett prøver vi da å stille opp en relativt enkel, frittstående modell for bestanden, som er slik at vi kan utlede hva våre observasjoner burde være hvis modellen var riktig. Vi prøver så å innrette modellen slik at de modellerte dataene stemmer best mulig med dem vi har observert. Denne typen modeller ble først lansert tidlig på 1980-tallet, og er i bruk mange steder i verden. En slik



modell (ICA) er også i bruk innen ICES, fortrinnsvis på pelagiske bestander. Blant annet beregnes både makrell og Nordsjøsild med denne modellen.

Et sentral element i slike modeller er en formulering av hvordan fiskedødeligheten endrer seg fra år til år. En vanlig forutsetning er at seleksjonsmønsteret, det vil si hvor sterkt de forskjellige aldersgruppene beskattes i forhold til hverandre, holder seg stabilt over tid, mens det samlede nivået på beskatningen varierer fra år til år. Seleksjonsmønsteret henger blant annet sammen med hvilke redskaper som brukes, redskapenes fangstegenskaper, og med hvor attraktiv fisk av ulike størrelser er for fiskeren. Alt dette er mer knyttet til fiskens størrelse enn til alderen i seg selv. Det samme gjelder slike biologiske fenomener som kjønnsmodning. Hos torsken i Barentshavet vet vi at veksten, og dermed størrelsen ved alder, kan variere ganske mye, og vi vet en del om årsakene til slike variasjoner. Vi har derfor valgt å lage en modell der både seleksjon og kjønnsmodning er knyttet til lengden i stedet for til alderen. Vi har også valgt å operere spesifikt med ulike seleksjonsmønstre for de ulike redskapene, i stedet for å slå alle fangster sammen slik det ellers er vanlig.

Modellen blir vesentlig mer komplisert når vi må holde regnskap med både årsklasser og fiskens lengde. Alders-/lengdestruktur er typisk for de flerbstandsmodellene vi har for de nordlige områdene, og modellen vår har flere trekk til felles med flerbstandsmodeller. Vi kan modellere tapet av småtorsk på grunn av kannibalisme, og hvordan dette tapet avhenger av mengden stor torsk og av tilgangen på annen mat, spesielt lodde. I prinsippet kan vi også inkludere sammenhengen mellom klima og næringstilgang på den ene siden og slike forhold som vekst, modning, rekruttering og fiskens adferd på den andre. Et siste tilknytningspunkt er at selve data-

programmet bygger på en islandsk flerbstandsmodell (BORMICON), som igjen er en videreføring av vår egen MULTSPEC modell.

Denne typen modeller gir brukeren større frihet til å utnytte biologisk kunnskap, og kunnskap for eksempel om endringer i seleksjonsmønsteret, om sammenhengen mellom toktresultater og bestand, osv., og det er til en viss grad mulig å gjøre seg mindre avhengig av data som vi frykter ikke er pålitelige. Men dette medfører også større fare for å stille opp modellformuleringer som ikke stemmer med virkeligheten, og for å forsøke å bestemme flere ukjente enn det er informasjon til i dataene.

Både på grunn av dette, og på grunn av at føre varholdningen blir viktigere i forvaltningen, er der et økende behov for å vite hvor nøyaktige våre beregninger av bestanden er. Den typen modeller som Flekisbest tilhører er mer egnet til beregning av usikkerhet enn VPA-typen. På den annen side gjør den kompliserte alders-/lengdestrukturen det praktisk vanskeligere å gjennomføre slike beregninger. Beregning av usikkerhet, sammen med tilpasning av modellen til rutinemessig beregning av torsk, og utnyttelse av bakgrunnskunnskap, spesielt om miljøets innvirkning på bestanden, er prioriterte oppgaver i det videre arbeidet i dette prosjektet.

Vi forventer at dette arbeidet etterhvert skal gi oss et mer fleksibelt verktøy til å beregne hvor store bestandene våre er og hvor mye det er forsvarlig å høste av dem. Modellen slik den står i dag må sees på som et første skritt i en langsiktig prosess, der bedre forståelse av bestandenes dynamikk kombinert med bedre innsikt i beregningsmodellenes egenskaper og mer innsikt i hva som er viktig å måle, vil kunne redusere mye av den usikkerheten som fortsatt råder på dette feltet.

Norge har lange tradisjoner med å fangste sel og hval. I de senere årene har kravene til kunnskap i forvaltningen av sjøpattedyr blitt meget store, ikke minst på grunn av at sjøpattedyr i svært mange andre land slett ikke sees på som en utnyttbar ressurs med hensyn til mat og andre produkter, men snarere betraktes som et symbol på natur- og miljøvern. Dette har initiert stor forskningsinnsats for å finne ut hvor store bestandene av sjøpattedyr som vi fangster på er, og hvor sikre disse beregningene er.

Det har vært en spesielt stor innsats på bestandsestimering av vågehval fordi den norske vågehvalfangsten har fått stor kritisk oppmerksomhet i utlandet med tilhørende strenge krav til dokumentasjon. Et generelt trekk ved sjøpattedyr er at de har en langsom og stabil populasjonsdynamikk med jevn rekruttering sammenliknet med fiskebestander, og det er derfor ikke nødvendig å telle dem hvert år. Vanligvis er også svingningene i bestandene fra ett år til et annet mindre enn usikkerhetene i beregningene. I de fleste tilfeller regnes det for tilstrekkelig å telle med omkring fem års mellomrom hvis en er forberedt på å sette inn med ekstra innsats ved spesielle hendelser som for eksempel selinvasjonene på norskekysten i årene 1986-1988 og selepidemien i Sør-Norge i 1988.

I denne artikkelen skal vi se på hvordan vi har benyttet forskjellige metoder til å beregne tallrikhet for en del sjøpattedyrbestander i norske og tilstøtende farvann. Tallrikhet kan uttrykkes på flere forskjellige måter: Vi kan angi et absolutt antall som finnes innen et gitt område, vi kan angi det som absolutt tetthet, det vil si antall per arealenhet, eller vi kan uttrykke det som relativ tetthet.

Indirekte metoder

Med indirekte metoder mener vi i første rekke analyser av fangstdata med tanke på å kunne si

noe om bestandens utvikling. Den grunnleggende sammenhengen er at fangst per enhet fangstinnssats er proporsjonal med bestandsstørrelsen, eller med andre ord at de variasjonene vi ser i fangstutbytte gjenspeiler vekslinger i bestandsstørrelsen. Forutsetningene for at relasjonen skal gjelde, er at fangstforholdene, fangstinnssatsen og fangstmetoden er standardisert, at det er lik fangbarhet, og at fangstene er uavhengige. I praksis er det sjelden at alle disse kriteriene er oppfylt, men fordi fangstdata ofte var det eneste en hadde tilgjengelig, har metodikken vært mye brukt og en har i stedet prøvd å bøte på svakhetene under analysearbeidet. Et eksempel på bruk av metoden er den moderne fangsten av vågehval i Nordøst-Atlanteren der obligatorisk fangststatistikk ble innført fra og med 1938. På disse dataene ble det utviklet en såkalt komponent-metode. Den tar i betraktning at fordelingen av hval er sammensatt av et visst antall forekomster i forskjellige områder, og også innen disse forekomstene er det en varierende tetthet. Analysene påviste at det hadde vært en nedgang i hvaltetthet innen forekomster, men at dette hadde blitt noe kompensert av at det hadde vært en svak oppgang i både antall slike områder og i områdenes størrelse. Konklusjonen på disse arbeidene er at vågehvalbestanden i Nordøst-Atlanteren i 1983 var om lag 70 % av bestanden i 1952, og at tettheten har variert syklisk omkring et tilnærmet stasjonært nivå med nedganger i 1950- og 1970-årene.

Merke-/gjenfangstmetodikk

Merke-/gjenfangstmetodikk er basert på gjenkjenning av kunstig påsatte eller naturlige merker. Metodikken har hovedsaklig vært brukt til å studere vandringer og bestandsidentitet, men er også anvendelig til beregning av bestandsstørrelser hvis en tar hensyn til forutsetningene for bruk av metoden. Eksempler på kunstige merker er Rototags som er blitt brukt til merking av selunger ved feste til baksveiver, og Discovery-

merker som er stålpiler brukt til hvalmerking. Eksempler på naturlige merker er ryggfinne- og sadelmerker hos spekkhogger og halefinnen hos knølhval. En absolutt forutsetning for bruk er at merkene spesifiserer individet entydig. Det finnes metoder som tillater og kompenserer for feilmatching, men disse kompliserer analysene betraktelig. I sin enkleste form består et merke-/gjenfangstekspesperiment av utsetting av merker ved en anledning, og registrering av andelen merkede individer i en seinere prøve, for eksempel fangst. Bestandstallet kan da beregnes ut fra forholdet mellom utsatte merker og antall gjenfangster i fangsten. De underliggende antakelsene for å kunne bruke metodikken er at bestanden er lukket (ingen immigrasjon eller emigrasjon), sannsynligheten for å fange et individ i populasjonen er den samme for dem alle. Den andre prøven (fangsten) skal være tilfeldig, ingen merker mistes og alle gjenfangster rapporteres. Det er vår erfaring at dette er en ganske robust måte å beregne bestandsstørrelser på, men usikkerheten i beregningene blir ganske stor i praktiske anvendelser. Hvis merkede individer gjenfanges ved to eller flere anledninger, kan også populasjonsparametre beregnes.

Som eksempel på bruk av denne metodikken kan vi nevne knølhval i Nord-Atlanteren. I 1992-1993 ble det samlet inn fotografier av halefinner og biopsidprøver for genetiske analyser fra denne bestanden. Fargemønstrene på undersiden av halefinnen er som et fingeravtrykk, og de genetiske analysene identifiserer enkeltindivider. På grunnlag av det innsamlede materialet kunne vi for første gang påvise vandring av knølhval fra kalvingsområder i Karibien til næringsområder i Barentshavet, en avstand på omlag 8.000 km i luftlinje. Bestandsestimatene beregnet fra fotografisk og genetisk identifisering ble henholdsvis 10.600 og 10.400 individer, men det var en god del mindre usikkerhet knyttet til det fotografiske estimatet.

Fullstendige tellinger

I mange tilfeller er det slik at individene av en art er spredt klattvis over et stort område, slik at forutsetningene for å benytte indirekte metoder blir umulig å etterkomme, eller representativ

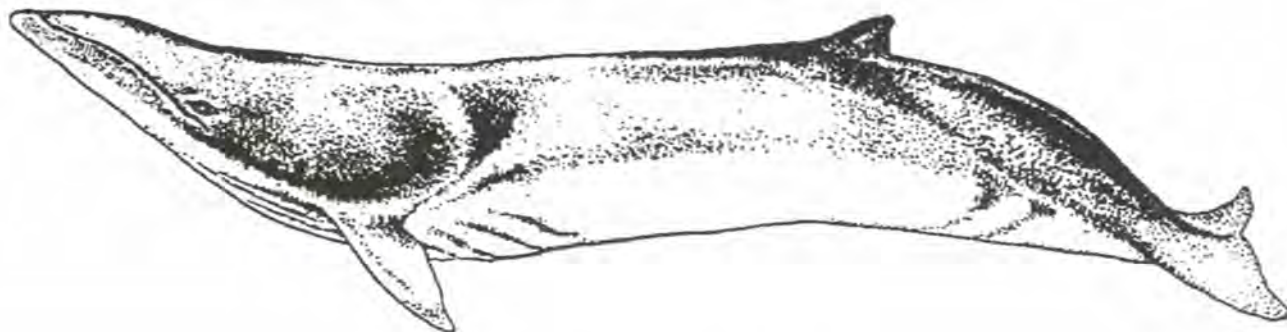
prøvetaking blir vanskelig å gjennomføre. Hvis totalbestanden ikke er for stor, kan den beste måten å finne ut hvor stor bestanden er i slike tilfeller, rett og slett være å prøve å gjennomføre en fullstendig telling. En må da først danne seg et bilde av hvilke lokaliteter arten foretrekker, og så gå igjennom disse områdene for registrering av forekomster. Til denne typen tellinger er fly i mange tilfeller et nyttig hjelpemiddel. Da kan lokalitetene fotograferes og resultatene dokumenteres. Som oftest kan en være sikker på at de bestandstallene en kommer fram til er minimumstall, for sannsynligheten er stor for at noen dyr eller lokaliteter overses.

Et eksempel der vi har anvendt flyfotografering er på kystsel. Langs kysten av fastlands-Norge forekommer seks arter av sel mer eller mindre alminnelig. Dette er grønlandssel, klappmyss, ringsel, storkobbe, havert og steinkobbe. Bare de to siste artene er ekte kystseler i den forstand at de lever hele året langs kysten. Overvåkningsmessig er de ressurskrevende fordi de totalt sett er relativt fåtallig - til sammen av størrelsesorden 10.000 individer, mot for eksempel Barentshavets grønlandsselbestand på om lag 2.000.000 dyr - og spredt langs kysten på en rekke smålokaliteter. Tidligere ble tellinger i hovedsak gjort fra båt og med hjelp av rekognoseringflyging. Fotografiske tellinger har den fordel at datamaterialet er sikret på film og tilgjengelig for mer dyptgående studier etter flyturen, og siden en i løpet av en flydag kan dekke et temmelig stort område, er det liten fare for dobbelttellinger på grunn av forflytninger av sel mellom lokaliteter. For steinkobbe konsentreres tellingene til hårfellingsperioden, men dette blir et minimumsestimat fordi ikke alle individene ligger oppe på land eller er ved overflaten slik at de er synlige til enhver tid. Når en gjennomfører en telling, er det viktig å ta hensyn til faktorer som påvirker atferden til arten, som for eksempel tidevannseffekter. Undersøkelser har konkludert med at både tid på døgnet og tidevann influerer hvile- og beiteatferden til steinkobbe, slik at ved middagsleite og lavvann er det flest individer hvilende på land. Det er imidlertid lokale variasjoner som at tidevannet er av størst betydning i nord, mens tid på dagen betyr mer i sør. Steinkobbe finnes i varierende

antall langs hele norskekysten, og totalbestanden er antakelig om lag 5.000 individer. For havert kan telling konsentreres til kastetiden, og målet er da å bestemme hvor stor ungeproduksjonen er. Nå er det slik at kasteperioden hos havert strekker seg over en mye lengre periode enn den som hver enkelt unge ligger på land, som er ca tre uker. En enkelt telling vil derfor ikke inkludere alle ungene som fødes. Det finnes modeller for å bestemme totalproduksjonen av havertunger basert på et fåtall tellinger der ungene aldersklassifiseres. Metoden gir best resultater når tellinger foretas ved toppen av ungekastingen \pm ca 10 dager. Havert finnes på norskekysten fra Rogaland og nordover, med tyngdepunkt i Froan i Sør-Trøndelag og i Nord-Norge. Totalbestanden teller antakelig rundt 4.000 individer.

Stripetransekttellinger

Det er bare i helt spesielle tilfeller at det er mulig for oss å telle hele bestanden. Som regel må vi foreta en utvalgstelling og skalere opp til hele det området vi ønsker et estimat for. Hvis D er



den tettheten vi har funnet i et tilfeldig utvalg, og A arealet av totalområdet, er bestandsstørrelsen gitt ved $N = D \sum A$. Problemet vårt blir da å finne tettheten D. Dette kan gjøres ved å gjennomføre en fullstendig telling innen delområder som vi velger ut tilfeldig. Ved såkalte stripetransekter velger vi ut disse delområdene ved å legge opp kurslinjer (transekter) gjennom totalområdet. Under tellingen følger vi disse transektene og registrerer alle observasjoner innenfor en bestemt avstand fra kurslinjen, og kan dermed regne ut tettheten innenfor disse stripene. En svært viktig forutsetning ved stripetransekt-telling er at *alle* objekter innenfor den avstanden en har bestemt seg for, blir oppdaget. Meto-

dikken med stripetransekttellinger har blitt benyttet til å beregne ungeproduksjonen hos grønlandssel i Vesterisen. I 1991 ble det gjennomført et tokt med fartøy, helikopter og fotofly. Fra helikopteret ble det utført visuelle tellinger, og fra fotoflyet ble det fotografert på transekter gjennom kastelegrene. I alt ble det funnet fire kastelegre av varierende størrelse. Visuelle tellinger ble gjort i tre av dem, og fotografiske også i tre, men bare to av legrene ble telt både med visuell og fotografisk metodikk. Fotografiene fra toktet ble lest i laboratoriet, og korreksjoner for noen kjente feilkilder ble gjort. Dette gjelder blant annet tolkingsfeil og oppdagbarhet av sel på negativer kontra positiv-kopier. For alle legrene og visuelle og fotografiske resultater kombinert, kom vi fram til et ungeproduksjonsestimat på i overkant av 55.000. I dette estimatet er det ikke tatt hensyn til at kastingen hos grønlandssel foregår over en lang periode, slik at totalproduksjonen vil være noe høyere. Det er heller ikke regnet inn noen korreksjon for spredte individer, som en alltid vil finne i Vesterisen.

I 1997 ble det gjennomført innsamling av tilsvarende data for ungeproduksjonen hos klappmyss i Vesterisen, og det ble beregnet en ungeproduksjon hos klappmyss på om lag 25.000 unger.

Linjetransekttellinger

Linjetransekt-telling kan sees på som en generalisering av stripetransekter der antakelsen om at alle objekter innen en viss avstand fra kurslinjen erstattes med kravet om at alle objekter på transektlinjen oppdages. Linjetransekt-telling er særlig brukt ved bestandsestimering av hval, og baseres på at hval observeres og telles fra en

høvelig observasjonsplattform, for eksempel en tønne i masta om bord i fartøyet som brukes. Tellingene krever at både antall og avstand fra kurslinjen til enkeltobservasjonene blir registrert. Disse dataene brukes til å beregne sannsynligheten for å oppdage en hval som funksjon av den rettlinjede avstanden ("perpendikulæravstanden") fra kurslinjen. Ut fra denne sannsynligheten kan vi beregne den effektive søkebredden. Vanligvis faller oppdagbarheten av vågehval temmelig raskt med avstanden fra transektlinjen. I tradisjonelle linjetransektanvendelser antar en at alle dyr på transektlinjen oppdages. Foruten denne antakelsen, bygger standard linjetransektanvendelse på at objektene er immobile og oppdages før noen som helst atferdsrespons i forhold til observatøren (for eksempel at de blir skremt av båten), og dessuten at alle perpendikulæravstander måles nøyaktig. For hvaltelling generelt, og for vågehvalen spesielt, fører disse antakelsene til altfor lave anslag for bestandsstørrelse. En måte å løse dette på, er å gjennomføre separate eksperimenter, såkalte dobbeltplattform-tester, og sammenlikne observasjoner fra to plattformer om bord. Dette tar imidlertid ikke hensyn til at vågehvalen har et dykkmønster som gjør at den ikke alltid er tilgjengelig for observasjon - faktisk er den synlig bare 2-3 sekunder når den er oppe og blåser, og dykkeatferden er ofte en sekvens av et mindre antall blåst med korte mellomrom, fulgt av et dykk på opptil noen minutter. Det er utviklet en metode for å beregne tallrikheten av vågehval basert på simulering og direkte modellering av sannsynligheten for å se en hval ut fra surveydata og duplikatdata. Duplikatdata er observasjonsdata fra to uavhengige plattformer på samme båt som gjør at vi kan sammenlikne hvilke blåst som er sett av begge plattformene, og hvilke som bare er sett av én av dem. Dette gjør det mulig å estimere suksessraten for å se et vågehvalblåst. Den anvendte metoden gjør det mulig å inkorporere målefeil og andre variable faktorer som vær og vind i analysen. Viktige inngangsdata til analysen er også dykkisserier for vågehval.

De første forsøkene med linjetransekttellinger av vågehval i norske farvann ble gjennomført i 1984 og 1985. Svært få vågehval ble sett i løpet av

disse toktene, og i ettertid er det klart at fartøyinnsats og antall observatører var altfor lite til å kunne gjennomføre effektiv telling av den svært vanskelig oppdagbare vågehvalen. I 1987 slo flere land seg sammen for ved felles innsats å gjennomføre hvaltelling i Nordøst-Atlanteren - de såkalte North Atlantic Sighting Surveys - forkortet NASS. Mesteparten av Atlanteren nordøst for strekningen fra Biskaya til Grønland ble dekket. Norge deltok med tre fartøyer og fly. På grunnlag av 1987-tellingen ble bestanden i det Nordøst-Atlantiske bestandsområdet beregnet til 19.000 vågehval, men beregningene var basert på at alle hval på transektlinjen blir sett, og det ble ikke den gangen samlet inn data for en eventuell korrigering. Flere områder i denne tellingen ble ikke tilfredsstillende dekket, blant annet var det ikke mulig å lage et estimat for det egentlige Barentshavet. Både i 1988 og 1989 ble det gjennomført store tellinger, og det ble gjennomført innledende forsøk som viste at de estimatene vi fant ved anvendelse av standard linjetransektmetodikk, omtrent måtte fordobles for å bli riktige! I 1990 ble det også på det eksperimentelle toktet undersøkt i hvilken grad observatørene bedømmer avstand og vinkel til observasjonene riktig. Dette ble gjort ved at observatørene skulle bedømme avstand og vinkel til utsatte bøyer under så like forhold som mulig med hvordan telletoktene ble utført. De sanne verdiene ble bestemt med radar. Overraskende nok var det relativt lite systematiske feil i bedømmelsene, men det var store individuelle feil, slik at en omfattende analyse krever at målefeilsmodeller må taes med. I 1995 ble et omfattende tokt med 11 båter gjennomført fra norsk side. Disse båtene dekket den nordlige delen av Nordsjøen, Norskehavet, Grønlandshavet og Barentshavet. I tillegg dekket et færøysk fartøy området rundt Færøyene, og to islandske fartøyer dekket områder nord og sør for Island som en del av NASS-95. Alle de norske båtene var utstyrt med to uavhengige plattformer, og om lag 140 personer var engasjert som observatører og teamledere. Tallrikheten for Nordøst-Atlantisk vågehval basert på 1995-tellingen er 112.000 dyr med et 95 % konfidensintervall på 91.000-137.000.

De siste 20-25 år er tallrikhetsmål fra fisketellingstøkt blitt stadig mer anvendt for å beskrive tilstand og utviklingstendenser i fiskebestander. Sammen med resultater fra analyser av fangststatistikk utgjør slike mål grunnlaget for de årlige bestandsoversikter og -prognoser fra Det internasjonale råd for havforskning (ICES).

Inntil siste halvdel av 1970-årene var disse oversiktene og prognosene nesten uten unntak basert på fangststatistikk og oppgaver over fangst per enhet innsats i selve fisket. Fangst per innsatsdata ble etterhvert upålitelige, fordi effektiviseringen av fisket medførte at store fangstrater kunne opprettholdes selv om bestandene minket. Dette skapte et behov for fiskeri-uavhengige data. Utover i 1960- og 1970-årene ble det derfor satset på utvikling av metodikk for direkte måling av fisketetthet i havet; metodikk som nå i to tiår eller mer er blitt anvendt til overvåkning av fiskebestander. I dag er tallrikhetsmålinger fra fisketellingstøkt den langt viktigste delen av ICES' datagrunnlag for de fleste store og kommersielt viktige bestander. Tallrikhetsmålene brukes i alt vesentlig som relative mål, indekser.

I denne artikkelen er det gitt en kortfattet framstilling av tre slike metoder for fisketelling; akustisk metodikk, bunntrålmotodikk og egg- og larvemålinger. I tillegg skisseres prinsippene for mengdemåling av fisk ved hjelp av merkeforsøk.

AKUSTISK MENGDEMÅLING

Prinsipp og målemetodikk

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 en fiskestimm er avhengig av art og størrelse av fisken og

av tetthet og volum av stimen. Disse sammenhengene er etterhvert 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.

Historikk

Allerede midt i 1930-årene startet instituttet med systematiske ekkomålinger av torsk (skrei) og sild. Oscar Sund, som gjorde de første forsøkene med slike målinger i Lofoten i 1935, skrev samme året en liten artikkel til «Nature» der han sier: «Et sant estimat av mengden av fisk som registreres kan bare oppnås ved fortsatte studier der også fiskeforsøk blir tatt i bruk». Dette var begynnelsen til en metodeutvikling som fortsatte etter andre verdenskrig, og med særlig stor innsats de siste 20-30 årene.

Status

I dag anvendes metoden regelmessig på de fleste bestander av pelagisk fisk, og også på mange bunnfiskebestander. Figur 5.1 viser fordelingen av ekkotettheter av hyse i Barentshavet i februar 1996. 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 pr. 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. Tabell 5.1 gir eksempel på en resultattabell etter at alders-/lengdenøkene også er anvendt. Kolonnen lengst til høyre i tabellen viser antallet hyse i hver lengdegruppe, mens rekken nederst gir antallet i hver aldersgruppe. Slike tabeller framstiller hovedresultatene fra alle fisketellingstokt.

Dårlig vær med mye luftbobler i vannet var lenge et stort problem for akustisk mengdemåling. Luftboblene demper utsendt og reflektert lyd, og ekkostyrken blir lav og upålitelig. Mengden av luftbobler avtar raskt over de nærmeste to-tre meter fra skutebunnen, og de store forskningsfartøyene har nå svingerne i «senkekjøler» som slippes ned noen meter når vind og sjø tilsier det. Kvaliteten på de akustiske data øker betydelig, samtidig som operasjonstiden utvides.

Når fisken står i stimer nær overflaten, er ikke ekkoloddet velegnet som måleinstrument. I lø-

pet 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 at den gir fisketettheter i et sjikt hvor dette systemet ikke «ser» tilfredsstillende.

Feilkilder og videreutvikling av metodikken

Bruk av senkekjøler 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:

- *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 framtida kan anvende

Tabell 6.1.1 HYSE. Antall i millioner i lengde- og aldersgrupper. Akustiske undersøkelser i Barentshavet vinteren 1996.
HADDOCK. Numbers in millions by length and age. Acoustic surveys in the Barents Sea winter 1996.

Lengde (Length) (cm)	Alder (Årsklasse) / Age (yearclass)										Sum
	1 (95)	2 (94)	3 (93)	4 (92)	5 (91)	6 (90)	7 (89)	8 (88)	9 (87)	10+ (86+)	
10-14	93.9										93.9
15-19	154.9	58.4									213.3
20-24	0.1	154.6	1.8								156.5
25-29		16.1	28.0	2.6							46.7
30-34			12.0	6.1	3.3						21.4
35-39			2.1	8.9	15.1	6.1					32.2
40-44				6.9	29.8	30.5					67.1
45-49				6.5	16.2	62.9	0.2				85.9
50-54					9.4	39.6	4.1				53.1
55-59					2.4	10.1	2.4	0.3			15.1
60-64						0.9	1.2	0.4			2.5
65-69						0.1	0.2	0.1			0.4
70-74								+		+	0.1
75-79										+	+
Sum	249.0	229.1	43.9	31.0	76.2	150.2	8.1	0.8	-	0.1	788.4

«situasjonsbetingete» tallverdier for ekkoevne i stedet for gjennomsnittsverdiene som brukes i dag.

- *Dødzone 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.

- *Størrelses- og artseleksjon i trålene*
Trålens 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 bunntålens effektive fiskebredde. Det arbeides med å fastlegge tilsvarende sammenhenger for trålens effektive fiskehøyde, og det trengs tilsvarende undersøkelser også for pelagisk trål.

BUNNTÅLMETODIKK

Prinsipp og målemetodikk

Antallet fisk i hver bunntålfangst blir omregnet til fisketetthet (antall pr. flateenhet) ved å dividere på det arealet bunntålen har fisket over. Ved å ta et stort antall trålstasjoner fordelt i hele utbredelsesområdet til bestanden, får en frem en fordeling av bunntåltetthet tilsvarende fordelingen av ekkotetthet i figur 6.1.1. Arealet som bunntålen fisker over er avhengig av karakteristika som trålstørrelse, 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 trålens karakteristika under trålingen. 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.

Historikk

Instituttet startet systematiske bunntåltokt på ungfisk av torsk og hyse i Barentshavet i 1981.

Undersøkelsene ble planlagt og gjennomført etter mønster fra tilsvarende amerikanske undersøkelser på østkysten av USA. Allerede etter to - tre år viste det seg at yngel og ungfisk var underrepresentert i fangstene sammenlignet med større og eldre fisk. Det ble derfor startet et forsknings- og utviklingsarbeid i samarbeid med fangstseksjonen FTFL, som har ført til kunnskapsøkning og en rekke forbedringer av metodikken. Resultatene har oppnådd internasjonal anerkjennelse, og etter sammenslutningen med tidligere FTFLs fangstseksjon er Havforskningsinstituttet blitt et kompetansesenter også innenfor slik metodikk. Blant annet har Canada nå tatt i bruk i sine bunntåltokt samme redskaper og metodikk som det Havforskningsinstituttet bruker.

Status

Metoden anvendes både i Barentshavet og Nordsjøen. Den gir fordelingskart og resultater tilsvarende det som er vist i figur 6.1.1 og tabell 6.1.1. 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 kvalitetsikringssystem som spesifiserer karakteristika av 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 overvåkning av trål og trålgeometri har, sammen med kvalitetsikringssystemet, redusert og til dels eliminert feilkildene knyttet til selve gjennomføringen av trålhalet. Også svært mye av de atferdsbetingete feil er blitt redusert, men fremdeles er metodikken beheftet med en rekke svakheter som skaper usikkerhet i fisketetthetsanslagene. 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 bunnrålenes 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 bunnrålen, mens fiskehøyden for småfisk er langt mindre. Observasjoner av akustiske vertikale tetthetsprofiler av fisk og tilhørende bunnrålfangster studeres med sikte på å utvikle korreksjonsmetodikk for tetthetsanslagene fra bunnrål.

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 bunnrål og pelagisk trål vil dette gi oss verdifull kunnskap om størrelsesseleksjonens avhengighet av distanse (tauetid), og for pelagisk trål også om arts- og størrelsesfordelingen med dypet.

EGG- OG LARVEUNDERSØKELSER

Prinsipp og målemetodikk

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 bunnrålmotodikken. Med planktonhåv tas et stort antall håvtrekk fordelt i hele gyteområdet. Fangstene av egg blir omregnet til eggtettheter (antall pr. 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 pr. tidsenhet. Når disse dataene summeres over hele gytesesongen fås totalt antall gytte egg.

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 pr. gram hunnfisk er tall-

festet. Totalt antall gytte egg, dividert med antall egg per gram hunnfisk gir sluttelig vekten eller biomassen av gytebestanden av hunnfisk. Prøvetaking viser hvor mye hunnfisk og hunnfisk det er i gytebestanden. Vanligvis er dette forholdet nær 1:1.

Historikk og status

Metoden har vært kjent lenge. Den har vært anvendt på makrell siden 1970-årene i et samarbeid mellom en rekke land, inkludert Norge. Den gir fordelingskart over eggtettheter til ulike tidspunkt av gytesesongen, kart som ligner på fordelingskartet i figur 6.1.1. 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 periodevis óg 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 pr. gram morfisk er riktig valgt. Det arbeides derfor med å tallfeste sammenhengen mellom antall egg og størrelse og kondisjon hos morfisken mer grundig.

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 mengde-

målingsmetodikk, søkes blant annet belyst med simuleringer.

MERKEFORSØK

Prinsipp og målemetodikk

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

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

Dersom en holder rede på antall merker som settes ut, antallet merker som gjenfinnes og antallet fisk som fanges, så 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

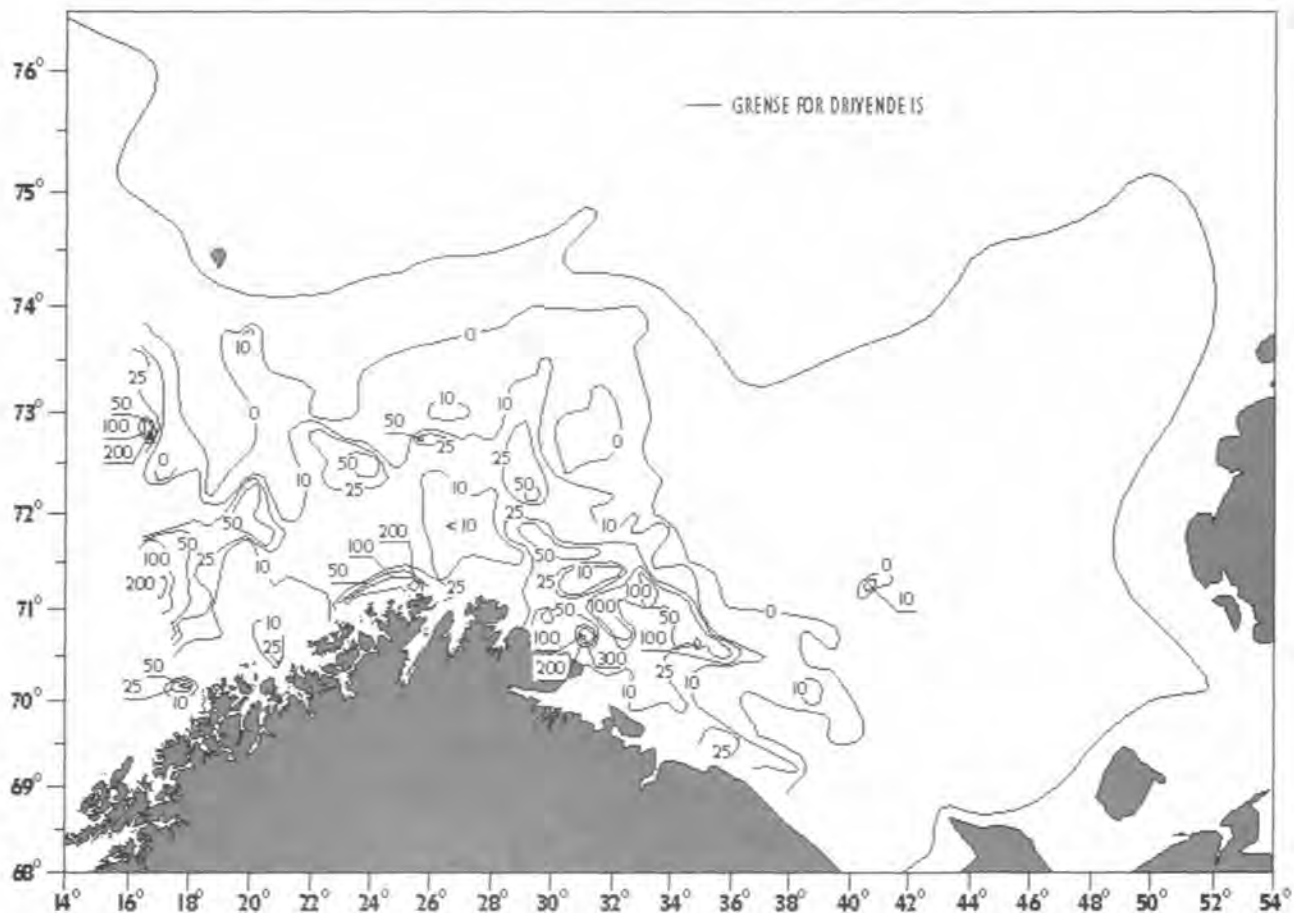
- En vet hvor stor andel av merkene som blir gjenfanget uten å bli rapportert

- En har merket tilstrekkelig mange fisk til at antallet gjenfunnete merker blir stort nok. Antallet gjenfunnete merker er også selvsagt avhengig av fiskedødeligheten eller beskatningsgraden.

- Den merkete fisken er godt blandet med den umerkete.

Historikk og 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 etterhvert



Figur 6.1. HYSE. Fordeling av ekkotetthet vinteren 1996 i Barentshavet. HADDOCK. Distribution of echodensity winter 1996 in the Barents Sea.

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 tuftet 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 atferdsstudier, og forsøkene som hittil er gjort er svært lovende.

Bestandsberegning består 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 felleskap av forskere fra flere land i arbeidsgrupper innenfor ICES. Beregningsverktøyet er matematiske modeller. Der 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 relateres til årsklasser, og hver årsklasse kan følges over tid.

I det følgende skal de beregningsmodellene som er mest brukt hos oss omtales.

VPA (Virtuell PopulasjonsAnalyse)

Dette er en metode til å beregne hvor stor en årsklasse må ha vært bakover i tid, for å kunne gi grunnlag for de fangstene som er tatt av årsklassen. Dette er ikke nok for en fullstendig bestandsberegning, men det finnes mange beregningsverktøy som tar utgangspunkt i denne metoden.

En årsklasse må til enhver tid ha inneholdt minst så mange fisk som vi siden vet er blitt tatt fra årsklassen. Dessuten må det tas hensyn til frafall på grunn av naturlig dødelighet. I praksis starter vi med det antall fisk vi fortsatt tror er til stede, legger til antallet som er fanget siste år og det som er tapt siste år på grunn av naturlig dø-

delighet, og får da 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. Fiske-dødeligheten 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 pr. tråltime, 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, og 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 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.

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 man en 'kunstig' bestand der rekrutteringstall og dødelighet er ukjente. Ved å anta verdier for de ukjente størrelsene, kan man

avlede modellerte fangster, toktindekser osv. Man tilpasser så de ukjente slik at de modellerte verdiene passer best mulig med dem som faktisk er observert. For å klare det må det også gjøres 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 alle) år. Prinsippet er at ved å stramme inn på noen antagelser, kan man slakke på andre. På den måten gir slike modeller større frihet til å legge vekt på de dataene man stoler mest på, og dessuten til å utnytte annen informasjon (biomassemålinger, merke-data osv).

6.3 Forvaltningsstrategier og biologiske referansepunkter

Tore Jakobsen

Forvaltningsstrategier

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 tilfelle bør det selvsagt være mulig å revidere strategien underveis.

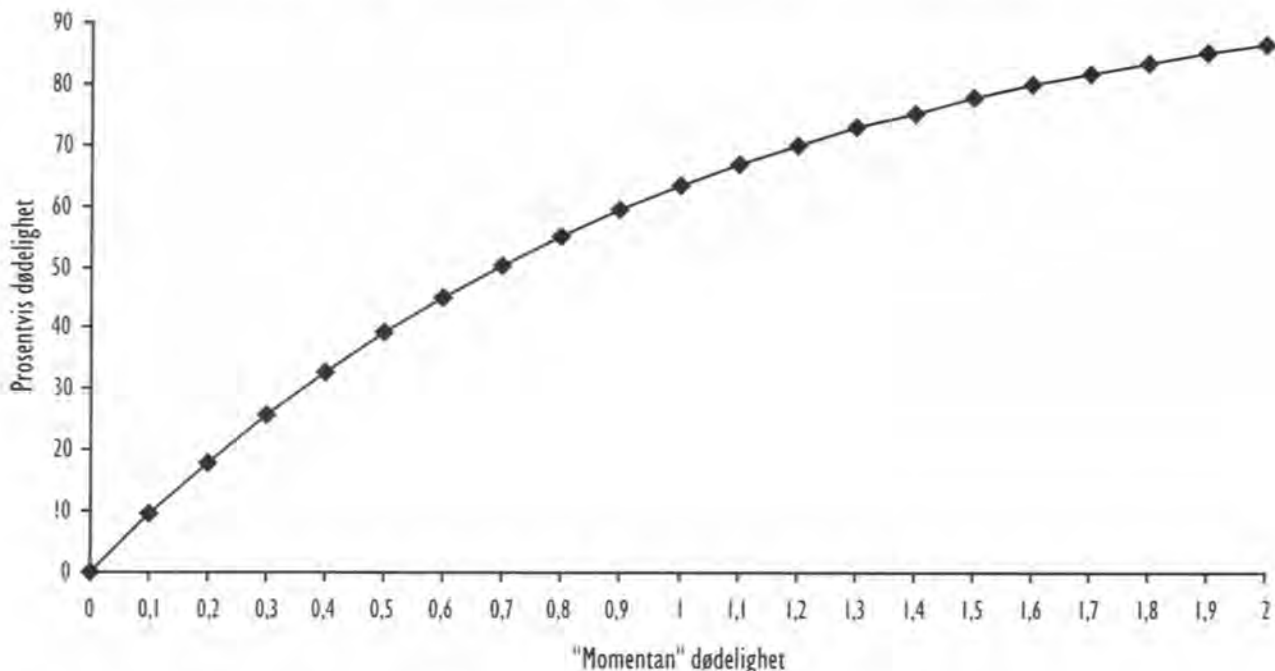
I praksis har forvaltningsstrategier, i den grad de har eksistert, ofte vært enkle og ufullstendige. Det er imidlertid en utvikling på gang som gir grunn til å tro at framtidig forvaltning i økende grad vil bli basert på godt forberedte forvaltningsstrategier. Slike strategier bør utar-

beides 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 grense- 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).



Figur 6.2 Sammenheng mellom "momentan" dødelighet og prosentvis dødelighet
Relation between "instantaneous" mortality coefficient and mortality according to percentage.

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 fiskereds-kaper, slik at fiskedødeligheten i bestands-beregninger som regel bare omfatter det som blir registret 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 pro-senter, 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 på figur 6.1. 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 fangst-innsatsen. En fordobling av F tilsvarer omtrent en fordobling av fangst-innsatsen.

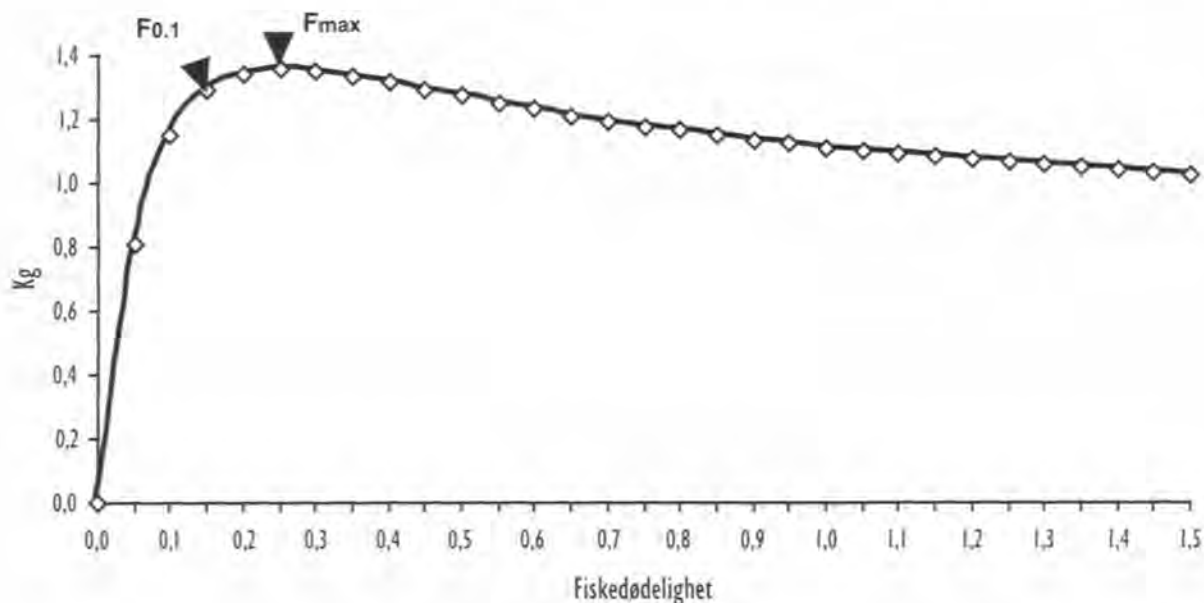
Et beskatningsmønster viser hvordan beskatningen er fordelt på hver aldersgruppe. Dette vil bl.a. være avhengig av redskapsseleksjon. Som regel vil beskatningen være lavere på ung fisk enn på eldre. Beskatningsmønsteret er uavhengig av

beskatningsgrad, og refererer bare til de relative forhold mellom aldersgruppene. Endringer i beskatningsmønsteret kan ha stor betydning for langtidsutbyttet.

Biologiske referansepunkter

Biologiske referansepunkter representerer enten et nivå på fiskedødeligheten eller et nivå på gytebestanden. Utgangspunktet kan være en utbytte per rekrutt-beregning. I en slik beregning inngår vekst, beskatningsmønster og naturlig dødelighet. Det dreier seg om å finne hvilken fiskedødelighet som gir mest igjen i langsiktig utbytte for hver fisk (rekrutt) som har nådd den alderen der den blir kommersielt utnyttet. I praksis er dette en avveining mellom den økning av bestanden som skyldes individuell vekst og det som forsvinner ved naturlig dødelighet. Den fiskedødeligheten som gir det høyeste utbyttet kalles F_{max} . Dette var lenge det dominerende referansepunktet i anbefalinger fra ICES og har vært brukt som mål for beskatningen.

Figur 6.3.2 viser en typisk utbytte per rekrutt-kurve. Ofte kan den være nokså flat på toppen, slik at det ikke er stor reduksjon i utbytte selv om man ligger et stykke over eller under F_{max} . Dette er bakgrunnen for at $F_{0.1}$ ble introdusert



Figur 6.3 En typisk utbytte per rekrutt-kurve.
A typical yield-per-recruit curve.

som et alternativ til F_{max} . Dette punktet beregnes på grunnlag av stigningen på utbytte per rekruttkurven og er alltid mindre enn F_{max} . Argumentasjonen var at økningen i utbytte ved å gå fra $F_{0.1}$ til F_{max} var liten i forhold til økningen i fangst-innsats. $F_{0.1}$ har vært det viktigste referansepunktet i det nordvestlige Atlanterhav og har vært brukt som mål for beskatningen der, men har i noen tilfeller også vært brukt av ICES.

F_{max} og $F_{0.1}$ har klare begrensninger. Det er blant annet ikke tatt hensyn til gytebestanden og den betydning den har for rekrutteringen. Dessuten er begge punktene, og særlig F_{max} , følsomme for den naturlige dødeligheten som er vanskelig å måle.

I såkalte produksjonsmodeller er en sammenheng mellom gytebestand og rekruttering trukket inn. Man får da et nytt referansepunkt, F_{MSY} , som i prinsippet skulle gi et bedre uttrykk for optimal beskatningsgrad enn F_{max} . F_{MSY} vil normalt være mindre enn F_{max} . Produksjonsmodeller er ofte svært enkle og har helst vært anvendt på kortlivede tropiske og subtropiske fiskearter. F_{MSY} har vært lite brukt i våre områder, men har fått en betydelig status som øvre grense for beskatning i FNs arbeid med føre var-prinsippet.

I senere år er det blitt etablert et nytt sett med referansepunkter, F_{med} , F_{high} og F_{low} , som er basert på et felles prinsipp. Man vurderer her de historiske data om gytebestand og rekruttering, og beregner hvilken beskatningsgrad som i gjennomsnitt vil gi balanse mellom gytebestand og rekruttering. Det vil si at man finner den beskatningsgraden der gytebestanden i gjennomsnitt vil produsere nok rekrutter til å opprettholde gytebestanden på dette nivået. Denne beskatningsgraden kalles F_{med} og har hatt stor praktisk betydning for forvaltningen i senere år. Dette er ikke nødvendigvis en optimal beskatningsgrad, men dersom man hele tiden ligger høyere, må man vente en reduksjon i bestanden. Dette er det neppe noen som er tjent med. F_{med} har derfor etter hvert fått status i forvaltningen som en øvre grense for en gjennomsnittlig beskatningsgrad for noen bestander.

F_{low} representerer en beskatningsgrad der rekrutteringen i ni av ti år vil bidra til en økning av gytebestanden. Det vil vanligvis medføre en betydelig kortsiktig nedgang i fangstene og har bare vært anvendt i ett tilfelle i praktisk forvaltning, nemlig i gjenoppbyggingen av bestanden av norsk-arktisk torsk. Motstykket er F_{high} , med tilsvarende sjanse for reduksjon i gytebestanden. Denne beskatningsgraden representerer en alvorlig fare for bestanden.

F_{med} , F_{high} og F_{low} representerer ikke mål for beskatningen, men har sin funksjon som grenseverdier som i ulike sammenhenger kan brukes i forvaltningen. Punktene bygger på historisk erfaring og er lite påvirket av den naturlige dødeligheten. Presisjonen er imidlertid begrenset, blant annet av lengden på datatidsserien av gytebestand og rekruttering, og verdiene kan bli justert etter hvert som nye data kommer inn.

Det første biologiske referansepunkt knyttet til gytebestanden var MBAL. Dette representerer et biologisk minimumsnivå på gytebestanden som man av hensyn til rekrutteringen helst ikke skal komme under. Det har imidlertid vært en tendens til at dette nivået i forvaltnings-sammenheng oppfattes som et mål og ikke en grenseverdi. MBAL baserer seg også på historiske data om gytebestand og rekruttering. Det har imidlertid vist seg vanskelig å finne entydige kriterier for hvordan nivået skal beregnes, og kriteriet er ikke like restriktivt for alle bestander.

Gytebestanden er en viktig størrelse i forvaltningssammenheng og vil utvilsomt få stor betydning i framtidige modeller for forvaltningsstrategi. Det dreier seg først og fremst om å etablere et minimumsnivå for gytebestanden der det på forhånd er bestemt visse reguleringstiltak dersom den kommer under nivået.

Det finnes flere andre biologiske referansepunkter, og noen av disse vil kunne få betydning i framtidig forvaltning. Det pågår imidlertid stadig en faglig diskusjon i ICES om disse punktene, og det har liten hensikt å presentere disse før de er etablert i rådgivningsprosedyren.

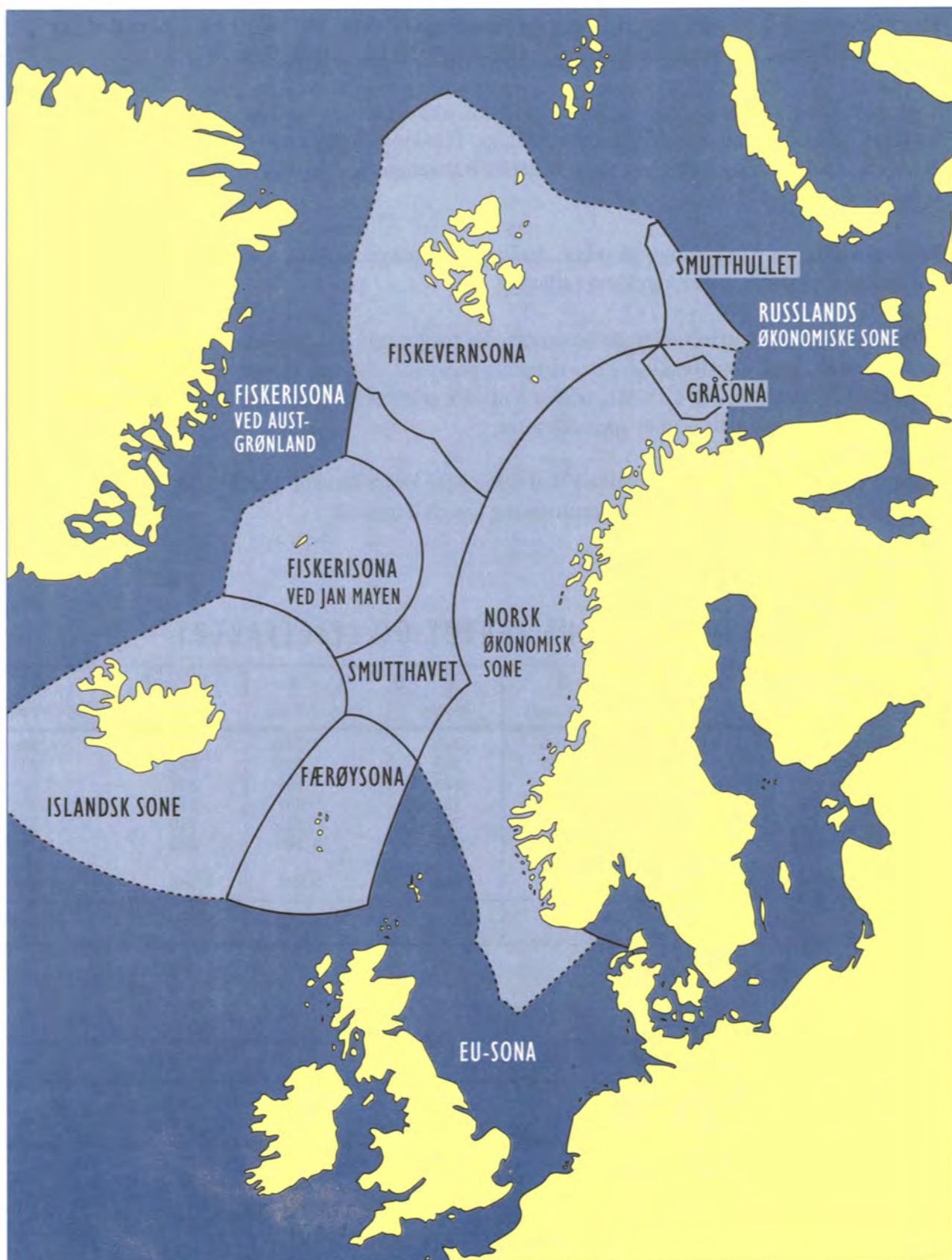
Liste over arts-, slekts- eller familienavn brukt i teksten
List of names (species, genus or family) used in the text

Norske navn	Vitenskapelig	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 bimaculatus</i>	cuckoo wrasse
BREIFLABB	<i>Lophius piscatorius</i>	anglerfish (monk)
BREIFLABB, SYDLIG	<i>Lophius budegassa</i>	"southern" anglerfish
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
DYPVANSREKE	<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</i>	
GRASGYLT	<i>Centrolabrus exoletus</i>	rock cook
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>	scallop
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 camtschatica</i>	king crab
KNØLHVAL	<i>Megaptera novaenglia</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>Maurolicus 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
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
RINGSSEL	<i>Phoca hispida</i>	ringed seal
ROGNKJEKS	<i>Cyclopterus lumpus</i>	lumpsucker
RØDSPETTE	<i>Pleuronectes platessa</i>	european plaice
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
STEINBITSLEKTEN	<i>Anarhichas</i>	wolf-fishes
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	=	Advisory Committee on Fisheries Management (ICES' rådgivende komité for fiskerireguleringer)
Bull.Stat.	=	Bulletin Statistique (ICES' statistiske bulletin)
ICES	=	International Council for the Exploration of the Sea (Det internasjonale råd for havforskning)
IWC	=	International Whaling Commission (Den internasjonale hvalfangstkommissjon)
NAFO	=	North West Atlantic Fisheries Organization (Den nordvestatlantiske fiskeriorganisasjon)
NEAFC	=	North East Atlantic Fisheries Commission (Den nordøstatlantiske fiskerikommisjon)
TAC	=	Total Allowable Catch (total fangstkvote)
F	=	Fiskedødelighet (F_{93} =fiskedødelighet i 1993)
F_{max}	=	Fiskedødelighet som gir maksimalt utbytte pr. 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	=	Minimum biological acceptable level. Laveste biologisk aksepterte nivå. Laveste nivå på gytebestanden som erfaringsmessig har gitt god rekruttering



TOKTAKTIVITETEN

Data til bestandsmålingar av fisk blir i stor grad henta inn på tokt med forskingsfartøya til Havforskningsinstituttet (HI). Tabellane nedanfor viser toktaktivitetene til HI dei tre siste åra, og vi ser også fordelinga av tokt mellom sørlege og nordlege farvatn i 1997 og 1998. Tokta dekkjer datainnhenting for både fiskebestandar og miljøet (klima, forureining) i havet.

Talet på tokt døgn i tabellane er effektive tokt døgn, «transporttid» mellom ulike tokt, verkstadopphald og anna landligge kjem i tillegg. Forskningsfartøya vert nytta svært mykje. Toktverksemda kostar mykje, og ein stor del av instituttets budsjett går difor med til å drive forskingsfartøya.

Persontoktdøgn er forskardøgn på tokta, altså antal tokt døgn for vitskapleg personell. Fartøya sitt ordinære mannskap kjem i tillegg.

HI brukar også i stor grad innleigde kommersielle fiskefartøy til ulike tokt, mellom anna til merkeforsøk og reiskapsforskning. I dei sistnente prosjekta studerer vi blant anna fiskens atferd i forhold til fiskereiskap, og eit viktig mål er å utvikle reiskap som fangar selektivt for å hindre uønska bifangst av småfisk eller spesielle artar.

Forskningsfartøyet "Dr. Fridtjof Nansen" har ikkje vore i våre farvatn. Dette fartøyet er eigd av NORAD, og blir drive av HI for fiskeriforskning i utviklingsland.

BRUK AV EIGNE FARTØY OG LEIGEFARTØY

Fartøy	1 9 9 6		1 9 9 7		1 9 9 8	
	Toktdøgn	Persontoktdøgn	Toktdøgn	Persontoktdøgn	Toktdøgn	Persontoktdøgn
G.O. Sars	332	2.196	292	1.635	309	1.648
Johan Hjort	318	2.085	309	1.769	322	1.930
Michael Sars	318	1.589	275	1.161	297	1.178
G.M. Dannevig	233	589	131	367	213	531
Fjordfangst	184	581	203	493	180	389
Dr.F. Nansen	321	1.255	331	1.343	290	1.265
Leiefartøyer	859	1.501	1.240	2.071	1.366	2.132
SUM	2.649	10.055	2.781	8.839	2.972	9.073

TOKT NORD OG SØR FOR 62 GR. N. BR.

Farty	1 9 9 7		1 9 9 8	
	NORD	SØR	NORD	SØR
G.O. Sars	166	126	247	57
Johan Hjort	289	20	218	108
Michael Sars	150	125	167	130
Fjordfangst	170	33	101	79
G.M. Dannevig		131		213
SUM	775	435	733	587

