

FISKEN OG HAVET, SÆRNUMMER 1 - 1998

# HAVETS RESSURSER 1998



FISKEN OG HAVET, SÆRNUMMER 1 - 1998  
ISSN 0802 0620

# **HAVETS RESSURSER**

## **1998**

**(Ressursoversikten)**

**Redaktør**  
**Reidar Toresen**

**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**

Mars 1998

Med bidrag fra

**Fiskeriforskning og Møreforskning**

# INNHOOLD

<b>FORORD</b> .....	6
<b>SAMMENDRAG</b> .....	7
<b>SUMMARY</b> .....	10
<b>I. ØKOSYSTEMET BARENTSHAVET</b> .....	R. Sætre/B. Bogstad 12
1.1. Norsk-arktisk torsk .....	B. Bogstad 15
1.2. Norsk kysttorsk .....	E. Berg <sup>1</sup> 20
1.3. Norsk-arktisk hyse .....	T. Jakobsen 21
1.4. Lodde .....	H. Gjøsæter 25
1.5. Reker .....	M. Aschan <sup>1</sup> 29
1.6. Sel .....	N. Øien 33
1.7. Hval .....	N. Øien 38
<b>2. ØKOSYSTEMENE I NORSKEHAVET OG PÅ KYSTEN</b> .....	R. Sætre/B. Bogstad 41
2.1. Norsk vårgytende sild .....	I. Røttingen 44
2.2. Kolmule .....	T. Monstad 49
2.3. Sei .....	S. Mehl 52
2.4. Lange, brosme og blålange .....	O.R. Godø/N.R. Hareide <sup>2</sup> 55
2.5. Norsk-arktisk blåkveite .....	K.H. Nedreaas 58
2.6. Uer .....	K.H. Nedreaas 62
<b>3. ØKOSYSTEMENE NORDSJØEN OG SKAGERRAK</b> .....	R. Sætre/D.W. Skagen. 67
3.1. Nordsjøsild og sild i Skagerrak .....	R. Toresen. 71
3.2. Makrell .....	S.A. Iversen 75
3.3. Taggmakrell .....	S.A. Iversen 81
3.4. Brisling .....	E. Torstensen 84
3.5. Sei .....	O.M. Smedstad 87
3.6. Torsk, hyse og hvitting .....	O.M. Smedstad 90
3.7. Industritrålfisket i Nordsjøen .....	J. Lahn-Johannessen 93
3.8. Reker .....	S. Tveite 96
<b>4. ANDRE MARINE RESSURSER</b> .....	A. Aglen 98
4.1. Vassild .....	T. Monstad 99
4.2. Polartorsk .....	H. Gjøsæter 101
4.3. Rognkjeks .....	K. Sunnanå <sup>1</sup> 102
4.4. Breiflabb .....	K.H. Nedreaas/A. Woll <sup>2</sup> 104
4.5. Leppefisk .....	Å. Bjordal 107
4.6. Ål .....	S. Tveite 108
4.7. Gapeflyndre .....	O.T. Albert <sup>1</sup> 109
4.8. Piggå, skater og rokker, brugde og håbrann .....	S. Myklevoll 110
4.9. Kongekrabbe, krabbe, hummer og sjøkreps .....	M. Hufthammer, J.H. Sundet <sup>1</sup> /S. Tveite 111
4.10. Haneskjell .....	J. H. Sundet <sup>1</sup> 115
4.11. Tang og tare .....	J.H. Fosså 116



<b>5. TEMAARTIKLER</b>		
5.1. Temperaturenens virkning på torskens fordeling og vekst i Barentshavet.....	Kathrine Michalsen	119
5.2. MultiSampler - pelagisk flerposetrål som gir sikrere bestandsmål.....	Arill Engås og Roar Skeide	122
5.3. Feilkilder i akustisk mengdemåling av sild.....	Ingvar Huse og Rune Vabø	124
5.4. Sildevandring og sildevekst i Norskehavet.....	Jens Chr. Holst	127
5.5. Føre-var forvaltning.....	Dankert W. Skagen	132
<b>6. BAKGRUNN</b>		
6.1 Mengdemåling av fisk.....	Odd Nakken	136
6.2 Bestandsberegningmetoder.....	Dankert W. Skagen	142
6.3 Forvaltningsstrategier og biologiske referansepunkter.....	Tore Jakobsen	144
<b>Liste over arts-, slekts- og familienavn .....</b>		<b>147</b>

<sup>1)</sup> Fiskeriforskning, Tromsø

<sup>2)</sup> 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.

Bestandsvurderingene er basert på undersøkelser utført av Havforskningsinstituttets Senter for marine ressurser, og på rapporter fra Det internasjonale råd for havforskning (ICES). Ansvar for å gi råd til forvaltningen med tilhørende forskningsinnsats for enkelte arter er lagt til Fiskeriforskning i Tromsø. Møreforskning bidrar 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.

Hvilke beregningsmetoder som brukes er beskrevet for hver enkelt art. Flere interessante temaartikler gir et innblikk i nyvunnen kunnskap og aktuelle problemstillinger det arbeides med ved Havforskningsinstituttet.

En presentasjon av teoriene og metodene som brukes i bestandsberegninger fins også i årets oversikt over havets ressurser.

Arbeidet med ressursoversikten involverer en stor del av Ressurssenterets stab, både direkte og indirekte. Bidrag har ellers kommet fra Forskningsstasjonen Flødevigen, Fiskeriforskning i Tromsø og Møreforskning i Ålesund. Navn på forfattere av de enkelte kapitler 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.

Redaksjonskomiteen for Havets ressurser 1998 har bestått av Reidar Toresen (redaktør), Sigbjørn Mehl, Anne-Liv Johnsen, Terje Jørgensen og Kari Østervold Toft.

Denne rapporten refereres slik: *This report should be cited as:*  
*Toresen, R. et al. 1998, Havets ressurser 1998, Fiskerihav, Særnr. 1*



# SAMMENDRAG

**Oversikten over fiskeressursene i 1998 maner til forsiktighet i uttaket av flere av våre viktige fiskebestander. Fisk både i Barentshavet og Norskehavet vokser saktere nå enn tidligere på 90-tallet. For flere av bestandene, blant annet norsk-arktisk torsk og norsk vårgytende sild, har vi i år mindre sikre data fordi vi ikke fikk dekket viktige utbredelsesområder i russisk sone i 1997.**

**Bestanden av norsk-arktisk torsk er mindre enn vi regnet med i fjor. Loddebestanden derimot er inne i en positiv utvikling, men det er ennå for lite lodde til å åpne fisket. Vi venter nedgang i bestanden av norsk-vårgytende sild i tre - fire år framover, fordi en rekke svake årsklasser kommer inn i gytebestanden. Bestandene av nordsjøsild og makrell er i god utvikling takket være redusert uttak de to siste årene.**

Dårlig samsvar mellom resultatene fra bestandsberegningene og toktindekser gjorde at vi måtte revurdere beregningsmetoden for norsk-arktisk torsk i 1997. Dette resulterte i en betydelig nedjustering av antall fisk i aldersgruppene seks til åtte år. Den norsk-arktiske torskebestanden er nå beregnet til 1,6 millioner tonn, i 1996 ble den beregnet til 2,0 millioner tonn. Gytebestanden er beregnet til 840.000 tonn i 1997, og vil trolig være mindre i 1998. Fortsatt er gytebestanden over langtidsgjennomsnittet. Totalbestanden er omlag som på slutten av 1970-tallet. Nedgangen skyldes stort uttak, samtidig som kannibalismen har økt og den individuelle veksten er redusert. Veksten i loddebestanden vil trolig gi økt individuell vekst og mindre kannibalisme hos torsken, men det vil trolig bare komme nye årsklasser til gode. Vi regner med høy kannibalisme og lav vekst også i de kommende år.

Også bestanden av norsk kysttorsk synes å være redusert. Totalbestanden ble målt til å være 30% lavere i 1996 enn året før.

Gytebestanden av hyse er nå beregnet til 250.000 tonn. Det er det høyeste nivå vi har målt siden

disse undersøkelsene tok til i 1950. Totalbestanden er gått noe ned etter toppårene 1994-1995, da den ble målt til 600.000 tonn. Den individuelle veksten har avtatt mye siden 1993, og er nå svært lav. I tillegg har torsken forsynt seg godt av hysa, også av tre-åringer og eldre fisk. Større loddebestand vil trolig føre til at torsken spiser mindre hyse, men vi forutsetter mye beiting og lav vekt også i de kommende år.

Rekrutteringen til loddebestanden har bedret seg de siste årene. Både 1996- og 1997-årsklassene synes å være gode, med 1997-årsklassen som den mest tallrike. Den rekordhøye veksten i 1996 fortsatte ikke i 1997, likevel er loddas gjennomsnittsvekt relativt høy. Situasjonen i loddebestanden minner nå mye om 1989, da loddebestanden ble seksdoblet i løpet av et år. Vi målte like mange larver i juni 1997 som i 1989, men 0-gruppeindeksen var to -tre ganger høyere den gang. Antallet ett-åringer er havparten så stort som i 1989. Det er mindre plankton i Barentshavet, temperaturen går trolig ned, og naturlig dødelighet ser ut til å være høyere enn i 1989. På tross av dette venter vi en betydelig vekst i loddebestanden neste år.

Fra 1998 og i minst tre-fire år framover vil vi oppleve en betydelig nedgang i gytebestanden av norsk vårgytende sild. Grunnen er at årsklassene fra 1993 til 1995 er mye svakere enn 1991- og 1992-årsklassene. 1996-årsklassen har vi ikke sikre data for, fordi vi ble nektet adgang til russisk sone i 1997. Det ble imidlertid målt rekordstore larvemengder på norskekysten våren 1997, men målingene av yngel samme høst signaliserte at 1996-årsklassen bare er middels god. I tillegg vokser silda nå dårligere enn den har gjort de siste årene; trolig på grunn av mindre plankton i beiteområdene.

Fra 1994 til 1996 produserte kolmula sterke årsklasser. Spesielt 1995-årsklassen er svært tallrik, og allerede høsten 1996 gav den grunnlag for gode industritrålfangster i Nordsjøen. 1995-

og 1996-årsklassene vil dominere gytebestanden de neste par årene, og føre til at den øker.

For høy beskatning, litt svakere rekruttering og redusert individuell vekst gir nedgang i gytebestanden av sei nord for 62°N fra og med 1997. Holdes beskatningen på dagens nivå, vil bestanden nærme seg det som regnes for biologisk sikkert. I Nordsjøen er seibestanden fortsatt utenfor sikre biologiske grenser, og ble beregnet til 134.000 tonn i 1997. Fiskedødeligheten gikk ned fra 1986 til 1995, men økte noe i 1996.

Det er ikke gjort bestandsvurderinger for de tre bunnfiskartene lange, brosme og blålange i 1997. Men fangststatistikken viser nedgang i fisket etter alle de tre artene, og det er fortsatt grunn til bekymring for at alle tre artene blir overbeskattet.

Alle blåkveitetokt tyder på fortsatt sterk nedgang i bestanden. I begynnelsen av 1997 ble gytebestanden beregnet til 23.000 tonn og totalbestanden til 30.000 tonn. Det knytter seg usikkerhet både til bestandsstørrelse og beskatningsnivå, men beregningene viser en fiskedødelighet tre ganger høyere enn det som gir balanse mellom uttaket og det som blir tilført ved rekruttering. Et fortsatt fiske på dette nivået vil føre til bestandssammenbrudd.

Bestandssituasjonen for vanlig uer er usikker. Toktresultat viser nedgang i rekrutteringen, men den voksne del av bestanden ser ut til holde seg stabil. Gytebestanden av snabeluer ser ut til å være på et historisk lavmål, og bestanden regnes for å være utenfor sikre biologiske grenser. Årsklassene fra 1991 - 1997 er de svakeste som er målt. Det vil ta lang tid å bygge bestanden opp igjen.

Nordsjøsilda er i vekst igjen. I 1996 ble gytebestanden beregnet til 540.000 tonn, en økning på ca 90.000 tonn fra 1993. Dessuten har uttaket både av ung og voksen sild blitt kraftig redusert i 1996 og 1997, noe som trolig gir grunnlag for bedre rekruttering. Men fortsatt er bestanden utenfor sikre biologiske grenser, og fisket må begrenses for å få bygget bestanden opp igjen.

De siste årene har makrellbestanden vært i dårlig forfatning, noe som skyldes stort uttak i perioden 1992-1995. Samtidig har rekrutteringen sviktet. De strenge reguleringene som ble satt i verk i 1996 og 1997, ser ut til å ha hatt effekt. Beregninger basert på bestandsmålingene fra 1995 og fisket i 1995 og 1996, tyder på at nedgangen har stoppet og at bestanden vokste litt i 1997. Dette vil vi vite mer om etter årets målinger i vestlige og sørlige områder.

Taggmakrellen kommer inn i det norske fisket først når den er fem år gammel. De siste ti årene har den sterke 1982-årsklassen holdt fisket oppe, og i 1996 bestod 25% av fangsten av fisk fra denne årsklassen. Gytebestanden har gått nedover de siste årene, og er nå beregnet til 1 million tonn. Dersom det ikke kommer en ny sterk årsklasse, vil gytebestanden raskt nærme seg den sikre biologiske grense på 500.000 tonn.

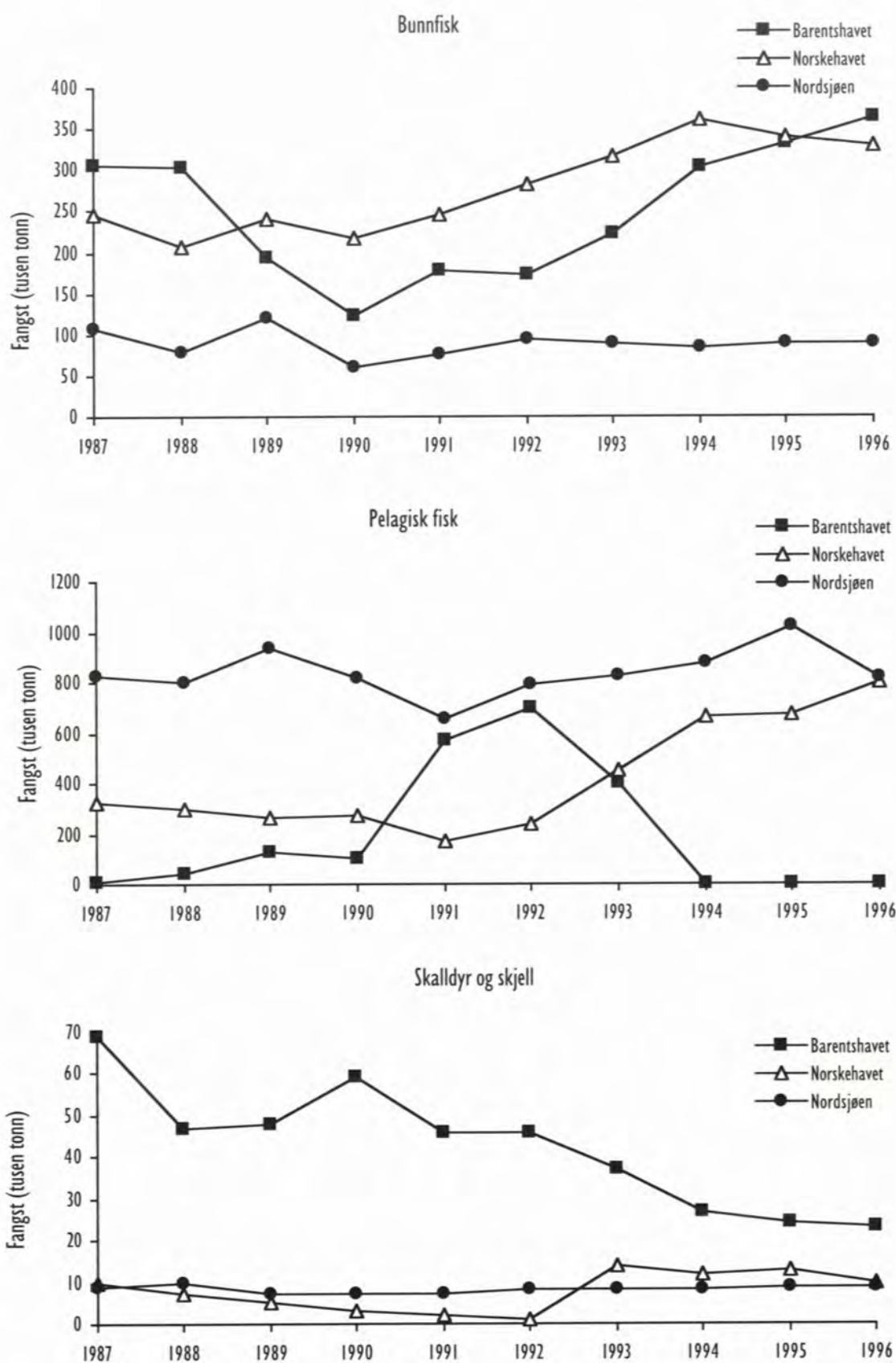
Brislingbestanden viser tydelige tegn på overbeskatning. Både fangster og biomasse går ned, det samme gjør rekrutteringen. Mengdemålinger gjort i 1997 viser imidlertid en økning av ett år gammel fisk fra 1996 til 1997.

I 20 år har gytebestanden av torsk i Nordsjøen gått nedover, og den er nå langt under sikre biologiske grenser. Nå venter vi imidlertid en økning fordi fiskedødeligheten har gått ned, og 1996-årsklassen ser ut til å være svært tallrik. Hysebestanden i Nordsjøen har økt litt, og er nå innenfor sikre biologiske grenser. Også gytebestanden av hvitting vil trolig øke noe fordi fiskedødeligheten er redusert.

Bestandssituasjonen synes å være god både for tobis og øyepål, som er de to viktigste artene i industritrålfisket i Nordsjøen. 1996-årsklassen av tobis ser ut til å være rekordstor.

Bestanden av reker i Barentshavet holder seg stabil. For tredje år på rad er det god rekruttering til fisket. I Skagerrak er 1996-årsklassen av reker den beste vi noen gang har målt som ett-åring.





**Figur 0** Utviklingen 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 1987 to 1996.*

# SUMMARY

---

**An overview of fish resources in 1998 calls for precautionary management of several of our important fish stocks. The individual growth of fish both in the Barents Sea and in the Nordic Seas is lower than in the early 90-ties. The uncertainty in the assessments for North-East Arctic cod and Norwegian spring spawning herring is higher this year, because we were unable to survey important distribution areas in the Russian economic zone in 1997.**

**The size of the North-East Arctic cod stock is lower than calculated last year. The capelin stock, however, is increasing, but still too small to reopen the fishery. For the next three to four years we expect a reduction in the Norwegian spring spawning herring stock. This is due to a number of weak year-classes entering the spawning stock. The North Sea herring stock and the mackerel stock appear to be recovering as a result of reduced catches during the last two years.**

Lack of discriminating power in the methods for determining the population size of partially recruited age groups from survey indices was the reason for the reconsideration of the assessment methods used on North-East Arctic cod in 1997. The latest assessment estimated the number of fish aged six to eight to be much lower and the stock is now estimated to 1.6 million tonnes compared to 2.0 million tonnes in 1996. The spawning stock was estimated at 840.000 tonnes in 1997 and will probably be lower this year, but still above the long term average. The total stock is about same level as in the late 1970-ies. The reduction is due to high catches, increasing cannibalism and poor individual growth. The increase in the capelin stock may improve individual growth and reduce cannibalism in the future, but in the short term overall cannibalism is expected to remain high and individual growth low.

The Norwegian coastal cod stock has declined too. The total stock assessed to be 30% lower in 1996 than the year before.

The spawning stock of North-East Arctic haddock is now assessed to be 250.000 tonnes. This is the

highest level observed since assessments of this stock began in 1950. The total stock is somewhat lower than in 1994-1995 when it was estimated to 600.000 tonnes and individual growth has decreased considerably since after 1993 and is now at a very low level. Additionally, predation by cod has been very high for haddock of all ages. A growing capelin stock may help reduce predation by cod somewhat, however, we assume high predation and low individual weight in the foreseeable future.

Recruitment to the capelin stock has improved in recent years. Both the 1996 and 1997 year classes appear strong, with the 1997 year-class the stronger of the two. The record high growth in 1996 did not continue in 1997, but nevertheless the average weight remain relatively high. The situation for capelin is rather similar to 1989 when the stock doubled its weight six times. In June 1997 we measured the same number of larvae as in 1989, however the 0-group index was two - three times higher in 1989. The number of one year old capelin is half as high as in 1989. There is less plankton in the Barents Sea, the water temperature appears to be decreasing and natural mortality higher than in 1989. Despite these observations, strong growth in the capelin stock is anticipated for next year.

The spawning stock of Norwegian spring spawning herring is expected to decline over the next three - four years. The reason is that the year-classes from 1993 -1995 are weaker than the year-classes 1991 - 1992. In 1997 Norwegian research vessels were denied access to the Russian economic zone and therefore our data for estimating the size of the 1996 year-class are uncertain. While surveys off the Norwegian coast during spring 1997 caught record high numbers of larvae, the juvenile survey in the autumn indicated only average year-class strength. Additionally, individual herring growth has slowed compared to previous years, probably due to reduced plankton production in the feeding areas.

The year-classes 1994-1996 of blue whiting appear strong, especially the 1995 year-class which



provided good catches to trawlers in the North Sea during the autumn of 1996. The 1995 and 1996 year-classes will dominate the spawning stock and cause it to increase over the next couple of years.

The spawning stock of saithe north of 62°N will decrease from 1997 onwards due to high exploitation, weaker recruitment and reduced individual growth. If exploitation remains at the current level, the stock will approach the safe biological level. In the North Sea the saithe stock is estimated to be 134.000 tonnes which is below a safe biological level. The fishing mortality rate was high at a relative stable level in 1983-1994. After a decrease in 1995 it increased again in 1996.

No assessments were carried out for the stocks of ling, tusk and blue ling in 1997. The statistics show reduced catch levels for each of the three species and there is still concern for overexploitation.

All surveys indicate the Greenland halibut stock has been severely reduced. In early 1997 the spawning stock was assessed at 23.000 tonnes and the total stock at 30.000 tonnes. Both the size of the stock and the level of exploitation are uncertain, however, assessments indicate fish mortality three times higher than that balancing the catch and growth given current recruitment. If the fishery remains at this level, a collapse in the stock is imminent.

The situation for the golden redfish stock, *Sebastes marinus*, is uncertain. Results from surveys show lower recruitment, although the mature part of the stock appears to remain stable. The spawning stock of the deep-sea redfish, *Sebastes mentella*, is assessed at a historically low level and the stock is below a safe biological level. The year-classes of 1991-1997 are the lowest on record and the stock will not improve for quite some time.

The forecasts for the North Sea herring is somewhat brighter than for some time. The spawning stock in 1996 was estimated at 540.000 tonnes, an increase of about 80.000 tonnes from 1993. Additionally, the catch of both young and mature herring has been substantially reduced in 1996 and 1997. This will probably help improve recruitment over the next years. The stock nevertheless, remains below a safe biological level, and the fishery must be severely limited to allow the stock to rebuild.

In recent years the mackerel stock has been in poor condition due to high exploitation during the period 1992-1995 accompanied by recruitment failure. However, stringent regulations implemented in 1996 and 1997 appear to have had a positive effect on the development of the stock. Stock assessments since 1995 indicate that the stock has stabilized and in fact has recovered somewhat in 1997. We will have more precise information regarding this development after the 1998 surveys in the western and southern areas.

The horse mackerel enters the Norwegian fishery when it's five years old. During the last ten years the fishery has been maintained by the strong 1982 year-class and in 1996 25 % of the catch still came from this year-class. The spawning stock has declined in recent years and is now estimated to be 1 million tonnes. The spawning stock will soon reach the limit of a safe biological level assessed to be 500.000 tonnes if a new strong year-class is not produced in the near future.

The sprat stock is showing strong signs of over-exploitation. Catches, biomass and recruitment are decreasing. Stock assessments conducted in 1997, however, indicates an increase in numbers of one year old fish from 1996 to 1997.

For twenty years the spawning stock of cod in the North Sea has been declining and it is now well below a safe biological level. However, some improvement in the stock is expected due to reduced fishing mortality and improved recruitment. The haddock stock in the North Sea has increased somewhat and is now within safe biological limits. The spawning stock of whiting in the North Sea is likely to increase slightly as a result of reduced fishing mortality.

The main two species for the trawler fishery in the North Sea, Norway pout and sandeel appears to be in satisfactory condition. The 1996 year-class of sandeel is of record size.

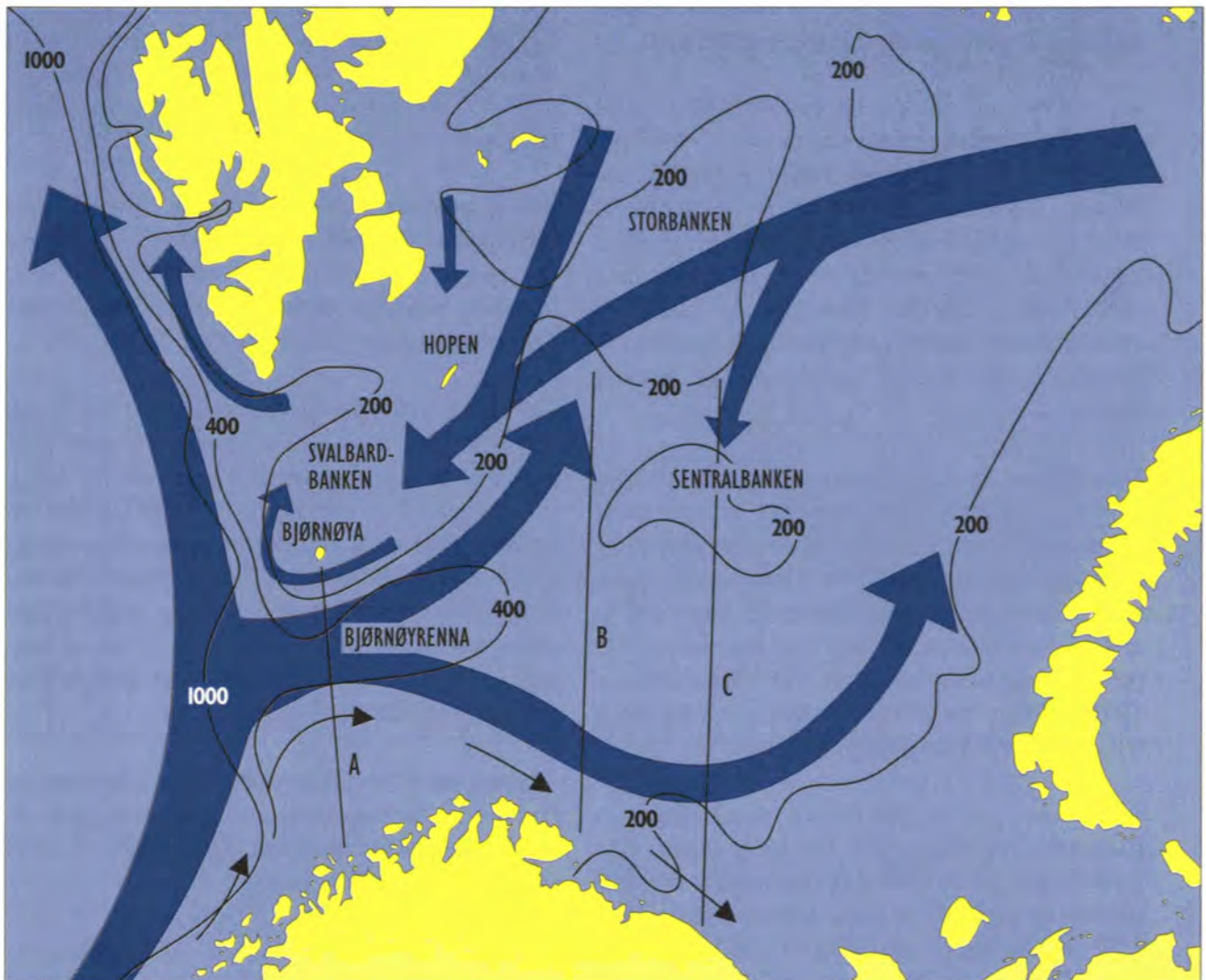
The shrimp stock in the Barents Sea remains stable. For the third consecutive year it has provided good recruitment to the fishery. In Skagerrak the 1996 year-class is the strongest ever observed as one year olds.

## I. ØKOSYSTEMET I BARENTSHAVET

Barentshavet er et sokkelhav på omtrent 1,4 millioner km<sup>2</sup> 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 vesentlig lavere enn i de foregående årene, og er nå under langtidsgjennomsnittet. Observasjonene tyder på at volumtransporten av varmt og salt vann inn i Barentshavet fra Norskehavet de to siste årene



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

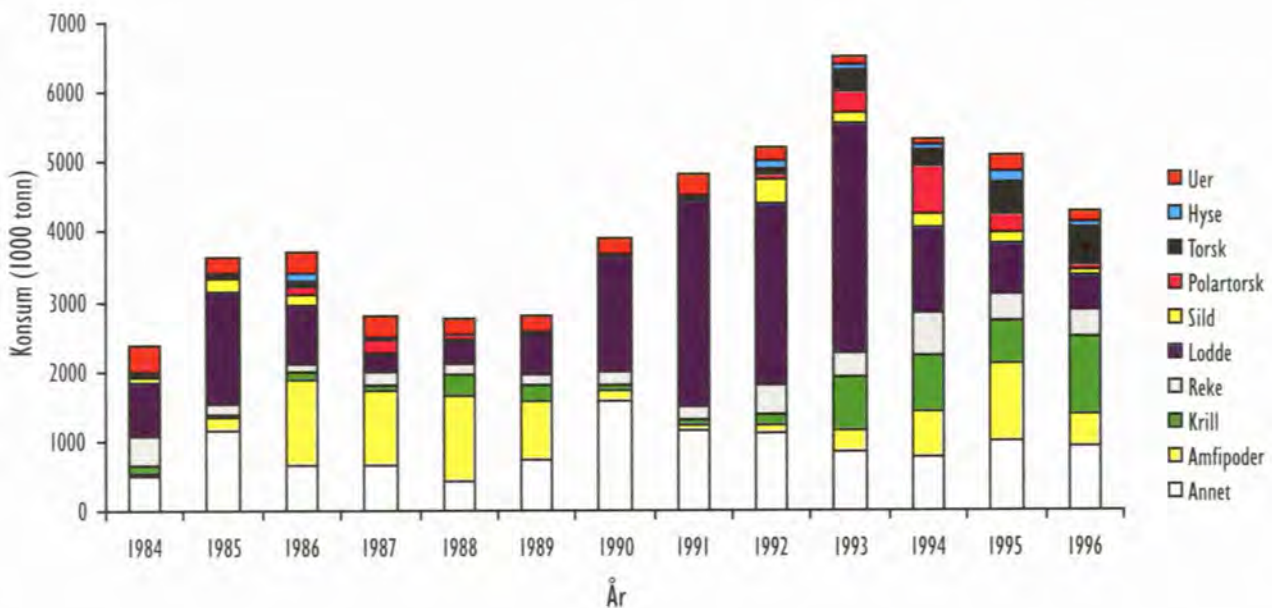


var redusert sammenlignet med den varme perioden.

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 loddeelarver. Økosystemet har en tendens til å skifte mellom perioder med god rekruttering til torske- og sildebestanden 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 sildebestanden var likevel for liten til å fø den voksende torskbestanden. Resultatet var matmangel for torsken; med lavere vekst, økt 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.

Torskens spiseseddel er en god tilstandsindikator for økosystemet i Barentshavet. Figur 1.2 viser dietten til norsk-arktisk torsk i perioden 1984-

1996, beregnet ut fra data for mageinnhold, fordøyelseshastighet og antall torsk i hver aldersgruppe. Data for torskens mageinnhold er hentet fra en felles norsk-russisk database. Modellen for torskens fordøyelsesrate er basert på forsøk utført ved Norges Fiskerihøgskole i Tromsø, mens antall torsk per aldersgruppe er hentet fra ICES' bestandsvurderinger. Torskens konsum av lodde ble redusert fra 3,3 millioner tonn i 1993 til 0,5 millioner tonn i 1996, noe som samsvarer med nedgangen i loddebestanden. Man bør imidlertid merke seg at i år med lav loddebestand er det beregnede konsumet av lodde høyere enn bestandsanslagene for lodde. En tilsvarende reduksjon i konsum av lodde skjedde i 1986-1988, da loddebestanden også var minkende. Vi ser videre at torskens konsum av amfipoder og krill økte kraftig etter at loddebestanden gikk ned, og hvis man slår sammen amfipoder og krill, har disse vært den viktigste byttedyrgruppen i perioden 1994-1996. Amfipoder var viktigst i 1995, mens krill dominerte i 1996. Kannibalismen hos torsk har økt kraftig fra 1992 til 1996. Andelen av torsk i dietten er likevel ikke høyere enn hva (riktignok sparsomme) magedata fra 1950-årene viser, men torsk var i 1996 det nest viktigste byttedyret for torsk. Torskens konsum av reker har vært ganske stabilt de siste årene, mens konsu-



**Figur 1.2** Torskens konsum (tusen tonn) av ulike byttedyr i perioden 1984-1996, beregnet fra mageprøver.

*Consumptions by cod (thousand tonnes) of various prey species during 1984-1996, estimated from stomach samples.*

met av polartorsk har vist en kraftig nedgang fra toppåret 1994 til 1996.

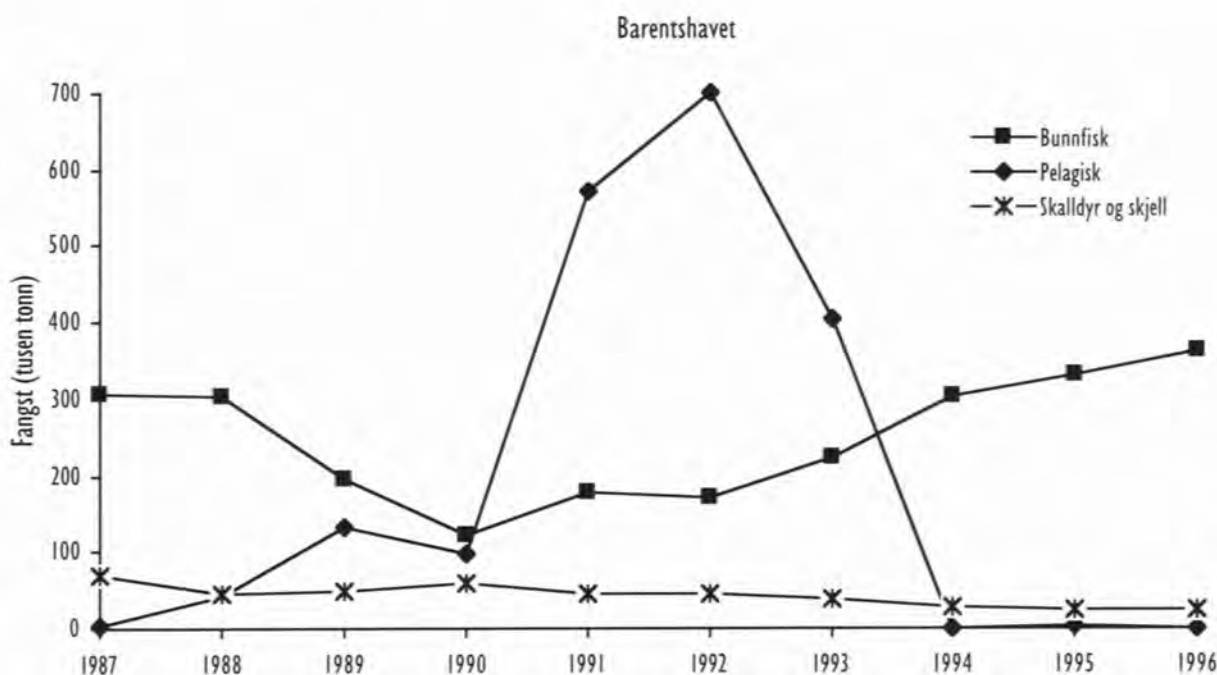
Torskens konsum av uer var noe lavere i perioden 1992-1996 enn i 1984-1991, mens torskens konsum av hyse var betydelig høyere i perioden 1992-1996 enn i 1987-1991. Disse svingningene er i tråd med variasjonen i bestandsstørrelse av uer og hyse. Torskens konsum av sild falt sterkt fra 1995 til 1996 som en følge av at det nå er lite ungsild i Barentshavet. Beregningene inkluderer ikke den kjønnsmodne torskens konsum i perioden rundt gyting, når den hovedsakelig beiter på stor sild, slik at torskebestandens totale konsum av sild er større enn hva figuren viser. Konsumet per torsk er nå på et relativt lavt nivå, og den individuelle veksten hos ett-tre år gammel torsk er svak, mens den er middels hos eldre torsk.

I tillegg til torsken er grønlandssel og vågehval de viktigste fiskespisende artene i Barentshavet. Det årlige konsumet til den delen av den nordøst-atlantiske 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). Grønlandsselens årlige konsum er beregnet til omlag 1,2 millioner tonn, herav 800.000 tonn fisk (vesentlig polartorsk, lodde og sild). 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.

**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 by top predators.*

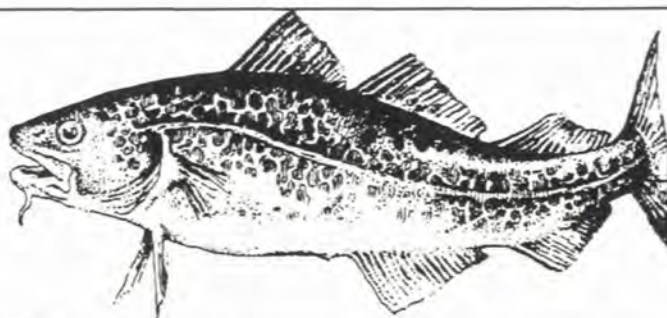
Art/artsgrupper	Biomasse (mill. tonn)	Konsum (mill. tonn)
Dyreplankton inkl. krill	30	
Lodde	0,2 - 10	
Sild	0 - 4	
Torsk	2	4,5
Hval	0,5	1,8
Sel	0,2	1,2
Sjøfugl	0,01	1,4



**Figur 1.3** Fangst av bunnfisk, pelagisk fisk, skalldyr og skjell i perioden 1987 - 1996. *Landings of demersal fish, pelagic fish, crustaceans and scallops 1987 - 1997.*



## I.1 Norsk-arktisk torsk



Størrelsen på bestanden av norsk-arktisk torsk ble revidert i 1997, og regnes nå å være på ca 1.6 millioner tonn. Den individuelle veksten er fortsatt lav og kannibalismen høy. Mer lodde i Barentshavet vil trolig bedre oppvekstforholdene.

### Fisket

Foreløpige oppgaver tyder på at de totale landinger av norsk-arktisk torsk i 1996 utgjorde 731.800 tonn (tabell 1.1.1). Dette er 31.900 tonn over avtalt kvote. Av rapporterte fangster landet norske fiskere 351.200 tonn torsk (tabell 1.1.2).

### Gadus morhua

Gyteområde: Lofoten

Oppvekstområde: Barentshavet

Beiteområde: 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

Førstegangsgytere kan gi 400.000 egg, de eldste opp til 15 millioner egg

Av dette var ca 32.400 tonn tatt i området fra Vesterålen til Stad.

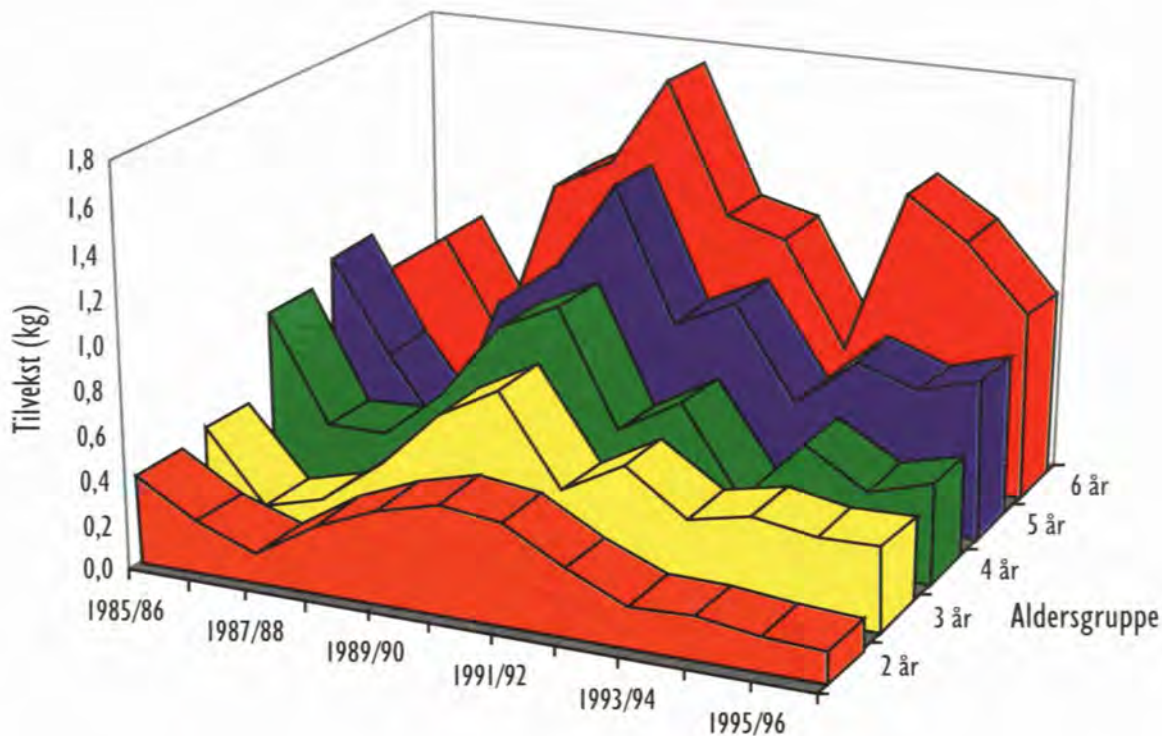
**Tabell 1.1.1** Norsk-arktisk torsk. Landinger (tusen tonn) fordelt på nasjoner og områder. Landings (thousand tonnes) of Northeast Arctic cod by country and area.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>	1997 <sup>2</sup>
Frankrike	2,6	3,2	0,6	1,0	0,3	3,6	2,0	4,9	5,4	6,2
Færøyene	15,3	15,7	9,6	9,0	11,7	17,4	22,8	22,3	17,7	24,5
Grønland	0	0	0	0	3,3	5,4	6,9	7,5	6,5	6,6
Island (u/kvotet)	0	0	0	0	0	9,4	36,7	34,2	23,0	5,8
Norge <sup>3,4</sup>	223,4	158,7	88,7	126,2	168,5	221,1	318,4	320,0	318,8	358,5
Russland	169,4	134,3	74,6	119,4	182,3	244,9	291,9	296,2	305,3	313,3
Spania	10,9	7,8	8,0	3,7	6,2	8,8	14,9	15,5	15,9	17,7
Storbritannia	8,1	7,1	3,4	4,0	6,1	11,3	15,6	16,3	16,1	18,7
Tyskland	3,4	3,6	1,6	2,6	3,9	5,9	8,3	7,4	8,2	6,7
Andre	1,9	1,3	0,5	3,3	1,2	1,9	5,3	6,6	8,7	11,6
Andre u/kvotet	0	0	0	0	0	2,0	23,3	9,1	6,2	1,5
<b>Total</b>	<b>434,9</b>	<b>332,5</b>	<b>187,0</b>	<b>269,2</b>	<b>383,5</b>	<b>531,6</b>	<b>746,1</b>	<b>740,0</b>	<b>731,9</b>	<b>771,1</b>
Urapportert overfiske <sup>5</sup>			25,0	50,0	130,0	50,0	25,0			
Barentshavet (I)	166,6	163,9	62,3	71,0	124,2	195,8	353,4	251,4	273,5	265,9
Bjørnøya/ Spitsbergen (IIb)	58,4	18,6	25,3	41,2	86,5	66,5	86,2	171,0	149,6	176,7
Norskekysten (IIa)	209,9	150,1	99,5	157,0	172,8	269,4	306,4	317,6	308,7	380,1

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

<sup>4</sup> Inkludert norske fartøyers fiske på russisk kvote. <sup>5</sup> Ikke fordelt på område og land.





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

Bestandsanalysene høsten 1996 viste at bestanden var innenfor sikre biologiske rammer og ICES ga derfor ingen konkret kvoteanbefaling for 1997, men presenterte fangstprognoser for ulike beskatningsnivåer. I avtalen med Russland ble torskekvoten for 1997 totalt satt til 890.000 tonn, som var en økning fra nivået i 1994-1996 (740.000 tonn). Tilgjengelige oppgaver tyder på at totalt oppfisket torskekvantum i 1997 var ca 810.000 tonn, hvorav ca. 40.000 tonn norsk kysttorsk. Landinger av norsk-arktisk torsk vil dermed utgjøre ca. 770.000 tonn (tabell 1.1.1) som er 80.000 tonn under fastsatt kvote.

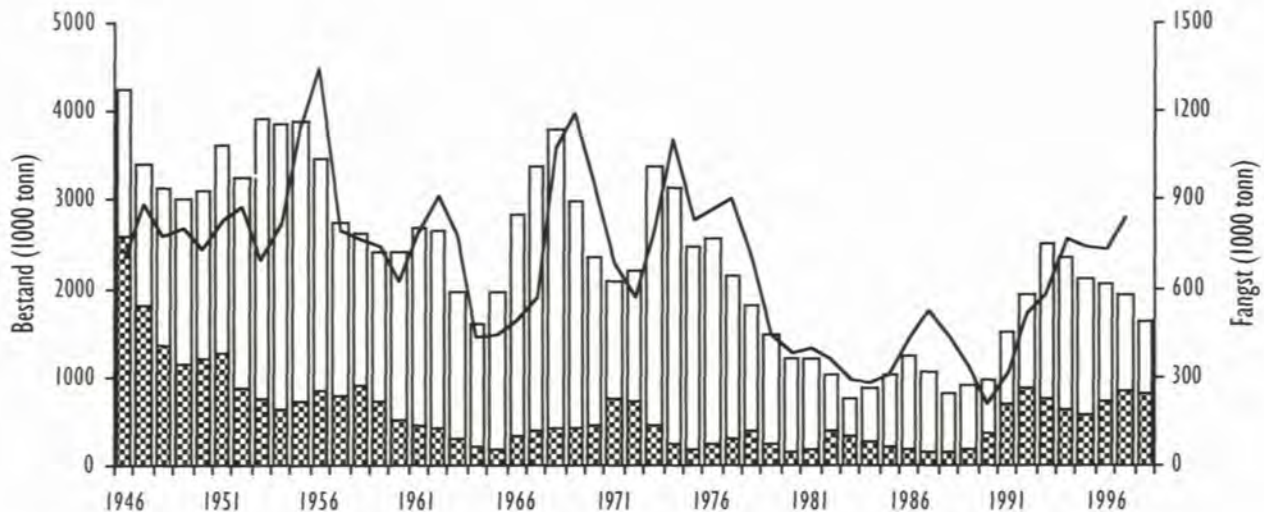
### Beregningsmetoder

I beregningene av torskebestandens størrelse har man brukt XSA (eXtended Survivors Analysis), som er en standardmetode i ICES. I beregningene inngår foruten fangststatistikken (antall fisk fanget fordelt på aldersgrupper), fem serier av indekser (relative mål) fra forskningstokt, og to serier av fangst per enhet fangstinnsett henholdsvis fra norsk og russisk kommersielt trålfiske. Toktindeksene som inngår er bunntålindexen fra det norske toktet i Barentshavet i februar, samt

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 bunntål- og akustisk indeks 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 bunntål- og akustikktokt som dekker hele bestanden, noe som krever omlag 90 fartøydøgn i tillegg. Dette toktet kan på sikt komme til å erstatte vintertoktet på sikt. Tidsserien fra dette toktet er imidlertid foreløpig for kort til at man kan inkludere det i bestandsberegningene. Manglende tilatelse til å arbeide i russisk sone gjorde gjennomføringen i 1997 vanskelig. Den totale forskningsinnsatsen på overvåking og bestandsvurdering av norsk-arktisk torsk er på rundt 11 årsverk.

Når bestandsberegningene utføres, må man blant





**Figur 1.1.2** Norsk-arktisk torsk. Utvikling av totalbestand (tre år og eldre, søyler), gytebestand (skravert del av søylene) og fangst (heltrukken linje) fra 1946 til 1997 og prognose for 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 1946-1997 and prognosis for 1998.*

annet gjøre antagelser om hvordan sammenhengen mellom indekser for bestandsstørrelse og selve bestanden er. Denne sammenhengen kan for eksempel være lineær ( $N=aI$ ) eller kurvelineær ( $N=aI^b$ ), der  $I$  er toktindeks og  $N$  antall fisk i bestanden. I bestandsvurderingene som ble gjort i 1997, antok man en kurvelineær sammenheng mellom bestandsantall og toktindekser for ett-fem år gammel fisk, og lineær sammenheng for seks år og eldre fisk. I 1996 antok man en

kurvelineær sammenheng bare for aldersgruppene en-tre år, og lineær for fire år og eldre fisk. Endringen, som førte til en betydelig nedjustering av antallet fisk i aldersgruppene seks-åtte år per 1. januar 1997, ble gjort blant annet fordi estimatet man fikk ved å anta kurvelineær sammenheng for ett-fem år gammel fisk ga best/bedre samsvar mellom størrelsen av de sterke 1990- og 1983-årsklassene i tokt og bestandsberegninger.

**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.*

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>	1997 <sup>2</sup>
Garn	42	56	39	59	68	78	95	90	99	101
Line	62	30	22	23	29	39	55	67	61	47
Juksa	8	14	18	26	32	36	36	43	18	21
Snurrevad	10	14	9	13	17	24	35	54	47	54
Trål <sup>3,4</sup>	124	65	32	34	60	88	143	138	126	119
Annet/uspes.	2	1	+	+	+	1	2	1	1	1
<b>Total</b>	<b>248</b>	<b>180</b>	<b>120</b>	<b>155</b>	<b>206</b>	<b>266</b>	<b>366</b>	<b>393</b>	<b>352</b>	<b>343</b>

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet. <sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup> Pr. 15. nov. <sup>3</sup> Inkl. bifangst i reketrål. <sup>4</sup> Inkludert norske fartøyers fiske på russisk kvote.

**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.*

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>	1997 <sup>1</sup>
Garn	9	9	12	20	23	25	30	29	27	31
Line	5	7	6	7	6	9	12	11	11	12
Juksa	1	2	4	10	13	8	9	4	5	5
Snurrevad	3	4	3	4	5	8	10	8	8	9
Total	18	22	24	40	46	49	62	52	51	57

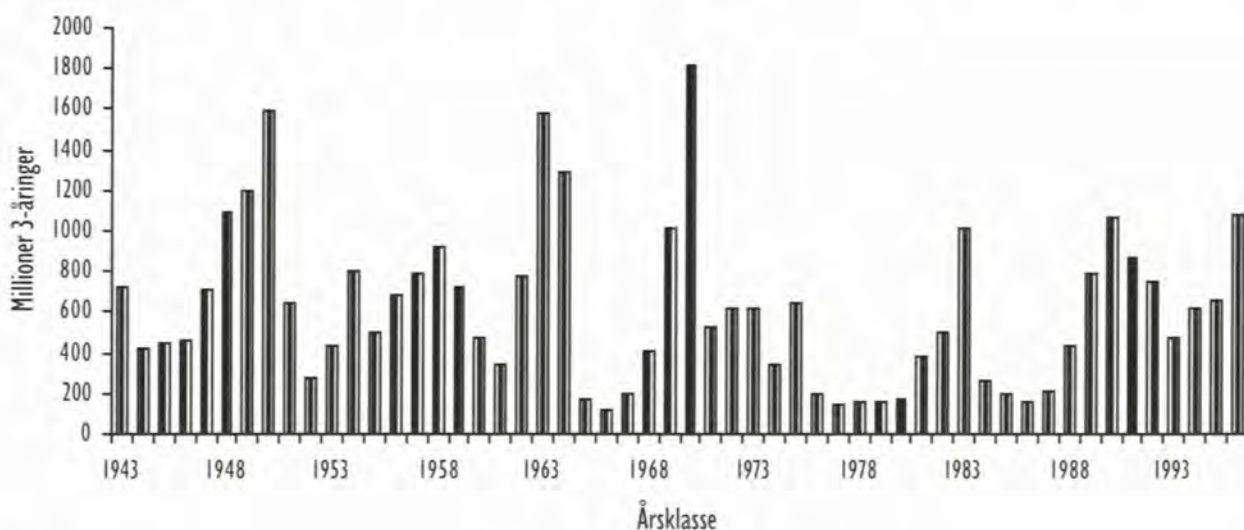
Kilde: Fiskeridirektoratet.<sup>1</sup> Foreløpige tall.

### Bestandsgrunnlaget

Bestanden av norsk-arktisk torsk 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 2,5 millioner tonn i 1993. Deretter har bestanden falt langsomt til 2,0 millioner tonn i 1996 og 1,6 millioner tonn i 1998. Den raske økningen 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 i slutten av 1970-årene, og noe under det gjennomsnittlige nivået i hele perioden etter 1946. Den individuelle veksten, spesielt på yngre fisk, har avtatt betydelig etter 1990, og har nå stabilisert seg omtrent på 1988-nivå (figur 1.1.1).

Gytebestanden endret seg enda sterkere, fra rundt 150.000 tonn i 1986-1989 til 880.000 tonn i 1992 (figur 1.1.2). Den raske økningen skyldtes i stor grad at 1983-årsklassen, som da var den dominerende årsklassen i bestanden, ble kjønnsmoden. Gytebestanden falt til 570.000 tonn i 1995, for så å øke igjen til 840.000 tonn i 1997. Gytebestanden ventes å avta svakt fra 1997 til 1998, men vil fortsatt være over langtidsgjennomsnittet.

Årsklassene 1989-1992 synes alle å være middels gode eller bedre (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.



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



Det knytter seg imidlertid usikkerhet til hvordan torskebestanden vil utvikle seg nå når loddebestanden antas å vokse betydelig i nærmeste framtid. Større mengder lodde vil trolig føre til økt individuell vekst og lavere kannibalisme. Imidlertid er dårlig vekst hos ett og to år gammel fisk i de siste årene en viktig årsak til den lave individuelle vekt 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 individuell vekt også i de kommende år.

### Anbefalte reguleringer

Bestanden er vurdert til å ligge innenfor sikre biologiske grenser, men for 1998 har ICES anbefalt at beskatningsgraden ikke bør overstige  $F_{med} = 0,46$ , tilsvarende en kvote på 514.000 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 1998 og 1999 er sterkt avhengige av både nåværende bestandsstørrelse, rekruttering og vekst, og nå beheftet med betydelig usikkerhet.

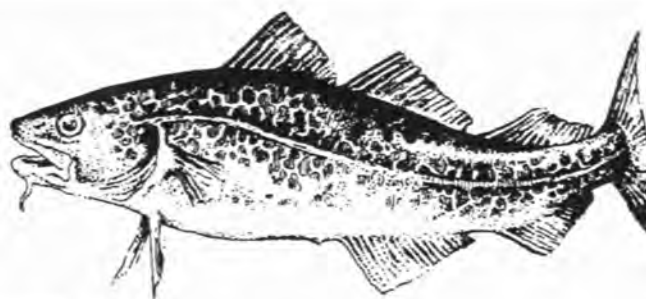
Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon fastsatte den totale torskekvoten i 1998 til

694.000 tonn. Inkludert i dette kvantumet er en antatt fangst på 40.000 tonn norsk kysttorsk. En fangst på 654.000 tonn norsk-arktisk torsk tilsvarer en fiskedødelighet ( $F$ ) på 0,63, og betyr at beskatningen blir nesten like høy som i 1997. Hvis man fortsetter med en så høy fiskedødelighet også i årene etter 1998, vil gytebestanden falle under 500.000 tonn i år 2001.

I forhandlingene mellom Russland og Norge ble det avsatt 80.000 tonn til tredjeland, hvorav 26.160 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 313.000 tonn torsk, kysttorsk inkludert. Russland disponerer de resterende 301.000 tonn.

Det er enighet mellom Russland og Norge om at man skal styrke kontrollen med fisket. Videre er det enighet om at det ukontrollerte fisket med fartøy fra land uten kvoterettigheter må bringes til opphør. Partene er tilfreds med arbeidet til det felles utvalg som skal videreføre samarbeid om kontroll og forvaltning. Det foreligger felles omregningsfaktorer for fiskeprodukter av torsk. Under møtet i fiskerikommisjonen ble det også oppnådd enighet om at man bør tilstrebe å redusere fiskedødeligheten til under  $F_{med} = 0,46$ , samtidig som gytebestanden holdes over 500.000 tonn.

## 1.2 Norsk kysttorsk



### Hva er kysttorsk ?

I fiskeristatistikken har man i mange år antatt at alle landinger av torsk mellom 62° og 67° N, samt landinger av torsk i 3. og 4. kvartal i statistikkområde 00 og 05 (Nordland, Sør-Troms) er kysttorsk, og disse fangstene (tabell 1.2.1) har blitt holdt utenfor bestandsberegningene for norsk-arktisk torsk. Siden det finnes også kysttorsk i mange av fjordene fra Finnmark til Nord-Troms, og norsk-arktisk torsk (skrei) også gyter og blir fisket sør for 67° N, er denne definisjonen lite brukbar biologisk sett. Man mener å kunne skille kysttorsk og norsk-arktisk torsk ut fra strukturen i otolitten (øresteinen) til fisken, og er nå i gang med å utnytte slik kunnskap i bestandsvurderinger (se nedenfor). Det finnes mange adskilte populasjoner av kysttorsk med ulik veksthastighet og alder ved kjønnsmodning, slik at det ikke er 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 kysttorsk beregnet ut fra fangster på statistikkområde og kvartal (tabell 1.2.1) økte fra 1989 til 1994, men har deretter gått ned.

### Bestandsgrunlaget

Basert på fangstdata fra Fiskeridirektoratet og undersøkelser av otolitt-type i fangstene har man beregnet hvor mye av fangstene av torsk som er kysttorsk (tabell 1.2.1). Disse tallene viser at fangsten av kysttorsk har holdt seg på et stabilt nivå siden 1993. Fangstene av kysttorsk beregnet på denne måten er betydelig høyere enn fangstene beregnet ut fra landinger på statistikkområde og kvartal.

I perioden 1992-1994 ble det foretatt systematiske kartlegginger av norsk kysttorsk i kystnære farvann og på bankene. Ulike deler av kysten ble undersøkt i løpet av hvert av disse tre årene. Med bakgrunn i erfaringene fra disse toktene ble det fra og med 1995 satt i gang undersøkelser hvor hele området dekkes hvert år. Undersøkelsene i 1996 viste en reduksjon av kysttorskbestanden med 25% i forhold til året før.

### Anbefalte reguleringer

Som vanlig forutsatte den norsk-russiske fiskerikommisjonen en fangst på 40.000 tonn kysttorsk i 1998.

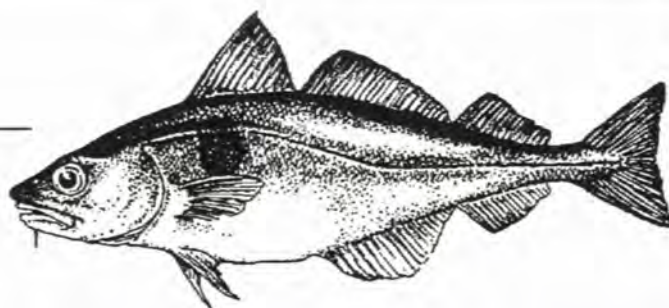
**Tabell 1.2.1**

Landinger (tusen tonn) av norsk kysttorsk beregnet ut fra (1) fangster av torsk i fiskeristatistiske områder 00 og 05 (3. og 4. kvartal), 06 og 07 (hele året) og (2) ut fra splitting av fangstene basert på otolitt-type.

*Norwegian coastal cod; landings (thousand tonnes) estimated from (1) catches of cod in areas 00, 05 (3. and 4. quarter), 06 and 07 (whole year) in the Norwegian catch reporting system and (2) splitting of catches based on otolith type during 1987-1996.*

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Statistikk-område	31	22	17	24	25	35	44	48	39	32
Otolitt-type	63	61	41	30	26	43	61	60	58	62

### I.3 Norsk-arktisk hyse



Bestanden er beregnet til 370.000 tonn, gytebestanden til 230.000 tonn. Dette er den største gytebestanden som er målt siden undersøkelsene av hyse startet i 1950.

#### Fisket

Foreløpige oppgaver tyder på at de totale landinger av norsk-arktisk hyse i 1996 utgjorde ca. 173.400 tonn som er 3.000 tonn over avtalt kvote (tabell 1.3.1). Av rapporterte fangster landet norske fiskere ca 94.300 tonn hyse nord for Statt (tabell 1.3.2). Dette var det hittil høyeste norske hysekvantum. Av dette var ca 5.000 tonn kysthyse tatt i området sør for Vestfjorden som ikke er inkludert i tallet for norsk-arktisk hyse.

#### Melanogrammus aeglefinus

Gyteområde: Langs kysten nordover til eggakanten utenfor Troms

Oppvekstområde: Barentshavet

Alder ved kjønnsmodning: 5-7 år

Blir sjelden over 1,1 meter lang og 19 kg

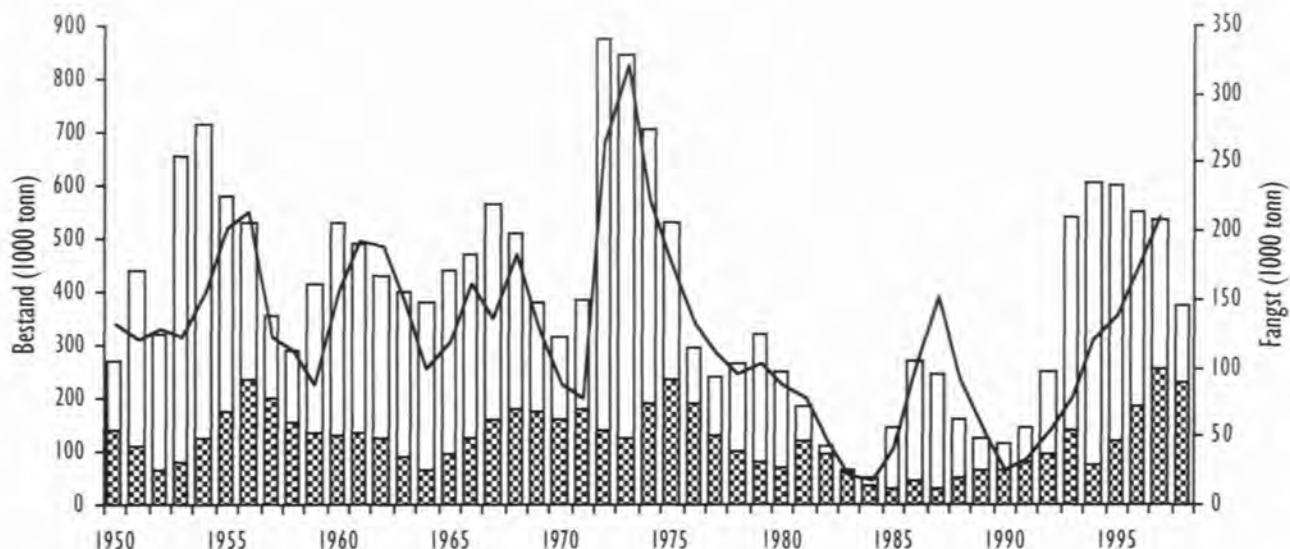
Bestandsanalysene høsten 1996 viste at bestanden var innenfor sikre biologiske rammer, og ICES ga derfor ingen konkret kvoteanbefaling for 1997, men presenterte fangstprognoser for ulike beskatningsnivåer. I avtalen med Russland ble hysekvoten for 1997 totalt satt til 210.000 tonn som var en markert økning fra 1996

**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.*

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>	1997 <sup>2</sup>
Frankrike	0,1	0,1	-	0,1	0,2	1,2	0,7	0,6	0,6	0,5
Færøyene	1,1	1,2	0,9	1,1	1,1	0,5	2,8	2,7	3,8	4,8
Grønland	0	0	0	0	1,7	0,9	0,8	1,3	1,5	1,9
Norge <sup>3</sup>	57,3	31,8	17,6	19,3	30,2	36,6	64,7	72,9	89,5	98,3
Russland	31,3	20,9	6,6	12,4	19,7	34,7	44,5	54,5	73,9	41,2
Storbritannia	0,4	0,6	0,5	0,5	0,6	1,8	4,7	2,5	2,2	2,3
Tyskland	1,4	0,2	0,1	0,2	0,4	1,2	2,4	2,7	1,0	0,9
Andre	0,1	+	-	+	+	0,7	0,9	1,3	0,9	0,3
<b>Total</b>	<b>91,7</b>	<b>55,9</b>	<b>25,7</b>	<b>33,6</b>	<b>53,9</b>	<b>77,6</b>	<b>121,4</b>	<b>138,5</b>	<b>173,4</b>	<b>150,2</b>
Barentshavet (I)	44,0	31,3	15,1	18,8	30,7	47,7	70,8	69,7	110,2	
Bjørnøya/										
Spitsbergen (IIb)	0,7	0,4	0,3	0,4	1,0	3,0	6,9	14,2	5,2	
Norskehavet (IIa)	47,1	23,2	10,4	14,4	22,2	26,8	43,7	54,6	58,0	

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.<sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup> Anslag. <sup>3</sup> Inkl. norske fartøyers fiske på russisk kvote.





**Figur 1.3.1** Norsk-arktisk hyse. Utvikling av totalbestand (tre år og eldre, hele søyler), gytebestand (grå del av søylene) og fangst (heltrukken linje) fra 1950 til 1997 og prognose for 1998. *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 1950-1997 and prognosis for 1998.*

(170.000 tonn). Tilgjengelige oppgaver tyder på at totalt oppfisket hysekvantum i 1997 var ca 155.000 tonn, hvorav ca 5.000 tonn norsk kysthyse. Landinger av norsk-arktisk hyse vil dermed utgjøre ca 150.000 tonn (tabell 1.3.1) som er 60.000 tonn under fastsatt kvote. Den norske fangsten blir på ca 98.300 tonn.

### Beregningsmetoder

I beregningene av hysebestandens størrelse har man brukt samme regnemodell som for norsk-arktisk torsk (se kapittel 1.) I beregningene inn-

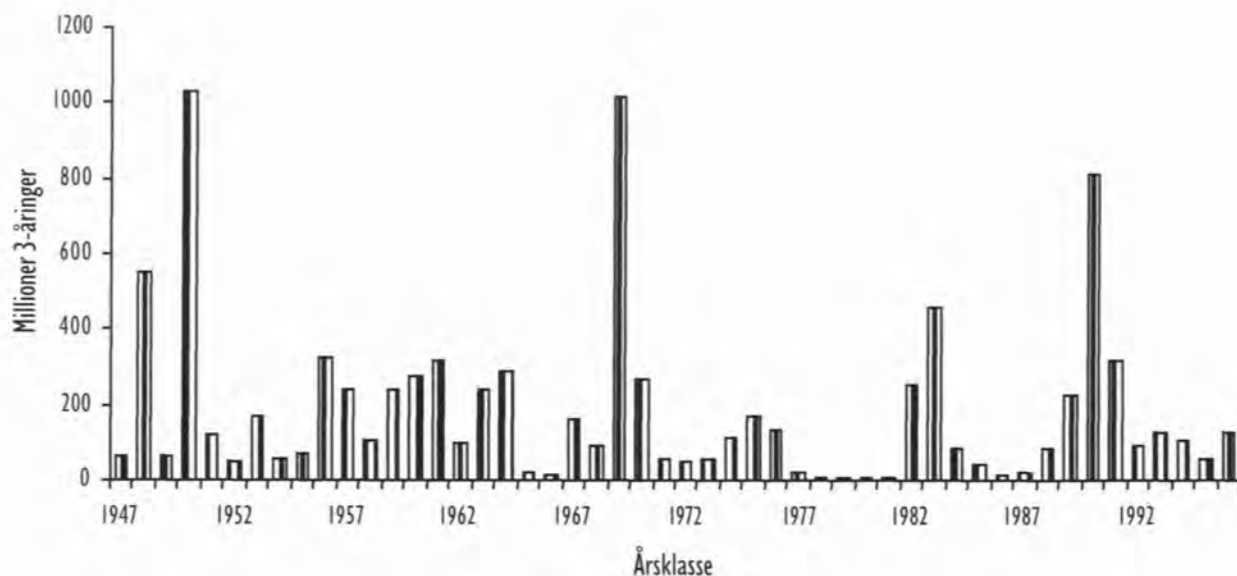
går foruten fangststatistikken, fire serier av indekser (relative mål) fra forskningstokt og én serie av fangst per enhet fangstinnsetts fra norsk kommersielt trålfiske. Toktindeksene som inngår er bunntålindeks og akustisk indeks fra det norske toktet i Barentshavet i februar og tilsvarende indekser fra det russiske toktet i Barentshavet i november/desember. Predasjon (antall hyse spist av torsk) er også inkludert. Det er ingen spesielle tokt for hyse, og tallene stammer fra tokt som primært tar sikte på å overvåke torskbestandene. De metodiske problemene i bestandsberegningene er i hovedsak de samme

**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.*

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>	1997 <sup>2</sup>
Garn	3	3	2	2	3	4	4	3	2	3
Line	24	18	12	13	18	20	28	25	30	31
Snurrevad	4	4	3	3	4	6	10	8	8	10
Trål <sup>3</sup>	29	11	3	4	10	11	28	40	54	49
Annet/uspes.	1	1	1	+	1	+	+	1	1	1
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>37</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	<b>70</b>	<b>77</b>	<b>95</b>	<b>94</b>

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.<sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup>Pr. 14. nov. 1997. <sup>3</sup>Inkl. bifangst i reketrål.





**Figur 1.3.2** Norsk-arktisk hyse. Årsklassenes styrke på tre-årsstadiet 1947 - 1996.  
*Northeast Arctic haddock; year class strength at age 3 1947 - 1996.*

som for torsk, og den endringen som ble foretatt i regnemodellen er den samme som for torsk. Det brukes omlag to årsverk på overvåking og bestandsvurdering av hyse.

### Bestandsgrunnlaget

Bestanden av norsk-arktisk hyse var nede på et svært lavt nivå i 1983-1984 (figur 1.3.1). Etter dette ga 1982- og 1983-årsklassene en bestandsøkning, men de svake årsklassene 1985-1987 (figur 1.3.2) førte til en ny nedgang fram til 1990. Rekrutteringen er senere sterkt forbedret, spesielt er 1990-årsklassen meget sterk og sammen med 1950- og 1969-årsklassen en av tre ekstremt sterke årsklasser etter 1945 (figur 1.3.2). Dette ga utslag i en markert økning av bestanden, som nådde et maksimum på omlag 600.000 tonn i 1994-1995. Etter dette er totalbestanden blitt redusert, men gytebestanden har økt, og er i 1997 beregnet til omlag 250.000 tonn (figur 1.3.1). Dette er det høyeste nivået som er målt i den perioden vi har data for denne bestanden (fra 1950 fram til i dag). Den individuelle veksten, spesielt på yngre fisk, har avtatt betydelig etter 1993, og er nær det lave 1988-nivået.

Siden 1993 har torsken spist mye småhyse, mest fisk mellom ett og tre år. Dette er en viktig grunn til at årsklassene fra 1992 og fremover er under

middels (figur 1.3.2). Usikkerhet om torskebestandens utvikling når loddebestanden øker har dermed også betydning for hysebestanden. Større loddebestand vil trolig føre til at torsken spiser mindre hyse. Veksten hos hyse følger stort sett de samme svingningene som hos torsken, og i bestandsprognosene har man forutsatt høy predasjon og lav vekt ved alder også i de kommende år.

### Anbefalte reguleringer

Bestanden er vurdert til å ligge innenfor sikre biologiske grenser, men for 1998 har ICES anbefalt at beskatningen ikke bør overstige  $F_{med} = 0,35$ , tilsvarende en kvote på 120.000 tonn. Til tross for den store nedgangen er bestanden fortsatt på et historisk sett høyt nivå. Fordi den meget sterke 1990-årsklassen er etterfulgt av betydelig svakere årsklasser, ventes fortsatt nedgang i bestanden de nærmeste årene. Dette gjelder selv om prognosene for 1998 og 1999 er sterkt avhengige både av nåværende bestandsstørrelse, rekruttering, predasjon og vekst, og derfor er beheftet med betydelig usikkerhet.

Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon satte den totale hysekvoten i 1998 til 130.000 tonn. Dette gir en fiskedødelighet ( $F$ ) på 0,39. Hvis fiskedødeligheten blir like høy i årene etter 1998,

aldersgruppe, er gitt i tabell 1.4.2. Figur 1.4.1 viser utviklingen i bestand og fangst fra 1973.

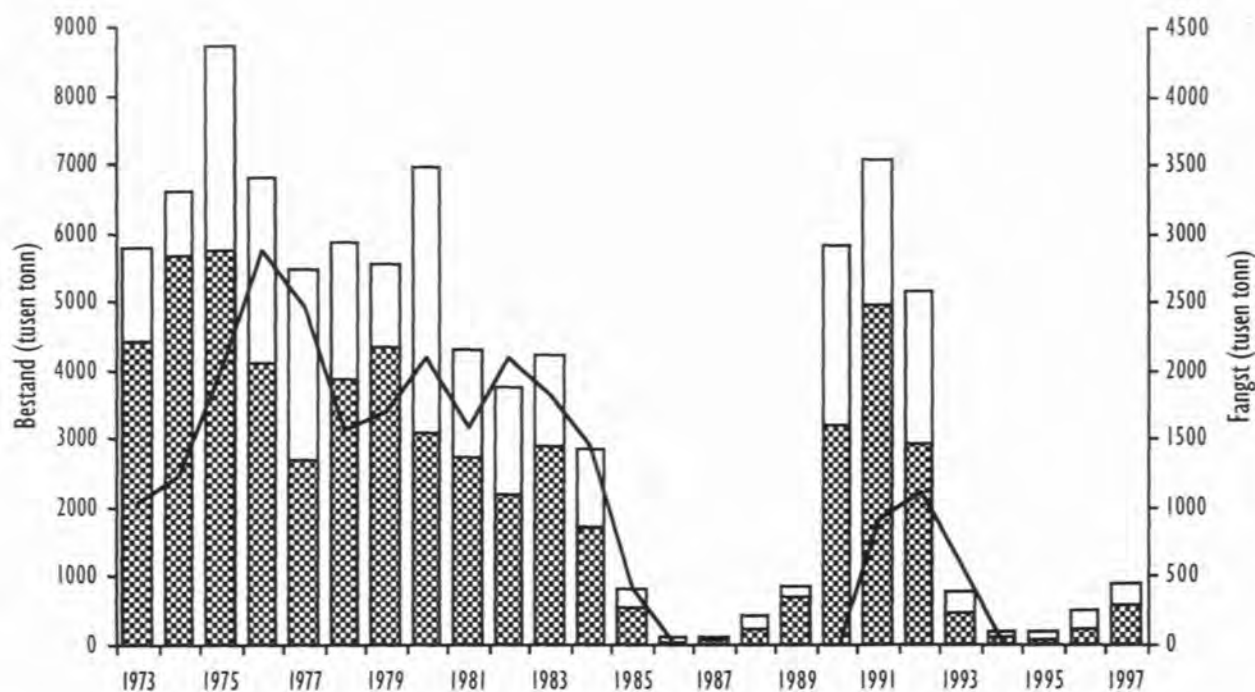
Loddebestanden er nå på samme nivå som i 1989. Det er fortsatt høy naturlig dødelighet på den voksne lodda, og bestanden av to år gammel og eldre fisk er som ventet liten. Rekrutterings-situasjonen bedrer seg for hvert år. 1996-års- klassen, som basert på fjorårets yngelunder- søkkelser syntes å være relativt tallrik, kommer bra ut når den nå er målt akustisk for første gang. Sammenlignet med "normale" årsklasser er den likevel fåtallig. Årets yngelundersøkelser, både et larvetokt i juni og 0-gruppetoktet i august,

tyder på at 1997-årsklassen kan være langt mer tallrik enn 1996-årsklassen. Denne bedringen i rekrutteringen er ventet, da mengden av ungsild i Barentshavet, som innvirker negativt på overlevingen av loddelarver, nå er liten. Den individuelle veksten i 1997 har vært langt lavere enn i 1996, men middelvektene er relativt høye sammenlignet med tidligere år (tabell 1.4.2).

Utviklingen videre er vanskelig å forutsi. Situasjonen i 1997 ligner på mange måter den i 1989, året før loddebestanden nærmest «eksploberte» og gikk fra under 1 million tonn til over 6 millioner tonn i løpet av ett år. Rekrutteringsut-

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

År	Alder								Sum 2 år og eldre
	2 år		3 år		4 år		5 år		
	Biomasse	Gj.sn. vekt	Biomasse	Gj.sn. vekt	Biomasse	Gj.sn. vekt	Biomasse	Gj.sn. vekt	Biomasse
1975	2,5	6,8	3,3	10,4	1,5	16,0	0,01	19,0	7,3
1976	2,0	8,2	2,1	12,4	1,4	16,4	0,3	18,2	5,8
1977	1,5	8,1	1,7	16,8	0,9	20,9	0,2	23,0	4,2
1978	2,5	6,7	1,7	16,5	0,3	20,7	0,02	23,1	4,5
1979	2,5	7,4	1,5	13,5	0,1	21,1	0,001	28,7	4,1
1980	1,9	9,4	2,8	18,2	0,8	24,7	0,001	21,8	5,5
1981	1,8	9,4	0,8	17,0	0,3	23,3	0,008	28,7	3,0
1982	1,3	9,0	1,2	20,9	0,05	19,4	0	-	2,5
1983	1,9	9,5	0,7	18,9	0,01	24,9	0	-	2,6
1984	1,4	7,4	0,9	18,2	0,1	27,1	0	-	2,4
1985	0,4	8,2	0,3	13,0	0,01	15,6	0	-	0,7
1986	0,04	11,7	0,04	14,3	0,002	16,0	0	-	0,08
1987	0,02	12,3	0,001	14,3	0	-	0	-	0,02
1988	0,4	12,3	0,004	17,1	0	-	0	-	0,4
1989	0,2	12,4	0,03	22,8	0	-	0	-	0,3
1990	2,7	15,3	0,4	27,1	0,003	20,0	0	-	3,2
1991	5,0	8,7	0,6	19,3	0,04	30,1	0	-	5,6
1992	1,7	8,6	2,2	16,9	0,04	29,5	0	-	3,9
1993	0,5	9,0	0,3	15,1	0,04	18,8	0	-	0,8
1994	0,04	11,2	0,07	16,5	0,003	18,4	0	-	0,1
1995	0,11	13,8	0,003	16,8	0,01	22,6	0	-	0,15
1996	0,21	18,6	0,05	23,9	0,002	25,5	0	-	0,26
1997	0,45	11,5	0,04	22,9	0,002	26,2	0	-	0,49



**Figur 1.4.1** Barentshavslodde. Utviklingen i totalbestanden (totale søyler) og modnende bestand (grå del av søyler) om høsten, og årlig totalfangst 1973-1997 (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 1973-1997 (solid line).*

siktene var gode både i 1989 og i 1997; larvemengden målt i juni var omtrent lik disse to årene. 0-gruppeindeksen for lodde i 1989 var likevel mellom to og tre ganger så høy som i 1997. Antallet ettåringer i bestanden var også omtrent dobbelt så høyt i 1989 som det er nå. Også vekstutsiktene er dårligere nå enn de var i 1989; det er registrert en viss nedgang i planktonmengden i Barentshavet, og temperaturprognosene peker også nedover. Den naturlige dødeligheten i bestanden synes også være høyere nå enn den var i perioden 1988-1991. Veksten i bestanden blir derfor trolig ikke på langt nær så høy som den var i 1989-1990. Om ikke noe uforutsett skjer er det likevel grunn til å vente en betydelig vekst i bestanden også til neste år.

Situasjonen kan oppsummeres slik: Bestanden er på et lavt nivå. Dødeligheten på larvene produsert i 1992 til 1994 har vært svært høy, men denne dødeligheten synes å ha avtatt fra og med 1995. 1997-årsklassen synes å ha avtatt fra og med 1995. 1997-årsklassen synes, ut fra yngelundersøkelsene, å være langt bedre enn de forutgående. Bare en tredjedel av totalbestanden kommer til å gyte vinteren 1997, da bestanden nå domineres av ettåringer. Skulle overlevels-

forholdene for larvene bli gode også i 1998, kan også 1998-årsklassen bli vesentlig bedre enn årsklassene 1992-94. Det kan derfor ventes en betydelig vekst i bestanden, da de rekrutterende årsklassene er langt mer tallrike enn de som nå utgjør den voksne delen 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. Med bakgrunn i bestandssituasjonen, anbefalte ACFM høsten 1997 at det ikke skulle åpnes for et loddefiske i Barentshavet i 1998. I tråd med dette vedtok den norsk-russiske fiskerikommisjonen på sitt møte i november 1997 ikke å åpne for fiske etter Barentshavslodde i 1998.

### Island - Vest-Grønland - Jan Mayen

#### Fisket

Tabell 1.4.3 viser fangsten av lodde i området Island - Vest-Grønland - Jan Mayen fordelt på

**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*

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>Island</b>										
vinter	601	609	612	202	574	489	550	540	708	775
sommer	311	54	84	56	213	450	211	176	473	439
totalt	812	663	696	258	787	939	761	715	1181	1214
<b>Norge</b>										
vinter	57	56	63	0	48	0	15	0	0	0
sommer	12	53	22	0	65	128	99	28	206	158
totalt	69	109	85	0	113	128	114	28	206	158
<b>Færøyene</b>	49	14	18	0	19	24	14	0	43	43
<b>Andre</b>	0	0	0	0	1	10	2	3	66	0
<b>Total</b>	1030	786	799	258	919	1101	891	746	1496	1415

Kilder: ICES. 1997-tallene er fangster til og med november.

nasjoner og sesonger for perioden 1988 til 1997. For sesongen sommer 1997 - vinter 1998 er det en foreløpig totalkvote på 850.000 tonn. Dette er 2/3 av den forventede kvoten for denne sesongen. Fisket sommeren 1997 startet i begynnelsen av juli med store fangster (tabell 1.4.3). Over 90 % av den norske kvoten ble tatt opp i juli, og fisket var over i løpet av august.

### Beregningsmetoder

Denne loddebestanden overvåkes også ved hjelp av akustiske metoder, men bestandsberegningen 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 tilgjengelige.

### Bestandsgrunlaget

Den modnende delen av 1995-årsklassen, sammen med den delen av 1994-årsklassen som ikke gyttet i 1997, vil utgjøre det viktigste grunnlaget for fisket høsten 1997 og vinteren 1998. 1994-årsklassen er sterk, men 1995-årsklassen synes å være svakere. 1996-årsklassen er mer tallrik enn 1995-årsklassen.

### 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 1997 en foreløpig kvote for 1997-98-sesongen på 850.000 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 bekrefter de foreløpige. Data fra undersøkelsene høsten 1997 synes å bekrefte prognosene beregnet våren 1997, og endelig TAC for sesongen sommeren 1997 til vinter 1998 blir trolig 1.265.000 tonn.



## I.5 Reker

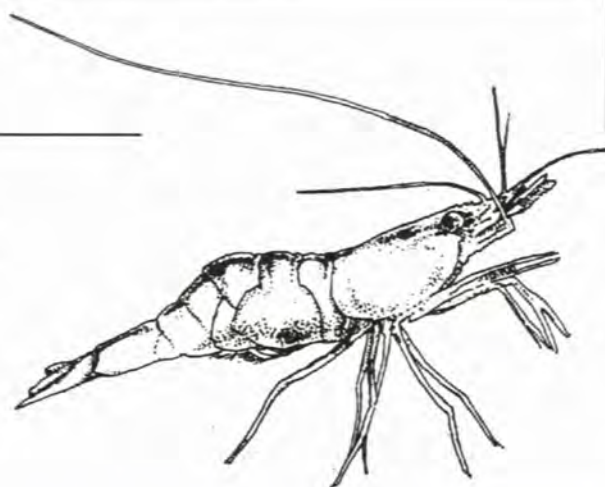
Rekebestanden i Barentshavet og i Svalbardsonen er på samme nivå som i 1996. 1994-årsklassen er god.

### 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 har siden avtatt til 19.000 tonn i 1995 (tabell 1.5.1). I 1996 var den norske fangsten 26.000 tonn, hvilket tyder på at fangstene er på vei oppover igjen.

Totalfangsten for alle nasjoner som har vært aktive i området følger samme trend som de norske fangstene, som det siste året har økt 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).



#### Pandalus borealis

Gyteområde: I Barentshavet og ved Svalbard

Oppvekstområde: I Barentshavet og ved Svalbard

Alder ved kjønnsmodning: 4-6 år

Kan bli ti år og 12-13 cm lang

Reka starter som hann og blir hunn tidligst etter ett år.

Økningen i de norske fangstene er å finne i en økt fangst i samtlige fangstområder, med unntak av Thor Iversen-banken der det fortsatt har vært en reduksjon i fangstene (tabell 1.5.2). Ved

**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 Atlantic, ICES areas I, IIa, IIb.*

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>
EU	-	-	-	-	1,0	0,1	-	-	0,2	0
Færøyene	5,4	4,3	3,4	6,5	5,9	5,0	0,8	1,1	1,5	0
Norge	31,4	32,0	47,1	54,2	39,7	39,7	32,6	20,1	19,3	25,8
Russland <sup>2</sup>	6,7	12,3	12,3	20,3	29,4	20,9	21,3	8,1	4,3	5,8
Andre	-	-	-	-	2,5	2,4	3,6	1,0	2,2	0,4
<b>Total</b>	43,4	48,7	62,8	81,0	78,5	68,1	58,3	30,3	27,5	31,3
Barentshavet (I)	14,6	22,4	35,6	43,7	35,8	23,5	33,4	12,2	5,0	11,0 <sup>3</sup>
Svalbard (IIb)	24,0	23,1	23,7	34,6	39,1	39,3	24,3	16,4	13,8	15,7 <sup>3</sup>
Norskehavet (IIa)	4,9	3,2	3,5	2,7	3,6	5,2	1,0	1,7	2,8	3,9 <sup>3</sup>

Kilde: ICES, Bulletin statistique des Peches maritimes (1985-1990). Fiskeridirektoratet. 1991-1995. (Ulike kilder, landings- og innmeldingstall).<sup>1</sup> Foreløpige tall, <sup>2</sup> Sovjetunionen 1985-1990, <sup>3</sup> Foreløpige tall tabell 1-6, i ICES Fisheries Statistics vol 81 (mangler blant annet Baltikum)

Jan Mayen er fangsten stort sett den samme som i fjor. Dette viser at en antakelig vil klare å opprettholde rekefisket i området.

### Bestandsgrunnlaget i Barentshavet og Svalbardområdet

Reke og flatfisktokt ble gjennomført med F/F «Jan Mayen» i Barentshavet 19.4.-9.5. og i Svalbardområdet 26.7-4.8. Prøver ble også tatt under et kombinert blåkveite- og seltokt på nord- og østsiden av Svalbard 4.8.- 22.8. I tillegg er det blitt samlet inn prøver fra Hopen-området i november.

Beregnet mengde av reker i de respektive områdene i Barentshavet og i Svalbardsonen er vist i tabell 1.5.3. Mengdeberegningene viser en økning på 11 % fra 1996 til 1997. Endringen i mengden ligger innenfor det som må betraktes som feilmargin, og resultatene viser dermed ingen signifikant endring i indeksen fra i fjor. I 1997 ble et større område ved Hopen (E) dekket på grunn av mindre is enn i 1996. Prøvetakingen sør og nord for Bjørnøya (F) ble mangelfull på grunn av dårlig vær. På Tiddly-banken (B) har beregnet mengde økt kraftig, hvilket tilskrives

et hal med en fangst på 110 kg/NM. Samtidig er det en tydelig reduksjon i indeksen ved Thor Iversen-banken. Reduksjonen i Storfjordrenna er påfallende, men lavere enn 43 % på grunn av at tre strata i området ikke er dekket. Ved Spitsbergen observerer vi en reduksjon på 27 % siden i fjor. Nedgangen i biomassen vest og nord for Svalbard kan delvis skyldes at toktet er gjennomført i august og ikke i juni som i 1996. Russiske data viser en økning i rekebestanden på Kola-kysten (I). Fangstrapper tyder på en god bestand også ved Gåsbanken (K), men dessverre nådde ikke det russiske toktet inn i området. En kan konkludere med at mengdeindeksen stort sett er den samme som i 1996.

Aldersanalyser av 1997-dataene og framstilling av vekstkurver for rekeårsklassene i forskjellige områder er gjennomført. Det er påfallende at en ikke finner reker som er i hvilestadiet og samtidig finner veldig få andregangsgytere. Dette kan skyldes høye temperaturer i Barentshavet de siste fem årene. Samtidig kan en konstatere at en for tredje år på rad har en god rekruttering til fisket. Det vil si at 1994-årsklassen er god. Torskens reke-konsum er fortsatt høyt og er beregnet til vel 384.000 tonn i 1996 (se torskens konsum,

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

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>
Møre og Trøndelag	0,1	0,1	0,2	0,1	0,4	0,1	0,1	0,3	0,3	0,4
Nordland, Troms og Vest-Finnmark	3,6	3,4	4,7	2,8	5,4	4,2	2,2	0,6	0,8	2,0
Øst-Finnmark og Tiddly sør for 72°N	5,8	8,5	12,3	13,8	3,5	2,1	0,4	0,5	0,7	3,3
Tiddly nord for 72°N og Thor Iversenbanken	3,4	5,4	12,8	17,7	15,2	13,4	12,9	4,3	3,5	2,9
Sovjetisk sone	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+
Hopenfeltet	0,2	0,1	0,2	0,8	2,0	11,6	11,3	2,9	4,1	4,6
Bjørnøya - Spitsbergen Vest	17,0	13,5	16,8	18,3	12,7	7,5	5,6	10,9	8,1	10,7
<b>Total</b>	<b>30,1</b>	<b>31,0</b>	<b>47,0</b>	<b>54,0</b>	<b>39,2</b>	<b>38,9</b>	<b>32,5</b>	<b>19,5</b>	<b>17,8</b>	<b>21,8</b>
Jan Mayen	1,5	1,7	0,4	0,2	0,1	0,2	+	0,4	1,5	1,4

Kan ikke direkte sammenlignes med tabell 1.5.1. Kilde: Fiskeridirektoratet, <sup>1</sup> Foreløpige tall.



**Tabell 1.5.3** Mengdeestimat (tusen tonn) for rekeetrålundersøkelser i Barentshavet og Svalbardsonen. Hovedområdene er som vist i figur 1.5.1.  
*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 Tiddly- banken	C Thor Iversen- banken	D Bjørnøy- renna øst	E Hopen	F Bjørn- øya	G Stor- fjord- renna	H Spits- bergen	<i>Total</i>
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	88	41	21	22	253
1997	24	29	20	34	93	41	12	16	269
% endring 96/95	110	-20	143	55	6	24	31	69	31
% endring 97/96	14	263	-23	31	6	37	-43	-27	11

figur 1.2). Temperaturene i Barentshavet steg i 1995, noe som resulterte i en biomasse-økning, spesielt i randområdene. Det er i år ikke mulig å forklare endringer i mengdeindeksen i Barentshavet med temperaturforandringer.

### Anbefalte reguleringer

Fra norsk side finnes det i dag ingen aktiv forvaltning av rekebestanden i Barentshavet. Dette med unntak av konsesjonskrav, minstemål (15 mm ryggskjoldlengde) og innblandingskriterier av fisk (maksimum ti torske-/hyseyngel og tre blåkveiter pr ti kg reker) for stenging av rekefelt. Fiskeridepartementet fastsatte i juli 1996 forskrifter 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 i ovennevnte område.

I de tre siste årene har en gjort en betydelig innsats for identifisering av 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.

Aldersanalyser er blitt gjennomført for hele Barentshavet for årene 1991-1997. Populasjonsdynamiske parametre viser at det er stor variasjon i vekstparametre og alder ved kjønnsmodning både i tid og rom. Hvis en ønsker å kjøre alders- eller lengdebaserte forvaltningsmodeller for området, må en antakelig definere underområder både i Barentshavet og Svalbardsonen.

Forvaltningen av rekebestanden må også inkludere god kunnskap om de fiskearter som beiter på reker. I Barentshavet og i Svalbardsonen er torsken den viktigste predatoren, men også blåkveite, kloskate og andre arter spiser reker. Derfor arbeider en nå med å få gode magedata fra torsk fordelt på størrelsesgruppe av torsk og reker. Det vil gjøre det 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 fangst-dagboksdata 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.

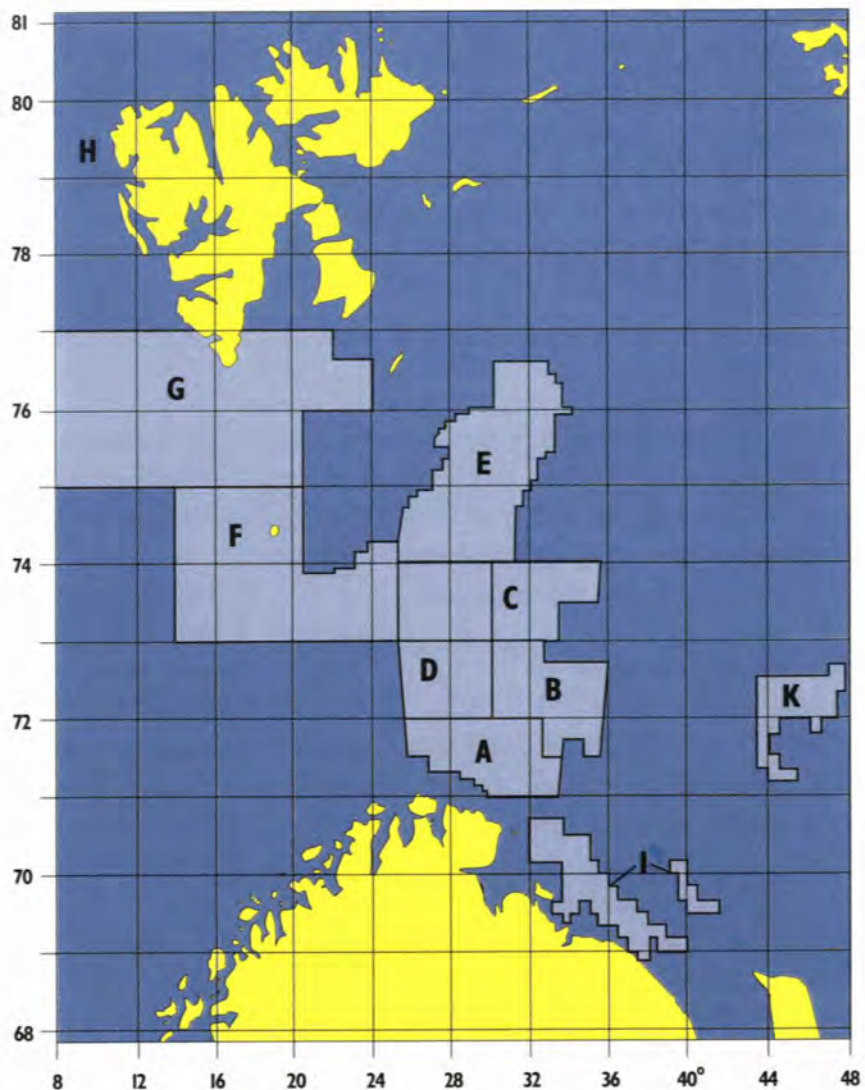
Ved Fiskeriforskning arbeider en nå med å utvikle fornuftige produksjonsmodeller og tilpasse eksisterende modeller for å beregne bestandsstørrelse og eventuelt forutsi bestandsutviklingen. Vi håper i fremtiden å kunne koordinere det eksisterende bilaterale rekesamarbeidet med Russland innenfor en arbeidsgruppe i ICES.

**Figur 1.5.1**

Inndeling av undersøkelsesområdet for reker i Svalbard-området og 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 - Kola-kysten;
- 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



I 1997 ble unproduksjonen hos klappmyss i Vesterisen talt. Bestanden er foreløpig beregnet til vel 25.000 unger. For de andre selartene er bestadsberegningene basert på tidligere års tellinger.

### 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 ble det også fangstet ved Newfoundland (siste sesong i 1982). Artene som beskattes i ishavsfangsten er grønlandssel og klappmyss.

I 1997 deltok det bare én norsk fangstskute på hvert av feltene Vesterisen og Østisen. Fangstskuten i Vesterisen gjennomførte to turer. Fangstoversikter for årene 1988-1997 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 de tre siste årene.

Som en oppfølging av NOU 1990: 12 "Landsplan for forvaltning av kystsel", ble det den 6. mai 1996 vedtatt 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 svenkegrensen til og med Sogn og Fjordane fylke, og sommer/høstfredning videre nordover, men ellers ingen reguleringer. For 1997 ble det fastsatt kvoter totalt for norskekysten på 230 steinkobber, 260 havert, 75 ringsel og 90 grønlandssel. Rapporterte fangster pr. november 1997 lå

*Phoca groenlandia* (Grønlandssel)

Kasteområde: Kvitsjøen (Østerisen) og Vesterisen (drivisområdene mellom Jan Mayen og Øst-Grønland).

*Cystophora cristata* (Klappmyss)

Kasteområde: Ved Jan Mayen.

Alder ved kjønnsmodning: 4-6 år.

Kan bli omlag 140 kg, 1,6 meter og over 30 år.

på ca. 20 % og 5 % henholdsvis for steinkobber- og havertkvotene.

### Beregningsmetoder

For ishavssel er forvaltningen basert på estimater av ungeproduksjonen. Under kasteperioden samles grønlandssel og klappmyss i konsentrasjoner i drivisen der ungene blir født og oppholder seg på isen under hele dieperioden. For klappmyss kan den være fire-fem dager og 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 optellingen og de ungene som er ferdigdiert før optellingen. 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.

I de siste årene har en tatt i bruk direkte tellinger som metodikk i bestandsberegningene på ishavssel. For grønlandssel, spesielt, har en i tidligere år merket nyfødte unger, og gjenfangsten av disse som eldre dyr i hårfelling gir grunnlag for å beregne ungeproduksjonen i hvert enkelt år ved merke/gjenfangstmetodikk.



For kystsel har Havforskningsinstituttet startet et kartleggingsarbeid basert på flytelling der vi håper å få oppdaterte bestandsanslag for både steinkobbe og havert i løpet av et par år. Som en midlertidig ordning blir kvotene fastsatt som en prosentandel av foreliggende bestandstall.

Ved Havforskningsinstituttet brukes tre årsverk på overvåkning og bestandsvurdering av sel.

### Bestandsgrunnlaget

Bestandene av ishavssel blir vurdert hvert annet år av den felles ICES/NAFO-arbeidsgruppen for grønlandssel og klappmyss, og arbeidsgruppens vurderinger danner grunnlaget for anbefalingene fra ICES (ACFM) til forvaltning av disse bestandene. Det siste møtet i arbeidsgruppen ble holdt i 1997. Dette møtet fokuserte på bestandene i Nordøst-Atlanteren.

Det foreligger ingen nye anbefalinger fra ICES (ACFM) etter de som ble gitt i 1993 for sesongen 1994. På bakgrunn av at selbestander normalt ikke endrer seg mye fra år til år og i mangel av nye analyser, er disse tidligere vurderingene blitt ført videre. Innenfor rammen av Den blandede norsk-russiske fiskerikommisjon er det også en egen arbeidsgruppe som utarbeider tilrådingen angående fangst av ishavssel både for Vesterisen og for 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 telleestimatene. Seinere oppdateringer av merkegjenfangstestimatet 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).

Produksjonsestimatet fra merkegjenfangst-dataene for 1991 (avrundet til 58.000) ble benyttet av ICES (ACFM) til bestands- og fangstprognoser for 1994. Dette resulterte i en beregnet ungeproduksjon for dette året på 59.800 og en bestand av ett år gamle og eldre sel på 285.800. Beregninger av fangster i 1994 som ville stabilisere bestanden ga følgende resultater:

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

Sesong	Norsk fangst			Russisk fangst			Totalfangst		
	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	317 <sup>1</sup>	7889	8206	0	0	0	317 <sup>1</sup>	7889	8206
1996	5649	778	6427	0	0	0	5649	778	6427
1997	1962 <sup>2</sup>	199 <sup>2</sup>	2161 <sup>2</sup>	0	0	0	1962 <sup>2</sup>	199 <sup>2</sup>	2161 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Unger fanget for forskningsformål (*Pups taken for scientific purposes*).<sup>2</sup> Inkludert 62 unger og 172 eldre dyr fanget for forskningsformål (*Including 62 pups and 172 one year and older taken under scientific permits*).

**Tabell 1.6.2**

Klappmyss. Fangst (landinger) fra Vesterisen.

*Landings of hooded seals; pups and 1 year and older (1+), from the West Ice (Greenland Sea).*

Sesong	Norsk fangst			Russisk fangst			Totalfangst		
	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 <sup>1</sup>	4229 <sup>1</sup>	4252	23	4721	4744
1995	368 <sup>2</sup>	565	933	0	0	0	368 <sup>2</sup>	565	933
1996	575	236	811	0	0	0	575	236	811
1997	2765 <sup>2</sup>	169 <sup>1</sup>	2934 <sup>1</sup>	0	0	0	2765 <sup>2</sup>	169 <sup>1</sup>	2934 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> 23 unger og 23 hunner ble fanget for forskningsformål. (23 pups and 23 females were taken under permit for scientific purposes) <sup>2</sup> Fangst tatt for forskningsformål. (Catch taken under permit for scientific purposes).

<sup>3</sup> Inkludert 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	13.100
b)	26.500	0
c)	13.500	7.100

Andre kombinasjoner under alternativ c) (fangst av både unger og eldre sel) kunne velges hvis høyere fangster av eldre sel ble kompensert ved lavere fangster av unger, eller omvendt. To unger vil omtrent balansere én eldre sel.

### Klappmyss i Vesterisen

I kastesesongen 1997 ble det gjennomført et talletokt for å beregne ungeproduksjonen hos klappmyss i Vesterisen. De innsamlede data er ikke ferdig analysert, men et foreløpig estimat basert på flyfotografering i seks kastelegre er 25.300 unger (95 % konfidensintervall 18.200-35.100). Dette estimatet er ikke korrigert for kasteforløp. ICES/NAFO-arbeidsgruppen vil fullføre bestandsberegningen av denne bestanden høsten 1998.

### Grønlandssel i Østisen

Det er stor usikkerhet vedrørende bestandsut-

viklingen av grønlandssel i Kvitsjøen og Østisen. Selv om dataene ikke gir grunnlag for å estimere ungeproduksjonen med akseptabel sikkerhet, er det imidlertid god grunn til å anta at en har hatt en betydelig bestandsreduksjon i løpet av 1980-årene. Ekstra dødelighet under de store selinvasjonene til norskekysten i 1986, 1987 og 1988 har utvilsomt bidratt til en slik reduksjon. Alderssammensetningen av norske hårfellingsfangster i Østisen viser en spesielt lav representasjon av årsklassene 1986-1988, men det er tegn på en bedret rekruttering med en mer normal aldersfordeling i fangstene fra og med 1989. Under ICES/NAFO-arbeidsgruppemøtet i 1997 ble det presentert resultater fra russiske flytellingene i kastelegrene i Kvitsjøen, men gjenstående problemer med analysen av toktdataene gjorde at arbeidsgruppen ikke kunne konkludere med annet enn at det i 1997 ble født minst 100.000 grønlandsselunger i Kvitsjøen.

Ved Fiskeriforskning i Tromsø har studiene av grønlandsselens ernæringsøkologi fortsatt. I 1997 omfattet dette innsamling av materiale under fangsten i Vesterisen og Østisen, prøvetaking fra invasjonssel på Finnmarkskysten, og eget tokt til områdene rundt Svalbard i august.

## 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

ICES/NAFO-arbeidsgruppen anser at fangstene som er beregnet ovenfor vil stabilisere bestanden. TAC de siste årene har ligget på 13.100 dyr (voksen-ekvivalenter; ved omregninger settes en voksen = to unger).

## Klappmyss i Vesterisen

TAC har de siste årene ligget på 9.000 dyr. Hvis ungeproduksjonen hos klappmyss i Vesterisen ligger på omlag 25.000 pr. år slik de foreløpige telleresultatene antyder, er dette et for høyt beskatningsnivå. Likevektsfangsten vil antakelig ligge nærmere 5.000 dyr (voksen-ekvivalenter), men ICES/NAFO-arbeidsgruppen vil avslutte beregningen av klappmyssbestanden i 1998.

#### **Grønlandssel i Østisen**

Usikkerhetene omkring bestandens status tatt i betraktning, anbefalte ICES (ACFM), både i 1989 og i 1991, at det burde vises forsiktighet i beskatningen. Det foreligger ingen nye anbefalinger fra ICES/NAFO arbeidsgruppen, bortsett fra at den konkluderte med at hvis ungeproduksjonen er av størrelsesorden 100.000, kan den nåværende TAC på 40.000 dyr være for høy.

## Kystsel

Som en foreløpig ordning settes fangstkvote som en prosentandel av de foreliggende bestandsanslagene, og slik at lokale bestander un-

**Tabell 1.6.3** Grønlandssel. Fangst (landinger) fra Østisen og Kvitsjøen 1988 - 1997.  
*Landings of harp seals, pups and 1 year and older (1+), from the East Ice (southeastern Barents Sea) and the White Sea 1988 - 1997.*

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 <sup>1</sup>	32500	30500	11500	42000
1995	260 <sup>1</sup>	6582	6842	29144	500 <sup>2</sup>	29644	29404	7082	36486
1996	2910	6611 <sup>4</sup>	9521	31000	528 <sup>3</sup>	31528	33910	7139	41049
1997	15	4987	5002	31319	61	31380	31334	5048	36382

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



der 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

Fiskerisjefene, og fangstillatelser skal spesifiseres på person, område, antall sel, samt tidsrom innenfor jaktidsrammene 2. januar-30. april og 1. august-30. september. I 1997 var totalkvotene 230 steinkobbe og 260 havert.

## 1.7 Hval



Den sentrale vågehvalbestanden ble beregnet til 72.130 dyr i 1997. 11.500 dyr 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) har vedtatt en foreløpig stopp i all kommersiell hvalfangst fra 1987. I henhold til IWCs regelverk leverte imidlertid den norske regjering en offisiell protest og er derfor ikke bundet av dette vedtaket. Likevel stoppet Regjeringen den norske vågehvalfangsten etter sesongen i 1987 i påvente av de omfattende bestandsvurderingene som IWC etter vedtaket skulle gjennomføre innen 1990. I 1993 vedtok den norske regjeringen å gjenoppta den tradisjonelle vågehvalfangsten. En oversikt over vågehvalfangsten i perioden 1986-1997 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

*Balaenoptera acutorostrata* (vågehval)

Utbredelsesområde: Bardehvalene finnes i alle verdenshav

Alder ved kjønnsmodning: 6 år

Vågehvalen blir mellom 5 og 9 meter og veier mellom 3 og 8 tonn.

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.

### Bestandsgrunlaget og beregningsmetoder

En vesentlig del av arbeidet i Hvalfangstkommissjonens (IWC) 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 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 ennå ikke godkjent av Kommissjonen, blant annet med henvisning til at den også ønsker inkorporert inspeksjonsordninger/observatørordninger i forbindelse med fangsten (revidert forvaltnings skjema - RMS). Grunlaget for RMP er fangstdata og tallriktetsberegninger. Tallriktetsberegningene må gjøres på grunnlag av telletokt basert på akseptert metodikk både med hensyn til feltarbeidet og analysene.

Sommeren 1995 gjennomførte Havforskningsinstituttet en stor vågehvaltelling som dekket Barentshavet, Grønlandshavet, Norskehavet og den nordlige delen av Nordsjøen. 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 bestandsestimat som så ble lagt fram for Vitenskapskomitéen. Her ble estimatene basert på tellingene i 1989 og 1995 godkjent til bruk i RMP. Estimatet 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 Vitenskapskomitéen i NAMMCO

(Den nordatlantiske sjøpattedyrkommissjonen) bestandsberegninger på grunnlag av alle innsamlede data under NASS-95 (North Atlantic Sightings Surveys 1995), og kom da fram til et totalestimat for den sentrale bestanden av vågehval på 72.130 dyr (variasjonskoeffisient 0,24), hvorav 11.500 (variasjonskoeffisient 0,24) innen Jan Mayen-området.

Ved Havforskningsinstituttet er to årsverk disponert til overvåking og vurdering av hvalbestandene .

### 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 talletokt. De norske fangstkvotene for 1993 ble fastsatt på grunnlag av den reviderte forvaltningsprosedyren med de krav til forsiktighet som IWC hadde vedtatt da de godkjente de grunnleggende spesifikasjonene til RMP. I 1993 ble det derfor tillatt å fange 296 vågehval, hvorav 136 ble avsatt til forskningsfangsten og

**Tabell 1.7.1** Vågehval. Tradisjonell fangst og fangst for forskningsformål i 1986-1997. *Minke whale; catches in the period 1986-1996 given by stock area. Catches made under scientific permit are given in the second last column.*

Sesong	Nordøst- Atlanteren	Sentral- Atlanteren	Vest- Grønland	Forskningsfangst (Nordøst- Atlanteren)	<b>Totalfangst</b>
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	164	41	-	73	278
1995	176	42	-	-	218
1996	348	40	-	-	388
1997	482	20	-	-	502



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 fiskerisone 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, og for 1998 er den satt til 671 vågehval. Hovedtyngden av den tradisjonelle fangstkvoten er blitt fordelt til Barentshavet (omlag 50 % av kvoten) og ellers til Svalbard (vel 20 % av kvoten), Nordsjøen (vel 20 %), Jan Mayen (ca. 5 %, tilhører Sentralbestanden), og et mindre antall dyr i Vestfjordområdet.



## 2 ØKOSYSTEMENE I NORSKEHAVET OG PÅ 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-Grønlandstrømmen). Begge disse hovedstrømmene avgir 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 bunntopografien.

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. Denne 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 klimafluktasjoner 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 km<sup>2</sup> har De nordiske hav et stort potensiale for plankton-

produksjon. Vinteravkjølingen medfører vertikalblanding som bringer næringsalter opp i den øvre belyste del av vannsøylen slik at de er 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 opp mot 10 millioner tonn norsk vårgytende sild. Den store planktonproduksjonen danner også basis for det rike fisket på kystbankene i området og i Barentshavet.

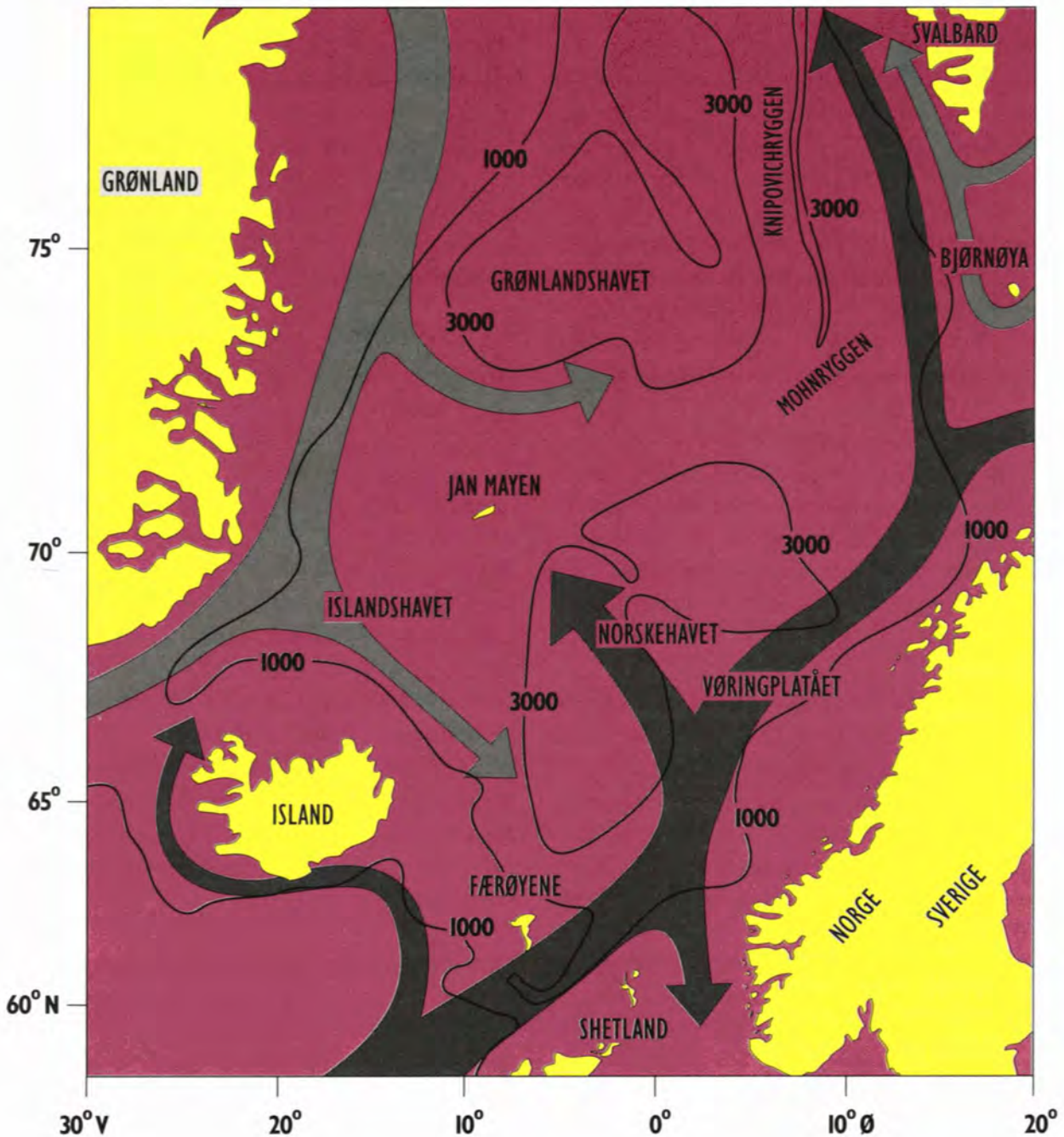
Etter at bestanden av norsk vårgytende sild rundt 1970 ble redusert til et meget lavt nivå, sluttet den å beite nord og øst av Island, og samtidig forlot den sitt tradisjonelle overvintringsområde øst av Island (se kapittel 5). Gjennom de senere årene har bestanden igjen økt, og nye beiteområder i Norskehavet er etterhvert tatt i bruk. I 1994 og 1995 har det om sommeren vært fiskbare konsentrasjoner både i 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 1970. 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 har raudåte (*Calanus finmarchicus*) vært en hovedkomponent, og den har 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 temperatu-



ren 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 syntes det som temperaturforholdene i dette havområdet igjen var tilbake til en normal situasjon. Observasjoner høsten 1997 viser den største innstrømming av atlantisk vann til havområdene utenfor Nord-Island på mange år.

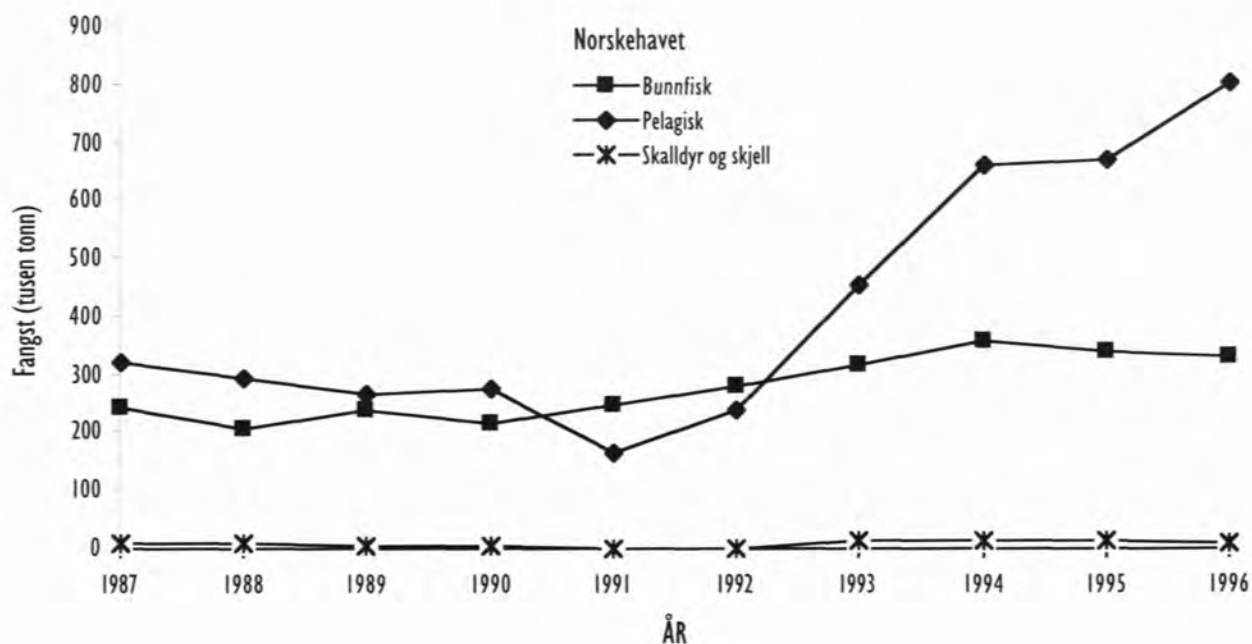


**Figur 2.1** Dybdeforhold (1000 og 3000 m dybdekoter) og de dominerende permanente strømsystemene i Norskehavet.  
*Depths (1000 and 3000 m contours) and dominating prevalent current systems in the Norwegian Sea.*



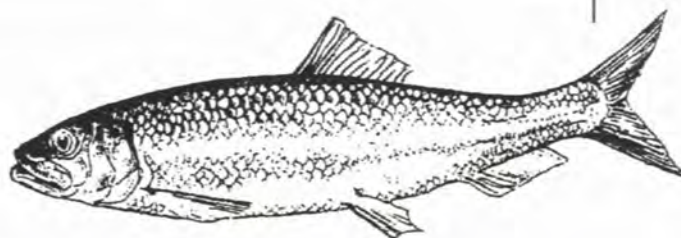
Den islandske undersøkelsen viser at planktonbestanden reduseres under forhold med lave temperaturer og artsmønsteret forandres til fordel for arktiske arter. Det gjenstår å se om silde-

bestanden 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** Fangst av bunnfisk, pelagisk fisk, skalldyr og skjell i Norskehavet i perioden 1987-1996. Landings (thousand tonnes) of demersal fish, pelagic fish, crustaceans and scallops from the Nordic Seas 1987-1996.

## 2.1 Norsk vårgytende sild



Gytebestanden av norsk vårgytende sild ble beregnet til 9 millioner tonn i 1997. Beiteforholdene for silda ser ut til å ha blitt dårligere, og i 1997 vokste den saktere enn i de siste par årene.

### Fisket

Tabell 2.1.1 viser rapporterte fangster av norsk vårgytende sild siden 1988. Det går fram av tabellen at fangsten har økt betydelig i de siste år. Fangsttallene for 1997 er foreløpige, og det er mulig at oppfisket kvantum i 1997 ender på minst 1.5 millioner tonn. Det er kun noen få år midt på 1950-tallet og i årene 1965-67, umiddelbart før bestandssammenbruddet, at det har vært fisket et så høyt årlig kvantum (figur 2.1.1).

Fisket er nå regulert ved internasjonale avtaler, hvor det inngår tillatelse for det enkelte land til

*Clupea harengus*  
 Gyteområde: Norskekysten  
 Oppvekstområde: Barentshavet  
 Beiteområde: Norskehavet  
 Overvintringsområde: Vestfjorden, Tysfjorden og Ofotfjorden  
 Alder ved kjønnsmodning: 5-7 år  
 Kan bli 25 år, men med dagens beskatningsgrad maksimalt 15 år.  
 Den kan veie opp til 500 gram og blir sjelden lengre enn 40 cm.

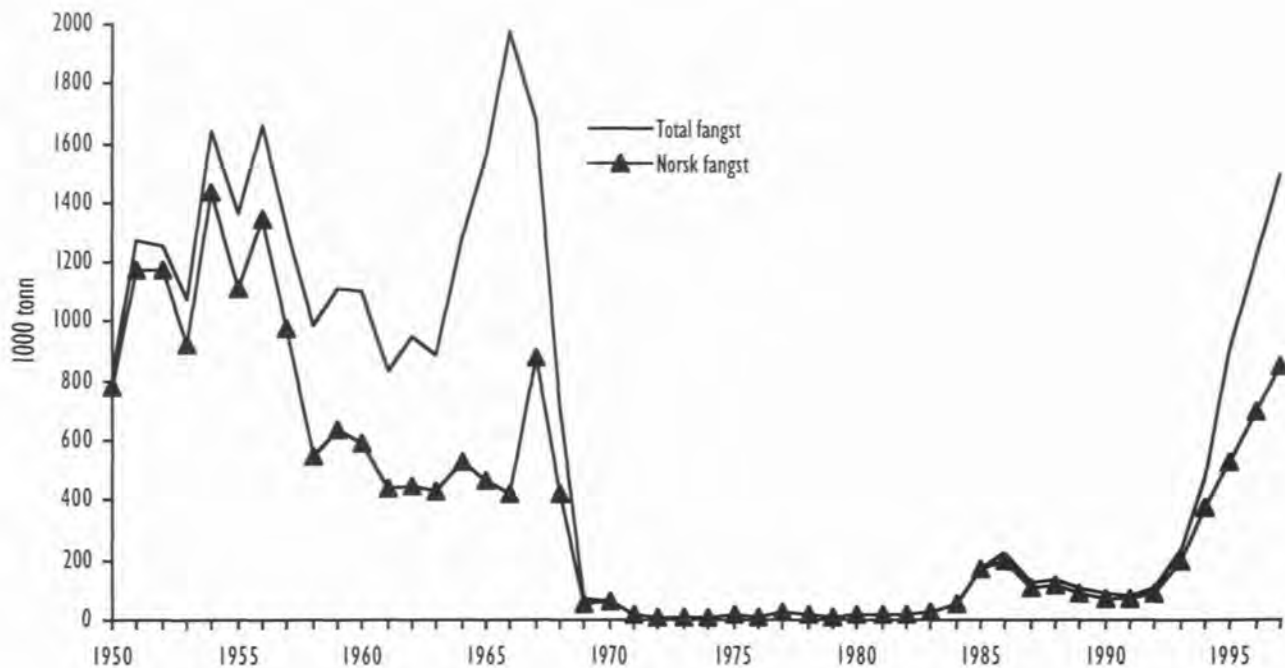
å fiske deler av sin kvote i andre lands soner. Således har for eksempel Norge i 1997 rapportert fangster av norsk vårgytende sild både fra norsk (hvor hoveddelen av den norske fangsten blir tatt), færøysk og Jan Mayen-sone samt internasjonalt farvann («Smutthavet»). Den norske kvoten for 1998 på 741.000 tonn er fordelt med 421.200 tonn til ringnot, 64.050 tonn til trål

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

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 <sup>1</sup>
Danmark	-	-	-	-	-	-	-	30,1	60,7	
Færøyene	-	-	-	-	-	-	2,9	57,1	49,9	60,0
Grønland	-	-	-	-	-	-	-	3,0		
Irland	-	-	-	-	-	-	-	-	19,5	
Island	-	-	-	-	-	-	21,1	173,4	164,7	220,0
Nederland	-	-	-	-	-	-	-	8,0	19,7	
Norge	105,2	78,7	66,6	68,7	86,0	194,8	380,8	529,9	701,0	854,0 <sup>2</sup>
Russland	20,2	15,1	11,8	11,0	13,3	32,6	74,4	100,0	119,3	169,0
Sverige	-	-	-	-	-	-	-	-	23,0	
Tyskland	-	-	-	-	-	-	-	0,6	12,0	
UK(Skottland)	-	-	-	-	-	-	-	0,2	46,1	
EU										125,0
<b>Total</b>	<b>125,4</b>	<b>93,8</b>	<b>78,4</b>	<b>79,7</b>	<b>99,3</b>	<b>227,4</b>	<b>479,2</b>	<b>902,3</b>	<b>1215,9</b>	<b>1428,0</b>

<sup>1</sup> Foreløpig <sup>2</sup> Antatt fangst pr. 31.12.97





**Figur 2.1.1** Totalfangst og norsk fangst av norsk vårgytende sild i perioden 1950-1996. Tykk strek markerer totalfangst, tynn strek norsk fangst.  
*Total catch and Norwegian catch of Norwegian spring spawning herring in the period 1950-1996. The plain line marks total catch, marked line Norwegian catch.*

og 235.750 tonn til kystnotfartøy. Det er i tillegg satt av 20.000 tonn til en bufferkvote som skal reforderes høsten 1998.

Tyngdepunktet i det internasjonale fisket følger vandringsmønsteret til den voksne silda.

### Vandringsmønster og

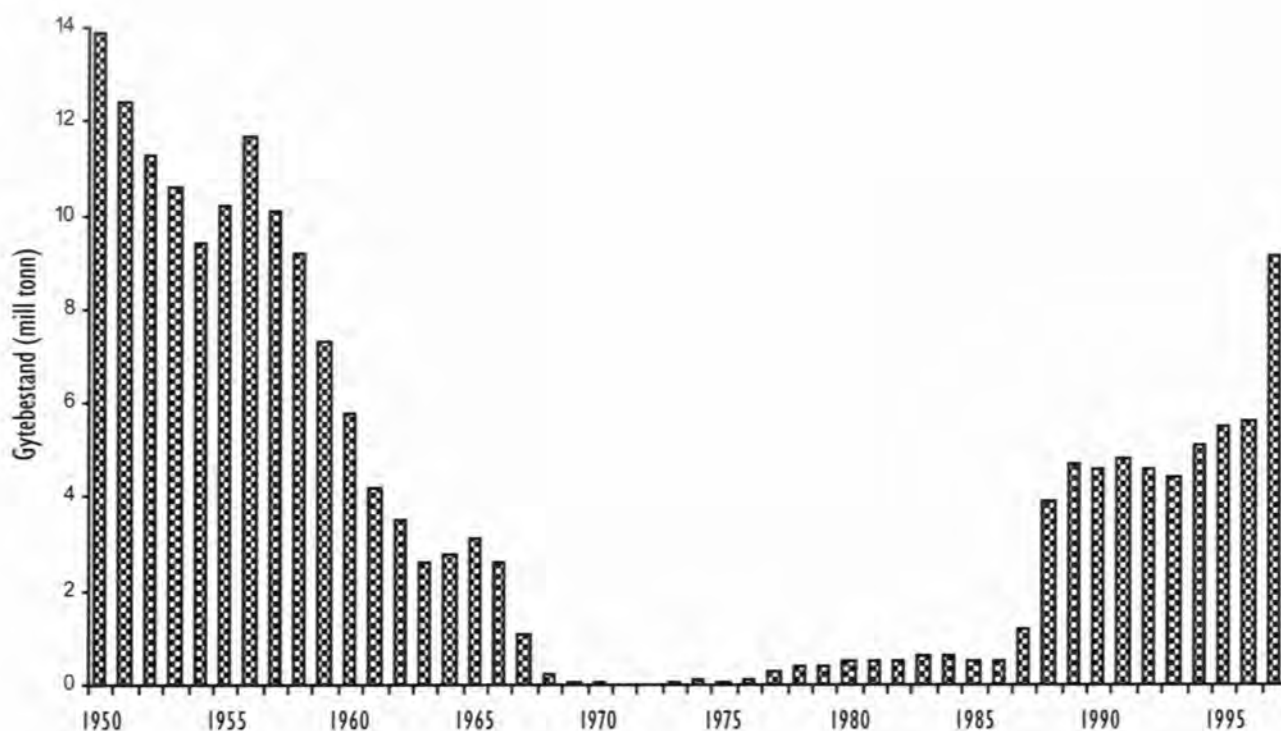
I det store og hele har silda fulgt samme vandringsmønster i 1997 som tidligere år, men noen mindre endringer er blitt observert. Våren 1997 ble det registrert en økning i mengden sild på gytefeltene sør for Statt, og vestgrensen for sommerutbredelsen i Norskehavet var noe lengre øst enn i 1996. Årsaken til den sistnevnte forskyvningen er nok de store vannmassene i den kalde Øst-Islandstrømmen. En kunne høsten 1997 registrere en liten justering i valg av overvintringsområde for den voksne bestanden i og med at en del sild søkte inn i Andfjorden/Gullesfjorden/Kvæfjorden. Det er imidlertid ikke noe nytt at silda overvintrer i dette området, det skjedde sist på slutten av 1980-tallet hvor det særlig var i Gratangenområdet at silda overvintrer. Videre ser det ut til at hovedmengden av de

sterke 1991- og 1992-årsklassene overvintrer i indre deler av Vestfjorden, og ikke i Ofotfjorden og Tysfjorden, slik den sterke 1983-årsklassen gjorde.

### 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 de internasjonale toktene i Norskehavet. I tillegg får en data for bestandsstørrelse og dødelighet i bestanden fra merkeforsøkene. Dessuten blir det utført flere undersøkelser for å beregne størrelsen på de rekrutterende årsklasser. Ungsilda i Barentshavet blir målt akustisk på et tokt i juni. Data på sildeyngel (0-gruppe) blir samlet inn fra Barentshavet på de internasjonale undersøkelsene i august-september, og kartlegging av 0-gruppen i fjordområdene skjer i november.

Dataene fra undersøkelsene på den voksne bestanden blir samstemt (tunet) for å gi en utgangs-



**Figur 2.1.2** Norsk vårgytende sild. Gytebestandens størrelse i perioden 1950-1996.  
*Norwegian spring spawning herring. Spawning stock size during 1950-1996.*

bestand for en VPA-analyse. Dataene for ungsildundersøkelsene blir samstemt for å gi data for rekrutterende årsklasser, som sammen med nevnte utgangsbestand, gir grunnlag for en prognose for bestandsutviklingen.

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

### Bestandsgrunnlag

En samlet vurdering av resultatet fra alle disse undersøkelsene, og fra undersøkelser av rekrutterende årsklasser, antyder at gytebestanden i 1997 var i størrelsesorden 9 millioner tonn. Det er imidlertid mange usikkerhetsmomenter knyttet til dette bestandsestimatet. For eksempel var det ventet at omtrent hele den sterke 1992-årsklassen skulle bli kjønnsmoden i 1997. Imidlertid ser det ikke ut til at all silda som var beregnet å tilhøre gytebestanden i 1997 virkelig gyttet det året. Det ble nemlig registrert mye tilbakedannelse (artresi) av eggemner, særlig på de nordlige gytefelt og blant potensielle førstegangsgytere.

Figur 2.1.2 viser utviklingen av gytebestanden siden 1950. Fra 1998 og i minst tre-fire år framover vil vi oppleve en betydelig reduksjon i gytebestanden av norsk vårgytende sild. Dette skyldes at årsklassene 1993, 1994, 1995 og muligens 1996 er betydelig svakere enn årsklassene 1991 og 1992, og rekruttering fra disse svake årsklassene vil ikke kunne oppveie det som tas ut av bestanden i form av fiske og naturlig dødelighet. På grunn av at HI sine forskningsfartøyer ikke fikk adgang til russisk økonomisk sone i 1997, har vi foreløpig ingen sikre data om størrelsesorden av 1996-årsklassen. Våren 1997 ble det registrert rekordstore larvemengder utenfor norskekysten, men på yngelstadiet senere på høsten synes årsklassen å være redusert til ikke mer enn middels styrke.

Det er registrert en redusert individuell vekst i bestanden av norsk vårgytende sild de siste par år. Dette er vist på figur 2.1.3. Det går fram av figuren at ei sild på for eksempel 34 cm veide omtrent 360 gram i gjennomsnitt høsten 1995, mens ei sild av samme lengde veide kun 300 gram høsten 1997. Med en slik redusert individuell vekst kan et fangstkvantum på 1.3 millio-



ner tonn i 1998 (se avsnittet nedenfor om Internasjonale forhandlinger) føre til at fiske-dødeligheten blir større enn først antatt. En tilsvarende vektreduksjon er observert i gonadene. I 1995 veide rogn i ei sild av ovennevnte lengde nærmere 40 gram, i 1997 var gonadevekten redusert til 20 gram. Dette forhold kan ha en negativ innvirkning på resultatet av gytingen i 1998.

Vi antar at vekstreduksjonen skyldes en ugunstig utvikling i tilgjengelighet av plankton på beiteområdene, men vi har ikke god nok kjennskap til økosystemene i Norskehavet til å komme med noen sikker prognose om hvordan den individuelle veksten blir i de kommende år. Imidlertid, er det sannsynlig at en på sildearbeidsgruppen i ICES i april 1998 vil inkorporere en redusert vekstrelasjon i beregningene, et element som ytterligere vil bidra til en mer pessimistisk bestandsprognose.

#### **Internasjonale forhandlinger om regulering av fisket**

Norsk vårgytende sild er et typisk eksempel på en «vandrende» eller («langtmigrerende») fiskebestand, det vil si at bestanden har en utbredelse både i nasjonale økonomiske soner og i internasjonalt farvann. Den foreløpige fangststatistikken for 1997 indikerer at ni-ti nasjoner har fisket over 200.000 tonn sild i internasjonalt farvann, "Smutthavet" i Norskehavet, omtrent 15 % av totalfangsten. Dette er imidlertid en viss nedgang fra 1996 hvor over 25 % av totalfangsten synes å være tatt i internasjonalt farvann. FN-avtalen om fisket på det åpne hav fra 1995 (nå ratifisert av Norge) gir retningslinjer for forvaltningen av slike bestander, og i de siste år er det med basis i denne FN-avtalen kommet på plass viktige elementer i den internasjonale forvaltningen av norsk vårgytende sild i de siste år. Etter en forhandlingsperiode på ett og et halvt år, ble det i desember 1996 enighet om en totalkvote for 1997 (1.5 millioner tonn) og en fordeling av denne. Fisket i 1997 har vært utført i henhold til denne avtalen. I tillegg fastsatte det regionale fiskeriforvaltningsorganet NEAFC (Den nordøst-atlantiske fiskerikommisjon) i mars 1997 en

fangstbegrensning på 127.000 tonn norsk vårgytende sild for områder utenfor de nasjonale økonomiske soner (det vil si i Smutthavet).

Det var partene fra avtalen i desember 1996 (som også kan fiske sine nasjonale kvoter i internasjonalt farvann) samt Polen (2000 tonn) som ble gitt adgang til å fiske norsk vårgytende sild i Smutthavet. Formelt sett er Smutthavet nå lukket for andre nasjoner enn de som er nevnt i NEAFC-vedtaket. Dette representerer en viktig milepæl i forvaltningen av norsk vårgytende sild, og det er ovennevnte FN-avtale som åpner muligheten for at regionale fiskeriforvaltningsorganer som NEAFC kan regulere fisket også i farvann utenfor de nasjonale økonomiske soner. Det arbeides nå innenfor NEAFC for å få operative rapporterings- og kontrollrutiner for det internasjonale området.

Kvotene for 1998 er fastlagt. I Oslo 28.10.97 ble det enighet om en totalkvote for 1998 på 1.3 millioner tonn, og følgende fordeling av denne:

EU	109.000 tonn
Færøyene og Island	273.000 tonn
Norge	741.000 tonn
Russland	177.000 tonn

Fordelingsnøkkelen mellom de enkelte nasjoner i 1998 er lik den som ble brukt for 1997. Det er også videreført avtaler om fiske i hverandres økonomiske soner. Videre har NEAFC på sitt årsmøte i november 1997 vedtatt at den ovennevnte bestemmelsen om fisket i internasjonalt farvann skal også gjelde i 1998.

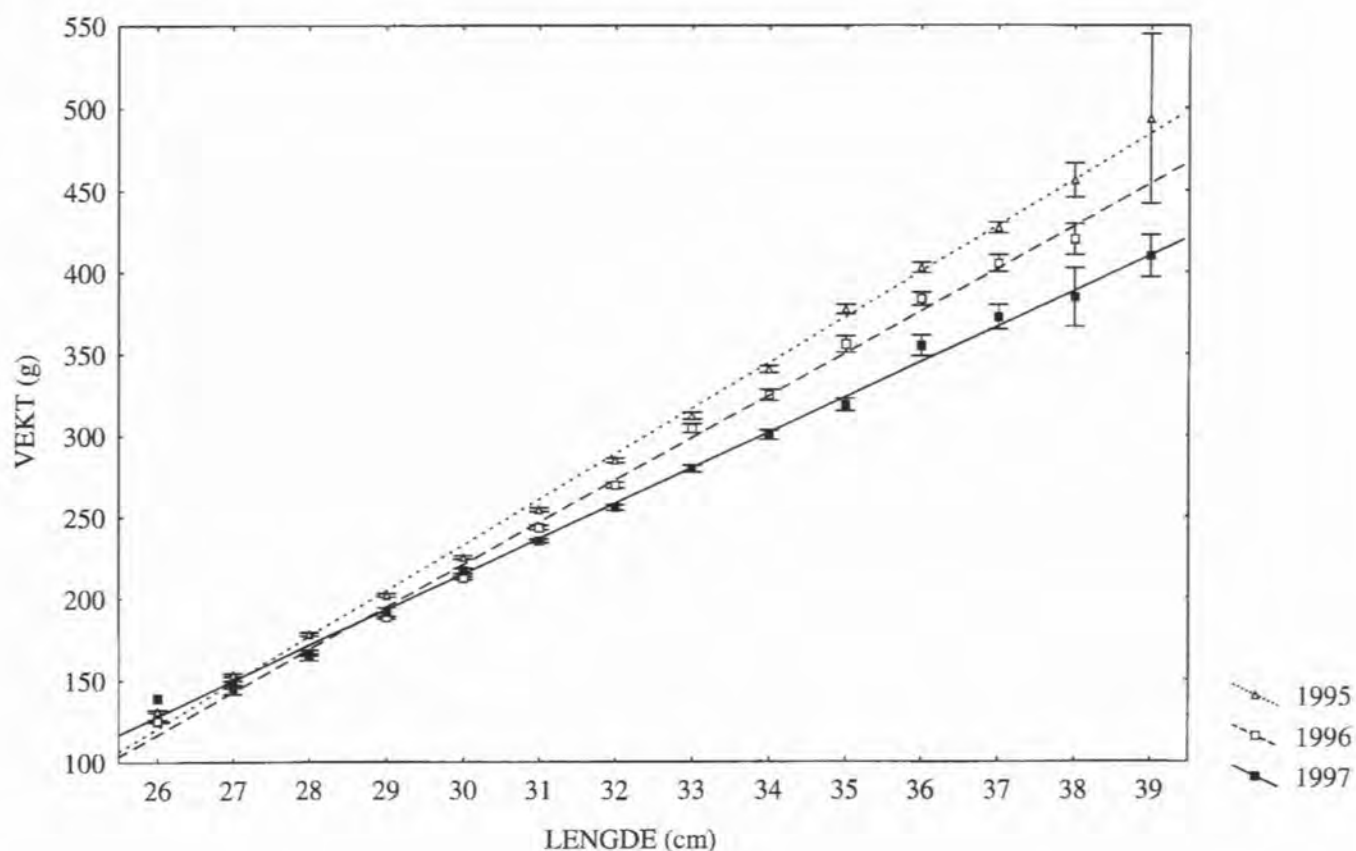
I 1998 vil det bli arbeidet for å få på plass flere av de elementene som er nevnt i FN-avtalen om fisket på det åpne hav. Det gjelder særlig innføringen av «føre-vår-prinsippet» (precautionary approach) i den internasjonale forvaltningen av norsk vårgytende sild. En viktig del av føre-vår-prinsippet er at det skal avtales fastes reduksjoner i fiske-dødelighet dersom det er fare for at en bestand nærmer seg et kritisk nivå med påfølgende fare for svikt i rekrutteringen. For norsk vårgytende sild har en betraktet en gytebestand på 2.5 millioner tonn som et slikt kritisk nivå.

## Beskatningsstrategier

I Ressursoversikten for 1996 er det pekt på at dersom en ønsker å forvalte denne bestanden ut fra et siktemål om å oppnå en tilnærmet «fast kvote» fra år til år, så burde det årlige fangstnivå ikke overstige 800.000 til 1 million tonn årlig. Det var imidlertid ikke mulig å få til en internasjonal forvaltningsavtale innenfor denne fangstammen, og for årene 1996-1998 ser det ut til at fangstene blir på henholdsvis 1.2, 1.5 og 1.3 millioner tonn.

ACFM har uttalt at denne bestanden maksimalt bør beskattes med en fiskedødelighet på 0.15,

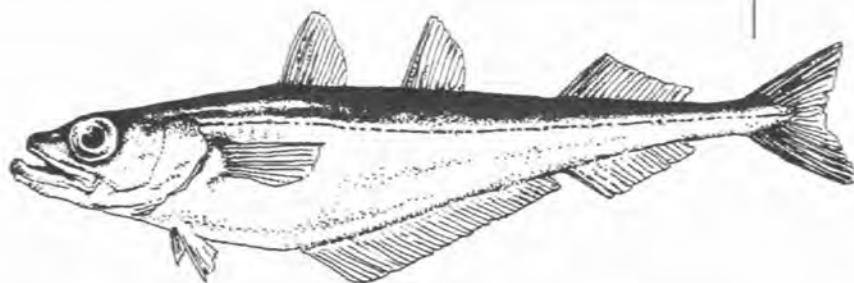
og de før nevnte fangstnivåene har i prinsippet en basis i dette fiskedødelighetsnivået. ACFM anbefaler likevel at fangsten i 1998 ikke må overstige 1.2 millioner tonn (tilsvarer  $F=0.15$ ). En slik beskatningsstrategi inneholder imidlertid ingen målsetting om å stabilisere fangstuttaket. Som beskrevet under kapittelet om Bestandsgrunnlaget forventes det, på grunn av rekruttering av en rekke svake årsklasser og sannsynligvis også redusert individuell vekst i de nærmeste år, en betydelig nedgang i gytebestanden fra 1998. Da kvotene i ovennevnte beskatningsstrategi er knyttet til en fast maksimal fiskedødelighet, vil disse måtte reduseres tilsvarende i samme tidsperiode.



**Figur 2.1.3** Norsk vårgytende sild. Gjennomsnittsvekt ved forskjellig lengde for årene 1995-1997. *Norwegian spring spawning herring. Weight at length for the years 1995-1997.*



## 2.2 Kolmule



Den nordlige del av kolmulebestanden er i god forfatning, og gir grunnlag for et godt industri-trålfiske i Nordsjøen

### Fisket

Kolmulebestanden i det nordøstlige Atlanterhav har to hovedkomponenter: en nordlig som er utbredt i Norskehavet og sørover til sørvest av Irland, og en sørlig som holder til i Biscaya og videre sørover til Gibraltar. Tabell 2.2.1 viser den internasjonale fangsten av kolmule siden 1987 for de ti-tolv deltakende nasjoner.

Den nordlige komponenten som er størst, gir grunnlag for hovedfisket. Det foregår om våren ved Færøyene og på gyttefeltene langs eggakanten vest av De britiske øyer sydover til Porcupinebanken. Norge, som her opererer med 30-40 ringnotsnurpere utstyrt for flytetraling, er ansvarlig for omkring halvparten av kvantumet på 400.000-600.000 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 kontinentalhyllen. Fra den nordlige komponenten ble det i 1996 landet 613.000 tonn og fra den sydlige 25.000 tonn, totalt 638.000 tonn kolmule. Det er 59.000 tonn mer enn i 1995 da det også var en økning fra året før, og det høyeste kvantumet siden 1987. Denne økningen skyldes i begge årene først og fremst Norge som økte sine fangster både vest av De britiske øyer og i industritrålfisket. I 1996 landet således Norge 395.000 tonn kolmule, hvorav 337.000 ble tatt i rekordfisket vest av De britiske øyer.

### Micromesistius poutassou

Gyteområde: Hovedgyting vest for De britiske øyer

Leveområde: I Nordøst-Atlanteren

Oppvekstområde: Langs eggakanten fra Marokko til Lofoten og i Norskerenna

Alder ved kjønnsmodning: 2-4 år

Sjelden over 500 gram og 40 cm

Våren 1997 deltok 37 norske båter på feltene ved Færøyene og vest for De britiske øyer. Første fangst ble innmeldt fra Porcupinebanken i slutten av februar, en måned senere enn i 1996, og siste innmelding ut i juni fra Færøyfeltet. Samlet norsk fangst i dette direktefisket ble 321.000 tonn, hvorav 254.000 tonn ble tatt i EU-sonen og 30.500 tonn i Færøysonen. Resten, 36.500 tonn, ble tatt i internasjonalt farvann vest av Irland og Skottland. For første gang ble det gjennomført en ordning med fartøyskvoter for det norske kolmulefisket, satt til 7.500 tonn med justeringer etter fiskets utvikling.

På grunn av god rekruttering, spesielt fra den rike 1995-årsklassen, har industritrålfisket i Nordsjøen vært svært godt de siste to årene, og bestanden har opptrådt i fangstbare konsentrasjoner både i og utenfor Nordsjøen. I 1997 har mange av disse industritrålfangstene vært rene kolmulefangster som frem til november utgjorde 25.400 tonn. Av dette ble 1.400 tonn fisket i eggakanten utfør Lofoten i august. I tillegg til disse kvanta, kommer det beregnede kvantum kolmule tatt i industritrålfisket, eller som del av «øyepålfisket».

### Beregningsmetoder

Om våren blir kolmulas gytebestand akustisk mengdemålt på feltene vest av De britiske øyer,

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

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>
Danmark	31,2	18,9	26,6	27,1	15,5	34,4	41,1	20,5	12,4	52,1
Estland						6,2	1,0	4,3	13,7	11,0
Frankrike			2,2				1,2		0,7	
Færøyene	87,0	79,8	75,1	48,7	10,6	13,4	16,5	24,3	26,0	24,7
Grønland										
Irland	3,3	0,2	0	0	0	0	0	+		
Island			5,0						0,4	0,3
Japan	0	0	0	0	0	0,9	1,7	2,6		
Latvia						10,7	10,6	2,6		
Litauen							2,0		0,0	
Nederland	5,6	0,8	2,1	7,8	17,4	11,0	18,5	21,1	26,8	17,7
Norge	216,0	233,3	301,3	310,9	137,6	181,6	211,5	229,6	339,8	395,0
Polen	0,1	+								
Portugal	9,1	6,0	3,6	2,9	2,8	4,9	1,2	1,4	2,3	3,6
Sovjet	278,2	177,5	162,9	125,6	151,2					
Russland						177,0	139,0	116,8	107,2	86,9
Spania	23,6	24,8	30,1	29,5	29,2	23,8	31,0	28,1	25,4	21,5
Storbrit.	3,3	5,2	8,1	6,0	3,9	6,9	2,3	4,4	4,6	14,3
Sverige	2,0	1,2	3,1	1,5	1,0	2,1	2,9 <sup>2</sup>	3,7	13,0	4,0
Tyskland	5,0	5,5	5,4	1,7	0,3	1,3	0,1	+	6,3	6,9
<b>Total</b>	<b>664,4</b>	<b>553,2</b>	<b>625,5</b>	<b>561,7</b>	<b>369,5</b>	<b>474,4</b>	<b>480,6</b>	<b>459,0</b>	<b>578,6</b>	<b>638,0</b>
Vest av De brit.										
øyer + Færøyene	445,9	421,6	473,2	463,5	218,9	317,2	347,1	378,7	423,3	469,9
Nordsjøen/										
Skagerrak	62,7	45,1	76,0	63,2	39,9	66,0	58,1	28,6	104,0	119,4
Norskehavet	123,0	55,8	42,6	2,1	78,7	62,3	43,2	22,7	23,7	23,4
Biscaya	32,8	30,8	33,7	32,8	32,0	28,7	32,3	29,5	27,7	25,1

<sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup> Estimert fangst på grunn av usikker rapportering

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 «absolutt» mengde ved bruk av en spesifikk tetthetskoeffisient. For sammenligning fra år til år er det viktig med mest mulig like

registreringsforhold. Været, dekningsområde, tidspunkt og ikke minst kolmulas atferd eller fordelingsmønster har stor betydning. De akustiske målingene gir et godt bilde av bestandsstørrelsen innenfor gitte områder, men resultatene må mer betraktes som relative verdier enn som absolutte estimat.

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 etabelert på basis av 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 bestandsovervåking og -vurdering av kolmule er to årsverk.

### **Bestandsgrunlaget**

I 1997 ble det ikke gjennomført kolmuletokt vest for De britiske øyer og årets gytebestand ble følgelig ikke målt akustisk. Bestanden ble imidlertid kartlagt og mengdemålt i juli/august på beiteområdene i Norskehavet, og resultatet viste en god økning fra tidligere år. De senere års akustiske målinger av gytebestanden har imidlertid variert noe, men har hele tiden lagt godt over resultatene fra VPA-kjøringene som er basert på historisk fangststatistikk. Den sterke 1989-årsklassen har dominert i bestanden de siste femseks årene, og har i det alt vesentligste båret oppe

fisket. Denne årsklassen er nå på vei ut. De neste sterke årsklassene er 1994, 1995 og 1996, og spesielt 1995-årsklassen er svært tallrik. Allerede høsten 1995 ga den opphav til svært gode fangster i industritrålfisket i Nordsjøen, noe som også fortsatte i 1996. Tallmessig er den beregnet til å være på samme nivå som de kjente sterke 1982-, 1983- og 1989-årsklassene.

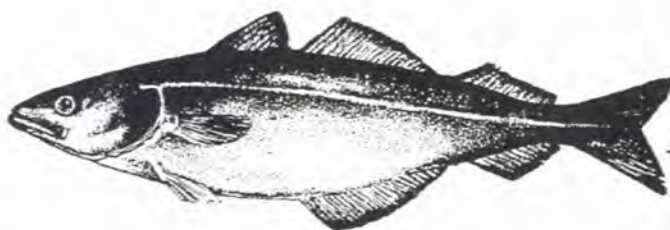
VPA-resultatene viser en svak nedgang for gytebestanden siden 1992 med en beregnet verdi for 1997 på 2,4 mill tonn. Deretter vil det sannsynligvis bli en videre økning til 3,4 mill. tonn de neste par årene. Dette skyldes den gode rekrutteringen de siste årene hvor både 1995- og 1996-årsklassene vil være dominerende i gytebestanden.

### **Anbefalte reguleringer**

ACFM har ikke satt noen totalkvote for 1998, men henviser til forslag fra NEAFC (North-East Atlantic Fisheries Commission) om en vedvarende konstant beskatning på 650.000 tonn årlig. Beregninger viser at ved en *status quo*-beskatning vil et slikt kvantum bli omtrentlig oppnådd, samtidig som gytebestanden de neste fem årene likevel vil ha en svak økning.

Norsk kvote i 1998 er på 245.000 tonn i EU-sonen og 36.000 tonn i Færøysonen. For ringnotgruppen vil kolmulefisket bli gjennomført med maksimale fartøykvoter, henholdsvis en for hver av de to sonene. Fiskeridirektøren kan endre disse maksimalkvotene i overensstemmelse med fiskets utvikling.

## 2.3 Sei nord for 62°N



God rekruttering i flere år har gitt en god gytebestand, men fra og med 1997 ventes den å gå ned.

### Fisket

Utbyttet av seifisket nord for 62°N økte litt fra 169.400 tonn i 1995 til 171.600 tonn i 1996 (tabell 2.3.1, figur 2.3.1). På grunn av lavere kvoter (125.000 tonn), har det i 1997 vært en nedgang, og totalfangsten ble ca. 139.000 tonn. Norge dominerer fisket, og sluttresultatet i 1997 ble en norsk fangst på ca. 133.000 tonn (tabell 2.3.2). Det er omlag det samme som det gjennomsnittlige norske utbytte i perioden 1960-1996 (130.000 tonn). Notfisket som har vært avtagende de siste årene, økte fra 22.000 tonn i 1995

### *Pollachius virens*

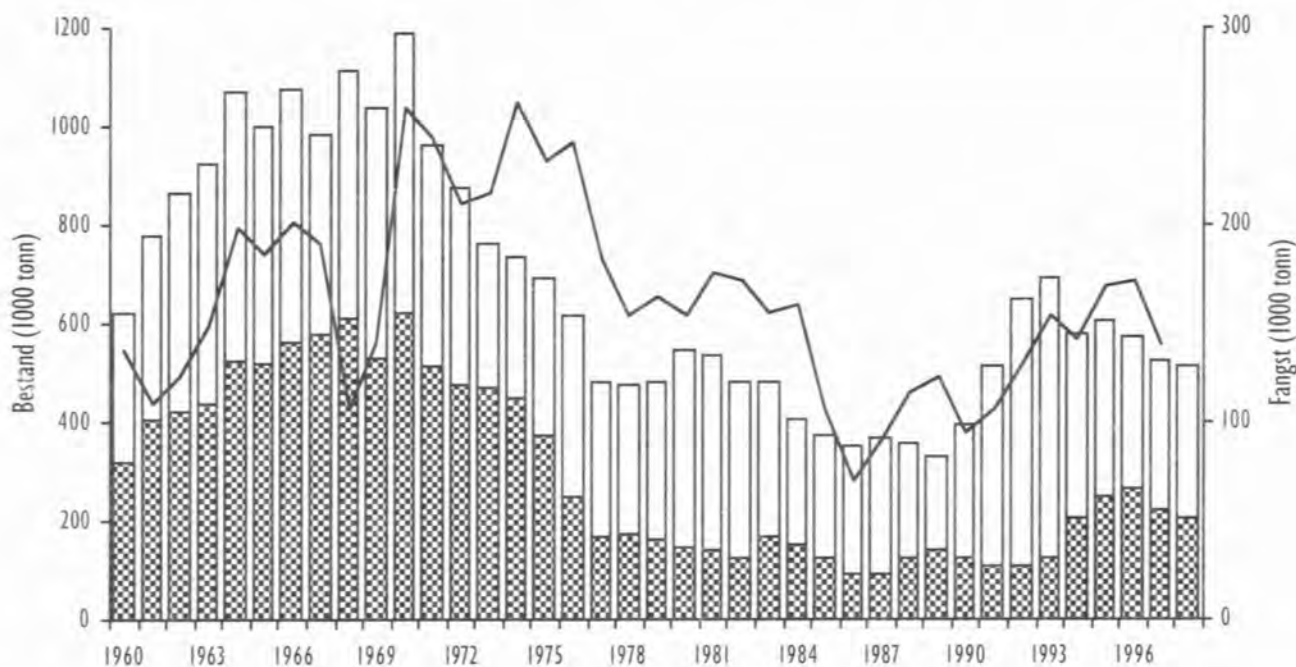
Gyteområde: På kystbankene fra Lofoten og sørover

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

Alder ved kjønnsmodning: 5-6 år

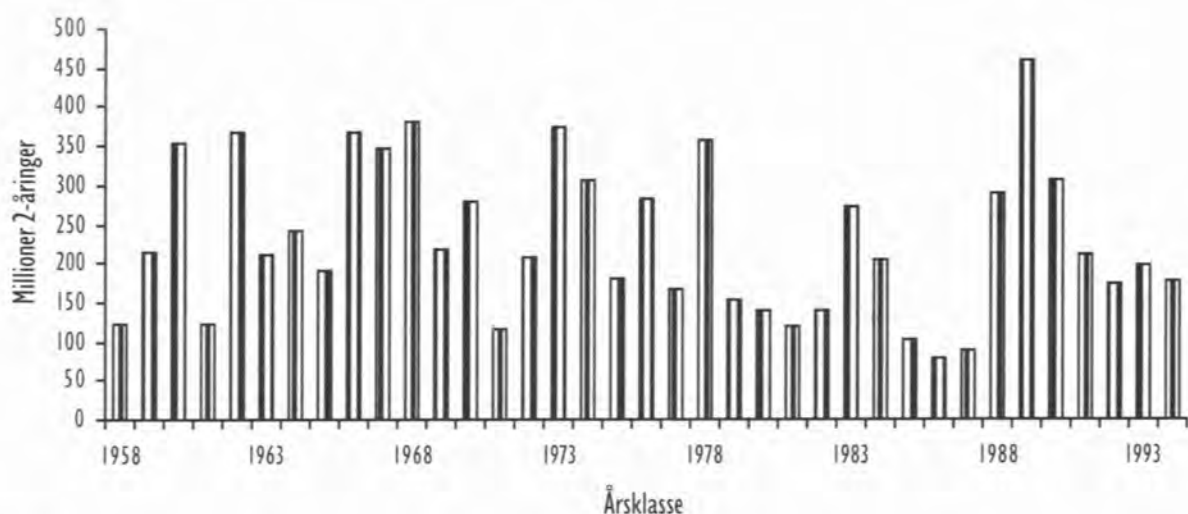
Kan bli 30 år, 20 kg og 1,2 m

til 47.000 tonn i 1996 (det høyeste siden 1989) og ser ut til å komme opp i ca. 44.000 tonn i 1997. Dette har gitt mindre rom for avsetning til trål, og trålfangstene ble redusert fra 100.000 tonn i 1995 til 67.000 tonn i 1996 og 49.000 tonn i 1997. Konvensjonelle redskaper har også vist en økende tendens, og kom i 1996 opp i 52.000



**Figur 2.3.1**

Sei nord for 62°N. Utviklingen i totalbestanden (2 år og eldre), gytebestanden (skravert del av søylen) og fangst (heltrukket linje). Tallene for 1997 og 1998 er prognoser. *Northeast Arctic saithe; development of total stock biomass (age 2 and older, open columns), spawning stock biomass (solid columns) and landings (solid line). Figures for 1997 and 1998 are prognoses.*



**Figur 2.3.2** Sei nord for 62°N. Årsklassenes styrke på to-årsstadiet. Tallene for 1993 og 1994 er prognoser.  
*Northeast Arctic saithe: year class strength at age 2. Figures for 1993 and 1994 are prognosis.*

tonn, mens resultatet ble ca. 40.000 tonn i 1997 grunnet strengere reguleringer.

### 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) og tallrikhetsmål (indekser) for ulike aldersgrupper fra akustiske undersøkelser. Siden 1985 har Havforskningsinstituttet årlig gjennomført et tre ukers akustisk tokt på kysten fra Finnmark til Møre i oktober - november. Toktet er

særlig rettet mot sei og dekker hovedsakelig de kystnære bankene hvor trålfisket foregår. Fangsten her er 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, 1989 og 1990 (figur 2.3.2). Den gode rekrutteringen har gitt en markert økning i gytebestanden, men det

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

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>	1997 <sup>2</sup>
Frankrike	0,4	0,5	0,3	0,1	1,9	0,6	0,2	0,2	0,4	0,6
Færøyene	0,4	0,4	1,2	1,0	0,2	+	0,1	0,2	0,2	0,2
Norge	108,2	119,6	92,4	103,3	119,8	139,0	138,7	165,4	166,1	133,0
Russland	0,1	+	0,1	0,5	1,0	9,5	1,6	1,1	1,2	1,5
Storbritannia	0,4	0,7	0,7	0,5	0,5	0,4	0,5	0,7	0,7	0,6
Tyskland	4,6	0,6	1,1	2,0	3,5	3,7	1,9	0,9	2,6	2,4
Andre	-	0,5	-	+	0,7	0,1	0,7	0,1	0,4	0,6
Total	114,2	122,3	95,8	107,3	127,6	153,3	143,7	168,6	171,6	138,9

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet. <sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup> Anslag.



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

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>	1997 <sup>2</sup>
Not	43,5	48,6	24,6	38,9	27,1	33,2	29,3	22,0	46,8	44,0
Trål	39,4	41,8	40,6	36,1	59,1	69,0	75,8	100,3	67,5	49,0
Garn	15,3	16,8	19,3	18,9	21,2	21,2	20,6	27,1	31,6	19,7
Annet	10,0	12,4	7,9	9,4	12,4	15,6	12,9	16,0	20,2	20,3
Total	108,2	119,6	92,4	103,3	119,8	139,0	138,7	165,4	166,1	133,0

Kilde: Fiskeridirektoratet. <sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup> Anslag.

er ventet en nedgang fra og med 1997. Med en fiskedødelighet på dagens nivå vil bestanden nærme seg grensen for det som regnes som biologisk sikkert. Nedgangen skyldes en kombinasjon av for høy beskatning, litt svakere rekruttering, og redusert individuell vekst. Resultatene fra høstundersøkelsene i 1997 tyder imidlertid på at vi har flere gode årsklasser også etter 1990, men det er en viss usikkerhet omkring styrken av årsklassene etter 1993. Det er også en svak forbedring i veksten.

#### **Anbefalte reguleringer**

Kvotereguleringene i seifisket har ført til at beskatningen er redusert, men den er fortsatt høyere enn det som regnes som et bærekraftig nivå.

Det er et mål for forvaltningen å redusere beskatningsnivået og å stanse nedgangen i gytebestanden. Analyser har vist at en økning av minstemålet vil ha en positiv effekt. Dette vil på kort sikt gi litt lavere kvoter, og for 1998 er det også fastsatt en kvote på 125.000 tonn (det samme som i 1997). Av dette er 118.500 tonn fordelt til norske fiskere. Av den norske kvoten er det avsatt 35.000 tonn til konvensjonelle redskaper, mens resten er fordelt likt på not og trål, det vil si 41.750 tonn til hver. Trålere med seitillatelse er tildelt 20 % av trålkvoten.

## 2.4 Lange, brosme og blålange



Det er ikke gjort bestandsberegninger for disse tre fiskeslagene i år. Utviklingen i fisket gir fortsatt grunn til bekymring for utviklingen.

### Fisket

Norge har tradisjonelt vært den dominerende nasjonen i fisket etter disse artene. Innsatsen er betydelig påvirket av kvotetildelinger av norsk-arktisk torsk. Forsknings- og overvåkningsinnsatsen på disse artene de siste år har vært ubetydelig og vår kunnskap om bestandenes tilstand skriver seg fra flere år tilbake. I tillegg medfører en omlegging av ICES sine arbeidsgrupper at en vurdering av internasjonal fangstutvikling ikke er tilgjengelig. Årets ressursvurdering av disse artene vil derfor utelukkende bestå av en vurdering av norsk fangst.

De foreløpige tallene for norsk fangst av lange og brosme i 1996 er svært lik tallene fra 1995. Det er en liten økning av lange og brosme-fangsten, mens utbyttet av blålange har gått ned

### Molva molva (lange)

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

Leveområde: I varme, relativt dype områder på kontinental-sokkelen, 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, 2 meter lang og omlag 40 kg

(tabell 2.4.1). Det nyutviklede fisket på Atlanterhavsryggen har kun gitt et lite bidrag i fangsten for alle artene. Ellers er fangstene i 1996 fordelt geografisk. Ved Rockall/Irland var andelen av fangstene noe lavere i 1996 enn i 1995. Ved Færøyene /Nordsjøen/Shetland var andelen en litt høyere.

Utviklingen av totalfangstene for lange, brosme og blålange har vist en svak nedgang siden begynnelsen av 1990-tallet, mest markant de siste

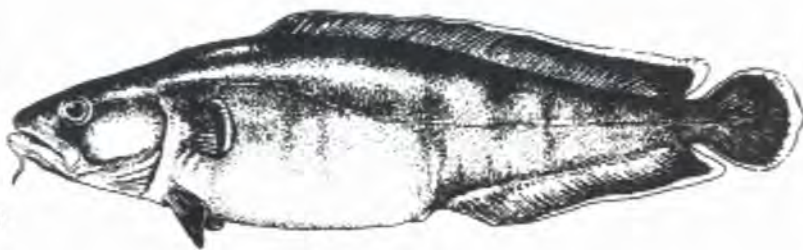
**Tabell 2.4.1** Foreløpige tall for norske landinger i tonn av lange, brosme og blålange i 1996 fordelt på art og hovedområder (1995 i parentes).  
*Norwegian landings (tonnes) of ling, tusk and blue ling by area and species in 1996. Data for 1995 given in parentheses.*

Område	Lange		Brosme		Blålange		Sum		%	
Nord for 62°N	6324	(6280)	12777	(12542)	256	(347)	19357	(19169)	49,7	(51,0)
Nordsjøen/ Skagerrak	6846	(6301)	3024	(3026)	71	(205)	9941	(9532)	25,5	(25,4)
Færøyene	2082	(949)	1620	(674)	144	(74)	3846	(1697)	9,9	(4,5)
Hebridene- Rockall-Irland	3656	(4628)	1763	(2397)	58	(108)	5477	(7133)	14,1	(19,0)
Øst-Grønland	22	(14)	298	(30)	0	(0)	320	(44)	0,8	(0,1)
Total	18930	(18172)	19482	(18669)	529	(734)	38941	(37575)	100	(100)

Kilde: Fiskeridirektoratet



årene. De foreløpige fangstene for 1997 (figur 2.4.1) understreker dette, men tallene for dette året kan være sterkt påvirket av at ikke alle fangster er registrert i statistikken. Også de høye torskekvotene for 1997 har trolig medført lavere innsats på lange, brosme og blålange.



### Beregningsmetoder

I et prosjekt som ble avsluttet i 1996, ble det utviklet metodikk for overvåking av bestandsutviklingen for lange, brosme og blålange basert på informasjon fra fiskeflåten. Arbeidet krever en forbedring av rutiner for registrering og rapportering av fangst og innsatsmål fra lineflåten. Arbeidet er imidlertid ikke blitt fulgt opp etter prosjektavslutning på grunn av manglende bevilgninger.

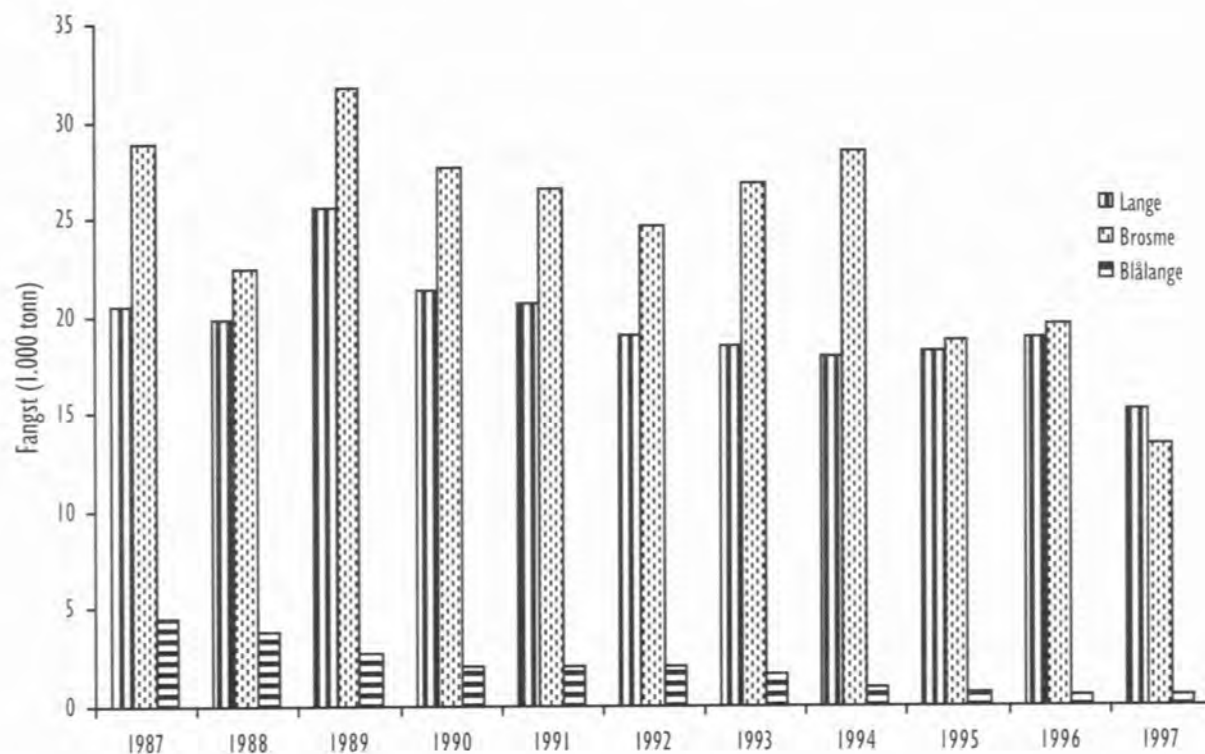
#### Brosme brosme (brosme)

Gyteområde: Kysten av Sør- og Midt-Norge, sør- og sørvest av Færøyane og Island (trolig flere steder i utbredelsesområdet)  
 Utbredelsesområde: Fra Irland til Island, i Skagerrak og Kattegat, det vestlige Barentshavet og Nordvest-Atlanteren. På kontinental-sokkel og -skråning, mellom 100 og 1.000 meters dyp  
 Alder ved kjønnsmodning: 8-10 år, men varierer mellom områder  
 Kan trolig bli over 20 år, 1 meter lang og omlag 9 kg

### Bestandsgrunnlaget

Det er ikke foretatt noen form for bestandsvurdering av disse artene i 1997. Fangststatistikken for 1996 og 1997 gir fortsatt grunn

til å ta alvorlig de faresignalene som tidligere er blitt framhevet om en betydelig overbeskatning av disse bestandene.



Figur 2.4.1

Utviklingen i fisket etter lange, brosme og blålange fra 1987 til 1997.  
 Development in catch of ling, tusk and blueling from 1987 to 1997.





Island. For Grønland vil disse artene kunne inngå i bifangst i fisket etter kvotebelagte arter. I norske områder er det ingen reguleringer i fiske etter lange, brosme og blålange utenom ervervsløyve på større fiskefartøy.

***Molva dipterygia* (blålange)**

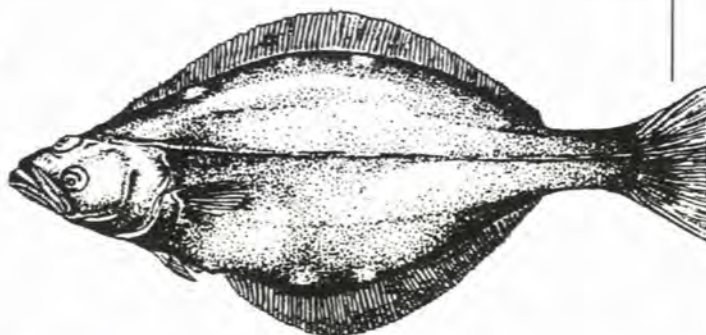
Gyteområde: Konsentrert på 600-1.000 m dyp på Reykjanesryggen sør av Island, ved Færøyane og langs Storegga  
Leveområde: Fra Marokko til Island, i Skagerrak og Kattegat og i det sørvestlige Barentshavet. På varme, dype sokkelområder, i øvre del av kontinentalskråningen og i fjordene  
Alder ved kjønnsmodning: 6-7 år  
Kan bli minst 30 år, 1,5 meter lang og omlag 15 kg

**Anbefalte reguleringer**

ICES har ikke foreslått noen kvoter for lange, brosme og blålange for 1998. Det norske fisket har vært regulert med totalkvoter i EU-sonen og i færøysk sone. Norge har ingen kvoteavtale med

Storbritannia har i 1997 gitt avkall på kravet om 200 miles sone ved Rockall. For framtida vil derfor fisket i dette for oss viktige området bli regulert som andre internasjonale farvann. Kvoteforhandlingene med EU for 1998 har gitt Norge 11.000 tonn lange, 5.000 tonn brosme og 1.000 tonn blålange, med mulighet til overføring av inntil 2.000 tonn mellom arter. I tillegg kan det tas 25 % bifangst av andre fiskeslag. Samlet bifangst skal ikke overstige 3.000 tonn. Forhandlinger om kvoter i færøysk sone gav Norge 5.100 tonn bunnfisk (lange, brosme, blålange og sei). Fangsten av sei skal ikke overstige 1.500 tonn. Dette skulle gi Norge et omtrent «fritt» fiske, der økonomiske forhold, slik som pris, utbytte per enhet innsats og alternative fangstmuligheter vil regulere innsatsen.

## 2.5 Norsk-arktisk blåkveite



Både gytebestanden og totalbestanden ble ytterligere redusert i 1997, og alle data fra forskningstokt tyder på sterk nedgang i rekrutteringen. Totalbestanden er nå beregnet til 30.000 tonn, gytebestanden til 23.000 tonn.

### Fisket

Foreløpige tall viser en totalfangst i 1996 på 14.073 tonn (tabell 2.5.1), en økning på 38 % i forhold til det årlige gjennomsnitt etter 1992.

Fisken opplever reguleringene der et direkte fiske med trålere og konvensjonelle fartøy over 28 meter er forbudt, som svært strenge. 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

### Reinhardtius hippoglossoides

Gyteområde: Langs eggkanten mellom Vesterålen og Spitsbergen  
Oppvekstområde: Hovedsakelig Svalbard, men kan til tider gå grunnere

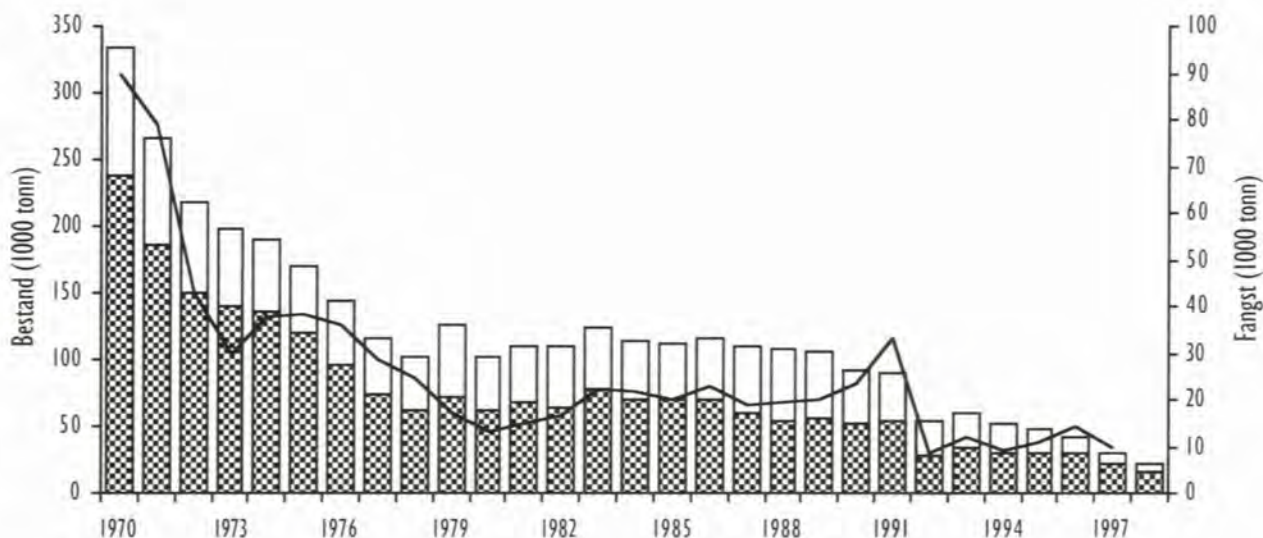
Voksenområde: Langs eggkanten i 600 - 1200 m dyp

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

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

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

innrapportert norsk fangst pr. 9.11.1997 og prognoser for det utenlandske fisket, vil trolig totalfangsten for hele 1997 bli ca. 11.000 tonn. Den norske fangsten i 1997 forventes å bli rundt 8.000 tonn, en nedgang som følge av et bedre reguleringsopplegg for det direkte blåkveitefisket. Konvensjonelle fartøy under 28 meter, som har



**Figur 2.5.1**

Norsk-arktisk blåkveite. Utvikling i totalbestand (3 år og eldre), gytebestand (sorte søyler) og fangst (kurve) i perioden 1970-1998. Prognosen for bestanden i begynnelsen av 1998 forutsetter en fangst i 1997 på 10.000 tonn.

*Northeast Arctic Greenland halibut; development in total stock biomass (age 3 and older, open columns), spawning stock (solid columns) and landings (curve).*



**Tabell 2.5.1**

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

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>	1997 <sup>2</sup>
Norge: garn	2,8	1,3	1,4	1,9	1,7	1,5	1,4	1,5	1,5	1,2
line	0,8	0,2	1,5	4,6	1,8	2,5	2,4	4,0	4,6	3,0
trål/reketrål	5,4	9,1	14,4	21,1	4,8	6,4	4,5	3,7	5,5	3,8
Russland	9,4	8,8	4,8	2,5	0,7	1,2	0,3	0,8	1,6	2,0
Tyskland	0,7	0,6	1,0	0,1	+	+	0,2	+	0,1	+
Andre	0,4	0,1	0,2	3,1	0,2	0,3	0,3	1,0	0,8	1,0
Total	19,6	20,1	23,2	33,3	9,3	11,9	9,2	11,0	14,1	11,0
Barentshavet (I)	1,4	0,8	0,6	2,7	2,7	2,6	1,6	1,7	1,1	
Norskehavet (IIa)	12,3	12,1	9,7	12,4	4,4	8,3	6,6	6,5	10,6	
Spitsbergen/ Bjørnøya (IIb)	5,9	7,2	12,9	18,2	2,1	0,9	1,0	2,8	2,4	

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet. <sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup> Anslag.

hatt anledning til et avgrenset direkte fiske, tok 2.649 tonn i 1997. Bifangst av blåkveite hos norske trålere og større konvensjonelle fartøy uten deltagelsesrett i det direkte fisket, utgjorde pr. 9.11.1997 omtrent det samme som til samme tid året før. Gjennom hele 1997 har den maksimalt tillatte bifangst vært 5 % av blåkveite i vekt av den totale fangst i hvert hal og av landet fangst. En forskningsfangst på 795 tonn utgjør ca. 10 % av det forventede norske kvantumet.

I senere år er det også blitt fisket blåkveite 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 fangster på ca. 200 tonn. Fiske med garn førte til en økning frem til 1991-1992, men siden har det meste blitt tatt med trål, og totalfangsten fra dette området har i 1995-1997 vært på rundt 1.500 tonn. Til nå har blåkveita i dette området blitt holdt utenfor alle bestandsberegninger.

Også rundt Jan Mayen blir det fisket etter blåkveite, 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 20 tonn og 50 tonn. Hvorvidt blåkveita ved Jan Mayen hører til den norsk-arktiske bestanden eller til bestanden ved Øst-Grøn-

land, er uavklart. Bortsett fra det som er blitt fisket vest for 11°V, og som er blitt inkludert i mengdeberegningene ved Øst-Grønland, har blåkveiteforekomstene ved Jan Mayen derfor ikke blitt mengdeberegnet.

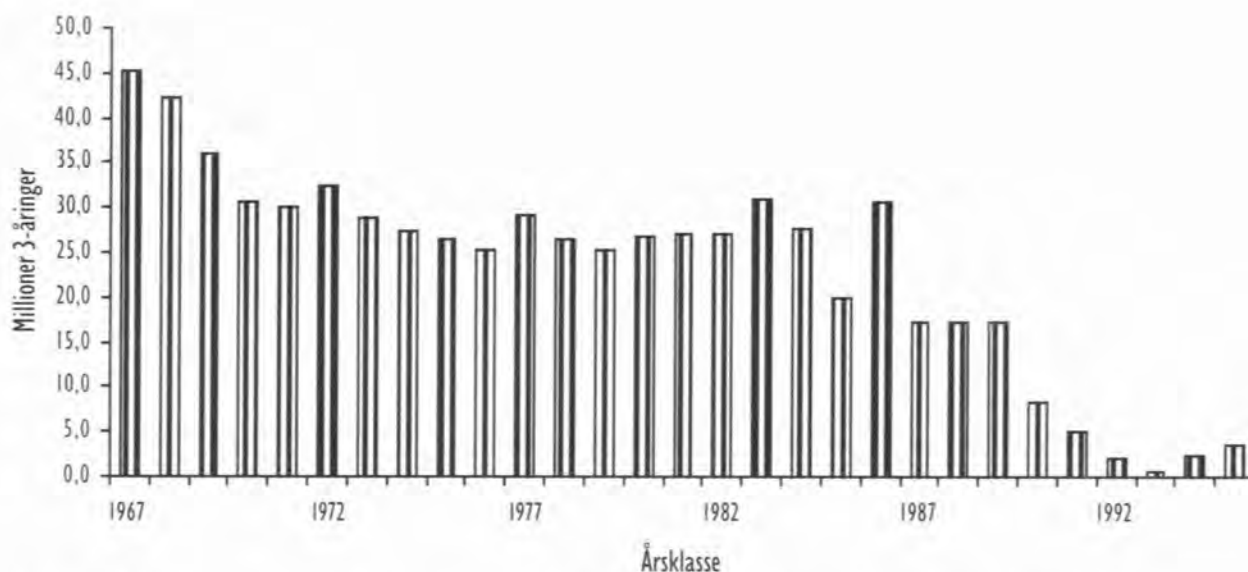
Norge har gjennom avtaler med EU og Grønland også kvoter av blåkveite (hellefisk) ved Grønland. I 1996 fisket norske fiskere 1.879 tonn blåkveite ved Øst-Grønland og 1.856 tonn ved Vest-Grønland.

### Beregningsmetoder

For norsk-arktisk blåkveite nord for 62°N brukes metoden XSA (eXtended Survivors Analysis) til å beregne bestandsnivået. Fire norske bunntåltokt i Barentshavet og ved Svalbard og et norsk eksperimentelt fiske med trål (fangst per tråltime) langs eggakanten i mai danner, sammen med alderssammensetningen i de kommersielle fangstene, grunnlaget for disse bestandsberegningene. De fire norske bunntåltoktene er:

\* Generelt bunntåltokt med reketrål (maskevidde 22 mm) i området Vest-Spitsbergen-Bjørnøya-Hopen, grunnere enn ca. 500 meter i august-september 1984-1996, for aldersgruppene ett-åtte år.





**Figur 2.5.2** Norsk-arktisk blåkkeite. Den beregnede styrke av årsklassene på 3-årsstadiet. *Northeast Arctic Greenland halibut; the estimated year class strength at age 3.*

\* Reketokt i området Vest-Spitsbergen-Bjørnøya i dybdeintervallet 200-600 meter i sommerhalvåret 1988-1996 for aldersgruppene ett-åtte år.

\* Generelt bunnfisktokt med reke-trål (maskevidde 22 mm) i Barentshavet grunnere enn ca. 500 meter i februar 1989-1997 for aldersgruppene ett-tolv år.

\* Blåkkeitetokt med kommersiell torsketrål (maskevidde 60 mm) langs eggakanten mellom 68°N og 80°N på 450-1500 meters dyp i august 1994-1996 for aldersgruppene fire-fjorten år.

I tillegg til datainnsamling på de nevnte toktene tas stikkprøver fra de kommersielle fangstene for lengdemåling og bestemmelse av alder og kjønn. I 1996 bestod det biologiske grunnlagsmaterialet av ca. 9.000 individprøver og ca. 64.000 lengdemålinger.

## Bestandsgrunlaget

### Norsk-arktisk blåkkeite

De siste bestandsberegningene viser at gytebestanden av norsk-arktisk blåkkeite i perioden 1977-1991 var noenlunde stabil på 60.000-70.000 tonn, av en totalbestand på rundt 110.000 tonn (figur 2.5.1).

I perioden 1988-1991 da gytebestanden fremdeles var på 50.000-60.000 tonn ble det observert klare tegn på rekrutteringssvikt. Ut fra de siste beregningene ser det ut til at gytebestanden i 1992-1996 ble ytterligere redusert og at den ved begynnelsen av 1997 bare var ca. 23.000 tonn. På samme tid var totalbestanden blitt redusert til ca. 30.000 tonn.

Den beregnede styrke av årsklassene på tre-årsstadiet er vist i figur 2.5.2. Alle data fra tokt med forskningsfartøyer tyder på en sterk nedgang i rekrutteringen. Det er ingen grunn til å tro at toktene ikke reflekterer situasjonen i de områdene som har vært undersøkt, og som har vært ansett som viktige oppvekstområder for blåkkeite. Imidlertid har en ikke kunnet påvise en svikt i rekruttering basert på data fra det eksperimentelle fisket som har vært drevet i HIs regi i mai måned, selv om fangstratene våren 1997 for første gang viste en nedgang i forhold til året før.

Tilslig av blåkkeite oppvokst i området nord og øst av Spitsbergen til den fiskbare bestanden kan være en forklaring på denne uoverenstemmelsen. Et nytt tokt har de to siste årene blitt lagt til disse områdene nord og øst for Spitsbergen. Beregningene viser at disse områdene er viktige yngel- og ungfiskområder for blåkkeite. Under toktet ble det registrert atskillig flere ett-åringer, omtrent like mange med to-åringer og ca. 1/3 av tre

år og eldre fisk sammenlignet med målinger i Barentshavet og ellers ved Svalbard i årene før rekrutteringssvikten. På grunn av for kort tids- serie er det imidlertid uvisst om det har skjedd en forskyvning av oppvekstområdet, eller om det har vært en svikt i rekruttering bare i den sørlige delen av området. Det er likevel svært positivt at vi her har fått bekreftet viktige yngelområder for den norsk-arktiske blåkveitebestanden, områder som Havforskningsinstituttet heretter vil kartlegge systematisk hvert år.

En relativt bra 1995-årsklasse er blitt registrert både som 0-, 1- og 2-gruppe innenfor de tradisjonelle områdene ved Svalbard og i Barentshavet, men flere målinger trengs før vi kan være sikker på hvor sterk den er.

I 1996 var det en endring i beskatningsmønsteret i retning av yngre fisk. Fangstene av kjønnsmodne hunner (ni år og eldre fisk) ble redusert med en tredjedel, mens fangsten av yngre fisk (modne hanner/umodne hunner) nesten ble fordoblet. Dette innebærer en betydelig økning av beskatningen av den yngre fisken og kan være et signal om nedgang i mengden av kjønnsmodne hunner. Bestandsstørrelse og beskatningsnivå er usikre, men beregningene gir en fiskedødelighet som ligger på tre ganger  $F_{med}$  og på et nivå som vil føre til et bestandssammenbrudd. Selv med betydelig høyde for feil er det klart at bestanden er overbeskattet. En kraftig reduksjon av fangstnivået må til for å unngå ytterligere nedgang i gytebestanden.

### **Blåkveite ved Øst-Grønland**

Blåkveita ved Øst-Grønland blir regnet som en del av bestanden som også lever ved Færøyene og Island. Beskatningsgraden er rekordhøy og omtrent det dobbelte av  $F_{med}$ . Gytebestanden har gått nedover siden 1987 og nærmer seg et historisk lavmål. 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 Disko-

bukten (68°50'N), Davisstredet og kanadisk sone utenfor Baffinland (fra 61°N og nordover). Nedgangen i denne bestanden frem til 1994 har stan- set, og bestanden ser nå ut til å ha stabilisert seg på et lavere nivå. Rekrutteringen synes god.

## **Anbefalte reguleringer**

### **Norsk-arktisk blåkveite**

ACFM fastholder at bestanden er utenfor sikre biologiske grenser og at gytebestanden er på et historisk lavmål, godt under minimum akseptabelt nivå (MBAL) på 65.000 tonn. Rekrutteringssvikten som er registrert på toktene gjenspeiles i beregningene, men ikke i samme grad som på toktene. ACFM vurderer gytebestanden til å være på et så lavt nivå at det er stor sannsynlighet for fortsatt svak rekruttering. For å øke gytebestanden, anbefaler ACFM at det ikke blir fisket blåkveite i 1998. Fortsettelse av nåværende praksis vil medføre en svært høy fiskedødelighet. Tiltak for å unngå bifangst av blåkveite bør gis høy prioritet. ACFM legger til at bedre vern av yngel og ungfisk gjennom bruk av sorteringsrist i reketrål fisket kan være en medvirkende årsak til et større bidrag av de svake årsklassene til fiske og gytebestand enn det som var forventet. Et fortsatt yngelvern skulle derfor kunne øke overlevningen av den lovende 1995-årsklassen.

Det var enighet i Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon om at fisket også i 1998 skal begrenses mest mulig. Partene ble enige om å opprettholde vedtaket om at bifangst av blåkveite i rekefisket ikke skal overskride tre fisk per 10 kilo reker. Fiskeridepartementet har bestemt at blåkveite bare skal tas som bifangst (inntil 5 % 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 4 uker i perioden 1.6. - 28.6.1998. For at omfanget av kystfisket skal kunne holdes innenfor rammen av det dette fisket tradisjonelt har utgjort, er det for disse konvensjonelle fartøyene fra norsk side satt en maksimalkvote på 10 tonn rund vekt for fartøy under 15 meter, 12 tonn for fartøy mellom 15 og 20 meter og 15 tonn for fartøy mellom 20 og 28 meter.



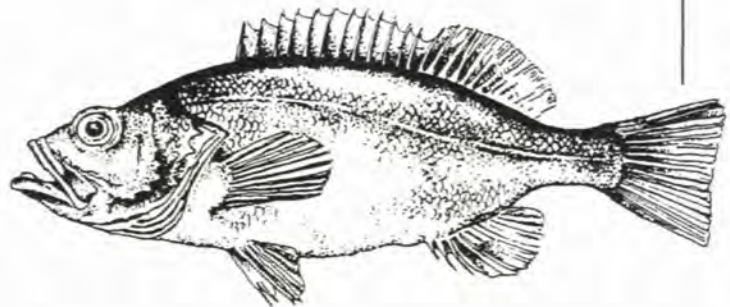
## Blåkveite ved Øst-Grønland

På grunn av en altfor høy beskatningsgrad og for å unngå at bestanden kommer under det historiske lavmål gjentar ICES anbefalingen om en reduksjon i fiskedødeligheten på minst 70%. Dette tilsvarer en begrensning av totalfangsten i hele området Øst-Grønland-Island-Færøyene til godt under 11.000 tonn for 1998.

## Blåkveite ved Vest-Grønland

Med bakgrunn i en relativ stabil bestands-situasjon blir det for denne bestanden anbefalt at kvoten for 1998 ikke skal overstige dagens nivå på 11.000 tonn. Denne kvoten er vanligvis blitt delt likt mellom grønlandsk og kanadisk sone.

### 2.6 Uer



**Toktresultat viser nedgang i rekrutteringen hos vanlig uer, men fangsten er stabil. Bestanden av snabeluer er på et historisk lavmål.**

#### Fisket

Totalfangsten av uer nord for 62°N i 1996 var 24.545 tonn. Bortsett fra i 1968 er dette det laveste kvantum siden 1950 (tabell 2.6.1). Ueren har historisk sett ikke blitt artsbestemt ved ilandføring. Oppsplittingen på art har foregått etterpå på grunnlag av observasjoner og prøvetaking ved ilandføringsstedene, og etter hvilket område fangstene er blitt tatt i. Både fiskere og fiske-mottak har etter hvert begynt å splitte artene i statistikken, og det arbeides også med å splitte ueren på art i fangstbøkene.

#### 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, har de årlige fangstene i perioden 1960-1991 variert innenfor 20.000-30.000 tonn. Vi fikk da en nedgang til 15.000-17.000 tonn, et fangstnivå som har holdt seg stabilt i perioden 1992-1996 (tabell 2.6.1).

*Sebastes marinus* (vanlig uer), *Sebastes mentella* (snabeluer)

Gyteområde: Vanlig uer - Vesterålen, Haltenbanken, Storegga

Snabeluer - Langs hele eggakanten fra EU-sona til Bjørnøya

Næringsområde: Vanlig uer - Barentshavet, kontinentalsokkelen, norskekysten

Snabeluer - Svalbard, Barentshavet og eggakanten sørover til EU-sona

Alder 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.

Den norske fangsten av vanlig uer økte fra 4.000-8.000 tonn som var fangsten på 1950- til 1970-tallet, til rundt 20.000 tonn i perioden 1985-1990, men avtok i 1992-1996 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



**Tabell 2.6.1** Uer (vanlig uer og snabeluer). Landinger (tusen tonn) i det nordøstlige Atlanterhav (ICES-områdene I, IIa, IIb) fordelt på nasjoner, områder og art.  
*Redfish; landings (thousand tonnes) by country, species and area from the Northeast Atlantic, ICES areas I, IIa,b.*

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995 <sup>1</sup>	1996 <sup>1</sup>	1997 <sup>2</sup>
Danmark/Grønland	-	-	+	+	0,6	+	+	+	+	+
Frankrike	3,4	1,9	1,8	0,8	1,3	1,0	0,7	0,7	0,4	0,4
Færøyene	1,0	0,3	0,4	0,6	0,1	0,2	+	+	+	+
Norge	24,7	25,3	34,1	49,5	23,5	18,3	19,8	15,6	20,2	18,0
Portugal	0,5	0,3	0,8	0,2	1,0	1,0	1,0	0,9	0,5	0,5
Russland	9,1	14,3	18,9	15,4	4,3	7,6	6,2	7,0	1,6	3,5
Spania	+	+	-	+	+	0,1	+	0,1	0,4	0,3
England og										
Wales	0,5	0,3	0,3	0,3	0,4	0,7	0,3	0,3	0,3	0,3
Skottland	+	+	+	0,1	+	+	+	+	0,1	+
Tyskland	2,4	4,2	6,8	1,0	0,5	0,7	0,1	0,7	0,6	0,6
<b>Total</b>	<b>41,5</b>	<b>46,7</b>	<b>63,2</b>	<b>67,8</b>	<b>31,8</b>	<b>29,0</b>	<b>29,1</b>	<b>25,3</b>	<b>24,5</b>	<b>23,6</b>
Barentshavet (I)	2,5	2,4	1,4	2,5	3,3	2,8	2,2	2,7	2,5	
Norskehavet (IIa)	37,3	40,3	43,5	57,3	25,1	25,4	25,9	21,3	21,1	
Spitsbergen/ Bjørnøya (IIb)	1,8	3,9	18,3	7,9	3,4	1,3	1,0	1,3	1,0	
Vanlig uer ( <i>S. marinus</i> )	25,9	23,2	28,1	19,1	16,2	16,9	17,0	15,0	16,5	
Snabeluer ( <i>S. mentella</i> )	15,6	23,5	35,1	48,7	15,6	12,6	12,1	10,2	8,1	

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet. <sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup> Anslag.

da minste kvantum siden 1969. Deretter økte fangstene nok en gang til 48.730 tonn i 1991. Denne økningen skyldtes økt innsats i et nytt norsk trålfiske etter snabeluer langs eggakanten, og Norge fisket i 1991 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. 1991 er første og eneste året Norge fisket mer snabeluer enn vanlig uer. Totalfangsten av snabeluer gikk raskt ned igjen, og var i 1996 redusert til 8,086 tonn, hvorav Norge fisket 6.131 tonn.

Foreløpige tall for 1997 (pr. 20.11.) viser at Norge kommer til å lande vel 18.000 tonn samlet av vanlig uer og snabeluer fra områdene nord for 62°N, altså omlag samme mengde som fore-

gående år. Bortsett fra Russland som rapporterer om en økning i snabeluer-fangsten på ca. 2.000 tonn, forventes utenlandske fiskere å fiske uer på samme nivå som året før. Totalt sett ventes følgelig en ytterligere reduksjon i uer fangstene i 1997. En kunne likevel ha ventet en større reduksjon ettersom det 1.1.1997 ble forbudt å fiske direkte etter uer (gjelder begge artene) i et begrenset område i norsk økonomisk sone og i hele Svalbardområdet (bare tillatt med inntil 25 % (i vekt) som bifangst i hvert trålhal ved fiske etter andre arter).

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 1997 viser en norsk fangst på 2.285 tonn, og de fire siste årene har bare tre norske fabrikk-trålere deltatt. Per 9.11.97 er det rapportert om en totalfangst på 93.000 tonn. Likevel ble TAC for 1998 satt til 153.000 tonn. Det hersker en viss internasjonal uenighet om lavere fangstrater og et lavere akustisk mål på bestanden i 1996 og 1997 gjenspeiler en reell forverring av bestands-situasjonen, eller om reduksjonen bare er atferds-betinget som følge av endrede strøm- og temperaturforhold.

## Beregningsmetoder

### Vanlig uer

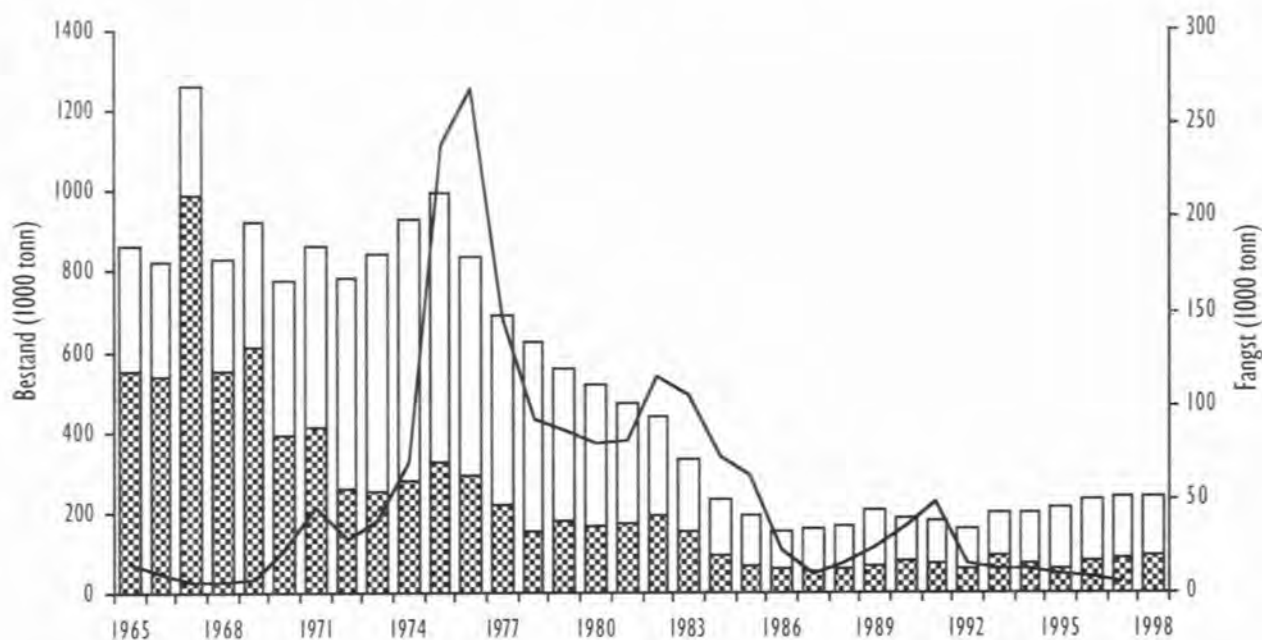
Det er ingen tokt som er lagt opp spesielt med denne arten for øye. Fra Havforsknings-instituttets bunnfisktokt i Barentshavet/Svalbardsonen blir det regnet ut mengdeindekser, men disse toktene dekker hovedsakelig ungfisk og dessuten bare deler av utbredelsesområdet. I bestandsvurderingen inngår disse mengde-indeksene 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.

Utover gjennomføring og datainnsamling på toktene og aldersbestemmelse av stikkprøver fra de kommersielle fangstene, pågår det i samarbeid med Universitetet i Bergen et dr.grads-arbeid på å skille bestander og populasjoner av begge uer-artene i hele det nordlige Atlanterhav. Det siste året har en spansk gjesteforsker arbeidet ved Havforskningsinstituttet, blant annet med analyser av modning og utvikling av egg. Det blir også sett på mulighetene for å utarbeide alternative beregningsmodeller for denne bestanden.

### Snabeluer

To norske bunnfisktokt i Barentshavet/Svalbardsonen på to-fjorten år gammel fisk, et russisk bunnfisktokt i de samme områdene på ett-ti år gammel fisk og russiske kommersielle data av fangst-per-tråltid på ni-atten år gammel fisk, danner grunnlaget for analytiske bestands-beregninger (xSA), sammen med alderssammen-setningen i de kommersielle fangstene.



Figur 2.6.1

Snabeluer. Utvikling i totalbestand (seks år og eldre), gytebestand (sorte søyler) og fangst (kurve) i perioden 1965-1998. Prognosen for bestanden i begynnelsen av 1998 forutsetter en fangst i 1997 på 5.000 tonn.

*Sebastes mentella*; development in total stock biomass (age 6 and older), spawning stock (solid columns) and landings (curve).

Utover gjennomføring og datainnsamling på de generelle bunnfisktoktene, aldersbestemmelse av stikkprøver fra de kommersielle fangstene, og det genetiske arbeidet nevnt ovenfor blir det ikke drevet noen forskning på snabeluer.

## Bestandsgrunnlaget

### Vanlig uer

Grunnlagsmaterialet er for dårlig til at bestands-situasjonen for vanlig uer kan vurderes til å være innenfor sikre biologiske grenser. Toktene viser en nedgang i rekrutteringen, men hverken toktene eller data fra kommersielt fiske tyder på store endringer i den voksne del av bestanden. Usikkerheten om bestandssituasjonen og nedgangen i rekruttering gir grunn til å frykte overbeskatning. Dersom den målte nedgangen i rekruttering er riktig, kan det ventes 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 1991-1997 er de svakeste som er målt (tabell 2.6.2). ACFM har ikke gitt prognoser for denne bestanden.

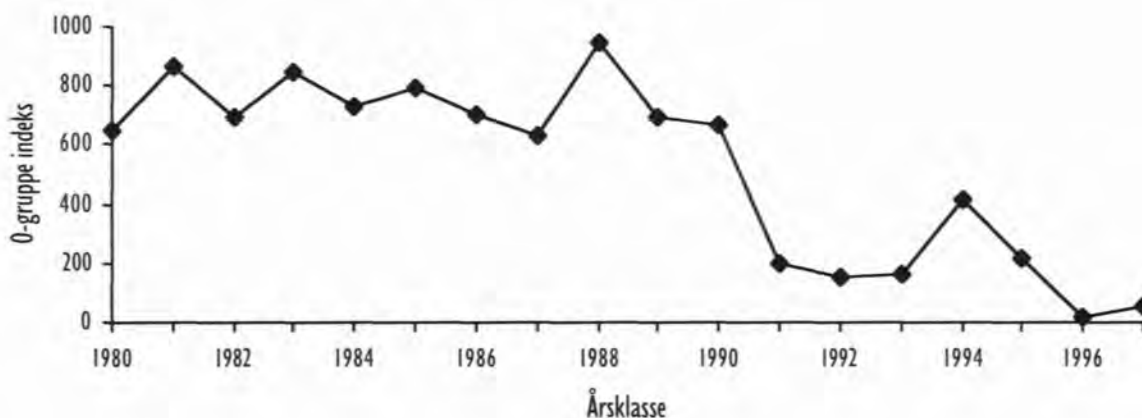
Havforskningsinstituttet mener at siden bestandsberegningen viser stor stabilitet i en retrospektiv analyse, kan den være mer pålitelig enn ACFM mener. Bestanden er på et lavmål, og det vil ta lang tid å gjenoppbygge den, selv med sterkt reduserte fangster.

Rekrutteringssvikten man observerer i Barentshavet og ved Svalbard er særdeles påfallende og urovekkende. Den har sammenheng med for hard beskatning frem til midten av 1980-tallet, neddreping av ueryngel i rekefisket over tid og med det utvidete fiskeområdet langs eggakanten. Forutsatt at gytebestanden er stor nok til å produsere gode årsklasser, og at tiltak blir gjennomført i rekefisket, kan det forventes en økt rekruttering til fiskbar bestand over tid. Men fisken vokser sent, og yngel og småfisk blir i perioder beitet på av både torsk og sild.

### Anbefalte reguleringer

### Vanlig uer

I henhold til ACFM sin anbefaling vil et fremtidig fiske på vanlig uer være betinget av at det blir satt opp en plan for overvåking og forvaltning av denne bestanden. Havforskningsinstituttet anbefaler at fangsten i 1998 ikke må overstige siste års fangster på 15.000-17.000 tonn.



**Figur 2.6.2**

Uer. 0-gruppeindeks fra de internasjonale 0-gruppeundersøkelsene i Barentshavet og tilstøtende områder.

*Redfish; 0-group index for the Barents Sea and Svalbard area.*



## Snabeluer

ACFM anbefaler at det ikke må åpnes for noe direkte fiske før det fremgår av toktene at det er en klar økning i gytebestanden. Havforskningsinstituttet støtter denne anbefalingen og viser til den katastrofale nedgangen i yngelmengdene. Det er viktig at rekrutterende årsklasser blir best mulig beskyttet mot å bli tatt som bifangst. Havforskningsinstituttet vil 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 bestandssituasjonen for snabeluer er i dag, må det sørges for at denne innblandingen blir så lav som mulig.

Trass i anbefalingene om ikke å tillate noe direkte fiske har Norge tildelt Russland en kvote på 2.000 tonn snabeluer. Dette må ses i sammenheng med at noe av grunnlaget i bestandsvurderingene er en lengre tidsserie av russiske data innsamlet gjennom deres fiske, og at fremtidige data er avhengig av en begrenset kvote.

### 3 ØKOSYSTEMENE I NORDSJØEN OG SKAGERRAK

**Nordsjøen er hovedsakelig et grunnhav hvor omkring 2/3 av området er grunnere enn 100 meter (figur 3.1). Den dype Norskerenna er et karakteristisk trekk hvor dypet går ned til over 700 meter i Skagerrak. Dybdeforholdene er viktige for strømningsmønsteret i havområdet, da topografien i stor grad styrer vannmassenes bevegelse.**

Vannmassene i Nordsjøen har sin opprinnelse i innstrømmingen av atlantisk vann med høy saltholdighet (figur 3.1), og ferskvannsavrenningen fra land. Om vinteren er vertikalblanding stor i de fleste områdene, slik at det blir liten forskjell i egenskapene til vannmassene mellom øvre og nedre lag. Om sommeren gjør oppvarmingen i det øvre vannlag at det blir et klart temperatursprang i 20-50 meters dyp.

Strømmønsteret i Nordsjøen viser hovedsakelig en sirkulasjon mot klokkeviseren (figur 3.1) hvor nesten alt vannet går innom Skagerrak før det forlater området nordover via Den norske kyststrømmen. Dette bildet er hva vi kan kalle en klimatisk gjennomsnittssituasjon. Variasjoner i dette bildet fra et år til et annet, det vi kaller havklimavariasjoner, har stor innflytelse på hele det økologiske systemet i Nordsjøen. De viktigste årsakene til disse klimavariasjonene er endringer i innstrømmingen av atlantisk vann, vindforholdene, varmeutvekslingen med atmosfæren og ferskvannsavrenningen.

I perioden 1985 til 1992 hadde Nordsjøen et eksepsjonelt mildt klima. Vintrene 1989 og 1990 var sannsynligvis de mildeste i løpet av de siste 130 årene, mens 1977-79 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 denne er næringssaltene nitrogen, fosfor og sili-

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

Grovt sett kan Nordsjøen deles i fire områder, hvert med sin karakteristiske økologiske profil. I nord der dybden stort sett er mellom 100 og 200 meter, finner vi 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, men store deler av området er generelt mindre fiskerikt enn lenger nord. I øst finnes 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 annet torsk og sild, videre hovedområdet for sjøtunge og rødspette, 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 oppvekstområde for kolmule. Ellers domineres bildet av arter som holder seg på dypere vann, som vassild, skolest, svarthå osv.

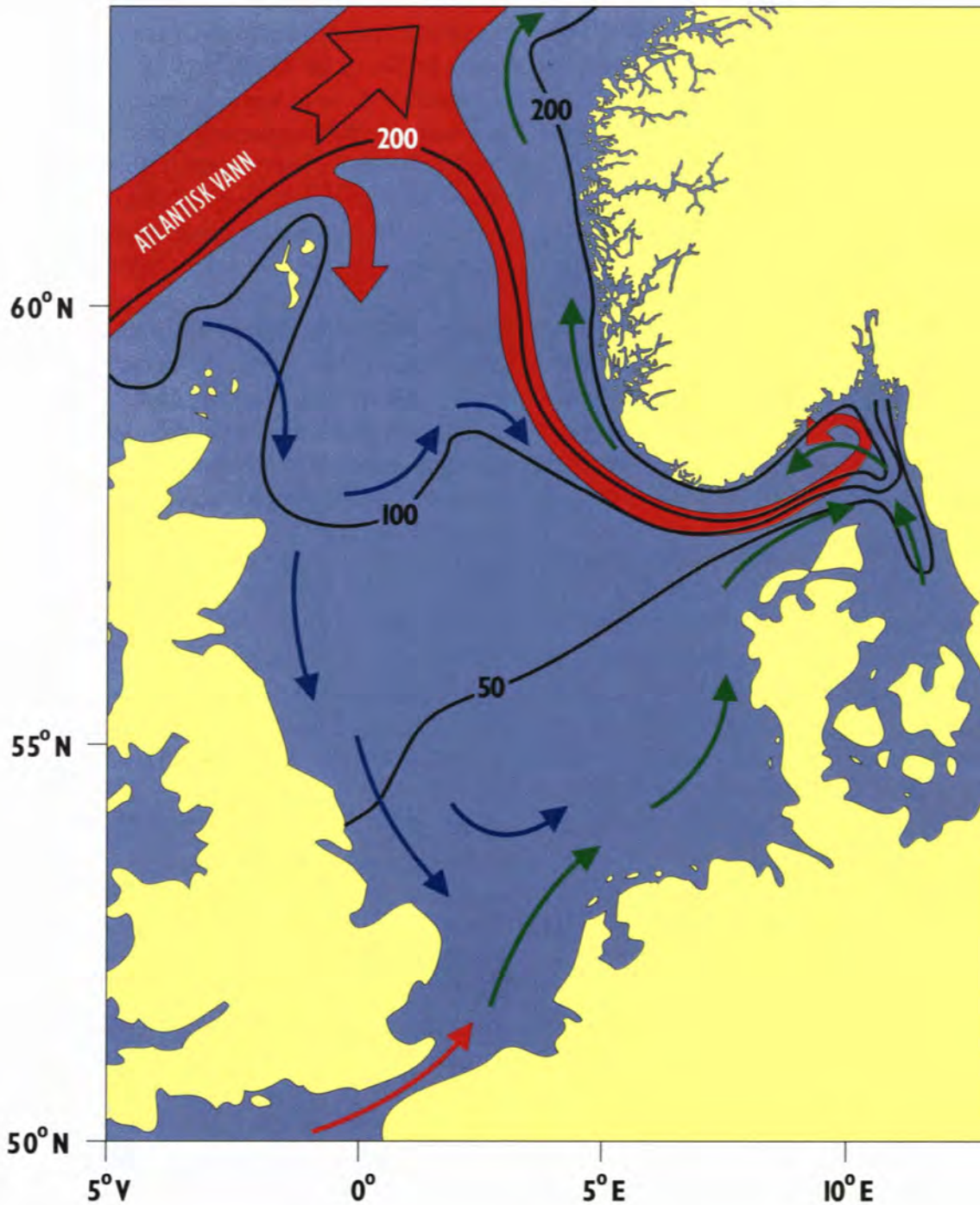
Mennesket påvirker Nordsjøens økosystem gjennom sine aktiviteter. De økende utslipp av næringsalter, først og fremst fra landbruk, har ført til overgjødslingsfenomene som oksygen-



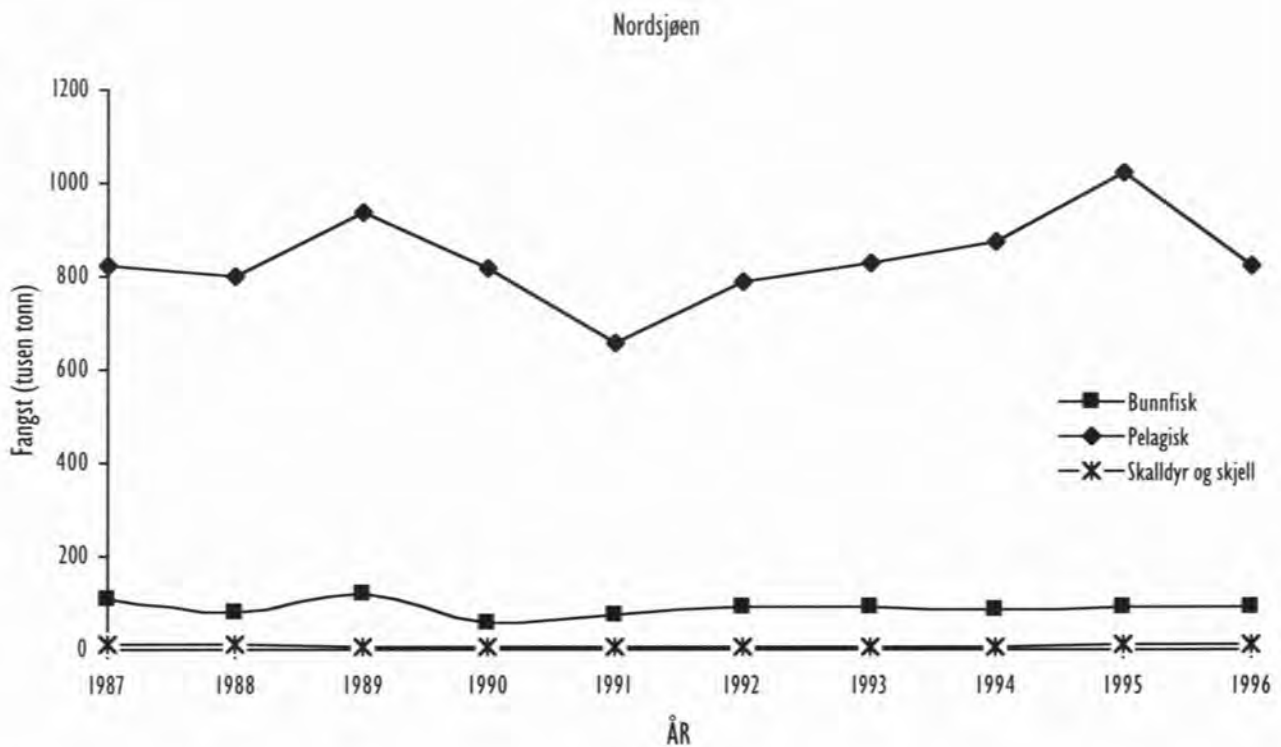
svikt og skadelige algeoppblomstringer. I noen av områdene er nivåene av miljøgifter både i omgivelsene og i organismer urovekkende høyt.

For fiskebestandene omfatter økosystemeffekter alle forhold i omgivelsene som betyr noe for fiskens ve og vel. Disse er for det første ytre for-

hold, 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.



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



**Figur 3.2** Fangst av bunnfisk, pelagisk fisk, skalldyr og skjell i Nordsjøen i perioden 1987-1996. Landings (thousand tonnes) of demersal fish, pelagic fish, crustaceans and scallops from the North Sea 1987-1996.

For det tredje påvirkes fiskebestandene gjennom menneskelig aktivitet, først og fremst direkte gjennom fisket, men også indirekte gjennom virkningene av menneskelig aktivitet på miljøet fisken lever i.

Forholdet mellom bestandenes størrelse og 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 torskefiskartene har ekspandert. Videre har det vært vekslinger mellom sild og brisling som dominerende sildefisk. 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 omlegninger kan være mange. Både miljøendringer og fiskepress kan ha hatt betyd-

ning, muligens også at artene beiter på hverandre, at endringer i strømningsmønsteret fører til at larvene bringes mer eller mindre effektivt til egnede oppvekstområder, og rimeligvis flere forhold som vi ikke kjenner så mye til.

Den formen for gjensidig bestandspåvirkning som har vært best studert, er dødelighet som skyldes at fisk blir spist av annen fisk (predasjonsdødelighet). For Nordsjøen ble det, delvis i regi av ICES, utviklet en flerbestandsmodell (MSVPA) allerede i begynnelsen av 1980-årene. Dette er en bestands-beregningsmodell nokså lik de som brukes rutinemessig til bestandsberegninger i ICES, men hvor også predasjonsdødeligheten beregnes. Grunnlaget for denne beregningen er undersøkelser av mageinnholdet hos rovfiskartene. Det er 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 flerbestandsmodeller-



ingen har lært oss at dødeligheten hos de yngste byttedyrene er atskillig større enn man tidligere regnet med. Dette tas det nå hensyn til i de vanlige bestandsberegningene.

Flerbestandsmodellen er derimot 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.

Som eksempel kan nevnes at beregninger har vært gjort av virkningen av en økning av maske-

vidden i konsumfiskeriene med trål etter torskefisk. Slike tiltak vil i utgangspunktet være gunstige for bestandene fordi fisken får leve lengre før den risikerer å bli fanget. Problemet er at dette vil være tilfelle for alle artene i dette fiskeriet, og den arten som tjener mest er hvitting, som vokser langsommere enn torsk og hyse. Hvittingen er en glupsk rovfisk, og den gunstige virkningen på hvittingbestanden vil føre til større beitepress på ung torsk og hyse. Dermed blir gevinsten ved et slikt tiltak kanskje ikke helt den man hadde tenkt seg, spesielt er det usikkert om hysebestanden vil tjene på dette.

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



Uttaket av Nordsjøsilde ble kraftig redusert både i 1996 og 1997, og utsikten for bestanden er nå lysere. Gytebestanden ble målt til 540.000 tonn i 1996.

*Clupea harengus*

Gyteområde: 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.

#### Nordsjøen

#### Fisket

Tabell 3.1.1 viser fangst av sild i Nordsjøen fordelt på nasjoner for årene 1987-1996. Norske fiskere tar sild i Nordsjøen med ringnot, mens andre nasjoner fisker både med snurpenot og trål.

Fangstene av sild i Nordsjøen økte jevnt utover på 80-tallet og nådde en topp i 1989 med 667.000 tonn. På 90-tallet har totalt oppfisket kvantum ligget på rundt 500.000 tonn. Som følge av den negative utviklingen av bestanden og anbefalin-

gen fra ACFM om å begrense fisket, ble oppfisket kvantum i 1996 på kun 264.000 tonn. Av dette totalkvantumet var ca 48.000 tonn ungsild tatt som bifangst i det såkalte industritrålfisket.

Den avtalte kvoten for sild i Nordsjøen har i mange år vært betydelig lavere enn det som ble fisket. Fangsten av småsild har inntil 1995 ikke vært regnet mot noen kvote. Høsten 1995 ble partene (EU og Norge) enige om en totalkvote

**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.*

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>
Belgia	+	+	0,4	0,2	0,2	0,2	+	0,1	+	+
Danmark	138,6	263,0	210,3	159,3	194,4	194,0	164,8	121,6	153,4	67,5
Frankrike	7,3	8,4	29,1	23,5	24,6	16,5	12,6	27,9	29,5	12,5
Færøyene	2,2	0,8	1,9	0,6	0,3	0	0	0	0	0
Nederland	91,5	82,3	84,2	69,8	75,1	75,7	79,2	76,2	78,5	35,3
Norge	241,1	222,7	221,9	157,9	125,0	116,9	122,8	125,5	131,0	43,7
England	0,9	8,1	8,0	8,3	11,5	11,3	19,9	14,2	14,7	6,9
Skottland	76,4	64,1	68,1	56,8	57,6	56,2	55,5	49,9	44,8	17,5
Sverige	1,7	1,8	4,8	3,8	5,9	4,9	5,8	5,4	5,0	3,1
Tyskland	5,6	13,8	38,7	43,2	41,8	42,7	41,7	38,4	43,8	14,2
<b>Total</b>	<b>567,3</b>	<b>665,0</b>	<b>667,4</b>	<b>523,2</b>	<b>536,4</b>	<b>518,4</b>	<b>502,3</b>	<b>459,2</b>	<b>500,7</b>	<b>200,7</b>

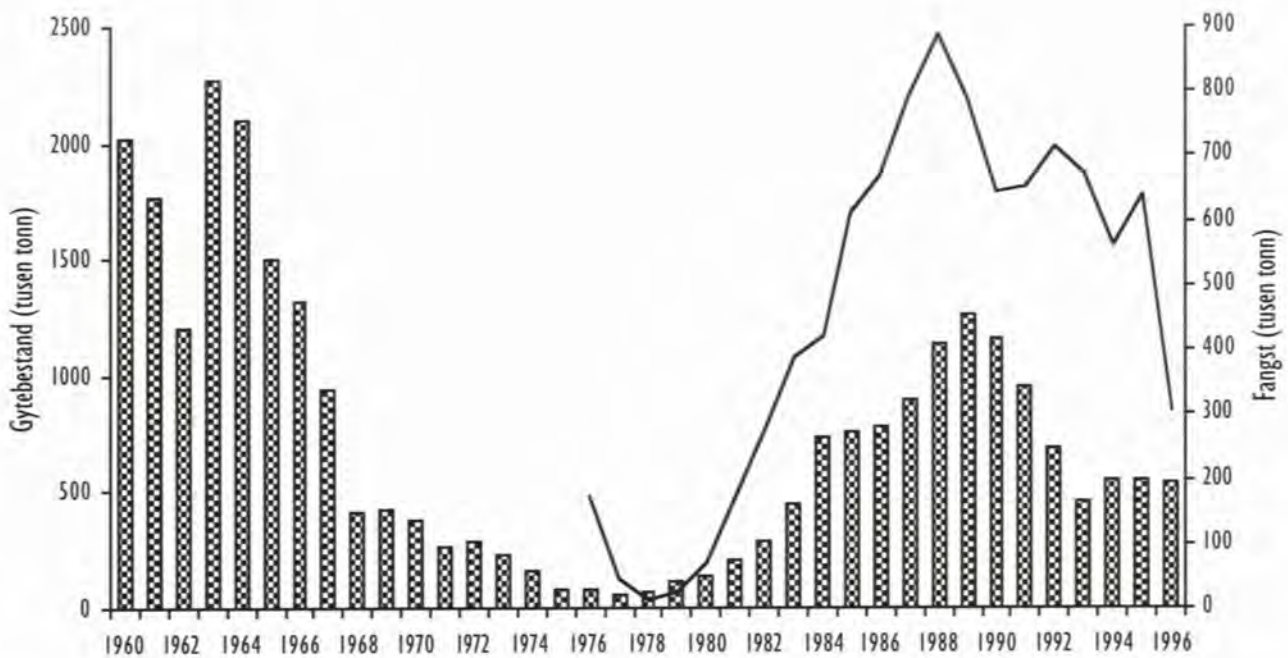
Tot.inkl.

urapportert

<b>fangst</b>	567,6	698,4	667,4	553,1	565,5	549,2	524,2	467,4	534,3	263,5
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. <sup>1</sup> Foreløpige tall.





**Figur 3.1.1** Utvikling av gytebestanden for sild i Nordsjøen (søyler) 1950-1996 og fangst (linje) 1976-1996.  
*Spawning stock development of North Sea herring (columns) 1950-1996 and catch (line) 1976-1996.*

på 313.000 tonn konsumsild. Dette kvantum ble senere halvert på grunn av den dårlige bestands-situasjonen. Årskvoten for 1996 var altså på 156.000 tonn, mens det oppfiskete kvantum var på 224.000 til konsum + 38.000 tonn ungsild. Kvoten, også konsumkvoten, er altså betydelig overfisket. Dette er gjort ved at man har fisket sild i Nordsjøen og rapportert det inn som sild vest av 4°V og som norsk vårgytende sild. Feilrapporteringen utgjør ca 63.000 tonn i 1996.

### Beregningsmetoder

Ved HI er det en forskningsinnsats på nordsjø-sild på ca to 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 havforskningsinstituttet i Aberdeen. Selve toktet har en varighet på ca tre uker, og de ulike nasjonene dekker hver sin del av Nordsjøen. Andre tokt som har betydning for bestandsvurderingen av nordsjø-sild, er de internasjonale bunntråltoktene (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. Dette gir 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 1996 ble 9.364 individer av nordsjø-sild lengdemålt ved HI, mens 2.758 individer ble aldersbestemt.

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 per aldersgruppe. Videre blir alle tilgjengelige mengdemål nyttet i dette arbeidet. De aktuelle mengdemålene som blir brukt er 1) de akus-



**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.*

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>
<b>Skagerrak:</b>										
Danmark	105,0	144,4	47,4	62,3	58,7	64,7	87,8	44,9	43,7	28,7
Færøyene	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Norge	1,2	5,7	1,6	5,6	8,1	13,9	24,2	17,7	16,7	9,4
Sverige	51,2	57,2	47,9	56,5	54,7	88,0	56,4	66,4	48,5	32,7
Tyskland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skagerrak	157,4	207,3	96,9	124,4	121,5	166,6	168,4	129,0	108,9	70,8
Kattegat	76,4	125,8	95,0	77,5	66,4	59,9	45,4	39,0	47,7	44,2
Skagerrak + Kattegat (IIIa)	233,9	333,1	191,9	202,0	187,8	226,5	213,8	168,0	156,6	115,0

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. <sup>1</sup> Foreløpige tall.

tiske mengdemål av gytebestand, 2) bunntrål-indeksene av gytebestand, 3) den tilbakeberegnete gytebestandsbiomasse fra larvetokt, 4) rekrutteringsindeksene fra tråltoktene. Tids-serier av alle disse dataene blir brukt i en metode som kalles integrert fangstanalyse (ICA). 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 gytebestanden 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 3.1.1). Gytebestandsbiomassen i 1996 ble beregnet til 540.000 tonn.

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 er blitt dårlig, - vesentlig dårligere enn det som skal til for å opprettholde bestanden under dette fiske-

presset. 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

Det lavest biologiske akseptable nivå (MBAL) for gytebestanden av nordsjø-sild er satt til 800.000 tonn. Da gytebestanden er under dette nivået, har ACFM anbefalt et lavt fiskeinnsatsnivå. EU og Norge er 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 er 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 er derved blitt i stand til å begrense fisket etter ungsild betydelig. For 1997 ble partene enige om å ikke fiske mer enn 24.000 tonn småsild, og dette taket ser det ut som om man har greid å holde seg under. For 1998 ble Norge og EU enige om en konsumsild-TAC på 254.000 tonn. I tillegg skal det kunne tas 22.000 tonn som bifangst i industritrålfisket. Videre ble partene enige om en forvaltningsstrategi for nordsjø-sild som skal gjelde i fire år. Her heter det at fiskedødeligheten for voksen sild (2+) ikke skal overstige 0,25.

Videre skal fiskedødeligheten på yngre sild 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**

Sild i Skagerrak og Kattegat fanges delvis i et direkte sildefiske og delvis i et industrifiske etter ungsild og brisling samt bifangster i industritrålfisket. I området fanges det både nordsjøsild og vårgytende sild fra Østersjøen. Det er særlig i det direkte sildefisket etter voksen sild at man får blandingen av høst- og vårgytere, og vårgyterne dominerer i dette fisket. Tabell 3.1.2. viser årlig fangst i perioden 1987-1996.

Utover på 1990-tallet har den totale årlige fangstmengden variert rundt 200.000 tonn. Siden 1994 har mengden gått betydelig ned, og i 1996 ble totalt landet kvantum 115.000 tonn. Mengden av landet ungsild som stammer fra Nordsjøen har gått kraftig tilbake (fra 80.000 tonn i 1995 til 26.000 tonn i 1996), og det synes som om man nå har fått kontroll med disse fiskeriene.

### **Beregningsmetoder**

Silda i Skagerrak/Kattegat inngår som en del av silda i Nordsjøen som Havforskningsinstituttet totalt har ca to årsverk på. Den mengdeberegnes akustisk i sommerhalvåret av danske og svenske forskningsfartøyer, og ved tråling (IBTS-toktet) i første kvartal hvert år. Den vårgytende sildebekstanden i den sydvestligste delen av Østersjøen (Rügensilda) vandrer opp i Skagerrak og inn i Nordsjøen på beitevandring om sommeren. Den blander seg da med silda fra Nordsjøen, og det er til tider vanskelig å skille ungsild fra disse to bestandene fra hverandre. Ungsilda fra Nordsjøen i dette området inngår som en del av totalvurderingen av høstgytende sild i Nordsjøen, mens man vurderer den vårgytende østersjøsilda for seg. Mengdeberegningene av Østersjøsilda er imidlertid svært usikre og lite konsistente. Dette har ført til at man ikke har kjennskap til bestandsstørrelsen i dette området.

### **Bestandsgrunnlaget**

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

### **Anbefalte reguleringer**

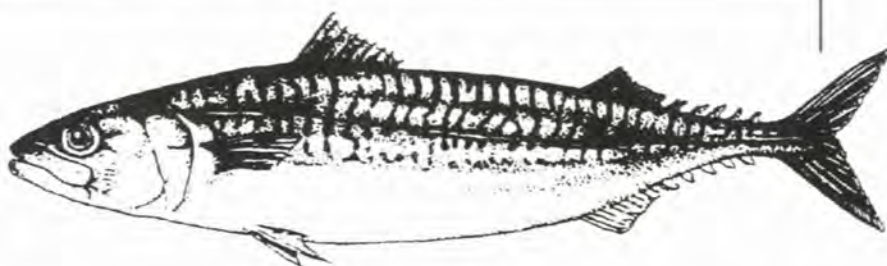
Silda i Skagerrak/Kattegat forvaltes som en del av nordsjøsilda, og de anbefalte reguleringene for dette området er i tråd med anbefalingene for Nordsjøen. Man har derfor hatt som mål å begrense fisket etter sild også her for å skåne nordsjøsilda. Totalkvoten for sild i området ble for 1997 80.000 tonn. For 1998 ble man enige om samme kvantum, men det kan i tillegg tas et kvantum på 17.000 tonn med småsild som bifangst i industrifisket.

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

Sannsynligvis er det en betydelig utskiftning mellom denne bestanden og nordsjøsilda, 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 (nordsjøsild blir meldt inn som sild vest av 4°V). ACFMs vurdering av denne bestanden er kun basert på data fra ICES-område VIa nord. Rapportert fiske har i de siste fem årene variert mellom 50.000 og 80.000 tonn, men ACFM tror at vesentlige deler av dette (63.000 tonn i 1996) egentlig er nordsjøsild som er feilrapportert, og at den egentlige fangsten fra bestanden i området er i størrelsesorden 25.000 til 35.000 tonn. Bestandssituasjonen synes uansett å være ganske god. Norge ble tildelt en kvote på 6.200 tonn i området i 1996, og denne mengden ble tatt. For 1997 ble Norges kvote satt til 4.900 tonn, og for 1998 er den ytterligere redusert til 3.000 tonn.



## 3.2 Makrell



De strenge reguleringstiltakene som ble satt i verk i 1996 og 1997 har ført til at nedgangen i makrellbestanden ser ut til å ha stoppet. Beregninger i 1997 indikerer en liten økning i bestanden.

### Fisket

Fisket etter makrell foregår hovedsakelig i direkte fiske med snurpenot og trål. I Biscaya og utenfor Portugal tas makrellen stort sett som bifangst av trålere. Det norske fisket foregår med snurpenot, mens bare mindre mengder tas med trål. I tillegg fiskes 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

### Scomber scombrus

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

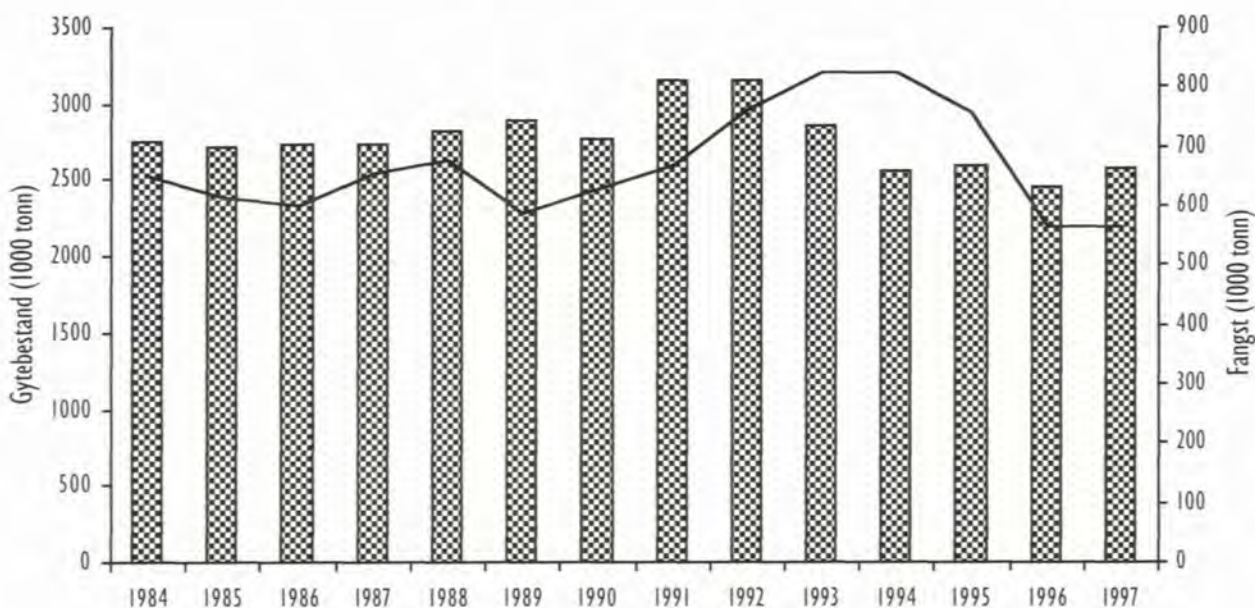
Oppvekstområde: Nordsjøen, vest av De britiske øyer og vest av Portugal

Beiteområde: Nordsjøen og Norskehavet

Alder ved kjønnsmodning: 3-4 år

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

til sterk nedgang i bestanden, og fangstnivået måtte ned. Strengere reguleringer og lavere kvoter førte til at fangstene falt til 755.000 tonn i 1995 og til 564.000 tonn i 1996 (tabell 3.2.1 og figur 3.2.1). De viktigste fangstområdene er Nordsjøen (område IV), Norskehavet (område IIa) og vest av 4°V (område VI).



Figur 3.2.1

Gytebestand (søyler) og fangst (kurve) av makrell (Nordsjø-, vestlig- og sørlig) 1984-1997.

*Mackerel spawning stock (columns) and catch (curve) (North Sea-, western- and southern) 1984-1997.*



**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.*

	1987	1988 <sup>2</sup>	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>
<b>Nordsj./Skager.</b>										
Belgia	+	+	+	0	0,1	0,1	0,2	0,4	0,1	0,1
Danmark	28,2	32,6	26,8	29,0	38,8	41,7	42,5	47,9	30,9	24,1
Estland						0,4	0	0	0	0
Frankrike	2,1	1,8	2,2	1,6	2,4	1,0	1,5	1,6	1,6	1,3
Færøyene	0	0	2,7	5,9	5,3	0	11,4	11,0	17,9	13,9
Irland	0	0	8,9	12,8	13,0	13,1	13,2	9,0	5,6	5,3
Latvia						0,2	0	0	0	0
Nederland	2,8	2,6	7,3	13,7	4,6	6,5	7,8	3,6	1,3	2,0
Norge	108,3	59,8	81,4	74,5	102,4	115,7	112,7	115,7	108,8	88,4
Romania	0	0	0	0	0	0	0	2,9	0	0
Engl./Wales	+	0,2	5,6	1,3	2,7	2,3	2,3	2,3		
Nord-Irland	0	0	0	1,4	0,3	0	0	0		
Skottland	19,8	0,6	33,0	28,1	34,0	32,9	38,7	25,2	21,6	18,5
Sverige	3,2	1,0	6,6	6,4	4,2	5,1	5,9	7,1	6,3	5,3
Tyskland	0,5	0,2	6,3	3,5	4,2	4,6	4,9	1,5	0,7	0,5
Uspesifisert	19,7	59,5	8,6	0,9	24,0	16,6	2,7	0,7	-	-
<b>Total</b>	184,6	158,4	189,4	179,1	236,0	240,2	243,8	230,8	194,8	159,4
Feilrapportert <sup>3</sup>	117,0	180,0	92,0	126,0	130,0	127,0	146,7	245,2	127,3	53,4
Justert total										
Nordsj./Skager.	301,6	338,4	281,4	305,1	366,0	367,2	390,5	474,1	322,1	212,8
Norskehavet og ved Færøyene										
(tab. 3.2.2)	47,2	120,4	90,5	118,7	97,8	139,0	166,0	71,9	135,5	103,4
Vest for										
De britiske øyer										
(tab.3.2.3)	284,1	197,0	199,1	182,5	183,6	236,1	249,0	251,6	270,3	213,2
Sørlige omr.	22,3	24,8	18,3	21,3	2,8	18,0	19,7	25,0	27,5	34,1
Alle områder	655,1	680,6	589,2	627,6	668,2	760,3	825,2	822,6	755,4	563,5

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

Norge tok totalt vel 136.000 tonn makrell i 1996 som fordelte seg kvartalsvis med 950 tonn i første, 350 tonn i andre, 91.200 tonn i tredje og 44.000 tonn i fjerde kvartal. Denne kvartalsvise fordelingen skyldes fangstreguleringer og gode priser på konsummakrell. Hverken norsk eller

internasjonal fangststatistikk for 1997 er foreløpig klar, men ICES-arbeidsgruppen som behandler makrell, antar at fangsten blir på samme nivå som i 1996. I henhold til Norges avtaler med EU og Færøyene kunne vi fiske vel 133.000 tonn i 1997.

**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.

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>
Danmark	3,1	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
Frankrike	0	0	+	+	+	0	+	+	0	0
Færøyene	0	+	1,2	3,1	5,8	3,3	1,2	6,3	9,0	3,0
Island										0,1
Latvia						0,1	4,7	1,5	0,4	0,2
Nederland										0,6
Norge	25,0	86,4	68,3	77,2	76,8	91,9	110,5	140,7	93,3	48,0
Russland						42,4	49,6	28,0	44,5	44,5
Sovjetunionen	18,6	27,9	12,1	28,9	13,6					
Engl./Wales	0	0	0	+	0	0	0	+	0	0
Skottland	0,2	1,4	0	0,4	0,5	0,8	0	1,7	0,2	0,1
Tyskland	0,3	0,4	2,4	0	0	0	0	0	0	0
Utkast	0	0	0	2,3	0	0	0	0	0	0
Feilrapportert <sup>2</sup>								-109,6	-18,6	
<b>Total</b>	<b>47,2</b>	<b>120,4</b>	<b>90,4</b>	<b>118,7</b>	<b>97,8</b>	<b>139,0</b>	<b>166,0</b>	<b>71,9</b>	<b>135,5</b>	<b>103,4</b>

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. <sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup> Fangster fra nordlige del av IVa.

På grunn av internasjonale reguleringer er ikke fangststatistikken per område korrekt. Fortsatt vet vi også at det dumpes og slippes makrell som påfører bestanden en ekstra dødelighet. Det er bare Nederland som oppgir data for utkast, så tall i tabellene 3.2.2 og 3.2.3 for utkast er ikke representative for fisket. På grunn av til dels stor prisforskjell på stor og liten makrell har det vært et problem med slipping og sortering av fangster for å få best mulig pris for levert fangst. De siste årene har prisen vært jevnere, og derved sier fiskerne selv at dette ikke har vært et stort problem. Dessverre er det også i 1997 vist bilder av død makrell på bunnen i forbindelse med inspeksjon av rørledninger i Nordsjøen. Dette viser at slipping og utsortering sannsynligvis fortsatt foregår, men vi vet ingenting om omfanget. Gode fangsttall er avgjørende for at ICA-modellen (integrated catch analysis) som brukes for makrellberegningene, skal gi pålitelige bestandsanslag.

### Nordsjøen og Skagerrak

I perioden 1966-1969 lå fangstene i Nordsjøen på 530.000 til 930.000 tonn. I denne perioden var fisket fritt. Etter at reguleringer ble innført på 1970-tallet, sank fangstene til 30.000 tonn i 1985 for så å øke til 476.000 tonn i 1994. Kvotene måtte ned, og kvantumet sank til 322.000 tonn i 1995 og 213.000 tonn i 1996. I hvert fall siden 1986 har deler av EU-flåten tatt til dels store mengder makrell i 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° V. Dette kvantumet har stort sett ligget på 100.000-150.0000 tonn. I 1996 sank dette til knapt 52.000 tonn på grunn av økt kontrollvirksomhet (tabellene 3.2.1 og 3.2.3). Det internasjonale fisket i Skagerrak er beskjedent, og har totalt ligget på 5.000-10.000 tonn de siste 25 årene. I 1996 var fangstene her 6.100 tonn hvorav Norge tok 1.100 tonn. Dette er en halvering siden 1995.

**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.*

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>
Danmark	0,1	0	1,0	0	1,6	0,2	0	2,2	1,4	1,3
Estland									0,4	0
Frankrike	11,1	8,9	12,7	17,4	10,4	9,1	8,3	10,0	10,2	14,3
Færøyene	7,1	2,6	1,1	1,1	4,1	1,4	2,3	4,3	4,2	0
Irland	89,5	85,8	61,1	61,5	64,8	76,3	81,8	80,0	72,9	49,0
Nederland	31,7	26,1	24,0	24,5	29,2	32,4	44,6	40,7	34,5	34,2
Norge	21,6	17,3	0,7	0	0	0	0,6	2,6	0	0
Spania	0	1,5	1,4	0,4	4,0	2,8	3,2	4,1	4,5	2,3
Engl./Wales	25,2	24,1	14,7	19,2	25,5	30,0	40,1	47,7		
Nord Irland	10,7	8,9	11,0	12,8	3,0	2,2	1,5	0,8		
Skottland	164,8	175,4	123,4	130,7	134,1	164,7	173,7	160,2	190,3	127,6
Tyskland	13,3	15,9	16,2	18,1	17,1	22,0	23,8	25,0	23,7	15,7
Ikke fordelt	25,8	4,7	16,7	6,0	0	1,4	0	4,7	28,4	10,6
Utkast	0	5,8	4,9	11,3	23,6	22,0	15,7	4,2	7,0	10,0
<b>Total</b>	<b>400,9</b>	<b>377,0</b>	<b>288,9</b>	<b>303,4</b>	<b>317,4</b>	<b>363,5</b>	<b>395,6</b>	<b>386,5</b>	<b>377,5</b>	<b>265,0</b>
Feilrapportert <sup>2</sup>	-117,0	-180,0	-92,0	-126,0	-134,0	-128,0	-146,7	-135,8	-107,0	-51,8
<b>Justert totalt</b>	<b>283,9</b>	<b>197,0</b>	<b>196,9</b>	<b>177,0</b>	<b>183,4</b>	<b>236,5</b>	<b>248,6</b>	<b>251,5</b>	<b>270,5</b>	<b>213,2</b>

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

### Norskehavet og området vest av De britiske øyer

I 1996 ble det tatt vel 103.000 tonn makrell i Norskehavet. Dette er en nedgang på 30.000 tonn i forhold til 1995. Spesielt norske fiskere har rapportert fangster som egentlig er tatt i nordlige Nordsjøen til å være tatt i Norskehavet. Dette skyldes at ifølge fiskeriatvanten med EU må vi ta et visst kvantum i Norskehavet. Sannsynligvis ble det også feilrapportert fangster i 1996, men vi har ingen opplysninger om omfanget. Det er Norge og Russland som 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 har Island meldt inn makrellfangster fra Norskehavet. Fisket i internasjonalt farvann er uregulert og derved fritt. Det regulerte fisket i Norskehavet ble redusert med ca 30.000 tonn fra

1995 til 1996, mens det frie fisket i internasjonale farvann holdt seg på samme nivå som tidligere år.

I de vestlige fiskeriområdene (vest for 4°V) ble det tatt vel 213.000 tonn i 1996. Også i dette området var det en nedgang i fangstnivået som gjenspeiler nedgangen i kvotene siden 1995. Vanligvis har Norge en liten kvote i dette området. Siden denne kvoten kan tas i Nordsjøen, er det bare unntaksvis at vår flåte har fisket i dette området siden 1988. Det er Skottland og Irland som er de største aktørene her, fulgt av Nederland og Tyskland.

### Beregningsmetode

Makrellen mangler svømmeblære, og gir derved svært dårlig akustisk signal. Det gjør at den ikke egner seg for akustisk mengdemåling, men blir målt via eggproduksjonen i de vestlige og sør-



lige områder hvert tredje år, sist i 1995. Bestanden måles også med merketokt i perioden februar-juli hvert år. Disse toktene er et samarbeid mellom flere nasjoner hvor Norge deltar med "G.O. Sars" tre uker i mai-juni. I Nordsjøen måles bestanden med mer ujevne mellomrom, sist i 1996. Her planlegges et internasjonalt tokt i 1999, men interessen fra andre nasjoner er dessverre liten.

Resultatene fra disse målingene, samt totalfangsten splittet på årsklasser, er grunnlagsdataene for ICA-metoden for å beregne utviklingen av bestanden.

I alt bruker Havforskningsinstituttet 2,2 årsverk på å overvåke makrellen i våre farvann.

### **Bestandsgrunnlaget**

Makrellen som fiskes i området der blant annet vår flåte opererer, stammer fra tre gyteområder: 1) Nordsjøen, 2) sør og vest av Irland og 3) utenfor Portugal og Spania. Det sørligste gyteområdet ble inntil 1994 behandlet som en egen enhet. I mars/april 1994 ble det merket ca 10.000 makrell i det sørøstlige hjørnet av Biskaya-bukten. Allerede samme høst ble merket fisk herfra gjenfanget i Nordsjøen og Norskehavet. Dette viste igjen at makrell kan vandre over store avstander på kort tid. Norske merkeforsøk viste allerede tidlig på 1970-tallet at makrell fra gyteområdet sørvest av Irland brukte mindre enn en måned på turen til Norskehavet og Nordsjøen. Makrellens vandringer 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. Utviklingen i bestanden 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 1995. Da ble gytebestanden

i det vestlige området målt til 2,47 millioner tonn og dette var en nedgang på knapt 500.000 tonn siden 1995. Bestanden skal måles på nytt i 1998 da bl.a. Norge deltar med et forskningsfartøy i tre uker i mai-juni.

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 komponenten er halvert siden 1992.

Gytebestanden i Nordsjøen ble målt sommeren 1996 av Danmark og Norge til 110.000 tonn. Dette er samme nivå som sist bestanden ble målt i 1990. For første gang på 27 år ble det observert betydelige mengder 0-gruppemakrell i Nordsjøen høsten 1996. På det internasjonale 0-gruppetoktet som har gått hver vinter i Nordsjøen siden 1970, ble det observert rekordhøye mengder ettårs makrell vinteren 1997. Fortsatt vet vi ikke om dette er makrell som er gytt i Nordsjøen, eller om det er et resultat av endringer i vandringsmønsteret av makrell fra det sørlige og vestlige området. Vi har et samarbeidsprosjekt med Universitetet i Oslo for å undersøke om det er genetiske forskjeller på makrell fra de forskjellige gyteområder. I den forbindelse er det tatt noen prøver av 1996-årsklassen i Nordsjøen, og det viser seg at noen av disse er forskjellige fra fisk med vestlig opprinnelse. Der som nevnte 1996-årgang har sin opprinnelse i Nordsjøen, vil den også sannsynligvis gyte der. Gytebestanden er planlagt målt neste gang i 1999. Først da vil det eventuelt vise seg om en rik årsklasse har rekruttert til gytebestanden her. I 1999 er 1996-årsklassen tre år, og vanligvis er all nordsjømakrell gytetoden som treåring.

Bestandssituasjonen for makrell totalt har de siste årene vært dårlig. Dette skyldes spesielt 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. Beregnet framskriving av bestandsmålet fra 1995 viser at nedgangen synes å ha stoppet, og at bestanden til og med øker litt i 1997 (figur 3.2.1). Disse beregningene baserer seg på bestands-

målingene fra 1995 kombinert med fisket i 1995 og 1996. Klart svar om bestanden virkelig er i vekst igjen fås først når bestanden måles i de sørlige og vestlige områder i 1998.

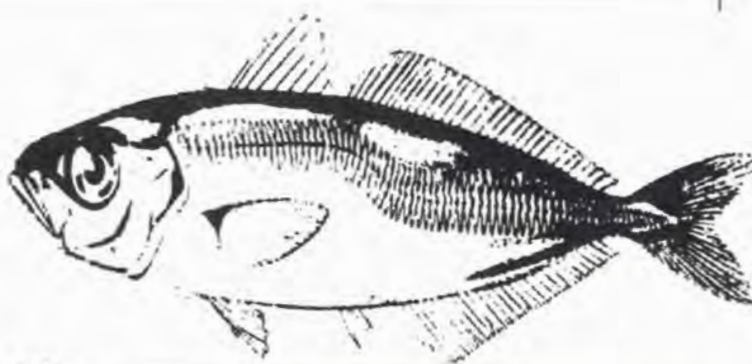
### **Anbefalte reguleringer**

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 andre radikale 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 er forventet å bli på 1996-nivået det vil si 0,21. En reduksjon til 0,15 i 1998 vil øke sannsynligheten for vekst i gytebestanden og representerer også en føre-vår-holdning på bakgrunn av at gytebestanden ikke har vært målt siden 1995. En fiskedødelighet på 0,15 tilsvarer en fangst i Norskehavet, inklusiv internasjonal og færøysk sone, Nordsjøen og de vestlige områ-

dene på 422.000 tonn, og i de sørlige områdene på 18.000 tonn. Likevel har Norge og EU avtalt en kvote på 484.615 tonn for 1998. Vanligvis ligger totalfangsten 100.000-150.000 høyere på grunn av overfiske, fisket i internasjonal sone, fisket i sørlige område og avtalene med Færøyene. I 1996 ble det tatt 156.000 tonn mer enn det Norge og EU avtalte. Derfor er det sannsynlig at uttaket i 1998 blir på over 600.000 tonn. Det vil si at fiskedødeligheten sannsynligvis øker til over 1996-nivå, det vil si mer enn 0,21.

For å beskytte makrellen i Nordsjøen anbefaler ICES fortsatt å stenge sørlige Nordsjøen hele året og nordlige delen (IVa) første halvår. Dette har vært anbefalingene i mange år. Både Norge og EU har likevel tillatt et fiske første halvår. I 1996 ble det tatt 56.000 tonn første halvår i nordlige Nordsjøen. Den norske andelen utgjorde vel 800 tonn. Derimot følges anbefalingen om å stenge sørlige delen av Nordsjøen mer effektivt, noe som resulterte i en fangst i andre halvdel av 1996 på 3.400 tonn..

### 3.3 Taggmakrell (hestmakrell)



Det trengs en ny god årsklasse for å holde gytebestanden over 500.000 tonn. Denne delen av bestanden er kraftig redusert de siste årene.

#### Fisket

Det norske fisket beskatter vestlig taggmakrell som gyter i samme område som vestlig makrell. Taggmakrellen har siden 1987 fulgt samme

#### *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.

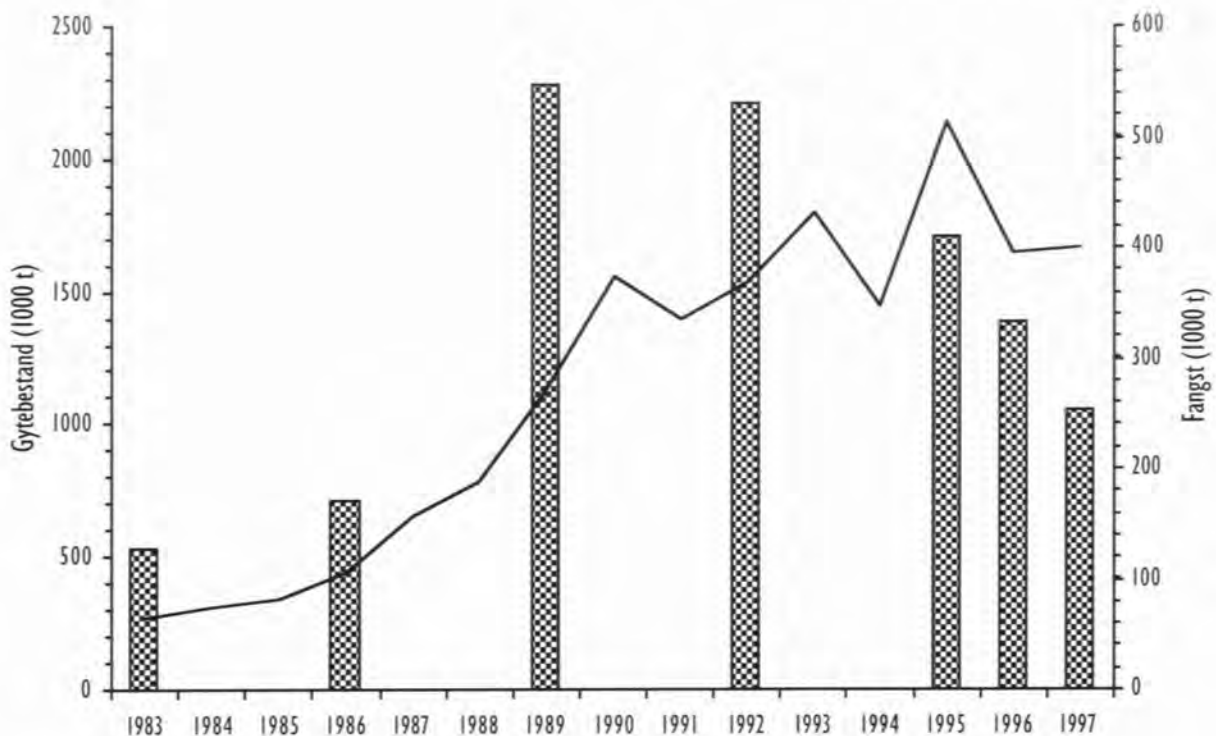
**Tabell 3.3.1** Taggmakrell. Fangst (tusen tonn) Nordsjøen og Norskehavet (ICES områdene IV og II) og total av vestlig taggmakrell.

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

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>
Danmark	7,3 <sup>2</sup>	20,3 <sup>2</sup>	23,3 <sup>2</sup>	20,6 <sup>2</sup>	7,0	7,8	6,1	3,9	2,6	1,4
Estland						0,3	0	0	+	-
Frankrike	0,2 <sup>3</sup>	0,8 <sup>3</sup>	0,2 <sup>3</sup>	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	-	-
Færøyene	0	0	0	1,9	1,4	9,2	1,5	0,3		1,6
Irland	0	0	0	0,7	2,7	2,6	4,1	0,4	0,2	1,1
Nederland	0,9 <sup>4</sup>	1,1 <sup>4</sup>	14,2	2,0	3,9	3,0	2,5	1,3	5,3	6,2
Norge	13,0	40,7	89,0	127,0 <sup>2</sup>	53,2 <sup>2</sup>	100,3	128,9	94,0	96,1	15,5
Russland		0,5 <sup>5</sup>		1,3 <sup>5</sup>	0,2	0	0	0,7	1,6	0,9
England/Wales	0,3	0,4	+	+	0,1	0	0,1	0,4	0,5	-
Nord Irland	0	0	0	0	0,3	+	0	0	-	-
Skottland	0,5	5,7	2,1	0,5	7,3	1,0	1,1	7,6	3,7	2,4
Sverige	0	0	0	0,1	1,0	0,8	0,7	2,1	-	0,1
Tyskland	+	0,3	0,5	2,5	6,0	2,8	1,6	1,0	1,6	-
Feilrapportert			-12,5	-0,3	-0,8	-0,3	-3,3	1,5	-	0,1
IV + IIa	22,2	69,8	116,8	156,5	82,5	127,7	143,6	113,3	111,6	29,4
Nordsjøen (IV)	20,9	62,9	112,0	145,1	78,0	114,2	140,4	112,5	98,5	26,0
Norskehavet (IIa)	3,3	6,9	4,8	11,4	4,5	13,5	3,2	0,8	13,1	3,4
Total vestlig taggmakrell	157,2	188,1	268,9	373,5	333,6	370,6	433,1	388,9	510,6	396,7

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





**Fig. 3.3.1**

Fangst (linje) og gytebestandsstørrelsen (søyler) fra 1983 til 1997 av vestlig taggmakrell. Gytebestanden målt ved internasjonale eggundersøkelser hvert tredje år. Siste direkte måling fra 1995 er framskrevet for 1996 og 1997, basert på fangsten i 1996 og en antatt fangst i 1997 på 400.000 tonn..

*Western horse mackerel. Catch (curve) and spawning stock size (columns) 1983-1997. The spawning stock is measured every third year. The spawning stock sizes in 1996 and 1997 are based on the last measurement in 1995 and the catch levels in 1996 and 1997 (assumed to be 400.000 tonnes).*

vandringsmønster som makrell. Internasjonal fangst av taggmakrell har økt sterkt siden tidlig på 1980-tallet, fra mindre enn 100.000 tonn til 510.000 tonn i 1995. I 1996 gikk fangstene ned til knapt 400.000 tonn (tabell 3.3.1). Fisket i EU-sonen er i prinsippet kvoteregulert, men i praksis har det vært fritt. Imidlertid ser det ut til at EU for første gang stengte taggmakrellfisket høsten 1997 på grunn av at 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 innværende periode 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. Norsk og internasjonal fangststatistikk for 1997 er ikke tilgjengelig ennå, men det ser ut for at norsk kvantum økte til vel 45.000 tonn.

### Beregningsmetode

Taggmakrellen gyter i de samme vestlige og sørlige områdene som makrell, og bestanden måles på samme måte og samtidig med makrellen i disse områdene. I tillegg regnes det med en egen gytebestand i sørlige Nordsjøen. Den bestanden har vært målt akustisk i noen år på slutten av 1980- og begynnelsen av 1990-årene. Det norske fisket beskatter sannsynligvis ikke denne bestanden i det hele tatt.

Resultatene fra målingene, samt totalfangsten splittet på årsklasser, er grunnlagsdataene som

legges til grunn for å beregne historisk utvikling av bestanden ved hjelp av ICA-metoden (Integrated Catch Analysis). Disse beregningene regnes imidlertid som svært usikre fordi det er lagt liten innsats på prøvetaking av fangstene for å bestemme alder, og derved blir splittingen på årsklasser usikker.

Totalt bruker Havforskningsinstituttet 0,4 årsverk på å overvåke taggmakrellen i våre farvann.

### **Bestandsgrunnlaget**

Gytebestanden av vestlig taggmakrell måles hvert tredje år sammen med vanlig makrell. Utviklingen i målingene er vist i figur 3.3.1. Siste måling ble foretatt i 1995, og den skal måles igjen i 1998. Bestandsutviklingen i 1996 og 1997 er framskrevet på bakgrunn av fangsten i 1996 og en antatt fangst på samme nivå (400.000 tonn) i 1997. Det er den svært rike 1982-årsklassen som har holdt fisket oppe de ti siste årene. I 1996 utgjorde denne årsklassen fortsatt 25 % av fangsten. Den norske flåten beskatter bare fisk som er fem år og eldre. Fisken må altså være fem år før den 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 og er beregnet til 1 million tonn i 1997. Dersom det ikke kommer en god årsklasse inn i bestanden snart, 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 sterk årsklasse er på vei inn i bestanden.

Etter at det norske fisket tok seg opp i 1987, har det variert noe. Det ser ut til at vårt fangstnivå

eller tilgjengeligheten av taggmakrell i våre 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 vel 50.000 tonn. Et godt norsk fiske synes 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 økt matbehov for en større bestand som får den på vandring.

### **Anbefalte reguleringer**

De biologiske anbefalingene er å skjære drastisk ned på fisket slik at fiskedødeligheten i hvert fall ikke blir større enn antatt naturlig dødelighet (0,15). En slik fiskedødelighet tilsvarer en fangst på 150.000 tonn, det vil si en reduksjon på 250.000 tonn fra dagens nivå. Bestanden er for tiden i en slik fase at uten god rekruttering vil gytebestanden avta selv uten fiske. Dersom ikke fisket kommer under kontroll, vil gytebestanden i løpet av et par år falle utenfor den sikre biologiske grense, og da må fisket stoppes helt.

Heller ikke for 1998 er det avtalt kvote mellom Norge og EU. Hvor stor kvote EU setter internt, vet vi ennå ikke. Det er også for tidlig å si om de naturgitte forhold vil bli slik at taggmakrellen blir tilgjengelig for vår flåte høsten 1998. Om innstrømmingen av atlantisk vann er gunstig vet vi ut på sommeren. Men om bestandsstørrelse og matforholdene også i 1998 blir slik at vi får fiskbare forekomster i våre farvann, vil fortsatt være usikkert.

## 3.4 Brisling



**Havbrislingbestanden viser tydelige tegn på overbeskatning. Både fangster og biomasse går nedover.**

### Fisket

#### Nordsjøen

Brislingfisket i Nordsjøen foregår dels som et industritrålfiske (Danmark), 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). I 1996 gikk de totale landingene ned til ca 136.000 tonn. 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 80-tallet, har den norske ringnotflåten hatt en økning i landingene fra 1990. Rapporterte norske fangster i 1996 ligger i overkant av 50.000 tonn og er den største norske landingen i perioden. Kvoten var fisket opp i løpet av januar, og fisket ble stoppet. I 1997 kunne norske båter ta havbrisling i første og fjerde kvartal, men når dette skrives, er det kun innrapportert mindre kvantum av den norske kvoten på i alt 25.000 tonn.

### Beregningsmetoder

Det foretas ingen bestandsberegning av brisling i Nordsjøen grunnet manglende eller ufullstendige aldersdata. De siste par årene er etablert en bedre prøvetaking av biologiske parametre i landingene.

### Bestandsgrunnlaget

Brislingen er en kortlevd art og blir sjelden eldre enn fem år. Det er ett-tre år gammel brisling

#### Sprattus sprattus

Gyteområde: Havbrisling - Sørliche og østlige Nordsjøen

Fjordbrisling - Fjordene

Oppvekstområde: Havbrisling - Sentrale og sørøstlige 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

som utgjør hovedtyngden av fangstene. Mengdeindeksene av brisling fra de internasjonale ungdomskundersøkelsene i februar 1997, indikerer en økning av 1-gruppebrisling sammenliknet med 1996, men mengden er lavere enn gjennomsnittet for 1981-1996. Rekrutteringsmålene er imidlertid svært usikre og det gis for tiden ingen vitenskapelig baserte kvoteanbefalinger. Bestanden viser sterke tegn på overbeskatning idet både fangster og biomasse er nedadgående. Rekrutteringsindeksene har også vist nedadgående tendens de siste årene.

### Anbefalte reguleringer

Etter fiskeriavtalen med EU, hadde Norge en kvote på 25.000 tonn brisling i EU-sonen i 1997. 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 små i dette området. For 1998 kan norske fartøy fiske 19.000 tonn brisling i EU-sonen.



**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.*

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>
<b>Nordsjøen:</b>										
Belgia	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0
Danmark	31,7	82,3	61,9	69,2	78,1	89,1	153,3	284,4	320,6	80,7
Den tyske dem. rep.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Frankrike	0	0	+	+	+	0	0	0	+	+
Nederland	0,5	0,4	0,4	0	+	0	0	0	0	0
Norge <sup>2</sup>	0	4,1	0,1	1,8	29,6	28,5	43,8	36,3	36,2	52,8
Engl./Wales	0,7	0,6	0,9	0,2	1,8	6,6	2,6	2,9	0,2	2,6
Skottland	0,2	0	0	+	0	0	0,5	0,1	+	+
Sverige	0	0	0	+	+	0	0,1	0	0,2	0,5
<b>Total</b>										
<b>Nordsjøen</b>	33,1	87,4	63,3	71,2	109,5	124,2	200,3	323,7	357,2	136,6
Skagerrak- Kattegat	14,4	8,7	9,8	9,7	14,0	10,5	9,1	96,0	9,9	18,0

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

## 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 var det en reduksjon i landingene til 18.000 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 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 vært innrapportert fra åpne Skagerrak de siste årene.

### 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-gruppebrising. Resultatene gis som indekser for vurdering av utsiktene for neste års fiske.

### Bestandsgrunnlaget

Mengdeindeksen fra de internasjonale ungfiskundersøkelsene i februar 1997 indikerer samme lave nivået på 1-gruppeindeksen som i 1996 og en fortsatt reduksjon i 2-gruppeindeksen. Den totale mengdeindeksen for brisling var den lavest registrerte siden 1991. Rekrutteringsmålene er svært usikre, og det gis for tiden ingen vitenskapelig baserte kvotebefalinger.

### Anbefalte reguleringer

Fiskeriavtalen for 1998 mellom EU og Norge,

"Skagerrak-avtalen", fastsetter en totalkvote av brisling til 40.000 tonn, hvorav 3.000 tonn er gitt til Norge. For 1997 ble det tilrådd at de tradisjonelle fartøylene under 27,5 m kan fiske brisling i Skagerrak.

## Fjordene

### Fisket

Brislingfisket i fjordene foregår med kystnotfartøy under 27,5 m. I 1997 er det en økning i fangstene fra vestlandsfjordene sør for Statt (tabell 3.4.2) sammenliknet med i fjor, mens det synes å være nedgang i fangstene nord for Statt og på Skagerrakkysten. Totalfangsten ligger på samme nivå som tidligere år, rundt 4.000 tonn. Det har i 1997 vært store mottaksproblemer i fisket.

### Beregningsmetoder

Det foretas akustisk mengdeberegning av 0-gruppebrisling i fjordene i november. Resulta-

tene gis som indekser som brukes for å gi prognoser for neste års fiske. Undersøkelsene i fjordene i november 1997, indikerer samme fangstgrunnlag i Ryfylke i 1998 som i 1997. I Hardanger/ Sunnhordland synes prognosen å være noe lavere. For Sognefjorden og Nordfjord er prognosene dårlige. Det samme gjelder for Oslofjorden. Dataene fra undersøkelsen er under bearbeiding, og en fyldig rapport med vurderinger og prognoser av fangstmulighetene i 1998 vil bli publisert i "Fiskets Gang" tidlig i 1998.

### Anbefalte reguleringer

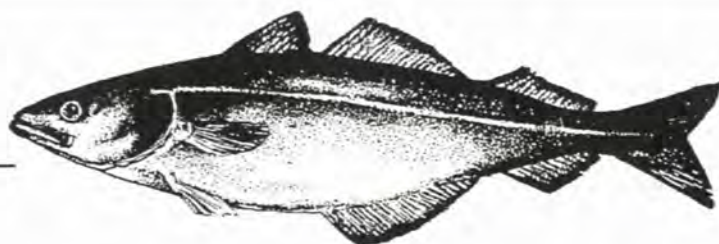
Det norske kystfiske etter brisling er ikke kvoteregulert. Den årlige fangstmengden avtales i forhandlinger mellom Norges Sildesalgslag og hermetikkindustrien. For 1997 var det avtalt et totalt mottak på ca 4.500 tonn, hvorav ca. 2.000 tonn til et prøveprosjekt for alternativ bruk av brisling.

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

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 <sup>1</sup>
Nord for Statt	1,3	1,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,8	1,3	0,3
Statt - Lindesnes	4,9	2,2	2,7	3,2	3,4	1,8	4,4	2,8	1,7	3,5
Lindesnes -										
Svenskegrensa	0,3	1,2	1,3	0,8	0,3	1,2	0,3	0,3	0,8	0,3
<b>Total</b>	<b>6,5</b>	<b>4,7</b>	<b>4,3</b>	<b>4,3</b>	<b>4,0</b>	<b>3,2</b>	<b>5,0</b>	<b>3,9</b>	<b>3,8</b>	<b>4,1</b>

Kilde: Fiskeridirektoratet. <sup>1</sup> Foreløpige tall.

### 3.5 Sei sør for 62°N



Totalbestanden er beregnet til 440.000 tonn i 1996. Gytebestanden til 134.000 tonn.

#### 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 hatt en svak økning. Anslått landing for 1996 er 110.000 tonn, noe som er 1000 tonn mindre enn avtalt TAC. Tabell 3.5.1 viser de enkelte nasjoners rapporterte fangst i årene 1987 - 1996. Med unntak av årene 1989 - 1991 har den norske andelen i denne perioden vært over 40 %. Foreløpige oppgaver for 1997 antyder at norsk fangst vil bli nær den tildelte kvoten på 54.800 tonn. Av det norske fisket er

#### *Pollachius virens*

Gyteområde: Shetland, Tampen og Vikingbanken

Oppvekstområde: Kysten av Skottland, Orknøyene, Shetland og innaskjærs på Vestlandet

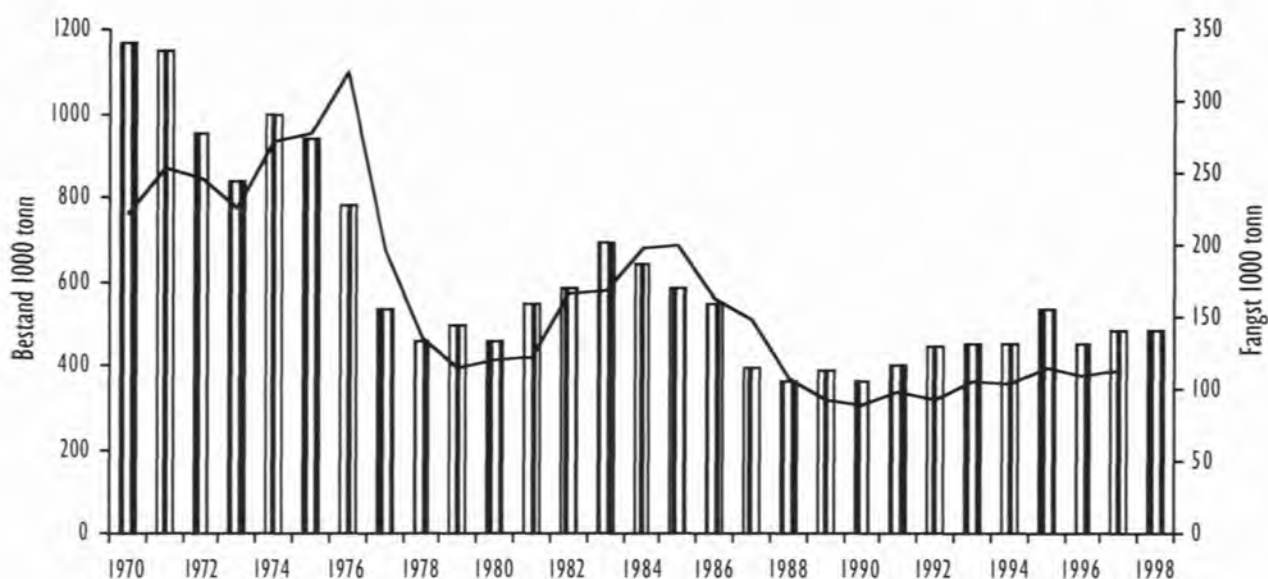
Alder ved kjønnsmodning: 4-6 år

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

det trålflåten som tar mesteparten (50-85 %). Notfisket beskatter ungsei nær kysten, slik at utbyttet i dette fisket varierer mer med årsklassestyrken (tabell 3.5.2).

#### Beregningsmetoder

Bestandsberegningene er hovedsakelig basert på fiskeriavhengige data. Fangst- og innsats-



Figur 3.5.1

Sei i Nordsjøen. Utviklingen av totalbestanden (1 år og eldre, søyler) og fangst fra 1970. Tallene for 1995 - 1997 er prognoser beregnet ut fra samme fiskedødelighet som i 1994.

*North Sea Saithe. Total stock (age 1 and older, columns) and catch (curve) from 1970. Figures for 1995 - 1997 are prognosis based on the same fishing mortality as in 1994.*



**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.

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>
Belgia	+	0,1	+	+	+	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
Danmark	9,0	6,9	6,6	5,8	6,3	4,7	4,2	4,3	4,4	4,7
Færøyane	0,7	0,3	0,7	1,7	0,7	2,5	2,9	1,8	3,8	0,6
Frankrike	38,4	28,9	30,8 <sup>1,2</sup>	29,9 <sup>1,2</sup>	14,8 <sup>1,2</sup>	9,1 <sup>1,2</sup>	15,3 <sup>1,2</sup>	18,2 <sup>1,2</sup>	11,2 <sup>1</sup>	122
Tyskland	22,4	18,5	14,3	15,0	19,6	13,2	14,8 <sup>1</sup>	10,0	12,1	11,6
Nederland	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	+	+	+
Norge	66,4	40,0	24,7	19,1	36,2	48,2	47,7	50,3	53,3	55,4
Polen	0,8	1,0	0,8	1,2	1,3	1,2	0,9 <sup>1</sup>	0,2	0,6	0,4
Sverige	1,7	2,1	0,8	0,8	1,5	3,3	5,0	5,4	1,9	1,6
Storbr. (Engl.)	3,2	3,8	4,5	3,7	4,7	2,9	2,4	2,4	2,5	2,9
Storbr. (Skottl.)	11,9	10,9	8,7	7,4	8,0	6,9	5,9	5,6	6,3	5,8
Konsum	153,8	112,7	92,2	84,8	93,5	92,2	99,3	98,2	96,4	95,3
Arb.gruppe total	149,4	106,6	92,0	88,1	98,6	92,5	104,6	102,6	113,6	110,3

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport<sup>1</sup> Foreløpige tall <sup>2</sup> Inkludert IIa.

statistikk 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), og fangst per enhet innsatsdata som går inn i tilpassingen av analysen er data fra fransk trål, norsk torsketral, engelsk bunntrålundørsøkelser og skotsk bunntrålundørsøkelser. Data fra "Det internasjonale bunntråltoktet" i februar er blitt testet, men de er lite

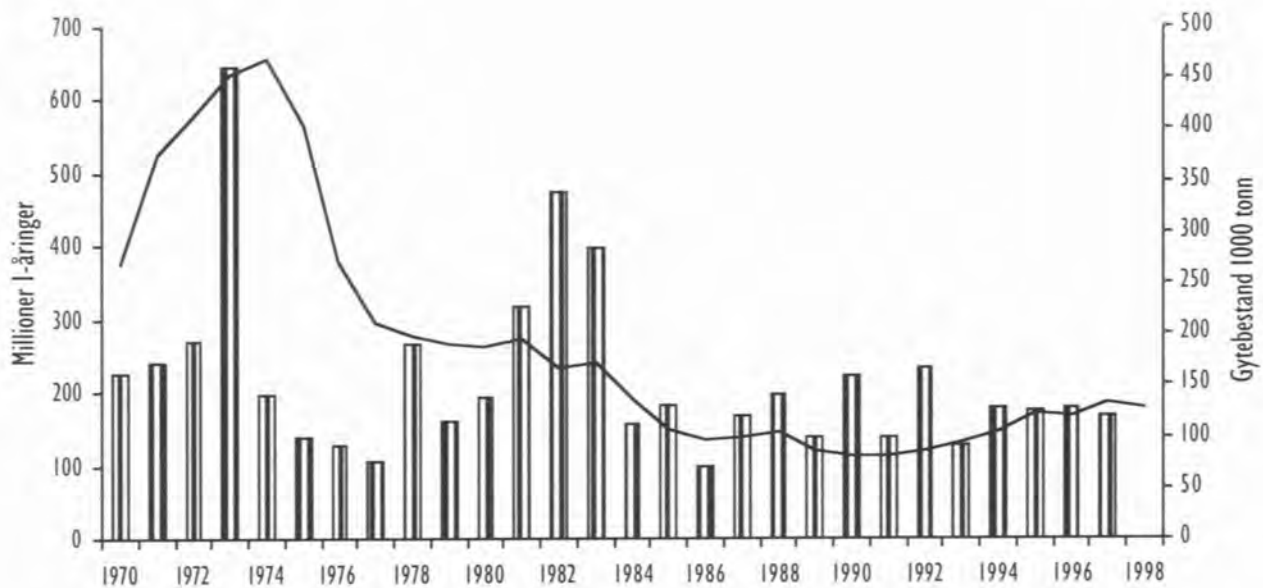
brukbare for sei. Norge har siden 1991 kjørt et kombinert akustikk og bunntråltokt i oktober-november (først som del av et internasjonalt tokt men i 1997 var vi alene), og disse data vil bli testet i 1998. En av de største problemene ved bestandsberegningen er manglende rekrutteringsdata. I Norge har vi et prosjekt hvor ca ti observatører rapporterer hvor mye seiyngel de ser langs strendene. Dette prosjektet fanger opp meget gode og meget svake årsklasser. Det er planer om å sette i gang et 0-gruppetokt på sei i 1998.

**Tabell 3.5.2**

Sei. Norske landinger (tusen tonn) Nordsjøen og Skagerrak 1988-1997.  
Norwegian landings (thousand tonnes) of saithe from the North Sea and Skagerrak by gear 1988-1997.

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>	1997 <sup>2</sup>
Garn	3,4	3,2	3,3	2,7	3,5	7,3	5,2	6,1	8,2	6,0
Trål	27,3	13,7	10,4	28,3	36,2	36,6	40,3	39,4	43,5	39,0
Not	8,3	6,8	4,9	4,5	7,5	4,1	4,1	6,9	2,9	4,5
Annet	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	0,7	0,9	0,8	1,0
Subtotal	40,0	24,8	19,7	36,5	48,2	49,0	50,3	53,3	55,4	50,5
<b>Industritrål<sup>3</sup></b>	0,7	1,8	2,3	0,7	+	0,9	-	-	-	-
<b>Total</b>	40,7	26,6	22,0	37,2	48,2	49,9	50,3	53,3	55,4	50,5

Kilde: Fiskeridirektoratet <sup>1</sup> Foreløpige tall <sup>2</sup> Prognose <sup>3</sup> Kvantum til oppmaling beregnet av Havforskningsinstituttet



**Figur 3.5.2** Sei i Nordsjøen. Årsklassenes styrke på 1-årsstadiet (søyler) og gytebestandens størrelse (kurve). Bestandstallene for 1995 og 1996 er prognoser beregnet ut fra samme fiskedødelighet som i 1994.  
*North Sea Saithe. Year-class strength at age 1 (columns) and spawning stock size (curve). Figures for the stock in 1995 and 1996 are prognoses based on same fishing mortality as in 1994.*

### Bestandsgrunnlaget

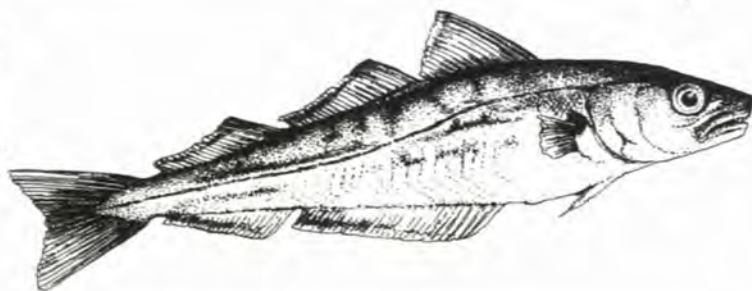
I begynnelsen av 1970-årene var totalbestanden av sei i Nordsjøen over en million tonn. Senere er den blitt kraftig redusert, og i 1996 er den beregnet til å være ca. 440.000 tonn (figur 3.5.1). Gytebestanden som i 1973 var på 453.000 tonn nådde et minimum på 80.000 tonn i 1990, men er nå beregnet til 134.000 tonn i begynnelsen av 1997 (figur 3.5.2). Årsklassene 1994 og 1995 ser ut til å være over middels, mens årsklassene 1996 og 1997 ser ut til å være under middels. Fiskedødeligheten har vist en synkende trend siden 1986, men den økte noe i 1996. Bestanden er nå under den sikre biologiske grense som er definert til 150.000 tonn.

### Anbefalte reguleringer

ACFM har anbefalt at fiskedødeligheten i 1998 blir redusert med 20 % i forhold til fiskedødeligheten i 1996. Dette tilsvarer en fangst på 97.000 tonn. Norge og EU ble enige om en totalkvote på 97.000 tonn for 1998. Av dette kan Norge disponere 50.440 tonn, hvorav 45.000 tonn kan fiskes i EU-sonen. Etter avsetning til tredjeland vil vår kvote bli ca. 45.400 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. 19.000 tas før sommerstoppen og ca. 10.000 etter.



### 3.6 Torsk, hyse og hvitting i Nordsjøen



**Gytebestanden av torsk er fortsatt svært lav. Hysebestanden har produsert flere gode årsklasser på 90-tallet. Gytebestanden av hvitting ventes å øke de kommende år.**

#### Fisket

Bunntålfisket og snurrevadfishet for konsum beskatter torsk, hyse og hvitting i blanding. En betydelig tilleggssødelighet påføres særlig de yngre årsklasser gjennom industritålfisket og bomtålfisket etter flatfisk.

Torskelandingene har falt fra 300.000 tonn i 1981 til 106.500 tonn i 1996 (tabell 3.6.1). Norsk fiske i 1996 var på 5.884 tonn, mens landingen i 1997 ser ut til å bli ca 6.500 tonn, som er langt under kvoten på 9.850 tonn.

Årsfangstene (inkludert utkast) av hyse lå 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 (tabell 3.6.2). Omtrent 50 % av fangsten i 1996 ble brukt til konsum. Norsk fangst i 1996 var bare 2.297 tonn. Den ser ikke ut til å øke vesentlig i 1997, selv om kvoten er satt til 24.290 tonn.

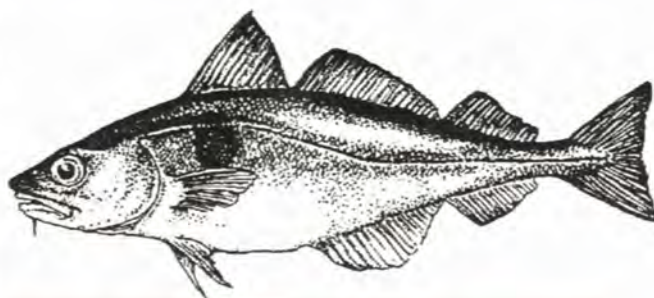
Hvittingfangstene er vist i tabell 3.6.3. Utbyttet har vært stabilt de siste ti år, men det er betydelig lavere enn i perioden 1960-1980. Skottland tar omlag en tredjedel av totalfangsten. De norske landingene er hovedsakelig bifangst i industritålfisket. Norge har en kvote i 1997 på 7.400 tonn.

#### Beregningsmetoder

Bestandsberegningene er basert på en kombinasjon av fiskeriavhengige data og toktdata. Norge bidrar med totalfangster og toktdata. Arbeids-

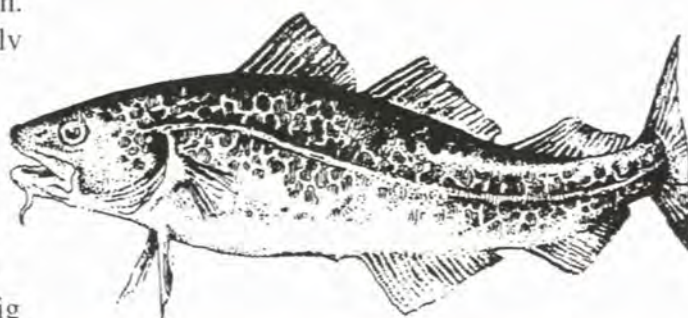
#### Merlangius merlangus

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.



**Tabell 3.6.1** Torsk. Oppfisket kvantum (tusen tonn) i Nordsjøen (ICES IV) 1987-1996.  
*Cod; landings (thousand tonnes) from the North Sea, ICES area IV 1987-1996.*

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>
Belgia	9,7	5,5	3,4	2,9	2,3	3,4	3,4	2,6	4,8	3,5
Danmark	36,9	34,9	25,8	21,6	19,0	18,5	19,5	19,2	24,1	23,6
Tyskland	8,2	7,7	11,4	11,7	7,3	8,4	6,8	6,0	9,5	8,4
Frankrike	8,2	8,3	2,6 <sup>1,2</sup>	1,6 <sup>1,2</sup>	1,0 <sup>1,2</sup>	2,1 <sup>1</sup>	1,9 <sup>1,2</sup>	1,8 <sup>1,3</sup>	2,8	1,9
Færøyene	0,1	+	+	0,1	+	0,1	+	0,1 <sup>1</sup>	0,2	+
Nederland	21,3	17,0 <sup>3</sup>	12,0	8,4 <sup>1</sup>	6,8	11,1	10,2	6,5	11,2	9,3
Norge	5,0	3,6	4,8	5,2	5,4	10,0 <sup>1</sup>	8,8 <sup>1</sup>	8,3 <sup>1</sup>	7,4	5,9
England	30,0	23,5	18,4	15,6	14,5	14,9	14,9	14,0	15,0	15,9
Skottland	49,7	41,4	31,5	31,1	28,7	28,2	28,2	28,8	35,8	35,3
Sverige	0,7	0,4	0,5	0,6	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7	0,6
Andre	+	+	+	0,1	+	-	-	-	-	+
Konsum	166,8	142,3	110,4	99,0	86,0	97,7	94,4	88,0	111,7	104,4
<b>Arb. gruppe</b>										
<b>total</b>	182,1	156,6	115,7	104,8	88,5	97,3	104,6	94,5	120,0	106,5

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. <sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup> Inkludert IIa. <sup>3</sup> 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.*

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>
Belgia	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,4	0,2
Danmark	7,8	9,2	2,8	2,0	1,3	1,5	3,6	3,2	2,9	2,5
Tyskland	1,2	0,8	0,4	0,7	0,5	0,8	0,3	1,8	1,3	1,8
Frankrike	3,9	2,2	1,7 <sup>1,2</sup>	1,1 <sup>1,2</sup>	0,6	0,5 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	0,7	0,4	0,4
Færøyene	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nederland	1,1	0,9	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
Norge	2,6	1,6	1,7 <sup>1</sup>	1,6	2,1	3,3	2,7	2,5	2,4	2,3
England	7,5	5,5	2,5	2,0	2,2	2,9	4,3	4,0	3,6	3,4
Skottland	84,1	84,1	53,6	34,6	36,5	39,5	66,8	73,8	63,4	63,5
Sverige	0,9	0,6	1,1	0,9	1,0	1,3	0,9	0,6	0,7	0,7
Konsum	109,3	105,1	64,4	43,2	44,5	50,8	80,0	87,1	75,4	74,9
<b>Arb.gr.total</b>										
<b>inkl. utkast</b>	172,0	171,2	104,3	86,7	90,3	129,0	169,9	149,9	140,4	153,6

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. <sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup> Inkludert IIa.

gruppen benytter Extended Survival Analysis (XSA), og fangst per enhet innsatsdata som går inn i tilpassingen av analysene. For torsk brukes data fra fem kommersielle flåter pluss tre tokt,

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

**Tabell 3.6.3**

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

	1987	1988	1989	1990	1991	1992 <sup>1</sup>	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>
Belgia	1,4	2,0	1,3	1,0	0,9	1,0	0,9	1,0	0,9	0,8
Danmark	2,0	12,1	0,8	1,2	1,5	1,4	1,4	0,5	0,4	0,2
Tyskland	0,3	0,5	0,4	0,7	0,9	0,5	0,4	0,2	0,1	0,2
Frankrike	10,5	10,6	5,3 <sup>1,2</sup>	5,0 <sup>1</sup>	5,2 <sup>1,2</sup>	5,1 <sup>1</sup>	5,5 <sup>1,2</sup>	5,0 <sup>2</sup>	6,0 <sup>1,2</sup>	4,7 <sup>1,2</sup>
Færøyene	+	0,2	+	+	+	+	+	+	+	-
Nederland	8,5	5,1	3,9	3,3 <sup>1</sup>	4,0 <sup>1</sup>	5,4	4,8	3,9	3,6	3,4
Norge	0,1	0,1	+	0,1	0,1	0,2	0,1 <sup>1</sup>	0,1	0,1	0,1
England	4,5	4,0	2,2	2,3	2,7	2,5	2,8	2,7	2,5	2,3
Skottland	37,6	31,8	26,3	27,5	31,3	30,8	31,3	29,0	27,8	23,4
Sverige	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Konsum	65,0	66,3	40,1	41,1	46,6	47,0	47,3	42,5	41,4	35,1
<i>Arb. gr. total</i>										
<i>inkl. utkast</i>	134,0	129,0	120,0	150,0	119,0	104,0	111,0	86,0	99,0	69,0

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. <sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup> Inkludert IIa.

sjøen, Skagerrak og Kanalen. Tilsvarende gjøres 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 er imidlertid meget store i forhold til i Skagerrak og Kanalen, slik at alle beregninger styres av forandringer i disse.

### Bestandsgrunnlaget

Gytebestanden av torsk har vist nedgang i mer enn 20 år, og er anslått til å være på knapt 104.000 tonn i 1996, mens den sikre biologiske grense er vurdert å være 150.000 tonn. Dagens fiske-mønster medfører høy dødelighet på ett- og to-åringene, slik at mindre enn 10 % av ett-åringene overlever til de er tre år. Fiskedødeligheten har imidlertid gått ned, og 1996-årsklassen ser ut til å være meget sterk. Det forventes 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 bestanden har vokst litt. Den anses nå å være innenfor sikre biologiske rammer. Fiske-

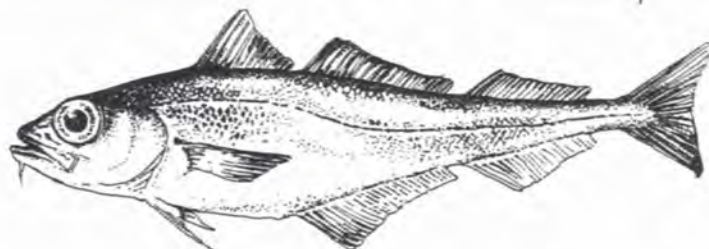
dødeligheten er blitt redusert, men dersom den økes, vil effekten av gode årsklasser være kortvarig, og bestanden vil igjen gå ned ved middels rekruttering.

Hvittingbestanden anses for å være innenfor sikre biologiske grenser selv om gytebestanden nå er nær den nedre grense. Fiskedødeligheten er redusert, og prognosene indikerer at gytebestanden vil øke noe dersom fiskedødeligheten holdes på dagens nivå.

### Anbefalte reguleringer

ACFM anbefaler at fiskedødeligheten for torsk holdes på samme nivå som i 1996, og at reguleringene for hyse og hvitting harmoniseres med torskereguleringen. Dette tilsvarer landinger på 153.000 tonn torsk, 110.300 tonn hyse og 54.400 tonn hvitting (for hyse og hvitting er bifangst i industritrålfisket medregnet). Norge og EU har blitt enige om følgende totalkvoter for 1997: 140.000 tonn torsk, 115.000 tonn hyse og 60.000 tonn hvitting. Norges kvoter ble henholdsvis 14.800 tonn torsk, 23.950 tonn hyse og 6000 tonn hvitting. Av dette kan all torsk og hvitting, og 15.000 tonn hyse fiskes i EU-sonen.

### 3.7 Industritrålfisket i Nordsjøen



I 1997 ble det i alt fisket 409.000 tonn i industritrålfisket. Tobisen dominerte med 348.000 tonn.

#### Fisket

Tabell 3.7.1 viser norske landinger av øyepål, kolmule og tobis, inkludert bifangster i årene 1988-1997. Årsfangstene har i perioden 1988-1996 variert fra 200.000 tonn til 370.000 tonn, gjennomsnittlig 262.000 tonn; fordelt på 107.000 tonn øyepål og kolmule og 155.000 tonn tobis. Prognosene for 1997, basert på oppfisket kvantum ved utgangen av oktober, indikerer en rekordfangst på ca 409.000 tonn, fordelt på 36.000 tonn øyepål, 25.000 tonn kolmule og 348.000 tonn tobis.

Industrifisket med småmasket trål er konsesjonsbelagt. Sommeren 1993 hadde 195 trålere konsesjon, men antallet har gradvis sunket til 146 i juni 1997. I praksis har deltakelsen omfattet ca 70 trålere fra tidlig på 1980-tallet til vel 60 i 1990-årene, og det er stort sett de samme fartøyene som årvisst driver fiske.

Trålerne kan velge mellom øyepål-kolmulefiske på dypt vann langs Norskerenna eller tobisfiske på relativt grunt vann over store deler av Nord-

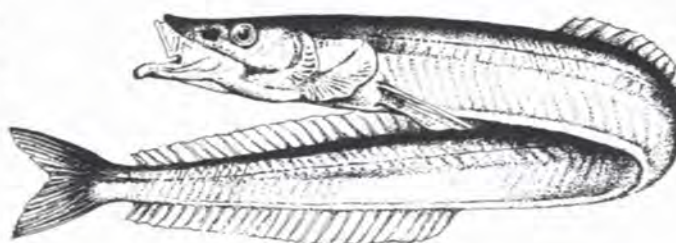
#### Trisopterus esmarkii

Gyteområde: Nordlige deler av Nordsjøen

Oppvekstområde: Nordlige deler av Nordsjøen

Alder ved kjønnsmodning: 1-2 år

Bli sjelden over 3 år, 20 cm og 0,1 kg



#### Ammodytes tobianus (småsil), Ammodytes marinus (havsil)

Gyte- og oppvekstområde: Sandbunn i Nordsjøen ned til 100 meter. Vikingbanken til danskekysten, Dogger, kysten av Danmark, Storbritannia inkludert Shetland

Alder ved kjønnsmodning: 2 år

Bli sjelden over 10 år, 24 cm og 0,1 kg

sjøplataet. Oppfisket kvantum gjenspeiler variasjoner i ressursgrunnlaget, tilgjengelighet og innsatsen i de respektive fiskerier.

Tabell 3.7.2 viser beregnet artssammensetning i

**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.*

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 <sup>1</sup>
Øyepål	55,8	108,3	131,1	111,9	153,4	94,0	82,0	110,0	108,3	61,5
Tobis	191,5	193,5	95,2	136,1	92,6	97,8	167,9	263,4	160,7	348,0
<b>Total</b>	<b>247,3</b>	<b>301,8</b>	<b>226,3</b>	<b>248,0</b>	<b>246,0</b>	<b>191,8</b>	<b>249,9</b>	<b>373,4</b>	<b>269,0</b>	<b>409,5</b>

Kilde: Fiskeridirektoratet. <sup>1</sup> 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.*

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 <sup>1</sup>
Øyepål	21,1	65,3	77,1	68,3	105,5	76,7	74,2	43,1	47,8	30,7
Kolmule	24,9	10,2	4,7	22,4	32,0	10,8	3,4	63,8	55,6	21,2
Vassild	1,2	0,6	1,1	2,2	0,2	0,2	0,1	0	0,3	1,1
Torsk	0,4	1,0	1,6	+	+	0,2	+	0	0	0,3
Hyse	0,5	0,6	2,1	0,7	3,5	1,2	0,6	1,0	1,3	1,5
Hvitting	2,7	8,2	6,6	4,7	5,4	1,4	1,0	1,1	0,5	0,7
Sei	0,6	1,6	6,1	0,7	+	0,9	0	0	0	2,7
Andre	6,8	20,8	31,8	12,9	6,8	2,6	2,7	1,0	2,8	3,3
<b>Total</b>	<b>55,8</b>	<b>108,3</b>	<b>131,1</b>	<b>111,9</b>	<b>153,4</b>	<b>94,0</b>	<b>82,0</b>	<b>110,0</b>	<b>118,3</b>	<b>61,5</b>
Bifangst (%)	17,6	30,2	37,6	1,0	9,0	6,9	5,4	2,8	4,5	15,6

<sup>1</sup> Foreløpige tall

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

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Danmark	108,3	79,0	95,6	61,5	85,0	146,9	97,3	97,9	138,4	74,3
Færøyene	4,8	1,5	0,8	0,9	1,3	2,6	2,4	3,6	8,9	7,6
Norge	34,1	21,1	65,3	77,1	68,3	105,5	76,7	74,2	43,1	47,8
Andre	0	0	0,4	0	0	0,1	0	0	0,3	0,3
<b>Total</b>	<b>147,2</b>	<b>101,6</b>	<b>162,7</b>	<b>139,5</b>	<b>154,6</b>	<b>255,1</b>	<b>176,4</b>	<b>175,7</b>	<b>190,7</b>	<b>130,0</b>

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport.

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

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Danmark	605,4	686,4	824,4	496,0	701,4	751,1	482,2	658,4	647,8	600,4
Færøyene	18,6	15,5	16,6	2,2	11,2	9,1	- <sup>1</sup>	- <sup>1</sup>	- <sup>1</sup>	- <sup>1</sup>
Norge	193,4	185,1	186,8	88,9	128,8	89,3	95,5	173,8	263,4	159,9
Storbritannia	7,2	5,8	11,5	3,9	1,2	4,8	0,2	5,9	6,7	6,5
Andre	0	0	0	0,3	0	0,5	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>824,6</b>	<b>892,8</b>	<b>1039,3</b>	<b>591,3</b>	<b>842,6</b>	<b>854,9</b>	<b>577,9</b>	<b>838,1</b>	<b>917,9</b>	<b>766,8</b>

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport.<sup>1</sup> Data ikke tilgjengelig

det norske øyepål- og kolmulefisket i årene 1988-1997. I utgangspunktet danner øyepål hovedressursen for fisket, men i år hvor høsttinniget av 0-gruppekolmule fra Norskehavet er betydelig, blir også den utsatt for et direkte fiske, som fortsetter neste år. Deretter glir kolmulen ut av fisket og samler seg dyppelagisk over Norskerenna før gytevandringen til Norskehavet finner sted noen år senere.

Tabell 3.7.3 viser beregnet fangst av øyepål i tiårsperioden 1987-1996, fordelt på land. Årskvantumet har fluktuert mellom ca 100.000 tonn og 255.000 tonn, gjennomsnittlig ca 163.000 tonn, fordelt på Danmark med 98.420 tonn (60 %), Norge med 61.300 tonn (38 %) og Færøyene med 3.400 tonn (2 %).

Tabell 3.7.4 viser beregnet fangst av tobis i tiårsperioden 1987-1996, fordelt på land. Oppfisket kvantum har fluktuert mellom ca 578.000 tonn og 1.039.000 tonn, gjennomsnittlig ca 814.000 tonn, fordelt på Danmark med 645.400 tonn (79 %), Norge med 156.000 tonn (19 %), Færøyene med 7.300 tonn (1 %) og Storbritannia med 5.400 tonn (knappt 1 %).

Beregnet artssammensetning i det norske tobisfisket har i årenes løp vist at fangstene nesten bare består av havsil. Småsil fiskes nesten ikke. På årsbasis har bifangst delen variert mellom ca 1 og 5 %. I 1997 utgjorde havsil 97 % av fangstmengden, hyse og sandflyndre til sammen 1,5 %, mens resten bestod av et titalls andre arter. Innslag av storsil kan forekomme under fiske nær danskekysten.

### **Beregningsmetoder**

Forskningsinnsatsen har helt fra begynnelsen av 1970 årene vært rettet mot prøvetaking av kommersielle industritrålfangster under lossing til sildemelfabrikker på Vestlandet. Formålet er å bestemme artssammensetningen mest mulig presist, kvalitativt og kvantitativt. Underprøver av kommersielt viktige fiskearter lengdemåles og veies, og av hovedartene innsamles og fryses

fisk til aldersbestemmelse på Havforskningsinstituttet. Her blir data fra prøvetakingen satt sammen og analysert til bruk for blant andre internasjonale arbeidsgrupper.

I bestandsvurderingen av både øyepål og tobis (havsil) inngår data for beregnet fangstmengde per måned, fangst i antall og gjennomsnittsvikt pr. årsklasse samt innsatsen i de respektive fiskerier. Dessuten skaffer en rekke forskningstokt tallrikhetsindekser for øyepål. Analysemetodene er VPA og XSA; kvartalsvis for øyepål og halvårlig for tobis.

### **Bestandsgrunnlaget**

#### **Øyepål**

Fra et lavmål på slutten av 1980-årene, har bestandsutviklingen vist en generell positiv tendens. Det har vært et relativt godt samsvar mellom rekrutteringen og gytebestandens størrelse to år senere, men lite samsvar mellom gytebestandens størrelse og forventet rekruttering. I 1996 utgjorde gytebestanden ca 375.000 tonn; like under rekordtallene for 1983 og 1984, men rekrutterte bare litt over gjennomsnittet. Gytebestanden i 1997 er foreløpig beregnet til ca 240.000 tonn, men rekrutteringsnivået er ennå ikke kjent.

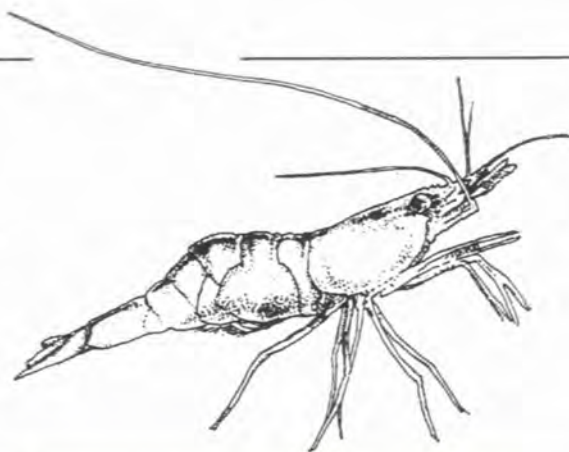
#### **Tobis (havsil)**

Gytebestandens størrelse har fluktuert rundt en million tonn. Den har økt fra 477.000 tonn i 1991 til et nivå litt over langtidsmiddelet i de seneste årene. Rekrutteringen har fulgt et mønster av alternerende, sterke og svake årsklasser. Å dømme etter fangstene siste halvår 1996 og første halvår 1997, synes 1996-årsklassen å være rekordstor.

### **Reguleringer**

Når det gjelder 1998, er disse foreløpig ukjent, men antas å følge mønsteret fra tidligere år.

## 3.8 Reker



1996-årsklassen av reker i Skagerrak viste seg å være den beste årsklassen vi har målt.

### Fisket

Totalt ble det landet 13.900 tonn reker fra Skagerrak, Norskerenna og Fladen i 1996 (tabell 3.8.1). For 1997 ventes noe høyere fangsttall. Både den svenske og norske kvoten i Skagerrak var beregnet oppfisket innen årsskiftet. Det vesentlige av fangsten taes av små to-tre manns trålere.

### Beregningsmetoder

Bestanden overvåkes ved årlige tråltokt i okto-

#### Pandalus borealis

Gyte- og leveområde: Norskerenna fra Utsira til Hvaler. Dypere enn 130 meter i østlige områder, gradvis ned mot 180 meter i vest. Ned til 450 meter i Skagerrak. De dypeste områdene på Fladen Grunn

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

I Norskerenna fins vanligvis fire aldersgrupper og rekene blir neppe eldre enn 7 år. På Fladen Grunn fins bare tre aldersgrupper.

Blir sjelden over 30 mm målt fra bak øyehulen, langs midten til bakkant av ryggskjoldet. På Fladen Grunn blir de sjelden over 24 mm.

**Tabell 3.8.1** Rekefisket i Skagerrak, Norskerenna og Fladen Grunn (tusen tonn landet).  
(*Deep-water shrimp; landings (thousand tonnes) by country from Skagerrak, the Norwegian Deeps and Fladen Ground*)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<b>Skagerrak</b>													
Danmark	4,7	4,1	2,3	2,5	2,3	3,3	3,3	2,5	2,1	2,5	3,7		
Norge	4,8	5,2	3,0	3,2	3,0	3,8	4,6	4,1	4,4	5,2	5,1		
Sverige	1,4	1,1	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0	2,1	2,5	2,5	2,0		
<b>Norskerenna</b>													
Danmark	0,2	1,5	1,6	0,9	0,4	0,3	0,4	0,5	0,1	0,1	0,2		
Norge	1,7	3,1	4,6	3,4	3,2	2,3	2,6	3,4	2,4	2,9	2,8		
Sverige	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1		
<b>Total</b>	13,0	15,3	12,3	11,4	10,5	11,6	13,0	12,8	11,7	13,5	13,9		
TAC							150,0	150,0	180,0	160,0	150,0	150,0	?
<b>Fladen</b>													
Norge			0,002	0,025	0,003	0,031		0,038		0,030	0,032		
EU	3,7	8,0	1,2	3,0	2,1	0,5	1,6	2,1	1,2	5,3	5,7		

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport



ber måned, gjennomsnittsfangstene i omlag 100 tråltrekk på faste posisjoner gir indekser for de enkelte årganger. For rekena er det ingen metode for å bestemme alder, men med den forholdsvis raske veksten vi har i de sørlige områder av rekenes utbredelse, gir lengdefordelingen relativt sikre analyser av i alle fall de tre yngste aldersgruppene. Rekrutteringsindeksene, lengdemålte prøver fra kommersielt fiske og fangstdagbøker 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 halvannet til fire år, og er derfor sterkt avhengig av jevn rekruttering. 1994-årsklassen er i underkant av middels. 1995 årsklassen var svak som 0-åring, 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. Den noe usikre 0-gruppeindeksen for 1997-årsklassen er på gjennomsnittlig nivå. Alt basert på de årlige trålundersøkelsene som har pågått siden 1985. Som vist i tabell 3.8.1 har ikke kvoten vært utnyttet helt i de årene man har hatt en TAC.

### **Anbefalte reguleringer**

Bestanden regnes fortsatt å være innefor biologisk akseptable grenser. ACFM anbefaler at fiskeridødeligheten ikke økes. Det vil medføre totale landinger i 1998 på vel 18.000 tonn.

## 4 ANDRE MARINE RESSURSER

**Tabell 4.1** Norsk fangst (tonn) av diverse marine arter i årene 1992-1997. Foreløpige tall.  
*Norwegian catches (tonnes) of various marine species during 1992-1997.*  
*Preliminary figures.*

Kapittel	Art	1992	1993	1994	1995	1996 <sup>1</sup>	1997 <sup>1</sup>
4.1	Vassild	8931	8480	6189	6419	6817	4842
4.2	Polartorsk	0	0	0	0	0	0
	Lyr	2517	3255	2473	3071	2318	1926
4.3	Rognkjeks	3792	4612	5622	4015	4355	5643
	Isgalt	465	139	293	206	118	17
	Skolest	252	79	30	18	83	210
	Skjellbrosme	441	104	180	39	15	8
	Lysing	872	878	589	783	938	914
4.4	Breiflabb	1328	4447	2721	1731	2071	1277
	Flekksteinbit	1866	1449	3353	4164	3084	2832
	Annen steinbit	1791	1697	3137	3416	3726	7487
4.5	Leppefisk <sup>2</sup>	- <sup>2</sup>	- <sup>2</sup>	- <sup>2</sup>	11	- <sup>2</sup>	80
4.6	Ål	373	340	472	454	352	438
4.7	Gapeflyndre <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-
	Rødspette	1510	1325	1103	1165	1732	2235
	Smørflyndre	180	146	118	100	80	65
	Tunge	560	339	302	204	141	99
	Annen flyndre	358	383	367	237	356	302
	Kveite	660	589	754	551	678	798
4,8	Håbrann	42	24	25	27	28	15
4,8	Brugde	3658	2910	1762	108	413	572
4,8	Pigghå	7114	6931	4552	3939	2749	1065
4,8	Skater	990	1110	1060	952	797	490
4,9	Kongekrabbe	0	0	51 <sup>4</sup>	32	70	42
4,9	Krabbe	1316	1642	1781	1806	1883	1910
4,9	Hummer	28	28	30	34	30	17
4,9	Sjøkreps	230	206	234	166	188	131
4,10	Haneskjell	6803	9865	7915	7310	3	3
	Kamskjell	0	3	100	65	70	146
	Blåskjell	0	0	51	8	15	12
	O-skjell	2	14	6	7	10	28
	Akkar	0	0	0	352	0	171

Kilde: Fiskeridirektoratet. <sup>1</sup>Foreløpige tall pr. 31.10.97. <sup>2</sup>Ikke tilgjengelig fangststatistikk. <sup>3</sup>Ikke spesifisert i statistikken, inkludert i »annen flyndre«. <sup>4</sup>Kilde: Norges Råfisklag.



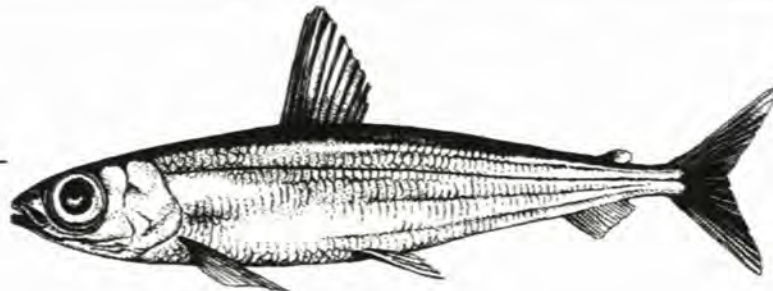
Tabell 4.1 gir en oversikt over fangst av en del marine arter som ikke er behandlet i de foregående kapitler. Tabellen inkluderer ikke sportsfiske. For enkelte arter, slik som hummer, krabbe og lyr kan dette utgjøre en betydelig del av årsfangsten. Fisket på de fleste arter i tabellen er kystnært, noe på grunt vann like utfor fjæresonen (rognkjeks, lyr, leppefisk, ål, krabbe, hummer og skjell), noe i dype fjorder, i Norskerenna eller i renner på sokkelen (vassild, isgalt, skolest, lysing, breiflabb og sjøkreps). Polartorsk og gapeflyndre har en typisk oseanisk utbredelse. Dette gjelder også delvis for vassild, rognkjeks, akkar og de fleste hai- og skatearter, men fisket er i dag konsentrert nær kysten.

Rognkjeks, leppefisk, ål, håbrann, brugde, kongekrabbe, krabbe, hummer, sjøkreps, skjell og akkar tas i fiskerier som er direkte rettet mot

arten. Vassild, lysing, breiflabb, steinbit, kveite og pigghå fanges både i direkte fiskerier og som bifangst i andre fiskerier. De øvrige arter i tabellen landes hovedsakelig som bifangst.

Forskningsinnsatsen er svært liten på de fleste av disse småbestandene. I tillegg er ressursovervåkingen i kystområdene vanskeligere enn i åpent hav. Det betyr at tilstanden i de fleste av disse bestander er lite kjent. For noen arter (for eksempel polartorsk og gapeflyndre) får vi god informasjon som biprodukt av tokt rettet mot kommersielt viktige arter. Egne forskningsprosjekt har vært rettet mot arter som næringen har fått ny interesse for (for eksempel breiflabb, kongekrabbe, haneskjell og rognkjeks). I det følgende er det gitt en kort beskrivelse for de bestander hvor enkle analyser er gjort (anmerket med kapittelnummer i tabellen).

## 4.1 Vassild



### Fisket

Hovedfisket etter vassild foregår utenfor 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 felt som Suladjupet og Sklinnadupet, men det foregår nå også med flytetål like over bunn lengre til havs, gjerne langs eggakanten. Til tross for flere konsesjoner i dette fiskeriet er det bare noen få båter som er aktive og alene tar de fleste fangstene. Sør for Statt er fisket mer beskjedent, med noen konsumfangster som tas i Rogaland og Skagerak.

#### Argentina silus

Gyteområde: I dype områder på Kontinentalsokkelen og i Norskerenna

Oppvekstområde: ukjent

Alder ved kjønnsmodning: 5-8 år

Kan bli mer enn 30 år. Blir sjelden over 50 cm.

I 1997 ble det frem til november landet 4.100 tonn vassild til konsum fra feltene nord for Statt (tabell 4.1.1), med det beste fisket som vanlig i mai måned. Dette er 2.500 tonn mindre enn i 1996. Sør for Statt var fangsten på 1.200 tonn, det vil si 1.000 tonn mer enn i fjor.

Bifangstene av vassild i industritålfisket, som alltid har vært størst utenfor sør-vestlandet, har i



de senere årene vært forholdsvis lave. I nord har det således bare vært ubetydelig innslag, mens det på sørlige felt var en bra økning i 1997 til 1.200 tonn, det vil si samme kvantum som her er tatt for konsum.

### Beregningsmetoder

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

### Bestandsgrunlaget

Konsumfisket på vassild i norske farvann foregår på en voksen bestand som er fra seks år gammel og oppover, de fleste individene er 15 år eller eldre. Fiskestørrelsen er stort sett over 30 cm.

Bestanden ble siste gang målt akustisk våren 1992. Forekomstene fra Statt til Vestfjorden ble

da kartlagt og de høyeste konsentrasjoner ble registrert langs eggakanten. Anslaget over biomassen var på same nivå som i tidligere års anlag. Til tross for noe usikkerhet knyttet til disse akustiske målingene, har de bare variert svært lite fra år til år. Konklusjonen den gang ble at i begynnelsen av 1990-årene var bestanden av vassild langs kysten fra Statt til Vestfjorden i størrelsen 400.000 til 500.000 tonn. Det årlig fangstuttaket har vært på under 2 % av dette.

### Anbefalte reguleringer

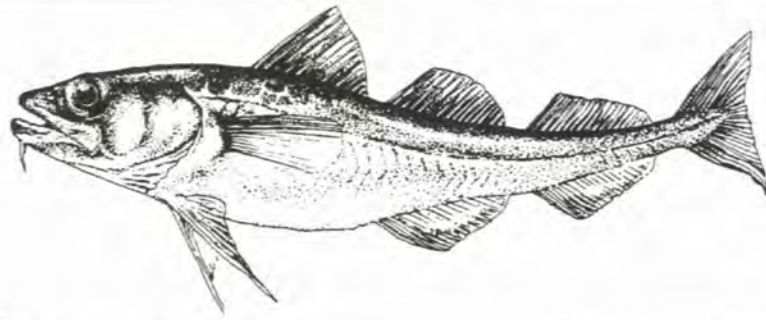
Det har ikke vært reguleringer i vassildfisket i sør. Reguleringene i konsumfisket i nord ble i sin tid innført for å hindre en ukontrollert innsatsøkning som kunne skade bestanden. Det skjedde imidlertid ikke og vil sannsynligvis heller ikke skje særlig hurtig. Reguleringene ble derfor fjernet i 1992.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

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

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 <sup>1</sup>
<b>Nord for Stad</b>										
Konsum	10,6	8,2	9,2	7,0	7,3	7,7	5,9	6,3	6,6	4,1
Industritrål	0,8	0,8	0,7	2,0	-	-	-	-	-	-
<b>Sør for Stad</b>										
Konsum	1,3	1,9	1,5	1,0	1,4	0,6	0,2	0,1	0,2	1,2
Industritrål	1,2	0,6	1,1	2,2	0,2	0,2	0,1	-	0,6	1,2
<b>Total</b>	<b>13,9</b>	<b>14,3</b>	<b>12,8</b>	<b>12,2</b>	<b>8,9</b>	<b>8,5</b>	<b>6,2</b>	<b>6,4</b>	<b>7,4</b>	<b>6,5</b>

Kilde: Norges Råfisklag. 1992-1996 er noe justert etter Fiskeridirektoratets statistikk <sup>1</sup> Foreløpige tall.

## 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 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 henholdsvis omtrent 20.000 tonn og 30.000 tonn.

Bestanden har vært forsøkt kartlagt ved hjelp av akustiske undersøkelser hver høst siden 1986 (figur 4.2.1). Bestanden har tatt seg opp igjen etter å ha vært redusert i størrelse i 1988-90, og synes nå å være på et relativt stabilt nivå rundt 0,5 millioner tonn. Data fra de årlige internasjonale

### Boreogadus saida

**Gyteområde:** Trolig to områder i Barentshavet, i sørøst ved Novaya Semlya og i nordvest ved Svalbard.

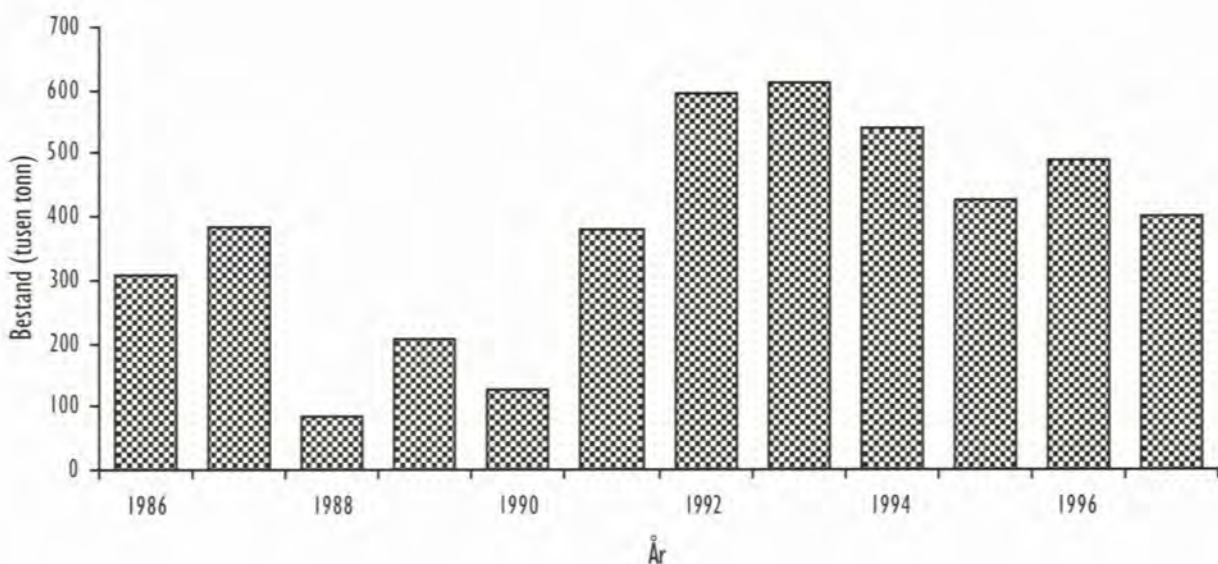
**Oppvekstområde:** I det østlige Barentshav og ved Svalbard

**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 kroppsvæsken som hindrer dannning av iskrystaller.**

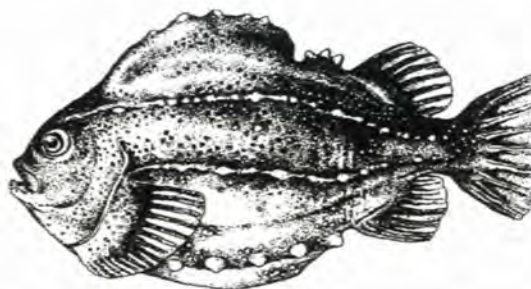
0-gruppeundersøkelsene og de etterfølgende loddeundersøkelsene i Barentshavet viser at rekrutteringen har vært god fra 1991 til 1996, med unntak av 1995 da det var en drastisk reduksjon i mengden av yngel. Dekningen av polartorsk yngel er imidlertid ikke komplett under 0-gruppetektene, og variasjonen 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.



**Figur 4.2.1** Polartorsk. Bestandsestimater ved hjelp av akustikk fra 1986 til 1997. *Polar cod. Acoustic stock size estimates 1986 to 1997.*



## 4.3 Rognkjeks



### Historisk oversikt over fisket

Fisket etter rognkjeks har vært drevet siden 1950-tallet. Det foregikk før 1990 i hovedsak fra mindre, åpne fartøy langs kysten fra Vestfjorden til Varanger. Fisket er et sesongfiskeri som foregår om våren når rognkjeksen kommer inn til kysten for å gyte. I de norske fiskeriene er det kun ragna som tas vare på. Den saltes og nyttes til produksjon av kaviar.

Det beste fisket foregår på svært grunne områder, 10-40 meters dyp, 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 nødvendiggjør bruk av små fartøy.

Rognkjeksfisket var i de tidligste årene et fiske for fiskere som ellers ikke deltok i de store sesongfiskeriene i Lofoten og i Finnmark om våren. Etter de strenge reguleringene i torskfiskeriene fra 1990 og fremover, deltar også en del større fartøy i fisket. Fisket har for de mindre fartøyene vært et tillegg til det ordinære hjemmefisket og har for mange utviklet seg til en nødvendig del av den årlige inntekten fra fisket.

Tabell 4.3.1

Rognkjeks. Lvert kvantum rogn (tonn), førstehandsverdi (mill. kr.) og antall deltakende fartøy i Norges Råfisklags distrikt.  
*Lumpsucker. Landings of roe (tonnes), first hand value (mill. Nkr.) and number of participating vessels.*

År	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Fangst	1056	1035	960	359	799	564	686	839	588	641	824
Verdi	19,8	15,8	12,1	4,5	11,1	10,3	19,9	31,2	23,8	31,4	38,0
Antall fartøy			700	300	534	449	534	662	568	597	827

Kilde: Norges Råfisklag/Fiskeridirektoratet.

### *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.

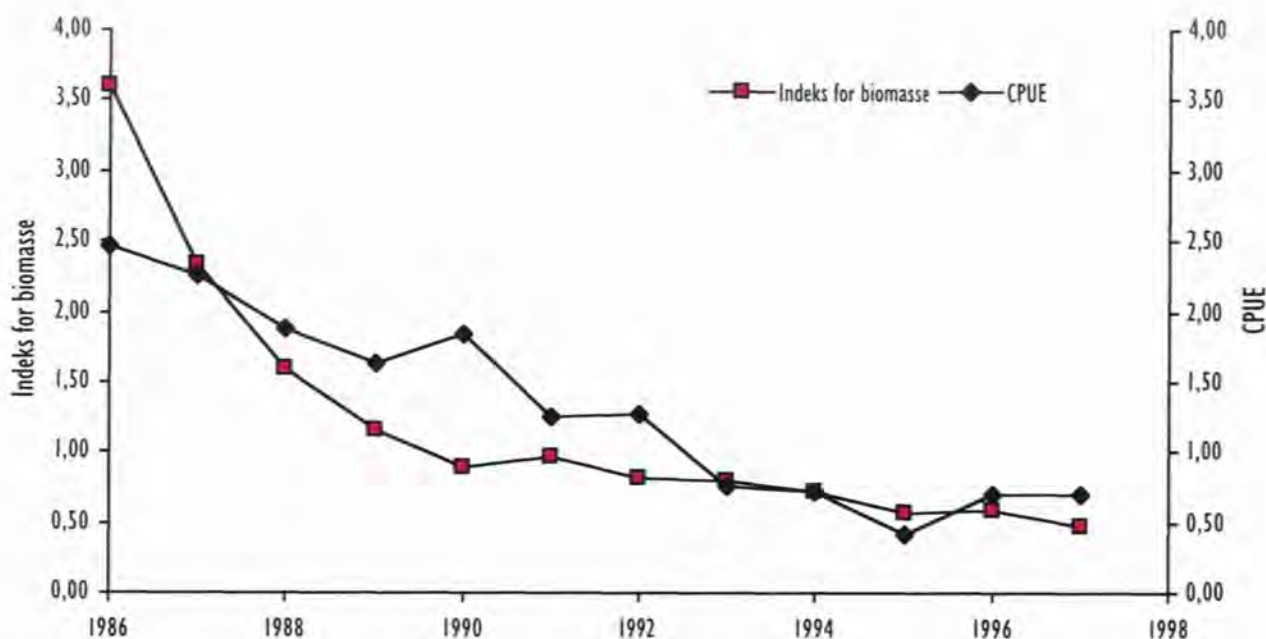
Hunnene legger eggene i en klump på bunnen og trekker seg tilbake. Hannene vokter eggklumpen til eggene er klekket.

### Fangst, verdi og deltakelse

Før 1991 ble både deltagelse og fangstkvanrum i betydelig grad påvirket av mottakssituasjonen på de enkelte steder langs kysten, og fra midten av 1980-tallet ble det satt en kvote per fartøy på 6.500 kg for å begrense fisket. For 1995 ble denne kvoten satt til 5.500 kg, for 1996 til 3.000 kg og for 1997 til 2.500 kg per fartøy.

Før innføring av kvoteregulering for kystflåten i forbindelse med torskfiskeriene, er det vanskelig å angi hvor mange fartøy som deltok i fisket etter rognkjeks. Etter 1990 har deltagelsen i dette fisket variert noe og har frem til og med 1996 ligget på ca 450-650 fartøy. I 1997 ble det registrert en betydelig økning i deltagelsen, spesielt for fartøy som fisker mer enn 1.500 kg rogn.





**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.*

I 1995 deltok det 568 fartøy hvorav ca 125 fisket mer enn 1.500 kg rogn, i 1996 deltok 597 fartøy hvorav ca 178 fisket mer enn 1.500 kg rogn og i 1997 økte dette antallet til 827 hvorav ca 290 fisket mer enn 1.500 kg rogn.

### Bestandsgrunlaget

Gjennom undersøkelser finansiert av Ordningen for fiskeforsøk og veiledningstjeneste har det i 1995, 1996 og 1997 vært samlet inn data ved hjelp av lokale fiskere i Lofoten, Senja, Loppa, Nordkapp og Varanger. To av disse fiskeriene har data tilbake til 1989, mens det tredje har data tilbake til 1983.

For å kunne gi råd om fangst av rognkjeks i 1997 og 1998 har det ved Fiskeriforskning i Tromsø vært brukt en enkel takserings- og fremskrivingsmetode som baserer seg på begrenset kunnskap om fangst og bestand. I tillegg til denne enkle takseringsmetoden er det også utviklet en biomassemodell som ser lovende ut for beskrivelse av bestander der data er begrenset.

Som utgangspunkt for beskrivelse av utviklingen i rognkjeksbestanden er brukt en midlet in-

deks 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 ca ved seks 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. I den forbedrede modellen er det også gjortgjort en forutsetning om at innsatsen i fisket, målt som antall fartøy som fisker mer enn 1500 kg rogn, er proporsjonal med fiske dødeligheten.

Figur 4.3.1 viser den midlere serie av fangst per enhet innsats sammen med indeks for biomasse som framkommer fra den forbedrede modellen som er brukt. Begge viser en klart nedadgående tendens og er rimelig sammenfallende. Modellen antyder at det er en sterkere økning i fiske dødelighet enn tilsvarende økning i innsats i fisket og at det har vært en svakere rekruttering rundt 1990 enn det man ville forvente ut fra den høye biomassen tidligere på 80-tallet.

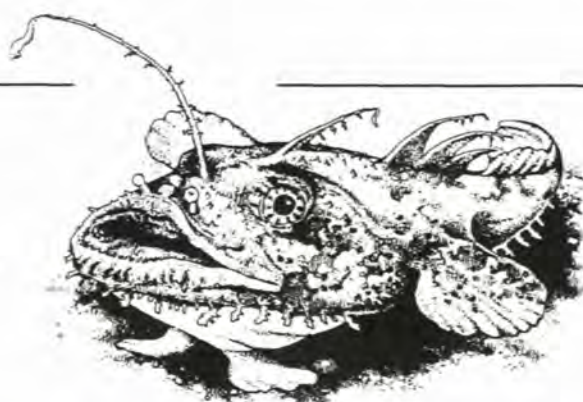
## Anbefalte reguleringer

Fra forskere ved Fiskeriforskning ble det anbefalt å redusere uttaket i 1998 betydelig i forhold til i 1997. Et slikt redusert uttak bør ses i sammenheng med en redusert innsats i fisket.

Det som er mest usikkert ved bestandsvurderingen av bestanden, er forutsetningen om

at rekruttering er proporsjonal med bestand. Det arbeides for å skaffe frem flere indekser over rekruttering, basert på data som samles inn av Havforskningsinstituttet gjennom registreringer av yngel og ungfisk i Barentshavet og Norskehavet. Disse data vil kunne gi uavhengige indekser over rekruttering og dermed forbedre resultatet fra modellen som er brukt.

## 4.4 Breiflabb



### Fisket

Fisket etter breiflabb som i 1992-1994 utviklet seg til å bli et viktig driftsgrunnlag for deler av kystflåten, først i Møre og Romsdal, men etter hvert også videre sørover til Skagerrakkysten gir nå et redusert utbytte (tabell 4.4.1 og figur 4.4.1). Ifølge Fiskeridirektoratets statistikk viser foreløpige tall en totalfangst på 1.388 tonn for 1997, hvorav 74 % er tatt med garn. Som tidligere var fangstene størst i månedene juli-august. Innenfor ulike områder viser fangstene omtrent lik utvikling med litt tidsforskyvning (tabell 4.4.1). Ser man på hele perioden etter 1992, har fangstene først økt over ett-to år og har så gått gradvis tilbake mot tidligere nivå. Tabellen viser også hvordan økningen startet på Møre (07) for så å forplante seg videre sørover til Skagerrakkysten der 1995 var det beste året før man fikk en klar nedgang i 1996 og 1997. På Møre og sørover forbi Stad til Hordaland var det en kortvarig ny økning i fangstene i 1996. Fangstene ført opp under «andre områder» i tabellen er hovedsakelig fra Nordsjøplatået. I tillegg har det noen år

### Lophius piscatorius

Gyteområde: Vest av De britiske øyer på dyp ned til 1800 meter, minimal gyting langs norskekysten

Oppvekstområde: Fra Troms og sørover

Alder ved kjønnsmodning: I Nordsjøen - 4-5 år

Kan bli opp til 2 m og over 40 kg.

Insulin ble første gang framstilt av bukspyttkjertelen til breiflabb.

vært fangster fra felter ved Færøyene og vest av Skottland.

### Beregningsmetoder

Datagrunnlaget er for mangelfullt til å kunne foreta tradisjonelle bestandsberegninger. Fangst pr. enhet innsats (antall kilo breiflabb pr. garn pr. døgn) ble i noen år samlet inn fra utvalgte fartøy i området Bremanger-Nordmøre som drev dette fisket. Under forutsetning av at innsatsen og metodene i fisket holdt seg konstant, kan dette vise hvordan bestanden utviklet seg. Over en fem-årsperiode er det også blitt tatt biologiske



**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.

	1992	1993	1994	1995	1996	1997 <sup>1</sup>
Nord for Halten (00,03-06)	44	102	70	60	73	50
Halten-Stad (07)	444	2940	954	466	814	501
Stad - Austevoll (28)	101	600	654	304	436	400
Austevoll - Lindesnes (08)	422	555	628	333	357	239
Øst av Lindesnes (09)	170	143	263	441	308	172
Andre områder	147	97	152	126	83	26
<b>Total</b>	<b>1328</b>	<b>4437</b>	<b>2721</b>	<b>1730</b>	<b>2071</b>	<b>1388</b>

Kilde: Fiskeridirektoratet. <sup>1</sup> Foreløpige tall pr. 22.12.1997.

stikkprøver av breiflabbfangster, så som lengde, alder, kjønnsmodning og kjønnsfordeling. 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 bukhule). I norske farvann er det bare gjort et par sikre observasjoner av *Lophius budegassa* (har sort bukhule).

I tidligere ressursoversikter er utviklingen i fangst per enhet innsats (antall kilo breiflabb pr. garn pr. døgn) blitt vist for fem fartøys fiske på Møre i 1992-1994 og fra ett fartøys fiske fra felt 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. Disse fartøyene har nå i stor grad sluttet med et direkte breiflabbfiske og driver det nå for det meste i kombinasjon med annet fiske. Slik kombinasjonsdrift fører lett til en annen uheldig side ved høstingen, nemlig at garna kan bli stående bortimot en uke i sjøen. Dette er en altfor lang ståtid, og forårsaker tap i perioder av året fordi både krabbe og lus gjør stor sakke på breiflabben i garna.

Breiflabbgarna varer bare noen få sesonger før de er så slitt at de bør byttes ut, og det er grunn til å tro at mange har byttet ut 180 mm halvmaske garn med 150 mm. Dette kan forklare en kortvarig fangstøkning i noen områder i 1996, og at man i andre områder har klart å opprettholde kvantumet i 1997 på samme nivå som året før.

I fjorårets ressursoversikt ble det tent et visst håp om at forklaringen på at utbyttet hadde stabilisert seg og endatil økt i noen områder, kunne skyldes at innsats og fiskemønster samsvarte bedre med ressursgrunnlaget. Dersom 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.

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 i 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 nor-

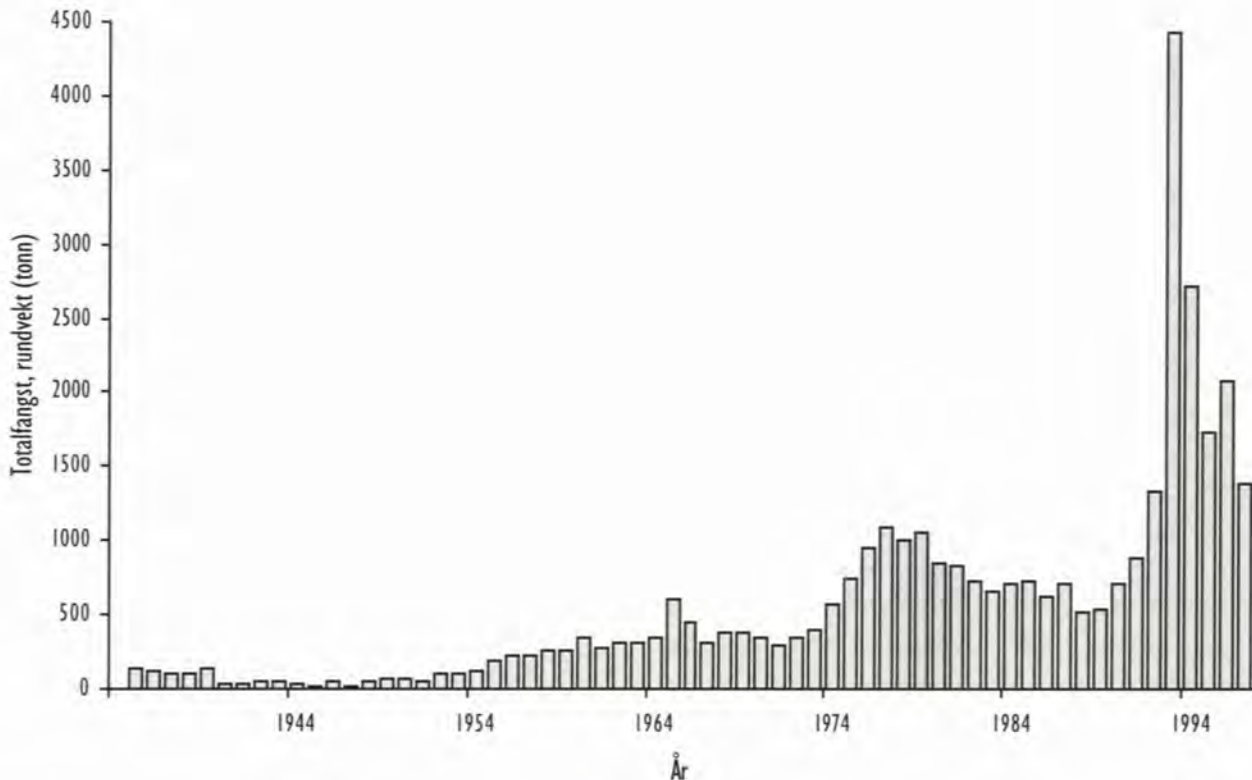


ske områder. Det bør derfor undersøkes om det er forbindelse vestover til områdene ved Shetland, Færøyene og vest av De britiske øyer, og hvordan ungfisk i Nordsjøen rekrutterer til den voksne bestanden. Inntil dette har blitt kartlagt, og eventuelt mer analytiske bestandsberegninger kan tas i bruk, vil Havforskningsinstituttets strategi og rådgivning basere seg på å sikre våre fiskere størst mulig utbytte av den fisken som kommer inn til våre kyster og vokser opp her.

### Reguleringer

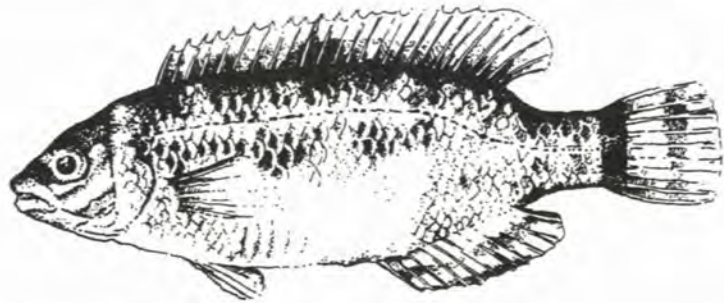
Det er ikke innført totalkvote i breiflabbfisket. I norsk økonomisk sone ble det med virkning fra 1.1.1995 fastsatt en minste maskestørrelse i garn på 180 mm halvmaske i fisket etter breiflabb. For å redusere innsatsen i fisket, og samtidig unngå kvalitetsforringelse som følge av lang ståtid, har Fiskeridirektøren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

Analyse av vekst og dødelighet viser at man kan tape 20-30 % i utbytte per rekrutt 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 større fisken og må gå over til mindre og mindre maskevidde for i det hele tatt å få noe. 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 ved 180 mm. Da regner vi med at innsatsen i fisket justeres 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 ser det som ønskelig at kontrollen med de vedtatte reguleringer innskjerpes.



**Figur 4.4.1** Norske landinger (i tonn rundvekt) av breiflabb i årene 1935-1997.  
*Norwegian landings (tonnes) of anglerfish (*Lophius piscatorius*) in the period 1935-1997.*

## 4.5 Leppefisk



Av leppefiskfamilien finnes sju arter i norske kystfarvann: berggylt, blåstål/rødnebb (hann/hunn), grønngylt, grasgylt og bergnebb, som alle er tallrike i Sør-Norge samt de mer sjeldne artene brungylt og junkergylt.

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 til Trøndelag. Fisket har vært jevnt økende, fra 50.000 individer i 1989 til 1,5-2 millioner individer i 1997, hovedsakelig av artene grønngylt, grasgylt og bergnebb. Fangst av berggylt kan også bli aktuelt, da forsøk 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 grunn til å anta en fortsatt økt fangstmengde. Totalmengde av

### Centrolabrus exoletus (grasgylt)

Leveområde: På sandbunn fra fjære ned til 25 meter. I Øst-Atlanteren 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

Blir sjelden over 12 cm

leppefisk brukt til lusebekjempelse i oppdrettsnæringen i 1997 anslås til ca. tre millioner individer. Mens hovedfisket fremdeles foregår på Vestlandet, ble det også i 1997 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 leppefiskbestandene. I området med sterkt fiskepress rapporterer imidlertid fiskere om vesentlig nedgang i fangstratene.



## 4.6 Ål



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

Fangstdagbøkene fra et lite antall (10-20) fiskere viser en forholdsvis jevn fangst per redskapsdøgn siden 1983, med unntak av fangstene under algeoppblomstringen i 1988. Ålen fanges lettere i rusene når vannet er uklart. De få meldingene vi har fått til nå for 1997, tyder på en liten bedring i fisket i forhold til 1996.

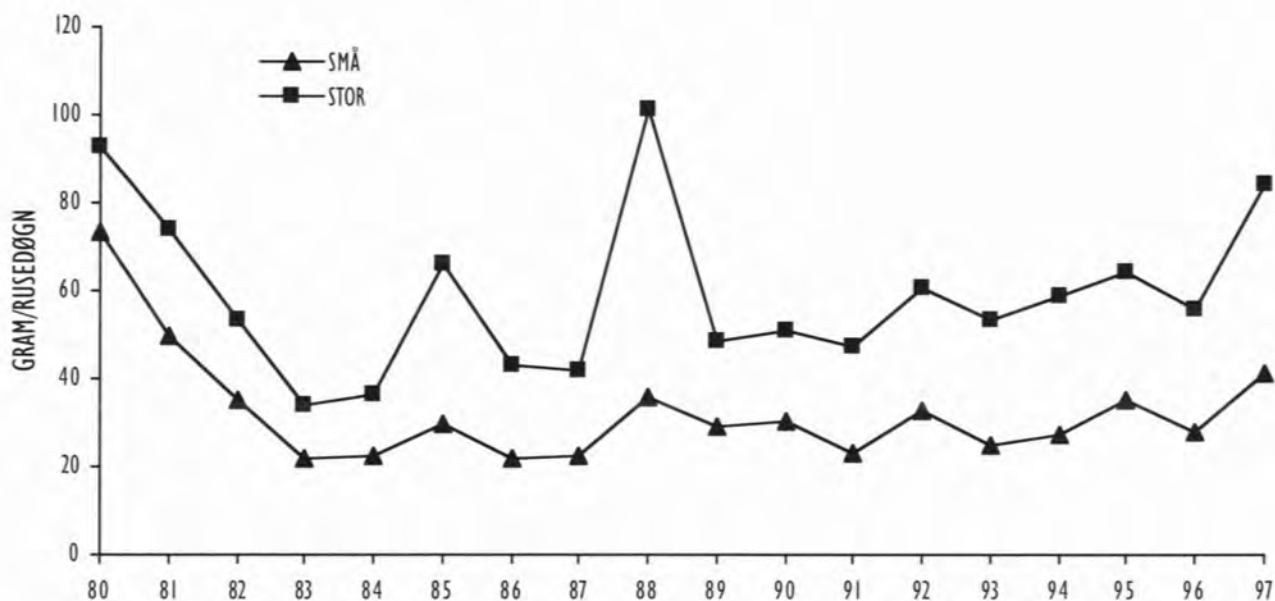
### Anguilla anguilla

Gyteområde: Sargassohavet

Oppvekstområde: Langs kysten og i elver

Beiteområde: Langs kysten og i lever og innsjøer

Alder ved kjønnsmodning: 5 - 15 år



**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

Gapeflyndre er en flatfisk som forekommer over store deler av kontinentalsokkelen i Nord-Atlanteren. Den er mindre kystbunden enn mange andre flatfisk, og den er ofte tallrik på flere av de viktigste fiskebankene i området. På de store bankene ved Canadas østkyst har den også gitt grunnlag for et verdifullt fiskeri. I Barentshavet tas den regelmessig som bifangst i det kommersielle bunnrålfisket, og noe blir landet av russiske fartøy. Rapporterte landinger har de siste årene variert mellom null og 3.000 tonn. Den norske bifangsten av gapeflyndre blir kastet over bord. Tidligere arbeider har gitt lovende resultat hva angår mulighet for produksjon og markedsføring av denne fiskeressursen.

### Bestandsgrunnlaget

????? Siden det ikke foreligger fangststatistikk for gapeflyndre, må bestandsanalysen baseres på fangstdata fra forskningstokt i området. Figur 4.7.1 viser utviklingen av bestandsanslagene basert på norske reketokt i Barentshavet og ved Svalbard. Det ble ikke gjennomført reketokt ved Svalbard i 1991. I 1997 ble deler av toktvirksomheten lagt senere på høsten enn i tidligere år.

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. Bestanden forekommer spredt i et meget stort område og i

### Hippoglossoides platessoides

Gyteområde: Sørvest og sørøst av Bjørnøya og Thor Iversen-Kildinbanken. Trolig også spredt gyting sørover til Nordsjøen.

Gytetidspunkt i april-mai

Oppvekstområde: På dyp fra 60 - 90 meter i sør, fra 125 til 350 meter i nord

Alder ved kjønnsmodning: Hanner 4-7 år (15-22 cm), hunner 10-12 år (35-40 cm)

Sjelden mer enn 15 år, 40 cm og 1,5 kg

størsteparten av dette området, er fangstratene relativt lave. De høyeste fangstratene av gapeflyndre større enn 30 cm finner en ved Tiddly- og Thor-Iversenbankene, samt i Bjørnøyrenna, Hopen dypet og Storfjordrenna.

### Reguleringer

I Barentshavet vokser gapeflyndre sakte og blir kjønnsmoden i 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 fangspotensial. 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, skater og rokker, brugde og håbrann



### Pigghå

Norsk pigghåfiske på det åpne hav, hovedsakelig i nordlige Nordsjøen og på kystbankene nordover til Helgeland, har vært drevet av noen få fartøyer de siste årene.

Det gode kyst- og fjordfisket i Nord-Trøndelag som tidlig i 1990-årene utgjorde omtrent halvparten av norsk fangst, har ebbet ut.

Fangststatistikken for vesteuropeiske farvann er noe unøyaktig, da flere land blander inn andre arter. Tallene blir også nokså sent tilgjengelige. Europeisk fangst økte fra ca 35.000 tonn i 1980 til 50.000 tonn i 1987, for så å stabiliseres omkring 30.000 tonn fra 1989, tilsynelatende med fallende tendens.

### Skater og rokker

Norsk fangst av skater/rokker har de siste ti år ligget på omkring 1000 tonn. Statistikken skiller ikke artene. Antakelig er alt bifangst i andre fiskerier. En antar at reell fangst ligger en god del over det registrerte ilandbragte kvantum.

Undersøkelser har vist at noen arter i Nordsjøen er sterkt redusert.

Fiske på større havdyp vil antakelig kunne bidra til økning i norsk skate-/rokkefangst.

### Brugde

Bestandens størrelse og utvikling er ikke kjent. Med basis i observasjoner av brugde ved Irland og Storbritannias vestkyst, regner man med at bestanden er redusert.

Brugda regnes som meget sårbar for intens fiske, og selv om det ikke er snakk om utryddelse av arten, kan man ved intensivering av fisket forholdsvis fort komme til et bestandsnivå som er forretningsmessig uinteressant.

I de senere år er det norsk fangst som dominerer statistikken for Europa, andre lands bidrag er så godt som ingenting.

### Håbrann

Norges fangst av håbrann har fra 1980 ligget under 100 tonn pr. år, og fra 1986 under 50 tonn. Dette utgjør en liten del av fangsten i Nordøst-Atlanteren. Den er dominert av Frankrike med ca. tre fjerdedeler av totalen i disse årene. Deres fiske foregår hovedsakelig i Biskaya og sørvest for De britiske øyer.

Tilgangen av håbrann på de forskjellige felt varierer sterkt fra år til år og vanskeliggjør et lønnsomt fiske.

Håbrannen får gjennomsnittlig fire unger i kullet, antakelig bare hvert annet år. Dette tilsier at bestanden ikke tåler særlig sterk beskatning.

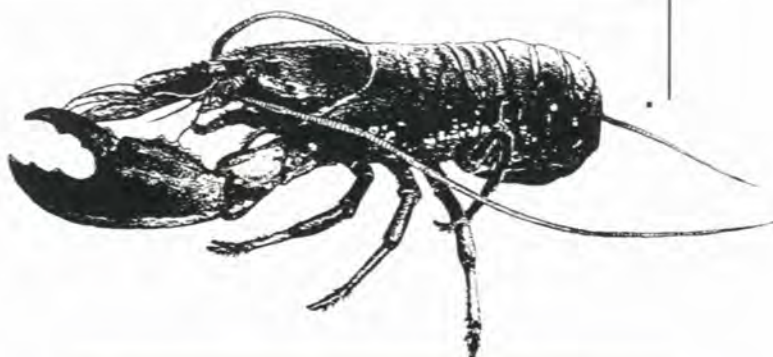
**Tabell 4.8.1**

Norsk fangst i tonn av pigghå, håbrann, brugde og skate/rokke 1987 - 1997.  
*Norwegian catch of spurdog, porbeagle shark, basking shark and skate 1987 to 1997.*

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Pigghå	3614	4139	5328	8102	9634	7114	6945	4552	3939	2749	1065
Håbrann	25	11	26	44	32	42	24	25	27	28	15
Brugde	352	228	1278	1932	1623	3658	2910	1762	108	413	572
Skate/rokke	1076	819	1371	1036	1029	990	1112	1060	952	797	490



## 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 ett i september i samarbeid med Norges fiskerihøgskole. I regi av Havforskningsinstituttet (HI) er det utført månedlige teineforsøk etter kongekrabbe frem til juni 1997. I juli-august 1997 ble det gjennomført et forskningstokt, og i slutten av september startet forsøksfisket med seks kystfiskefartøy fra Varanger/Tana. Disse hadde totalt en kvote på 15.000 hannkrabber over 15 cm skallbredde. Det er ført fangstdagbøker for hele perioden, inkludert innsamling av forskningsdata.

Totalt på forskningstoktene er det registrert 5766

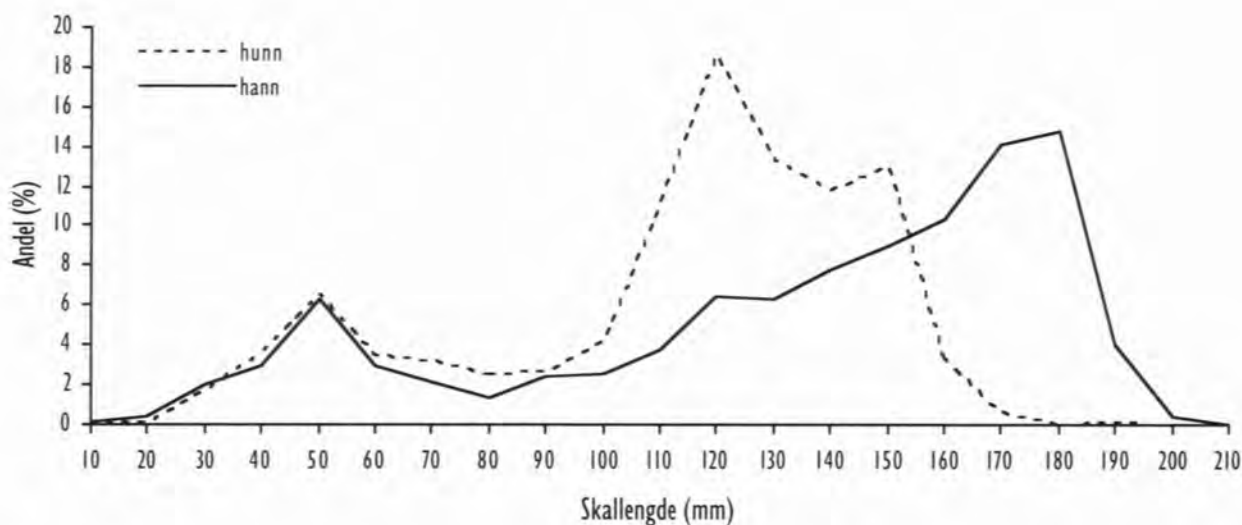
#### Homarus gammarus (europisk hummer)

Oppvekstområde: På stein- og grusbunn, helst hvor de kan lage sine huler med flere innganger. Vanligst fra 5-40 meters dyp, langs kysten fra Sverige grensa til Tysfjord

Alder ved kjønnsmodning: Ukjent, trolig mellom 22 og 25 cm totallengde. Minst ved Hvaler, gradvis større mot vest og nord. Bli sjelden mer enn 35 cm

Hummeren parre seg på sensommeren. Hunnen tar vare på sæden i en egen lomme i egglederen, og eggene blir befruktet når de passerer denne sommeren etter.

kongekrabber, hvorav 2422 er merket. FF og HI har til sammen merket rundt 7500 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.



**Figur 4.9.1**

Størrelsesfordeling (skallengde), prosentvis fordelt for hunn- og hannkrabber (fra forskningstoktene utført av Havforskningsinstituttet (juli-august) og Fiskeriforskning (mai og september).

*Percentage carapax length distributions for female and male king crab, from the research cruises conducted by Institute of Marine Research (July-August) and Norwegian Institute of Fisheries and Aquaculture (May and September).*



**Tabell 4.9.1** Kongekrabbe. Utviklingen av bestandsestimatene for 1993-1997.  
*King crab. Stock abundance estimates for 1993-1997.*

År	Estimert bestand (antall x 1000)			Total kvote gitt		
	Russland	Norge	Total	Total hann (skallbredde)		(antall hann x 1000)*
				>130 mm	>150 mm	
1993	117	95	212	75	-	-
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	30 >150 mm

\*Kvotene er likt fordelt mellom Norge og Russland.

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 Porsanger, og sporadiske bifangster så langt sørvest som Vesterålen. Det ble fanget et begrenset antall kongekrabber på nordsiden av Varangerfjorden og utaskjærs i Varangerområdet. 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 1997. Det ser dermed ut til at mens hovedutbredelsesområdet så å si er uforandret fra 1993, fortsetter krabben 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 pigg-huder, men fiskerester og alger utgjør også en stor del av dietten.

Merke-/gjenfangstforsøkene viser at krabben vandrer lite. Det generelle bildet er en nettovandring vestover langs sørsiden av Varangerfjorden, 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 510.000 krabber, derav 316.000 hanner over 15 cm skallbredde. Dette er en vesentlig økning i forhold til estimatet for 1996, men anslagene er ikke sammenlignbare da beregningene for 1997 er basert på høsttoktet, mens det tidligere er utført på grunnlag av vårtoktet. 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 206.000 krabber totalt, en økning på 25 % fra året før. Av disse er det 110.000 hannkrabber over 15 cm skallbredde.

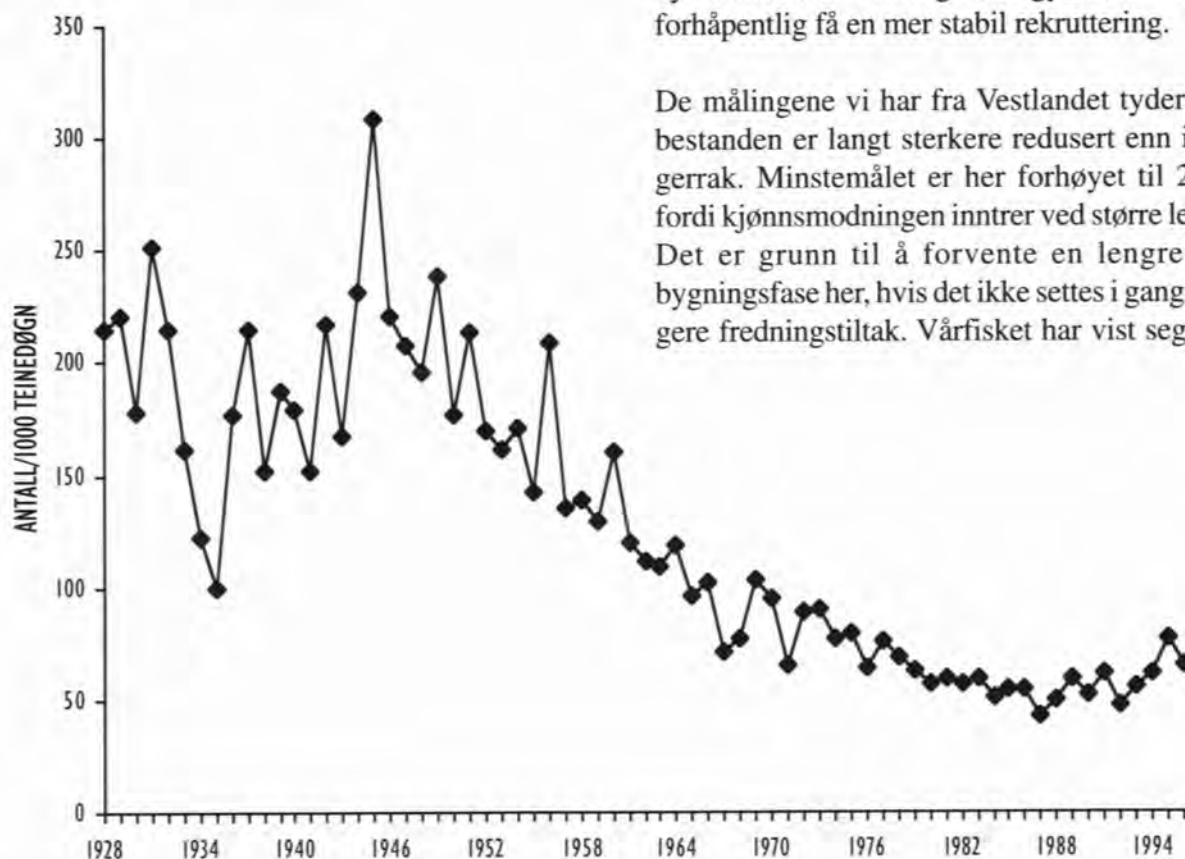
Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjonen fastsatte kvoten for 1998 på samme nivå som i 1997; 30.000 hannkrabber over 15 cm skallbredde, likt fordelt mellom Russland og Norge. Det ble imidlertid avtalt å foreta en revurdering av kvoten på et møte som skal våren 1998.

Bifangst av kongekrabbe i garnfisket har vært et stort problem. FF er i gang med et registreringsprosjekt for bifangst av kongekrabbe i samarbeid med Fiske-

risjefen i Finnmark. Foreløpig viser innkomne registreringer at bifangsten av krabber på det enkelte fartøy ikke er spesielt stor, verken i garn- eller linefisket. Men hvis mengdene av bifangst skaleres opp i forhold til antall fartøy og bruksmengde langs kysten av Øst-Finnmark, tilsvarer bifangsten av kongekrabbe det som i dag tas som kvote i norsk sone. På grunn av den store fiskeaktiviteten med garn og line i dette området, er bifangst av krabbe et problem både for utøvelsen av fisket 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, og i 1949 startet lengdemålinger av fangst. Vi har derfor relativt god oversikt over svingningene i bestanden i dette området.



Figur 4.9.2

Hummer, fangstrate (antall pr. tusen teinedøgn) i Skagerrak 1928 - 1996.

*Lobster catchrates (number per thousand trap-days) in Skagerrak during 1928 - 1996*

Som figur 4.9.2 viser, var det en jevn nedgang fra toppåret 1945 til minimum i 1987. Deretter er det en svak oppadgående tendens. De foreløpige tallene innhentet i 1997 for fangst per teine er meget usikre. Uoffisielle meldinger tyder det på at fisket i 1997 ble svakere enn 1996. Av de få meldingene som er kommet inn hittil, er det imidlertid bare to som melder om dårligere fiske.

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-årene har vært for liten til å gi gode årganger, selv under gunstige miljøforhold. Sammen med en minsket totalbeskatning i 1980-årene og gunstige oppvekstforhold for yngelen har vi fått en liten oppgang i bestanden. Hannhummeren vokser fortere enn hunnene. I 1994 og 1995 hadde vi den høyeste prosentandel hanner i fangstene siden 1949, noe som tyder på at gode årsklasser er på veg inn i fisket. I 1996 og 1997 er andelen sunket etter at hunnene fra de gode årsklassene er kommet inn i fisket. 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 inntreffer 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 be-

skatte 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 rekrutteringspotensial om en stoppet vårfisket.

### Sjøkrep (Nephros norvegicus)

Sjøkrepfisket har økt i de siste ti årene, det vesentligste ble landet fra Skagerrak fram til 1990. De siste seks årene er landingene fra Nordsjøen på høyde med Skagerrakfangstene (figur 4.9.3). Særlig i Skagerrak er det for en stor del reketrålere som har krepsetråling som alternativ. Mengden ilandbragte kreps kan derfor også være en indikasjon på situasjonen i rekefisket.

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 er imidlertid relativt små. Det største potensialet for utvidelser er derfor på sør- og vestsiden av Norskerenna i Nordsjøen hvor fangstdagbøker viser brukbare fangster. Lønnsomheten er overalt avhengig av bifangsten av konsumfisk.

Fordi avkastningen fra fisket i dansk kystnært far-

vann er avtagende, har danske fiskere i økende grad hentet sine sjøkrepfangster fra norsk farvann i den grad at det langt overskrider norsk fiske (figur 4.9.3). I ICES regner man at de fleste bestander av sjøkrep i Europa er sterkt beskattet. Det er bare på Fladen Grunn og i norsk sone i Nordsjøen at det er et potensial for utvidet fangst.

### Krabbe (Cancer pagurus)

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 1300 og 1800 tonn årlig i 1990-årene.

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-årene. Den har siden holdt seg på et høyt nivå.

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



**Figur 4.9.3** Landinger av sjøkrep fra Nordsjøen og Skagerrak 1981-1996.  
Landings of Norway lobster from the North Sea and Skagerrak 1981-1996.



## 4.10 Haneskjell



### Haneskjell innenfor grunnlinjen

Fangstkvoten for haneskjell innenfor grunnlinjen var for sesongen 1996/97 den samme som tidligere år på 250 tonn rundskjell. Dette tilsvarer ca. 50 tonn ferdig rensket skjellmat. Det finnes foreløpig ikke noen oversikt over hvor mye skjell som er tatt innenfor grunnlinja i inneværende sesong.

Haneskjellfeltene i Ytre Troms ble undersøkt i juni 1997. Resultatene viste en økning i fangst-rater og en nedgang i størrelsessammen-setning, 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 fangstkvoten 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 fangst-aktivitet på haneskjell i norsk økonomisk sone for tiden.

Totalt er det omsatt 700 tonn skjellmat fra haneskjell i Råfisklagets distrikt fram til november 1996 og 148 tonn av dette antas å være skjell fra Svalbardsonen. Det resterende er russiske landinger fra de østlige delene av Barentshavet.

### Chlamys islandica

Leveområde: Jan Mayen, i Barentshavet og ved Svalbard. Fins også på kysten av Troms og Vesterålen, og små lokale bestander på Vestlandet

Alder ved kjønnsmodning: 3-6 år

Kan bli opp til 10 cm. Funnet individer som er over 20 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 gjenvekst/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 seks-åtte år.

Et nytt haneskjellfelt, Parryflaket øst for Moffen ble undersøkt for første gang i 1997. Dette feltet er betydelig mindre i omfang enn Moffenfeltet, mens størrelsessammensetningen i stor grad tilsvarer det en finner ved Moffen. Fangstindeksen per 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; grisetang (*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 1990-årene har tanghøstingen gått ned til et årlig gjennomsnitt på 25.000 tonn og tare økt til 160.000 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

#### Laminaria hyperborea (stortare)

Utbredelsesområde: Den nordøstlige delen av Atlanterhavet. Fra Portugal til litt inn i Russland.

Stortareskogen dekker omlag 5.000 m<sup>2</sup> 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.

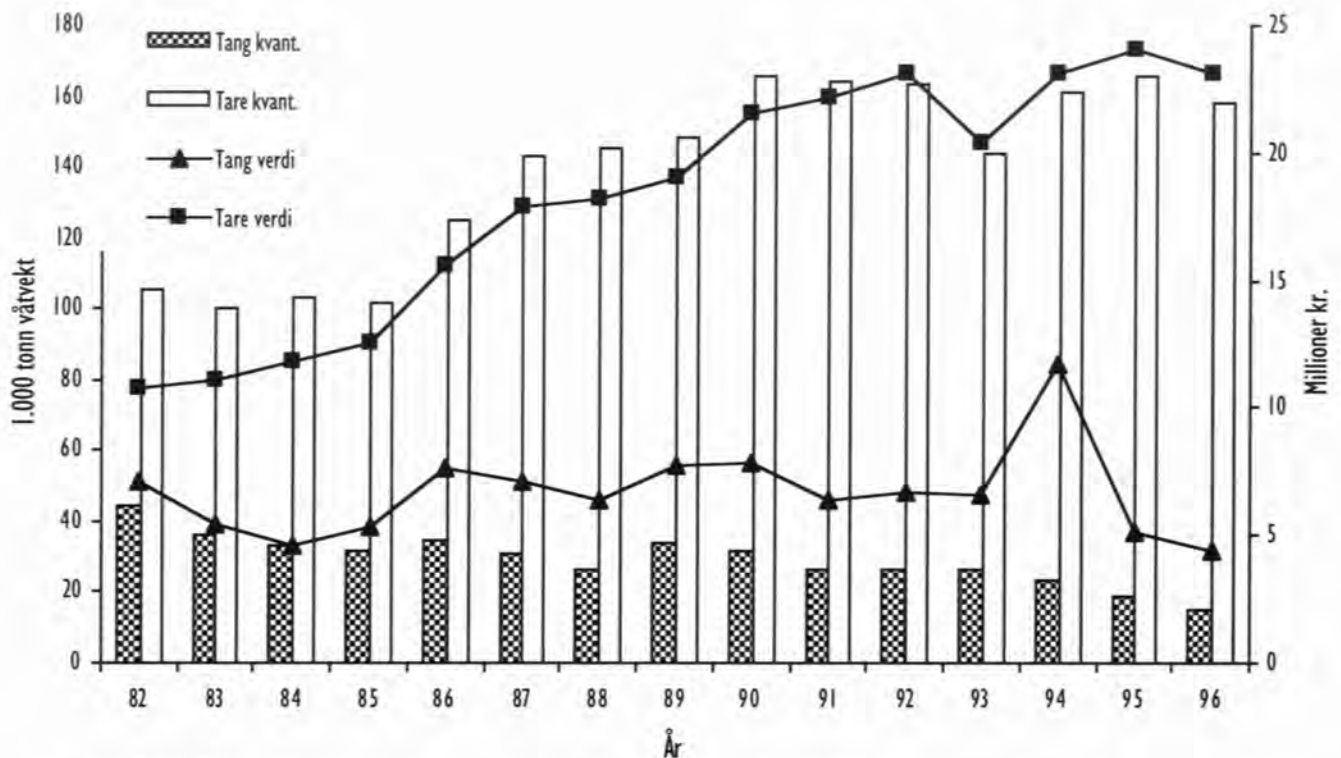
Tabell 4.11.1

Høstet stortare i tusen tonn fordelt på fylker 1981-1996.

*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				





**Figur 4.11.1** Høstet tang (grå søyler) og tare (hvite søyler) 1982-1996 (tusen tonn våtvekt), førstehåndsverdi av tang og tare 1982-1996 (mill. kr.)  
*Knotted wrack (grey columns) and kelp (white columns) harvested 1982-1996 (thousand tonnes wet weight). Value of knotted wrack and kelp 1982-1996 (mill. kr.).*

med Rogaland til og med Møre og Romsdal. Uttaket har ligget stabilt på omtrent 24.000 tonn i Rogaland, i Hordaland høstes det ubetydelige mengder og i Sogn og Fjordane har uttaket økt fra gjennomsnittlig 26.000 tonn i 1981-83 til ca. 42.000 tonn i 1989-1991. Uttaket i Møre og Romsdal har økt kraftig, og i 1991 og 1992 ble det høstet nesten 100.000 tonn i hvert av årene. Grisatang 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 kr. i 1980-årene og 7.8 og 22.1 millioner i 1990-årene (figur 4.11.1). Eksportverdien av de bearbejdede produktene som alginater, tangmel og tangekstrakter er imidlertid mye høyere (rundt 0.5 milliarder kr.).

### Ressursgrunlaget

Stortaren høstes etter en syklus på fem 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. Det er foreløpig usikkert om taretråling bør foretas i nedbeitingstruede områder. For næringen er således ressurs situasjonen usikker og problematisk. For å bøte på noe av ressursmangelen importeres det råstoff fra Chile.

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.

Når det gjelder grisatang, er ressurstilgangen



ifølge næringen god i de områdene som tradisjonelt høstes. Grisetangen høstes med en syklus på fire-seks 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.

### **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. Resurser 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 to meter. De som høster her trenger derfor bare tillatelse fra grunneierne.

Høstingen i seg selv ser ikke ut til å være noe

problem for ressursene med den utnyttelsesgraden man nå har. Et mer usikkert spørsmål er imidlertid de økologiske effektene av spesielt stortarehøstingen.

### **Metoder i ressurskartlegging**

Opplysningene om taresressursene bygger mye på eldre undersøkelser og fra næringen selv. Det er opprettet en nasjonal gruppe for å fastlegge fremtidig forvaltning og utnyttelse av tang- og taresressursene. Gjennom denne gruppen arbeides det med å frembringe et kartverk som skal angi forekomsten av drivverdige tareforekomster fra Lista i sør til og med Sør-Trøndelag i nord. Havforskningsinstituttet sammen med Møreforskning har gjennomført et prosjekt for å finne en akustisk metode til bruk i kartlegging og overvåkning av tareskogen. De endelige konklusjonene fra dette arbeidet vil foreligge i 1998. Vi vil på sikt også utarbeide et program for kartlegging og overvåkning hvor blant annet de nye metodene vil bli tatt i bruk.

På Havforskningsinstituttet har man i dag en innsats tilsvarende to forskerårsverk på rådgivning, forvaltning og forskning omkring metoder, økologiske effekter av tarehøstingen og kartlegging av biodiversitet i tareskogen.

## 5.1 Temperaturenens virkning på torskens fordeling og vekst i Barentshavet

av  
Kathrine Michalsen

**Allerede rundt århundreskiftet var forskere og fiskere opptatt av mulige årsaker til de store svingningene i fiskeriene fra ett år til et annet. Det var en vanlig oppfatning at det eksisterte en sammenheng mellom temperaturforhold og fiskeutbredelse. I Barentshavet var det for eksempel slik at torsken hadde en østlig fordeling i varme år, mens den i kjøligere år hadde en tendens til å oppholde seg lengre vest.**

I de senere år har en arbeidet med å finne sammenhenger mellom endringer i miljøet og rekruttering, vekst, fordeling og vandring hos fisk. I tidligere undersøkelser er det temperaturen og variasjoner i denne, i faste geografiske stasjoner eller snitt, som er blitt brukt. Fisken fordeler seg over store geografiske områder med relativt store horisontale temperaturgradienter. Vi venter derfor at den vil kunne oppleve temperaturvariasjoner som er betydelig forskjellige fra de man finner i de geografiske faste punktene/snittene. Fra 1988-1995 er det derfor blitt beregnet en gjennomsnittlig omgivelsestemperatur per år (temperaturen der hovedtyngden av fisken i hver aldersgruppe oppholder seg) for 1-7 år gammel torsk. Fisketettheter og temperaturdata ble hentet fra Havforsknings-instituttets regulære tokt i Barentshavet, gjennomført i februar-mars.

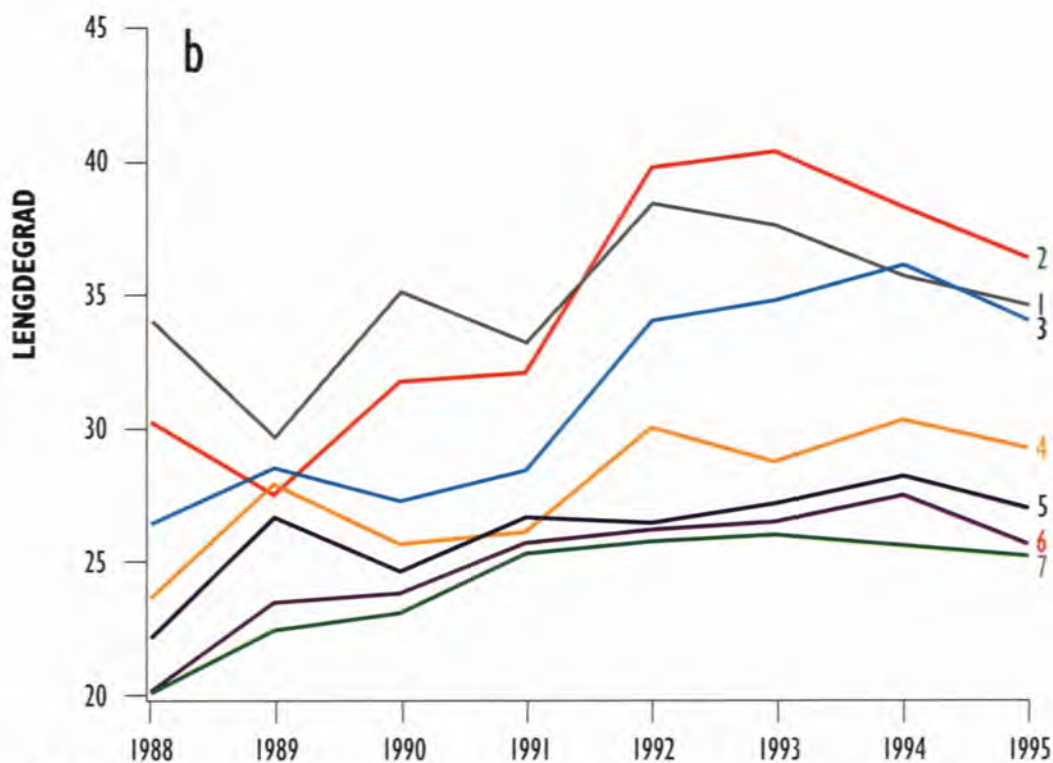
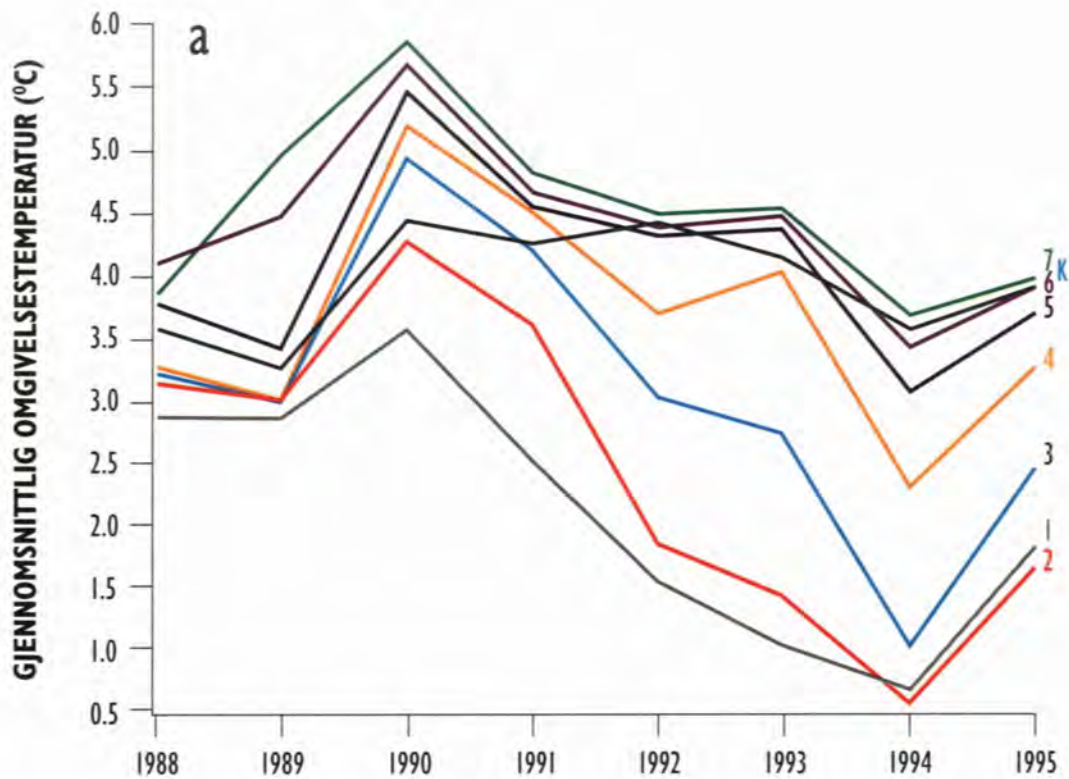
De årlige temperaturvariasjonene ungtorsken i Barentshavet opplever, viser seg å være større enn temperaturvariasjonen i Kolasnittet, som er den geografiske temperaturen som er mye brukt i tidligere undersøkelser (figur 5.1.1a). Omgivelsestemperaturen økte med økende alder på fisken, uavhengig av om det var et kaldt eller varmt år for fisken. Dette kan forklares med at det geografiske tyngdepunktet i utbredelsesområdet forskyves vestover og inn i varmere vann, jo eldre fisken blir (figur 5.1.1b). Også innen hver enkelt aldersgruppe vil den største fisken finnes i områder med høy temperatur. For de yngste

aldersgruppene var der en sammenheng mellom økende antall fisk og østlig utstrekning av utbredelsesområdet. Siden temperaturen i Barentshavet avtar mot øst vil dette resultere i en nedgang i omgivelsestemperaturen i år med mye fisk (1991-1994).

Torskens vekst er avhengig av tilgjengeligheten og kvaliteten av byttedyr. I tillegg vil andre prosesser (konsum, metabolisme, opptak av næringsstoffer og ekskresjon) som alle blir kontrollert av temperatur, påvirke fiskens vekstrate. Siden temperaturen påvirker nesten alle organismene i havet, vil den derfor kunne brukes som en indikator for blant annet endringer i vekst hos torsk. For å undersøke dette så vi på hvor mye fisken i hver aldersgruppe vokste fra ett år til ett annet og sammenliknet dette med fiskens omgivelsestemperatur for de respektive årene (figur 5.1.2). Den generelle trenden var som ventet, nemlig at veksten ble redusert i år med lav omgivelsestemperatur.

Siden veksten var lav i år med mye fisk, vil man kanskje tro at den observerte reduksjonen i vekst skyldtes tetthetsavhengige faktorer som for eksempel økt konkurranse om maten, det vil si mindre tilgang på mat for hvert individ. Etter en nærmere undersøkelse av torskens mageinnhold, viste det seg derimot at det individuelle konsumet av lodde (som er torskens viktigste føde) ikke avtok disse årene. Resultatene tydet altså på at reduksjonen i torskens vekst i denne perioden nok falt sammen med økende mengde torsk. Vektreduksjonen skyldtes imidlertid ikke at tilgangen på mat ble lav, men at omgivelsestemperaturen ble lav fordi de økende mengdene av ungtorsk tok i bruk de kalde østlige delene av Barentshavet. Hadde vi ikke beregnet torskens omgivelsestemperatur ville sammenhengen mellom temperatur og vekst feilaktig kunne blitt betegnet som tetthetsavhengig vekst.



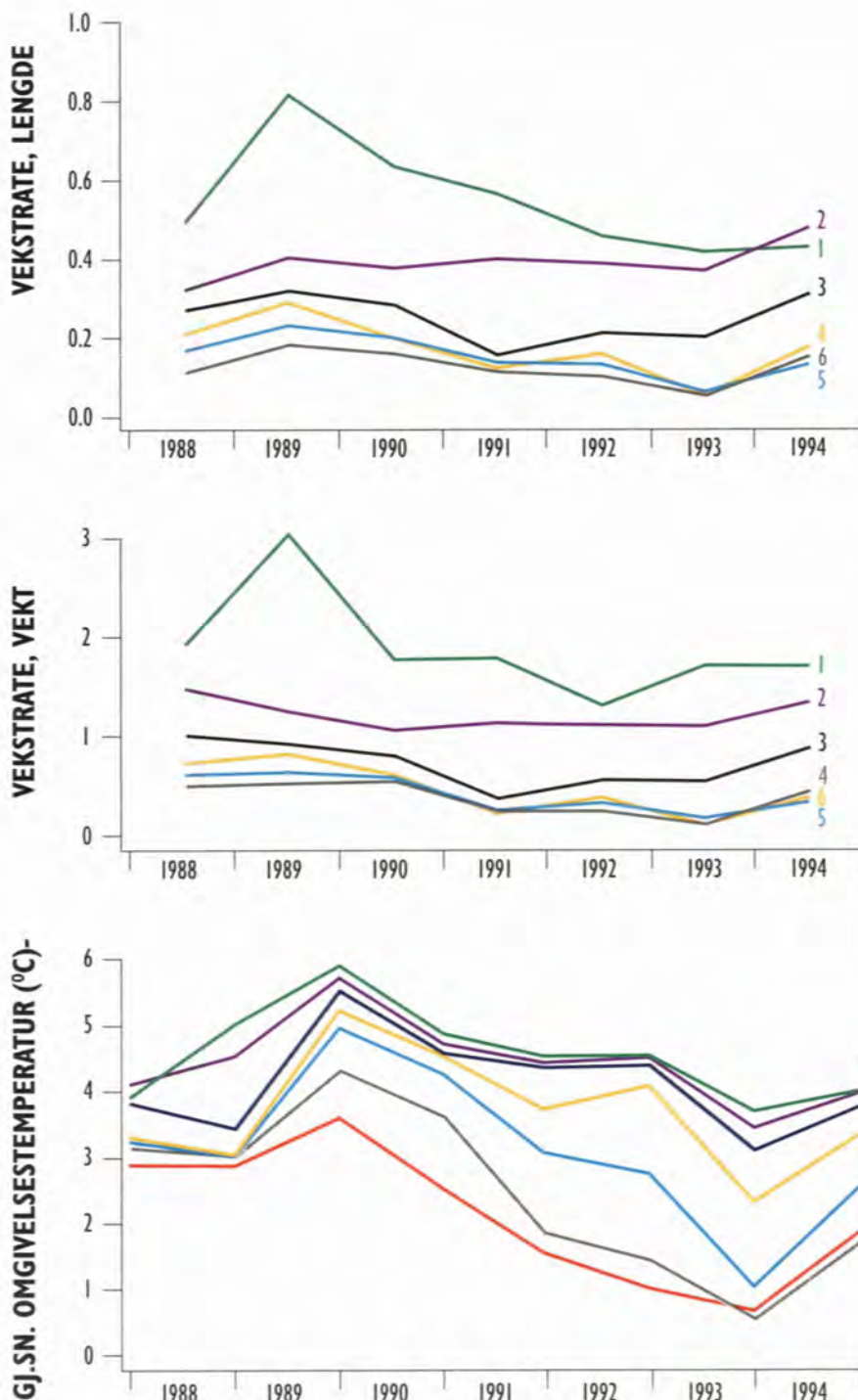


**Figur 5.1.1** a) Gjennomsnittlig omgivelsestemperatur (°C) og b) geografisk tyngdepunkt (oppgett i østlig lengde) av utbredelsesområdet til torsk fra ett til sju år i perioden 1988-1995. Gjennomsnittlig temperatur i Kola snittet (K), (0-200m, for desember-februar ) er vist som stiplede linje. Mean ambient temperatures (a) and centres of mass of distribution (b, in degrees eastern longitude) of Arcto-Norwegian cod in 1988-1995 for age groups 1 to 7. The mean bottom temperature in the ABCD area (ABCD) and the 0-200 meter December - February temperature from the Kola section (K) are also shown (stippled lines).



Ville det få noen konsekvenser for bestandsvurderingene og kvotetildelingene hvis vi gikk over til å bruke omgivelsestemperaturer? For ett- tre år gammel fisk var omgivelsestemperaturen 1-3°C lavere enn den temperaturen som ble brukt i konsumestimatene. Dette betyr at torskens konsum de siste årene kan ha vært overestimert med 10-30 %. Hvis vi tror at torsken har spist mer enn det den virkelig har gjort, vil veksten bli overestimert. Siden kvotene blir gitt i vekt (1000 tonn), vil det i slike tilfeller bli tatt flere indivi-

der opp av sjøen enn det vi forventet, og fiske-dødeligheten vil bli underestimert. I tillegg vil torskens konsum av lodde være avgjørende for hvor høyt loddekvotene skal settes. For vinteren 1992 ville en temperaturreduksjon på 1°C ført til en nedgang av torsken loddekonsum med ca 250.000 tonn. I fremtiden bør vi derfor gå over fra å bruke temperaturer i faste geografiske punkt/snitt til å bruke en midlere omgivelsestemperatur for hver aldersgruppe hvert år og anvende disse i bestandsvurderingene.



**Figur 5.1.2**

Årlige vekstrater i lengde ( $\ln L_{a+1}/\ln L_a$ ) og vekt ( $\ln W_{a+1}/\ln W_a$ ) sammenlignet med gjennomsnittlig omgivelsestemperatur. Tallene til høyre indikerer aldersgruppe. Legg merke til at veksten fra alder  $a$  til alder  $a+1$  er beregnet fra februar et år til februar det neste året, og at vekstraten er markert i midten av det året fisken hadde alder  $a$ .

*Instantaneous annual growth rates in length ( $\ln L_{a+1}/\ln L_a$ ) and weight ( $\ln W_{a+1}/\ln W_a$ ) compared with mean ambient temperature (swept area density). Numbers to the right indicate age group. Note that growth from age  $a$  to age  $a+1$  are taken from February one year to February next year and plotted in the middle of the year the fish was aged  $a$ .*

## 5.2 MultiSampler - pelagisk flerpose-trål som gir sikrere bestandsmål

av  
Arill Engås og Roar Skeide

**Forskere ved Havforskningsinstituttet, Fangstseksjonen, har i samarbeid med Scanmar A/S utviklet et pelagisk trålsystem for prøvetaking som kan ta flere, separate prøver i samme hal. Systemet kalles MultiSampler, og brukes for å identifisere akustisk observert fisk. MultiSampler fjerner flere usikkerhetsfaktorer, og gjør tallrikmålingene av de forskjellige fiskeslagene under fisketellingstoktene sikrere.**

På fisketellingstoktene våre er bruk av akustisk metodikk (ekkolodd) en av måtene vi måler fisketettheten i et område på. Metoden benyttes regelmessig på de fleste bestander av pelagisk fisk og på mange av bunnfiskbestandene. De akustiske målingene gir mål for ekkotettheten i det undersøkte området. For å finne ut hvilke fisketettheter disse målene tilsvarer, må en bruke trål for å identifisere hvilke fiskearter og -størrelser som har bidratt til de akustiske målingene. Vi bruker en bunntål for å identifisere fisk som står nær bunnen og en pelagisk trål for fisk som står oppe i sjøen.

Observasjonene viser at fisken kan stå lagvis nedover fra overflaten til bunnen, eller den kan stå i et tykt lag fra overflaten og nedover i vannsøylen. Når fisken står slik og det benyttes en ordinær pelagisk trål, er det vanskelig å være sikker på at den fisken som en får i trålen utelukkende kommer fra det dypet der en har fisket. Fisk fra andre dyp kan komme inn i trålen på vei opp. Det er en tidkrevende prosess å undersøke hvilke fiskearter- og størrelser som finnes på ulike dyp, fordi vi bare kan tråle på et dyp om gangen. Fiskefordelingen i området blir påvirket av for eksempel lyset. Siden lysforholdene endrer seg fra trålhal til trålhal, kan en ikke være sikker på at den ekkotettheten som ble målt på et visst dyp tilsvarer den prøven av fisk en får i trålen på samme dyp noen timer senere.

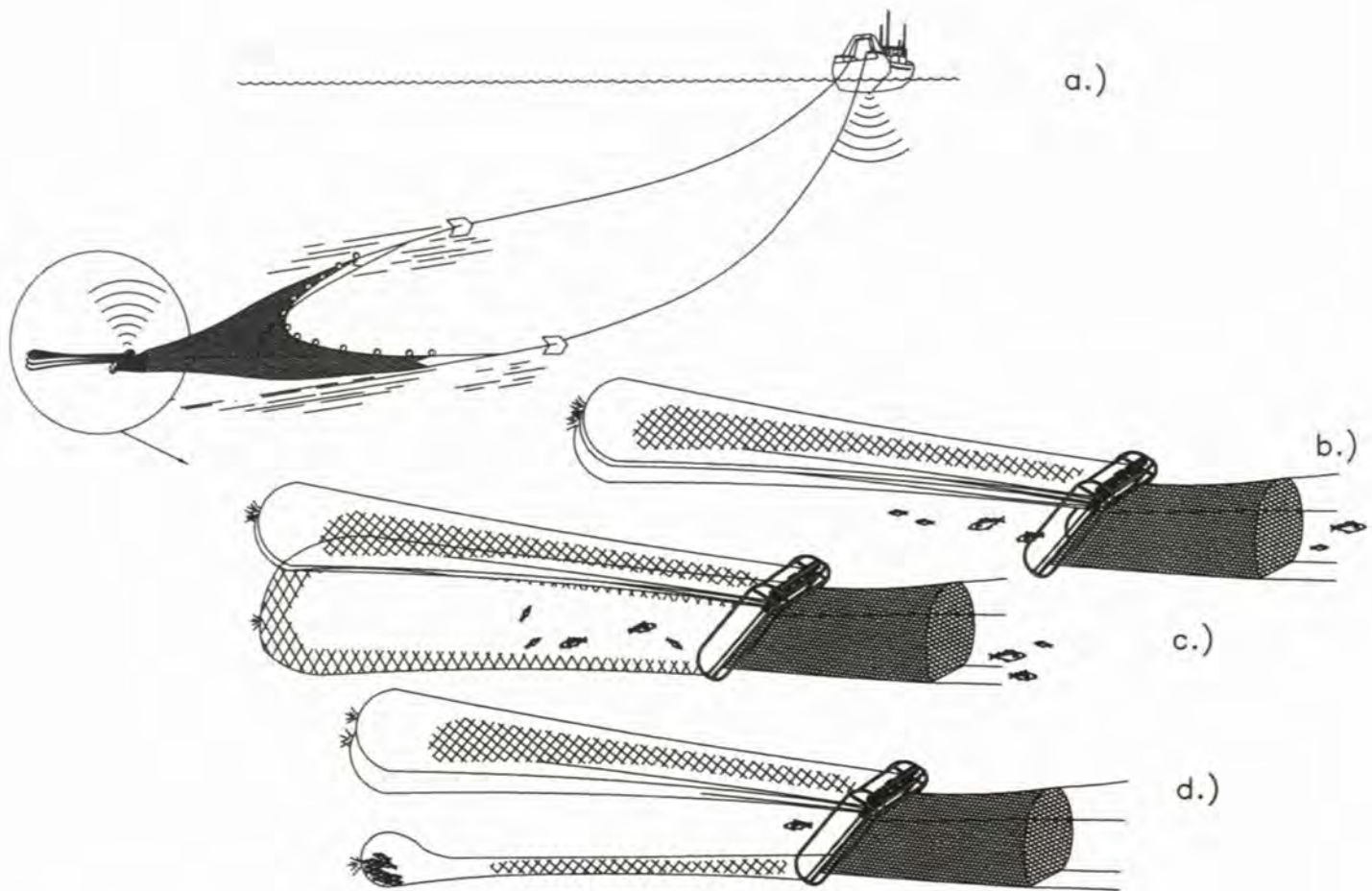
Vi trengte et pelagisk trålsystem som tilfredstilte følgende krav: 1) Det skulle kunne ta tre separate prøver i et og samme trålhal, dvs. at fisk fra ulike dyp ikke måtte blandes; 2) systemet skulle kunne brukes på flere typer pelagiske tråler uten at fangbarheten til trålen ble endret; og 3) trålsystemet skulle kunne styres trådløst fra fartøyet. Utviklingen av Multisampler startet i 1993. Havforskningsinstituttet har stått for utviklingen av de redskapstekniske elementene, og Scanmar A/S har utviklet et toveis trådløst kommunikasjonssystem for styring av systemet.

MultiSampler-systemet består av en ramme av rustfritt stål med tre trålposer og et styringssystem for åpning og lukking av trålposene. Styringssystemet består av motor og utløsermekanisme som overvåkes og kontrolleres av et dataprogram tilknyttet kommunikasjonssystemet. Kommunikasjonssystemet består av to sender- og mottakersett, hvorav det ene er festet på båtens kjøll og det andre på stålrammen. Dermed kan signaloverføringen skje uten bruk av kabel mellom båt og trål (figur 5.1 a).

Stålrammen er montert i en vinkel på 45° til et panel i enden av trålen der den enkle trålposen på trålen er kuttet av. I øvre og nedre kant av de tre trålposenes åpninger er det påsydd en stålstang. Stengene er satt inn øverst i stålrammen. I denne stillingen er trålposene stengt, og trålen kan settes ut (figur 5.1 b).

Når trålen er på det aktuelle dypet for prøvetaking, sendes det et signal ned til trålen. Styringssystemet frigjør stangen som holder posens underdel. Tyngdekraften og strømmen presser stangen nedover i rammen, og posen åpnes. Når posens underdel er kommet til bunnen av rammen, låses den fast, og styringssystemet sender et signal til datamaskinen om at posen er åpen





**Figur 5.2** Skjematisk framstilling av MultiSampler-systemet.  
*Schematic presentation of the MultiSampler system.*

(figur 6.1 c). Etter at prøven er tatt, sender en et nytt signal til trålen, og stangen som er festet til posens overdel frigjøres. Denne presses nedover i rammen og låses fast slik at posen forblir lukket. Styringsystemet bekrefter så at posen er lukket (figur 6.1 d).

Trålposene som henger igjen oppe i rammen er fremdeles lukket. Fisken kan nå passere fritt gjennom trålen, og trålen kan flyttes til neste dyp. Når neste dyp er nådd, venter en til all fisk som måtte ha fulgt med trålen er ute. Nå er det klart for neste prøve, og prosessen gjentas.

Den første versjonen av MultiSampler-systemet ble testet på et sildetokt i Ofotfjorden i 1994. Siden den gang er systemet videreutviklet både når det gjelder styrings- og kommunikasjonssystemet og selve rammeverket.

Bruken av MultiSampler på rutinemessige akustiske tokt på sild i Ofotfjorden har gitt oss opplysninger om fordelingen av sild vertikalt i vannsøylen som en vanskelig kunne fått ved bruk av en standard pelagisk trål. For eksempel viser prøver tatt med MultiSampler-systemet at sildas størrelse og modenhetsgrad øker nedover i vannsøylen. Ut fra lengdefordelingen til fisken på de ulike dypene og sammenhengene mellom ekkotetthet og sildelengde, kan en nå få et mye sikrere mål for fisketettheter på de forskjellige dypene enn det en har hatt tidligere.

MultiSampler har vakt internasjonal oppmerksomhet, og flere forskningsinstitutter rundt om i verden planlegger nå å ta systemet i bruk på sine fisketellingstokt.

## 5.3 Feilkilder i akustisk mengdemåling av sild

av  
Ingvar Huse og Rune Vabø

**Sammen med den norsk-arktiske torsken er den norske vårgytende silda vår tradisjonelt viktigste fiskebestand. Den voksne delen av bestanden overvintrer for tiden i Vestfjord-området, og der foregår også en stor del av fisket samt den viktigste akustiske mengdemålingen.**

Akustisk mengdemåling skjer ved at silda bestråles med lydimpulser fra et ekkolodd på forskningsfartøyet. Den reflekterte ekkoen fra silda summeres så i dybdekanaler på 10 meter fra overflaten til 500 meter og langs hele kurslinja i distanseenheter på 0.1 nautiske mil. Fartøyet krysser over hele bestanden mange ganger i løpet av et tokt, og samler store mengder data for hver dekning. Disse dataene blir så kombinert med prøvedata fra en rekke trålhal som gir alder, vekt og lengde på silda. Resulta-

ter er beregnede indekser for antall og vekt av hver årsklasse i bestanden.

Silda spiser ikke mens den overvintrer. Den tærer på fettreservene fra sommerbeitet i Norskehavet, og modner fram rogn og melke til den forestående gytingen. Den konsentrerer seg derfor om å bruke lite energi, samt å unngå å bli spist eller fanget. Den går dypt i stim eller tette slør om dagen. Om kvelden går en del av silda mot overflaten, stimene løser seg opp og silda som blir igjen i dypet danner løse slør som ofte strekker seg fra 100 til 400 meters dyp.

I denne situasjonen er feilkildene i den akustiske målemetodikken i stor grad knyttet til det reflekterte ekkoet fra hver enkelt sild. Det er først og fremst svømmeblæra som bidrar til dette ekkoet.

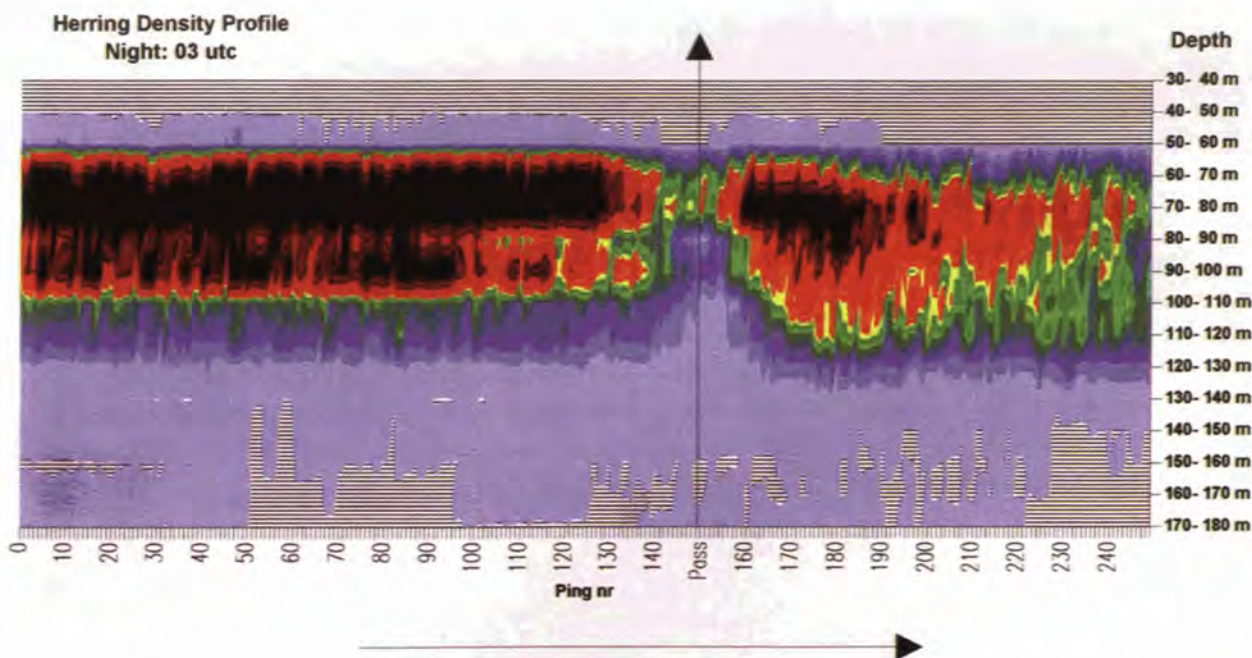


**Figur 5.3.1**

Sild på en 150 meters dyp i overvintringssituasjonen som viser dens spesielle svømmeatferd om natten.

*Behaviour of herring at about 150 meter depth during night in the hibernating situation.*





**Figur 5.3.2** Fartøyunnvikelse om natten. Figurer viser ekkomengde i 10 meter summerte kanaler fra en fast montert 38kHz svinger som blir passert av Johan Hjort i et tidsintervall på 3 min. Helt til venstre i figuren er fartøyet ca. 600 meter fra svingeren, og ved tidspunktet indikert med pil passerer fartøyet svingeren.

*Avoidance reaction from vessel during night. The figure shows echo abundance in 10 meters channels from a fixed mounted 38 kHz transducer being passed by R/V "Johan Hjort" in the course of three minutes. To the left the vessel is passing about 600 meters from the transducer, and by the time indicated by the arrow, the vessel is passing the fixed transducer.*

Denne er langstrakt, og det fører til at ekkot reflekteres sterkest omtrent vinkelrett på den enkelte sildas lengderetning. Hvis silda svømmer omtrent horisontalt, vil det sterkeste ekkot rettes mot fartøyet og ekkoloddet, men hvis silda svømmer med en vinkel mot overflaten vil ekkot bli svakere. Ved å ta undervannsbilder av silda har vi sett at den spesielt om natten, dypere enn ca. 150 meter vanligvis har en stor vinkel med overflaten (figur 7.1). Dette tror vi er en form for energispareatferd der den vekselvis svømmer oppover og sklir nedover. Resultatet er at ekkoeene fra silda i gjennomsnitt blir betydelig svakere enn om den svømte horisontalt.

En annen feilkilde oppstår ved at svømmeblæra presses sammen med dypet. Volumet reduseres med 95 % fra overflaten og ned til 200 m dyp. Dette fører også til svakere ekkot med økende dyp.

Som nevnt er silda vaksom under overvintrin-

gen. Den unnviker fartøyet som kommer stimende. Denne effekten kan spores fra overflaten og ned til ca. 150 m, og er derfor spesielt utslagsgivende om natten når silda står grunt. Det er gjort en rekke unnvikelsesforsøk, og de viser at bortimot 75 % av silda i de øverste 100 meter kan unngå måling ved å flykte til side eller gir redusert ekkot ved at den svømmer nedover (figur 7.2).

Hvordan takler vi så disse problemene? Så langt har vi brukt en gjennomsnittlig omregningsfaktor (Target Strength, TS) fra lydenergi til antall sild. Den tar utgangspunkt i at silda noen ganger står dypt, noen ganger grunt, at det noen ganger er dag og andre ganger natt under målingen, og at dette vil kompensere for feilkildene. Det bør også nevnes at de akustiske mengdemålingene i prinsippet bare har vært betraktet som relative verdier eller indekser. Det er endringene i disse tallene fra år til år som sier noe om bestandsutviklingen. Indeksene blir så sammenholdt med

fangststatistikken og resultater av merkeforsøk for å gi absolutte bestandsmål.

Målet vårt er å kunne beregne absolutte bestandstall basert på akustiske data. Det vi da må gjøre, er å utvikle metoder som korrigerer for de feilkildene vi har nevnt. Dette arbeidet er i full gang. Det er foretatt målinger av sildevinkel på forskjellige dyp til forskjellige døgntider. Reduksjonen i ekko fra svømmeblæra når den presses sammen med økende dyp er målt i overvintringsområdet. Fartøyunnvikelse og reduksjon i ekko fra unnvikende sild er målt til ulike tider på døg-

net. Disse dataene skal nå danne grunnlaget for en matematisk beskrivelse (modell) av sildas atferd. Modellen vil hente data fra ekkoloddet og korrigere dem for de nevnte feilkildene med utgangspunkt i dyp og tid på døgnet. Modellen vil så bli testet grundig på forskjellige data samlet inn gjennom flere år for å kunne si noe om hvor stabil den er under forskjellige situasjoner. Denne testingen vil bli utført i første halvår 1998. Vi håper at modellen vil hjelpe oss et langt steg framover mot sikrere, absolutte akustiske mengdeberegninger av overvintrende norsk vårgytende sild.



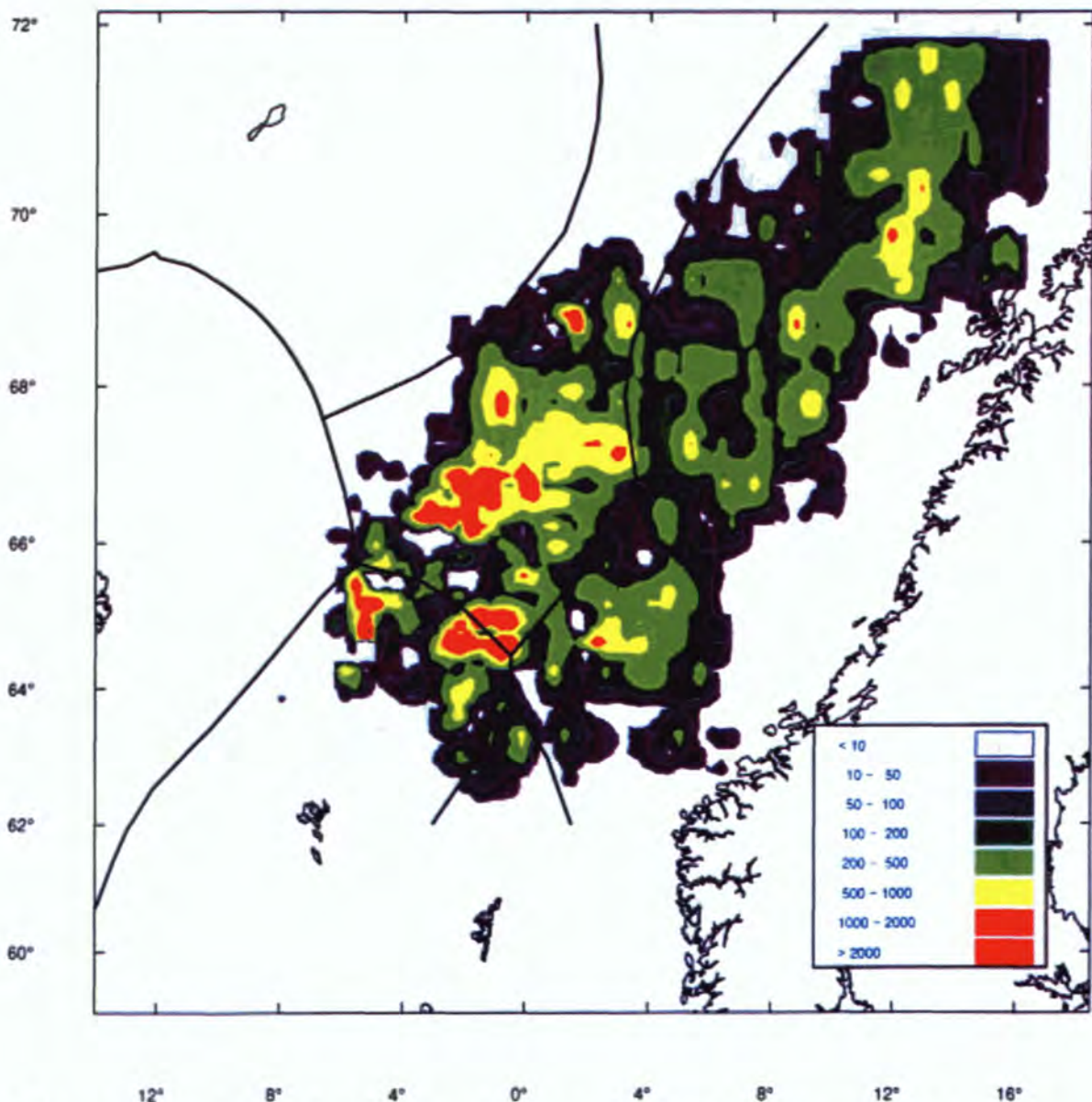
## 5.4 Sildevandring og sildevekst i Norskehavet

av  
Jens Christian Holst

Bestanden av norsk vårgytende sild brøt sammen på slutten av 1960-tallet etter en lang periode med rikt fiske. Dette sammenbruddet falt sammen med forverrede klimatiske og ernæringsmessige forhold i havet. Følgene av sammenbruddet var mange. I tillegg til et lavt gytebestandsnivå frem

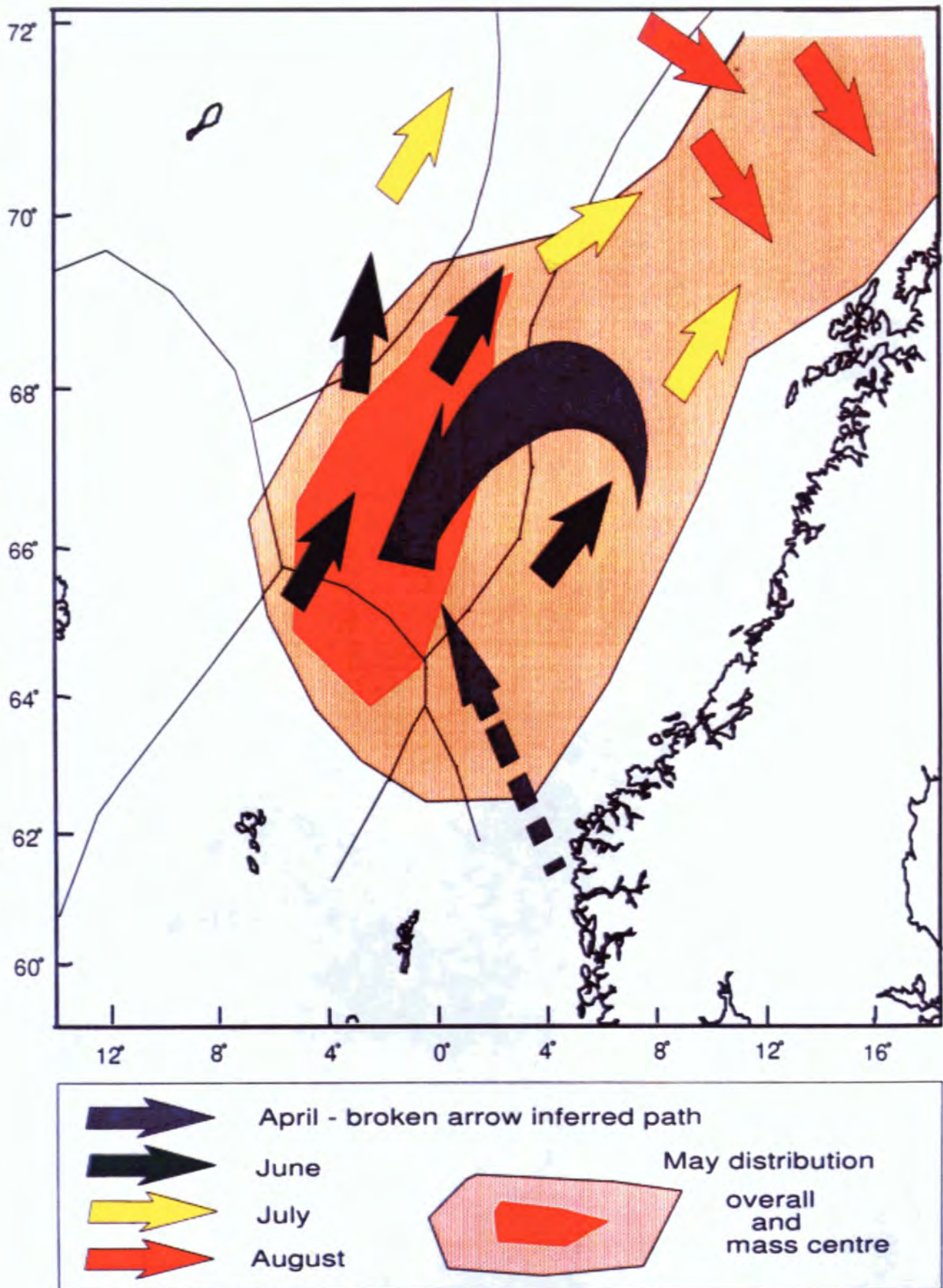
til 1988, var endringer i sildas overvintrings-områder fra havet mellom Færøyene og Island til norske fjorder den mest iøynefallende.

I mange år etter sammenbruddet vandret ikke bestanden ut til de tradisjonelle beiteområdene i



**Figur 5.4.1** Akustisk målt fordeling av norsk vårgytende sild i Norskehavet, mai 1997.  
*Acoustic mapping of the distribution of Norwegian spring spawning herring in the Nordic Seas, May 1997.*





Figur 5.4.2

Offisielt vandringmønster for norsk vårgytende sild i Norskehavet i 1997.  
 Migration pattern for Norwegian spring spawning herring in the Nordic Seas 1997.



havet mellom Norge, Island, Jan Mayen og Bjørnøya, men beitet langs Norskekysten fra Møre til Lofoten. Silda regulerer størrelsen på både beite- og gyteområdene i forhold til bestandsstørrelse. Kystnær beiting dekket i disse årene arealbehovet for å underholde den lille bestanden. Dette endret seg brått etter at den store 1983-årsklassen rekrutterte til gytebestanden i 1987 og 1988. Behovet for større beiteområder økte, og bestanden igjen i bruk de rike beiteområdene vest i Norskehavet.

Sommeren 1991 gjennomførte Havforskningsinstituttet det første sildetoktet i Norskehavet på nærmere 20 år, og silda ble da observert i havet mellom Vesterålen og Jan Mayen. Nye, rike årsklasser fulgte tidlig på nittitallet og i dag utnytter silda igjen praktisk talt hele Norskehavet, fra Norskekysten og vest til 20°V, videre nordover til Jan Mayen og siden nord-øst mot Bjørnøya. Figur 5.4.1 viser fordelingen av silda i Norskehavet i mai 1997, mens figur 5.4.2 viser vandringsmønsteret en internasjonal forskergruppe (les mer om denne i siste avsnitt) ble enige om at silda hadde i 1997. På grunn av lave temperaturer i Øst-Islandsstrømmen (som løper østover nord av Island mot Færøyene) har silda ennå ikke vandret inn i områdene nord for Island. Dette var viktige beiteområder før 1970-tallet. Med noe gunstigere temperaturer i disse farvannene, må vi forvente at silda igjen trenger inn i områdene nord av Island for å utnytte de rike planktonforekomstene som da blir tilgjengelige.

De klimatiske forholdene i Norskehavet endrer seg mer eller mindre regelmessig i lange sykler. Typisk vil perioder med relativt høy innstrømming av varmt og salt vann med Den norske Atlanterhavsstrømmen (som er en utløper fra Golfstrømmen) avløses av kaldere perioder med lavere innstrømming og kaldere havklima. Havets biologiske prosesser er nær koblet med variasjonene i havklimaet, og de kalde periodene vil typisk være karakterisert ved lavere produktivitet enn de varme. Dette får følger for alle trofiske nivå, fra planteplanktonet til sjøpattedyrene.

I sildebestanden slår de kalde periodene ut i redusert vekst om sommeren og lavere kondisjon etter avsluttet beitevandring om høsten. Figur 8.3

viser resultatene av en langtidsstudie av kondisjon i gytebestanden av norsk vårgytende sild. Som vi ser, er det tilsynelatende en sammenheng mellom økende og høy temperatur i havet og god sildekondisjon. Den reduserte kondisjonen fører til at den enkelte sild har mindre overskudd til gytingen, og færre og dårligere egg legges enn etter varme år med gode beiteforhold. Dette går i neste omgang ut over larvene, som får en dårligere start på livet enn de som fødes etter gode beiteår.

Fordi bedringene, eller forverringene i havklimaet går gradvis over flere år, vil larvene generelt oppleve et havklimaregime som mer tilsvarende det foreldrene opplevde i beiteområdene foregående sommer. De dårlige forholdene for larvene kombinert med et dårlig utgangspunkt, betyr at det i slike år med stor sannsynlighet vil bli produsert små årsklasser. En langtidsstudie av kondisjonen i gytebestanden, som behandlet perioden fra 1935 til 1994, viser generelt at det er liten sannsynlighet for at gytesuksessen blir høy i år hvor gytebestanden har hatt en lav kondisjon. Spesielt høy gytesuksess finner vi 1950, 1959, 1963, 1973, 1983, 1991 og 1992, som alle var relativt varme år med god kondisjon i sildebestanden (figur 8.3). År med lav suksess er for eksempel 1965, 1966, 1967, 1968, 1980, 1981, 1982, 1986, 1987, 1994, og 1995.

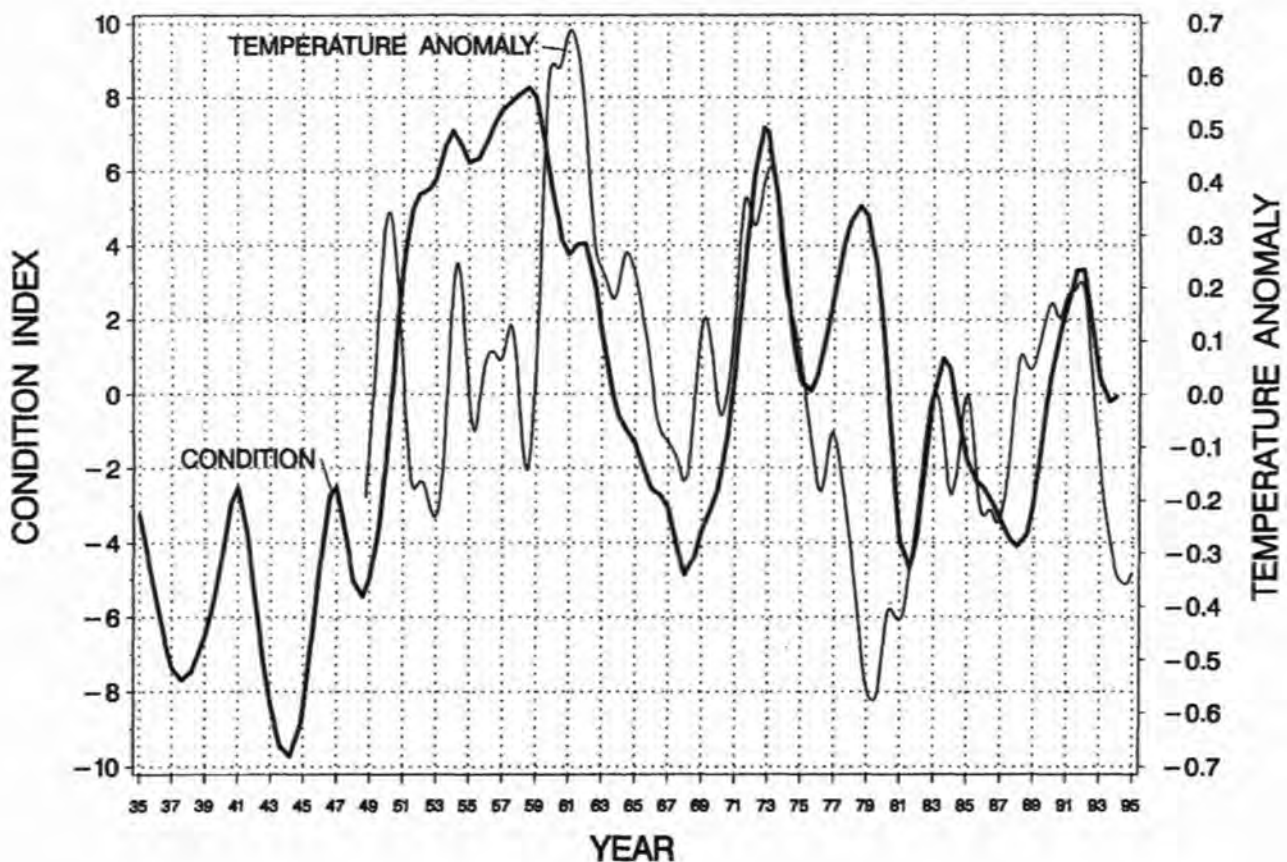
Den samme langtidsstudien viser videre at silda har vært inne i flere både gode og dårlige perioder i de 60 år som ble studert (figur 8.3). Varigheten av en topp eller bunn i kondisjonsnivået har variert meget og mens praktisk talt hele 1950-tallet var karakterisert ved gunstige forhold for sildas vekst og kondisjon, var nær sagt hele sekstitallet en nedtur, med 1968 som absolutt bunnår. Bunnen var relativt kortvarig i denne omgang og allerede i 1973 var silda igjen i topp stand.

Den dramatiske kondisjonssvikten på sekstitallet skjedde parallelt med bestandssammenbruddet, og bunnivået i kondisjon falt omtrent sammen i tid med bunnen i bestandsnivå. Dette forhold viser at vekst- og kondisjonsvariasjonene ikke er tetthetsavhengige: Stor bestand og god kondisjon faller like gjerne sammen som lav bestand

og dårlig kondisjon. Mye tyder på at dette forholdet er knyttet til sildas vandringsvaner. For at den enkelte sild skal få tilfredsstillt sitt ernæringsbehov, presses den til å vandre langt ved høye bestandsnivå. Vandringsen er lengdeavhengig: De største individene vandrer fortest og dermed lengst vest og nord i Norskehavet. I de kalde periodene vil ikke den lange vandringsen gi den ønskede gevinst i form av gode beiteforhold. Nettogevinsten av vandringsen, i form av kondisjon, blir liten. Vi har også observasjoner som tyder på at silda forlenger beitevandringen ved å gå lengre nord i de dårlige årene. En slik forlengelse av beitevandringen ble observert i de dårlige årene på slutten av sekstitallet og igjen sist høst, da silda kom sent inn på overvintringsfjordene i forhold til årene før.

Fra tidlig på nittitallet og frem til i fjor, observerte man på nytt synkende temperaturer i Norskehavet, muligens med 1997 som bunnåret. 1997 var da også det dårligste beiteåret på lenge og kan sammenlignes med 1968. Silda som for øyeblikket vandrer fra overvintringsområdene mot gytefeltene er tynn, med små gonader og tydelig merket av de dårlige beiteforholdene den opplevde sist sommer. Dette lover ikke godt for resultatet av årets gyting, og en skal ikke sette for store håp til 1998 årsklassen.

På den annen side, ser det nå ut til at temperaturutviklingen har snudd mot det positive i Norskehavet, og at vi kan forvente en stadig bedret rekruttering til sildebestanden med et eller begge av årene 2000 og 2001 som mulige nye topper.



**Figur 5.4.3.** Langtidsutvikling i kondisjon hos gytebestanden til norsk vårgytende sild fra 1935 til 1994 (tykk linje). Temperaturanomali på 50 meter på Stasjon M (66°N 2°Ø) i Norskehavet i perioden 1949 til 1995 (data fra Geofysisk Institutt) (tynn linje).  
*Long term development in length dependent weight (condition) in the spawning stock of Norwegian spring spawning herring during the period 1935 to 1994. Temperature anomaly from station Mike (66N, 2E) in the Norwegian Sea during the period 1949 to 1995 (courtesy to Geophysical Institute, University of Bergen).*



På dette tidspunkt vil også andre viktige forutsetninger for å få store sildeårsklasser være oppfylt: Det vil ikke være feitsild utenfor Vesterålen som kan opptre som kannibaler og spise opp yngelen. Videre vil biomassen av lodde i forhold til torsk være stor i Barentshavet, som betyr at torsken kan fråse i sin yndlingsføde lodde, istedenfor sild. Sats en tier på de to årene, oddsene er gode for gevinst!

Mens Norge og delvis Russland beskattet sildebestanden gjennom hele gjenoppbyggingsperioden, slapp ikke de andre nasjonene som tidligere hadde fisket sild til i norsk økonomisk sone. Etter som bestanden vokste, økte "sildesuget" sterkt i vest og sør, og da silda igjen ble tilgjengelig i internasjonalt farvann kom nøtene raskt i sjøen. Dette endret situasjonen, ikke bare for forvaltningen av og fiskeriet på silda, men også i høy grad for forskningen. Fra en mer eller mindre ren norsk/russisk innsats på havet siden rundt 1970, kom de "gammel-nye" nasjonene igjen på banen. På femti- og seksti-tallet ble det årlig gjennomført internasjonale undersøkelser på silda i Norskehavet. I gjestebøkene på de norske havforskningsfartøyene kan en lese om besøk og møter med sildeforskerne fra de involverte nasjonene. Et av de mest håndfaste tegn på at dette samarbeidet er i gjenge igjen, er opprettelsen av en planleggingsgruppe under ICES (Planning group on surveys on the pelagic fish in the Norwegian Sea (PGSPEN)), hvor EU, Færøyene, Island, Norge og Russland deltar. Årlig gjennomføres nå i størrelsesorden ti tokt i Norskehavet og en av gruppens oppgaver er å koordinere denne innsatsen.

Innenfor PGSPEN er det i mai de siste årene blitt gjennomført et stort internasjonalt tokt i Norskehavet for å få et best mulig akustisk mål på sildebestanden (figur 8.1). Det har vist seg at mai er en gunstig periode å gjennomføre slike undersøkelser på fordi silda på denne tiden har en atferd som er gunstig for akustisk mengdemåling. I år kommer fartøy fra Norge, EU, Færøyene og Island til å foreta en koordinert dekning av Norskehavet i mai. Norske "G.O.Sars" skal være koordinerende fartøy under toktet, og data fra de tre andre fartøyene skal overføres til "G.O.Sars" via satellitt og prosesseres her. Ved toktets avslutning vil det så foreligge et felles mengdeestimat på bestanden av norsk vårgytende sild. På et møte i Lysekil i august, skal resultatene fra årets tokt oppsummeres og evalueres, og aktivitetene i 1999 planlegges. Resultatene fra de internasjonale Norskehavstoktene vil i neste omgang gå inn som viktige tall til ICES-arbeidsgruppen som behandler denne bestanden. I siste omgang vil tallene være med på å danne grunnlag for kvotene som skal settes for fisket i årene fremover.

Silda er en langlivet art som egner seg godt for langsiktig forvaltning med et jevnt utbytte fra bestanden som siktemål. En meget viktig forutsetning som må ligge til grunn for å lykkes med en slik forvaltningsmodell, er best mulige kunnskaper om bestandens samspill med miljøet, byttedyrsbestander og predatorbestander. Havforskningsinstituttet jobber kontinuerlig for å oppnå stadig bedre kunnskap om disse forhold.

## 5.5 Føre-var forvaltning

av  
Dankert W. Skagen

**Flere internasjonale konvensjoner som forplikter til en forsvarlig forvaltning av marine ressurser er blitt vedtatt de senere år. Utgangspunktet er Rio-deklarasjonen om bærekraftig utvikling fra 1992, som slår fast at en føre-varholdning (precautionary approach) skal legges til grunn i vid utstrekning i forvaltningen.**

Selve erklæringen inneholder ikke noen detaljert anvisning på hvordan dette skal gjennomføres. Mer konkrete formuleringer finnes spesielt i FN-konvensjonen om bevaring og forvaltning av vandrende fiskebestander og langtmigrerende fiskebestander fra 1995, og ellers i publikasjoner fra forskjellige arbeidsgrupper og konferanser, både i FNs regi og ellers.

### Nye krav til "kjøreregler"

Konvensjonene om bærekraftig forvaltning har som overordnet mål å holde bestand og beskatning på et forsvarlig nivå, og stiller skjerpede krav til forvaltningen med hensyn til hva som skal regnes som forsvarlig. Dette stiller igjen nye krav til utformingen av 'kjøreregler' for forvaltningen, og til det bakgrunnsmaterialet forskerne må legge til rette. Fortsatt er mye uklart om hvordan grunnprinsippene best skal gjennomføres. I vårt område har ICES startet utredning av hvordan deres rådgivning skal formuleres for å imøtekomme forvaltningens behov når konvensjonenes prinsipper skal legges til grunn. Dette arbeidet fortsetter i 1998.

Kravene til forsvarlig forvaltning oppsummeres i to setninger:

- \* Lav risiko for at hendelser som av en eller annen grunn er uønsket, skal inntreffe.
- \* Bærekraftig beskatningsnivå

Dette vil si at fisket må reguleres slik at sann-

synligheten for at uønskede hendelser skal kunne inntreffe, blir liten (for eksempel rekrutteringssvikt på grunn av lav gytebestand), og at man ikke tilstreber et større utbytte enn det som kan opprettholdes på lang sikt. Begge disse kravene tilsier at man må utarbeide og bli enige om langsiktige planer for hvordan fisket skal reguleres. Slike planer må omfatte regler både for hvilke tiltak man vil ta i bruk for å styre uttaket på en sikker og rettferdig måte. Det kan for eksempel gjelde kvoter, regulering av innsats gjennom lisensordninger, maskeviddebestemmelser, stenging av områder og så videre. Det kan også innbefatte regler for hvor sterk beskatning man skal ha, for eksempel i form av en regel for beregning av kvoter i forhold til den aktuelle bestandsstørrelsen. Forskingen omkring temaet forsvarlig forvaltning har i stor grad dreid seg om hvordan slike forvaltningsregler best kan utformes, og om hvordan egenskapene deres kan testes gjennom simuleringsmodeller.

Hos oss er regulering gjennom kvoter det vanlige, og kvotene justeres etter hva bestanden kan tåle. For å fastsette årlige kvoter må man altså vite bestandens størrelse og tilstand i øyeblikket, og man må ha en forvaltningsregel som sier hvordan kvoten skal beregnes når bestandens tilstand er kjent. Denne forvaltningsregelen må være almenyldig, dvs. kunne brukes både når bestanden er i god og dårlig forfatning. I det følgende skal vi skissere hvordan slike forvaltningsregler kan utformes.

### Tre alternative veier

Ett alternativ er å fastsette bestemte verdier for *fiskedødeligheten*  $F$ , som skal tilstrebes hvert år. I såfall må hvert års kvoter fastsettes ved at man bestemmer bestandens størrelse, og dernest beregner hvilke kvoter den vedtatte fiske-dødeligheten da vil gi. En annen mulighet er å



vedta en *fast kvote* som skal være gyldig på ubestemt tid. En tredje mulighet er å vedta å forsøke å holde *gytebestanden* på et bestemt nivå, og å regulere uttaket slik at dette oppnåes.

Blant forskerne er det stort sett enighet om at et system med fast fiskedødelighet vil være noe nær det optimale for de fleste bestander. Kvoteene vil da variere i takt med bestandsgrunnlaget. Det viser seg at et slikt regime gir gjennomsnittsfangster på lang sikt nær det maksimalt mulige. Man kan nok øke gjennomsnittsfangsten enda noe ved å intensivere fisket i år når bestanden er usedvanlig stor, men gevinsten er forholdsvis liten. Dersom man ønsker større stabilitet i fangstene fra år til år, må man ta ut mindre enn det som i og for seg vil være forsvarlig i gode år. Til en viss grad kan man da tære på det oppsparte i dårlige år, men denne kapitalen reduseres på grunn av dødelighet av andre årsaker, slik at det langsiktige utbyttet blir lavere enn med et 'fast F' regime. Vil man ha maksimal stabilitet, altså love en fast kvote på ubestemt tid fremover, må denne kvoten settes lavt nok til å kunne tåles også i de årene forholdene er maksimalt uheldige. Det tredje alternativet, å tilstrebe å holde gytebestanden på et fast nivå, vil føre til svært store kvotevariasjoner fra år til år, ettersom gode og dårlige årsklasser kommer inn. Man kan risikere at en slik regel vil kreve stengning av fisket, selv om fortsatt fiske klart ville være forsvarlig ut fra bestandshensyn.

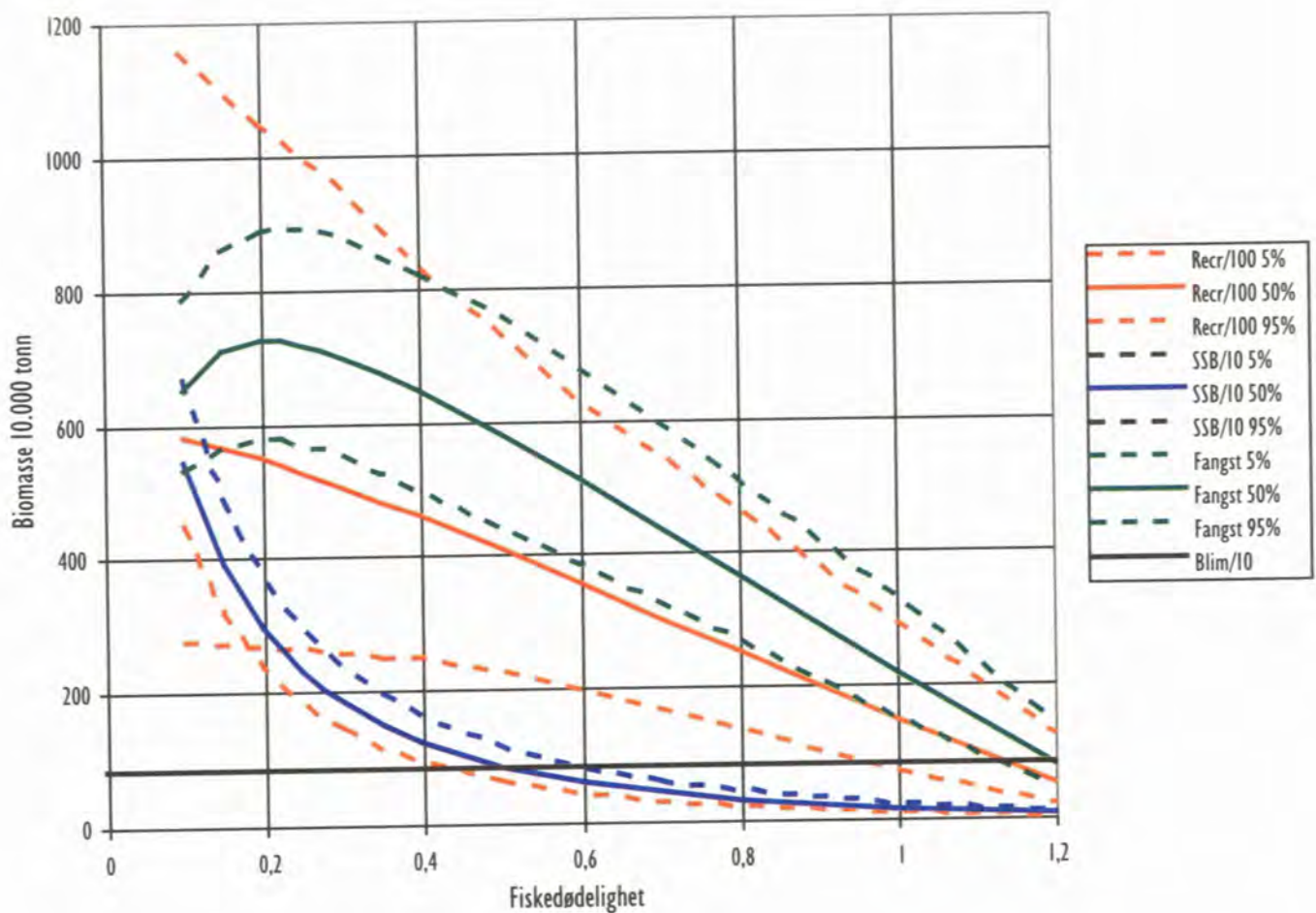
For enkelte bestander vil forholdene være såpass spesielle at andre regimer er naturlige. Spesielt gjelder det kortlivete arter der bestandsgrunnlaget varierer kraftig, slik som lodde. Her vil den viktigste begrensningen være at en tilstrekkelig stor mengde skal få anledning til å gyte. Bestander som holdes oppe av noen få store årsklasser som opptrer med lange mellomrom, slik som norsk vårgytende sild og vestlig hestmakrell, kommer også i en særstilling. Her er det først og fremst spørsmål om hvor raskt det er fornuftig å tappe ned en stor årsklasse. Man må være forberedt på å redusere fisket til et minimum i perioder, i påvente av en ny sterk årsklasse.

## Viktig å sikre rekrutteringen

Under utformingen av en forvaltningsregel, krever konvensjonene at en må *sikre at bestanden ikke beskattes slik at rekrutteringen av nye årsklasser blir skadelidende*. Rekrutteringen avhenger av mange forhold. Av disse er det stort sett bare gytebiomassen som til en viss grad er under forvaltningens kontroll. Forholdet mellom gytebestand og rekruttering er langt fra entydig, men blir gytebestanden liten nok, må man regne med mindre mulighet for gode årsklasser. Man må alltid regne med at gytebestanden vil variere en del. For å unngå at den skal bli så liten at rekrutteringen rammes, bør man må sørge for å la en forholdsvis stor del av årsklassene få gyte. Konkret kan man etablere en grenseverdi ( $B_{lim}$ ) for gytebestanden, beregne risikoen for at gytebestanden skal falle under  $B_{lim}$  med aktuelle forvaltningsregeler, og bare godta en forvaltningsregel hvis denne risikoen er liten.  $B_{lim}$  kan defineres på samme måte som MBAL, men bruken blir en annen: Mens man til nå har overlatt til forvaltningen å fastsette kvoter etter forgoftbefinnende såsant gytebiomassen er over MBAL, vil en betrakte  $B_{lim}$  som en yttergrense for den variasjonen i gytebestand en vil tillate under en langsiktig forvaltningsregel.

Videre vil en forsvarlig forvaltning kunne innebære at en ikke beskatter bestanden mer enn det som svarer til et *maksimalt langtidsutbytte*. Hvis en på lang sikt ville tjene på en lavere beskatning enn den en har, er beskatningen for høy. Den fiskedødeligheten som gir det høyeste beregnede langtidsutbyttet betegnes  $F_{MSY}$ . I en del tilfeller vil langtidsutbyttet være omtrent det samme for F-verdier i et ganske bredt område omkring  $F_{MSY}$ . I samsvar med føre-var holdningen, bør en legge seg på den trygge siden av dette plataet. Det vil gi en bedre gytebestand uten at det tapes noe vesentlig av fangst. I praksis vil  $F_{0,1}$  være et godt utgangspunkt som grense for hvilket beskatningsnivå man kan tillate.

Ut fra dette kan vi skissere hvordan kravet til føre-var holdning setter grenser for forvaltningens handlefrihet. Den bør ikke tilstrebe en høyere beskatning (F-verdi) enn at risikoen for å bringe gytebestanden ned mot  $B_{lim}$  fortsatt hol-



**Figur 5.5.1** Simulering av langtidslikevekt ved fast  $F$  for nordsjøsil, der en tar hensyn til år-til-år variasjoner i rekruttering, individvekt og modning. Kurvene viser gjennomsnitt og variasjonsbredde for rekruttering, gytebestand og fangst. (For ungsild er det forutsatt en fast fiskedødelighet på 0,12.)  
*Simulation of long-term equilibrium by  $F$  of North-Sea herring, where variations in recruitment, growth and maturation are taken into account. The curves show mean and range of distribution for recruitment, SSB and catch. (For young herring a fixed of 0,12 is presupposed.)*

des lav. Videre vil det være vanskelig å forsvare en beskatningsgrad over  $F_{MSY}$ , hvor altså en lavere beskatningsgrad ville gitt et større utbytte på lang sikt. Det siste kravet vil ofte være det mest radikale, mange bestander i våre områder beskattes i dag langt over  $F_{MSY}$ .

### Bruk av simuleringsmodeller

Når man har kommet frem til en forvaltningsregel, for eksempel uttrykt ved et  $F$ -nivå som skal holdes, må man som nevnt kontrollere at denne regelen ikke innebærer for stor risiko for uønskede hendelser, spesielt for at gytebiomassen skal falle under  $B_{lim}$ . Videre vil

det være behov for å beregne hvor store fangster man kan vente seg, og hvor mye de vil variere fra år til år. Til dette brukes simuleringsmodeller, der en beregner hvordan bestand og fangster vil kunne utvikle seg når en tar hensyn til kjente usikkerhetsfaktorer. Slike usikkerhetsfaktorer er både naturlige variasjoner i rekruttering, vekst og modning, usikkerhet i de bestandsberegningene som ligger til grunn for den årlige kvotefastsettelsen, og hvordan mengden fisk som faktisk drepes på grunn av fisket samsvarer med de vedtatte kvotene.

Ved hjelp av simuleringsmodeller kan en teste forskjellige forvaltningsregler, og undersøke



hvordan de bør modifiseres for å fylle de kravene en stiller. Når det gjelder innbygging av naturlige variasjoner og usikkerhet i bestandsberegning i slike modeller, vil en kunne få realistiske anslag ut fra historiske data. Når det gjelder avvik fra de forutsetningene forvaltningen legger til grunn, for eksempel overfiske, er det viktigste å undersøke hvor godt et planlagt forvaltningssystem kan tåle slike avvik - et system som fører til bestandssammenbrudd ved det minste regelbrudd, har liten mulighet for å bli vellykket i praksis.

For nordsjøsild ble der i 1997 enighet mellom Norge og EU om et regime som i det vesentlige følger de retningslinjene for føre-varforvaltning som er skissert her. Hovedregelen er at  $F$  skal holdes fast, på 0.25 for voksen sild (2-ringere og eldre), og 0.12 for ungsild (0-1 ringere). Den gamle verdien for MBAL på 800.000 tonn gytebiomasse, fungerer som  $B_{lim}$ , som man skal holde seg godt over. Videre har man vedtatt en tiltaksgrense på 1.3 millioner tonn gytebiomasse. Dersom bestanden faller under denne grensen, skal ekstra tiltak settes inn etter behov, for å hindre ytterligere reduksjon av gytebiomassen. En  $F$ -verdi på 0.25 for voksen sild er litt i underkant av  $F_{MSY}$ , og litt over  $F_{0.1}$ . Simuleringer viser at hvis denne  $F$ -verdien virkelig overholdes, vil fangstene av voksen sild kunne variere mellom 500 000 tonn og 750 000 tonn, og gytebestanden vil kunne være i overkant av 2 millioner tonn. Tiltaksgrensen på 1.3 millioner tonn er innført for å gjøre regimet mer robust. I tilfelle den faktiske beskatningen blir høyere enn det som er vedtatt, eller hvis bestanden rekrutterer og vokser dårligere enn erfaringen hittil skulle tilsi.  $F$ -verdien på 0.12 for ungsild er satt så lavt som hensynet til andre fiskerier, der ungsild er bifangst, tillater.

### Mange fallgruber

Denne bestanden har budt på store problemer tidligere. Den hadde et alvorlig kollaps i 1970-årene, og var på vei mot et nytt i 1994-95. I 1996 ble det vedtatt en drastisk kvotereduksjon, bestanden var da kommet langt under MBAL. Kvotereduksjonen har vært videreført i 1997 og 1998. Årsakene til problemene er flere. Bestandsnedgangen ble erkjent relativt sent av forskerne, og inntil da ble høye kvoter opprettholdt, fordi man antok at bestanden fortsatt var såvidt over MBAL. Det har også spilt en rolle at fisket etter ungsild, som i utgangspunktet var bifangster i forskjellige industrifiskerier, fikk utvikle seg nokså fritt, og anta betydelige dimensjoner. Dette fisket var ikke dekket av kvoteavtalen.

Det nye regimet bør kunne unngå noen av disse fallgrubene. Det er vedtatt at fiskedødeligheten skal holdes på et relativt lavt nivå i forhold til hva den var før 1996, og en vil unngå en forvaltning som balanserer 'på kanten av stupet' slik det var da MBAL fungerte som eneste rettesnor. Videre vil fisket etter ungsild, som er lite lønnsomt fra bestandssynspunkt, kunne bringes under kontroll. Endelig er det bygget inn visse sikkerhetstiltak. Den største usikkerheten knytter seg til om de vedtatte fiskedødelighetene kan overholdes. Problemet vil oppstå hvis forskerne overvurderer bestanden, eller hvis det virkelige uttaket, inkludert utkast, slipping og feilrapporterte fangster, overstiger de vedtatte kvotene. Regimet slik det nå er utformet, har en rimelig grad av robusthet overfor slike problemer, men vil **selvsagt ikke kunne tåle ubegrensede avvik.**

**De siste 20-25 år er tallrikhetsmål fra fisketellingstokt 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 fisketellingstokt den langt viktigste delen av ICES sitt 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 ekkø. Styrken og varigheten av ekkøene fra en fisk eller en fiskestim 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 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 år.

#### 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-/lengdenøkne 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										+	+
<b>Sum</b>	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.

- *Dødsone for akustisk registrering nær bunnen*  
Fisk som står nær bunnen blir ikke utskilt fra selve bunnekket. Denne fisken er imidlertid alltid inkludert i bunnrålfangstene, og det arbeides med å kombinere fisketetthetsanslag fra de to metodikkene, bunnrål 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 bunnrålens effektive fiskebredde. Det arbeides med å fastlegge tilsvarende sammenhenger for trålens effektive fiskehøyde, og det trengs tilsvarende undersøkelser også for pelagisk trål.

## BUNNRÅLMETODIKK

### Prinsipp og målemetodikk

Antallet fisk i hver bunnrålfangst blir omregnet til fisketetthet (antall pr. flateenhet) ved å dividere på det arealet bunnrålen har fisket over. Ved å ta et stort antall trålstasjoner fordelt i hele utbredelsesområdet til bestanden, får en frem en fordeling av bunnråltetthet tilsvarende fordelingen av ekkotetthet i figur 6.1.1. Arealet som bunnrålen fisker over er avhengig av karakteristika som trålstørrelse, dørspreddning, lengden av sveipene, wirelengde (dyp) og distanse, og i tillegg av 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 bunnråltokt 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 FTFI, som har ført til kunnskapsøkning og en rekke forbedringer av metodikken. Resultatene har oppnådd internasjonal anerkjennelse, og etter sammenslutningen med tidligere FTFI's fangstseksjon er Havforskningsinstituttet blitt et kompetansesenter også innenfor slik metodikk. Blant annet har Canada nå tatt i bruk i sine bunnråltokt 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 dørspreddningen 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. Ett vesentlig spørsmål er:



- *Hva er bunntrålens effektive fiskehøyde?*

Trålen har en høyde på ca fire meter, men den fanger fisk som i uforstyrret tilstand står mye høyere over bunnen, fordi fisken skremmes ned når fartøyet passerer over den. Undersøkelser tyder på at stor torsk som står opptil 100 meter over bunnen blir fanget i bunntrålen, mens fiskehøyden for småfisk er langt mindre. Observasjoner av akustiske vertikale tetthetsprofiler av fisk og tilhørende bunntrålfangster studeres med sikte på å utvikle korreksjonsmetodikk for tetthetsanslagene fra bunntrål.

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

Det er nylig utviklet et flerposesystem som gir muligheter til å ta opptil tre ulike prøver i ett og samme trålhal. Både for bunntrål og pelagisk trål vil dette gi oss verdifull kunnskap om størrelsesseleksjonens avhengighet av distanse (tauetid), og for pelagisk trål også om 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, da kan en finne ut hvor mange hunnfisk som har gytt. Feltdelen, eller eggteilingdelen av metodikken er i hovedsak lik bunntrålmotodikken. Med planktonhåv tas et stort antall håvtrekk fordelt i hele gyteområdet. Fangstene av egg blir omregnet til eggteitheter (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 pr. gram hunnfisk gir sluttelig vekten eller biomassen av gytebestanden av hunnfisk. Prøvetaking viser hvor mye hannfisk og hunnfisk det er i gytebestanden. Vanligvis er dette forholdet nær 1:1.

### 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 eggteitheter til ulike tidspunkt av gytesesongen, kart som ligner på fordelingskartet i figur 6.1.1. Siden feltarbeidet krever stor fartøyinnsats, blir eggteilinger 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 «fete» 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 eggteitheter 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

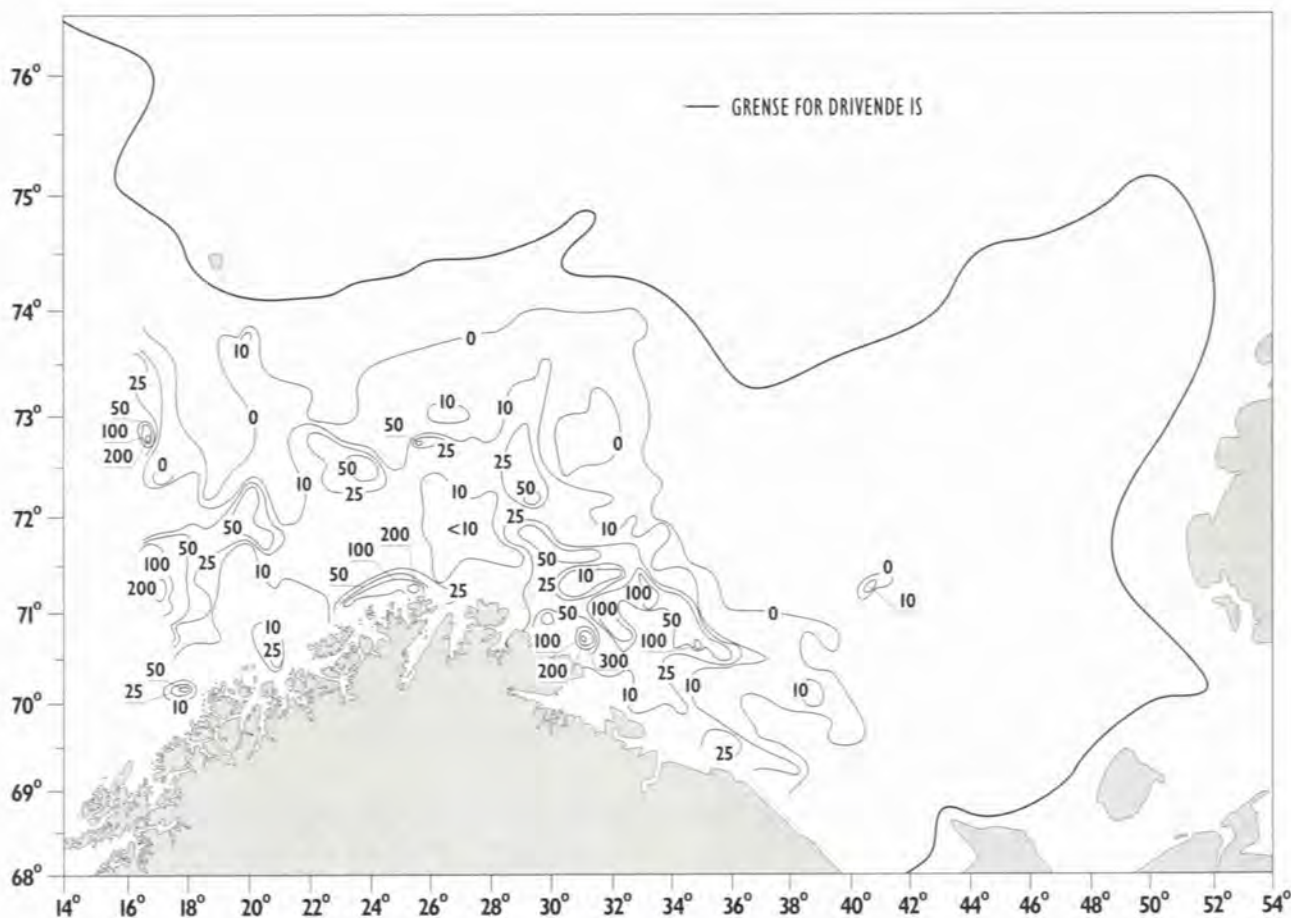
- En vet hvor stor andel av merkene som blir gjenfanget uten å bli rapportert

- 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-/sildemelfabrikkene. Utover i 1970- og 1980-årene ble all sild og etterhvert



Figur 6.1.1.

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 ombord 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.

## 6.2 Bestandsberegningmetoder

av  
Dankert W. Skagen

**Bestandsberegning består i å kombinere tilgjengelig informasjon fra fisket, toktd 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 tror fortsatt er tilstede, legger til antallet som er fanget siste år og det som er tapt siste år på grunn av naturlig

dødelighet, 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. Derimot, hvis vi kan gå ut fra at det nå er lite igjen av en årsklasse, får vi beregnet 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. Der 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 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, merkedata osv).

## 6.3 Forvaltningsstrategier og biologiske referansepunkter

av  
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.

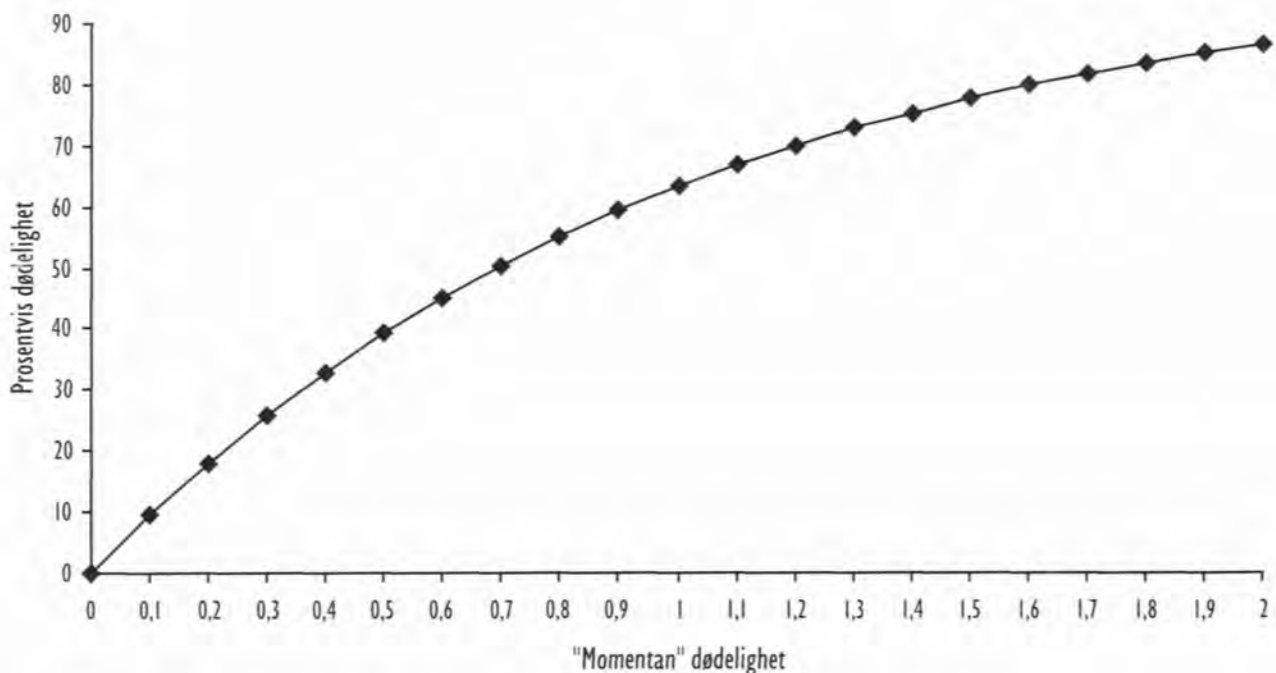
I praksis har forvaltningsstrategier, i den grad de har eksistert, ofte vært enkle og ufullstendige. Det er imidlertid en utvikling på gang som gir grunn til å tro at framtidig forvaltning i økende grad vil bli basert på godt forberedte forvaltningsstrategier. Slike strategier bør utar-

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 6.3.1** 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 procenter, 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 6.3.1. 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 fangst-innsatsen.

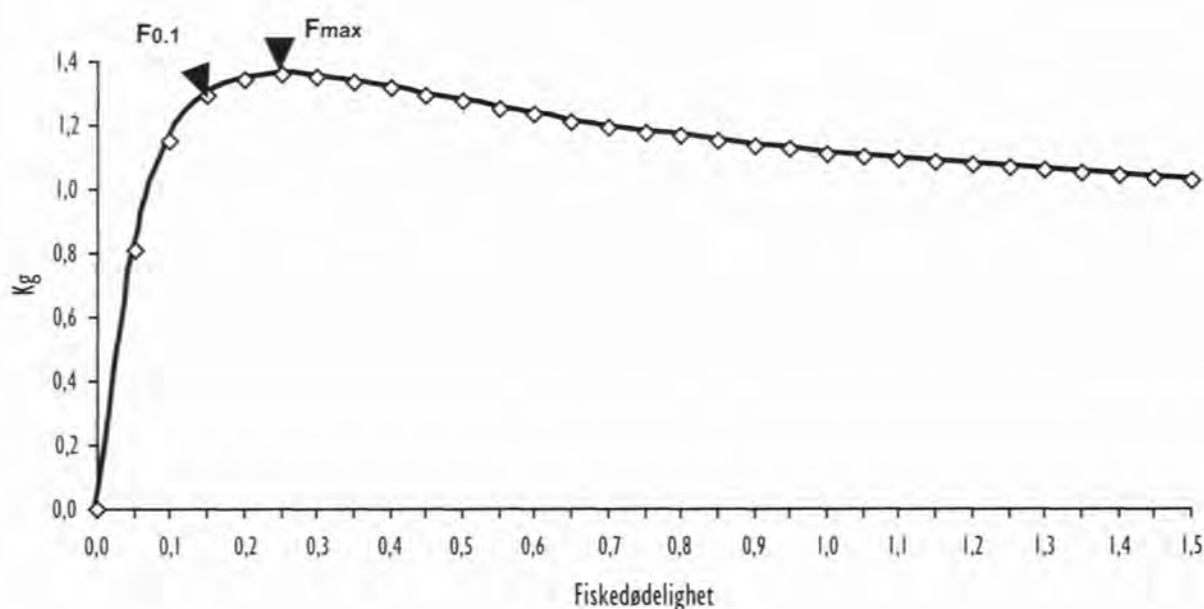
Et beskatningsmønster viser hvordan beskatningen er fordelt på hver aldersgruppe. Dette vil bl.a. være avhengig av redskapsseleksjon. Som regel vil beskatningen være lavere på ung fisk enn på eldre. Beskatningsmønsteret er uavhengig av

beskatningsgrad, og referer seg 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 6.3.2** 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-rekrutterkurven 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-varprinsippet.

I senere år er det blitt etablert et nytt sett med referansepunkter,  $F_{\text{med}}$ ,  $F_{\text{high}}$  og  $F_{\text{low}}$  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. Dvs. at man finner den beskatningsgraden der gytebestanden i gjennomsnitt vil produsere nok rekrutter til å opprettholde gytebestanden på dette nivået. Denne beskatningsgraden kalles  $F_{\text{med}}$  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.  $F_{\text{med}}$  har derfor etterhvert fått status i forvaltningen som en øvre grense for en gjennomsnittlig beskatningsgrad for noen bestander.

$F_{\text{low}}$  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  $F_{\text{high}}$ , med tilsvarende sjanse for reduksjon i gytebestanden. Denne beskatningsgraden representerer en alvorlig fare for bestanden.

$F_{\text{med}}$ ,  $F_{\text{high}}$  og  $F_{\text{low}}$  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 etterhvert 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 å fremst om å etablere et minimumsnivå for gytebestanden der det på forhånd er bestemt visse reguleringstiltak dersom den kommer under nivået.

Det er 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**

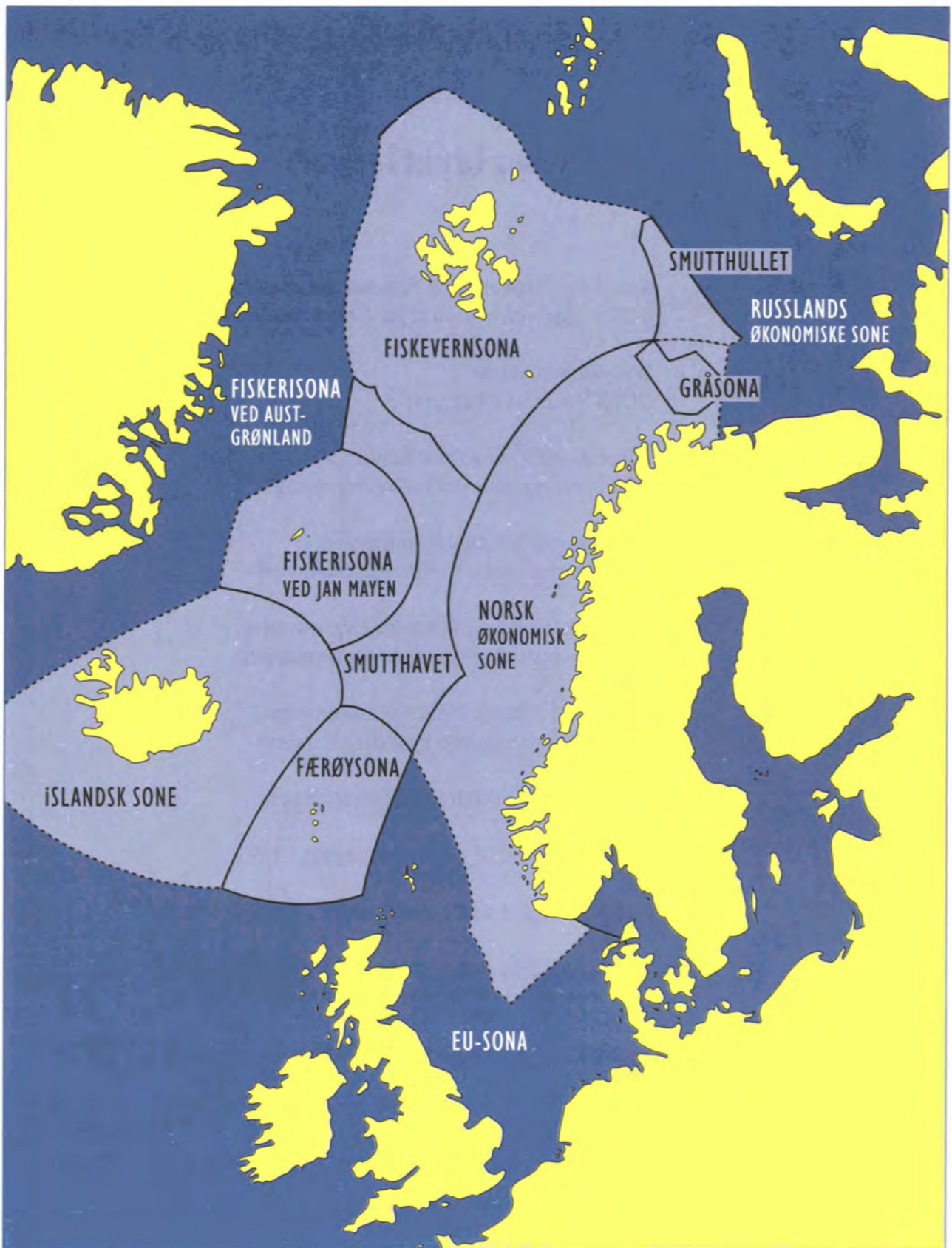
Norske navn	Vitenskapelig	Engelske navn
AKKAR	<i>Ommastrephes sagittatus</i>	flying squid
AMFIPODER	<i>Amphipoda</i>	amphipods
BARDEHVALER	<i>Mysticeti</i>	baleen whales
BERGGYLT	<i>Labrus bergylta</i>	ballan wrasse
BERGNEBB	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	goldsinny wrasse
BLÅKVEITE	<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	greenland halibut
BLÅLANGE	<i>Molva dypterigia</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
DYPVANNSREKE	<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
GRISETANG	<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
RINGSEL	<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 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 fiskerikommissjon)
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 9 av 10 tilfeller vil gi en økning i bestanden
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 1996 og 1997. Tokta dekkjer datainnhenting for både fiskebestandar og miljøet (klima, forureining) i havet.

Talet på toktdøgn i tabellane er effektive toktdøgn, «transporttid» mellom ulike tokt, verkstadopphald og anna landligge kjem i tillegg. Forskningsfartøya har ei svært høg utnytting. Toktverksemda kostbar mykje, og ein stor del av instituttets budsjett går difor med til å drive forskingsfartøya.

Persontoktdøgn er forskardøgn på tokta, altså antal toktdøgn for vitenskapleg personell  
Fartøya sitt ordinære mannskap kjem i tillegg.

HI brukar også i stor grad innleigde kommersielle fiskefarty til ulike tokt, til bl.a. merkeforsøk og forskning innan programmet «Ansvarleg fiske». I dei sistnente prosjekta studerer vi m.a. 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 fartyet er eigd av NORAD og blir drive av HI for fiskeriforskning i utviklingsland.

## BRUK AV EIGNE FARTØY OG LEIGEFARTØY

Fartøy	1 9 9 5		1 9 9 6		1 9 9 7	
	Toktdøgn	Person-toktdøgn	Toktdøgn	Person-toktdøgn	Toktdøgn	Person-toktdøgn
G.O. Sars	277	1.771	332	2.196	292	1635
Johan Hjort	300	1.836	318	2.085	309	1769
Michael Sars	276	1.256	318	1.589	275	1161
G.M. Dannevig	194	483	233	589	131	367
Fjordfangst	202	476	184	581	203	493
Dr.Fr. Nansen	258	726	321	1.255	331	1343
Leiefartøyer	745	1.297	859	1.501	1240	2071
<b>SUM</b>	<b>2.366</b>	<b>8.049</b>	<b>2.649</b>	<b>10.055</b>	<b>2781</b>	<b>8839</b>

## TOKT NORD OG SØR FOR 62 GR. N. BR.

Farty	1 9 9 6		1 9 9 7	
	NORD	SØR	NORD	SØR
G.O. Sars	216	116	166	126
Johan Hjort	249	69	289	20
Michael Sars	175	143	150	125
Fjordfangst	140	93	170	33
G.M. Dannevig		184		131
<b>SUM</b>	<b>780</b>	<b>605</b>	<b>775</b>	<b>435</b>

