

eks. 1

Fisken og havet, særnummer 1-2002  
ISSN 0802 0620

FISKERIDIREKTORATET  
BIBLIOTEKET

## Havets ressurser 2002

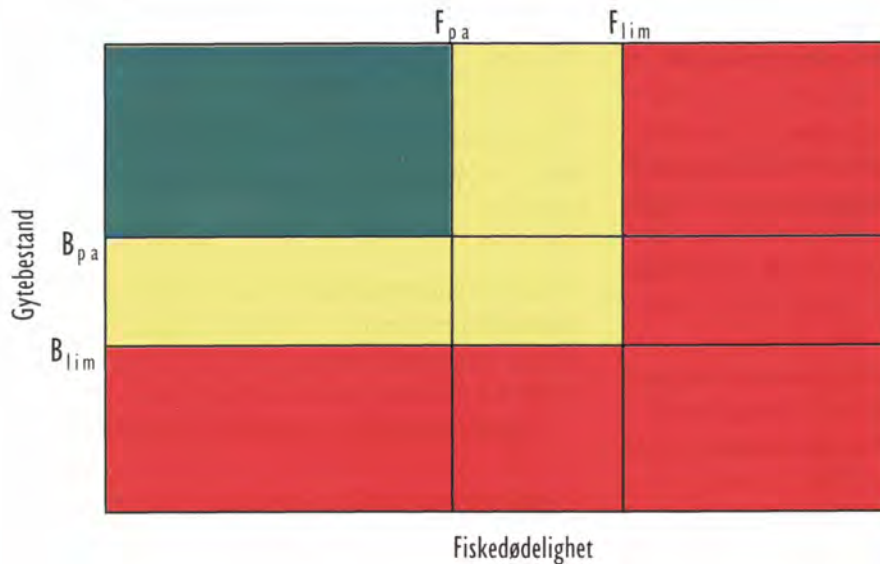
Redaktør Svein A. Iversen

# Innhold

<b>Forord</b> .....		4
<b>Sammendrag</b> .....		5
<b>Summary</b> .....		7
<b>1. Økosystemet Barentshavet</b> .....	<i>B. Bogstad</i>	10
1.1 Norsk-arktisk torsk.....	<i>B. Bogstad</i>	13
1.2 Norsk kysttorsk .....	<i>E. Berg<sup>1</sup></i>	18
1.3 Norsk-arktisk hyse .....	<i>Å. Fotland</i>	20
1.4 Lodde .....	<i>H. Gjøsæter</i>	23
1.5 Reker .....	<i>M. Aschan<sup>1</sup></i>	28
1.6 Sel .....	<i>T. Haug/K.T. Nilssen<sup>1</sup></i>	32
1.7 Hval .....	<i>N. Øien</i>	38
<b>2. Økosystemene Norskehavet/Norskekysten</b> .....	<i>B. Bogstad/J. Blindheim</i>	41
2.1 Norsk vårgytende sild.....	<i>I. Røttingen</i>	43
2.2 Kolmule.....	<i>T. Mønstad</i>	46
2.3 Sei nord for 62°N .....	<i>S. Mehl</i>	51
2.4 Lange, brosme og blålange.....	<i>O.A. Bergstad</i>	55
2.5 Norsk-arktisk blåkveite.....	<i>Å. Høines</i>	59
2.6 Uer.....	<i>K.H. Nedreaas</i>	64
<b>3. Økosystemene i Nordsjøen/Skagerrak</b> .....	<i>R. Sætre/D.W. Skagen</i>	69
3.1 Sild i Nordsjøen, Skagerrak/Kattegat og vest av 4°V.....	<i>R. Toresen</i>	72
3.2 Makrell.....	<i>S.A. Iversen</i>	77
3.3 Taggmakrell (hestemakrell).....	<i>S.A. Iversen</i>	84
3.4 Brisling.....	<i>E. Torstensen</i>	88
3.5 Sei i Nordsjøen og vest av Skottland.....	<i>O.M. Smedstad</i>	91
3.6 Torsk, hyse og hvitting i Nordsjøen.....	<i>O.M. Smedstad</i>	94
3.7 Industritrålfisket i Nordsjøen.....	<i>T. Johannessen</i>	98
3.8 Reker.....	<i>S. Tveite</i>	102
<b>4. Andre marine ressurser</b> .....	<i>A. Aglen</i>	104
4.1 Polartorsk .....	<i>H. Gjøsæter</i>	105
4.2 Rognkjeks .....	<i>O.T. Albert<sup>1</sup></i>	106
4.3 Breiflabb.....	<i>K.H. Nedreaas</i>	109
4.4 Ål .....	<i>S. Tveite</i>	112
4.5 Kongekrabbe.....	<i>J.H. Sundet<sup>1</sup></i>	113
4.6 Hummer, sjøkreps, krabbe.....	<i>S. Tveite</i>	116
4.7 Haneskjell.....	<i>J.H. Sundet<sup>1</sup></i>	119
4.8 Tang og tare.....	<i>J.H. Fosså</i>	120

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

<b>5. Aktuelle tema</b> .....	123
5.1 Hvordan ville torskbestandens utviklet seg med et moderat fisketrykk gjennom 90-årene?..... <i>Asgeir Aglen</i>	123
5.2 Vågehvalens beitevaner i Barentshavet..... <i>Ulf Lindstrøm og Tore Haug<sup>1</sup></i>	125
5.3 Tapte garn på norskekysten ..... <i>Dag M. Furevik</i>	127
5.4 Kongekrabben i norske farvann – en velsignelse eller en sørgelig tildragelighet. .... <i>Jan H. Sundet<sup>1</sup></i>	130
<b>6. Bakgrunn</b> .....	134
6.1 Mengdemåling av fisk ..... <i>Odd Nakken</i>	134
6.2 Bestandsberegningmetoder ..... <i>Dankert W. Skagen</i>	139
6.3 Forvaltningsstrategi og rådgivning..... <i>Tore Jakobsen</i>	141
Liste over arts-, slekts- og familienavn .....	146
Forkortelser brukt i teksten.....	148
Kart over fiskerisoner.....	149
Toktaktiviteten.....	150
ICES' fiskeristatistiske områder.....	151



(For forklaring, se kap. 6.3.)

*Havets ressurser 2002* gir en oversikt over tilstanden i de viktigste bestandene for norske fiskerier. I tillegg er det tatt med litt om ressurser som i dag er lite utnyttet, men som er interessante og ellers viktige i økosystemet. Foruten bestandsbeskrivelsene omfatter rapporten temaartikler som beskriver arbeidsmetoder som benyttes på tokt og i beregninger og evaluering av bestandene. Dessuten gir den et innblikk i forskningsresultater for undersøkelser av sel, torsk på Skagerrakkysten og lyd fra fisk.

Bestandsvurderingene er basert på undersøkelser som Havforskningsinstituttet, Senter for marine ressurser, har utført, og på rapporter fra Det internasjonale råd for havforskning (ICES). For noen arter er ansvaret for overvåkning og rådgivning lagt til Fiskeriforskning i Tromsø. Møreforskning bidrar også til Havforskningsinstituttets ressursovervåkning på enkelte bestander. Datagrunnlaget og vurderingene baserer seg på internasjonalt samarbeid med EU-landene, Russland, Island og Færøyene. Dette arbeidet skjer ofte i regi av ICES.

I presentasjonene av de forskjellige bestandene er beregningsmetodene som brukes i evalueringen angitt.

For å få bedre forståelse og bakgrunn for hvordan det står til med ressursene i havet, bør man samtidig med *Havets ressurser 2002* også lese *Havets miljø*

2002. I sistnevnte rapport finnes beskrivelser av både det fysiske og biologiske miljøet fisken lever i samt resultater fra undersøkelser som beregner mengden av silde- og loddelarver.

Navn på forfattere av de enkelte kapitler er gitt i innholdsfortegnelsen. Der ikke annet er nevnt arbeider forfatteren ved Havforskningsinstituttet.

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

Redaksjonskomiteen for *Havets ressurser 2002* har bestått av Svein A. Iversen (redaktør), Hege Iren Svensen (layout), Arne Bjørge, Kristin Gulbrandsen Frøysa, Terje Jørgensen, Kathrine Michalsen og Knut Sunnanå.

Vignettegningene er laget av Stein Mortensen. Korrektoren er lest av Ingunn Bakketeig og Berit M. Gullestad.

Denne rapporten refereres slik:

Iversen, S.A. (red.), 2002. *Havets ressurser 2002. Fisken og havet*, særnr. 1-2002.

**Havets ressurser 2002 viser at det fortsatt er behov for å vise stor forsiktighet i høstingen av flere av våre viktige fiskebestander. Dette gjelder særlig bunnfiskebestandene, mens de pelagiske bestandene er i bedre forfatning. Gytebestandene for norsk-arktisk torsk og spesielt nordsjøtorsker er i dårlig forfatning, samtidig som fiskepresset er for sterkt. Gytebestanden av norsk vårgytende sild er fortsatt i nedgang, som imidlertid bremses/stanses pga. en god 1998-årsklasse. Nordsjøtsilden er i svak vekst, og makrellbestanden synes fortsatt å være god.**

Det har vært en liten vekst i bestanden av norsk-arktisk torsk siste år. Kannibalismen har avtatt, trolig på grunn av veksten i loddebestanden. Både gytebestanden og fiskedødeligheten er fortsatt utenfor sikre biologiske grenser, og disse forhold vil ikke forbedres nevneverdig i 2002 (tabell 0). Bestanden av kysttorsk er i nedgang, og det forventes ytterligere reduksjon i 2002.

Nedgangen i gytebestanden av norsk-arktisk hyse har fortsatt, men flater sannsynligvis ut nå. Gytebestanden er innenfor sikre biologiske grenser, men den høstes for hardt. Det er beregnet at dagens høye nivå på fiskedødeligheten vil holde seg i 2002, og gytebestanden ventes da å falle utenfor sikre biologiske grenser (Tabell 0).

Loddebestanden i Barentshavet gikk noe ned fra 2000 til 2001. Nedgangen skyldes at den rekrutterende 2000-årsklassen er mindre enn rekrutteringen sist år fra 1999-årsklassen. Den forventete fangsten i 2002 er den samme som anbefalt (tabell 0); 650.000 tonn.

Rekebestanden i Barentshavet og Svalbardområdet er i nedgang, og denne utviklingen vil antakelig fortsette. Nedgangen skyldes en svært dårlig 1996-årsklasse, økt fiskeinnsats pga. forbedret trålteknikk samt økt beitepress fra ungtorsk.

Det er fortsatt de gode årsklassene fra 1991 og 1992 som holder gytebestanden av norsk vårgytende sild oppe. Sannsynligvis vil den brukbare 1998-årsklassen som nå rekrutterer bestanden, føre til at nedgangen i bestanden blir moderat i 2002 (tabell 0).

Det har i flere år blitt produsert sterke årsklasser som har bidratt til at kolmulebestanden har tålt det store uttaket de siste årene. Det er lite gammel fisk igjen i bestanden, så fisket har foregått på unge årsklasser.

Dermed blir ikke individenes vekstpotensial utnyttet. Gytebestanden falt under sikker biologisk grense i 2001, og med forventet fangst i 2002 vil den sannsynligvis synke under  $B_{lim}$ -nivå i 2002 (Tabell 0). Fisket burde vært stoppet inntil et internasjonalt forvaltningsregime er etablert.

Gytebestanden av sei nord for 62°N har vokst og er innenfor sikre biologiske grenser. Den forventes å øke litt i 2002 (tabell 0). Økningen av minstemålet og forbedret beskatningsmønster forventes å få en positiv innvirkning på bestanden.

Det blir ikke utført en tilfredsstillende bestandsovervåking verken når det gjelder lange, brosme eller blålange. Imidlertid har fangst per enhet innsats i garnfisket gått betraktelig ned. Det anbefales at fiskeinnsatsen for lange og brosme reduseres med 30 % og at det direkte fisket etter blålange stoppes.

Inntil 1998 var det en svak oppgang i blåkveitebestanden, men dessverre er den igjen i nedgang. I flere år har det vært anbefalt å stoppe fisket, men siden 2001 er det lempet på dette i og med det nå anbefales å redusere fangstene til under 11.000 tonn.

Bestandsberegningene for uer og snabeluer er usikre, men bestand og rekruttering er lave. Spesielt urovekkelige er det at det mange år på rad har vært svikt i rekrutteringen av snabeluer, og det anbefales derfor stopp i dette fisket i 2002.

Etter at uttaket av både voksen og ungsild i Nordsjøen er kommet under kontroll, har bestanden hatt svak vekst. Gytebestanden forventes å komme innenfor sikker biologisk grense i 2002 (tabell 0). Oppbyggingen har gått sakte pga. for stort beskatningspress.

Makrell fra de tre gyteområdene i sør (Portugal og Spania), vest (Irland og De britiske øyer) og i Nordsjøen blander seg i Norskehavet og Nordsjøen i andre halvår, og beregnes og evalueres som én bestand; nordøstatlantisk makrell. Bestandsberegningen er usikker, men bestanden synes fortsatt å være høy og fiskedødeligheten er like over  $F_{pa}$  (tabell 0).

Det norske fisket etter taggmakrell beskatter den vestlige bestanden. Gytebestanden var på topp i 1988-1989, og siden alle årsklasser etter den rike 1982-årsklassen har vært svake, har bestanden gått tilbake. Bestanden er i sterk nedgang og ungfisken beskattes for sterkt. Det

---

anbefales at fisket reduseres til 98.000 tonn i 2002.

Fangst og biomasse av havbrisling har økt de siste årene. Pga. mangelfulle data gjøres det ikke egne bestandsberegninger.

Både beskatningsgraden og gytebestanden av sei i Nordsjøen er nå innenfor biologiske grenser (tabell 0). Gytebestanden vil sannsynligvis holde seg på samme nivå i 2001-2002.

Torsken i Nordsjøen har vært og er fortsatt svært hardt beskattet. Gytebestanden i 2001 var på et historisk

lavmål og utgjør bare 1/3 av det som betraktes som forsvarlig bestandsstørrelse (tabell 0). Norge og EU er enige om at bestanden må bygges opp igjen.

Gytebestanden av hyse har vokst og er nå innenfor sikre biologiske grenser (tabell 0), men beskattes for hardt. Et stort problem er at årsklassene fiskes og kastes ut igjen før de når kjønnsmoden alder. Utkastet utgjør vanligvis 40-50 % av fangstene.

Hvittingbestanden er utenfor sikre biologiske grenser (tabell 0), og pga. dårlig rekruttering er det ikke forventet nevneverdig forbedring de nærmeste årene.

## Summary

**Several of the important fish stocks still need protection and strong regulatory measures to come within safe biological limits in the near future. The demersal stocks are in general still in a worse state than the pelagic stocks. The spawning stock biomasses (SSB) of Northeast Arctic cod and North Sea cod are still well outside safe biological limits and the fishing mortality (F) is still too high. The declining trend in the SSB of Norwegian spring spawning herring will more or less halt in 2002 due to a relatively strong incoming 1998 year class. The North Sea herring stock is increasing slowly and the mackerel stock seems still to be high.**

A minor increase in the SSB of Northeast Arctic cod has been observed in later 2001. The cannibalism is reduced, probably due to the increase in the capelin stock. However, both SSB and F are outside safe biological limits and hardly any improvement is expected in 2002 (Table 0). The coastal cod stock is still declining.

The declining trend in the SSB of Northeast Arctic haddock seems now to have stopped. The SSB is within safe biological limits but the present high F (Table 0) is expected to bring the SSB outside safe biological limits in 2002.

The Barents Sea capelin stock declined a little from 2000 to 2001 due to poorer recruitment this year. The catch in 2002 is expected to be the same as the recommended (Table 0).

The shrimp stock in the Barents Sea and the Spitsbergen area is declining. This is due to the very poor 1996 year class, new and more efficient trawls and increased predation by juvenile cod.

The Norwegian spring spawning herring stock is still dominated by the strong year classes of 1991 and 1992. Due to poor year classes later on, the SSB has declined. However, the declining trend will be reduced in 2002 (Table 0) as a result of the relatively strong incoming 1998 year class.

Several strong year classes in the later years have enabled the blue whiting stock to sustain a rather intensive fishery far beyond the precautionary fishing level (Table 0). These rich year classes have been fished down before the stock and fishery might have

benefited from their potential individual growth. Due to this the SSB was outside safe biological limits in 2001. The expected catchlevel in 2002 will probably reduce the SSB to below  $B_{lim}$  (Table 0). The fishery should be stopped until an international management plan is agreed.

The SSB of saith north of 62° North has increased and is now within safe biological limits (Table 0). The new minimum legal size of fish landed is expected to be positive for the stock.

The stocks of ling, tusk and blue ling are not monitored well. The catch per unit of effort in the gillnet fishery has dropped significantly. It is recommended to reduce the effort by 30 % in the ling and tusk fishery while the directed blue ling fishery should be stopped.

The minor increasing trend in SSB of Northeast Arctic Greenland halibut seems now to have stopped, and the level of recruitment is still extremely low. For some years it has been recommended to stop the fishery, but since 2001 it has been recommended to reduce the catches below 11,000 tonnes.

The stock assessments of golden redfish and *Sebastes mentella* are uncertain, but the stock sizes and levels of recruitment are still rather low. It is recommended to stop the *S. mentella* fishery.

The fisheries for adult and juvenile North Sea herring have been regulated for a few years and a slow rebuilding of the stock has been observed. The stock is expected to come within safe biological limits in 2002 (Table 0).

Mackerel from the three main spawning areas, the southern (Portugal and Spain), the western (Ireland and west of UK) and the North Sea areas are mixing during the second half of the year in the Norwegian Sea, North Sea and Skagerrak and are assessed as one stock (Northeast Atlantic mackerel). The present assessment is rather uncertain, but it seems that the stock is still very high and F is just above  $F_{pa}$  (Table 0).

The Norwegian fishery for horse mackerel exploits the western stock. The SSB has declined since a maximum in 1988-1989 due to poor recruitment since the extremely rich 1982 year class. The stock is fished too heavy and is declining strongly, and it is recommended to reduce the catch level significantly, 98.000 tonnes.

---

Catch and biomass of North Sea sprat has increased in later years. Due to poor/lacking data no assessment is carried out.

The F and SSB of North Sea saith are at present inside safe biological limits (Table 0).

It is expected that the SSB will be at the same level in 2002 as 2001.

The North Sea cod has been too heavily exploited for many years. In 2001 the SSB was historic low and corresponds to about 1/3 of the precautionary level (Table

0). Norway and EU has agreed to start rebuilding the stock.

The SSB of North Sea haddock has increased and is at present inside safe biological limits (Table 0). The main problem for the stock is that even rich year classes recruit poorly to the SSB because they are fished heavy as immature fish and then discarded. About 40-50 % of the catches are discarded.

The North Sea whiting stock is outside safe biological limits (Table 0) and due to poor recruitment no improvements are expected the next few years.

This report should be cited:

Iversen, S.A. (red.), 2002. Havets ressursler 2002. *Fisken og havet*, særnr. 1-2002.



**Tabell 0** Føre-var-nivået på fiskedødelighet (F), gytebestand (SSB) og forventet utvikling av F, fangst og SSB for en del viktige fiskebestander. Fangst og SSB i 1000 tonn.

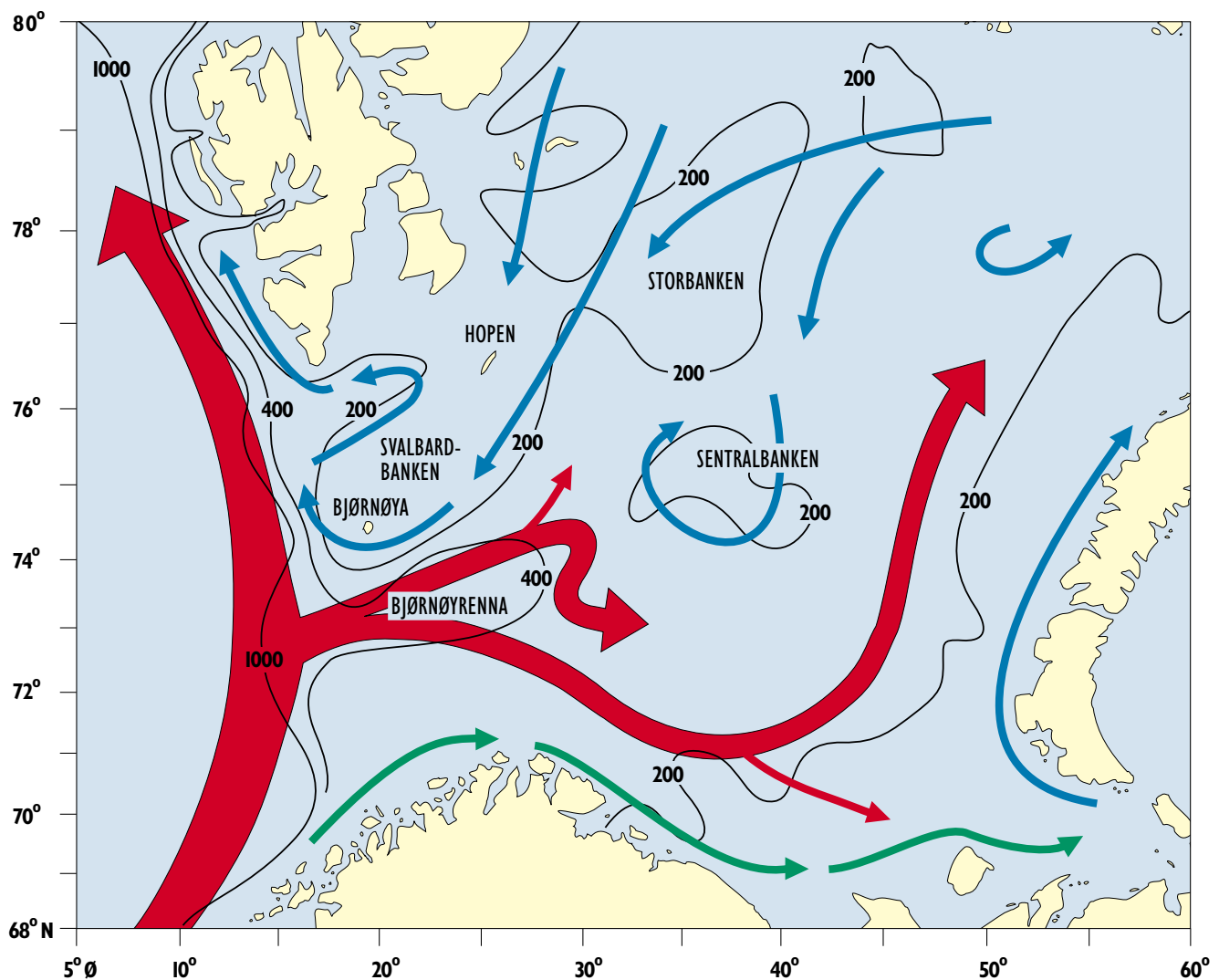
	Føre var		Ikke bærekraftig		2001			2002		
	F <sub>pa</sub>	B <sub>pa</sub>	F <sub>lim</sub>	B <sub>lim</sub>	Antatt F	Antatt fangst	Antatt SSB	Forventet F	Forventet fangst	Forventet SSB
Norsk-arktisk torsk	0,42	500	0,70	112	0,91	530	300	0,60	395	272
Norsk-arktisk hyse	0,35	80	0,49	50	0,47	61	84	0,46	85	76
Lodde	x	x	x	200	x	630	830	x	650	620
Norsk vårgytende sild	0,15	5000	x	2500	0,14	780	6100	0,125	850	5500
Kolmule	0,28	2250	0,51	1500	høy	1700	1500	høy	>1000	lav
Sei nord for 62°nord	0,26	150	0,45	89	0,26	135	288	0,26	152	304
Norsk-arktisk blåkeite			x	x	0,57	19	28	0,36	11	24
Nordsjøsild	0,25	1300	x	800	0,39	537	1145	0,22	357	1607
Nordøstatlantisk makrell	0,17	2300	0,26	x	0,18	726	4145	0,18	745	3999
Nordsjøsei	0,40	200	0,60	106	0,36	110	233	0,40	148	233
Nordsjøtorsk	0,65	150	0,86	70	0,83	81	55	0,83	64	57
Nordsjøhyse	0,70	140	1,00	100	0,92	285	215	0,92	192	219
Nordsjøhvitling	0,65	315	0,90	225	0,46	108	257	0,46	84	258

**Table 0** The precautionary levels of fishing mortalities (F), spawning stock biomasses (SSB) and the expected development of F, catch and SSB for some commercially important fish stocks. Catch and SSB in 1000 tonnes.

	Precautionary level		Not sustainable level		2001			2002		
	F <sub>pa</sub>	B <sub>pa</sub>	F <sub>lim</sub>	B <sub>lim</sub>	Assumed F	Assumed catch	Assumed SSB	Expected F	Expected catch	Expected SSB
Northeast Arctic cod	0,42	500	0,70	112	0,91	530	300	0,60	395	272
Northeast Arctic haddock	0,35	80	0,49	50	0,47	61	84	0,46	85	76
Capelin	x	B <sub>lim</sub> =200	x	200	x	630	830	x	650	620
Norwegian spring spawning herring	0,15	5000	x	2500	0,14	780	6100	0,13	850	5500
Blue whiting	0,32	2250	0,51	1500	high	1700	1500	high	>1000	low
Northeast Arctic saith	0,26	150	0,45	89	0,26	135	288	0,26	152	304
Greenland halibut			x	x	0,57	19	28	0,36	11	24
North Sea herring	0,25	1300	x	800	0,39	537	1145	0,22	357	1607
Northeast Atlantic mackerel	0,17	2300	0,26	x	0,18	726	4145	0,18	745	3999
North Sea saith	0,40	200	0,60	106	0,36	110	233	0,40	148	233
North Sea cod	0,65	150	0,86	70	0,83	81	55	0,83	64	57
North Sea haddock	0,70	140	1,00	100	0,92	285	215	0,92	192	219
North Sea whiting	0,65	315	0,90	225	0,46	108	257	0,46	84	258

**Barentshavet er et sokkelhav på 1,4 millioner km<sup>2</sup>. Størstedelen er grunnere enn 300 m og det midlere dypet er 230 m (figur 1.1). Bunn-topografien har stor innflytelse på fordeling og bevegelse av vannmassene. Innstrømningen av atlantisk vann til Barentshavet (Nordkappstrømmen) deler seg i en nordlig og en sørlig del. Innstrømning av kaldt arktisk vann skjer fra nordøst mot sørvest. Barentshavet karakteriseres av store variasjoner fra år til år både i varmeinnhold og isdekke. Den viktigste årsaken til dette er endringer i innstrømningsvolum og egen-skaper ved det atlantiske vannet.**

Fra 1989 til 1995 var temperaturen i Barentshavet høyere enn langtidsgjennomsnittet. Temperaturen i 1996 og 1997 var noe lavere enn i de foregående årene, mens temperaturen fra april 1998 og fram til nå har vært litt høyere enn gjennomsnittet de siste 20 årene. Spesielt har temperaturen rundt årsskiftet vært høy de siste årene av det forrige århundre. Dette skyldes milde høster og sen oppstart på avkjølingen av vannmassene. Temperaturen har så nærmet seg langtidsmidlet utover våren og sommeren. Ved årsskiftet 2000/2001 var temperaturen bare 0,5 °C høyere enn langtidsmidlet i Barentshavet, noe som er mindre enn de foregående år. Temperaturen



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

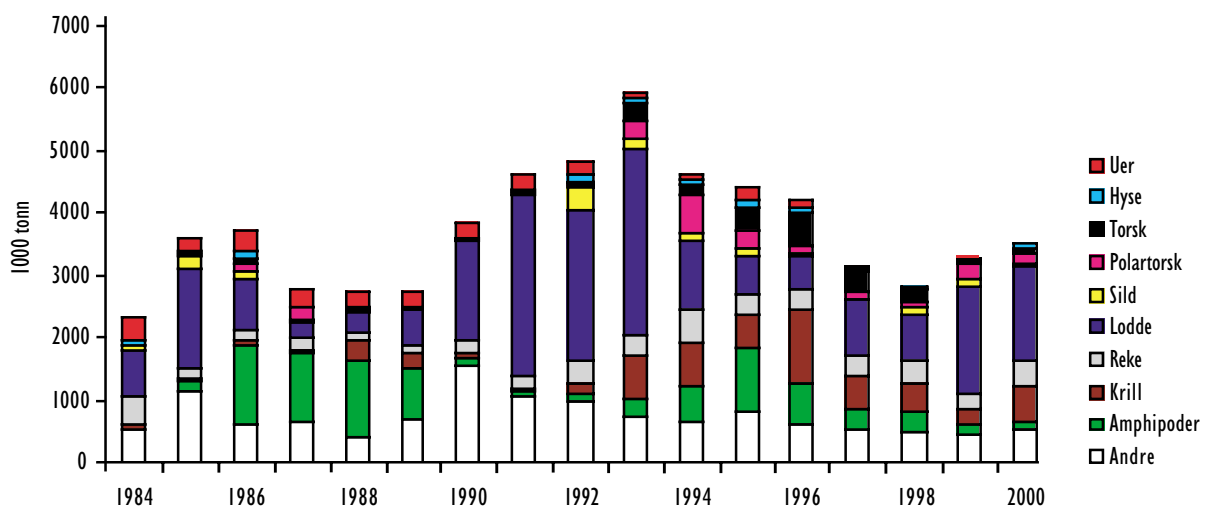
i atlantehavsvannet har vært like over langtidsgjennomsnittet gjennom hele 2001. Prognoser fra både norske og russiske oseanografer gir ikke noe signal om temperaturøkning i 2002. Flere detaljer finnes i *Havets miljø 2002*.

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

Spiseseddelen til torsken er en god tilstandsindikator

når det gjelder økosystemet i Barentshavet. Figur 1.2 viser dietten til norsk-arktisk torsk i perioden 1984-2000, beregnet ut fra data for mageinnhold, fordøyelseshastighet og antall torsk i hver aldersgruppe. Dataene for torskens mageinnhold er hentet fra en felles norsk-russisk database. Modellen for torskens fordøyelsesrate er basert på forsøk utført ved Norges fiskerihøgskole i Tromsø, mens antall torsk per aldersgruppe er hentet fra ICES' bestandsberegninger. Beregningene viser at torskens konsum endret seg lite fra 1999 til 2000, totalkonsumet økte fra 3,3 til 3,5 millioner tonn. Lodda var i 2000 det viktigste byttedyret for torsk, etterfulgt av reker. Kannibalismen hos torsk er nå på et middels nivå. Torskens konsum av sild avtok noe fra 1999 til 2000. Beregningene inkluderer ikke konsumet til kjønnsmoden torsk i perioden rundt gyting, da den hovedsakelig beiter på stor sild. Derfor er torskebestandens totale konsum av sild større enn hva figuren viser. Konsumet per torsk er på et relativt lavt nivå, og den individuelle veksten hos ett til tre år gammel torsk er svak, mens den er rundt middels hos eldre torsk.

I tillegg til torsken er grønlandssel og vågehval de viktigste fiskespisende artene i Barentshavet. Grønlandsselens årlige konsum er beregnet til om lag 3,4 millioner tonn, herav 2,1 millioner



Figur 1.2 Torskens konsum (tusen tonn) av ulike byttedyr i perioden 1984-2000, beregnet fra modellering av mageprøvedata.  
Consumptions by cod (thousand tonnes) of various prey species during 1984-2000, estimated from modelling of stomach samples.

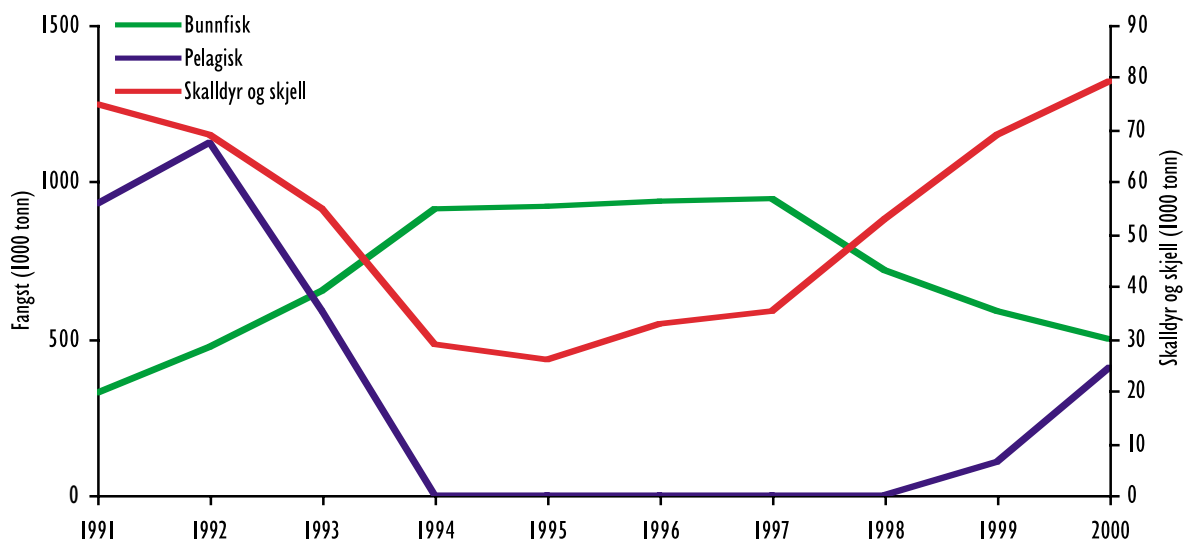
tonn fisk (vesentlig polartorsk, lodde, sild og torsk). Det årlige konsumet til den delen av den nordøstatlantiske vågehvalbestanden som forekommer langs norskekysten, i Barentshavet og ved Spitsbergen, er beregnet til om lag 1,8 millioner tonn, herav 1,2 millioner tonn fisk (vesentlig sild, torsk, lodde og hyse). Det totale konsumet til sjøfuglbestandene i Barentshavet er beregnet til 1,4 millioner tonn, og en stor del av dette er fisk. Tabell 1.1 oppsummerer biomassetall for arter og dyregrupper samt konsumtall for Barentshavet. Figur 1.3 viser fangst av bunnfisk, pelagisk fisk, skalldyr og skjell i Barentshavet de ti siste årene. De lave tallene for det pelagiske fisket skyldes at det ikke ble fisket lodde i perioden 1994-1998.

Tabell 1.1

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

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

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



Figur 1.3 Fangst av bunnfisk, pelagisk fisk, skalldyr og skjell i Barentshavet i perioden 1991-2000. Landings of demersal fish, pelagic fish, crustaceans and scallops in the Barents Sea 1991-2000.

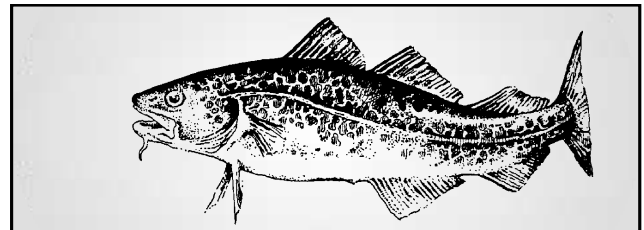
## 1.1 Norsk-arktisk torsk

**Bestanden er utenfor sikre biologiske grenser. I 2002 er gytebestanden 270.000 tonn, mens totalbestanden er ca. 1.2 millioner tonn.**

**Fisket**

Foreløpige oppgaver viser totale landinger av norsk-arktisk torsk i 2000 på 414.144 tonn (tabell 1.1.1). Dette er 24.144 tonn over avtalt kvote. Overfisket må ses i sammenheng med et "underfiske" av kysttorsk-kvoten på ca. 21.000 tonn, ettersom Norge fisker på en samlet kvote for de to bestandene. Rapporterte norske landinger samlet for de to bestandene var 211.800 tonn i 2000 (tabell 1.1.2). Landingene av skrei i Lofoten de siste ti årene er vist i tabell 1.1.3.

Bestandsanalysene høsten 2000 viste at bestanden var utenfor sikre biologiske grenser, og for 2001 anbefalte ICES at beskatningsgraden ikke burde overskride  $F = 0,32$ , tilsvarende en kvote på 263.000 tonn. Dette ble antatt å gi god sikkerhet for å ha en gytebestand over 500.000 tonn i 2003. I avtalen med

**TORSK - *Gadus morhua***

Gyteområde: Lofoten.

Oppvekstområde: Barentshavet.

Beiteområde: Barentshavet og tilgrensende områder i vest og sørvest.

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.

Russland ble torskeknoten for 2001 totalt satt til 435.000 tonn, inklusiv 40.000 tonn kysttorsk. Det ble videre avtalt at samme kvote også skulle anvendes for 2002 og 2003, såfremt bestandssituasjonen ikke

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.

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>	2001 <sup>2</sup>
Frankrike	0	3,6	2,0	4,9	5,4	5,4	1,2	2,1	2,6	2,9
Færøyene	11,7	17,4	22,8	22,3	17,8	20,1	14,3	13,7	13,4	13,3
Grønland	3,3	5,4	6,9	7,5	6,5	6,4	6,4	4,1	5,8	5,8
Island	0	9,4	36,7	34,2	23,0	4,2	1,4	2,0	7,4	7,2
Norge <sup>3,4</sup>	168,5	221,1	318,4	320,0	319,2	357,8	284,6	223,4	192,7	180,4
Russland	182,3	244,9	291,9	296,2	305,3	313,3	244,1	210,4	166,2	184,0
Spania	6,2	8,8	14,9	15,5	15,9	17,1	14,2	9,0	8,7	9,2
Storbritannia	6,1	11,3	15,6	16,3	16,1	18,1	14,3	11,3	9,1	9,4
Tyskland	3,9	5,9	8,3	7,4	8,3	6,7	3,8	3,0	3,1	4,6
Andre (m/kvote)	1,2	1,9	5,3	6,6	8,7	11,7	8,2	5,9	5,1	5,3
Andre (u/kvote)	0	2,0	23,3	9,1	6,2	1,6	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>383,2</b>	<b>531,6</b>	<b>746,1</b>	<b>740,0</b>	<b>732,2</b>	<b>762,4</b>	<b>592,6</b>	<b>484,9</b>	<b>414,1</b>	<b>422,1</b>
Urap.overfiske <sup>5</sup>	130,0	50,0	25,0							
Barentshavet (I)	124,2	195,8	353,4	251,4	278,4	273,4	250,8	159,0	136,5	108
Bjørnøya/										
Spitsbergen (IIb)	86,5	66,5	86,2	171,0	156,6	162,3	84,4	109,0	73,3	72
Norskekysten (IIa)	172,5	269,4	306,4	317,6	297,2	326,7	257,4	216,9	204,4	242

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.

ble betydelig endret i forhold til de prognoser som da forelå. Tilgjengelige oppgaver for 2001 tyder på at det ble landet om lag 422.000 tonn norsk-arktisk torsk (tabell 1.1.1) og om lag 15.000 tonn kysttorsk.

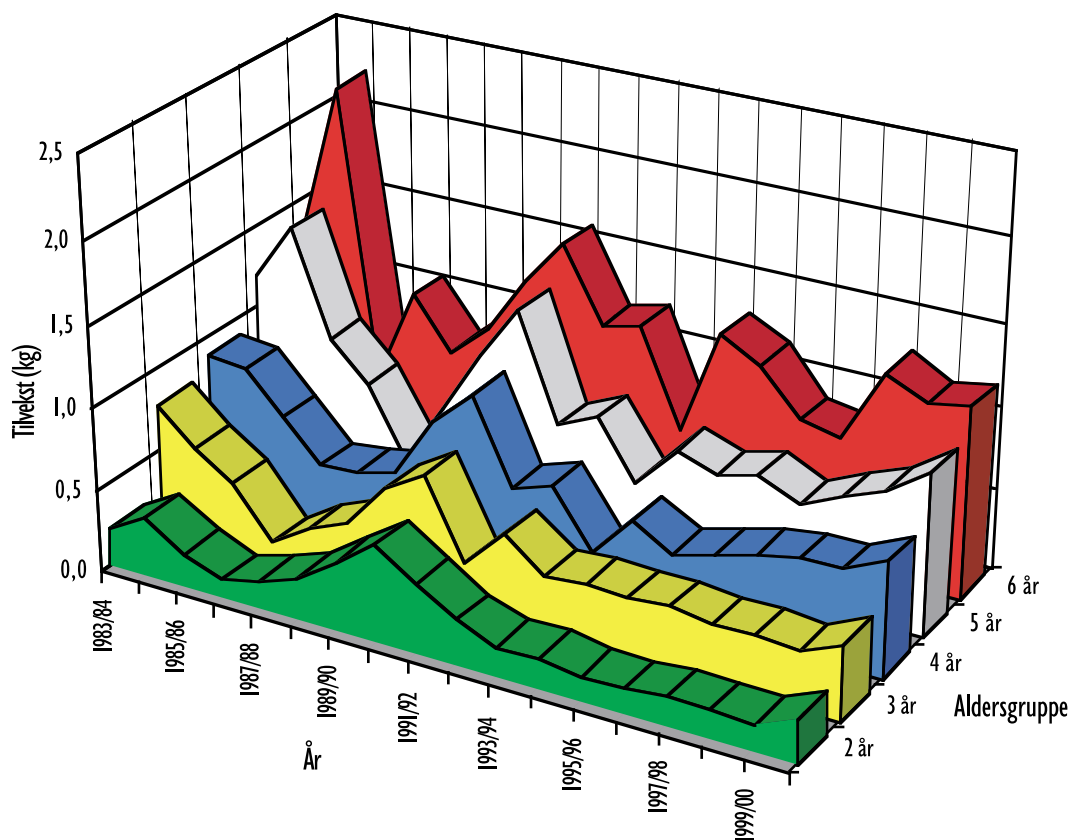
### Beregningsmetoder

I beregningene av torskebestandens størrelse brukes metoden XSA (eXtended Survivors Analysis), som er en standardmetode brukt av ICES. I beregningene inngår foruten fangststatistikken (antall fisk fanget fordelt på aldersgrupper), fire serier av tallrikhetsindekser (relative mål) fra forskningstokt, og to serier av fangst per enhet fangstsinnsats henholdsvis fra norsk og russisk kommersielt trålfiske. Toktindeksene som inngår er bunnrålindeksen fra det norske toktet i Barentshavet i februar, og en kombinasjon av den akustiske indeksen fra det norske toktet i Barentshavet i februar og den akustiske indeksen fra gytebestandsundersøkelsene i Lofotenområdet i mars/april. Videre inngår bunnrålindeksen fra det russiske toktet i Barentshavet i november/desember. Kannibalisme, antall torsk spist av torsk, er også inkludert i beregningene. Totalt bruker man omtrent 75

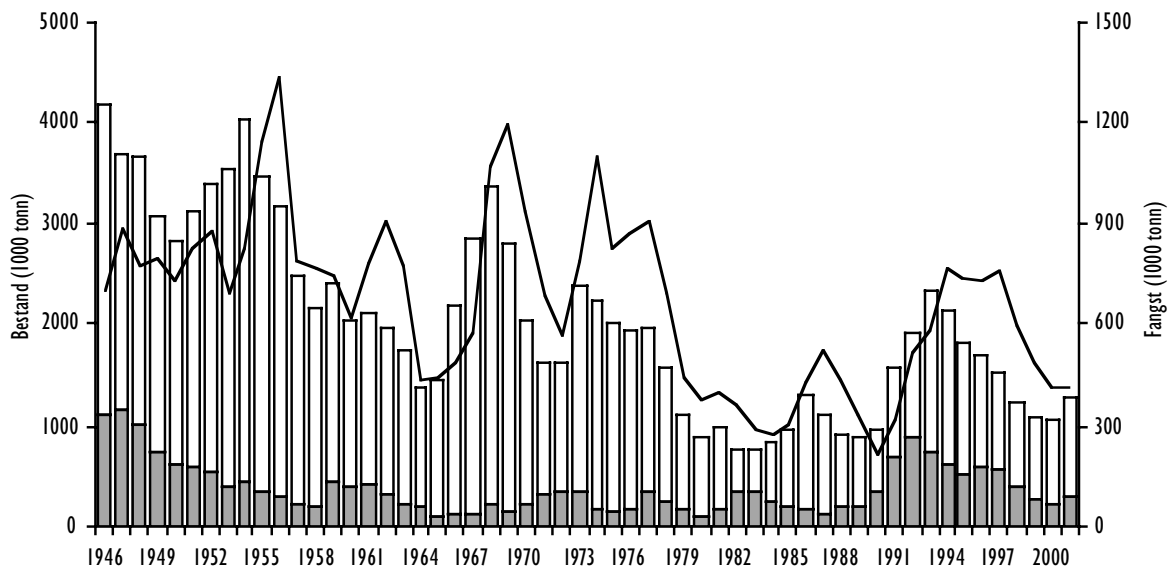
fartøydøgn for å utføre de norske toktene som inngår i bestandsvurderingen. Den totale forskningssinnsatsen på overvåking og bestandsvurdering av norsk-arktisk torsk er på rundt 11 årsverk.

Med den metodikken (XSA) som har vært brukt for bestandsberegning for norsk-arktisk torsk, har det vist seg vanskelig å fullt utnytte all tilgjengelig informasjon om bestanden, slik som kannibalisme og variasjon i individvekst. Bestandsberegningene har variert sterkt fra et år til det neste, og resultatene har i noen år ikke vært i samsvar med det inntrykket toktdataene ga av bestandsutviklingen. Havforskningsinstituttet utvikler en ny bestandsberegningmodell – Fleksibest. Tidlige versjoner av denne modellen er brukt på forsøksbasis under ICES sine bestandsvurderinger de tre siste årene, og modellen kan etter hvert bli et hovedverktøy for bestandsvurdering av norsk-arktisk torsk.

Havforskningsinstituttet har også tatt initiativ til en nøyere gjennomgang av dataene fra det kommersielle fisket på norsk-arktisk torsk. I dette inn-



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



Figur 1.1.2 Norsk-arktisk torsk. Utvikling av totalbestand (tre år og eldre, søyler), gytebestand (skravert del av søylene) og fangst (heltrukken linje) fra 1946 til 2001.  
*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 1946-2001.*

går både å undersøke hvorvidt rapportert kvantum samsvarer med det som faktisk blir fisket, og å få mer representative prøver av alders- og lengde-sammensetningen i fisket.

### Bestandsgrunnlaget

Etter 1946 er det bare i perioden 1979-1990 at totalbestanden har vært lavere enn nå. På slutten av denne perioden hadde bestanden god vekst og økte fra 0,9 millioner tonn i 1989 til 2,3 millioner tonn i 1993 (figur 1.1.2). Deretter har bestanden igjen minket til et minimum på 1,0 millioner tonn i 2000. Den raske økningen fra 1988 til 1993 skyldtes lavt

beskatningsnivå i årene 1990-1992, sammen med god individvekst og god rekruttering. Nedgangen etter 1993 skyldes høyere beskatning, lavere individvekst og økende kannibalisme. Individveksten, spesielt for yngre fisk, avtok betydelig i 1993 og 1994 (figur 1.1.1). De siste toktresultater tyder på en viss bedring av veksten i 2001. Kannibalismen har avtatt sterkt fra 1996 til 2001 og er nå på et moderat nivå.

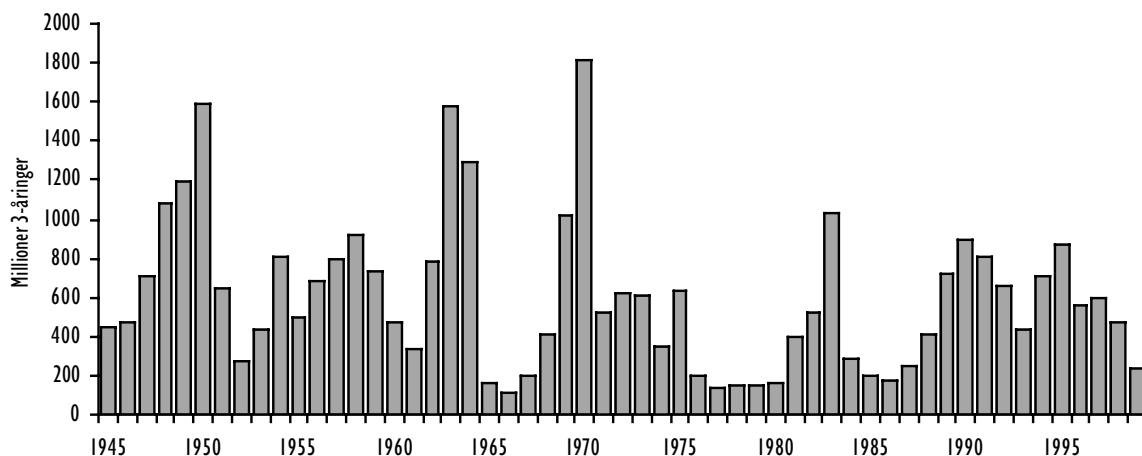
Gytebestanden endret seg enda sterkere, fra rundt 120.000 tonn i 1987 til 870.000 tonn i 1992 (figur 1.1.1). Den raske økningen skyldtes i stor grad at 1983-årsklassen, som da var den dominerende

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.*

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>	2001 <sup>2</sup>
Garn	68	78	95	90	99	112	99	67	58	61
Line	29	39	55	67	61	64	48	43	38	29
Juksa	32	36	36	43	18	21	16	19	16	16
Snurrevad	17	24	35	54	47	56	44	35	31	31
Trål <sup>3,4</sup>	60	88	143	138	126	141	102	82	69	59
Annet/uspes.	+	1	2	1	1	1	1	1	+	+
<b>Total</b>	<b>206</b>	<b>266</b>	<b>366</b>	<b>393</b>	<b>352</b>	<b>395</b>	<b>310</b>	<b>247</b>	<b>212</b>	<b>195</b>

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.

<sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup> Prognose. <sup>3</sup> Inkl. bifangst i rekefart. <sup>4</sup> Inkludert norske fartøyers fiske på russisk kvote.



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

årsklassen i bestanden, ble kjønnsmoden. Gytebestanden har deretter avtatt. Den falt under 500.000 tonn i 1998, og nådde et minimum på 220.000 tonn i 2000, og er i 2002 beregnet til 270.000 tonn.

De siste tre årene har loddebestanden vært betydelig større enn i perioden 1993-1998. Den sterke nedgangen i kannibalisme kan trolig tilskrives økningen i loddebestanden. Individveksten hos torsk har i mindre grad vist respons på økningen i loddebestanden. Først i 2001 er det registrert litt økt vekt ved alder. I bestandsprognosene har man antatt en liten nedgang i kannibalismen, mens vekt ved alder og kjønnsmodning er satt lik gjennomsnittet av de siste tre års observasjoner.

Rekrutteringen har avtatt etter 1995-årsklassen (figur 1.1.3). 1999-årsklassen ser ut til å være en av de svakeste som er registrert. Indeksen for 2000-års-

klassen i vintertoktet ligger også et stykke under langtidsgjennomsnittet, og nullgruppeindeksen for 2001-årsklassen er blant de svakeste i tidsserien.

#### **Anbefalte reguleringer**

Bestanden er vurdert til å ligge utenfor sikre biologiske grenser, og for 2002 har ICES anbefalt at fisket ikke bør overskride 181.000 tonn ( $F=0,25$ ). Dette fangstnivået ville gi muligheter for at gytebestanden kunne nå 500.000 tonn i 2003. For denne bestanden har det i lang tid vært en lei tendens til at rådene i ettertid har vist seg å være for optimistiske. I grunnlaget for den siste anbefalingen er det gjort visse tiltak for å motvirke dette, men problemet anses ikke å være endelig løst.

ICES-arbeidsgruppen foretok i 2001 betydelige revisjoner av den historiske tidsserien for torsk. Ved de tidligere bestandsvurderinger har vekt ved

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.*

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001 <sup>1</sup>
Garn	23	25	30	29	27	31	32	18	17	18
Line	6	9	12	11	11	12	9	6	4	5
Juksa	13	8	9	4	5	5	4	2	2	2
Snurrevad	5	8	10	8	8	9	7	4	5	5
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>49</b>	<b>62</b>	<b>52</b>	<b>51</b>	<b>57</b>	<b>52</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>30</b>

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



Tabell 1.1.4 Norsk-arktisk torsk. Anbefalt og avtalt kvote sammenholdt med faktiske fangster (tusen tonn).  
*Northeast Arctic cod. Recommended TAC, agreed TAC and actual catches (thousand tonnes).*

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

alder og kjønnsmodning vært antatt å være konstant for perioden 1946-1981. Som resultat av flere års arbeid med å sette sammen norske og russiske data fra prøvetakingen i denne perioden, kunne arbeidsgruppen nå anvende årlige verdier for vekt ved alder og kjønnsmodning. Sammenliknet med tidligere beregninger førte dette til betydelige endringer i beregnet gytebestand for denne perioden. Hovedgrunnen til dette er en gradvis reduksjon i alder ved kjønnsmodning. Denne nye tidsserien for gytebestand (figur 1.1.2) gir også et nytt grunnlag for å vurdere føre-var-grensen for gytebestanden ( $B_{pa}$ ). Dette arbeidet er ennå ikke fullført, og ved siste rådgiving fra ICES ble det inntil videre anbefalt å holde fast på den tidligere  $B_{pa}$  på 500.000 tonn.

Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon ble i 2000 enige om at den totalkvoten (TAC) som da ble avtalt, ikke skulle justeres de to påfølgende årene, unntatt i tilfeller hvor bestandsutviklingen skulle bli svakere enn ventet, eller dersom bestanden skulle nå sikre biologiske grenser. Resultatet av forhandlingene i 2001 ble at den tidligere avtalen ble videreført. Den totale torskeknoten i 2002 er dermed 435.000 tonn. Det er her forutsatt en fangst på 40.000 tonn norsk kysttorsk. En fangst på 395.000 tonn norsk-arktisk torsk er mer enn det dobbelte av anbefalt TAC, og tilsvarer en fiskedødelighet i 2002 på 0,66. Det betyr at beskatningen blir noe lavere enn i 2000 (0,91), men fortsatt langt over føre-var-grensen (0,42). Det betyr videre at heller ikke gytebestanden når den gjeldende føre-var-grensen (500.000 tonn) i 2003. Ettersom de

tre siste årsklassene tegner dårlig, er også de videre utsikter dårlige.

I forhandlingene mellom Russland og Norge ble det avsatt 55.900 tonn til tredjeland, hvorav 15.800 tonn i fiskevernsonen ved Svalbard. Resten dekker tredjelandets fiske i norsk og russisk økonomisk sone. Norge fikk overført 6.000 tonn, slik at Norge disponerer 195.550 tonn torsk, kysttorsk inkludert. Russland disponerer de resterende 183.550 tonn.

Under møtet i fiskerikommisjonen var det enighet om å videreutvikle omforente langsiktige strategier for forvaltning av fellesbestandene i Barentshavet. For torsk var partene enige om at gytebestanden raskt bør bygges opp over føre-var-grensen og at fiskedødeligheten skal bringes ned til under  $F_{pa} = 0,42$ .

### Summary

The size of the Northeast Arctic cod stock is at present about 1.2 million tonnes, with a spawning stock biomass of about 270,000 tonnes. The catch in 2000 was about 414,000 tonnes, and the agreed quota for 2001 and 2002 is 395,000 tonnes. Both the spawning stock biomass and the agreed exploitation rate is outside safe biological limits. Fishing mortality has recently been very high, and the spawning stock dropped below  $B_{pa}$  in 1998 and has remained below  $B_{pa}$  since then. Surveys indicate below average year classes since 1998. The cannibalism has decreased in recent years and in 2001 some increase in weight at age was observed.

### **Bestanden av kysttorsk er i nedgang og forventes å bli redusert ytterligere i 2002.**

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 og Sør-Troms) er kysttorsk (tabell 1.2.1). Disse fangstene er holdt utenfor bestandsberegningene for norsk-arktisk torsk.

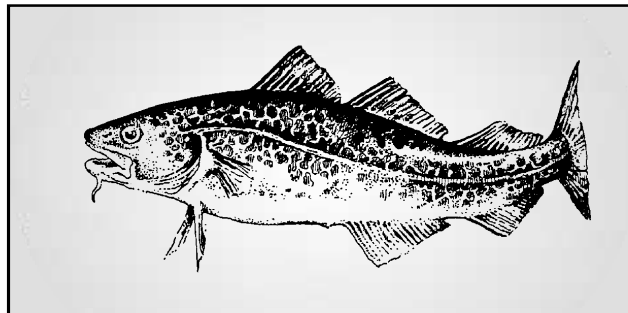
Forskning har imidlertid vist at hovedmengden av norsk kysttorsk befinner seg i området nord for 67°N, og utbredelsesområdet er langs hele kysten til grensen mot Russland. Kysttorsken skilles i dag fra norsk-arktisk torsk ut fra strukturen på otolitten (øresteinen). Vi arbeider nå for å gjøre egne bestandsvurderinger for kysttorsk basert på fangststatistikk som er utarbeidet fra 1984 og fram til i dag (tabell 1.2.1). Genetiske studier antyder at det finnes flere adskilte populasjoner av kysttorsk med ulik veksthastighet og alder ved kjønnsmodning, slik at det ikke er helt uproblematisk å betrakte disse populasjonene under ett i bestandsvurderingene.

#### **Fisket**

Det kommersielle fisket etter norsk kysttorsk foregår for det meste med passive redskaper som garn, line, juksa og snurrevad, men en del fanges også med trål (tabell 1.2.2). Landingene av norsk kysttorsk økte i perioden fra 1991 til 1997 fra 25.000 tonn til 63.000 tonn. I 1999 var landingen på 41.000 tonn og i 2000 på 37.000 tonn (tabell 1.2.1 og 1.2.2).

#### **Beregningsmetoder**

I perioden 1992–1994 ble det foretatt systematiske



akustiske kartlegginger av norsk kysttorsk i kystnære farvann og i fjorder i deler av området fra 62°N til russegrensen. Fra 1995 til 2001 er det foretatt årlige undersøkelser i hele dette området.

I årene fra 1997-1999 ble det også foretatt foreløpige bestandsestimater av norsk kysttorsk i AFWG (Arctic Fisheries Working Group) i ICES ved hjelp av XSA (eXtended Survivors Analysis) (tabell 1.2.3). I disse beregningene inngår resultatene fra de akustiske kystressurstoktene og de nye fangsttallene basert på splitting mellom kysttorsk og norsk-arktisk torsk ut fra otolitt-type. I 2000 og 2001 ble det gjennomført bestandsestimater ved hjelp av XSA som ble godkjent av ACFM (ICES sitt rådgivende organ for fiskeriforvaltning).

#### **Bestandsgrunnlaget**

Både toktresultatene og bestandsestimering ved hjelp av XSA viser at bestanden av kysttorsk er sterkt redusert de seneste årene (figur 1.2.1). Resultatene viser også at årsklassene etter 1995 er under middels. Bestanden av norsk kysttorsk er redusert fra om lag 297.000 tonn i 1994 til 121.000 i år 2001. Det forventes at bestanden ble ytterligere redusert i løpet

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 fra 1991-2000.  
*Norwegian coastal cod; landings (thousand tonnes) estimated (1) catches of cod in areas 00 and 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 1991-2000.*

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
(1) Statistikkområde	25	35	44	48	39	32	36	29	23	19
(2) Otolitt-type	25	42	53	55	57	62	63	52	41	37

Tabell 1.2.2 Landinger (tusen tonn) av norsk kysttorsk fordelt på redskapsgrupper fra 1991-2000. Landings (thousand tonnes) of Norwegian coastal cod by fishing gear from 1991-2000.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Garn	13	19	26	25	27	29	32	26	19	19
Line/jukse	8	15	20	19	16	15	13	11	10	9
Snurrevad	2	4	6	8	10	12	12	9	8	7
Trål	1	4	1	3	5	6	7	6	3	2
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>42</b>	<b>53</b>	<b>55</b>	<b>58</b>	<b>62</b>	<b>64</b>	<b>52</b>	<b>41</b>	<b>37</b>

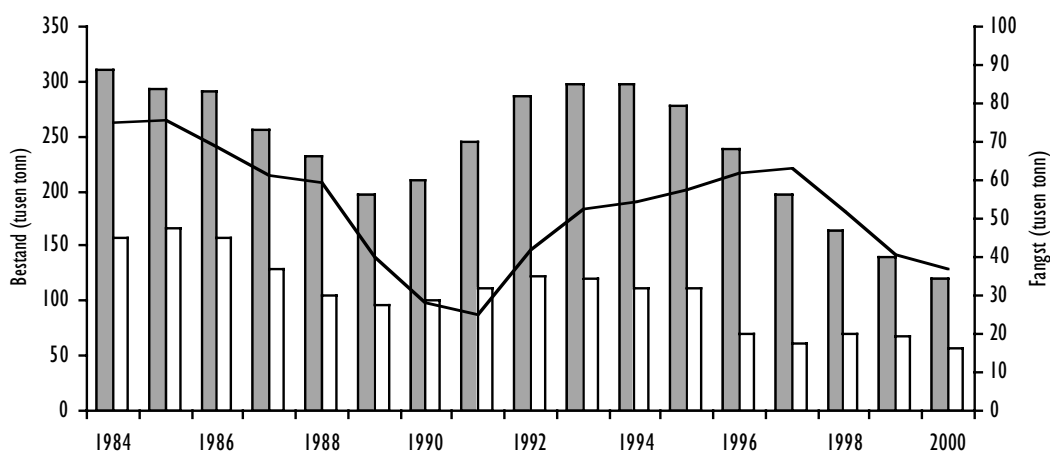
Tabell 1.2.3 Norsk kysttorsk. Anbefalt kvote (ICES), avtalt kvote og fangst i tusen tonn (1996-2001). Norwegian coastal cod. Recommended TAC (ICES), agreed TAC and actual catches in thousand tonnes (1996-2001).

År	Råd fra ICES	Anbefalt TAC (ICES)	Avtalt TAC	Fangst
1996	Ingen råd		40	62
1997	Ingen råd		40	64
1998	Ingen råd		40	52
1999	Ingen råd		40	41
2000	Redusere F betraktelig	22	40	37
2001	Redusere F i samme grad som for norsk-arktisk torsk	11	40	

av 2001. Gytebestanden ble redusert fra 185.000 tonn i 1994 til 65.000 tonn i 2001, og ventes å bli ytterligere redusert i 2002. Både totalbestanden og gytebestanden er nå på det laveste nivået som er registrert, og alle årsklassene fra og med 1995 er blant de lavest registrerte. Med mindre uttaket reduseres kraftig de nærmeste årene, beregnes en ytterligere nedgang både i totalbestanden og gytebestanden.

### Anbefalte reguleringer

Det er ikke fastsatt biologiske referansepunkter for norsk kysttorsk. På bakgrunn av den negative utviklingen av bestanden anbefalte ICES at uttaket ikke måtte overstige 11.000 tonn i 2002. Dette uttaket ville holde gytebestanden på samme nivå i 2003 som i 2002. Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon fastsatte likevel en kvote på 40.000 tonn norsk kysttorsk i 2002 (tabell 1.2.3).



Figur 1.2.1 Bestand (fylte søyler), gytebestand (hvite søyler) og fangst (linje) av norsk kysttorsk. Stock biomass (solid columns), spawning stock biomass (white columns) and landings (solid line) of Norwegian coastal cod.

## 1.3

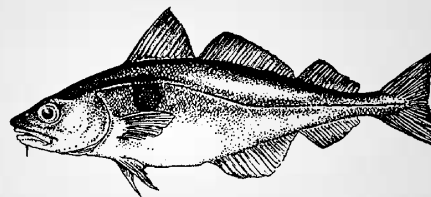
## Norsk-arktisk hyse

**I 2002 er bestanden beregnet til ca. 267.000 tonn og gytebestanden utgjør ca. 64.000 tonn av dette. Nedgangen i gytebestanden har fortsatt.**

**Fisket**

Foreløpige oppgaver viser at de totale landinger av norsk-arktisk hyse i 2001 utgjorde ca. 68.000 tonn som er over anbefalt TAC på 62.000 tonn (tabell 1.3.1). Norske fiskere landet 41.900 tonn hyse nord for Stad (inkludert 5.800 tonn kjøpt fra Russland) (tabell 1.3.2). Dette er en halvering fra rekordåret 1997. Av dette var ca. 1.900 tonn kysthyse tatt i området sør for Vestfjorden der det antas at det ikke fiskes norsk-arktisk hyse.

Bestandsanalysene i mai 2001 viste at bestanden var beskattet utenfor sikre biologiske grenser fordi  $F$  i 2000 (0,46) lå over  $F_{pa}$  (0,35) og fordi gytebestanden var under  $B_{pa}$ . For 2001 anbefalte ICES at beskatningsgraden ikke burde overstige  $F_{pa}=0,35$ , tilsvarende en kvote på maksimum 66.000 tonn. TAC ble satt til 85.000 tonn.

**Hyse - *Melanogrammus aeglefinus***

Gytemråde: Langs kysten nordover til og med Tromsøflaket.

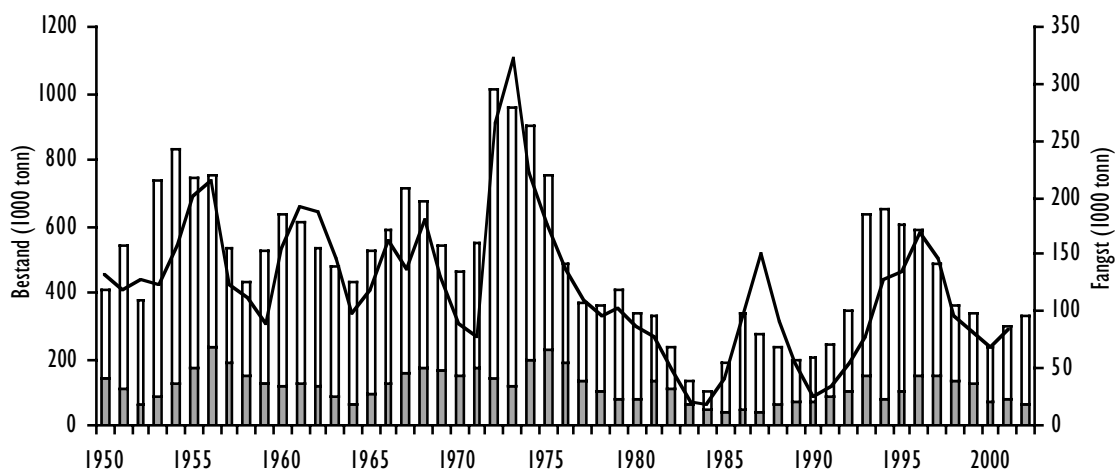
Oppvekstområde: Barentshavet.

Alder ved kjønnsmodning: 5-8 år.

Blir sjelden over 1,1 meter og 19 kg.

**Beregningsmetoder**

I beregningene av hysebestandens størrelse har man brukt samme beregningsmodell som for norsk-arktisk torsk (se kapittel 1.1). I beregningene inngår, foruten fangststatistikken, tre serier av indekser (relative mål) fra forskningstokt og én serie av fangst per enhet fangststigningsgrad fra norsk kommersielt trålfiske.



**Figur 1.3.1** Norsk-arktisk hyse. Utvikling av totalbestand (tre år og eldre, hele søyler), gytebestand (fylt del av søylene) og fangst (heltrukken linje) fra 1950 til 2001 og prognose for 2002.  
*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 1950-2001 and prognosis for 2002.*

Toktindeksene som inngår er bunntålindex og akustisk indeks fra det norske toktet i Barentshavet i februar, og bunntålindex fra det russiske toktet i Barentshavet i november/desember. Predasjon, antall hyse beitet av torsk, er også inkludert i beregningene. Tallene stammer fra tokt som primært tar sikte på å overvåke torskebestanden, men det er store likheter i biologi og utbredelse mellom de to artene. I 2002 gjennomføres et tokt for å skaffe ytterligere informasjon om husebestanden.

De metodiske problemene i bestandsberegningene er i hovedsak de samme som for torsk.

### Bestandsgrunnlaget

Bestanden av norsk-arktisk hyse var nede på et svært lavt nivå i 1983-1984 (figur 1.3.1). Etter dette ga årsklassene 1982 og 1983 en bestandsøkning, men de svake årsklassene 1985-1987 (figur 1.3.2) førte til en ny nedgang fram til 1990. Rekrutteringen ble senere sterkt forbedret, spesielt var 1990-årsklassen meget sterk, og sammen med 1950- og 1969-årsklassen en av tre meget sterke årsklasser etter 1945. Dette ga utslag i en markert økning av bestanden, som nådde et maksimum på over 500.000 tonn i 1994-1995,

mens gytebestanden kom opp i over 150.000 tonn i 1996 (figur 1.3.1).

Gytebestanden er i 2002 beregnet til om lag 64.000 tonn (79.000 tonn i 2001) som er under  $B_{pa}$  (80.000 tonn). Svakere rekruttering etter 1990/1991 har gitt sterk reduksjon i totalbestanden (ca. 267.000 tonn i 2002). Torskens beiting på to år og eldre hyse er større enn i 1999, omtrent på 1998-nivå. For årsklassene (foruten 1996-årsklassen) er det bedre vekst i forhold til 2000. Det er litt tidligere kjønnsmodning for aldersgruppene 5-8 år, og 1996-årsklassen dominerer fortsatt fangstene.

### Anbefalte reguleringer

Gytebestanden er i nedgang, og er godt under  $B_{pa}$  (80.000 tonn), selv om det ser ut som om nedgangen er i ferd med å stanse. Bestanden blir beskattet utenfor sikre biologiske grenser. Fiskedødeligheten redusert til  $F_{pa}$ -nivå tilsvarer en fangst i 2002 på 64.000 tonn.

Den norsk-russiske fiskerikommisjon fastsatte den totale husekvoten i 2002 til 85.000 tonn. I forhandlingene ble det avsatt 4.400 tonn til tredjeland. Norge fikk

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.

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>	2002 <sup>2</sup>
Frankrike	0,2	1,2	0,7	0,6	0,5	0,5	0,2	0,1	0,1	
Færøyene	1,1	0,5	2,8	2,8	3,7	3,3	1,9	0,4	0,5	
Grønland	1,7	0,9	0,8	1,1	1,5	1,9	0,4	0,3	0,4	
Norge <sup>3</sup>	30,2	36,6	64,7	72,9	89,5	97,8	68,7	48,6	41,9	
Russland	19,7	34,7	44,5	54,5	73,9	41,3	18,0	30,5	22,8	
Storbritannia	0,6	1,8	4,7	3,1	2,3	2,3	1,2	0,7	0,7	
Tyskland	0,4	1,2	2,4	2,7	0,9	1,0	1,0	0,4	0,6	
Andre	+	0,7	0,9	1,3	0,9	0,6	0,5	0,7	0,9	
<b>Total</b>	<b>53,9</b>	<b>77,6</b>	<b>121,4</b>	<b>138,4</b>	<b>173,5</b>	<b>148,7</b>	<b>94,3</b>	<b>81,7</b>	<b>67,9</b>	<b>85,0</b>
Fastsatt kvote	63,0	72,0	120,0	130,0	170,0	210,0	130,0	78,0	78,0	85,0
Barentshavet (I)	30,7	47,6	70,8	70,3	112,9	78,1	45,4	37,0	25,6	
Bjørnøya/										
Spitsbergen (IIb)	1,0	3,0	6,9	14,1	3,3	2,8	1,1	4,9	3,2	
Norskehavet (IIa)	22,2	27,0	43,7	54,1	57,3	67,8	47,8	40,5	39,1	

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.

<sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup> Anslag. <sup>3</sup> Inkludert norske fartøyers fiske på russisk kvote.

Tabell 1.3.2 Hyse (norsk-arktisk hyse og "kysthyse"). Norske landinger (tusen tonn) i området nord for 62°N, fordelt på redskapsgrupper.  
*Norwegian landings (thousand tonnes) of Northeast Arctic and Norwegian coastal haddock north of 62°N by fishing gear.*

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001 <sup>1</sup>
Garn	3	4	4	3	2	3	5	4	3	
Line	18	20	28	25	30	36	29	19	14	
Snurrevad	4	6	10	8	8	10	13	7	6	
Trål <sup>2</sup>	10	11	28	40	54	54	28	17	13	
Annet/uspes.	1	+	+	1	1	1	1	1	1	
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	<b>70</b>	<b>77</b>	<b>95</b>	<b>103</b>	<b>75</b>	<b>48</b>	<b>33</b>	<b>34</b>

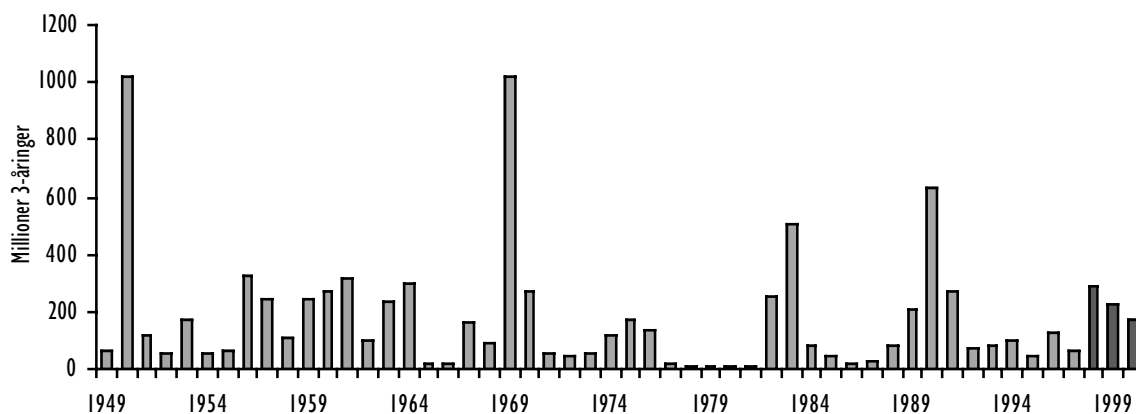
Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.

<sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup> Inkl. bifangst i rekestrål.

overført 6.000 tonn, slik at Norge disponerer 46.300 tonn. Russland disponerer de resterende 34.300 tonn. Norge venter i tillegg å ta ca. 5.000 tonn kysthyse, slik at den norske kvoten nord for 62°N i 2002 er 51.300 tonn. Dette er samme nivå som for 2001.

### Summary

The spawning stock is outside safe biological limits. However, it seems that the declining trend will halt. The fishing mortality is too high and is recommended to be reduced to  $F_{pa}$  which corresponds to 64,000 tonnes. The agreed TAC for 2002 is 85,000 tonnes.



Figur 1.3.2 Norsk-arktisk hyse. Årsklassens styrke på treårsstadiet. Tallene for årsklassene 1998, 1999 og 2000 er prognoser.  
*Northeast Arctic haddock; year class strength at age 3. Prognosis for year classes 1998, 1999 and 2000.*

## 1.4

## Lodde

**Loddebestanden i Barentshavet minket noe fra 2000 til 2001. Totalbestanden er nå målt til 3.6 millioner tonn.**

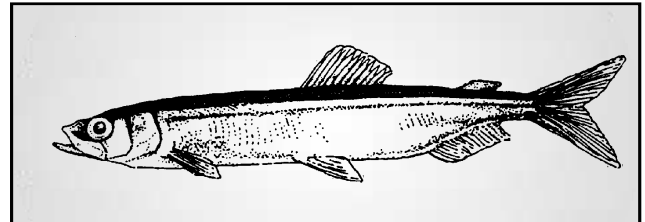
**Barentshavet****Fisket**

Tabell 1.4.1 viser fangsten av lodde i Barentshavet fordelt på nasjoner for årene 1992 til 2001. Det ble ikke fisket på lodda i Barentshavet i 1994–1998, men fisket ble åpnet igjen vinteren 1999 da bestanden hadde tatt seg opp igjen.

**Beregningsmetoder**

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

Bestandsberegningene for lodda i Barentshavet utarbeides av “Northern Pelagic and Blue Whiting Fisheries Working Group” i ICES, eller rettere av en undergruppe som møtes umiddelbart etter høsttoktet og rapporterer direkte til ACFM. Lodda er en av de få

**Lodde - *Mallotus villosus***

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

Oppvekstområde: Barentshavet.

Beiteområde: Fra Svalbard og østover i Barentshavet.

Alder ved kjønnsmodning: 2-4 år.

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

bestandene der det ikke brukes VPA/XSA-metodikk for å beskrive bestandssituasjonen og gi prognoser. Bestandsestimatet fra det årlige høsttoktet brukes direkte som mål for bestandsstørrelsen, og prognoser og kvoteanbefalinger beregnes i spesielle modeller der beregninger om modning, vekst og naturlig dødelighet inngår. Estimaten for naturlig dødelighet gjøres blant annet ut fra mengden og størrelsessammensetningen av torsk det er i Barentshavet, og hvor mye av loddebestanden en mener at denne torsken kommer til å spise. I prognosene blir det tatt hensyn til usikkerhet i de ulike målingene og antakelsene som inngår.

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

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001 <sup>2</sup>
<b>Norge</b>										
vinter	620	402	0	0	0	0	0	50	283	369
sommer	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0
total	693	402	0	0	0	0	0	50	283	369
<b>Russland</b>										
vinter	247	170	0	0	0	0	0	33	95	168
sommer	159	0	0	0	0	1	1	23	28	0
total	406	170	0	0	0	0	0	56	123	168
<b>Andre</b>	24	14	0	0	0	0	0	0	8	8
<b>Total</b>	1123	586	0	0	0	0	0	106	414	545
Anbefalt kvote <sup>1</sup>	1100	630	0	0	0	0	0	80	435	630

Kilde: ICES.

<sup>1</sup> Kvoteanbefalingen gjelder kun et fiske i perioden januar til april.

<sup>2</sup> Foreløpige tall.

### Bestandsgrunnlaget

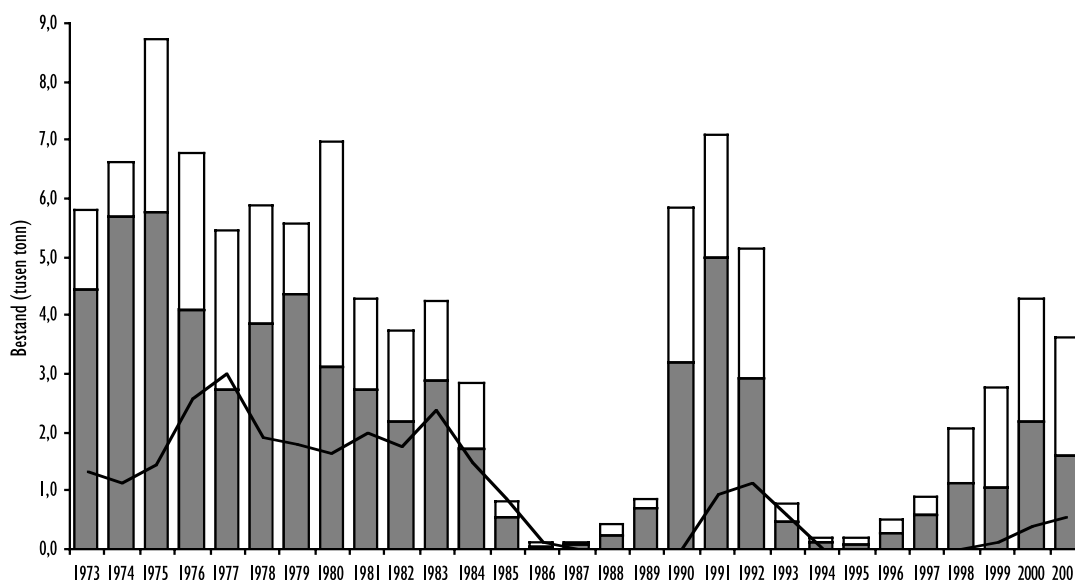
De akustiske målene for loddebestandens størrelse siden 1973 og gjennomsnittsvekter for hver aldersgruppe, er gitt i tabell 1.4.2. Figur 1.4.1 viser utviklingen i bestand og fangst fra 1973.

Loddebestandens biomasse ble redusert fra 2000 til 2001. Dette skyldes både at årsklassen som nå kommer inn i bestanden (2000-årsklassen) bare utgjør en fjerdedel i antall sammenlignet med den som rekrutterte i fjor (1999-årsklassen), og at middelvektene i 2001 er lavere for alle aldersgrupper sammenlignet med i 2000. Nedgangen i rekruttering var ventet, da yngeltoktene i 2000 viste en lavere mengde yngel enn i 1999. Yngeltoktene i 2001 viste en ytterligere nedgang i larvemengden, til samme nivå som i 1997-1998, som er noe under gjennomsnittlig størrelse. Det har de siste par årene vært relativt mye ungsild i Barentshavet. Det er grunn til å tro at denne silda kanskje har hatt en negativ innvirkning på lodderekrutteringen.

Den individuelle veksten har nå avtatt noe, men middelvektene av to år gammel og eldre lodde er

fortsatt over gjennomsnittet (tabell 1.4.2). Middelvekten av ettåringene har gått noe ned de siste par årene.

Utviklingen videre er vanskelig å forutsi. Årsklassen på vei inn i bestanden er vesentlig mindre tallrik enn den foregående. Samtidig vil en stor del av bestanden, på grunn av den gode veksten de siste årene, gyte og dø kommende vinter. Den videre utviklingen er avhengig av årsklasser vi ennå ikke kjenner tallrikheten av, og av vekstforholdene. Utviklingen av rekrutteringsforholdene er mellom annet avhengig av mengden av ungsild i Barentshavet. Det er ventet at mengden av ungsild i Barentshavet vil avta kommende år. Dessverre har manglende tillatelse til å forske i russisk økonomisk sone vanskeliggjort ungsildundersøkelsene, og usikkerhet om hvor mye ungsild det er i Barentshavet skaper også usikkerhet om hvordan oppvekstforholdene blir for lodde i årene framover. Basert på larve- og yngelundersøkelsene i 2000 og 2001 vet vi at begge disse loddeårsklassene er langt svakere enn 1999-årsklassen. Dette vil medføre en fortsatt nedgang i bestandens størrelse i kommende år, og denne nedgangen vil også



Figur 1.4.1 Lodde i Barentshavet. Utviklingen i totalbestand (totale søyler) og modnende bestand (hvit del av søyler) om høsten, og årlig totalfangst 1973-2001 (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 1973-2001 (solid line).*



gjelde den fiskbare delen av bestanden, ikke bare ungfiskbestanden slik som nedgangen fra 2000 til 2001.

Situasjonen kan oppsummeres slik: Totalbestanden er på ca. 3.6 millioner tonn, og vil fortsette å avta.

Både 2000- og 2001-årsklassene er sannsynligvis under middels. Over halvparten av totalbestanden er modnende høsten 2001. Hvorvidt nedgangen i bestanden er kortvarig, eller om bestanden får en lengre periode med lav bestandsstørrelse, kommer an på resultatet av gytingen i 2002.

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

År	Alder										Sum 2+
	1		2		3		4		5		
	B	GJV	B	GJV	B	GJV	B	GJV	B	GJV	
1975	0.65	3.4	2.39	6.9	3.27	11.1	1.48	17.1	0.01	31.0	7.15
1976	0.78	3.7	1.92	8.3	2.09	12.8	1.35	17.6	0.27	21.7	5.63
1977	0.72	2.0	1.41	8.1	1.66	16.8	0.84	20.9	0.17	22.9	4.08
1978	0.24	2.8	2.62	6.7	1.20	15.8	0.17	19.7	0.02	25.0	4.01
1979	0.05	4.5	2.47	7.4	1.53	13.5	0.10	21.0	+	27.0	4.10
1980	1.21	4.5	1.85	9.4	2.83	18.2	0.82	24.8	0.01	19.7	5.51
1981	0.92	2.3	1.83	9.3	0.82	17.0	0.32	23.3	0.01	28.7	2.98
1982 <sup>1</sup>	1.22	2.3	1.33	9.0	1.18	20.9	0.05	24.9			2.56
1983	1.61	3.1	1.90	9.5	0.72	18.9	0.01	19.4			2.63
1984	0.57	3.7	1.43	7.7	0.88	18.2	0.08	26.8			2.39
1985	0.17	4.5	0.40	8.4	0.27	13.0	0.01	15.7			0.68
1986	0.02	3.9	0.05	10.1	0.05	13.5	+	16.4			0.10
1987 <sup>2</sup>	0.08	2.1	0.02	12.2	+	14.6	+	34.0			0.02
1988	0.07	3.4	0.35	12.2	+	17.1					0.35
1989	0.61	3.2	0.20	11.5	0.05	18.1	+	21.0			0.25
1990	2.66	3.8	2.72	15.3	0.44	27.2	+	20.0			3.16
1991	1.52	3.8	5.10	8.8	0.64	19.4	0.04	30.2			5.78
1992	1.25	3.6	1.69	8.6	2.17	16.9	0.04	29.5			3.90
1993	0.01	3.4	0.48	9.0	0.26	15.1	0.05	18.8			0.79
1994	0.09	4.4	0.04	11.2	0.07	16.5	+	18.4			0.11
1995	0.05	6.7	0.11	13.8	0.03	16.8	0.01	22.6			0.15
1996	0.24	2.9	0.22	18.6	0.05	23.9	+	25.5			0.27
1997	0.42	4.2	0.45	11.5	0.04	22.9	+	26.2			0.49
1998	0.81	4.5	0.98	13.4	0.25	24.2	0.02	27.1	+	29.4	1.25
1999	0.16	4.2	1.01	13.6	0.27	26.9	0.09	29.3			2.12
2000	1.70	3.8	1.59	14.4	0.95	27.9	0.08	37.7			2.57
2001	0.37	3.3	2.40	11.0	0.81	26.7	0.04	35.5	+	41.4	3.25
Gj.snitt	0.71	3.5	1.45	9.2	0.85	16.6	0.29	20.7			2.56

<sup>1</sup> Beregnet fra estimatene i 1981 og 1983.

<sup>2</sup> Resultat fra høstloppetoktet og et etterfølgende tokt med "Eldjarn" i det østlige Barentshavet.

### Reguleringer

ICES gir nå råd ut fra såkalte føre-var-kriterier, der referansepunktet  $B_{lim}$  (en absolutt nedre grense for gytebestanden) blir benyttet. Høsten 2001 ble det utarbeidet sannsynlige framskrivninger av gytebestanden, det vil si prognoser der en tar hensyn til usikkerheten i de ulike faktorene som inngår i beregningene, og der resultatet blir en sannsynlighetsfordeling, ikke et enkelt tall. Det viser seg at med den usikkerheten ACFM regner med knytter seg til prognosen, så vil en, dersom en fisker mindre enn 650.000 tonn, være 95 % sikker på at gytebestanden ikke er mindre enn 200.000 tonn, som ACFM har valgt å bruke som  $B_{lim}$ . Med bakgrunn i bestandssituasjonen og disse beregningene, anbefalte ACFM høsten 2001 at det kunne åpnes for et loddefiske på inntil 650.000 tonn i Barentshavet vinteren 2002. Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon vedtok på sitt møte i november 2001 å åpne for et fiske på 650.000 tonn barentshavslodde vinteren 2002. Dette kvantumet deles mellom Norge (60 %) og Russland (40 %). Tabell 1.4.3 viser forholdet mellom anbefalt TAC, avtalt TAC og faktisk fangst siden 1996.

### Summary

The Barents Sea capelin stock is at present decreasing in size, and was estimated at 3.6 million tonnes during autumn 2001. The decrease in abundance is due to two conditions, first the year class now entering the stock; the 2000 year class, is much less abundant than the 1999 year class. In addition, the individual growth rate is now slowing down compared to recent years. ICES recommends that up to 650,000 tonnes may be harvested during spring 2002, allowing, with 95 % probability, the spawning stock size in 2002 to be above 200,000 tonnes ( $B_{lim}$ ). The Norwegian-Russian fishery commission set a quota of 650,000 tonnes for the year 2002.

### Island - Øst-Grønland - Jan Mayen

#### Fisket

I tabell 1.4.4 er vist fisket av lodde i området Island - Vest-Grønland - Jan Mayen fordelt på nasjoner og sesonger for perioden 1992 til 2001.

#### Beregningsmetoder

Denne loddebestanden overvåkes også ved hjelp av akustiske metoder, men bestandstakseringen er likevel mer komplisert enn for loddebestanden i Barentshavet. Dette kommer av at tre ulike tokt (i august, oktober-november og januar) brukes for til sammen å gi et komplett bilde av totalbestanden. Det betyr at ved starten av fiskesesongen, som begynner i juli og varer til gytingen 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 ventet endelig kvote) basert på denne framskrivningen. Denne kvoten blir så justert når undersøkelsene om høsten og vinteren er tilgjengelige.

#### Bestandsgrunnlaget

Den modnende delen av 1999-årsklassen, sammen med den delen av 1998-årsklassen som ikke gyttet i 2001, vil utgjøre det viktigste grunnlaget for fisket høsten 2001 og vinteren 2002. Disse årsklassene synes å være av middels tallrikhet.

#### 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 2001 en foreløpig kvote for 2001-02 sesongen på 700.000 tonn. En slik foreløpig kvote er satt til 2/3 av ventet kvote, basert på til-

Tabell 1.4.3 Lodde i Barentshavet. Anbefalt TAC, avtalt TAC og aktuell fangst. *Capelin in the Barents Sea. Recommended TAC, agreed TAC and landings.*

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Anbefalt TAC	0	0	0	<79	<435	<630	<630
Avtalt TAC	0	0	0	80	435	630	630
Fangst	0	0	0	106	414	545 <sup>1</sup>	

<sup>1</sup> Foreløpige tall.

Tabell 1.4.4 Lodde. Fangst (tusen tonn) ved Island - Øst-Grønland - Jan Mayen.  
*Landings of capelin (thousand tonnes) from the Iceland - East Greenland - Jan Mayen area.*

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001 <sup>1</sup>
<b>Island</b>										
vinter	574	489	550	540	708	775	457	608	761	762
sommer	213	450	211	176	474	536	291	83	127	150
total	787	939	761	715	1182	1311	748	691	888	912
<b>Norge</b>										
vinter	48	0	15	0	0	0	0	15	15	0
sommer	65	128	99	28	206	154	73	11	80	106
total	113	128	114	28	206	154	73	26	95	106
<b>Færøyene</b>	19	24	14	0	18	37	42	20	62	20
<b>Andre</b>	1	10	2	3	82	60	60	25	43	44
<b>Total</b>	919	1101	891	746	1497	1562	922	761	1095	1082

Kilder: ICES og Havforskningsinstituttet i Reykjavik. <sup>1</sup> Tall for 2001 er foreløpige.

gjengelig materiale om våren. Basert på islandske undersøkelser utover høsten blir derfor vanligvis denne foreløpige kvoten justert oppover, dersom de nye undersøkelsene bekrefter de foreløpige. Undersøkelsene høsten 2001 gav ikke et komplett bilde av bestandens utbredelse og mengde, og det vil bli foretatt supplerende undersøkelser gjennom vinteren. Tabell 1.4.5 viser forholdet mellom anbefalt TAC, avtalt TAC og faktisk fangst av lodde ved Island - Øst-Grønland - Jan Mayen. Merk at det islandske kvoterået ikke følger kalenderåret, men går fra juli ene året til juni neste år.

### Summary

The capelin stock in the Iceland-East Greenland-Jan Mayen area is at a relatively high stock level. The year classes, which now contributes to the spawning component of the stock is of medium strength, and the recruitment seems to be average. This stock is regulated with a target escapement strategy leaving 400,000 tonnes to spawn. A preliminary TAC of 700,000 tonnes is set for the autumn part of the 2001-2002 season. This TAC is 2/3 of the anticipated TAC for the whole season. The final TAC will be adjusted based on new surveys during winter 2002. The results of these surveys are not yet known.

Tabell 1.4.5 Lodde ved Island - Øst-Grønland - Jan Mayen. Anbefalt TAC, avtalt TAC og aktuell fangst.  
*Capelin from the Iceland - East Greenland - Jan Mayen area. Recommended TAC, agreed TAC and landings.*

	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02
Anbefalt TAC	1600	1265	1200	1000	1110	700 <sup>1</sup>
Avtalt TAC	1600	1265	1200	1000	1110	700 <sup>1</sup>
Fangst	1571	1245	1100	934	1071	

<sup>1</sup>Foreløpig kvote for høsten 2001, som er 2/3 av ventet totalkvote for hele sesongen.

### Rekebestanden i Barentshavet og Svalbard-området er i nedgang.

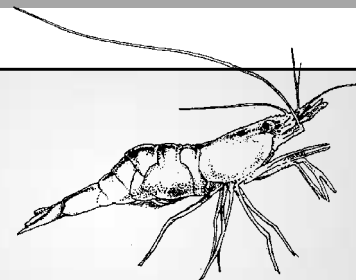
#### Det nordøstlige Atlanterhav nord for 62°N

##### Fisket

Den norske fangsten av reker økte i perioden 1988 til 1990 fra drøyt 30.000 tonn til drøyt 50.000 tonn, men falt så til 19.000 tonn i 1995 (tabell 1.5.1). Siden har fangstene økt hvert år, og i 2000 var den norske fangsten ca. 60.000 tonn. Fangsten for 2001 vil være noe lavere.

Totalfangsten i Barentshavet og Svalbardsonen viser en økning på over 200 % siden 1995 da fangstene var på et bunnivå. De russiske fangstene var lave i 1994-1998, men har siden økt med over 100 %.

De norske fangstene har økt i Øst-Finnmark, på Tiddly-banken og Thor Iversen-banken, mens det har vært en reduksjon i fangstene langs kysten og ved Bjørnøya og Svalbard de siste årene (tabell 1.5.2). Hopen-dypet er definitivt det viktigste fangstområdet og har siden 1997 stått for mer enn halvparten av den totale rekefangsten i Barentshavet. Fangstene ved Jan Mayen er fortsatt lave.



##### Reker - *Pandalus borealis*

Gyteområde: Barentshavet og ved Svalbard.

Oppvekstområde: Barentshavet og ved Svalbard.

Alder ved kjønnsmodning: 4-7 år.

Kan bli ti år og 12-13 cm lang.

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

#### Bestandsgrunnlaget i Barentshavet og Svalbardområdet

Reke- og flatfisktokt ble gjennomført med FF "Jan Mayen" i Barentshavet 21.4.-5.5.2000 og i Svalbardområdet 15.8.-19.8.2000.

Mengdeindeks for reker i de respektive områdene i Barentshavet og i Svalbardsonen er vist i tabell 1.5.3. Mengdeindeksen viser en reduksjon fra 2000 til 2001 på ytterligere 26 %. Rekebestanden er i ned-

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

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 <sup>1</sup>	2000 <sup>1</sup>
EU	1,0	0,1	-	-	0,2	0,0	0,0	1,2	3,8	1,7
Færøyene	5,9	5,0	0,8	1,1	1,5	0,0	0,2	2,2	3,5	0
Norge	39,7	39,7	32,6	20,1	19,3	25,8	29,0	43,9	53,2	55,0
Russland <sup>2</sup>	29,4	20,9	21,3	8,1	4,3	5,8	2,5	4,9	10,8	22,5
Andre	2,5	2,4	3,6	1,0	2,2	0,4	0,0	1,6	2,4	4,0
<b>Total</b>	<b>78,5</b>	<b>68,1</b>	<b>58,3</b>	<b>30,3</b>	<b>27,5</b>	<b>31,3</b>	<b>31,7</b>	<b>53,8</b>	<b>73,7</b>	<b>83,2</b>
Barentshavet (I)	35,8	23,5	33,4	12,2	5,0	11,0 <sup>3</sup>	12,5 <sup>3</sup>	18,5 <sup>3</sup>	40,5	56,1
Svalbard (IIb)	39,1	39,3	24,3	16,4	13,8	15,7 <sup>3</sup>	13,6 <sup>3</sup>	28,0 <sup>3</sup>	28,9	21,9
Norskehavet (IIa)	3,6	5,2	1,0	1,7	2,8	3,9 <sup>3</sup>	2,1 <sup>3</sup>	4,1 <sup>3</sup>	4,4	5,2

Kilde: ICES, Bulletin statistique des Pêches maritimes (1985-1990). Fiskeridirektoratet. 1991-1999.

(Ulike kilder, landings- og innmeldingstall).<sup>1</sup> Foreløpige tall, <sup>2</sup> Sovjetunionen 1989-1990, <sup>3</sup> Foreløpige tall tabell I-6, ICES Fisheries Statistics (Mangler bl.a. Baltikum).

gang, og denne utviklingen vil antakelig fortsette. Ifølge toktresultatene er rekebiomassen det siste året redusert på Tiddly-banken (B), i Bjørnøyrenna (D), ved Hopen (E) og ved Bjørnøya (F). Tallene for rekebiomassen fra Svalbardtoktet viser en økning i Spitsbergenområdet (H). Også for Thor Iversen-banken (C) viser indeksen en økning.

Resultatene fra det russiske toktet samsvarer med Fiskeriforsknings resultater. Mengdeindeksen viser en kraftig reduksjon fra i fjor ved Kolakysten og på Gåsbanken. Dekningsgraden til det russiske reketoktet er stadig blitt dårligere siden 1996. Dette skyldes først og fremst den vanskelige økonomiske situasjonen i Russland. Denne utviklingen øker nødvendigheten av at Norge gjennomfører omfattende reketokt i Barentshavet og i Svalbardsonen.

Rekebiomassen nådde en topp i 1998 med en liten reduksjon ( $\div 7\%$ ) i 1999 og ytterligere nedgang i 2000 ( $\div 22\%$ ) og 2001 ( $\div 26\%$ ).

Fortsatt kan vi observere at 1996-årsklassen mangler. Denne skulle allerede i 2000 delvis rekruttere til det kommersielle fiskeriet og ville ha utgjort ca 40 % av fangstene i 2001. Dette er bekymringsfullt ettersom det stort sett er bare to til tre årsklasser som inngår i rekefangstene i Barentshavet. Samtidig observerer vi en sterk 1997-årsklasse, som antagelig ble ut-satt for hardt fiske i 2001. Torskens rekekonsum

minket i 1999 som en konsekvens av nedgangen i torskebestanden, men økte igjen i 2000 som en konsekvens av mye småtorsk i bestanden.

Teknologiutviklingen på fartøysiden, og introduksjon av dobbeltrål, har gitt en generell økning i fangst/time, som i sin tur har resultert i større fangster i 1999 og 2000 sammenlignet med de foregående tre år.

### Anbefalte reguleringer

Det norske rekefisket i Barentshavet er i dag regulert med konsesjonskrav, minstemål (15 mm ryggskjoldlengde) og innblandingskriterier av fisk (maksimum 8 torsk-, 8 hyse-, 10 ueryngel og 3 blåkveite per 10 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 der.

Det er gjort en betydelig innsats for å identifisere fornuftige forvaltningsenheter for reker i Barentshavet og i Svalbardsonen. Det er blitt gjennomført genetiske analyser av reker fra hele Nordøst-Atlanteren. Et forskningsråds-prosjekt som studerte bl.a. rekelarvenes spredning i det åpne Barentshav, viser at rekene i middeltall transporteres ca. 80 km. Dette viser at det er en kontinuerlig transport av

Tabell 1.5.2 Reker. Norske landinger (tusen tonn) fra Det nordøstlige atlantehav nord for 62°N. *Deep-water shrimp; Norwegian landings (thousand tonnes) from the Northeast Arctic by area.*

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 <sup>1</sup>	2000 <sup>1</sup>
Møre og Trøndelag	0,4	0,1	0,1	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3	0,3	0,22
Nordland, Troms og Vest-Finnmark	5,4	4,2	2,2	0,6	0,8	1,8	0,9	2,7	2,9	1,425
Øst-Finnmark og Tiddly sør for 72°N	3,5	2,1	0,4	0,5	0,7	4,9	6,8	1,5	10,8	8,290
Tiddly nord for 72°N og Thor Iversen-banken	15,2	13,4	12,9	4,3	3,5	1,3	3,4	2,3	4,7	4,41
Russisk sone	+	+	+	+	+	3,0 <sup>2</sup>	3,0 <sup>2</sup>	2,0 <sup>2</sup>	3,3 <sup>2</sup>	0,99
Hopenfeltet	2,0	11,6	11,3	2,9	4,1	4,7	11,6	27,4	26,8	36,52
Bjørnøya - Spitsbergen Vest	12,7	7,5	5,6	10,9	8,1	10,8	5,2	7,4	6,6	6,7
<b>Total</b>	<b>39,2</b>	<b>38,9</b>	<b>32,5</b>	<b>19,5</b>	<b>17,8</b>	<b>26,9</b>	<b>31,1</b>	<b>43,6</b>	<b>52,1</b>	<b>58,6</b>
Jan Mayen	0,1	0,2	+	0,4	1,5	1,4	0,8	0,8	0,3	0,6

Kan ikke direkte sammenlignes med tabell 1.5.1. Kilde: Fiskeridirektoratet, <sup>1</sup> Foreløpige tall, <sup>2</sup> Innmeldte tall fra fangstrapporter.

reker i Barentshavet. Disse resultatene viser at en ikke kan identifisere klare underpopulasjoner i det åpne hav, til tross for at en kan registrere forskjeller i det genetiske materialet fra sør til nord og fra vest til øst. Det finnes således ikke noe genetisk grunnlag for å separere reker i forvaltningsenheter i Barentshavet og i Svalbardsonen.

Hvis en ønsker å kjøre alders- eller lengdebaserte forvaltningsmodeller for Barentshavet, må en antagelig likevel definere underområder både i Barentshavet og Svalbardsonen på grunn av store variasjoner i vekst og alder ved kjønnsskifte. Det kan også være ønskelig å skille Svalbardområdet og Barentshavet

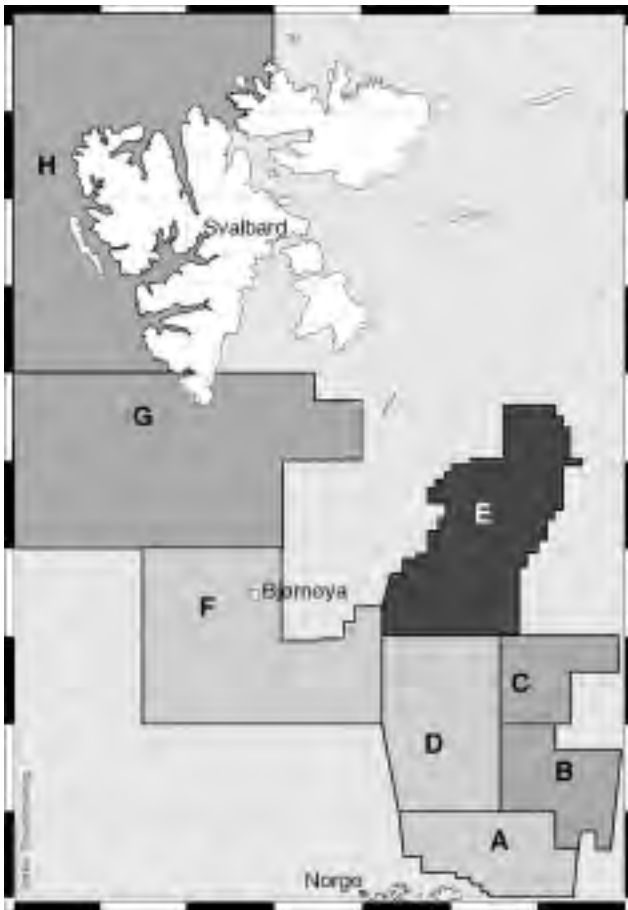
ved tilpassing av produksjonsmodeller ettersom torsken egentlig bare vil være til stede i en Barentshav-modell.

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

Forvaltningen av rekebestanden bør inkludere god kunnskap om de fiskearter som beiter på reker. I Barentshavet og i Svalbardsonen er torsken den viktigste predatoren. Torskens rekekonsum er fortsatt høyt og er beregnet til ca. 400.000 tonn

**Tabell 1.5.3** Mengdeestimat (tusen tonn) for rekestrålundersøkelser 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	Total
1984	40	51	64	60	141	66	20	29	471
1985	23	17	27	18	96	31	17	17	246
1986	10	7	13	25	57	34	10	10	166
1987	29	13	18	23	31	10	9	13	146
1988	26	18	18	36	32	24	13	14	181
1989	41	17	13	17	33	53	22	20	216
1990	31	13	25	42	58	43	27	23	262
1991	22	28	22	54	120	44	21	10	321
1992	18	22	33	37	62	38	14	15	239
1993	17	19	32	29	85	20	12	19	233
1994	19	8	13	15	52	33	9	12	161
1995	10	10	11	17	83	33	16	13	193
1996	21	8	26	26	110	42	21	22	276
1997	24	34	20	34	116	44	12	16	300
1998	18	24	41	26	120	72	12	28	341
1999	17	19	23	21	169	31	21	16	316
2000	14	29	25	26	102	29	10	12	247
2001	18	10	30	15	61	25	10	17	184
% endring									
00/99	-18	58	9	23	-40	-7	-52	-23	-22
% endring									
01/00	26	-67	21	-43	-41	-15	-2	36	-26



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

i 2000 (se torskens konsum, figur 1.2). Blåkveite, kloskate og andre arter spiser også reker. Det arbeides nå med å få gode magedata fra torsk fordelt på størrelsesgrupper av torsk og reker. Det vil da være mulig å beregne naturlig dødelighet for hver rekeårsklasse forårsaket av torskebeiting. En vil også evaluere metodene for konsumberegning.

Fangst- og innsatsdata fra rekeflåten er nødvendige i modeller som brukes for å forutse utviklingen i bestandene. Her blir landings- og spesielt fangstdagsboksdata 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. Siden 2000 er rekebestanden i Barentshavet og Svalbardsonen blitt behandlet i ICES i den arktiske fiskerigruppen (Arctic

Fisheries Working Group). ICES har tatt initiativet til en felles NAFO/ICES-arbeidsgruppe for å samle den nordatlantiske ekspertisen på reker, men det er uklart når denne arbeidsgruppen vil kunne starte sitt arbeid.

### Summary

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

Basert på data innhentet i mars 2000 er det gjort beregninger for østisbestanden av grønlandssel. Denne synes nå å ha en årlig minimumsproduksjon av unger på 319.000 dyr, og teller godt og vel 1,7 millioner dyr ett år og eldre. Det foreligger ikke nye data på bestandsstørrelse for de andre bestandene.

### Fangsten

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

I den ordinære selfangsten i 2001 deltok to norske fangstskuter i Vesterisen og en skute i Østisen. Fangsttallene for årene 1991-2001 er gitt i tabellene 1.6.1 (grønlandssel) og 1.6.2 (klappmyss) for Vesterisen og tabell 1.6.3 (grønlandssel) for Østisen. Det har ikke vært russisk fangst i Vesterisen siden 1994. Fangstnivået har i de seinere år ligget til dels langt under anbefalt likevektsnivå. I 2001 ble eksempelvis bare 27 % av den anbefalte klappmysskvoten tatt i Vesterisen. Tilsvarende tall for grønlandssel i 2000 var 12,5 % i Vesterisen og 39 % i Østisen.



### Grønlandssel - *Phoca groenlandia*

Kasteområde: Østisen (Kvitsjøen) og Vesterisen (drivisområdene mellom Jan Mayen og Øst-Grønland).  
Alder ved kjønnsmodning: 4-8 år.  
Kan bli om lag 200 kg, 1,9 meter og over 30 år.

### Klappmyss - *Cystophora cristata*

Kasteområde: Ved Jan Mayen  
Alder ved kjønnsmodning: 4-6 år  
Hunnene kan bli om lag 350 kg og 2,2 meter, hannene 400 kg og 2,7 meter og over 30 år.

Som en oppfølging av NOU 1990: 12 "Landsplan for forvaltning av kystsel", ble det den 6. mai 1996 innført en ny "Forskrift for forvaltning av sel på norskysten". Formålet med forskriften er å sikre livskraftige selbestander langs kysten. Innenfor

Tabell 1.6.1 Grønlandssel. Fangst (landinger) fra Vesterisen. Dyr tatt til forskningsformål er inkludert. Landings of harp seals, pups and one year old and older (1+), from the West Ice (Greenland Sea). Animals taken for scientific purposes are included.

Sesong	Norsk fangst			Russisk fangst			Total fangst		
	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum
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	7889	8206	0	0	0	317 <sup>1</sup>	7889	8206
1996	5649	778	6427	0	0	0	5649	778	6427
1997	1962	199	2161	0	0	0	1962	199	2161
1998	1707	177	1884	0	0	0	1707	177	1884
1999	608	195	803	0	0	0	608	195	803
2000	6328	6015	12343	0	0	0	6328	6015	12343
2001	2267	725	2992	0	0	0	2267	725	2292



denne rammen kan selene beskattes som en fornybar ressurs, og bestandene reguleres ut fra økologiske og samfunnmessige hensyn. Forskriften gjelder for sel av alle arter som opptrer på norskekysten. Tidligere var det forbud mot fangst av sel på norskekysten fra svenskegrensen til og med Sogn og Fjordane fylke, og sommer-/høstfredning videre nordover, men ellers ingen reguleringer. Fra og med 1997 ble det innført kvoter for norskekysten. Rapporterte fangster for perioden 1997-2000 lå på 26-83 % av steinkobbekvotene, mens 14-35 % av havertkvotene ble tatt. For 2001 var totalkvotene 508 steinkobber og 625 havert, og dessuten 111 ringsel. Rapporterte fangster for 2001 var på 466 steinkobber (92 % av kvoten) og 105 havert (17 % av kvoten). Kvotene for 2002 er i skrivende stund ikke fastsatt, men anbefalingene fra Fiskeriforskning ligger på om lag samme nivå som i 2001 for steinkobbe, noe lavere for havert.

#### **Metodikk brukt ved bestandsberegninger**

For ishavssel er forvaltningen basert på estimater av ungeproduksjonen. Grønlandssel og klappmyss samles i konsentrasjoner i drivisen under kasteperioden. Ungene blir født der og oppholder seg på isen under hele dieperioden. For klappmyss kan dieperioden være 4-5 dager, for grønlandssel 10-12 dager. Antall unger beregnes enten gjennom merke-/gjenfangsteksperimentet eller ved hjelp av stripetransektmetodikk utført som flyfotografering, video-opptak eller visuelle tellinger fra helikopter. Fordi kastingen

skjer over en lang tidsperiode, må vi, ved bruk av sistnevnte metode, i tillegg samle informasjon om kasteforløpet for å kunne korrigere for unger som blir født etter opptellingen og de ungene som er ferdigdielt før opptellingen. Dette er særlig viktig for klappmyss der dieperioden er svært kortvarig. Ungeproduksjonen brukes så i bestandsmodeller der fangst og biologiske data inngår for å beregne likevektsfangster.

Etter innføringen av de nye forskriftene for forvaltning av kystsel, gjennomføres kartleggingsarbeid for kystsel basert både på fotografering fra fly og på båtbaserte tokt. Kartleggingsarbeidet for steinkobbe skjer ved flyfotografering i hårfellingstiden, en periode da dyrene vanligvis ligger mye på land og følgelig er tilgjengelige for fotografering. Alle kjente lokaliteter blir undersøkt, og flygingene gjennomføres på en tid på døgnet der det ble antatt at flest sel ligger oppe. Der stedege forhold gjør flyging vanskelig (som f.eks. i fjorder som Sognefjorden og Lysefjorden) må det suppleres med andre undersøkelser. For havert estimeres bestandsstørrelsen på grunnlag av beregnet ungeproduksjon (data fra båtbaserte tokt til kjente havertlokaliteter) og innsamlet informasjon om relevante populasjonsparametre (jaktstatistikk, reproduksjonsstudier etc.). Bestandsanslagene for kystsel, estimert som beskrevet her, er minimumsanslag. Kvotene blir så fastsatt som en prosentandel av foreliggende bestandstall. Når det foreligger tidsserier for bestandsanslag og fangst vil det også bli mulig å beregne likevektsfangster på et sikrere grunnlag.

**Tabell 1.6.2** Klappmyss. Fangst (landinger) fra Vesterisen. Dyr tatt til forskningsformål er inkludert. *Landings of hooded seals, pups and one year old and older (1+), from the West Ice (Greenland Sea). Animals taken for scientific purposes are included.*

Sesong	Norsk fangst			Russisk fangst			Total fangst		
	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum
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	4229	4252	23	4721	4744
1995	368	565	933	0	0	0	368	565	933
1996	575	236	811	0	0	0	575	236	811
1997	2765	169	2934	0	0	0	2765	169	2934
1998	5597	754	6351	0	0	0	5597	754	6351
1999	3525	921	4446	0	0	0	3525	921	4446
2000	1346	590	1936	0	0	0	1346	590	1936
2001	3129	691	3820	0	0	0	3129	691	3820

Tabell 1.6.3 Grønlandssel. Fangst (landinger) fra Østisen og Kvitsjøen. Dyr tatt til forskningsformål er inkludert.

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

Sesong	Norsk fangst			Russisk fangst			Total fangst		
	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum
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	32500	30500	11500	42000
1995	260	6582	6842	29144	500	29644	29404	7082	36486
1996	2910	6611	9521	31000	528	31528	33910	7139	41049
1997	15	5004	5019	31319	61	31380	31334	5065	36399
1998	18	814	832	13350	20	13370	13368	834	14202
1999	173	977	1150	34850	0	34850	35023	977	36000
2000	2253	4104	6357	38302	111	38413	40555	4215	44770
2001	330	4870	5200	39111	5	39116	39441	4875	44316

### Bestandsgrunnlaget

Bestandene av ishavssel blir vurdert hvert annet år av en felles ICES/NAFO-arbeidsgruppe for grønlandssel og klappmyss (Joint ICES/NAFO Working Group on Harp and Hooded Seals: WGHARP). Arbeidsgruppens vurderinger danner grunnlaget for anbefalingene fra ACFM til forvaltning av disse bestandene. Det siste møtet i WGHARP ble avholdt høsten 2000, og da ble det ved modellbetraktninger foretatt en statusvurdering av bestandene av grønlandssel i Østisen og Vesterisen, og klappmyss i Vesterisen. Til dette ble benyttet en populasjonsmodell som er basert på konstant fangst og som over en tiårsperiode skal stabilisere hver enkelt bestand. Viktige inngangsdata til modellen er ungeproduksjonsestimater (med beregnet usikkerhet) og historiske fangstdata (fra 1946 til dags dato). Modellen er strukturert på to aldersgrupper: årsunger og dyr som er ett år og eldre. Den forutsetter dessuten estimater (med usikkerhet) av dødelighet og reproduksjonsparametre.

På bakgrunn av arbeidsgrupperapporten formulerte ACFM nye anbefalinger for selbestandene i Vesterisen og Østisen for sesongen 2001. Fordi WGHARP bare møtes hvert annet år, foreligger ingen nye anbefalinger for 2002 fra ACFM. I tråd med tidligere praksis vil derfor ACFMs tilråding bli videreført til å gjelde også for sesongen 2002. Innenfor rammen av Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon

er det også en egen arbeidsgruppe som utarbeider tilråding, spesielt i fordelingsproblemer mellom Norge og Russland, om fangst av ishavssel både i Vesterisen og i Østisen. Denne gruppa slutter også opp om en videreføring av ACFMs tilråding til sesongen 2002.

### Grønlandssel i Vesterisen

Her foreligger ingen nye data. Ved modellering av bestanden ble derfor benyttet ungeproduksjonsestimater fra merke-/gjenfangstforsøk for perioden 1983-1991:

År	Estimat	c.v.
1983	58.539	.104
1984	103.250	.147
1985	111.084	.199
1987	49.970	.076
1988	58.697	.184
1989	110.614	.077
1990	55.625	.077
1991	67.271	.082

Modelleringer med utgangspunkt i disse ungeproduksjonstallene ga en estimert ungeproduksjon på 76.700 (95 % konfidensintervall 48.000-104.000) og en bestand av ett år gamle og eldre dyr på 361.000 (95 % konfidensintervall 210.000-629.000) i 2000.

Likevektsfangst for 2001, dvs. fangst på et nivå som med stor sannsynlighet ville stabilisere bestanden

over en tiårsperiode, gitt konstant fangst, ble beregnet til 15.000 voksenekvivalenter eller et ekvivalent antall unger (der to unger omtrent balanserer én eldre sel). Bestandsestimering av ishavssel basert på estimering av ungeproduksjonen trenger ikke gjennomføres som årlige undersøkelser, antakelig er 5-10 års intervaller tilstrekkelig dersom en ikke gjennom prøvetaking fra kommersiell fangst eller på annen måte gjør observasjoner som tilsier større hyppighet. I Vesterisen skjedde de siste flytellingene av ungeproduksjon i 1991 for grønlandssel. Merke-/gjenfangst-serien for denne bestanden stopper også i 1991. Det er derfor høyst betimelig med en ny telling i dette området, og Fiskeriforskning vil gjennomføre slike tellinger i kastesesongen 2002.

### **Klappmyss i Vesterisen**

I kastesesongen 1997 ble det gjennomført et telle-tokt for å beregne ungeproduksjonen hos klappmyss i Vesterisen. Ungeproduksjonen ble på bakgrunn av disse flytellingene anslått til 24.000 unger (95 % konfidensintervall 14.800-32.700). Dette estimatet er ikke korrigert for kasteforløp og heller ikke for spredt kasting, og er derfor et minimumsestimat. Modellering av klappmyssbestanden med utgangspunkt i denne ungeproduksjonen ga en estimert ungeproduksjon på 28.100 (95 % konfidensintervall 16.000-40.000) og en bestand av ett år gamle og eldre dyr på 102.000 (95 % konfidensintervall 57.000-147.000) i 2000. Likevektsfangst for 2001, dvs. fangst på et nivå som med stor sannsynlighet ville stabilisere bestanden over en ti-årsperiode, gitt konstant fangst, ble beregnet til 10.300 ett år gamle og eldre dyr eller et ekvivalent antall unger (der 1,5 unger omtrent balanserer én eldre sel).

Under Fiskeriforsknings tokt, med hovedformål å estimere grønlandsselens ungeproduksjon i Vesterisen i kasteperioden i 2002, vil det også bli gjort forsøk på å få et nytt bestandsestimat for klappmyss i området.

### **Grønlandssel i Østisen**

Det har i lang tid vært knyttet usikkerhet til utvikling og status av grønlandsselbestanden i Kvitsjøen og Østisen. Russiske flysurvey, gjennomført i Kvitsjøen i 1998 og 2000, har imidlertid nå gitt tre uavhengige estimater for ungeproduksjonen i denne bestanden:

År	Estimat	c.v.
1998	286.260	.073
2000	322.474	.089
2000	339.710	.095

Estimatene er ukorrigerede minimumsestimater og levner ingen tvil om at den årlige ungeproduksjonen for grønlandssel i Kvitsjøen er på godt og vel 300.000. Disse ungeproduksjonsestimatene ble benyttet i modellering av bestanden, og ga en estimert ungeproduksjon på 319.000 (95 % konfidensintervall 286.000-351.000) og en bestand av ett år gamle og eldre dyr på 1.727.000 (95 % konfidensintervall 1.550.000-1.910.000) i 2000.

Likevektsfangst for 2001, dvs. fangst på et nivå som med stor sannsynlighet ville stabilisere bestanden over en tiårsperiode, gitt konstant fangst, ble beregnet til 82.000 voksenekvivalenter eller et ekvivalent antall unger (der to unger omtrent balanserer én eldre sel). På grunn av bekymringer om bestandens status, spesielt med bakgrunn i mulige høye ungedødeligheter, selinvasjoner på norskekysten, lave observerte reproduksjonsrater og økende alder ved kjønnsmodning, ble bestanden også modellert med en høyere ungedødelighet. Dette gir lavere opsjoner for likevektsfangst som ble beregnet til 53.000 ett år gamle og eldre sel eller et ekvivalent antall unger. Ved denne opsjonen vil 2.5 unger omtrent balansere én eldre sel. Alderssammensetningen av norske hårfellingsfangster i Østisen viser en spesielt lav representasjon av årsklassene 1986-1988 og 1993-1995, mens andre årsklasser produsert i de seinere år viser tegn på god rekruttering.

### **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. Havforskningsinstituttet gjennomførte i 1994-1998 et kartleggingsarbeid for kystsel basert på flyfotografering. Metoden gir minimumstall for forekomsten av kystsel, og totaltallene for hele norskekysten var på henholdsvis 7.666 steinkobber og 4.413 havert. På landsbasis ligger de nye anslagene for tallrikhet ca. 90 % og 40 % høyere enn tidligere landsdekkende tellinger for henholdsvis steinkobbe og havert. Økningen i bestandsanslag skyldes en kombinasjon av mer presis tellemetode og faktisk vekst i bestandene. Fiskeriforskning gjennomførte i 1998-2001 nye, båtbaserte tellinger med påfølgende estimering av ungeproduksjon og totalbestand hos havert fra Finnmark til Trøndelag, og foreløpige resultater tyder på noe høyere bestandsanslag enn de som kom ut av Havforskningsinstituttets undersøkelser. Fiskeriforskning vil i 2002 gjennomføre nye havertundersøkelser lenger sør på norskekysten, og fra

2003 vil Fiskeriforskning også gjennomføre ny flyfotografering av steinkobbe i hårfellingsperioden på hele norskekysten.

### **Anbefalte reguleringer**

#### **Grønlandssel i Vesterisen**

TAC lå i perioden 1994-1998 på 13.100 ett år og eldre dyr (voksenekvivalenter), i 1999-2000 på 17.500 voksenekvivalenter, og i 2001 på 15.000 voksenekvivalenter. ACFM betrakter denne bestanden som innen trygge biologiske grenser og nåværende fangster som bærekraftige. De beregnede fangststoppjonene vil stabilisere bestanden, og Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon anbefaler en TAC for 2002 på 15.000 voksenekvivalenter. Hvis fangsten tas som både voksne og unger, settes en eldre sel lik to unger ved omregninger.

#### **Klappmyss i Vesterisen**

TAC var i 1998 på 5.000 dyr, i 1999-2000 på 11.200 dyr (voksenekvivalenter), og i 2001 på 10.300 voksenekvivalenter. ACFM konkluderte med at nåværende fangstnivå er bærekraftig. De beregnede fangststoppjonene vil stabilisere bestanden, og Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon anbefalte en TAC for 2002 på 10.300 ett år og eldre dyr. Hvis fangsten taes som både voksne og unger, settes en eldre sel lik 1,5 unger ved omregninger.

#### **Grønlandssel i Østisen**

TAC var i 1999 på 21.400 voksenekvivalenter, i 2000 på 27.700 voksenekvivalenter og i 2001 på 53.000 voksenekvivalenter. ACFM konkluderte med at bestanden er innenfor trygge biologiske grenser og at nåværende fangstnivå er bærekraftig. Det ble likevel anbefalt at det burde vises forsiktighet i beskatningen, og at en ved fastsetting av TAC la seg opp mot fangststoppjonene som fremkommer ved å anta en høyere ungedødelighet enn det man vanligvis gjør. Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon sluttet opp om dette og anbefalte en TAC for grønlandssel i Østisen på 53.000 voksenekvivalenter for 2002. Hvis fangsten tas som både voksne og unger, settes en eldre sel lik 2,5 unger ved omregninger.

#### **Nasjonenes kvoter av grønlandssel og klappmyss**

Under forhandlingene i Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon høsten 2000 annullerte Russland sine mangeårige selkvoter i Vesterisen – disse

kvotene forbeholdes derfor i sin helhet norske selfangere fra sesongen 2001. For fangsten i Østisen ble det i kommisjonens forhandlinger høsten 2001 oppnådd enighet om at Norge kan fangste 5.000 grønlandssel (voksenekvivalenter, eller et ekvivalent antall unger) i Østisen i 2002.

#### **Kystsel**

Fangstkvotene settes som en prosentandel av de foreliggende bestandsanslagene, og slik at lokale bestander under en viss minimumsstørrelse (50 dyr) ikke beskattes. På grunnlag av den forståelsen vi i dag har av bestandsstruktur hos disse artene, settes kvotene fylkesvis for steinkobbe og regionalt for havert. Fordelingen av kvotene er delegert til Regiondirektørene for fiskeri og havbruk, som kan gi tillatelse til seljakt i tiden 2. januar-30. april og 1. august-30. september (15. juli-15. september for havert nord for Stad) innenfor en totalkvote i områder der bestandene vurderes som jaktbare. Jakt på en totalkvote ble innført fra og med 1999, idet fangstillatelset tidligere ble spesifisert på person, område og antall sel. Det forventes at kystselkvotene for 2002 vil ligge på omtrent samme nivå som de endelige totalkvotene i 2001 for steinkobbe, men lavere for havert.

#### **Summary**

The Northeast Atlantic stocks of harp and hooded seals are commercially exploited by Norway and Russia. The stocks are assessed every second year by the Joint ICES/NAFO Working Group on Harp and Hooded Seals. The assessments are based on modelling which provides ACFM with sufficient information to give advice on both status and catch potential for the stocks. The input to the model are pup production estimates, life history parameters and catch statistics. The status for the stocks in 2000 (with 95 % confidence intervals in parentheses) and recommended sustainable catches for 2002 were as follows (1+ animals = one year old and older animals):

Coastal seals (grey and harbour seals) are exploited along the entire Norwegian coast by local hunters. Air- and ship-borne surveys indicate minimum stock sizes of 7,666 harbour seals and 4,413 grey seals. Recommended regional quotas are usually set as 5 % – in some regions 20-30 % higher – of the available abundance estimates. Total quotas in 2001 were 508 harbour seals and 625 grey seals. The 2002 quotas are assumed to be the same for harbour seals but somewhat lower for grey seals.

	Pup production	Size of 1+ population	Recommended catch (1+ animals)*
<b>Greenland Sea</b>			
Harp seals	76,700 (48,000-105,000)	361,000 (210,000-629,000)	15,000
Hooded seals	28,100 (16,000-40,000)	102,000 (57,000-147,000)	10,300
<b>Barents Sea/White Sea</b>			
Harp seals	319,000 (286,000-351,000)	1,727 000 (1,550,000-1,910,000)	53,000

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

**Den totale vågehvalkvoten for 2002 er fastsatt til 674 dyr. I 2001 var kvoten på 549 dyr.**

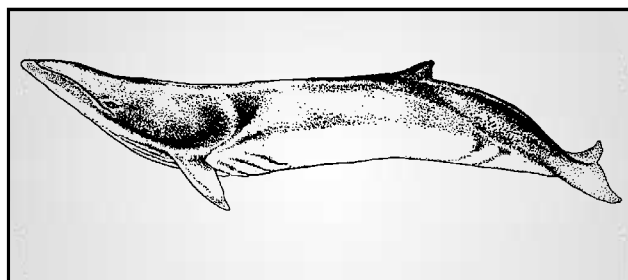
### Generelt

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

### 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 fangstområder i Nordsjøen, langs norskekysten, i Barentshavet og ved Svalbard. Den internasjonale hvalfangstkommisjon (IWC) vedtok en foreløpig stopp i all kommersiell hvalfangst fra 1987 ("moratoriet"). Den norske regjering leverte imidlertid inn en offisiell protest og ble derfor i tråd med IWCs regelverk ikke bundet av dette vedtaket. Likevel stoppet Regjeringen den norske vågehvalfangsten etter sesongen 1987 i påvente av de omfattende bestandsvurderingene som IWC skulle gjennomføre innen 1990, men som enda ikke er fullført. I 1993 vedtok likevel den norske regjeringen å gjenoppta den tradisjonelle vågehvalfangsten etter at IWCs vitenskapskomité hadde fullført arbeidet med utviklingen av en ny forvaltningsprosedyre. En oversikt over denne fangsten i perioden 1993-2001 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.



### Vågehval - *Balaenoptera acutorostrata*

Utbredelsesområde: Vågehvalen finnes i alle verdenshav.

Alder ved kjønnsmodning: 6-7 år.

Vågehvalen kan bli opptil ni meter lang og veie mellom fem og ti tonn.

I de kystnære farvannene er det også et ikke ubetydelig innslag av torsk, hyse og sei. Antallet vågehval fanget for forskningsformål i årene 1993 og 1994 er gitt i tabell 1.7.1. Undersøkelsene av vågehvalens diett etter 1994 har fortsatt som rutinemessige undersøkelser ved at det samles inn prøver fra den ordinære fangsten.

### Bestandsgrunnlaget og beregningsmetoder

En vesentlig del av arbeidet i hvalfangstkommisjonens (IWCs) vitenskapskomité har i de seinere årene vært rettet mot utviklingen av en ny revidert forvaltningsprosedyre (RMP) for bardehval, til erstatning for det gamle klassifiseringssystemet som var basert på anslag for den nåværende bestand i forhold til den opprinnelige ubeskattede bestanden. I 1992 godkjente kommisjonen de RMP-spesifikasjonene som vitenskapskomiteen 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 vitenskapskomiteen i 1993, men er ennå ikke godkjent av kommisjonen, blant annet med henvisning til at den også ønsker inkorporert inspeksjonsordninger/observatørordninger i forbindelse med fangsten (revidert forvaltningskjema - RMS).

Foruten selve fangstregelen inneholder RMP en verdi som kalles beskyttelsesnivået for bestanden

som beskattes. For de kvotene som fastsettes er det svært lite sannsynlig at bestanden skal komme under dette nivået, som er satt til 54 % av opprinnelig bestand. I RMP er det også en parameter som bestemmer langtidsutviklingen i bestanden ("tuning"). Denne angir hvilket bestandsnivå det siktes mot "i det lange løp", som i praktisk sammenheng betyr 100 år. Lavere "tuning" gir generelt høyere kvoter. IWC (kommisjonen) har bestemt at dette langtidsmålet skal være 72 % av opprinnelig bestand, men Norge bestemte ved kvotefastsettelsen for 2001 at denne verdien skulle være 66 % av opprinnelig bestand. Utover dette skal kvotene korrigeres for skjevheter i kjønnsfordeling i fangstene. Kvotene bestemmes i prinsippet for perioder på fem år, og restkvoter kan overføres fra år til år innen en slik femårsperiode.

Grunnlaget for RMP er fangstdata og tallrikhetsberegninger. Tallrikhetsberegningene må gjøres på grunnlag av dedikerte telletokt basert på akseptert metodikk både med hensyn til feltarbeidet og analysene.

Sommeren 1995 gjennomførte Havforskningsinstituttet en stor vågehvaltelling som dekket Barentshavet, Grønlandshavet, Norskehavet og den nordlige delen av Nordsjøen. Elleve båter og om lag 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 enig om et bestandsestimat som så ble lagt fram for vitenskapkomiteen. 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 sjøpattedyrkommisjon) 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 (variasjonskoeffisient 0,24) dyr, hvorav 12.000 (variasjonskoeffisient 0,28) innen Jan Mayenområdet. Ved årsmøtet i IWCs vitenskapskomité i 1999 ble bestandsestimatet for Jan Mayen-området basert på tellingene i 1987 revidert til 5.600 (variasjonskoeffisient 0,26). Dette førte til en mindre nedjustering av vågehvalkvoten for Jan Mayenområdet. Siden 1996 har Havforskningsinstituttet gjennomført årlige hvaltelling av delområder slik at en i løpet av en seksårsperiode får dekket hele Nordøst-

Tabell 1.7.1 Vågehval. Tradisjonell fangst og fangst for forskningsformål i 1993-2001. *Minke whales; catches in the period 1993-2001 given by stock area. Catches made under scientific permit are given in the penultimate column.*

Sesong	Nordøst- Atlanteren	Sentral- Atlanteren	Forskningsfangst (Nordøst-Atlanteren)	Total fangst
1993	144	13	69	226
1994	165	41	74	280
1995	176	42	-	218
1996	348	40	-	388
1997	483	20	-	503
1998	568	57	-	625
1999	533	58	-	591
2000	430	57	-	487
2001	519	31	-	550

Atlanteren. Et nytt bestandsestimat for vågehval i dette området skal presenteres i 2002.

### **Anbefalte reguleringer**

IWC har så langt ikke funnet å kunne iverksette den nye forvaltningsprosedyren, blant annet med henvisning til at det først er nødvendig å oppnå enighet om kontrolltiltak, datastandarder og retningslinjer for gjennomføring og analyser av telletokt. De norske fangstkvoteene for 1993 ble fastsatt på grunnlag av den reviderte forvaltningsprosedyren med de krav til forsiktighet som IWC hadde vedtatt da de godkjente de grunnleggende spesifikasjonene til RMP. I 1993 ble det derfor tillatt å fange 296 vågehval, hvorav 136 ble avsatt til forskningsfangst og 160 til tradisjonell vågehvalfangst. De tilsvarende tallene for 1994 var henholdsvis 319 dyr totalt med 127 til forskningsfangsten og 192 til den tradisjonelle fangsten. For 1995 ble totalkvoten for fangst av vågehval i norsk økonomisk sone, i fiskerisonen ved Jan Mayen og i fiskevernsonen ved Svalbard fastsatt til 232 dyr på basis av reviderte bestandstall våren 1995. I henhold til RMP fordeles kvotene for en bestand på flere mindre områder, for den nordøstatlantiske vågehvalen på fire områder. Dette førte blant annet til at det ikke ble tildelt kvoter til tradisjonell fangst i Vestfjorden i årene 1993-1995, men det ble fastsatt kvoter på 40 og 32 dyr til forskningsformål for henholdsvis 1993 og 1994 i dette området. På grunnlag av de nye bestandstallene fra 1995 ble totalkvoten for fangstsesongen 1996 satt til 425,

og dette ga rom for en liten fangstkvote også i Vestfjordområdet. For 1997 ble totalkvoten på 580 dyr, for 1998 671 dyr, for 1999 753 vågehval, for 2000 655 dyr, og for 2001 ble totalkvoten satt til 549 dyr, inkludert 31 vågehval som kunne fanges i Jan Mayen-sonen. I 2001 starter en ny femårsperiode, som innebærer at restkvoter fra tidligere år ikke kan overføres. Hovedtyngden av den tradisjonelle fangstkvoteen er blitt fordelt til Barentshavet (om lag 40 % av kvoten) og ellers til Svalbard (noe under 20 % av kvoten), Nordsjøen (bortimot 30 %), Jan Mayen (ca. 10 %, tilhører sentralbestanden), og et mindre antall dyr i Vestfjordområdet.

### **Summary**

Minke whales in the Northeast Atlantic are commercially exploited by Norway. The management of this species is based on application of the Revised Management Procedure (RMP) developed by the Scientific Committee of the International Whaling Commission. The input to this procedure are catch statistics and absolute abundance estimates. The quota for 2002 is 674 animals, but the corresponding quota for 2001 was 549 minke whales. The present quotas are based on abundance estimates calculated from surveys conducted in 1989 and 1995, and a new estimate based on annual surveys over the period 1996-2001 will be presented in 2002. The most recent estimate (1995) for the Northeastern stock of minke whales is 112.000 animals and for the Jan Mayen area, which is also exploited by Norwegian whalers, 12.000 animals.



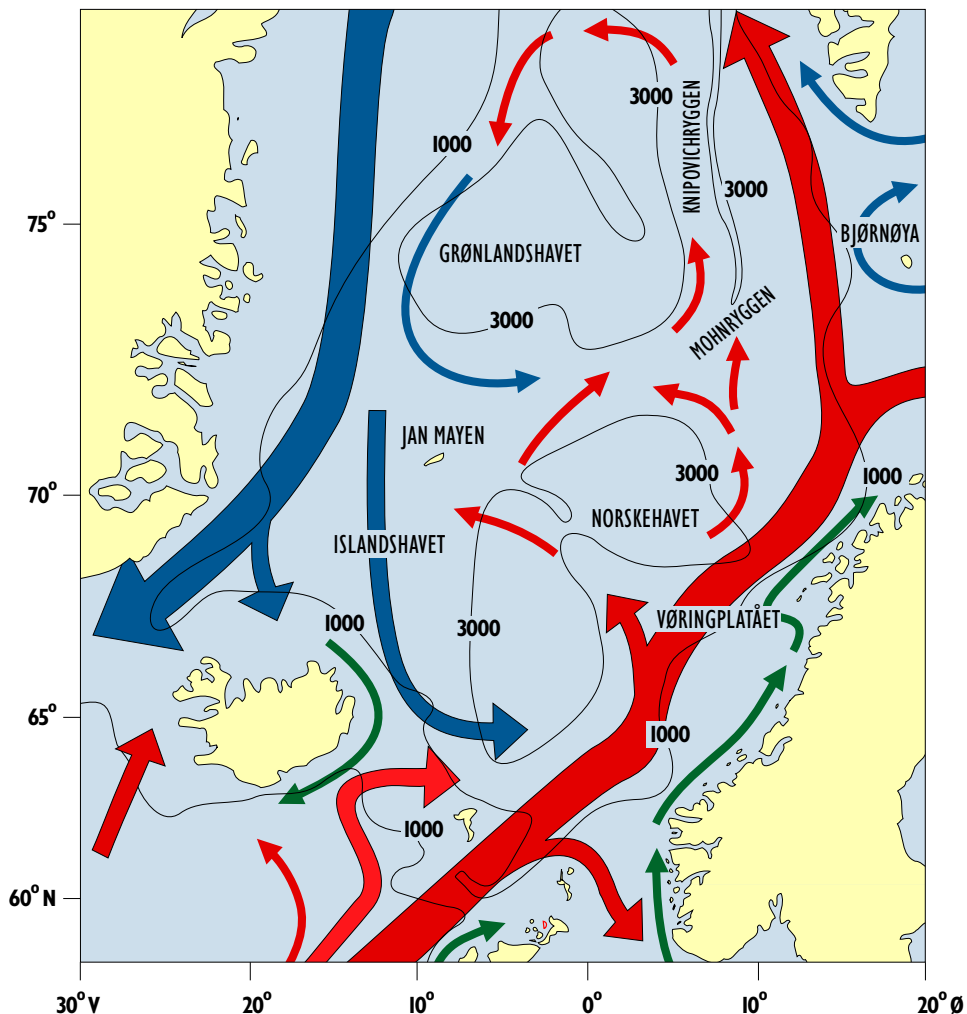
## 2

## Økosystemene Norskehavet/Norskekysten

Havområdet mellom Grønland og Norge kalles ofte for De nordiske hav (figur 2.1). Strømforholdene her bestemmes i stor grad av bunntopografien. Den undersjøiske ryggen mellom Skottland og Grønland, som markerer sørgrensen for havområdet, er for det meste grunnere enn 500 meter. Området har flere bassenger med dyp over 3000 meter. Varmt og salt vann fra Atlanterhavet strømmer inn i De nordiske hav hovedsakelig mellom Færøyene og Shetland. På vestsiden kommer kaldt og ferskere vann fra Polhavet (Øst-Grønlandsstrømmen). Begge disse hovedstrømmene avgir vann til sidegrener inn mot de sentrale deler av området, og atlantehavsvannet sender også en livgivende arm inn i Barentshavet.

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

Mengden av atlantehavsvann inn i området må balanseres av en tilsvarende transport ut. Denne skjer hovedsakelig tilbake til Atlanterhavet, men dette vannet har en betydelig lavere temperatur enn det som strømmet inn. Dette betyr at det innstrømmende atlantehavsvannet har avgitt store varmemengder til atmosfæren, noe som er avgjørende for det milde klimaet i Nord-Europa. Under disse forholdene



Figur 2.1

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

holdes hele Norskehavet og store deler av Barentshavet isfritt og åpent for biologisk produksjon. Variasjoner i varmetransporten i den atlantiske innstrømmingen eller klimafluktuasjoner kan ha stor innvirkning på rekruttering og vekst hos fiskebestandene som gyter langs Norskekysten og som har sin oppvekst her eller i Barentshavet.

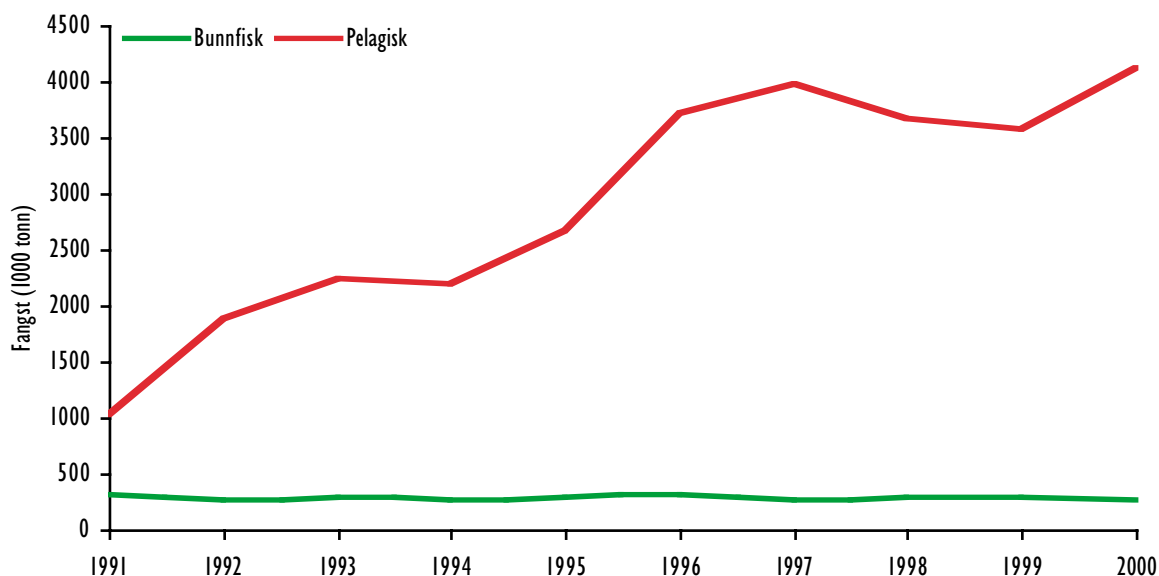
Med sitt areal på 2,6 millioner km<sup>2</sup> har de nordiske hav et stort potensial for planktonproduksjon. Vinteravkjølingen medfører vertikalblanding som bringer næringsalter opp i den øvre belyste del av vannsøylen slik at de blir tilgjengelige for primærproduksjon. Denne planteplanktonproduksjonen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

Bestanden av norsk vårgytende sild sluttet å beite på kystbankene nord av Island på begynnelsen av 1960-tallet. Dette skyldtes at kaldt vann fra Øst-Islandsstrømmen oversvømte kystbankene og reduserte planktonproduksjonen kraftig i dette området. På slutten av dette tiåret fikk vi i tillegg et bestandssammenbrudd som gjorde at silda forsvant helt fra Norskehavet. Det som var igjen av bestanden

beitet på de norske kystbankene om sommeren. Etter at bestanden ble gjenoppbygget i begynnelsen av 1990-tallet ble Norskehavet igjen et beiteområde for norsk vårgytende sild. Silda beiter nå langt til havs og følger en nordlig kurs i beitevandringen. I de siste år har beitevandringen blitt avsluttet lengre og lengre mot nord. I august 2001 ble hovedtyngden av den voksne sildebestanden registrert i områder nord for 75°N, og de nordligste forekomstene har vært helt opp mot 78°N, dvs. i området vest for Longyearbyen. Det er i de siste år ikke blitt registrert sild verken i islandsk eller færøysk økonomisk sone.

Det gjenstår å se om sildebestanden vil gå inn i kystnære farvann utenfor Nord-Island under de nåværende oseanografiske forholdene. Men på grunn av ustabilitet i kystnære farvann og den dominerende Øst-Islandsstrømmen lengre ute i havet, er det mindre sannsynlig at silda vil innta disse tidligere beiteområdene.

Figur 2.2 viser fangsten av bunnfisk og pelagisk fisk, i Norskehavet de siste ti år. Det pelagiske fisket har økt kraftig de senere årene som følge av økt komulefiske. Tallene inkluderer alt fiske som foregår i Norskehavet, også fisket av lodde i Island/Jan Mayen-sonen og fiske av kolmule, makrell og hestemakrell sør og vest for De britiske øyer.



Figur 2.2 Fangst av bunnfisk og pelagisk fisk, i Norskehavet og tilgrensede områder i perioden 1991-2000.  
Landings (thousand tonnes) of demersal fish and pelagic fish, from the Nordic Seas and adjacent areas 1991-2000.

## 2.1

## Norsk vårgytende sild

**På grunn av rekruttering av 1998-årsklassen til gytebestanden er det ventet at gjennomsnittsvekten av sild i fangstene vil være lavere i 2002 enn i 2001. Under forutsetning av en lav beskatningsgrad for voksen sild, forventes denne nyrekrutteringen å hindre en ytterligere reduksjon i gytebestanden.**

**Fisket**

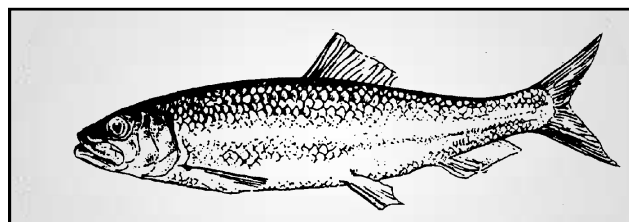
Norge hadde en kvote på 484.500 tonn norsk vårgytende sild i 2001. Kvoten ble fordelt på følgende flåtegrupper:

Konsesjonspliktige ringnotfartøy	246.200 tonn
Trålere	45.850 tonn
Kystfartøy	192.450 tonn

Tabell 2.1.1 viser rapporterte fangster av norsk vårgytende sild siden 1992. I løpet av sjuårsperioden 1995-2001 er det fisket over åtte millioner tonn norsk vårgytende sild, hvilket er et høyt kvantum også historisk sett (figur 2.1.1).

**Vandringsmønster**

Overvintringsområdene vinteren 2000/2001 var stort sett de samme som tidligere år, dvs. indre del av Vestfjorden, Ofotfjorden og Tysfjorden. Gytefeltene var også de samme som tidligere år, men i 2001 var det svært lite sild som gytt sør for Stad. Beitevandringen gikk noe lengre nord enn tidligere, således ble det heller ikke i 2001 registrert sild i

**Sild - *Clupea harengus***

Gyteområde: Norskekysten.

Oppvekstområde: Barentshavet.

Beiteområde: Norskehavet.

Overvintringsområde: Vestfjorden, Tysfjorden og Ofotfjorden.

Alder ved kjønnsmodning: 5-7 år.

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

de økonomiske sonene til Færøyene og Island. I august 2001 beitet hovedmengden av den voksne silda i et område i Norskehavet nord for 75°N. De nordligste forekomstene ble registrert ved 78°N (vest av Longyearbyen). Vandringsområdene om høsten fra beiteområdene i Norskehavet og sørover til overvintringsområdene har hatt samme forløp som tidligere år. Silda har i 2001, som i 1998-2000, oppholdt seg i de ytre delene i Vestfjorden fra midten av september til slutten av oktober. Deretter har silda seget noe videre innover i fjordsystemet, spesielt var dette tilfellet i november 2001 hvor forekomster av 1998-årsklassen vandret inn mot Ofotfjorden og Tysfjorden.

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

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001 <sup>1</sup>
Færøyene	-	-	2,9	57,1	52,8	60,0	68,1	55,5	64,2	34,4
Island	-	-	21,1	174,1	165,0	220,2	197,8	203,4	186,4	78,2
Norge	91,1	199,8	380,8	529,8	699,2	861,0	743,9	740,6	716,6	493,0
Russland	13,3	32,6	74,4	102,0	119,3	168,9	124,0	157,3	158,3	108,3
EU	-	-	-	40,1	180,4	116,4	89,2	78,5	93,4	57,5
<b>Total</b>	104,4	232,4	479,2	903,1	1216,7	1426,5	1223,0	1235,3	1218,9	771,5
Fastsatt kvote	80,0	200,0	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	1500,0	1300,0	1300,0	1250,0	850,0

<sup>1</sup> Foreløpige tall.<sup>2</sup> Ikke internasjonal enighet om totalkvote.

### Beregningsmetoder

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

Silda viser stor dynamikk med hensyn til vandring, vekst og rekruttering, og selv med en betydelig forskningsinnsats er det vanskelig å gi presise mengdeestimat for gytebestanden i nåtid og framtid. Det legges vekt på å kvantifisere denne usikkerheten og å forbedre modellen (SeaStar) som ICES' arbeidsgruppe har utviklet for bestandsberegning. Tradisjonelle modeller, som XSA eller ICA er ikke tilpasset merkedata, og brukes derfor ikke i estimering av bestanden av norsk vårgytende sild.

### Bestandsgrunnlaget

Silda blir kjønnsmoden og rekrutterer til gytebestanden ved femårsalder. Figur 2.1.2 viser utviklingen av gytebestanden siden 1950 basert på en tilbakeberegning (VPA). En samlet vurdering av resultatene fra bestandsundersøkelsene viser et gytebestandsnivå i 2001 på omtrent seks millioner tonn, for vinteren

2002 er gytebestandsprognosen vel fem millioner tonn. Dette er en betydelig reduksjon sammenlignet med 1997 hvor gytebestanden antas å ha vært omtrent ni millioner tonn. Som nevnt over er imidlertid disse bestandsnivåene ikke presise. En venter i de nærmeste årene en viss nyrekruttering fra 1998- og 1999-årsklassene. Under forutsetning av en lav beskatningsgrad for voksen sild, forventes denne nyrekrutteringen å hindre en ytterligere reduksjon i gytebestanden. På grunn av denne nyrekrutteringen er det forventet en lavere gjennomsnittsvekt i fangstene de kommende år enn hva tilfellet har vært de siste 2-3 år.

### Internasjonale forhandlinger om regulering av fisket

Norsk vårgytende sild er et typisk eksempel på en vandrende fiskebestand som oppholder seg både i nasjonale økonomiske soner og i internasjonalt farvann. FN-avtalen om fisket på det åpne hav fra 1995 (denne avtalen er nå ratifisert av et tilstrekkelig antall land og trådte formelt i kraft som et folkerettslig dokument i desember 2001) gir retningslinjer for forvaltningen av slike bestander. I de siste årene er det kommet på plass viktige element (med basis i FN-avtalen) i den internasjonale forvaltningen av norsk vårgytende sild. Det er kyststatene (EU, Færøyene, Island, Norge og Russland) som har hovedansvar for forvaltningen av denne bestanden. Disse landene har siden 1996 dannet et regionalt forvaltningsorgan som har hatt ett årlig møte hvor totalkvoten (og fordeling av denne) for det kommende år er blitt fastlagt. Kyststatene avsetter også et fangstkvarantum som kan tas i internasjonalt område



Figur 2.1.1 Totalfangst og norsk fangst av norsk vårgytende sild i perioden 1950-2001. Total catch and Norwegian catch of Norwegian spring spawning herring in the period 1950-2001. The plain line marks total catch, marked line Norwegian catch.

(“Smutthavet”). NEAFC (Kommissjonen for fisket i Det nordøstlige atlantehav) tar avtalen mellom kyststatene til etterretning, og foreslår en fordeling av fangstkvantumet for det internasjonale området. I tillegg til kyststatene har Polen (medlem av NEAFC) fått anledning til å fiske et visst kvantum av norsk vårgytende sild i det internasjonale området. Polen har imidlertid ikke rapportert om fangst i det internasjonale området de siste årene. Innenfor NEAFC arbeides det nå for å få operative rapporterings- og kontrollrutiner for det internasjonale området.

Kyststatene har også kommet fram til enighet om en langsiktig beskatningsstrategi for norsk vårgytende sild. Et viktig element i denne strategien er at beskatningsgraden (fiskedødeligheten) for denne bestanden skal være lavere enn  $F=0,125$ . Kvoteanbefalingen fra ICES på 850.000 tonn for 2002 er i samsvar med denne beskatningsgraden. Et annet viktig element i beskatningsstrategien er at dersom gytebestanden kommer under fem millioner tonn, så skal beskatningsgraden reduseres gradvis til et nivå på 0,05 ved 2,5 millioner tonn.

Kvotene for 2002 ble fastlagt i forbindelse med NEAFC møtet i London i november 2001. Totalkvoten for 2002 er fastsatt til 850.000 tonn, altså samme kvantum som i 2001. Denne totalkvoten gir avtalepartene anledning til å fiske følgende kvantum i 2002 (fordelingsnøkkelen er den samme som er brukt siden 1997, og det er også videreført avtaler om fiske i hverandres soner):

EU	71.260 tonn
Færøyene	46.420 tonn

Island	132.080 tonn
Norge	484.500 tonn
Russland	115.740 tonn

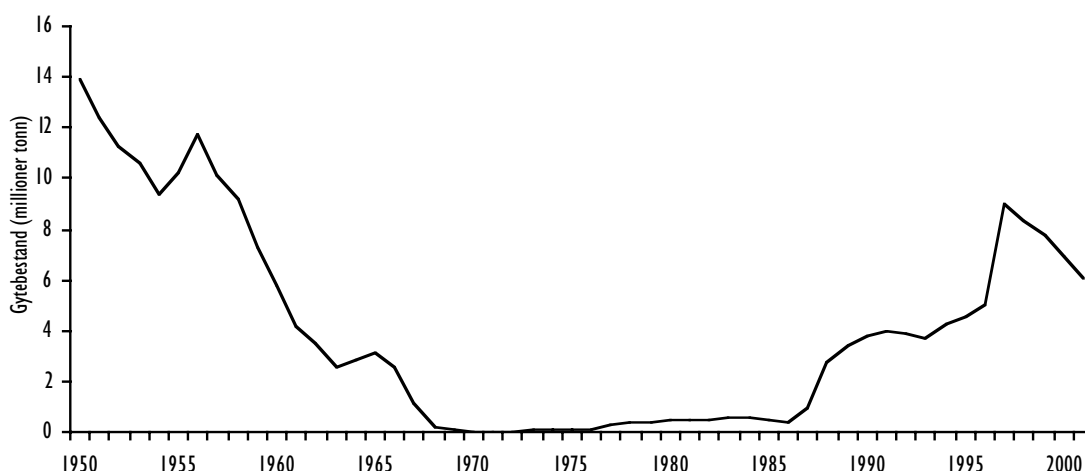
Produksjonen av sildeyngel er behandlet i *Havets miljø 2001*, kap. 2.3.

### Summary

The stock is at present considered to be within safe biological limits. The recruitment of the strong 1991 and 1992 year classes led to an increase of the spawning stock to 9 million tonnes in 1997, but due to poorer recruitment in the later years the spawning stock has declined to approximately 5 million tonnes in 2002. It is expected that this decreasing trend will be stopped due to the coming recruitment of the 1998 year class.

There has been no major changes in the migration pattern in later years. The adult stock winters in fjord and coastal areas in Northern Norway, spawns off the Norwegian coast and has its feeding area in the Norwegian Sea in late spring and summer. However, the distribution of the adult stock at the end of the feeding season has shown a northward trend in the later years. The major nursery area is in the Barents Sea.

There is an international agreement on the management of this stock. The coastal states (EU, Faroe Island, Iceland, Norway and Russia) have agreed on a total TAC of 850.000 tonnes for 2002. They have further agreed that the maximum fishing mortality for this stock should not exceed  $F=0.125$ .



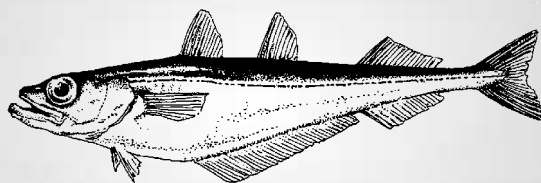
Figur 2.1.2 Norsk vårgytende sild. Gytebestandens størrelse i perioden 1950-2001. Norwegian spring spawning herring. Spawning stock size during 1950-2001.

**I 2001 ble det landet om lag 1,7 mill. tonn kolmule. Dette står i sterk kontrast til ICES sin anbefaling om en TAC på 628.000 tonn, og er et resultat av internasjonal uenighet om fordeling av TAC på soner. Gytebestanden minker og beskatningen er forskjøvet mot stadig yngre aldersgrupper. Dette er både et resultat av økning i beskatningsgraden og en betydelig økning i fangsten som er tatt i oppvekstområdene. Bestanden er overbeskattet, og ICES tilrår ingen fangst i 2002 før det er etablert internasjonal enighet om en forvaltningsplan.**

### Fisket

Kolmulebestanden i Det nordøstlige atlantehav betraktes å bestå av to hovedkomponenter: en nordlig som har sin utbredelse i Norskehavet og sørover til sørvest av Irland, og en sørlig som holder til i Biscaya og videre sørover mot Gibraltar og Nord-Afrika. Det er uklart hvor mye disse komponentene blander seg under gyting og ellers i året, og for tiden betraktes all kolmule som en felles bestand i bestandsberegningene og i ICES sin rådgivning. I de siste par årene har betydelige fangster med en noe forskjellig størrelsesfordeling, samt påvist gyting vest av Rockall, reist spørsmålet om det også finnes en vestlig komponent. Tabell 2.2.1 viser den internasjonale fangsten av kolmule siden 1991 med deltakelse fra 10-15 nasjoner.

Den nordlige komponenten er den absolutt største og det er den som gir grunnlaget for hovedfisket. Dette foregår om våren på gytefeltene langs eggakanten vest av De britiske øyer og ved Færøyene. Norge opererer her med 40-45 ringnotsurnperer utstyrt for flytetraling, og har inntil de siste år vært ansvarlig for om lag halvparten av kvantumet. Det har blitt landet et årlig kvantum fra 142.000 tonn til ca. 1,2 mill. tonn de siste 20 årene. Gjennomsnittet for tiårsperioden 1991 til 2000 var på ca. 350.000 tonn, mens den var på ca. 258.000 tonn for perioden 1981-1990. I 2001 ble en rekordfangst på 1,7 millioner tonn ilandført. Norsk andel har de to siste årene skrumpet til under en tredel av totalfangsten. 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. I 2001 ble også



### Kolmule - *Micromesistius poutassou*

Gyteområde: Hovedgyting vest for De britiske øyer.

Leveområde: I Nordøst-Atlanteren.

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

Alder ved kjønnsmodning: 2-4 år.

Sjelden over 500 gram og 40 cm.

noen norske fangster tatt med ringnot. Den sydlige komponenten beskattes vesentlig av Spania og Portugal, som årlig fanger ca. 30.000 tonn med bunnetral på kontinentalsokkelen i Biscaya.

### 2000

Våren 2000 deltok 42 norske båter på feltene vest for De britiske øyer og ved Færøyene. Både for Færøysonen, EU-sonen og i internasjonalt farvann var det innført maksimale fartøyskvoter som kunne endres i overensstemmelse med fiskets utvikling.

Fisket startet i EU-sonen ved Porcupinebanken tidlig i februar og kom ikke i gang i Færøysonen før i april. Fisket var tregt i startfasen, men ble stoppet 3. mai etter at kvoten på 220.000 tonn var tatt. Av periodekvoten på 240.000 tonn i internasjonalt farvann vest for Irland og Skottland i første halvår, ble det tatt under 200.000 tonn. Fisket i Færøysonen nådde tildelt kvote på 42.000 tonn 14. mai, og fisket ble stoppet. I internasjonalt farvann var fangsten totalt i 2000 om lag 200.000 tonn, hvorav 1.100 tonn ble tatt i Smutthavet. I norsk sone ble det tatt 89.600 tonn, hvorav 1.600 tonn nord for Stad, mens de resterende 88.000 tonn er fra Nordsjøen. I tillegg kommer den kolmulen som tas som bifangst i industritrålfisket.

### 2001

I 2001 disponerte Norge en kolmulekvote på 190.640 tonn i EU-sonen og 47.000 tonn i Færøysonen. I internasjonalt farvann fastsatte Norge en kvote på 250.000 tonn for norske fartøy. Denne kvoten

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

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Danmark	15,5	34,3	41,1	20,5	12,4	52,1	26,3	61,5	64,7	57,7
Estland		6,2	1,0	4,3	7,8	11,0	5,7	6,3	0	0
Frankrike			1,2		0,7	6,4	12,4	8,0	6,7	13,5
Færøyene	10,6	13,4	16,5	24,3	26,0	24,7	28,6	71,2	105,0	148,0
Grønland					1,2				0,0	0,0
Irland	0	0	0	+				45,7	35,2	25,2
Island					0,4	0,3	10,5	64,9	160,5	260,2
Japan	0	1,0	1,7	2,6						0,0
Latvia		10,7	10,6	2,6						0,0
Litauen			2,0						0,0	0,0
Nederland	17,4	11,0	18,4	21,1	26,8	17,7	24,5	28,0	35,8	46,1
Norge	137,6	181,6	211,5	229,6	339,8	395,0	347,3	560,6	528,8	533,3
Polen										0,0
Portugal	2,8	4,9	1,2	1,4	2,3	3,6	2,4	1,9	2,6	2,0
Sovjet	151,2									
Russland		177,0	139,0	116,8	107,2	86,9	118,7	130,0	178,2	245,2
Spania	29,2	23,8	31,0	28,1	25,4	21,5	27,7	27,5	23,8	22,6
Storbritannia	3,9	6,9	2,3	4,5	10,6	14,3	33,4	92,4	98,9	42,5
Sverige	1,0	2,1	2,9	3,7	13,0	4,0	4,6	9,3	13,0	3,3
Tyskland	0,3	1,3	0,1	+	6,3	6,9	4,7	18,0	3,2	12,7
<b>Total</b>	<b>369,5</b>	<b>474,2</b>	<b>480,7</b>	<b>459,4</b>	<b>578,7</b>	<b>644,3</b>	<b>646,7</b>	<b>1125,2</b>	<b>1256,3</b>	<b>1412,3</b>
Vest av De brit.										
øyer+Færøyene	218,9	317,2	347,1	378,7	423,3	476,4	488,9	827,2	940,9	996,6
Nordsjøen/										
Skagerrak	39,9	66,0	58,1	28,6	104,0	119,4	65,1	94,9	106,6	114,5
Norskehavet	78,7	62,3	43,2	22,7	23,7	23,4	62,6	173,7	182,4	276,5

inkluderte 25.000 tonn som måtte fiskes i NØS (Norges økonomiske sone) eller i Fiskerisonen rundt Jan Mayen i annet halvår 2001. Totalt disponerte Norge dermed 487.640 tonn kolmule i andre lands farvann, internasjonalt farvann, NØS og ved Jan Mayen i 2001.

Det ble fisket 193.800 tonn av norske fartøy i EU-sonen i 2001. Totalt deltok 42 fartøy i kolmulefisket i EU-sonen. I Færøysonen tok 37 norske fartøy totalt 48.500 tonn kolmule. I løpet av første halvår ble det fisket 189.500 tonn i internasjonalt farvann og NØS. Totalt ble det i disse farvann tatt 252.000 tonn. Av dette var 7.700 tonn fisket i NØS nord for

62°N. I andre halvår 2001 har kolmuletrålerne fisket 54.000 tonn i NØS nord for 62°N og 9.300 tonn i internasjonalt farvann. I NØS nord for 62° nord og i Fiskerisonen ved Jan Mayen hadde ringnotfartøy uten kolmuletråltillatelse anledning til å delta i et direkte fiske etter kolmule innenfor totalkvoten på 250.000 tonn. Fem ringnotfartøy uten kolmuletråltillatelse deltok i dette fiskeriet, og de fisket til sammen ca. 5.500 tonn kolmule.

Ifølge Fiskeridirektoratets slottseddelsstatistikk har den norske kolmuleflåten samlet fisket ca. 494.100 tonn kolmule i 2001. Dette tallet inkluderer fangstkvantumet som ble fisket av ringnotfartøy

uten kolmuletråttillatelse. De store fangstene i internasjonalt farvann og NØS var mulige på grunn av god tilgang på de tilsynelatende rike årsklassene 1999-2000.

Som i 2000 har også flere nasjoner i 2000 økt sitt uttak av kolmule, og samlet internasjonal fangst for 2001 er kommet opp i ca. 1,7 millioner tonn. Dette er ny rekord og ligger mer enn 2,5 ganger over det ICES anbefalte (628.000 tonn). Tidligere store uttak av bestanden på over 1 millioner tonn har medført sterk nedgang i biomassen, og dette er også ventet etter dette årets gigantfangst.

### **Beregningsmetoder**

Om våren blir kolmulens gytebestand akustisk mengdemålt på feltene vest av De britiske øyer, og med noen få unntak har dette vært gjennomført hvert år siden begynnelsen av 1970-årene. Fra 1990 til 1996 ble mengdemålingen gjennomført som fellesundersøkelser med Russland. Bestanden blir også kartlagt og mengdemålt om sommeren når den er på beiting i Norskehavet. Ved denne metoden blir registrert ekkomengde av kolmule omregnet til tetthet (antall per kvadrantnautisk mil) ved bruk av en artsspesifikk funksjon som er beregnet ut fra målstyrken til kolmule. For sammenligning fra år til år er det viktig å ta hensyn til registreringsforhold som været, dekningsområdet, undersøkelsesperioden og ikke minst kolmulas atferd og fordelingsmønster. Vi antar at de akustiske målingene gir et rimelig godt bilde av utviklingen av gytebestandsstørrelsen, da de ulike årsklassenes utvikling i tidsserien av målinger fra et år til et annet viser rimelig grad av konsistens. Mange faglige problemstillinger er uløste for å kunne skalere dette mengdemålet til en absolutt størrelse.

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 alder/vekt basert på disse prøvene, blir total fangstmengde i tonn omregnet til antall individer per aldersgruppe. Dette blir brukt i ulike metoder for bestandsberegning basert på historiske fangstdata. Det er en arbeidsgruppe under Det internasjonale råd for havforskning (ICES) som vurderer kolmulebestandens status hvert år, og alle tilgjengelige data både fra fangst og tokt fra alle deltakende land blir brukt for å beregne bestandens biomasse, sammensetning og fiskedødelighet.

### **Bestandsgrunnlaget**

Den kraftige økningen i fangstene de siste årene har ført til en tilsvarende kraftig økning i fiskedødeligheten. For 2000 var fiskedødeligheten 0.86, mens høyeste forsvarlige nivå ( $F_{pa}$ ) er 0.32, og nivået som gir fare for bestandskollaps ( $B_{lim}$ ) er 0.51. At det store fisket i 2001 i det hele tatt var mulig, skyldes at 2000-årsklassen, som antagelig er uvanlig sterk, ga opphav til et fiske om sommeren rettet direkte mot denne årsklassen. Med en fiskedødelighet på dagens nivå er en helt avhengig av at innkommende årsklasser er sterke. Hvis de ikke er det, vil gytebiomassen kunne falle meget raskt. Gytebiomassen var 2,8 millioner tonn i 1999, 2,25 millioner tonn i 2000, og var ventet å bli ca. 1,5 millioner tonn i 2001, som er like under laveste registrerte verdi fra 1989. Hvor lav den blir i 2002 er avhengig av hvor mye det er igjen av årsklassene 1999 og 2000, men den kan godt bli betydelig lavere enn i 2001.

I 2001 ble det fra norsk side gjennomført undersøkelser på gytebestanden av kolmule vest for De britiske øyer i mars/april. Under de internasjonale undersøkelsene på sild og andre pelagiske fiskeslag i Norskehavet ble også kolmulen kartlagt i juli/august. Det ble også samlet inn data under sildetoktet i mai. Norskehavsundersøkelsene gir viktig informasjon om rekruttering, fordeling og mengde av voksen bestand på sommerbeite. Resultatene fra toktet på gytebestanden viser nedgang fra 2000 fra 7,8 til 5,6 mill tonn og, like viktig, gytebestanden var sammensatt av svært ung fisk der toåringer dominerte. Sommerundersøkelsene var totalt dominert av de rekrutterende årsklassene 1999 og 2000. Disse undersøkelsene var også karakterisert ved en ekstrem nordlig fordeling og tette konsentrasjoner av ungfisk ble registrert helt opp til Bjørnøya - Spitsbergen. Beregningene fra disse undersøkelsene antyder at disse årsklassene er sterke, men vår kunnskap om sammenhengen mellom mål på ett og toårsstadiet og de som rekrutterer til gytebestanden er mangelfull.

Den rekordhøye internasjonale fangsten i 2001 er i stor grad dominert av ungfisk. Norges betydelige fiske i NØS og internasjonalt farvann i 2001, og også mange andre lands fangster, var i mye større grad enn før tatt på oppvekstområdene. Bestanden har vist en forbløffende evne til å tåle den stadig økende fiskedødeligheten. Slik det ser ut nå, er alle årsklassene fra og med 1995 over middels, unntatt



den fra 1998. Sett i et lengre tidsperspektiv ville det være mer normalt med en til to rike årsklasser over en slik periode. Tendensen er imidlertid helt klart den at landingene i stadig større grad utgjøres av rekrutter, og gytebestanden, slik den ble målt i 2001, består nå av unge førstegangsgytere på to-tre år.

Island og Norge har foretatt akustiske mengdemålinger av kolmulebestanden henholdsvis i juli og i juli/ august i årene 1998-2001. Etter rekordmålingene av bestanden både sommeren 1998 og våren 1999, ble de akustiske mengdemålingene sommeren 1999 funnet å være redusert med en fjerdedel i forhold til målingene året før, og sommeren 2000 ytterligere til omtrent det halve av målingene i 1999. Tilsvarende tokt i 2001 gav en ny oppgang i bestanden og resulterte i en rekordmåling på nesten 8 mill. tonn. På sommertoktet i Norskehavet i 2000 ble de tre tidligere rike årsklassene 1995-1997 funnet å være sterkt redusert. Nå var det igjen ettåringer som dominerte og utgjorde mer enn 70 % av forekomstene. Fremdeles gir 1999-årsklassen et bidrag, men 1995-1997-årsklassene er nesten ute av bestanden.

Den sterke opptrappingen av fisket, og da spesielt på ungfisk, har gitt en ny dynamikk i bestanden som gjør det vanskelig å vurdere dens tilstand. Ettersom beskatningsmønsteret er endret og det finnes liten eksakt kunnskap om hva som sikrer suksess i rekrutteringen fra ett-åringer til kjønnsmoden fisk, er usikkerheten knyttet til gytebestandens utvikling stor. Tidligere erfaringer med høy beskatning (over 1 mill. tonn) har gitt en drastisk effekt på total biomasse. I denne perioden (1979-1981) var gjennomsnittsalderen 3-4 år høyere. Antall individer som da ble fanget var nesten bare halvparten av antallet som nå fanges ved tilsvarende volum (figur 2.2.1). Slik sterk beskatning på ungfisk reduserer også bestandens vekstpotensial.

Det finnes ennå ikke avtalte kvoter landene imellom for fiske etter kolmule i internasjonalt farvann, noe som har ført til "fritt" fiske uten hensyn til de maksimalfangster (TAC) som er anbefalt både av ICES (Det internasjonale råd for havforskning) og NEAFC (Den nordøstatlantiske fiskerikommisjon). Det har over lengre tid foregått en prosess både i NEAFC og blant kyststatene for å oppnå enighet om en internasjonal regulering av bestanden, og i 2000 og 2001 har det således vært avholdt sju arbeidsmøter om dette. Under siste kyststatmøte i Reykjavik i februar 2002 ble det ikke oppnådd enighet om en TAC og fordeling av denne. Sannsynligvis vil derfor fangsten bli langt over en million tonn. Derfor er det kun en fortsatt god rekruttering som kan opprettholde bestanden og fisket.

Kolmulebestanden betraktes nå å være utenfor sikre biologiske grenser, noe som er beregnet å vedvare hvis beskatningen fortsetter å overskride de anbefalinger som gis av ICES og NEAFC. Den skyhøye fangsten i 2001 har ytterligere forverret situasjonen, og en krise vil oppstå dersom man i ett til to etterfølgende år får dårlig rekruttering. Med rik rekruttering i siste seks-årsperiode må svak rekruttering påventes snart. Dette vil føre til sterke begrensninger i det fremtidige kolmulefisket. For fisket i 2002 anbefaler ACFM at fisket stoppes i hele kolmulens utbredelsesområde, inntil det foreligger en internasjonal avtale med hensyn til forvaltning av kolmulebestanden. ACFM poengterer at en forvaltningsavtale må inneholde en gjenoppbyggingsplan for bestanden. Som tidligere nevnt er kolmule en av bestandene som forvaltes av Den nordøstatlantiske fiskerikommisjon (NEAFC). Man arbeider fremdeles med å få en internasjonal forvaltningsavtale inklusiv en gjenoppbyggingsplan på plass for 2002. Dersom det ikke lykkes, ligger det an til nok et år med uttak langt over det som fra ICES

Tabell 2.2.2    Anbefalt TAC og totalfangst (tusen tonn) av kolmule.  
*Recommended TAC and total catch (thousand tonnes) of blue whiting.*

	TAC (ICES)	TAC (NEAFC)	Fangst
1996	500	650	644
1997	540	650	647
1998	650	650	1125
1999	650	650	1256
2000	800	650	1412
2001	628	650	1700
2002	0	-	>1000

er ansett som biologisk forsvarlig. De enkelte land vil da fastsette sin egen kvote i tillegg til bilaterale avtaler, og disse vil trolig summere seg opp til minst 900.000 tonn.

Mange ser med bekymring på et utstrakt fiske på 0- og 1-gruppe kolmule både i Nordsjøen og i andre områder. Fiskeridirektøren vil vurdere stenging av felt, minstemål og maskeviddebestemmelser som tekniske tiltak for å bidra til å vri beskatningsmønsteret i retning av å fiske større fisk. Dette kan sette store begrensninger på kolmulefisket av industritrålflåten i Nordsjøen.

### Anbefalte reguleringer

Anbefalingen fra ACFM var 0-fangst for 2002 så lenge ingen internasjonal avtale om forvaltning av bestanden inklusiv gjenoppbyggingsplan foreligger. Som tidligere nevnt er en slik avtale ikke på plass, og det ventes et høyt uttak (mer enn 1 million tonn) også i 2002. Det ventes en dødelighet langt over det arbeidsgruppen i ICES setter som F-grenseverdien ( $F_{lim}=0,51$ ). Om man skulle følge arbeidsgruppens beregning av føre-var-grensen for F ( $F_{pa} = 0,32$ ), ville fangster ligge godt under 500.000 tonn. Tabell 2.2.2. viser føre-var-verdier og ventet beskatning i 2002.

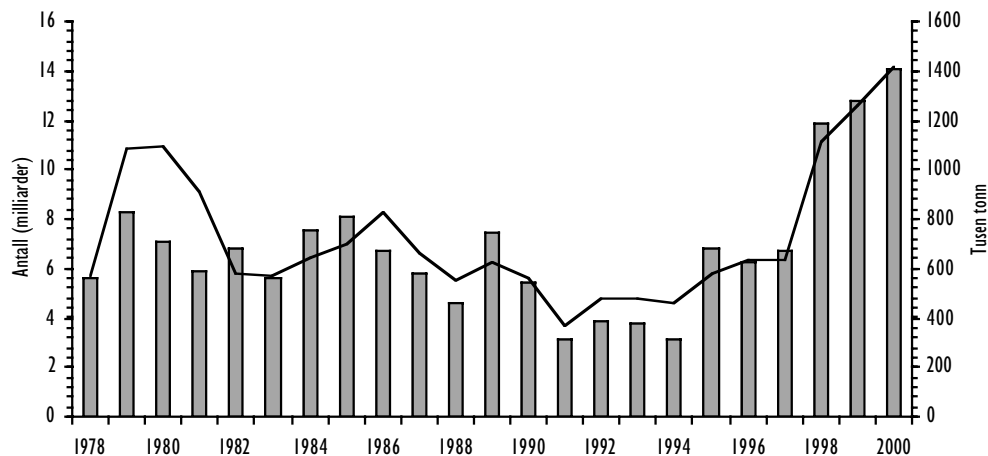
For 2002 har Norge gjennom kvoteforhandlinger fått en kolmulekvote på 120.000 tonn i EU-sonen og 35.000 tonn i Færøysonen. For kolmuleflåten vil disse kvotene bli delt i like maksimalkvoter, én for EU-sonen og én for Færøysonen, med muligheter for endringer i overensstemmelse med fiskets utvikling. For fiske i internasjonalt farvann, i norsk sone og i Jan Mayen-sonen, har Norge gitt seg selv en samlet

kvote på 200.000 tonn. Ingen periodisering av kvoten i internasjonalt farvann, NØS og i Fiskerisonen ved Jan Mayen er foreslått for 2002.

### Summary

The blue whiting stock in the Northeast-Atlantic is harvested by 10-15 nations. The main fishery takes place in spring at the spawning grounds west of the British Isles but in later years a higher portion has been taken on the nursery and feeding grounds. In 2001 Norwegian vessels landed approximately 495,000 tonnes in the direct fishery for blue whiting. Of these were 194,000 tonnes and 48,000 tonnes from the EU and Faeroese zones, while the rest (252,000 tonnes) was taken in the Norwegian zone and the North Seas. The international landings of blue whiting reached a new record in 2001 with approximately 1,7 million tonnes landed, i.e. more than 1 million tonnes more than the ICES recommended TAC of 628,000 tonnes. There is no international agreement on TAC and quota allocation for 2002.

Both acoustic measurements and the analytical assessment show a downward trend of the spawning stock size, which is caused by heavy exploitation the last three years. The catches consist mainly of young age groups, and hence the growth potential of the stock is not utilized. ACFM recommended 0 catch in 2002 until an international agreement on catch allocation has been obtained. Further, a recovery plan is strongly needed to secure a sustainable development. This underline the serious situation of the stock, and only lucky circumstances caused by an exceptional good recruitment during the last six years have saved the stock from collapse.



Figur 2.2.1 Fangst av kolmule i antall individer og tonn, 1978-2000.  
Catch of blue whiting in numbers and tonnes, 1978-2000.

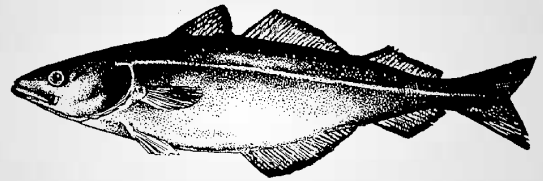
## 2.3

## Sei nord for 62°N

**Sei nord for 62°N er innenfor sikre biologiske grenser. I 1998 var gytebestanden den høyeste på 20 år. Den er blitt noe redusert de tre siste årene, men er forventet å øke de nærmeste årene med en fiskedødelighet på dagens nivå. Økningen av minstemålet og en mer fornuftig beskatning ser ut til å få en positiv effekt på rekruttering og utvikling i bestanden.**

**Fisket**

Utbyttet av seifisket nord for 62°N var om lag 154.000 tonn i 1998, 150.000 tonn i 1999 og 135.000 tonn i 2000 (tabell 2.3.1, figur 2.3.1). Kvoten for 2001 ble fastsatt til 135.000 tonn, og foreløpig ser utbyttet ut til å bli på knapt dette nivået. Norge dominerer fisket, og sluttresultatet i 2001 ligger an til bli om lag 120.000 tonn (tabell 2.3.2). Det gjennomsnittlige norske utbyttet i perioden 1960-1998 var på 130.000 tonn. Notfisket, som hadde en nedgang fram til midten av 90-tallet, økte fra 22.000 tonn i 1995 til 47.000 tonn i 1996, lå på om lag 40.000 tonn til 1999 og ble redusert til knapt 30.000 tonn i 2000 og 2001. Trålfangstene ble redusert fra 100.000 tonn i 1995 til 67.000 tonn i 1996, 50.000 tonn i 1997

**Sei - *Pollachius virens***

Gyteområde: På kystbankene fra Lofoten og sørover.

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

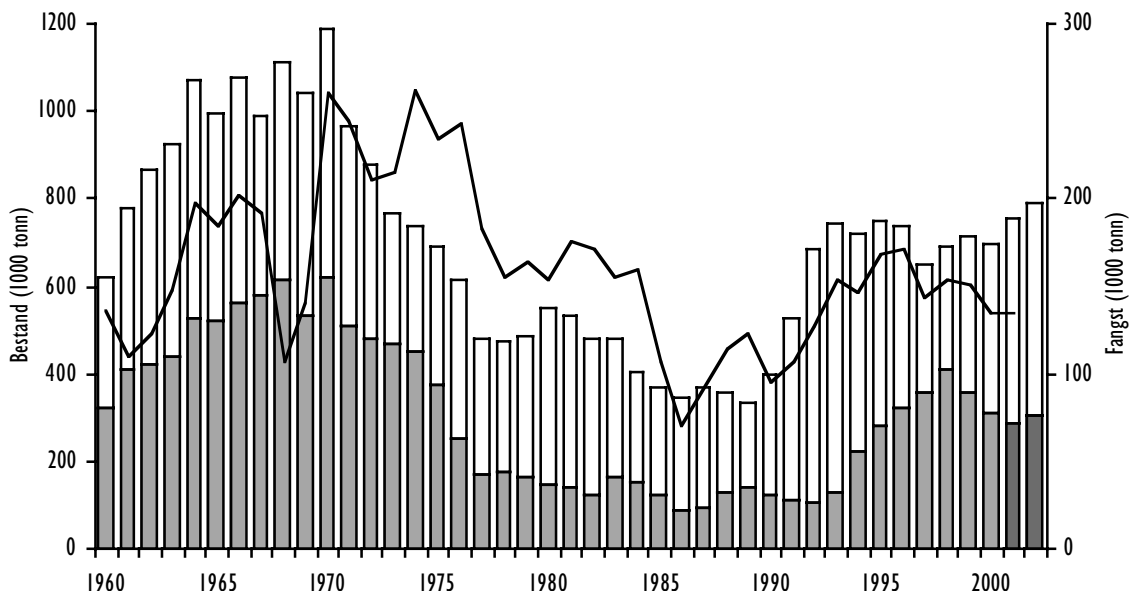
Alder ved kjønnsmodning: 5-6 år.

Kan bli 30 år, 20 kg og 1,2 meter.

og vel 40.000 tonn i 2000 og 2001. Konvensjonelle redskaper har vist en økende tendens og utgjorde i 1996 vel 50.000 tonn. Utbyttet har siden ligget på omtrent dette nivået.

**Beregningsmetoder**

For sei nord for 62°N brukes metoden XSA (eXtended Survivors Analysis) til å beregne bestandsnivået. I beregningene inngår fangststatistikken (antall fisk



Figur 2.3.1

Sei nord for 62°N. Utviklingen i totalbestanden (2 år og eldre), gytebestanden (fylt del av søylen) og fangst (heltrukket linje). Tallene for 2001 og 2002 er prognoser.

Northeast Arctic saithe; development of total stock biomass (age 2 and older, total columns), spawning stock biomass (solid columns) and landings (solid line). Figures for 2001 and 2002 are prognosis.

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

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>	2001 <sup>2</sup>
Frankrike	1,9	0,6	0,2	0,2	0,4	0,6	0,9	0,6	0,2	0,3
Færøyene	0,2	+	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,5
Norge	119,8	139,3	141,6	165,0	166,1	137,0	144,4	141,8	125,9	119,4
Russland	1,0	9,5	1,6	1,1	1,2	1,8	3,8	3,9	4,5	3,6
Storbritannia	0,5	0,4	0,5	0,7	0,7	0,8	0,4	0,3	0,3	0,3
Tyskland	3,5	3,7	1,9	0,9	2,6	2,9	2,9	2,5	2,6	2,4
Andre	0,7	0,1	0,6	0,1	0,3	0,4	1,0	0,9	1,0	0,9
<b>Total</b>	<b>127,6</b>	<b>153,6</b>	<b>146,5</b>	<b>168,2</b>	<b>171,5</b>	<b>143,7</b>	<b>153,8</b>	<b>150,2</b>	<b>134,7</b>	<b>127,4</b>

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

fanget fordelt på aldersgrupper), to tidsserier med data for fangst per enhet innsats fra det kommersielle fisket (not og trål) og tallrikhetsmål (indekser) for ulike aldersgrupper fra en akustisk undersøkelse. I 2000 ble tidsserien fra notfisket revidert slik at den bare inkluderer fartøy med en årlig fangst på mer enn 100 tonn. Disse utgjør om lag halvparten av notfartøyene, men står for 90-95 % av total notfangst. Tidsserien fra trålfisket ble revidert og forkortet i 2001. Den inkluderer nå fartøy større enn medianlengden og dager med minst 20 % sei i fangstene.

Siden 1985 har Havforskningsinstituttet gjennomført et tre-fire ukers akustisk tokt på kysten fra Finnmark til Møre i oktober-november. Formålet med toktet er å støtte opp om bestandsberegningene med fiskeri-uavhengige data. Toktet er særlig rettet mot sei, og dekker hovedsakelig de kystnære bankene hvor trålfisket foregår, vanligvis dominert av tre-fem år gammel fisk. De siste årene har det vært en markert økning i innslaget av eldre fisk, og i 2000 ble tids-

serien utvidet fra å inkludere bare to-fem år gammel fisk til også å ta med en 6+ gruppe (summen av seks år gammel og eldre sei).

### Bestandsgrunnlaget

Etter en lang periode med lavt bestandsnivå (figur 2.3.1), viste rekrutteringen en markert forbedring med tallrike årsklasser i 1988-90 og i 1992 (figur 2.3.2). Den gode rekrutteringen ga en markert økning i både gytebestand og totalbestand. 1993-95-årsklassene er derimot under middels nivå og til dels svake, mens 1996-98-årsklassene så langt ser ut til å være av middels nivå eller bedre. I de senere årene har det vært noe uoverensstemmelse mellom fiskerirelaterte data og data fra det akustiske toktet. Blant annet av den grunn er det gjennomført flere ekstraordinære bestandsanalyser, og basert på disse analysene ble kvotene satt høyere enn de opprinnelige anbefalingene fra ACFM (tabell 2.3.3).

I april-mai 2001 foretok ICES-arbeidsgruppene nye

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

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>	2001 <sup>2</sup>
Not	27,1	33,1	29,9	22,0	46,8	44,3	44,4	39,2	28,2	28,1
Trål	59,1	69,2	77,4	100,0	67,5	49,3	49,0	49,4	44,7	43,6
Garn	21,2	21,2	21,0	27,0	31,6	24,3	27,5	29,7	29,5	27,0
Annet	12,4	15,8	13,3	16,0	20,2	19,1	23,5	23,5	23,5	20,7
<b>Total</b>	<b>119,8</b>	<b>139,3</b>	<b>141,6</b>	<b>165,0</b>	<b>166,1</b>	<b>137,0</b>	<b>144,4</b>	<b>141,8</b>	<b>125,9</b>	<b>119,4</b>

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

bestandsberegninger. Oppdaterte data over fangst ved alder og en revidert tidsserie fra trålfisket bidro til å løfte bestandsestimatet noe sammenlignet med forrige år. Gytebestanden nådde en topp i 1998 og har siden blitt redusert med om lag 30 %, men er forventet å øke litt fra 2002 og de nærmeste årene dersom fiskedødeligheten holdes på dagens nivå. Analysen viste at det var en nedgang i fiskedødeligheten fra 1999 til 2000 og den ligger nå på føre-var-nivået. De siste årene har det vært en tendens til å overvurdere fiskedødeligheten i siste beregningsår.

ACFM konkluderte også med at bestanden er innenfor sikre biologiske grenser. Gytebestanden er godt over føre-var-nivået på 150.000 tonn, og beskatningsmønsteret er bedre enn tidligere. ACFM anbefalte at fiskedødeligheten holdes under føre-var-grensen, noe som tilsvarer en fangst på under 152.000 tonn i 2002.

Seitoktene i oktober 1999 og 2000 viste en relativt sterk reduksjon i antall og biomasse av fem år gammel og eldre fisk, mens resultat fra årets tokt tyder på at denne trenden har snudd. Det ble dessuten som i fjor registrert mye ungfisk, noe som tyder på god rekruttering og en positiv effekt av økt minstemål. Men resultatene tyder også på at beskatningsgraden av tre-fem år gammel sei er økende.

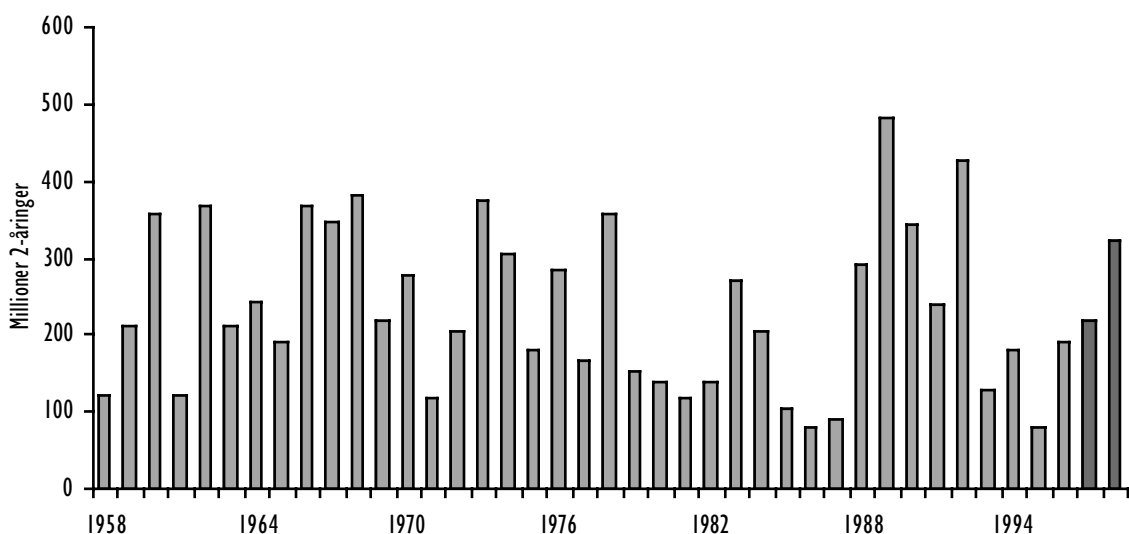
### Anbefalte reguleringer

Det har vært et mål for forvaltningen å redusere

beskatningsnivået og å stanse nedgangen i gytebestanden. Kvotereguleringene i seifisket førte til at beskatningen ble redusert, og økningen av minstemålet har også hatt en positiv effekt. Gytebestanden økte fram til 1998 til det høyeste nivå på 20 år og er siden redusert noe, men er godt innenfor sikre biologiske grenser. Norske myndigheter fastsatte totalkvoten for 2002 til 152.000 tonn. Dette tilsvarer en fiskedødelighet på om lag 0,26, som er på føre-var-grensen. Av totalkvoten er 142.000 tonn fordelt til norske fiskere; 53.960 tonn til konvensjonelle redskaper, 35.500 tonn til not og 52.2420 tonn til trål.

### Summary

The catch of Northeast Arctic saithe has in recent years been a little below the long time average of about 160,000 tonnes. The ICES advice for 2002 was a TAC at 152,000 tonnes. This corresponds to a precautionary approach fishing mortality ( $F_{pa}$ ) of 0.26. The spawning stock biomass was at a top in 1998, but the last assessment (XSA) shows a reduction by about 30 % over the last three years. The Norwegian acoustic saithe survey shows an even larger reduction in SSB, but the survey does not cover the adult saithe completely. However, the SSB is still well above the precautionary approach level ( $B_{pa}$ ) of 150,000 tonnes, and is expected to increase in the next few years at a status quo fishing mortality. The minimum landing size was increased in 1999. The fishing pattern has improved in recent years and the last survey indices show signs of improved recruitment.



Figur 2.3.2 Sei nord for 62°N. Årsklassenes styrke på 2-årsstadiet. Tallene for årsklassene 1997 og 1998 er prognoser.  
Northeast Arctic saithe; year class strength at age 2. Figures for 1997 and 1998 are prognosis.

Tabell 2.3.3 Sei nord for 62°N. Anbefalinger fra ICES, tilsvarende totalfangst (TAC), avtalt TAC og fangst 1995-2001.  
*Northeast Arctic saithe. ICES advice, corresponding TAC, agreed TAC and catch 1995-2001.*

År	Råd fra ICES	Tilsvarende TAC	Avtalt TAC	Fangster
1995	Ingen økning i fiskedødelighet	221	165	168
1996	Ingen økning i fiskedødelighet	158	163	171
1997	Redusere F til $F_{med}$ eller lavere	107	125	144
1998	Redusere F til $F_{med}$ eller lavere	117	145 <sup>1</sup>	154
1999	Redusere F under $F_{pa}$	87	144 <sup>2</sup>	150
2000	Redusere F under $F_{pa}$	<89	125 <sup>3</sup>	135
2001	Redusere F under $F_{pa}$	<115	135	135
2002	Redusere F under $F_{pa}$	<152	152	

Vekter i '000 t. <sup>1</sup> TAC først satt til 125.000 t, økt i mai 1998 etter ekstraordinære bestandsanalyser. <sup>2</sup> TAC satt etter ekstraordinære bestandsanalyser i desember 1998. <sup>3</sup> TAC satt etter ekstraordinære bestandsanalyser i desember 1999.

## 2.4

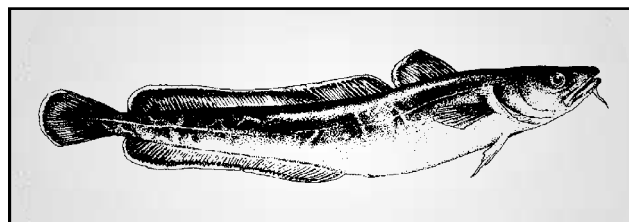
## Lange, brosme og blålange

**Det utføres ikke tilfredsstillende bestandsberegninger for disse artene. Utviklingen i fangst per enhet innsats gir fortsatt grunn til bekymring. Siden 1970-årene har fangst per enhet innsats i linefisket etter lange og brosme sunket med om lag 70 %. Datagrunnlaget for beregningene for de aller siste årene er utilfredsstillende.**

**Fisket**

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

Innsatsen i det norske fisket med line er betydelig påvirket av kvotetildeling av norsk-arktisk torsk. Foreløpige tall viser at de norske landingene av lange i 2000 ble redusert sammenlignet med foregående år, vesentlig pga. lavere landinger fra norskekysten og Færøyene. Landingene av brosme i 2000 var på samme nivå som tidligere år (tabell 2.4.1). Fordeelingen mellom fiskefelt varierer lite fra år til år, men nytt i 1999-2000 var landinger fra Island.

**Lange - *Molva molva***

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

Leveområde: I varme, relativt dype områder på 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, om lag 40 kg og 2 meter.

For lange har det vært varierende internasjonale landinger, uten en klar trend. Imidlertid er det mangler i statistikken for enkelte år, og tallene for 2000 er foreløpige. Franske landingstall for 2000 mangler. Utviklingen i totalfangsten av brosme viste klar nedgang i perioden 1989-1997, men fra 1998 var det en økning til et noe høyere nivå (figur 2.4.1).

**Tabell 2.4.1** Foreløpige tall for norske landinger (tonn) av lange, brosme og blålange fordelt på ulike hovedområder i 2000 (1999 i parentes).  
*Norwegian landings (tonnes) of ling, tusk and blue ling by area in 2000 (1999 landings in parenthesis).*

Område	Lange		Brosme		Blålange		Sum		%
Nord for 62°N	5902	(7627)	13859	(17146)	243	(286)	20004	(25059)	50,5
Nordsjøen og									
Skagerrak	4927	(5243)	2779	(2029)	54	(97)	7760	(7369)	19,6
Færøyene	1704	(2532)	1524	(1837)	200	(87)	3428	(4456)	8,7
Hebridene-									
Rockall-Irland	4300	(3783)	3348	(834)	291	(35)	7939	(4652)	20,0
Øst-Grønland		(1)	11	(9)		(1)	11	(11)	+
Reykjanesryggen			5		20		25		0,1
Island	62	(120)	374	(391)	25		461	(511)	1,2
<b>Total</b>	<b>16895</b>	<b>(19306)</b>	<b>21900</b>	<b>(22246)</b>	<b>833</b>	<b>(506)</b>	<b>39628</b>	<b>(42058)</b>	

Kilde: Fiskeridirektoratet

Landingene av blålange har de siste fem årene variert mellom 10.000 og 16.000 tonn.

### Beregningsmetoder

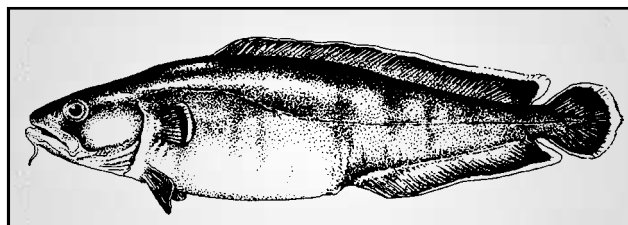
Forsknings- og overvåkningsinnsatsen på lange og brosme er meget begrenset, og kunnskapen om bestandenes tilstand baseres vesentlig på tidsserier av fangst per enhet innsats i det norske og færøyske linefisket. Disse analysene er nyttige for å studere bestandsutviklingen over tid, men kan selvsagt ikke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

I et prosjekt som ble avsluttet i 1997 ble det utviklet metodikk for overvåkning av utviklingen for lange og brosme basert på detaljerte loggboksdata fra norske linefartøyer. I disse analysene ble det så langt mulig tatt høyde for endringer i fangsteffektivitet. Det foreligger forslag til videreføring, forbedring og rasjonalisering av metoden, og arbeidet med dette vil bli gjenopptatt i 2002.

### Bestandsgrunnlaget

Grunnlagsarbeidet for ACFMs bestandsvurdering for lange, blålange og brosme er tillagt "ICES Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources", som møttes i februar 2000 og skal ha nytt møte i april 2002.

Bestandssituasjonen for lange er meget usikker og trolig varierende innenfor langens store utbredel-



### Brosme - *Brosme brosme*

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

Leveområde: Fra Irland til Island, i Skagerrak og Kattegat, det vestlige Barentshavet og Nordvest-Atlanteren.

På kontinentalsokkelen og -skråningen mellom 100 og 1000 meters dyp.

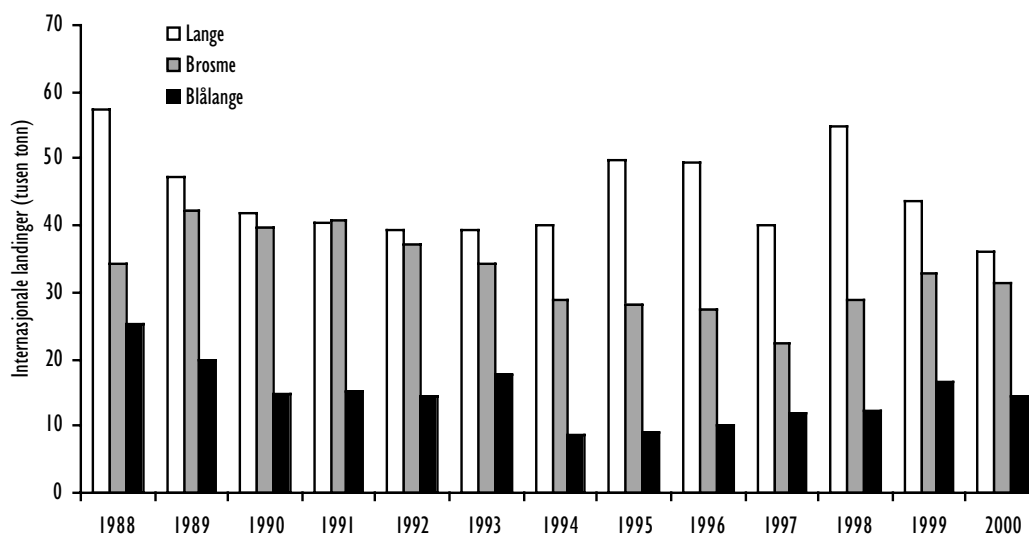
Alder ved kjønnsmodning: 8-10 år, men varierer mellom områder.

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

sesområde. I alle områder utenom Island (hvor lange vesentlig er bifangst), har fangst per enhet innsats vist en fallende tendens i mange år. Bestandsavgrensingene er uklare, men i deler av utbredelsesområdet med høyest beskatning regnes bestandene å være utenfor sikre biologiske grenser.

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

Blålange beskattes hovedsaklig med trål, gjerne på gyteområdene hvor fisken forekommer konsentrert.



Figur 2.4.1 Internasjonale landinger av lange, brosme og blålange i perioden 1988 til 2000. International landings of ling, tusk and blue ling, 1988-2000.



Vurderinger av trender i fangst per enhet innsats samt størrelsesfordelinger i hovedområdene for det direkte fisket ved Færøyene, Island og vest av De britiske øyer ligger til grunn for anbefalingene. I de nevnte områdene regnes bestanden for utenfor sikre biologiske rammer.

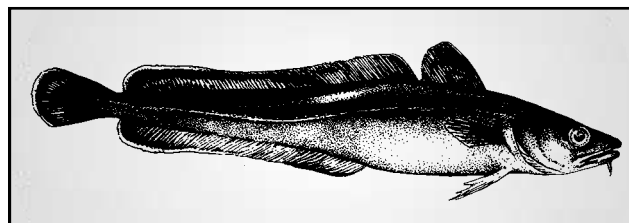
### Anbefalte reguleringer

ICES foreslår ikke kvoter for disse artene, men anbefaler tiltak basert på vurderingene i 2000. Innsamlingen av grunnlagsdata for fangst, innsats og biologi må intensiveres. På tross av klare anbefalinger om intensivert datainnsamling uttrykt i 1998 og seinere, har viktige dataserier for lange og brosme ikke kunnet oppdateres siden 1998.

For lange og brosme anbefales at fiskeinnsatsen reduseres med 30 % for å redusere den totale dødeligheten i forhold til dagens nivå. For lange er totaldødeligheten Z beregnet til 0,7-0,8.

For blålange anbefales stopp i det direkte fisket og tiltak for å redusere fangst i blandingsfiskerier.

Det norske fisket har vært regulert med totalkvoter i EU-sonen og færøysk sone. Rockall er fra 1997 å regne som internasjonalt farvann. Norge har nå også kvoteavtale med Island. I 2002 kan norske fartøy fiske inntil 500 tonn brosme, lange og blålange



### Blålange - *Molva dipterygia*

Gyteområde: Konsentrert på 600 - 1000 meters dyp på Reykjanesryggen sør av Island, ved Færøyene og langs Storegga.  
Leveområde: Fra Marokko til Island, i Skagerrak og Kattegat og i det sørvestlige Barentshavet. På varme, dype sokkelområder, i øvre del av kontinentalskråningen og i fjordene.  
Alder ved kjønnsmodning: 6-7 år.  
Kan bli minst 30 år, om lag 15 kg og 1,5 meter.

med line i Islands økonomiske sone sør for 64°N utenfor 12 nautiske mil fra grunnlinjen. I norske områder er det ingen regulering av fisket etter lange, brosme og blålange utenom ervervsløyve på større fiskefartøyer.

Kvoteforhandlingene med EU for 2002 har gitt Norge 9.500 tonn lange, 5.000 tonn brosme og 500 tonn blålange. Forhandlinger om kvoter i færøysk sone gav Norge 5.222 tonn bunnfisk (lange, brosme, blålange og sei), og av dette kan maksimalt 1.000 tonn være sei.

Tabell 2.4.2 Lange. Landinger (tusen tonn) fordelt på land og områder 1991-2000.  
Landings (thousand tonnes) of ling by country and area 1991-2000.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>
Frankrike	1,7	2,1	1,5	- <sup>2</sup>	5,6	5,6	3,0	5,5	4,7	- <sup>2</sup>
Færøyene	2,9	2,4	2,0	2,8	3,7	3,2	4,1	3,7	3,2	2,4
Island	5,2	4,6	4,2	4,1	3,7	3,7	3,6	3,6	4,0	3,2
Norge	20,6	19,0	18,3	17,6	17,8	17,5	15,3	22,7	19,3	18,4
Spania	2,2	1,9	1,3	1,6	1,2	1,2	0,2	2,2	0,5	1,1
Storbritannia	6,0	7,4	9,4	11,6	14,5	13,8	11,7	14,5	9,7	9,2
Andre	1,9	1,8	2,9	2,4	3,4	4,3	2,1	2,8	2,1	1,9
<b>Total</b>	<b>40,5</b>	<b>39,2</b>	<b>39,5</b>	<b>40,1</b>	<b>49,9</b>	<b>49,3</b>	<b>40,0</b>	<b>55,0</b>	<b>43,5</b>	<b>36,2</b>
Norskekysten (IIa)	7,8	6,5	7,1	6,3	6,0	6,2	5,4	9,1	7,6	6,0
Nordsjøen (III, IV)	9,6	10,9	13,0	11,2	12,8	13,5	11,8	14,5	10,4	9,7
Island (Va)	5,8	5,1	4,7	4,6	4,0	4,1	3,9	4,3	4,7	3,7
Færøyene (Vb)	4,5	3,6	2,8	3,6	4,0	3,6	5,6	5,4	5,2	3,7
Hebridene (VI)	7,4	7,3	6,1	6,5	8,1	10,0	7,2	8,8	8,6	7,6
Irland m.m. (VII)	5,5	5,6	6,0	5,8	11,1	11,1	5,7	11,1	6,2	5,6

Kilde: ICES og nasjonale kilder. <sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup> Data ikke tilgjengelig.

**Summary**

The resources of ling, blue ling and tusk are exploited over wide areas, primarily by longline and trawl. For all three species, there has been a negative trend in the catch per unit of effort, and ICES recommends reduction in effort in all fisheries. The Norwegian longliners fish for ling and tusk in slope waters

from the Barents Sea in the north to Ireland in the south, and since the expansion of their range in the 1970ies the CPUE has declined by about 70 % in all major fishing areas. The assessment of the status and development of the stocks remains unsatisfactory, and the collection and processing of data on catch and effort should be improved significantly.

**Tabell 2.4.3** Brosme. Landinger (tusen tonn) fordelt på land og områder 1991-2000.  
*Landings (thousand tonnes) of tusk by country and area 1991-2000.*

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>
Færøyene	6,5	5,0	3,2	4,7	4,4	2,7	2,6	2,4	3,2	2,7
Island	6,4	6,4	4,4	4,6	5,3	5,2	4,8	4,1	5,8	4,7
Norge	26,5	24,6	25,7	19,1	17,6	18,7	13,8	21,0	22,2	22,7
Andre	1,4	1,2	0,9	0,4	1,0	0,9	1,0	1,3	1,5	1,3
<b>Total</b>	<b>40,8</b>	<b>37,2</b>	<b>34,2</b>	<b>28,8</b>	<b>28,3</b>	<b>27,5</b>	<b>22,2</b>	<b>29,0</b>	<b>32,7</b>	<b>31,4</b>
Norskekysten (IIa)	18,3	16,0	17,6	12,6	11,6	12,2	9,4	15,4	17,2	13,9
Nordsjøen (III, IV)	4,4	4,9	5,1	3,3	3,4	3,4	2,1	3,5	2,5	3,4
Island (Va)	8,7	8,0	5,7	5,8	6,2	6,1	5,4	5,2	7,3	6,3
Færøyene (Vb)	6,3	5,4	3,4	4,3		3,3	3,3	2,7	4,0	3,0
Hebridene (VI)	2,6	2,6	2,2	2,8	3,0	2,3	1,7	2,2	1,6	3,9
Andre	0,2	0,5	0,2	0,1		0,2	0,2	+	0,1	9,8

Kilde: ICES og nasjonale kilder. <sup>1</sup> Foreløpige tall.

**Tabell 2.4.4** Blålange. Landinger (tusen tonn) fordelt på land og områder 1991-2000.  
*Landings (thousand tonnes) of blue ling by country and area 1991-2000.*

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>
Frankrike	7,4	7,3	6,1	3,8	4,0	4,8	5,6	6,1	5,1	6,2
Færøyene	2,1	4,2	3,1	1,8	2,4	1,6	1,2	1,3	3,8	1,7
Island	1,6	2,6	5,3	1,8	1,6	1,3	1,3	1,2	1,9	1,6
Norge	2,0	2,1	1,7	1,0	0,7	0,5	0,5	0,4	0,5	0,2
Storbritannia	0,2	0,1	0,4	0,3	1,1	1,8	2,8	2,5	4,1	3,0
Andre	0,1	0,2	0,3	0,7	0,7	1,1	0,7	0,6	1,1	1,2
<b>Total</b>	<b>13,4</b>	<b>16,5</b>	<b>16,9</b>	<b>9,4</b>	<b>10,5</b>	<b>11,1</b>	<b>12,1</b>	<b>12,1</b>	<b>16,5</b>	<b>14,6</b>
Norskekysten (IIa)	1,5	1,0	1,0	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Nordsjøen (III, IV)	0,6	0,6	0,4	0,4	0,5	0,2	0,3	0,3	0,3	0,1
Island (Va)	1,8	2,9	2,2	1,6	1,6	1,3	1,3	1,2	1,9	1,7
Færøyene (Vb)	3,0	4,7	2,8	1,7	2,4	1,6	2,8	2,6	4,9	3,0
Hebridene (VI)	6,1	6,3	5,2	4,0	4,7	6,6	6,6	6,8	7,8	8,3
Andre	0,4	1,0	5,3	1,3	0,9	1,1	0,8	0,9	1,3	1,3

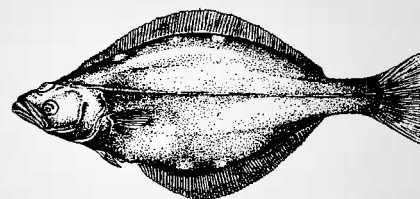
Kilde: ICES og nasjonale kilder. <sup>1</sup> Foreløpige tall.

**I perioden 1992-1998 førte en gjennomsnittsfangst på 11.000 tonn til en moderat oppgang i gytebestanden, men denne trenden synes nå å ha snudd grunnet høyere fangster de siste år. Reduksjonen i gytebestanden de siste par årene gir grunn til bekymring.**

#### Fisket

Foreløpige tall viser en totalfangst i 2000 på 14.139 tonn (tabell 2.5.1), en reduksjon i forhold til 1999, men fortsatt en økning i forhold til det årlige gjennomsnittet i perioden 1992 til 1998. Fisket er regulert vha. bifangstbestemmelser og et begrenset kystfiske for fartøy under 28 meter. Fiskerne opplever reguleringene der et direkte fiske med trålere og konvensjonelle fartøy over 28 meter er forbudt, som urimelige. Likevel, med bifangstregler og et begrenset direkte kystfiske, klarte man å begrense fangstene inntil 1998 i forhold til det tradisjonelt har vært. Basert på innrapportert norsk fangst inntil uke 51 i 2001 og prognoser for det utenlandske fisket, vil trolig totalfangsten for hele 2001 bli ca. 16.100 tonn. Den norske fangsten i 2001 forventes å bli ca. 11.000 tonn, dvs. en økning i forhold til året før. Bifangst av blåkveite tatt av norske trålere og større konvensjonelle fartøy uten deltagelsesrett i det direkte fisket, var inntil uke 51 i 2001 noe høyere enn året før (ca. 14 % økning). Konvensjonelle fartøy under 28 meter, som har hatt anledning til et avgrenset direkte fiske i juni måned, tok 5.400 tonn i 2001, 32 % økning i forhold til året før. En forskningsfangst på 825 tonn utgjør ca. 7,5 % av det forventede norske kvantumet.

Det har 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. Fisket nådde en topp i 1996 på rundt 2.000 tonn. Den årlige totalfangsten fra dette området har i 1997-1999 vært på vel 1.000 tonn. Fangsten gikk ned i 2000 til ca. 600 tonn, og i 2001 kan det se ut som om fangsten blir liggende på samme nivå (inntil uke 51 var det rapportert 450 tonn fra dette området). Til nå har blåkveita i dette området blitt holdt utenfor alle bestandsberegninger.



#### Blåkveite - *Reinhardtius hippoglossoides*

Gyteområder: Langs eggakanten mellom Vesterålen og Spitsbergen.

Oppvekstområde: Hovedsakelig Svalbard.

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

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

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

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

Også rundt Jan Mayen har det blitt fisket etter blåkveite, hovedsakelig med garn. Rapporterte fangster i 1994 og 1995 var henholdsvis 140 tonn og 270 tonn. I 1996 og 1997 er de rapporterte fangster henholdsvis 59 tonn og 51 tonn, mens det i 1998-2001 ikke ble fisket i dette området. Hvorvidt blåkveita ved Jan Mayen hører til den norsk-arktiske bestanden eller til bestanden ved Øst-Grønland, er uavklart. Bortsett fra det som har blitt fisket vest for 11°W, og som har blitt inkludert i mengdeberegningene ved Øst-Grønland, har blåkveiteforekomstene ved Jan Mayen ikke blitt mengdeberegnet.

Norge har gjennom avtaler med EU og Grønland også kvoter av blåkveite (hellefisk) ved Grønland fordelt på trål og line. I 2000 ble det ved Øst-Grønland totalt fisket 6.958 tonn, hvorav Norge fisket 1.404 tonn. Ved Vest-Grønland ble det samme år fisket totalt 5.275 tonn, hvorav Norge fisket 1.262 tonn. I 2001 fisket norske fiskere 1.343 tonn ved Øst-Grønland av en kvote på 1.355 tonn, og ved Vest-Grønland 1.479 tonn av en kvote på 1.520 tonn.

#### Beregningsmetoder

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

ene grunnlaget for disse bestandsberegningene. De russiske og de norske bunntåltoktene er:

#### Russiske tokt:

Generelt bunnfisktokt med bunntål i området Vest-Spitsbergen-Bjørnøya-Hopen-Barentshavet, hovedsakelig grunnere enn ca. 500 meter (20 av 392 stasjoner dypere enn 500 meter, i oktober-desember 1984-1998 for aldersgruppene 5-14 år.

#### Norske tokt:

Blåkveitetokt med kommersiell torsketrål (maskevidde 60 mm) langs eggkanten mellom 68°N og 80°N på 450-1500 meters dyp i august 1994-1998 for aldersgruppene 5-14 år.

I arbeidsgruppen i ICES ble det i tillegg vurdert andre tokt som er rettet mot blåkveite (fire andre norske og et spansk), men disse ble etter en første evaluering ekskludert grunnet svært varierende indekser fra år til år eller for korte tidsserier. Disse toktene blir vurdert hvert år, og det er sannsynlig at data fra noen av disse kan komme inn i beregningene i fremtiden.

I tillegg til datainnsamling på de nevnte toktene tas stikkprøver fra de kommersielle fangstene for lengdemåling og bestemmelse av alder og kjønn. I 2000 bestod det biologiske grunnlagsmaterialet av ca. 3.600 individprøver og ca. 66.000 lengdemålinger.

Ved tidligere års bestandsberegninger har data helt ned til ettårsstadiet blitt inkludert. Ved de siste tre års beregninger har bare data innsamlet fra fem år og eldre blåkveite blitt benyttet. Grunnen til det er at tidligere antatt svake årsklasser 1988-1992 har vist seg sterkere og sterkere i områdene Vest-Spitsbergen-Hopen-Bjørnøya-Barentshavet frem til 5-6 årsalderen. Tilgjengelig informasjon om styrken på disse årsklassene som 1-4 åringer blir derfor et underestimat, og ICES bestemte seg derfor for ikke å inkludere disse dataene i beregningene.

### Bestandsgrunnlaget

#### Norsk-arktisk blåkveite

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

Ut fra de siste beregningene ser det ut til at gytebestanden i 1991-1995 ble ytterligere redusert ned mot 30.000 tonn, og at totalbestanden på samme tid var blitt redusert til ca. 50.000 tonn. I perioden etter 1995 syntes det som om denne utviklingen ble snudd og at bestandsnivået var på vei opp igjen, men etter 1998 snudde denne trenden og gytebestanden er i 2000 beregnet til å være nede igjen på ca. 30.000 tonn.

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

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>	2001 <sup>2</sup>
Norge: garn	1,9	1,7	1,5	1,4	1,5	1,5	1,0	1,3	2,6	1,7	2,0
line	4,6	1,8	2,5	2,4	4,0	4,6	3,4	3,6	6,3	4,1	5,0
trål/reketrål	21,1	4,2	6,4	4,7	3,9	5,5	3,5	3,5	6,1	3,2	3,5
Russland	2,5	0,7	1,2	0,3	0,8	1,6	1,0	2,7	3,8	4,6	5,0
Tyskland	0,1	+	+	0,3	+	0,1	0,1	+	+	+	+
Andre	3,1	0,2	0,8	0,3	1,4	1,0	0,6	0,8	0,5	0,6	0,6
<b>Total</b>	<b>33,3</b>	<b>8,6</b>	<b>11,9</b>	<b>9,2</b>	<b>11,7</b>	<b>14,3</b>	<b>9,6</b>	<b>12,5</b>	<b>19,4</b>	<b>14,1</b>	<b>16,1</b>
Barentshavet (I)	2,7	2,8	3,2	1,6	2,0	1,1	0,9	1,4	2,4	2,1	
Norskehavet (IIa)	13,3	3,8	8,3	6,6	6,9	10,8	6,8	8,3	14,1	8,4	
Spitsbergen/ Bjørnøya (IIb)	17,3	2,0	0,9	1,1	2,7	2,4	1,9	2,8	2,9	3,6	

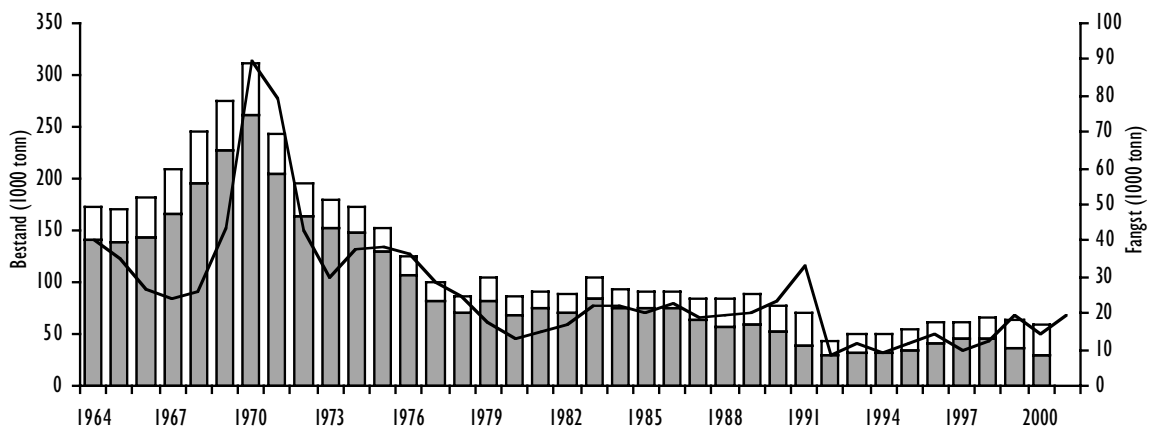
Kilde: ICES' arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet. <sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup> Anslag.

Den beregnede styrke av årsklassene på femårsstadiet er vist i figur 2.5.2. Som nevnt viser 1988-1992-årsklassene seg sterkere og sterkere i de områdene som tradisjonelt har vært undersøkt og som har vært ansett som viktige oppvekstområder for blåkveite. Tilsig av blåkveite som de første leveårene har oppholdt seg i området nord og øst av Spitsbergen synes å være forklaringen. Dette henger trolig sammen med at en dokumentert økning i temperatur og/eller økt transport av atlantehavsvann over gytefeltene, forbi Vest-Spitsbergen og videre nordover disse årene, har forskjøvet oppvekstområdene til blåkveite lenger nord- og østover enn normalt. Det kan derfor slås fast at de nevnte årsklassene ikke er så svake som tidligere antatt. Det eksisterer derimot ikke noen lang tidsserie for systematisk kartlegging av områdene nord og øst for Spitsbergen, og det er bare de seks siste årene at hele utbredelsesområdet til ungfisken av blåkveite har blitt tilnærmet dekket. Så lenge ikke hele utbredelsesområdet blir dekket, kan yngeltransport og vandring ut og inn av de kartlagte områdene føre til variasjoner i vår oppfattelse av årsklassenes styrke. Det blir derfor først etter at årsklassene har vært inne i fisket en stund at deres styrke kan fastslås. Derfor er årsklassenes styrke i figur 2.5.2 bare beregnet og presentert frem t.o.m. 1995. Figuren viser at rekrutteringen har vært avtagende for årsklassene 1962-1973. Etter 1973 ser det ut til at styrken på årsklassene har vært relativt stabil på et nivå på ca. 20 millioner femåringer, med unntak av årsklassene 1985-1988 som var noe svakere. Selv om årsklassene i perioden 1989 til 1992 viser seg sterkere enn tidligere antatt, så har de vært relativt svake med

en gjennomsnittlig styrke tilsvarende 41 % av det historiske gjennomsnittet for perioden 1959-1973. Årsklassene etter 1992 synes å være nede igjen på det lave nivået som ble observert for årsklassene 1985-1988, men det er mange usikkerhetsfaktorer angående presisjon på disse rekrutteringstallene.

Et nytt tokt har de seks siste årene blitt lagt til områdene nord og øst for Spitsbergen (se *Havets ressurser 1999*). Beregningene viser at disse områdene er viktige yngel- og ungfiskområder for blåkveite (1-3-åringer), områder som Havforskningsinstituttet nå systematisk kartlegger hvert år. Med dette toktet i tillegg til de andre toktundersøkelsene regner vi med å dekke de aller viktigste yngel- og oppvekstområdene. Tidsserien er imidlertid for kort til at tidligere årsklassers styrke med sikkerhet kan fastslås før de har blitt 5-8 år gamle og blitt fisket på. Fra 2001 er dette toktet endret i samarbeid med russiske forskere for å prøve å gjøre dekningsområdet bedre, dvs. utvide dekningsområdet østover. Det er planlagt at norske forskningsfartøy skal dekke det vestlige området, mens russiske fartøy dekker det østlige rundt Frans Josef land. Dette samarbeidstoktet antas å bli viktig for å kunne si noe om årsklassestyrken på et tidligere tidspunkt enn det vi kan i dag.

Selv om rekrutteringen til blåkveitebestanden synes relativt stabil, så er det lite positivt å si om gytebestanden. Den eldre delen av gytebestanden (ti år og eldre), som er et mål på mengden av gytende hunner, er nå bare 14 % av nivået i 1970-1975 og 36 % av nivået i 1976-1986. Dette er noe lavere



Figur 2.5.1 Norsk-arktisk blåkveite. Utvikling i totalbestand (5 år og eldre), gytebestand (fylte søyler) og fangst (kurve) i perioden 1964-2000 (antatt fangst i 2001). *Northeast Arctic Greenland halibut; development in total stock biomass (age 5 and older, open columns), spawning stock (solid columns) and landings (curve) 1964-2000.*

nivå enn det fjorårets beregninger viste. Selv med relativt usikre tidsserier for modningsutviklingen, indikerer disse anslagene at bestandssituasjonen er bekymringsfull. Det er særlig reduksjonen i antall eldre hunnfisk som gir grunn til bekymring, siden det er disse som skal bære bestanden videre inntil nye gode årsklasser blir kjønnsmodne.

### Blåkveite ved Øst-Grønland

Blåkveita ved Øst-Grønland blir regnet som en del av bestanden som også lever ved Færøyene og Island. Fiskedødeligheten ligger høyere enn  $F_{pa}$  og gytebestanden ligger godt under  $B_{pa}$ . Bestanden regnes derfor for å være utenfor sikre biologiske grenser, og årsklassene som nå kommer inn i fisket er svake.

### Blåkveite ved Vest-Grønland

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

### Anbefalte reguleringer

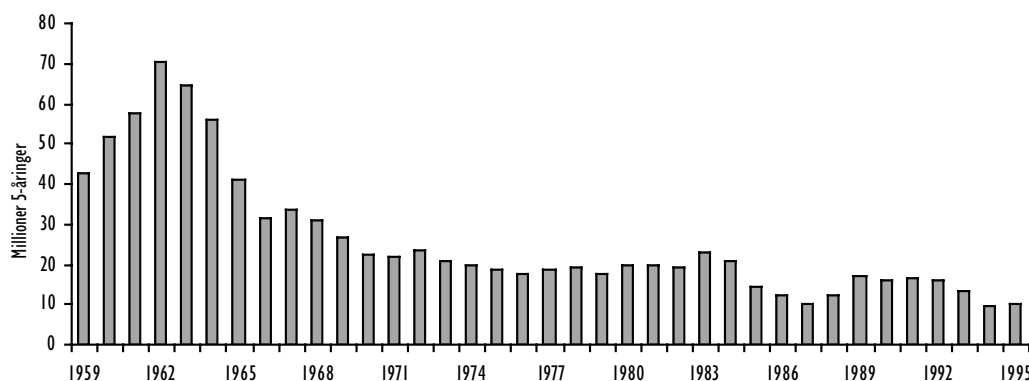
#### Norsk-arktisk blåkveite

Situasjonen for blåkveitebestanden er usikker, men den er etter alt å dømme utenfor sikre biologiske grenser. Gytebestanden ved inngangen til 2001 er den laveste som er beregnet. Mye tyder på at bestanden ikke vil tåle dagens beskatningsnivå. Det

var en relativt stabil situasjon med kontinuerlig, men moderat vekst i gytebestanden i perioden 1992-1998 til et nivå på godt over historisk minimum, men fortsatt under gjennomsnittet som ble observert på 1980-tallet. Etter 1998 har denne veksten i bestanden flatet ut og blitt reversert. For den eldste delen av gytebestanden (ti år og eldre) som inkluderer det meste av de gytemodne hunnene, er nåværende estimat nede på ca. 17 % av det som ble observert i perioden 1970-1975 og under halvparten av det som er beregnet for perioden 1976-1986. Bestandsberegningen i 2001 indikerer at i gjennomsnitt har rekrutteringen vært lavere etter 1980 sammenlignet med årene før. I tillegg har F-verdier over 0,30 ført til reduksjon i gytebestanden i 9 av 13 tilfeller i den samme perioden.

Dagens forvaltningstiltak har ikke vært effektive med hensyn til å redusere fiskedødeligheten, og for 2002 anbefaler ACFM en kvote på under 11.000 og å redusere F betydelig (tabell 2.5.2). ICES understreker videre at det bør iverksettes ytterligere tiltak for å kontrollere fisket, f.eks. TAC, områdestenging og strengere bifangstkriterier må innføres og håndheves. Det er ikke foreslått biologiske referansepunkter for bestanden fordi grunnlaget er for mangelfullt.

Havforskningsinstituttet støtter rådet fra ICES og viser til at en gjennomsnittlig fangst på 1990-tallet på 11.000 tonn resulterte i en sakte gjenoppbygging av bestanden. Havforskningsinstituttet vil imidlertid understreke at dagens reguleringer er for liberale dersom man ønsker et fremtidig bærekraftig utbytte på dagens nivå. Havforskningsinstituttet etterlyser mål for hvordan blåkveitebestanden skal forvaltes,



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

og vil gjerne bidra konstruktivt sammen med de forvaltende myndigheter for å komme frem til en bedre langsiktig forvaltning.

Det ble oppnådd enighet i Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon om at fisket også i 2002 skal begrenses mest mulig. I tillegg ble det avtalt å starte et treårig forskningssamarbeid mellom PINRO i Russland og Havforskningsinstituttet for å oppnå bedre kunnskap om bestandens geografiske utbredelse i antall og biomasse for hver aldersgruppe fordelt gjennom året. Partene ble også enige om å opprettholde vedtaket om at bifangst av blåkveite i rekefisket ikke skal overskride tre eksemplarer per ti kilo reker.

Fiskeridepartementet har bestemt at blåkveite bare skal tas som bifangst (inntil 7 % av den samlede fangstvekt ved avslutning av fisket og av landet fangst, men med tillatelse til å ha inntil 12 % blåkveite som bifangst i de enkelte fangster). Dette er samme nivå som i 2001. Norske fartøy under 28 meter vil imidlertid kunne drive et direkte kystfiske med konvensjonelle redskap sør for 71°30'N i fire uker i perioden 10.6. - 7.7.2002. For disse konvensjonelle fartøyene er det satt en maksimalkvote på åtte (10), ti (12) og tolv (14) tonn rund vekt avhengig av lengden til fartøyet (2001-tall i parentes). For å begrense det direkte fisket til et tradisjonelt nivå er kvotene satt noe ned i forhold til 2001. Det er meningen at omfanget av kystfisket skal kunne holdes innenfor rammen av det dette fisket tradisjonelt utgjorde (ca. 2.500 tonn).

### **Blåkveite ved Øst-Grønland**

ICES anbefaler at fiskedødeligheten reduseres slik

at totalfangsten i hele området Øst-Grønland-Island-Færøyene ikke overstiger 21.000 tonn i 2002. Dette tilsvarer en fiskedødelighet på 0,25. Dette er en tilsvarende kvoteanbefaling som det som har blitt landet etter 1998.

### **Blåkveite ved Vest-Grønland**

Med bakgrunn i en relativ stabil bestandssituasjon, blir det for denne bestanden anbefalt at kvoten for 2002 ikke skal overstige 11.000 tonn. Denne kvoten har vanligvis blitt delt likt mellom grønlandsk og kanadisk sone. I tillegg ble det som for 2001 satt en kvote på 4.000 tonn i de nordlige områdene (område 0A og 1A). Den totale anbefalingen for Vest-Grønland er identisk med anbefalingene for 2001.

### **Summary**

The catch of Northeast Arctic Greenland halibut in 2000 and the expected landings in 2001 have been well above the average in the period 1992-1998 of about 11,000 tonnes. The ICES advice for 2002 is to reduce F substantially in order to rebuild the stock. It is apparent from recent catches that current management measures have not been effective in keeping catches at recommended low levels. No limit or precautionary reference points are proposed for the fishing mortality or the stock biomass. The SSB increased slowly in the period 1992-1998, but has since been reduced to a very low level. The present level of approximately 30,000 tonnes is close to the lowest observed in the time series. Recruitment has shown low annual variation over the period, but there are signs of a slowly decreasing trend. After 1980, F values above 0.30 have resulted in reduced SSB in 9 out of 13 cases.

Tabell 2.5.2 Norsk-arktisk blåkveite. Anbefalinger fra ICES, tilsvarende totalfangst (TAC), avtalt TAC og fangst 1996-2002. *Northeast Arctic Greenland halibut. ICES' advice, corresponding TAC, agreed TAC and catch 1996-2002.*

År	Råd fra ICES	Tilsvarende TAC	Avtalt TAC	Fangster
1996	Null fangst	0	2,5 <sup>1</sup>	14
1997	Null fangst	0	2,5 <sup>1</sup>	10
1998	Null fangst	0	2,5 <sup>1</sup>	13
1999	Null fangst	0	2,5 <sup>1</sup>	19
2000	Null fangst	0	2,5 <sup>1</sup>	13,5
2001	Redusere fangst for å bygge opp igjen bestanden	<11	2,5 <sup>1</sup>	16,1
2002	Redusere F betydelig	<11	2,5 <sup>1</sup>	

Vekter i '000 t. <sup>1</sup> TAC satt av norske myndigheter for det tradisjonelle kystfiskeriet med konvensjonelle fartøy under 28 meter.

**Yngelmengdene av vanlig uer er urovekkende lave, og for snabeluer har vi ikke hatt en eneste god årsklasse i løpet av de siste elleve år. Fisket må derfor begrenses mest mulig inntil videre, og det bør etableres en forvaltningsplan som sier hva vi vil med uerbestandene i fremtiden.**

### Fisket

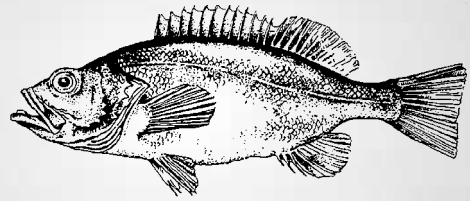
Totalfangsten av uer nord for 62°N i 2000 var 24.384 tonn, en reduksjon sammenlignet med foregående år (tabell 2.6.1 og 2.6.2). Ueren har historisk sett ikke blitt artsbestemt ved ilandføring. Oppsplittingen på art har foregått etterpå på grunnlag av observasjoner og prøvetaking ved ilandføringsstedene, og etter hvilket område fangstene har blitt tatt i. Både fiskere og fiskemottak har etter hvert begynt å splitte artene i statistikken, og det arbeides fremdeles med å få en større del av ueren splittet på art i fangstdagbøkene.

### Vanlig uer (*Sebastes marinus*)

Historisk sett var fangstene av vanlig uer på sitt høyeste i årene 1937-1938 og 1951-1952 da de var opp mot 40.000-50.000 tonn. Bortsett fra en topp på midten av 1970-tallet varierte de årlige fangstene i perioden 1960-1990 innenfor 20.000-30.000 tonn. Vi fikk deretter en nedgang til 15.000-19.000 tonn, et fangstnivå som har holdt seg stabilt i perioden 1991-2000 (tabell 2.6.1). Foreløpige tall viser at det i 2001 trolig ikke vil bli landet mer enn ca. 15.000 tonn. Den norske fangsten av vanlig uer økte fra 4.000-8.000 tonn i perioden 1950-1980 til rundt 20.000 tonn i perioden 1985-1990, men avtok i 1991-2000 til mellom 13.000 og 16.000 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, til da det minste kvantum siden 1969. Fangstene økte så igjen til 48.730 tonn i 1991 (tabell 2.6.2). Denne økningen skyldtes en økt innsats i et nytt norsk trålfiske etter snabeluer langs eggakanten, og Norge fisket i 1991 hele 33.592 tonn snabeluer. For Norge utviklet dermed fisket etter snabeluer seg i løpet av 4-5 år fra nærmest ingenting til nesten 70 % av total internasjonal fangst fra våre nære havområder, og 1991 er første og eneste året at Norge fisket mer



Vanlig uer - *Sebastes marinus*

Snabeluer - *Sebastes mentella*

Gyteområde: Vanlig uer - Vesterålen, Haltenbanken, Storegga.

Snabeluer - Langs hele eggakanten fra EU-sona til Bjørnøya.

Næringsområde: Vanlig uer - Barentshavet, kontinental-sokkelen, 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.

snabeluer enn vanlig uer. Totalfangsten av snabeluer gikk raskt ned igjen, og har siden 1993 variert fra ca. 8.000 til ca. 15.000 tonn, hvorav Norge årlig har fisket 3.000-9.000 tonn. Et anslag for 2001 viser en økning i totalfangsten til ca. 17.000 tonn, hvorav en norsk fangst på ca. 12.000 tonn. Økningen skyldes god tilgjengelighet av de siste gode årsklassene (født før 1991) som det siste året har rekruttert til fiskefeltene langs eggakanten.

Reguleringene som ble innført 1.1.1997 med forbud mot direkte fiske etter uer i Svalbard-sonen og nord og øst for bestemte linjer i NØS (bare tillatt med inntil 25 % uer i vekt i de enkelte fangster), var ikke tilstrekkelige for å få redusert fangsten av snabeluer (som reguleringene var myntet på). En stenging av typiske snabeluer-områder sør for Lofoten siden 1.3.2000, har heller ikke maktet å redusere fangstene siden man har kunnet fiske fritt etter snabeluer i området Trænaegga-Tromsøflaket. En utviding av det stengte området til også å omfatte Trænaegga f.o.m. 1.1.2002 forventes å gi en ønsket effekt. Det er imidlertid ikke tvil om at reguleringene trass alt har bremsset på en ellers sannsynlig større økning av fisket.

I internasjonalt farvann i Irmingerhavet sørvest av



Island har norske fabrikktrålere med flytetral fisket snabeluer av en egen oseanisk bestand (sannsynligvis sammensatt av to-tre bestander) siden 1990. På det meste har norske fiskere fisket vel 14.500 tonn (1992 og 1993). Foreløpige tall for 2001 (per 18.1.02) viser en totalfangst på 109.000 tonn hvorav en norsk fangst på 5.071 tonn. På det meste (1996) ble det totalt internasjonalt fisket 180.000 tonn. Lavere fangstrater og akustiske mål på bestanden utover på 1990-tallet gjenspeiler en reell forverring av bestandssituasjonen. ICES anbefaler derfor en TAC for 2002 på under 85.000 tonn. Endelig TAC ble av NEAFC satt til 95.000 tonn mot Islands stemme.

## Beregningsmetoder

### Vanlig uer

Det er ingen tokt som er lagt opp spesielt med denne arten for øye. Fra Havforskningsinstituttets bunnfisktokt i Barentshavet/Svalbard blir det regnet ut mengdeindekser, men disse toktene dekker hovedsakelig ungfisk og dessuten bare deler av

utbredelsesområdet. I bestandsvurderingen inngår disse mengdeindeksene sammen med en tidsserie av fangst-per-tråltid fra norske ferskfisk- og fryse-trålere. På grunn av inkonsistente data har det ikke latt seg gjøre å få gjennomført en pålitelig beregning av bestanden. Det blir derfor sett på mulighetene for alternative beregningsmodeller for denne bestanden, og det planlegges tokt med innleid tråler i 2002 på typiske vanlige uerfelt fra Møre til Finnmark.

### Snabeluer

To norske bunnfisktokt i Barentshavet/Svalbard (2-14 år gammel fisk), et russisk bunnfisktokt i de samme områdene (1-10 år gammel fisk), et russisk tokt som hovedsakelig dekker de nordlige gyteområdene i gytetiden (9-14 år gammel fisk) og russiske kommersielle data av fangst-per-tråltid (9-18 år gammel fisk), har sammen med alderssammensetningen i de kommersielle fangstene vært grunnlaget for analytiske bestandsberegninger (VPA). I tillegg kommer data fra det norsk-russiske 0-gruppetoktet. Det arbeides for tiden med å øke

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

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>	2001 <sup>2</sup>
Danmark/Grønland	-	0,6	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Frankrike	0,7	1,3	0,9	0,7	0,7	0,7	1,0	0,5	+	+	+
Færøyene	0,2	+	0,1	+	+	+	+	0,1	+	+	+
Irland	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-
Island	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+
Norge	15,9	12,7	13,1	15,0	13,5	15,6	14,2	16,7	16,8	14,3	12,0
Portugal	-	+	0,1	0,1	+	0,1	0,1	+	+	+	+
Russland	1,1	0,8	1,3	1,2	0,6	0,7	1,6	1,6	1,7	1,1	1,5
Spania	-	+	+	+	+	0,1	+	+	+	+	+
England og											
Wales	0,3	0,2	0,4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Skottland	+	+	+	+	+	0,1	+	0,1	+	+	+
Tyskland	1,0	0,5	0,7	1,0	0,5	0,5	0,5	0,1	0,2	0,2	0,2
<b>Total</b>	19,2	16,1	16,6	18,1	15,5	18,0	17,6	19,3	18,8	15,7	13,8
Barentshavet (I)	2,1	2,3	1,5	1,8	2,2	2,4	2,8	2,4	2,4	2,3	
Norskehavet (IIa)	16,2	13,3	14,9	15,9	13,1	15,3	14,5	16,6	16,3	13,6	
Spitsbergen/ Bjørnøya (IIb)	0,8	0,6	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	

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

påliteligheten i disse VPA-beregningene, og inntil videre baseres bestandsevalueringen og rådgivningen på toktresultatene samt en vurdering av lengde- og alderssammensetningen i de kommersielle fangstene.

### Bestandsgrunnlaget

#### Vanlig uer

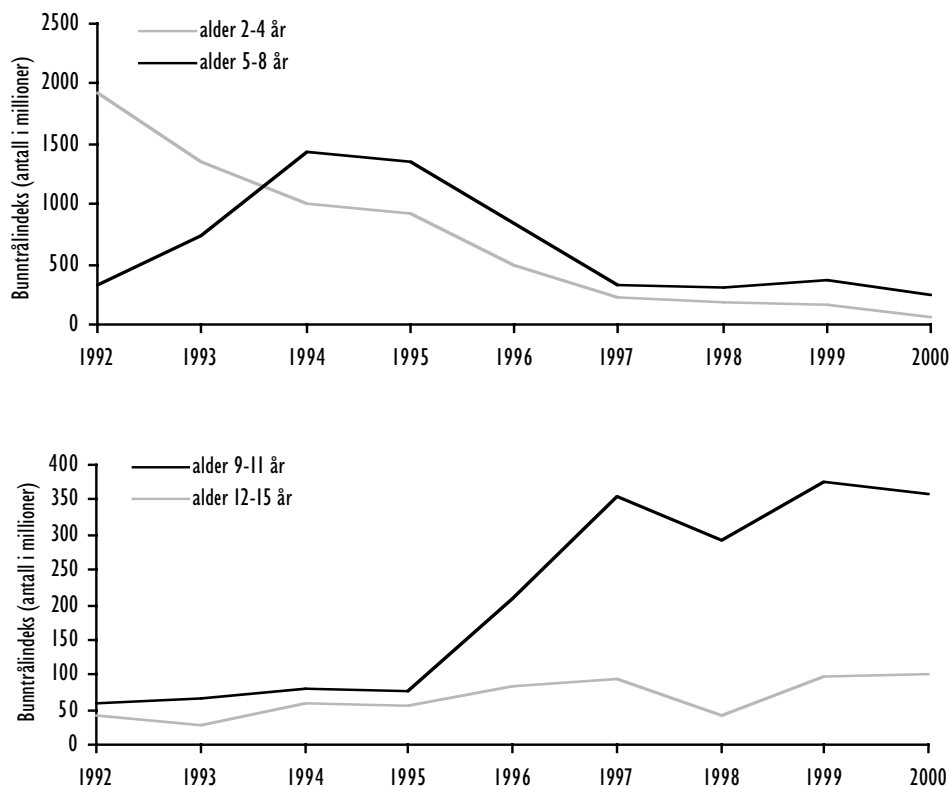
Grunnlagsmaterialet er for dårlig til at man med sikkerhet kan si at bestanden av vanlig uer er innenfor sikre biologiske grenser. Alle toktdata tyder på en forverret situasjon for denne bestanden. Særlig er signalene om redusert rekruttering bekymringsfulle. Når det så rapporteres fra fiskerhold at forekomstene av fiskbare størrelser er redusert, tyder det meste på at vi allerede er for sent ute til å opprettholde bestanden slik vi har hatt den i flere tiår.

#### Snabeluer

Bestandsberegningene anses fortsatt av ACFM som upresise, men antas å gjenspeile relative endringer i bestanden over tid. De siste bestandsberegningene ble gjennomført høsten 1997. Disse viser at gytebestanden

er på et historisk lavmål og bestanden regnes å være utenfor sikre biologiske grenser. De siste bestandsvurderingene baserer seg derfor på en vurdering av toktresultat. Relativt sett brukbare mengder av 9-11 år gammel fisk (figur 2.6.1), som er de siste gode årsklassene før rekrutteringssvikten inntraff i 1991, er nå på vei til å bli kjønnsmodne, og bør vernes maksimalt for å sikre gjenoppbygging av gytebestanden. Årsklassene 1991-2001 er de svakeste som er målt (figur 2.6.2). ACFM har ikke gitt prognoser for denne bestanden, men bestanden er på et lavmål, og toktene viser ingen tegn til forbedring.

Rekrutteringssvikten man observerer i Barentshavet og ved Svalbard er særdeles påfallende og urovekkende. Denne svikten har utviklet seg over flere år og har sammenheng med for hard beskatning frem til midten av 1980-tallet, neddreping av ueryngel i rekefisket over tid, og også med det utvidete fiskeområdet sørover langs eggakanten. Forutsatt at gytebestanden blir stor nok til å produsere gode årsklasser, og at man gjennomfører tilstrekkelige tiltak i fisket, kan det forventes en økt rekruttering



Figur 2.6.1 Snabeluer. Toktindekser som viser utviklingen av bestanden i perioden 1992-2000 for fire aldersgrupper. *Sebastes mentella*. Survey abundance indices (on age) of four age groups in the stock from 1992 to 2000.

til fiskbar bestand over tid. Men fisken vokser sent og yngel og småfisk blir i perioder beitet på både av torsk og sild.

### Anbefalte reguleringer

#### Vanlig uer

Med utgangspunkt i føre-var-prinsippet, gjentar ICES sin anbefaling at dersom fisket opprettholdes bør det utarbeides en forvaltningsplan som inkluderer overvåkning av utvikling i bestand og fiske og regler for tiltak. Havforskningsinstituttet støtter anbefalingen fra ICES om at det snarest bør etableres en forvaltningsplan for denne sentvoksende arten, og vil derfor sammen med forvaltende myndigheter ta initiativ til å forsøke å utvikle en langsiktig forvaltningsplan for vanlig uer i løpet av 2002. Inntil dette er på plass, og siden man ser indikasjoner på svak rekruttering, vil Havforskningsinstituttet anbefale at man ser på mulighetene for å redusere

fangsten i 2002 i forhold til fangstnivået man har hatt de senere årene.

#### Snabeluer

De siste gode årsklassene (1987-1990) som etterfølges av ti svake årsklasser utgjør en siste mulighet til å gjenoppbygge gytebestanden i overskuelig fremtid. Denne muligheten går tapt dersom fiskedødeligheten i disse årsklassene ikke blir kraftig redusert. Basert på de opplysningene man har om gytebestand og årsklassene på 1990-tallet vil snabeluer-bestanden ikke kunne opprettholde et direkte fiskeri på mange år.

ICES gjentar anbefalingen om at det ikke må foregå noe fiske før det framgår av toktene at det er en klar økning i gytebestand og ungfiskmengder. Bifangst av uer i andre fiskerier må holdes så lavt som mulig. Havforskningsinstituttet støtter anbefalingen fra ICES, og reagerer på at det norske fisket i

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

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>	2001 <sup>2</sup>
Danmark/Grønland	+	-	+	+	+	+	+	+	0,1	+	+
Frankrike	0,1	+	0,1	0,1	+	0,1	+	0,1	+	+	+
Færøyene	0,5	+	+	+	+	+	+	+	0,1	0,1	0,1
Irland	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Island	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0,1
Norge	33,6	10,8	5,2	6,5	2,6	6,0	4,6	9,5	7,8	4,2	12,0
Polen	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
Portugal	0,2	1,0	1,0	0,9	0,9	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1
Russland	14,3	3,6	6,3	5,0	6,3	0,9	3,0	3,6	2,7	3,5	4,5
Spania	+	+	0,1	+	0,1	0,3	0,2	0,1	+	0,1	+
England og											
Wales	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Skottland	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Tyskland	-	-	+	+	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	+	0,1
<b>Total</b>	<b>48,7</b>	<b>15,6</b>	<b>12,9</b>	<b>12,7</b>	<b>10,3</b>	<b>8,1</b>	<b>8,5</b>	<b>13,8</b>	<b>11,1</b>	<b>8,1</b>	<b>17,0</b>
Barentshavet (I)	0,4	1,0	0,6	0,3	0,2	0,1	0,2	0,4	0,6	0,5	
Norskehavet (IIa)	41,1	11,8	11,1	11,6	9,2	7,3	7,3	12,4	9,3	6,5	
Spitsbergen/											
Bjørnøya (IIb)	7,2	2,8	1,2	0,8	0,9	0,7	1,0	1,0	1,2	1,2	

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

2001 ventes å bli hele 15.000 tonn som følge av forbedret tilgjengelighet på fiskefeltene langs eggakanten av de siste gode årsklassene (født før 1991). Havforskningsinstituttet går derfor inn for at fisket etter snabeluer må begrenses enda mer for å ta vare på denne høyst sannsynlig siste mulighet i overskuelig fremtid til å gjenoppbygge gytebestanden. Videre er det viktig at bifangstkriteriet i rekefisket (maks. 10 yngel per 10 kg reke) overholdes og kontrolleres. Ueryngelen er viktige planktonpisere. I en økosystembasert forvaltningssammenheng må vi derfor sikre oss at vi har nok planktonpisende fisk i de ulike havområdene slik at den store planktonproduksjonen blir utnyttet til produksjon av fisk.

Trass i anbefalingene om ikke 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 tidsserier av russiske toktdata og at fremtidige data synes å være avhengig av en begrenset kvote.

#### Summaries:

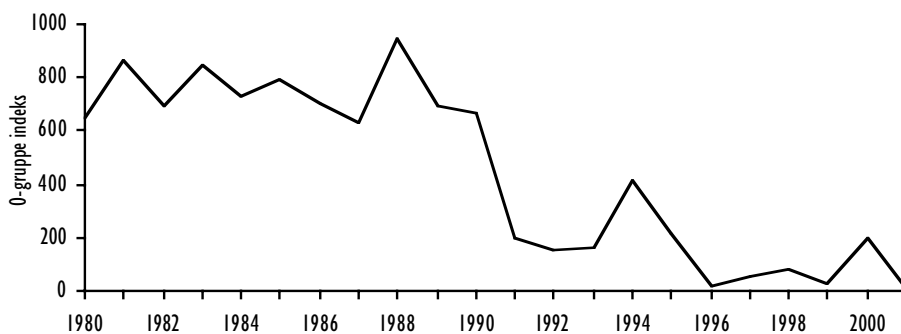
##### **Sebastes marinus in ICES Sub-areas I and II:**

The fishery is mainly conducted by Norway accounting for 80–90 % of the total catch. The fish are mainly caught by trawl and gillnet. It has not been possible to assess the status of this stock with respect to safe biological limits. Indices from surveys in young fish areas in the Barents Sea and Svalbard waters continue to show low recruitment to the stock. Available data from the Barents Sea/Svalbard surveys and commercial CPUE on larger fish do not indicate any large recent changes in the adult stock but the data are too noisy to detect moderate changes. Results from the coastal and fjord survey series, however, indicate a decrease also for larger fish since 1995. No explicit management objectives and precautionary reference points have been established for this stock.

Uncertainty about the state of the stock and the signs in the survey of weak recruitment cause concern that parts of the stock may be overfished. If the concerns expressed about the apparent lack of pre-recruit size groups in the recent surveys are substantiated, then a decline in the stock can be anticipated over the next few years. Consistent with a precautionary approach, ICES recommends that a management plan including monitoring of the development of the stock and of the fishery, with corresponding regulations, should be developed and implemented as a prerequisite to continued fishing.

##### **Sebastes mentella in ICES Sub-areas I and II:**

The only directed fishery for *S. mentella* is a trawl fishery. In addition, by-catches are taken in cod and shrimp-trawl fisheries. The stock is considered to be outside safe biological limits. Although the most recent analytical assessment (1997) is only indicative of the relative trends in stock size, it shows that the spawning stock is close to its historical low. The average strength of the 1991–2001 year classes is only about 20 % of those of the 1980ies. Because of the slow growth of this species, the surveys should detect improvements to incoming year classes several years before they contribute to the fisheries or the spawning population. No explicit management objectives and precautionary reference points have been established for this stock. ICES recommends that there be no fishing on this stock until a significant increase in recruitment and spawning stock biomass has been detected in surveys. In addition the by-catch of redfish in other fisheries should be reduced to the lowest possible level. Strong regulations were enforced in the fishery in 1997, and additional protection of both juveniles and adult *S. mentella* was provided in 2000. The regulations consist of area closures and a maximum legal by-catch in the shrimp fishery of 10 juvenile redfish per 10 kg shrimp.



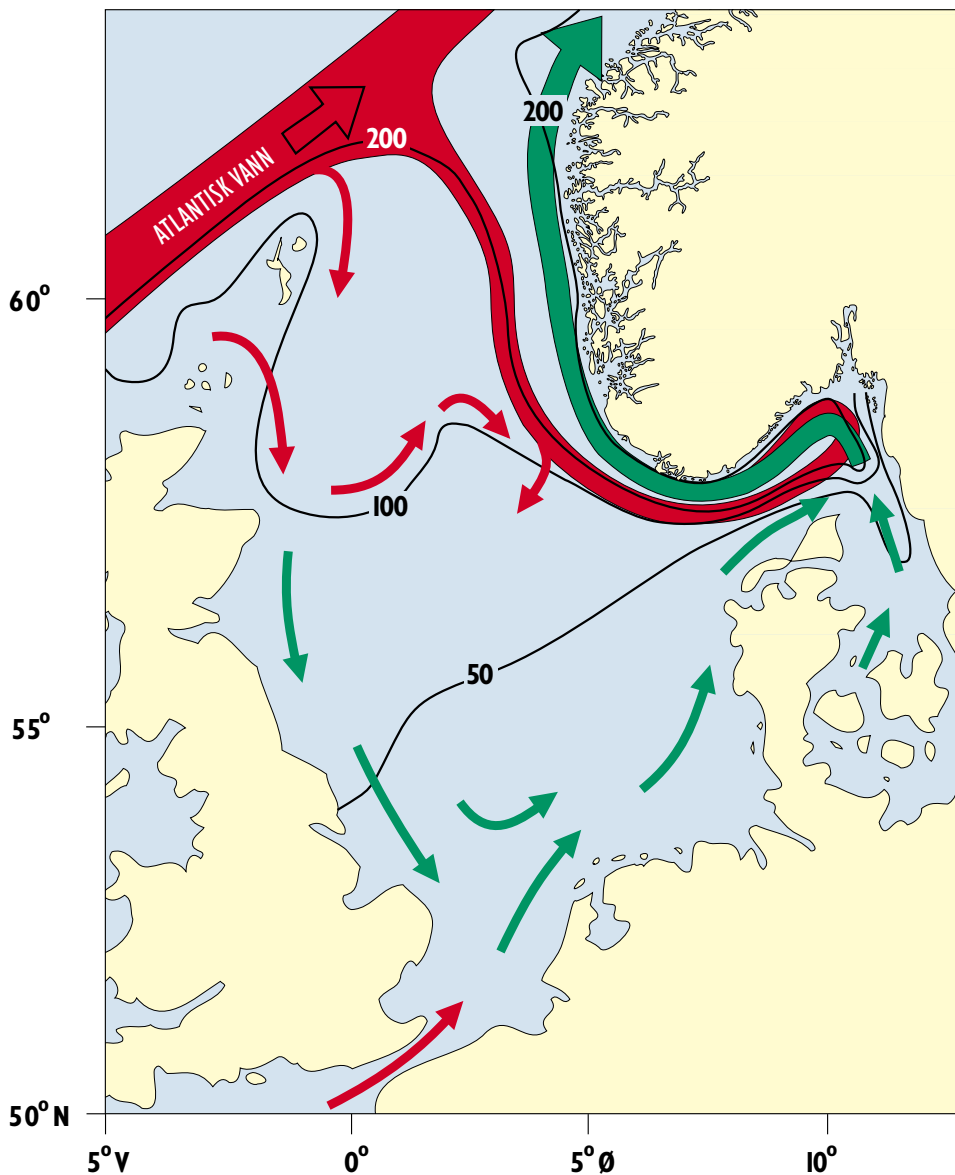
Figur 2.6.2 Uer. 0-gruppeindeks fra de norsk-russiske 0-gruppeundersøkelsene i Barentshavet og tilstøtende områder.  
Redfish; 0-group index for the Barents Sea and Svalbard area.

**Nordsjøen er hovedsakelig et grunnhav hvor omkring 2/3 av området er grunnere enn 100 meter (figur 3.1). Unntaket er den dype Norskerenna som går ned til over 700 meters dyp i Skagerrak. Dybdeforholdene er viktige for strømningsmønstret i havområdet, da topografien i stor grad styrer vannmassenes bevegelse.**

Vannmassene i Nordsjøen har sin opprinnelse i innstrømningen av atlantisk vann med høy saltholdighet (figur 3.1), og ferskvannsavrenningen fra land. Om vinteren er vertikalblandingen stor i de fleste om-

rådene, slik at det blir liten forskjell i egenskapene til vannmassene mellom øvre og nedre lag. Om sommeren gjør oppvarmingen i det øvre vannlaget at det blir et klart temperatursprang i 20-50 meters dyp.

Strømmønsteret i Nordsjøen viser hovedsakelig en sirkulasjon mot urviseren (figur 3.1). Nesten alt vannet går innom Skagerrak før det forlater området nordover via Den norske kyststrømmen. Dette bildet er hva vi kan kalle en klimatisk gjennomsnittssituasjon. Variasjoner i dette bildet fra et år til et annet, det vi kaller havklimavariasjoner, har stor innflytelse



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

på hele det økologiske systemet i Nordsjøen. De viktigste årsakene til disse klimavariasjonene er endringer i innstrømningen av atlantisk vann, vindforholdene, varmeutvekslingen med atmosfæren og ferskvannsavrenningen.

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

Nordsjøen er et høyproduktivt havområde når det gjelder biologisk avkastning. Grunnlaget for den biologiske produksjonen er næringssaltene nitrogen, fosfor og silisium som går inn i produksjonen av planteplankton. Hovedkilden til næringssaltene i Nordsjøen er innstrømning 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 ofte voksen fisk, for eksempel av torsk, sei og sild. Videre har arter som hyse og øyepål sin hovedutbredelse her. Om høsten kommer makrell og taggmakrell i store mengder inn vestfra for å beite her, både på fisk og plankton. Kommer vi til den sentrale Nordsjøen, avløses den voksne silda av ungsild, brisling forekommer, torskefiskene domineres mer av hvitting og hyse, men store deler av området er generelt mindre fiskerikt enn lenger nord. I øst er der oppvekstområder for sild og torsk, og viktige tobisområder. Dybden er i denne delen av Nordsjøen stort sett mellom 50 og 100 meter. For vannmassene er dette et blandingsområde. Den sydligste delen er gruntvannsområder. Her er også viktige oppvekstområder for blant andre torsk og sild, videre hovedområdet for flatfisk, og igjen er her viktige tobisområder, spesielt omkring Dogger. I den fjerde delen, Norskerenna, finner vi igjen voksen sild og makrell nær overflaten, mens dypet er en verden for seg. Her er et oppvekstområde for kolmule. Ellers domineres bildet av arter som holder seg på dypere vann, som vassild, skolest, svarthå osv.

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

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

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

Den formen for gjensidig påvirkning som har vært best studert, er dødelighet som skyldes at fisk blir spist av annen fisk (predasjonsdødelighet). For Nordsjøen ble det, delvis i regi av ICES, utviklet en flerbstandsmodell (MSVPA) allerede i begynnelsen av 1980-årene.

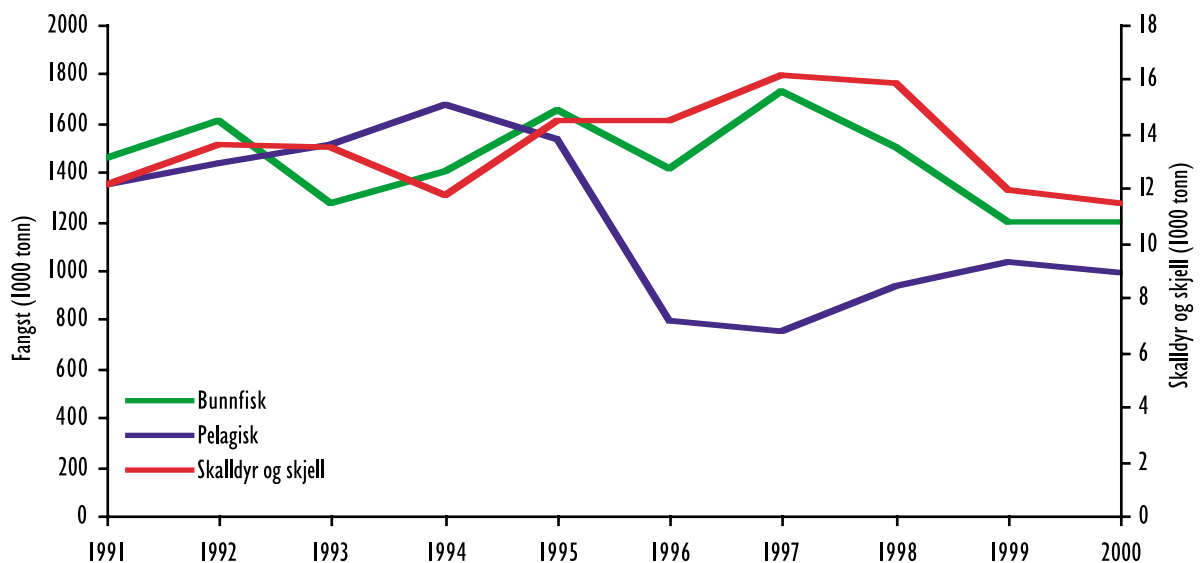
Dette er en bestandsberegningsmodell nokså lik de som brukes rutinemessig til bestandsberegninger i ICES, men med den forskjellen at også predasjonsdødeligheten beregnes. Grunnlaget for denne beregningen er undersøkelser av mageinnholdet hos rovfiskartene. Der har blitt gjort storstilte innsamlinger og analyser av fiskemager i 1981 og i 1991, hver gang av omkring 100.000 mager.

Denne modellen er ikke ment som, og brukes heller ikke som erstatning for enbestandsmodeller i de rutinemessige bestandsberegningene i ICES. Erfaringene fra flerbestandsmodelleringen har lært oss at dødeligheten hos de yngste byttedyrene er atskillig

større enn man tidligere regnet med. Dette tas det nå hensyn til i de vanlige bestandsberegningene.

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

Figur 3.2 viser den totale fangsten av bunnfisk, pelagisk fisk, skalldyr og skjell fra Nordsjøen gjennom ti år. Bunnfiskfangstene utgjøres hovedsakelig av tobis og øyepål, mens sei, torsk, hyse og hvitting utgjør til sammen 25-35 % av årsfangsten.



Figur 3.2 Fangst av bunnfisk, pelagisk fisk, skalldyr og skjell i Nordsjøen i perioden 1991-2000. Landings (thousand tonnes) of demersal fish, pelagic fish, crustaceans and scallops from the North Sea 1991-2000.

## 3.1

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

**Bestanden av nordsjøsild er i svak vekst, men er fremdeles ikke i særlig god forfatning.**

### Nordsjøen

#### Fisket

Tabell 3.1.1 viser fangst av sild i Nordsjøen fordelt på nasjoner for årene 1990-2000.

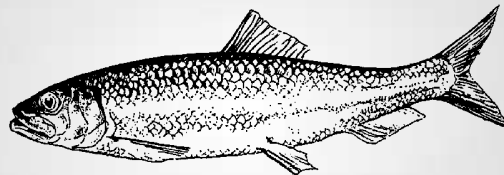
Nordsjøsild beskattes av ulike flåtegrupper. I Norge er det kun ringnotsnurpere som er aktive, mens i Nederland og Skottland dominerer trålerne.

Fangstene av sild i Nordsjøen økte jevnt utover på 80-tallet og nådde en topp i 1989 med 770.000 tonn. Tidlig på 90-tallet var årlig oppfisket kvantum på rundt 5-600.000 tonn. Som følge av den negative utviklingen i bestanden anbefalte ACFM å begrense fisket. Kvoten ble redusert, og det oppfiskete kvantum i 1996 ble på kun 265.000 tonn. Av dette totalkvantumet var ca. 48.000 tonn ung sild tatt som bifangst i det såkalte industritrålfisket.

Den avtalte kvoten for sild i Nordsjøen har lenge vært lavere enn det som blir fisket (tabell 3.1.2). Dette skyldes to forhold; det ene er en utstrakt bruk av feilrapportering under konsumsildfisket der det blir fisket nordsjøsild som rapporteres inn, enten som sild vest av 4°V eller som norsk vårgytende sild. Det andre har vært fisket etter småsild (0- og 1-ringere). Bifangstene av småsild i ulike fiskerier har tidligere vært på et betydelig nivå (100-200.000 tonn) uten at det har vært gitt kvoter på denne silda. Dette fisket er imidlertid nå redusert til et lavere nivå; - ca. 35.000 tonn i 1999, og ca. 55.000 tonn i 2000. Feilrapporteringen i 2000 ble beregnet til ca. 37.000 tonn. Det er med andre ord fremdeles betydelig usikkerhet i fangststatistikken til denne bestanden, og dette forplanter seg til usikkerhet i bestandsvurderingen.

#### Beregningsmetoder

Ved Havforskningsinstituttet er det en forskningsinnsats på nordsjøsild på ca. 3.0 årsverk. Dette fordeler seg på tokt og arbeidsinnsats i land. Hovedtoktet for å beregne mengden av sild i Nordsjøen er det internasjonale akustiske sommertoktet der hele fem nasjoner deltar. En egen undergruppe innenfor ICES,



#### Sild - *Clupea harengus*

Gytemråde: Rundt Shetland, østkysten av Skottland, østkysten av England og i Kanalen.

Oppvekstområde: Østlige Nordsjøen og Skagerrak.

Alder ved kjønnsmodning: 3-4 år.

Kan bli 15 år.

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

Planning Group for Herring Surveys in the North Sea, planlegger toktet, og resultatene sammenstilles ved Marine Laboratory i Aberdeen. Selve toktet varer ca. tre uker og de ulike nasjonene dekker hver sin del av Nordsjøen. Andre tokt av betydning for bestandsvurderingen av nordsjøsild, er de internasjonale bunntråltoktene (IBTS) og de internasjonale larveundersøkelsene som også Norge deltok på i 2000. IBTS-toktet, som er et bunntråltokt, utføres i første kvartal av seks nasjoner. Dette toktet har stor betydning for vurderingene av sildebestanden, da det blir beregnet en mengdeindeks for voksen sild, og man får en forholdsvis god indikasjon på rekrutteringen av ett og to år gammel sild. Silde-larvetoktene utføres i september.

Utenom toktene nedlegges det betydelig innsats i prøvetaking av kommersielle fangster. Havforskningsinstituttet har avtale med ulike fiskemottak, fabrikker og fiskefartøyer for å få en jevn tilgang av fiskeprøver. Disse prøvene har stor betydning i bestandsvurderingene da de, sammen med fiskeristatistikken, danner grunnlag for beregning av antall fisk fanget fordelt på aldersgrupper. I alt lengdemålte og aldersbestemte Havforskningsinstituttet rundt 4.000 individer av nordsjøsild i 1999.

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



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.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>
Belgia	0,2	0,2	+	0,1	+	+	+	+	+	-
Danmark	194,4	194,0	164,8	121,6	153,4	67,5	38,4	58,9	61,3	64,1
Frankrike	24,6	16,5	12,6	27,9	29,5	12,5	14,5	20,8	27,0	21,0
Færøyene	0,3	0	0	0	0	0	0	+	2,0	0,9
Nederland	75,1	75,7	79,2	76,2	78,5	35,3	35,1	50,7	54,3	54,4
Norge	125,0	116,9	122,8	125,5	131,0	43,7	38,7	68,5	70,7	72,8
England	11,5	11,3	19,9	14,2	14,7	6,9	3,4	7,6	10,6	11,2
Skottland	57,6	56,2	55,5	49,9	44,8	17,5	22,9	32,4	29,9	30,0
Sverige	5,9	4,9	5,8	5,4	5,0	3,1	2,2	3,2	3,2	3,0
Tyskland	41,8	42,7	41,7	38,4	43,8	14,2	13,4	22,3	26,8	26,7
<b>Total</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>	<b>168,6</b>	<b>264,4</b>	<b>285,8</b>	<b>284,1</b>
<b>Tot. inkl. urapportert fangst</b>	<b>587,6</b>	<b>571,8</b>	<b>548,4</b>	<b>497,8</b>	<b>566,4</b>	<b>264,9</b>	<b>233,8</b>	<b>328,5</b>	<b>335,8</b>	<b>334,1</b>

aldersgruppe. Alle tilgjengelige mengdemål blir nyttet i dette arbeidet. De aktuelle mengdemålene som blir brukt er 1) de akustiske mengdemål av gytebestanden (antall per aldersgruppe), 2) bunntålindeksene for gytebestanden (antall per aldersgruppe), 3) den tilbakeberegnete gytebestandsbiomassen fra larvetokt og 4) to rekrutteringsindeks fra tråltoktene. Tidsserier av alle disse dataene blir brukt i en metode som kalles integrert fangstanalyse (ICA, se kapittel 6.2). Dette er en statistisk metode som beregner historisk utvikling av bestanden og dagens nivå (antall per årsklasse) basert på best mulig tilpasning til alle tilgjengelige data.

### Bestandsgrunnlag

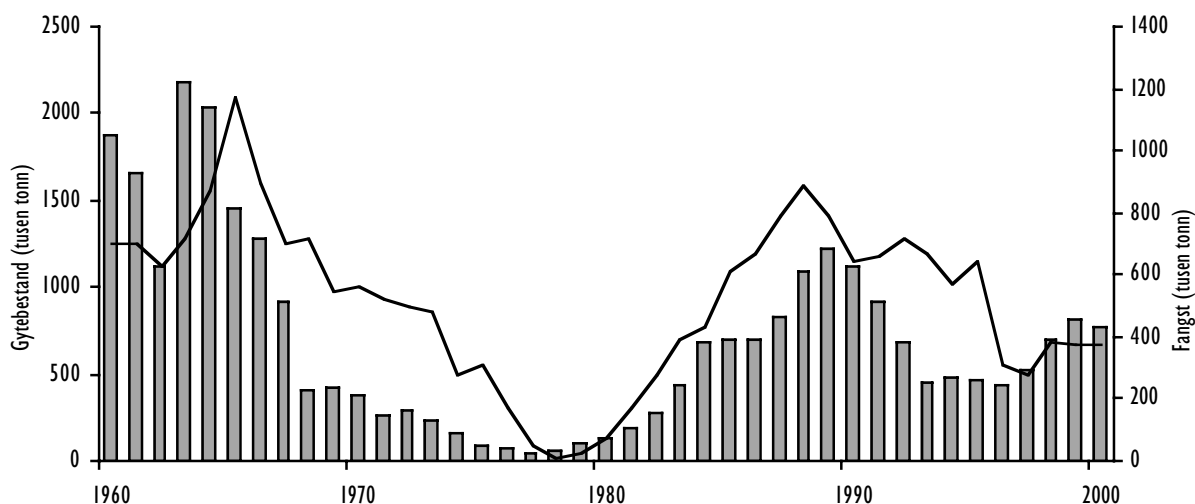
Gytebestandsbiomassen ble i årene 1989-1993 redusert kraftig, fra et nivå på ca. 1,2 millioner tonn til ca. 440.000 tonn. I årene 1993-1997 holdt bestanden seg på et nivå rundt 500.000 tonn (figur 3.1.1). I 1998 steg gytebestandsmengden til ca. 700.000 tonn. I 2000 ble gytebestanden beregnet til ca. 770.000 tonn.

Årsaken til den dårlige bestandssituasjonen på midten av 90-tallet var for hardt fiskepress gjennom flere år. Fiskepresset på den voksne delen av bestanden økte kraftig utover i 90-årene, da kvotene ble holdt på et

jevnt nivå samtidig som bestandsnivået var i kraftig nedgang. Videre ble det fisket betydelige mengder småsild i industrifisket i Nordsjøen. Dette fisket førte til at rekrutteringen til den voksne bestanden ble dårlig, - vesentlig dårligere enn det som skulle til for å opprettholde en bestand under denne graden av fiskepress. Bestanden er imidlertid i vekst igjen. Uttaket av så vel ungsild som voksen sild ble redusert kraftig, og prognosen for bestanden i de nærmeste årene er positiv. Økningen i bestandsnivået har imidlertid ikke vært så godt som forventet, og det har vært vanskelig å holde fiskedødeligheten på tilstrekkelig lavt nivå.

### Reguleringer

Den sikre biologiske grensen for gytebestanden av nordsjøensild er satt til 800.000 tonn. Siden gytebestanden er under dette nivået, har ACFM anbefalt et lavt fiskeinnsatsnivå. EU og Norge har blitt enige om å følge rådet fra forskerne og har i de siste årene vedtatt lave kvoter tilsvarende en fiskedødelighet på 0,2. Videre har partene blitt enige om å begrense uttaket av småsild. EU har innført et nytt forvaltningsregime der de har en betydelig og effektiv kontroll av egne industritrålere, og man har derved klart å begrense fisket etter ungsild betydelig. For 2001 ble partene enige om å ikke fiske mer enn 36.000



Figur 3.1.1 Utvikling av gytebestanden for sild i Nordsjøen (søyler) 1960-2001 og fangst (linje) 1960-2001.  
Spawning stock of North Sea herring (columns) 1960-2001 and catch (line 1960-2001).

tonn småsild i Nordsjøen. For 2002 ble Norge og EU enige om en konsumsild-kvote på 265.000 tonn. Forvaltningsstrategien for nordsjøisild, som partene ble enige om i 1997, gjelder fortsatt. Her heter det at fiskedødeligheten for voksen sild (2+) ikke skal overstige 0,25. Videre skal fiskedødeligheten på yngre sild ikke overstige 0,12. Når gytebestanden er mindre enn 1,3 millioner tonn, skal det dessuten settes i verk spesielle tiltak for å få til en positiv utvikling i bestanden.

### Skagerrak/Kattegat

#### Fisket

Sild i Skagerrak/Kattegat fanges delvis i et direkte sildefiske, delvis i et industrifiske etter ungsild og brisling, og som bifangst i industritrålfisket. I området fanges det både nordsjøisild 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 3.1.3 viser årlig fangst i Skagerrak og Kattegat i perioden 1991-2000.

Den totale årlige fangstmengden har variert rundt 200.000 tonn i 90-årene. Siden 1994 har mengden gått betydelig ned, og i 1997 ble det kun tatt 83.000 tonn. I 1998 ble det totale sildekvantum i dette området på 120.000 tonn. I 1999 sank kvantumet til 84.000 tonn for igjen å stige til ca 108.000 tonn i 2000. Mengden av ungsild som stammer fra Nordsjøen har

gått kraftig tilbake (fra 80.000 tonn i 1995 til 36.000 tonn i 1997, og til ca. 10.000 tonn i 1998), og det synes som om man nå har fått en viss kontroll med disse fiskeriene.

#### Beregningsmetoder

Silda i Skagerrak/Kattegat inngår som en del av silda i Nordsjøen, som Havforskningsinstituttet bruker totalt ca. 3,0 årsverk på. Den mengdeberegnes akustisk i sommerhalvåret av danske og svenske forskningsfartøyer, og ved tråling (IBTS-toktet) i første kvartal hvert år. Den vårgytende sildebekstanden i den sydvestligste delen av Østersjøen (Rügen-silda) vandrer opp i Skagerrak og inn i Nordsjøen for å beite om sommeren. Der blander den seg med silda fra Nordsjøen, og det er til tider vanskelig å skille ungsild fra disse to bestandene fra hverandre. I dette området inngår ungsilda fra Nordsjøen som en del av totalvurderingen av høstgytende sild i Nordsjøen, mens man vurderer den vårgytende østersjøisilda for seg. Mengdeberegningene av østersjøisilda er imidlertid svært usikre og lite konsistente.

#### Bestandsgrunnlaget

Gjennom IBTS-toktene har man en forholdsvis god oversikt over de unge høstgyterne fra Nordsjøen som er fordelt i Skagerrak og Kattegat. Bestandsgrunnlaget (les rekrutteringen til nordsjøisild) 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

Tabell 3.1.2 Anbefalt TAC, avtalt TAC og totale nasjonale landinger i Nordsjøen, 1996-2001.  
TAC advice, agreed TAC and total landings of herrings in the North Sea, 1996-2001.

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Anbefalt TAC	156	159	254	265	265	265
Avtalt	156	159	254	265	265	265
Fangst	265	233	330	335	334	330*

\*Antatt fangst

rekrutter. Mengden av Rügen-sild (baltiske vårgytere) vet man lite om, men den har lenge vært stor nok til å gi et fiske på ca. 100.000 tonn, og bestanden synes ikke å være truet.

### Reguleringer

Silda i Skagerrak/Kattegat forvaltes som en del av nordsjøsilde, 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 nordsjøsilde. Totalkvoten for sild i området for 2001 ble 80.000 tonn. For 2002 ble man enige om samme kvantum, men man kan i tillegg ta et kvantum på 21.000 tonn småsild som bifangst i industrifisket.

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

Sannsynligvis er det en betydelig utskiftning mellom denne bestanden og nordsjøsilde, men det fins i dag

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

### Summary

The North Sea herring is a joint stock between the

Tabell 3.1.3 Sild. Fangst (tusen tonn) i Skagerrak (fordelt på nasjoner) og Kattegat (ICES-område IIIa).  
Landings (thousand tonnes) of herring from Skagerrak and Kattegat, ICES area IIIa.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Skagerrak:</b>										
Danmark	58,7	64,7	87,8	44,9	43,7	28,7	14,3	10,3	10,1	16,0
Færøyene	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Norge	8,1	13,9	24,2	17,7	16,7	9,4	8,8	8,0	7,4	9,7
Sverige	54,7	88,0	56,4	66,4	48,5	32,7	32,9	46,9	36,4	45,8
Tyskland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Skagerrak</b>	121,5	166,6	168,4	129,0	108,9	70,8	56,0	65,2	51,1	71,5
<b>Kattegat</b>	66,4	59,9	45,4	39,0	47,7	44,2	26,8	53,6	32,5	36,2
<b>Skagerrak + Kattegat IIIa</b>	187,8	226,5	213,8	168,0	156,6	115,0	82,8	118,8	83,6	107,7

Kilde: Report of the Herring Assessment Working Group for the Area South of 62°N. ICES CM 2000/ACFM:10.

EU and Norway. North Sea herring are harvested in a direct human consumption fishery by purse seiners and trawlers in the North Sea and in the Skagerrak. Small herring are exploited as by-catch in the sand-eel and Norway-pout fishery in the south-eastern parts of the North Sea. The spawning stock of North Sea herring has fluctuated through the last decade,

from a high level of 1.2 million tonnes in 1989 to a low level of 500,000 tonnes in the years 1993-1996. Strict regulations of the by-catch fishery and of the adult fishery were implemented in the mid 1990ies and the stock is now increasing slowly in abundance. The spawning stock biomass was estimated to 780,000 tonnes in 2001.

**Den nordøstatlantiske makrellbestanden består av tre gytekomponenter; sørlig, vestlig og nordsjømakrell. Vestlig og sørlig makrell er for tiden på et høyt nivå, mens nordsjømakrellen fortsatt er på historisk lavmål. Siden 2001 har makrellfisket vært regulert i hele utbredelsesområdet.**

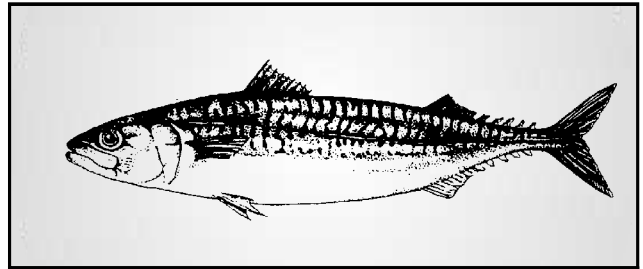
### Fisket

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

I begynnelsen av 90-årene økte makrellfangstene fra en stabil årsfangst på 600.000-650.000 tonn til over 800.000 tonn i 1993 og 1994. Dette førte til nedgang i bestanden, og fangstnivået måtte ned. Strengt reguleringer med lavere kvoter førte til at fangstene falt til 563.000 og 570.000 tonn i 1996 og 1997 (tabell 3.2.1 og figur 3.2.1). De viktigste fangstområdene er Nordsjøen (område IV), Norskehavet (område IIa) og vest av 4<sup>o</sup> vest (områdene VI og VII).

I 2000 hadde Norge en disponibel kvote på 172.060 tonn makrell. Totalt ble det fisket vel 174.000 tonn, og over 99 % av landingene gikk til konsum. Som vanlig ble de største fangstene tatt i andre halvår. Vanligvis tas det mest i tredje kvartal, men i 2000 ble henholdsvis 45 % og 55 % tatt i tredje og fjerde kvartal. I 2001 lå de norske fangstene på ca. 175.000 tonn, av dette var bare 150 tonn levert til oppmaling. Den internasjonale fangststatistikken for 2001 er ennå ikke klar.

På grunn av diverse internasjonale reguleringer i makrellfisket er ikke fangststatistikken fra alle områder korrekt. Dette skyldes at landene har forskjellig adgang til å fiske i makrellens utbredelsesområde. For noen av aktørene fører det til at det fiskes der fisken er mest tilgjengelig, mens fangstene meldes inn der de egentlig har lov til å fiske. Fortsatt dør det mer makrell enn det som landes, i og med at det dumpes (utkast) og slippes makrell på feltet. Dette påfører bestanden en ekstra dødelighet. Inntil



### Makrell - *Scomber scombrus*

Gyteområde: Makrellen i europeiske farvann forvaltes som en bestand, nordøstatlantisk makrell som består av tre gytekomponenter: nordsjømakrell som gyter sentralt i Nordsjøen og Skagerrak, vestlig makrell som gyter vest av Irland og De britiske øyer og sørlig makrell som gyter i spanske og portugisiske farvann.

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

Beiteområde: Nordsjøen og Norskehavet.

Alder ved kjønnsmodning: 3-4 år.

1998 var det bare Nederland som oppga data for utkast. Derfor er tallene i tabellene 3.2.2 og 3.2.3 for utkast ikke representative for hele fisket. De andre fiskerinasjonene har vært oppfordret til å gi slike data, men foreløpig har lite og ingenting skjedd. Dette førte til at Nederland i 1999 ble negativ til å rapportere tall for utkast. Når det gjelder slipping har aldri noen land gitt offisielle opplysninger, og den ekstra dødeligheten bestanden derved påføres er ukjent. Slipping betyr at etter at notfangsten er trengt og klar til pumping, slippes den dersom fisken er småfallen eller av annen årsak ikke gir god pris. Til dels stor prisforskjell på stor og liten makrell har ført til utkast, slipping og sortering av fangster for å optimalisere størrelsessammensetningen for derved å få best mulig pris for levert fangst. De siste årene har prisen imidlertid vært jevnere for stor og mindre makrell, og både norske og utenlandske fiskere sier at omfanget av slipping og utkast har avtatt de siste årene. Det norske fisket har hatt en såkalt G-6-regulering i flere år. Denne reguleringen gikk ut på at det gjennom sesongen ikke kunne leveres større andel G-6-fisk (over 600 g) enn det som er beregnet å være til stede i den fiskbare delen av bestanden. Denne reguleringsformen ble avsluttet i 2000. Norge og Skottland undersøker slipping og utkast i sine flåter gjennom et EU-prosjekt. Folk fra

havforskningsinstituttene i Bergen og Aberdeen har vært med tilfeldige båter på feltet for å samle inn data om utkast og slipping. Dette prosjektet går fortsatt.

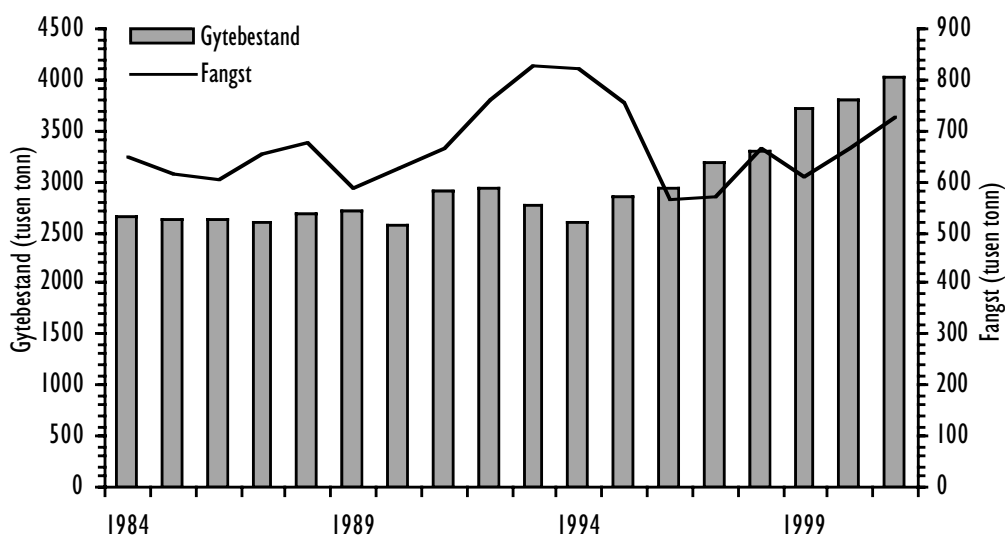
### Nordsjøen og Skagerrak

I perioden 1966-1969 lå fangstene i Nordsjøen på 530.000 til 930.000 tonn. I denne perioden var fisket fritt. Reguleringene i makrellfisket startet tidlig på 70-tallet. Både pga. dette og sterk nedgang i bestanden som gyter i Nordsjøen, sank fangstene etter hvert til et lavmål på 30.000 tonn i 1985. Etter hvert som vestlig og sørlig makrell økte sin innvandring til Nordsjøen og ga bedre tilgjengelighet for fiskeflåten høst og vinter, økte fangstene til 476.000 tonn i 1994. Fisket ble så kraftigere regulert, fangsten sank til 324.000 tonn i 1995 og har siden ligget på 210.000-300.000 tonn. Siden 1986 har deler av EU-flåten tatt til dels store mengder makrell i nordlige del av Nordsjøen, men pga. restriksjoner i områder hvor flåten har lov til å fiske, har fangstene vært innmeldt fra området vest av 4<sup>o</sup> vest. Dette har muligens også pågått før 1986. Det feilmeldte kvantum lå på 100.000-150.000 tonn i perioden 1993-1995. Siden 1996 har det vært lavere, og i 1999 var det på knapt 60.000 tonn (tabellene 3.2.1 og 3.2.3). I 2000 ble reguleringene i dette fisket endret, og det reduserte feilrapporteringene til knapt 9.000 tonn. Det internasjonale fisket i Skagerrak er

beskjedent og har totalt ligget på 5.000-10.000 tonn de siste 25 årene og var på knapt 4.000 tonn i 2000. De norske fangstene her har i senere år vært små, 500-1.000 tonn.

### Norskehavet og området vest av De britiske øyer

I Norskehavet (tabell 3.2.2) har fangstene stort sett ligget rundt 100.000 tonn. De offisielle fangst-oppgavene var imidlertid vanligvis for store. Dette skyldtes at ifølge fiskeriatvaten med EU var Norge nødt til å ta en del av sin andel i Norskehavet (IIa), derved meldtes en del norske fangster tatt i Nordsjøen som tatt i Norskehavet. Fra og med 2000 ble problemet imidlertid løst ved at EU og Norge ble enige om at Norge kunne fiske hele "norskehavskvoten" i Nordsjøen. Norge og Russland er de største aktørene i makrellfisket i Norskehavet, og 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. Russland intensiverte sitt fiske her og nådde et rekordkvantum på 67.000 tonn i 1998, men fangstene sank til rundt 50.000 tonn i 1999 og 2000. I perioden 1996-1998 meldte Island inn noen små fangster (92-925 tonn) fra Norskehavet, men de har ikke rapportert fangster herfra verken i 1999 eller 2000. Fisket i det internasjonale farvannet var



Figur 3.2.1 Gytebestand (søyler) og fangst (kurve) av nordøstatlantisk makrell 1984-2001. Fangst i 2001 anslått til 725.000 tonn.  
Spawning stock (columns) and catch (curve) of Northeast Atlantic mackerel 1984-2001. Catch in 2001 assumed to be 725,000 tonnes.

Tabell 3.2.1 Makrell. Fangst (tusen tonn) i ulike områder, og for nasjoner rundt 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.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>
<b>Nordsj./Skager.</b>										
Belgia	0,1	0,1	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
Danmark	38,8	41,7	42,5	47,9	30,9	24,1	21,9	25,3	29,4	27,7
Estland		0,4	0	0	0	0	0	0		
Frankrike	2,4	1,0	1,5	1,6	1,6	1,3	1,5	1,9	2,1	1,6
Færøyene	5,3	0	11,4	11,0	17,9	13,9	1,4	4,8	4,4	10,6
Island									0,4	
Irland	13,0	13,1	13,2	9,0	5,6	5,3	0,3	0,1	11,3	10,0
Latvia		0,2	0	0	0	0	0	0		
Nederland	4,6	6,5	7,8	3,6	1,3	2,0	0,9	1,4	2,8	2,3
Norge	102,4	115,7	112,7	115,7	108,8	88,4	96,3	103,7	106,9	142,3
Romania	0	0	0	2,9	0	0	0	0	0	
Engl./Wales	2,7	2,3	2,3	2,3						
Nord Irland	0,3	0	0	0						
Russland							3,5	0,6	0,3	1,7
Skottland <sup>3)</sup>	34,0	32,9	38,7	25,2	21,6	18,5	19,2	19,8	31,6	57,1
Sverige	4,2	5,1	5,9	7,1	6,3	5,3	4,7	5,1	5,2	5,0
Tyskland	4,2	4,6	4,9	1,5	0,7	0,5	0,2	0,4	0,5	0,1
Ikke fordelt	16,6	13,6	0	0	1,0	0,2	1,1	3,1	4,9	3,2
Utkast	7,2	3,0	2,7	1,2	0,7	1,4	2,8	4,8	-	1,9
<b>Total</b>	<b>235,8</b>	<b>240,2</b>	<b>243,8</b>	<b>228,9</b>	<b>194,8</b>	<b>161,0</b>	<b>153,9</b>	<b>171,1</b>	<b>200,0</b>	<b>263,6</b>
<b>Feilrapportert<sup>2</sup></b>	<b>130,0</b>	<b>127,0</b>	<b>146,7</b>	<b>244,4</b>	<b>127,3</b>	<b>51,8</b>	<b>73,5</b>	<b>98,4</b>	<b>99,8</b>	<b>8,6</b>
<b>Justert total</b>										
<b>Nordsj./Skager.</b>	<b>365,8</b>	<b>367,2</b>	<b>390,5</b>	<b>473,8</b>	<b>322,1</b>	<b>212,8</b>	<b>227,4</b>	<b>269,5</b>	<b>299,8</b>	<b>272,2</b>
<b>Norskehavet og ved Færøyene</b>										
<b>(tab. 3.2.2)</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>	<b>105,4</b>	<b>134,3</b>	<b>72,8</b>	<b>92,6</b>
<b>Vest for De britiske øyer</b>										
<b>(tab. 3.2.3)</b>	<b>183,6</b>	<b>236,1</b>	<b>249,0</b>	<b>251,6</b>	<b>270,3</b>	<b>213,2</b>	<b>195,8</b>	<b>218,6</b>	<b>192,5</b>	<b>266,4</b>
<b>Sørlige omr.</b>	<b>20,8</b>	<b>18,0</b>	<b>19,7</b>	<b>25,0</b>	<b>27,5</b>	<b>34,1</b>	<b>40,7</b>	<b>44,2</b>	<b>43,8</b>	<b>36,1</b>
<b>Alle områder</b>	<b>668,2</b>	<b>760,3</b>	<b>825,2</b>	<b>822,6</b>	<b>755,4</b>	<b>563,5</b>	<b>569,4</b>	<b>666,6</b>	<b>608,9</b>	<b>667,3</b>

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

tidligere uregulert, men medlemmene i Den nordøst-atlantiske fiskerikommisjon (NEAFC) ble enige om et reguleringsopplegg fra og med 2001.

I de vestlige fiskeriområdene (vest for 4° vest) ble det tatt vel 192.000 tonn i 1999 og vel 266.000

tonn i 2000. Vanligvis har Norge en liten kvote i dette området, men siden denne kvoten kan tas i Nordsjøen, er det bare unntaksvis at den norske flåten har fisket i det vestlige området. Skottland og Irland er de største aktørene, fulgt av Nederland og Tyskland.

**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.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>
Danmark	1,1	0,3	0	0	4,8	3,2	+	2,1	0,1	1,4
Estland		0,2	0	3,3	1,9	3,7	4,4	7,4	3,6	2,7
Frankrike	+	0	+	+	0	0	0,3	0		
Færøyene	5,8	3,3	1,2	6,3	9,0	3,0	7,6	2,7	3,0	5,5
Island						0,1	0,9	0,4	0	
Latvia		0,1	4,7	1,5	0,4	0,2	0	0	0,1	
Litauen										2,1
Nederland						0,6	0	0	0,7	
Norge	76,8	91,9	110,5	140,7	93,3	48,0	41,0	54,5	53,8	31,8
Polen							+	0	51,0	49,1
Russland		42,4	49,6	28,0	44,5	44,5	50,2	67,2		
Sovjetunionen	13,6									
Engl./Wales	0	0	0	+						
Skottland <sup>3</sup>	0,5	0,8	0	1,7	0,2	0,1	0,9	0,2	0,7	
Tyskland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Utkast	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Feilrapportert <sup>2</sup>				-109,6	-18,6			-0,2	-40,1	0
<b>Total</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>	<b>105,3</b>	<b>134,3</b>	<b>72,8</b>	<b>92,6</b>

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

### Beregningsmetode

Siden makrellen mangler svømmeblære og derved gir dårlig ekko på akustiske instrumenter, er akustisk mengdemålingsteknikk hittil bare benyttet i beskjeden grad. Havforskningsinstituttet arbeider imidlertid med å videreutvikle metoden og tilpasse den for å kunne kartlegge og mengdemåle makrell.

Gytebestanden måles fortsatt via eggproduksjonen. Produksjonen av egg måles på internasjonale tokt gjennom gytesesongen. Samtidig kartlegges det hvor mange egg hver hunnfisk gyter, og undersøkelsene viser at det er like mange hunner og hanner som gyter. Ved hjelp av disse dataene beregnes så gytebiomassen. Undersøkelsene, som utføres i samarbeid mellom Portugal, Spania, England, Skottland, Irland, Nederland, Tyskland og Norge, er svært ressurs- og tidkrevende, og kjøres derfor bare hvert tredje år i det sørlige og vestlige gyteområdet. Undersøkelsene ble sist utført i gytesesongene 1998 og 2001. I Nordsjøen måles også bestanden på samme måte, og de siste målingene ble foretatt i 1990, 1996

og 1999, neste gang blir i 2002.

Gode fangsttall er avgjørende for at ICA-modellen (Integrated Catch Analysis, kapittel 6.2), som brukes til å analysere makrellbestanden, skal gi pålitelige resultat. Analysene bygger dessuten på nevnte målinger av gytebestanden. Modellen "styres" etter disse bestandsmålingene, som betraktes som indekser og ikke som absolutte bestandsmål. Det er resultatene fra ICA som blir brukt som absolutte mål for gytebestanden. ICA-modellen håndterer ikke data fra merkeutsetningene. Havforskningsinstituttet har utviklet en ny modell for bestandsberegning som også baserer seg på merkedataene. Denne gir tilsvarende resultat for bestandsutviklingen som den tradisjonelle ICA-analysen.

I 2000 brukte Havforskningsinstituttet tre årsverk på å overvåke makrellbestanden. I 2001 økte innsatsen til 4,5 årsverk pga. eggundersøkelsene og intensivert forskning på makrell.



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).

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>
Danmark	1,6	0,2	0	2,2	1,4	1,3	0	0	0,6	0,1
Estland					0,4	0	0	0	0	
Frankrike	10,4	9,1	8,3	10,0	10,2	14,3	19,1	15,9	14,3	17,9
Færøyene	4,1	1,4	2,3	4,3	4,2	0	2,2	3,7	4,2	4,9
Irland	64,8	76,3	81,8	80,0	72,9	49,0	52,8	66,5	48,3	61,3
Nederland	29,2	32,4	44,6	40,7	34,5	34,2	22,7	28,8	25,1	30,1
Norge	0	0	0,6	2,6	0	0	0	0	0	
Spania	4,0	2,8	3,2	4,1	4,5	2,3	7,8	3,3	4,1	4,5
Engl./Wales	25,5	30,0	40,1	47,7						
Nord Irland	3,0	2,2	1,5	0,8						
Skottland <sup>3</sup>	134,1	164,7	173,7	160,2	190,3	127,6	128,8	166,0	127,1	126,6
Tyskland	17,1	22,0	23,8	25,0	23,7	15,7	15,2	21,0	19,5	22,9
Ikke fordelt	0	1,4	0	4,7	28,4	10,6	4,6	8,4	9,3	0
Utkast	23,6	22,0	15,7	4,2	7,0	10,0	16,1	3,3	-	1,9
<b>Total</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>	<b>269,3</b>	<b>316,9</b>	<b>252,5</b>	<b>270,2</b>
<b>Feilrapportert<sup>2</sup></b>	<b>-134,0</b>	<b>-128,0</b>	<b>-146,7</b>	<b>-135,8</b>	<b>-107,0</b>	<b>-51,8</b>	<b>-73,5</b>	<b>-98,3</b>	<b>-60,0</b>	<b>-3,8</b>
<b>Justert totalt</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>	<b>195,8</b>	<b>218,6</b>	<b>192,5</b>	<b>266,4</b>

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. <sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup> Beregnet feilrapporterte fangster egentlig tatt i IVa. <sup>3</sup> Totalfangst UK fra 1965.

### Bestandsgrunnlaget

Makrellen som fiskes i Nordsjøen, Skagerrak og Norskehavet av bl.a. vår flåte, stammer fra tre gyteområder: 1) Nordsjøen, 2) sør og vest av Irland og 3) utenfor Portugal og Spania. Makrell fra det sørligste gyteområdet ble inntil 1994 behandlet som en egen enhet. Nyere merkeforsøk har vist at også makrell som gyter i dette området vandrer til Norskehavet og Nordsjøen etter gyting. Norske merkeforsøk viste allerede tidlig på 1970-tallet at makrell fra gyteområdet sørvest av Irland kunne bruke mindre enn en måned på turen til Norskehavet og Nordsjøen. Makrellens vandring er altså så omfattende at fisk fra alle de tre gyteområdene blandes og 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 til

den nordøstatlantiske makrellbestand, og utviklingen av denne bestanden og oppfisket kvantum siden 1984 er vist i figur 3.2.1.

Den sørlige komponenten ble målt ved eggundersøkelser til 370.000 tonn i 1995 og 800.000 tonn i 1998. Det foreligger relativt usikre bestandsmål på denne komponenten fra tidligere år, men undersøkelsene indikerer at komponenten i 1992 sannsynligvis var på samme nivå som i 1998.

Den vestlige komponenten er dominerende og har vært målt ved eggundersøkelser hvert tredje år siden 1977, sist i 2001. I 1995 ble gytebestanden i det vestlige området målt til 2,47 og i 1998 til 2,95 mill tonn. Imidlertid var eggproduksjonen i 1995 og 1998 omtrent på samme nivå, men siden undersøkelsene også viste at hver hunnmakrell gytte færre egg i 1998 enn i 1995, var gytebestanden større. Etterarbeidet med dataene fra eggtoktene er tidkrevende. Derfor vil resultatene fra undersøkelsene i 2001 ikke være

klar før til ACFM-møtet i mai 2002. Helt foreløpige beregninger av eggmengden viser imidlertid at eggproduksjonen har gått noe ned siden 1998. Det er umulig å si om denne nedgangen skyldes nedgang i gytebestanden før fekunditetsdataene er klare. Fekunditet betyr den eggmengden den enkelte fisk gyter. Havforskningsinstituttet deltar nå for første gang i arbeidet med fekunditetsundersøkelsene. Siste måling ICA-beregningene baserer seg på eggundersøkelsene i 1998. Derfor er bestandsberegningen for dagens situasjon svært usikker. I tillegg til eggmetoden har merkeforsøkene blitt analysert med hensyn til dødelighet i bestanden. Disse resultatene og den foreløpige beregningen av eggproduksjonen i 2001 viser at bestandsberegningen for de siste årene kan være for optimistiske (figur 3.2.1).

Eggproduksjonen ble målt i Nordsjøen sommeren 1999 og gytebestanden ble beregnet til knapt 70.000 tonn, en nedgang på 35 % siden 1996. Eggmengden i Nordsjøen vil bli målt på nytt i gytasesongen 2002.

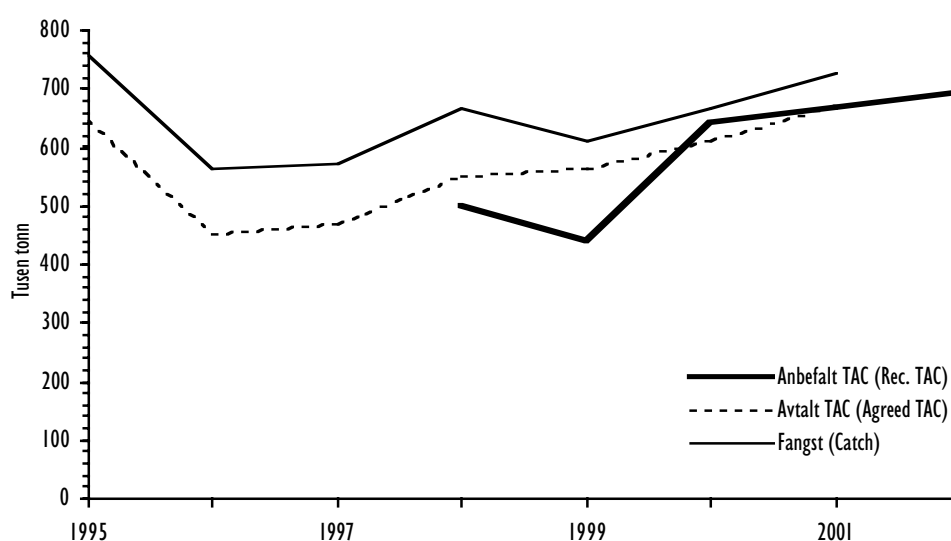
### Anbefalte reguleringer

Under de internasjonale kvoteforhandlingene mellom Norge, EU og Færøyene har det siden 1999 vært enighet om at dersom det ikke kom endrete biologiske anbefalinger, skal uttaket av bestanden tilsvare det såkalte føre-var-nivået for fiskedødelighet ( $F_{pa}$ ) som er 0,17. Fangsten i 1999 og 2000 var henholdsvis 609.000 tonn og 667.000 tonn (tabell 3.2.1). Den beregnede fiskedødeligheten for disse årene er like i

overkant av 0,17. Dersom beregningene er for optimistiske, vil det si at fiskedødeligheten har vært høyere og at bestanden beskattes noe for hardt i forhold til intensjonene i avtalen.

På bakgrunn av beregningene anbefalte ACFM en kvote på mindre enn 694.000 tonn. På grunn av usikkerheten i bestandsberegningen var Havforskningsinstituttets tilrådning at totalfangsten i 2002 ikke burde overstige anbefalt kvote for 2001 (670.000 tonn).

For å beskytte makrellen i Nordsjøen anbefales det fortsatt å stenge sørlige Nordsjøen hele året. Inntil 1999 ble det også anbefalt å stenge nordlige delen (IVa) første halvår, men undersøkelser har vist at makrellen i senere år har holdt seg noe lenger i Nordsjøen enn tidligere. Det ble derfor lempet litt på anbefalingen for 2000 ved at området ble anbefalt stengt fra februar til juli. Verken Norge eller EU følger denne anbefalingen, den nordlige delen av Nordsjøen er derfor åpen for makrellfiske hele året. Dette har medført betydelige EU-fangster her i første kvartal. Både i dette fisket og i fisket senere på året i Nordsjøen tas det en del nordsjøfisk. Hvor mye nordsjømakrell som egentlig fiskes er ukjent, men siden det ikke har vært observert vekst i denne komponenten, tyder dette på at uttaket ligger på nivå med årlig produksjon. Som i 1999 ser det ut for at makrellen også i 2000 vandret noe tidligere tilbake til gyteområdene enn årene før.



Figur 3.2.2 Anbefalt, avtalt og aktuell fangst av nordøstatlantisk makrell 1995-2001. Fangst i 2001 anslått til 725.000 tonn.  
Recommended, agreed and actual catches of Northeast Atlantic mackerel 1995-2001.

Figur 3.2.2 viser at fangstuttaket ligger godt over både anbefalt og avtalt fangst. At fangsten har vært høyere enn avtalt skyldes hovedsakelig fisket i internasjonalt område og i Færøysonen, og dessuten et generelt overfiske i andre områder. Sannsynligvis ble problemet mindre i 2001 pga. NEAFC-avtalen. Denne avtalen gjorde at 2001 var første året da makrellfisket var kvoteregulert i alle fiskeriområdene. I figur 3.2.2 mangler anbefalingene for 1995-1997 siden det i 1995 bare ble gitt en kvoteanbefaling for den vestlige komponenten (530.000 tonn). For kombinasjonen av vestlig og sørlig komponent ble det både for 1996 og for 1997 anbefalt å redusere fiskedødeligheten betraktelig i forhold til 1995.

### **Inngåtte kvoteavtaler for 2002**

Norge, EU og Færøyene ble i den såkalte trepartsavtalen enige om en kvote på 586.500 tonn. Norge disponerer 178.000 tonn av dette. I tillegg har EU satt en kvote på 41.100 tonn i det sørlige området (portugisiske og spanske farvann). EU setter selv denne kvoten, som settes ut fra hva fisket var i det sørlige området i forhold til totaluttaket året før. Det uheldige med en slik praksis er at når kvoten i det sørlige området overfiskes, fører det til at kvoten det påfølgende år automatisk økes. Dessuten er det satt

en liten kvote til Sverige i Nordsjøen-Skagerrak, samt at også fisket i internasjonale farvann er regulert med en egen kvote (NEAFC). Totalt er det avtalt å fiske ca. 685.000 tonn makrell i 2002.

### **Summary**

The Northeast Atlantic mackerel stock consists of three spawning components; western, southern and North Sea mackerel, named after their spawning areas. The southern mackerel spawn west of Portugal and in the Bay of Biscay, the western in Irish and west of UK waters, while the North Sea mackerel spawn centrally in the North Sea and Skagerrak. The western and southern components are measured by egg surveys every third year and in incidental years in the North Sea (last time in 1999). An egg survey was carried out in the western and southern areas in 2001, but the data will not be available for assessment purposes until May 2002. The present estimate of stock size is therefore rather unprecise. According to the assessment, the Northeast Atlantic mackerel is still at historic high level, but alternative information from tagging data and a preliminary estimate of the eggproduction in 2001 indicate that the assessment may be on the optimistic side. The North Sea component has been on historic low level for more than 20 years.

**Gytebestanden har gått sterkt tilbake siden 1995 uten at dette har resultert i en omforent internasjonal forvaltning av fisket.**

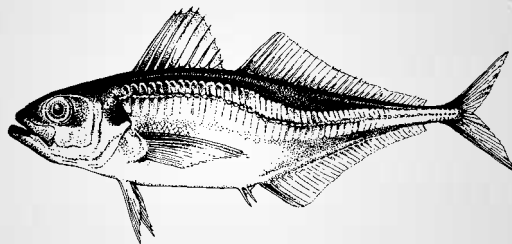
#### Fisket

Det norske fisket beskatter vestlig taggmakrell. Vestlig taggmakrell gyter i samme område og til samme tid som makrell i det vestlige området (se kapittel 3.2). Etter gyting foretar den også en tilsvarende næringsvandring som makrellen.

I tillegg til vestlig taggmakrell er det en sørlig bestand som gyter utenfor Spania og Portugal og en som gyter i sørlige Nordsjøen. Disse bestandene forvaltes hver for seg. I motsetning til makrell i de samme farvann forvaltes altså ikke taggmakrell som en nordøstatlantisk bestand. Fangstene fordeles på bestand ut fra når og hvor fangstene blir tatt.

Internasjonal fangst av taggmakrell økte sterkt fra mindre enn 100.000 tonn tidlig på 80-tallet, til en topp på 580.000 tonn i 1995 (tabell 3.3.1). Siden da har fangstene gått ned, og endte i 2000 på 272.500 tonn. Nedgangen skyldes hovedsakelig reduksjon i fisket etter vestlig taggmakrell i Nordsjøen og i området sør og vest av Irland.

Relativt store mengder vestlig taggmakrell kom for første gang inn i Nordsjøen og Norskehavet høsten 1987 og ble starten på nåværende periode med norsk taggmakrellfiske. Dette fisket foregår hovedsakelig i oktober-november. Det norske fisket er ikke regulert, og fangstnivået gjenspeiler tilgjengeligheten av taggmakrell i norske farvann. Vårt fiske økte fra 1.000 tonn i 1986 til 15.000 tonn i 1987 og videre til 130.000 tonn i 1993. Både i 1994 og 1995 gikk fisket ned til i underkant av 100.000 tonn. I de siste årene har kvantumet vært varierende, men langt lavere. I 2000 utgjorde de norske fangstene 2.000 tonn som er det laveste siden 1986. Inntil for få år siden gikk det meste av de norske fangstene til mel og olje, men i de siste par årene har det meste vært eksportert til konsummarkedet i Japan. For å holde god kvalitet på konsumfisken har båtene bare tatt relativt små fangster som de så har levert. På grunn av den korte fiskeperioden kan dette ha ført til at totalfangsten har gått ned, selv om fangspotensialet kan ha vært større. Norsk og internasjonal fangststatistikk for 2001 er



#### Taggmakrell - *Trachurus trachurus*

**Gyteområde:** Taggmakrell i europeiske farvann forvaltes som tre bestander: vestlig bestand som gyter vest av De britiske øyer og Irland, sørlig bestand som gyter utenfor Portugal og Spania og nordsjøbestanden som gyter i sørlige del av Nordsjøen.  
**Oppvekstområde:** I Nordsjøen, vest av De britiske øyer og vest av Portugal.

**Beiteområde:** I hele utbredelsesområdet. Av spesiell betydning for norske fiskere er de perioder når vestlig taggmakrell benytter beiteområdet i nordlige delen av Nordsjøen og Norskehavet.  
**Alder ved kjønnsmodning:** 3-5 år.

ikke tilgjengelig ennå, men foreløpige tall viser en norsk fangst på knapt 8.000 tonn.

#### Beregningsmetode

Gytebestanden av vestlig taggmakrell beregnes hvert tredje år basert på eggundersøkelser som gjøres samtidig som eggproduksjonen til vestlig og sørlig makrell måles (se kapittel 3.2). Siste målinger ble foretatt i 1998 og i 2001. Foreløpige resultater viser nedgang i eggproduksjonen i 2001 i forhold til i 1998. Imidlertid er ikke fekunditetsanalysen ferdig (fekunditet er antall egg hver hunnfisk gyter i sesongen), og de endelige resultatene vil først foreligge til ACFM-møtet i mai 2002. Siden det er fire år siden sist bestanden ble målt, er bestandsberegningene svært usikre, spesielt for de siste årene.

Fortsatt er de biologiske kunnskapene om taggmakrell beskjedne, og derfor er blant annet kjønnsmodning ved alder usikker. Fangst i antall per aldersgruppe har vært til dels svært usikker siden få land aldersbestemmer taggmakrell. Imidlertid forbedres dette nå ved at flere land etter hvert aldersbestemmer prøver fra fangstene. I 2000 prøvde ICES-arbeidsgruppen en ny variant av ICA-modellen, og for første gang har det vært mulig å rekapitulere en bestandsutvikling som gjenspeiler fangst og resultatene fra eggundersøkelsene. Den

samme modellen ble også brukt i 2001.

Havforskningsinstituttet bruker vanligvis knapt 0,5 årsverk i sitt overvåkingsarbeid av taggmakrell men økte innsatsen i 2001 til nærmere ett årsverk pga. eggundersøkelsene.

### Bestandsgrunnlaget

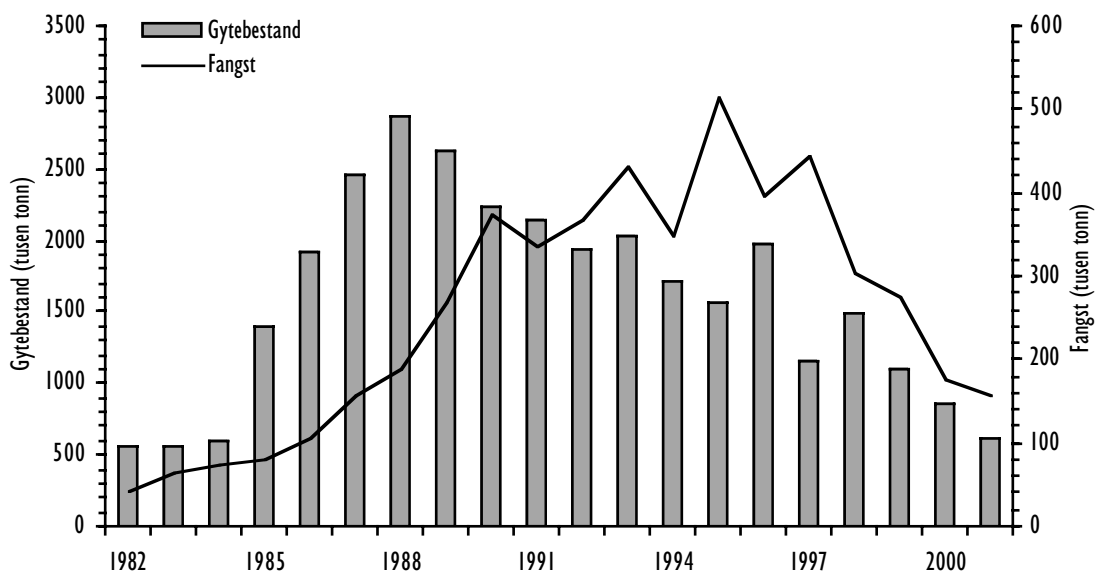
Gytebestandsutviklingen av vestlig taggmakrell er vist i figur 3.3.1. Det er den svært rike 1982-årsklassen som har holdt både det internasjonale og det norske fisket oppe siden 1987. Så sent som i 1996 utgjorde denne årsklassen fortsatt ca. 25 % av fangsten, men etter hvert er aldersgruppen så gammel at den er vanskelig å aldersbestemme. Sannsynligvis bidrar fortsatt årsklassen i fangstene, men da i svært beskjeden grad.

Den norske flåten beskatter fisk som er fem år og eldre. Det synes som om fisken må bli fem år gammel før den foretar den lange vandringen fra gyteområdet til våre farvann. Gytebestanden var på topp i 1988 og har siden gått nedover. Dette skyldes at fangstene har vært større enn produksjonen i bestanden.

Gytebestanden ble i 1995 og 1998 målt til henholdsvis 1,7 og 1,4 millioner tonn. Dette er en betydelig

nedgang, men ikke så stor som forventet, og det skyldes at produksjonen i bestanden er noe større enn antatt. Ifølge beregningene har gytebestanden fortsatt sunket og ble beregnet til 860.000 tonn i 2000. For å holde et høyt fangstnivå på en nedadgående bestand, har fangstpresset på de yngste årsklassene økt sterkt. Spesielt har fangst av liten taggmakrell i Den engelske kanal og sør av Irland økt foruroligende. For å opprettholde dagens fangstnivå trenger bestanden sårt en ny sterk årsklasse à la 1982-klassen, men dessverre er det foreløpig ingen tegn til at en slik sterk årsklasse er på vei inn i fisket.

Etter at det norske fisket tok seg opp i 1987, har det variert noe. Det ser ut for at vårt fangstnivå, eller tilgjengeligheten av taggmakrell i norske farvann, varierer med innstrømningen av atlantisk vann til Nordsjøen og Norskehavet. I 1996 var innstrømningen liten, og fangsten falt radikalt fra 96.000 tonn i 1995 til 16.000 tonn i 1996. I 1997 var innstrømningen langt bedre og fangstene steg til 46.000 tonn. I 1998 var innstrømningen mindre, og det ble spådd mindre fangst i 1998, noe som også viste seg å slå til. I 1999 økte både innstrømning og fangst igjen. Et godt norsk fiske synes derfor å være avhengig av minst to forhold; god innstrømning av atlantisk vann samt at bestanden er så stor at den begir seg ut på den lange



Figur 3.3.1 Fangst (linje) og gytebestandsstørrelse (søyler) av vestlig taggmakrell 1982-2001. Fangsten i 2001 er anslått til 155.000 tonn. *Catch (curve) 1982-2000 and spawning stock size (columns) of western horse mackerel during the period 1982-2001. The catch in 2001 is assumed to be 155,000 tonnes.*

beitevandringen til våre farvann. Det er antakelig et større matbehov for en relativt stor bestand som får den på vandring. Verken i 2000 eller 2001 slo prognosen for det norske fisket til. Dette kan skyldes at bestanden etter hvert er blitt så liten at den har endret adferd og vandringsmønster.

### Anbefalte reguleringer

De biologiske anbefalingene de siste årene har vært å redusere fisket drastisk. Anbefalingen for 2002 er de samme som i 2001 ved at fiskedødeligheten ikke må overstige 0,15, noe som tilsvarer en fangst på maksimum 98.000 tonn i 2002. Denne anbefalingen gjelder for fangst i hele utbredelsesområdet inklusiv norsk økonomisk sone.

Heller ikke for 2002 er det avtalt kvote mellom Norge og EU. EU satte en intern kvote på 300.000

tonn i årene 1994-1997, denne er etter hvert redusert til 233.000 tonn i 2001. Hvor stor denne kvoten blir i 2002 vites foreløpig ikke. Figur 3.3.2 viser at fangstene til og med 1999 lå over anbefalt nivå. Siden EU oftest har overfisket egen kvote og det norske fisket ikke er kvoteregulert, har også fangstene vanligvis vært langt høyere enn EUs interne kvote. De to siste årene har fangstene vært lavere enn anbefalt og til og med lavere enn EUs interne kvote. Sannsynligvis vil fiskepresset (dvs. fiskedødeligheten) fra 2001 holde seg også i 2002, noe som tilsier en fangst på ca. 150.000 tonn.

Norge har ikke satt noen kvote på sitt fiske i 2002.

### Summary

The horse mackerel fished in the northern North Sea and Norwegian Sea are mainly fish of western origin.

Tabell 3.3.1 Taggmakrell. Fangst (tusen tonn) Nordsjøen, Norskehavet, totalt av vestlig taggmakrell og totalt for alle tre bestandene.

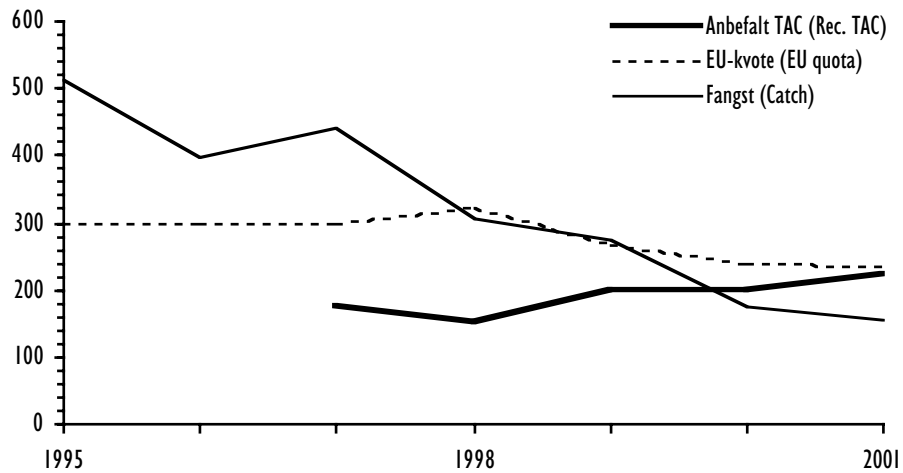
*Landings (thousand tonnes) of horse mackerel from the North Sea, Norwegian Sea, total of western horse mackerel and total of all three stocks.*

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 <sup>1</sup>	1999	2000 <sup>1</sup>
Belgia		+	0,1	0,1	0,1	+		+	+	+
Danmark	7,0	7,8	6,1	3,9	2,6	1,4	0,6	3,8	8,0	4,4
Estland		0,3	0	0	+	-	-		0	0
Frankrike	0,2	0,2	0,3	0,1	-	-	-	0,4	0,1	0,1
Færøyene	1,4	9,2	1,5	0,3		1,6	1,1	0,2	1,0	0,3
Irland	2,7	2,6	4,1	0,4	0,2	1,1	8,2	0	0,4	0,1
Nederland	3,9	3,0	2,5	1,3	5,3	6,2	37,8	3,8	3,6	3,4
Norge	53,2 <sup>2</sup>	100,3	128,9	94,0	96,1	15,5	46,5	13,3	46,6	2,0
Russland	0,2	0	0	0,7	1,6	0,9	0,6	0,3	0,1	0,1
England/Wales	0,1	0	0,1	0,4	0,5	-	0,2	0	+	+
Nord-Irland	0,3	+	0	0	-	-	-	-	-	-
Skottland	7,3	1,0	1,1	7,6	3,7	2,4	10,5	3,0	1,6	3,5
Sverige	1,0	0,8	0,7	2,1	-	0,1	0,2	3,4	2,0	1,1
Tyskland	6,0	2,8	1,6	1,0	1,6	-	7,6	4,6	4,1	3,1
Feilrapportert	-0,8	-0,3	-3,3	1,5	-	0,1	-31,6	0,7	-0,3	14,6
<b>IV + IIa + IIa</b>	<b>82,5</b>	<b>127,7</b>	<b>143,6</b>	<b>113,3</b>	<b>111,6</b>	<b>29,4</b>	<b>81,7</b>	<b>33,5</b>	<b>67,2</b>	<b>32,7</b>
<i>Herav utgjør (IIa)</i>	<i>4,5</i>	<i>13,5</i>	<i>3,2</i>	<i>0,8</i>	<i>13,1</i>	<i>3,4</i>	<i>2,6</i>	<i>2,5</i>	<i>2,6</i>	<i>1,2</i>
<b>Totalt vestlig taggmakrell</b>	<b>333,6</b>	<b>370,6</b>	<b>433,1</b>	<b>388,9</b>	<b>510,6</b>	<b>396,7</b>	<b>442,6</b>	<b>303,5</b>	<b>273,9</b>	<b>174,9</b>
<b>Totalfangst av tre bestander</b>	<b>391,1</b>	<b>463,5</b>	<b>504,2</b>	<b>447,2</b>	<b>580,0</b>	<b>460,2</b>	<b>518,9</b>	<b>398,5</b>	<b>363,0</b>	<b>272,5</b>

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport. <sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup> Inkluderer fangster fra Skagerrak (IIIa).

The Norwegian fishery was very low until the rich 1982 year class migrated to feeding areas in the northern North Sea and the Norwegian Sea in 1987. The Norwegian catches fluctuated but increased until a maximum of 120,000 tonnes in 1997. Since then the catches have declined and reached the lowest level in 2000 since 1986.

The western stock is measured every third year during the egg surveys west of UK and Ireland, in the Bay of Biscay and in Spanish and Portuguese waters. No new strong year class has entered the stock since the very rich 1982 class. The spawning stock is declining and ICES recommends that the catches in 2002 should be effectively limited to 98,000 tonnes.



Figur 3.3.2 Anbefalt, avtalt og aktuell fangst av vestlig taggmakrell 1995-2001. Fangst i 2001 anslått til 155.000 tonn.  
Recommended, agreed and actual catches of western horse mackerel 1995-2001. Catch in 2001 assumed to be 155,000 tonnes.

**Både fangst og biomasse av brisling i Nordsjøen og Skagerrak har økt de siste årene.**

### Nordsjøen

#### Fisket

Brislingfisket i Nordsjøen foregår dels som et industri-trålfiske (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. Etter en reduksjon i de totale landingene i 1997, har det vært en økning til 196.000 tonn i 2000 (tabell 3.4.1). En sterk reduksjon i de norske landingene i 2000 ble oppveid av en økning i det danske fisket. Av dette ble ca. 98 % tatt i det danske industritrålfisket. Det danske brislingfisket foregikk hovedsakelig i 1. og 3. kvartal, med henholdsvis 42.000 og 133.000 tonn. De største danske fangstene ble tatt i august-september med små bifangster (4-6 %) av sild.

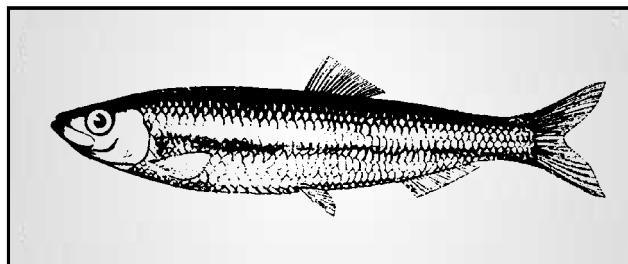
Den norske ringnotflåten hadde en økning i landingene utover 90-tallet, med de største landingene, 53.000 tonn, tatt i 1996. Dette året var kvoten fisket opp i løpet av januar og fisket ble stoppet. I 1997 ble det innført fangstreguleringer i fisket slik at norske båter bare kunne fiske havbrisling i første og fjerde kvartal. Totalt ble det dette året innrapportert ca. 3.000 tonn (fjerde kvartal) av den norske kvoten på 25.000 tonn, det laveste kvantum landet siden 1990. I 1998 var det en økning i landinger til 30.000 tonn som hovedsakelig ble tatt i siste kvartal, etterfulgt av en reduksjon til om lag 19.000 tonn i 1999. Reguleringene med stengt brislingfiske i 2. og 3. kvartal fortsatte i 2000. I 2000 utgjorde de norske landingene av brisling bare 2.700 tonn, de laveste siden 1990.

#### Beregningsmetoder

Det foretas ingen bestandsberegning av brisling i Nordsjøen. De siste årene er det etablert en god prøvetaking med hensyn til alders sammensetning i landingene.

#### Bestandsgrunnlaget

Brislingen blir sjelden eldre enn fem år. Ung brisling dominerer fangstene og populasjonen er i stor grad påvirket av rekruttering. Produksjonen synes i stor grad å være mer avhengig av rekruttering og vekst av



#### Brisling - *Sprattus sprattus*

Gyteområde: Havbrisling - sørlige og østlige Nordsjøen

Fjordbrisling - fjordene fra Oslofjorden til Trondheimsfjorden.

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.

rekrutter enn av vekst hos større/eldre fisk. Enkelte år kommer også 0-gruppen tallmessig sterkt inn i fangstene i 4. kvartal. Mengdeindeksene av brisling fra de internasjonale ungfiskundersøkelsene i februar 2001, viser at den nedgående trend for 1-gruppe fra 1999 til 2000 fortsatte og var i 2001 lavere enn gjennomsnittet for perioden 1984-2001. Derimot synes 1999 (2-gr) og 1998-årsklassen (3-gr) fremdeles å være sterkt representert. Den totale mengdeindeksen var i samme størrelsesorden som for 2000. Rekrutteringsmålene er imidlertid svært usikre og det gis for tiden ingen vitenskapelig baserte kvoteanbefalinger. Brislingbestanden synes å være i god stand, med økning i fangster og biomasse.

#### Anbefalte reguleringer

Etter fiskeriavtalen med EU, hadde Norge en kvote på 10.000 tonn brisling i EU-sonen i 2001. Ordningen med reguleringer gjennom stengt fiske 2. og 3. kvartal og maksimalkvoter per fartøy er videreført i 2002, med maksimalkvoter på 900 tonn per fartøy. Forbudet mot å fiske brisling i norsk økonomisk sone i den tiden det er adgang for fiske i EU-sonen, er også opprettholdt. Det er ikke fastsatt brislingkvoter i norsk sone i Nordsjøen da fangstmulighetene har vært ansett som minimale. For 2002 er den norske brislingkvoten i EU-sonen satt til 35.000 tonn.



## Skagerrak-Kattegat

### Fisket

Brislingfisket i Skagerrak-Kattegat foregår dels som et industritrålfiske, dels som konsumfiske med snurpere. Landingene i dette området lå i perioden 1988-1993 på rundt 10.000 tonn i året, men økte kraftig i 1994 (96.000 tonn) og noe mindre i 1995 (56.000 tonn). I årene 1996-1998 ble det landet 16.-18.000 tonn og dette økte til 27.000 tonn i 1999. I 2000 var det en reduksjon i totale landinger til 20.000 tonn. Totale landinger i Skagerrak-Kattegat inkluderer fangstene fra det svenske og norske kyst- og fjordfisket.

Det norske brislingfisket i dette området foregår med kystnotfartøy, hovedsakelig i Oslofjorden og i fjordene på Skagerrakkysten. Fangstene, som leveres til hermetikk/ansjos, har de siste årene bare vært noen hundre tonn. I 2001 ble det landet 1.400 tonn ansjosbrisling som er det meste som er tatt i perioden 1991-2001, men fremdeles langt mindre enn den norske kvoten for området.

### Beregningsmetoder

Det foretas ingen bestandsberegning av brisling i området til støtte for forvaltningen. Dette skyldes

usikkerhet i og/eller fravær av aldersdata. De norske fjordene på Skagerrakkysten dekkes av det årlige fjordtoktet i november-desember for akustisk mengdeberegning av 0-gruppebrisling. Resultatene, som gis som indekser for vurdering av utsiktene for neste års fiske, viser høsten 2001 en av de høyeste indekser siden 1994.

### Bestandsgrunnlaget

Mengdeindeksen av 1-gruppebrisling, så vel som totalindeksen fra de internasjonale ungfiskundersøkelsene i februar 2001, var av de høyeste for hele perioden 1984-2001. Forekomsten av 1998-årsklassen (3-åringer) fortsatte å være relativt sterk. Rekrutteringsmålene er usikre, og det gis for tiden ingen vitenskapelig baserte kvoteanbefalinger.

### Anbefalte reguleringer

Det er ikke anbefalt noen egen forvaltningsstrategi for brisling i Skagerrak. Fiskeriavtalen for 2002 mellom EU og Norge, "Skagerrakavtalen", fastsatte en totalkvote av brisling til 50.000 tonn, hvorav 3.750 tonn er allokert til Norge. I de senere årene er det kun tradisjonelle kystnotfartøy (< 27,5 m) som har fått adgang til det norske brislingfisket i Skagerrak.

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.*

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>
<b>Nordsjøen:</b>										
Belgia	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Danmark	78,1	89,1	153,3	284,4	320,6	80,7	98,8	131,1	164,3	191,1
Nederland	+		-	-	-	-	-	-	0,2	-
Norge <sup>2</sup>	29,6	28,5	43,8	36,3	36,2	52,8	3,2	31,3	18,8	2,7
Engl./Wales	1,8	6,6	2,6	2,9	0,2	2,6	1,4	0,2	1,6	2,0
Skottland	-	-	0,5	0,1	+	+	+	-	1,4	-
Sverige	+	-	0,1	-	0,2	0,5	-	1,7	2,1	-
<b>Totalt</b>										
<b>Nordsjøen</b>	109,5	124,2	200,3	323,7	357,2	136,6	103,4	164,3	188,4	195,9
<b>Skagerrak-</b>										
<b>Kattegat</b>	14,0	10,5	9,1	96,0	9,9	18,0	15,8	18,6	26,7	20,1

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.

<sup>1</sup> Foreløpige tall. <sup>2</sup> Fangst i norske fjorder ikke inkludert.

## Fjordene

### Fisket

Brislingfisket i fjordene foregår med tradisjonelle kystnotfartøy. Foreløpige fangsttall for 2001 viser en betydelig økning i fangstene fra Oslofjordområdet (tabell 3.4.2) sammenliknet med fjoråret. Totalfangsten så langt tyder på lavere brislingfangster i 2001 enn i de to foregående årene. Dette har først og fremst sammenheng med dårlig fiske på Vestlandet, sør for Stad.

### Beregningsmetoder

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

### Bestandsgrunnlaget

Brislingfisket foregår på ung fisk og har tradisjonelt vært avhengig av tilgangen på ett år gammel brisling. Foreløpige resultater fra 0-gruppeundersøkelsene i fjordene i november 2001, gir svært dårlige prognoser for fisket i de fleste fjordområdene sør for Stad i 2002. I tradisjonelle brislingområder som sørlige Ryfylke, Hardangerfjorden og Sunnhordland, ble det observert små forekomster av 0-gruppebrisling. De

beste registreringene ble gjort i Sognefjorden. Dataene fra undersøkelsen er under bearbeiding, og rapport med vurderinger og prognoser av fangstmulighetene i 2002 vil foreligge i slutten av januar 2002.

### Anbefalte reguleringer

Det norske kystfisket etter brisling er ikke kvote-regulert, med unntak av fjordene øst for Lindesnes som dekkes av Skagerrakavtalen. Den årlige fangstmengden avtales i forhandlinger mellom Norges Sildesalgslag og kjøpere (hermetikkindustrien).

### Summary

In the North Sea sprat is mainly taken in an industrial fishery for reduction purposes. Total landings during the period 1995-2000 have been in the range of 103,000 (1997) to 357,000 (1995) tonnes, average 191,000 tonnes. No ACFM advice has been given on sprat TAC in recent years.

In Skagerrak total landings in recent years have been about 10 –13,000 tonnes, with the Norwegian landings (< 1,400 tonnes) far below the quota of 3,750 tonnes.

The landings in the Norwegian coastal- and fjord fishery for sprat are for human consumption (canning industry). There are uncertainties in sprat stock identities between the North Sea, the Norwegian coastal areas and the Skagerrak.

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

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001 <sup>1</sup>
Nord for Stad	0,3	0,2	0,3	0,8	1,3	0,3	0,2	0,0	0,2	0,1
Stad-Lindesnes	3,4	1,8	4,4	2,8	1,7	3,5	2,3	2,7	2,6	1,4
Lindesnes-										
Svenskegrensa	0,3	1,2	0,3	0,3	0,8	0,3	0,6	0,2	0,7	1,4
<b>Totalt</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>	<b>3,1</b>	<b>2,9</b>	<b>3,5</b>	<b>2,9</b>

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet. <sup>1</sup>Foreløpige tall, Norges Sildesalgslag.

## 3.5

## Sei i Nordsjøen og vest av Skottland

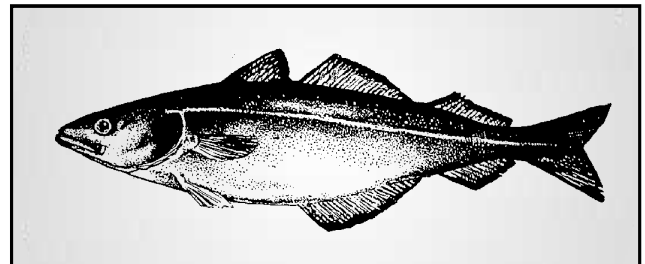
**Fiskedødeligheten er fortsatt for høy og gytebestanden er nær føre-var-grensen.**

**Fisket**

De totale internasjonale landingene i Nordsjøen og vest av Skottland har vist betydelige svingninger (figur 3.5.1). De hadde en topp i 1976 (362.000 tonn), en bunn i 1979 (136.000 tonn), en ny topp i 1985 (226.000 tonn) og en ny bunn i 1992 (104.000 tonn). I de siste årene har landingene ligget rundt 110.000 tonn. Fangstene fra vest av Skottland har i de senere år utgjort ca. 9 % av totalfangstene. Anslått landing fra Nordsjøen for 2000 er 93.000 tonn, som er 8.000 tonn mer enn avtalt TAC. Tabell 3.5.1 viser de enkelte nasjoners rapporterte fangst fra Nordsjøen i årene 1991-2000. Med unntak av 1991 har den norske andelen av totalfangsten i denne perioden vært over 48 %. Foreløpige oppgaver for 2001 antyder at norsk fangst, inkludert bifangst til oppmaling, vil bli ca. 45.000 tonn. Dette er ca. 4.000 tonn mer enn kvoten på 41.000 tonn. Av det norske fisket er det trålerflåten som tar mesteparten (ca. 80 %). Notfisket beskatter ungsei nær kysten (tabell 3.5.2).

**Beregningsmetoder**

Fra og med 1999 er det laget en felles beregning

**Sei - *Pollachius virens***

Gyteområde: Shetland, Tampen og Vikingbanken.

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

Alder ved kjønnsmodning: 4-6 år.

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

for seibestandene i Nordsjøen og vest av Skottland. Tallene fra tidligere år er derfor ikke sammenlignbare med nåværende beregninger. Nordsjøbestanden er imidlertid meget stor i forhold til bestanden vest av Skottland, så alle beregninger styres av data fra nordsjøbestanden. Bestandsberegningene er hovedsakelig basert på fiskeriavhengige data. Fangst- og innsatsstatistikk leveres av Fiskeridirektoratet. Lengdefordelinger i fangstene innhentes av innhyrte

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

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>
Belgia	+	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1
Danmark	6,3	4,7	4,2	4,3	4,4	4,7	4,5	4,0	4,5	3,5
Færøyene	0,7	2,5	2,9	1,8	3,8	0,6	0,2	1,3	1,1	-
Frankrike	14,8 <sup>1,2</sup>	9,1 <sup>1,2</sup>	15,3 <sup>1,2</sup>	18,2 <sup>1,2</sup>	11,22 <sup>1</sup>	12,3	10,9	11,8	24,3 <sup>1,2</sup>	20,4
Tyskland	19,6	13,2	14,8 <sup>1</sup>	10,0	12,1	11,6	12,6	10,1	10,5	9,3
Nederland	0,2	0,2	0,1	+	+	+	+	+	+	+
Norge	36,2	48,2	47,7 <sup>1</sup>	47,0	53,8	55,4	46,5	49,8	50,8	51,8
Polen	1,3	1,2	0,9 <sup>1</sup>	0,2	0,6	0,4	0,8	0,8	0,9	0,7
Sverige	1,5	3,3	5,0	5,4	1,9	1,6	1,6	1,9	1,9	1,4
England	4,7	2,9	2,4	2,4	2,5	2,9	2,6	2,3	2,9	....
Skottland	8,0	6,9	5,9	5,6	6,3	5,8	6,3	5,4	5,4	6,7
<b>Konsum</b>	93,5	92,2	99,3	90,3	96,9	95,6	86,3	86,2	87,2	88,2
<b>Arb.gruppe total</b>	98,6	92,5	104,6	102,6	113,6	110,3	103,3	100,3	107,5	87,4

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

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

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 <sup>1</sup>	2001 <sup>2</sup>
Garn	3,5	7,3	5,2	6,1	8,2	5,8	5,3	8,2	8,1	7,1
Trål	36,2	36,6	40,3	39,4	43,5	35,2	39,0	40,8	28,6	30,2
Not	7,5	4,1	4,1	6,9	2,9	4,8	4,8	5,8	0,2	0,2
Annet	1,0	0,9	0,7	0,9	0,8	0,7	0,9	1,0	6,2	4,7
<b>Sum</b>	<b>48,2</b>	<b>49,0</b>	<b>50,3</b>	<b>53,3</b>	<b>55,4</b>	<b>46,5</b>	<b>49,8</b>	<b>55,8</b>	<b>43,2</b>	<b>42,2</b>
Industritrål <sup>3</sup>	+	0,9	-	-	-	3,2	1,1	1,9	6,3	2,8
<b>Total</b>	<b>48,2</b>	<b>49,9</b>	<b>50,3</b>	<b>53,3</b>	<b>55,4</b>	<b>49,7</b>	<b>51,1</b>	<b>57,7</b>	<b>49,5</b>	<b>45,0</b>

Kilde: Fiskeridirektoratet.

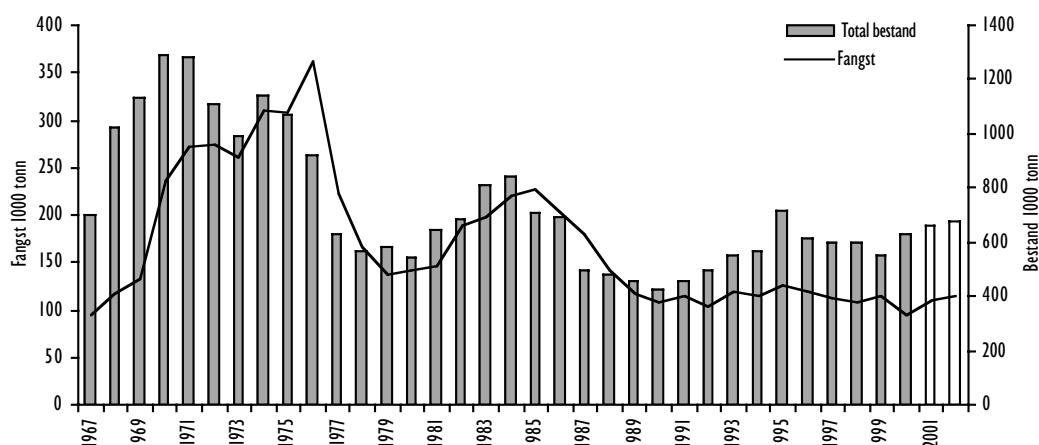
<sup>1</sup> Foreløpige tall, <sup>2</sup> Prognose, <sup>3</sup> Kvantum til oppmaling beregnet av Havforskningsinstituttet.

og egne folk på fiskemottakene samt fra kystvaktens inspeksjoner til sjøs, mens aldersmaterialet innsamles av egne folk på tokt og på fiskefartøy. ICES-arbeidsgruppen benytter eXtended Survival Analysis (XSA) i bestandsberegningene (se kapittel 6.2). Fangst per enhet innsatsdata kommer i 2000 fra to franske trålflåter, en tysk trålflåte og norsk konsumtrål i Nordsjøen. For 2000 hadde vi ingen brukbare data fra vest av Skottland. Et av de største problemene ved bestandsberegningen er manglende rekrutteringsdata. Det ble satt i gang et 0-gruppesurvey på sei i 1998, men dette måtte avlyses midt i toktet på grunn av

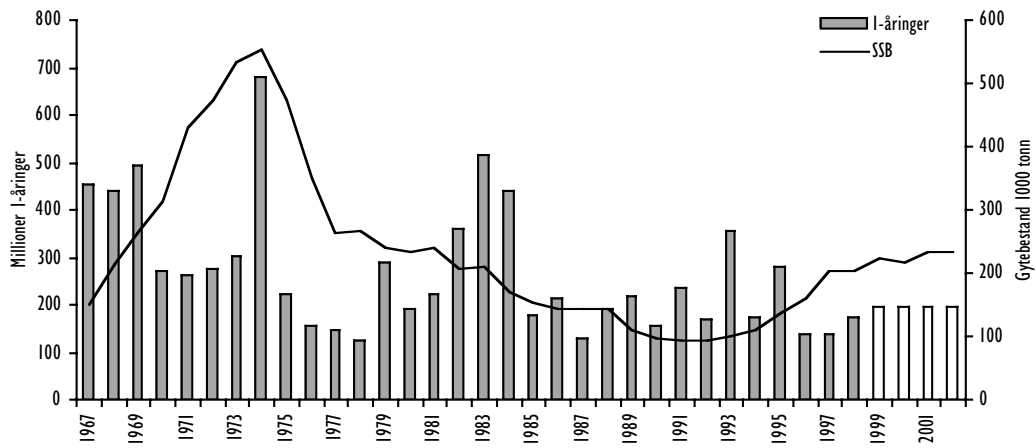
algeinvasjon. 1999 er således det første året i en ny tidsserie.

### Bestandsgrunnlaget

I begynnelsen av 1970-årene var totalbestanden av sei i Nordsjøen og vest av Skottland på over en million tonn, men den er senere blitt kraftig redusert. I 2000 er den beregnet til å være ca. 626.000 tonn (figur 3.5.1). Gytebestanden, som i 1974 var på 555.000 tonn, nådde et minimum på 92.000 tonn i 1991, men ble beregnet til 218.000 tonn i begynnelsen av 2000 (figur 3.5.2). 1994-årsklassen ser ut til å være over



Figur 3.5.1 Sei i Nordsjøen og vest av Skottland. Utviklingen av totalbestand (1 år og eldre) og fangst fra 1972. Tallene for 2000 og 2001 er prognoser beregnet ut fra samme fiskedødelighet som i 1999.  
Saithe in the North Sea and west of Scotland. Total stock (age 1 and older, columns) and catch curve) from 1972. Figures for 2000 and 2001 are prognosis based on the same fishing mortality as in 1999.



**Figur 3.5.2** Sei i Nordsjøen og vest av Skottland. Årsklassenes styrke på 1-årsstadiet og gytebestandens størrelse. Tallene for 2000 og 2001 er prognoser beregnet ut fra samme fiskedødelighet som i 1999. Åpne kolonner: Gjennomsnittlig rekruttering (geometrisk) fra siste ti år er brukt.  
*Saithe in the North Sea and west of Scotland. Year-class strength at age 1 (columns) and spawning stock size (curve). Figures for 2000 and 2001 are prognosis based on same fishing mortality as in 1999. Open columns: Average recruitment (geometric) over the last 10 years used.*

middels, mens foreløpige data indikerer at 1995-1997-årsklassene er under middels. Fiskedødeligheten har vist en synkende trend siden 1986, og er beregnet til å være 0,29 for 2000.

I forbindelse med føre-var-prinsippet har ICES foreslått grenseverdier for gytebestand ( $B_{pa}$ ) og fiske-dødelighet ( $F_{pa}$ ) som ivaretar dette prinsippet. For sei i Nordsjøen og vest av Skottland er  $B_{pa}$  foreslått til å være 200.000 tonn (under dette nivået er det hovedsakelig produsert midlere og dårlige årsklasser), og  $F_{pa}$  er satt til 0,40.

Gytebestanden har siden 1997 vært innenfor biologisk sikre grenser.

### Anbefalte reguleringer

ACFM har anbefalt at fiskedødeligheten i 2002 bør

være lavere enn  $F_{pa}$  (0,40) som tilsvarer en fangst i Nordsjøen på 135.000 tonn. Norge og EU ble enige om en totalkvote på 135.000 tonn for 2002. Av dette kan Norge disponere 70.200 tonn, hvorav alt kan fiskes i EU-sonen. Etter avsetning til tredjeland er vår kvote 66.000 tonn. Av den norske kvoten er det avsatt 5.500 tonn til not, 8.000 tonn til konvensjonelle redskap og resten, 52.500 tonn, til trålerne. Av trålkvoten kan 65 % tas før 1. juli og 35 % etter 11. august.

### Summary

The stock is inside safe biological limits. Fishing mortality has declined since 1986 and was estimated to 0.29 in 2000. SSB has been above  $B_{pa}$  since 1997. ICES advises that fishing mortality in 2002 should be below  $F_{pa}$  corresponding to landings in the North sea in 2002 of less than 135,000 tonnes. This is the agreed TAC.

**Tabell 3.5.3** Anbefalt TAC, avtalt TAC og total fangst av sei i Nordsjøen.  
*TAC advice, agreed TAC and total landings of North Sea saithe.*

År	Anbefalt TAC	Avtalt TAC	Landinger
1995	107	107	113
1996	111	111	110
1997	113	115	103
1998	97	97	100
1999	104	110	107
2000	75	85	87
2001	87	87	

## 3.6

## Torsk, hyse og hvitting i Nordsjøen

**Gytebestandene av torsk og hvitting er langt utenfor biologisk sikre grenser, mens hyse er innenfor takket være den meget sterke 1999-års-klassen. Hyse høstes imidlertid utenfor sikre grenser.**

**Fisket**

Bunntrål- og snurrevadfisket til konsum beskatter torsk, hyse og hvitting i blanding. En betydelig tilleggsskadelighet påføres særlig de yngre årsklasser gjennom industritrålfisket og bomtrålfisket etter flatfisk.

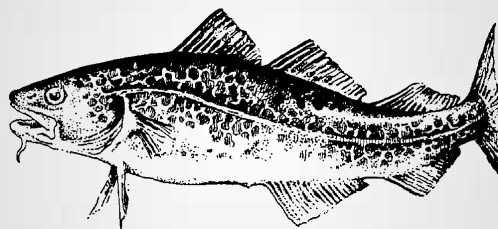
Torskelandingene har falt fra 300.000 tonn i 1981 til 59.000 tonn i 2000 (tabell 3.6.1). Norsk fiske i 2000 var på 6.420 tonn, og landingen i 2001 ser ut til å bli ca. 5.000 tonn, som er 3.000 tonn mindre enn den norske kvoten.

Årsfangstene (inkludert utkast) av hyse lå på omkring 200.000 tonn i årene 1980-1987 og falt gradvis til 86.700 tonn i 1990. Etter det økte fangstene til 153.500 tonn i 1996, men falt igjen til 100.000 i 2000 (tabell 3.6.2). Omtrent 45 % av fangsten i 2000 ble brukt til konsum. Norsk fangst i 2000 var 3.100 tonn inkludert bifangst i industritrålfisket. Prognosen for 2001 er 4.700 tonn, mens norsk kvote var 7.655 tonn.

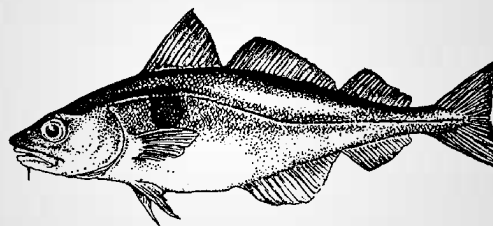
Hvittingfangstene er vist i tabell 3.6.3. Utbyttet har vært stabilt de siste ti år, men det er betydelig lavere enn i perioden 1960-1980. Skottland tar om lag en tredjedel av totalfangsten. De norske landingene er hovedsakelig bifangst i industritrålfisket. Norge hadde en kvote på 2.970 tonn i 2001. Foreløpige fangsttall indikerer at fangsten vil bli rundt 30 % av dette.

**Beregningsmetoder**

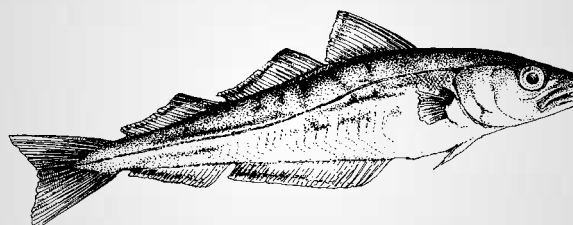
Bestandsberegningene er basert på en kombinasjon av fiskeriavhengige data og toktdata. Norge bidrar med totalfangst og toktdata. Arbeidsgruppen ICES benytter eXtended Survival Analysis (XSA) for torsk og hyse, og i 2001 en tidsserieanalyse for hvitting. Fangst per enhet innsatsdata, som går inn i avstemmingen av analysene, er for torsk data fra tre tokt, for hyse data fra to tokt, og for hvitting data fra to kommersielle flåter og seks tokt. Fra og med 1996

**Torsk - *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.

**Hyse - *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.

**Hvitting - *Merlangius merlangius***

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.

Tabell 3.6.1 Torsk. Landinger og konsum i tusen tonn i Nordsjøen (ICES IV).  
Cod; landings and consumption (thousand tonnes) from the North Sea, ICES area IV.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 <sup>1</sup>	1999 <sup>1</sup>	2000 <sup>1</sup>
Belgia	2,3	3,4	3,4	2,6	4,8	3,5	4,6	5,8	3,9	3,3
Danmark	19,0	18,5	19,5	19,2	24,1	23,6	21,9	23,0	19,7	14,0
Tyskland	7,3	8,4	6,8	6,0	9,5	8,4	5,2	8,1	3,4	1,7
Frankrike	1,0 <sup>1,2</sup>	2,1 <sup>1</sup>	1,9 <sup>1,2</sup>	1,8 <sup>1,3</sup>	3,0	1,9	3,8	2,9	1,8	2,3
Færøyene	+	0,1	+	0,1 <sup>1</sup>	0,2	+	+	0,1	+	
Nederland	6,8	11,1	10,2	6,5	11,2	9,3	11,8	14,7	9,1	6,0
Norge	5,4	10,0 <sup>1</sup>	8,8 <sup>1</sup>	8,3 <sup>1</sup>	7,4	5,9	5,8	5,7	7,8	6,4
England	14,5	14,9	14,9	14,0	15,0	15,9	13,4	17,7	10,3	.....
Skottland	28,7	28,2	28,2	28,8	35,8	35,3	32,3	35,6	23,0	27,5
Sverige	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7	0,6	0,8	0,5	0,6	0,6
Andre	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+
<b>Konsum</b>	86,0	97,7	94,4	88,0	111,7	104,4	99,7	114,3	79,6	61,8
<b>Arb. gruppe</b>										
<b>total</b>	88,5	97,3	104,6	94,5	120,0	106,5	102,2	122,1	78,4	59,1
<b>% av norsk kvote</b>	95,2	123,5	101,2	87,5	64,9	45,0	58,9	38,5	66,3	89,0
<b>Avtalt TAC</b>	100	100	101	102	120	130	115	140	132,4	81
<b>Anbefalt TAC</b>						141	135	153	125	<79

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

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

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 <sup>1</sup>	1999 <sup>1</sup>	2000 <sup>1</sup>
Belgia	0,2	0,4	0,3	0,3	0,4	0,2	0,4	0,7	0,5	0,4
Danmark	1,3	1,5	3,6	3,2	2,9	2,5	2,7	2,6	2,1	1,7
Tyskland	0,5	0,8	0,3	1,8	1,3	1,8	1,5	1,3	0,6	0,3
Frankrike	0,6	0,5 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	0,7	0,4	0,4	0,8	0,4	0,7	1,2
Færøyene	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Nederland	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,5	0,3	0,1	0,1
Norge	2,1	3,3	2,7	2,5	2,4	2,3	2,4	3,0	3,8	3,1
England	2,2	2,9	4,3	4,0	3,6	3,4	3,3	3,3	2,4	.....
Skottland	36,5	39,5	66,8	73,8	63,4	63,5	61,1	60,2	53,5	39,6
Sverige	1,0	1,3	0,9	0,6	0,7	0,7	0,7	0,5	0,7	0,6
<b>Konsum</b>	44,5	50,8	80,0	87,1	75,4	74,9	73,4	72,4	64,4	47,1
<b>Arb.gr. total</b>										
<b>inkl. utkast</b>	90,3	129,0	169,9	149,9	140,4	153,6	137,9	127,6	110,6	100,0
<b>% av norsk kvote</b>	42,0	33,7	9,9	6,8	9,0	8,6	9,9	12,5	26,8	37,0
<b>Avtalt TAC</b>	50	60	133	160	120	120	114	115	116	73
<b>Anbefalt TAC</b>								100,3	72	<51,7

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

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

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 <sup>1</sup>	1999 <sup>1</sup>	2000 <sup>1</sup>
Belgia	0,9	1,0	0,9	1,0	0,9	0,8	0,4	0,3	0,5	0,5
Danmark	1,5	1,4	1,4	0,5	0,4	0,2	0,1	+	0,1	0,1
Tyskland	0,9	0,5	0,4	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,4
Frankrike	5,2	5,1	5,5	4,7	6,0	4,7 <sup>1</sup>	3,5	1,9	4,3	2,5
Færøyene	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-
Nederland	4,0	5,4	4,8	3,9	3,6	3,4	2,5	1,9	1,8	1,9
Norge	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,03
England	2,7	2,5	2,8	2,7	2,5	2,3	2,6	2,9	2,3	....
Skottland	31,3	30,8	31,3	29,0	27,8	23,4	22,1	16,7	17,2	18,9
Sverige	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
<b>Konsum</b>	46,6	47,0	47,3	42,2	41,4	35,1	31,6	23,9	26,4	24,5
<b>Arb.gr. total</b>										
<b>inkl. utkast</b>	119,0	104,0	111,0	86,0	98,0	69,0	54,5	39,7	54,7	55,3
<b>% av norsk kvote</b>	0,8	1,5	0,7	0,7	1,0	1,2	1,5	1,4	3,3	1,0
<b>Avtalt TAC</b>	141	135	120	100	81	67	74	60	44	30
<b>Anbefalt TAC</b>								54	40,4	0

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

lages det en felles beregning for torskbestandene i Nordsjøen, Skagerrak og Kanalen, for hysebestandene i Nordsjøen og Skagerrak, og for hvittingbestandene i Nordsjøen og Kanalen. Tallene fra tidligere år er derfor ikke sammenlignbare med nåværende beregninger. Bestandene i Nordsjøen er imidlertid meget store i forhold til de andre to områdene, slik at alle beregninger styres av data fra Nordsjøen. Havforskningsinstituttet brukte ca. 2,5 årsverk på torsk, hyse, hvitting og sei i Nordsjøen.

### Bestandsgrunnlaget

Gytebestanden av torsk ble redusert fra ca. 277.000 tonn i 1970 til ca. 55.000 tonn i 2001 som er historisk lavt. Førre-var-grensen ( $B_{pa}$ ) er vurdert å være 150.000 tonn. Dagens fiskemønster medfører høy dødelighet på ett- og toåringer, slik at bare ca. 15 % av ettår-ingene overlever til de er tre år. 1996-årsklassen har vært sterk, men på grunn av stort fiskepress har den ikke fått bygd opp gytebestanden, og både 1997- og 1998-årsklassene er meget svake. Det ventes derfor ikke at gytebestanden vil øke over 150.000 tonn i nærmeste framtid så sant ikke fiskedødeligheten reduseres kraftig.

På tross av stort fiskepress har hysebestanden produsert flere gode årsklasser siden 1990, særlig er 1999-årsklassen meget sterk. Gytebestanden er i 2001 vurdert til å være ca. 214.000 tonn og således over  $B_{pa}$  på 140.000 tonn. Bestanden høstes imidlertid utenfor sikre biologiske grenser. Alle årsklassene etter 1999 er under middels, og dersom fiskepresset ikke minkes vil gytebestanden ganske snart havne under  $B_{pa}$ .

Hvittingbestanden anses nå for å være utenfor sikre biologiske grenser ( $B_{pa}=315.000$  tonn). Gytebestanden har avtatt de siste 20 årene, og var på det laveste nivå som er observert i 1998 (153.000 tonn). Det er vanskelig å anslå trendene i gytebestand og fiskedødelighet for de siste årene, men alt tyder på at disse går i riktig retning. Gytebestanden er vurdert til å være 257.000 tonn i 2001.

### Anbefalte reguleringer

ACFM anbefaler at fiskedødeligheten for torsk reduseres til lavest mulig nivå i 2002. En gjenoppbyggingsplan bør lages og iverksettes for at gytebestanden kan vokse til over  $B_{pa}$ . Den nødvendige



reduksjon i fiskedødelighet kan ikke oppnås ved bare å redusere TAC. Gjenoppbyggingsplanen må inneholde tiltak for å hindre direkte fiske av torsk, redusere bifangst av torsk i fisket etter andre arter og hindre utkast og feilrapportering av torsk i alle fiskerier. For hyse foreslås fiskedødeligheten redusert til lavere enn  $F_{pa} = 0,70$ , som tilsvarer et konsumfiske i Nordsjøen på mindre enn 97.000 tonn. Det bør også settes inn tiltak for å redusere det store utkastet av hyse, og tiltak som kan redusere bifangster av torsk og hvitting. For hvitting anbefales en fiskedødelighet lavere enn 0,37, som tilsvarer en TAC på mindre enn 37.000 i konsumfisket i Nordsjøen.

Norge og EU er blitt enige om følgende totalkvoter for 2002: 49.300 tonn torsk, 104.000 tonn hyse og 41.000 tonn hvitting. Norge disponerer henholdsvis 7.880 tonn torsk, 21.725 tonn hyse og 4.100 tonn hvitting, og alt kan fiskes i EU-sonen.

### **Summary**

Landings of cod in 2000 of 59,000 were the lowest on record, indicating that most of the potential of the good 1996 year class was exhausted already by 1998. The stock is estimated to have been below  $B_{pa}$  since 1984, is presently below  $B_{lim}$ , and is in a region where the risk of stock collapse is high.

Except for the 1996 year class, recruitment has been below average since 1987. The 1997 year class was the poorest on record, and the 1998-2000 year classes are also estimated to be relatively poor. Preliminary indications suggest that the 2001 year class is not large.

Human consumption landings of haddock in 2000 were 45,000 tonnes in the North Sea, while the discard was estimated to be 47,000 tonnes. The stock is harvested outside safe biological limits. The 1999 year class is estimated to be strong and should increase the spawning stock size in the short term. In 2001 the SSB was estimated to be 215,000 tonnes and hence above safe biological limits. However, all subsequent year classes are below average and the expected increase in spawning stock size may be short-lived at the present fishing mortality rates.

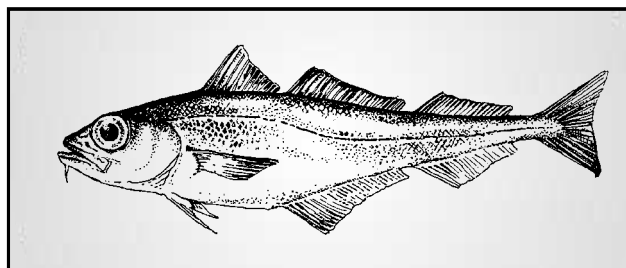
The assessment of whiting indicates that the spawning stock has declined over the last 20 years and was at an historical low level in 1998. Although the trends in spawning stock size and fishing mortality in the most recent years cannot be determined precisely, the assessment indicates that the spawning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

**Hovedfisket etter tobis foregår i perioden mars-juni med ett- og toåringer som de viktigste årsklasser. I de seinere år har det imidlertid vært betydelig økning i beskatningen av 0-gruppe om høsten. I 2001 var de norske landingene av tobis på 183.000 tonn, hvorav 213 var 0-gruppe. Siden tobisen fiskes på yngelstadiet utnyttes ikke vekstpotensialet. Beskatningen av årsyngel er derfor lite rasjonell ressursutnyttelse. Landingene av øyepål var meget lave i 2001.**

### Fisket

Industrikrålfisket er vesentlig basert på ressursene av tobis, øyepål og kolmule. Fangstene benyttes til produksjon av fiskemel og fiskeolje. På grunn av høyt fettinnhold og god kvalitet på melet, er tobis den mest ettertraktede ressursen. Fiskemel og olje er viktige protein- og fettkilder for fiskeoppdrettsnæringen. Tabell 3.7.1 viser de norske landingene av industrikrålfisk fra Nordsjøen i tiårsperioden 1992-2001. Årsfangstene har variert fra 190.000 tonn til nesten 420.000 tonn. Landingene i 1997 og 1998 var de høyeste i perioden og skyldtes gode fangster av tobis. Fangstene av øyepål og kolmule var lave i samme periode. I takt med avtagende fangster av tobis de siste åra, har landingene av øyepål og kolmule økt. I 2001 var det imidlertid lave landinger i dette fiskeriet som følge av meget svakt øyepålfiske. Landingene av tobis i 2001 lå like under gjennomsnittet for tiårsperioden.

Industriefisket med småmasket trål er konsesjonsbelagt. Antallet trålere med konsesjon har sunket fra 195 i 1993 til 159 i september 2000. I praksis deltar om lag 60 fartøyer årvisst i fisket, og det er stort sett de samme fartøyene hvert år.



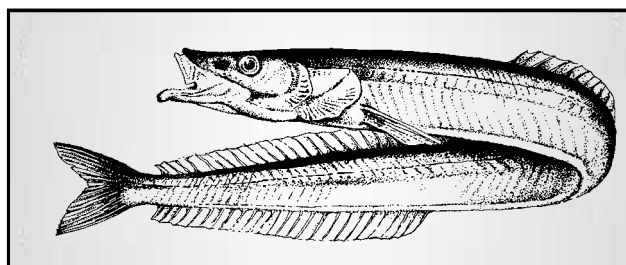
**Øyepål - *Trisopterus esmarkii***

Gyteområde: Nordlige del av Nordsjøen.

Oppvekstområde: Nordlige del av Nordsjøen.

Alder ved kjønnsmodning: 1-2 år.

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



**Småsil - *Ammodytes tobianus***

**Havsil - *Ammodytes marinus***

Gyteområde: Sandbunn i Nordsjøen ned til 100 meter.

Vikingbanken til danskysten, Dogger, kysten av Danmark, Storbritannia inkludert Shetland.

Oppvekstområde: I Tyskebukta og sørøstlige del av Nordsjøen.

Alder ved kjønnsmodning: 2-3 år.

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

Trålerne velger mellom øyepål/kolmulefiske på dypt vann langs Norskerenna eller tobisfiske på grunnere vann over store deler av Nordsjøplataet. Landet

**Tabell 3.7.1** Øyepål-, kolmule- og tobisfiskeriene. Norske landinger (tusen tonn), inkludert bifangster av andre arter.

*Industrial trawl fisheries for Norway pout, blue whiting and sandeel in the North Sea; Norwegian landings (thousand tonnes), by-catches included.*

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001 <sup>1</sup>
Øyepål/kolmule	153,4	94,0	82,0	110,0	108,3	66,5	62,2	122,7	131,3	75,3
Tobis	92,6	97,8	167,9	263,4	160,7	350,6	343,3	187,6	119,0	183,0
<b>Total</b>	<b>246,0</b>	<b>191,8</b>	<b>249,9</b>	<b>373,4</b>	<b>269,0</b>	<b>417,1</b>	<b>405,5</b>	<b>310,3</b>	<b>250,3</b>	<b>258,3</b>

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

kvantum gjenspeiler variasjonen i ressursgrunnet, tilgjengelighet og innsatsen i de respektive fiskeriene. Tobisfisket har de siste åra vært drevet innen ganske avgrensede fangstfelt i sørvestre del av norsk økonomisk sone, og det har bare vært ubetydelig fiske på Vikingbanken som i perioder kan være et viktig fiskefelt.

Tabell 3.7.2 viser beregnet artssammensetning i det norske øyepål-/kolmulefisket i åra 1992-2001. Øyepål er hovedressursen i fisket, men i år med god tilgang på kolmule om høsten og våren, er også denne arten en viktig ressurs. Landingene av både øyepål og kolmule økte betydelig fra 1998 til 1999 og 2000, men svært lave fangster av øyepål i 2001 førte til en nedgang igjen. Bifangstene i 2001 var på 13 %, med sei og hyse som de mest framtrepende artene.

Tabell 3.7.3 viser beregnet fangst av øyepål i tiårsperioden 1991-2000, fordelt på land. Årskvantumet har variert mellom ca. 55.000 og 255.000 tonn. Landingene i 1998 er de desidert laveste i perioden, mens fangstene i 2000 lå noe over tiårgjennomsnittet på 155.000 tonn. Det er Danmark som står for rundt 60 % av landingene, Norge bidrar med om lag 37 % og Færøyene det meste av det resterende. Landinger fra Skagerrak er ikke tatt med i tabell 3.7.3. I 2000 ble det landet om lag 10.000 tonn øyepål fra dette området.

Tabell 3.7.4 viser beregnet fangst av tobis i tiårsperioden 1991-2000, fordelt på land. Levert kvantum

har fluktuert mellom ca. 580.000 og 1.100.000 tonn. Toppfangsten i perioden kom i 1997. I 2000 lå landingen noe under tiårgjennomsnittet på 835.000 tonn. Det meste av tobisen tas av Danmark og Norge, med henholdsvis 75 % og 23 % de siste ti år. I tillegg til landingene fra Nordsjøen ble det fisket 17.000 tonn tobis i Skagerrak i 2000.

Artssammensetningen i tobisfisket overvåkes ved prøvetaking av fangstene ved landing. Det er beregnet at de norske landingene i 2000 bestod av 95 % tobis, og dette er hovedsakelig havsil. I enkelte områder forekommer små mengder småsil og storsil. Bifangster av andre arter landet til fabrikkene varierte mellom 2 og 11 % i vekt i ulike måneder. Det meste av bifangsten i 2000 var sild, hyse og et titalls andre arter.

### Beregningsmetoder

Overvåkningsinnsatsen har helt siden begynnelsen av 1970-årene vært rettet mot prøvetaking av kommersielle industritrålfangster under lossing til melfabrikkene på Vestlandet. Formålet er å bestemme artssammensetningen mest mulig nøyaktig, både kvalitativt og kvantitativt. Delprøver av kommersielt viktige fiskearter lengdemåles og veies, og av hovedartene innsamles og fryses prøver til aldersbestemmelse ved Havforskningsinstituttet Forskningsstasjonen Flødevigen. Her blir data fra prøvetakingen bearbeidet og analysert til bruk for blant andre arbeidsgrupper innen Det internasjonale råd for havforskning.

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. (ICES area IV)*

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001 <sup>1</sup>
Øyepål	105,5	76,7	74,2	43,1	47,8	32,5	15,6	56,0	53,8	17,6
Kolmule	32,0	10,8	3,4	63,8	55,6	23,1	33,4	47,6	57,7	48,1
Vassild	0,2	0,2	0,1	0	0,3	1,3	1,3	3,6	0,3	0,4
Torsk	+	0,2	+	0	0	0,4	0,4	0,2	0,3	0,0
Hyse	3,5	1,2	0,6	1,0	1,3	1,6	2,1	2,0	3,3	1,8
Hvitting	5,4	1,4	1,0	1,1	0,5	0,8	0,6	1,2	2,0	0,7
Sei	+	0,9	0	0	0	3,0	0,9	2,0	6,2	2,7
Andre	6,8	2,6	2,7	1,0	2,8	3,9	7,9	10,3	7,8	4,0
<b>Total</b>	153,4	94,0	82,0	110,0	108,3	66,6	62,2	122,7	131,3	75,3
Bifangst (%)	9,0	6,9	5,4	2,8	4,5	16,5	21,3	15,6	15,1	12,8

<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.*

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 <sup>2</sup>	1998 <sup>2</sup>	1999 <sup>2</sup>	2000 <sup>2</sup>
Danmark	85,0	146,9	97,3	97,9	138,4	74,3	94,2	39,8	41,0	127
Færøyene	1,3	2,6	2,4	3,6	8,9	7,6	7,0	4,7	- <sup>1</sup>	
Norge	68,3	105,5	76,7	74,2	43,1	47,8	32,5	15,6	56,0	54
Andre	0	0,1	0	0	0,3	0,3	0,1	0	0	0
<b>Total</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>	<b>133,8</b>	<b>60,1</b>	<b>97,0</b>	<b>181</b>

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

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

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 <sup>2</sup>	1998 <sup>2</sup>	1999 <sup>2</sup>	2000 <sup>2</sup>
Danmark	701,4	751,1	482,2	658,4	647,8	600,4	751,9	617,8	500,1	541
Færøyene	11,2	9,1	- <sup>1</sup>	10,3	- <sup>1</sup>	- <sup>1</sup>	11,2	11,0	13,2	
Norge	128,8	89,3	95,5	173,8	263,4	160,7	338,5	329,8	177,6	119
Storbritannia	1,2	4,8	0,2	5,9	6,7	6,5	26,5	23,8	11,5	10,8
Andre	0	0,5	0	0	0	0	0	8,5	22,4	28,4
<b>Total</b>	<b>842,6</b>	<b>854,8</b>	<b>577,9</b>	<b>848,4</b>	<b>917,9</b>	<b>772,6</b>	<b>1128,1</b>	<b>990,9</b>	<b>724,8</b>	<b>699,2</b>

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

I bestandsvurderingen av både øyepål og tobis (havsil) inngår data for beregnet fangstmengde per måned, fangst i antall, gjennomsnittsvekt per årsklasse samt innsatsen i de respektive fiskeriene. En rekke forskningstokt skaffer tilleggsdata for øyepål. Det utføres kvartalsvise beregninger (VPA, kapittel 6.2) av bestanden for øyepål, halvårlige for tobis.

### Bestandsgrunnlaget

#### Øyepål

Fra et lavmål i slutten av 1980-årene har bestandsutviklingen vist en generell positiv tendens, og bestanden anses å være innenfor sikre biologiske grenser. Det har vært et relativt godt samsvar mellom rekrutteringen og gytebestandens størrelse to år seinere, og rekrutteringen varierer meget. Fordi arten er kortlevd, har høy rekrutteringsvariasjon og utsettes for varierende beiting fra andre arter, er pålitelig langsiktig prediksjon umulig. Beregninger utført høsten 2001 viser at 1999-årsklassen var sterk, mens 2000-årsklassen var svak. Gytebestanden av øyepål forventes å avta i 2002.

#### Tobis (havsil)

Tobis i Nordsjøen behandles som en bestand, men det skilles mellom en sørlig og en nordlig flåte. Det norske fiskeriet foregår i det alt vesentlige i det nordlige området. Beregnet gytebestand og fiskedødelighet har fluktuert uten noen spesiell tendens de siste 20 årene, og bestanden regnes for å være innenfor sikre biologiske grenser. Hovedfisket etter tobis foregår i perioden mars-juni, med ett- og toåringer som de viktigste årsklasser. År om annet kan det også foregå et betydelig fiske av 0-gruppe i juli-oktober. Naturlige svinginger i årsklassestyrke vil ha stor innvirkning på fangstutbyttet. Etter en rekordstor årsklasse i 1996, var 1997- og 1998-årgangene svake. 1999-årsklassen, som er den siste årgangen det foreligger sikre data for, var relativt sterk. Rekordlave landinger i det nordlige området av Nordsjøen i første halvdel av 2001 tilsier at 2000-årgangen er meget svak. Høsten 2001 var det et omfattende norsk fiske av 0-gruppetobis, noe som resulterte i at 2/3 av de norske landingene på 183.000 tonn var yngel. Dette kan tyde på at 2001-årgangen er forholdsvis sterk. På den annen side har erfaringer fra tidligere år med

omfattende 0-gruppesfiske gitt klare holdepunkter for at lokalt kan årsklassen i stor grad bli tatt allerede på yngelstadiet. I de seinere år har det vært en betydelig økt beskatning av 0-gruppetobis i det nordlige området. Tobisen får ikke utnytte sitt vekstpotensial når den blir fisket på dette yngelstadiet. Beskatningen av 0-gruppetobis er derfor lite rasjonell ressursutnyttelse. Som for øyepål er det ikke mulig å forutsi bestandsutviklingen med tilfredsstillende grad av pålitelighet.

### **Reguleringer**

Det avtales ingen totalkvote (TAC) for disse artene, bare en fordeling mellom Norge og EU av kvoter i hverandres soner. Vurderinger av ICES' rådgivende

komité (ACFM) tilsier at bestandene av tobis og øyepål tåler det nåværende fisketrykket.

### **Summary**

The stock size of Norway pout in the North Sea has increased in the 1990ies and the catches have fluctuated between 60,000 and 255,000 tonnes.

The sandeel stock size has fluctuated around a stable level during the last 20 years, and the stock is considered to be within safe biological limits. The fishery exploits mainly I- and II-group, but considerable increases in landings of 0-group caught in the autumn has been observed in recent years. The 0-group catches in 2001 were high, indicating that this is a strong year class.

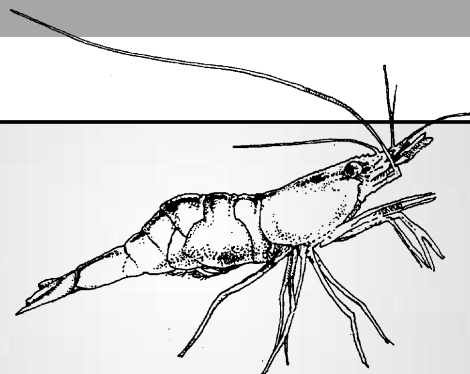
**I Nordsjøen og Skagerrak er rekefisket basert på 1,5 til 4 år gamle reker. Årsklassenes styrke har variert sterkt de siste årene.**

#### Fisket

Totalt ble det landet 10.700 tonn reker fra områdene Skagerrak - Norskerenna i 2000 (tabell 3.8.1). For 2001 er de foreløpige tall høyere i Norskerenna, mens tallene for Skagerrak ligger på et lavere nivå enn i 2000. Det vesentlige av fangsten tas av små trålere med 2-3-manns besetning.

#### Beregningsmetoder

Bestanden overvåkes ved årlige tråltokt i oktober måned, gjennomsnittsfangstene i om lag 100 tråltrekk på faste posisjoner gir indekser for de enkelte årganger. For rekene er det ingen metode for å bestemme alder på individnivå, men med den forholdsvis raske veksten vi har i de sørlige områder av rekenes utbredelse, gir lengdefordelingen relativt sikre analyser av de tre yngste aldersgruppene. Rekrutteringsindeksene, lengdemålte prøver fra kommersielt fiske og fangstdagbøker som gir fangst per time, blir brukt i XSA (se kapittel 6.2). Tidsserien er kortere enn man kunne ønske seg (fra 1985). Det



#### Reker - *Pandalus borealis*

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

Alder ved kjønnsmodning: Skifter kjønn. Fungerer som hann 1.5 år og som hunn 2.5 år gammel i Skagerrak og på Fladen Grunn. Gradvis overgang mot vest i Norskerenna hvor de fleste rekene fungerer som hann også 2.5 år gamle.

Maksimal alder: Ingen individuelle aldersbestemmelser.

På grunnlag av lengdefordeling er det lett å skille ut fire aldersgrupper. En regner med at rekene i Norskerenna neppe blir eldre enn 6 år. På Fladen Grunn er det maksimalt tre aldersgrupper.

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

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

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Skagerrak</b>											
Danmark	3,3	3,3	2,5	2,0	2,5	3,7	3,6	2,9	1,4	1,9	
Norge	3,4	4,3	4,1	4,4	5,2	5,1	5,5	6,5	4,0	3,6	
Sverige	1,7	2,1	2,1	2,6	2,5	2,1	2,1	2,1	2,1	1,9	
<b>Norskerenna</b>											
Danmark	0,3	0,4	0,5	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,8	0,5	
Norge	2,7	2,9	3,4	2,4	3,0	2,8	3,1	3,1	2,7	2,6	
Sverige	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,4	0,3	0,2	
<b>Totalt</b>	11,6	13,1	12,8	11,7	13,4	14,0	14,8	15,4	11,3	10,7	
<b>TAC</b>		15,0	15,0	18,0	16,0	15,0	15,0	18,8	18,8	16,2	16,7
<b>Fladen</b>											
<b>Norge</b>	0,031		0,038		0,030	0,032	0,009	0,003	0,009	0	
<b>EU</b>	0,5	1,6	2,1	1,2	5,3	5,7	3,3	4,3	1,6	1,5	

Kilde: ICES' arbeidsgrupperapport.

arbeides med å finne modeller som er bedre i stand til å fange opp svingningene i rekrutteringen og gi mer pålitelige prognoser.

### **Bestandsgrunnlaget**

Fisket i Nordsjøen og Skagerrak baserer seg i vesentlig grad på reker i alderen 1,5 til 4 år, og er derfor sterkt avhengig av jevn rekruttering. 1995- og 1996-årsklassene ga begge høye indekser. 1997-årsklassen er blant de svakeste vi har målt. 1998- og 1999-årsklassene er på gjennomsnittsnivå. 2000- og 2001-årsklassene er målt til godt over gjennomsnittet. Det har imidlertid vist seg at den siste indeksen er mindre pålitelig, en må vente til oktobertoktet 2002 for å få et mer pålitelig estimat for 2001-årsklassen. Som vist i tabell 3.8.1 kan det

synes som om kvoten ikke har vært utnyttet helt i de årene. Imidlertid er utkastet i fisket så stort at når dette inkluderes ble TAC overfisket både i 1996 og 1997.

### **Anbefalte reguleringer**

Med samme innsats i 2002 som i 2001 kan en forvente noe økt fangst. I forhandlingene med EU ble totalkvoten satt til 14.500 tonn for Skagerrak-Norskerenna i 2002.

### **Summary**

The landings of shrimps have always been lesser than the agreed TAC. However, when including discards the TAC were overfished both in 1996 and 1997. The agreed TAC for 2002 is 14,500 tonnes.

Tabell 4.1 Norsk fangst (tonn) av diverse marine arter i årene 1996-2001.  
*Norwegian catches (tonnes) of various marine species during 1996-2001.*  
*Preliminary figures.*

Kapittel	Art	1996	1997	1998	1999	2000	2001 <sup>1</sup>
	Vassild	6817	5167	8654	7823	6107	12713
4.1	Polartorsk	0	0	0	0	0	0
	Lyr	2318	2230	2279	2928	3385	2816
4.2	Rognkjeks	4355	5652	1365	2059	2374	5179
	Isgalt	118	17	61	38	60	143
	Skolest	83	236	449	77	31	76
	Skjellbrosme	15	8	239	317	708	1319
	Lysing	938	981	825	609	694	621
4.3	Breiflabb	2071	1447	2646	3239	4357	4904
	Flekksteinbit	3085	3166	4463	2226	1091	1057
	Annen steinbit <sup>3</sup>	3727	9602	11683	1896	1707	4604
	Blåsteinbit	- <sup>2</sup>	- <sup>2</sup>	184	2276	3580	7499
	Leppefisk	0	0,3	0,7	0,3	0,7	0,3
4.4	Ål	352	467	341	447	281	300
	Gapeflyndre	0	119	24	15	0	15
	Rødspette	1731	2857	1872	1817	1943	2578
	Smørflyndre	80	86	140	135	97	83
	Tunge	141	117	136	240	198	86
	Annen flyndre	356	506	383	379	303	374
	Kveite	678	880	672	696	1039	1101
	Håbrann	28	17	28	33	22	16
	Brugde	413	579	137	77 <sup>1</sup>	293	193
	Pigghå	2749	1567	1293	1461	1643	1349
	Skater	797	591	752	791	778	753
4.5	Kongekrabbe	70	71	124	202	211	426
4.6	Krabbe	1889	2205	2984	2836	2890	3435
4.6	Hummer	30	35	45	59	52	33
4.6	Sjøkreps	188	187	293	383	346	258
4.7	Haneskjell	3	16	21	12	14	14
	Kamskjell	14	39	114	425	570	648
	Blåskjell	4	2	0	1	10	0
	Oskjell	20	30	20	7	2	2
	Akkar	23	190	2	0	0	0

Kilde: Fiskeridirektoratet. <sup>1</sup> Foreløpige tall per 20.11.2001. <sup>2</sup> Ikke tilgjengelig fangststatistikk. <sup>3</sup> Trolig mest flekksteinbit unntatt i 1997-1998 da blåsteinbit ble landet som annen steinbit.



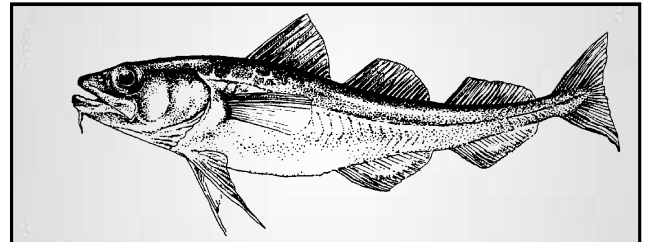
## 4.1

## Polartorsk

**Bestanden synes å vokse fra år til år.**

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, 1996 og 1997 var hhv. omtrent 20.000 tonn, 30.000 tonn og 11.000 tonn. I 1998 var det på nytt vanskelig å finne fiskbare konsentrasjoner, så fangsten ble i underkant av 1.000 tonn. I 1999 og 2000 økte fangsten igjen til hhv. 20.000 tonn og 35.000 tonn.

Bestanden har vært kartlagt ved hjelp av akustiske undersøkelser hver høst siden 1986 (figur 4.1.1). Bestanden tok seg opp igjen etter å ha vært redusert i størrelse i 1988-90, til et relativt stabilt nivå rundt 0,5 millioner tonn. Fra og med 1997 har den estimerte mengde polartorsk steget jevnt fra omtrent 0,5 millioner tonn til nesten 1,9 millioner tonn, og målingen i 2001 er det høyeste bestandsestimatet for hele perioden der vi har akustiske målinger. Noe av økningen de siste årene kan skyldes at dekningsområdene av polartorsken er blitt stadig bedre ettersom loddene har utvidet sitt utbredelsesområde mot nord og øst, og dekningsområdet i stor grad styres av loddas utbredelse. Data fra de årlige internasjonale 0-gruppeundersøkelsene og de etterfølgende loddeundersøkelsene i Barentshavet viser at rekrutteringen

**Polartorsk - *Boreogadus saida***

Gyteområde: Trolig i to områder i Barentshavet, sørøst ved Novaja Semlja og nordvest ved Svalbard.

Oppvekstområde: I det østlige Barentshav og ved Svalbard.

Alder ved kjønnsmodning: 2-4 år.

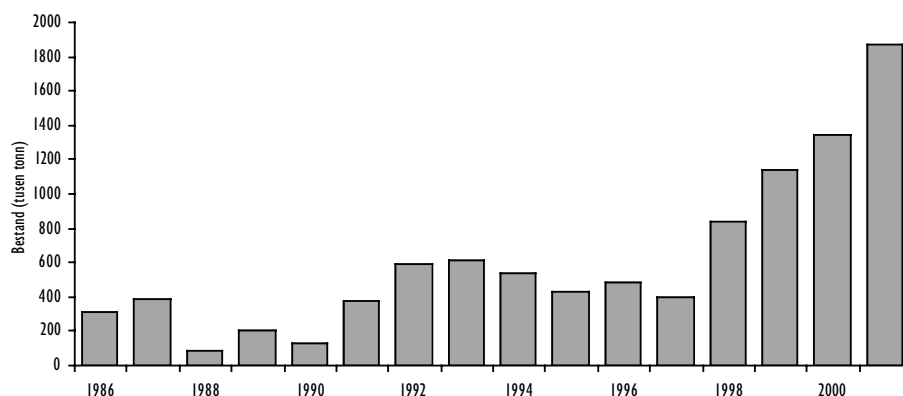
Blir sjelden over 5 år og 20 cm.

Kan oppholde seg i vann ned til -1,5°C fordi den har molekyler i kroppsvæsken som hindrer dannelse av iskrystaller.

har vært god i 90-årene, med unntak av 1995 da det var en drastisk reduksjon i mengden av yngel. Det synes også å ha vært en liten nedgang i rekrutteringen i 2000 og 2001. Dekningen av polartorskyngel er imidlertid ikke komplett under 0-gruppetektene, og variasjonen kan derfor også gjenspeile variasjoner i utbredelsen av yngelen. Den naturlige dødeligheten i bestanden er svært høy, noe som trolig har sammenheng med at polartorsk utgjør et viktig byttedyr både for sel og torsk.

**Summary**

Norway took some catches in the 1970ies but Russia has fished polar cod on a more or less regular basis since 1970. The stock size has been measured acoustically since 1986 and the stock has fluctuated between 0,1-1,9 million tonnes. The record high abundance was observed in 2001.



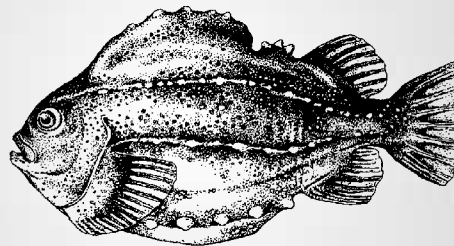
Figur 4.1.1 Polartorsk. Bestandsestimater ved hjelp av akustikk fra 1986 til 2001. Polar cod. Acoustic stock size estimates 1986 to 2001.

**Fisket**

I Norge har fisket etter rognkjeks vært drevet siden 1950-tallet. Fisket er et sesongfiskeri som foregår om våren når rognkjeks kommer inn til kysten for å gyte. Det foregår i hovedsak langs kysten fra Vestfjorden til Varanger, men i de siste årene har det også vært gjennomført prøvefiske i Sør-Norge. I de norske fiskeriene er det kun rogna som tas vare på. Den saltes og nyttes til produksjon av kaviar. I tillegg til Norge er det bare Island og Canada som fisker rognkjeks i noen mengde. Det beste fisket foregår på svært grunne områder, 5-40 m, og oftest på de ytre delene av kysten som er eksponert for det åpne havet. Fiskeriet er dermed svært væravhengig, spesielt siden fisket på de grunneste områdene nødvendiggjør bruk av små fartøy. Fisket etter rognkjeks bidrar for mange med en viktig del av den årlige inntekten fra fisket.

Tabell 4.2.1 viser fangst, verdi og deltakelse for rognkjeksfisket de siste årene. Etter 1990 har deltakelsen variert fra under 300 til over 800 fartøy. I 1997 var deltakelsen særlig stor, mens den i 1998-2000 var liten. I 2001 gikk deltakelsen kraftig opp og lå igjen på samme nivå som i første halvdel av 90-årene. I de siste årene har en økende andel av alle deltakende fartøyer levert mer enn 1.500 kg rogn. I 2001 var gjennomsnittlig fangst per fartøy større enn i noe annet år i tidsserien.

Fangstkvantumet forsøkes regulert ved bruk av fartøykvoter. Fra midten av åttitallet var denne kvoten 6.500 liter rogn. I 1995, 1996 og 1997 ble den gradvis redusert til hhv. 5.500, 3.000 og 2.000 liter. I de siste årene har den vært den samme som i 1997. Både deltakelse og fangstkvantum avhenger imidlertid i stor grad av den internasjonale markedssituasjonen for rognkjeksrogn. Således økte totalfangstene med 50 % fra 1995 til 1997 på tross av at kvoten ble redusert med 64 %. Nedgangen i fangstkvantum etter 1997 skyldes at markedet var mettet, med relativt store lager allerede før fangstsesongen startet. En gradvis bedring i markedssituasjonen førte til økning både i deltakelse og fangstkvantum fra 1998 til 2000. Den sterke økningen i 2001 reflekterer både god tilgjengelighet og markedssituasjon. Siden fisket i andre områder rapporteres å ha vært relativt svakt i 2001, er det grunn til å anta at det internasjonale markedet vil være godt også til neste år.

**Rognkjeks - *Cyclopterus lumpus***

Gyteområde: På grunt vann langs hele kysten.

Oppvekstområde: Norskehavet og Barentshavet.

Alder ved kjønnsmodning: 3-5 år.

Hunnene kan bli over 60 cm og 5,5 kg, hannene opp til 55 cm.

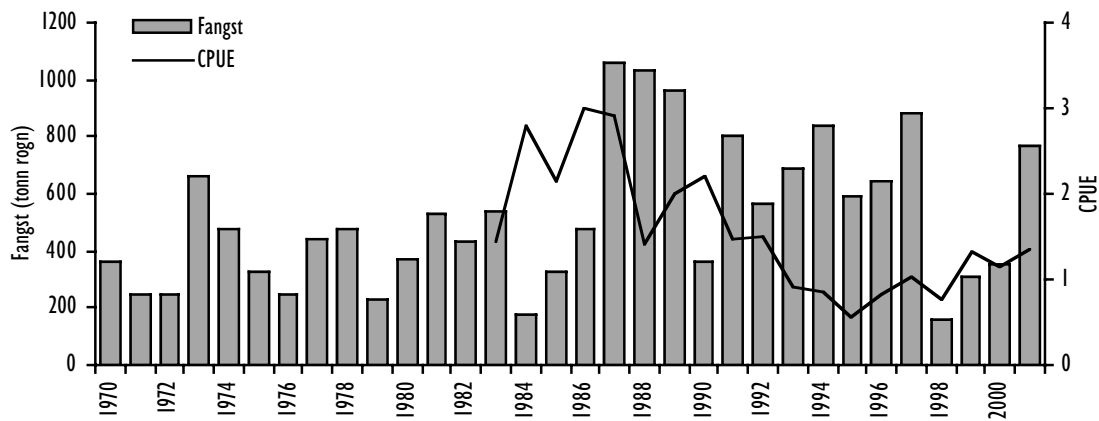
Hunnene legger eggene i en klump på bunnen og trekker seg tilbake. Hannene vokter eggklumpen til eggene er klekket.

**Beregningsmetoder**

Tabell 4.3.1, som viser utviklingen av fangstmengde, gir ikke et bilde av utviklingen i bestanden. Til dette trengs det også mål på den innsatsen man har benyttet for å få denne fangsten. Siden 1995 er slike CPUE (fangst per enhet innsats) data blitt innsamlet i regi av Fiskeriforskning og i samarbeid med tretten lokale fiskere i Lofoten, Senja, Loppa, Nordkapp og Varanger. Innsatsen ble målt som antall garndøgn, og fangstmengden ble registrert som antall rognkjeks og rognkall separat. Registreringene ble gjort for hvert sjøvær eller for hver setting dersom ståtiden varierte mellom settingene. En av fiskerne fra hvert område ble dessuten bedt om å registrere lengde og kjønn på alle individene i hver fangst. Etter flere år med innsamling gir disse dataene svært verdifull informasjon om utvikling i bestanden.

I tillegg til dataene nevnt ovenfor har Fiskeriforskning også fått tilgang på tilsvarende eldre CPUE-data fra tre av fiskerne. De enkelte CPUE-seriene ble kombinert til en bestandsindeks for hele området fra Lofoten til Varanger. For å kunne gi råd om fangst av rognkjeks i 2001 har vi anvendt en enkel fremskrivingsmodell (SHOT-modellen) tilpasset landingsstatistikken og til fangst- og innsatsdataene. En beskrivelse av dataene og beregningene kan fås ved henvendelse til Fiskeriforskning.

Det antas i modellen at rekruttering av en ny årsklasse er



Figur 4.2.1 Rognkjeks. Norske landinger av rognkjeksrogn og midlet fangst per enhet innsats (CPUE).  
Lumpsucker. Norwegian landings of roe and average CPUE.

tilnærmet proporsjonal med størrelsen på den gytebestanden som ga opphav til årsklassen. Rognkjeks har utstrakt yngelpleie, gyter relativt få egg og hevder revir, slik at mengden yngel som produseres bør være avhengig av antall fisk som gyter. Man kjenner imidlertid svært lite til de prosessene som virker på individene fra yngelstadiet og fram til rekruttering til den fiskbare del av bestanden 3-5 år senere. Antagelsen om proporsjonalitet mellom gytebestand og påfølgende rekruttering er derfor meget usikker. Det arbeides med å etablere empiriske rekrutteringsindekser, men dette arbeidet har ennå ikke gitt resultater som kan anvendes i bestandsanalysen.

### Bestandsgrunnlaget

Figur 4.2.1 viser den midlere serie av fangst per enhet innsats (CPUE) fra 1983 og fremover, sammen med årlige totalfangster siden 1970. Fangstene lå lenge rundt 3-400 tonn, og dette nivået kan derfor antas å være bærekraftig. Fra og med 1987 har fangstene de fleste år vært mye større. I denne perioden viste fangstene en nedadgående trend samtidig som fangst

per enhet innsats falt til ca. 20-30 % av tidligere nivå. Det antas at denne reduksjonen gjenspeiler en tilsvarende reduksjon i gytebestandens størrelse. Årsaken til denne reduksjonen er ikke kjent, men det synes rimelig å anta at gytebestanden har vært overbeskattet de siste 10-15 årene.

De siste årene har CPUE-indeksen økt jevnt fra et minimum i 1995. Signalene fra de ulike dataseriene (fiskere) er imidlertid noe motstridende, og deler av økningen kan skyldes bruk av nye informanter. Økningen er beskjedent, og modellen predikerer nedgang i bestanden som følge av det store uttaket i 2001. Rekrutteringen til gytebestanden er imidlertid ukjent. Foreløpige aldersanalyser antyder at gytebestanden består av relativt få årsklasser, og et par år med god rekruttering vil derfor kunne bedre gytebestanden vesentlig.

### Anbefalte reguleringer

Det anbefales å begrense det totale uttaket av rognkjeks i 2002 til 183 tonn rogn for å redusere faren for

Tabell 4.2.1 Rognkjeks. Fangstkvantum (tonn rogn), førstehåndsverdi av landet kvantum (mill. kr) og antall deltagende fartøy i Norges Råfisklags distrikt.  
Lumpsucker. Total Norwegian catch of roe (tonnes), first hand value of landed catch (mill NOK) and number of participating vessels.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Fangst	359	799	564	686	839	588	641	880	163	305	351	772
Verdi	4,5	11,1	10,3	19,9	31,2	23,8	31,4	38,0	7,1	9,6	9,6	22,3
Antall fartøy	300	534	449	534	662	568	597	827	226	238	299	508

Kilde: Norges Råfisklag/Fiskeridirektoratet.

ytterligere reduksjon i bestanden. Dette representerer et moderat til lite uttak, som på sikt vil bidra til å gjenoppbygge bestanden.

Det understrekes at rekrutteringen til gytebestanden av rognkjeks for det meste er ukjent. Den kan være både større og mindre enn det som antas i modellen. Selv om bestandsanslaget har økt de senere årene, er det fremdeles betydelig under nivået på midten av 1980-tallet. I tråd med føre-var-prinsippene bør en derfor utvise forsiktighet i forvaltningen av denne bestanden.

Tidligere reguleringstiltak basert på fartøykvoter har vist seg å være lite effektive i å begrense totaluttaket. Deltakelsen i fisket og de totale landingene har først og fremst vært avhengig av markeds- og mottaks-

situasjonen. Markedet for rognkjeksrogn antas å være stigende i kommende år. Fiskeriforskning vil derfor anbefale forvaltningsmyndighetene i samarbeid med fiskerne og forskningsmiljøene, å utarbeide mer effektive reguleringstiltak.

### **Summary**

Lumpsucker is fished for their roe, which is used for caviar production. The stock declined from the mid-80ies to the mid-90ies but has recently improved somewhat. A decline in stock is expected from the high catches in 2001. The catches depend largely on the market situation, and high catches and further reduction in stock is expected for 2002. To increase the probability of improvement of the spawning stock a TAC of 183 tonnes of roe has been recommended for 2002.

## 4.3

## Breiflabb

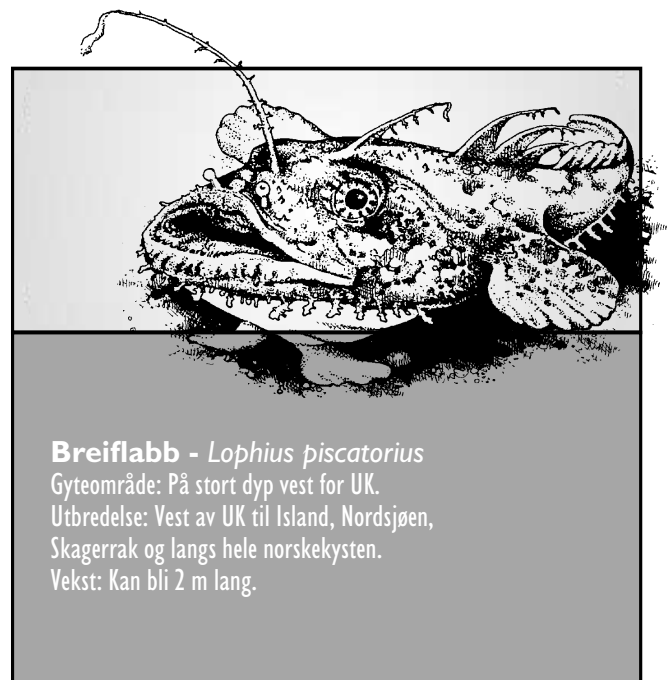
**Det er aldri tidligere blitt landet så mye breiflabb av norske fiskere som i 2001. Det meste blir fisket med spesialkonstruerte garn innenfor 12 nautiske mil. Det viktigste området har i flere år vært på Møre. Økte landinger utenfor Nord-Norge de siste par årene skyldes en økt fiskeinnsats og oppdagelse av nye felter. De norske fangstene består nesten utelukkende av arten *Lophius piscatorius*. Det blir ikke foretatt bestandsberegninger av breiflabb i norske farvann. Rekrutteringen synes å være avhengig av tilførsel utenfra. Dagens høye fangstnivå i norske farvann regnes ikke for å være bærekraftig.**

**Fisket**

Norske fiskere har aldri tidligere landet så mye breiflabb som i 2001 (tabell 4.3.1 og figur 4.3.1). Nesten halvparten av fangstene tas i området Halten-Stad, men økningen det siste året har først og fremst skjedd innenfor 12 nautiske mil i områdene Halten-Vesterålen og en mindre økning langs kysten fra Austevoll til Lindesnes. Ifølge Fiskeridirektoratets statistikk viser foreløpige tall en totalfangst på 4.857 tonn for 2001. Fisket jevner seg stadig mer ut over året, men fortsatt med juli-oktober som den viktigste perioden. Landingene i perioden mai-august 2001 var omtrent som året før. De totale landingene i 2001 økte derfor som følge av større fangster i månedene januar-april nord for Stad og i september-oktober nord for Halten. Fangstene ført opp under "andre områder" i tabellen er hovedsakelig fra Nordsjøplataet. I tillegg har det noen år vært fangster fra felter ved Færøyene og vest av Skottland. En stadig økende andel (89 % i 2001) av de norske breiflabblingene blir fisket innenfor 12 nautiske mil, og med spesialkonstruerte breiflabbgarn som den viktigste redskapen.

**Beregningsmetoder**

Datagrunnlaget er for mangelfullt til å kunne foreta tradisjonelle bestandsberegninger. Fangst per enhet innsats (antall kilo breiflabb per garn per døgn) ble i noen år samlet inn fra utvalgte fartøy i området Bremanger-Nordmøre som drev dette fisket. Under forutsetning av at innsats og metoder i fisket holder seg konstant, kan dette vise hvordan bestanden utvikler seg. De siste årene har det ikke blitt samlet inn slik informasjon fra fiskere. I perioden 1993-1997 ble det også tatt biologiske stikkprøver av breiflabbfangster,

**Breiflabb - *Lophius piscatorius***

Gyteområde: På stort dyp vest for UK.

Utbredelse: Vest av UK til Island, Nordsjøen, Skagerrak og langs hele norskekysten.

Vekst: Kan bli 2 m lang.

så som lengde, alder, kjønnsfordeling og -modning. Dette har gitt oss kunnskap om vekst, og med antagelser om dødelighet kan så utbytte per rekrutterende 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).

Breiflabbgarna varer bare noen få sesonger før de er så slitt at de bør byttes, og det er grunn til å tro at mange har byttet ut 180 mm halvmaske-garn med 150 mm. Selv om vi ikke har dokumentasjon på dette har vi grunn til å tro, mellom annet etter samtaler med fiskere og artikler i media, at dette kan forklare noe av fangstøkningen de siste par årene. Dersom dette er riktig og det nå viser seg at man må ty til tekniske forandringer for å oppnå samme utbytte, viser det at innsatsen i fisket fremdeles er for høy og at man med stor sannsynlighet vil få mindre fangster i tiden som kommer. Dette under forutsetning av at rekrutteringen er noenlunde konstant og at ikke noen sterke årsklasser innimellom viser seg langs norskekysten og således fører til økte fangster. Så lenge man ikke har hatt skikkelige redskapskontroller og man heller ikke har informasjon om fangstrater eller størrelsessammensetning i fangsten, blir det imidlertid vanskelig med sikkerhet å fastslå grunnen(e)

Tabell 4.3.1 Breiflabb (*Lophius piscatorius*). Landinger (tonn) fra ulike områder. Norske statistikkområder 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	1998	1999	2000	2001 <sup>1</sup>
Nord for Halten (00, 03-06)	44	102	70	60	73	53	77	160	579	1367
Halten - Stad (07)	444	2940	954	466	814	520	1409	1565	2368	2102
Stad - Austevoll (28)	101	600	654	304	436	412	599	732	701	575
Austevoll - Lindesnes (08)	422	555	628	333	358	252	321	471	473	568
Øst av Lindesnes (09)	170	143	263	441	308	186	177	258	197	189
Andre områder	147	97	152	126	83	24	50	54	38	56
<b>Total</b>	<b>1328</b>	<b>4437</b>	<b>2721</b>	<b>1730</b>	<b>2072</b>	<b>1447</b>	<b>2633</b>	<b>3240</b>	<b>4356</b>	<b>4857</b>

Kilde: Fiskeridirektoratet. <sup>1</sup> Foreløpige tall pr. 18.12.2001.

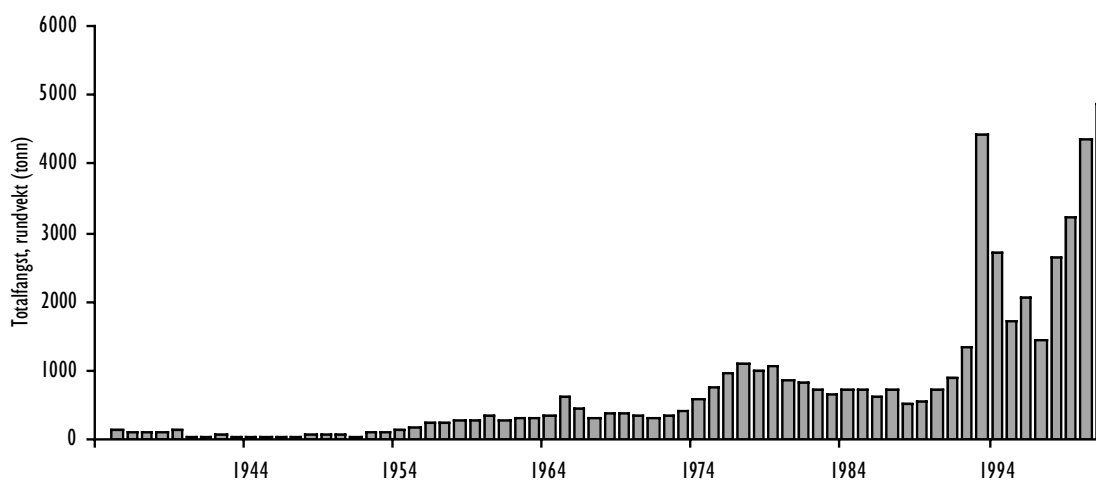
til fangstøkningen. De økte fangstene fra Halten og nordover skyldes nok en økt fiskeinnsats og 'oppdagelse' av nye breiflabbfelt. Et totalutbytte på dagens nivå fra disse områdene, som tross alt ligger i ytterkant av breiflabbens utbredelsesområde, vil trolig være kortvarig og avhengig av om nye breiflabbfelt oppdages.

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. Utifra 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 utenfor norske områder. Det burde derfor ha vært gjennomført merkeforsøk for å få kjennskap til breiflabbens vandringer, både av ungfisk og gytefisk.

### 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



Figur 4.3.1 Norske landinger (i tonn rundvekt) av breiflabb i årene 1935-2001. Norwegian landings (tonnes) of anglerfish (*Lophius piscatorius*) in the period 1935-2001.

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 rekrutterende fisk når maskevidden reduseres fra 180 mm til 150 mm. For å få størst mulig utbytte av breiflabben langs norskekysten, har derfor Havforskningsinstituttet funnet det riktig å stoppe opp ved 180 mm og la innsatsen i fisket justere seg etter hva som kan være økonomisk drivverdig med en slik maskevidde og røkting annenhver dag. Havforskningsinstituttet har så langt ikke gått inn for ytterligere reguleringer, men gjentar ønsket om at kontrollen med de vedtatte reguleringer innskjerpes. Etter anmodning fra næringen vil Havforskningsinstituttet dessuten vurdere passende minstemål ved alt fiske etter breiflabb.

**Summary:**

The Norwegian fishery for anglerfish developed quickly in the beginning of the 1990ies from a typical by-catch fishery in trawls and gillnets, to a directed gillnet fishery. The fishery reached a peak in 1993 when 4,437 tonnes were landed. Norwegian landings of anglerfish are almost exclusively composed of the species *Lophius piscatorius*. *Lophius budegassa*, the

other species in the Northeast Atlantic, has only been observed with certainty two-three times. Most of the Norwegian anglerfish are caught inside 12 nautical miles with special designed gillnets. The fishery is regulated by minimum legal mesh size (360 mm stretched mesh). In order to limit the number of gillnets and to avoid bad fish quality due to too long soaking time of the nets, the fishery is also regulated by an obligation to haul the net every second day. There is at present no annual quota. After a period of lesser landings the reported landings have increased again during the recent years to record high 4,857 tonnes (preliminary figure) in 2001. An illegal fishery with smaller meshsize may have contributed to this increase. In addition, greater effort and discovery of 'new' anglerfish grounds along the coast north of 64°N, has led to this recent increase. Analyses at the Institute of Marine Research have shown that reducing the meshsize from 360 mm to 300 mm may reduce the yield per recruit by 20-30 %. Spawning has been observed in Norwegian waters, but to an extent not believed to be sufficient for maintaining the anglerfish population in this area which therefore will depend on larvae drift or fish immigration from other areas. Minimum catch size of anglerfish should be established.

**Ålefisket drives fra småbåter, vesentlig med ruser. Fisket med teiner og agn har avtatt. Mesteparten av fangsten vist i tabell 4.1 er landet i Skagerrak. Ålen eksporteres for en stor del levende til Danmark.**

Innsamling av data fra fiskere startet i 1975. Fangst-dagbøkene fra et lite antall (10-20) fiskere viser en forholdsvis jevn fangst per redskapsdøgn siden 1983, med unntak av fangstene under algeoppblomstringen i 1988. Den varme sommeren 1997 skiller seg også ut ved økt fangst av stor ål. Ålen fanges lettere i rusene når vannet er varmt og uklart.

ACFM konstaterer at den europeiske bestanden er utenfor sikre biologiske grenser, rekrutteringen er svak og fortsetter å synke. Det er bekymring for at økningen i det europeiske fisket av yngel og små-ål til åleoppdrett, bidrar sterkt til at færre kjønnsmoden fisk når Sargassohavet.



**Ål - *Anguilla anguilla***

Leveområde: Sargassohavet.

Oppvekstområde: Langs norskekysten og i elver.

Beiteområde: Langs norskekysten og i elver og innsjøer.

Alder ved kjønnsmodning: 5-15 år.

**Summary**

The European stock is considered to be outside safe biological limits. Most of the Norwegian catches are taken in Skagerrak and exported to Denmark.



**Kongekrabbebestanden ble kartlagt under et tokt i august/september 2001. Toktet var et samarbeid mellom Fiskeriforskning og Norges fiskerihøgskole. Undersøkelsene var konsentrert om kystområdet på strekningen russegrensen – Nordkynn.**

I slutten av oktober startet forskningsfisket med 116 kystfiskefartøy fra Finnmark. Disse hadde totalt en kvote på 100.000 hannkrabber over 16 cm skallbredde. Det har blitt ført fangstdagbøker for hele perioden, inkludert innsamling av forskningsdata.

Det ble i 2001 gjennomført flere typer merkeforsøk med kongekrabber i hele det undersøkte området. En del av merkeforsøkene ble gjennomført for å studere vekst og vandring, mens andre hadde som formål å bidra til bestandsestimeringen. Størrelsesfordelingen fra undersøkelsene i oktober er vist i figur 4.5.1. Disse viser at krabbebestanden i Varanger domineres av en størrelsesgruppe med en gjennomsnittlig skjoldlengde på ca. 120 mm. Helt fra starten av undersøkelsene har det gjennomgående vært to størrelsesgrupper av både hunn- og hannkrabber i bestanden. Dette har en tolket som et resultat av relativt kort tid mellom tallrike årsklasser i bestanden.

Undersøkelser utført av Havforskningsinstituttet, Fiskeriforskning 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. Krabben er etter hvert også blitt vanlig lenger øst, og finnes nå utbredt til Kanin og nord til Gåsbanken. Videre er det rapportert om hyppige bifangster langs Finnmarkskysten vest for Nordkapp. Sporadiske bifangster er også tatt så langt sørvest som Vesterålen og Lofoten. Det er i enkelte områder funnet gode forekomster av kongekrabber i Syltefjorden og i Tana. De fleste eggberende hunnkrabber ble fanget fra Kapp Teriberski og vestover til Tanafjord. Det ser dermed ut til at hovedutbredelsesområdet er betydelig utvidet siden 1993 og at krabben fremdeles ekspanderer vestover.

Fiskeriforskning 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 pigghuder, men fiskerester og alger utgjør også en stor del av dietten.

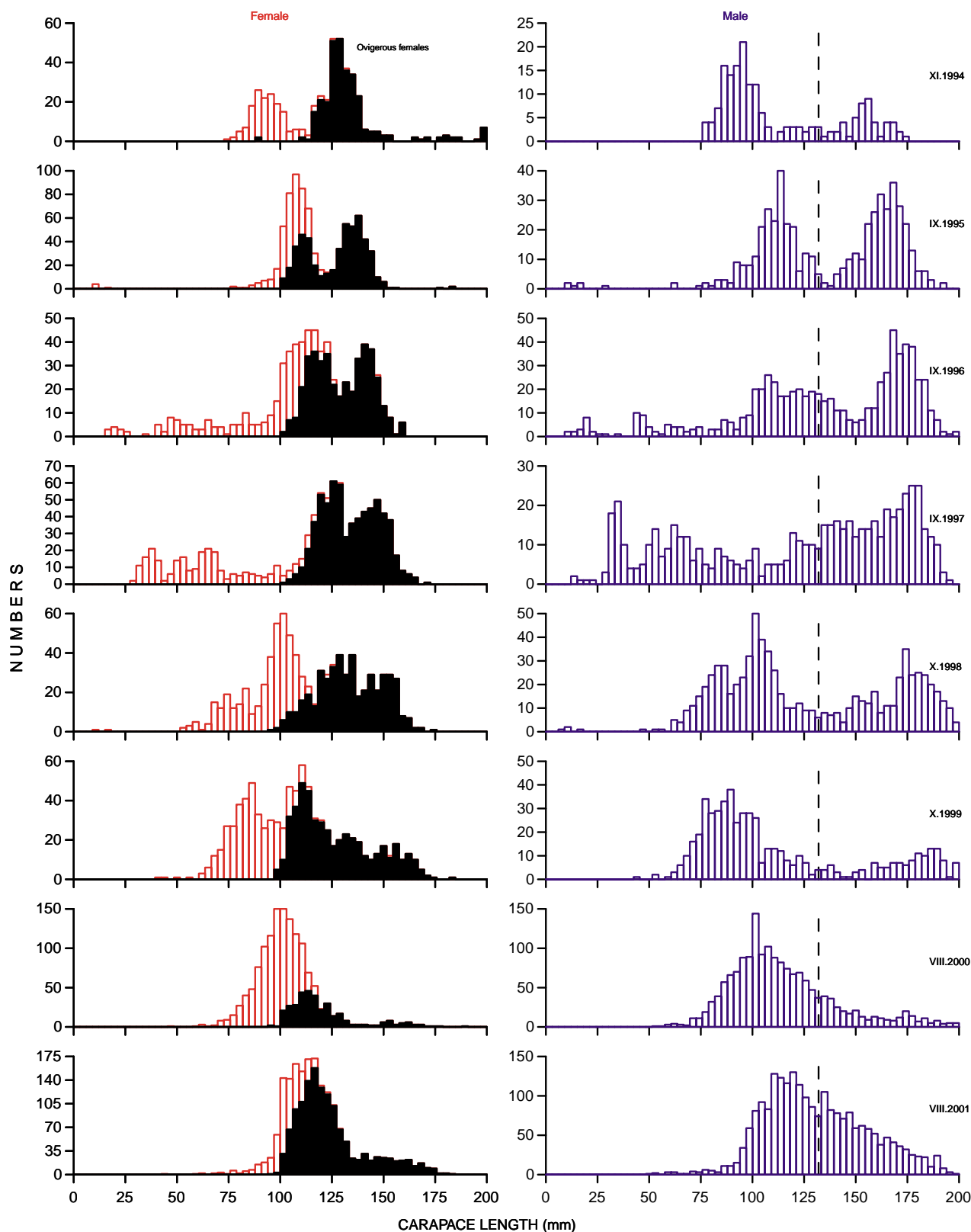
Merke- og gjenfangstforsøkene viser at krabben vandrer lite. Det generelle bildet er en netto vandring vestover langs sørsiden av Varangerfjorden, men det er også gjenfanget noen få eksemplarer på russisk side av grensen. Merkeforsøkene har vist at hannkrabber i gjennomsnitt vokser 17-18 mm ved hvert 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 og Fiskeriforskning har gjennomført en bestandsberegning for kongekrabbe i det sørlige Barentshavet basert på en omforent metode (swept area). Estimater på fangstbar bestand av kongekrabbe i norsk og russisk sone er gitt i tabell 4.5.1. Estimaten viser at den fangstbare bestanden i norsk og russisk sone var på samme nivå som i 2000. Fra og med anbefalingene i 2000 ble det også innført mål på relativ mengde pre rekrutter i bestanden samt mengde eggberende hunnkrabber. I norsk sone økte andelen prerekrutter fra ca. 22 % i 2000 til ca. 27 % i 2001, mens nivået var omtrent det samme som i 2000 i russisk sone. Estimaten på antall eggberende hunnkrabber var på henholdsvis ca. 1,7 mill. og 0,8 mill. i norsk og russisk sone.

Metodene for estimering av bestandsstørrelse er fortsatt svært usikre, og det anbefales å ta høyde for dette ved fastsettelse av kvoter. Norske og russiske forskere er enige om å bruke beskatningsgrad (% av fangstbar bestand) som det "dynamiske element" i forvaltningen av kongekrabbe. Beskatningsgraden bør fastsettes ved hver kvotefastsettelse og bør være den samme i begge lands soner. For 2002 ble det anbefalt en beskatningsgrad på 20 %.

I norsk sone vil rekrutteringen til den fangstbare krabbebestanden være god de neste par årene. Deretter vil den være svak i de kommende år. Det er ikke registrert nye sterke årsklasser siden årsklassene 92-93. Det er disse som utgjør hovedtyngden av krabbebestanden i dag.

I tråd med anbefalingene fra Fiskeriforskning og



Figur 4.5.1 Størrelsesfordeling for hunn- (rød og sort farge) og hannkrabber (blå farge) fra norske forskningsstøkt i perioden 1994-2001. Sorte søyler angir eggbærende hunnkrabber. Skjoldlengde langs x-aksen og antall langs y-aksen. Carapace length distribution of king crabs caught in the Norwegian part of Varanger, at different cruises in the period November 1994–August 2001. Right part of the figure is males and left part females. Filled bars are ovigerous females.

PINRO, fastsatte Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon kvoten for 2002 til 400.000 hannkrabber over 15 cm skallbredde, fordelt med 300.000 til Russland og 100.000 til Norge. Dette er en betydelig økning i forhold til 2001.

Bifangst av kongekrabbe i garnfisket har vært et stort problem. Fiskeriforskning har derfor gjennomført registreringer av bifangst av kongekrabbe i det ordinære kystfisket i samarbeid med Fiskerisjefen i Finnmark siden 1997. Basert på registreringene for 2000 ble det estimert en bifangst i det kystnære garn- og linefisket på ca. 55.000 krabber. Dette er et betydelig lavere estimat enn for 1999, noe som sannsynligvis skyldes lavere fangstaktivitet i de områdene hvor krabben er utbredt. Det ble ikke gjort undersøkelser av verken krabbens størrelse eller kjønn. Likeledes ble heller ikke bifangstdødeligheten undersøkt. Tallene for 2001 er under bearbeidelse, men en har foreløpig ingen pekepinn på hvor estimatene vil ligge. Russiske forskere har gjort lignende

registreringer av bifangst av krabbe i trålfisket langs Kolakysten hvor bifangsten i 1999 var på ca. 30.000.

Estimatene av bifanget kongekrabbe er relativt høye, og en intervjuundersøkelse blant fiskere i Varanger indikerer at størstedelen av denne krabben sannsynligvis dør på grunn av skadene den påføres. Bifangst av kongekrabbe ser dermed ut til å være et viktig bidrag til dødeligheten i bestanden, noe som gjør det viktig at dette arbeidet videreføres.

#### Summary:

Tagging experiments have shown that the crab is relatively stationary. A few crabs have been recovered on the Russian side of the border, but the net migration is westwards in the south part of the Varangerfjord. The size of the legal size crab stock was estimated to be at the same level in 2001 as in 2000. Norway and Russia have agreed upon a TAC of 400,000 crabs in 2002, with 300,000 to Russia and 100,000 to Norway.

Tabell 4.5.1 Bestandsestimater av kongekrabbe i russisk (REZ) og norsk (NEZ) økonomisk sone i perioden 1995-2001 (i antall fangstbare hannkrabber x 1000).  
Stock size estimates in numbers of king crab in Russian (REZ) and Norwegian (NEZ) zone in 1995-2001. (In thousands).

År	<sup>1)</sup> (CaWi >_150 mm or <sup>2)</sup> CaLe>- 132 mm)		
	REZ	NEZ	REZ + NEZ
1995	250 000	54 000	304 000
1996	155 000	87 000	242 000
1997	316 000	110 000	426 000
1998	801 000	150 000	951 000
1999	1 508 000	ikke estimert	-
2000	1 513 000	676 000	2 189 000
2001	1 493 743	445 778	1 939 521

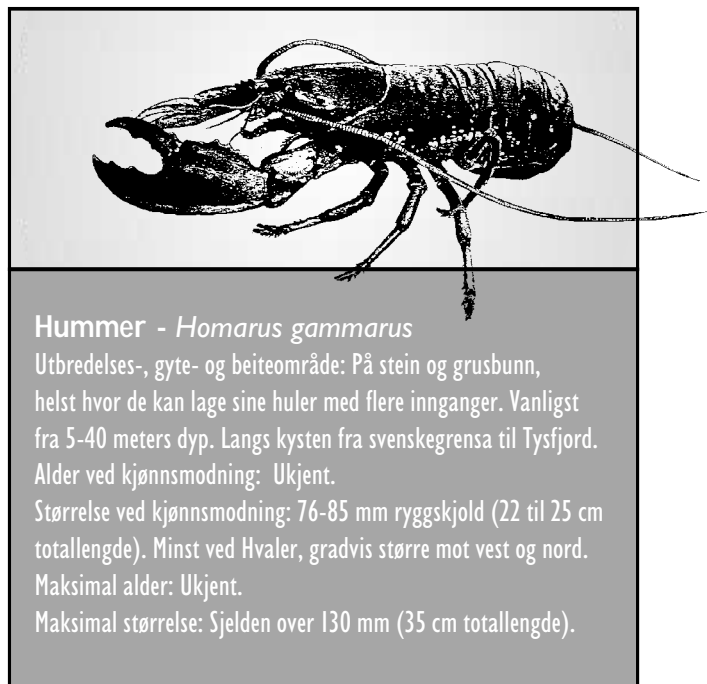
<sup>1)</sup> Carapax (skall-) bredde.

<sup>2)</sup> Carapax (skall-) lengde.

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

Det var en jevn nedgang fra toppåret 1945 til et minimum i 1986, etter det er det en ubetydelig oppadgående tendens. I 2000 viste fangst per teine (figur 4.6.1) et sterkt fall til et nytt minimum, værforholdene høsten 2000 var spesielle med mye vind. For fiskerne ble mer enn 20 % av teinene ødelagt eller tapt, gjennomsnittlig ligger tapet på rundt 5 %. De foreløpige tall for fangst per teinedøgn i 2001 er også svært lave.

I 1992 ble minstemålet hevet til 24 cm i Skagerrak. Merkeforsøk hadde vist at det ville lønne seg uansett bestandsstørrelse. Vi kan se positive vektmessige gevinster, men gytebestanden har hele tiden etter 1960-årene vært for liten til å gi gode årganger, selv under gunstige miljøforhold. Hannhummeren vokser fortere enn hunnene, i 1994 og 1995 hadde vi den høyeste prosentandel hanner i fangstene siden 1949. Det tydet på at gode årsklasser var på veg inn i fisket, men denne tendensen har ikke fortsatt. Det nye

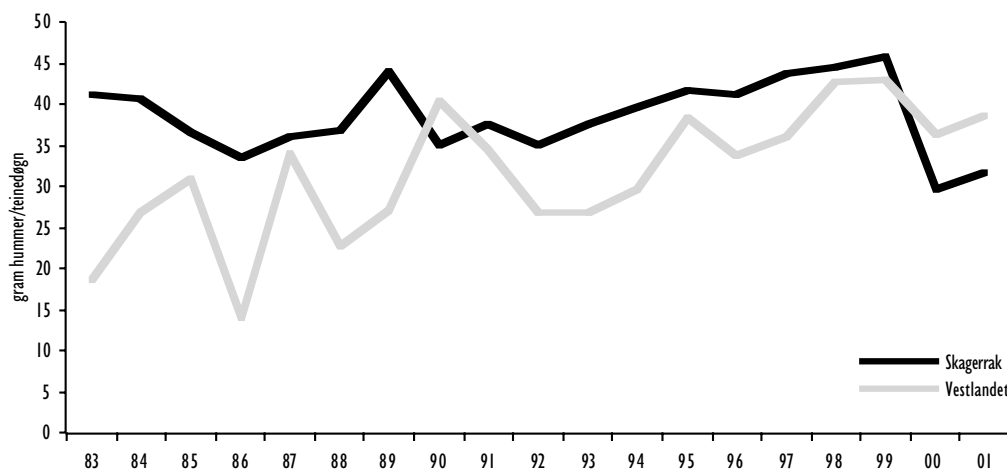


#### Hummer - *Homarus gammarus*

Utbredelses-, gyte- og beiteområde: På stein og grusbunn, helst hvor de kan lage sine huler med flere innganger. Vanligst fra 5-40 meters dyp. Langs kysten fra svenskegrensa til Tysfjord. Alder ved kjønnsmodning: Ukjent. Størrelse ved kjønnsmodning: 76-85 mm ryggskjold (22 til 25 cm totallengde). Minst ved Hvaler, gradvis større mot vest og nord. Maksimal alder: Ukjent. Maksimal størrelse: Sjelden over 130 mm (35 cm totallengde).

minstemålet skulle gitt økt gytebestand og en mer stabil rekruttering. Hittil har ikke beregningene slått til, det må bety at fisketrykket er for stort.

De målingene vi har fra Vestlandet tyder på at bestanden der var langt sterkere redusert enn i Skagerrak. Minstemålet er her økt til 25 cm fordi kjønnsmodningen inntreffer ved større lengde. Det er grunn til å forvente en lang oppbyggingsfase, hvis det ikke settes i gang strengere fredningstiltak. Vårfisket



Figur 4.6.1 Hummer, fangstrate (antall per tusen teinedøgn) i Skagerrak 1983-2001. Lobster catch rates (number per thousand trap-days) in Skagerrak 1983-2001.

har vist seg å beskutte de store hunnene i større grad enn høstfisket. De store hunnene produserer større egg, som sannsynligvis gir mer levedyktig yngel. Forbudet mot vårfiske som blir innført i 2002 vil derfor på sikt gi et økt rekrutteringspotensial.

Utsettingsforsøk i Kvitsøy kommune har gitt positive resultater. På den svenske Bohuslän-kysten har totalfredning i et lite område ført til at forskningsfangsten i dette området er tilbake i "gammeldags" nivå. Begge disse forsøkene tyder på at den vesentlige årsaken til redusert bestand er for stor og/eller feilrettet beskatning.

### Sjøkreps

Sjøkrepsfisket har økt den siste tiårsperioden, og det vesentligste er landet fra Skagerrak fram til 1990. De siste seks åra er landingene fra Nordsjøen på høyde med Skagerrakfangstene. Særlig i Skagerrak er det for en stor del reketralere som har krepsetråling som alternativ. Mengden ilandbrakt sjøkreps kan derfor også være en indikasjon på situasjonen i rekefisket. I 1998 var fartøykvotene for reke delt i tre perioder, derfor var det noen reketralere som la om til krepsetråling når rekekvoten var oppfisket. Som en ser av tabell 4.1 førte dette til økt fangst i 1998. Det er siden flere båter som er gått over til mer permanent sjøkrepsstråling.

Lengdefordelingen på norskekysten og på bankene i sør- og vestkanten av Norskerenna tyder på et mindre fisketrykk enn i det østlige Skagerrak og Kattegat hvor danskene og svenskene har et intensivt fiske med samlet årlig fangst på over 3.000 tonn. De norske kystarealene med gode forhold for sjøkreps er imidlertid relativt små. Det største potensialet for utvidelser er derfor på sør- og vestsiden av Norskerenna i Nordsjøen hvor fangstdagbøker viser brukbare fangster. Lønnsomheten er overalt avhengig av bifangsten av konsumfisk.

Fordi avkastningen fra fisket i dansk kystnært farvann er avtagende, har danske fiskere i økende grad hentet sine sjøkrepsfangster fra norske farvann i den grad at det langt overskrider norsk fiske. ACFM regner med at de fleste bestander av sjøkreps i Europa er sterkt beskattet, det er bare på Fladen Grunn og i norsk sone i Nordsjøen at det er et potensial for utvidet fangst.

### Krabbe

Fangstmengden av krabbe er ukjent. Som for hummer omsettes det mye krabbe utenom salgslagene, med den forskjell at for krabbe er dette lovlig. Fritidsfisket er også betydelig. Gjennom salgslagene er det omsatt

### Sjøkreps - *Nephrops norvegicus*

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

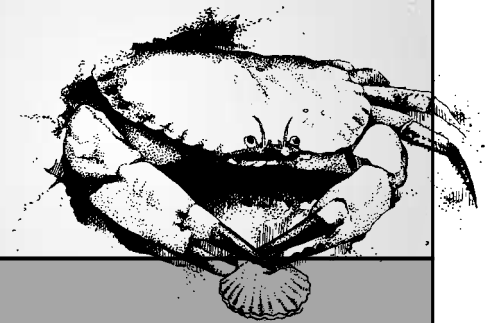
Alder ved kjønnsmodning: Ukjent.

Størrelse ved kjønnsmodning: 28 mm ryggskjold.

Maksimal alder: Ingen individuelle aldersbestemmelser.

På grunnlag av lengdefordeling har man delt inn i 12-14 "aldersgrupper".

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



### Krabbe - *Cancer pagurus*

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

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

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

Alder ved kjønnsmodning: Ukjent.

Størrelse ved kjønnsmodning: Hannene ved 11 cm ryggskjoldbredde, hunnene 13 cm.

Maksimal alder: Ukjent.

Maksimal størrelse: Sjelden over 19 cm ryggskjoldbredde.

mellom 1.300 og 3.000 tonn årlig. Det uregistrerte fisket har spesielt tatt seg opp på kysten fra Rogaland og i Skagerrak. Herfra har en fått subjektive meldinger om nedgang i gjennomsnittsstørrelse og bestand.

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 et kraftig oppsving for krabbebestanden i Skagerrak i begynnelsen av 1960-årene, og den har siden holdt seg på et høyt nivå.

I 2001 startet et prosjekt med måling av krabbe hos utvalgte fiskere fra Møre til Lofoten. Krabbefisket er det kystfisket som kanskje har størst potensial for utvidelser.

**Summary**

*Lobster.* The catches are declining due to a declining stock. The lobster fishery used to be carried out during the late autumn and spring. The spring fishery exploited larger females than the autumn fishery. The

larger females produce larger and probably more viable eggs than smaller females. The spring fishery has been prohibited for 2002.

*Norway lobster.* The Norwegian catches have increased in later years and was mainly taken in the Skagerrak area, in later years the catches in the North Sea has also increased.

*Crab.* Both the size of the stock and level of catches are unknown.

**Haneskjell innenfor grunnlinjen**

Fangstknoten for haneskjell innenfor grunnlinjen var for sesongen 2001/02 den samme som tidligere år på 250 tonn rundskjell. Dette tilsvarer ca. 50 tonn ferdig rensset skjellmat. Det finnes foreløpig ikke noen oversikt over hvor mye skjell som er tatt innenfor grunnlinjen i inneværende sesong.

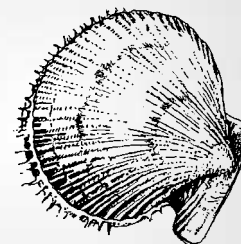
Haneskjellfeltene i ytre Troms ble undersøkt i juni 2000, og resultatene viste ingen endringer i fangstrater siden 1997. Antallet prerekutter ble registrert til å være noe lavere enn tidligere. Hovedtyngden av bestanden består av gamle individer, noe som kan skyldes manglende fiske de senere årene. Det ble ikke foreslått endring i fangstknoten for 2001 i forhold til tidligere.

Det er ukjent om hvor mye haneskjell som ble omsatt i Råfisklagets distrikt i 1999, men mye tyder på at fangsten av denne arten innenfor grunnlinjen var liten i 1999. Dette fiskeriet har tidligere i stor grad vært preget av kvotesituasjonen for torsk i den minste flåtegruppen, slik at det kan forventes at dette fiskeriet tar seg opp igjen dersom torskeknotene fremover blir lave.

**Haneskjell i Svalbardsonen og ved Jan Mayen**

I de senere årene har det ikke vært fisket haneskjell i norsk økonomisk sone. Det er dermed heller ikke foretatt bestandsundersøkelser i de områdene som har vært aktuelle for haneskjellfiske.

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 1980-tallet vist en jevn nedgang i skjelltetthet på alle feltene. Registreringer av småskjell både på feltene ved Bjørnøya og ved Moffen i 1996

**Haneskjell - *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.

Haneskjellet kan bli opptil 13 cm og det er funnet individer som er mer enn 30 år.

indikerer imidlertid nye sterke årsklasser som vil nå fangstbar størrelse om fem-sju 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 er lik den 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).

**Summary:**

The TAC of Iceland scallops in coastal waters has been set to 250 tonnes for the season 2001/02. This equals to 50 tonnes of shell meat. In the Svalbard and Jan Mayen area no investigations or fisheries have been carried out in recent years. The Jan Mayen area has been closed for scallop fishery since 1989, and investigations in the Svalbard area some years ago showed declining densities.

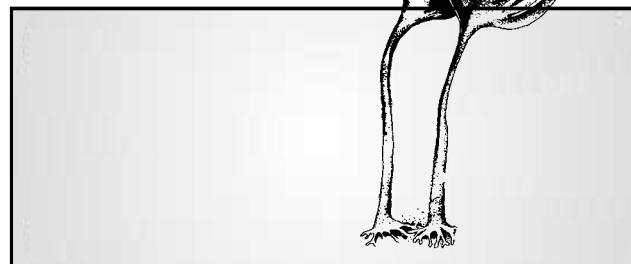
**Høsting**

Det høstes to arter tang og tare i Norge; grisetang (*Ascophyllum nodosum*) og stortare (*Laminaria hyperborea*). Høstet kvantum stortare har vist en jevn økning helt fra tidlig på 70-tallet, men har flatet ut i de seneste årene. Stortare høstes i ytre strøk fra og med Rogaland til og med Sør-Trøndelag.

Uttaket i Rogaland har i gjennomsnitt vært rundt 24.000 tonn de siste fem årene. Fra en topp på 30.000 tonn i 1992 sank det til 19.000 tonn i 2000. I 2001 var det igjen oppe i 28.000 tonn. I Hordaland høstes det ubetydelige mengder.

I Sogn og Fjordane har uttaket økt fra gjennomsnittlig 26.000 tonn i 1981-83 til en topp på 50.000 tonn i 1997. Siden har kvantumet gått ned, og i 2000 og 2001 ble det tatt 34.000 tonn i Sogn og Fjordane, hvilket var 10.000 tonn mindre enn i 1999.

Uttaket i Møre og Romsdal økte kraftig på 80-tallet, men stabiliserte seg på 90-tallet, da det gjennomsnittlig ble høstet 88.700 tonn per år. Fra 1999 til 2000

**Stortare - *Laminaria hyperborea***

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

Stortareskogen dekker om lag 5.000 km<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, stilken og festeorganet er flerårige.

Den har ikke røtter, men tar næringsstoffene fra vannet gjennom bladets overflate.

gikk kvantumet ned med 9.000 tonn på hele strekningen Rogaland-Møre og Romsdal. Men, det totale kvantumet økte fordi Fiskeridirektoratet åpnet for

Tabell 4.8.1 Høstet stortare i tusen tonn fordelt på fylker.  
Harvested kelp (*Laminaria hyperborea*) in thousand tonnes by counties.

	Rogaland	Hordaland	Sogn og Fjordane	Møre og Romsdal	Sør-Trøndelag
1985	23	2	35	53	
1986	22	1	37	64	
1987	27	4	37	76	
1988	24	3	35	84	
1989	21	1	43	84	
1990	25	0	40	100	
1991	26	2	42	96	
1992	30	4	44	85	
1993	29	2	42	70	
1994	27	3	46	85	
1995	28	1	47	90	
1996	25	4	46	82	
1997	27	2	50	97	
1998	26	1	44	88	
1999	21	3	44	94	
2000	19	2	34	98	22
2001	28	2	34	96	



høsting i Sør-Trøndelag i 2000 hvor det ble høstet 22.000 tonn det året. Totalt sett var høstet kvantum stortare nesten like høyt i 2000 som i toppåret 1997. I 2001 var totaluttaket 165.000 tonn. I 2001 ble det ikke høstet stortare i Sør-Trøndelag.

Grisetang blir høstet fra Frøya i sør til og med Lofoten i nord. I 2001 ble det høstet rundt 16.000 tonn. Høstet kvantum ligger således langt under høstet mengde stortare.

Førstehåndsverdien av høstet tang og tare var henholdsvis 6,2 og 26,3 millioner kr i 2001. Eksportverdien av de bearbejdede produktene som alginater, tangmel og tangekstrakter er imidlertid mye høyere, rundt 0.5 milliarder kr, og viser at den store verdiskapingen skjer på land ved foredling av råvarene.

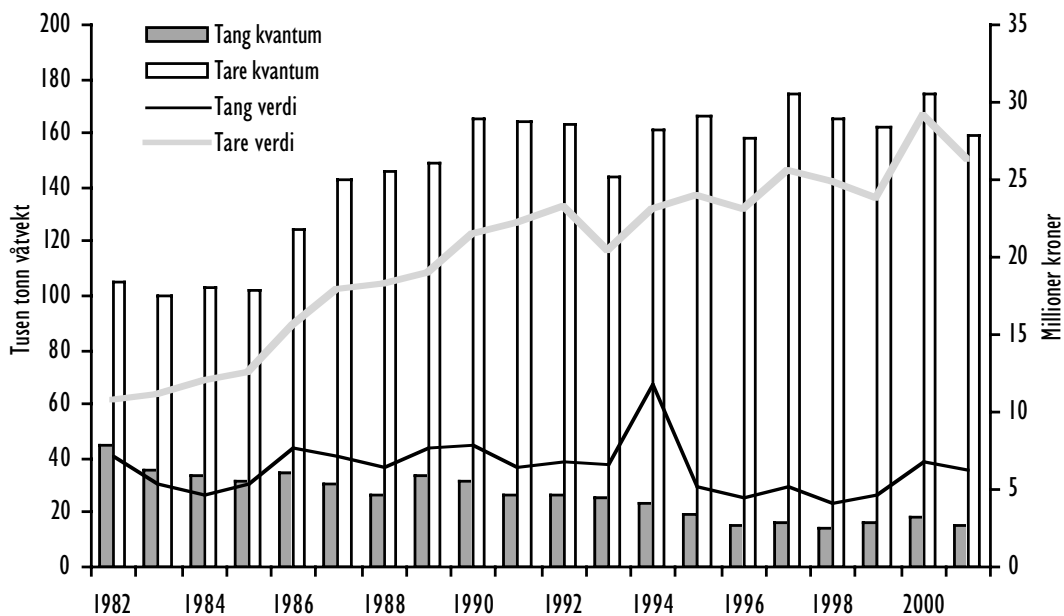
### Ressursgrunlaget

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 ifølge næringen ingen ressursnedgang. Imidlertid har næringen behov for å sikre seg tilgang til nye trålfelt lenger nord, blant annet fordi trålfelt i sør er blitt

stengt på grunn av opprettelsen av verneområder for fugl. Nord for områdene som blir utnyttet i dag (med unntak av deler av Sør-Trøndelag), har imidlertid kråkebollene beitet ned halvparten av tareskogen, og det er foreløpig usikkert om taretråling bør foretas i nedbeitingstruede områder.

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. Feltundersøkelsene fra 1997 og 1998 viste at det var gode bestander av tareskog med høye tettheter av stortare i Sør-Trøndelag, men at det også på noen lokaliteter ble observert store tettheter av den røde kråkebollen (*Echinus esculentus*). I 1999, 2000 og 2001 ble det gjennomført nye undersøkelser hvor gjenvekst av tare og utbredelse og tetthet av rød kråkebolle i tareskogen ble foretatt.

Resultatene av disse viste at det ikke var tilrådelig å høste tare øst for Frøya eller i andre halvbeskyttede områder i Sør-Trøndelag. Faren er at man risikerer dårlig gjenvekst på grunn av kråkebollebeiting. I de ytterste områdene er det sannsynligvis ikke noen fare.



Figur 4.8.1 Høstet tang (grå søyler) og tare (hvite søyler) 1982-2001 (tusen tonn våtvekt), førstehåndsverdi av tang og tare 1982-2001 (mill. kr).  
Knotted wrack (grey columns) and kelp (white columns) harvested 1982-2001 (thousand tonnes wet weight). Value of knotted wrack and kelp 1982-2001 (mill. NOK).

Fiskeridirektoratet åpnet for tarehøsting i Sør-Trøndelag i 2000. Video-observasjoner på utvalgte trålfelt ble gjennomført sommeren 2001, og viste manglende eller redusert gjenvekst av stortare på tre av fire undersøkte trålfelt langs Fosenhalvøya. På disse lokalitetene var det også relativt mye røde kråkeboller.

Vest for Frøya, ved Kya, ble det observert god gjenvekst samt lave tettheter av rød kråkeballe. Det samlede inntrykket fra undersøkelsene i 2001 er at det er relativt mye rød kråkeballe på innsiden av Frohavet. Taretråling øst for Frøya og langs Fosenhalvøya vil derfor kunne føre til en reduksjon i tareskogshabitatet her, gjennom manglende eller redusert gjenvekst.

### **Forvaltning - fylkesregionale arbeidsgrupper**

I "Forvaltningsplan for tang og tare" som ble fremlagt for Fiskeridepartementet 1. november 2000, er det tatt stilling til hvordan disse ressurser bør forvaltes i fremtiden. Planen gir imidlertid ikke en vurdering av konkrete områders egnethet for høsting av tang og tare. Fiskeridirektoratet har derfor igangsatt arbeidet med fylkesvise gjennomganger av hvilke områder som bør åpnes/stenges for taretråling.

Fiskeridirektoratets regionkontorer skal opprette én arbeidsgruppe for hvert av de følgende fylker: Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal og Trøndelag.

Fylkesgruppene har mandat er å vurdere i hvilken utstrekning høsting av tang og tare kan skje i ulike deler av fylket. Vurderingen skal gjøres på bakgrunn av de avveininger som er foretatt i St.meld. nr. 43 (1998-99) "Vern og bruk i kystsona" og i "Forvaltningsplan for tang og tare". Særlig skal gruppene ta stilling

til i hvilken grad interessekonflikter som skissert i Forvaltningsplanens kapittel 7 gjør seg gjeldende i de ulike deler av fylket. Fylkesgruppene skal på bakgrunn av sine vurderinger lage et kart/en oversikt over hvilke områder i et fylke som bør være åpne for taretråling.

### **Nedbeiting av tareskog**

Problemene med nedbeitet tareskog i Nord-Norge har på ny kommet høyt på dagsorden både i medier og i fiskeriforvaltningen. Deler av kystbefolkningen ser med stor bekymring på nedbeitingen som ikke opphører. Blant annet mener man at det kystnære fisket har gått kraftig ned i de nedbeitede områdene. Nå har denne situasjonen vart i ca. 30 år. Et spørsmål som oftere og oftere blir stilt er: kan vi gjøre noe for å sette en stopper for kråkebollene?

Fiskeridepartementet har nå nedsatt en arbeidsgruppe "Nedbeiting av tareskog" som skal vurdere nedbeitingssituasjonen. Gruppen skal i løpet av våren 2002 komme med forslag til undersøkelser som bør utføres for å kunne svare på viktige spørsmål av typen: Hva er årsaken til at en nedbeiting plutselig setter i gang, er det noe vi kan gjøre for å stoppe elendigheten? Gruppen skal foreslå forskningsprosjekter og mulige tiltak for gjenoppretting av tareskogen.

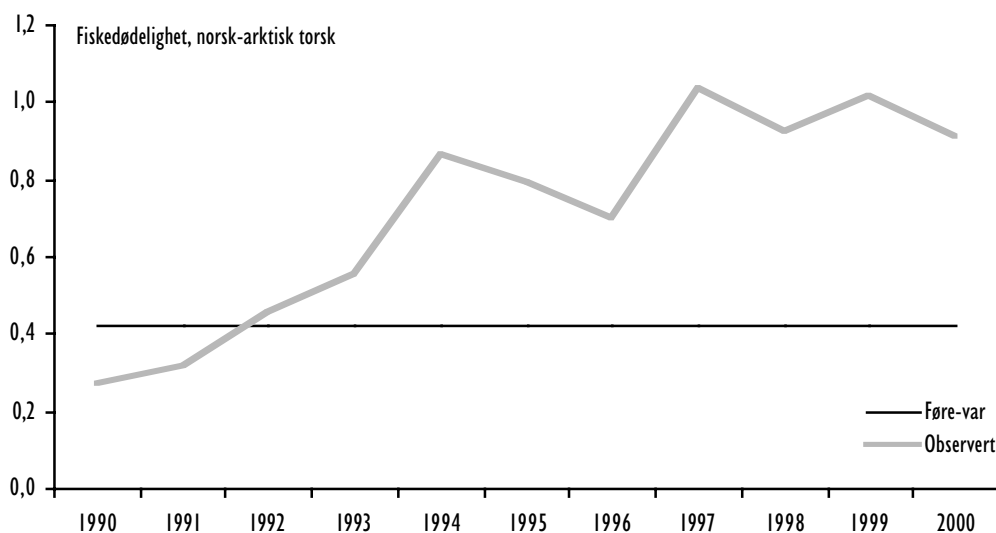
### **Summary**

Two species of algae are harvested in Norway, the kelp *Laminaria hyperborea*, and knotted wreck, *Ascophyllum nodosum*. The yearly harvest of the two species has stabilized on about 170,000 tonnes and 16,000 tonnes, respectively. In northern Norway large areas of the kelp bed are grazed down by sea urchins. The barren grounds have now lasted for 30 years, and fishermen claim that fish production has gone down in these areas.

### Hvordan ville torskebestanden utviklet seg med et moderat fisketrykk gjennom 90-årene?

Bestanden av norsk-arktisk torsk vurderes i dag til å være utenfor sikre biologiske grenser. Dagens kunnskap om torskebestanden og dagens kriterier for ICES-rådgivingen tilsier at den har vært for hardt beskattet helt siden 1992. Kriteriene for rådgiving ble endret i 1998. Før den tid ga ICES klare kvoteråd kun for de bestander som var vurdert til å være under "minste biologisk akseptable nivå". For norsk-arktisk torsk var dette nivået satt ved en gytebestand på 500.000 tonn. For 1990 og 1991 ble det gitt råd om lave kvoter for å gjenoppbygge bestanden over dette nivået, mens for perioden 1992 til 1997 var bestanden vurdert å være på et rimelig trygt nivå, og det ble stort sett bare gitt vage råd av typen "ingen langsiktig gevinst i å øke fiskedødeligheten". I 1998 innførte ICES føre-var-kriterier for rådgivingen, og for denne

bestanden ble føre-var-grensen for gytebestand satt til 500.000 tonn og føre-var-grensen for fiskedødelighet til 0,42. Fra og med 1998 har dermed ICES årlig gitt råd om den maksimale kvoten som kan anses forenlig med føre-var-tilnærmingen. I dag er det tydelig at i hele perioden siden 1992 har de årlige bestandsvurderinger vært for optimistiske, slik at kvoteråd som svarte til en beskatningsgrad som syntes forsvarlig da rådet ble gitt, i ettertid har vist seg å føre til en altfor høy beskatningsgrad. Dessuten har kvotene fra 1998 vært satt høyere enn rådene, som altså allerede i utgangspunktet var for høye. Den samlede effekten av dette har vært at bestanden ble overbeskattet straks etter den gode gjenoppbyggingen tidlig i perioden, og totalbestanden begynte å falle allerede i 1994. Dette fallet ble registrert for sent, kvotene ble ikke redusert i takt med bestandsreduksjonen, og overfisket har stadig økt (figur 5.1.1).



Figur 5.1.1 Observert fiskedødelighet (gjennomsnitt for aldersgruppene 5-10) sammenliknet med føre-var-verdien.  
Observed fishing mortality (average for ages 5-10) compared to the Precautionary Approach value.

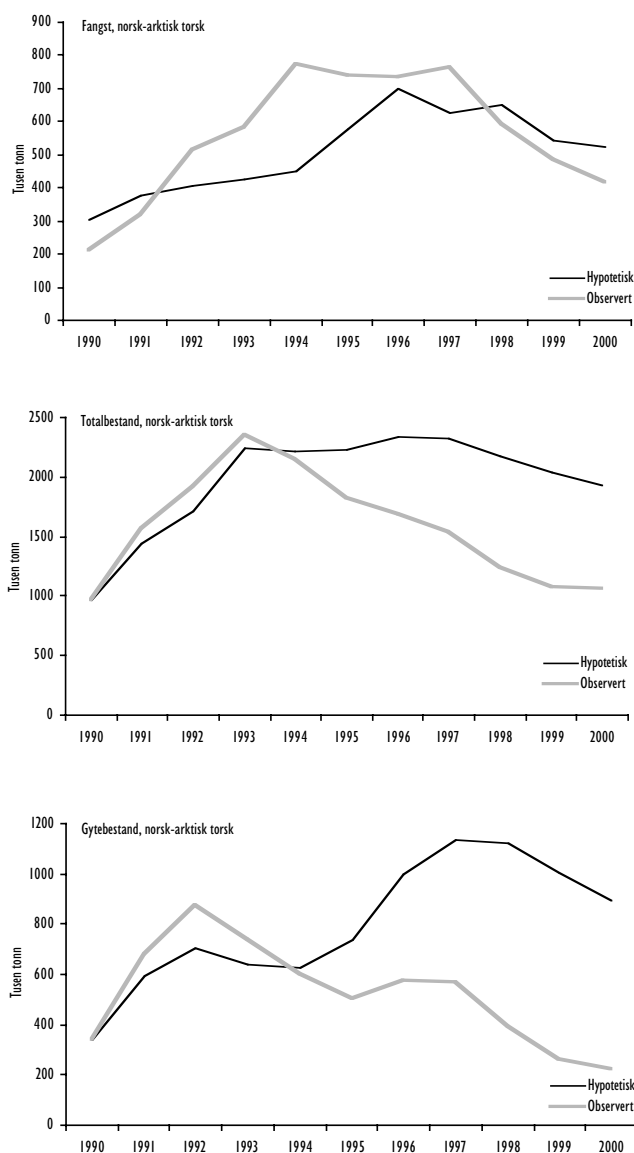
Med en slik utvikling er det naturlig å spørre seg hvordan utviklingen ville ha vært hvis en gjennom hele perioden fra 1990 hadde fulgt de råd som ville svart til dagens rådgivingskriterier og dagens viten om bestanden. Et eksempel er illustrert hvor en har startet med dagens beregning av bestanden i 1990, men for videre framskriving er det antatt en fast årlig fiskedødelighet helt på føre-var-grensen (0,42). Det er videre antatt at beskatningsmønteret (hvordan fiskedødeligheten er fordelt på alder), rekruttering, naturlig dødelighet, kjønnsmodning og vekt ved alder ville vært slik de har blitt observert årlig. Figur 5.1.2 viser en slik hypotetisk utvikling sammenliknet med den observerte for fangst, totalbestand og gytebestand. Dette ville gitt lavere fangst i perioden 1992 til 1997 og høyere etterpå. Samlet fangst over hele perioden ville vært ca. 500.000 tonn lavere, men beholdningen i form av gjenlevende bestand ville i 2000 vært 800.000 tonn høyere. Både totalbestand og gytebestand ville vært mye over det observerte allerede fra 1995 og videre utover, og gytebestanden i 2000 ville vært 890.000 tonn mot observert 220.000 tonn.

Antakelsene som her er gjort er selvsagt diskutabile. De fleste av de faktorer som her er satt lik det observerte, kan tenkes å endre seg med økende bestandsstørrelse. Kannibalismen, og dermed naturlig dødelighet, ville trolig øke, kjønnsmodning og vekt ved alder kunne tenkes å minke, og trolig ville beskatningsmønteret gradvis flytte seg vekk fra den yngste fisken etter hvert som stor fisk ble lettere tilgjengelig. Samtidig skal en legge merke til at torskens tilgang på lodde økte betydelig i slutten av 90-åra, men på grunn av det høye beskatningstrykket ble mye av torsken fanget før den fikk mulighet til å dra nytte av bedringen i vekstforhold. I denne siste del av perioden er det derfor trolig at vi ville ha observert en mer markert bedring av individveksten hvis fisketrykket hadde vært lavere.

Selv om dette reknestykket er basert på usikre antakelser, bør det være ganske tydelig at et beskatningsstrykk under føre-var-grensen ville holdt gytebestanden godt innenfor føre-var-grensen gjennom hele perioden. Dette burde tilsi at det også hadde vært mindre fare for å få fire påfølgende årsklasser under gjennomsnittet. Toktmålingene så langt tilsier at de fire siste årsklassene er under gjennomsnittet.

I dagens situasjon er det, som i starten av 90-åra, igjen nødvendig å investere i oppbygging av bestanden for å få den opp på et mer produktivt nivå. Det er lite håp

om at gjenoppbyggingen denne gangen skal gå like raskt som sist. De fleste av verdens torskebestander er i dag langt nede, og for flere av disse har en ventet lenge uten å få ny vekst. En lærdom fra norsk-arktisk torsk i 90-åra er at en mer forsiktig opptrapping av fisket i den perioden bestanden vokste godt, ville ha bedret muligheten for å stabilisere fangstene før de nådde et nivå som igjen førte til betydelig bestandsnedgang. Skal en slik forvaltning lykkes, må forskningen slutte å overvurdere bestanden, og forvaltningen må utøve stor forsiktighet i kvotefastsettelsen.



Figur 5.1.2 Hypotetisk utvikling av fangst, totalbestand (3 år og eldre) og gytebestand ved en fast årlig fiskedødelighet lik føre-var-verdien på 0,42, sammenliknet med den observerte utviklingen.

*Hypothetical development of catch, total stock and spawning stock at a constant annual fishing mortality equal to the Precautionary Approach value of 0.42, compared to the observed development.*

## 5.2 Vågehvalens beitevaner i Barentshavet

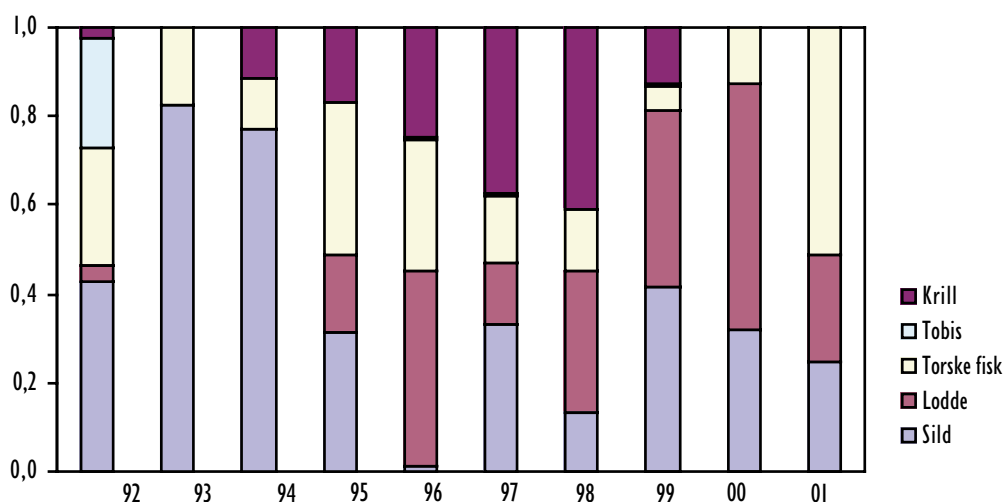
Ulf Lindstrøm og Tore Haug

**I de siste 30 årene har Barentshavets økosystem gjennomgått store endringer. Sammenbrudd og seinere oppbygging av silde- og loddebestandene er nærliggende eksempler. Barentshavet er også et viktig beiteområde for store deler av den nordøstatlantiske bestanden av vågehval. Vågehvalen er en svært mobil predator som foretar omfattende sesongmessige vandringer fra sub-tropiske parringsområder (der den holder til om vinteren) til tempererte og boreale områder der sommerens intensive beiting foregår. Både sild og lodde er, i tillegg til krill og torskefisk, viktige byttedyr for vågehvalen. Det er derfor rimelig å anta at de store endringer som har funnet sted i Barentshavets økosystem i den seinere tid kan ha påvirket artens spisevaner, kondisjon og vandringsmønster.**

Det er i de siste ti årene gjort en betydelig feltinnsats for å studere vågehvalens økologiske rolle og betydning i Barentshavet. Dette har gjort det mulig å bygge opp en tidsserie som viser hvordan vågehvalens meny har gjennomgått til dels store endringer i takt med endringer både i loddebestanden og sildebestanden. Mens lodde var en viktig del av hvalmenyen i Barentshavets nordlige områder i 1992, har krill dominert i disse områdene i alle år etterpå. Dette samsvarer med god tilgjengelighet av krill og en

loddebestand som brøt mer eller mindre sammen i 1993. Loddebestanden har på andre halvdel av 1990-tallet gjennomgått en oppbygging, og i 2000 ble arten igjen observert på hvalmenyen i nordområdene. I det sørlige Barentshavet kom lodda inn på hvalmenyen igjen i 1995, og arten har seinere økt sin betydning i takt med økningen i bestanden.

I tillegg til lodde, er både sild, krill og torskefisk viktige komponenter på vågehvalens meny i de sørlige områdene av Barentshavet (se figur 5.2.1). Som for lodda varierer også sildas betydning som hvalmat mye fra år til år. Det sørlige Barentshavet er oppvekstområde for norsk vårgytende sild, og artens forekomst her avhenger helt av graden av suksess i rekruttering. I perioden 1992-1999 varierte vågehvalens sildekonsum i takt med forekomst av ungsild, og lå mellom 640 og 118.000 tonn per år. De sterke sildeårsklassene fra 1991 og 1992 bidro til et særlig stort sildekonsum i 1992-1994. Det er beregnet at vågehvalene tok ut om lag 19 % av den sterke 1991-årsklassen, 52 % av den svake 1996-årsklassen og 22 % av den sterke 1998-årsklassen. Fra 1995 og utover avtok sildas betydning som hvalmat grunnet svak rekruttering i 1993-1997. I 1998 kom igjen en sterk sildeårsklasse, med påfølgende økt betydning av arten som vågehvalmat.



Figur 5.2.1 Relativ sammensetning av menyen hos vågehval fanget i det sørlige Barentshavet i perioden 1992-2001.  
The relative composition of the diet of minke whales caught in the southern part of the Barents Sea in the period 1992-2001.

Når både sild og lodde svikter, ser det ut til at vågehvalen uten særlige problemer kan endre sine matvalg, og krill synes å være en rimelig god erstatning for de mer foretrukne fiskeartene. En slik fleksibel beiteadferd er viktig for stabilisering av det dynamiske predator/byttedyr-forholdet. Den bidrar også til at vågehvalen er mindre følsom for variasjon i byttedyrtilgjengelighet enn andre og mer fødespesialiserte bardehvalarter som f.eks. blå-, finn-, sei- og knølhval. De til dels store endringer som er observert i fødesammensetning fra år til år ser ikke ut til å ha påvirket hvalenes kondisjon dramatisk. Imidlertid kan det være tegn som tyder på at umodne dyr og modne hunner har noe mindre spekk på forsommeren i år da både lodde- og ungsildtilgjengelighet er lav.

En av de store utfordringene i de seinere årenes økologiske hvalundersøkelser, både logistisk og analytisk, har vært å studere vågehvalens byttedyrpreferenser kvantitativt på forskjellig romlig skala. Dette ble gjort ved at en i 1998 og 1999 samlet mageprøver fra hval tatt i kommersiell fangst, mens det samtidig ble gjennomført kartlegging av hvalenes mattilbud med forskningsfartøy.

Ressursundersøkelsene viste at byttedyrsammensetningen i et definert beiteområde endrer seg raskt både i rom og tid, noe som i særlig grad gjaldt sild og lodde. Lignende variasjoner ble observert i hvalenes fødevalg, noe som tyder på at dyrene kunne reagere spontant på små-

skala endringer i byttedyrtilgjengelighet. De kvantitative analysene, der resultatene fra mageanalysene ble koplet mot ressursundersøkelsene, indikerte en sterk preferanse for lodde, i noen tilfeller også for krill, mens torskefisk syntes å være mindre interessant, ja nærmest en nødløsning. Sild syntes i stor grad å bli spist som forventet, gitt relativ forekomst i sjøen. En interessant oppdagelse i disse studiene var at vågehvalens preferanser for de ulike byttedyr kunne variere i både rom og tid, noe som kan skyldes at byttedyrenes aggregeringsnivå varierer. En mulig fremtidig måte å studere koplingen mellom vågehvalen og dens byttedyr kan være å kombinere mageanalyser og ressursundersøkelser med radiomerking av hval, slik at en også kan studere dyrenes beiteadferd i forhold til tilgjengelige byttedyr og faktisk konsum.



Figur 5.2.2

Innsamling av materiale for diettanalyse av vågehval. Magen i kassen var full av sild.

*Collecting stomachs of minke whale for analysing the diet. This stomach was filled with herring.*

## 5.3 Tapte garn på norskekysten

Dag M. Furevik

**Garndrift langs norskekysten har lange tradisjoner. Bunn garn har vært brukt langs store deler av kysten i fiske etter ulike fiskearter.**

**Tidligere var materialet i garnene naturprodukter som f.eks. bomull, som er nedbrytbart over tid. Etter hvert ble mer og mer av garnene produsert i syntetisk materiale, og nå benyttes det utelukkende garn hvor alt materiale er syntetisk. Dette kan føre til meget lang nedbrytningstid i forhold til for eksempel bomull. Også flyteelementene på garnene har gjennomgått en stor utvikling. Glasskuler som flyteelement er nå byttet ut med flåtelne som har innlagt flyteelement eller flyteringer i plast. Fra tid til annen mistes det garn av forskjellige årsaker. Ofte søker fiskerne selv opp garnene de har mistet. Men, på dypt vann, og ofte med vanskelige strøm- og bunnforhold, kan de få problemer. Det medfører**

### Hovedårsakene til garntap:

- ✓ **Redskapskollisjoner**  
Trålnes adgang til å fiske i noen av de mest intensive garnfelt er regulert i forskrift om trålfrie soner og fleksible områder i henhold til saltvannsloven. På områder som ikke er atskilt, eller til tider på året hvor ulike redskapsformer ikke er atskilt, øker faren for redskapskollisjoner.
- ✓ **Bunnens beskaffenhet**  
I områder med dårlige bunnforhold øker risikoen for skade eller tap av bruk.
- ✓ **Sterke strømforhold**  
Sterk strøm kan føre vakene under vann slik at blåsene får redusert oppdrift.
- ✓ **Vakene kuttes**  
Vakene kan kuttes av andre fartøy. I områder med tidvis sterk strøm brukes en rekke vak på samme iletau. Under rolige strømforhold vil vakene ligge å flyte på rekke og ligger dermed utsatt til for skipstrafikken. Vakene kan da bli hengende fast på bulbbaug eller kuttes i propellen.



Figur 5.3.1 Gjenfunnet garn på vei inn trålslippen. Retrieved gillnet.

**at garnbruk kan bli stående på bunnen. For å få opp garn som blir stående igjen har det i offentlig regi årlig vært foretatt en garnoppydning.**

### ✓ Seismisk aktivitet

I de senere år har en fått rapporter om flere garntap som skyldes seismikk-fartøy som kutter ilene med kablene sine.

### Garnoppydning

Garnoppydningen har siden 1990 vært gjennomført i regi av Fiskeridirektoratet med Kontoret for fiskeforsøk og veiledningstjeneste som prosjektansvarlig. Da opprensingen startet i årene 1980-1981 var det FTFI (Fiskeriteknologisk forskningsinstitutt) som hadde prosjektet. Fra 1982 til 1989 var det Fiskerisjefene i Nordland og Troms som var ansvarlige. Resultatene fra disse opprydningsprosjektene har ført til at det er tatt opp tusenvis av tapte garn fra de tradisjonelle garnfeltene.

Tabell 5.3.1 viser hvor mye garn som er tatt opp hvert år. Det er ikke alle årene en har vært både i Nord-Norge og Midt-Norge, og de første årene var innsatsen konsentrert til områder utenfor Andøya og Senja. Senere ble aktiviteten utvidet til også å omfatte områdene utenfor Møre og Romsdal, og spesielt Storegga.

Tabell 5.3.1 Antall garn gjenfunnet per år.  
Number of retrieved gillnets per year.

Årstall	Nordland, Troms og Finnmark	Møre og Romsdal
1997	487	185
1996	543	----*
1995	305	396
1994	149	510
1993	503	130
1992	731	449
1991	198	119
1990	----*	273
1989	168	----*
1988	153	----*
1987	106	----*
1986	438	----*
1985	280	----*
1984	401	----*
1983	225	----*
Sum	4697	2062

----\* det har ikke vært opprydning i området dette året.

En ser at garnmengdene som er tatt varierer mye, og det skyldes flere forhold. Sokningen er avhengig av bra vær, ellers kan garnlenkene lett slites på vei opp. Innmeldingen av tapte garn kan ha vært dårlig slik at søkingen blir mer tilfeldig. I perioder har det vært vanskelig å sokne i enkelte områder pga. stor bruksmengde. Garnopprydningen har i de senere årene vært utført med en leid tråler (figur 5.3.2). Selve sokneapparatet er blitt utviklet over tid og figur 5.3.3 viser det som er i bruk nå. Figur 5.3.1 viser et gjenfunnet garn som kommer inn trålslippen.

Når en kjenner posisjonene til garnbrukene, er det som regel relativt enkelt å sokne dem opp. Det kan være vanskelig på sterkt kupert bunn, men størst problem er det å finne garnbrukene, eller rester av disse, når trålerne har vært borti bruket. På den andre siden vil slike garn ha en svært liten fangstevne i forhold til garn som er mistet på andre måter.

Innrapporteringen av garntap har vært variabel, men i de siste par år har en oppsøkt de mest aktuelle stedene, og foretatt en omfattende intervjuerunde av fiskere. Det har medført at søkingen har blitt mye mer målrettet og effektiv.

#### Hvilke fiskeslag er mest utsatt?

Studier av gjenfundne garn viser at blåkveite sannsynligvis er den fisken som er mest utsatt for garn som blir stående på bunnen. Fra tidligere er det blitt registrert

mye fersk eller levende blåkveite i garn som er to og tre år gamle. Undersøkelser som Havforskningsinstituttet har gjort av utsatte eksperimentelle garnlenker på Storegga, viser at fangstevnen reduseres til ca. 20 % etter 45-60 døgnns ståtid i forhold til nysatte garn.

Det tas også fangster av artene lange, blålange, brosme, uer og av og til sei i tapte garn. Særlig tidligere ble det tatt opp en del torskegarn i områdene utenfor Andøya og Senja. Disse blir tatt opp om sommeren, og inneholder da stort sett fangster av noe uer. Hadde sokningen foregått om vinteren, må en regne med at garnene kunne ha inneholdt en del torsk.

#### Hvor stort er problemet?

I flere år etter at garnopprydningen begynte fikk en opp en del gamle garn. Dette har avtatt, og de siste årene er det stort sett nye garn og garn som for det meste er mistet samme året som er soknet opp. Det kan tyde på at slik situasjonen er nå, med de årlige garnopprydningene, holder en muligens det samlede garntap under kontroll, slik at det ikke skjer en akkumulering av tapte garn over tid. Det kan nok stå noen garn eller rester av garn her og der, med forskjellig alder og beskaffenhet som kan ha en viss fangstevne. Dette er isolert sett uheldig.

#### Hva kan gjøres for å redusere problemet?

Løsningen fremover er å fortsette med intervju av fiskere og garnopprydning, slik at nye garn som





Figur 5.3.2  
Typisk tråler, innleid for garnrydding.  
*A typical trawler, hired for retrieving  
lost gillnets.*



Figur: 5.3.3      Sokneapparat for garnrydding.  
*The device applied for retrieving gillnets.*

mistes vil bli soknet opp, og at en eventuelt også kan finne enkelte gamle garn.

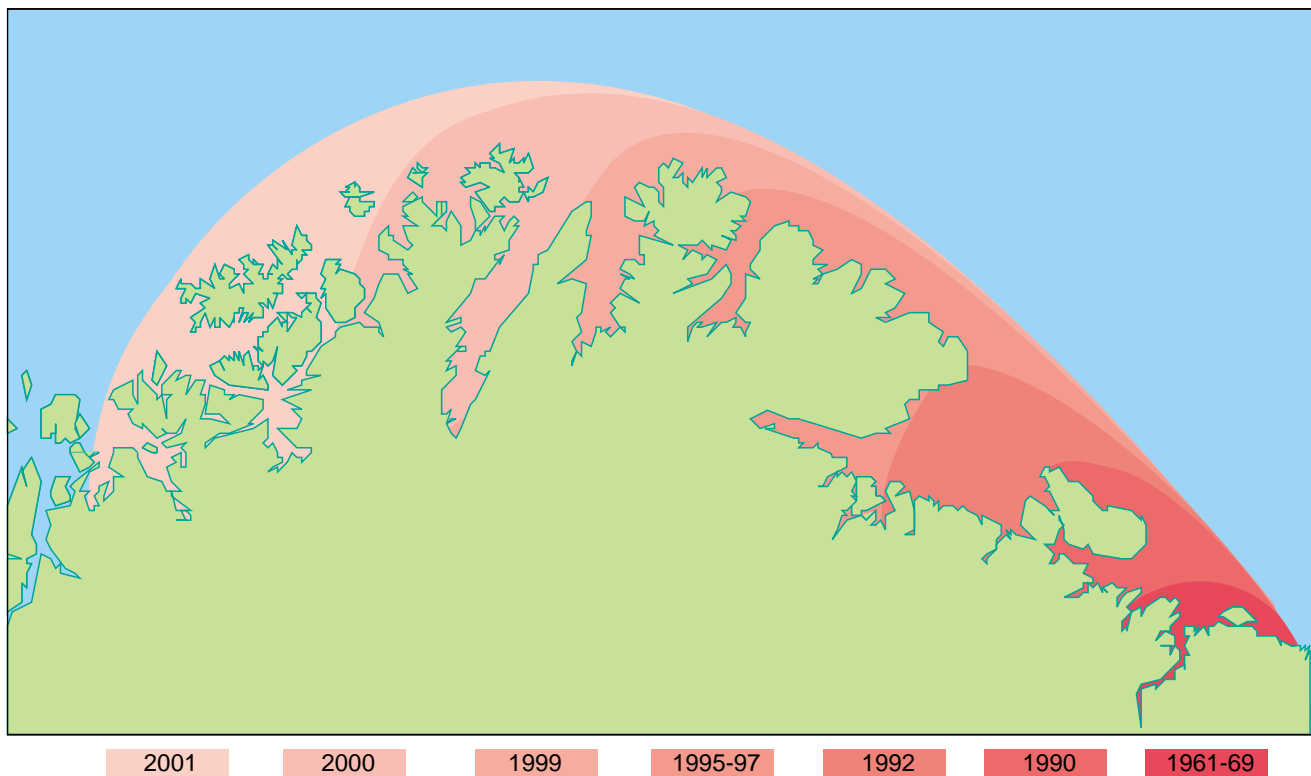
Andre tiltak som kan redusere garntap er å atskille garn- og trålfelt for å unngå brukskollisjoner, samt at skipstrafikken bør ledes utenfor de viktigste garn-

områdene. Videre bør det også vurderes krav til dimensjoner på dregger og iler. Det kan tenkes enkelt akustisk utstyr på garnene som kan lette gjenfinningen. Det kan også tenkes å produsere deler av garnet i et biologisk nedbrytbart materiale, slik at f.eks. garnbussen etter en gitt tid vil løsne.

### **Kongekrabben i norske farvann – en velsignelse eller en sørgelig tildragelighet**

Kongekrabben ble satt ut flere steder ytterst i Murmanskfjorden i løpet av 1960-tallet og har spredd seg stadig lenger østover langs Kolakysten og vestover langs kysten av Finnmark (figur 5.4.1). Etter at

krabben, nesten over natta, dukket opp i stort antall i Sør-Varanger på begynnelsen av 1990-tallet, har den vært omfattet med stor interesse. Helt fram til det siste har fokus i all hovedsak vært på “farene” med denne arten. Imidlertid er det i løpet av det siste året kommet innslag om hvor lukrativ krabben er som fiskeressurs.



Figur 5.4.1 Antatt utbredelse av kongekrabben i den sørvestlige Barentshavet fra utsettingsperioden på 1960-tallet og fram til i dag.  
*Approximate distribution of the red king crab in the Southeast Barents Sea at time intervals since the introduction in the 1960ies.*

Kostnadene med kongekrabbefisket både når det gjelder tidsbruk og investeringer er forholdsvis begrenset, men det er kun unntaksvis at noen tar kvoten sin på kort tid. Slik sett er kongekrabbefisket likt alt annet fiskeri.

Den sterke økningen i deltagelsen de siste åra, skyldes at myndighetene ønsker at flest mulig av de som har problemer med krabben skal få delta i fisket. Dette kan også føre med seg at fartøyskvotene vil gå ned i åra som kommer. Fisket etter kongekrabbe

ser ut til bli et tillegg til annet fiske i framtida; som en slags kompensasjon for problemene krabben skaper. Dette gjør i så fall det norske krabbefiskeriet vesensforskjellig fra tilsvarende fiske i Beringhavet og det russiske krabbefisket i Barentshavet. I disse områdene foregår krabbefisket fra store fartøyer på åpent hav.

Etter alt å dømme er kongekrabben kommet for å bli i norske farvann. Hvor langt vest og sør den vil bli utbredt vet en ikke, men mye tyder på at den

vil kunne vokse og formere seg i kystnære strøk i alle fall nord og øst for Lofoten. Grunnområdene ved Bjørnøya og Svalbard kan også bli invadert av krabben. I så fall står norsk fiskerinæring overfor betydelige utfordringer når det gjelder å minimalisere bifangsten av krabbe, spesielt i garnfisket. En utfordring fremover vil være å få til et vanlig kystfiske etter hvitfisk med passive redskaper i krabbens utbredelsesområde. Dette vil kreve både nye redskaper og modifiseringer av eksisterende redskapstyper.

Det store problemet når det gjelder kongekrabben i våre farvann er imidlertid at kongekrabben er en fremmed art introdusert i vår fauna. Slike introduksjoner har tidligere vist seg å ha dramatiske konsekvenser.

Så langt er det ikke registrert noen åpenbare effekter av kongekrabben, men erfaringsmessig kan det ta lang tid før slike påvirkninger blir synlige. Krabben lever og ernærer seg på bunnen, og det krever stor innsats over lang tid for å studere om slike eventuelle effekter er på gang i bunndyr-samfunnene i Nord-Norge. I tillegg kan det stilles spørsmål om kongekrabben kan ha brakt med seg sykdommer eller parasitter som kan påvirke andre arter i det eksisterende økosystemet. Krabbeforskere i Tromsømiljøet er i gang med å studere eventuelle økologiske effekter av krabben, men det vil ta lang tid før vi får noen entydige svar. Inntil da får vi bare håpe at kongekrabben vil plassere seg i samme gruppen som poteten blant våre introduserte arter: for det meste en velsignelse.

### Data samles inn av fiskerne

Helt fra oppstarten av kongekrabbefisket i 1994 og frem til 2002 var dette organisert som et forskningsfiske. Dette innebærer at deltagerne ble pålagt betydelige registreringsoppgaver samt en streng regulering med hensyn til fangsttid- og område, bruksmengde og dirigering av innsats. I løpet av de årene fisket har pågått er det derfor samlet inn betydelige datamengder som blir brukt innen den bestandsbiologiske forskningen på kongekrabbe.

Etter hvert som bestanden av kongekrabbe økte i Varanger, tiltok også problemene med bifangst av krabbe i garn og linefisket. Problemene er størst i garnfisket etter torsk og rognkjeks, men krabben bidrar også til å gjøre fisket med vanlig botnline mindre lønnsomt. I 1997 ble det derfor satt i gang et kartleggingsarbeid av bifangst av kongekrabbe hvor

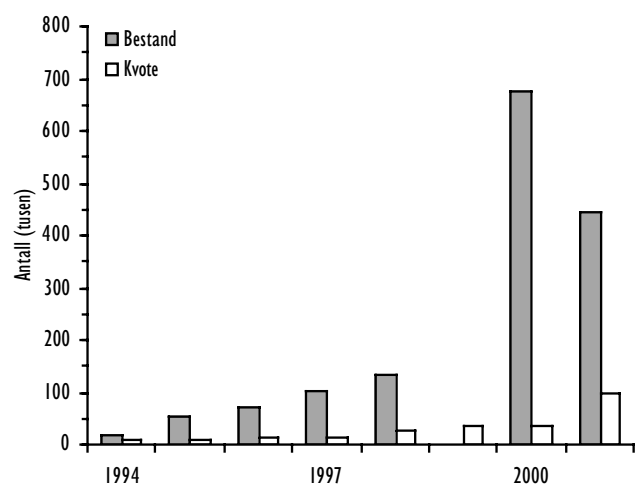
fiskerne er datainnsamlere. Mellom 13 og 25 fiskere har årlig vært engasjert til å gjøre registreringer av bifangst av kongekrabbe hvert år siden 1997. Det meste av data er samlet inn i forbindelse med garnfisket etter torsk og fiske med botnline, men noe data foreligger også fra rognkjeksfiske, snurrevad, reketrål og torsketrål.

### “Velsignelsen” – eller fisket etter kongekrabbe

Forskningsfisket etter kongekrabbe i Barentshavet har i alle år vært regulert ved en årlig totalkvote likt fordelt mellom Norge og Russland. De første årene var kvotene rimelig små og utgjorde kun en ubetydelig andel av den estimerte fangstbare bestanden (figur 5.4.2). Norge og Russland er enige om at det kun er tillatt å fange hannkrabber større enn 150 mm i skjoldbredde. Bakgrunnen for denne bestemmelsen er at en vil sikre rekrutteringen og vekst i bestanden.

Fra og med 2001 ble totalkvoten satt ut fra en gitt beskatningsgrad av fangstbare hannkrabber og økte dermed nesten til det tredoble fra året før (figur 5.4.2).

I forskningsfisket etter kongekrabbe har det vært strenge kriterier for deltagelse. Et viktig kriterium var størrelsen på fartøyet. Dette for å sikre at det kun var båter blant de minste kystfartøyene som fikk delta. I tillegg måtte fartøyene ha drevet sitt fiske i områder hvor bifangstproblemene med kongekrabben var store.



Figur 5.4.2  
Bestandsestimater (åpne søyler) og totalkvote (fylte søyler) av kongekrabbe i norsk sone i perioden 1994-2001.  
Stock estimates (open bars) and TAC (filled bars) of red king crab in the Norwegian zone.

Til å begynne med deltok kun fire fartøyer i fisket. Dette tallet har økt gradvis med størrelsen på totalkvoten, og i 2001 deltok i alt 123 fartøyer (figur 5.4.2).

Fartøykvotene har som regel vært tilpasset kiloprisen til fisker på en slik måte at verdien av kvoten har ligget mellom 300.-400.000 kroner (tabell 5.4.1). Råstoffprisen og gjennomsnittsvakta av det som ble levert som fangst har også variert noe. Ut over 1990-tallet økte gjennomsnittsvakta av kongekrabben, og den største krabben til det japanske markedet kommer fra Øst-Finnmark. Dette har også gitt seg utslag i prisen, som toppet seg i 2000 da et kilo krabbe ble betalt med opp til 120 kroner. Denne høye prisen skyldtes også sterk konkurranse blant kjøperne om råstoffet. I 2001 var prisnivået tilbake på en minstepris fastsatt av Norges råfisklag (tabell 5.4.1).

Til tross for strenge reguleringer av fisket har de fleste klart å ta kvoten sin på rimelig kort tid. I 2001 tok to av fartøyene kvoten på 750 krabber i løpet av den første uken fisket pågikk. Siden kvoten er gitt i antall krabber og betalingen til fisker er per kilo, tilstreber fiskerne å ta ut de største krabbene hele tiden. Dette fører til at en del fartøyer bruker lenger tid på fisket enn om fartøykvoten var gitt i vekt.

Norske og russiske myndigheter vedtok i 2000 at fisket skulle foregå som et kommersielt fiskeri fra

da av. Regelverket for forvaltningen på norsk side er ennå ikke klart, men en arbeidsgruppe på krabbe har foreslått at det framtidige fisket bør forvaltes som et tillegg til annet fiske, og at fangstkvotene på krabbe bør forbeholdes de fiskerne som har problemer med bifangst av kongekrabbe i andre fiskerier.

#### **“Den sørgelige tildragelsen” –**

#### **eller bifangstproblemene med kongekrabben**

Fra og med 1976 og fram til ca. 1990 ble kongekrabbe sporadisk tatt som bifangst på garn og i trål langs kysten av Øst-Finnmark. Utover 1980-tallet ble krabben stadig mer vanlig, og vinteren 1992 dukket krabben opp i så store mengder i Sør-Varanger at den skapte store problemer for de som fisket med garn i dette området. Klager fra fiskerne førte til at Havforskningsinstituttet og Fiskeriforskning satte i gang undersøkelser på krabben i 1993. Forskningsfisket startet i 1994, og fra og med 1997 har Fiskeriforskning gjennomført registreringer av bifangst av kongekrabbe i det kystnære garn- og linefisket i Øst-Finnmark. Registreringen blir gjort av fiskerne selv, av bifangster de gjør i eget fiske.

Resultatene viser at bifangstproblemene er størst i garnfisket etter torsk. Kongekrabben filtrer seg inn i garnene og ødelegger både bruket og fangst-effektiviteten. Potensialet for bifangst er imidlertid størst i rognkjeksfisket. Dette fisket foregår på svært grunt vann på våren, samtidig med at den kjønnsmodne delen av krabbebestanden er på disse

**Tabell 5.4.1** Oversikt over antall deltagende fartøy, kvote, gjennomsnittsvekt, pris og verdi av fartøykvoten i norsk forskningsfiske etter kongekrabbe i perioden 1994-2001. *Number of participating vessels, vesselquota, Norwegian TAC, price per kilogram and total value of vessel quota in the Norwegian research fishery for the king crab in the period 1994-2001.*

År	Antall fartøy	Fartøykvote (antall)	Totalkvote (antall)	Gjennomsnittlig vekt	Råstoffpris kr/kg	Kvoteverdi (kr)
1994	4	2 750	11 000	3,4	35	327 250
1995	4	2 500	11 000	4,0	37	370 000
1996	6	2 500	15 000	4,7	37	434 750
1997	6	2 500	15 000	4,6	37	425 500
1998	16	1 562	25 000	5,1	37	294 749
1999	24	1 540 (+)	37 500	5,4	49	407 484
2000	33	1 100 (+)	37 500	5,1	85-120	673 200
2001	123	750 (+)	100 000	4,3	85	274 125

gruntnområdene for å skifte skall og for å gyte. På botnline spiser krabben av agnet samtidig med at den ødelegger fangst som dør på lina.

Generelt viser undersøkelsene at bifangsten har økt fra 1997 til 2000 i alle de undersøkte områdene. For de forskjellige brukstypene har den imidlertid variert mye fra år til år. Dette skyldes i all hovedsak varierende fiskeaktivitet i de områdene krabben er utbredt. I Øst-Finnmark kan innsiget av torsk til kysten enkelte år være forsinket eller utebli i de østligste delene (Varanger), og komme lenger vest. Dette fører til et større fiskeri lenger vest i fylket. Varangerfjorden er foreløpig det området i norsk sone med høyest tetthet av kongekrabbe, og ifølge tabell 5.4.2 har den gjennomsnittlige bifangstraten variert mellom 0,09 og 1,34 krabber per garndøgn i årene 1997-2000 i dette området. Det vil med andre ord si at en garnfisker i Varanger i gjennomsnitt ville kunne få mellom ca. 4 og 54 kongekrabber hvert døgn han dro bruket dersom han rodde med 40 torskegarn.

En intervjuundersøkelse blant fiskere i Varanger viste at problemene med krabbe innebar betydelige ekstrakostnader i fisket. Kongekrabben førte både til tap av bruk (garn), redusert fangst (garn og line) samt økt tid på havet og en stadig flytting av bruket for å unngå krabben. I Varanger i dag er det flere tradisjonelle fiskefelt for garn som er forlatt på grunn av bifangstproblemene.

På grunn av vanskene med kongekrabben har både forskere og fiskere forsøkt å tilpasse redskapene slik at de tar minst mulig krabbe. Forsøk med å erstatte garn med teiner under torskefisket er gjennomført. Likeledes foregår det forsøk med å løfte garna fra bunnen gjennom å montere tau mellom garnlinet og bunntelnen. Den mest vellykkede modifisering ser ut til å være gjort med line, hvor lineryggen løftes opp fra bunn ved hjelp av flottører og med stropper og lodd ned til bunnen; såkalt pålesatt line. Stadig flere fiskere har gått over til å benytte denne linetypen i krabbeområder for å unngå tap av agn og fangst.

Gjentatte ganger har det vært stilt spørsmål om ikke bifanget kongekrabbe kan utnyttes i stedet for å bli ødelagt eller kastet på havet. Den nevnte intervjuundersøkelsen samt egne observasjoner om bord på fiskebåter, indikerer at mye av krabben som tas i garn enten dør av behandlingen den får, eller i det minste skades og dermed blir uegnet som salgsprodukt. I tillegg skjer det meste av bifangster (på garn) på en tid av året da kvaliteten på krabben er for dårlig til at den er egnet til produksjon. Et vesentlig ankepunkt mot å tillate bifangst er også at en slik legalisering vil skape en uholdbar situasjon når det gjelder kontroll. Selv om en vet at deler av krabbene som tas som bifangst blir ulovlig brakt i land og går til eget forbruk, eller til og med blir omsatt svart, vil et forbud mot bifangst være nødvendig også i framtida.

Tabell 5.4.2 Gjennomsnittlig bifangst av kongekrabbe per garndøgn og per 100 krok line (CPUE) samt estimert total mengde krabber fanget som bifangst i garn- og linefisket i Varanger i perioden 1997-2001.

*Estimated by-catch-rates in gillnet fishery for cod (Number/Net/Day) and longline fishery (Number/100 hooks) from Varanger in the period 1997-2001.*

Årstall	Gjennomsnittlig bifangst					Estimert antall kongekrabbe				
	1997	1998	1999	2000	2001	1997	1998	1999	2000	2001
Torskegarn	0,089	0,273	1,34	1,173	0,32	-	18 194	86 929	26 589	9 940
Line	0,212	0,772	-	0,280	0,50	-	712	3 642	-	20

## 6.1 Mengdemåling av fisk

**Odd Nakken**

De siste 20-25 år er tallrikhetsmål fra fisketellings-tokt 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 etter hvert upålitelige, fordi effektiviseringen av fisket medførte at store fangstrater kunne opprettholdes selv om bestandene minket. Dette skapte et behov for fiskeriuavhengige 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 overvåking av fiskebestander. I dag er tallrikhetsmålinger fra fisketellingstokt den langt viktigste delen av ICES' datagrunnlag for mange 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, bunntålmåling og egg- og larvemålinger. I tillegg skisseres prinsippene for mengdemåling av fisk ved hjelp av merkeforsøk.

**Akustisk mengdemåling****Prinsipp og målemetodikk**

Metoden baserer seg på at objekter i havet reflekterer lyd, det vil si de gir ekko. Styrken og varigheten av ekkoene fra en fisk eller en fiskestim er avhengig av art og størrelse av fisken og av tetthet og volum av stimen. Disse sammenhengene er etter hvert blitt rimelig godt fastlagte gjennom eksperimentelle og kontrollerte målinger. Ved å måle og lagre ekkostyrke og ekkovarighet langs kurslinjene, og observere hvilke arter og størrelser som bidrar til de akustiske målingene ved å ta prøver (trålfangster), kan en

regne ut hvilke fisketettheter ekkomålingene tilsvarer. De akustiske målingene og analysene foretas i BEI (Bergen Echo Integrator), et system som er utviklet av Havforskningsinstituttet, og som er i omfattende bruk rundt om i verden.

**Historikk**

Allerede midt i 1930-årene startet instituttet med systematiske ekkomålinger av torsk (skrei) og sild. Oscar Sund, som gjorde de første forsøkene med slike målinger i Lofoten i 1935, skrev samme året en liten artikkel til "Nature" der han sier: "Et sant estimat av mengden av fisk som registreres kan bare oppnås ved fortsatte studier der også fiskeforsøk blir tatt i bruk". Dette var begynnelsen til en metodeutvikling som fortsatte etter andre verdenskrig, og med særlig stor innsats de siste 20-30 årene.

**Status**

I dag anvendes metoden regelmessig på de fleste bestander av pelagisk fisk, og også på mange bunnfiskbestander. Figur 6.1.1 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 per kvadratnautiske 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 6.1.1 gir eksempel på en resultattabell etter at alders-/lengdenøklene 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 løpet av de siste år er det derfor utviklet en metode for å telle og størrelsesmåle stimer på sonar. Metoden kan nå brukes rutinemessig, og den er et meget godt supplement til ekkolodd/BEI-systemet i og med 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 "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 bunntålfangstene, og det arbeides med å kombinere fisketetthetsanslag fra de to metodikkene, bunntål og akustikk.
- *Størrelses- og artseleksjon i trålene*  
Trålens effektive fiskebredde og høyde er forskjellig for stor og liten fisk, og varierer fra art til art. For torsk og hyse er det etablert sammenhenger mellom fiskelengde og bunntållens effektive fiskebredde. Det arbeides med å fastlegge tilsvarende sammenhenger for trålens effektive fiskehøyde, og det trengs tilsvarende undersøkelser også for pelagisk trål.

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	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>	248.9	229.1	43.9	31.0	76.2	150.2	8.1	0.8	-	0.1	788.2

## Bunntrålmotodikk

### Prinsipp og målemotodikk

Antallet fisk i hver bunntrålfangst blir omregnet til fisketetthet (antall per flateenhet) ved å dividere på det arealet bunntrålen har fisket over. Ved å ta et stort antall trålstasjoner fordelt i hele utbredelsesområdet til bestanden, får en frem en fordeling av bunntråltetthet tilsvarende fordelingen av ekkotetthet i figur 6.1.1. Arealet som bunntrålen fisker over er avhengig av trålstørrelse, dørspredning, lengden av sveipene, wirelengde (dyp) og distanse, i tillegg til art og størrelse. I løpet av de siste 10-15 år er det utviklet instrumentering som fortløpende overvåker trålen form og "atferd" 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 bunntråltokt 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 FTFI, som har ført til en rekke forbedringer av motodikken. Resultatene har oppnådd internasjonal anerkjennelse, og etter sammenslutningen med tidligere FTFIs fangstseksjon er Havforskningsinstituttet blitt et kompetansesenter også innenfor slik motodikk. Blant annet har Canada nå tatt i bruk i sine bunntråltokt samme redskaper og motodikk 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 trål og trålutstyr og muliggjør kvalitetskontroll av hvert enkelt trålhal. De siste år er det også gjennomført forsøk med avlåsning (strapping) av wirene, slik at dørspredningen holdes konstant uavhengig av wirelengde (dyp).

## Feilkilder og videreutvikling

Forbedret instrumentering for overvåkning av trål og trålgeometri har, sammen med kvalitetssikringssystemet, 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 motodikken beheftet med en rekke svakheter som skaper usikkerhet i fisketetthetsanslagene. Disse svakhetene er i stor grad knyttet til fiskeatferden i fangstsituasjonen, og hovedspørsmålet er hvordan ulike arter og størrelser reagerer på fartøy og redskap. Et vesentlig spørsmål er:

*Hva er bunntrålen effektive fiskehøyde?*

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

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

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

## Egg- og larveundersøkelser

### Prinsipp og målemotodikk

Prinsippet kan kortfattet skisseres slik: Når en vet hvor mange egg som er gytt og hvor mange egg en hunnfisk gyter, kan en finne ut hvor mange hunnfisk som har gytt. Feltdelen, eller eggtellingsdelen av motodikken, er i hovedsak lik bunntrålmotodikken. Med planktonhåv tas et stort antall håvtrekk fordelt i hele gyteområdet. Fangstene av egg blir omregnet til eggtettheter (antall per flateenhet), og multiplikasjon med tilhørende arealer gir totalt antall egg. Gyteområdet dekkes flere ganger i løpet av gytesesongen. Antallet egg på ulike utviklingsstadier telles opp hver gang, slik at en får frem en eggproduksjonskurve,



gyteforløp, som viser antall nygytte egg per tidsenhet. Når disse dataene summeres over hele gytesesongen fås totalt antall gytte egg. Denne metoden brukes for å beregne eggproduksjonen og gytebestanden av både makrell og taggmakrell.

Eggantallet hos et individ av en gitt art er avhengig av størrelsen. Store hunner gyter flere (og større) egg enn små hunner. Sammenhengen er fastlagt, og antall egg per gram hunnfisk er tallfestet. Totalt antall gytte egg, dividert med antall egg per gram hunnfisk, gir 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 fartøy-innsats, blir eggteitheter 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 morfisk, 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 morfisk reversere påbegynt eggutvikling og benytte denne energien til å opprettholde livet. I svært "fekte" år derimot kan det gytes mange flere egg enn normalt.

### **Feilkilder og videreutvikling**

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

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 mengdemålingsmetodikk, 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, 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 umerkede.

### **Historikk og status**

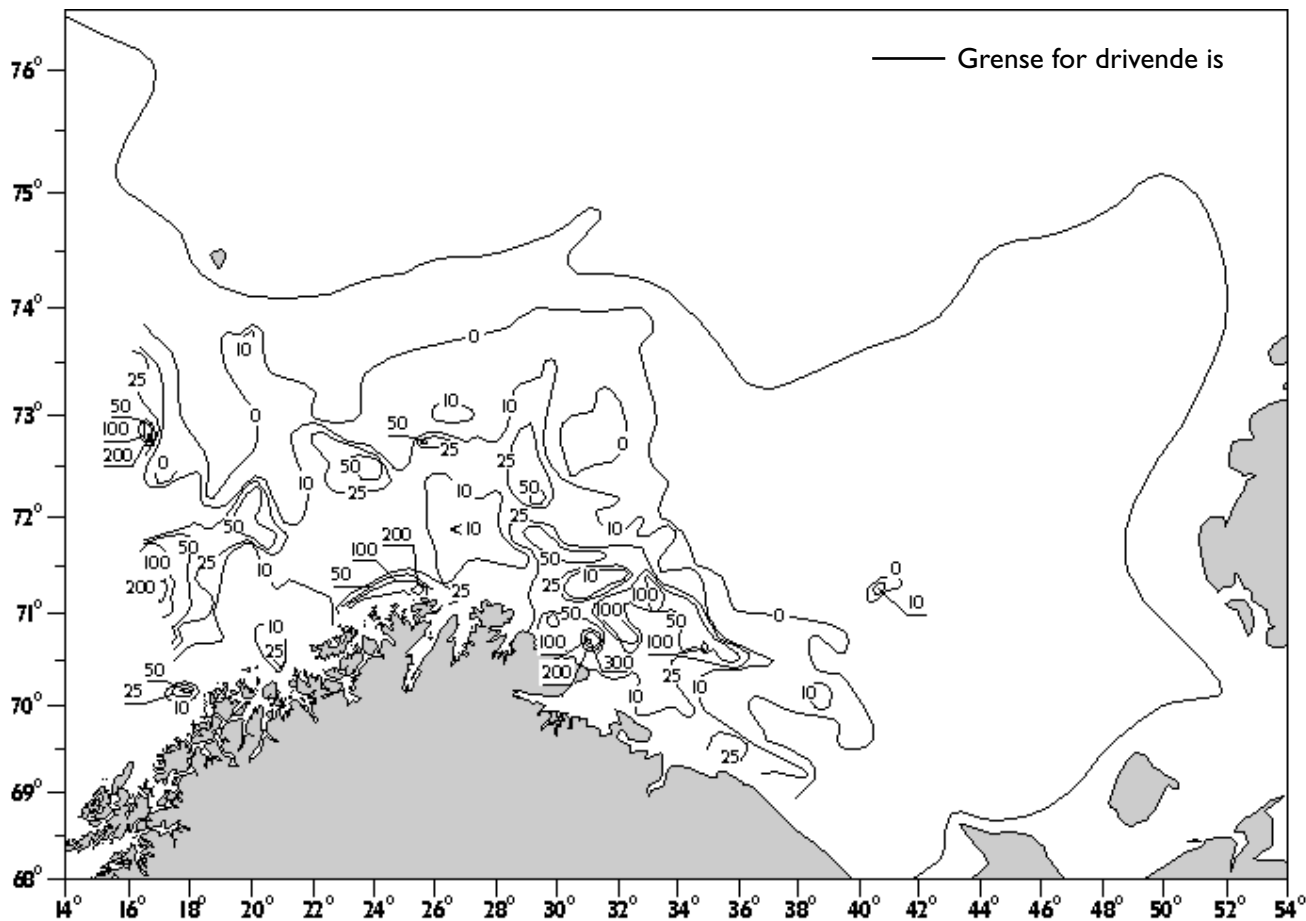
Metoden har vært benyttet svært lenge. Havforskningsinstituttet tok den i bruk i 1950-årene på norsk vårgytende sild og i 1960-årene på makrell. Det ble benyttet innvendige merker som ble "gjenfanget" av magneter i produksjonslinjene på sildolje-/sildemelfabrikkene. Utover i 1970- og 1980-årene ble all sild og etter hvert også makrell levert til konsum. Instituttet utviklet da spesielle merkedetektorsystemer som ble brukt både om bord i fartøyer og på transportlinjene ved konsummottak. I en lang periode i 1970- og 1980-årene, da bestanden av norsk vårgytende sild var på et lavmål, var merkeforsøkene instituttets viktigste datagrunnlag for vurdering av denne bestanden. Veksten i bestanden, og den lave fiskedødeligheten som ble holdt over en årrekke, gjorde resultatene mindre egnet for bestandsvurdering. De siste år er derfor overvåkingen av bestanden i hovedsak tuftet på akustisk metodikk.

### **Feilkilder og videreutvikling**

Feilen som introduseres er avhengig av i hvilken

grad de nevnte forutsetningene er oppfylte. Merke-  
 metodikken 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.



Figur 6.1.1 Hyse. Fordeling av ekkotetthet vinteren 1996 i Barentshavet.  
 Haddock. Distribution of echodensity winter 1996 in the Barents Sea.

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

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

I det følgende skal de beregningsmodellene som er mest brukt hos oss omtales.

### **VPA (Virtuell PopulasjonsAnalyse)**

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

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

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

### **“Tuning av” VPA**

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

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

### **Nyere metoder**

ICA (Integrated Catch Analysis), som nå brukes

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

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

Ved Havforskningsinstituttet har vi de siste årene utviklet en modell kalt *Fleksibest*, som bygger på tilsvarende prinsipper som ICA, men som er noe mer komplisert for å kunne utnytte den kunnskapen vi har om bestanden og de målingene vi gjør, på en bedre måte. Denne modellen er spesielt utviklet for norsk-arktisk torsk. I stedet for å anta et fast aldersmønster i fiskedødeligheten (som i ICA), knytter vi dødeligheten til størrelsen på fisken. Slik får vi tatt hensyn til at veksten kan variere fra år til år, men modellen blir mer komplisert fordi vi må holde regnskap med størrelsesfordelingen i

bestanden i tillegg til aldersfordelingen. Modellen kan behandle forskjellige fiskerier separat, den kan beregne hvor mye torsk som blir spist av annen torsk, og den har en del andre funksjoner som det vil føre for langt å komme inn på her.

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

### **Usikkerhet**

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

### 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 tilfeller bør det selvsagt være mulig å revidere strategien underveis.

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

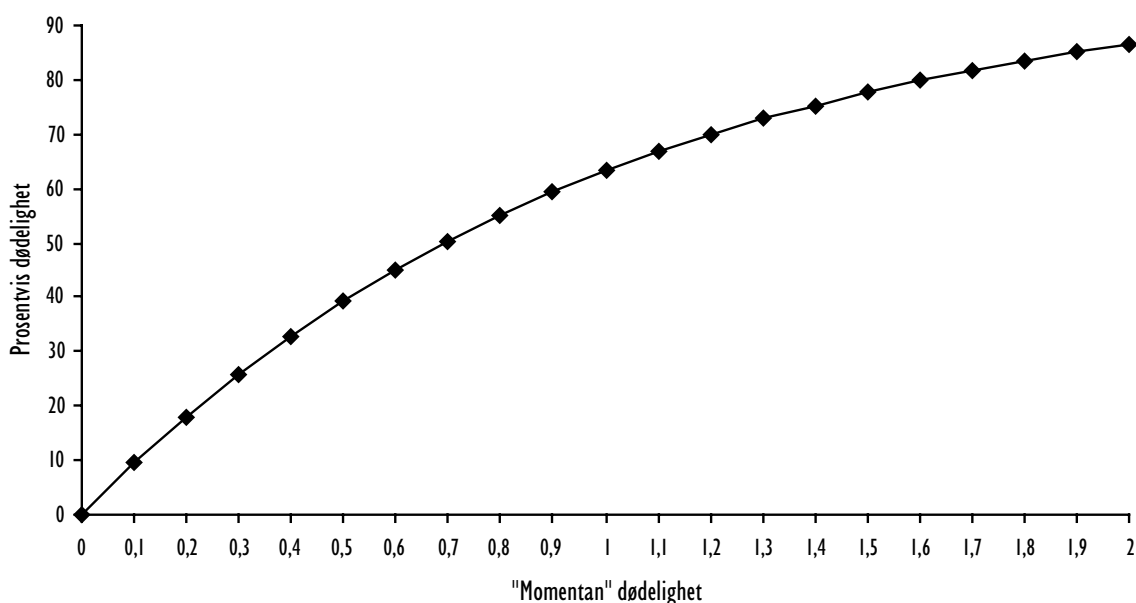
I en forvaltningsstrategi vil bærekraftighet nødvendigvis være et grunnleggende prinsipp. Optimal ressursutnyttelse og stabilitet er andre kriterier som det er rimelig å ta hensyn til. For å kunne vurdere

beskatningsgrad og bestand i forhold til slike kriterier, er det utviklet biologiske referansepunkter. Tradisjonelt har disse vært benyttet i forvaltningsrådgivning både som grenseverdier og målverdier. Nedenfor er gitt en oversikt over de mest vanlige referansepunktene og hva de betyr, men først er det nødvendig å forklare enkelte vanlige, faglige begreper.

### Faglige begreper

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

Disse dødelighetene er "momentane". Ettersom tallverdien oftest ligger mellom 0 og 1, f.eks. 0,5, oppfattes dette lett som prosenter, dvs. at 0,5 skulle bety 50 % dødelighet. I praksis er forholdet annerledes, slik at dødeligheten ofte kan overstige 1



Figur 6.3.1 Sammenheng mellom "momentan" dødelighet og prosentvis dødelighet.  
Relation between "instantaneous" mortality coefficient and mortality according to percentage.

uten at dette betyr 100 % dødelighet. Sammenhengen er vist i 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 fangstsinnsatsen. En fordobling av  $F$  tilsvarer omtrent en fordobling av fangstsinnsatsen.

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

### Biologiske referansepunkter

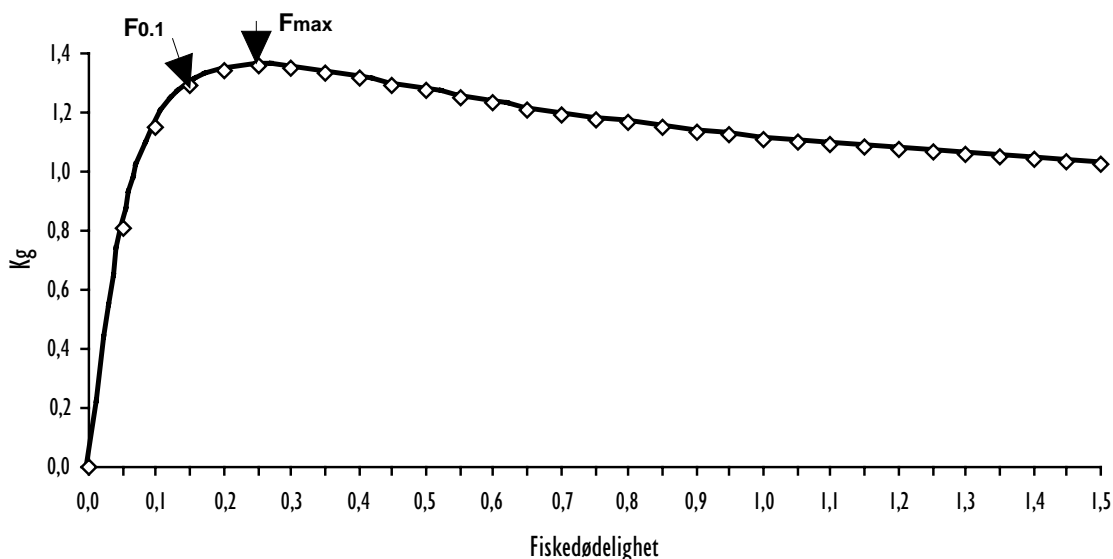
Biologiske referansepunkter representerer enten et nivå på fiskedødeligheten eller et nivå på gytebestanden. Utgangspunktet kan være en utbytte-per-rekrutt-beregning. I en slik beregning inngår vekst, beskatningsmønster og naturlig dødelighet. Det dreier seg om å finne hvilken fiskedødelighet som gir mest igjen i langsiktig utbytte for hver fisk (rekrutt) som har nådd den alderen der den blir kommersielt utnyttet. I praksis er dette en avveining mellom den økning av bestanden som skyldes individuell vekst og det som forsvinner ved

naturlig dødelighet. Den fiskedødeligheten som gir det høyeste utbyttet kalles  $F_{\max}$ . Dette var lenge det dominerende referansepunktet i anbefalinger fra ICES og har vært brukt som mål for beskatningen.

Figur 6.3.2 viser en typisk utbytte-per-rekrutt-kurve. Ofte kan den være nokså flat på toppen, slik at det ikke er stor reduksjon i utbytte selv om man ligger et stykke over eller under  $F_{\max}$ . Dette er bakgrunnen for at  $F_{0.1}$  ble introdusert som et alternativ til  $F_{\max}$ . Dette punktet beregnes på grunnlag av stigningen på utbytte-per-rekrutt-kurven 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 fangstsinnsats.  $F_{0.1}$  har vært det viktigste referansepunktet i det nordvestlige Atlanterhavet 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, FMSY, som i prinsippet skulle gi et bedre uttrykk for optimal beskatningsgrad enn  $F_{\max}$ . FMSY vil normalt være mindre enn  $F_{\max}$ . Produksjonsmodeller er ofte svært



Figur 6.3.2 En typisk utbytte-per-rekrutt-kurve.  
A typical yield-per-recruit curve.

enkle og har helst vært anvendt på kortlivede tropiske og subtropiske fiskearter. FMSY har vært lite brukt i våre områder, men har fått en betydelig status som øvre grense for beskatning i FN's arbeid med føre-var-prinsippet.

I 1980-årene ble det etablert et nytt sett med referansepunkter,  $F_{med}$ ,  $F_{high}$  og  $F_{low}$ , som er basert på et felles prinsipp. Man vurderer her de historiske data om gytebestand og rekruttering, og beregner hvilken beskatningsgrad som i gjennomsnitt vil gi balanse mellom gytebestand og rekruttering. Det vil si at man finner den beskatningsgraden der gytebestanden i gjennomsnitt vil produsere nok rekrutter til å opprettholde gytebestanden på dette nivået. Denne beskatningsgraden kalles  $F_{med}$  og har hatt stor praktisk betydning for forvaltningen i senere år. Dette er ikke nødvendigvis en optimal beskatningsgrad, men dersom man hele tiden ligger høyere, må man vente en reduksjon i bestanden. Dette er det neppe noen som er tjent med.  $F_{med}$  har derfor etter hvert fått status i forvaltningen som en øvre grense for en gjennomsnittlig beskatningsgrad for noen bestander.

$F_{low}$  representerer en beskatningsgrad der rekrutteringen i ni av ti år vil bidra til en økning av gytebestanden. Det vil vanligvis medføre en betydelig kortsiktig nedgang i fangstene og har bare vært anvendt i ett tilfelle i praktisk forvaltning, nemlig i gjenoppbyggingen av bestanden av norsk-arktisk torsk tidlig i 90-årene. Motstykket er  $F_{high}$ , med tilsvarende sjanse for reduksjon i gytebestanden. Denne beskatningsgraden representerer en alvorlig fare for bestanden.

$F_{med}$ ,  $F_{high}$  og  $F_{low}$  representerer ikke målverdier for beskatningen, men har sin funksjon som grenseverdier som i ulike sammenhenger kan brukes i forvaltningen. Punktene bygger på historisk erfaring og er lite påvirket av den naturlige dødeligheten. Presisjonen er imidlertid begrenset, blant annet av lengden på datatidsserien av gytebestand og rekruttering, og verdiene kan bli justert etter hvert som nye data kommer inn.

Det første biologiske referansepunkt knyttet til gytebestanden var MBAL. Dette representerer et biologisk minimumsnivå på gytebestanden som man av hensyn til rekrutteringen helst ikke skal komme under. Det har imidlertid vært en tendens til at dette nivået i forvaltningssammenheng har vært oppfattet som en målverdi 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.

### **Føre-var-tilnærming i rådgivning om fangstkvoter**

Føre var-prinsippet (eller føre-var-tilnærming) i forvaltning av naturressurser er nedfelt i flere internasjonale konvensjoner etter Rio-konferansen i 1992. Det internasjonale råd for havforskning (ICES) har de siste årene jobbet med hvordan føre var-prinsippet skulle anvendes i rådgivningen til fiskeriforvaltningen. Det ble mellom annet etablert en studiegruppe hvor alle medlemsland var invitert til å delta. Dette resulterte i to rapporter (en i 1997 og en i 1998). I tillegg har alle ICES-arbeidsgrupper relatert til bestandsvurdering hatt saken på sin agenda. I 1998 har ICES sin rådgivende komité for fiskeriforvaltning (ACFM) på bakgrunn av dette arbeidet definert føre-var-referansepunkter og forsøkt å tallfeste disse for de fleste bestander. Referansepunktene omfatter både beskatningsgrad (fiskedødelighet) og bestandsstørrelse.

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

Når en tar hensyn til usikkerhet i bestandsvurderingen, vil en føre-var-forvaltning kreve at det legges inn en sikkerhetsmargin i forhold til disse "absolutte" grenser. En føre-var-grense for gytebestand ( $B_{pa}$ ) må derfor være noe høyere enn  $B_{lim}$ , og en føre-var-grense for fiskedødelighet ( $F_{pa}$ ) må være noe lavere enn  $F_{lim}$  (pa = precautionary approach; "føre var"). Denne sikkerhetsmarginen vil altså avhenge

av presisjonen i bestandsberegningen og graden av naturlig variasjon i bestanden.  $F_{pa}$  kan betraktes som den høyeste fiskedødeligheten som vil være forenlig med føre-var-forvaltning, men er også knyttet til bærekraftighet.  $B_{pa}$  er først og fremst en tiltaksgrense. Dersom gytebestanden er lavere enn  $B_{pa}$  bør en ta det som en advarsel og sette inn ekstra tiltak for å få bestanden opp på et tryggere nivå igjen.

De “absolutte” grensene ( $B_{lim}$  og  $F_{lim}$ ) er definert ut fra historiske bestandsdata og teori om dynamikken i fiskebestander. ICES har derfor ansett det som sitt ansvar å definere disse verdiene. Når det gjelder føre-var-grensene ( $B_{pa}$  og  $F_{pa}$ ) er disse mellom annet avhengig av hvor stor risiko forvaltningen er villig til å ta. ICES gir derfor kun forslag om disse, og det kreves en dialog med forvaltningen for å fastsette hensiktsmessige verdier.

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

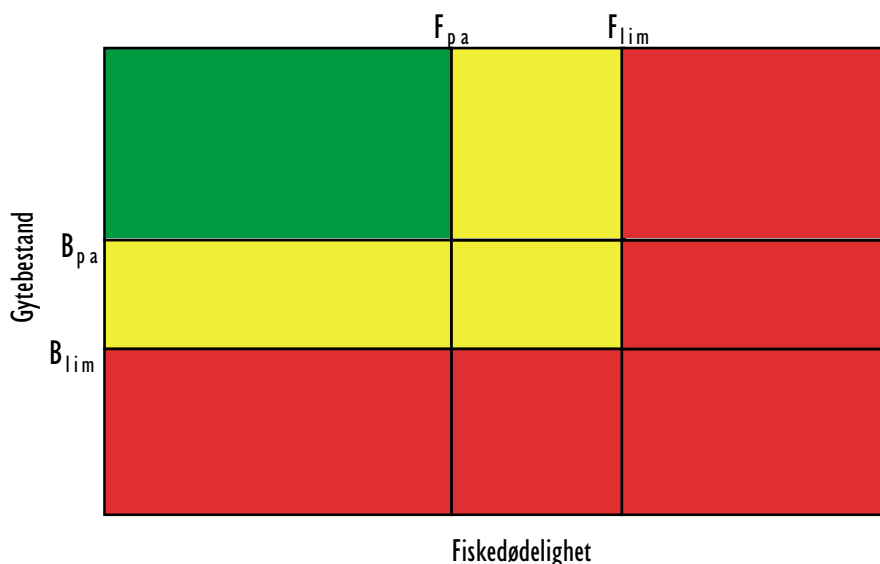
Det er verdt å merke seg at ICES sin definisjon av føre-var-referansepunktene er grenseverdier som tar sikte på at bestanden med stor sannsynlighet skal holde seg over det nivået der rekrutteringen kan svikte. Grensene er altså ikke tenkt å være mål for forvaltningen. For de fleste bestander, spesielt av bunnfisk, er den foreslåtte føre-var-grensen for fiskedødelighet høyere enn den fiskedødelighet som maksimerer langtidsutbyttet, og forvaltningen kan fritt tilstrebe et høyere langtidsutbytte ved å sette et mål for fiskedødeligheten som er lavere enn føre-var-grensen.

Anvendelsen av føre-var-tilnærmingen har kommet gradvis til syne i ICES sin rådgiving. Fra høsten 1996 ble det i større grad enn før argumentert mot høye fiskedødeligheter også for en del bestander som var godt innenfor trygge biologiske grenser. Høsten 1997 ble det for de fleste bestander gitt en advarsel om hvilke fangststoppjoner som ikke ble ansett å være føre var, og fra 1998 ble føre-var-referansepunktene innført. En annen omlegging høsten 1998 var at trygge biologiske grenser ble definert ut fra både bestandsstørrelse og fiske-dødelighet, mens det tidligere var i hovedsak definert ut fra gytebestandsstørrelse. Denne omleggingen gjorde at mange bestander som før var klassifisert som innenfor trygge biologiske grenser nå havnet utenfor, selv om det ikke nødvendigvis hadde skjedd vesentlig endring i bestandssituasjonen. Etter at dette ble presentert har det blitt reist innvendinger mot en slik klassifisering. Det kan virke ulogisk at en høy beskatning er uansvarlig så lenge gytebestanden er på et forsvarlig nivå. ICES har en mer langsiktig begrunnelse for dette: Høy beskatning er en fare for bestanden på sikt, uansett nåværende bestandsstørrelse. Historien bekrefter i høy grad at dette argumentet er relevant.

Fra 1999 har ICES likevel nyansert denne klassifiseringen i forhold til sikre biologiske grenser og bruker nå begrepet «høstet ut over sikre biologiske grenser» i de tilfeller hvor fiskedødeligheten er for høy, mens gytebestanden fortsatt er tilstrekkelig. En ytterligere nyansering i forhold til trygge biologiske grenser kan illustreres i et diagram over fiskedødelighet og gytebestand med referansepunktene inntegnet (figur 6.3.3). Graden av krise øker altså nedover og mot høyre i diagrammet. I det grønne feltet er begge kriterier innenfor føre-var-verdier, og det er rom for en viss valgfrihet i kvotefastsettelse. Innenfor det gule feltet vil, i de fleste tilfeller, en moderat reduksjon i fisket være tilstrekkelig for å komme raskt tilbake til en føre-var-forvaltning, mens i det røde feltet kreves kraftige tiltak.

Hvis en betrakter hvordan bestanden av norsk-arktisk torsk gjennom historien har utviklet seg i et slikt plott, vil en finne at etter 1946 er det kun i årene 1946-1951, 1953-1954 og 1991 at bestanden har vært i det grønne feltet. I hele perioden fra 1946 til 1987 var det en generell forflytning fra øvre venstre mot nedre høyre hjørne i diagrammet. Kombinasjonen av en sterk 1983-årsklasse og kraftige reguleringer brakte bestanden gradvis til-





Figur 6.3.3 Skjematisert presentasjon av referansepunkter i et diagram over fiskedødelighet og gytebestand. De fargete feltene antyder ulike tiltakszoner. Grønn: Trygg sone, innenfor føre-var-grenser (= innenfor trygge biologiske grenser). Gul: Faresone. Rød: Sannsynligvis ikke bærekraftig tilstand.  
*Schematic presentation of reference points in a diagram showing fish mortality and spawning stock. The coloured areas of reference points indicate different action zones; Green: Safe zone, inside precautionary limits (= inside safe biological limits). Yellow: Dangerous zone. Red: Probably not sustainable state.*

bake mot det grønne feltet i løpet av perioden 1988-1991. Etter den tid har den igjen gått mot høyre inn i det gule og røde feltet. I dagens situasjon må fiskedødeligheten reduseres til godt under  $F_{pa}$  for å bringe bestanden rimelig raskt tilbake til det grønne feltet.

I sin forklaring til hvordan rådene skal oppfattes, sier ICES at når en bestand erklæres å være utenfor sikre biologiske grenser, må det treffes mottiltak. Det kan imidlertid være vanskelig (noen ganger umulig) å

bringe bestanden innenfor sikre biologiske grenser på kort sikt, og et alternativ er da at det lages en plan for hvordan gytebestanden skal gjenoppbygges og/eller beskatningen reduseres. Dersom en slik gjenoppbyggingsplan ikke foreligger, vil ICES normalt si at forvaltningen ikke følger føre-var-prinsippet. Ellers understreker ICES at formen for rådgivning er inne i en prosess der det kan bli endringer, blant annet på bakgrunn av utviklingen i andre sammenlignbare internasjonale organisasjoner.

Liste over arts-, slekts- og familienavn brukt i teksten  
List of names (species, genus and family) used in the text

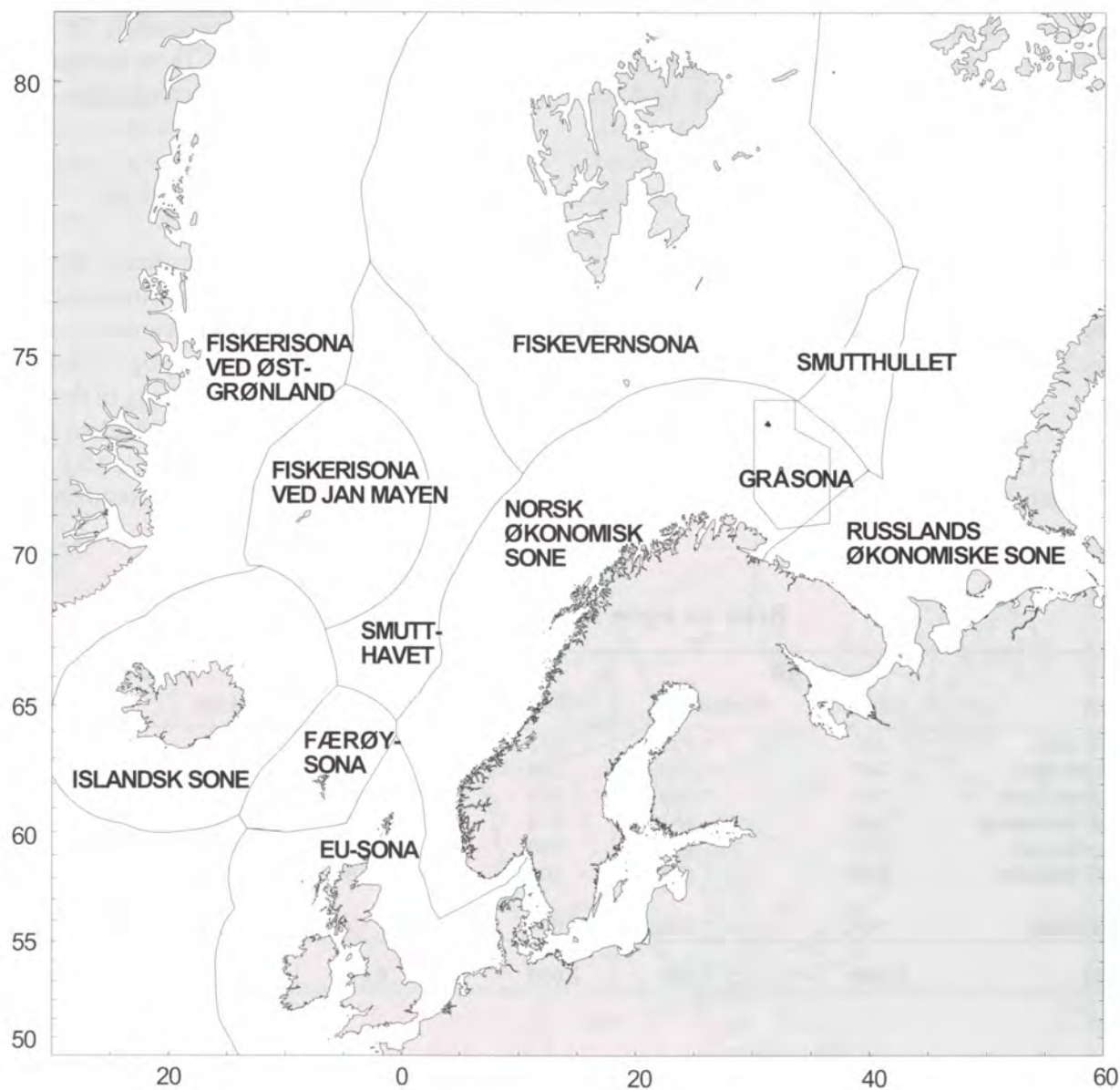
Norske navn	Vitenskapelige navn	Engelske navn
AKKAR	<i>Ommastrephes sagittatus</i>	flying squid
AMFIPODER	<i>Amphipoda</i>	amphipods
BARDEHVALER	<i>Mysticeti</i>	baleen whales
BERGGYLT	<i>Labrus bergylta</i>	ballan wrasse
BERGNEBB	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	goldsinny wrasse
BLÅKVEITE	<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	greenland halibut
BLÅLANGE	<i>Molva dypterygia</i>	blue ling
BLÅSKJELL	<i>Mytilus edulis</i>	blue mussel
BLÅSTÅL (RØDNEBB)	<i>Labrus 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
DYPVANNREKE	<i>Pandalus borealis</i>	deep sea shrimp
FINNHVAL	<i>Balaenoptera physalus</i>	fin whale
FLEKKSTEINBIT	<i>Anarhichas minor</i>	spotted wolf-fish
GAPEFLYNDRE	<i>Hippoglossoides platessoides</i>	long rough dab
GONATUS	<i>Gonatus fabricii</i>	
GRASGYLT	<i>Centrolabrus exoletus</i>	rock cook
GRISSETANG	<i>Ascophyllum nodosum</i>	knotted wrack
GRØNLANDSSEL	<i>Phoca groenlandica</i>	harp seal
GRØNNGYLT	<i>Crenilabrus melops</i>	corkwing
GRÅSTEINBIT	<i>Anarhichas lupus</i>	wolf-fish
HAIER	<i>Selachimorpha</i>	sharks
HANESKJELL	<i>Chlamys islandica</i>	scallop
HAVSIL	<i>Ammodytes marinus</i>	sandeel
HUMMER	<i>Homarus gammarus</i>	european lobster
HVALER	<i>Cetacea</i>	whales
HVITTING	<i>Merlangius merlangus</i>	whiting
HYSE	<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	haddock
HÅBRANN	<i>Lamna nasus</i>	porbeagle shark
JUNKERGYLT	<i>Coris julis</i>	rainbow wrasse
KLAPPMYSS	<i>Cystophora cristata</i>	hooded seal
KNURR	<i>Eutrigla gurnardus</i>	grey gurnard
KONGEKRABBE	<i>Paralithodes camtschatica</i>	king crab
KNØLHVAL	<i>Megaptera novaenglia</i>	humpback whale
KOLMULE	<i>Micromesistius poutassou</i>	blue whiting
KRABBER	<i>Brachyura</i>	crabs
KRILL	<i>Euphausiacea</i>	krill
KRÅKEBOLLE	<i>Echinus esculentus</i>	edible sea urchin
KVEITE	<i>Hippoglossus hippoglossus</i>	halibut
LAKSESILD	<i>Maurolicus muelleri</i>	pearlside

LAKSETOBISFAMILIEN	<i>Paralepididae</i>	barracudinas
LANGE	<i>Molva molva</i>	ling
LEPPEFISKFAMILIEN	<i>Labridae</i>	wrasses
LODDE	<i>Mallotus villosus</i>	capelin
LOMRE	<i>Microstomus kitt</i>	lemon sole
LYR	<i>Pollachius pollachius</i>	pollack
LYSING	<i>Merluccius merluccius</i>	hake
LYSPRIKKFISKER	<i>Myctophiformes</i>	lantern fish
MAKRELL	<i>Scomber scombrus</i>	mackerel
OSKJELL	<i>Modiolus modiolus</i>	horse mussel
PIGGHÅ	<i>Squalus acanthias</i>	spurdog
PIGGVAR	<i>Scophthalmus maximus</i>	turbot
POLARTORSK	<i>Boreogadus saida</i>	polar cod
RAUDÅTE	<i>Calanus finmarchicus</i>	
REKE	<i>Pandalus borealis</i>	deep sea shrimp
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 rays
SKJELLBROSME	<i>Phycis blennoides</i>	greater fork-beard
SKOLEST	<i>Coryphaenoides rupestris</i>	roundnose grenadier
SMØRFLYNDRE	<i>Glyptocephalus cynoglossus</i>	witch flounder
SMÅSIL	<i>Ammodytes tobianus</i>	lesser sandeel
SNABELUER	<i>Sebastes mentella</i>	deep-sea redfish
STEINBITSLEKTEN	<i>Anarhichas</i>	wolf-fishes
STORSIL	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	greater sandeel
STORTARE	<i>Laminaria hyperborea</i>	
TAGGMAKRELL	<i>Trachurus trachurus</i>	horse mackerel
TANG	<i>Fucales</i>	wracks
TARE	<i>Laminariaceae</i>	kelps etc
TOBIS	<i>Ammodytes</i>	sandeels
TORSK	<i>Gadus morhua</i>	cod
TUNGE	<i>Solea vulgaris</i>	sole
UERSLEKTEN	<i>Sebastes</i>	redfishes
VANLIG UER	<i>Sebastes marinus</i>	golden redfish
VASSILD	<i>Argentina silus</i>	greater argentine
VÅGEHVAL	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	minke whale
ØYEPÅL	<i>Trisopterus esmarkii</i>	norway pout
ÅL	<i>Anguilla anguilla</i>	european eel

## Forkortelser brukt i teksten

ACFM	=	Advisory Committee on Fisheries Management (ICES' rådgivende komité for fiskerireguleringer)
Bull.Stat.	=	Bulletin Statistique (ICES' statistiske bulletin)
ICES	=	International Council for the Exploration of the Sea (Det internasjonale råd for havforskning)
IWC	=	International Whaling Commission (Den internasjonale hvalfangstkommissjon)
NAFO	=	Northwest Atlantic Fisheries Organization (Den nordvestatlantiske fiskeriorganisasjon)
NEAFC	=	North-East Atlantic Fisheries Commission (Den nordøstatlantiske fiskerikommissjon)
PINRO	=	Havforskningsinstituttet i Murmansk
SSB	=	Gytebestand (spawning stock biomass)
TAC	=	Total Allowable Catch (total fangstkvote)
F	=	Fiskedødelighet ( $F_{93}$ =fiskedødelighet i 1993)
$F_{max}$	=	Fiskedødelighet som gir maksimalt utbytte per rekrutt
$F_{med}$	=	Fiskedødelighet som gir balanse mellom det som tas ut av bestanden og det som tilføres ved rekruttering
$F_{low}$	=	Fiskedødelighet som i ni av ti tilfeller vil gi en økning i bestanden
$B_{lim}$	=	Den laveste gytebestand som antas å gi rimelig god rekruttering
$F_{lim}$	=	Fiskedødeligheten som i det lange løp gir en gytebestand lik $B_{lim}$
$F_{pa}$	=	En føre-var-grense for fiskedødeligheten
$B_{pa}$	=	En føre-var-grense for gytebestanden
MBAL	=	Minimum biological acceptable level. Laveste biologisk aksepterte nivå. Laveste nivå på gytebestanden som erfaringsmessig har gitt god rekruttering
FMSY	=	Maksimum vedvarende fiskedødelighet

## Kart over fiskerisoner



## Toktaktiviteten

Feltdata til bestandsmålinger av fisk blir først og fremst hentet inn på tokt med Havforskningsinstituttets forskningsfartøy, men noen data kommer også fra innleide fiskefartøy. Teksttabellen nedenfor viser instituttets toktaktivitet de tre siste årene. I tillegg til fiske-data samles det også inn miljødata for å kartlegge havets tilstand.

Antall tokt døgn er effektive arbeidsdøgn i felten og persontoktdøgn er antall tokt døgn for det vitenskapelige personellet. Fartøyenes ordinære mannskap kommer i tillegg.

I tillegg til "G.O. Sars", "Johan Hjort", "Michael Sars", "G.M. Dannevig" og "Fangst" som arbeider i "våre"

farvann, driver Havforskningsinstituttet "Dr. Fridtjof Nansen" som eies av NORAD. Dette fartøyet har de siste årene for det meste arbeidet utenfor Sør- og Vest-Afrika. I tillegg har Havforskningsinstituttet ansvar for bemanning og drift av "Håkon Mosby" som eies og brukes av Universitetet i Bergen.

Havforskningsinstituttet og Universitetet i Bergen har gått sammen om å bygge et nytt forskningsfartøy som skal leveres 1. februar 2003. Dette fartøyet skal brukes av begge institusjoner hver for seg og i fellesskap til ressurs- og miljøundersøkelser, i tillegg til kartlegging av havbunnen og geologiske undersøkelser. Fartøyet er tegnet og prosjektert av Skipsteknisk AS i Ålesund og bygges av Flekkefjord Slipp & Maskinfabrikk.

### Bruk av egne fartøy og leiefartøy

Fartøy	1999		2000		2001	
	Toktdøgn	Persontoktdøgn	Toktdøgn	Persontoktdøgn	Toktdøgn	Persontoktdøgn
<b>G.O. Sars</b>	330	1.739	277	1.523	321	1.594
<b>Johan Hjort</b>	327	1.760	296	1.418	304	1.385
<b>Michael Sars</b>	304	1.359	323	1.319	312	1.327
<b>G.M. Dannevig</b>	149	414	118	390	133	397
<b>Fjordfangst</b>	110	290	119	287	161	478
<b>Dr.F. Nansen</b>	283	815	300	786	254	581
<b>Leiefartøy</b>	149	1.289	604	1.153	424	915
<b>SUM</b>	<b>2.309</b>	<b>7.666</b>	<b>2.037</b>	<b>6.876</b>	<b>1.909</b>	<b>6.677</b>

