

4/10.1

Fisken og havet, særnummer I-200I

ISSN 0802 0620

FISKERIDIREKTORATEI
BIBLIOTEKET

Havets ressurser 200I

Redaktør Svein A. Iversen

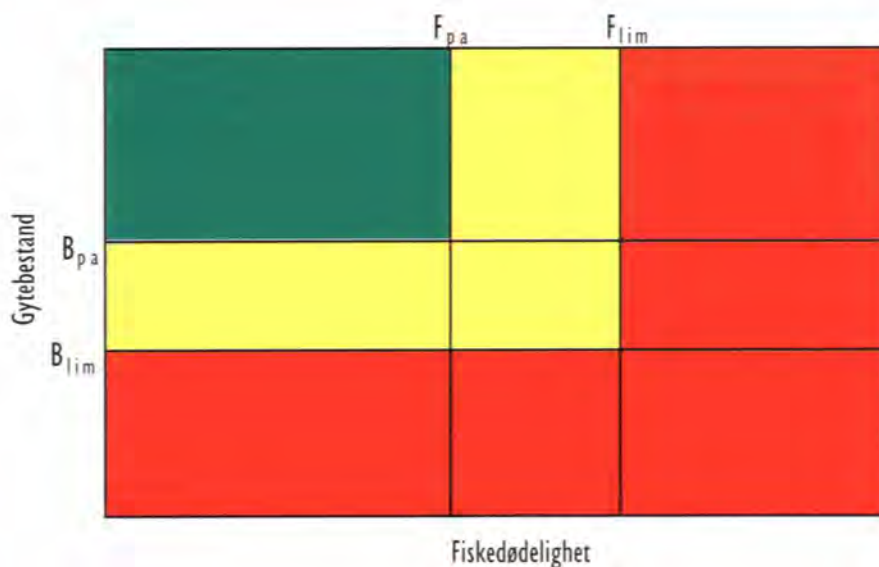
HAVFORSKNINGSINSTITUTTET, februar 200I

Innhold

Forord		4
Sammendrag		5
Summary		7
1. Økosystemet Barentshavet	<i>B. Bogstad</i>	10
1.1 Norsk-arktisk torsk	<i>B. Bogstad</i>	13
1.2 Norsk kysttorsk	<i>E. Berg¹</i>	18
1.3 Norsk-arktisk hyse	<i>T. Jakobsen</i>	20
1.4 Lodde	<i>H. Gjøsæter</i>	23
1.5 Reker	<i>M. Aschan</i>	28
1.6 Sel	<i>T. Haug/K.T. Nilssen</i>	32
1.7 Hval	<i>N. Øien</i>	37
2. Økosystemene Norskehavet/norskekysten	<i>B. Bogstad/J. Blindheim</i>	40
2.1 Norsk vårgytende sild.....	<i>I. Røttingen</i>	43
2.2 Kolmule.....	<i>T. Monstad</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 blåkkeite.....	<i>Å. Høines</i>	59
2.6 Uer.....	<i>K.H. Nedreaas</i>	64
3. Økosystemene i Nordsjøen/Skagerrak	<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>	83
3.4 Brisling.....	<i>E. Torstensen</i>	87
3.5 Sei i Nordsjøen og vest av Skottland.....	<i>O.M. Smedstad</i>	90
3.6 Torsk, hyse og hvitting i Nordsjøen.....	<i>O.M. Smedstad</i>	94
3.7 Industritrålfisket i Nordsjøen.....	<i>T. Johannessen/O.A. Bergstad</i>	98
3.8 Reker.....	<i>S. Tveite</i>	102
4. Andre marine ressurser	<i>A. Aglen</i>	104
4.1 Polartorsk	<i>H. Gjøsæter</i>	105
4.2 Rognkjeks	<i>O.T. Albert¹</i>	106
4.3 Breiflabb.....	<i>K.H. Nedreaas</i>	108
4.4 Ål	<i>S. Tveite</i>	111
4.5 Kongekrabbe.....	<i>J.H. Sundet¹</i>	112
4.6 Hummer, sjøkreps, krabbe.....	<i>S. Tveite</i>	115
4.7 Haneskjell.....	<i>J.H. Sundet¹</i>	118
4.8 Tang og tare.....	<i>J.H. Fosså</i>	119

¹) Fiskeriforskning, Tromsø

5. Aktuelle tema	122
5.1 Studier av steinkobbe - hvordan forske på et liv over og under vann.....	<i>Arne Bjørge</i> 122
5.2 Torsk på den norske Skagerrakkysten.....	<i>J. Gjøsæter, D.S. Danielssen og T. Johannessen</i> 128
5.3 Fisken "snakker"! Kan vi utnytte fiskens språk til selektivt fiske?	<i>Aud Vold Soldal</i> 132
6. Bakgrunn	136
6.1 Mengdemåling av fisk	<i>Odd Nakken</i> 136
6.2 Bestandsberegningmetoder	<i>Dankert W. Skagen</i> 141
6.3 Forvaltningsstrategi og rådgivning.....	<i>Tore Jakobsen</i> 143
Liste over arts-, slekts- eller familienavn	148
Forkortelser brukt i teksten.....	150
Kart over fiskerisoner.....	151
Toktaktiviteten.....	152
ICES' fiskeristatistiske områder.....	153



Havets ressurser 2001 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 er det tatt med temaartikler som beskriver arbeidsmetoder som benyttes på tokt og i beregninger og evaluering av bestandene, samt 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 enkelte 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 er 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

som "Havets ressurser 2001" også lese "Havets miljø 2001". 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 er det brukt norsk standard for tegnsetting i tall, det vil si punktum er tusenskilletegn og komma er desimalskilletegn. I tabellene betyr "+" tall som er mindre enn 5 % av enheten som er brukt, mens "-" betyr at data mangler. Bakerst i denne rapporten finnes en liste med forklaring av forkortelser som er brukt. Der finnes det også en liste med norske, engelske og vitenskapelige navn for de arter som er omtalt.

Vignettegningene er laget av Stein Mortensen. Korrekturen er lest av Ingunn Bakketeig.

Redaksjonskomiteen for Havets ressurser 2001 har bestått av Svein A. Iversen (redaktør), Anne-Liv Johnsen, Hege Iren Svensen (layout), Arne Bjørge, Terje Jørgensen, Sigbjørn Mehl og Reidar Toresen.

Denne rapporten refereres slik:

Iversen, S.A. (red.), 2001. Havets ressurser 2001. *Fisken og havet*, særnr. 1-2001.

Sammendrag

Havets ressurser 2001 viser at det fortsatt er behov for å vise stor forsiktighet i høstingen av flere av våre viktige fiskebestander. Dette gjelder særlig bunnfiskbestandene, mens de pelagiske bestandene er i bedre forfatning. Spesielt står det dårlig til med torsken i Nordsjøen.

Gytebestanden av norsk-arktisk torsk er fortsatt godt under føre var-grensen samtidig som fiskepresset er for sterkt. Gytebestanden av norsk vårgytende sild går som forventet ned, mens bestanden av nordsjøsild vokser. Situasjonen for makrell er god, mens uttaket av kolmule har vært for høyt og det er forventet nedgang i bestanden.

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 2001 (tabell 0).

Gytebestanden av norsk-arktisk hyse er like innenfor sikre biologiske grenser, mens fiskedødeligheten er for høy. I 2001 vil fiskedødeligheten holde seg på dagens nivå, og gytebestanden vil på grunn av god rekruttering holde seg like innenfor sikre biologiske grenser (tabell 0).

Loddebestanden i Barentshavet er fortsatt i vekst på grunn av en sterk 1999-årsklasse og en gjennomsnittlig 2000-årsklasse. Det er anbefalt at det kan fiskes inntil 630.000 tonn lodde i 2001 (tabell 0). Norge og Russland har avtalt at fangsten holdes på dette nivå.

Rekebestanden i Barentshavet er i nedgang og denne utviklingen vil antakelig fortsette. Det ble målt nedgang av rekemengden i alle områder fra 1999 til 2000.

Det er fortsatt de gode årsklassene fra 1991 og 1992 som holder gytebestanden av norsk vårgytende sild oppe. På grunn av de senere svake årsklasser har gytebestanden gått nedover (tabell 0), men den vil gå litt opp i 2002-2003 pga. rekruttering fra den noe sterkere 1998-årsklassen.

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 det individuelle vekstpotensialet i bestanden utnyttet. Gytebestanden var innenfor sikre biologiske grenser i 2000, men vil reduseres og nærme seg føre var-nivået i 2001 (tabell 0).

Gytebestanden av sei nord for 62°N har gått ned siden det gode nivået i 1998. Gytebestanden er fortsatt innenfor sikre biologiske grenser, men den beskattes for hardt.

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

Det har vært en svak oppgang i gytebestanden av norsk-arktisk blåkveite, men rekrutteringen er fortsatt svært lav. I flere år har det vært anbefalt å stoppe fisket, men for 2001 er det lempet på dette i og med at det anbefales å redusere fangstene til under 11.000 tonn.

Bestandsberegningene for uer og snabeluer er usikre, men bestand og rekruttering er lave. Spesielt urovekkende er det at det i mange år på rad har vært svikt i rekrutteringen av snabeluer.

Etter at uttaket av både voksen og ung sild i Nordsjøen er kommet under kontroll, har bestanden vokst og gytebestanden er forventet å komme innenfor sikre biologiske grenser i 2001 (tabell 0).

Makrell fra de tre gyteområdene sør (Portugal, Spania), vest (Irland og De britiske øyer) og i Nordsjøen blander seg i Norskehavet og Nordsjøen i andre halvår og beregnes og evalueres som en bestand (nordøstatlantisk makrell). Bestanden er nå på det høyeste nivå siden beregningene begynte i 1984, og gytebestanden er innenfor sikre biologiske grenser (tabell 0). Fiskedødeligheten vil sannsynligvis komme innenfor sikre biologiske grenser i 2001.

Det norske fisket etter taggmakrell beskatter den vestlige bestanden. Gytebestanden var på topp i 1988-1989, og pga. dårlig rekruttering siden den rike 1982-årsklassen, har bestanden gått tilbake. Det anbefales at fisket reduseres.

Fangst og biomasse av havbrisling har økt de siste

årene. Pga. mangelfulle data gjøres det ikke egne bestandsberegninger.

Gytebestanden av sei i Nordsjøen er utenfor sikre biologiske grenser (tabell 0). Fiskedødeligheten er også for høy. Selv om det er forventet at fiskedødeligheten i 2001 vil komme innenfor føre var-nivået, vil gytebestanden gå ned.

Torsken i Nordsjøen har vært og er fortsatt svært hardt beskattet. Gytebestanden er bare på vel 1/3 av det som betraktes som forsvarlig nivå (tabell 0). Norge og EU er enige om at bestanden må bygges opp igjen. Selv om fiskedødeligheten reduseres til under føre var

nivået i 2001, vil gytebestanden pga. dårlig rekruttering fortsatt reduseres.

Gytebestanden av hyse har vokst, men er fortsatt utenfor sikre biologiske grenser. Problemet er at gode årsklasser fiskes og kastes ut igjen før de når kjønnsmoden alder. Det er forventet at både fiskedødeligheten og gytebestanden kommer innenfor føre var-nivået i 2001 (tabell 0).

Hvittingbestanden ansees å være utenfor sikre biologiske grenser (tabell 0). Pga. dårlig rekruttering er det ikke forventet at gytebestanden kommer innenfor sikre biologiske grenser 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 in a worse state than the pelagic stocks.

The spawning stock (SSB) of Northeast Arctic cod is still well outside biological safe limits and the fishing mortality (F) is increasing. The SSB of Norwegian spring spawning herring is declining as expected, while the North Sea herring is rebuilding. The SSB of northeast Atlantic mackerel is highest on record, while the fishing pressure on blue whiting is far too high and the stock will decline in 2001.

A minor increase in the SSB of Northeast Arctic cod has been observed lately. The cannibalism is reduced and is probably due to the increase in the capelin stock. However, both SSB and F will continue to be outside safe biological limits also in 2001 (Table 0).

The SSB of northeast Arctic haddock is at present within safe biological limits while F is too high (Table 0). F is expected to be at the same high level in 2001, but due to good recruitment the SSB will still be just within safe biological limits.

The Barents Sea capelin stock is still increasing due to a strong 1999-year class. The agreed TAC in 2001 of 630,000 tonnes (Table 0) is the same as the recommended TAC.

The shrimp stock in the Barents Sea is declining. Surveys in 2000 demonstrated reduced abundances in all areas compared to 1999.

The Norwegian spring spawning herring stock is still dominated by the strong year classes of 1991 and 1992. However, due to poor year classes since, the SSB is declining (Table 0). A small increment in SSB is expected in 2002-2003 due to recruitment from the stronger 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. The SSB is expected to decline to be just within safe biological limits in 2001 (Table 0).

The SSB of saith north of 62° North has declined since the maximum in 1998. The SSB is still within safe biological limits but F is too high (Table 0).

The stocks of ling, tusk and blue ling are not monitored well. The catch per unit of effort in the gill net 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 stop.

A minor increment in SSB of Northeast Arctic Greenland halibut has been observed, but the level of recruitment is still extremely low. Usually it has been recommended in later years to stop the fishery, but for 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.

The fisheries for adult and juvenile herring have been regulated for a few years, and the SSB is rebuilding and is expected to be within safe biological limits in 2001 (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). This stock is at present record high since the assessment started in 1984, and the SSB is well within safe biological limits (Table 0). F is also expected to be below the precautionary level in 2001.

The Norwegian fishery for horse mackerel exploits the western stock. The SSB has declined since maximum in 1988-1989 due to poor recruitment since the extremely rich 1982-year class. It is recommended to reduce F.

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

The SSB of North Sea saith is outside safe biological limits (Table 0). The F is also too high. It is expected that F will be below the precautionary level in 2001, but the SSB will still decline.

The North Sea cod has been too heavily exploited for many years. The SSB is about 1/3 of the precautionary level (Table 0). Norway and EU has agreed to start rebuilding the stock in 2001. Even if F is reduced to below the precautionary level in 2001, the SSB will still decline due to poor recruitment.

The SSB of North Sea haddock has increased but is still outside safe biological limits (table 0). The main prob-

lem for the stock is that even rich year classes recruit poorly to the SSB because they are fished hard as immature fish and then discarded. However, due to the Norway-EU agreement it is expected that both F and SSB will be within safe biological limits in 2001 (Table 0).

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.), 2001. Havets ressurser 2001, *Fisken og havet*, særnr. 1-2001.

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.

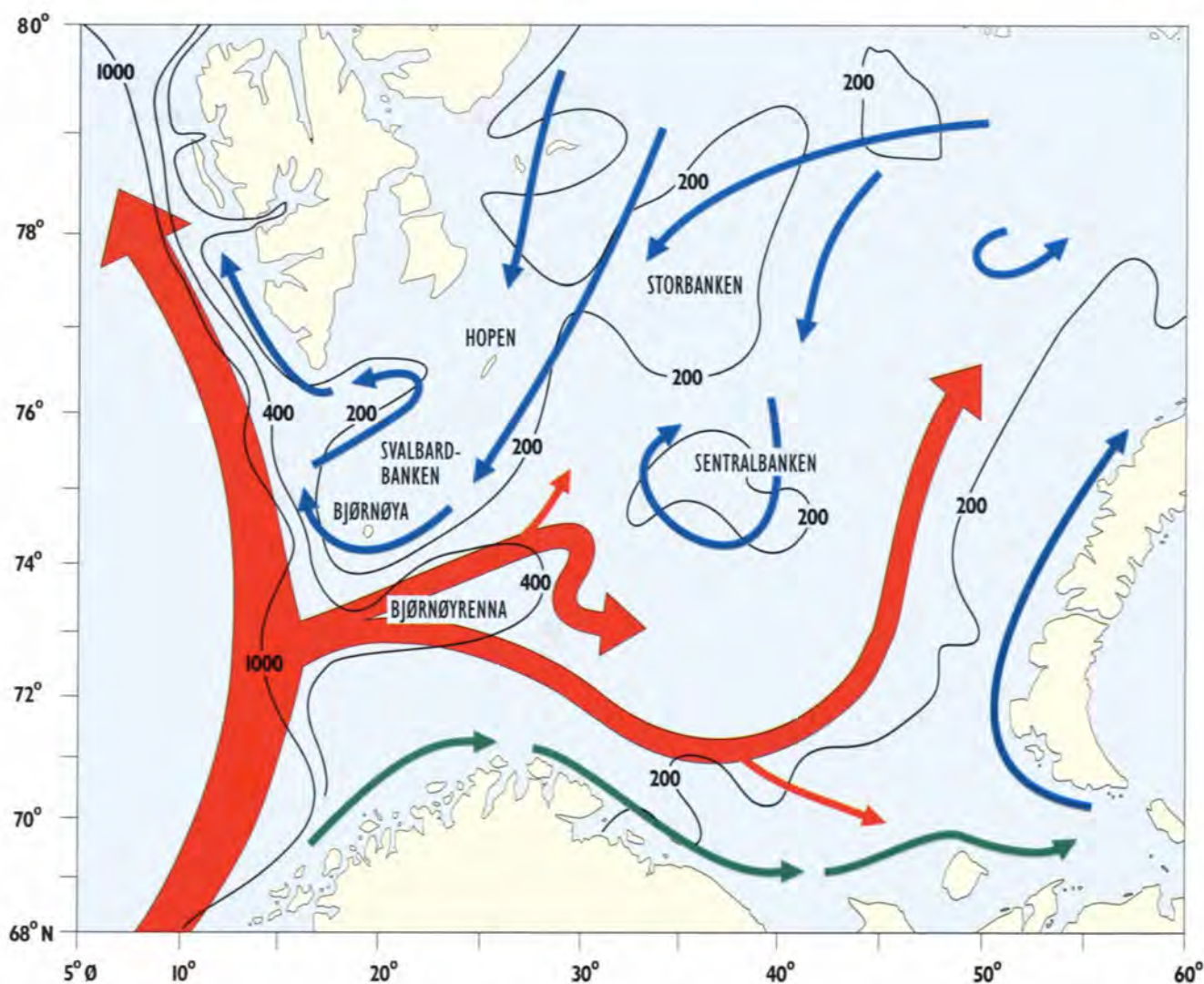
Bestand	Føre var		2000			2001		
	F	SSB	Antatt F	Antatt fangst	Antatt SSB	Forventet F	Forventet fangst	Forventet SSB
Norsk-arktisk torsk	0.42	500	0.63	390	249	0.51	395	286
Norsk-arktisk hyse	0.35	80	0.47	62	89	0.47	85	84
Lodde	x	Blim=200	x	364	714	x	630	830
Norsk vårgytende sild	0.15	5000	0.20	1250	6900	0.14	850	6100
Kolmule	0.32	2250	0.43	1136	2760	0.39	838	2272
Sei nord for 62° nord	0.26	150	0.31	125	220	0.31	135	240
Norsk-arktisk blåkkeite				13.5			<11	
Nordsjøsild	0.25	1300	0.33	338	908	0.20	330	1400
Nordøstatlantisk makrell	0.17	2300	0.19	705	3933	0.17	665	3900
Nordsjøsei	0.40	200	0.45	107	188	0.36	87	157
Nordsjøtorsk	0.65	150	0.90	79	67	0.45	48.6	59
Nordsjøhyse	0.70	140	0.78	160	111	0.60	175	185
Nordsjøhvitling	0.65	315	0.61	72	224	0.25	43.7	271

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.

Stock	Precautionary level		2000			2001		
	F	SSB	Assumed F	Assumed Catch	Assumed SSB	Expected F	Expected Catch	Expected SSB
Northeast Arctic cod	0.42	500	0.63	390	249	0.51	395	286
Northeast Arctic haddock	0.35	80	0.47	62	89	0.47	85	84
Capelin	x	Blim=200	x	364	714	x	630	830
Norwegian spring spawning herring	0.15	5000	0.20	1250	6900	0.14	850	6100
Blue whiting	0.32	2250	0.43	1136	2760	0.39	838	2272
Northeast Arctic saith	0.26	150	0.31	125	220	0.31	135	240
Greenland halibut				13.5			<11	
North Sea herring	0.25	1300	0.33	338	908	0.20	330	1400
Northeast atlantic mackerel	0.17	2300	0.19	705	3933	0.17	665	3900
North Sea saith	0.40	200	0.45	107	188	0.36	87	157
North Sea cod	0.65	150	0.90	79	67	0.45	48.6	59
North Sea haddock	0.70	140	0.78	160	111	0.60	175	185
North Sea whiting	0.65	315	0.61	72	224	0.25	43.7	271

Barentshavet er et sokkelhav på 1,4 millioner km². Størstedelen er grunnere enn 300 m og det midlere dypet er 230 m (figur 1.1). Bunn­topografien har stor innflytelse på fordeling og bevegelse av vannmassene. 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 egenskaper ved det atlantiske vannet.

Fra 1989 til 1995 var temperaturen i Barentshavet høyere enn langtidsgjennomsnittet. Temperaturen i 1996 og 1997 var noe lavere enn i de foregående årene, mens temperaturen fra april 1998 og fram til nå har vært litt høyere enn gjennomsnittet de siste 20 årene. Spesielt har temperaturen rundt de to foregående årsskiftene vært høy. Dette skyldes milde høster og sen oppstart på avkjølingen av vannmassene. Temperaturen har så nærmet seg langtidsmiddelet utover våren og sommeren. Ved årsskiftet 1999/2000 var temperaturen mer enn 1°C høyere enn langtidsmidlet i de vestlige deler av Barentshavet og ca 0,5°C høyere i de østlige deler. I



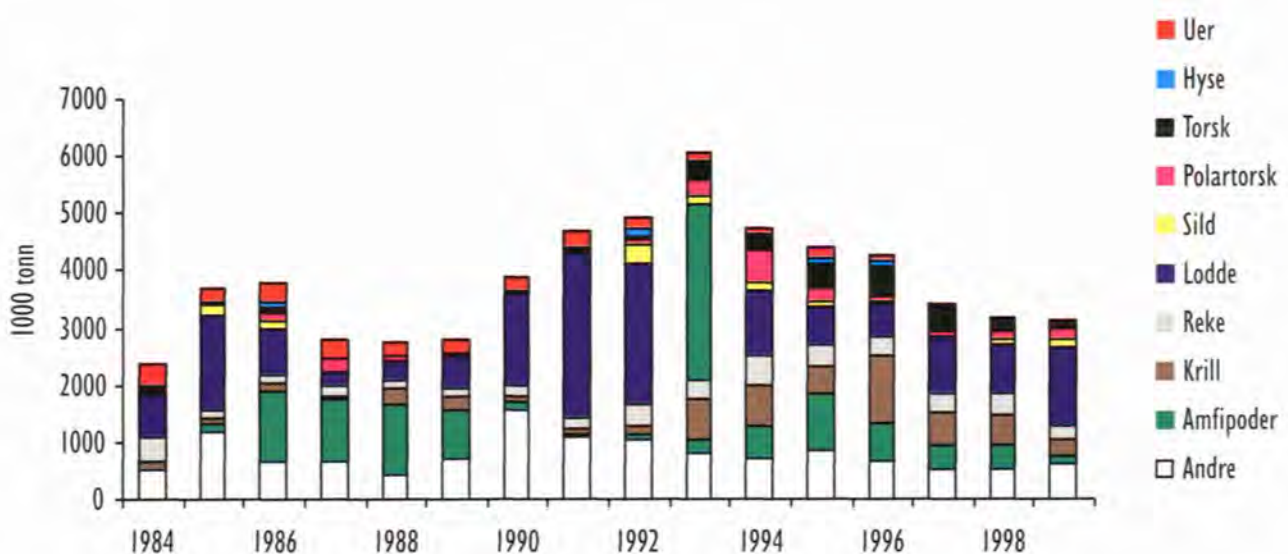
Figur 1.1 Dybdeforhold (1000, 400 og 200 meters dybdekoter) og de dominerende permanente strømsystemene i Norskehavet/Barentshavet.
 Depths (1000, 400 and 200 meters contours) and dominating prevalent current system in the Nordic Seas/Barents Sea.

de vestlige deler av Barentshavet har temperaturen i atlantehavsvannet avtatt gjennom hele året, og var høsten 2000 bare $0,1^{\circ}\text{C}$ over langtidsgjennomsnittet. I sentrale deler begynte også temperaturen å avta på sensommeren, mens det fortsatt er relativt varmt i østlige deler, omtrent en halv grad over langtidsmiddelet. Det er imidlertid indikasjoner på at temperaturen vil synke også i disse delene av Barentshavet. Flere detaljer finnes i "Havets miljø 2001".

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 sildebestanden og en redusert loddebestand, og perioder hvor sild er fraværende i Barentshavet, torskerekrutteringen moderat og loddebestanden stor. Dette siste karakteriserte perioden fra 1970 til 1985. Året 1983 ga vellykket rekruttering både av torsk og sild, men sildebestanden var likevel for liten til å fø den voksende torskbestanden. Resultatet var matmangel for torsken med minket 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 1984-1999, 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 av lodde økte fra ca. 0,9 millioner tonn i 1998 til 1,3 millioner tonn i 1999. Lodda var i 1999 det viktigste byttedyret for torsk. Vi ser videre at torskens konsum av krill, amfipoder og reker avtok fra 1998 til 1999. Kannibalismen hos torsk ble betydelig redusert fra 1998 til 1999, og er nå på et middels nivå. Torskens konsum av sild økte noe fra 1998 til 1999. Beregningene inkluderer ikke konsumet til kjønnsmoden torsk i perioden rundt gyting, da den hovedsakelig beiter på stor sild. Derfor er torskbestandens totale konsum av sild større enn hva figuren viser. Konsumet per torsk er på et relativt lavt nivå, og den individuelle veksten hos ett 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



Figur 1.2 Torskens konsum (tusen tonn) av ulike byttedyr i perioden 1984-1999, beregnet fra modellering av mageprøvedata.
Consumptions by cod (thousand tonnes) of various prey species during 1984-1999, estimated from modelling of stomach samples.

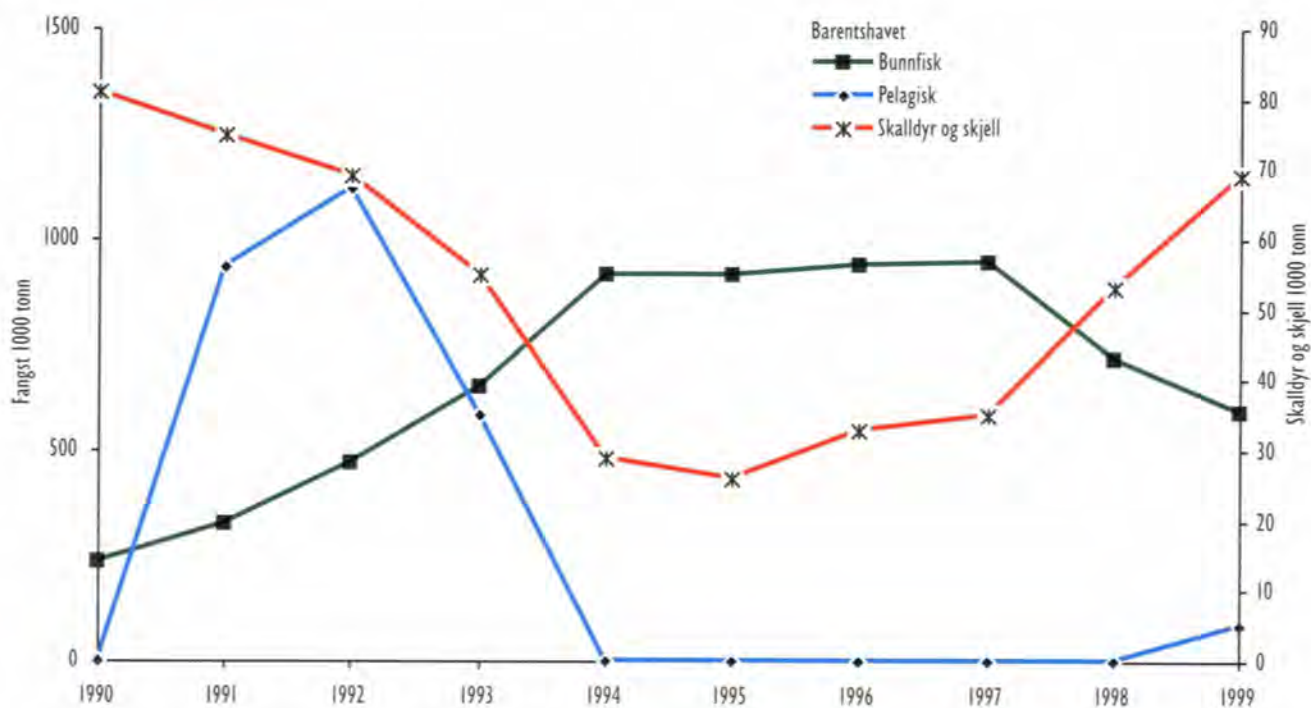
lag 3,4 millioner tonn, herav 2,1 millioner tonn fisk (vesentlig polartorsk, lodde, sild og torsk). Det årlige konsumet til den delen av den nordøstatlantiske vågehvalbestanden som forekommer langs norskekysten, i Barentshavet og ved Spitsbergen, er beregnet til om lag 1,8 millioner tonn, herav 1,2 millioner 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



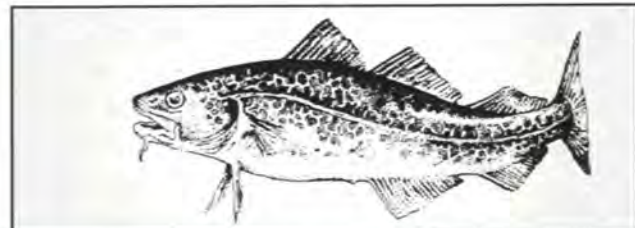
Figur 1.3 Fangst av bunnfisk, pelagisk fisk, skalldyr og skjell i Barentshavet i perioden 1989-1999. Landings of demersal fish, pelagic fish, crustaceans and scallops in the Barents Sea 1989-1999.

1.1 Norsk-arktisk torsk

I 2001 er bestanden på ca 1.4 millioner tonn, av dette utgjør gytebestanden 300.000 tonn.

Fisket

Foreløpige oppgaver tyder på at de totale landingene av norsk-arktisk torsk i 1999 utgjorde 484.910 tonn (tabell 1.1.1). Dette er 4.910 tonn over avtalt kvote. Av rapporterte fangster landet norske fiskere 246.800 tonn torsk (tabell 1.1.2). Av dette var ca. 23.400 tonn kysttorsk tatt i området fra Vesterålen til Stad, og dette kvantumet er ikke inkludert i tallet for norsk-arktisk torsk. Landingene av skrei i Lofoten de siste ti årene er vist i tabell 1.1.3. Bestandsanalysene høsten 1999 viste at bestanden var utenfor sikre biologiske grenser, og for 2000 anbefalte ICES at beskatningsgraden ikke burde overskride $F = 0,13$, tilsvarende en kvote på 110.000 tonn. Dette ble antatt å medføre en oppbygging av gytebestanden til 500.000 tonn i 2001. I avtalen med Russland ble torskeknoten for 2000 totalt satt til 430.000 tonn, som var en nedgang



TORSK - *Gadus morhua*

Gyreområde: Lofoten.

Oppvekstområde: Barentshavet.

Beiteområde: Barentshavet, nordlige del av Norskehavet.

Alder ved kjønnsmodning: 6-7 år.

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

Førstegangsdytere kan gi 400.000 egg, de eldste opp til 15 millioner egg.

fra nivået i 1999 (520.000 tonn). Tilgjengelige oppgaver tyder på at det vil bli tatt 430.000 tonn, og at om lag 30.000 tonn av det oppfiskete kvantum vil være kysttorsk. Landingene av norsk-arktisk torsk vil dermed utgjøre ca. 400.000 tonn.

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.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹	2000 ²
Frankrike	1,0	0	3,6	2,0	4,9	5,4	5,4	1,2	2,1	1,8
Færøyene	9,0	11,7	17,4	22,8	22,3	17,8	20,1	14,3	13,7	4,4
Grønland	0	3,3	5,4	6,9	7,5	6,5	6,4	6,4	4,1	3,7
Island (u/kvote)	0	0	9,4	36,7	34,2	23,0	4,2	1,5	2,0	3,4
Norge ^{3,4}	126,2	168,5	221,1	318,4	320,0	319,2	357,8	284,7	223,4	209,5
Russland	119,4	182,3	244,9	291,9	296,2	305,3	313,3	244,1	210,4	164,9
Spania	3,7	6,2	8,8	14,9	15,5	15,8	17,1	14,2	9,0	2,5
Storbritannia	4,0	6,1	11,3	15,6	16,3	16,1	18,1	14,3	11,3	7,6
Tyskland	2,6	3,9	5,9	8,3	7,4	8,3	6,7	3,8	3,0	1,8
Andre	3,3	1,2	1,9	5,3	6,6	8,7	11,7	8,2	5,9	2,2
Andre (u/kvote)	0	0	2,0	23,3	9,1	6,2	1,6	0	0	0
Total	269,2	383,2	531,6	746,1	740,0	732,2	762,4	592,6	484,9	401,8
Urap.overfiske ⁵	50,0	130,0	50,0	25,0						
Barentshavet (I)	71,0	124,2	195,8	353,4	251,4	278,4	273,4	250,8	159,0	
Bjørnøya/										
Spitsbergen (IIb)	41,2	86,5	66,5	86,2	171,0	156,7	162,3	84,4	109,0	
Norskekysten (IIa)	157,0	172,5	269,4	306,4	317,6	297,2	326,7	257,4	216,9	

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.

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

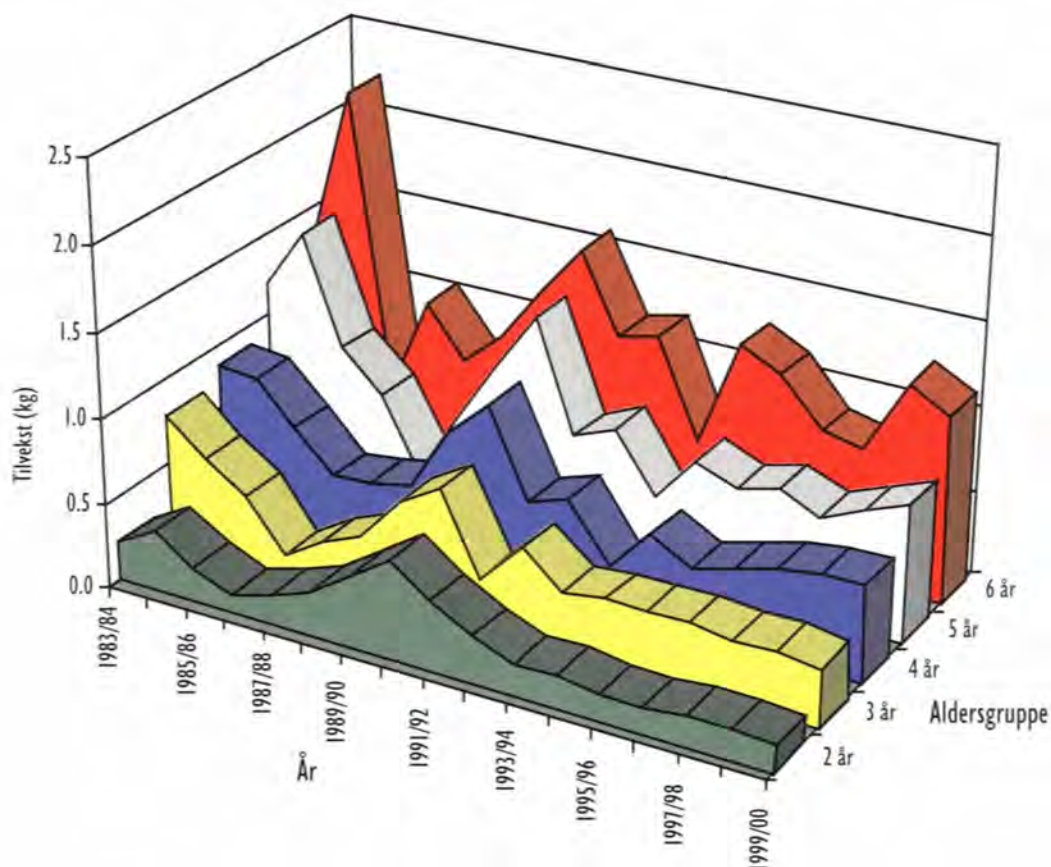
Beregningsmetoder

I beregningene av torskebestandens størrelse har man brukt metoden XSA (eXtended Survivors Analysis), som er en standard metode brukt av ICES. I beregningene inngår foruten fangststatistikk (antall fisk fanget fordelt på aldersgrupper), fire serier av tallrikhetsindekser (relative mål) fra forskningstokt, og to serier av fangst per enhet fangstinnstans henholdsvis fra norsk og russisk kommersielt trålfiske. Toktindeksene som inngår er bunntålindeksen fra det norske toktet i Barentshavet i februar, og en kombinasjon av den akustiske indeksen fra det norske toktet i Barentshavet i februar og den akustiske indeksen fra gytebestandsundersøkelsene i Lofotenområdet i mars/april. Videre inngår bunntålindeksen fra det russiske toktet i Barentshavet i november/desember. Kannibalisme (antall torsk spist av torsk) er også inkludert i beregningene. Totalt bruker man omtrent 75 fartøydøgn for å utføre de norske toktene som inngår i bestandsvurderingen. I februar 1999 og 2000 fikk man en fullstendig dekning av torskens utbredelsesområde, i motsetning til i 1997 og 1998, da manglende tillatelse til å arbeide i russisk sone gjorde gjennomføringen av de norske toktene vanskelig.

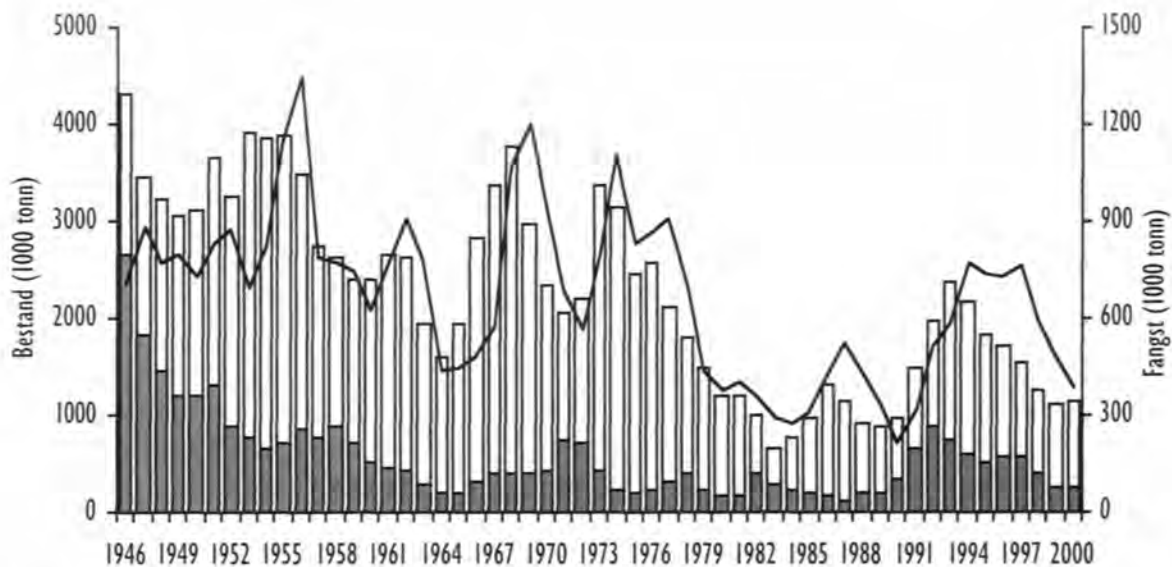
Den totale forskningsinnsatsen på overvåking og bestandsvurdering av norsk-arktisk torsk er på rundt 11 årsverk.

I de siste par årene har man blitt klar over at den metodikken (XSA) som har vært brukt for bestandsberegning for norsk-arktisk torsk, ikke har vært velegnet for denne bestanden. Bestandsberegningene har variert sterkt fra et år til det neste, og resultatene har i noen år ikke vært i samsvar med det inntrykket toktdataene ga av bestandsutviklingen. Havforskningsinstituttet holder derfor på å utvikle en ny bestandsberegningmodell – FLEKSIBEST. En tidlig versjon av denne modellen ble brukt på forsøksbasis under ICES' bestandsvurderinger i 1999 og 2000, og en videreutviklet versjon vil bli utprøvet under ICES' bestandsvurderinger av norsk-arktisk torsk i 2001.

Havforskningsinstituttet har også tatt initiativ til en nøyere gjennomgang av dataene fra det kommersielle fisket på norsk-arktisk torsk. I dette inngår både å undersøke hvorvidt rapportert kvantum svarer med det som faktisk blir fisket, og å få mer



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 søylen) og fangst (heltrukken linje) fra 1946 til 2000. 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 1946-2000.

representative prøver av alders- og lengdesammensetningen i fisket.

Bestandsgrunnlaget

Bestanden gikk tilbake fra 1,3 millioner tonn i 1986 til 0,9 millioner tonn i 1988 (figur 1.1.2). Fra dette nivået økte biomassen til 2,4 millioner tonn i 1993. Deretter har bestanden falt til 1,7 millioner tonn i 1996 og 1,1 millioner tonn i 1999. Den raske økningen fra 1988 til 1993 skyldes lavt beskatningsnivå i årene 1990-1992, sammen med god individuell vekst og god rekruttering. Nedgangen etter 1993 skyldes høyere beskatning, lavere individuell vekst og økende

kannibalisme. Bestanden er nå på samme nivå som den var rundt 1980, og noe under det gjennomsnittlige nivået i hele perioden etter 1946. Den individuelle veksten, spesielt på yngre fisk, avtok betydelig i årene etter 1990, og har nå stabilisert seg omtrent på 1988-nivået (figur 1.1.1). Kannibalsmen har avtatt sterkt fra 1996 til 1999 og er nå på et middels nivå.

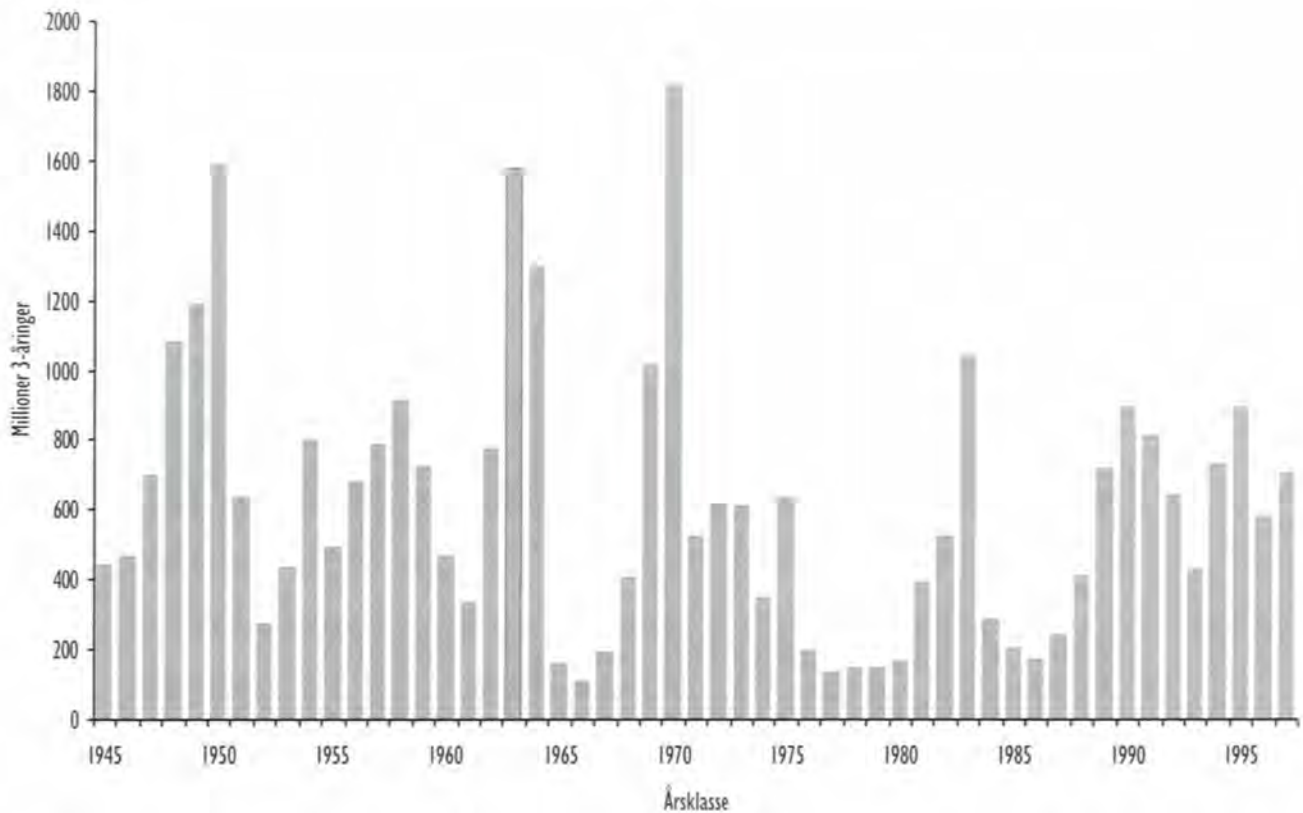
Gytebestanden endret seg enda sterkere, fra rundt 120.000 tonn i 1987 til 900.000 tonn i 1992 (figur 1.1.2). Den raske økningen skyldtes i stor grad at 1983-årsklassen, som da var den dominerende

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.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹	2000 ²
Garn	59	68	78	95	90	99	112	99	67	56
Line	23	29	39	55	67	61	64	48	43	38
Juksa	26	32	36	36	43	18	21	16	19	16
Snurrevad	13	17	24	35	54	47	56	44	35	31
Trål ^{3,4}	34	60	88	143	138	126	141	102	82	67
Annet/uspes.	+	+	1	2	1	1	1	1	1	1
Total	155	206	266	366	393	352	395	310	247	209

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.

¹ Forelopige tall. ² Prognose. ³ Inkl. bifangst i reketrål. ⁴ 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 første gang under 500.000 tonn i 1998, og i år 2000 er gytebestanden beregnet til 286.000 tonn.

Det knytter seg imidlertid usikkerhet til hvordan torskbestanden vil utvikle seg nå når loddebestanden er i vekst. Den sterke nedgangen i kannibalisme kan trolig tilskrives økningen i loddebestanden. Hittil har man derimot ikke kunnet registrere noen nevneverdig økning i vekt ved alder i torskbestanden. Dårlig vekst hos ett og to år gammel fisk de siste årene er en viktig årsak til den lave vekt ved alder vi nå har i torskbestanden, og det er tvilsomt om en økning

i loddebestanden vil kunne bidra til hurtigere vekst for disse aldersgruppene. I 2000 observerte man en økning i vekt ved alder for disse to aldersgruppene. I bestandsvurderingene har man antatt en liten nedgang i kannibalismen fra 1999-nivået, og ingen endring i vekt og modning ved alder.

Rekrutteringen har avtatt etter 1995-årsklassen (figur 1.1.3), og 1999-årsklassen ser ut til å være en av de svakeste man har registrert. 2000-årsklassen var middels sterk på 0-gruppestadiet.

Anbefalte reguleringer

Bestanden er vurdert til å ligge utenfor sikre

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.*

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹	2000 ¹
Garn	20	23	25	30	29	27	31	32	18	17
Line	7	6	9	12	11	11	12	9	6	4
Juksa	10	13	8	9	4	5	5	4	2	2
Snurrevad	4	5	8	10	8	8	9	7	4	5
Total	40	46	49	62	52	51	57	52	30	28

Kilde: Fiskeridirektoratet. ¹ 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	390
2001	Høy sannsynlighet for $SSB > B_{pa}$ i 2003	<263	395	

biologiske grenser, og for 2001 har ICES anbefalt at fisket ikke bør overskride 263.000 tonn ($F=0,32$). Dette fangstnivået vil medføre en 95 % sannsynlighet for oppbygging av gytebestanden til over 500.000 tonn i 2003. Prognosene for 2001 og 2002 er sterkt avhengige av både nåværende bestandsstørrelse, rekruttering, vekst, og framtidig fangstuttak og er i den nåværende situasjon beheftet med betydelig usikkerhet.

Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon fastsatte den totale torskeknoten i 2001 til 435.000 tonn. Det er her forutsatt en fangst på 40.000 tonn norsk kysttorsk. En fangst på 395.000 tonn norsk-arktisk torsk tilsvarer en fiskedødelighet (F) på 0,51, og betyr at beskatningen blir noe lavere enn i 2000 ($F=0,63$). Partene i kommisjonen var enige om at den fastsatte totalkvote (TAC) for norsk-arktisk torsk ikke skal justeres de neste årene, unntatt i tilfeller hvor bestandsutviklingen skulle bli svakere enn det man kan forvente ut fra dagens kunnskap om bestanden, eller dersom en oppnår målsettingene for gytebestand og fiskedødelighet.

I forhandlingene mellom Russland og Norge ble det avsatt 55.900 tonn til tredjeland, hvorav 15.800 tonn i fiskevernsonen ved Svalbard. Resten dekker tredjelands fiske i norsk og russisk økonomisk

sone. Norge fikk overført 6.000 tonn slik at Norge disponerer 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 500.000 tonn og at fiskedødeligheten skal bringes ned til under $F_{pa} = 0,42$. Partene var også enige om å be ICES revurdere B_{pa} i lys av torskebestandens dynamikk de siste 30-40 år.

Summary

The size of the Northeast Arctic cod stock is at present ca. 1.4 million tonnes, with a spawning stock biomass of about 300.000 tonnes. The catch in 1999 was about 485.000 tonnes, and a catch of 390.000 tonnes is expected in 2000. Both the spawning stock biomass and the exploitation rate is outside safe biological limits. Fishing mortality has recently been very high, but is now decreasing. However, it is still above F_{pa} . The SSB dropped below B_{pa} in 1998 and declined further in 1999 and 2000. Surveys indicate below average 1998 and 1999 year classes. The weight-at-age is low due to slow growth before age 3.

Bestanden av kysttorsk er i nedgang og forventes å reduseres ytterligere i 2001.

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.

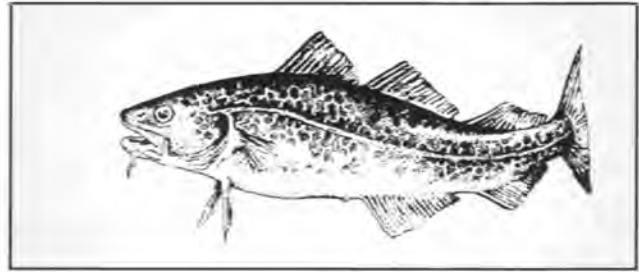
Forskning har imidlertid vist at hovedmengden av norsk kysttorsk befinner seg i området nord for 67°N, og utbredelsesområdet er langs hele kysten til grensen mot Russland. Kysttorsken skilles i dag fra norsk-arktisk torsk ut fra strukturen på otolitten (øresteinen). Denne metoden understøttes også av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

Fisket

Det kommersielle fisket etter norsk kysttorsk foregår for det meste med passive redskaper som garn, line, juksa og snurrevad, men en del fanges også med trål (tabell 1.2.2). Landingene av norsk kysttorsk økte i perioden fra 1991 til 1997 fra om lag 25.000 tonn til om lag 63.000 tonn. I 1998 var landingen på om lag 52.000 tonn og i 1999 på 41.000 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 området fra 62°N til russegrensen. Fra 1995 til 2000 er det foretatt årlige undersøkelser i hele dette området.

I årene fra 1997-1999 er det også foretatt foreløpige bestandsestimater av norsk kysttorsk i AFWG (Arctic Fisheries Working Group) i ICES ved hjelp av XSA (eXtended Survivors Analysis) (tabell 1.2.3). 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. Høsten 2000 ble det gjennomført et bestandsestimat 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 (tabell 1.2.3). Resultatene viser også at årsklassene etter 1995 er under middels. Bestanden av norsk kysttorsk er redusert fra om lag 310.000 tonn i 1994 til 128.000 i år 2000. Det forventes at bestanden er ytterligere redusert i løpet av år 2000, Gytebestanden er redusert fra 225.000 tonn i 1994 til 74.000 tonn i år 2000, og forventes å være ytterligere redusert til år 2001. Både totalbestanden og gytebestanden er nå på det laveste nivået som er

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 1990-1999.
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 1990-1999.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
(1) Statistikkområde	24	25	35	44	48	39	32	36	29	23
(2) Otolitt-type	28	25	42	53	55	57	62	63	52	41

Tabell 1.2.2 Landinger (tusen tonn) av norsk kysttorsk fordelt på redskapsgrupper fra 1990-1999.
Landings (thousand tonnes) of Norwegian coastal cod by fishing gear from 1990-1999.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Garn	13	13	19	26	25	27	29	32	26	19
Line/jukse	11	8	15	20	19	16	15	13	11	10
Snurrevad	3	2	4	6	8	10	12	12	9	8
Trål	1	1	4	1	3	5	6	7	6	3
Total	28	24	42	53	55	58	62	64	52	41

Tabell 1.2.3 Bestandsberegninger (tusen tonn) av norsk kysttorsk basert på (1) trål-akustiske undersøkelser og (2) XSA-beregninger i regi av ICES i perioden 1996-1999.
Stock assessment (thousand tonnes) of Norwegian coastal cod based on (1) trawl-acoustic surveys and (2) XSA assessment in ICES in the period 1996-1999.

	1996	1997	1998	1999
(1) Resultater fra akustiske tokt	106	135	75	64
(2) Resultater fra XSA-beregninger	257	219	177	150

registrert. Med mindre uttaket reduseres kraftig de nærmeste årene forventes 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 22.000 tonn i 2001. Dette uttaket

ville holde gytebestanden på samme nivå i 2002 som i 2001. Den norsk-russiske fiskerikommisjonen fastsatte likevel en kvote på 40.000 tonn norsk kysttorsk i 2001.

Summary

Coastal cod are mainly caught by passive gears like gill nets, long lines etc. The stock is declining. The agreed TAC for 2001 of 40,000 tonnes is twice the scientific recommended one.

1.3

Norsk-arktisk hyse

I 2001 er bestanden av norsk-arktisk hyse på ca 250.000 tonn og gytebestanden utgjør ca 84.000 tonn av dette. Nedgangen i gytebestanden (SSB) har flatet ut, men den er fortsatt under langtidsgjennomsnittet.

Fisket

Foreløpige oppgaver viser at de totale landinger av norsk-arktisk hyse i 1999 utgjorde ca 81.700 tonn som er nær tilrådd TAC på 78.000 tonn (tabell 1.3.1). Norske fiskere landet 48.600 tonn hyse nord for Stad (inkludert 2.348 tonn kjøpt fra Russland) (tabell 1.3.2). Dette er en halvering fra rekordåret 1997. Av dette var ca 1.300 tonn kysthyse tatt i området sør for Vestfjorden der det antas at det ikke fiskes norsk-arktisk hyse.

Bestandsanalysene høsten 2000 viste at bestanden var beskattet utenfor sikre biologiske grenser fordi F i 1999 (0,55) lå over F_{pa} (0,35). For 2000 anbefalte ICES at beskatningsgraden ikke burde overstige $F_{pa}=0,35$, tilsvarende en kvote på maksimum 62.000 tonn.

**Hyse - *Melanogrammus aeglefinus***

Gyteområde: Lønges kysten nordover til eggkanten utenfor Troms.

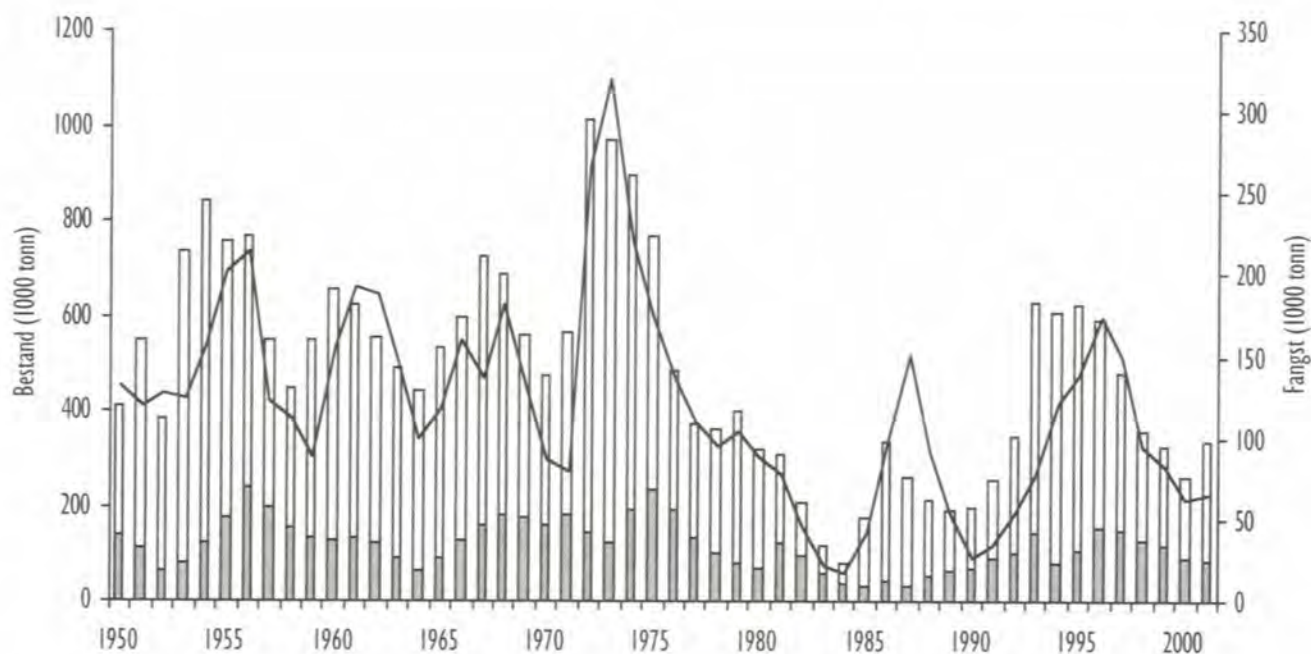
Oppvekstområde: Barentshavet.

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 fangststinningsgrad fra norsk kommersielt trålfiske. Toktindeksene som inngår er bunntålindex og akustisk indeks fra det norske



Figur 1.3.1 Norsk-arktisk hyse. Utvikling av totalbestand (tre år og eldre, hele søyler), gytebestand (fylt del av søylen) og fangst (heltrukken linje) fra 1950 til 2000 og prognose for 2001.
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 1950-2000 and prognosis for 2001.

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

De metodiske problemene i bestandsberegningene er i hovedsak de samme som for torsk, og det er ventet at den nye beregningsmodellen som blir utviklet for torsk etter hvert også vil kunne brukes på hyse.

Bestandsgrunnlaget

Bestanden av norsk-arktisk hyse var nede på et svært lavt nivå i 1983-1984 (figur 1.3.1). Etter dette ga årsklassene 1982 og 1983 en bestandsøkning, men de svake årsklassene 1985-1987 (figur 1.3.2) førte til en ny nedgang fram til 1990. Rekrutteringen ble senere sterkt forbedret, spesielt var 1990-årsklassen meget sterk, og er 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 2001 beregnet til om lag 84.000 tonn (89.000 tonn i 2000) som er nær B_{pa} (80.000 t). Svakere rekruttering etter 1990/1991 har gitt sterk reduksjon i totalbestanden (ca 250.000 tonn i 2001), og merkes nå også i gytebestanden. Torskens beiting på 2 år gammel og eldre hyse er mindre enn i årene før 1999. For årsklassene under 8 år er det redusert vekst i forhold til 1999, og det er også en litt senere kjønnsmodning. Nå dominerer 1996-årsklassen fangstene.

Anbefalte reguleringer

Gytebestanden er i nedgang, men er fortsatt litt over B_{pa} (80.000 t), og det ser ut som om nedgangen er i ferd med å stanse. ICES mener at bestanden blir beskattet utenfor sikre biologiske grenser fordi beskatningen i 1999 lå høyt over F_{pa} (0,35). ICES anbefaler at fiskedødeligheten reduseres til F_{pa} , dette tilsvarer en fangst i 2001 på 66.000 tonn.

Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon fastsatte den totale hysekvoten i 2001 til 85.000 tonn. I forhandlingene mellom Russland og Norge ble det avsatt 4.400 tonn til tredjeland. Norge fikk overført 6.000 tonn, slik at Norge disponerer 33.400 tonn. Russland disponerer de resterende 25.400 tonn. Norge venter i tillegg å ta ca 5.000 tonn kysthyse, slik at den norske kvoten nord for 62°N i 2001 er 51.300 tonn. Dette er en økning på ca 13.000 tonn fra 2000.

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.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹	2000 ²
Frankrike	0,1	0,2	1,2	0,7	0,6	0,5	0,5	0,2	0,1	
Færøyene	1,1	1,1	0,5	2,8	2,8	3,7	3,3	1,9	0,4	
Grønland	-	1,7	0,9	0,8	1,1	1,5	1,9	0,4	0,3	
Norge ³	19,3	30,2	36,6	64,7	72,9	89,5	97,8	68,7	48,6	
Russland	12,4	19,7	34,7	44,5	54,5	73,9	41,3	18,0	30,5	
Storbritannia	0,5	0,6	1,8	4,7	3,1	2,3	2,3	1,2	0,7	
Tyskland	0,2	0,4	1,2	2,4	2,7	0,9	1,0	1,0	0,4	
Andre	+	+	0,7	0,9	1,3	0,9	0,6	0,5	0,7	
Total	33,6	53,9	77,6	121,4	138,4	173,5	148,7	94,3	81,7	62,0
Fastsatt kvote	28,0	63,0	72,0	120,0	130,0	170,0	210,0	130,0	78,0	62,0
Barentshavet (I)	18,8	30,7	47,6	70,8	70,3	112,9	78,1	45,4	35,8	
Bjørnøya/										
Spitsbergen (IIb)	0,4	1,0	3,0	6,9	14,1	3,3	2,8	1,1	4,2	
Norskehavet (IIa)	14,4	22,2	27,0	43,7	54,1	57,3	67,8	47,8	41,7	

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.

¹ Foreløpige tall. ² Anslag. ³ Inkludert norske fartøyers fiske på russisk kvote.

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

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 ¹
Garn	2	3	4	4	3	2	3	5	4	
Line	13	18	20	28	25	30	36	29	19	
Snurrevad	3	4	6	10	8	8	10	13	7	
Trål ²	4	10	11	28	40	54	54	28	17	
Annet/uspes.	+	1	+	+	1	1	1	1	1	
Total	22	36	42	70	77	95	103	75	48	33

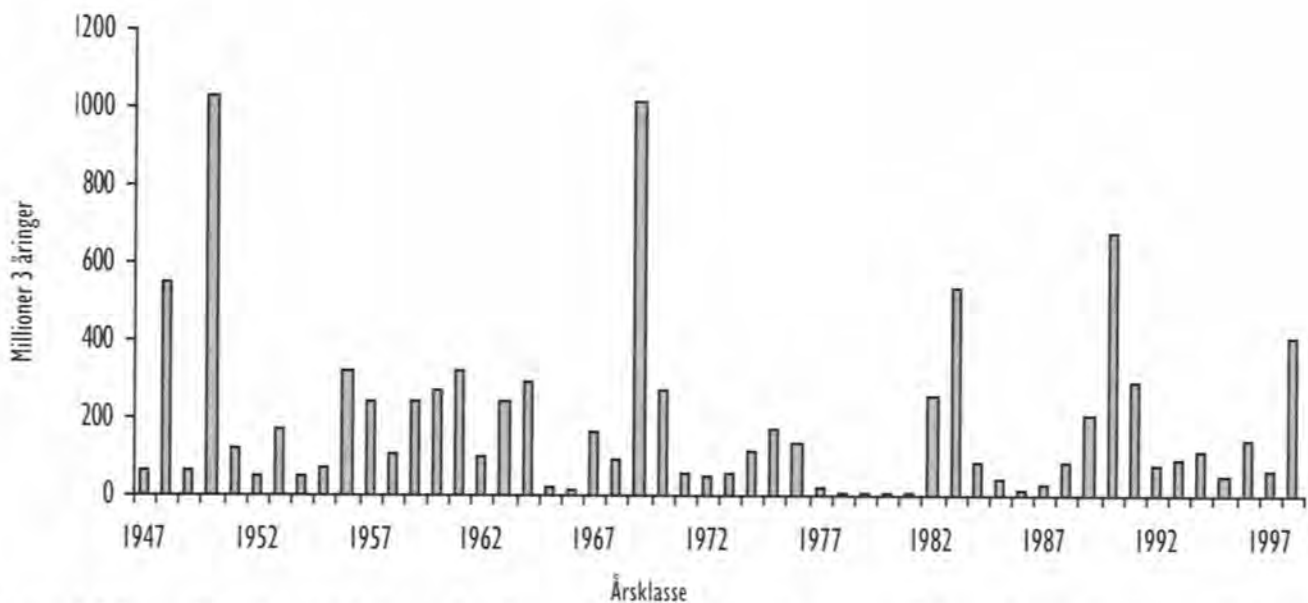
Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.

¹ Foreløpige tall. ² Inkl. bifangst i reketral.

Summary

The spawning stock is declining, but still above B_{pa} , and it seems the trend will halt. The fishing-mortality has been to high and it is recommended to

reduce this to F_{pa} (0.35) which corresponds to a catch of 66.000 tonnes in 2001. However, Norway and Russia has agreed to fish 85.000 tonnes in 2001.



Figur 1.3.2 Norsk-arktisk hyse. Årsklassens styrke på tre-årsstadiet. Tallene for årsklassene 1997 og 1998 er prognoser.
Northeast Arctic haddock; year class strength at age 3. Prognosis for year classes 1997 and 1998.

1.4

Lodde

Loddebestanden i Barentshavet fortsatte å vokse fra 1999 til 2000. Totalbestanden er nå målt til 4.3 millioner tonn.

Barentshavet

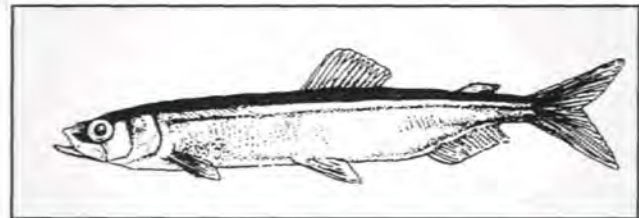
Fisket

Tabell 1.4.1 viser fangsten av lodde i Barentshavet fordelt på nasjoner for årene 1991 til 2000. Det har ikke vært fisket på lodda i Barentshavet i 1994–1998, men fisket ble åpnet igjen vinteren 1999.

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 forskningsfartøy 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. Lodda er en av de få bestandene der det ikke brukes VPA-metodikk for å beskrive bestandssituasjonen og gi prognoser. Bestandsestimater fra det årlige høsttoktet brukes direkte som mål for bestandsstørrelsen, og

**Lodde - *Mallotus villosus***

Gyteområde: På kysten av Nord-Troms.

Finnmark og Kola.

Oppvekstområde: Barentshavet.

Besteområde: fra Svalbard og utover i Barentshavet.

Alder ved kjønnsmodning: 2-4 år.

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

prognoser og kvoteanbefalinger beregnes i spesielle modeller der antagelser om modning, vekst og naturlig dødelighet inngår. Estimaterne for naturlig dødelighet gjøres blant annet ut fra hvor mye torsk det er i Barentshavet, og hvor mye av loddebestanden en mener at denne torsken kommer til å spise. I prognosene blir det tatt hensyn til usikkerhet i de ulike målingene og antakelsene som inngår.

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.

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

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Norge										
vinter	528	620	402	0	0	0	0	0	46	286
sommer	31	73	0	0	0	0	0	0	0	0
total	559	693	402	0	0	0	0	0	46	286
Russland										
vinter	159	247	170	0	0	0	0	0	33	78
sommer	195	159	0	0	0	0	0	0	0	0
total	354	406	170	0	0	0	0	0	33	78
Andre	20	24	14	0	0	0	0	0	0	0
Total	933	1123	586	0	0	0	0	0	78	364
Anbefalt kvote	900	1100	630	0	0	0	0	0	80	435

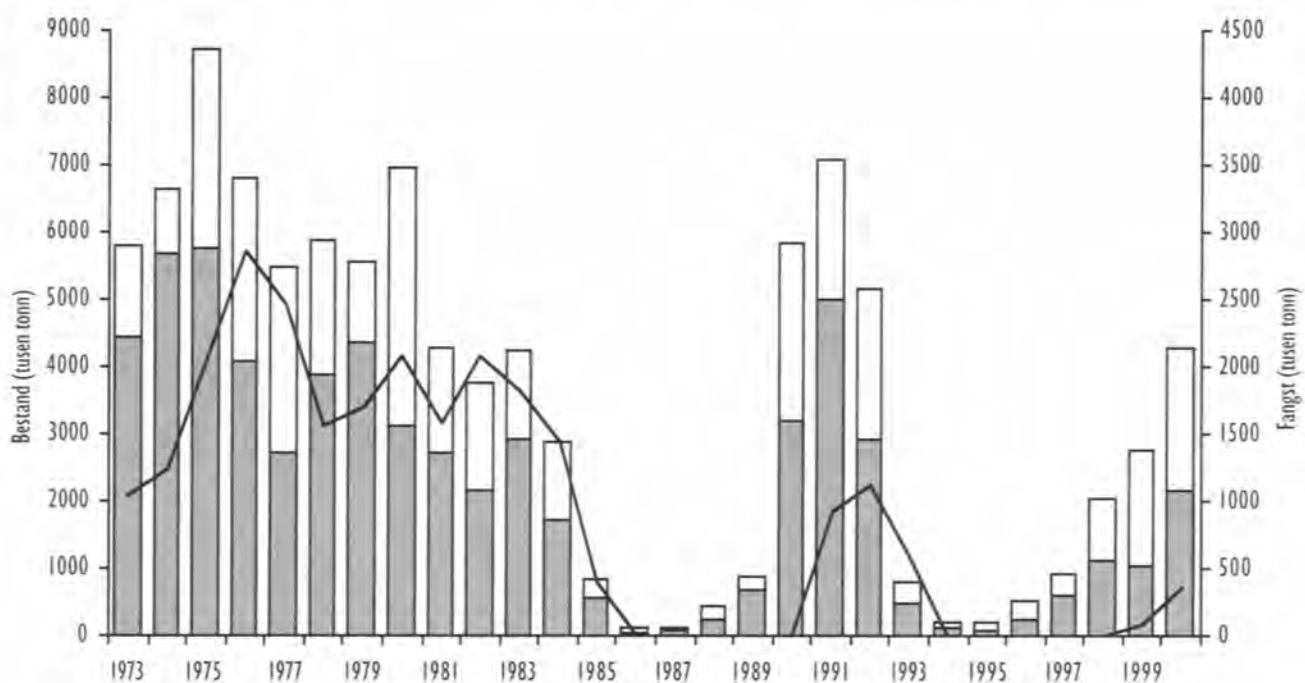
Kilde: ICES.

Loddebestanden fortsatte å øke i biomasse fra 1999 til 2000. Dette skyldes både at årsklassene som nå kommer i bestanden er mer tallrike enn de som går ut, og at middelvektene øker samtidig for alle aldersgrupper unntatt for 1-åringene. Rekrutteringen har bedret seg for hvert år. Larvetoktet i juni 1999 og 0-gruppetoktet i august 1999 tydet på at 1999-årsklassen var svært tallrik. Dette ble bekreftet under de akustiske målingene høsten 2000, der 1999-årsklassen kommer ut som den nest mest tallrike på mange år, bare overgått av den svært rike 1989-årsklassen. Larvetoktet i juni 2000, gav den nest høyeste indeksen målt i perioden 1981-2000. En så høy larveproduksjon viser at gytebestanden, på tross av fisket vinteren 2000, var stort nok til å produsere store yngelmengder. 0-gruppeindeksen fra august 2000 var imidlertid omtrent av gjennomsnittlig størrelse. 0-gruppeindeksen i 2000 er et underestimat, fordi utbredelsen av loddeyngel strakte seg lenger nord enn deknningen på dette toktet. Utsiktene videre framover er usikre, siden det nå synes å være relativt mye ungsild i Barentshavet. Det er grunn til å tro at denne silda kanskje allerede har fått, og kan få, en negativ innvirkning på lodderekrutteringen i de nærmeste årene.

Den individuelle veksten er fortsatt høy, og middelvektene av to år gammel og eldre lodde er fortsatt svært høye (tabell 1.4.2). Middelvekten av ettåringene har gått noe ned de siste par årene, og dette er ventet når tallrike årsklasser kommer inn i bestanden.

Utviklingen videre er vanskelig å forutsi. Vi ser nå en årsklasse på vei inn i bestanden som er vesentlig større 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 hvorvidt det etableres en større ungsildbestand i Barentshavet. Dessverre har manglende tillatelse til å forske i russisk økonomisk sone vanskeliggjort ungsildundersøkelsene, og usikkerhet om hvor mye ungsild det er i Barentshavet skaper også usikkerhet om hvordan oppvekstforholdene blir for lodde i årene framover.

Situasjonen kan oppsummeres slik: Totalbestanden er på ca 4.3 millioner tonn, og er fortsatt i vekst. 1999-årsklassen syntes under yngelunder-



Figur 1.4.1 Lodde i Barentshavet. Utviklingen i totalbestanden (totale søyler) og modnende bestand (hvit del av søyler) om høsten, og årlig totalfangst 1973-2000 (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 1973-2000 (solid line).

søkelsene i 1999 å være tallrik, og dette er nå bekreftet. Dette er den mest tallrike årsklassen siden 1989. Omtrent halvparten av totalbestanden er modnende høsten 2000. Under 0-gruppetoktet i august 2000 ble 2000-årsklassen av lodde estimert til å være av gjennomsnittlig størrelse. Veksten i antall individer i bestanden kan nå ventes å stagnere. Det kan ventes en fortsatt biomassevekst i bestanden, da de rekrutterende årsklassene er mer tallrike enn de som nå gyter og går ut av bestanden.

Reguleringer

Reguleringene av loddebestanden hadde tidligere som mål å sikre at minst 500.000 tonn av gytebestanden fikk gyte, for å øke sannsynligheten for en brukbar rekruttering. En slik gytebestand har også vært ansett som nær optimal med tanke på å høste maksimalt fra bestanden. I ICES har en nå gått over til å gi råd ut fra såkalte føre var-kriterier, der nye referansepunkter som B_{lim} (en absolutt nedre grense for gytebestanden) og B_{target} (en optimal

Tabell 1.4.2 Lodde i Barentshavet. Akustiske målinger av loddebestandens størrelse pr 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 ¹	1.22	2.3	1.33	9.0	1.18	20.9	0.05	24.9			2.56
1983	1.61	3.1	1.90	9.5	0.72	18.9	0.01	19.4			2.63
1984	0.57	3.7	1.43	7.7	0.88	18.2	0.08	26.8			2.39
1985	0.17	4.5	0.40	8.4	0.27	13.0	0.01	15.7			0.68
1986	0.02	3.9	0.05	10.1	0.05	13.5	+	16.4			0.10
1987 ²	0.08	2.1	0.02	12.2	+	14.6	+	34.0			0.02
1988	0.07	3.4	0.35	12.2	+	17.1					0.35
1989	0.61	3.2	0.20	11.5	0.05	18.1	+	21.0			0.25
1990	2.66	3.8	2.72	15.3	0.44	27.2	+	20.0			3.16
1991	1.52	3.8	5.10	8.8	0.64	19.4	0.04	30.2			5.78
1992	1.25	3.6	1.69	8.6	2.17	16.9	0.04	29.5			3.90
1993	0.01	3.4	0.48	9.0	0.26	15.1	0.05	18.8			0.79
1994	0.09	4.4	0.04	11.2	0.07	16.5	+	18.4			0.11
1995	0.05	6.7	0.11	13.8	0.03	16.8	0.01	22.6			0.15
1996	0.24	2.9	0.22	18.6	0.05	23.9	+	25.5			0.27
1997	0.42	4.2	0.45	11.5	0.04	22.9	+	26.2			0.49
1998	0.81	4.5	0.98	13.4	0.25	24.2	0.02	27.1	+	29.4	1.25
1999	0.16	4.2	1.01	13.6	0.27	26.9	0.09	29.3			2.12
2000	1.70	3.8	1.59	14.4	0.95	27.9	0.08	37.7			2.57

¹ Beregnet fra estimatene i 1981 og 1983.

² Resultat fra høstloddetoktet og et etterfølgende tokt med "Eldjarn" i det østlige Barentshavet.

gytebestandsstørrelse) vil bli benyttet. Høsten 2000 ble det utarbeidet probabilistiske framskrivninger av gytebestanden, det vil si prognoser der en tar hensyn til usikkerheten i de ulike faktorene som inngår i beregningene, og der resultatet blir en sannsynlighetsfordeling, ikke et enkelt tall. Det viser seg at med den usikkerheten ACFM regner med knytter seg til prognosen, så vil en, dersom en fisker mindre enn 630.000 tonn, være 95 % sikker på at ikke gytebestanden 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 2000 at det kunne åpnes for et loddefiske på inntil 630.000 tonn i Barentshavet vinteren 2001. Den norsk-russiske fiskerikommisjonen vedtok på sitt møte i november 2000 å åpne for et fiske på 630.000 tonn barentshavslodde vinteren 2001. Av dette kvantumet får Norge 60 %, det vil si 378.000 tonn. Tabell 1.4.3 viser forholdet mellom tilrådet TAC, avtalt TAC og faktisk fangst siden 1995.

Summary

The Barents Sea capelin stock is at present growing in size, and was estimated at 4.3 million tonnes during autumn 2000. The increase in abundance is due to two conditions, first an abundant year class is now entering the stock; the 1999 year class. It is the strongest year class since the 1989 year class. In addition, the individual growth rate has been high for the last 3-4 years, and consequently, the mean weight is presently high among the adult age groups. ICES recommends that up to 630.000 tonnes may be harvested during spring 2001, allowing, with 95 % probability, the spawning stock size in 2001 to be above 200.000 tonnes (B_{lim}).

Island - Vest-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 1991 til 2000. Norge fisket ca

15.000 tonn i januar-februar 1999, på kvoten gitt for sommer 1998 - vinter 1999. For sesongen sommer 1999 - vinter 2000 er det en foreløpig totalkvote på 850.000 tonn, som er 2/3 av den forventede kvoten for denne sesongen. Det norske fisket sommeren 1999 startet i begynnelsen av juni og var over i løpet av august (tabell 1.4.4).

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 1998-årsklassen, sammen med den delen av 1997-årsklassen som ikke gyte i 2000, vil utgjøre det viktigste grunnlaget for fisket høsten 2000 og vinteren 2001. Både 1997- og 1998-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 2000 en foreløpig kvote for 2000-01 sesongen på 650.000 tonn. En slik foreløpig kvote er satt til 2/3 av ventet kvote, basert på tilgjengelig materiale om våren. Basert på islandske undersøkelser utover høsten blir derfor vanligvis

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

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Anbefalt TAC	0	0	0	0	<79	<435	<630
Avtalt TAC	0	0	0	0	80	435	630
Fangst	0	0	0	0	83	364	

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

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 ¹
Island										
vinter	202	574	489	550	540	708	775	457	608	761
sommer	56	213	450	211	176	474	536	291	86	
totalt	258	787	939	761	715	1182	1311	748	691	
Norge										
vinter	0	48	0	15	0	0	0	0	15	15
sommer	0	65	128	99	28	206	154	73	27	80
totalt	0	113	128	114	28	206	154	73	42	95
Færøyene	0	19	24	14	0	18	37	42	20	32
Andre	0	1	10	2	3	82	60	60	25	22
Total	258	919	1101	891	746	1497	1562	922	778	910

Kilder: ICES. ¹ Tall for 2000 er foreløpige til og med november. 2000-tallene for Færøyene og Andre (hovedsakelig Grønland) er kun for vintersesongen.

denne foreløpige kvoten justert oppover, dersom de nye undersøkelsene bekrefter de foreløpige. Nye data fra undersøkelsene høsten 2000 foreligger ennå ikke. Tabell 1.4.5 viser forholdet mellom tilrådet TAC, avtalt TAC og faktisk fangst av lodde ved Island-Øst-Grønland-Jan Mayen. Merk at det islandske kvoteåret ikke følger kalenderåret, men går fra juli ene året til juni neste år.

Yngelproduksjonen av lodde måles på et norsk loddelarve- og ungsildtokt samt det norsk/russiske 0-gruppetoktet i Barentshavet, og er behandlet i Havets miljø 2001, kap. 1.3.

Summary

The capelins 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 650, 000 tonnes is set for the autumn part of the 2000-2001 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 autumn 2000-winter 2001. The results of these surveys are not yet known.

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

	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01
Anbefalt TAC	1390	1600	1265	1200	1000	650 ¹
Avtalt TAC	1390	1600	1265	1200	1000	650 ¹
Fangst	930	1571	1245	1100	934	

¹ Foreløpig kvote for høsten 2000, som er 2/3 av ventet totalkvote for hele sesongen.

1.5

Reker

Rekebestanden i Barentshavet og Svalbardområdet 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 1999 var den norske fangsten 53.200 tonn. Fangsten for 2000 vil ligge på samme nivå.

Totalfangsten i Barentshavet og Svalbardsonen viser en økning på 170 % siden 1995 da fangstene var på et bunnivå. De russiske fangstene har vært lave siden 1994, men viser nå en økning på over 100 % siden 1998.

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 det siste året (tabell 1.5.2). I Hopen-dypet er fangstene de samme som i 1998, og ved Jan Mayen er fangsten redusert siden i fjor.

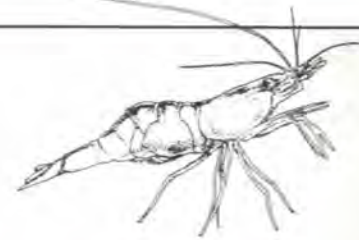
Foreløpige fangsttall per 11.12.00 viser de norske landingene for 1999.

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.*

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 ¹	1999 ¹
EU	-	1,0	0,1	-	-	0,2	0,0	0,0	1,2	3,8
Færøyene	6,5 ¹	5,9	5,0	0,8	1,1	1,5	0,0	0,2	2,2	3,5
Norge	54,2	39,7	39,7	32,6	20,1	19,3	25,8	29,0	43,9	53,2
Russland ²	20,3 ¹	29,4	20,9	21,3	8,1	4,3	5,8	2,5	4,9	10,8
Andre	-	2,5	2,4	3,6	1,0	2,2	0,4	0,0	1,6	2,4
Total	81,0	78,5	68,1	58,3	30,3	27,5	31,3	31,7	53,8	73,7
Barentshavet (I)	43,7 ¹	35,8	23,5	33,4	12,2	5,0	11,0 ³	12,5 ³	18,5 ³	40,5
Svalbard (IIb)	34,6 ¹	39,1	39,3	24,3	16,4	13,8	15,7 ³	13,6 ³	28,0 ³	28,9
Norskehavet (IIa)	2,7 ¹	3,6	5,2	1,0	1,7	2,8	3,9 ³	2,1 ³	4,1 ³	4,4

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

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



Reker - *Pandalus borealis*

Gytemråde: 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 hann tidligst etter ett år.

Bestandsgrunlaget i

Barentshavet og Svalbardområdet

Reke- og flatfisktokt ble gjennomført med F/F "Jan Mayen" i Barentshavet 18.4.-5.5.2000 og i Svalbardområdet 3.8.-16.8.2000.

Mengdeindeks for reker i de respektive områdene i Barentshavet og i Svalbardsonen er vist i tabell 1.5.3. Mengdeindeksen viser en reduksjon på ytterligere 22 %. Rekebestanden er i nedgang, denne utviklingen vil antakelig fortsette. Ifølge toktresultatene er rekebiomassen redusert i Øst-Finnmark (A). Hopen

(E) og ved Bjørnøya (F). Tallene for rekebiomassen fra Svalbardtoktet viser en reduksjon i Storfjordrenna (G) og Spitsbergenområdet (H). På Tiddly (B), Thor Iversen og Bjørnøyrenna (D) viser indeksen en økning. Området nordøst for Hinlopen er ikke kartlagt på grunn av mangel på toktid og mye is på nordsiden av Svalbard i august 1999 og 2000.

Resultatene fra det russiske toktet samsvarer med Fiskeriforsknings resultater. Mengdeindeksen viser en reduksjon ved Kolakysten og en stor økning 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 ($\pm 7\%$) i 1999 og ytterligere nedgang i 2000 ($\pm 22\%$).

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, men den vil i 2001 antagelig bli utsatt for hardt fiske. Torskens rekekonsum har

minket i 1999 som en konsekvens av nedgangen i torskebestanden, og dette være til fordel for rekebestanden.

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

Anbefalte reguleringer

Det norske rekefiske i Barentshavet er i dag regulert med konsesjonskrav, minstemål (15 mm ryggskjoldlengde) og innblandingskriterier av fisk (maksimum 10 torske-/hyse-/ueryngel og 3 blåkveite per 10 kg reker) for stenging av rekefelt. Fiskeridepartementet fastsatte i juli 1996 forskrifter om regulering av rekefiske 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. Resultatene viser at en ikke kan identifisere klare underpopulasjoner i det åpne hav, men en kan registrere forskjeller i det genetiske materialet fra sør til nord og fra vest til øst. Det

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

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 ¹	1999 ¹
Møre og Trøndelag	0,1	0,4	0,1	0,1	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3	0,3
Nordland, Troms og Vest-Finnmark	2,8	5,4	4,2	2,2	0,6	0,8	1,8	0,9	2,7	2,9
Øst-Finnmark og Tiddly sør for 72°N	13,8	3,5	2,1	0,4	0,5	0,7	4,9	6,8	1,5	10,8
Tiddly nord for 72°N og Thor Iversen-banken	17,7	15,2	13,4	12,9	4,3	3,5	1,3	3,4	2,3	4,7
Russisk sone	+	+	+	+	+	+	3,0 ²	3,0 ²	2,0 ²	3,3 ²
Hopenfeltet	0,8	2,0	11,6	11,3	2,9	4,1	4,7	11,6	27,4	26,8
Bjørnøya - Spitsbergen Vest	18,3	12,7	7,5	5,6	10,9	8,1	10,8	5,2	7,4	6,6
Total	54,0	39,2	38,9	32,5	19,5	17,8	26,9	31,1	43,6	52,1
Jan Mayen	0,2	0,1	0,2	+	0,4	1,5	1,4	0,8	0,8	0,3

Kan ikke direkte sammenlignes med tabell 1.5.1. Kilde: Fiskeridirektoratet. ¹ Forelopige tall, ² Innmeldte tall fra fangstrapporter.

finnes således ikke noe genetisk grunnlag for å separere reker i forvaltningsenheter i Barentshavet og i Svalbardsonen. Fjordpopulasjonene skiller seg tydelig både fra hverandre og fra havbestanden.

Hvis en ønsker å kjøre alders- eller lengdebaserte forvaltningsmodeller for Barentshavet, må en antakelig likevel definere underområder både i Barentshavet og Svalbardsonen på grunn av store variasjoner i vekst og alder ved kjønnskifte. Et argument for å behandle rekene i Barentshavet og i Svalbard adskilt, er torskens store rekekonsum i Barentshavet.

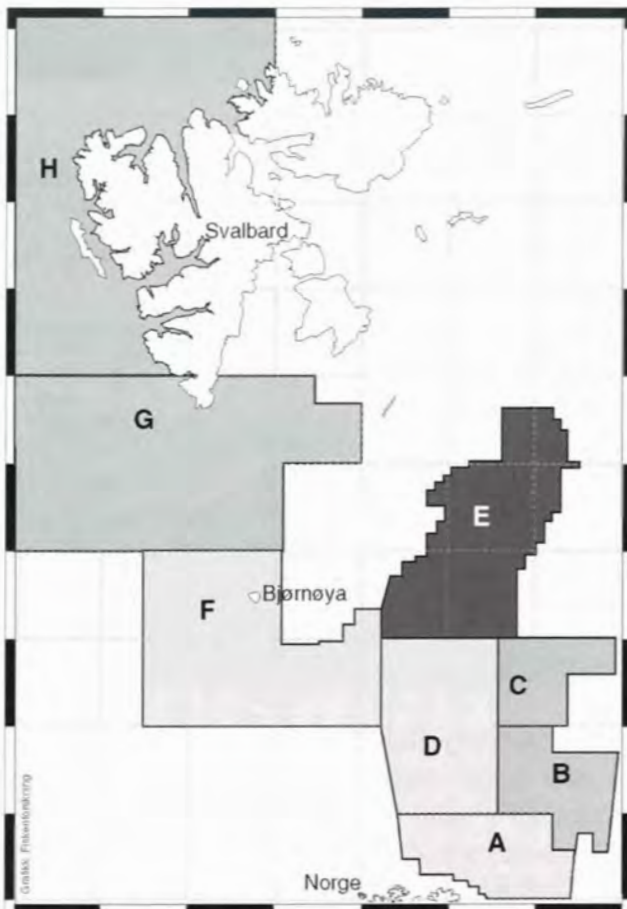
Ved Fiskeriforskning arbeider en nå med å utvikle realistiske produksjonsmodeller og tilpasse eksisterende modeller for å beregne bestandsstørrelse og eventuelt kunne forutsi bestandsutviklingen.

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 250.000 tonn i 1999 (se torskens konsum, figur 1.2). Blåkveite, kloskate og andre arter spiser også reker. Derfor arbeider en nå med å få gode magedata fra torsk fordelt på størrelsesgruppe av torsk og reker. Det vil da være mulig å beregne naturlig dødelighet for hver rekeårsklasse forårsaket av torskebeiting. En vil også evaluere metodene med konsumberegning.

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

Tabell 1.5.3 Mengdeestimat (tusen tonn) for reketralundersøkelser 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 Tiddy- 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
% endring									
98/99	-7	-23	-45	-18	41	-57	69	-43	-7
% endring									
99/00	-18	58	9	23	-40	-7	-52	-23	-22



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. I 2000 ble reka i Barentshavet inkludert i ICES i den artske fiskerigruppen (Arctic Fisheries Working Group). I år 2002 vil en felles NAFO/ICES-arbeidsgruppe bli etablert for å samle den nordatlantiske ekspertisen på reker.

Summary

The shrimp stock in the Barents Sea and Svalbard area is declining after a maximum in 1998. The development of the stock size is monitored by trawl surveys.

Figur 1.5.1

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

1.6

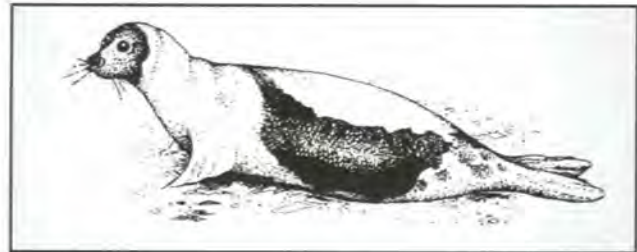
Sel

Det er nå gjort nye beregninger av grønlandssel i Østisen basert på russiske data fra mars 2000. Bestanden teller nå vel 1,7 millioner ett år gamle og eldre dyr med en produksjon på 319.000 unger pr år. 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), tidligere også ved Newfoundland (siste sesong i 1982).

I den ordinære selfangsten i 2000 deltok to norske fangstskuter i Vesterisen og en skute i Østisen. Fangsttallene for årene 1990-2000 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



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.

siden 1994. Fangstnivået har i de seinere år ligget til dels langt under anbefalt kvote. I 2000 ble eksempelvis bare 13,2 % av den anbefalte klappmysskvoten tatt i Vesterisen. Tilsvarende tall for grønlandssel i 2000 var 52,5 % i Vesterisen og 64,7 % i Østisen.

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

Sesong	Norsk fangst			Russisk fangst			Total fangst		
	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum
1990	26	5482	5508	-	784	784	26	6266	6292
1991	-	4867	4867	500	1328	1828	500	6195	6695
1992	-	7750	7750	590	1293	1883	590	9043	9633
1993	-	3520	3520	-	-	-	-	3520	3520
1994	-	8121	8121	-	72	72	-	8193	8193
1995 ¹	317 ¹	7889	8206	0	0	0	317 ¹	7889	8206
1996	5649	778	6427	0	0	0	5649	778	6427
1997 ²	1962 ²	199 ²	2161 ²	0	0	0	1962 ²	199 ²	2161 ²
1998	1707	177	1884	0	0	0	1707	177	1884
1999	608	195	803 ³	0	0	0	608	195	803
2000	6328	6015 ⁴	12343	0	0	0	6328	6015 ⁴	12343

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

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

³ Inkludert 94 unger og 94 eldre dyr fanget for forskningsformål (Including 94 pups and 94 one year older taken under scientific permits).

⁴ Inkludert 22 eldre dyr fanget for forskningsformål (Including 22 one year older taken under scientific permits).

Som en oppfølging av NOU 1990: 12 "Landsplan for forvaltning av kystsel", ble det den 6. mai 1996 innført en ny "Forskrift for forvaltning av sel på norskekysten". Formålet med forskriften er å sikre livskraftige selbestander langs kysten. Innenfor denne rammen kan selene beskattes som en fornybar ressurs, og bestandene reguleres ut fra økologiske og samfunnsmessige hensyn. Forskriften gjelder for sel av alle arter som opptrer på norskekysten. Tidligere var det forbud mot fangst av sel på norskekysten fra svenskegrensen til og med Sogn og Fjordane fylke, og sommer-/høstfredning videre nordover, men ellers ingen reguleringer. Fra og med 1997 ble det innført kvoter for norskekysten. Rapporterte fangster for perioden 1997-1999 lå på 26-83 % av steinkobbekvotene, mens 14-35 % av havertkvotene ble tatt. For 2000 var totalkvotene 432 steinkobber og 625 havert, og dessuten 111 ringsel. Rapporterte fangster for 2000 var på 359 steinkobber (83 % av kvoten) og 176 havert (28 % av kvoten). Kvotene for 2001 er i skrivende stund ikke fastsatt, men anbefalingene fra Fiskeriforskning ligger på om lag samme nivå som i 2000 for steinkobbe, men lavere for havert.

Beregningsmetoder

Forvaltningen av ishavssel er basert på estimater

av ungeproduksjonen. Grønlandssel og klappmyss samles i konsentrasjoner i drivisen under kasteperioden. Ungene oppholder seg på isen under hele dieperioden. For klappmyss kan dieperioden være 4-5 dager, for grønlandssel 10-12 dager. Antall unger beregnes ved hjelp av stripetransekt-metodikk utført som flyfotografering, videoopptak eller visuelle tellinger fra helikopter. Fordi kastingen skjer over en lang tidsperiode, må vi i tillegg samle informasjon om kasteforløpet for å kunne korrigere for unger som blir født etter opptellingen og de ungene som er ferdigdiert før opptellingen. Dette er særlig viktig for klappmyss, der dieperioden er svært kortvarig. Ungeproduksjonen brukes så i bestandsmodeller der fangst og biologiske data inngår for å beregne likevektsfangster.

Etter innføringen av de nye forskriftene for forvaltning av kystsel, gjennomførte Havforskningsinstituttet et kartleggingsarbeid for kystsel basert på fotografering fra fly. Kartleggingsarbeidet skjedde i hårfellingstiden for steinkobbe og for havert nord for Vesterålen, og i kastetiden for havert sør for Vesterålen. Alle kjente lokaliteter ble undersøkt, og flygingene ble gjennomført på en tid på døgnet der det ble antatt at flest sel ligger oppe. Der stedegne forhold gjorde flyging vanskelig (som f.eks.

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

Sesong	Norsk fangst			Russisk fangst			Total fangst		
	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum
1990	26	397	423	-	813	813	26	1210	1236
1991	-	352	352	458	1732	2190	458	2084	2542
1992	-	755	755	500	7538	8038	500	8293	8793
1993	-	384	384	-	-	-	-	384	384
1994	-	492	492	23 ¹	4229 ¹	4252	23	4721	4744
1995 ²	368 ²	565	933	0	0	0	368 ²	565	933
1996	575	236	811	0	0	0	575	236	811
1997 ^{2,3}	2765 ²	169 ³	2934 ³	0	0	0	2765 ³	169 ³	2934 ³
1998	5597	754	6351	0	0	0	5597	754	6351
1999	3525	921	4446 ⁴	0	0	0	3525	921	4446
2000	1346	590 ⁵	1936	0	0	0	1346	590 ⁵	1936

¹ 23 unger og 23 hunner ble fanget for forskningsformål.

(23 pups and 23 females were taken under permit for scientific purposes).

² Fangst tatt for forskningsformål (catch taken under permit for scientific purposes).

³ Inkludert 32 unger og 35 eldre dyr fanget for forskningsformål.

(Including 32 pups and 35 one year and older taken under scientific permits).

⁴ Inkludert 94 unger og 96 eldre dyr fanget for forskningsformål.

(Including 95 pups and 267 one year and older taken under scientific permits).

⁵ Inkludert 65 eldre dyr fanget for forskningsformål.

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

Sesong	Norsk fangst			Russisk fangst			Total fangst		
	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum	Unger	1+	Sum
1990	-	9522	9522	30500	1957	32457	30500	11479	41979
1991	-	9500	9500	30500	1980	32480	30500	11480	41980
1992	-	5571	5571	28351	2739	31090	28351	8310	36661
1993	-	8868	8868	31000	500	31500	31000	9368	40368
1994	-	9500	9500	30500	2000 ¹	32500	30500	11500	42000
1995	260 ¹	6582	6842	29144	500 ²	29644	29404	7082	36486
1996	2910	6611 ⁴	9521	31000	528 ³	31528	33910	7139	41049
1997	15	5004	5019	31319	61	31380	31334	5065	36399
1998	18	814	832	13350	20	13370	13368	834	14202
1999	173	977	1150 ⁵	34850	0	34850	35023	977	36000
2000	2253	4104	6357	38302	111	38413	40555	4215	44770

¹ Fangst tatt for forskningsformål
(Catch taken under permit for scientific purposes).

² Voksne hunner tatt for forskningsformål
(Adult females taken under permit for scientific purposes).

³ Av disse 500 hunner tatt for forskningsformål
(500 adult females taken under permit for scientific purposes).

⁴ Inkludert 22 dyr tatt for forskningsformål i juli/ august
(Including 22 seals taken for scientific purpose).

⁵ Bare fangst for forskningsformål
(Catch for scientific purposes only).

i fjorder som Sognefjorden og Lysefjorden), ble det supplert med andre undersøkelser. Fiskeriforskning vil fortsette med flyfotografering av steinkobbe i hårfellingsperioden og med estimering av ungeproduksjon hos havert. Anslagene som kommer frem på denne måten er minimumsanslag. Kvotene blir så fastsatt som en prosentandel av foreliggende bestandstall. For havert vil det i framtida bli aktuelt å estimere bestandsstørrelsen på grunnlag av ungeproduksjon og innsamlet informasjon (jaktstatistikk, reproduksjonsstudier etc.). Når det foreligger tids-serier for bestandsanslag og fangst vil det også bli mulig å beregne likevektsfangster på et sikrere grunnlag.

Bestandsgrunnlaget

Bestandene av ishavssel blir vurdert hvert annet år av den felles ICES/NAFO-arbeidsgruppen for grønlandssel og klappmyss. Arbeidsgruppens vurderinger danner grunnlaget for anbefalingene fra ICES (ACFM) til forvaltning av disse bestandene. Det siste møtet i arbeidsgruppen ble avholdt høsten 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 det benyttet en populasjonsmodell som er basert på konstant fangst, og som over en 10-årsperiode skal stabilisere hver enkelt bestand. Viktige inngangsdata til modellen er estimater av ungeproduksjonen (med beregnet usikkerhet) og historiske fangstdata (fra 1946 til dags dato). Modellen er strukturert på to aldersgrupper: årsunger og dyr som er ett år gamle og eldre. Den forutsetter dessuten estimater (med usikkerhet) av dødelighet og reproduksjonsparametere.

På bakgrunn av arbeidsgrupperapporten formulerte ICES/ACFM nye anbefalinger for selbestandene i Vesterisen og Østisen. Innenfor rammen av Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon er det også en egen arbeidsgruppe som utarbeider tilrådinger, spesielt i fordelingssspørsmål mellom Norge og Russland, om fangst av ishavssel både i Vesterisen og i Østisen.

Grønlandssel i Vesterisen

Her foreligger ingen nye data. Ved modellering av bestanden ble det derfor benyttet estimater av ungeproduksjonen fra merkegjenfangstforsøk for perioden 1983-1991:

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

Modelleringer med utgangspunkt i disse ungeprod-
uksjonstallene 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 be-
standen over en 10-årsperiode, gitt konstant fangst,
ble beregnet til 15.000 ett år gamle og eldre dyr
eller et ekvivalent antall unger (der to unger omtrent
balanserer én eldre sel).

Klappmyss i Vesterisen

I kastesesongen 1997 ble det gjennomført et
telletokt 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 minimumsestimert. Modellering av klappmyss-
bestanden med utgangspunkt i denne ungepro-
duksjonen 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 be-
standen over en 10-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).

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
estimer 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
viser at den årlige ungeproduksjonen for grønlands-
sel i Kvitsjøen er på godt og vel 300.000. Alle disse
estimatene ble benyttet i modellering av bestanden
som 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 10-årsperiode, gitt konstant fangst, ble
beregnet til 82.000 ett år gamle og eldre dyr 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 norske-
kysten, lave observerte reproduksjonsrater og økende
alder ved kjønnsmodning, ble bestanden også model-
lert 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 sted-
bundne artene steinkobbe og havert. Havforsknings-
instituttet har i løpet av siste femårsperiode utviklet
en ny tellemetode basert på flyfotografering, og
resultatene opp til og med 1998 foreligger nå. Metoden
gir minimumstall for forekomsten av kystsel, og
totaltallene for hele norskekysten er 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, og ca. 20 % og 30 % høyere
enn det delvis oppdaterte bestandsgrunnlaget som ble
benyttet til kvotefastsettelse for 1999. Økningen i
bestandsanslag skyldes en kombinasjon av mer presis
tellemetode og faktisk vekst i bestandene.

Anbefalte reguleringer

Grønlandssel i Vesterisen

TAC lå i perioden 1994-1998 på 13.100 ett år og eldre dyr (voksenekvivalenter), og i 1999-2000 på 17.500 voksenekvivalenter. ACFM betrakter denne bestanden som innen trygge biologiske grenser og nåværende fangster som bærekraftige. De beregnede fangststoppene vil stabilisere bestanden, og den norsk-russiske fiskerikommisjonen anbefaler 15.000 voksenekvivalenter som kvote for 2001. 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, og ble i 1999-2000 økt til 11.200 dyr (voksenekvivalenter). ACFM konkluderte med at nåværende fangstnivå er bærekraftig. De beregnede fangststoppene vil stabilisere bestanden, og Den norsk-russiske fiskerikommisjonen anbefalte som kvote for 2001 10.300 ett år og eldre dyr. Hvis fangsten tas 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 og i 2000 på 27.700 voksenekvivalenter. Tatt i betraktning usikkerhetene omkring bestandens status, anbefalte ACFM at det burde vises forsiktighet i beskatningen. I den norsk-russiske fiskerikommisjonen ble man enige om å legge seg opp mot fangststoppene som fremkommer ved å anta en høyere ungedødelighet enn det man vanligvis gjør, slik at kvoten for grønlandssel i Østisen ble anbefalt satt til 53.000 ett år og eldre dyr

for 2001. Hvis fangsten tas som både voksne og unger, settes en eldre sel lik 2,5 unger ved omregninger. Fra russisk side var man noe tilbakeholdne med å øke uttaket så vidt mye fra nivået i 1999 og 2000, og endelig totalkvote for 2001 er i skrivende stund ikke fastsatt.

Nasjonenes kvoter av grønlandssel og klappmyss

Under forhandlingene i Den norsk-russiske fiskerikommisjonen høsten 2000, annullerte Russland sine mangeårige selkvoter i Vesterisen – disse kvotene forbeholdes derfor i sin helhet norske selfangere i sesongen 2001. For fangsten i Østisen ble det i kommisjonen oppnådd enighet om at Norge kan fangste 5.000 grønlandssel (ett år og eldre dyr, eller et ekvivalent antall unger) i Østisen.

Kystsel

Fangstkvote 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 fangstillatelser tidligere ble spesifisert på person, område og antall sel.

Den totale vågehvalkvoten for 2001 er blitt fastsatt til 549 dyr.

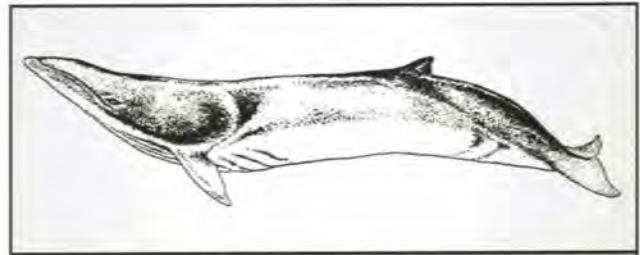
Generelt

Norge hadde tidligere en utstrakt kystnær fangst av småhval som omfattet vågehval, bottlenos, spekkhogger og grindhval. Omkring 1970 falt fangsten av bottlenos 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 utnyttning er nå begrenset til vågehval, men det knytter seg likevel sterk interesse til sjøpattedyrenes forskjellige interaksjoner med fiskeriene og deres rolle i økosystemet.

Vågehvalfangsten

Norge har drevet fangst av vågehval i tre bestandsområder: ved 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 hvalfangstkommisjonen (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. En oversikt over denne fangsten i perioden 1993-2000 er gitt i tabell 1.7.1.

I forbindelse med det norske forskningsprogrammet for sjøpattedyr ble det fanget et lite antall vågehval i perioden 1988-1990. Som en oppfølging ble det i 1992 startet et treårig prosjekt ledet av Fiskeriforskning i Tromsø, for å undersøke vågehvalens konsum av forskjellige byttedyr. Dette prosjektet har vært basert på forskningsfangst. Resultatene fra forskningsfangsten indikerer at lodde og krill i svært varierende forhold dominerer dietten i nordområdene, mens sild er viktig langs norskekysten. I de kystnære farvannene er det også et ikke ubetydelig innslag av torsk, hyse og sei. Antallet



Vågehval - *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.

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 enda ikke godkjent av kommisjonen, blant annet med henvisning til at den også ønsker inkorporert inspeksjonsordninger/observatørordninger i forbindelse med fangsten (revidert forvaltningsskjema - RMS).

Foruten selve fangstregelen, inneholder RMP en verdi som kalles beskyttelsesnivået for bestanden som beskattes. For de kvotene som settes skal det være mindre enn 5 % sannsynlig at bestanden skal komme under dette nivået, som er satt til 54 % av opprinnelig bestand. I RMP er det også en parameter som bestemmer langtidsutviklingen i bestanden

(“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 har bestemt at dette langtidsmålet skal være 72 % av opprinnelig bestand, men Norge har ved kvotefastsettelsen for 2001 bestemt at denne verdien skal være 66 % av opprinnelig bestand. Dessuten skal kvotene korrigeres for skjevheter i kjønnsfordeling. 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 telleokt 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 enige 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. Estimater 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 Vitenskapskomiteen i NAMMCO (Den nordatlantiske sjøpattedyrkommissjonen) bestandsberegninger på grunnlag av alle innsamlede data under NASS-95 (North Atlantic Sightings Surveys 1995), og kom da fram til et totalestimat for den sentrale bestanden av vågehval på 72.130 (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 hvaltellinger av delområder, slik at en i løpet av en seksårsperiode får dekket hele Nordøst-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 retnings-

Tabell 1.7.1 Vågehval. Tradisjonell fangst og fangst for forskningsformål i 1993-2000. *Minke whales; catches in the period 1993-2000 given by stock area. Catches made under scientific permit are given in the penultimate column.*

Sesong	Nordøst- Atlanteren	Sentral- Atlanteren	Vest- Grønland	Forskningsfangst (Nordøst-Atlanteren)	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

linjer for gjennomføring og analyser av telletokt. De norske fangstkvotene for 1993 ble fastsatt på grunnlag av den reviderte forvaltningsprosedyren med de krav til forsiktighet som IWC hadde vedtatt da de godkjente de grunnleggende spesifikasjonene til RMP. I 1993 ble det derfor tillatt å fange 296 vågehval, hvorav 136 ble avsatt til forskningsfangst og 160 til tradisjonell vågehvalfangst. De tilsvarende tallene for 1994 var henholdsvis 319 dyr totalt, med 127 til forskningsfangsten og 192 til den tradisjonelle fangsten. For 1995 ble totalkvoten for fangst av vågehval i norsk økonomisk sone, i fiskerisonen ved Jan Mayen og i fiskevernsonen ved Svalbard, fastsatt til 232 dyr på basis av reviderte bestandstall våren 1995. I henhold til RMP fordeles kvotene for en bestand på flere mindre områder, for den nordøstatlantiske vågehvalen på fire områder. Dette førte blant annet til at det ikke ble tildelt kvoter til tradisjonell fangst i Vestfjorden i årene 1993-1995, men det ble fastsatt kvoter på 40 og 32 dyr til forskningsformål for henholdsvis 1993 og 1994 i dette området. På grunnlag av de nye bestandstallene ble totalkvoten for fangstsesongen 1996 satt til 425, og dette ga rom for en liten fangstkvote også i Vestfjordområdet. For 1997 ble totalkvoten på 580 dyr, for 1998 671 dyr, for 1999 753 vågehval og for 2000 ble totalkvoten satt til 655 dyr. For 2001 er totalkvoten blitt satt til 549 dyr, som inkluderer

31 vågehval som kan fanges i Jan Mayen-sonen. I 2001 starter en ny femårsperiode, som innebærer at restkvoter fra tidligere ikke kan overføres. Hovedtyngden av den tradisjonelle fangstkvoten 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.

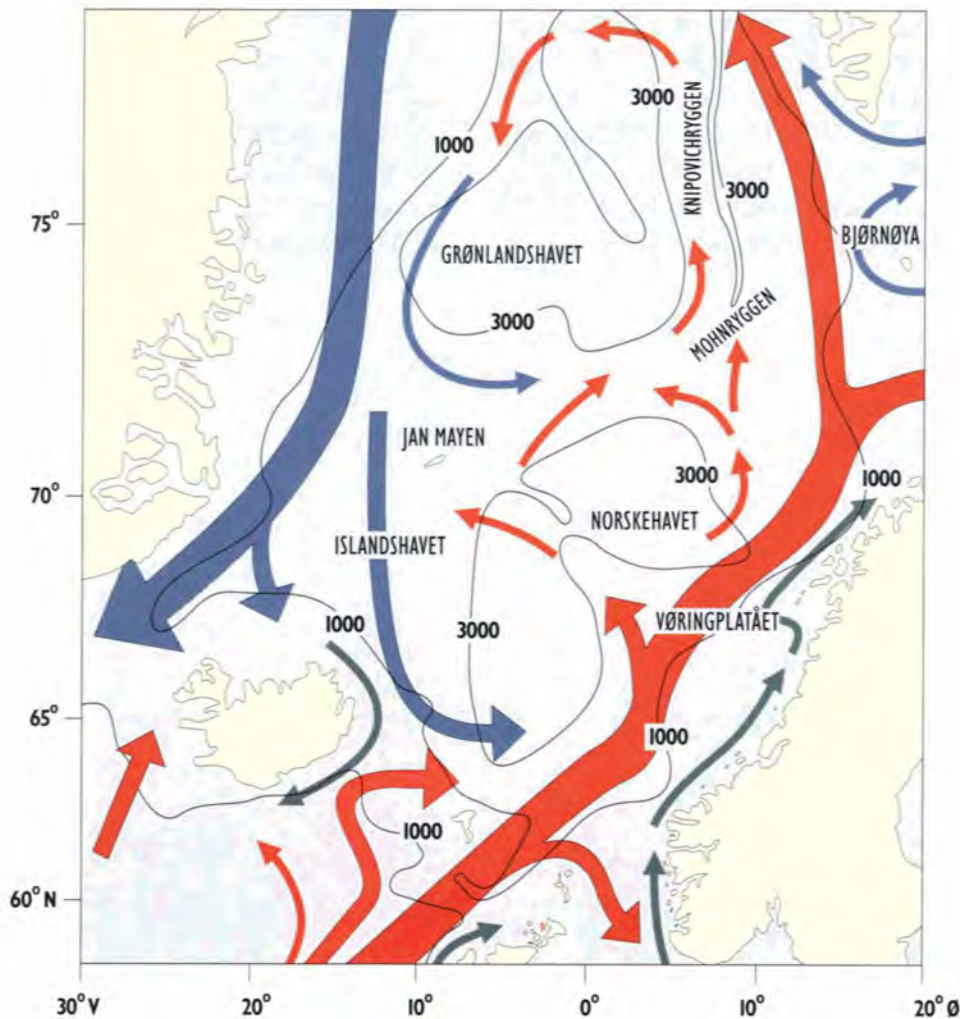
Summary

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 set for 2001 is 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. For the Jan Mayen area, which is also exploited by Norwegian whalers, the estimate is 12.000 animals.

Havområdet mellom Grønland og Norge kalles ofte for De nordiske hav (figur 2.1). Strømforholdene her bestemmes i stor grad av bunn-topografien. 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 (Østgrønlandsstrømmen). Begge disse hovedstrømmene avgir vann til sidegrener inn mot de sentrale deler av området, og Atlanterhavsstrømmen sender også en livgivende arm inn i Barentshavet.

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

Mengden av 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.

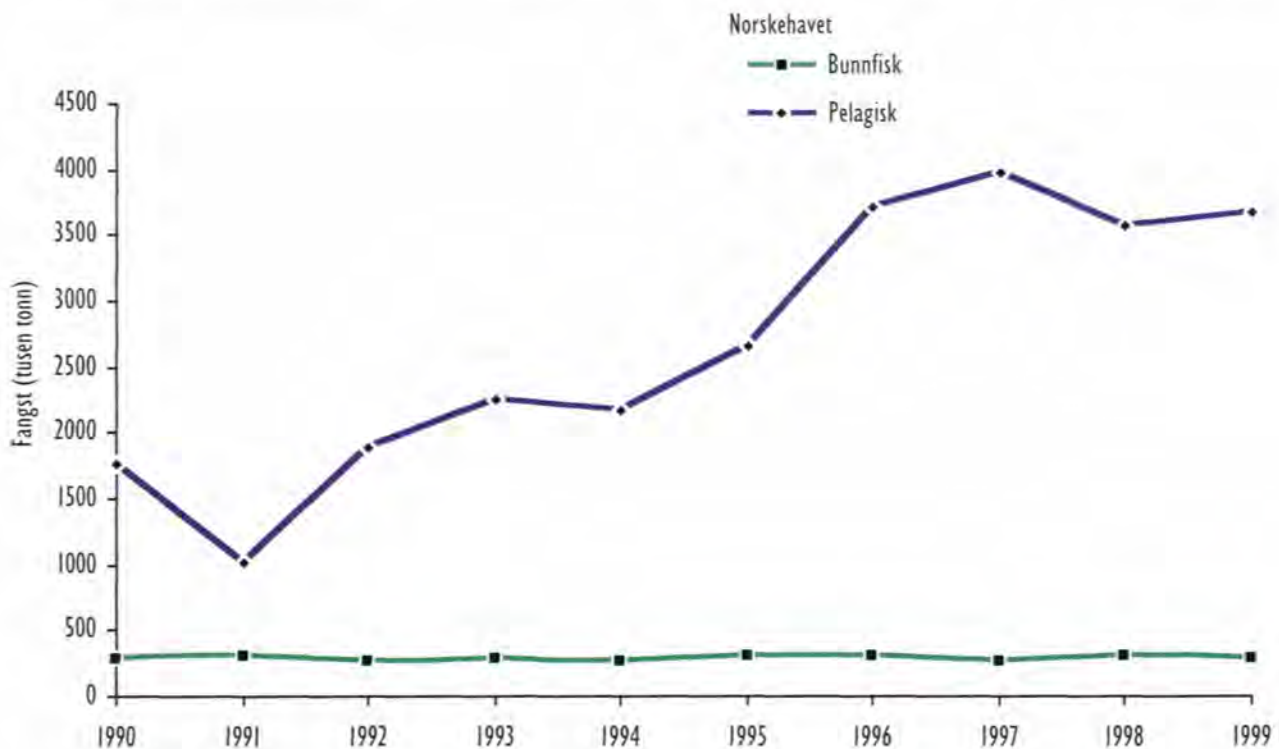
holdes hele Norskehavet og store deler av Barentshavet isfritt og åpent for biologisk produksjon. Variasjoner i varmetransporten i den atlantiske innstrømningen eller klimafluktuasjoner kan ha stor innvirkning på rekruttering og vekst hos fiskebestandene som gyter langs norskekysten og som har sin oppvekst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

Med sitt areal på 2,6 millioner km² har De nordiske hav et stort potensial for planktonproduksjon. Vinteravkjølingen medfører vertikalblanding som bringer næringssalter opp i den øvre belyste del av vannsøylen slik at de blir tilgjengelige for primærproduksjon. Denne planteplanktonproduksjonen gjenspeiles videre oppover i næringskjeden, og den har i perioder vært i stand til å underholde store pelagiske fiskebestander som for eksempel en bestand på mer enn 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 skyldes at kaldt vann fra Øst-Islandsstrømmen oversvømte kystbankene og reduserte planktonproduksjonen i dette området. På

slutten av dette tiåret fikk vi i tillegg et bestandsammenbrudd 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 på begynnelsen av 1990-tallet, ble Norskehavet igjen et beiteområde for norsk vårgytende sild. Ennå beiter bestanden langt til havs, og silda har ikke trukket inn i de kystnære områder ved Island slik den gjorde før 1960. I de siste år har beitevandringen om sommeren foregått lengre og lengre mot nord, og i august 2000 ble silda registrert i det nordlige Norskehavet vest av området mellom Bjørnøya og Svalbard. I 1994-1998 ble det registrert fiskbare konsentrasjoner både i færøysk og islandsk økonomisk sone, men det ble ikke registrert sild i disse områdene i år 2000. Det er heller ikke sannsynlig at silda vil trekke inn mot Island så lenge de oseanografiske forholdene ved Nordøst-Island er som nå, med en dominans av kalde strømmer fra nord.

Grunnlaget for beitingen av norsk vårgytende sild ved Island har vært en rik bestand av dyreplankton ut over sommeren, etter at effekten av den tidligere våroppblomstringen lengre øst i Norskehavet var over. I denne planktonbestanden var raudåte (*Calanus finmarchicus*) en hovedkomponent,



Figur 2.2 Fangst av bunnfisk, pelagisk fisk, skalldyr og skjell i Norskehavet og tilgrensende områder i perioden 1990-1999.
Landings (thousand tonnes) of demersal fish, pelagic fish, crustaceans and scallops from the Nordic Seas and adjacent areas 1990-1999.

og denne hadde basis i innstrømning av atlantisk vann i den nordlige grenen av Irmingerstrømmen. Denne grenen fører vann fra Atlanterhavet nord langs vestkysten og østover langs nordkysten av Island, og holder temperaturen i de øvre lag mellom 3 og 5°C. Etter ca 1965 har denne innstrømningen vært mer variabel enn tidligere, og periodevis har arktiske og til dels polare vannmasser vært dominerende ved Nord-Island. Etter en periode med tendens til oppvarming siden 1989, var det i 1995 en kraftig dominans av arktisk vann som til dels helt blokkerte Irmingerstrømmen og dermed innstrømningen av atlantisk vann til området nord av Island. I 1996 synes det som om temperaturforholdene i dette havområdet igjen er tilbake mot en normal situasjon. Den islandske

overvåkingen av dette viser at planktonbestanden reduseres ved lave temperaturer og artsmonsteret forandres til fordel for arktiske arter. Det gjenstår å se om sildebestanden vil gå inn i kystnære farvann ved Island under disse forholdene, men så lenge klimaforholdene er ustabile er det sannsynlig at også utbredelsen av sildebestanden vil variere.

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

2.1 Norsk vårgytende sild

Det vil hovedsakelig være stor sild i fangstene også i 2001, men en forventer etter hvert flere forekomster av umoden sild (feitsild) og førstegangsgytere langs norskekysten.

Fisket

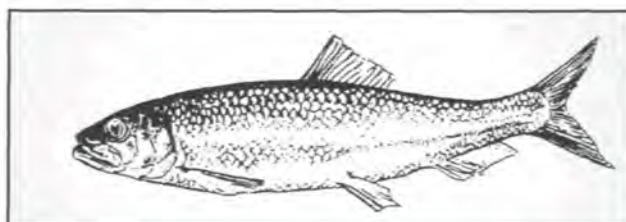
Norge hadde en kvote på 712.500 tonn norsk vårgytende sild i 2000. Kvoten ble fordelt på følgende flåtegrupper:

Konsesjonspliktige ringnotfartøy	400.600 tonn
Trålere	70.750 tonn
Kystfartøy	241.150 tonn

Tabell 2.1.1 viser rapporterte fangster av norsk vårgytende sild siden 1991. I løpet av 5-års perioden 1996-2000 er det fisket over 6 millioner tonn, hvilket er et høyt kvantum også historisk sett (figur 2.1.1). At 6 millioner tonn sild representerer store sildemengder kan illustreres ved at dersom all denne silda ble lagt etter hverandre, ville en få en "silde-snor" som ville være lang nok til å gå mer enn 160 ganger rundt ekvator.

Vandringsmønster

Overvintringsområdene vinteren 1999/2000 var stort sett de samme som tidligere år, dvs. indre del av Vestfjorden, Ofotfjorden og Tysfjorden. Gytefeltene var også de samme som tidligere år, og det var høyst begrensede mengder som gytt sør for Stad i år 2000. Beitevandringen gikk noe lengre nord enn tidligere, således ble det ikke registrert sild i de økonomiske sonene til Færøyene og Island i 2000. I august 2000 beitet silda i et område vest for



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.

kontinentalsokkelen mellom Bjørnøya og Svalbard, altså langt nord i Norskehavet. Vandringsområdene om høsten fra disse beiteområdene i Norskehavet og sørover til overvintringsområdene har hatt samme forløp som tidligere år. Silda har i 2000, som i 1998-1999, 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. I de siste år er det begrensede mengder sild som har vandret inn i Ofotfjorden og i Tysfjorden; mesteparten av silda har overvintret i den indre delen av Vestfjorden.

Beregningsmetoder

Havforskningsinstituttet utfører flere undersøkelser for å kunne beregne størrelsen av sildebestanden. Det blir gjennomført akustiske bestandsmålinger

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

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 ¹
Færøyene	-	-	-	2,9	57,1	49,9	60,0	68,6	56,4	64,2
Island	-	-	-	21,1	173,4	164,7	220,2	200,0	203,7	192,2
Norge	68,7	86,0	194,8	380,8	529,9	701,0	864,7	744,0	741,8	712,5 ³
Russland	11,0	13,3	32,6	74,4	100,0	119,3	168,7	125,4	157,3	158,3
EU							128,5	91,7	96,0	67,8
Total	79,7	99,3	227,4	479,2	860,4	1034,9	1442,1	1229,7	1255,2	1195,0
Fastsatt kvote	80,0	80,0	200,0	²⁾	²⁾	²⁾	1500,0	1300,0	1300,0	1250,0

¹ Foreløpige tall.

² Ikke internasjonal enighet om totalkvote.

på gytefeltet, 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 merkeforsøkene. Videre gir også antall sildelarver et mål for hvor mye sild som har gytt. For å konvertere fangst i tonn til fangst i antall per aldersgruppe, foretas det utstrakt prøvetaking av fangster.

Det har vist seg at undersøkelsene fra overvintrings- og gyteområdene gir en annen utviklingstrend for bestanden enn tilsvarende undersøkelser fra beiteområdene i Norskehavet. Dette medfører dessverre usikkerhet i det samlede bestandsestimater. Det legges vekt på å kvantifisere denne usikkerheten og å forbedre modellen som ICES' arbeidsgruppe har utviklet for bestandsberegning. Tradisjonelle modeller, som XSA eller ICA er ikke tilpasset merke data, og brukes derfor ikke i estimering av bestanden av norsk vårgytende sild.

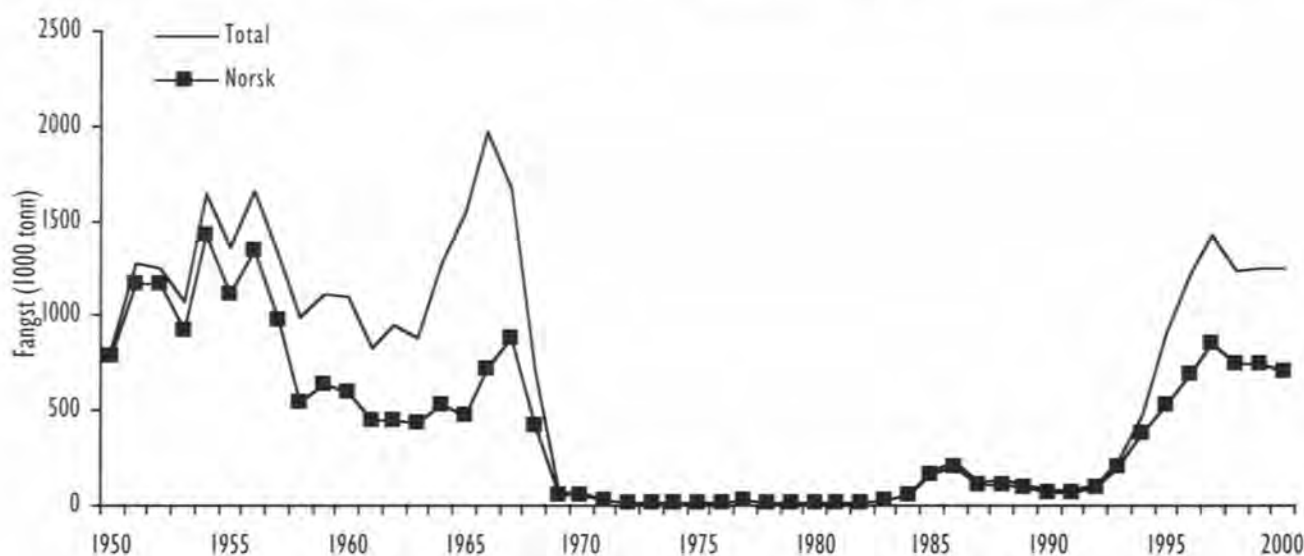
Bestandsgrunnlaget

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 2000 på litt under sju millioner tonn, for vinteren 2001 er gytebestandsprognosen vel seks millioner tonn. Disse bestandsnivåene er imidlertid ikke presise. En venter i de nærmeste årene, særlig fra 2003, 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.

Internasjonale forhandlinger om regulering av fisket

Norsk vårgytende sild er et typisk eksempel på en vandrende fiskebestand som oppholder seg både i nasjonale økonomiske soner og i internasjonalt farvann. FN-avtalen om fisket på det åpne hav fra 1995 (nå ratifisert av Norge) gir retningslinjer for forvaltningen av slike bestander. I de siste 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 fangstkvanrum som kan tas i internasjonalt område ("Smuthavet"). NEAFC (Kommissjonen for fisket i Det nordøstlige Atlanterhav) tar avtalen mellom kyststatene til etterretning, og foreslår en fordeling av fangstkvanrumet 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 år. Innenfor NEAFC arbeides det nå for å få operative rapporterings- og kontrollrutiner for det internasjonale området.



Figur 2.1.1 Totalfangst og norsk fangst av norsk vårgytende sild i perioden 1951-2000. Total catch and Norwegian catch of Norwegian spring spawning herring in the period 1951-2000. The plain line marks total catch, marked line Norwegian catch.

På kyststatsmøtet i 1999 ble det 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 753.000 tonn for år 2001 var i samsvar med denne beskatningsgraden. Et annet viktig element i beskatningsstrategien er at dersom gytebestanden kommer under et føre var-nivå som er bestemt til fem millioner tonn, så skal beskatningsgraden reduseres.

Kvotene for 2001 ble fastlagt på kyststatsmøtet i Skagen i Danmark i oktober 2000. Totalkvoten for 2001 er fastsatt til 850.000 tonn. Et slikt kvantum indikerer en fiskedødelighet i 2001 på $F=0,14$, noe som tilsier at en ennå ikke er kommet ned på et nivå i beskatningsgrad som er i overensstemmelse med den vedtatte langtidsstrategien. I en protokolltilførsel fra årets forhandlingsmøte understrekes imidlertid kyststatene sin plikt til å følge den vedtatte strategien fra og med år 2002.

En totalkvote på 850 000 tonn i 2001 gir følgende fordeling (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

Fra og med år 2002 skal, som nevnt ovenfor, beskatningsgraden for norsk vårgytende sild reduseres til et nivå på $F=0,125$. Dette vil sannsynligvis medføre en noe lavere totalkvote i 2002 enn i 2001.

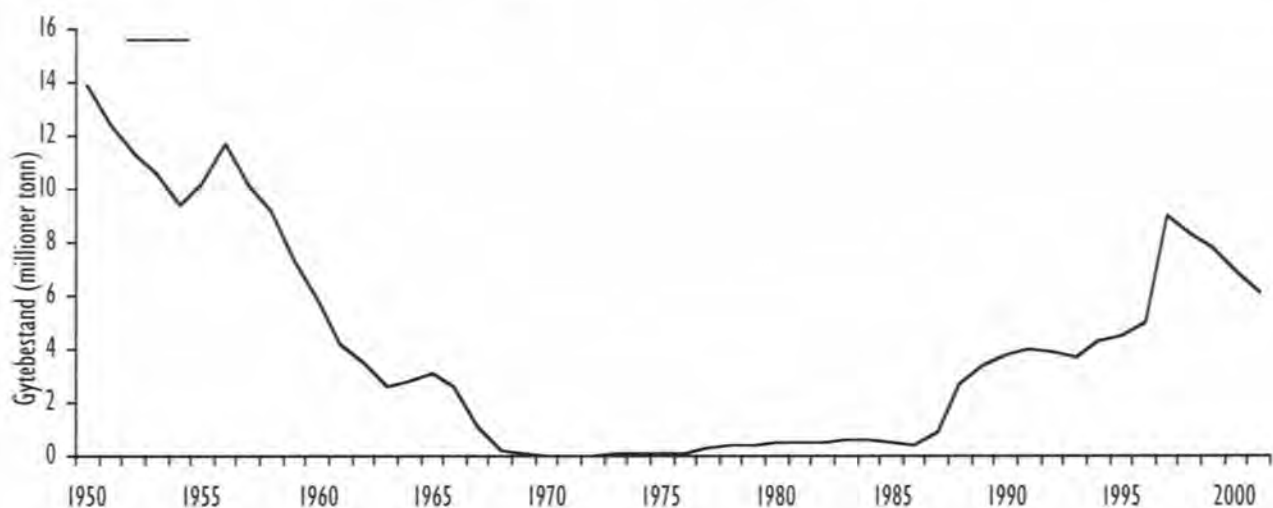
Produksjonen av sildeyngel er behandlet i Havets miljø 2001, kap. 2.3.

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 6.9 million tonnes in 2000. According to the prognoses of recruiting year classes, the spawning stock will show a slight increase in 2002-2003 due to the 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. 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 2001. They have further agreed that the maximum fishing mortality from 2002 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.

Gytebestandens størrelse er avtagende, og bestanden i Norskehavet ble sommeren 2000 målt til bare halvparten av bestandsstørrelsen året før. Ikke oppnådd enighet om internasjonale kvoteavtaler fører til hardt fiskepress med betydelig overskridelse av anbefalt TAC. Ungfisk dominerer i fangstene, og bestandens vekstpotensial blir dermed ikke utnyttet.

Fisket

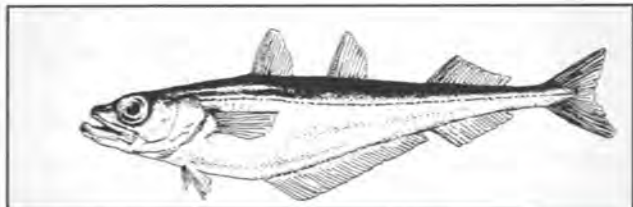
Kolmulebestanden i Det nordøstlige Atlanterhav betraktes å bestå av to hovedkomponenter: en nordlig som har sin utbredelse i Norskehavet og sørover til sørvest av Irland, og en sørlig som holder til i Biskaya og videre sørover mot Gibraltar og Nord-Afrika. Tabell 2.2.1 viser den internasjonale fangsten av kolmule siden 1990 med deltakelse fra 10-15 nasjoner.

Den nordlige komponenten er den absolutt største og det er den som gir grunnlaget for hovedfisket. Det foregår om våren på gytefeltene langs eggakanten vest av De britiske øyer og ved Færøyene. Norge opererer her med 40-45 ringnotsnurpere utstyrt for flytetraling, og er ansvarlig for om lag halvparten av kvantumet på 350.000-1,2 mill. tonn som årlig landes fra disse feltene. Fangsting av kolmule foregår også på beiteområdene i Norskehavet om sommeren og høsten, også da med flytetral, og ellers gjennom hele året i Norskerenna som bifangst i industritrålfisket. Den sydlige komponenten beskattes vesentlig av Spania og Portugal som årlig fanger ca 30.000 tonn med bunntral på kontinentalsokkelen i Biskaya.

1999

Fra den nordlige komponenten ble det i 1999 landet 1.230.000 tonn og fra den sydlige 26.000 tonn, totalt 1.256.000 tonn kolmule. Dette er det høyeste årskvantumet som noensinne er fanget. Det er en økning på 131.000 tonn fra 1998, men det doblet av fangsten i 1997. Tidligere er det bare i 1979 og 1980 at det er landet mer enn én mill. tonn, og da ble det aller meste tatt i Norskehavet om sommeren av den østeuropeiske flåten.

Økningen i 1998 og 1999 skyldes først og fremst økte fangster vest av De britiske øyer, spesielt i internasjonalt farvann hvor Norge hadde en dominerende rolle. I 1999 landet Norge 529.000 tonn



Kolmule - *Micromesistius poutassou*

Gyteområde: Hovedgyting vest for De britiske øyer.

Leveområde: I Nordvest-Atlanteren.

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

Alder ved kjønnsmodning: 2-4 år.

Sjelden over 500 gram og 40 cm.

kolmule hvorav 475.000 tonn, det vil si 45.000 tonn mindre enn i 1998, ble tatt vest av De britiske øyer og ved Færøyene. Halvparten av dette var fra internasjonalt farvann.

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.

Den 4. februar var de første norske båtene til stede på feltene ved Porcupinebanken vest av Irland, og i de påfølgende dagene kom hovedfisket her i gang. Det var ca. to uker senere enn i 1999 da fangstingen begynte på Færøyfeltet omkring midten av januar og ved Porcupinebanken en uke senere. I 2000 var det imidlertid ikke norsk fangsting på Færøyfeltet før i april.

Fisket i februar fortsatte både i EU-sonen ved Porcupinebanken og i internasjonalt farvann lengre vest og nordvest. I mars ble det også tatt fangster ved eggakanten syd for St. Kilda, men hovedfisket foregikk i områdene vestover til Rockall. I april ble de fleste norske fangstene tatt ved St. Kilda og fisket var også kommet i gang på Færøyfeltet.

Fisket i EU-sonen gikk tregere enn først antatt, og fartøyskvoten på 5.100 tonn ved sesongstart ble derfor økt to ganger, først den 17. mars til 5.550 tonn og så den 14. april til 6.250 tonn. Den 3. mai stoppet EU-fangstingen, da kvoten på 220.000 tonn var tatt.

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

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Danmark	27,1	15,5	34,3	41,1	20,5	12,4	52,1	26,3	61,5	64,7
Estland			6,2	1,0	4,3	7,8	11,0	5,7	6,3	0
Frankrike				1,2		0,7	6,4	12,4	8,0	6,7
Færøyene	48,7	10,6	13,4	16,5	24,3	26,0	24,7	28,6	71,2	105,0
Grønland					1,2					
Irland	0	0	0	0	+				45,7	35,2
Island						0,4	0,3	10,5	64,9	160,5
Japan	0	0	1,0	1,7	2,6					
Latvia			10,7	10,6	2,6					
Litauen				2,0						
Nederland	7,8	17,4	11,0	18,4	21,1	26,8	17,7	24,5	28,0	35,8
Norge	310,9	137,6	181,6	211,5	229,6	339,8	395,0	347,3	560,6	528,8
Polen										
Portugal	2,9	2,8	4,9	1,2	1,4	2,3	3,6	2,4	1,9	2,6
Sovjet	125,6	151,2								
Russland			177,0	139,0	116,8	107,2	86,9	118,7	130,0	178,2
Spania	29,5	29,2	23,8	31,0	28,1	25,4	21,5	27,7	27,5	23,8
Storbritannia	6,0	3,9	6,9	2,3	4,5	10,6	14,3	33,4	92,4	98,9
Sverige	1,5	1,0	2,1	2,9	3,7	13,0	4,0	4,6	9,3	13,0
Tyskland	1,7	0,3	1,3	0,1	+	6,3	6,9	4,7	18,0	3,2
Total	561,7	369,5	474,2	480,7	459,4	578,7	644,3	646,7	1125,2	1256,3
Vest av De brit.										
øyer+Færøyene	463,5	218,9	317,2	347,1	378,7	423,3	476,4	488,9	827,2	940,9
Nordsjøen/										
Skagerrak	63,2	39,9	66,0	58,1	28,6	104,0	119,4	65,1	94,9	106,6
Norskehavet	2,1	78,7	62,3	43,2	22,7	23,7	23,4	62,6	173,7	182,4

For fisket i internasjonalt farvann, i norsk sone og i Jan Mayen-sonen, hadde Norge avsatt en samlet kvote til seg selv på 250.000 tonn, hvorav 10.000 tonn var reservert for 2. halvår i Norskehavet. Fartøyskvoten ved sesongstart var satt til 5.750 tonn, men ble også her forandret. Den ble økt tre ganger, sist til 12.000 tonn som var gjeldende ved årets slutt. Av periodekvoten på 240.000 tonn i internasjonalt farvann vest for Irland og Skottland, ble det tatt under 200.000 tonn.

I Færøysonen ble maksimal fartøyskvote på 950 tonn ved sesongstart endret hele fire ganger. Den 17. mars til 1.050 tonn, 28. april til 1.100 tonn, 5. mai til 1.300 tonn og 9. mai til 1.800 tonn. Fisket ble her

stoppet den 14. mai, da kvoten på 42.000 tonn var oppfisket. Det norske direktet fisket etter kolmule var dermed slutt, og bare noen småfangster ble senere tatt ved Shetland i juni og lengre nord i Norskehavet i august.

På grunn av gode årsklasser, spesielt 1995- og 1996-årsklassene, har industritrålfisket også vært godt de siste årene. Bestanden har opptrådt i gode fangstbare konsentrasjoner både i og utenfor Nordsjøen, og mange av fangstene med industritrål har derfor hovedsakelig vært av kolmule.

De norske fangstene våren 2000 varierte fra 420 tonn til 17.800 tonn per fartøy, og Norge landet

459.200 tonn fra feltene vest av De britiske øyer. 27 fartøy fisket mer enn 10.000 tonn hver. Frem til desember var de foreløpige tallene for samlet norsk fangst i år 2000 på 549.900 tonn, dvs. 21.100 tonn mer enn i 1999, men 10.700 tonn mindre enn i rekordåret 1998. Fordelingen av norsk fangst er følgende: I EU-sonen tok Norge 220.100 tonn, som er 100 tonn mer enn kvoten, i Færøysonen 42.500 tonn, som er 500 tonn mer enn kvoten og i internasjonalt farvann var fangsten 197.700 tonn, hvorav 1.100 tonn ble tatt i Smuthavet. 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 det her beregnet mengde kolmule som tas som bifangst i øyepålfisket.

Som i 1999 har også flere nasjoner i 2000 økt sitt uttak av kolmule, og samlet internasjonal fangst for 2000 (november) er kommet opp i 1.334.000 tonn. Dette er ny rekord og foreløpig 78.000 tonn mer enn i 1999 som til da hadde høyeste fangst siden 1980. I perioden 1979-1981 ble det også tatt årsfangster på omkring én mill. tonn, og bestanden reagerte da med sterk tilbakegang i biomassen, noe som spesielt ble merkbart i beiteområdet i Norskehavet.

Beregningsmetoder

Om våren blir kolmulas gytebestand akustisk mengdemålt på feltene vest av De britiske øyer, og med noen få unntak har dette vært gjennomført hvert år siden begynnelsen av 1970-årene. Fra 1990 til 1996 har mengdemålingen vært gjennomført som fellesundersøkelser med Russland. Bestanden blir også kartlagt og mengdemålt om sommeren når den er på beiting i Norskehavet. Ved denne metoden blir registrert ekkomengde av kolmule omregnet til tetthet (antall per nautisk mil²) 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.

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 en annen metode for bestandsberegning basert på historiske fangstdata. En arbeidsgruppe under Det internasjonale råd for havforskning (ICES) vurderer kolmulebestandens status hvert år, og ved bruk av VPA (Virtual Population Analysis) blir blant annet størrelse, sammensetning og fiskedødelighet beregnet ved hjelp av fangststatistikken fra det internasjonale fisket. Verdiene blir tilpasset toktdata ved å bruke en standard XSA-modell (eXtended Survival Analysis). Her inngår beregnet antall individer av de forskjellige aldersgruppene basert på akustiske målinger.

Samlet forskningsinnsats på kolmulas bestands- overvåkning er to årsverk.

Bestandsgrunnlaget

I 2000 ble det fra norsk side gjennomført undersøkelser på gytebestanden av kolmule vest for De britiske øyer i mars/april, og på "totalbestanden" i juli/august under de internasjonale undersøkelsene på sild og andre pelagiske fiskeslag i Norskehavet. Observasjoner av kolmulebestanden ble da gjennomført på beiteområdene med flere tokt fra mai til august. Resultatene fra disse toktene viser en nedgang i bestandstørrelsen i forhold til siste års akustiske målinger.

Resultatene fra VPA-kjøringene, som er basert på historisk fangststatistikk og alltid har vært lavere enn de akustiske målene, viste også en nedgang i gytebestanden fra 3,0 mill tonn i 1999 til 2,8 mill. tonn i 2000.

Som nevnt ovenfor skyldes økningen i bestandstørrelse frem til 1999 den gode rekrutteringen av 1995-, 1996- og 1997-årsklassene. Av disse har spesielt 1995- og 1996-årsklassene vært dominerende og gitt grunnlag for det rike fisket de siste årene. Under vårtoktet vest for De britiske øyer i 2000 ble imidlertid 1995-årsklassen funnet å være nesten helt ute av bestanden mens 1996- og 1997-årsklassene utgjorde henholdsvis 40 og 30 % av forekomstene.

På sommertoktet i Norskehavet i 2000 ble de tre tidligere så rike årsklassene nå funnet å være sterkt redusert. Det var ettåringer som dominerte og utgjorde mer enn 70 % av forekomstene. 1996- og 1997-årsklassene utgjorde til sammen 16 % av forekomstene, mens 1995-årsklassen var ute av bestanden.

Island og Norge har foretatt akustiske mengdemålinger av kolmulebestanden henholdsvis i juli og i

juli/august i årene 1998-2000. 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. Forekomstene i islandske farvann var som i 1999 preget av 0-gruppe kolmule.

Bestanden synes nå å ha passert et maksimum i mengde, og den sterke beskatningen de tre siste sesongene har hatt stor betydning i denne sammenheng. Hovedtyngden av bestanden består av yngre årsklasser, noe som gjør at bestanden er langt mer sårbar enn i forrige periode med tilsvarende høy beskatning (1979-1981) da gjennomsnittsalderen var 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). For tiden foregår det en prosess både i NEAFC og blant kyststatene for å oppnå enighet om en internasjonal regulering av bestanden, og i 2000 har det således vært avholdt flere arbeidsmøter om dette, men uten enighet. Det er derfor stor sannsynlighet for at overskridelsene både av kvotetildelinger og fangsting fortsetter.

De bilaterale og nasjonale avtalene for kvotetildelinger som forskjellige land gir seg selv og andre, summerte seg i 2000 til 1.131.000 tonn, dvs. 331.000

tonn, eller 41 % mer enn den TAC på 800.000 tonn som ble anbefalt av ICES. Fangsten i 2000 (frem til november) er foreløpig på 534.000 tonn, eller 67 % mer enn anbefalt TAC (tabell 2.2.2).

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. Dette vil igjen føre til krise med sterke begrensninger i det fremtidige kolmulefisket.

Anbefalte reguleringer

Etter forslag fra arbeidsgruppen på kolmule anbefaler Det internasjonale råd for havforskning (ICES) at fiskedødeligheten i 2001 ikke overskrider 0,28 ($F_{90} = 0,28$). Det er for at gytebestanden skal holdes over tiltaksgrensen på 2,25 mill. tonn i 2002. Det betyr at den tilsvarende totalfangsten ikke må overstige 628.000 tonn kolmule i 2001. Den nordøstatlantiske fiskerikommisjon (NEAFC) som er ansvarlig for forvaltningen, holder imidlertid på sin forebyggende TAC på 650.000 tonn også for 2001. Det er beregnet at i det lange løp vil årsfangster over dette nivå sannsynligvis føre til redusert bestandsstørrelse. Tabell 2.2.3. viser føre var-verdier og forventet beskatning i 2001.

For år 2001 har Norge fått en kolmulekvote på 190.640 tonn i EU-sonen og 47.000 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 forebyggende kvote på 250.000 tonn, hvorav 25.000 tonn er avsatt til fiske i 2. halvår i norsk sone

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
1995	518	650	579
1996	500	650	644
1997	540	650	647
1998	650	650	1125
1999	650	650	1256
2000	800	650	1334 (november)

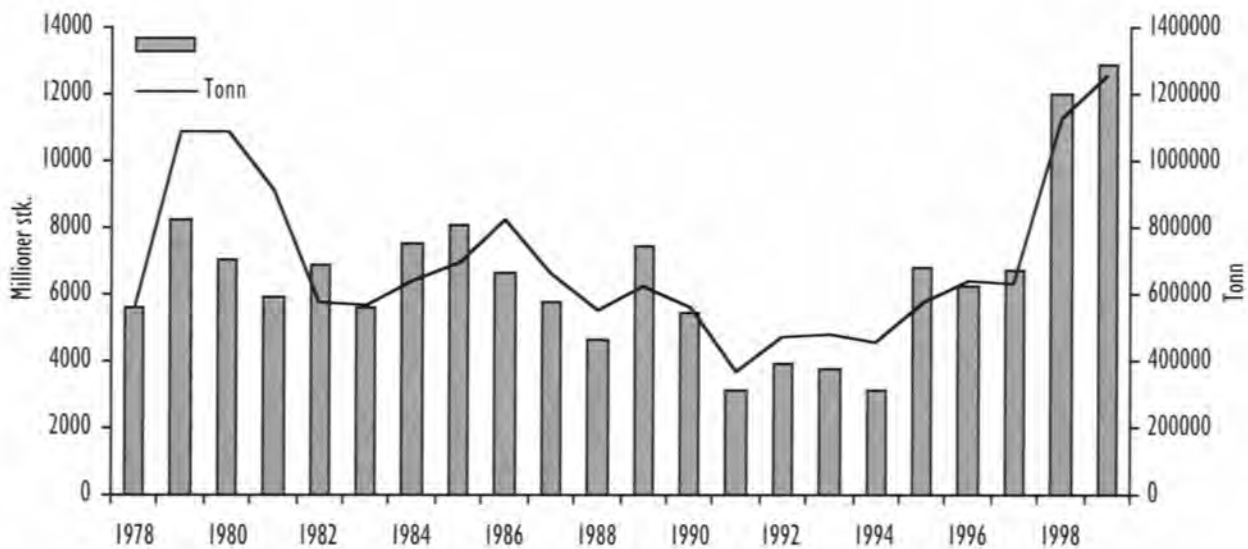
nord for Stad og i Jan Mayen-sonen. Disse kvotene vil også bli delt i maksimalkvoter som kan justeres etter fiskets utvikling.

Summary

The blue whiting stock in the Northeast-Atlantic is harvested by 10-15 nations. The main fishery take place in spring at the spawning grounds to the west of the British Isles. In 2000 (up to November) Norwegian vessels landed 549.000 tonnes. Of these 459.200 tonnes were from the areas west of the British Isles, while the rest was taken in the Norwegian

and the North Seas. The international landings of blue whiting reached a new record in 2000 with 1.334,000 tonnes landed, i.e. 41 % more than the ICES recommended TAC of 800,000 tonnes. There is yet no international agreement on quota allocation.

Both acoustic measurements and VPA (Virtual Population Analysis) show a downward trend of the stock size, which might have been 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.



Figur 2.2.1 Fangst av kolmule i antall individer og tonn, 1978 - 1999.
Catch of blue whiting in numbers and tonnes, 1978 - 1999.

2.3

Sei nord for 62°N

I 1998 var gytebestanden den høyeste på 20 år. Den er blitt noe redusert de to siste årene, men er forventet å øke de nærmeste årene ved en fiskedødelighet på dagens nivå. Økningen av minstemalet 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 144.000 tonn i 1997, 154.000 tonn i 1998 og 150.000 tonn i 1999 (tabell 2.3.1, figur 2.3.1). Kvoten for 2000 ble fastsatt til 125.000 tonn, og foreløpig ser utbyttet ut til å bli omtrent på dette nivået. Norge dominerer fisket, og sluttresultatet i 2000 blir ca. 118.500 tonn (tabell 2.3.2). Det gjennomsnittlige norske utbyttet i perioden 1960-1998 var på 131.000 tonn. Notfisket, som hadde en nedgang fram til midten av 90-tallet, økte fra 22.000 tonn i 1995 til 46.900 tonn i 1996 (det høyeste siden 1989), og har siden vært på om lag 40.000 tonn. Dette har gitt mindre rom for avsetning til trål, og trålfangstene ble redusert fra 100.000 tonn i 1995 til 67.500 tonn i 1996 og videre til ca. 50.000 tonn i de senere år. Konvensjonelle redskaper har også vist en økende

**Sei - *Pollachius virens***

Gytemråde: På kystbankene fra Loloten og sørover.

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

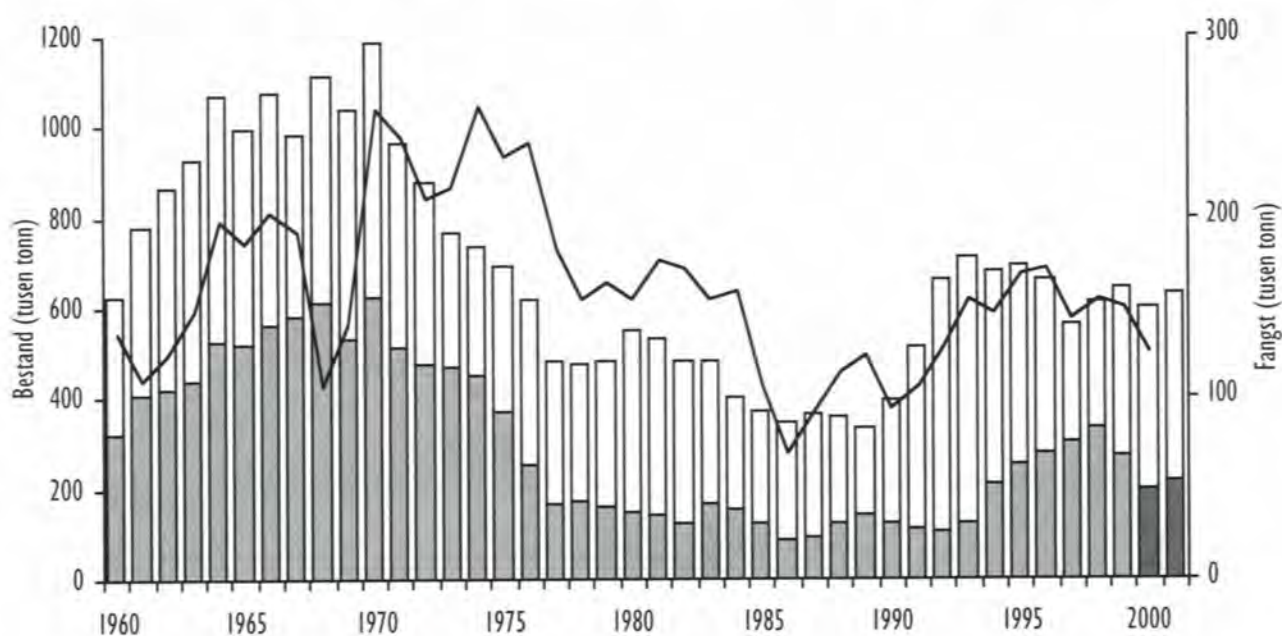
Alder ved kjønnsmodning: 5-6 år.

Kan bli 30 år, 20 kg og 1,2 meter.

tendens, og kom i 1996 opp i 51.800 tonn. Utbyttet har siden ligget på omtrent dette nivået.

Beregningsmetoder

For sei nord for 62°N brukes metoden XSA (eXtended Survivors Analysis) til å beregne bestandsnivået. I beregningene inngår fangststatistikken (antall fisk fanget fordelt på aldersgrupper), to tidsreiser med data for fangst pr. enhet innsats fra det kommersielle fisket (not og trål) og tallrikhetsmål



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 2000 og 2001 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 2000 and 2001 are prognoses.

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

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹	2000 ²
Frankrike	0,1	1,9	0,6	0,2	0,2	0,4	0,6	0,9	0,6	0,2
Færøyene	1,0	0,2	+	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2
Norge	103,3	119,8	139,3	141,6	165,0	166,1	137,0	144,4	141,8	118,5
Russland	0,5	1,0	9,5	1,6	1,1	1,2	1,8	3,8	3,9	3,1
Storbritannia	0,5	0,5	0,4	0,5	0,7	0,7	0,8	0,4	0,3	0,3
Tyskland	2,0	3,5	3,7	1,9	0,9	2,6	2,9	2,9	2,5	2,2
Andre	+	0,7	0,1	0,6	0,1	0,3	0,4	1,0	0,9	0,9
Total	107,3	127,6	153,6	146,5	168,2	171,5	143,7	153,8	150,2	125,4

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

(indekser) for ulike aldersgrupper fra akustiske undersøkelser. 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.

Siden 1985 har Havforskningsinstituttet gjennomført et tre 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 beregningene i 2000 ble tidsserien utvidet fra å inkludere bare 2 - 5 år gammel fisk til også å ta med en 6+ gruppe (summen av 6 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 under middels nivå og til dels svake, mens 1996-97-årsklassene så langt ser ut til å være over middels nivå. I de senere årene har det vært uoverenstemmelse mellom fiskerirelaterte data og data fra det akustiske toktet. Blant annet av den grunn er det gjennomført flere ekstraordinære bestandsanalyser (april 1998, november 1998, mars 1999 og november 1999). Basert på disse analysene ble kvotene for 1998, 1999 og 2000 satt høyere enn de opprinnelige anbefalingene fra ACFM (tabell 2.3.3).

I august 2000 foretok ICES-arbeidsgruppen nye bestandsberegninger. Oppdaterte data over fangst ved alder, revidert tidsserie fra notfisket og utvidet aldersspenn i tidsserien fra det akustiske toktet, bidro alle til å løfte bestandsestimatet noe sammelignet med forrige år. Gytebestanden var på en topp i 1998 og har siden blitt redusert noe, men er forventet å øke litt fra 2001 og de nærmeste årene dersom fiskedødeligheten holdes på dagens nivå eller lavere. Analysen viste

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.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹	2000 ²
Not	38,9	27,1	33,1	29,9	22,0	46,8	44,3	44,4	39,5	28,4
Trål	36,1	59,1	69,2	77,4	100,0	67,5	49,3	49,0	51,1	41,8
Garn	18,9	21,2	21,2	21,0	27,0	31,6	24,3	27,5	29,7	27,6
Annet	9,4	12,4	15,8	13,3	16,0	20,2	19,1	23,5	23,5	20,7
Total	103,3	119,8	139,3	141,6	165,0	166,1	137,0	144,4	143,5	118,5

Kilde: Fiskeridirektoratet. ¹ Foreløpige tall. ² Anslag.

at det var en økning i fiskedødeligheten fra 1998 til 1999, og at den ligger noe over føre var-nivået (tabell 2.3.4). De siste årene har det imidlertid vært en tendens til å overvurdere fiskedødeligheten i siste beregningsår. De anvendte data over fangst pr. enhet innsats i trålfisket viste en reduksjon på 40 % fra 1997 til 1998 og holdt seg på samme lave nivå i 1999. Dette drar bestandsestimater noe nedover, men pga. høy bifangst av sei i torskefiskeriene og forandring i fangststrategi, reflekterer trolig ikke endringene i fangst pr. enhet innsats endringene i bestandsstørrelse særlig godt de par siste årene. Det arbeides derfor med å revidere også denne tidsserien.

ACFM konkluderte senere med at bestanden blir høstet utover sikre biologiske grenser siden fiskedødeligheten er over føre var-grensen. Gytebestanden er over føre var-nivået på 150.000 tonn (tabell 2.3.4), og beskatningsmønsteret er noe bedre enn tidligere. ACFM var enig i at dataene over fangst pr. enhet innsats fra trålfisket ikke nødvendigvis helt nøyaktig reflekterte endringene i bestandsstørrelsen. ACFM anbefalte at fiskedødeligheten reduseres til under føre var-grensen, noe som tilsvarer en fangst på under 115.000 tonn i år 2001.

Seitoktet i oktober 2000 viste en fortsatt sterk reduksjon i antall og biomasse av fem år gammel og eldre fisk. Gytebiomassen ble redusert med vel 30 % fra 1998 til 1999 og med over 40 % fra 1999 til

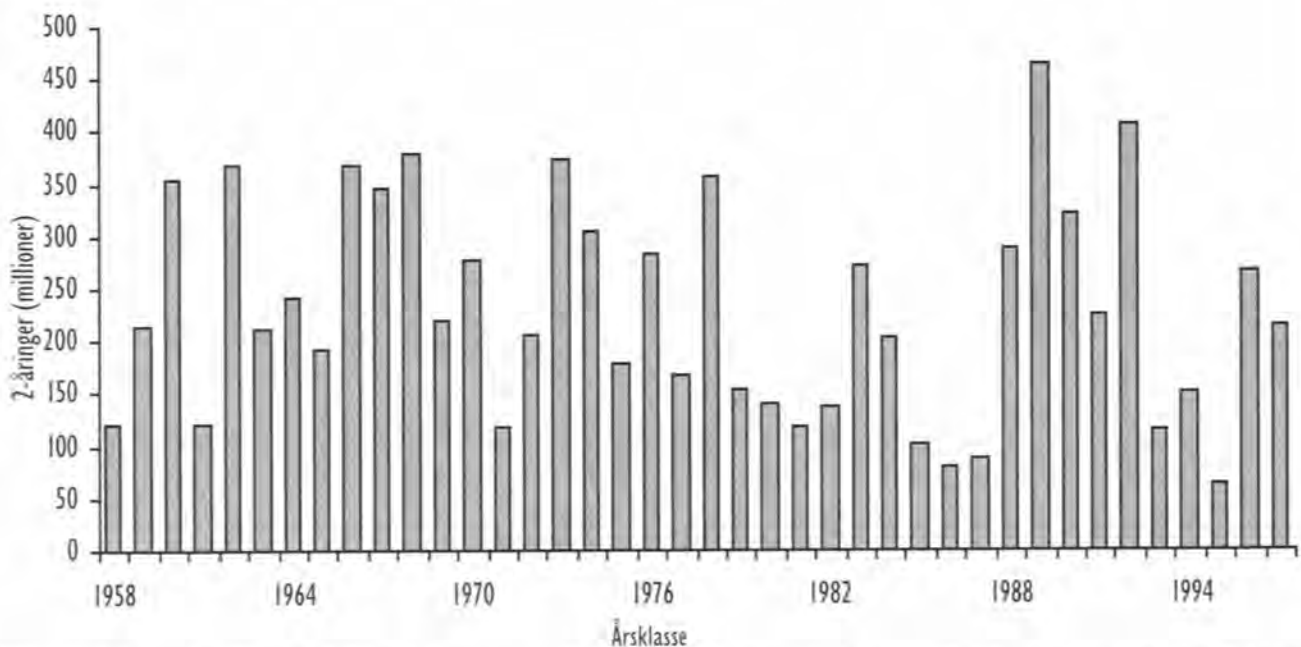
2000. Denne nedgangen i observert gytebestand er langt kraftigere enn nedgang i gytebestand beregnet med VPA. Dette kan skyldes en viss "treghet" i VPA-metodikken, og slik sett taler toktresultatet for å vise forsiktighet. Av mer positive observasjoner ble det registrert mye ungfisk. Indeksen for 2-åringer (1998-årsklassen) var den høyeste i tidsserien siden 1985, for 3-åringer den femte beste og for 4-åringer (1996-årsklassen) den fjerde beste.

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 vil også få en positiv effekt. Gytebestanden økte fram til 1998 til det høyeste nivå på 20 år og er innenfor sikre biologiske grenser. Norske myndigheter fastsatte totalkvoten for år 2001 til 135.000 tonn. Dette tilsvarer en fiskedødelighet (F) på om lag 0.31. Av totalkvoten er 125.000 tonn fordelt til norske fiskere; 50.440 tonn til konvensjonelle redskaper, 30.440 tonn til not og 44.120 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 2001 was a TAC at 115.000 tonnes, while Norwegian authorities set the final TAC at 135.000 tonnes. This corresponds to a fishing mortality of 0.31, which



Figur 2.3.2 Sei nord for 62°N. Årsklassenes styrke på 2-årsstadiet. Tallene for årsklassene 1996 og 1997 er prognoser.
Northeast Arctic saithe; year class strength at age 2. Figures for 1996 and 1997 are prognoses.

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

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

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

is a little above the precautionary approach level (F_{pa}) of 0.26. The spawning stock biomass was at a maximum in 1998 but the assessment (XSA) shows a reduction by about 40 % over the two last 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.

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 %.

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. De siste 7-8 årene har imidlertid Storbritannias landinger av lange og blålange økt, henholdsvis i Nordsjøen og vest av Hebridene.

Innsatsen i det norske fisket med line er betydelig påvirket av kvotetildelinger av norsk-arktisk torsk. Foreløpige tall viser at de norske landingene av lange og brosme i 1999 var på samme nivå som i 1998 (tabell 2.4.1). Fordelingen mellom fangstfelt varierer lite fra år til år, men nytt i 1999 var landinger fra Island.

Landingstallene for enkelte land er revidert siden forrige rapport uten at det førte til vesentlige endringer i totalbildet. For lange har det vært varierende fangster, uten en klar trend. Imidlertid er det mangler i statistikken for enkelte år og tallene for 1999 er

**Lange - *Molva molva***

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

Leveområde: I varme, relativt dype områder på kontinentalsokkelen, på bankene og i fjordene fra 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.

foreløpige. Utviklingen i totalfangsten av brosme viste klar nedgang i perioden 1989-1997, men i 1998 og 1999 var det en økning (figur 2.4.1). Landingene av blålange viste en stigning i 1999 tilbake til nivået i begynnelsen av 90-årene.

Beregningsmetoder

Forsknings- og overvåkningsinnsatsen på disse artene er meget begrenset, og kunnskapen om bestandenes tilstand baseres vesentlig på tidsserier av

Tabell 2.4.1 Foreløpige tall for norske landinger (tonn) av lange, brosme og blålange fordelt på ulike hovedområder i 1999 (1998 i parentes).
Norwegian landings (tonnes) of ling, tusk and blue ling by area in 1999 (1998 landings in parentheses).

Område	Lange	Brosme	Blålange	Sum	%
Nord for 62°N	7627 (9177)	17146 (15339)	286 (273)	25059 (24790)	59,6
Nordsjøen og Skagerrak	5243 (7309)	2029 (3017)	97 (57)	7369 (10382)	17,5
Færøyene	2532 (2271)	1837 (1283)	87 (53)	4456 (3608)	10,6
Hebridene-					
Rockall-Irland	3783 (3943)	834 (1373)	35 (34)	4652 (5350)	11,1
Øst-Grønland	1 (6)	9 (14)	1 (1)	11 (21)	+
Reykjanesryggen		(19)			
Island	120	391		511	1,2
Total	19306 (22706)	22246 (21026)	506 (418)	42058 (44150)	

Kilde: Fiskeridirektoratet

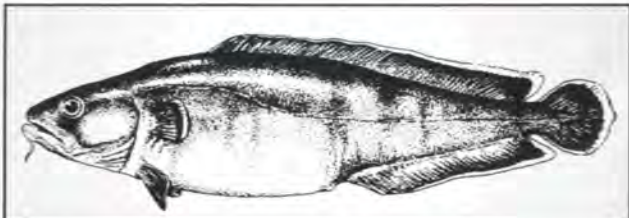
fangst per enhet innsats i det norske og færøyske linefisket. Disse analysene er nyttige for å studere bestandsutviklingen over tid, men kan selvsagt ikke brukes til prognostisering. For lange finnes det også noe data fra spansk trålfiske vest av Storbritannia. For blålange baseres analysene på franske og færøyske data fra trålfisket.

I et prosjekt som ble avsluttet i 1997 ble det utviklet metodikk for overvåking av utviklingen for lange og brosme basert på detaljerte loggboksdata fra norske linefartøyer. I disse analysene ble det så langt mulig tatt høyde for endringer i fangsteffektivitet. Det foreligger forslag til videreføring, forbedring og rasjonalisering av metoden, men arbeidet er stoppet opp på grunn av lav prioritering og manglende bevilgninger.

Bestandsgrunnlaget

Grunnlagsarbeidet for ACFMs bestandsvurdering for lange, blålange og brosme er tillagt "ICES Study Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources" som møttes i februar 2000.

Bestandssituasjonen for lange er meget usikker og trolig varierende innenfor langens store utbredelses-område. 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 utbredelses-



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.

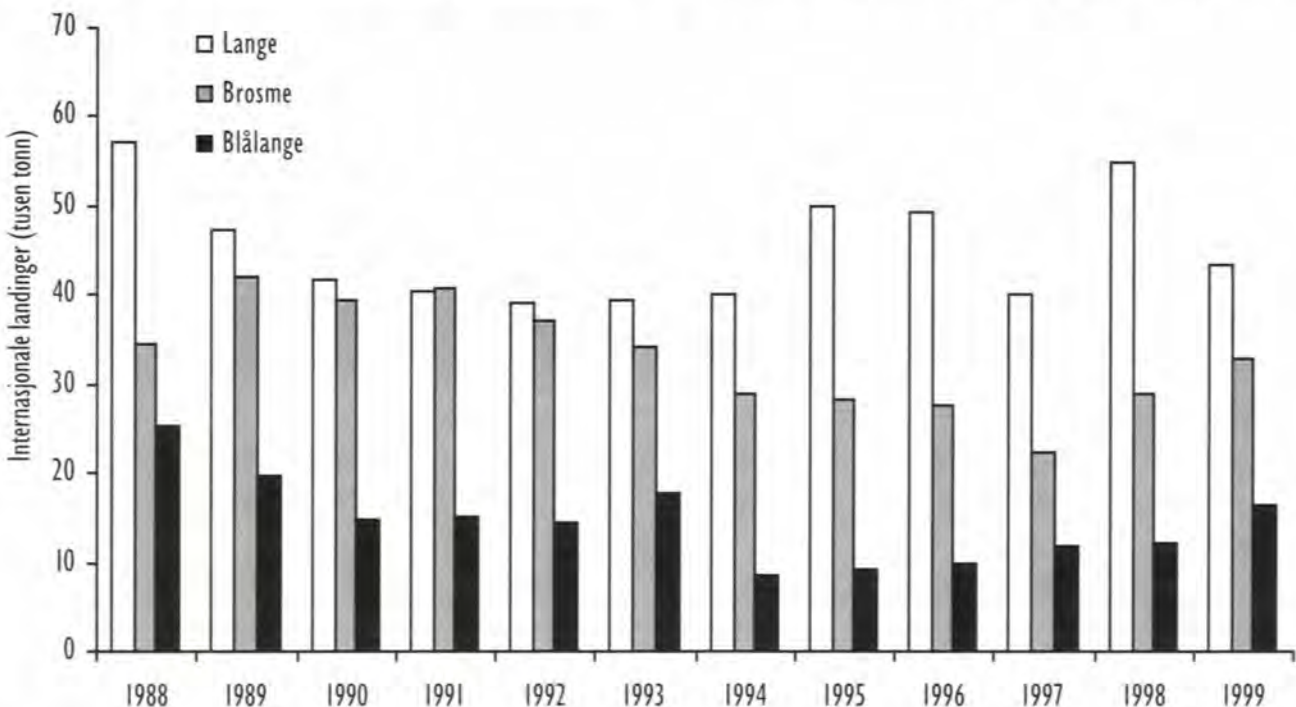
Alder ved kjønnsmodning: 8-10 år, men varierer mellom områder.

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

området 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 for høy beskatning. Bestanden regnes som utenfor biologiske sikre grenser.

Blålange beskattes hovedsaklig med trål, gjerne på gyteområdene hvor fisken forekommer konsentrert. Vurderinger av trender i fangst per enhet innsats



Figur 2.4.1 Internasjonale landinger av lange, brosme og blålange i perioden 1989 til 1998. International landings of ling, tusk and blue ling, 1988-1997.

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, har viktige dataserier for lange og brosme ikke kunnet oppdateres siden 1998.

For lange og brosme anbefales det 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 regnes fra 1997 som internasjonalt farvann. Norge har nå også fått kvoteavtale med Island. I 2000 kan norske fartøy fiske inntil 500 tonn brosme, lange og blålange med line i Islands økonomiske sone sør for 64°N utenfor 12 naut. mil fra grunnlinjene. I norske



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 Barentsga-
 og i det sørvestlige Barentshavet. På varme, dype sokkel-
 områder, i øvre del av kontinentalkråningen og i fjordene.
 Alder ved kjønnsmodning: 6-7 år.
 Kan bli minst 30 år, om lag 15 kg og 1,5 meter.

områder er det ingen regulering av fisket etter lange, brosme og blålange utenom ervervsfløyve på større fiskefartøyer.

Kvoteforhandlingene med EU for 2000 har gitt Norge 11.000 tonn lange, 5.000 tonn brosme og 1.000 tonn blålange, med mulighet til overføring av inntil 2.000 tonn mellom arter. Samlet bifangst må ikke overstige 3.000 tonn. Forhandlinger om kvoter i færøysk sone gav Norge 5.000 tonn bunnfisk (lange, brosme, blålange og sei), og av dette kan maks. 1.000 tonn være sei. Disse kvotene er nesten lik de som ble avtalt for 1999, og vil gi Norge omtrent

Tabell 2.4.2 Lange. Landinger (tusen tonn) fordelt på land og områder 1990-1999.
 Landings (thousand tonnes) of ling by country and area 1990-1999.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹
Frankrike	2,5	1,7	2,1	1,5	- ²	5,6	5,6	3,0	5,5	4,7
Færøyene	2,2	2,9	2,4	2,0	2,8	3,7	3,2	4,1	3,7	3,2
Island	5,2	5,2	4,6	4,2	4,1	3,7	3,7	3,6	3,6	4,0
Norge	21,3	20,6	19,0	18,3	17,6	17,8	17,5	15,3	22,7	19,3
Spania	3,5	2,2	1,9	1,3	1,6	1,2	1,2	0,2	2,2	0,5
Storbritannia	5,2	6,0	7,4	9,4	11,6	14,5	13,8	11,7	14,5	9,7
Andre	1,9	1,9	1,8	2,9	2,4	3,4	4,3	2,1	2,8	2,1
Total	41,8	40,5	39,2	39,5	40,1	49,9	49,3	40,0	55,0	43,5
Norskekysten (IIa)	7,6	7,8	6,5	7,1	6,3	6,0	6,2	5,4	9,1	7,6
Nordsjøen (III, IV)	10,0	9,6	10,9	13,0	11,2	12,8	13,5	11,8	14,5	10,4
Island (Va)	5,6	5,8	5,1	4,7	4,6	4,0	4,1	3,9	4,3	4,7
Færøyene (Vb)	3,9	4,5	3,6	2,8	3,6	4,0	3,6	5,6	5,4	5,2

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

“fritt” fiske i de aktuelle sonene.

Summary

Ling, blue ling and tusk

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 1970s 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 1990-1999.
Landings (thousand tonnes) of tusk by country and area 1990-1999.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹
Færøyene	5.9	6.5	5.0	3.2	4.7	4.4	2.7	2.6	2.4	3.2
Island	4.8	6.4	6.4	4.4	4.6	5.3	5.2	4.8	4.1	5.8
Norge	27.6	26.5	24.6	25.7	19.1	17.6	18.7	13.8	21.0	22.2
Andre	1.3	1.4	1.2	0.9	0.4	1.0	0.9	1.0	1.3	1.5
Total	39.6	40.8	37.2	34.2	28.8	28.3	27.5	22.2	29.0	32.7
Norskekysten (IIa)	18.6	18.3	16.0	17.6	12.6	11.6	12.2	9.4	15.4	17.2
Nordsjøen (III, IV)	4.2	4.4	4.9	5.1	3.3	3.4	3.4	2.1	3.5	2.5
Island (Va)	7.3	8.7	8.0	5.7	5.8	6.2	6.1	5.4	5.2	7.3
Færøyene (Vb)	6.2	6.3	5.4	3.4	4.3		3.3	3.3	2.7	4.0
Hebridene	3.0	2.6	2.6	2.2	2.8	3.0	2.3	1.7	2.2	1.6
Andre	0.2	0.2	0.5	0.2	0.1		0.2	0.2	+	0.1

Kilde: ICES SGDEEP 2000. ¹ Foreløpige tall.

Tabell 2.4.4 Blålange. Landinger (tusen tonn) fordelt på land og områder 1990-1999.
Landings (thousand tonnes) of blue ling by country and area 1990-1999.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹
Frankrike	8.8	7.4	7.3	6.1	3.8	4.0	4.8	5.6	6.1	5.1
Færøyene	2.6	2.1	4.2	3.1	1.8	2.4	1.6	1.2	1.3	3.8
Island	2.0	1.6	2.6	5.3	1.8	1.6	1.3	1.3	1.2	1.9
Norge	2.1	2.0	2.1	1.7	1.0	0.7	0.5	0.5	0.4	0.5
Storbritannia	0.02	0.2	0.1	0.4	0.3	1.1	1.8	2.8	2.5	4.1
Andre	0.3	0.1	0.2	0.3	0.7	0.7	1.1	0.7	0.6	1.1
Total	15.8	13.4	16.5	16.9	9.4	10.5	11.1	12.1	12.1	16.5
Norskekysten (IIa)	1.4	1.5	1.0	1.0	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
Nordsjøen (III, IV)	0.5	0.6	0.6	0.4	0.4	0.5	0.2	0.3	0.3	0.3
Island (Va)	3.0	1.8	2.9	2.2	1.6	1.6	1.3	1.3	1.2	1.9
Færøyene (Vb)	4.8	3.0	4.7	2.8	1.7	2.4	1.6	2.8	2.6	4.9
Hebridene	5.8	6.1	6.3	5.2	4.0	4.7	6.6	6.6	6.8	7.8
Andre	0.3	0.4	1.0	5.3	1.3	0.9	1.1	0.8	0.9	1.3

Kilde: ICES SGDEEP 2000 (reviderte tall siden siste ressursrapport). ¹ Foreløpige tall.

2.5

Norsk-arktisk blåkveite

Selv om det har vært en svak oppgang av gytebestanden siden 1992, er rekrutteringsnivået fortsatt bekymringsfullt lavt.

Fisket

Foreløpige tall viser en totalfangst i 1999 på 19.389 tonn (tabell 2.5.1), en økning på 75 % i forhold til det årlige gjennomsnittet siden 1992. Grunnen til den sterke økningen i fangstene var at fra 1.1.1999 ble maksimalt tillatt bifangst av blåkveite økt fra 5% til 10 % i vekt av den totale fangst i hvert hal og av landet fangst. Dette førte til en tredobling av fangstkvantumet, og fra 1.8.1999 ble tillatt bifangst redusert til 10 % i vekt av den totale fangst i hvert hal, dog maksimum 5 % av landet fangst. 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 har man bare klart å halvere fangstene i forhold til det de tradisjonelt har vært. Basert på innrapportert norsk fangst per 7.11.2000 og prognoser for det utenlandske fisket, vil trolig totalfangsten for hele 2000 bli ca. 13.500 tonn. Den norske fangsten i 2000 forventes å bli ca. 9.000 tonn, dvs. en solid reduksjon i forhold til året før. Bifangst av blåkveite tatt av norske trålere og større konvensjonelle fartøy uten deltagelsesrett i det direkte fisket, var per 7.11.2000 redusert med ca. 60 % i forhold til 1999, det vil si tilbake til tilsvarende kvantum som det var i årene før. Konvensjonelle fartøy under 28 meter, som har hatt anledning til et avgrenset direkte fiske i juni måned, tok 4.100 tonn i 2000, 14 % mindre enn året før. En forskningsfangst på 730 tonn utgjør ca. 8 % 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, og fangsten gikk ytterligere ned i 2000 til ca. 600 tonn. 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 - 2000 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 1999 ble det ved Øst-Grønland totalt fisket 5.000 tonn, hvorav Norge fisket 1.197 tonn. Ved Vest-Grønland ble det samme år fisket totalt 5.100 tonn, hvorav Norge fisket 1.399 tonn. I 2000 fisket norske fiskere 1.060 tonn ved Øst-Grønland av en kvote på 1.230 tonn, og ved Vest-Grønland 1.447 tonn av en kvote på 1.495 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 tråltime) langs eggakanten i mai, danner sammen

med alderssammensetningen i de kommersielle fangstene grunnlaget for disse bestandsberegningene. De russiske og det norske bunntråltoktene er:

Russiske tokt:

- Generelt bunnfisktokt med bunntrål 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 (4 andre norske og 1 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

1999 bestod det biologiske grunnlagsmaterialet av ca. 7.000 individprøver og ca. 55.000 lengdemålinger. Ved tidligere års bestandsberegninger har data helt ned til 1-årsstadiet blitt inkludert. Ved de siste tre års beregninger har bare data innsamlet fra 5 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 års alderen. Informasjonen vi hadde 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 5 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 synes det som om denne utviklingen er snudd og at bestandsnivået nå er svakt økende. Gytebestanden er i 2000 beregnet til ca. 50.000 tonn.

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

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹	2000 ²
Norge: garn	1,4	1,9	1,7	1,5	1,4	1,5	1,5	1,0	1,3	2,6	1,8
line	1,5	4,6	1,8	2,5	2,4	4,0	4,6	3,4	3,9	6,8	3,9
trål/reketrål	14,3	21,1	4,2	6,4	4,7	3,9	5,5	3,5	4,0	5,6	3,3
Russland	4,8	2,5	0,7	1,2	0,3	0,8	1,6	1,0	2,7	3,8	4,0
Tyskland	1,0	0,1	+	+	0,3	+	0,1	0,1	+	+	+
Andre	0,2	3,1	0,2	0,8	0,3	1,4	1,0	0,6	0,7	0,6	0,5
Total	23,2	33,3	8,6	12,5	9,3	11,7	14,3	9,6	12,1	19,4	13,5
Barentshavet (I)	1,6	2,7	2,8	3,2	1,6	2,0	1,1	0,9	1,4	2,7	
Norskehavet (IIa)	9,7	13,3	3,8	8,3	6,6	6,9	10,8	6,8	8,3	13,6	
Spitsbergen/ Bjørnøya (IIb)	11,9	17,3	2,0	0,9	1,1	2,7	2,4	1,9	3,0	3,1	

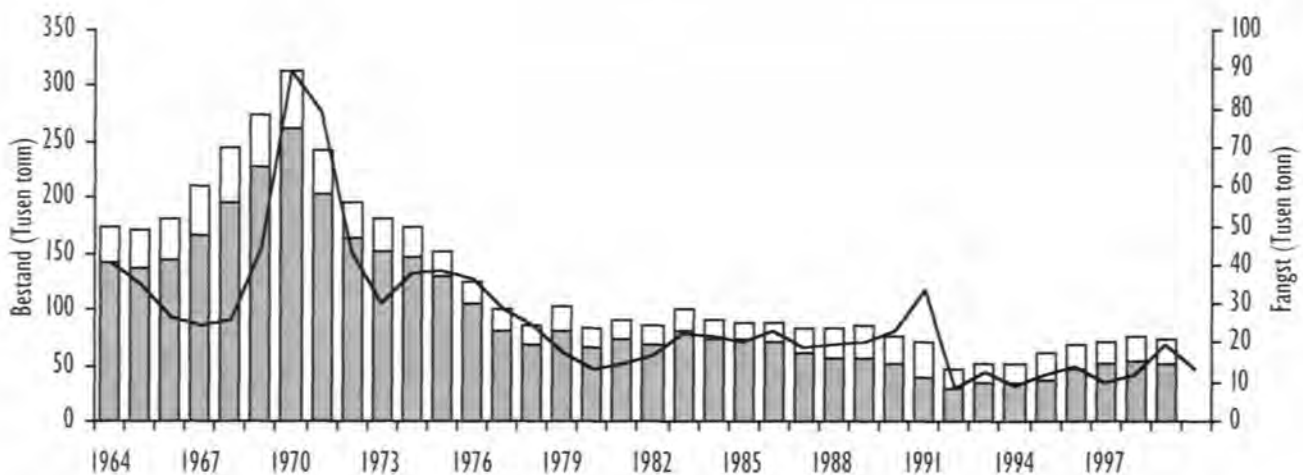
Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet. ¹ Foreløpige tall, ² Anslag.

Den beregnede styrke av årsklassene på 5-årsstadiet er vist i figur 2.5.2. Som nevnt viser 1988-1992-årsklassene seg sterkere og sterkere i de områdene som tradisjonelt har vært undersøkt og som har vært ansett som viktige oppvekstområder for blåkveite. Tilsig av blåkveite som de første leveårene har oppholdt seg i området nord og øst av Spitsbergen synes å være forklaringen. Dette henger trolig sammen med at en dokumentert økning i temperatur og/eller økt transport av atlantehavsvann over gytedefeltene, 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 først de fem 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. 1994. 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 5-åringer, med unntak av årsklassene 1985-1988 som var noe svakere. Selv om årsklassene etter 1988 viser seg sterkere enn tidligere antatt, så har

de vært relativt svake med en gjennomsnittlig styrke tilsvarende 43 % av det historiske gjennomsnittet for perioden 1959-1973.

Et nytt tokt har de fem 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 heretter vil systematisk kartlegge 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, men siden det nå foreligger en tidsserie på fem år, vil det i ICES' arbeidsgruppe i 2001 bli forsøkt å ta denne toktserien med som grunnlag i bestandsberegningen.

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 17 % av nivået i 1970-1975 og 43% av nivået i 1976-1986. Dette er noe bedre 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.



Figur 2.5.1 Norsk-arktisk blåkveite. Utvikling i totalbestand (5 år og eldre), gytebestand (fylte søyler) og fangst (kurve) i perioden 1970-1998. *Northeast Arctic Greenland halibut; development in total stock biomass (age 5 and older, open columns), spawning stock (solid columns) and landings (curve).*

Blåkveite ved Øst-Grønland

Blåkveita ved Øst-Grønland blir regnet som en del av bestanden som også lever ved Færøyene og Island. Fiskedødeligheten ligger nå i underkant av $F_{pa}=0,36$, men gytebestanden, som er beregnet til ca. 70.000 tonn, ligger godt under $B_{pa}=80.000$ tonn. 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

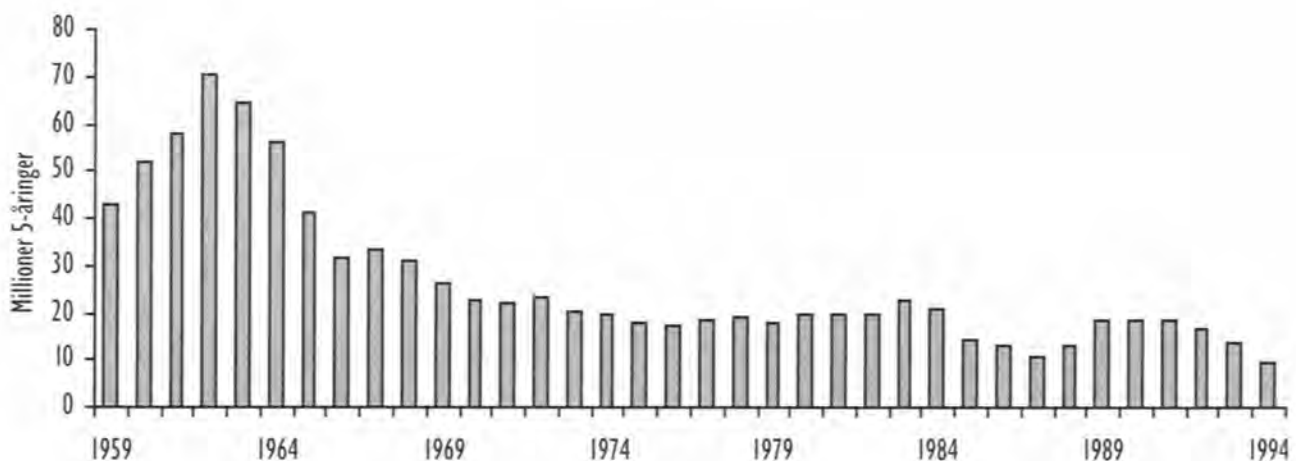
Norsk-arktisk blåkveite

Status til denne bestanden er ikke nøyaktig kjent, men ACFM fastholder at bestandsberegningene reflekterer trender relativt godt. Det var en relativt stabil situasjon med kontinuerlig, men moderat vekst i gytebestanden i perioden 1992-1998 til et nivå i 2000 på godt over historisk minimum, men fortsatt under gjennomsnittet som ble observert på 1980-tallet. Selv om gytebestanden har økt, så er dagens estimat på 50.000 tonn fremdeles lavere enn for noen av årene

før 1990. For den eldste delen av gytebestanden (10 år og eldre) som inkluderer det meste av de gytemodne hunnene, er nåværende estimat mindre enn 20 % av det som ble observert i perioden 1970-1975 og under halvparten av det som er beregnet for perioden 1976-1986. Bestandsberegningen i 2000 indikerer at i gjennomsnitt har rekrutteringen vært lavere etter 1980 sammenlignet med årene før. I tillegg har F-verdier over 0,32 ført til reduksjon i gytebestanden i 12 av 13 tilfeller. Den moderate økningen i gytebestanden i årene etter 1992 har kommet ved gjennomsnittslandinger på ca. 11.000 tonn og F varierende mellom 0,22 og 0,31.

ACFMs holdning er noe mindre restriktiv enn tidligere år, idet man går fra anbefalingen om ingen fangst til en anbefaling om å redusere fangsten til under 11.000 tonn i 2001 (tabell 2.5.2). Samtidig blir det sagt at ytterligere tiltak må settes i verk for å kontrollere at fangsten ikke overstiger dette. Det er ikke foreslått biologiske referansepunkter for bestanden fordi grunnlaget er for mangelfullt (tabell 2.5.3).

Havforskningsinstituttet vil understreke at man etter 1992 bare har klart å bygge gytebestanden halvveis opp fra historisk minimumsnivå i forhold til en eventuell målsetting om å komme opp på 1980-tallsnivå. Det må derfor tas stilling til hvorvidt man ønsker at det skal gå ytterligere 8-10 år før man når dette nivået. Den høye (offisielle) fangsten i 1999 og 2000 ser ut til å ha stanset en langsom men



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.*

sikker oppbygging, og kan endatil ha forårsaket en ny nedgang. Det kan i denne sammenheng nevnes at utbyttet, som kan forventes av denne bestanden på lang sikt etter at den er gjenoppbygget, ligger rundt 20.000-25.000 tonn.

Det ble oppnådd enighet i Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon om at fisket også i 2001 skal begrenses mest mulig. Partene ble enige om å opprettholde vedtaket om at bifangst av blåkveite i rekefisket ikke skal overskride tre eksemplar pr. 10 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 en økning i forhold til 2000 da tilsvarende verdier var 5 og 10 %. 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 11.6. - 8.7.2001. For disse konvensjonelle fartøyene er det satt en maksimalkvote på 6 (10), 7,5 (12) og 9 (14) tonn rund vekt avhengig av lengden til fartøyet (2000-tall i parentes). Det er meningen at omfanget av kystfisket skal kunne holdes innenfor rammen av det dette fisket tradisjonelt har utgjort (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 20.000 tonn i 2001. Dette tilsvarer en fiskedødelighet på 0,25. Dette er en høyere kvoteanbefaling enn årene før og tilsvarende det som ble landet i 1998 og 1999.

Blåkveite ved Vest-Grønland

Med bakgrunn i en relativ stabil bestandssituasjon, blir det for denne bestanden anbefalt at kvoten for 2001 ikke skal overstige dagens nivå på 11.000 tonn. Denne kvoten har vanligvis blitt delt likt mellom grønlandsk og kanadisk sone, men for 2001 er det i tillegg satt begrensning på de nordligste områdene (område 0A og 1A). Av totalkvoten kan ikke mer enn 4.000 tonn fanges i disse nordligste områdene.

Summary

The catch of Northeast Arctic Greenland halibut in 1999 and the expected landings in 2000 has been well above the average in the period after 1992 of about 11.000 t. The ICES advice for 2001 is to reduce landings to less than this average in order to further 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. Although SSB has increased since 1992, the present level of approximately 50 000 tonnes, is still below that of any year prior to 1990. Recruitment has shown low annual variation over the period, but there are signs of a slowly decreasing trend. Historically, F values above 0.32 have resulted in reduced SSB in 12 out of 13 cases.

Tabell 2.5.2 Norsk-arktisk blåkveite. ICES råd, tilsvarende totalfangst (TAC), avtalt TAC og fangst 1995-2001. *Northeast Arctic Greenland halibut. ICES advice, corresponding TAC, agreed TAC and catch 1995-2001.*

År	ICES råd	Tilsvarende TAC	Avtalt TAC	Fangster
1995	Null fangst	0	2,5 ¹	11
1996	Null fangst	0	2,5 ¹	14
1997	Null fangst	0	2,5 ¹	10
1998	Null fangst	0	2,5 ¹	13
1999	Null fangst	0	2,5 ¹	19
2000	Null fangst	0	2,5 ¹	13,5
2001	Redusere fangst for å bygge opp igjen bestanden	<11	2,5 ¹	

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

Bestandsberegningene er usikre både for vanlig uer og snabel uer. Gytebestandene er lave og rekrutteringen er dårlig.

Fisket

Totalfangsten av uer nord for 62°N i 1999 var 30.201 tonn, en liten 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 holdt seg stabilt i perioden 1991-1999 (tabell 2.6.1). Foreløpige tall viser at det i 2000 trolig ikke vil bli landet mer enn 15.000 tonn. Den norske fangsten av vanlig uer økte fra 4.000-8.000 tonn på 1950- til 1970-tallet til rundt 20.000 tonn i perioden 1985-1990, men avtok i 1991-1999 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, det til da minste kvantum siden 1969. Fangstene økte så igjen til 48.730 tonn i 1991 (tabell 2.6.2). Denne økningen skyldtes en økt innsats i et nytt norsk trålfiske etter snabeluer langs 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 snabeluer enn vanlig uer. Totalfangsten av snabeluer gikk raskt ned igjen, og har siden 1993



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-søkkelen, 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.

variert fra ca. 8.000 til ca. 15.000 tonn, hvorav Norge årlig har fisket 3.000-9.000 tonn. Foreløpige tall for 2000 viser en totalfangst på ca. 8.500 tonn, hvorav en norsk fangst på ca. 4.000 tonn.

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), så ikke ut til å være tilstrekkelig for å få redusert fangsten av snabeluer (som reguleringene var myntet på). Først etter en ytterligere stenging av typiske snabeluer-områder sør for Lofoten siden 1.3.2000, tyder foreløpig statistikk på at fangstene i 2000 kan bli noe mindre enn de par foregående år. Det er imidlertid ikke tvil om at reguleringene har bremsset på en ellers sannsynlig større økning av fisket.

I internasjonalt farvann i Irmingerhavet sørvest av Island har norske fabrikktrålere med flytetrål fisket snabeluer av en egen oseanisk bestand (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 2000 (pr. 24.11.) viser en totalfangst på 96.670 tonn hvorav en norsk fangst på 5.539 tonn. På det meste (1996) ble det totalt 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 2001 på under 85.000 tonn, tilsvarende 75 % av gjennomsnittlig fangst i 1997-99. 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 hovedsaklig ungfisk og dessuten bare deler av utbredelsesområdet. I bestandsvurderingen inngår disse mengdeindeksene sammen med en tidsserie av fangst-per-tråltid fra norske ferskfisk- og 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.

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 påliteligheten i VPA-beregningene, og inntil da baseres bestandsevalueringen og rådgivningen på toktresultatene alene.

Bestandsgrunnlaget

Vanlig uer

Grunnlagsmaterialet er for dårlig til at man med sikkerhet kan si at bestanden av vanlig uer er innenfor sikre biologiske grenser. Toktene viser en nedgang i rekrutteringen, men tokt i Barentshavet og data

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.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹	2000 ²
Danmark/Grønland	+	-	0,6	+	+	+	+	+	+	+	+
Frankrike	1,7	0,7	1,3	0,9	0,7	0,7	0,7	1,0	0,5	+	+
Færøyene	0,3	0,2	+	0,1	+	+	+	+	0,1	+	+
Irland	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+
Norge	23,9	15,9	12,7	13,1	15,0	13,5	15,6	14,2	16,7	16,8	12,5
Portugal	-	-	+	0,1	0,1	+	0,1	0,1	+	+	+
Russland	1,5	1,1	0,8	1,3	1,2	0,6	0,7	1,6	1,6	1,7	1,5
Spania	-	-	+	+	+	+	0,1	+	+	+	+
England og											
Wales	0,3	0,3	0,2	0,4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Skottland	-	+	+	+	+	+	0,1	+	0,1	+	0,1
Tyskland	0,4	1,0	0,5	0,7	1,0	0,5	0,5	0,5	0,1	0,2	0,2
Total	28,1	19,0	16,2	16,7	18,1	15,6	18,0	17,6	19,3	19,1	15,0
Barentshavet (I)	1,3	2,1	2,3	1,5	1,8	2,2	2,4	2,8	2,4	2,4	
Norskehavet (IIa)	25,4	16,2	13,3	14,9	15,9	13,1	15,3	14,5	16,6	16,3	
Spitsbergen/											
Bjørnøya (IIb)	1,4	0,8	0,6	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	

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

fra kommersielt fiske tyder på små endringer i den voksne del av bestanden. Det er imidlertid usikkert om dataene fra det kommersielle fisket gir et pålitelig bilde av den voksne og fiskbare delen av bestanden, og nedgangen i rekruttering gir derfor grunn til å frykte overbeskatning. Nye resultater fremlagt fra kyst- og fjordtokt indikerer imidlertid også en nedgang for større fisk siden midt på 1990-tallet. Dersom rekrutteringsnedgangen er reell, kan det ventes en bestandsnedgang i de kommende år.

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 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 1991-2000 er de

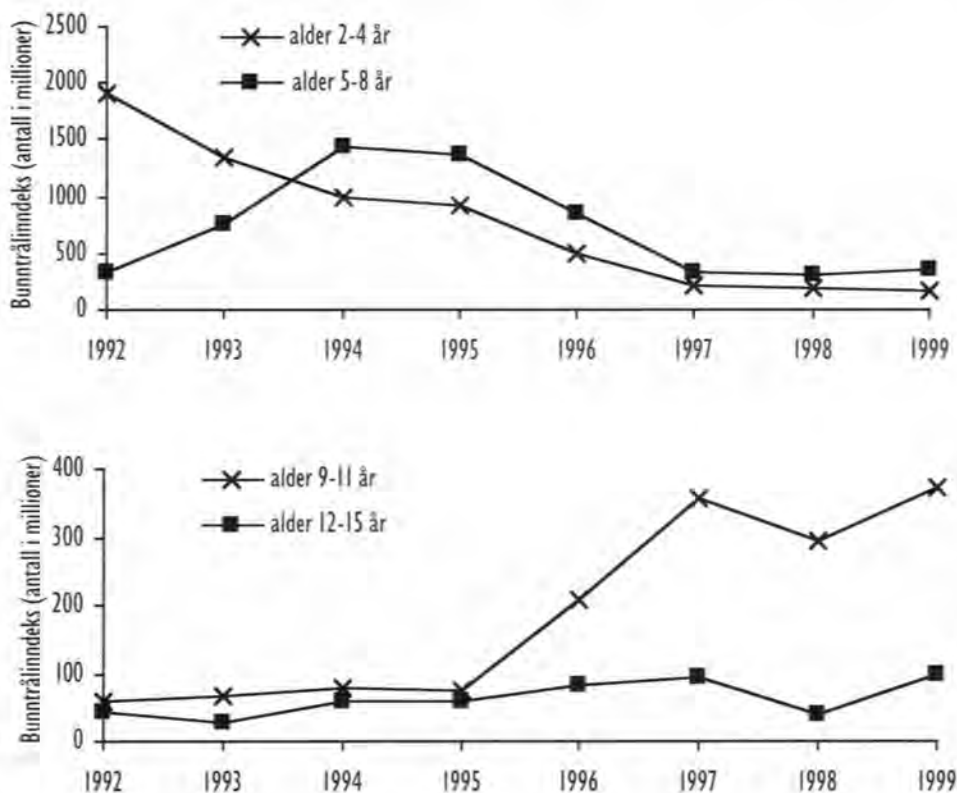
svakeste som er målt (figur 2.6.2). ACFM har ikke gitt prognoser for denne bestanden, men bestanden er på et lavmål, og toktene viser ingen tegn til forbedring. Det vil ta lang tid å gjenoppbygge bestanden, selv med sterkt reduserte fangster.

Rekrutteringssvikten man observerer i Barentshavet og ved Svalbard er særdeles påfallende og urovekkende. Årsaken til dette har pågått 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 er stor nok til å produsere gode årsklasser, og at tiltakene som nå blir gjennomført i fisket er tilstrekkelige, kan det forventes en økt rekruttering til fiskbar bestand over tid. Men fisken vokser sent og yngel og småfisk blir i perioder beitet på både av torsk og sild.

Anbefalte reguleringer

Vanlig uer

Alle toktdata tyder på en forverret situasjon for denne bestanden, særlig er signalene om redusert



Figur 2.6.1 Snabeluer. Toktindekser som viser utviklingen av bestanden i perioden 1992-1999 for fire aldersgrupper. *Sebastes mentella*. Survey abundance indices (on age) of four age groups in the stock from 1992 to 1999.

rekruttering bekymringsfulle. Havforskningsinstituttet støtter anbefalingen fra ICES om at det snarest bør etableres en forvaltningsplan for denne sentvoksende arten. 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 2001 i forhold til fangstnivået man har hatt de senere årene.

Snabeluer

Den svake rekrutteringen gir grunn til bekymring for gytebestanden og rekrutteringen i kommende år. Det er derfor viktig at de rekrutterende årsklassene gis muligheter til å vokse opp. Samtidig er det viktig at de siste gode årsklassene før rekrutteringssvikten inntraff i 1991 nå får lov til å bli kjønnsmodne og bidra til en raskest mulig gjenoppbygging av gytebestanden. ICES gjentar anbefalingen om at det ikke må foregå noe fiske før det framgår av toktene at det er en klar økning i gytebestanden. Bifangst av uer i andre fiskerier må holdes så lavt som mulig. Havforskningsinstituttet støtter anbefalingen fra ICES. Fangsten i 2000 er ventet å bli vel 8 000 tonn, dvs. på nivå med uttaket i 1996, som er det

laveste kvantum på tredivde år. Dette kan tyde på at reguleringene av det direkte fisket er i ferd med å gi den ønskede virkning. Videre er det viktig at bifangstkriteriet i rekefisket (maks. 10 yngel pr. 10 kg reke) overholdes og kontrolleres. Bestanden er på et lavmål og det vil ta lang tid å gjenoppbygge den, selv med sterkt reduserte fangster.

Trass i anbefalingene om forbud mot direkte fiske, har Norge tildelt Russland en kvote på 2.000 tonn snabeluer. Dette må sees 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.

English summary:

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. Survey indices for the young fish areas in the Barents Sea and Svalbard

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.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹	2000 ²
Danmark/Grønland	+	+	-	+	+	+	+	+	+	0,1	0,1
Frankrike	0,1	0,1	+	0,1	0,1	+	0,1	+	0,1	+	+
Færøyene	0,1	0,5	+	+	+	+	+	+	+	0,1	0,1
Irland	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Norge	10,2	33,6	10,8	5,2	6,5	2,6	6,0	4,6	9,5	7,8	4,0
Polen	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Portugal	0,8	0,2	1,0	1,0	0,9	0,9	0,5	0,5	0,1	0,1	+
Russland	17,4	14,3	3,6	6,3	5,0	6,3	0,9	3,0	3,6	2,7	0,1
Spania	-	+	+	0,1	+	0,1	0,3	0,2	0,1	+	3,5
England og											
Wales	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Skottland	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Tyskland	6,4	-	-	+	+	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	
Total	35,1	48,7	15,6	12,9	12,7	10,3	8,1	8,5	13,8	11,1	0,2
Barentshavet (I)	0,1	0,4	1,0	0,6	0,3	0,2	0,1	0,2	0,4	0,6	8,5
Norskehavet (IIa)	18,1	41,1	11,8	11,1	11,6	9,2	7,3	7,3	12,4	9,3	
Spitsbergen/											
Bjørnøya (IIb)	16,9	7,2	2,8	1,2	0,8	0,9	0,7	1,0	1,0	1,2	

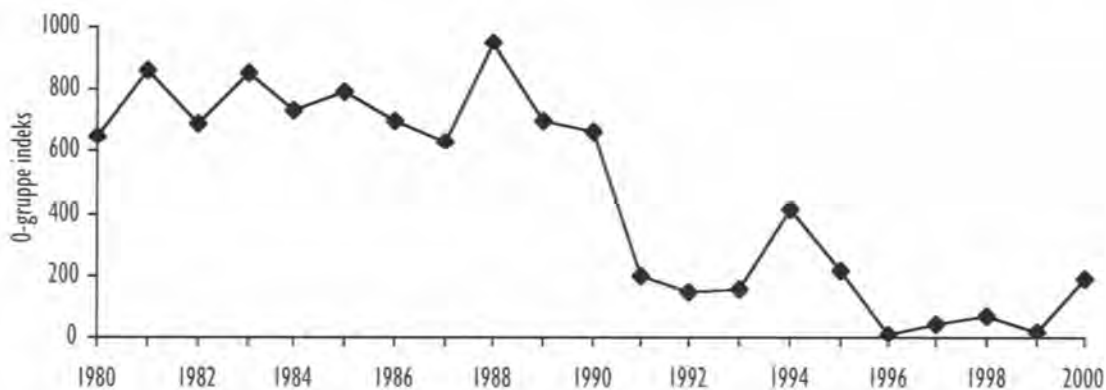
Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet. | Foreløpige tall. 2 Anslag.

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 1991-2000 year classes are only about 20 % of those of the 1980s. Because of the slow growth of this species, the surveys should detect improvements to incoming year classes several years before they contribute to the fisheries or the spawning population. No explicit management objectives and precautionary reference points have been established for this stock. ICES recommends that there be no fishing on this stock until a significant increase in 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.



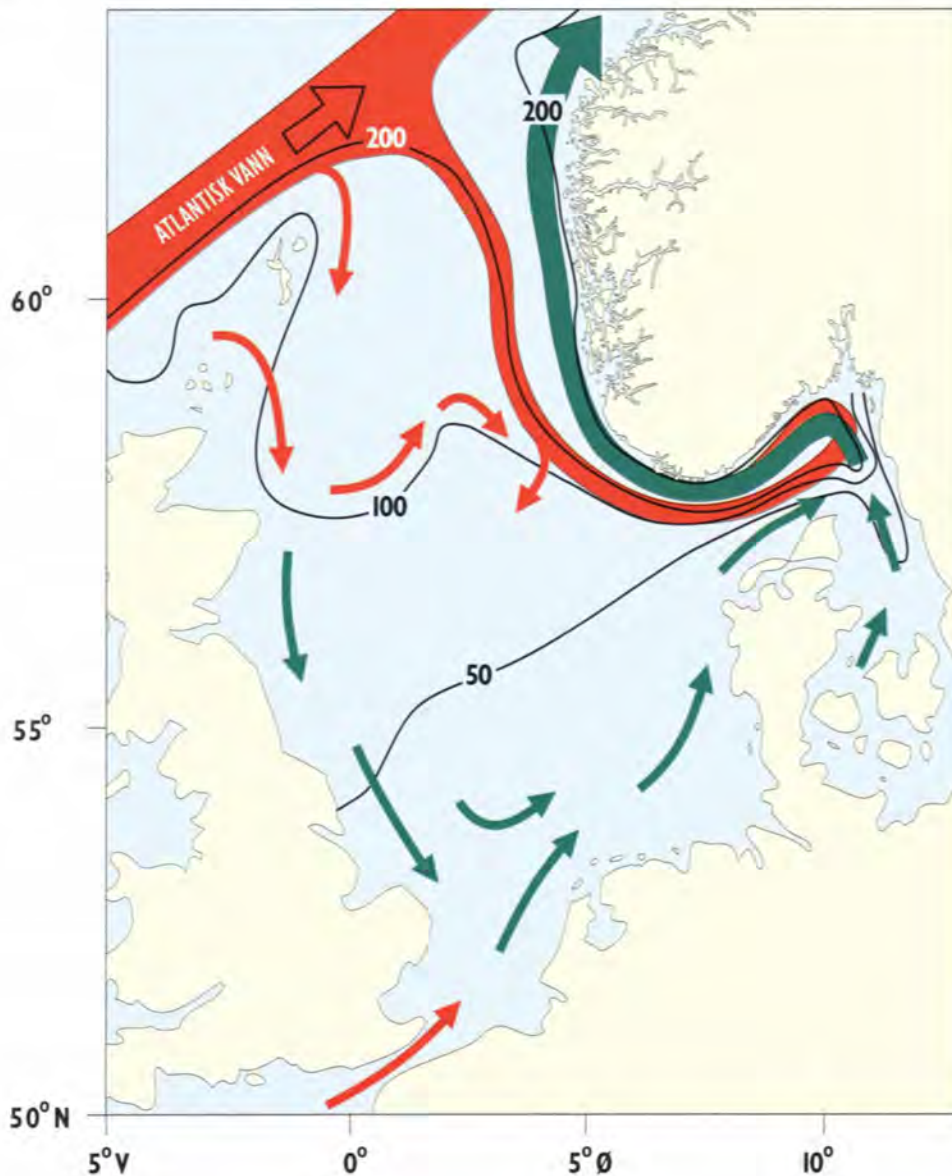
Figur 2.6.2 Uer.0-gruppe indeks fra de norsk-russiske 0-gruppeundersøkelserne i Barentshavet og tilstøtende områder.
Redfish; 0-group index for the Barents Sea and Svalbard area.

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

Strømmønsteret i Nordsjøen viser hovedsakelig en sirkulasjon mot urviseren (figur 3.1). Nesten alt vannet går innom Skagerrak før det forlater området nordover via Den norske kyststrømmen. Dette bildet er hva vi kan kalle en klimatisk gjennom-



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.

snittssituasjon. Variasjoner i dette bildet fra et år til et annet, det vi kaller havklimavariasjoner, har stor innflytelse på hele det økologiske systemet i Nordsjøen. De viktigste årsakene til disse klimavariasjonene er endringer i innstrømningen av atlantisk vann, vindforholdene, varmeutvekslingen med atmosfæren og ferskvannsavrenningen.

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

Nordsjøen er et høyproduktivt havområde når det gjelder biologisk avkastning. Grunnlaget for den biologiske produksjonen er næringssaltene nitrogen, fosfor og silisium som går inn i produksjonen av planteplankton. Hovedkilden til næringssaltene i Nordsjøen er 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 vindblandingen avtar, ligger forholdene til rette for en oppblomstring av planteplankton som er grunnlaget for hele den videre næringskjeden.

Grovt sett kan Nordsjøen deles i fire områder, hvert med sin karakteristiske økologiske 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 nærings-salter, 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.

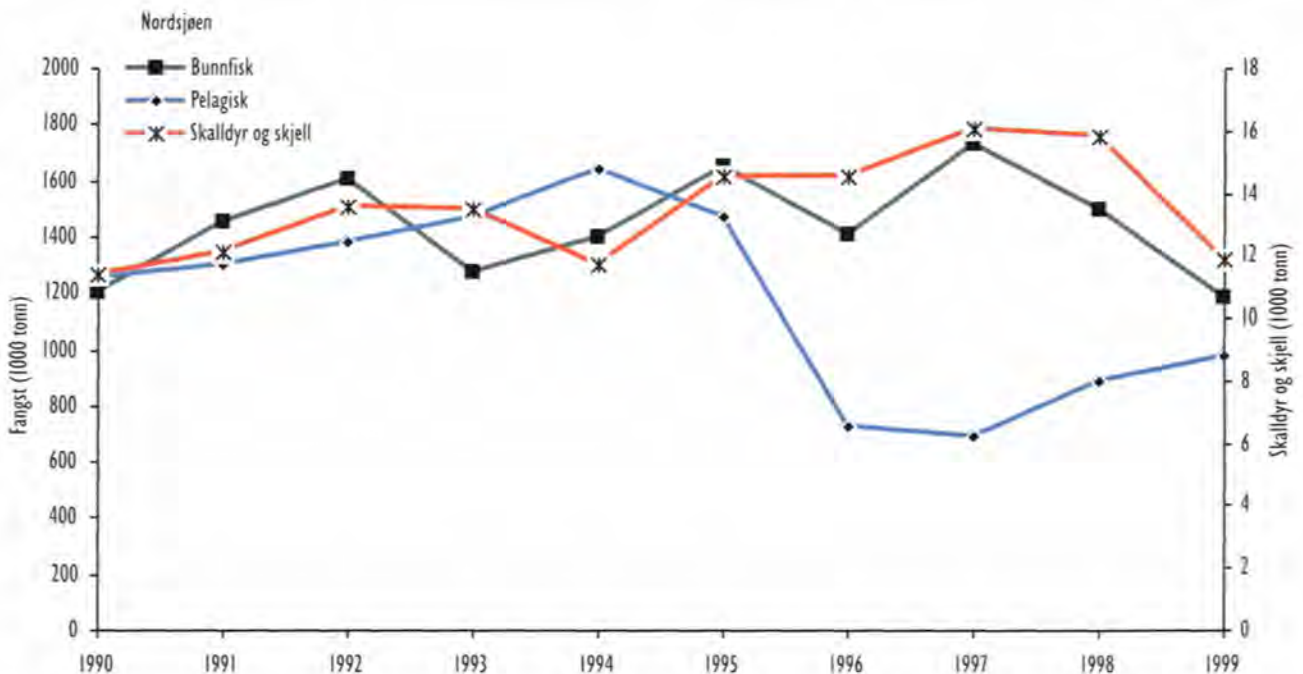
Den formen for gjensidig påvirkning som har vært best studert, er dødelighet som skyldes at fisk blir spist av annen fisk (predasjonsdødelighet). For Nordsjøen ble det, delvis i regi av ICES, utviklet en flerbestandsmodell (MSVPA) allerede i begynnelsen av 1980-årene. Dette er en bestandsberegningsmodell 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 maskevidde-reguleringer. Dessuten gir den oss et godt bilde av hvor mye fisk som går med som mat for annen fisk.

Figur 3.2 viser den totale fangsten av bunnfisk, pelagisk fisk, skalldyr og skjell fra Nordsjøen gjennom 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 1988-1999. Landings (thousand tonnes) of demersal fish, pelagic fish, crustaceans and scallops from the North Sea 1988-1999.

3.1

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

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

Nordsjøen

Fisket

Tabell 3.1.1 viser fangst av sild i Nordsjøen fordelt på nasjoner for årene 1990-1999.

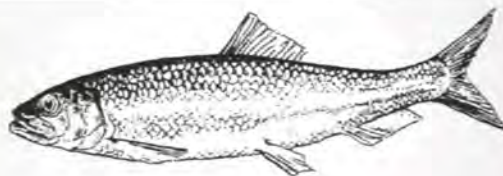
Nordsjøsild beskautes av ulike flåtegrupper. I Norge er det kun ringnotsnurpere som er aktive, mens i Nederland og Skottland dominerer trålerne.

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 ble 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). Småsildfisket har tidligere vært på et betydelig nivå (100-200.000 tonn) uten at det har vært gitt kvoter på denne silda. Dette fisket er imidlertid nå redusert til et lavere nivå; - ca 20.000 tonn i 1998, og ca 35 000 t i 1999. Feilrapporteringen i 1999 ble beregnet til ca 24.000 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 2.0 årsverk. Dette fordeler seg på tokt og arbeidsinnsats i land. Hovedtoktet for å beregne mengden av sild i Nordsjøen er det internasjonale akustiske sommertoktet der hele fem nasjoner deltar. En egen planleggingsgruppe



Sild - *Clupea harengus*

Gyteområde: 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.

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

innenfor ICES, Planning Group for Herring Surveys in the North Sea, planlegger toktet og resultatene sammenstilles ved Marine Laboratory i Aberdeen. Selve toktet varer ca tre uker og de ulike nasjonene dekker hver sin del av Nordsjøen. Andre tokt av betydning for bestandsvurderingen av nordsjøsild, er de internasjonale bunntråltoktene (IBTS) og de internasjonale larveundersøkelsene som også Norge deltok på i år 2000. IBTS-toktene, 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. Sildelarvetoktene utføres i september.

Utenom toktene nedlegges det betydelig innsats i prøvetaking av kommersielle fangster. Havforskningsinstituttet har avtale med ulike fiske-mottak, 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

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.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹
Belgia	0,2	0,2	0,2	+	0,1	+	+	+	+	+
Danmark	159,3	194,4	194,0	164,8	121,6	153,4	67,5	38,4	58,9	61,3
Frankrike	23,5	24,6	16,5	12,6	27,9	29,5	12,5	14,5	20,8	27,0
Færøyene	0,6	0,3	0	0	0	0	0	0	+	2,0
Nederland	69,8	75,1	75,7	79,2	76,2	78,5	35,3	35,1	50,7	54,3
Norge	157,9	125,0	116,9	122,8	125,5	131,0	43,7	38,7	68,5	70,7
England	8,3	11,5	11,3	19,9	14,2	14,7	6,9	3,4	7,6	10,6
Skottland	56,8	57,6	56,2	55,5	49,9	44,8	17,5	22,9	32,4	29,9
Sverige	3,8	5,9	4,9	5,8	5,4	5,0	3,1	2,2	3,2	3,2
Tyskland	43,2	41,8	42,7	41,7	38,4	43,8	14,2	13,4	22,3	26,8
Total	523,2	536,4	518,4	502,3	459,2	500,7	200,7	168,6	264,4	285,8
Tot. inkl. urapportert fangst	578,3	587,6	571,8	548,4	497,8	566,4	264,9	233,8	328,5	335,8

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

Bestandsgrunnlag

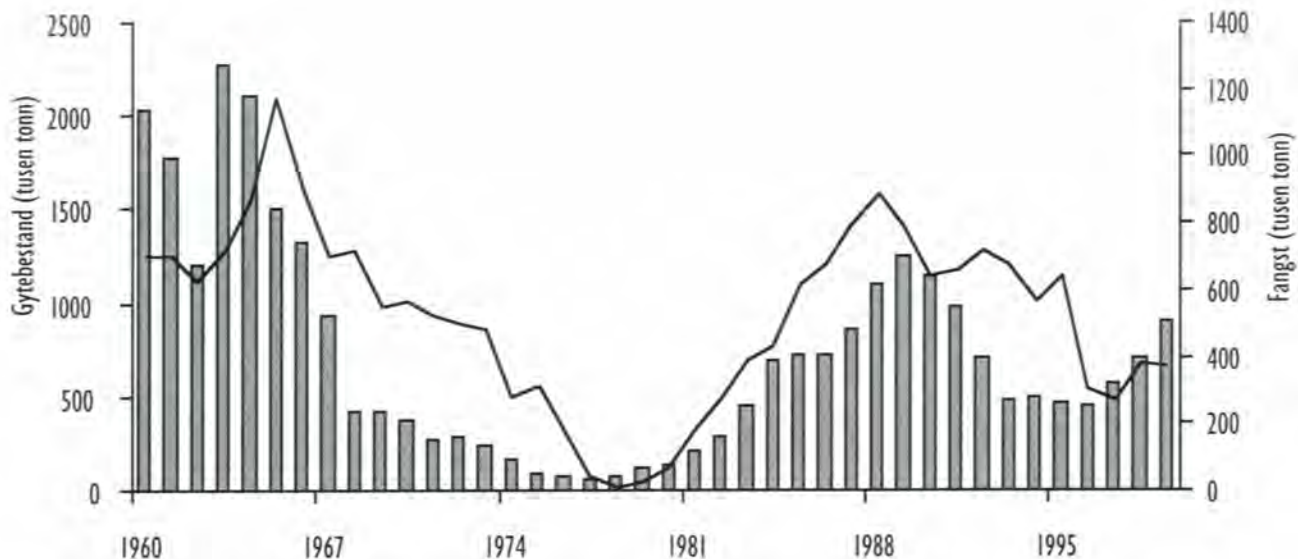
I årene 1989-1993 ble gytebestandsbiomassen redusert kraftig, fra et nivå på ca 1,2 millioner tonn til ca 460.000 tonn. I årene 1993-1996 holdt bestanden seg på et nivå rundt 500.000 tonn (figur 3.1.1). I 1997 begynte gytebestandsmengden å stige, og i 1998 ble den beregnet til å være ca 700.000 tonn. I 1999 ble gytebestanden beregnet til ca 900.000 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 bestands-

nivået var i kraftig nedgang. Videre ble det fisket betydelige mengder småsild i industrifisken 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 nordsjøsild er satt til 800.000 tonn. Da gytebestanden er under dette nivået, har ACFM anbefalt et lavt fiskeinnsatsnivå. EU og Norge har blitt enige om å følge rådet fra forskerne og har i de siste årene vedtatt lave kvoter (fiskedødelighet på 0,2). Videre har partene blitt enige om å begrense uttaket av småsild. EU har innført et nytt forvaltningsregime der de har en betydelig og effektiv kontroll av egne industritrålere. Man har derved blitt i stand til å begrense fisket etter ungsild betydelig. For 2000 ble partene enige om å ikke fiske mer enn 36.000 tonn småsild, og dette toket ser det ut som om man har greid å holde seg under. For 2001 ble Norge og EU enige om en konsumsild-kvotepå 265.000



Figur 3.1.1 Utvikling av gytebestanden for sild i Nordsjøen (søyler) 1960-1999 og fangst (linje) 1960-1999.
Spawning stock of North Sea herring (columns) 1960-1999 and catch (line 1960-1999).

tonn. I tillegg skal det kunne tas 36.000 tonn som bifangst i industritrålfisket. Forvaltningsstrategien for nordsjøersild, 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. Dersom gytebestanden skulle bli mindre enn 1,3 millioner tonn, skal det dessuten settes i verk spesielle tiltak for å få til en positiv utvikling i bestanden.

Skagerrak/Kattegat

Fisket

Sild i Skagerrak/Kattegat fanges delvis i et direkte sildefiske og delvis i et industrifiske etter ungsild og brisling, samt som bifangst i industritrålfisket. I området fanges det både nordsjøersild 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 1990-1999.

Den totale årlige fangstmengden har variert rundt 200.000 tonn utover i 90-årene. Siden 1994 har mengden gått betydelig ned, og i 1997 ble det kun tatt 83.000 tonn. I 1998 ble det totale sildekvantum i dette området på 120.000 tonn. 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 at man nå har fått en viss kontroll med disse fiskeriene.

Beregningsmetoder

Silda i Skagerrak/Kattegat inngår som en del av silda i Nordsjøen som det totalt er ca 2,0 årsverk på. Den mengdeberegnes akustisk i sommerhalvåret av danske og svenske forskningsfartøyer, og ved tråling (IBTS-toktet) i første kvartal hvert år. Den vårgytende sildebekstanden i den sydvestligste delen av Østersjøen (Rügen-silda) vandrer opp i Skagerrak og inn i Nordsjøen på beitevandring om sommeren. Den blander seg da med silda fra Nordsjøen, og det er til tider vanskelig å skille ungsild fra disse to bestandene fra hverandre. Ungsilda fra Nordsjøen i dette området inngår som en del av totalvurderingen av høstgytende sild i Nordsjøen, mens man vurderer den vårgytende østersjøersilda for seg. Mengdeberegningene av østersjøersilda er imidlertid svært usikre og lite konsistente.

Bestandsgrunnlaget

De unge høstgyterne fra Nordsjøen som er fordelt i Skagerrak og Kattegat har man en forholdsvis god oversikt over gjennom IBTS-toktene. Bestandsgrunnlaget (les rekrutteringen til nordsjøersild) varierer en god del, men ikke så mye som for norsk vårgytende sild. Det er en forholdsvis god sammenheng mellom gytebestandsstørrelsen av sild i Nordsjøen og antall rekrutter. Mengden av Rügen-sild (baltiske vårgytere) vet man lite om, men den

Tabell 3.1.2 Anbefalt TAC, avtalt TAC og totale nasjonale landinger i Nordsjøen, 1995 – 2000.
TAC advice, agreed TAC and total landings of herrings in the North Sea.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Tilrådd TAC	389	156	159	254	265	265
Avtalt	440	156	159	254	265	265
Fangst	556	265	233	330	335	330*

*Forventet fangst

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 nordsjøsilda, og de anbefalte reguleringene for dette området er i tråd med anbefalingene for Nordsjøen. Man har derfor hatt som mål å begrense fisket etter sild også her for å skåne nordsjøsilda. Totalkvoten for sild i området for 2000 ble 80.000 tonn. For 2001 ble man enige om samme kvantum, men man kan i tillegg ta et kvantum på 21.000 tonn med småsild som bifangst i industrifisket.

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

Sannsynligvis er det en betydelig utskiftning mellom denne bestanden og nordsjøsilda, men det fins i dag ingen kriterier for å skille de to bestandene. Det er også tegn som tyder på at det forekommer en del misrapportering mellom de to områdene (nordsjøsild blir meldt inn som sild vest av 4°V). ACFMs vurdering av denne bestanden er kun basert

på data fra ICES-område VIa nord. Rapportert fiske har i de siste fem årene variert mellom 50.000 og 80.000 tonn, men ACFM tror at vesentlige deler av dette (68 % i 1996) egentlig er nordsjøsild 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 2000 hadde Norge ingen kvote i dette området og for 2001 ble det heller ikke avsatt noen kvote til Norge her.

Summary

The North Sea herring is a joint stock between the 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

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.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Skagerrak:										
Danmark	62,3	58,7	64,7	87,8	44,9	43,7	28,7	14,3	10,3	10,1
Færøyene	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Norge	5,6	8,1	13,9	24,2	17,7	16,7	9,4	8,8	8,0	7,4
Sverige	56,5	54,7	88,0	56,4	66,4	48,5	32,7	32,9	46,9	33,6
Tyskland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skagerrak	124,4	121,5	166,6	168,4	129,0	108,9	70,8	56,0	65,2	51,1
Kattegat	77,5	66,4	59,9	45,4	39,0	47,7	44,2	26,8	54,7	35,3
Skagerrak + Kattegat IIIa	202,0	187,8	226,5	213,8	168,0	156,6	115,0	82,8	119,9	86,4

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

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 1990s and the stock is now increasing in abundance. The spawning stock biomass was estimated to some 900,000 tonnes in 2000.

3.2

Makrell

Vestlig og sørlig makrell er for tiden på det høyeste nivå vi har sett, mens nordsjømakrellen fortsatt er på historisk lavmål. For første gang er makrellfisket i 2001 kvoteregulert i hele utbredelsesområdet.

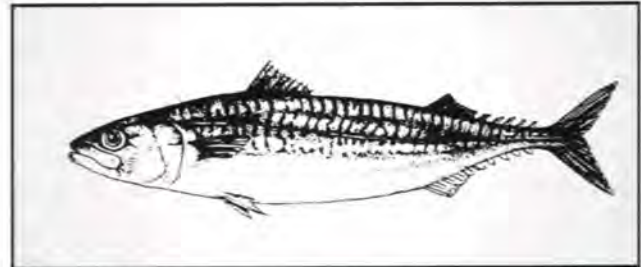
Fisket

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 taes 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. Strenge 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° vest (områdene VI og VII).

I 1999 hadde Norge en kvote på 157.160 tonn makrell. Totalt ble det fisket vel 160.700 tonn og 99 % av landingene gikk til konsum. Som vanlig ble de største fangstene tatt i tredje (100.300 tonn) og fjerde kvartal (59.300), mens bare 1.000 tonn ble tatt til sammen i de to første kvartalene. Den internasjonale fangststatistikken for 2000 er ennå ikke klar, men de norske fangstene i 2000 var ca 172.000 tonn.

På grunn av diverse internasjonale reguleringer i makrellfisket er ikke fangststatistikken fra alle områder korrekte. Dette skyldes at fiskerinasjonene 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 det dumpes og slippes makrell på feltet. Dette påfører bestanden en ekstra dødelighet. Inntil 1998 var det bare Nederland som oppga data for utkast. Derfor er tallene i tabellene 3.2.2 og

**Makrell - *Scomber scombrus***

Gyteområde: Makrellen i europeiske farvann forvaltes som en bestand, nordatlantisk 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.

3.2.3 for utkast ikke representative for hele fisket. De andre fiskerinasjonene har vært oppfordret til å gi slike data, men foreløpig har ingenting skjedd. Det har ført til at Nederland i 1999 stoppet å rapportere hvor mye som kastes ut. Når det gjelder slipping har aldri noen land gitt offisielle opplysninger, og den ekstra dødeligheten bestanden derved påføres er altså 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 og både norske og utenlandske fiskere sier at omfanget av slipping og utkast er mindre nå. Det norske fisket har hatt en såkalt G-6-regulering i flere år. Denne reguleringen går ut på at det gjennom sesongen ikke kan leveres større andel G-6 fisk (over 600 g) enn det som er beregnet å være til stede i den fiskbare delen av bestanden.

Nordsjøen og Skagerrak

I perioden 1966-1969 lå fangstene i Nordsjøen på 530.000 til 930.000 tonn. I denne perioden var fisket fritt. Etter at reguleringer ble innført på 70-tallet,

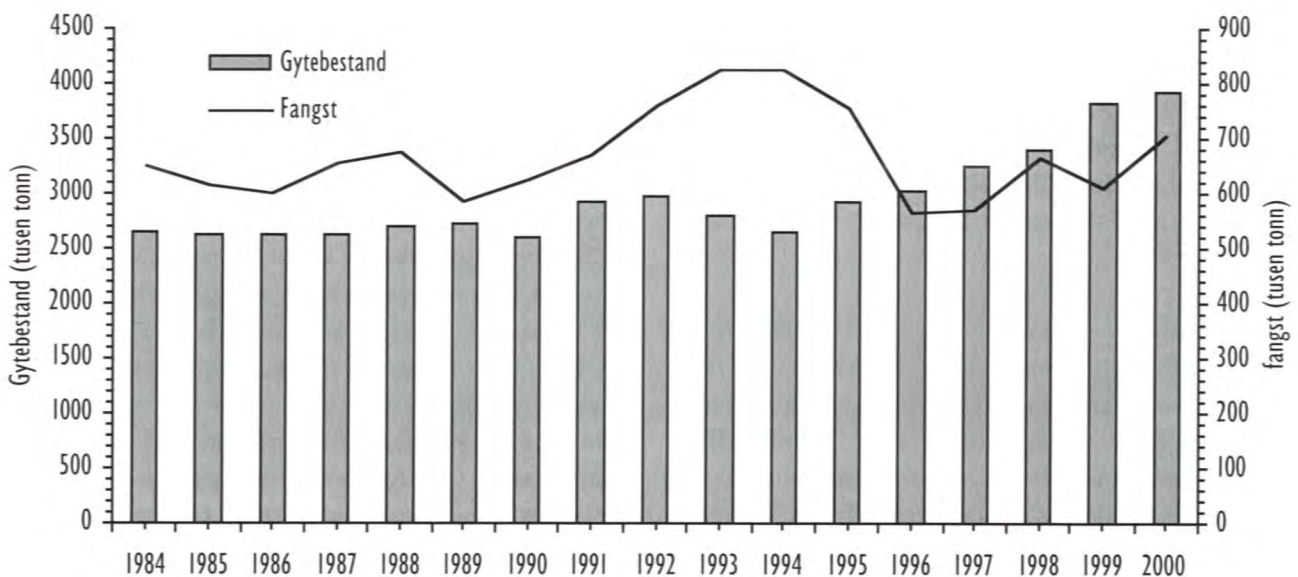
sank fangstene etter hvert til et lavmål på 30.000 tonn i 1985, for så å øke til 476.000 tonn i 1994. På grunn av lavere kvoter og reguleringer sank kvantumet til 322.000 tonn i 1995 og har de to siste årene ligget på 270.000-300.000 tonn. I hvert fall siden 1986 har deler av EU-flåten tatt til dels store mengder makrell i nordlige delen av Nordsjøen, men pga. restriksjoner i områder hvor flåten har lov til å fiske, har fangstene vært innmeldt fra området vest av 4° vest. Dette kvantumet var 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). Det internasjonale fisket i Skagerrak er beskjedent og har totalt ligget på 5.000-10.000 tonn de siste 25 årene og var 5.400 tonn i 1999. De norske fangstene her har i senere år vært beskjedne og har sunket fra 1.100 tonn i 1996 til 570 tonn i 1999.

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 fangstene er imidlertid vanligvis for store. Dette skyldes at ifølge fiskeriatvaten med EU er Norge nødt til å ta en del av sin andel i IIa, derved meldes en del norske fangster tatt i Nordsjøen som tatt i Norskehavet (IIa). I 2000 og 2001 vil ikke dette være noe problem, for ifølge avtalene med EU kan Norge ta hele

norskehavskvoten i Nordsjøen. Det er Norge og Russland som er de største aktørene i makrellfisket i Norskehavet. Russland tar det meste av sine fangster i internasjonalt farvann 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. I 1999 gikk fangstene noe tilbake og endte på 51.000 tonn. I perioden 1996-1998 meldte Island inn relativt små kvantum (92-925 tonn) fra Norskehavet, men i 1999 ble det ikke meldt noen fangster herfra. Fisket i det internasjonale farvannet var også i 1999 til en viss grad uregulert i og med at ikke alle medlemmene i Den nordøstatlantiske fiskerikommissjon (NEAFC) ble enige om et reguleringsopplegg. Heller ikke for 2000 ble det enighet om et felles reguleringsopplegg, men i november 2000 ble det i NEAFC for første gang enighet om å kvoteregulere fisket i internasjonale farvann i 2001 (tabell 3.2.3).

I de vestlige fiskeriområdene (vest for 4° vest) ble det tatt 219.000 tonn i 1998 og vel 192.000 tonn i 1999. Vanligvis har Norge en liten kvote i dette området. Siden denne kvoten kan tas i Nordsjøen, er det bare unntaksvis at den norske flåten har fisket i det vestlige området. Det er Skottland og Irland som er de største aktørene, her fulgt av Nederland og Tyskland.



Figur 3.2.1 Gytebestand (søyler) og fangst (kurve) av nordøstatlantisk makrell 1984-2000. Fangst i 2000 anslått til 705.000 tonn.
Spawning stock (columns) and catch (curve) of northeast Atlantic mackerel 1984-2000. Catch in 2000 assumed to be 705,000 tonnes.

Tabell 3.2.1 Makrell, Fangst (tusen tonn) i ulike områder, og for nasjoner i Nordsjøen og Skagerrak. (ICES-område IV og IIIa). Landings (thousand tonnes) of mackerel by area, and by nations in the North Sea and Skagerrak, ICES-areas IV and IIIa.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹
Nordsj./Skager.										
Belgia	0	0,1	0,1	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
Danmark	29,0	38,8	41,7	42,5	47,9	30,9	24,1	21,9	25,3	29,4
Estland			0,4	0	0	0	0	0	0	
Frankrike	1,6	2,4	1,0	1,5	1,6	1,6	1,3	1,5	1,9	2,1
Færøyene	5,9	5,3	0	11,4	11,0	17,9	13,9	1,4	4,8	4,4
Island										0,4
Irland	12,8	13,0	13,1	13,2	9,0	5,6	5,3	0,3	0,1	11,3
Latvia			0,2	0	0	0	0	0	0	
Nederland	13,7	4,6	6,5	7,8	3,6	1,3	2,0	0,9	1,4	2,8
Norge	74,5	102,4	115,7	112,7	115,7	108,8	88,4	96,3	103,7	106,9
Romania	0	0	0	0	2,9	0	0	0	0	0
Engl./Wales	1,3	2,7	2,3	2,3	2,3					
Nord Irland	1,4	0,3	0	0	0					
Russland								3,5	0,6	0,3
Skottland ²⁾	28,1	34,0	32,9	38,7	25,2	21,6	18,5	19,2	19,8	31,6
Sverige	6,4	4,2	5,1	5,9	7,1	6,3	5,3	4,7	5,1	5,2
Tyskland	3,5	4,2	4,6	4,9	1,5	0,7	0,5	0,2	0,4	0,5
Ikke fordelt	-3,4	16,6	13,6	0	0	1,0	0,2	1,1	3,1	4,9
Utkast	4,3	7,2	3,0	2,7	1,2	0,7	1,4	2,8	4,8	-
Total	179,1	235,8	240,2	243,8	228,9	194,8	161,0	153,9	171,1	200,0
Feilrapportert²	126,0	130,0	127,0	146,7	244,4	127,3	51,8	73,5	98,4	99,8
Justert total										
Nordsj./Skager.	305,1	365,8	367,2	390,5	473,8	322,1	212,8	227,4	269,5	299,8
Norskehavet og ved Færøyene (tab. 3.2.2)	118,7	97,8	139,0	166,0	71,9	135,5	103,4	105,4	134,3	72,8
Vest for De britiske øyer (tab. 3.2.3)	182,5	183,6	236,1	249,0	251,6	270,3	213,2	195,8	218,6	192,5
Sørlige omr.	21,3	20,8	18,0	19,7	25,0	27,5	34,1	40,7	44,2	43,8
Alle områder	627,6	668,2	760,3	825,2	822,6	755,4	563,5	569,4	666,6	608,9

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

Beregningsmetode

Makrellen mangler svømmeblære og er derved inntil metoden er videreutviklet, lite egnet til å bli mengdemålt akustisk. Gytebestanden måles 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

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

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹
Danmark	6,8	1,1	0,3	0	0	4,8	3,2	+	2,1	0,1
Estland			0,2	0	3,3	1,9	3,7	4,4	7,4	3,6
Frankrike	+	+	0	+	+	0	0	0,3	0	
Færøyene	3,1	5,8	3,3	1,2	6,3	9,0	3,0	7,6	2,7	3,0
Island							0,1	0,9	0,4	0
Latvia			0,1	4,7	1,5	0,4	0,2	0	0	0,1
Nederland							0,6	0	0	0,7
Norge	77,2	76,8	91,9	110,5	140,7	93,3	48,0	41,0	54,5	53,8
Polen								+	0	51,0
Russland			42,4	49,6	28,0	44,5	44,5	50,2	67,2	
Sovjetunionen	28,9	13,6								
Engl./Wales	+	0	0	0	+	-	-	-		
Skottland	0,4	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	0
Utkast	2,3	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Feilrapportert ²					-109,6	-18,6			-0,2	-40,1
Total	118,7	97,8	139,0	166,0	71,9	135,5	103,4	105,3	134,3	72,8

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

kjøres derfor bare hvert tredje år i det sørlige og vestlige gyteområdet. Undersøkelsene ble sist utført i gytesesongen 1998 og neste gang blir i 2001. I Nordsjøen måles også bestanden på samme måte og de siste målingene ble foretatt 1990, 1996 og i 1999, neste gang sannsynligvis i 2002.

Gode fangsttall er avgjørende for at ICA (Integrated Catch Analysis), modellen som brukes til å analysere makrellbestanden, skal gi pålitelige resultat. Analysene bygger dessuten på nevnte målinger av gytebestanden. Modellen "styres" etter disse bestandmålingene 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. Ved Havforskningsinstituttet er det utviklet en ny modell for bestandsberegning som baserer seg på merkedataene. Denne gir tilsvarende resultat for bestandsutviklingen som den tradisjonelle ICA-analysen.

I 1999 brukte Havforskningsinstituttet 2,7 årsverk på å overvåke makrellbestanden.

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 vandringer 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 bestand og oppfisket kvantum siden 1984 er vist i figur 3.2.1.

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).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹
Danmark	0	1,6	0,2	0	2,2	1,4	1,3	0	0	0,6
Estland						0,4	0	0	0	0
Frankrike	17,4	10,4	9,1	8,3	10,0	10,2	14,3	19,1	15,9	14,3
Færøyene	1,1	4,1	1,4	2,3	4,3	4,2	0	2,2	3,7	4,2
Irland	61,5	64,8	76,3	81,8	80,0	72,9	49,0	52,8	66,5	48,3
Nederland	24,5	29,2	32,4	44,6	40,7	34,5	34,2	22,7	28,8	25,1
Norge	0	0	0	0,6	2,6	0	0	0	0	0
Spania	0,4	4,0	2,8	3,2	4,1	4,5	2,3	7,8	3,3	4,1
Engl./Wales	19,2	25,5	30,0	40,1	47,7					
Nord Irland	12,8	3,0	2,2	1,5	0,8					
Skottland ³	130,7	134,1	164,7	173,7	160,2	190,3	127,6	128,8	166,0	127,1
Tyskland	18,1	17,1	22,0	23,8	25,0	23,7	15,7	15,2	21,0	19,5
Ikke fordelt	6,0	0	1,4	0	4,7	28,4	10,6	4,6	8,4	9,3
Utkast	11,3	23,6	22,0	15,7	4,2	7,0	10,0	16,1	3,3	-
Total	303,4	317,4	363,5	395,6	386,5	377,5	265,0	269,3	316,9	252,5
Feilrapportert²	-126,0	-134,0	-128,0	-146,7	-135,8	-107,0	-51,8	-73,5	-98,3	-60,0
Justert totalt	177,0	183,4	236,5	248,6	251,5	270,5	213,2	195,8	218,6	192,5

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

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 undersøkelserne indikerer at komponenten nå er tilbake på nivået fra 1992.

Den vestlige komponenten er dominerende og har vært målt ved eggundersøkelser hvert tredje år siden 1977, sist i 1998. I 1995 ble gytebestanden i det vestlige området målt til 2,47 og i 1998 til 2,95 mill tonn. Imidlertid var eggproduksjonen i 1995 og 1998 omtrent på samme nivå, men siden undersøkelserne også viste at hver hunnmakrell gytt færre egg i 1998 enn i 1995, må gytebestanden ha vært større. I Havets ressurser 2000 ble det antatt at dette kunne skyldes at 1996-årsklassen var sterk. Imidlertid viser vanligvis en årsklassen seg lite som toåringer i fisket, det er først som treåringer de er fullt rekruttert til fisket. Fangstene i 1999 viste at 1996-årsklassen ikke var spesielt sterk. En økt gytebestand i forhold til 1995 skyldes at flere årsklasser har vært noe sterkere enn først beregnet. Ved hjelp av ICA-modellen ble den nordøstatlantiske gytebestanden i 2000

beregnet til 3,9 millioner tonn som er den høyeste i beregningsperioden (figur 3.2.1).

Eggproduksjonen ble målt i Nordsjøen sommeren 1999 og gytebestanden ble beregnet til knapt 70.000 tonn, noe som er en nedgang på 35 % siden 1996.

Anbefalte reguleringer

Under kvoteforhandlingene mellom EU og Norge har det siden 1999 vært enighet om at dersom det ikke kom endrete biologiske anbefalinger, vil man legge seg på en fiskedødelighet på 0,17 som tilsvarer F_{pa} (det såkalte føre var nivået for fiskedødelighet). Fangsten i 1999 ble på 609.000 tonn (tabell 3.2.1) og tilsvarte en fiskedødelighet på 0,17, altså innenfor det som anses som forsvarlig nivå. Det er første gang siden 1990 at det har skjedd. Sannsynligvis holdt fiskedødeligheten seg på samme nivå i 2000, og det tilsvarer et uttak på vel 700.000 tonn. ACFM anbefaler at fiskedødeligheten ikke overstiger 0,17 i 2001, og det tilsvarer et uttak på inntil 665.000 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. Derfor ble det lempet litt på anbefalingen for 2000 ved at området ble anbefalt stengt fra februar til juli. Verken Norge eller EU følger denne anbefalingen ved at den nordlige delen av Nordsjøen er åpen for makrellfiske hele året. Dette har medført betydelige EU-fangster her i første kvartal. Både i dette fisket og i fisket senere på året i Nordsjøen tas det en 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. I 2000 ser det ut for at makrellen vandret noe tidligere tilbake til gyteområdene, men siden internasjonal fangst statistikk ikke er tilgjengelig ennå, er det fortsatt uvisst hvordan dette har påvirket fisket.

Figur 3.2.2 viser at fangstuttaket ligger godt over både anbefalt fangst 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. Problemet vil sannsynligvis bli mindre i 2001 siden NEAFC-medlemmene har avtalt beskatningen i disse farvannene. På figur 3.2.2 mangler anbefalingene for 1995-1997. Det skyldes at det i 1995 bare ble gitt en kvoteanbefaling for den vestlige komponenten (530.000 tonn). For kombinasjonen av vestlig og sørlig komponent, ble det både for 1996 og for 1997 anbefalt å redusere fiskedødeligheten betraktelig i

forhold til 1995.

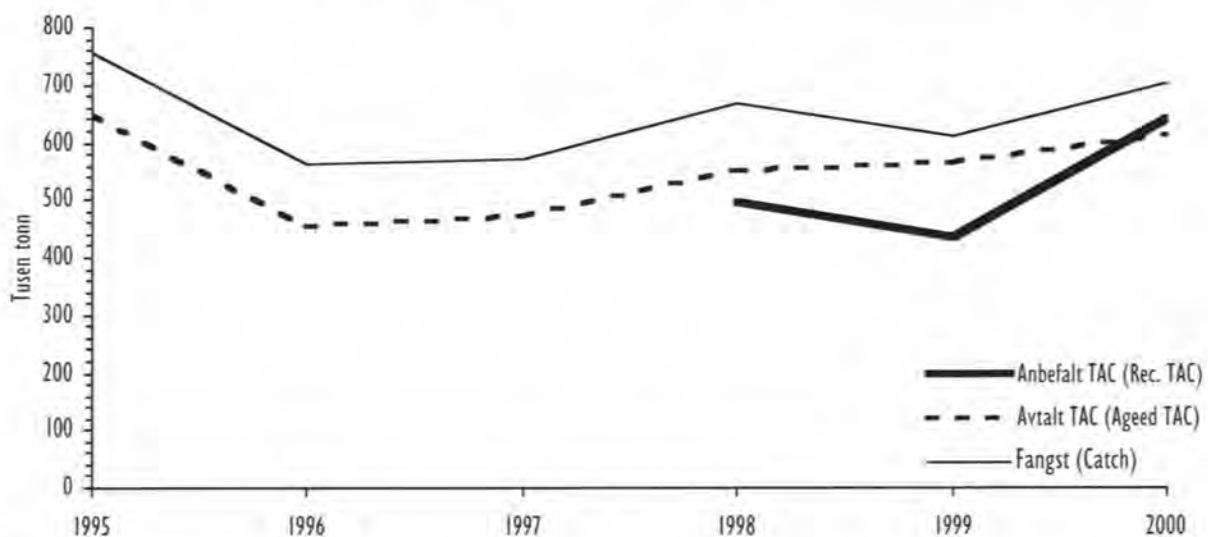
Inngåtte kvoteavtaler for 2001

Foreløpig er det inngått avtaler om å fiske knapt 641.000 tonn makrell i 2001:

For den sørlige komponenten er det ikke blitt enighet om at kvoten skal settes i trepartsavtalen. EU setter selv den kvoten og den 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. Sannsynligvis settes kvoten for dette området til ca 40.000 tonn det vil si at dersom alle holder seg innenfor kvotene sine vil fangsten av nordøstatlantisk makrell i 2001 bli på ca 680.000 tonn, noe som er litt høyere enn anbefalingen på 665.000 tonn.

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 North Sea mackerel spawn centrally in the North Sea and Skagerrak. The western and southern components are measured by egg surveys every third (last time in 1998) and in incidental years in the North Sea (last time in 1999). The western and southern components are at present on historic high level while the North Sea component has been on historic low level for more than 20 years.



Figur 3.2.2 Anbefalt, avtalt og aktuell fangst av nordøstatlantisk makrell 1995-2000. Fangst i 2000 anslått til 705.000 tonn.
Recommended, agreed and actual catches of Northeast Atlantic mackerel 1995-2000. Catch in 2000 assumed to be 705.000 tonnes.

3.3

Taggmakrell (hestemakrell)

Fisket

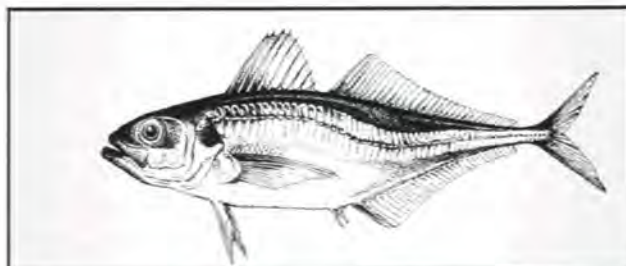
Det norske fisket beskatter vestlig taggmakrell. Vestlig taggmakrell gyter i samme område og til samme tid som makrell i det vestlige området (se kap. 3.2). Etter gyting foretar den også samme næringsvandring som makrellen. Internasjonal fangst av taggmakrell økte sterkt fra tidlig på 80-tallet fra mindre enn 100.000 tonn, til en topp på 510.000 tonn i 1995 (tabell 3.3.1). Siden da har fangstene gått ned, og i 1999 endte de på 274.000 tonn. Nedgangen skyldes reduksjon i fisket i Nordsjøen og i området sør og vest av Irland.

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.

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 langt lavere, og i 1998 fanget Norge 13.300 tonn, men økte fangsten til knapt 50.000 tonn i 1999. 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 2000 er ikke tilgjengelig ennå, men foreløpige tall viser en norsk totalfangst på rundt 1.500 tonn.

Beregningsmetode

Gytebestanden av vestlig taggmakrell beregnes hvert tredje år basert på eggundersøkelser som

**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.

gjøres samtidig som eggproduksjonen til vestlig og sørlig makrell måles (se kap. 3.2). Siste målinger ble foretatt i 1995 og i 1998. Bestanden skal måles på nytt i 2001.

Det har vært gjort og gjøres fortsatt lite av biologiske undersøkelser av bestanden, derfor er blant annet kjønnsmodning ved alder usikker, fangst i antall per aldersgruppe har vært til dels svært usikker siden få land aldersbestemmer taggmakrell, men dette forbedres stadig 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 siden starten i 1983.

Havforskningsinstituttet bruker ca 0,3 årsverk på å overvåke bestanden og alderssammensetningen i fisket.

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 nå begynner årsklassen å bli så gammel at det er vanskelig å aldersbestemme den. Imidlertid bidrar den nok fortsatt betydelig til fangstene.

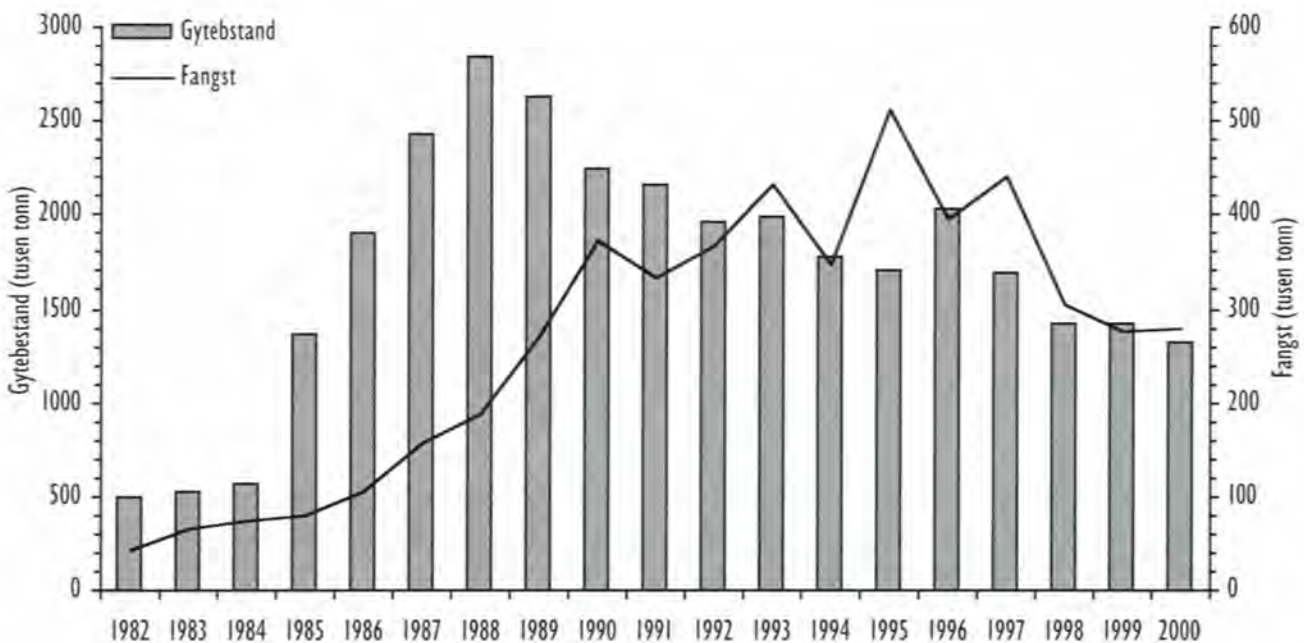
Den norske flåten beskatter fisk som er fem år og eldre. Det synes som om fisken må bli fem år gammel før den foretar den lange vandringen fra gyteområdet til våre farvann. Gytebestanden var på topp i 1988 og har siden gått nedover. Dette skyldes at fangstene har vært større enn produksjonen i bestanden.

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. Det skyldes at produksjon i bestanden er noe større enn antatt. De siste par årene har fangstene ligget på rundt 300.000 tonn og gytebestanden har holdt seg på ca 1,4 millioner tonn. For å holde dette fangstnivået har fangstpresset på de yngste årsklassene økt sterkt. Spesielt har fangst av små taggmakrell i Kanalen 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 sterke årsklasser som har vist seg.

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 innstrømmingen av atlantisk vann til Nordsjøen og Norskehavet. I 1996 var innstrømmingen liten og fangsten falt radikalt fra 96.000 tonn i 1995 til 16.000 tonn i 1996. I 1997 var innstrømmingen langt bedre og fangstene steg til 46.000 tonn. I 1998 var innstrømmingen mindre, og det ble spådd mindre fangst i 1998, noe som også viste seg å slå til. I 1999 økte både innstrømming og fangst igjen. Et godt norsk fiske synes derfor å være avhengig av minst to forhold; god innstrømming av atlantisk vann samt at bestanden er så stor at den begir seg ut på den lange beitevandringen til våre farvann. Det er antakelig et større matbehov for en relativt stor bestand som får den på vandring. Imidlertid kan endret anvendelse av fangstene føre til at fangspotensialet ikke blir tatt ut. Innstrømmingen i 2000 tilsa god fangst. Imidlertid ble fangsten svært dårlig.

Anbefalte reguleringer

De biologiske anbefalingene de siste årene har vært drastisk reduksjon i fisket. Anbefalingen for 2001 er at fiskedødeligheten ikke må overstige 0,15



Figur 3.3.1 Fangst (linje) og gytebestandsstørrelse (søyler) av vestlig taggmakrell 1982-2000. Fangsten i 2000 anslått til 280.000 tonn.
Catch (curve) 1982-2000 and spawning stock size (columns) of western horse mackerel during the period 1982-2000. The catch in 2000 is assumed to be 280,000 tonnes.

og det tilsvarer en fangst på maksimum 224.000 tonn. Denne anbefalingen gjelder for fangst i hele utbredelsesområdet inklusiv norsk økonomisk sone.

Heller ikke for 2001 er det avtalt kvote mellom Norge og EU. EU har satt en intern kvote på 300.000 tonn i årene 1994-1997, 320.000 tonn i 1998, 265.000 tonn i 1999 og 240.000 tonn i 2000. Hvor stor denne kvoten er i 2001 er foreløpig ukjent.

Figur 3.3.2 viser at fangstene har ligget godt over anbefalt TAC. 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. Sannsynligvis vil fiskepresset (dvs. fiskedødeligheten) fra 2000 holde seg også i 2001, noe som tilsier en fangst på ca 260.000 tonn.

Norge har ikke satt noen kvote på fisket i 2001. Siden prognosen for vårt fiske baserer seg på mengde innstrømmet atlantisk vann til Nordsjøen første kvartal, vil Havforskningsinstituttet komme tilbake med en slik prognose senere i 2001.

Summary

The horse mackerel fished in the northern North Sea and Norwegian Sea are mainly fish of western origin. The Norwegian fishery was very low until the rich 1982 year class migrated to feeding areas in the northern North Sea and 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.

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

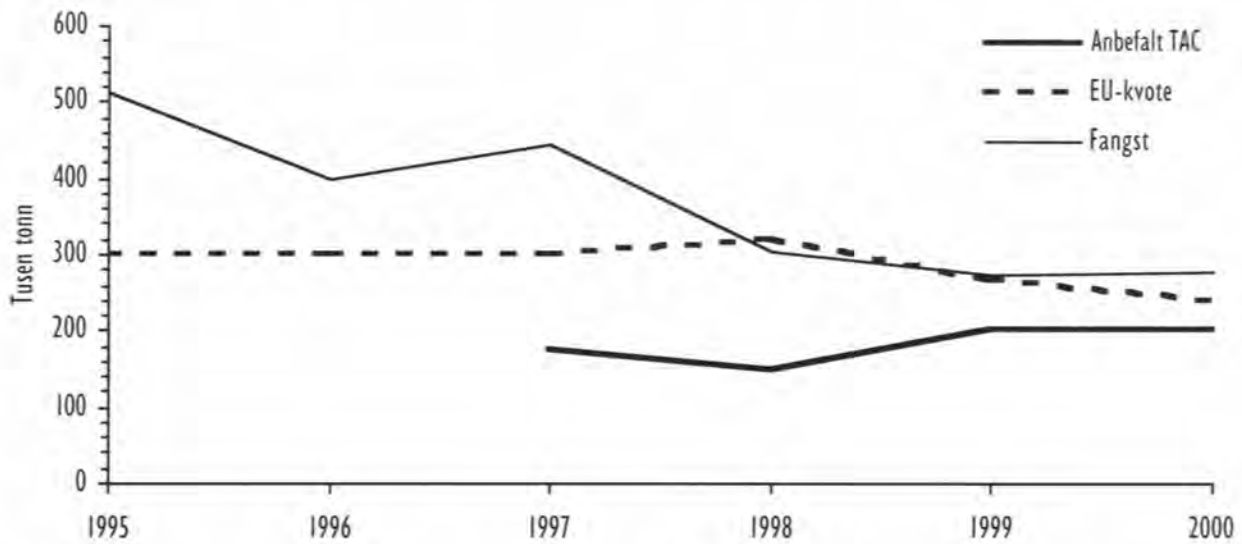
Tabell 3.3.1 Taggmakrell. Fangst (tusen tonn) Nordsjøen, Norskehavet, totalt av vestlig taggmakrell og totalt for alle tre bestandene.
Landings (thousand tonnes) of horse mackerel from the North Sea, Norwegian Sea, total of western horse mackerel and total of all three stocks.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 ¹	1999 ¹
Belgia			+	0,1	0,1	0,1	+		+	+
Danmark	20,6 ²	7,0	7,8	6,1	3,9	2,6	1,4	0,6	3,8	8,0
Estland			0,3	0	0	+	-	-		0
Frankrike	0,2	0,2	0,2	0,3	0,1	-	-	-	0,4	0,1
Færøyene	1,9	1,4	9,2	1,5	0,3		1,6	1,1	0,2	1,0
Irland	0,7	2,7	2,6	4,1	0,4	0,2	1,1	8,2	0	0,4
Nederland	2,0	3,9	3,0	2,5	1,3	5,3	6,2	37,8	3,8	3,6
Norge	127,0 ²	53,2 ²	100,3	128,9	94,0	96,1	15,5	46,5	13,3	46,6
Russland	1,3 ³	0,2	0	0	0,7	1,6	0,9	0,6	0,3	0,1
England/Wales	+	0,1	0	0,1	0,4	0,5	-	0,2	0	+
Nord Irland	0	0,3	+	0	0	-	-	-	-	-
Skottland	0,5	7,3	1,0	1,1	7,6	3,7	2,4	10,5	3,0	1,6
Sverige	0,1	1,0	0,8	0,7	2,1	-	0,1	0,2	3,4	2,0
Tyskland	2,5	6,0	2,8	1,6	1,0	1,6	-	7,6	4,6	4,1
Feilrapportert	-0,3	-0,8	-0,3	-3,3	1,5	-	0,1	-31,6	0,7	-0,3
IV + IIa	156,5	82,5	127,7	143,6	113,3	111,6	29,4	81,7	33,5	67,2
Norskehavet (IIa)	11,4	4,5	13,5	3,2	0,8	13,1	3,4	2,6	2,5	2,6
Totalt vestlig taggmakrell	373,5	333,6	370,6	433,1	388,9	510,6	396,7	442,6	303,5	273,9
Totalt fangst av 3 bestander	441,1	391,1	463,5	504,2	447,2	580,0	460,2	518,9	398,5	363,0

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

waters. No new strong year class has entered the stock since the 1982 class. The spawning stock is

declining and ICES recommends that the catches in 2001 should not exceed 224.000 tonnes.



Figur 3.3.2 Anbefalt, avtalt og aktuell fangst av vestlig taggmakrell 1995-2000. Fangst i 2000 anslått til 280.000 tonn.
 Recommended, agreed and actual catches of western horse mackerel 1995-2000. Catch in 2000 assumed to be 280,000 tonnes.

3.4

Brisling

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

Nordsjøen**Fisket**

Brislingfisket i Nordsjøen foregår dels som et industritrålfiske (Danmark), dels som et direkte fiske med ringnotfartøy (Norge). De totale brislingfangstene i Nordsjøen økte fra et minimum på 16.000 tonn i 1986 til ca 360.000 tonn i 1995. Etter en reduksjon i de totale landingene i 1997, har det vært en økning til vel 188.000 tonn i 1999 (tabell 3.4.1). Av dette ble ca 80 % tatt i det danske industritrålfisket. Det danske brislingfisket foregikk hovedsakelig i august-september, med små bifangster (< 3 %) av sild. Meget høye fangster førte til at kvoten var oppfisket i midten av september og fisket ble stengt. Danskene søkte og fikk tilleggs-kvote på brisling, men denne kom så sent på året at den ikke ble tatt.

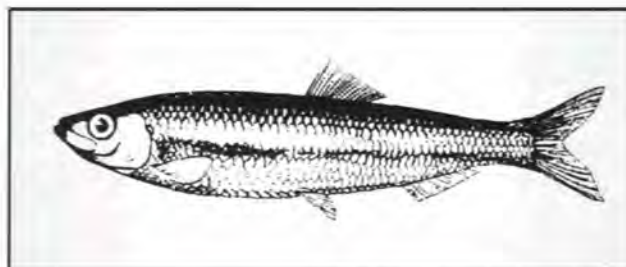
Den norske ringnotflåten hadde en økning i landingene utover 90-tallet, med de største fangstene i 1996 med om lag 53.000 tonn. Dette året var kvoten fisket opp i løpet av januar og fisket ble stoppet. I 1997 ble det innført fangstreguleringer i fisket slik at norske båter kun kan fiske havbrisling i første og fjerde kvartal. Dette året ble det totalt innrapportert ca. 3.000 tonn (fjerde kvartal) av den norske kvoten på i alt 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. Dette året ble det innført reguleringer i det norske fisket etter havbrisling for å få løst problemene med feilrapportering av fangstlokaliteter. Fisket var stengt i 2. og 3. kvartal.

Beregningsmetoder

Det foretas ingen bestandsberegning av brisling i Nordsjøen. De siste årene er det etablert en mer adekvat prøvetaking av biologiske parametre i landingene.

Bestandsgrunnlaget

Brislingen blir sjelden eldre enn fem år. Ung brisling dominerer fangstene og populasjonen er

**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.

i stor grad påvirket av rekruttering. Produksjonen synes i stor grad å være mer avhengig av rekruttering og vekst av rekrutter enn av vekst hos større/eldre fisk. Enkelte år kommer også 0-gruppen tallmessig sterkt inn i fangstene i 4. kvartal. Mengdeindeksene av brisling fra de internasjonale ungfiskundersøkelsene i februar 2000, viser at forekomsten av både 1-gruppe og eldre brisling var av de beste i perioden 1981-1999. Rekrutteringsmålene er imidlertid svært usikre og det gis for tiden ingen vitenskapelig baserte kvoteanbefalinger. Økning i fangster og biomasse tyder på en forbedring i bestanden. Det er indikasjoner på at 1999-årsklassen er sterk og vil gi en god rekruttering til fiskeriene i 2000.

Anbefalte reguleringer

Etter fiskeriavtalen med EU, hadde Norge en kvote på 5.000 tonn brisling i EU-sonen i 2000. Det ble fra norsk side fastsatt at norske fartøy kunne ta brisling i første og fjerde kvartal, med maksimalkvoter på 1.000 tonn for fartøy som deltok i brislingfisket i EU-sonen. Ordningen med reguleringer gjennom maksimalkvoter pr. fartøy er videreført i 2001, med maksimalkvoter på 750 tonn pr. fartøy. Forbudet mot å fiske brisling i norsk økonomisk sone i den

tiden det var 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 2001, er den norske brislingkvoten i EU-sonen satt til 10.000 tonn.

Skagerrak-Kattegat

Fisket

Brislingfisket i Skagerrak-Kattegat foregår dels som et industritrålfiske, dels som konsumfiske med snurpere. Fangstene i dette området lå i perioden 1988-1993 på rundt 10.000 tonn i året, men økte kraftig i 1994 (96.000 tonn) og 1995 (56.000 tonn). I årene 1996-1998 har landingene ligget på 16.-18.000 tonn og økte til 27.000 tonn i 1999. Totale landinger i Skagerrak-Kattegat inkluderer fangstene fra det svenske og norske kyst- og fjordfisket.

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

Beregningsmetoder

Det foretas ingen bestandsberegning av brisling

i området til støtte for forvaltningen. Dette skyldes usikkerhet i og/eller fravær av aldersdata. Oslofjorden og fjordene på Skagerrakkysten dekkes av det årlige fjordtoktet i november-desember for akustisk mengdeberegning av 0-gruppe brisling. Resultatene, som gis som indekser for vurdering av utsiktene for neste års fiske, viser høsten 2000 en av de laveste indekser for perioden 1994-2000.

Bestandsgrunnlaget

Mengdeindeksen av 1-gruppe brisling, så vel som totalindeksen fra de internasjonale ungfiskundersøkelsene i februar 2000, var blant de laveste for hele perioden 1984-2000. Forekomsten av 1998-årsklassen (2-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 eksplisitt forvaltningsstrategi for brisling i Skagerrak. Fiskeriatvaten for 2001 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.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹
Nordsjøen:										
Belgia	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Danmark	69,2	78,1	89,1	153,3	284,4	320,6	80,7	98,8	131,1	164,3
Nederland	-	+	-	-	-	-	-	-	-	0,2
Norge ²	1,8	29,6	28,5	43,8	36,3	36,2	52,8	3,2	31,3	18,8
Engl./Wales	0,2	1,8	6,6	2,6	2,9	0,2	2,6	1,4	0,2	1,6
Skottland	+	-	-	0,5	0,1	+	+	+	-	1,4
Sverige	+	+	-	0,1	-	0,2	0,5	-	1,7	2,1
Totalt										
Nordsjøen	71,2	109,5	124,2	200,3	323,7	357,2	136,6	103,4	164,3	188,4
Skagerrak-										
Kattegat	9,7	14,0	10,5	9,1	96,0	9,9	18,0	15,8	18,6	26,7

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport og Fiskeridirektoratet.

¹ Foreløpige tall. ² Fangst i norske fjorder ikke inkludert.

Fjordene

Fisket

Brislingfisket i fjordene foregår med tradisjonelle kystnotfartøy. Foreløpige fangsttall for 2000 viser en mindre økning i fangstene fra Oslofjordområdet (tabell 3.4.2) sammenliknet med fjoråret. Totalfangsten så langt i år tyder på høyere brislingfangster i 2000 enn i de to foregående årene. Dette har først og fremst sammenheng med bedre fiske på Nord-Vestlandet og på Østlandet.

Beregningsmetoder

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

Bestandsgrunnlaget

Brislingfisket foregår på ung fisk og har tradisjonelt vært avhengig av tilgangen på ett år gammel brisling. Foreløpige resultater fra 0-gruppeundersøkelsene i fjordene i november 2000, gir svært dårlige prognoser for fisket i de fleste fjordområdene sør for Stad i 2001. I tradisjonelle brislingområder som sørlige Ryfylke, Hardangerfjorden og Sunnhordland, ble det omtrent ikke observert forekomster av 0-gruppe brisling. De beste forekomstene ble registrert i Sognefjorden

og i Sunnlyvsfjorden/Geiranger på Sunnmøre. Dataene fra undersøkelsen er under bearbeiding, og en fylldig rapport med vurderinger og prognoser av fangstmulighetene i 2001 vil bli publisert tidlig i januar 2001.

Anbefalte reguleringer

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

Summary

In the North Sea Sprat is mainly taken in an industrial fishery for reduction purposes. Total landings during the period 1995-1999 have been in the range of 103,000 (1997) to 357,000 (1995) tonnes, average 190,000 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 (< 1,000 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.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 ¹
Nord for Stad	0,3	0,3	0,2	0,3	0,8	1,3	0,3	0,2	0,0	0,2
Stad-Lindesnes	3,2	3,4	1,8	4,4	2,8	1,7	3,5	2,3	2,7	2,6
Lindesnes-										
Svenske grensa	0,8	0,3	1,2	0,3	0,3	0,8	0,3	0,6	0,2	0,7
Totalt	4,3	4,0	3,2	5,0	3,9	3,8	4,1	3,1	2,9	3,5

¹ Kilde: Norges Sildesalgslag. Foreløpige tall.

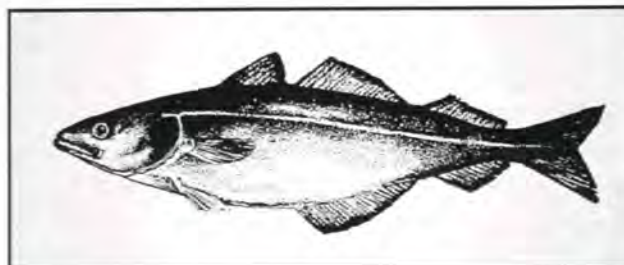
3.5

Sei i Nordsjøen og vest av Skottland

Gytebestanden av sei i Nordsjøen befinner seg utenfor sikre biologiske grenser. Fiskedødeligheten er fortsatt for høy og gytebestanden for lav i forhold til føre var-grensene ICES har fastlagt.

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 1999 er 107.000 tonn som er 3.000 tonn mindre enn avtalt TAC. Tabell 3.5.1 viser de enkelte nasjoners rapporterte fangst fra Nordsjøen i årene 1990-1999. Med unntak av årene 1990-1991 har den norske andelen av totalfangsten i denne perioden vært over 40 %. Foreløpige oppgaver for 2000 antyder at norsk fangst vil bli i i overkant av kvoten på 40.000 tonn. Av det norske fisket er det trålerflåten som tar mesteparten (50-85 %). Notfisket beskatter ungsei nær kysten (tabell 3.5.2).

**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.

Beregningsmetoder

Fra og med 1999 er det laget en felles beregning for seibestanden i Nordsjøen og vest av Skottland. Tallene fra tidligere år er derfor ikke sammenlignbare med nåværende beregninger. Nordsjøbestanden er imidlertid meget stor i forhold til bestanden vest av Skottland, så alle beregninger styres av data fra nordsjøbestanden. Bestandsberegningene er hoved-

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

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹
Belgia	+	+	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
Danmark	5,8	6,3	4,7	4,2	4,3	4,4	4,7	4,5	4,0	4,5
Færøyene	1,7	0,7	2,5	2,9	1,8	3,8	0,6	0,2	1,3	-
Frankrike	29,9 ^{1,2}	14,8 ^{1,2}	9,1 ^{1,2}	15,3 ^{1,2}	18,2 ^{1,2}	11,22 ¹	12,3	10,9	11,8	24,3 ^{1,2}
Tyskland	15,0	19,6	13,2	14,8 ¹	10,0	12,1	11,6	12,6	10,1	10,5
Nederland	0,2	0,2	0,2	0,1	+	+	+	+	+	+
Norge	19,1	36,2	48,2	47,7 ¹	47,0	53,8	55,4	46,5	49,5	55,8
Polen	1,2	1,3	1,2	0,9 ¹	0,2	0,6	0,4	0,8	0,8	0,8
Sverige	0,8	1,5	3,3	5,0	5,4	1,9	1,6	1,6	1,8	1,9
England	3,7	4,7	2,9	2,4	2,4	2,5	2,9	2,6	2,3	2,9
Skottland	7,4	8,0	6,9	5,9	5,6	6,3	5,8	6,3	5,4	5,4
Konsum	84,8	93,5	92,2	99,3	90,3	96,9	95,7	86,3	87,2	106,3
Arb.gruppe total	88,1	98,6	92,5	104,6	102,6	113,6	110,3	103,3	100,1	107,3

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

sakelig basert på fiskeriavhengige data. Fangst- og innsatsstatistikk leveres av Fiskeridirektoratet. Lengdefordelinger i fangstene innhentes av innhyrte og egne folk på fiskemottakene samt fra kystvaktens inspeksjoner til sjøs, mens aldersmaterialet innsamles av egne folk på tokt og på fiskefartøy. ICES-arbeidsgruppen benytter eXtended Survival Analysis (XSA) i bestandsberegningene. Fangst per enhet innsatsdata kommer i 1999 fra to franske trålflåter og norsk torsketrål i Nordsjøen. For 1999 hadde vi ingen brukbare data fra vest av Skottland. Et av de største problemene ved bestandsberegningen er manglende rekrutteringsdata. I Norge har vi et prosjekt hvor ca ti observatører rapporterer hvor mye sei yngel de ser langs kaier og strender. Dette prosjektet fanger opp meget gode og meget svake årsklasser, men det er lite anvendelig ved midlere årsklasser. Det ble satt i gang et 0-gruppe survey på sei i 1998, men dette måtte avlyses midt i toktet på grunn av algeinvasjon. 1999 er således det første året for denne tidsserien.

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 1999 er den beregnet til å være ca. 400.000 tonn (figur 3.5.1). Gytebestanden som i 1974 var

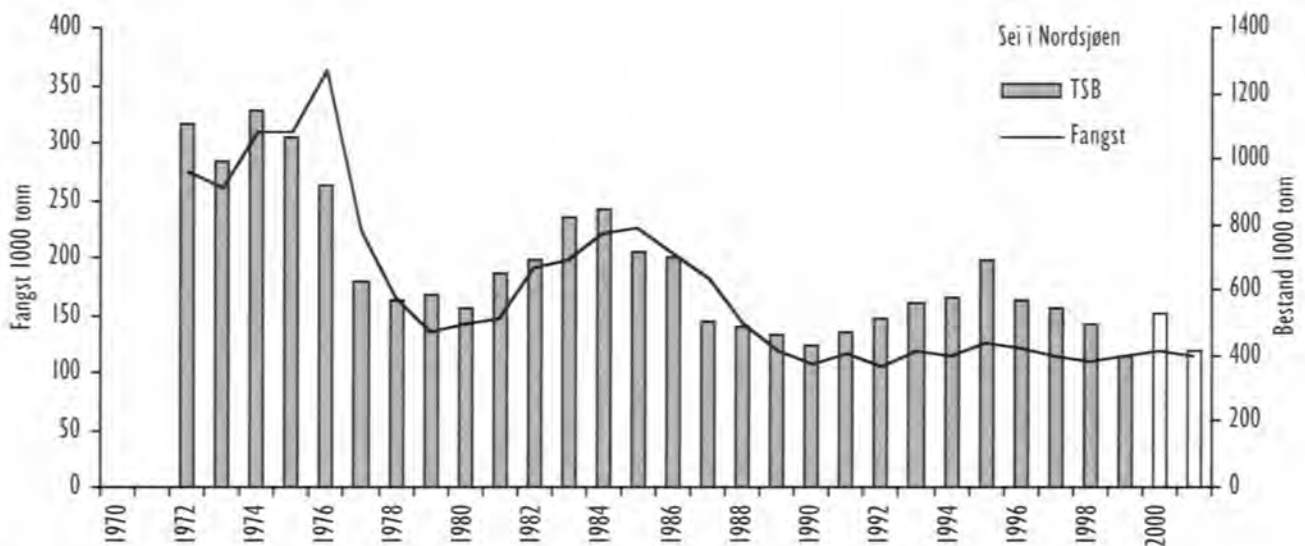
på 555.000 tonn, nådde et minimum på 102.000 tonn i 1991, men er nå beregnet til 188.000 tonn i begynnelsen av 2000 (figur 3.5.2). 1994-årsklassen ser ut til å være over middels, mens foreløpige data indikerer at 1995- og 1996-årsklassene er under middels. Fiskedødeligheten har vist en synkende trend i perioden 1986 - 1997, men den har økt etter det, og er beregnet til å være 0,45 for 1999.

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

Bortsett fra 1997 og 1998 har gytebestanden de siste 16 år vært lavere enn B_{pa} , og fiskedødeligheten har vært høyere enn F_{pa} . Bestanden befinner seg utenfor biologisk sikre grenser.

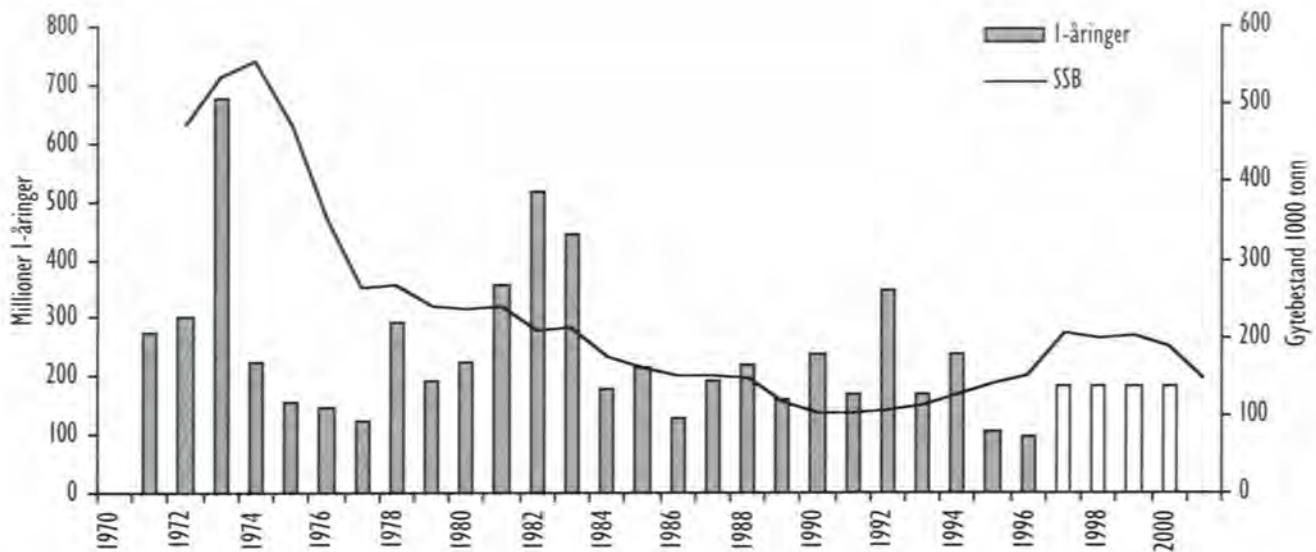
Anbefalte reguleringer

ACFM har anbefalt at fiskedødeligheten i 2001 blir redusert med 20 %. Dette tilsvarer en fangst i Nordjøen på 87.000 tonn, som er den kvoten Norge og EU ble enige om for 2001. Av dette kan Norge disponere 45.240 tonn, hvorav alt kan fiskes i



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-års stadiet 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.

EU-sonen. Etter avsetning til tredjeland vil vår kvote bli i størrelsesorden 41.000 tonn. Av den norske kvoten er det avsatt 7.000 tonn til not, 9.000 tonn til konvensjonelle redskap og resten, ca. 25.000 tonn, til trålerne. Av trålkvoten kan 65 % tas før 1. juli og 35 % etter 15. august.

Summary

The stock is outside safe biological limits. Fishing

mortality has declined from 1986 to 1997, but has increased recently and is higher than F_{pa} . SSB has remained near or below the B_{pa} since 1984. SSB is estimated to have increased in the late 1990s, but has decreased since 1999. To allow SSB to rebuild to above B_{pa} in the medium-term, ICES recommends to reduce F by 20 % ($F=0.36$), corresponding to landings of less than 87 000 tonnes in the North Sea in 2001. This is also the agreed TAC.

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.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹	2000 ²
Garn	2,7	3,5	7,3	5,2	6,1	8,2	5,8	5,3	8,2	8,0
Trål	28,3	36,2	36,6	40,3	39,4	43,5	35,2	39,0	40,8	28,0
Not	4,5	7,5	4,1	4,1	6,9	2,9	4,8	4,8	5,8	5,4
Annet	1,0	1,0	0,9	0,7	0,9	0,8	0,7	0,9	1,0	1,0
Subtotal	36,5	48,2	49,0	50,3	53,3	55,4	46,5	49,8	55,8	42,4
Industri-trål ³	0,7	+	0,9	-	-	-	3,2	1,1	1,9	6,0
Total	37,2	48,2	49,9	50,3	53,3	55,4	49,7	51,1	57,7	48,4

Kilde: Fiskeridirektoratet

¹ Foreløpige tall, ² Prognose, ³ Kvantum til oppmaling beregnet av Havforskningsinstituttet.

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	
2001	87	87	

3.6

Torsk, hyse og hvitting i Nordsjøen

Gytebestandene av torsk og hvitting er langt utenfor biologisk sikre grenser, mens hysa ventes å være innenfor i 2001 takket være den meget sterke 1999-årsklassen.

Fisket

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

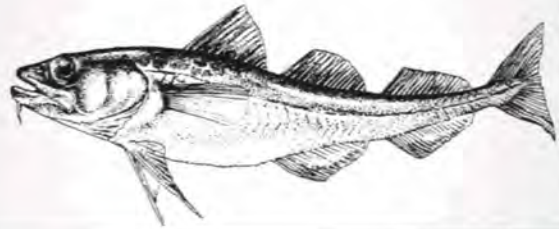
Torskelandingene har falt fra 300.000 tonn i 1981 til 78.400 tonn i 1999 (tabell 3.6.1). Norsk fiske i 1999 var på 7.770 tonn, og landingen i 2000 ser ut til å bli ca 7.000 tonn som tilsvarer den norske kvoten.

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 har fangstene økt til 153.600 tonn i 1996, men falt igjen til 110.600 i 1999 (tabell 3.6.2). Omtrent 58 % av fangsten i 1999 ble brukt til konsum. Norsk fangst i 1999 var bare 3.846 tonn og den ser ikke ut til å øke i 2000, selv om kvoten er satt til 8.380 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 3.000 tonn i 2000.

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), og fangst per enhet innsatsdata, som går inn i avstemmingen av analysene, er for torsk data fra tre tokt pluss engelsk trål, for hyse data fra to tokt, og for hvitting data fra to kommersielle flåter og seks tokt. Fra og med 1996 lages det en felles beregning for torskebestandene i Nordsjøen, Skagerrak og Kanalen, for hysbestandene i Nordsjøen og Skagerrak, og for hvittingbestandene i Nordsjøen og Kanalen. Tallene fra tidligere år er derfor ikke

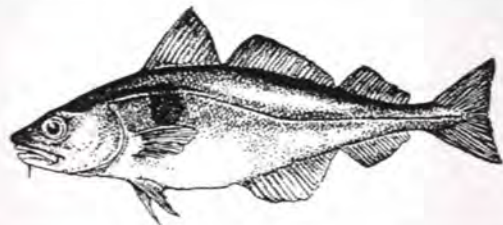
**Torsk - *Gadus morhua***

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

Oppvekstområde: I Tyskebukta og søvrøstlige del av Nordsjøen.

Alder ved kjønnsmodning: 3-5 år.

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

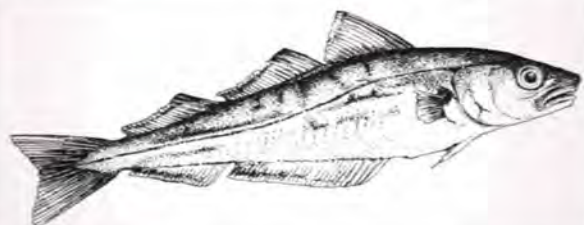
**Hyse - *Melanogrammus aeglefinus***

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

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹
Belgia	2,9	2,3	3,4	3,4	2,6	4,8	3,5	4,6	5,8	3,9
Danmark	21,6	19,0	18,5	19,5	19,2	24,1	23,6	21,9	23,0	19,7
Tyskland	11,7	7,3	8,4	6,8	6,0	9,5	8,4	5,2	8,1	3,4
Frankrike	1,6 ^{1,2}	1,0 ^{1,2}	2,1 ¹	1,9 ^{1,2}	1,8 ^{1,3}	3,0	1,9	3,8	2,9	1,8
Færøyene	0,1	+	0,1	+	0,1 ¹	0,2	+	+	0,1	-
Nederland	8,4 ¹	6,8	11,1	10,2	6,5	11,2	9,3	11,8	14,7	9,1
Norge	5,2	5,4	10,0 ¹	8,8 ¹	8,3 ¹	7,4	5,9	5,8	5,7	7,8
England	15,6	14,5	14,9	14,9	14,0	15,0	15,9	13,4	17,7	10,3
Skottland	31,1	28,7	28,2	28,2	28,8	35,8	35,3	32,3	35,6	23,0
Sverige	0,6	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7	0,6	0,8	0,5	0,6
Andre	0,1	+	-	-	-	-	+	+	+	+
Konsum	99,0	86,0	97,7	94,4	88,0	111,7	104,4	99,7	114,3	79,5
Arb. gruppe										
total	104,8	88,5	97,3	104,6	94,5	120,0	106,5	102,2	122,1	78,4

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

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 har ca 2,5 årsverk på torsk, hyse, hvitting og sei i Nordsjøen.

Bestandsgrunnlaget

Gytebestanden av torsk ble redusert fra ca. 277.000 tonn i 1970 til ca 65.000 tonn i 1994. Den har økt noe, men er fortsatt meget lav. I begynnelsen av 2000 er den anslått til å være på ca 67.000 tonn, mens den sikre

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

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999 ¹
Belgia	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,4	0,2	0,4	0,7	0,5
Danmark	2,0	1,3	1,5	3,6	3,2	2,9	2,5	2,7	2,6	2,1
Tyskland	0,7	0,5	0,8	0,3	1,8	1,3	1,8	1,5	1,3	0,6
Frankrike	1,1 ^{1,2}	0,6	0,5 ²	1,0 ²	0,7	0,4	0,4	0,8	0,4	0,7
Færøyene	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Nederland	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,5	0,3	0,1
Norge	1,6	2,1	3,3	2,7	2,5	2,4	2,3	2,4	3,0	3,8
England	2,0	2,2	2,9	4,3	4,0	3,6	3,4	3,3	3,3	2,4
Skottland	34,6	36,5	39,5	66,8	73,8	63,4	63,5	61,1	60,2	53,5
Sverige	0,9	1,0	1,3	0,9	0,6	0,7	0,7	0,7	0,5	0,7
Konsum	43,2	44,5	50,8	80,0	87,1	75,4	74,9	73,4	72,4	64,4
Arb.gr. total										
inkl. utkast	86,7	90,3	129,0	169,9	149,9	140,4	153,6	137,9	127,6	110,6

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

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

	1990	1991	1992 ¹	1993	1994	1995 ¹	1996	1997	1998	1999 ¹
Belgia	1,0	0,9	1,0	0,9	1,0	0,9	0,8	0,4	0,3	0,5
Danmark	1,2	1,5	1,4	1,4	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1
Tyskland	0,7	0,9	0,5	0,4	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2
Frankrike	5,0 ¹	5,2 ^{1,2}	5,1 ¹	5,5 ^{1,2}	5,0 ²	6,0 ^{1,2}	4,7 ^{1,2}	3,6	1,9	4,3
Færøyene	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-
Nederland	3,3 ¹	4,0 ¹	5,4	4,8	3,9	3,6	3,4	2,5	1,9	1,8
Norge	0,1	0,1	0,2	0,1 ¹	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
England	2,3	2,7	2,5	2,8	2,7	2,5	2,3	2,6	2,9	2,3
Skottland	27,5	31,3	30,8	31,3	29,0	27,8	23,4	22,1	16,7	17,2
Sverige	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Konsum	41,1	46,6	47,0	47,3	42,5	41,4	35,1	31,6	23,9	25,4
Arb.gr. total										
inkl. utkast	150,0	119,0	104,0	111,0	86,0	99,0	69,0	54,0	39,7	54,7

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

biologiske grense (B_{pa}) er vurdert å være 150.000 tonn. Dagens fiskemønster medfører høy dødelighet på ett- og toåringer, slik at bare ca 15 % av ettåringene overlever til de er tre år. 1996-årsklassen har vært sterk, men på grunn av stort fiskepress har den ikke fått bygd opp gytebestanden, 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, slik at gytebestanden har vokst (ca 110.000 tonn), men den anses fortsatt å være utenfor sikre biologiske rammer ($B_{pa}=140.000$ tonn). 1999-årsklassen av hyse er imidlertid meget sterk, så det forventes at gytebestanden vokser til over 140.000 tonn allerede i 2001.

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 (140.000 tonn). Gytebestanden i 2000 (224.000 tonn) er langt under B_{pa} og i nærheten av B_{lim} (225.000 tonn). Innkommende årsklasser er regnet for å være svake.

Anbefalte reguleringer

ACFM anbefaler at fiskedødeligheten for torsk reduseres til lavest mulig nivå i 2001. 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 lavere enn 58.000 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 reduksjon på 60 % som tilsvarer en TAC på 22.000 i konsumfisket. Det anbefales videre at det innføres tiltak for å redusere utkastet.

Norge og EU er blitt enige om følgende totalkvoter for 2001: 48.600 tonn torsk, 61.000 tonn hyse og 29.700 tonn hvitting. Norges kvoter ble henholdsvis 8.260 tonn torsk, 7.655 tonn hyse og 2.970 tonn hvitting. Av dette kan alt fiskes i EU-sonen.

Summary

Landings of cod in 1999 of 78 400 were the lowest on record, indicating that most of the potential of

Tabell 3.6.4 Anbefalt TAC, avtalt TAC og totale landinger av torsk.
TAC advice, agreed TAC and total landings of cod.

År	Anbefalt TAC	Avtalt TAC	Landing
1995		120	120
1996	141	130	106
1997	135	115	102
1998	153	140	122
1999	125	132,4	78,4
2000	<79	81	
2001	0	48,6	

Tabell 3.6.5 Anbefalt TAC, avtalt TAC og totale landinger av hyse.
TAC advice, agreed TAC and total landings of haddock.

År	Anbefalt TAC	Avtalt TAC	Landing
1995		120	140
1996		120	154
1997		114	138
1998	100,3	115	128
1999	72	88,6	112
2000	<51,7	73	
2001	<58	61	

Tabell 3.6.6 Anbefalt TAC, avtalt TAC og totale landinger av hvitting.
TAC advice, agreed TAC and total landings of whiting.

År	Anbefalt TAC	Avtalt TAC	Landing
1995		81	98
1996		67	69
1997		74	54
1998	54	60	40
1999	40,4	44	55
2000	0	30	
2001	19,4	29,7	

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 and 1999 are also estimated to be relatively poor. Preliminary indications suggest that the 2000 year class is not large.

Spawning stock size of haddock is currently low

at less than half the long term average, but the 1999 year class is estimated to be exceptionally good by all sources and will soon build up the spawning stock.

The assessment of whiting indicates that the spawning stock has declined over the last 20 years and was at an historical low in 1998. Spawning stock in 2000 is far below the proposed B_{pa} and near B_{lim} . Incoming year classes are expected to be below average, but slightly larger than observed in the previous 10 years.

3.7

Industritrålfisket i Nordsjøen

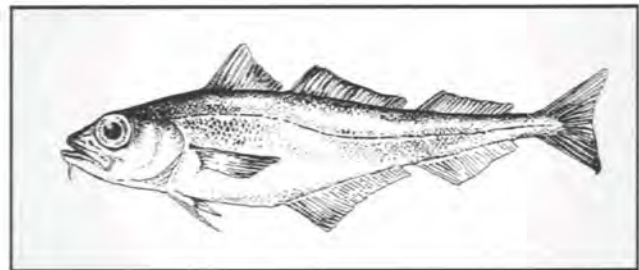
Etter rekordlandinger av tobis i 1997 og 1998 på omkring 350.000 tonn, har landingene avtatt til ca. 120.000 tonn i 2000. Dette skyldes vesentlig svak rekruttering i de seinere år. Som følge av reduserte fangster av tobis har industritrålflåten økt innsatsen i fisket etter øyepål og kolmule.

Fisket

Industritrålfisket er vesentlig basert på ressursene av tobis, øyepål og kolmule. Fangstene benyttes til produksjon av fiskemel og fiskeolje. På grunn av høyt fettinnhold og god kvalitet på melet, er tobis den mest ettertraktede ressursen. Fiskemel og olje er viktige protein- og fettkilder for fiskeoppdrettsnæringen. Tabell 3.7.1 viser de norske landingene av industritrålfisk fra Nordsjøen i perioden 1991-2000. 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. De totale landingene av industrifisk var på omkring 250.000 tonn i 2000, omtrent samme nivå som på første halvdel av 1990-tallet.

Industrifisket med småmasket trål er konsesjonsbelagt. Antallet trålere med konsesjon har sunket fra 195 i 1993 til 159 i september 1999. I praksis deltar om lag 60 fartøyer årvisst i fisket, og det er stort sett de samme fartøyene hvert år.

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

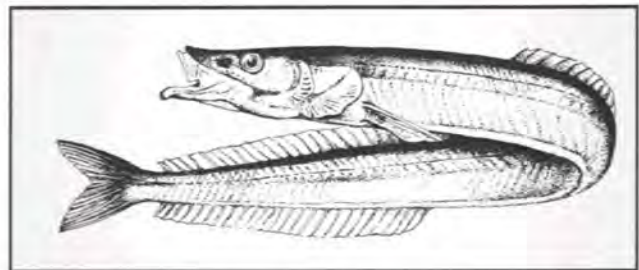
**Øyepål - *Trisopterus esmarkii***

Gyteområde: Nordlige del av Nordsjøen.

Oppvekstområde: Nordlige del av Nordsjøen.

Alder ved kjønnsmodning: 1-2 år.

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

**Småsil - *Ammodytes tobianus*****Havsil - *Ammodytes marinus***

Gyteområde: Sandbunn i Nordsjøen ned til 100 meter.

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

Oppvekstområde: I Tyskebukta og sørøstlige del av Nordsjøen.

Alder ved kjønnsmodning: 2-3 år.

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

Landet kvantum gjenspeiler variasjonen i ressursgrunnlaget, tilgjengelighet og innsatsen i de respektive fiskeriene. Tobisfisket har de siste åra vært

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.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 ¹
Øyepål/kolmule	111,9	153,4	94,0	82,0	110,0	108,3	66,5	62,2	122,7	131,3
Tobis	136,1	92,6	97,8	167,9	263,4	160,7	350,6	343,3	187,6	119,0
Total	248,0	246,0	191,8	249,9	373,4	269,0	417,1	405,5	310,3	250,3

Kilde: Fiskeridirektoratet. ¹ Foreløpige tall.

drevet innen ganske avgrensede fangstfelt i sørvestre del av norsk sone, og det har bare vært ubetydelig fiske på Vikingbanken som i perioder kan være et viktig fiskefelt. I 2000 ble f.eks. omkring 90 % av de norske tobisfangstene tatt i et område sørvest av Lindsnes, mellom Eigersundbanken og Store og Lille Fiskebank, og hele 50 % ble tatt innenfor ei rute (Lok. 41,75) på 30x30 nautiske mil, som er minste rapporteringsenhet.

Tabell 3.7.2 viser beregnet artssammensetning i det norske øyepål-/kolmulefisket i åra 1991-2000. 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 1999/2000. Bifangstene har variert mellom 15 og 21 % de siste åra, med sei, hyse og sild (3.6000 tonn) som de mest framtrepende artene i 2000.

Tabell 3.7.3 viser beregnet fangst av øyepål i tiårsperioden 1990-1999, fordelt på land. Årskvantumet har variert mellom ca. 55.000 og 255.000 tonn. Landingen i 1998 er de desidert laveste i perioden. Det er Danmark som står for rundt 60 % av landingene, Norge bidrar med om lag 38 % og Færøyene det meste av det øvrige. Landinger fra Skagerrak er ikke tatt med i tabell 3.7.3. I 1999 ble det landet om lag 7.500 tonn øyepål fra dette området.

Tabell 3.7.4 viser beregnet fangst av tobis i tiårsperioden 1990-1999, fordelt på land. Levert kvantum har fluktuert mellom ca. 580.000 og 1.100.000 tonn. Toppfangsten i perioden kom i 1997. Danmark står for nær 80 % av fangsten, Norge for nær 20 %, og i tillegg bidrar Færøyene og Storbritannia. I 1999 tok Sverige 22.400 tonn. Det danske fisket av tobis i Skagerrak ble redusert fra om lag 82.000 tonn i 1997 til ca. 10.000 tonn i 1998 og 1999.

Artssammensetningen i tobisfisket overvåkes ved prøvetaking av fangstene ved landing. Det er beregnet at landingene i 1999 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 1 og 13 % i vekt i ulike måneder. Det meste av bifangsten i 1999 var sandflyndre, dernest sild 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,

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.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000 ¹
Øyepål	68,3	105,5	76,7	74,2	43,1	47,8	32,5	15,6	56,0	53,8
Kolmule	22,4	32,0	10,8	3,4	63,8	55,6	23,1	33,4	47,6	57,7
Vassild	2,2	0,2	0,2	0,1	0	0,3	1,3	1,3	3,6	0,3
Torsk	+	+	0,2	+	0	0	0,4	0,4	0,2	0,3
Hyse	0,7	3,5	1,2	0,6	1,0	1,3	1,6	2,1	2,0	3,3
Hvitting	4,7	5,4	1,4	1,0	1,1	0,5	0,8	0,6	1,2	2,0
Sei	0,7	+	0,9	0	0	0	3,0	0,9	2,0	6,2
Andre	12,9	6,8	2,6	2,7	1,0	2,8	3,9	7,9	10,3	7,8
Total	111,9	153,4	94,0	82,0	110,0	108,3	66,6	62,2	122,7	131,3
Bifangst (%)	1,0	9,0	6,9	5,4	2,8	4,5	16,5	21,3	15,6	15,1

¹ Foreløpige tall.

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

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ²	1998 ²	1999 ²
Danmark	61,5	85,0	146,9	97,3	97,9	138,4	74,3	94,2	39,8	41,0
Færøyene	0,9	1,3	2,6	2,4	3,6	8,9	7,6	7,0	4,7	- ¹
Norge	77,1	68,3	105,5	76,7	74,2	43,1	47,8	32,5	15,6	56,0
Andre	0	0	0,1	0	0	0,3	0,3	0,1	0	0
Total	139,5	154,6	255,1	176,4	175,7	190,7	130,0	133,8	60,1	97,0

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

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

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997 ²	1998 ²	1999 ²
Danmark	496,0	701,4	751,1	482,2	658,4	647,8	600,4	751,9	617,8	500,1
Færøyene	2,2	11,2	9,1	- ¹	10,3	- ¹	- ¹	11,2	11,0	- ¹
Norge	88,9	128,8	89,3	95,5	173,8	263,4	160,7	338,5	329,8	177,6
Storbritannia	3,9	1,2	4,8	0,2	5,9	6,7	6,5	26,5	23,8	11,5
Andre	0,3	0	0,5	0	0	0	0	0	8,5	22,4
Total	591,3	842,6	854,8	577,9	848,4	917,9	772,6	1128,1	990,9	711,6

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

Forskningsstasjonen Flødevigen. Her blir data fra prøvetakingen bearbeidet og analysert til bruk for blant andre arbeidsgrupper innen Det internasjonale råd for havforskning.

I bestandsvurderingen av både øyepål og tobis (havsil) inngår data for beregnet fangstmengde pr. måned, fangst i antall, gjennomsnittsvekt pr. årsklasse samt innsatsen i de respektive fiskeriene. En rekke forskningstokt skaffer tilleggsdata for øyepål. Det utføres kvartalsvise beregninger 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 kortlevet, viser høy rekrutteringsvariasjon og utsettes for varierende beiting fra andre arter, er

pålitelig langsiktig prediksjon umulig. Beregninger utført høsten 2000 viser at 1999-årsklassen var sterk, mens både 1997- og 1998-årsklassen var relativt svake. Gytebestanden av øyepål forventes å holde seg relativt høy i de nærmeste åra.

Tobis (havsil)

Beregnet gytebestand og fiskedødelighet har fluktuert uten noen spesiell tendens de siste 20 årene, og bestanden regnes for å være innenfor sikre biologiske grenser. Etter en rekordstor årsklasse i 1996, var 1997- og 1998-årgangene svake. Fisket foregår vanligvis hovedsakelig på ettåringer, men i 1998 var fisket fram t.o.m. juni mest basert på toåringer, hvilket er uvanlig. Beskatningen av en ny årsklasse begynner allerede når fisken er bunnslått som halvtåringer (0-gruppe), og høsten 1999 var det stort sett bare 0-gruppe i fangstene. De norske landingene av tobis i 1999 ble beregnet til 30 milliarder individer, hvorav 23 milliarder tilhørte 1999-årgangen. Til tross for det høye antall individer, utgjorde 1999-årgangen kun ca. 40 % av landet kvantum (i vekt). Fisket på 0-gruppe høsten 1999 foregikk i det samme begrensede området som om

våren 2000. Relativt lave andeler av 1999-årgangen i forhold til 1998-årgangen i 2000 kan tyde på at beskatningen av 0-gruppe høsten 1999 kan ha hatt negativ innvirkning på det totale utbyttet av tobis. Høsten 2000 har det nesten ikke vært landet tobis. Dette kan tyde på at 2000-årgangen enten er svak eller at den står spredt. 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 Det internasjonale råd for havforskning 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 1990s and the catches have fluctuated between 60 000 and 255 000 tonnes.

The sandeel stock size has fluctuated but the stock is considered to be within safe biological limits. The fishery exploits mainly 1-group but considerable amounts of 0-group is also taken during the autumn. The 0-group catches in 2000 were low, indicating that this year class is weak or rather dispersed.

There are no TAC agreements for Norway pout and sandeel between EU and Norway.

3.8

Reker

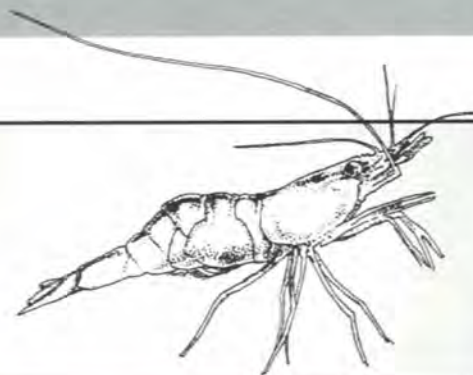
I Nordsjøen og Skagerrak er rekefisket basert på 1,5 til fire år gamle reker. Årsklassenes styrke har variert sterkt de siste årene.

Fisket

Totalt ble det fra områdene Skagerrak - Norskerenna landet 11.300 tonn i 1999 (tabell 3.8.1). For 2000 er de foreløpige tall på samme nivå. Det vesentlige av fangsten tas av små 2-3 manns trålere.

Beregningsmetoder

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

**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).*

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Skagerrak											
Danmark	2,3	3,3	3,3	2,5	2,0	2,5	3,7	3,6	2,9	1,4	
Norge	3,0	3,4	4,3	4,1	4,4	5,2	5,1	5,5	6,5	4,0	
Sverige	1,5	1,7	2,1	2,1	2,6	2,5	2,1	2,1	2,1	2,1	
Norskerenna											
Danmark	0,4	0,3	0,4	0,5	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,8	
Norge	3,1	2,7	2,9	3,4	2,4	3,0	2,8	3,1	3,1	2,7	
Sverige	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,4	0,3	
Totalt	10,4	11,6	13,1	12,8	11,7	13,4	14,0	14,8	15,4	11,3	
TAC			15,0	15,0	18,0	16,0	15,0	15,0	18,8	18,8	11,5
Fladen											
Norge	0,003	0,031		0,038		0,030	0,032	0,009	0,003	0,009	
EU	2,1	0,5	1,6	2,1	1,2	5,3	5,7	3,3	4,3	1,6	

Kilde: ICES arbeidsgrupperapport.

trålundersøkelsene. Det 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-årsklassen ga begge høye indekser. 1997-årsklassen er blant de svakeste vi har målt. 1998- og 1999-årsklassen er på gjennomsnittsnivå. 2000-årsklassen er målt til godt over gjennomsnittet. Det har imidlertid vist seg at denne indeksen er mindre pålitelig, en må vente til oktobertoket 2001 for å få et mer pålitelig estimat for 2000-årsklassen. Som vist i tabell 3.8.1 har ikke kvoten vært utnyttet helt i de årene man har hatt en TAC. Hvis man derimot regner med utkast, ble kvoten overfisket

både i 1996 og 1997.

Anbefalte reguleringer

Med samme innsats i 2000 som i 1999, regnet ACFM med at fangsten ville bli om lag 11.500 tonn. Den svake 1997-årsklassen gjør imidlertid at totalfangsten nok blir noe lavere. Med de gjennomsnittlige nye årgangene på veg inn i fisket, anbefaler ACFM et fangstnivå for 2001 på 13.400 tonn. For Fladen Grunn er det ikke tilstrekkelig datagrunnlag for ACFM til å gi anbefalinger.

Summary

The landings of shrimps have always been lesser than the agreed TAC. However, when including discards the TAC were over fished both in 1996 and 1997. The recommended TAC for 2001 is 13,400 tons which is about 2000 tons more than last year.

Tabell 4.1 Norsk fangst (tonn) av diverse marine arter i årene 1995-2000.
Norwegian catches (tonnes) of various marine species during 1995-2000.
Preliminary figures.

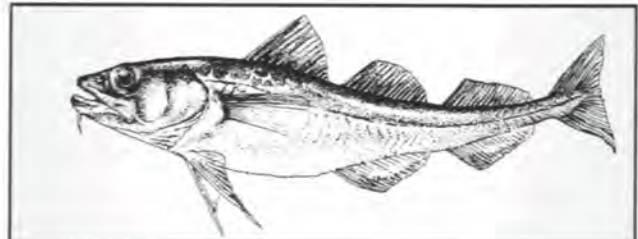
Kapittel	Art	1995	1996	1997	1998	1999	2000 ¹
	Vassild	6419	7400	7700	7858	7589	5913
4.1	Polartorsk	0	0	0	0	0	0
	Lyr	3071	2318	2230	2235	2928	3124
4.2	Rognkjeks	4015	4355	5652	1365	2058	2369
	Isgalt	206	118	17	61	38	52
	Skolest	18	83	236	449	77	28
	Skjellbrosme	39	15	8	239	317	679
	Lysing	783	938	981	836	609	653
4.3	Breiflabb	1731	2071	1447	2633	3238	3741
	Flekksteinbit	4164	3085	3167	4462	2225	972
	Annen steinbit ³	3416	3726	9601	11726	1869	1094
	Blåsteinbit	- ²	- ²	- ²	100	2276	1850
	Leppefisk	10,5	0	0,3	0,7	0,3	0,6
4.4	Ål	454	352	467	331	447	243
	Gapeflyndre	0	0	0	27	15	0
	Rødspette	1165	1732	2850	1869	1817	1654
	Smørflyndre	100	80	86	139	135	78
	Tunge	204	141	117	136	240	159
	Annen flyndre	237	356	632	383	372	245
	Kveite	551	678	880	672	695	834
	Håbrann	27	28	17	28	33	20
	Brugde	108	413	579	0	77 ¹	257
	Pigghå	3939	2749	1567	1290	1461	1338
	Skater	952	797	591	750	791	692
4.5	Kongekrabbe	32	70	71	124	202	168
4.6	Krabbe	1806	1889	2154	2978	2837	2694
4.6	Hummer	34	30	35	45	59	29
4.6	Sjøkreps	166	188	183	291	383	309
4.7	Haneskjell	7310	3	16	21	12	13
	Kamskjell	65	14	39	98	425	449
	Blåskjell	8	4	0	0	1	10
	O-skjell	7	20	30	20	7	2
	Akkar	352	0	190	2	0	0

Kilde: Fiskeridirektoratet. ¹ Foreløpige tall pr. 20.11.2000. ² Ikke tilgjengelig fangststatistikk. ³ Trolig mest flekksteinbit unntatt i 1997-1998 da blåsteinbit ble landet som annen steinbit.

4.1

Polartorsk

Denne ressursen har ikke vært beskattet av norske fiskere siden begynnelsen av 80-årene, og ikke i nevneverdig grad siden begynnelsen av 70-årene. Russiske fiskere har fisket polartorsk mer eller mindre sammenhengende siden begynnelsen av 70-årene, men utbyttet har variert mye fra år til år. Fra 1988 til 1992 var det praktisk talt stopp i dette fisket, men i 1993 fisket den russiske flåten om lag 50.000 tonn. I 1994 ble fangstkvantumet bare om lag 5.000 tonn, hovedsakelig på grunn av problemer med å finne fangstbare konsentrasjoner. Oppfisket kvantum i 1995, 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 økte fangsten igjen til omtrent 20.000 tonn.

**Polartorsk - *Boreogadus saida***

Gytæområde: 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.

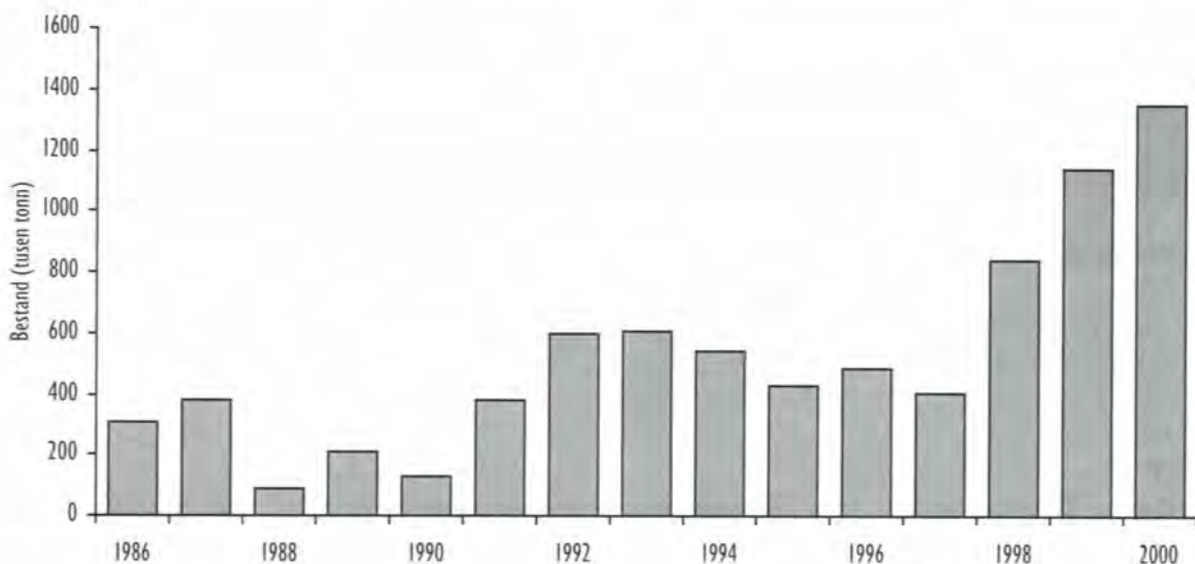
Kan oppholde seg i vann ned til $-1,5^{\circ}\text{C}$ fordi den har molekyler i kroppsvæsken som hindrer dannning av iskrystaller.

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. Høsten 1999 og 2000 ble det funnet hhv. 1,1 og 1,3 millioner tonn, som er de høyeste bestandsestimatene for hele perioden der vi har akustiske målinger. Data fra de årlige internasjonale 0-gruppeundersøkelsene og de etterfølgende loddeundersøkelsene i Barentshavet viser at rekrutteringen har vært god i 90-årene, med unntak av 1995 da det var en drastisk reduksjon i mengden av yngel. Dekningen av polartorsk yngel er

imidlertid ikke komplett under 0-gruppetektene, og variasjonen kan derfor også gjenspeile variasjoner i utbredelsen av yngelen. 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 1970s but Russia has fished polar cod more or less since 1970. The stock size has been measured acoustically since 1986 and the stock has fluctuated between 0.1-1.3 million tons. The record high abundance was observed in 2000.



Figur 4.1.1 Polartorsk. Bestandsestimater ved hjelp av akustikk fra 1987 til 2000.
Polar cod. Acoustic stock size estimates 1987 to 2000.

Fisket

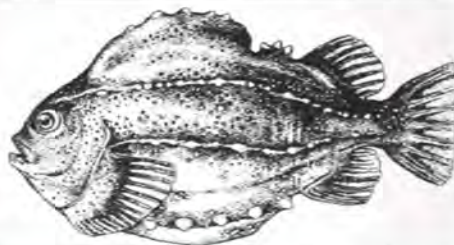
I Norge har fisket etter rognkjeks vært drevet siden 1950-tallet. Fisket er et sesongfiskeri som foregår om våren når rognkjeks kommer inn til kysten for å gyte. Det foregår i hovedsak langs kysten fra Vestfjorden til Varanger, men i de siste årene har det også vært gjennomført prøvefiske i Sør-Norge. I de norske fiskeriene er det kun rogn 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 nødvendigvis gjør 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 12 årene. Etter 1990 har deltagelsen variert fra under 300 til over 800 fartøy. I 1997 var deltagelsen særlig stor, mens den har vært relativt liten de siste årene.

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 l. 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.

Beregningsmetoder

Tabell 4.2.1, 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-data (fangst per enhet innsats) 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

**Rognkjeks - *Cyclopterus lumpus***

Gyteområde: På grunt vann langs hele kysten.

Oppvekstområde: Norskehavet og Barentshavet.

Alder ved kjønnsmodning: 3-5 år.

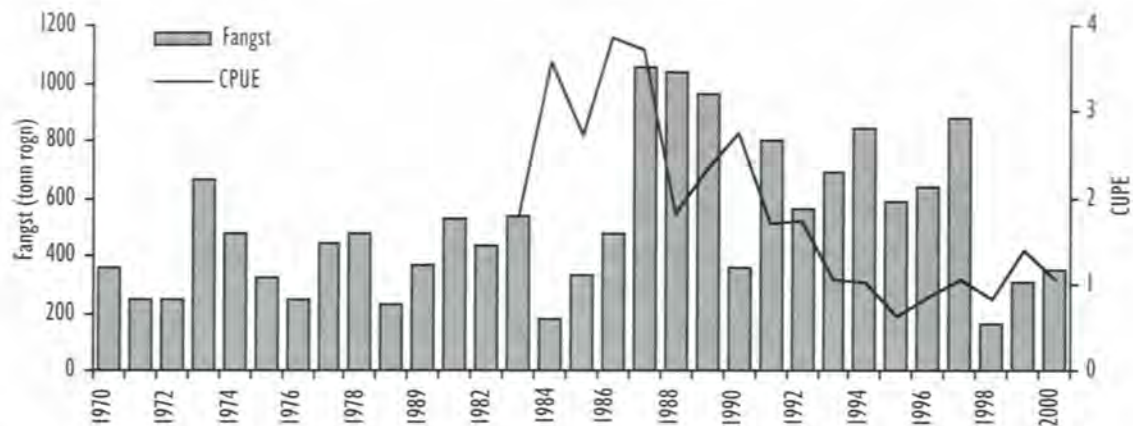
Hunnene kan bli over 60 cm og 5,5 kg, hannene opp til 55 cm.

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

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 til 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 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.



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

Bestandsgrunnlaget

Figur 4.2.1 viser den midlere serie av fangst per enhet innsats (1983-2000) sammen med årlige totalfangster for perioden 1970-2000. 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 nedgående trend samtidig som fangst pr 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 indeksen økt fra et minimum i 1995. Denne økningen skyldes trolig delvis en sammenheng mellom deltakelse og fangstrater. Ved høy deltakelse står garnbrukene ofte svært tett på de beste lokalitetene. Fangstene på ett bruk blir da redusert som følge av en skyggeeffekt fra nabobrukene. Med den reduksjonen i deltakelse vi har sett de siste årene, er det rimelig å anta at fangstratene øker selv ved konstant bestandsstørrelse.

Minste tillatte maskevidde økte i 1999 fra 252

mm til 267 mm. Lengdefordelingene fra 1999 viste klart den forventede effekten, en redusert andel av små rognkjeks i fangstene. Lengdefordelingene viste imidlertid også at de største rognkjeksene utgjør en mindre andel nå enn i tidligere år. Dette bør også tas som et varsel om at bestanden er overbeskattet. Den høye beskatningsgraden man har hatt de senere år fører til at en årsklasse blir fortere fisket ut og at gytebestanden (og fangstene) blir dominert av noen få årsklasser.

Anbefalte reguleringer

Det anbefales å begrense det totale uttaket av rognkjeks i 2001 til 200 tonn rogn for å redusere faren for ytterligere reduksjon i bestanden. Siden bestanden synes å være på et lavt nivå og rekrutteringen for det meste er ukjent, bør en utvise forsiktighet i forvaltningen av denne bestanden.

Summary

Lumpsucker is fished for their roe, which is used for caviar production. The catches have been reduced in later years due to a declining stock. To halt this trend a TAC of 200 tons has been recommended for 2001.

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

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Fangst	960	359	799	564	686	839	588	641	880	163	305	351
Verdi	12,1	4,5	11,1	10,3	19,9	31,2	23,8	31,4	38,0	7,1	9,6	9,5
Antall fartøy	700	300	534	449	534	662	568	597	827	226	238	298

Kilde: Norges Råfisklag/Fiskeridirektoratet.

Fisket

Fisket etter breiflabb har det siste året økt i områdene nord for Stad. Den prosentvise økningen i forhold til tidligere år har vært størst i området Halten-Vestfjorden. I området Lindesnes-Stad ser fisket ut til å ha stabilisert seg på et nivå noe over gjennomsnittet for perioden 1995-1999, mens fisket øst for Lindesnes i 2000 ligger noe under dette gjennomsnittet (tabell 4.4.1 og figur 4.3.1). Ifølge Fiskeridirektoratets statistikk viser foreløpige tall en totalfangst på 4.100 tonn for 2000, nesten like mye som i rekordåret 1993. Over halvparten av de norske breiflabbfangstene blir tatt på Møre. Fisket har jevnet seg mer ut over året med den viktigste perioden i mai-november, men med fortsatt en topp i juli-august. Fangstene ført opp under «andre områder» i tabellen er hovedsakelig fra Nordsjøplatået. I tillegg har det noen år vært fangster fra felter ved Færøyene og vest av Skottland. Det aller meste (87 %) av de norske breiflabbfangstene i 2000 ble fisket innenfor 12 naut. mil, og med spesialkonstruerte breiflabbgarn som den viktigste redskapen.

Beregningsmetoder

Datagrunnlaget er for mangelfullt til å kunne foreta tradisjonelle bestandsberegninger. Fangst pr. enhet innsats (antall kilo breiflabb pr. garn pr. døgn) ble i noen år samlet inn fra utvalgte fartøy i området Bremanger-Nordmøre som drev dette fisket. Under forutsetning av at innsats og metoder i fisket holder seg konstant, kan dette vise hvordan bestanden utvikler seg. De to siste årene har det ikke blitt samlet inn slik informasjon fra fiskere. I perioden 1993-1997 ble det også tatt biologiske stikkprøver av breiflabbfangster, så som lengde, alder, kjønnsfordeling og -modning. Dette har gitt oss kunnskap om vekst, og med antagelser om dødelighet kan så utbytte pr. 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 halvmassegarn



Breiflabb - *Lophius piscatorius*
 Gyteområde: På stort dyp vest for UK.
 Utbredelse: Vest av UK til Island, Nordsjøen,
 Skagerrak og langs hele norskekysten.
 Vekt: Kan bli 2 m lang.

med 150 mm. Selv om vi ikke har dokumentasjon på dette så 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 to 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) til fangstøkningen.

For å gjøre riktige bestandsvurderinger bør man altså kjenne til rekrutteringen, hvor mye ungfisk det finnes i eller tilføres norske farvann som kan ventes å rekruttere til den fiskbare delen av bestanden. Ut ifra den kunnskap vi har i dag tror Havforskningsinstituttet at gytingen i norske farvann er for liten til å ha noen avgjørende betydning for breiflabb som vokser opp langs norskekysten, og at rekrutteringen derfor er avhengig av tilførsel av yngel og ungfisk utenfra norske områder. Det burde derfor ha vært gjennomført merkeforsøk for å få kjennskap til breiflabbens vandringer, både av ungfisk og gytefisk.

Tabell 4.3.1 Breiflabb (*Lophius piscatorius*). Landinger (tonn) fra ulike områder. Norske statistikk-områder angitt i parentes.
Anglerfish (L. piscatorius). Landings by area. Areas in the Norwegian catch reporting system are specified in brackets.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nord for Halten (00, 03-06)	37	44	102	70	60	73	53	77	151	505
Halten - Stad (07)	143	444	2940	954	466	814	520	1409	1512	2242
Stad - Austevoll (28)	41	101	600	654	304	436	412	599	707	680
Austevoll - Lindesnes (08)	488	422	555	628	333	358	252	321	454	452
Øst av Lindesnes (09)	64	170	143	263	441	308	186	177	248	187
Andre områder	109	147	97	152	126	83	24	50	51	34
Total	882	1328	4437	2721	1730	2072	1447	2633	3123	4100

Kilde: Fiskeridirektoratet. * Foreløpige tall pr. 15.12.2000.

Reguleringer

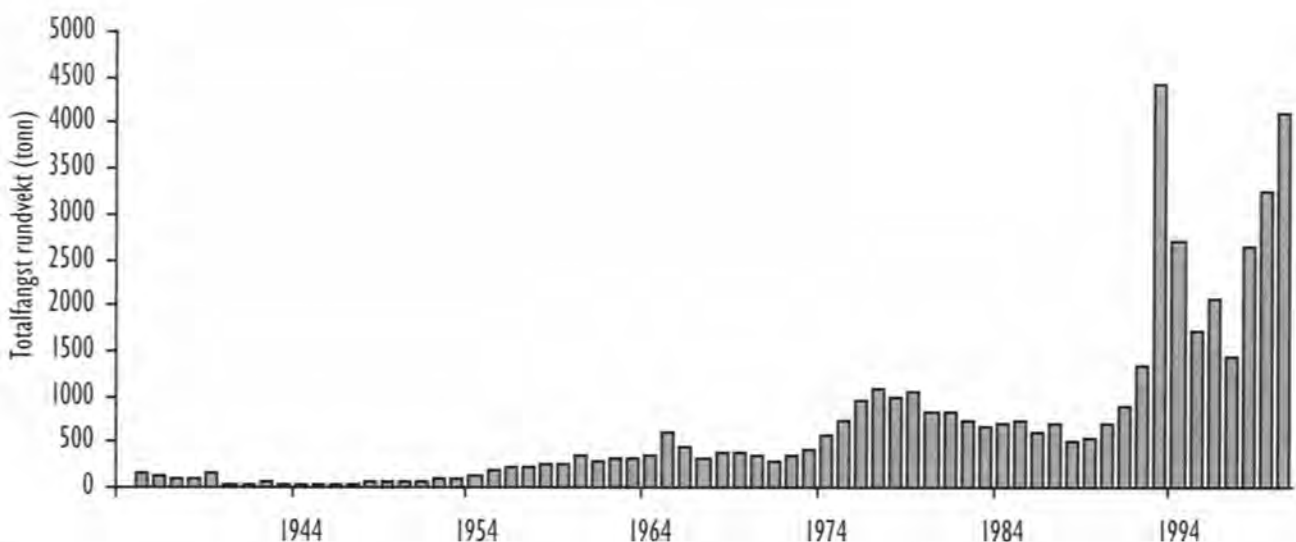
Det er ikke innført totalkvote i breiflabbfisket. I norsk økonomisk sone ble det med virkning fra 1.1.1995 fastsatt en minste maskestørrelse i garn på 180 mm halvmaske i fisket etter breiflabb. For å redusere innsatsen i fisket, og samtidig unngå kvalitetsforringelse som følge av lang ståtid, har Fiskeridirektøren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

Analyse av vekst og dødelighet viser at man kan tape 20-30 % i utbytte pr. rekrutterende fisk når maskevidden reduseres fra 180 mm til 150 mm. 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.

Summary

The Norwegian fishery for anglerfish developed quickly in the beginning of the 1990-ies from a typical by-catch fishery in trawls and gillnets, to a directed



Figur 4.3.1 Norske landinger (i tonn rundvekt) av breiflabb i årene 1935-2000.
*Norwegian landings (tonnes) of anglerfish (*Lophius piscatorius*) in the period 1935-2000.*

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 4,100 tonnes in 2000. An illegal fishery with smaller mesh size may have contributed to this increase. Analyses at the Institute of Marine Research have shown that reducing the mesh size 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 be dependent on larvae drift or fish immigration from other areas.

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. Fangstdagbøkene fra et lite antall (10-20) fiskere viser en forholdsvis jevn fangst per redskapsdøgn siden 1983, med unntak av fangstene under algeoppblomstringen i 1988. Den varme sommeren 1997 skiller seg også ut ved økt fangst av stor ål. Ålen fanges lettere i rusene når vannet er varmt og uklart. De få meldingene vi har fått til nå for 2000 tyder på et svakt resultat for årets fiske.

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 kysten og i elver.

Beiteområde: Langs kysten 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.

Som tidligere år gjennomførte Fiskeriforskning et tokt i mai, et i august/september og et i oktober i samarbeid med Norges fiskerihøgskole. Undersøkelsene i mai var konsentrert om Sør-Varanger, mens i august/september ble undersøkelsesområdet utvidet til også å omfatte kystområdene vestover til og med Tana. Toktet i oktober innledet nye undersøkelser om utbredelsen av krabben i Laksefjord og Porsanger. I slutten av oktober startet forskningsfisket med 33 kystfiskefartøy fra Finnmark. Disse hadde totalt en kvote på 37.500 hannkrabber over 16 cm skallbredde. Det har blitt ført fangstdagbøker for hele perioden, inkludert innsamling av forskningsdata.

Etter å ha merket mer enn 10.000 krabber i Sør-Varanger, ble merkingen fra og med oktober i år konsentrert om Syltefjord og Tana. 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 110 mm. Helt fra starten av undersøkelsene har det gjennomgående vært to størrelsesgrupper av både hunn- og hannkrabber i bestanden, noe en har 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. Kongekrabben er også vanlig lengre øst, men bare i mindre, spredte forekomster. Videre er det rapportert om hyppige bifangster vestover til Porsanger, og sporadiske bifangster så langt sørvest som Vesterålen og Lofoten. Det er i enkelte områder funnet gode forekomster av kongekrabber på nordsiden av Varangerfjorden, 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

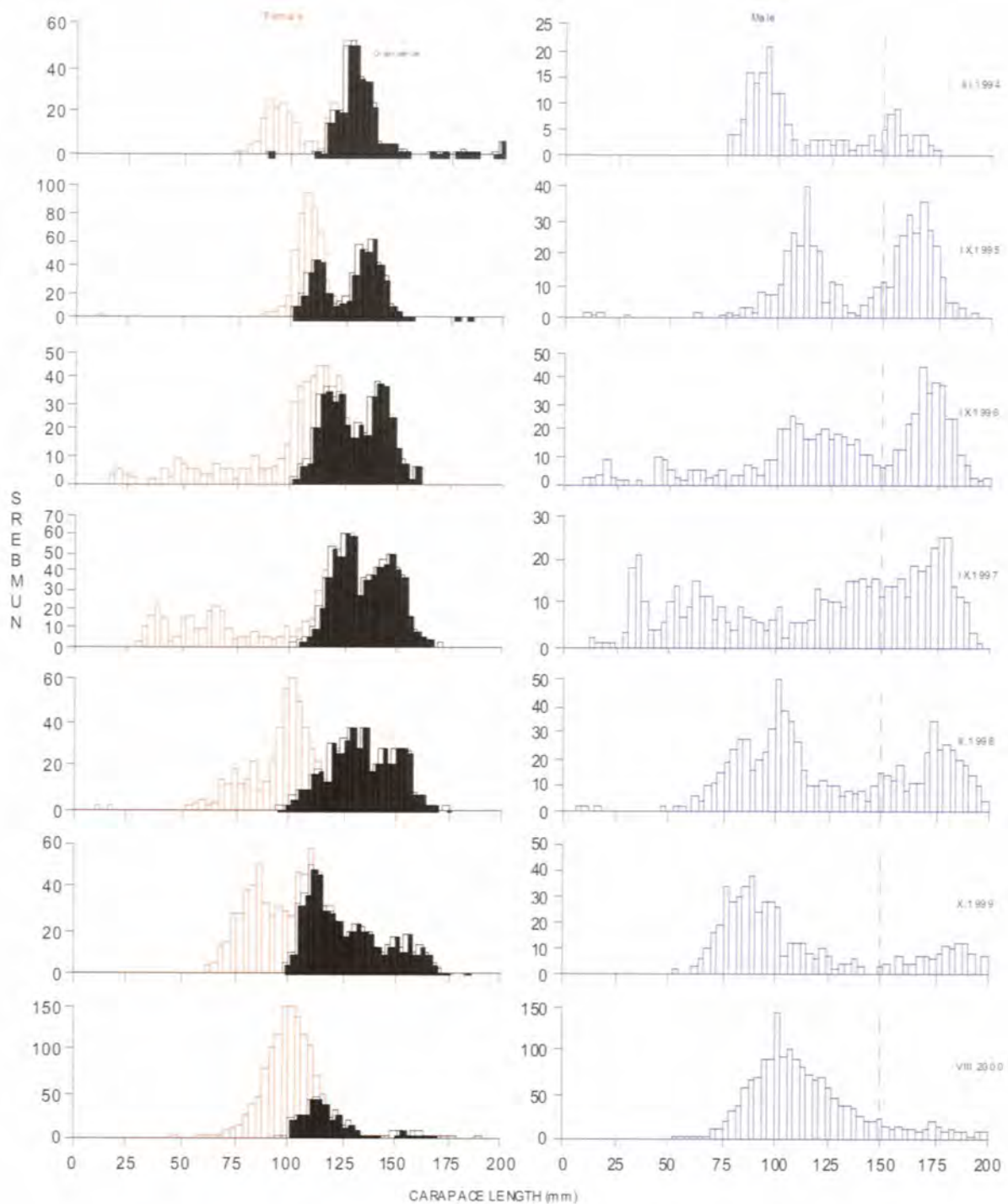
synes å være små muslinger, børstemark og pigg-huder, men fiskerester og alger utgjør også en stor del av dietten.

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). På russisk side ble det gjort estimater både på totalbestand og fangstbar bestand. På norsk side foreligger det kun estimater av fangstbar bestand (tabell 4.5.1). Estimaten viser en betydelig økning i den fangstbare bestanden i norsk sone sammenlignet med tidligere år, mens estimatene på russisk side omtrent er de samme i 2000 som i 1999. 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 pre-rekrutter fra ca. 6,5 % i 1999 til ca. 24 % i 2000, mens det var en nedgang fra ca. 13 % i 1999 til ca 9 % i 2000 i russisk sone. Estimaten på antall eggberende hunnkrabber var på henholdsvis ca. 1,5 mill. og 0,7 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 ble enige om å foreslå 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 2000 ble det anbefalt en beskatningsgrad på 20 %.

I norsk sone vil rekrutteringen til den fangstbare krabbebestanden være god de neste 2-3 årene. Deretter vil den være svak i de kommende år. Det er



Figur 4.5.1 Størrelsesfordeling for hunn- (rød og sort farge) og hannkrabber (blå farge) fra norske forskningstokt i perioden 1994 - 2000. 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 2000. Right part of the figure is males and left part females. Filled bars are ovigerous females.

ikke registrert nye sterke årsklasser siden årsklassene 1992-1993. Det er disse som utgjør hovedtyngden av krabbebestanden i dag.

I tråd med anbefalingene fra Fiskeriforskning og PINRO fastsatte Den blandede norsk-russiske fiskerikommisjon kvoten for 2000 til 200.000 hannkrabber over 15 cm skallbredde, likt fordelt mellom Russland og Norge. Dette er en betydelig økning i forhold til 2000.

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 1999 ble det estimert en bifangst i det kystnære garn- og linefisket på ca 130.000 krabber. Dette er et betydelig høyere estimat enn for 1998, noe som sannsynligvis skyldes en økning i krabbebestanden. Det ble ikke gjort undersøkelser av verken krabbens størrelse eller kjønn. Likeledes ble heller ikke bifangstdødeligheten undersøkt. Tallene for 2000 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.

English summary

Tagging experiments have demonstrated that the crab is relatively stationary. A few tagged crabs have been recovered on the Russian side of the border, but the net migration of the stock is westwards along the south part of the Varangerfjord. The size of the fishable part of the stock in Norwegian waters has increased significantly since 1993. Norway and Russia have agreed upon a TAC of 200,000 crabs in 2000, with equal shares to the two countries.

Tabell 4.5.1 Bestandsestimater av kongekrabbe i russisk og norsk sone i perioden 1993-2000 (i antall x 1000). na = ikke tilgjengelig.
Stock size estimates in numbers of king crab in Russian and Norwegian zone in 1993-2000. (In thousands).

År	Totalbestand		Totalantall fangstbare hanner	
	Russland	Norge	130 mm	150 mm
1993	117	95	75	
1994	310	62	149	
1995	660	140	374	304
1996	272	165	-	242
1997	510	206	-	426
1998	6 768	495	-	951
1999	4 948	na	-	1 508 + na
2000	12 546	na		1 513 + 676

4.6

Hummer, sjøkreps, krabbe

Hummer

Fangststatistikken for hummer regner vi med er 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.

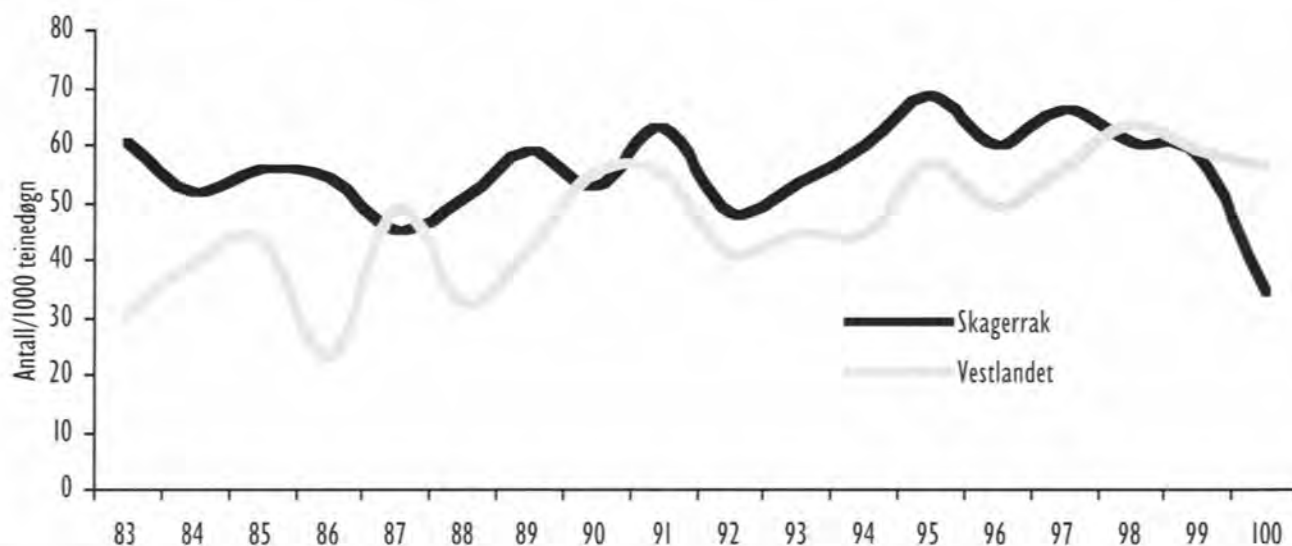
Det er en jevn nedgang fra toppåret 1945 til minimum i 1986, etter det er det en svak oppadgående tendens. De foreløpige tallene innhentet i 2000 for fangst per teine er meget usikre (figur 4.7.1). En medvirkende årsak til det sterke fallet i fangst per innsats i de foreløpige tallene for Skagerrak, er de meget spesielle værforholdene høsten 2000. For fiskerne ble mer enn 20 % av teinene ødelagt eller tapt, gjennomsnittlig ligger tapet på rundt 5 %.

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 åra 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, denne tendensen har ikke fortsatt. Det nye minstemålet skulle gi 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



Figur 4.7.1 Hummer, fangstrate (antall per tusen teinedøgn) i Skagerrak 1983-2000. Lobster catch rates (number per thousand trap-days) in Skagerrak 1983-2000.

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 har vist seg å beskatte de store hunnene i større grad enn høstfisket. De store hunnene produserer større egg som sannsynligvis gir mer levedyktig yngel. Det ville derfor gi et økt rekrutteringspotensial om en stoppet vårfisket.

Utsettingsforsøk i Kvitsøy viser at det er mulig å bygge opp igjen bestanden. På den svenske Bohuslän-kysten har totalfredning i et lite område ført til at forskningsfangsten i dette området er tilbake i "gammeldags" nivå.

Sjökrepss

Sjökrepss fisket 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 krepsetraling som alternativ. Mengden ilandbrakt sjökrepss 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 krepsetraling når rekeknoten var oppfisket. Som en ser av tabell 4.1 har dette ført til økt fangst i 1998, det dårlige rekefisket i 1999 har muligens bidradd til at det i 1999 ble fisket over dobbelt så mye som i 1995, men det er også flere båter som er gått over til mer permanent sjökrepssraling.

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 sjökrepss 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 konsumfiske.

Fordi avkastningen fra fisket i dansk kystnært farvann er avtagende har danske fiskere i økende grad hentet sine sjökrepssfangster fra norsk farvann i den grad at det langt overskrider norsk fiske. ACFM regner med at de fleste bestander av sjökrepss 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.

Sjökrepss - *Nephrops norvegicus*

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

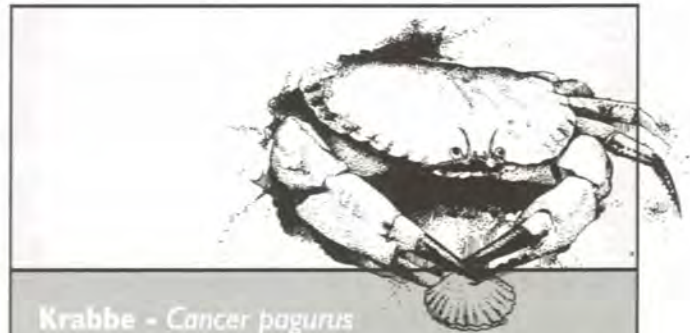
Alder ved kjønnsmodning: Ukjent.

Størrelse ved kjønnsmodning: 20 mm ryggskjold.

Maksimal alder: Ingen individuelle aldersbestemmelser.

På grunnlag av lengdefordeling har man delt inn i 12-14 "aldersgrupper".

Maksimal størrelse: Sjökrepss 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 for gyting. Det er i Norge målt vandringer opp til 63 km. Hannene holder seg mer i ro.

Beiteområde: Som utbredelsen. Døgnvandring mot overflaten om natta i sesongen.

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.

Krabbe

Fangstmengden av krabbe er ukjent. Som for hummer omsettes det mye krabbe utenom salgslagene, med den forskjell at for krabbe er dette lovlig. Fritidsfisket er også betydelig. Gjennom salgslagene er det omsatt mellom 1.300 og 3.000 tonn årlig i 1990-åra.

På skjemaene for hummerfisket er det et spørsmål om mengden av krabber. Fiskerne skal gi et subjektivt inntrykk. Ved å gi utsagnene en tallverdi fra få = 1 til mange = 3, får vi fram en kurve som viste en kraftig oppsving for krabbebestanden i Skagerrak i

begynnelsen av 1960-åra, og den har siden holdt seg på et høyt nivå. Også fra andre områder tyder de få observasjoner som er registrert at bestanden for tiden er heller for stor enn for liten. Potensialet ligger mer i å bedre kvalitet og omsetning.

Summary

Lobster. The catches are declining due to a declining stock. The lobster fishery is carried out during the late autumn and spring. The spring fishery exploits larger

females than the autumn fishery. The larger females produce larger and probably more viable eggs than smaller females. A stop in the spring fishery would probably improve the recruitment.

Norway lobster. The Norwegian catches have increased in later years and are mainly taken in Skagerrak.

Crab. Both the size of the stock and level of catches are unknown.

Haneskjell innenfor grunnlinjen

Fangstkvoten for haneskjell innenfor grunnlinjen var for sesongen 1999/00 den samme som tidligere år på 250 tonn rundskjell. Dette tilsvarer ca. 50 tonn ferdig rensket skjellmat. Det finnes ikke noen oversikt foreløpig 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 pre-rekrutter ble registrert til å være noe lavere enn tidligere og hovedtyngden av bestanden består av gamle individer, noe som kan skyldes manglende fiske de senere åra. Det ble ikke foreslått endring i fangstkvoten for 2000 i forhold til tidligere.

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.

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 torskekvotene fremover blir lave.

Feltene ved Jan Mayen har vært stengt for fangst av haneskjell siden 1989, og senere undersøkelser viser at dette feltet ikke har hatt nevneverdig gjenvekst/rekruttering siden den tid. I Svalbardsonen har årlige undersøkelser på 1990-tallet vist en jevn nedgang i skjelltetthet på alle feltene. Registreringer av småskjell både på feltene ved Bjørnøya og

**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.

ved Moffen i 1996 indikerer imidlertid nye sterke årsklasser som vil nå fangstbar størrelse om 5-7 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 pr. skrapetrekk på Parryflaket var på 26,1 skjell, hvilket er betydelig lavere enn for feltene ved Moffen (47,4), men høyere enn ved Bjørnøya (12,4).

Summary

The TAC in coastal waters has been set at 250 tonnes for the two seasons 1999/2000 and 200/2001. This equals about 50 tonnes of shell meat. In the Svalbard and Jan Mayen area no investigations or fisheries have been carried out in later years. The Jan Mayen area has been closed for scallop fishery since 1989 and investigations in the Svalbard area some years ago demonstrated declining densities.

4.8

Tang og tare

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 23.500 tonn de siste fem årene, men har vist en nedgang fra 1992 til 2.000, henholdsvis fra 30.000 til 19.000 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 ble det tatt 34.000 tonn i Sogn og Fjordane, hvilket var 10.000 tonn mindre enn året før. 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 gikk kvantumet ned med 9.000 tonn på hele strekningen Rogaland-Møre og Romsdal. Men, det totale kvantumet økte fordi Fiskeridirektoratet åpnet for høsting i Sør-Trøndelag i 2000 hvor det ble høstet 22.000 tonn det året. Totalt sett var høstet kvantum stortare nesten

**Stortare - *Laminaria hyperborea***

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

Stortareskogen dekker om lag 5.000 km² langs norskakysten, og er mest utbredt på den akaponerte delen av kysten hvor den danner stortareskoger på 1,5-2 meters høyde.

Stortare består av tre deler: blad, stilk og festeorgan.

Bladet er ettårig, stilk og festeorganet er flerårige.

Den har ikke røtter, men tar næringsstoffene fra vannet gjennom bladets overflate.

like høyt i 2000 som i toppåret 1997. Grisetang blir høstet fra Frøya i sør til og med Lofoten i nord. I

Tabell 4.8.1 Høstet stortare i tusen tonn fordelt på fylker.
Harvested kelp (*Laminaria hyperborea*) in thousand tonnes by countries.

	Rogaland	Hordaland	Sogn og Fjordane	Møre og Romsdal	Sør-Trøndelag
1984	22	1	31	49	
1985	23	2	35	53	
1986	22	1	37	64	
1987	27	4	37	76	
1988	24	3	35	84	
1989	21	1	43	84	
1990	25	0	40	100	
1991	26	2	42	96	
1992	30	4	44	85	
1993	29	2	42	70	
1994	27	3	46	85	
1995	28	1	47	90	
1996	25	4	46	82	
1997	27	2	50	97	
1998	26	1	44	88	
1999	21	3	44	94	
2000	19	2	34	98	22

gjennomsnitt ble det høstet 20 000 tonn de siste fem årene. Høstet kvantum ligger således langt under høstet mengde stortare.

Førstehandsverdien av høstet tang og tare var henholdsvis 6,7 og 29,1 millioner kr i 2000. 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.

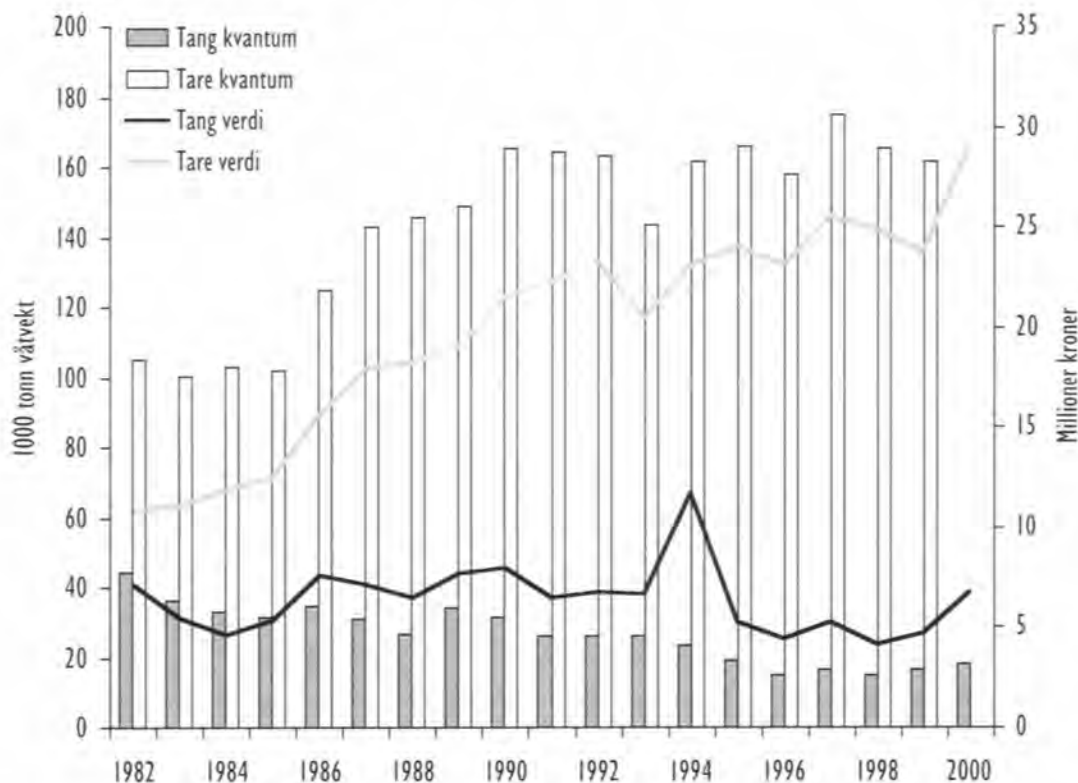
Ressursgrunnlaget

Stortaren høstes etter en syklus på fem år, noe som betyr at taren i gjennomsnitt får 4,5 år til gjenvekst før den igjen blir høstet på det samme feltet. Gjenveksten er god, og på de feltene som blir utnyttet er det i følge næringen ingen ressursnedgang. Imidlertid har næringen behov for å sikre seg tilgang til nye trålfelt lenger nord, blant annet fordi trålfelt i sør er blitt stengt på grunn av opprettelsen av verneområder for fugl. Nord for områdene som blir utnyttet i dag (med unntak av deler av Sør-Trøndelag) har imidlertid kråkebollene beitet ned halvparten av tareskogen 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 og 2000 ble det gjennomført nye undersøkelser hvor gjenvekst av tare og utbredelse og tetthet av rød kråkebolle i tareskogen ble foretatt.

Resultatene viser at gjenvekst av tare etter høstingen var god i de ytterste og mest bølgeeksponerte områdene. Gjenveksten var imidlertid svært dårlig i feltene som ligger i områder mer beskyttet mot havdønningene. Geografisk gjelder dette prøvelfeltene øst for Frøya. Samtidig ble det også funnet store tettheter av røde kråkeboller i uberørt tareskog i de samme



Figur 4.8.1 Høstet tang (grå søyler) og tare (hvite søyler) 1982-2000 (tusen tonn våtvekt), førstehandsverdi av tang og tare 1982-2000 (mill. kr).
Knotted wrack (grey columns) and kelp (white columns) harvested 1982-2000 (thousand tonnes wet weight). Value of knotted wrack and kelp 1982-2000 (mill. NOK).

områdene. Dette forholdet, samt at tilveksten av tare sannsynligvis er dårligere enn i eksponerte områder, gjør at det ikke er tilrådelig å høste tare øst for Frøya eller i andre halvbeskyttede områder i Sør-Trøndelag. Faren er at man risikerer dårlig gjenvækst på grunn av kråkebollebeiting. I de ytterste områdene er det sannsynligvis ikke noen fare.

Fiskeridirektoratet åpnet for tarehøsting i Sør-Trøndelag i 2000. Gjenvæksten av tare og tettheter av kråkebolle følges nøye på utvalgte stasjoner. Erfaringene fra undersøkelsene viser at endringer i gjenvækst etter taretråling raskt vil kunne registreres gjennom et overvåkningsprogram.

Langsiktig forvaltning

I 1995 opprettet Fiskeridepartementet en sentral faggruppe som hadde som oppgave å utarbeide en langsiktig forvaltningsplan for tareressursene. I gruppen var det representanter fra tarenæringen,

fiskerorganisasjonene, fiskeri- og miljømyndighetene og relevante forskningsinstitusjoner. I november 2000 leverte gruppen sin innstilling. I "Sammendrag og konklusjoner" heter det at "faggruppen har vurdert en langsiktig forvaltningsplan opp mot gjeldende reguleringer i lov og forskrifter, og funnet at gjeldende regelverk gir uttrykk for en forvaltningsmodell som har bestått i lang tid uten at det kan påvises at den trenger revisjon av hensyn til økologiske-, miljømessige-, biologiske-, næringsmessige- eller andre forhold. De forpliktelser som følger av internasjonale konvensjoner er innarbeidet i forskriften, og ved vurderinger av om tillatelse til høsting skal gis, vil disse derfor være en integrert del av det arbeidet Fiskeridirektoratet allerede gjør i slike saker. Faggruppen vil derfor gi det råd at forvaltningen styres etter denne forskrift også i fremtiden. Faggruppen har deretter gjennomgått dette regelverket og beskrevet den praksis som har utviklet seg". Faggruppen foreslår altså å fortsette forvaltningen på samme måte som tidligere.

5.1 Studier av steinkobbe - hvordan forske på et liv over og under vann

Arne Bjørge

To spørsmål har vært retningsgivende for Havforskningsinstituttets arbeid med kystsel: Hvordan utvikler bestandene seg, og hva betyr dette i en videre ressursammenheng? Her presenteres noe av den metodeutvikling og forskning som de senere årene har vært gjennomført i Norge på selarten steinkobbe, nettopp med sikte på å besvare disse to spørsmålene. Denne presentasjonen bygger i hovedsak på to artikler:

- Bjørge, A. & Øien, N. 1999. Statusrapport for Havforskningsinstituttets undersøkelser av kystsel. Rapport SPS-9904.
- Bjørge, A., Bekkby, T., Bakkestuen, V. & Framstad, E.: Interactions between harbour seals, *Phoca vitulina*, and fisheries in complex coastal waters explored by combined GIS and energetics modelling. Submitted to ICES Journal of Marine Science.

Steinkobbens liv på land - telling og bestandsovervåkning

Selene er tilgjengelig for telling når de samles på land eller is, og som regel skjer dette i forbindelse med forplantning eller hårfelling. Steinkobbene kaster (føder) ungene sine i siste del av juni. Fra midten av august skifter alle ett år gamle og eldre steinkobber pels. I hårfellingstiden ligger de mye på land og til dels samlet i flokker. Havforskningsinstituttet etablerte et samarbeid med firmaet FOTONOR for å utvikle en tellemetode tilpasset norske forhold basert på fotografisk dokumentasjon fra fly av hårfellende steinkobber.

Oppdagelsesgrad

Ved overflygning tas en serie bilder som til sammen dekker det utvalgte området (figur 5.1.1). Oppdagelsesgrad er et uttrykk for hvor stor andel av de selene som er til stede og blir fotografert ved overflygning som faktisk blir oppdaget ved den påfølgende bildeanalysen. Filmen kan overføres til elektronisk medium og analyseres på dataskjerm. En kan manipulere med lys og kontrast for å få

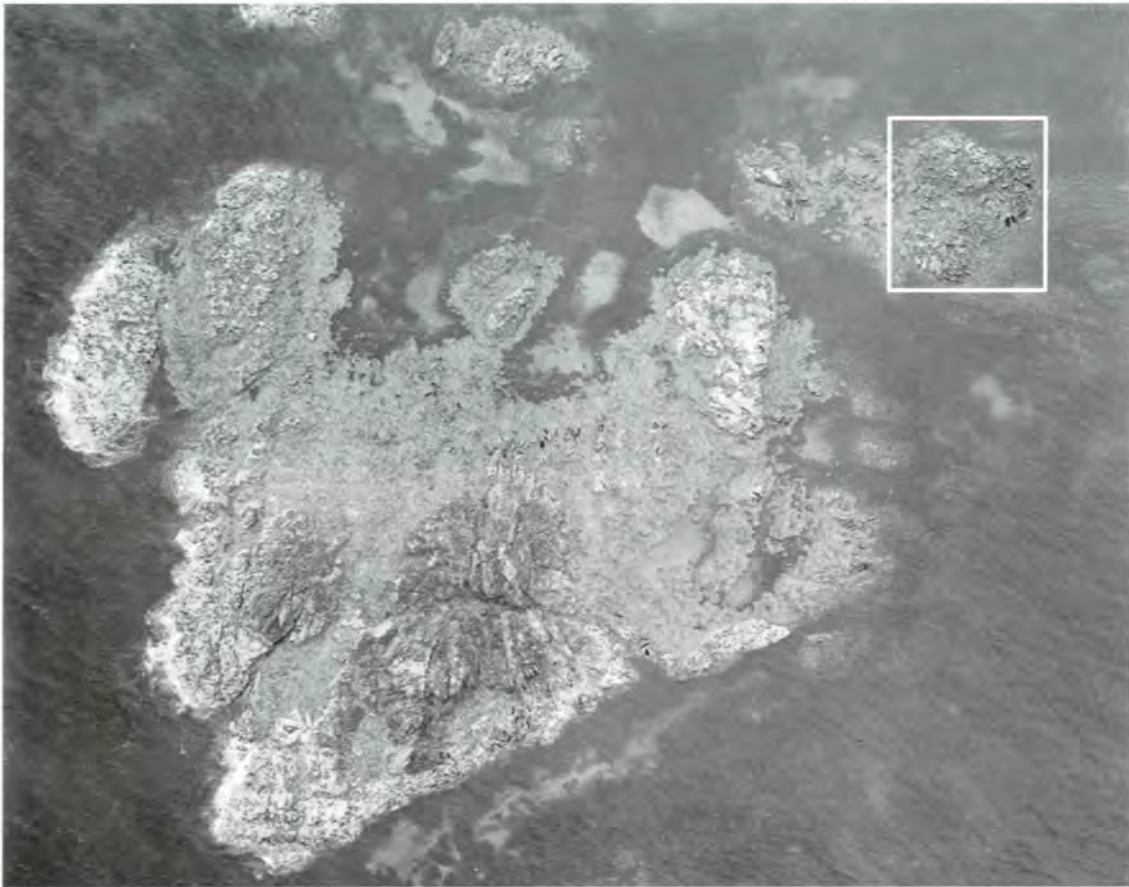
fram konturer og detaljer (figur 5.1.2). Oppdagelsesgraden ved denne metoden antas å være bortimot 100 %, det vil si at alle seler som er til stede og blir fotografert også blir oppdaget ved bildeanalysene.

Dekningsgrad

Dekningsgraden er et uttrykk for hvor stor andel av de skjærene steinkobber benytter som blir dekket (fotografert) ved overflygning. Det er tidkrevende og dyrt med dekning av alle potensielle selskjær langs norskekysten. Det bør derfor gjøres et utvalg av områder hvor det på forhånd er dokumentert sannsynlighet for at det finnes steinkobber. Innenfor disse områdene er det viktig å ha god dekning. Optimalisering av dekningsgrad vil være et kontinuerlig arbeid som baseres på informasjon fra ulike kilder. Ved at dekningsgraden blir registrert for hver overflygning, vil en kunne korrigere for endringer i dekningsgrad uten at tidsserien blir svekket.

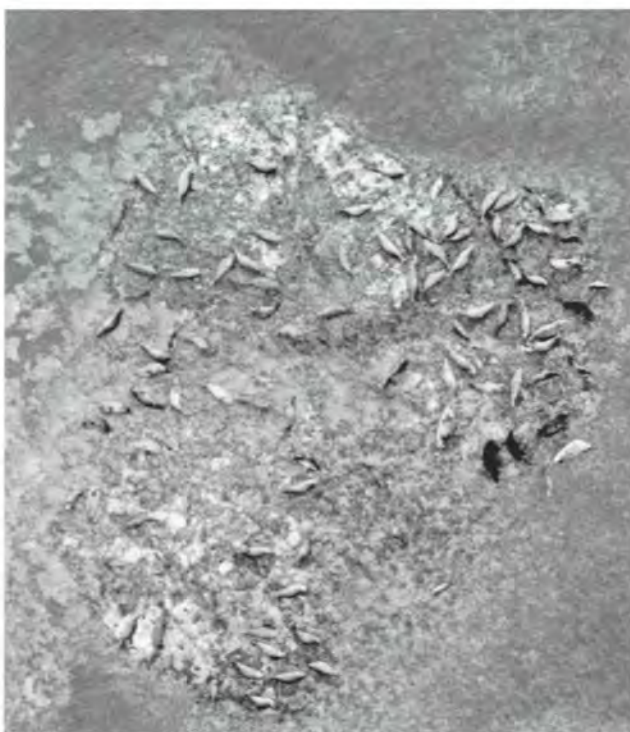
Telling fra bakke eller fly - et spørsmål om nøyaktighet og presisjon

I et skjærgårdsområde mellom Sandøy og Ona i Møre og Romsdal ble steinkobbene overvåket med teleskop over en lengre periode både i kaste- og hårfellingstiden 1999. I tre dager (20.-22. august) ble området også fotografert fra fly. På de skjærene hvor steinkobbene ble tallet fra bakken samtidig som de ble fotografert fra fly, så vi nesten tre ganger høyere antall sel på flyfotoene. Det betyr at flyfotoene gjenga det antall dyr som faktisk var til stede med langt større nøyaktighet enn tellingene fra bakken. Men variasjonen fra dag til dag var omtrent den samme med de to metodene (variasjonskoeffisient på hhv 0.49 og 0.54). Noen skjær i denne skjærgården kunne ikke sees fra bakken. Fra flyet ble også disse skjærene fotografert (100 % dekningsgrad), og når en sammenlignet alle skjærene i dette skjærgårdsområdet, ble variasjonene fra dag til dag vesentlig redusert (variasjonskoeffisient 0.11). Konklusjonen er derfor at med tilfredsstillende dekningsgrad, er metoden som ble utviklet ved Havforskningsinstituttet et meget presist overvåkningsverktøy.



Figur 5.1.1 Fotografi av et selskjær ved Tarva i Sør-Trøndelag tatt fra fly med spesialkamera. På bildet er det 438 steinkobber spredt over hele skjæret. I praksis er det umulig å telle alle visuelt ved overflygning. På grunn av skjærets utforming er det også umulig å telle alle fra bakkenivå. Ved Havforskningsinstituttet har bildet blitt overført til et elektronisk format slik at det kan viderebehandles på datamaskin. Figur 2 viser et behandlet utsnitt av bildet.

Photo taken from the survey aircraft of a harbour seal haul-out numbering 438 seals.



Indeks for endring av bestanden og grunnlag for forvaltning

Den enkleste form for bestandsindeks er å benytte antall observerte seler direkte. Med en variasjonskoeffisient på rundt 0.1 fra telling til telling, er dette en god metode for overvåkning av endringer fra år til år i bestanden av steinkobbe. Men det er viktig å poengtere at tellingene ikke representerer totalbestanden. Jaktkvoter eller andre forvaltnings tiltak bør derfor fastsettes ut fra definerte forvaltningsmål, (for eksempel ønsket om en stabil, avtagende eller økende bestand vurdert i lys av samfunnsmessige verdier, se neste avsnitt) og bestands-

Figur 5.1.2 Et manipulert utsnitt av fotografi vist i figur 1. Utsnittet er gitt mer lys og kontrast og 94 steinkobber avtegner seg på dette utsnittet. *Photographic images are manipulated on computers to increase detectability of seals.*

indeksen bør benyttes til å måle om forvaltnings-tiltakene er adekvate og tilstrekkelige for å nå målene.

Steinkobbens liv i vann - forholdet til fiskerier og ressurser

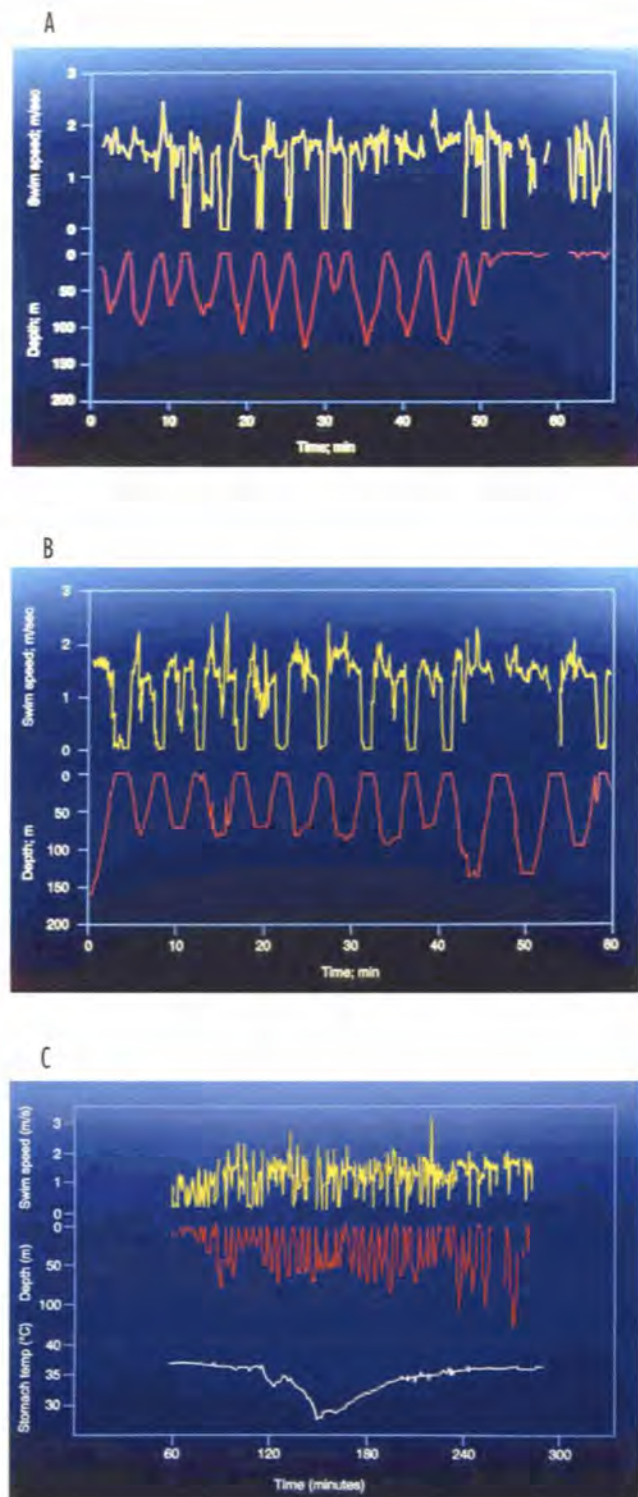
Målene som defineres for forvaltning av steinkobbe bør gjenspeile samfunnsmessige verdier. Dette omfatter blant annet hensynet til fiskeressurser og fiskerier, lokale tradisjoner for jakt og utnyttelse av steinkobber som ressurs, steinkobbene som grunnlag for naturopplevelse og friluftsliv, og sist men ikke minst naturvern hensyn. Det er i vannet steinkobbene påvirker fiskeressurser og fiskerier, og mye av den forskning som er relevant for å definere forvaltningsmål vil derfor foregå med andre metoder enn tellingene. Noen av disse metodene er beskrevet nedenfor.

Atferdsstudier ved hjelp av radiomerking av sel

Med ulike sensorer og radiosendere kan en følge selenes liv i og under vann. Dykkprofiler kan langt på vei fortelle oss hva selene foretar seg. Seler som er på vandring fra ett sted til et annet, f.eks. fra skjærene hvor de ligger på land og til beiteområdet, svømmer med V-formede dykk (figur 5.1.3A) der flere dykk følger etter hverandre i samme hovedretning. Når selene kommer til beiteområdet blir dykkprofilene U-formede (figur 5.1.3B), og svømmerretningen kan endre seg både mellom hvert dykk og i løpet av et dykk. Vi tolker U-dykkene slik at selene dykker ned til et bestemt dyp, søker rundt for å finne mat på dette dypet (oftest ved bunnen), for deretter å returnere til overflaten. For å sjekke om denne dykkprofilen var knyttet til inntak av mat, lot vi noen av de radiomerkede steinkobbene svelge en sonde som registrerte og sendte informasjon om temperaturen i magesekken. Når selene spiser, synker temperaturen i magesekken fordi maten har mye lavere temperatur enn selenes kroppsvarme. Figur 5.1.3C viser at temperaturen hos en fritt svømmende steinkobbe sank like etter at dykkprofilen endret seg fra V-dykk til U-dykk. På denne måten kan vi finne når de spiser og hvor de har beiteområdet sitt.

Hvor mye koster det å være steinkobbe?

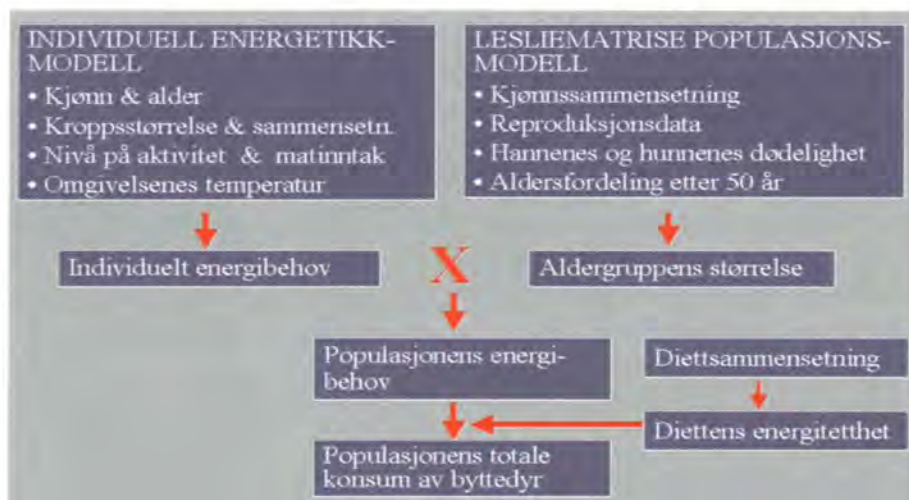
Alt liv koster i form av energiforbruk. Å ligge på et skjær å la solen varme kroppen koster lite for en steinkobbe og metabolismen kan gå på sparebluss. Svømme langt og dykke dypt i kaldt vann for å finne mat koster derimot mye for en varmlodig skapning som med få minutters mellomrom må til



Figur 5.1.3

Dykkprofiler hos frittlevende steinkobber. Gul linje viser svømmehastighet og rød linje viser dykkprofil som dyp mot tid. A: transportdykk på vei fra beiteområdet til hvileplassen. B: U-formede beitedykk; og C viser at magetemperature sank fra ca 37°C til under 30°C etter at dykkprofilen endret seg fra V- til U-dykk. Merk at tidsskalaene er forskjellige.

Dive profiles of a harbour seal in transit (A), foraging (B), and (C) change in stomach temperature when dive profiles changed from transit to foraging dives.



Figur 5.1.4 Skjematisk framstilling av en energetikkmodell opprinnelig publisert av Øritsland & Markussen i 1990 (Ecological Modelling, 52: 267-288). Den ene modulen simulerer individenes energibehov basert på størrelse, aktivitetsnivå og omgivelsenes temperatur. Den andre modulen regner ut antall individer i hver alders- og kjønnsgruppe. Populasjonens energibehov beregnes ved å multiplisere individenes energibehov med antall individer i hver alders- og kjønnsgruppe. Konsumet beregnes ved å dividere energibehovet på diettens energitetthet. *Outline of a population energetic model after Øritsland & Markussen 1990 (Ecological Modelling, 52: 267-288).*

overflaten for å puste. Ungdyrenes vekst, hannenes paringsritualer, hunnenes fosterutvikling og diegiving er alle viktige livsfunksjoner som krever ekstra energi.

Hvor mye koster det å være steinkobbe, eller hvor mye koster det for en fiskeriforvalter å holde en bestand steinkobber som spiser av fiskeressursene? Disse spørsmålene kan belyses ved hjelp av energetikkmodeller. En slik energetikkmodell er skjematisk vist i figur 5.1.4. Vi benyttet aktivitetsnivået som ble målt på radiomerkede steinkobber ved Sandøy kommune i Møre og Romsdal sammen med steinkobbenes næringsvalg og sjøvannstemperaturer registrert i dette området, og beregnet energibehovet for en bestand på 750 steinkobber i en periode fra 20. juni til 31. august. I denne perioden trenger 750 steinkobber 219 tonn fisk, det vil si ca. tre tonn fisk daglig.

Geografiske informasjonssystemer (GIS) som verktøy for økologisk modellering

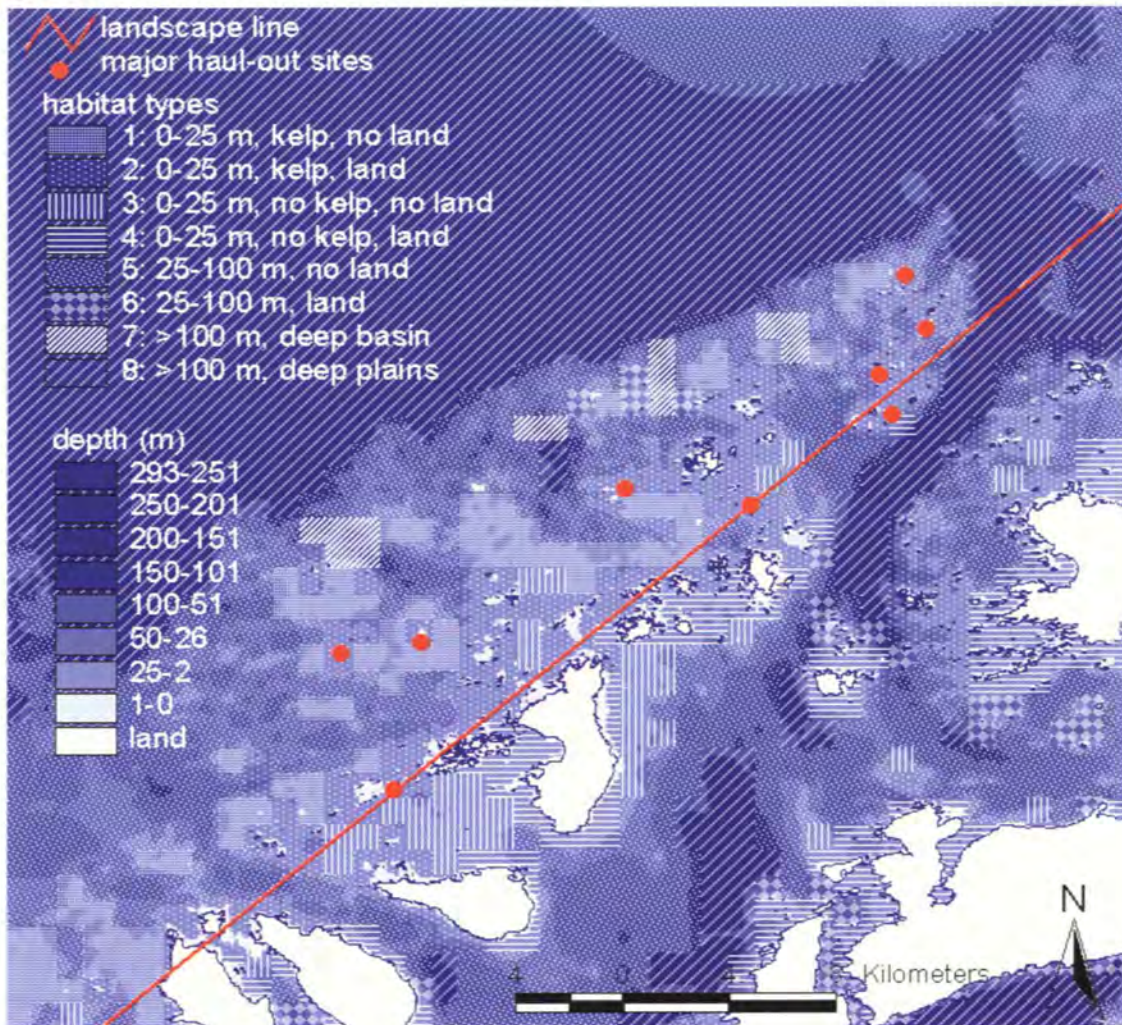
Hva betyr det så at en selkoloni spiser tre tonn fisk daglig? Svaret er selvsagt avhengig av hvor selene henter maten sin fra og om det foregår noe fiskeri i de samme områdene. Slike analyser kan gjøres med geografiske informasjonssystemer (GIS). For å illustrere dette har vi konstruert en digital modell for Sandøy kommune og tilgrensende områder (figur

5.1.5). Modellen dekker et område på 1680 km² og er inndelt i en kvadratkilometer store ruter. Hver rute er bestemt til en av åtte ulike naturtyper (habitattyper).

Ved hjelp av atferdsdata fra radiomerkede steinkobber laget vi en prosedyre for fordeling av beitende sel i det aktuelle området. Fordelingen av beitende steinkobber og fordeling av fiske med bunngarn, snurrevad og rekestrål er vist i figur 5.1.6.

Hva forteller GIS-modellen som vi ikke visste tidligere?

Atferdsdata fra radiomerket sel kombinert med GIS-modellen viser at arealet som ble benyttet til næringssøk var 953 km², altså vel halvparten av modellområdet. Bare fire av de åtte habitattypene ble i vesentlig grad utnyttet som beiteområder: tareskogsområder uten skjær, tareskogsområder med skjær, dyphøler og andre dype områder. Matopptaket fordelte seg med 8,1 % i tareskog uten skjær, 27,2 % i tareskog med skjær, 28,4 % i dyphøler og 36,4 % i andre dype områder. Dersom vi ser på uttak pr kvadratkilometer blir bildet helt annerledes. Uttaket pr kvadratkilometer i dyphøler var på 4,8 tonn, hele 14 ganger høyere enn for tareskog med skjær som hadde nest høyeste uttak pr kvadratkilometer (343 kg/km²). Konsumet i tareskogsområder uten skjær og andre dype områder var henholdsvis 234 kg/km²

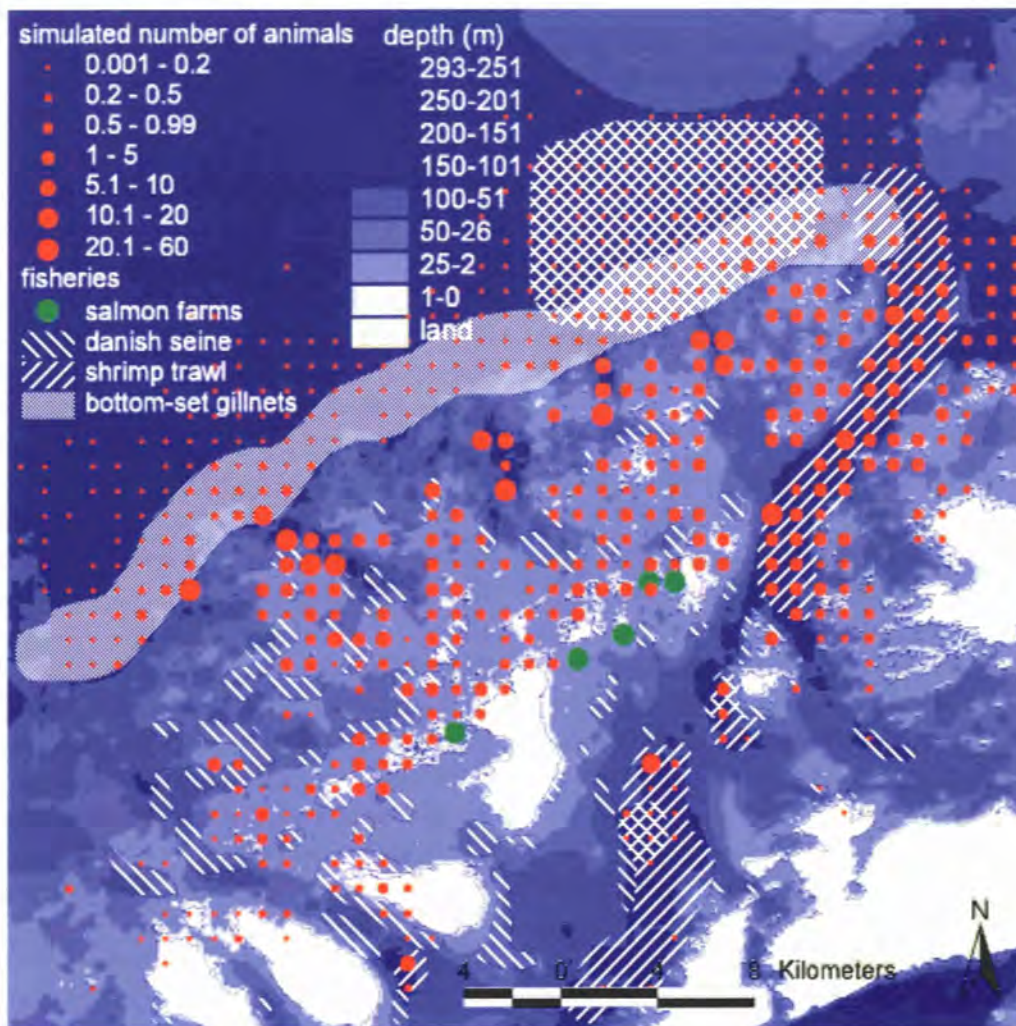


Figur 5.1.5 Digital modell av Sandøy kommune og tilgrensede områder i Møre og Romsdal. Gult er tørt land og blåfarger viser dybdeforhold mens skraveringer viser ulike naturtyper (habitatyper). Røde sirkler viser skjær hvor det ble registrert ansamlinger av steinkobbe ved Havforskningsinstituttets tellinger. Rød linje viser landskapskonturen i skjærgården og ble benyttet som en støttefunksjon for fordeling av beitende sel i området. Figuren er hentet fra Bjørge, A., Bekkby, T., Bakkestuen, V. & Framstad, E.:

Interactions between harbour seals, Phoca vitulina, and fisheries in complex coastal waters explored by combined GIS and energetics modelling. Submitted to ICES Journal of Marine Science. Digital depth and habitat model established in ArcView 3.0. Red circles are major harbour seal haul-outs and red line shows a landscape configuration used to distribute foraging seals in the model. From Bjørge, A., Bekkby, T., Bakkestuen, V. & Framstad, E.: Interactions between harbour seals, Phoca vitulina, and fisheries in complex coastal waters explored by combined GIS and energetics modelling. Submitted to ICES Journal of Marine Science.

og 117 kg/km². Dette viser at dyphøler i den ytre skjærgården er høyt prioriterte beitehabitater for steinkobbe. Dyphøler er i denne sammenheng definert som groper i skjærgården med avgrenset utstrekning og med mer enn 100 meters dyp. Slike groper anrikes blant annet av tareblader og annet biologisk materiale som synker ned, og de kan ha meget rik fauna av bunndyr og fisk.

I tillegg viser GIS-modellen at selene hentet 32,1 tonn fisk fra et areal på 117 km² som i samme periode også ble fisket med bunngarn, og 20,4 tonn fisk fra et areal på 140 km² ble fisket med snurrevad (figur 5.1.6). Selv om denne analysen ikke gir svar på hvordan selenes konsum påvirker fiskebestandene, vil selenes konsum virke inn på mengden fisk som er tilgjengelig i de aktuelle områdene mens



Figur 5.1.6 Digital modell av Sandøy kommune med tilgrensede områder. Skraveringer viser områder fisket med snurrevad, rekestrål og bunngarn. Røde sirkler viser tetthet av beitende steinkobber (som antall individ pr km²). Grønne sirkler viser fiskeoppdrettsanlegg i modellområdet. Figuren er hentet fra Bjørge, A., Bekkby, T., Bakkestuen, V. & Framstad, E.:

*Interactions between harbour seals, *Phoca vitulina*, and fisheries in complex coastal waters explored by combined GIS and energetics modelling. Submitted to ICES Journal of Marine Science. Digital model established in ArcView 3.0 showing densities of foraging harbour seals and distribution of fishing and fish farming activities. From Bjørge, A., Bekkby, T., Bakkestuen, V. & Framstad, E.: Interactions between harbour seals, *Phoca vitulina*, and fisheries in complex coastal waters explored by combined GIS and energetics modelling. Submitted to ICES Journal of Marine Science.*

fisket pågår. Konklusjonen er at steinkobbene har en negativ virkning på garn- og snurrevadfiske i Sandøy kommune.

Selene konsumerte også 40,6 tonn fisk i et område på 153 km² som ble fisket med rekestrål. Rekestrålene bruker sorteringsrist for å unngå bifangst av fisk. Selenes konsum har derfor ingen direkte effekt på rekestrålernes fangster. Men vi kan ikke utelukke at selene indirekte har en positiv effekt for rekefisket fordi flere av fiskeartene som tas av steinkobbene

har reker på sin meny.

Slike resultater kan benyttes i forvaltningen av sel som grunnlag for å vurdere hvor stor selbestand en ønsker å ha i modellområdet. Resultatene har også overføringsverdi til andre tilsvarende områder med bestander av steinkobbe. I tillegg kan resultatene også benyttes som et ledd i arealplanlegging av kystsonen, for eksempel ved vurdering av egnede lokaliteter for plassering av fiskeoppdrettsanlegg (jf. figur 5.1.6).

5.2 Torsk på den norske Skagerrakkysten

Jakob Gjøsæter, Didrik S. Danielssen og Tore Johannessen

Torsken på Skagerrakkysten synes å bestå av lokale bestander. Flere merkeforsøk har vist at denne torsken vandrer lite, og dette bekreftes av nye genetiske undersøkelser som tyder på at selv om det nok er betydelig utveksling mellom de ulike fjorder og kyststrekninger er det også en viss grad av isolasjon.



I det åpne Skagerrak og på danskekysten er det svært lite lokal gyting, og den torsken som finnes der er rekruttert fra nordsjøbestanden, og betraktes som en del av denne. På svenskekysten er forholdene litt mer kompliserte. Merkeforsøk tyder på at vi både har lokal gyting og rekruttering fra nordsjøbestanden og fra Kattegat, men den relative betydningen av disse komponentene er uklar.

I Østfold antar man at den lokale torskebestanden er viktig, men det er ikke urimelig at tilsig av larver fra Nordsjøbestanden kan ha vesentlig betydning i enkelte år, men vi vet ikke noe om forholdet mellom disse bestandene. Dette forsøker vi nå å undersøke ved hjelp av genetiske metoder. Siden torsken på den norske Skagerrakkysten antas å tilhøre lokale bestander, holdes fangstene fra dette området utenfor i de årlige, internasjonale kvoteforhandlingene.

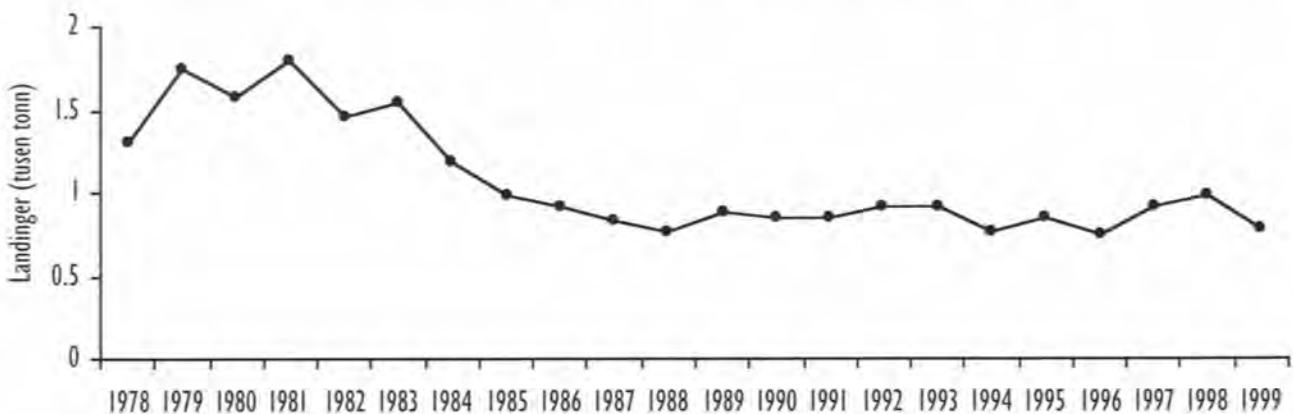
Torsken på Skagerrakkysten blir moden allerede som 2–4 åring, og den gyter i februar–mars. Yngelen bunnslår seg på grunt vann i fjorder og bukter i mai–juni og de holder seg der til vannet blir kaldt

om høsten, og de gjerne trekker ut på litt dypere vann.

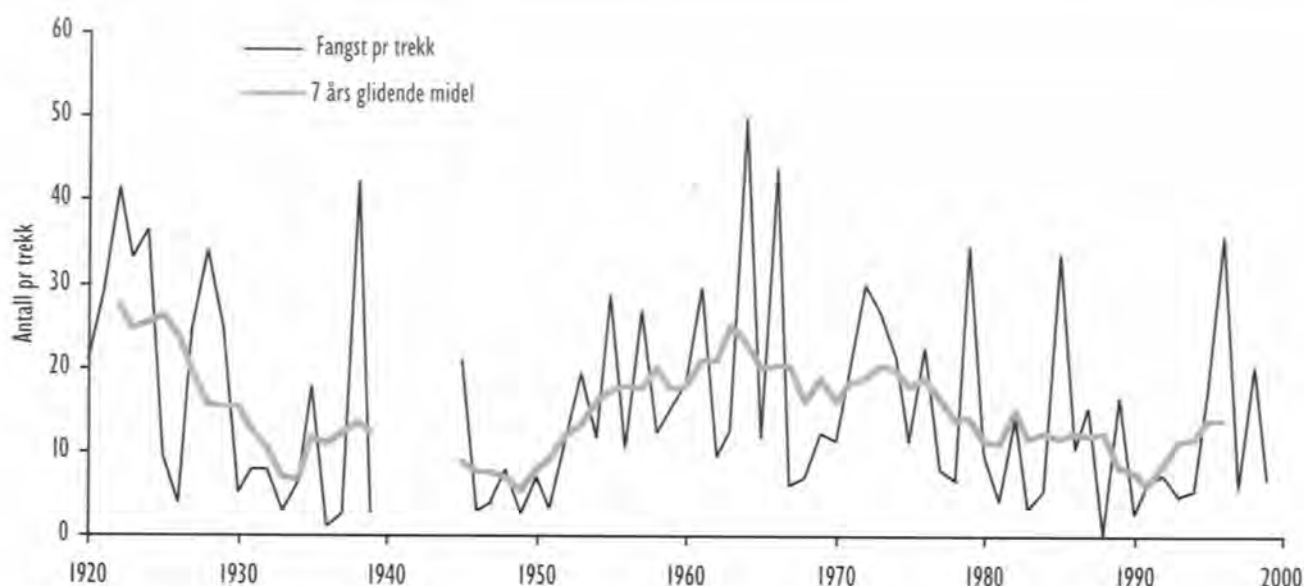
Vi vet lite om hvor mye torsk som fiskes på Skagerrakkysten. Omkring 1.000 tonn pr år rapporteres, men trolig er dette bare en liten del av det som landes. Det tas betydelige mengder av hobbyfiskere av ulike slag, og det er også grunn til å tro at det fiskes en god del som omsettes utenfor det offisielle systemet. Dessuten dør sannsynligvis en god del småtorsk som tas som bifangst blant annet i åleruser og trollgarn.

Rekruttering

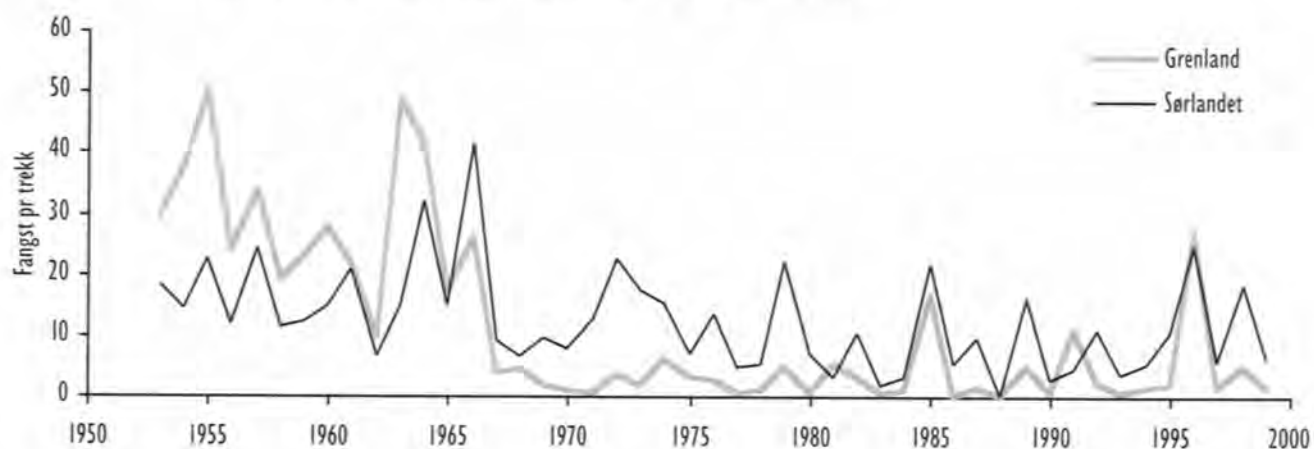
Vi har ingen bestandsmål for voksen torsk på Skagerrakkysten. Derimot har vi et rimelig godt bilde av rekrutteringen basert på de årlige strandnotundersøkelsene som Forskningsstasjonen Flødevigen gjennomfører. Hvert år siden 1919 har Havforskningsinstituttet Forskningsstasjonen Flødevigen trukket strandnot på faste lokaliteter på Skagerrakkysten, fra Hvaler i Ytre Oslofjord til Torvefjorden vest for Kristiansand. I dag tas det ca 120 stasjoner. Av disse er 37 besøkt årlig siden 1919, bortsett fra under andre verdenskrig. Undersøkelsene blir alltid gjennomført i siste halvdel av september og i de første dagene av oktober, og fram til i dag har kun to personer ledet den praktiske gjennomføringen av undersøkelsene. Nota som benyttes er 38 m lang, 3,7 m høy og har en maskevidde på 15 mm (strekt maske). I hver ende av nota er det 30 m lange tau. Når nota trekkes, dekker den et areal opp mot ca. 700 m². Prøvetakingen



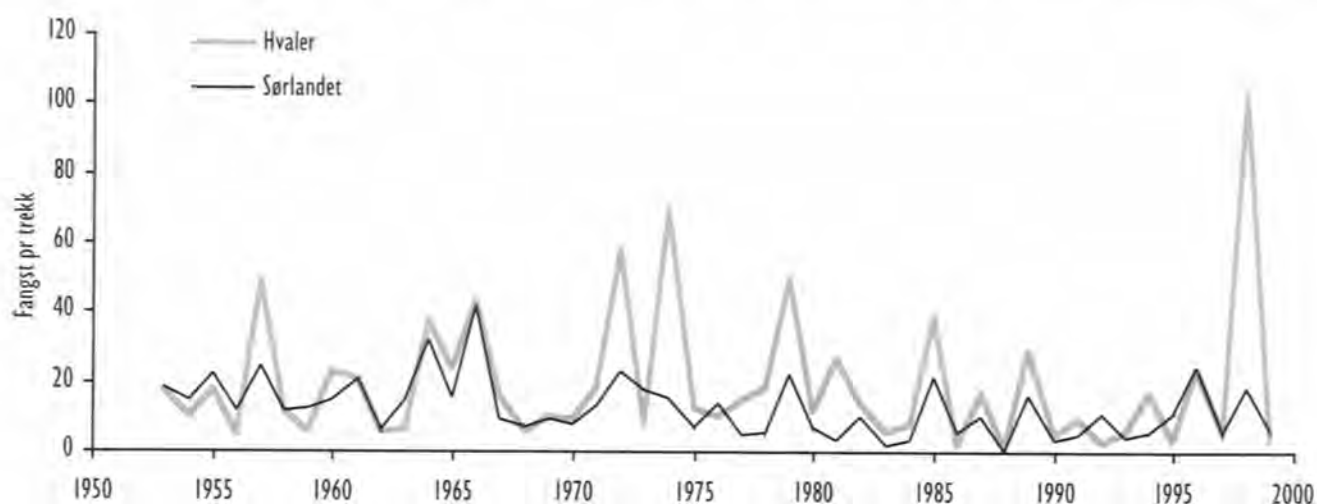
Figur 5.2.1 Rapporterte landinger av torsk på den norske Skagerrakkysten. Landings of cod from the Norwegian Skagerrak coast.



Figur 5.2.2 0-gruppe torsk på Skagerrakkysten.
0-group indices of cod obtained from the Skagerrak coast.



Figur 5.2.3 0-gruppe torsk i Grenlandsfjordene sammenlignet med den øvrige Sørlandskysten unntatt Hvaler.
0-group indices from the Grenland fjords and from the rest of the southern Norwegian coast (except the Hvaler area).



Figur 5.2.4 0-gruppe torsk i Hvalerområdet sammenlignet med den øvrige Sørlandskysten unntatt Grenland.
0-group indices of cod in the Hvaler area and from the rest of the southern Norwegian coast (except the Grenland area).

har vært spesielt rettet mot å måle forekomstene av 0-gruppe (ca. et halvt år gammel) torsk.

Strandnotundersøkelsene viser stor variasjon i rekrutteringen. I 1920-åra var rekrutteringen svært god, mens den avtok raskt på 1930-tallet, noe som antas å skyldes en kraftig nedgang i ålegrasbestanden på grunn av en sykdom. Ny økning gav en topp på midten av 1960-tallet, fulgt av en jevn nedgang til slutten av 1980-åra. Nå ser det ut til at vi er inne i en ny oppgang. Dette mønsteret er i hovedsak likt for hele Skagerrakkysten, men et par områder som er sterkt forurenset, Grenlandsområdet og området ved Holmestrand, hadde en sterk nedgang på slutten av 1960-tallet, og i de områdene har ikke rekrutteringen tatt seg opp igjen.

Hvalerområdet har i hovedsak fulgt samme utvikling som Skagerrakkysten ellers. Generelt har gjennomsnittlig antall fisk pr trekk ligget litt lavere enn gjennomsnitt for Skagerrakkysten, men i enkelte år, f.eks. i 1998, var antallet rekrutter betydelig høyere enn på kysten ellers. Det ser imidlertid ut til at 0-gruppe fisken spesielt i senere år har vært mindre enn gjennomsnitt, og har hatt lav kondisjonsfaktor.

I år ble det foretatt strandnottrekk også på den svenske Skagerrakkysten. Fangstene var generelt lavere enn på norsk side av grensen, men da en ikke har sammenlignbare tall for tidligere år, er det ikke mulig å tolke resultatene.

Studier av bifangster fra krepsetrålere, ruser og eksperimentell tråling tyder ikke på at rekrutteringen har gått merkbart ned på den svenske siden av

grensen heller. Derimot er det en meget sterk nedgang i fangstene av større torsk både i krepsetrål og åleruser.

Reduksjon av voksen torsk

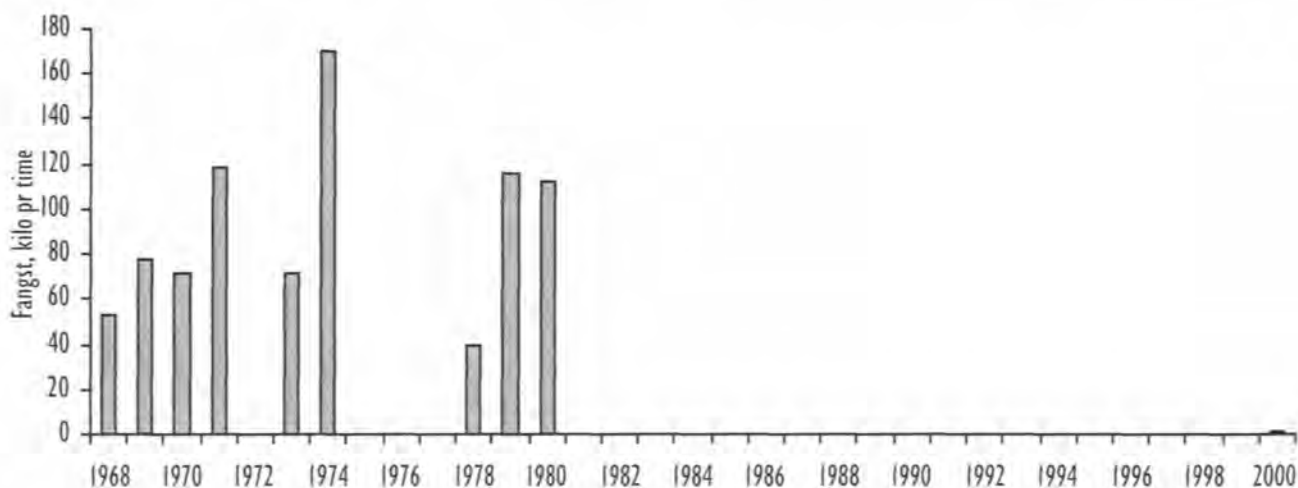
De siste åra er det kommet sterke signaler om en betydelig nedgang av mengden voksen torsk på den svenske vestkysten og langs den sydlige delen av Østfold. På Skagerrakkysten for øvrig uttrykkes det også bekymring for forekomstene av stor torsk. På den norske siden har man lite statistikk som viser omfanget av reduksjonen, men fra Sverige har man en del klare tall som vitner om en sterk nedgang i forekomsten av voksen torsk.

I Brofjorden på den svenske Skagerrakkysten ble en undersøkelse med bunntål foretatt i 1968 til 1980. På grunn av signalene om at det var en betydelig nedgang i mengden av større torsk, ble disse undersøkelsene tatt opp igjen i februar 2000. Fangstene var da gått ned fra gjennomsnittlig 90 kg/time i den første perioden til ca 1 kg/time i 2000.

Bifangstene av torsk større enn eller lik 35 cm på svenske krepsetrålere har også gått betydelig ned de siste 20 år.

Det er satt fram en rekke mulige forklaringer på reduksjonen i mengden av voksne torsk i det østlige Skagerrak. Her skal vi trekke fram noen mulige forklaringer:

1. Mangelen på voksen torsk kan være et resultat av altfor sterk beskatning på ungfisken. Vi vet at



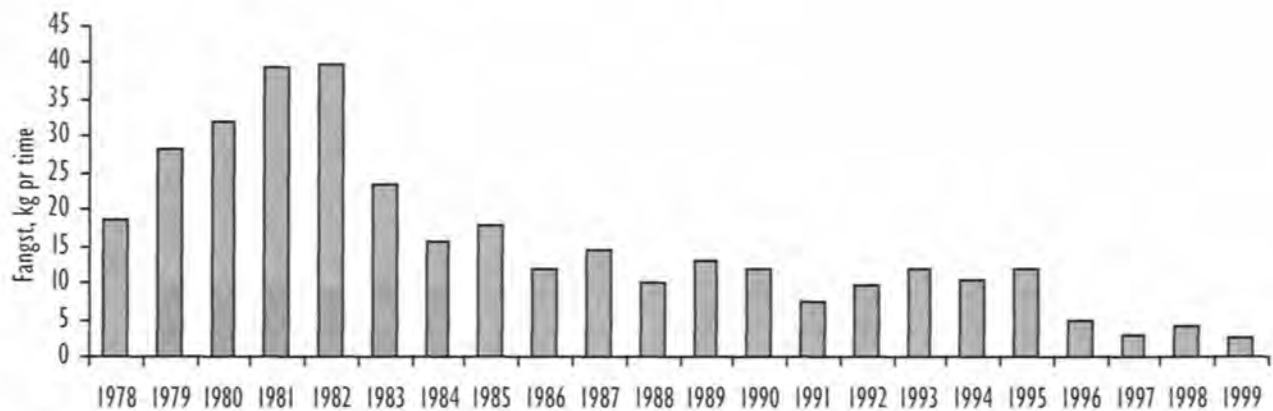
Figur 5.2.5 Fangster i forsøkstråling etter torsk i Brofjorden, Sverige. (Data fra Forum Skagerrak).
Catches of cod in trial fisheries in the Brofjord in Sweden. (Data from Forum Skagerrak).

det har vært en meget sterk økning i innsatsen med åleruse og trollgarn. Selv om ålerusefiskerne slipper ut det meste av småtorsken, vil trolig en stor del av den dø, bl.a. fordi den blir tatt av måker før den klarer å komme seg ned til bunnen, og all småfisk som fiskes med trollgarn vil dø. Det er sannsynlig at også de mange hobbyfiskerne i området tar ut en god del småfisk.

2. Sel og skarv tar mye fisk, bl.a. småtorsk. Selbestanden er på et høyt nivå, og bestandene av skarv i området har økt betydelig i senere år, det kan derfor ikke utelukkes at dette medfører en betydelig dødelighet på torskebestanden.
3. Torsken i østlige Skagerrak kan være en blanding

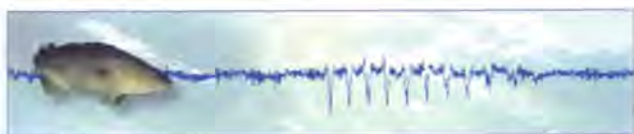
av lokale bestander og av nordsjøtorsk. Vi kan tenke oss at de lokale bestandene har hatt dårlig rekruttering, men at dette er blitt kompensert med innsig av egg og larver fra Nordsjøen. Hvis ungfisken vi ser tilhører nordsjøbestanden, antas det at denne vandrer ut og blir borte fra området når den blir kjønnsmoden.

Ut fra det vi vet i øyeblikket kan den første forklaringen synes mest sannsynlig, men de to andre kan være medvirkende. For å få bestanden opp på et høyere nivå synes det nødvendig å få til en betydelig reduksjon i fangstinnsats på småfisk, og det bør gjelde både for yrkes- og hobbyfiskere. Det kan også være nødvendig å redusere bestandene av sel og skarv.



Figur 5.2.6 Fangst av torsk større eller lik 35 cm i svensk krepsetrålffiske. (Data fra Forum Skagerrak).
By-catch of 35 cm and larger cod in the Swedish Nephrops fishery. (Data from Forum Skagerrak).

Aud Vold Soldal



Mange fiskearter, blant annet de fleste torskefisk, har evnen til å produsere lyd, "snakke". Disse lydene produseres hovedsakelig ved at svømmeblæra settes i vibrasjoner av spesielle "trommemuskler" festet til den gassfylte blæra. Lydene produseres under ulike typer av atferd, for eksempel under kampen om føde og under territorial atferd, og er svært viktig under pardannelse og gyting. Størrelsen på trommemusklene varierer fra art til art og gjennom året. Størrelsen er en indikasjon på hvor aktivt fisken benytter lyd som en del av sitt atferdsmønster. Hos mange arter har hannene større trommemuskler enn hunnene, og de er gjerne større under gytesesongen enn i resten av året.

I en årrekke har det vært drevet forskning omkring ansvarlig fangstmetodikk. Ikke desto mindre har de fleste fangstmetoder fortsatt negativ påvirkning på bestand og miljø. Fremdeles er størrelsen av uønsket bifangst og utkast betydelig, til tross for en rekke påbud for å bedre redskapenes selektivitet, slik som maskestørrelser, sorteringsrister og utslippsvinduer.

Prosjektarbeid

I et prosjekt støttet av Norges forskningsråd, der Havforskningsinstituttet samarbeider med Fiskeriforskning, Universitetet i Tromsø, NTNU og Forsvarets Forskningsinstitutt, forsøker man å finne ut om man kan utnytte fiskens språk til å påvirke fiskens atferd, for eksempel å lokke til seg eller skremme vekk fisk ved hjelp av biologisk lyd. Den langsiktige målsettingen med prosjektet er å utnytte biologisk lyd til å utvikle mer skånsomme og selektive fangstmetoder.

Det er imidlertid langt fram til man kan nå den langsiktige målsettingen. De grunnleggende kunnskapene om fiskenes produksjon og forståelse av lyd er svært begrenset, for ikke å si nesten fraværende, i våre farvann. Derfor har man i første fase av prosjektet måttet bruke mye tid på å studere fiskens lydproduksjon og atferdsmønstre koplet til lydbruk. Det har vært gjort lyd- og videoopptak av torsk, hyse, sei, brosme og berggyllt under naturlige

forhold i Lofoten og fjordene i Troms. Det er også gjort mer basale studier av lydbruken til torsk i merd ved Austevoll havbruksstasjon.

Metodikk for lyd og atferdsstudier

For oss mennesker er det vanskelig å ha noen klar oppfatning av lydbildet nede i sjøen. Ofte blir havet betegnet som et stille univers. Denne oppfatningen stemmer slett ikke med virkeligheten. Lyd ledes mer effektivt, raskere og over lengre avstand i vann enn i luft, og det er derfor ikke å undre seg over at fisk og andre marine dyr aktivt bruker lyd til kommunikasjon. Særlig på dypt vann der lysnivået er lavt, kan hørselen være en mye mer effektiv sans enn synet.

For å høre og ta opp lyder som lages under vann trengs ganske komplisert utstyr: hydrofoner (undervannsmikrofoner), kabler, forsterkere, digitale eller analoge opptakere etc. I tillegg trengs det avanserte undervannskameraer slik at vi kan kople fiskens lydbruk til ulike atferdsmønstre. Det er ikke nok å høre de lydene fisken produserer, man må også vite i hvilke situasjoner disse lydene benyttes. Figur 5.3.1 viser en skisse av en fjernstyrt lyd- og videoopptaksenhet som vi har brukt under våre forsøk.

Karakteristikk av fiskelyd

Fiskens vokabular er bygd opp på en ganske annen måte enn det menneskelige språk. Vanligvis består lydene av korte pulser som gjentas i ulikt antall og med varierende hyppighet. For det menneskelige øret høres lydene ut som klikking, banking, grynting eller knurring. Figur 5.3.2 viser grafisk framstilling av lyder fra torsk og brosme, analysert med pc-programmet Avisoft Sas-Lab.

Det øverste diagrammet i hver figur viser tidsforløp. Her ses oppbyggingen i enkeltpulser tydelig. Den nederste delen av diagrammet viser frekvensspekteret for lydene. Fiskelyder er svært lavfrekvente ("dype"), med hovedtyngden av energien samlet mellom 50 og noen få hundre Hz.

Fisken bruker ulike lydbilder i forskjellige atferds situasjoner. Torsk som går i tette konsentrasjoner i merd, har et lite variert vokabular. Vi har fulgt torsk i merd gjennom døgnet og gjennom ulike årstider.

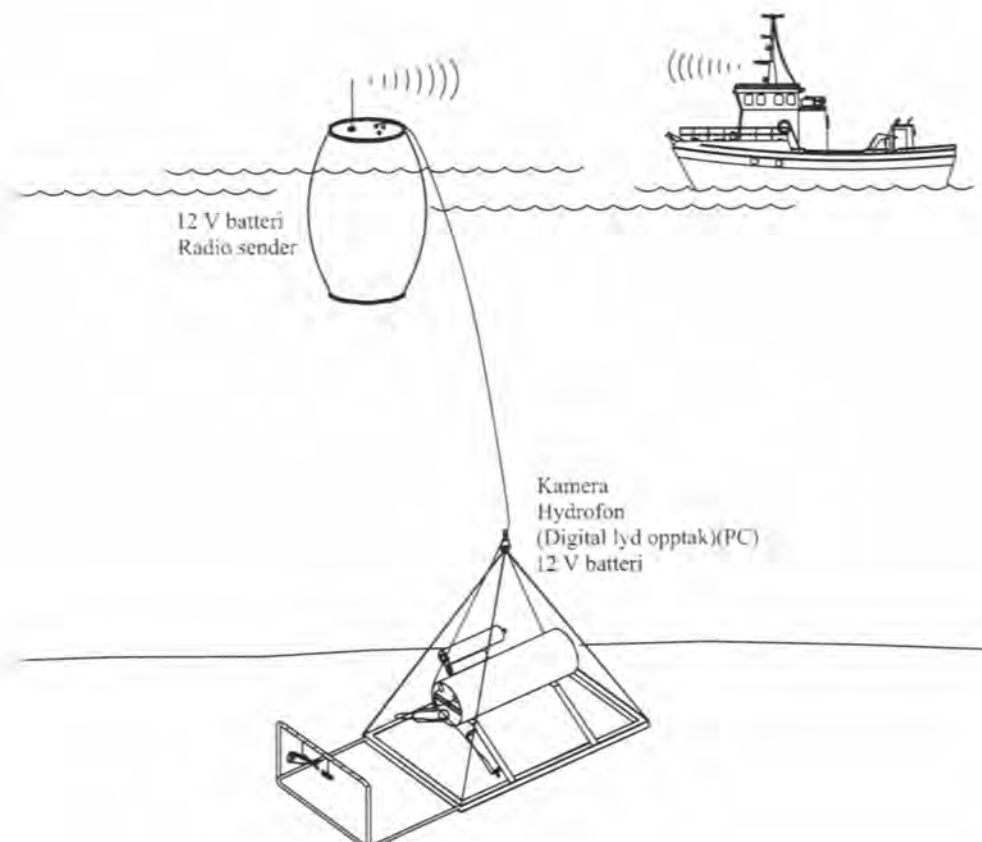
Torsken svømmer tilsynelatende tilfeldig rundt og gir fra seg et kort "bopp" eller "grynt" med ujevne mellomrom. Torsk i naturen har imidlertid et mye mer nyansert "språk". Under et tokt i Balsfjorden sist høst hørte man nesten kontinuerlig lange serier med "knurring" (figur 5.3.2) som ligner det man kjenner fra laboratorieforsøk med hyse under gyting. Trolig er disse lange "knurrene" hos torsk koplet til revirhevdning i naturen. Det naturlige atferdsmønstrer til fisk i merd blir trolig hemmet av de tette fiskekonsentrasjonene.

Tilbakespilling av lyd og utvikling av fangstteknologi

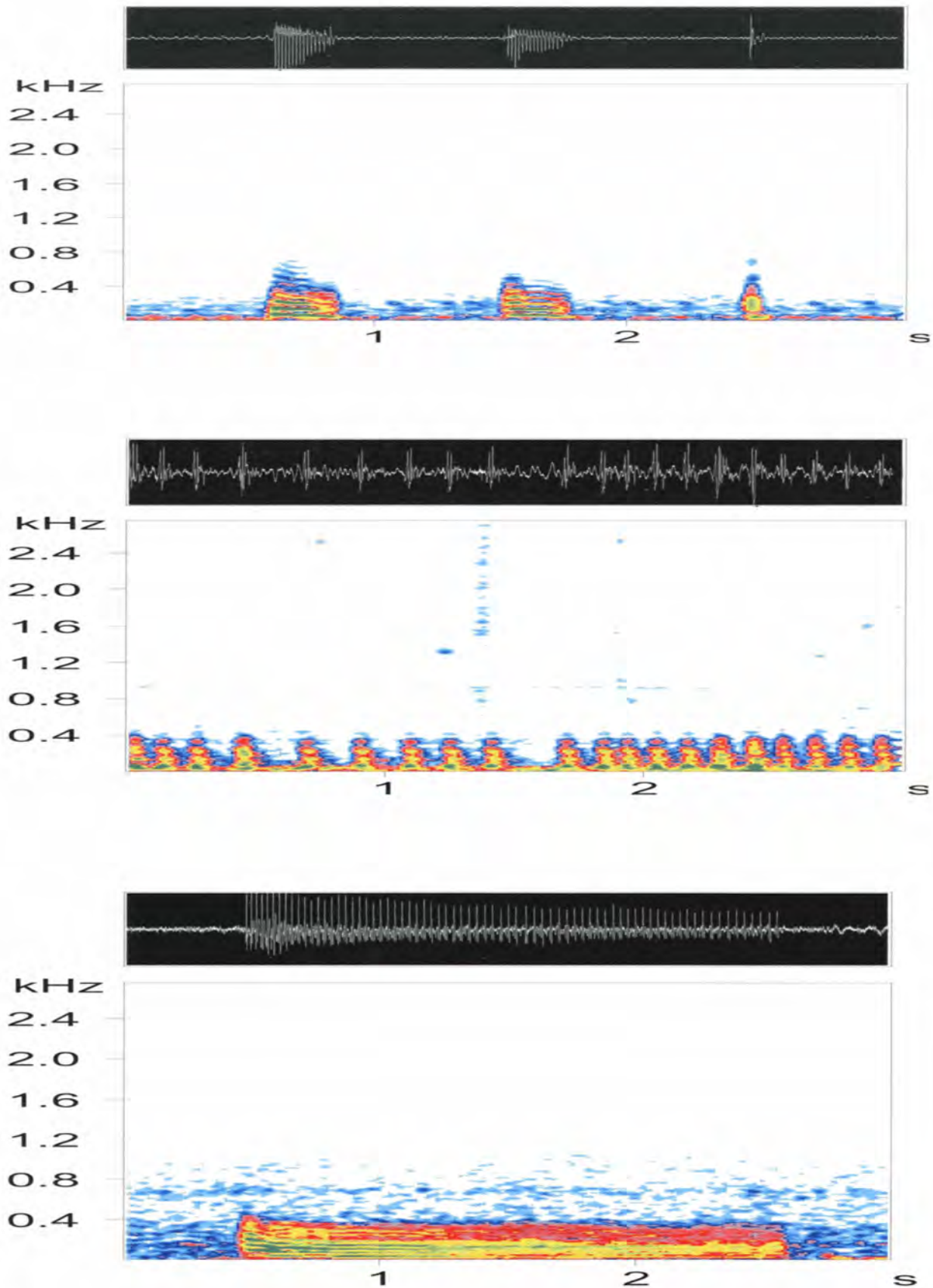
I den fasen av prosjektet vi nå er inne i (figur 5.3.3), spiller vi tilbake opptak som er gjort av ulike fiskelyder og studerer hvordan fiskens atferd påvirkes av disse lydene. Kan for eksempel opptak av lyder fra aggressiv stor fisk virke skremmende på annen, kanskje små fisk? Virker lyden fra en predator skremmende på et byttedyr? Vil lyden fra en gytemoden hanntorsk lokke til seg annen gytemoden fisk?

Dette høres i utgangspunktet enkelt ut, men er i praksis langt vanskeligere. For det første kreves det relativt avanserte høyttalere og annet utstyr for å gjenskape frekvens- og tidsstrukturen i fiskens lydsignaler realistisk. For det andre krever slike forsøk stor forståelse for fiskeatferd og de stimuli som påvirker atferden. Fisken reagerer ikke utelukkende på lyd, men utsettes kontinuerlig for en lang rekke stimuli, slik som lys, lukt, strømminger i sjøen, etc. Når fisken reagerer, er det på summen av alle disse stimuli. En lyd som betyr noe under én "setting", kan være meningsløs i en annen. Fisken kan også reagere ulikt avhengig av årstid, alder, fysiologisk status, m.v. Det kreves derfor en lang rekke forsøk under kontrollerte betingelser for å kunne trekke klare slutninger om lyds innvirkning på fiskens atferd.

I siste fase av prosjektet ønsker man å kunne utnytte eventuelle atferdsresponsen til å utvikle miljøvennlige, selektive fangstmetoder. Man tenker seg for eksempel å bruke lyd i stedet for eller i



Figur 5.3.1 Teknisk utstyr som blir brukt til lydopptak under vann.
Equipment used for under water sound recording.



Figur 5.3.2 Tidsforløp og spektrogram av fiskelyder. Øverst: torske-"grynt", midten: torske-"knurr" og nederst: brosme-"brøl".
Diagrams of different fish sounds. The upper one: cod-"grunt", the middle one: cod-"burp", the lower one tusk-"scream".



tillegg til agn i en fangstfelle eller teine. Kanskje kan man skremme bort småfisk ved å benytte lyd fra en større, truende fisk? Kanskje kan man lokke til seg voksen fisk ved å sende ut lyd fra en gytemoden hann? Dette er imidlertid langt fram i tiden. Før vi kan regne med å ha et ferdigutviklet fangstkonsept, gjenstår et betydelig arbeid med å kartlegge og forstå fiskens språk og atferd.

Figur 5.3.3 Intens lytting etter fiskelyder.
Listening to fish.

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 etterhvert 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, bunntrålmetermetodikk 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 etterhvert blitt rimelig godt fastlagte gjennom eksperimentelle og kontrollerte målinger. Ved å måle og lagre ekkostyrke og ekkovarighet langs kurslinjene, og observere hvilke arter og størrelser

som bidrar til de akustiske målingene ved å ta prøver (trålfangster), kan en regne ut hvilke fisketettheter ekkomålingene tilsvarer. De akustiske målingene og analysene foretas i BEI (Bergen Echo Integrator), et system som er utviklet av Havforskningsinstituttet, og som er i omfattende bruk rundt om i verden.

Historikk

Allerede midt i 1930-årene startet instituttet med systematiske ekkomålinger av torsk (skrei) og sild. Oscar Sund, som gjorde de første forsøkene med slike målinger i Lofoten i 1935, skrev samme året en liten artikkel til «Nature» der han sier; «Et sant estimat av mengden av fisk som registreres kan bare oppnås ved fortsatte studier der også fiskeforsøk blir tatt i bruk». Dette var begynnelsen til en metodeutvikling som fortsatte etter andre verdenskrig, og med særlig stor innsats de siste 20-30 årene.

Status

I dag anvendes metoden regelmessig på de fleste bestander av pelagisk fisk, og også på mange bunnfiskebestander. Figur 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 pr. kvadrantnautiske mil) for hver lengdegruppe i hvert lite område. Multiplikasjon med arealet gir antall fisk i lengdegruppen i hvert område, og summering av alle områder gir totaltallet av fisk i lengdegruppen. Tabell 6.1.1 gir eksempel på en resultattabell etter at alders-/lengdenøkklene 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 fisketellings- tokt.

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 forskningsfartøylene 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.
- *Dødssone for akustisk registrering nær bunnen*
Fisk som står nær bunnen blir ikke utskilt fra selve bunnekket. Denne fisken er imidlertid alltid inkludert i bunntrålfangstene, og det arbeides med å kombinere fisketetthetsanslag fra de to metodikkene, bunntrål og akustikk.
- *Størrelses- og artsleksjon 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 bunntrållens 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					(88)	10.1	2.4	0.3			15.1
60-64						0.9	1.2	0.4			2.5
65-69						0.1	0.2	0.1			0.4
70-74								+		+	0.1
75-79										+	+
Sum	249.0	229.1	43.9	31.0	76.2	150.2	8.1	0.8	-	0.1	788.4

Bunntrålmotodikk

Prinsipp og målemotodikk

Antallet fisk i hver bunntrålfangst blir omregnet til fisketetthet (antall pr. 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 trålens 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 fangstseksjonen FTFI, som har ført til en rekke forbedringer av metodikken. Resultatene har oppnådd internasjonal anerkjennelse, og etter sammenslutningen med tidligere FTFIs fangstseksjon er Havforskningsinstituttet blitt et kompetansesenter også innenfor slik metodikk. Blant annet har Canada nå tatt i bruk i sine bunntråltokt samme redskaper og metodikk som det Havforskningsinstituttet bruker.

Status

Metoden anvendes både i Barentshavet og Nordsjøen. Den gir fordelingskart og resultater tilsvarende det som er vist i figur 6.1.1 og tabell 6.1.1. På samme måte som for akustisk mengdemåling, blir beregningen gjennomført for mindre områder og for hver enkelt lengdegruppe av den aktuelle arten.

Det er utarbeidet et kvalitetsikringsystem 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 kvalitetsikringsystemet, redusert og til dels eliminert feilkildene knyttet til selve gjennomføringen av trålhalet. Også svært mye av de atferdsbetingete feil er blitt redusert, men fremdeles er metodikken beheftet med en rekke svakheter som skaper usikkerhet i fisketetthetsanslagene. Disse svakhetene er i stor grad knyttet til fiskeatferden i fangstsituasjonen, og hovedspørsmålet er hvordan ulike arter og størrelser reagerer på fartøy og redskap. Et vesentlig spørsmål er:

Hva er bunntrålens effektive fiskehøyde?

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

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

Det er nylig utviklet et flerposesystem som gir muligheter til å ta opptil tre ulike prøver i ett og samme trålhal. Både for bunntrål og pelagisk trål vil dette gi oss verdifull kunnskap om størrelsesseleksjonens avhengighet av distanse (tauetid), og for pelagisk trål også om 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 eggteulingsdelen av metodikken, er i hovedsak lik bunntrålmotodikken. Med planktonhåv tas et stort antall håvtrekk fordelt i hele gyteområdet. Fangstene av egg blir omregnet til eggtettheter (antall pr. flateenhet), og multiplikasjon med tilhørende arealer gir totalt antall egg. Gyteområdet dekkes flere ganger i løpet av gytesesongen.

Antallet egg på ulike utviklingsstadier telles opp hver gang, slik at en får frem en eggproduksjonskurve, gyteforløp, som viser antall nygytte egg pr. tidsenhet. Når disse dataene summeres over hele gytesesongen fås totalt antall gytte egg. Denne metoden brukes for å beregne eggproduksjonen 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 pr. 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 eggtettheter til ulike tidspunkt av gytesesongen, kart som ligner på fordelingskartet i figur 6.1.1. Siden feltarbeidet krever stor fartøyinnsats, blir eggteellinger 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 «feite» år derimot kan det gytes mange flere egg enn normalt.

Feilkilder og videreutvikling

Resultatene er selvsagt avhengige av at gyteområdet og gytetid blir tilstrekkelig dekket. De er også avhengige av at tallet som brukes for antall egg pr. gram morfisk er riktig. Det arbeides derfor med å tallfeste bedre sammenhengene 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 eggtettheter som varierer svært mye fra lokalitet

til lokalitet. Hvordan skal en innrette prøvetakingen - fordelingen av stasjoner - for å få størst mulig presisjon i anslagene? Dette spørsmålet, som er felles for all direkte mengdemålingsmetodikk, søkes blant annet belyst med simuleringer.

Merkeforsøk

Prinsipp og målemetodikk

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

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

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

Forutsetningene er at:

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

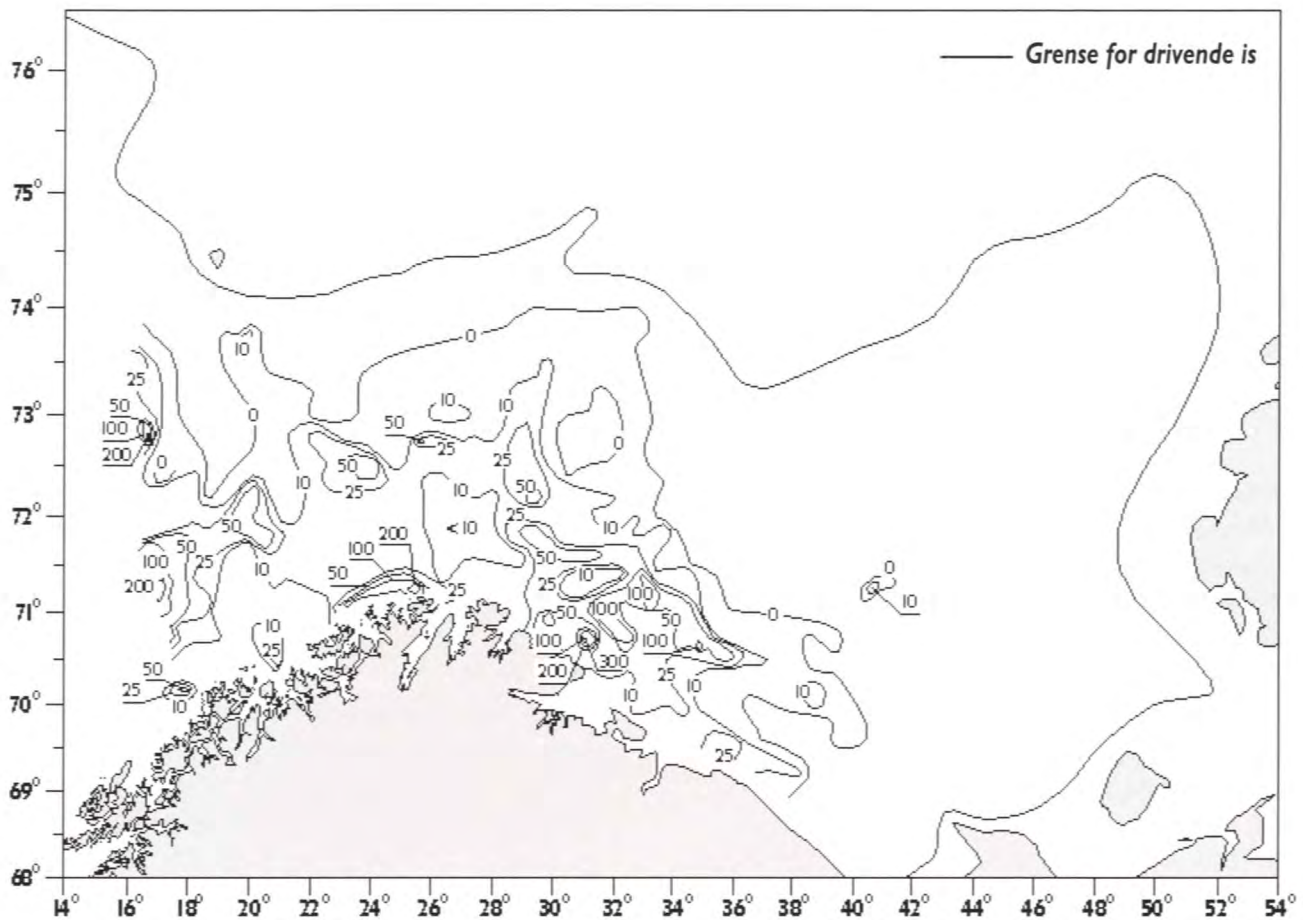
Historikk og status

Metoden har vært benyttet svært lenge. Havforskningsinstituttet tok den i bruk i 1950-årene på norsk vårgytende sild og i 1960-årene på makrell. Det ble benyttet innvendige merker som ble «gjenfanget» av magneter i produksjonslinjene på sildolje-/sildemelfabrikken. Utover i 1970- og 1980-årene ble all sild og 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. Merketodikken 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 pr. 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 siste høst. For makrell har vi utviklet en modell som gjør bruk av merkedata som kilde til informasjon om dødeligheten i bestanden, og som også kan ta hensyn til gradvise endringer i aldersfordelingen i fiskedødeligheten. Til nå har den blitt brukt til å kontrollere at de forutsetningene vi gjør når vi beregner bestanden med ICA er holdbare.

Usikkerhet

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

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.

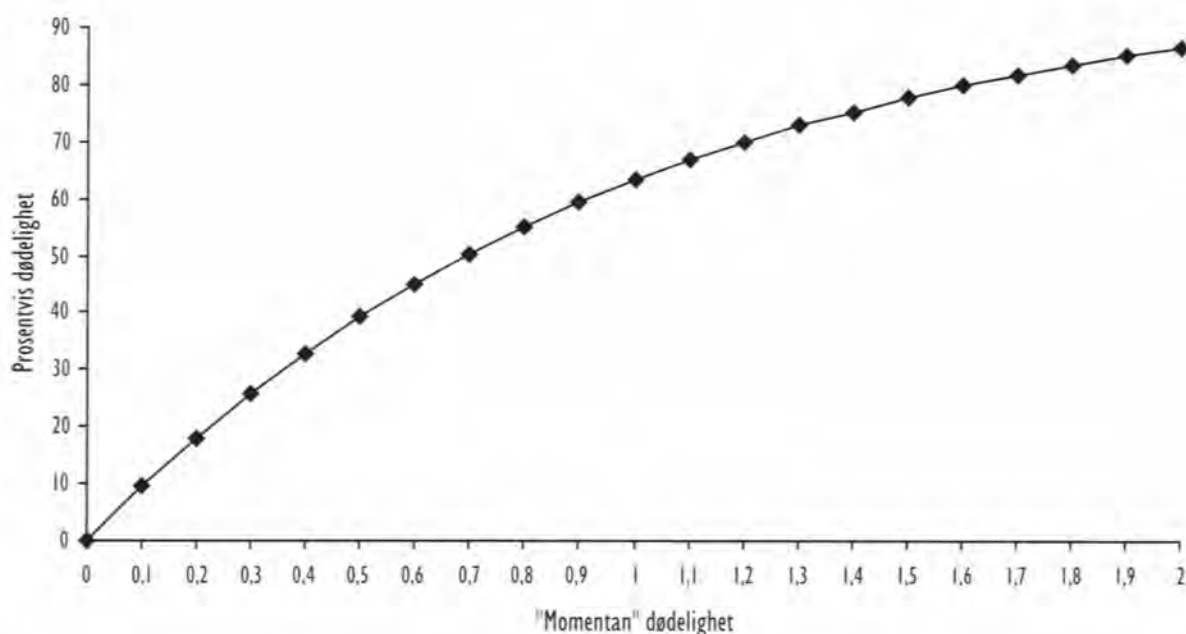
I en forvaltningsstrategi vil bærekraftighet nødvendigvis være et grunnleggende prinsipp. Optimal ressursutnyttelse og stabilitet er andre kriterier som det er rimelig å ta hensyn til. For å kunne vurdere

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 fangsttinsatsen. En fordobling av F tilsvarer omtrent en fordobling av fangsttinsatsen.

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

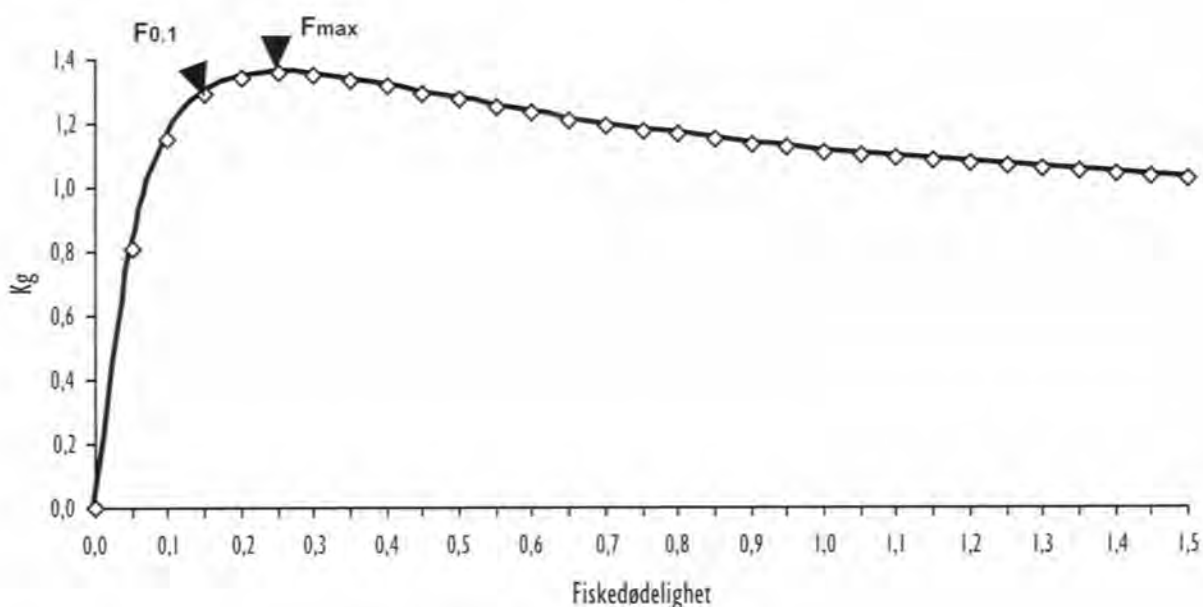
Biologiske referansepunkter representerer enten et nivå på fiskedødeligheten eller et nivå på gytebestanden. Utgangspunktet kan være en utbytte per rekrutt-beregning. I en slik beregning inngår vekst, beskatningsmønster og naturlig dødelighet. Det dreier seg om å finne hvilken fiskedødelighet som gir 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 fangsttinsats. $F_{0.1}$ har vært det viktigste referansepunktet i Det nordvestlige Atlanterhav og har vært brukt som mål for beskatningen der, men har i noen tilfeller også vært brukt av ICES.

F_{max} og $F_{0.1}$ har klare begrensninger. Det er blant annet ikke tatt hensyn til gytebestanden og den betydning den har for rekrutteringen. Dessuten er begge punktene, og særlig F_{max} , følsomme for den naturlige dødeligheten som er vanskelig å måle.

I såkalte produksjonsmodeller er en sammenheng mellom gytebestand og rekruttering trukket inn. Man får da et nytt referansepunkt, F_{MSY} , som i prinsippet skulle gi et bedre uttrykk for optimal



Figur 6.3.2

En typisk utbytte per rekrutt-kurve.
A typical yield-per-recruit curve.

beskatningsgrad enn F_{max} . FMSY vil normalt være mindre enn F_{max} . Produksjonsmodeller er ofte svært 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 FNs 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.

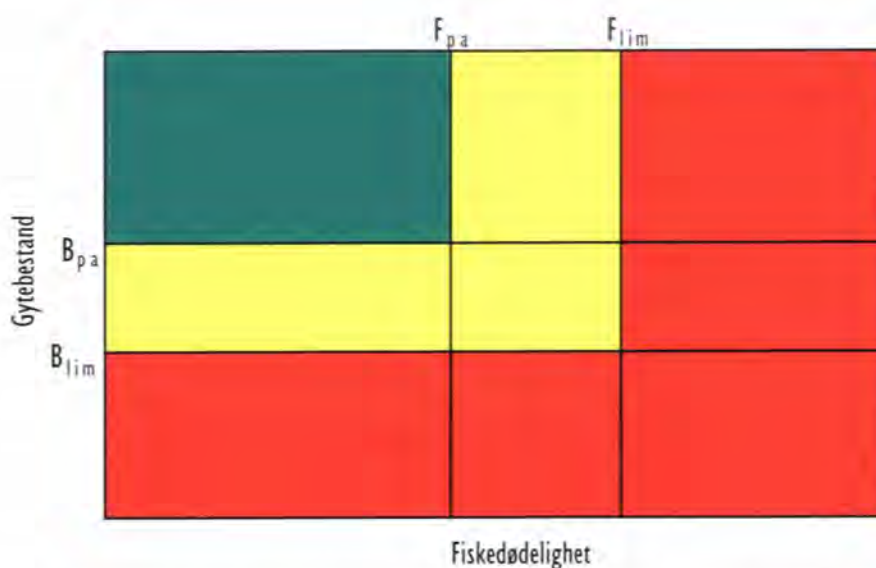
Det er verdt å merke seg at ICES sin definisjon av føre var-referansepunktene er grenseverdier som tar sikte på at bestanden med stor sannsynlighet skal holde seg over det nivået der rekrutteringen kan svikte. Grensene er altså ikke tenkt å være mål for forvaltningen. For de fleste bestander, spesielt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

I 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



Figur 6.3.3 Skjematisk presentasjon av referansepunkter i et diagram over fiskedødelighet og gytebestand. De fargete feltene antyder ulike tiltakssoner. Grønn: Trygg sone, innenfor føre var-grenser (= innenfor trygge biologiske grenser). Gul: Faresone. Rød: Sannsynligvis ikke bærekraftig tilstand.

Schematic presentation of reference points in a diagram showing fish mortality and spawning stock. The coloured areas of reference points indicate different action zones; Green: Safe zone, inside precautionary limits (= inside safe biological limits). Yellow: Dangerous zone. Red: Probably not sustainable state.

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

I sin forklaring til hvordan rådene skal oppfattes, sier ICES at når en bestand erklæres å være utenfor sikre biologiske grenser, må det treffes mottiltak.

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

Liste over arts-, slekts- eller familienavn brukt i teksten
List of names (species, genus or family) used in the text

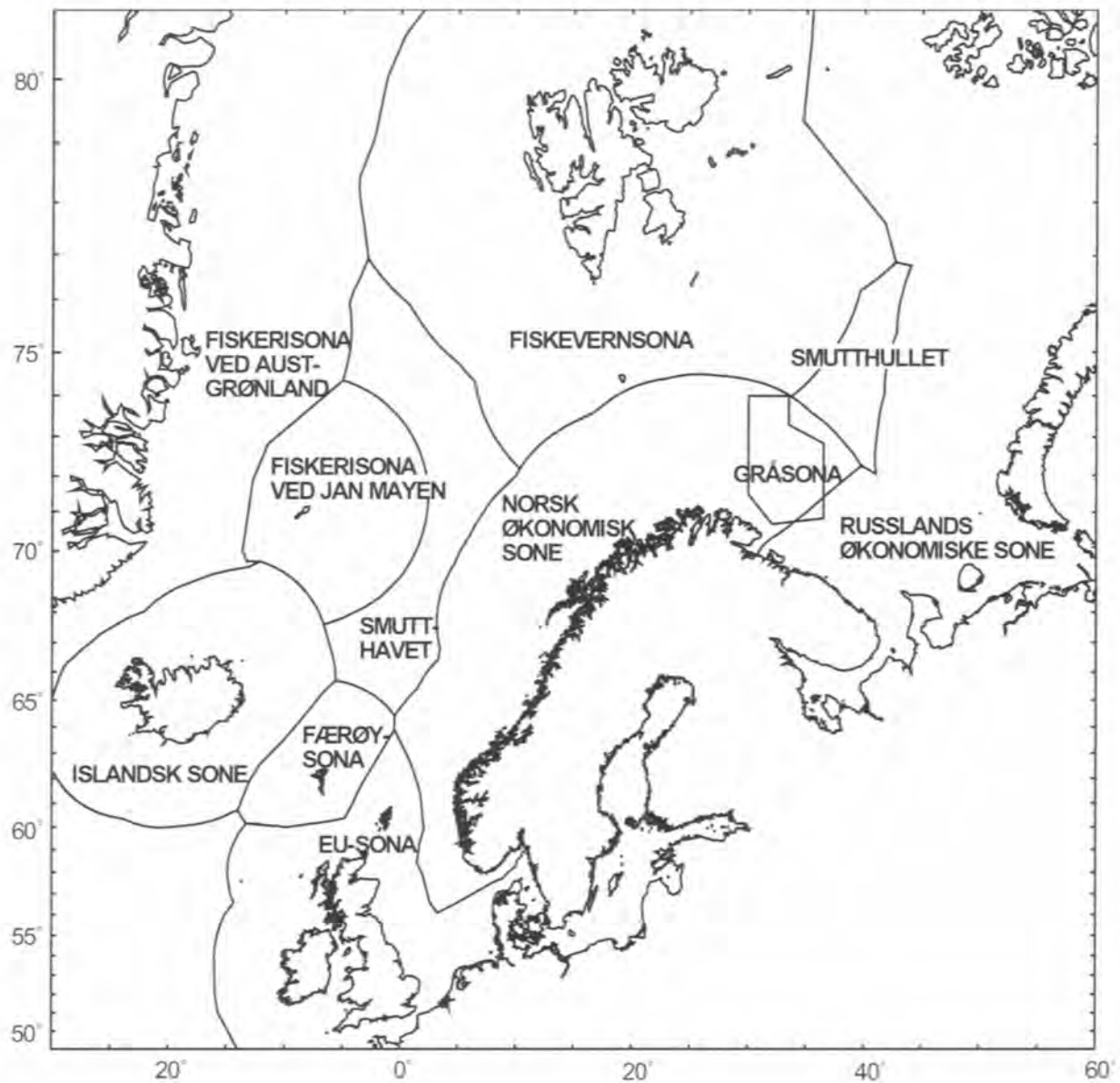
Norske navn	Vitenskapelige navn	Engelske navn
AKKAR	<i>Ommastrephes sagittatus</i>	flying squid
AMFIPODER	<i>Amphipoda</i>	amphipods
BARDEHVALER	<i>Mysticeti</i>	baleen whales
BERGGYLT	<i>Labrus bergylta</i>	ballan wrasse
BERGNEBB	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	goldsinny wrasse
BLÅKVEITE	<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	greenland halibut
BLÅLANGE	<i>Molva dyptergia</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
DYPVANNSSREKE	<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 rayes
SKJELLBROSME	<i>Phycis blennoides</i>	greater fork-beard
SKOLEST	<i>Coryphaenoides rupestris</i>	roundnose grenadier
SMØRFLYNDRE	<i>Glyptocephalus cynoglossus</i>	witch flounder
SMÅSIL	<i>Ammodytes tobianus</i>	lesser sandeel
SNABELUER	<i>Sebastes mentella</i>	deep-sea redfish
STEINBITSLEKTEN	<i>Anarhichas</i>	wolf-fishes
STORSIL	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	greater sandeel
STORTARE	<i>Laminaria hyperborea</i>	
TAGGMAKRELL	<i>Trachurus trachurus</i>	horse mackerel
TANG	<i>Fucales</i>	wracks
TARE	<i>Laminariaceae</i>	kelps etc
TOBIS	<i>Ammodytes</i>	sandeels
TORSK	<i>Gadus morhua</i>	cod
TUNGE	<i>Solea vulgaris</i>	sole
UERSLEKTEN	<i>Sebastes</i>	redfishes
VANLIG UER	<i>Sebastes marinus</i>	golden redfish
VASSILD	<i>Argentina silus</i>	greater argentine
VÅGEHVAL	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	minke whale
ØYEPÅL	<i>Trisopterus esmarkii</i>	norway pout
ÅL	<i>Anguilla anguilla</i>	european eel

Forkortelser brukt i teksten

ACFM	=	Advisory Committee on Fisheries Management (ICES' rådgivende komité for fiskerireguleringer)
Bull.Stat.	=	Bulletin Statistique (ICES' statistiske bulletin)
ICES	=	International Council for the Exploration of the Sea (Det internasjonale råd for havforskning)
IWC	=	International Whaling Commission (Den internasjonale hvalfangstkommissjon)
NAFO	=	North West Atlantic Fisheries Organization (Den nordvestatlantiske fiskerioorganisasjon)
NEAFC	=	North East Atlantic Fisheries Commission (Den nordøstatlantiske fiskerikommissjon)
SSB	=	Gytebestand (spawning stock biomass)
TAC	=	Total Allowable Catch (total fangstkvote)
F	=	Fiskedødelighet (F93=fiskedødelighet i 1993)
F_{max}	=	Fiskedødelighet som gir maksimalt utbytte pr. rekrutt
F_{med}	=	Fiskedødelighet som gir balanse mellom det som tas ut av bestanden og det som tilføres ved rekruttering
F_{low}	=	Fiskedødelighet som i ni av ti tilfeller vil gi en økning i bestanden
B_{lim}	=	Den laveste gytebestand som antas å gi rimelig god rekruttering
F_{lim}	=	Fiskedødeligheten som i det lange løp gir en gytebestand lik B_{lim}
F_{pa}	=	En føre var-grense for fiskedødeligheten
B_{pa}	=	En føre var-grense for gytebestanden
MBAL	=	Minimum biological acceptable level. Laveste biologisk aksepterte nivå. Laveste nivå på gytebestanden som erfaringsmessig har gitt god rekruttering

Kart over fiskerisoner



Toktaktiviteten

Data 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 fiskedata samles det også inn miljødata for å kartlegge havets tilstand.

Antall toktdøgn er effektive arbeidsdøgn i felten og

persontoktdøgn er antall toktedøgn for det vitenskaplige 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-Afrika og Vest-Afrika.

Bruk av egne fartøy og leiefartøy

Fartøy	1998		1999		2000	
	Toktdøgn	Persontoktdøgn	Toktdøgn	Persontoktdøgn	Toktdøgn	Persontoktdøgn
G.O. Sars	309	1.648	330	1.739	277	1.523
Johan Hjort	322	1.930	327	1.760	296	1.418
Michael Sars	297	1.178	304	1.359	323	1.319
G.M. Dannevig	213	531	149	414	118	390
Fjordfangst	180	389	110	290	119	287
Dr.F. Nansen	290	1.265	283	815	300	786
Leiefartøy	1.366	2.132	806	1.289	604	1.153
SUM	2.972	9.073	2.309	7.666	2.037	6.876

