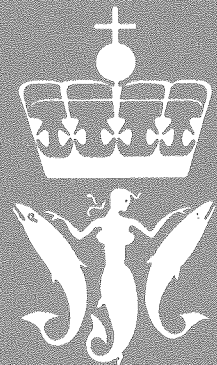
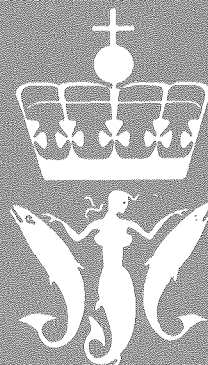
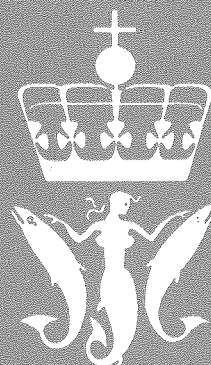


Rapporter
og meldinger
1996 NR. 1

**BESKATNINGSSTRATEGI FOR
NORSK VÅRGYTENDE SILD**

FISKERIDIREKTORATET

November 1996



UTREDNINGSKONTORET

FISKERIDIREKTORATET
BIBLIOTEKET
Eles b



FISKERIDIREKTORATET

Strandgaten 229, Postboks 185, 5002 BERGEN
Telex 42 151 • Telefax 55 23 80 90 • Tlf. 55 23 80 00

Vedrørende trykkfeil i Rapporter og Meldinger nr 1/1996

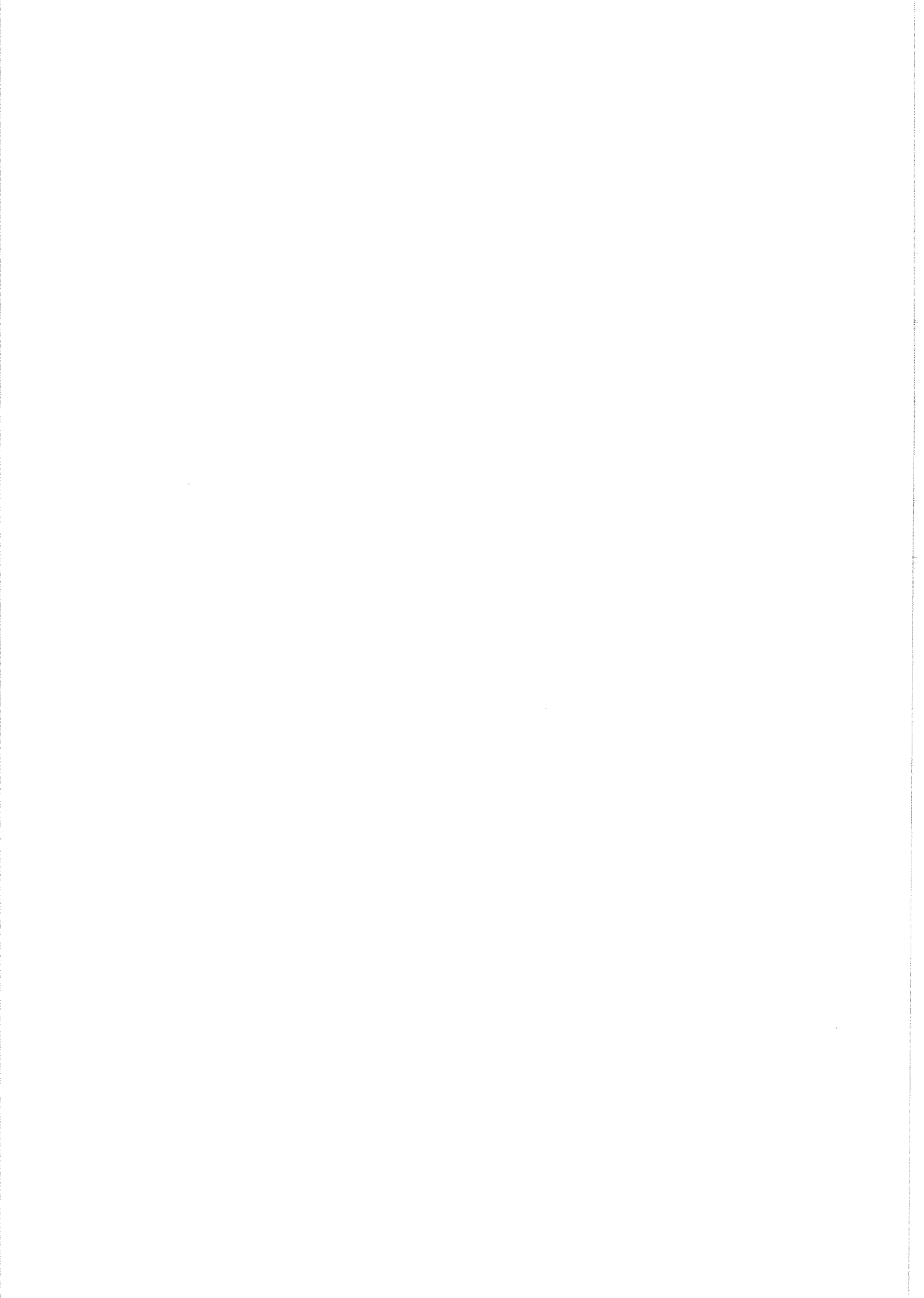
Beklageligvis har det sneket seg inn noen feile proSENTSATSER i to avsnitt på side 28 i ovennevnte rapport. De korrekte proSENTSATSER (uthevet) skal være:

"Som en øvre grense omtaler ACFM en beskatningsstrategi basert på en fiskedødelighet lik 0,15 med et tak på 1,5 millioner tonn som en grense som ikke bør overskrides (se Vedlegg 2). Våre kjøring viser også at dette gir en lav risiko (6%) for at gytebestanden skal falle under 2,5 millioner tonn ved en rekrutteringsmodell der en regner med en viss sannsynlighet for noen gode årsklasser. Vi kjenner ikke til hvilken rekrutteringsmodell ACFM har lagt til grunn, men våre kjøring viser at dersom det ikke kommer noen gode rekrutteringsår i perioden vi har foran oss, vil risikoen for at gytebestanden faller under MBAL kunne øke til **21%**."

Dette resultatet står i kontrast til det som ble funnet i Bogstad et al (1994) og Fiskeridirektoratet (1995), der en ved en deterministisk beregning (ingen usikkerhet) fant at de økonomiske resultat var omtrent identisk hva enten en valgte en fastkvotestrategi eller en fast F strategi. Årsaken til de ulike resultatene skyldes at vi i denne rapporten tar høyde for usikkerhet. Tabell 4 viser at sannsynligheten for at gytebestanden faller under 2,5 millioner tonn er 20% ved en fastkvotestrategi mot 9% ved en fast F strategi. Vi har videre lagt til grunn at fiskedødeligheten senkes til 0,05 dersom gytebestanden bringes under 2,5 millioner tonn, og det er denne faktoren som nå gjør at en beskatningsstrategi basert på fast F gir noe bedre økonomiske resultat enn en strategi basert på en (i utgangspunktet) fast kvote."

En vil for ordens skyld opplyse om at endringene ikke får noen reelle konsekvenser for resonnement eller konklusjoner trukket i rapporten.

Utredningskontoret, 961106/ps



FORORD

Når kvoteregulerte fiskebestander er innenfor det havforskerne definerer som "trygge biologiske grenser" er det også et samfunnsøkonomisk spørsmål hvor mye som skal fiskes de enkelte år. Litt grovt kan en si at en må foreta et valg mellom hvor mye som bør fiskes kommende år og hvor mye som bør fiskes senere. For å kunne foreta slike valg, må en utarbeide konsekvensanalyser. I slike analyser bør en skissere langsiktige konsekvenser som fangsten har på bestandsutviklingen, og konsekvensene fangsten har på verdiskaping i flåteleddet og for fiskeindustrien på land.

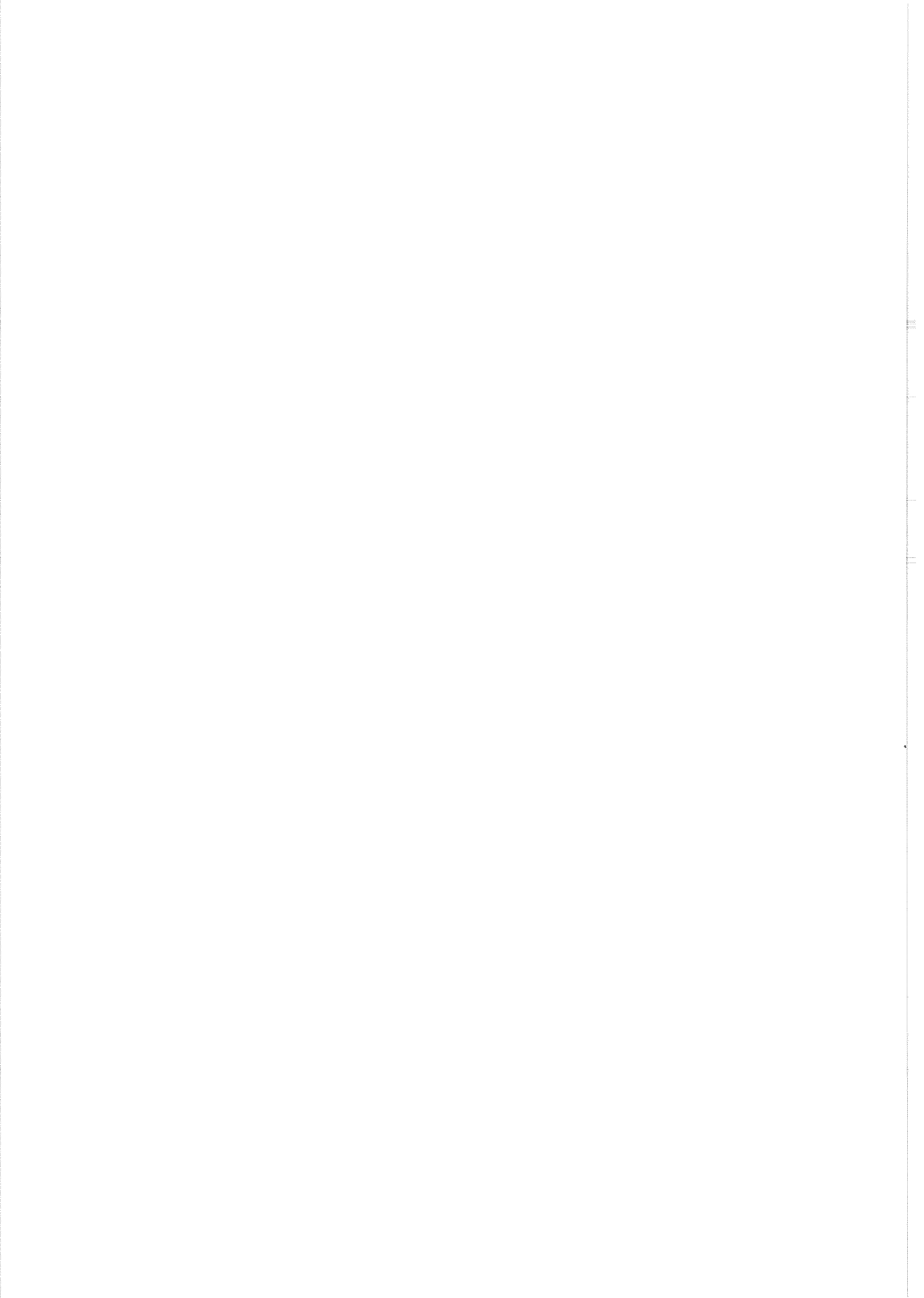
For norsk vårgytende sild er slike konsekvensanalyser utarbeidet for valg av beskatningsstrategi og totalkvote i 1995 (Bogstad *et al.* 1994) og i 1996 (Fiskeridirektoratet, 1995).

Følgende arbeidsgruppe har utarbeidet denne rapporten:

Bjarte Bogstad, Havforskningsinstituttet
Ingolf Røttingen, Havforskningsinstituttet
Per Sandberg, Fiskeridirektoratet
Sigurd Tjelmeland, Havforskningsinstituttet

Bergen, 4. november 1996

ke 4610



SAMMENDRAG

Gytebestanden av norsk vårgytende sild er av Det internasjonale råd for havforskning (ICES) beregnet til 5,4 millioner tonn i 1996 og prognostisert til 7,2 millioner tonn i 1997. Bestanden er derfor godt innenfor det som det ICES definerer som "trygge biologiske grenser" (gytebestand på over 2,5 millioner tonn).

Med utgangspunkt i en målsetting om at sildebestanden bør forvaltes slik at den gir en mest mulig **stabil, bærekraftig og høyest mulig økonomisk avkastning**, drøftes ulike beskatningsstrategier for 10 årsperioden 1997-2006. Blant de fire beskatningsstrategier vi evaluerer finner vi at;

- * når en tar i betraktning den usikkerhet det er med hensyn til prognoser for rekruttering, samt kravet om lav risiko for at gytebestanden skal falle under det nivå som havforskerne regner som trygt (MBAL), vil en beskatningsstrategi basert på en fast fiskedødelighet på 0,15 og et kvotetak på 1 million tonn være den beste strategien.
- * i henhold til målet om høyest mulig økonomisk avkastning synes en fast fiskedødelighet lik 0,15, eventuelt kombinert med en maksimal kvote på 1,5 millioner tonn å være den beste strategien.
- * av hensyn til stabilitet i markedet synes derimot en beskatningsstrategi basert på en fiskedødelighet lik 0,15 med et tak på 1 million tonn å være den beste strategien.
- * En fiskedødelighet som vil gi det beste utbytte fra bestanden på lang sikt er ikke formulert, men må antas å ligge lavere enn 0,15 (F_{msy}). Videre synes det fornuftig å unngå at den samlede fangst når de høyder den antok i 1950 - 1968, da bestanden brøt sammen.

Avhengig av hva en vektlegger sterkest, lavest mulig risiko for bestandssammenbrudd eller høyest mulig økonomisk avkastning - i den perioden vi ser på - vil en velge ulike beskatningsstrategier. Vi har i denne rapporten lagt avgjørende vekt på å velge en strategi som gir liten risiko for at gytebestanden av NVG skal falle under 2,5 millioner tonn (MBAL). Videre antar vi at den fiskedødelighet som i fremtiden vil gi optimalt utbytte sannsynligvis ligger lavere enn 0,15, og konkluderer derfor som følger:

For perioden 1997-2006 bør en legge til grunn en kombinasjon av fast fiskedødelighet, men med et kvotetak. Dersom den faste fiskedødeligheten settes til 0,15 bør et kvotetak (som fangsten likevel ikke skal overstige) på 1 million tonn kunne være en retningslinje.

For Norge synes en slik strategi å være fornuftig dersom norsk andel av totalkvoten holdes konstant gjennom perioden. Dersom andelen endres gjennom perioden vil det for Norge kunne være optimalt med andre strategier enn dette.

Vi kjenner fortsatt ikke hva som vil være den langsiktige optimale fiskedødelighet for NVG, eller i hvilke størrelsesorden gytebestanden bør være. Videre vil ICES hvert år beregne sildebestandens størrelse og gi anslag over konsekvenser av ulike ressursuttak, som i sin tur

vil danne grunnlag for det kommende års kvote. Råd om beskatningsstrategi må derfor justeres årlig, dersom man ønsker å basere TAC på basis av mellom- og langsiktige biologiske og økonomiske konsekvenser.

INNHOOLD

FORORD	2
SAMMENDRAG	3
INNLEDNING	7
1 UTVIKLING I LØPET AV 1996	8
1.1 Fastsettelse av totalkvote (TAC)	8
1.2 Vandringer og gyteresultat i 1996	9
1.3 Oppfisket kvantum i 1996	15
1.4 Priser og anvendelser i det norske fisket	17
2. UTVIKLINGSLINJER I INTERNASJONAL RESSURSFORVALTNING.	18
3 PROGNOSE FOR REKRUTTERING, VEKST OG NATURLIG DØDELIGHET	19
3.1 Anslag over bestandens størrelse	20
3.2 Prognoser for rekruttering (som 3-åring), vekst og naturlig dødelighet i perioden 1997 - 2006	20
4 PROGNOSE FOR INNTEKTER OG KOSTNADER I SILDEFISKET	22
4.1 Inntekter fra sildefisket	22
4.2 Kostnader i sildefisket	23
4.3 Produksjon av sild	23
5 VALG AV BESKATNINGSSTRATEGI	24
FOR PERIODEN 1997-2006	24
5.1 Resultater	24
5.2 Bærekraftig avkastning	27
5.3 Høyest mulig økonomisk avkastning	28
5.4 Stabilitet	28
5.5 Faktorer som ikke er kvantifisert	30
6 SAMMENLIGNING MED ANALYSEN I 1995	30

**7 OPPSUMMERING OG ANBEFALING AV RESSURSUTTAK FOR PERIODEN
1997- 2006----- 30**

REFERANSER ----- 33

Vedlegg 1 En forvaltning i tråd med "The Precautionary Approach" ----- 34

Vedlegg 2 ACFM's rapport fra mai 1996 og november 1996 ----- 47

Vedlegg 3 Brev fra Norges Sildesalgslag ----- 47

**Vedlegg 4 Konkurrerende sildeleverandører og alternativ sysselsetting for norsk flåte som fanger
pelagisk fisk. ----- 48**

Vedlegg 5 Tabeller som viser konsekvenser av ulike beskatningsstrategier ----- 51

INNLEDNING

Bestanden av norsk vårgytende sild er innenfor det som Det internasjonale råd for havforskning (ICES) definerer som "trygge biologiske grenser" (gytebestand på over 2,5 millioner tonn). Valg av ressursuttak må da også tas på bakgrunn av samfunnsøkonomiske argumenter og fiskeripolitiske målsettinger for øvrig. Men ettersom de årlige valg av ressursuttak har langsiktige konsekvenser, blir det nødvendig å skissere disse for ulike nivå av ressursuttak. En må derfor evaluere ulike beskatningsstrategier for bestanden.

I henhold til fiskeripolitiske målsettinger settes følgende målsetting for forvaltning av sildebestanden:

Sildebestanden bør forvaltes slik at den gir en mest mulig stabil, bærekraftig og høyest mulig økonomisk avkastning.

Denne målsettingen kan igjen deles i tre: **Stabilitet, bærekraftighet og høyest mulig økonomisk avkastning**, og vi vil evaluere alternative beskatningsstrategier i lys av disse tre stikkordene.

Reguleringsprinsipp nedfelt i FN avtalen om bevaring og forvaltning av vandrende og langtmigrerende fiskebestander (også benevnt "FN avtalen om fisket på det åpne hav"), vil kunne få en viktig rolle i internasjonal ressursforvaltning i tiden fremover. Vi har forsøkt å innarbeide noen av disse prinsippene i denne rapporten.

Innledningsvis blir det gitt en kort redegjørelse for utviklingen av bestandsstørrelse, vandringsmønster, fisket og anvendelse av fangsten i 1996. Etter en slik beskrivelse av status, vil vi drøfte hvilke konsekvenser den internasjonale diskusjonen av "føre vår" prinsippet har for forvaltning av norsk vårgytende sild. Deretter vil vi presentere prognoser for rekruttering, vekst og naturlig dødelighet. Dette er de faktorer som sammen med fangsten bestemmer bestandens utvikling. I tillegg beskrives førstehåndsinntekter og fangstkostnader ved fisket etter norsk vårgytende sild.

I Fiskeridirektoratet (1995) ble beskatningsstrategier basert på fast kvote fra år til år eller fast fiskedødelighet (F) fra år til år drøftet. I sammendraget til den rapporten ble det nevnt at ICES' arbeidsgrupperapport det året hadde drøftet en kombinasjon av en fastkvote og en fast F strategi. I årets anbefaling fra ICES' rådgivende fiskerikomite (ACFM) presenteres en beskatningsstrategi der det legges til grunn en fast fiskedødelighet på 0,15, men hvor det likevel settes et øvre tak på kvotenivået på 1,5 millioner tonn. I denne rapporten vurderes også slike kombinasjoner.

Analysen i Fiskeridirektoratet (1995) var deterministisk, det vil si at vi ikke drøftet usikkerhet i prognosen. Foreliggende rapport har tatt hensyn til usikkerhet i bestandsestimat og rekrutteringsfunksjon, og som en følge av dette vil vi også presentere risikoen for at ulike beskatningsstrategier fører gytebestanden under 2,5 millioner tonn i den 10-års perioden vi vurderer.

Avslutningsvis foretas det en oppsummering og det gis en anbefaling om beskatningsstrategi for perioden 1997 - 2006, samt totalkvote for 1997.

I denne rapporten brukes også forkortelsen NVG for norsk vårgytende sild. Når det refereres til "arbeidsgruppen" menes ICES' arbeidsgruppe som utarbeider bestandsanslag og prognoser for utviklingen av norsk vårgytende sild.

1 UTVIKLING I LØPET AV 1996

1.1 Fastsettelse av totalkvote (TAC)

Det ble i fjorårets strateginotat anbefalt en "fastkvotestrategi" og et årlig ressursuttak i størrelsesorden 800 000 - 1 000 000 tonn for perioden 1996 - 2005. Et utdrag av rapporten som omhandlet rene biologiske størrelser (konsekvensene av ulike beskatningsstrategier for fangst og gytebiomasse av norsk vårgytende sild) ble oversatt til engelsk og presentert på årsmøtet til den Nord Øst Atlantiske Fiskerikommisjon (NEAFC) i London 14-17 november 1995. Det synspunkt ble fremmet at man burde legge opp til en beskatningsstrategi for norsk vårgytende sild som innebar at den samlede fangst ikke skulle overskride 1 million tonn pr år i kommende 10-års periode, men at dette nivået selvsagt måtte vurderes årlig i lys av endrede biologiske forhold. Ettersom det var uenighet om fordeling av totalkvoten ble partene enige om å drøfte fordelingsproblemet på et ekstraordinært NEAFC møte 19 - 21. mars 1996.

Uavhengig av NEAFC møttes Færøyene, Island, Norge og Russland til 4-parts drøftinger i Torshavn 14-15 desember 1995, og ble der enighet om at totalkvoten for 1996 burde ligge på 1 million tonn. Under møtet på Færøyene deltok også EU andre dagen. Det var fortsatt uenighet om fordeling av kvoten mellom partene. Ettersom Norge ville være avhengig av å starte fiske umiddelbart over nyttår, fastsatte Norge 27. desember 1995 unilateral en kvote til seg selv på 725 000 tonn. Agendaen for å få en tilfredsstillende løsning på kvotefordelingsproblematikken var i løpet av vinteren/våren 1996 denne:

4-parts drøftinger i Moskva	24.01 - 26.01
Forberedende møte i NEAFC	29.01 - 01.02
Møte i Den blandede norsk russiske fiskerikommisjon	05.02 - 06.02
4-parts drøftinger i Oslo, der også EU deltok	28.02 - 01.03
Forberedende møte i NEAFC	07.03 - 09.03
Ekstraordinært møte i NEAFC	19.03 - 21.03

Arbeidet med fordeling av TAC førte imidlertid ikke frem på embetsmanns nivå, og på et møte i Oslo 6. mai 1996 fastsatte utenriksministrene og fiskeriministrene fra Færøyene, Island, Norge og Russland en totalkvote på 1 107 000 tonn, fordelt slik¹:

¹ Summen av kvotene blir 1 117 000 tonn, og altså 10 000 tonn høyere enn totalkvoten. Årsaken til dette er at Norge og Russland reserverte 10 000 tonn for "conservation purposes".

Færøyene	66 000 tonn	5,9%
Island	190 000 tonn	17,0%
Norge	695 000 tonn	62,2%
Russland	166 000 tonn	14,9%

Den norske kvoten måtte dermed reduseres med 30 000 tonn fra 725 000 til 695 000 tonn. Fartøy fra Færøyene ble gitt adgang til å fiske 25 000 tonn av sin kvote i Jan Mayen sonen og av dette 20 000 tonn i norsk økonomisk sone nord for 62°N. Islandske fartøy ble gitt adgang til å fiske hele den islandske kvoten i Jan Mayen sonen, mens norske fartøy ble gitt anledning til å fiske 127 000 tonn i islandsk økonomisk sone.

I tillegg til 4-partsavtalen fastsatte EU unilateralt en kvote på 150 000 tonn. Det totale kvotenivå for 1996 ble dermed fastlagt til 1 257 000 tonn.

1.2 Vandringer og gyteresultat i 1996

Voksen bestand: Silda vandret ut av Ofoten og Tysfjorden i løpet av januar 1996. Gytingen foregikk fra Karmøyområdet i sør til Vesterålsbankene i nord, i perioden februar - april. Bedømt ut fra larvemengden ser det ut som om hovedgytingen i 1996 har foregått i et område fra Statt til et stykke nord av Sklinnabanken.

Etter gytingen vandret silda vestover, og beitingen har i 1996 som i tidligere år foregått i Norskehavet. Alt i slutten av mars ble silda observert nær grensen mellom norsk økonomisk sone og internasjonalt farvann, og i april var det store mengder sild i det sistnevnte området. Silda sto imidlertid stort sett på dypt vann på dette tidspunktet.

I mai ble det gjennomført et internasjonalt tokt (Færøyene, Island og Norge), og Fig.1 viser utbredelsen av sild på dette tidspunktet. Det går fram av figuren at det sto sild over et betydelig område i Norskehavet, ikke minst i det internasjonale område. Videre går det fram at utbredelsesområdet såvidt strakte seg inn i EU sin økonomiske sone ("Shetland-sonen"). Fig 2 viser gjennomsnittslengdene på silda fra denne perioden, og en ser at den største silda trekker lengst vestover. Fra mai trakk den eldre del av gytebestanden seg nordover og senere nordøstover på sin beitevandring. Det ser ut som om utbredelsesgrensen mot vest også i 1996 er blitt bestemt av utbredelsen av det kalde vannet i Øst-Islandsstrømmen. Kun unntaksvis ble silda i år registrert i kaldere vann enn 2°C. I august ble det observert sild helt nord mot 75°N (vest av Bjørnøya). I siste del av august ser det ut til at mesteparten av denne komponenten var lokalisert vest av Vesterålen, og at innsiget inn i Vestfjorden kom i gang for alvor ut i september. Et skjematisk vandringmønster for våren og sommeren 1996 for denne del av den voksne bestanden er gitt i Fig 3.

I 1996 bestod en betydelig del av gytebestanden av første og andregangsgytere (1991 og 1992 årsklassene). Denne silda har fulgt en noe annen vandningsrute enn den eldre del av gytebestanden. I april ble mye sild av årsklassene 1991 og 1992 registrert i internasjonalt område. Her ser det ut som om forekomstene av disse årsklassene har delt seg. En komponent begynte allerede i mai vandringen østover mot Vesterålsområdet hvor de beitet fra juni og utover sommeren. En annen komponent ser ut til å ha vandret sør og sørvestover og inn mot

Færøysonen hvor de ble registrert utover i mai. Derfra ser de ut til å ha vandret nordøstover mot Vesterål-området. Dette er forsøkt skjematisk framstilt på Fig 4.

Som en generell konklusjon kan en si at vandringsmønsteret i 1996 i store trekk er det samme som i tidligere år. Imidlertid, den yngste del av gytebestanden (årsklassene 1991 og 1992) ser ikke ut til å ha stabilisert sitt vandringsmønster ennå.

Herring distribution in May 1996

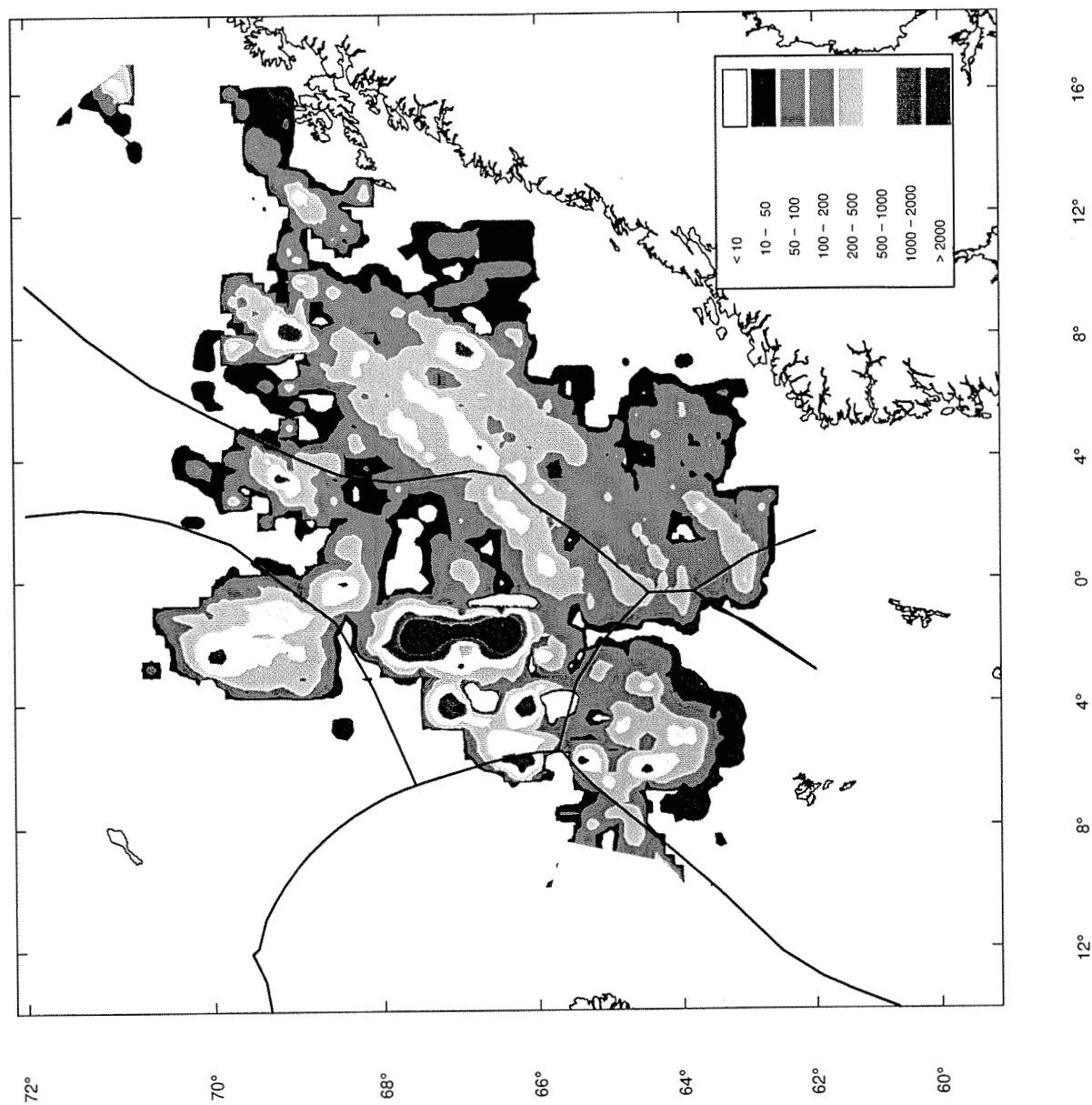


Fig. 1 Norsk vårgytende sild. Utbredelse i mai 1996. Tallene viser integratorverdier

Mean length of herring in May 1996

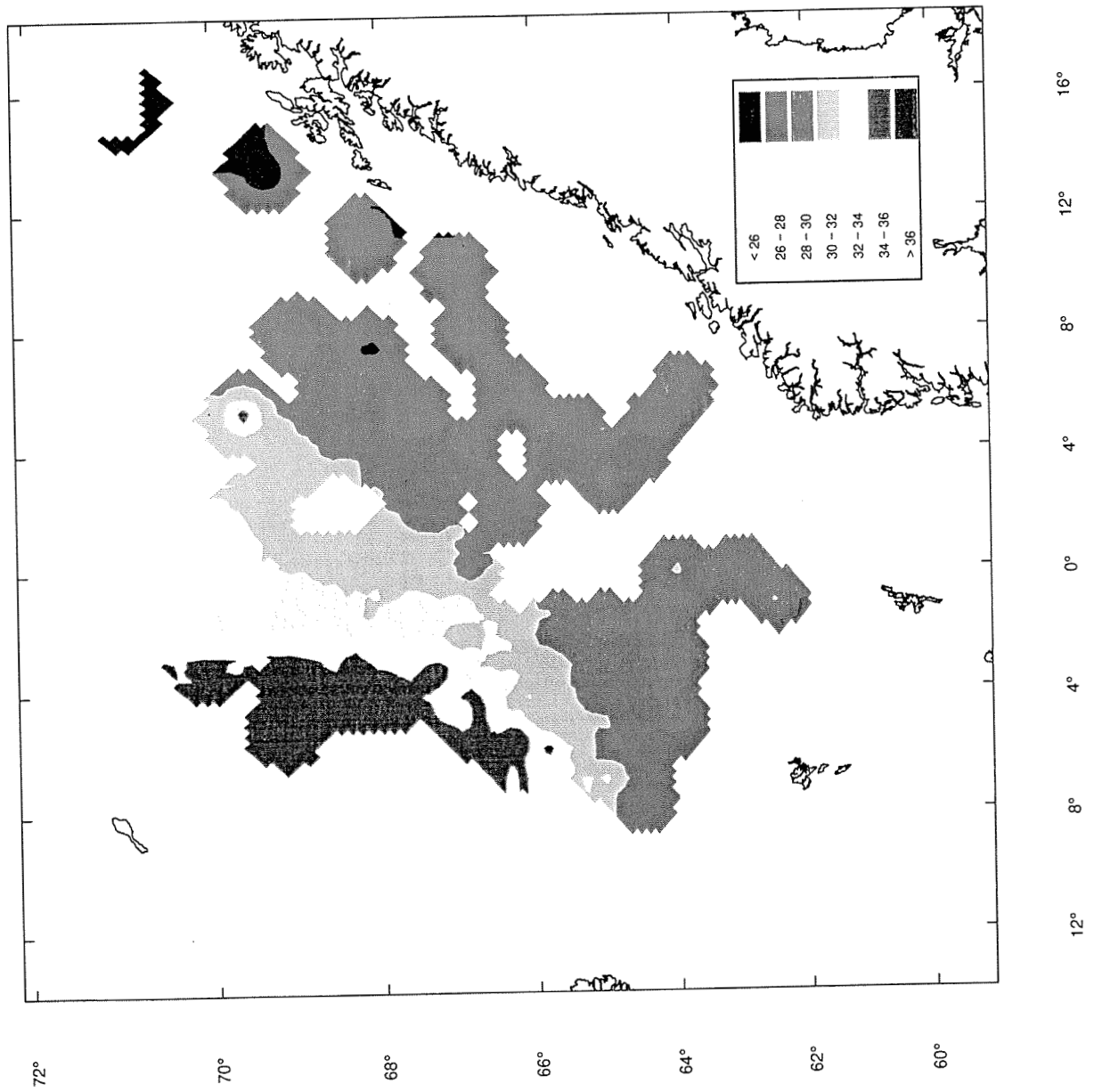
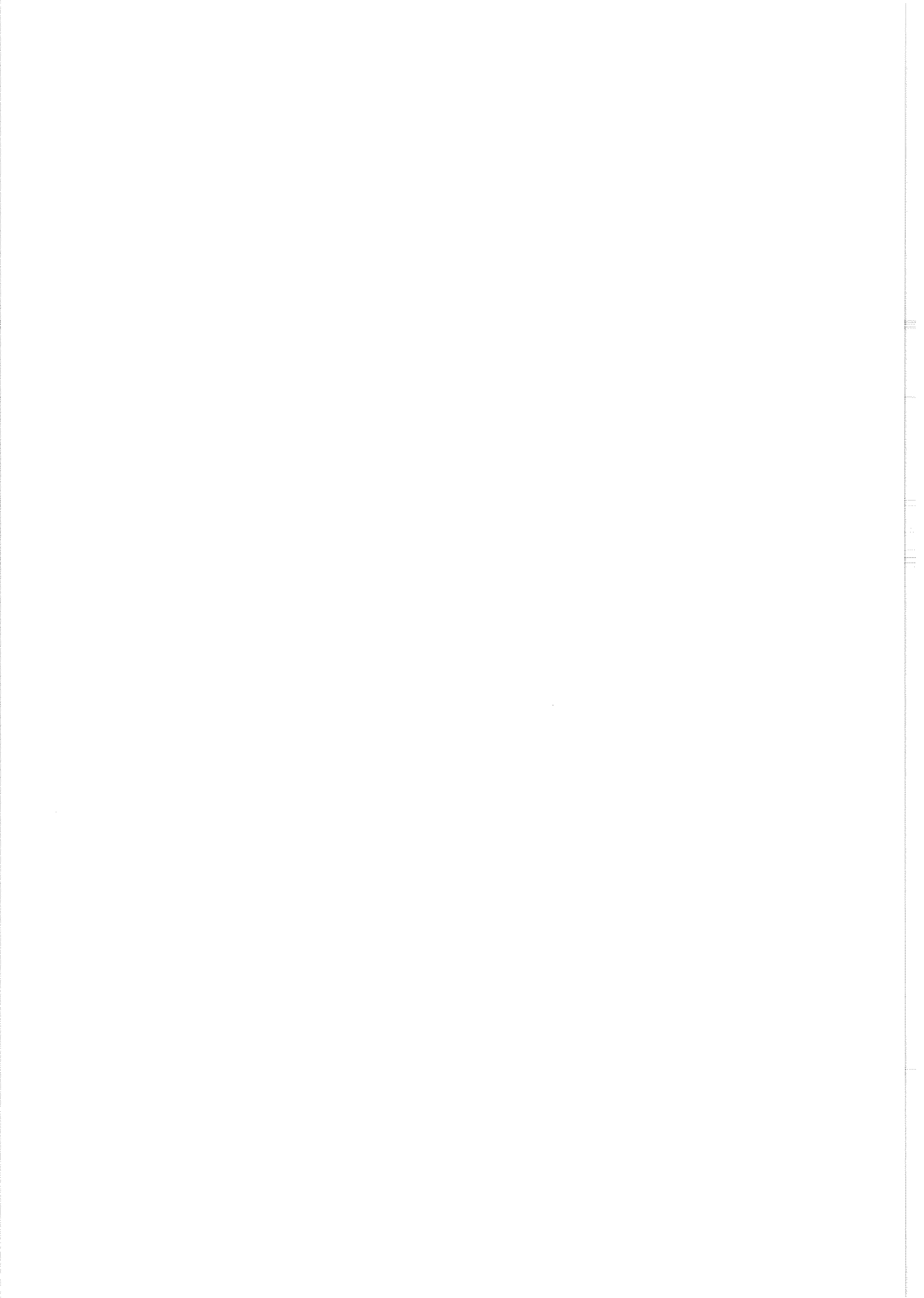


Fig. 2 Norsk vårgytende sild. Lengdefordelinger (cm) i mai 1996.



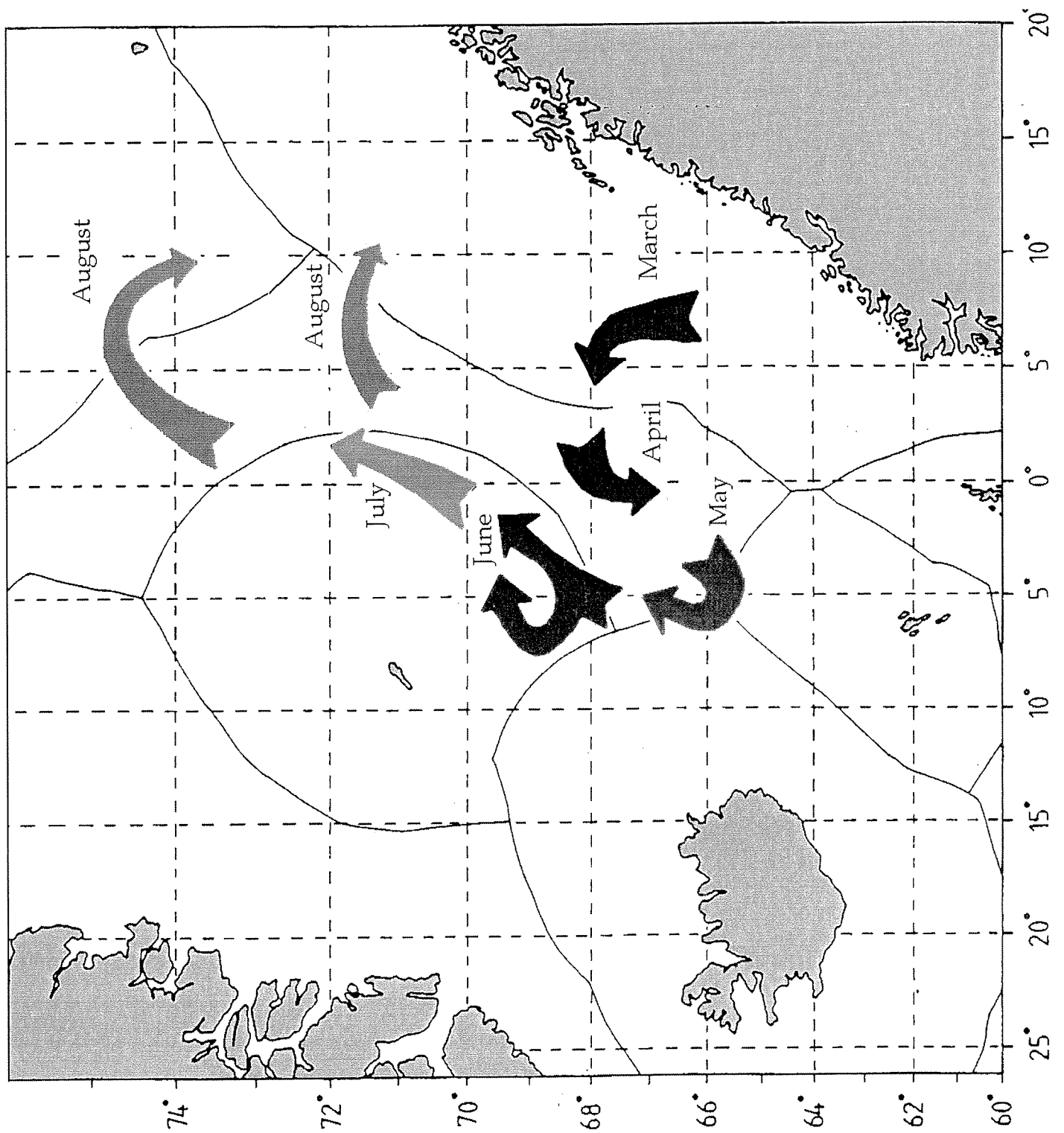


Fig. 3 Norsk vårgytende sild. Skjematisk presentasjon av vandringsmønsteret fra mars til august 1996 for den eldre del av gytebestanden.



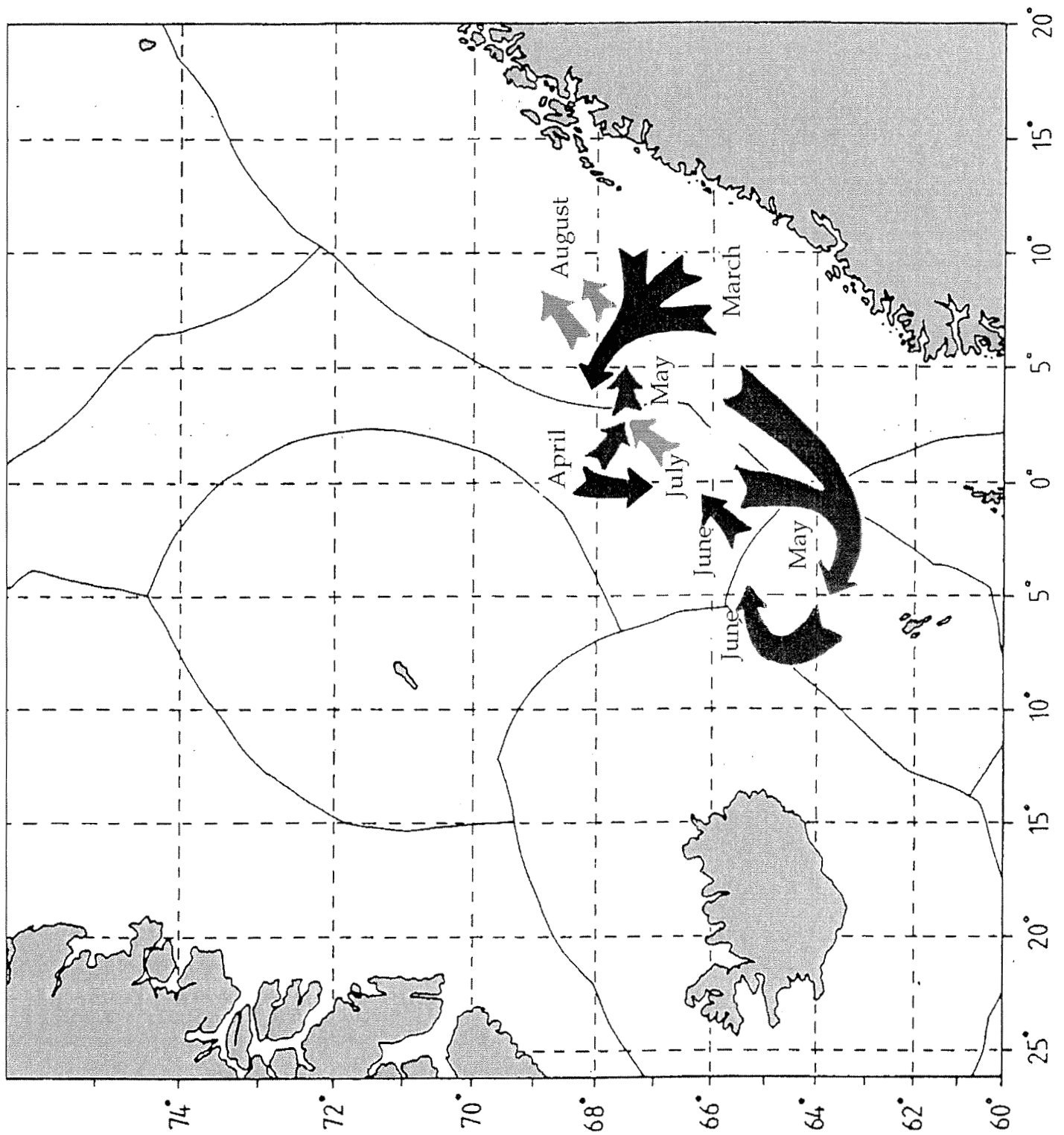
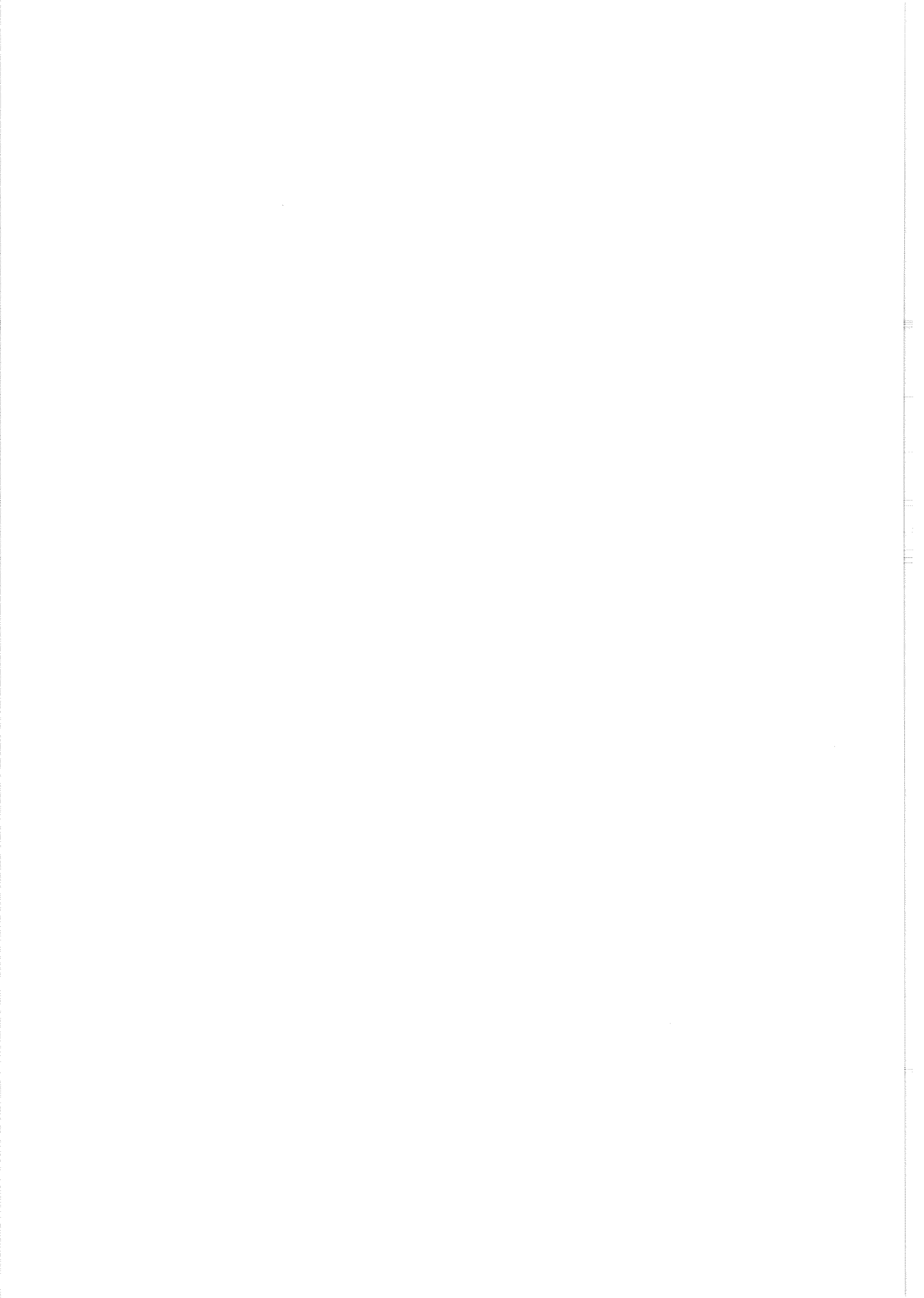


Fig. 4 Norsk vårgytende sild. Skjematisk presentasjon av vandringsmønsteret fra mars til august 1996 for den yngre del (for det meste første-og andregangsgytere) av gytebestanden.



Ungsildbestand:

a) *Norskehavsområdet*: Vinteren 1995/96 overvintret store konsentrasjoner av umoden sild av 1992 årsklassen i indre del av Vestfjorden fra Engeløya (Steigen) og innover mot Barøya ved utløpet av Ofotfjorden. I mars var disse forekomstene trukket ut i de sentrale deler av Vestfjorden, og i mai ble det registrert umoden sild langt ut i Norskehavet.

b) *Barentshavsområdet*: I første halvår 1996 ble det registrert svært lite ungsild i Barentshavet. De sterke årsklassen 1991 og 1992 er nå vandret ut av området.

Gyteresultat: Det ble våren 1996 registrert rekordmange larver. Det ble videre registrert en del 0-gruppe sild under de internasjonale yngelundersøkelser i Barentshavet i august-september 1996. Imidlertid, forekomstene var nå redusert, og mengden indikerte ikke mer enn en middels årsklasse målt på 0-gruppe stadiet. Det er foreløpig uklart hvordan overlevingen blir på denne årsklassen i tiden framover. Den neste indikasjonen på denne årsklassestyrken vil en få etter det årlige ungsildtoktet i juni 1997. Det er altså for tidlig å fastslå hvor sterk denne årsklassen blir når den skal rekruttere til gytebestanden i årene 2001-2002.

1.3 Oppfisket kvantum i 1996

Detaljer om de enkelte nasjoners fiske i 1996 vil ikke foreligge før møtet i ICES Northern Pelagic and Blue Whiting Fisheries arbeidsgruppe i april 1997. Foreløpige data om fisket er som følger:

Norge

Den norske kvoten på 695 000 tonn ble fordelt med 403 700 tonn til konsesjonspliktige ringnotfartøy, 228 750 tonn til kystfartøy og 62 550 tonn til trålere. Det norske fisket foregikk hovedsakelig i norsk økonomisk sone, men det ble også tatt 5 500 tonn i internasjonalt havområde og 7 500 tonn i Jan Mayen sonen. En regner med at den norske kvoten vil bli oppfisket.

Russland

Russland startet fisket i norsk økonomisk sone nord for 62°N umiddelbart etter møtet i Den blandede norsk russiske fiskerikommisjons møte i begynnelsen av februar. Frem til slutten av april hadde russiske fartøy tatt vel 80 000 tonn. Det russiske fisket startet opp igjen i begynnelsen av september og pr 28. oktober har russiske fartøy tatt vel 118 000 tonn av tildelt kvote på 120 000 tonn i norsk økonomisk sone. I henhold til statistikk fra NEAFC har russiske fartøy utelukkende fisket i norsk økonomisk sone. Det er således samsvar mellom de fangstrapporter Russland har sendt Norge og NEAFC.

P.t. kan det se ut som om russerne ikke vil fiske opp sin kvote.

Island

Det islandske fisket startet 9 mai i grenseområdet mellom islandsk, færøysk og internasjonal sone. En del islandske ringnotfartøyer satset på konsumleveranser, og disse fisket lengre og lengre mot nord og nordøst mot Jan Mayen sonen ettersom den eldste silda vandret nordover. Samtidig foregikk også et islandsk fiske (på sild av mindre størrelse) lengre sør i Færøysonen. Etter hvert spredte silda seg mye i forbindelse med beitingen i den nordlige delen, og fisket kom til å konsentrere seg i internasjonalt område mellom 3° til 5°W ved 65°30'N. I månedsskiftet juni/juli avsluttet hovedparten av de islandske fartøyene sildefisket, og gikk over til å fiske lodde. Den siste islandske innmeldingen fra Jan Mayen sonen kom imidlertid 19. juli, og tilsammen fisket de islandske fartøyene omtrent 165 000 tonn. Av den islandske kvoten står altså 25 000 tonn ufisket. I henhold til innmeldte tall til NEAFC fisket Island 1 800 tonn i egen sone

Færøyene

Det færøyske fisket startet i siste halvdel av april. De færøyske fartøyene arbeidet seg lengre og lengre nordover inn i internasjonal sone og nordover til Jan Mayen sonen. Disse fulgte altså vandringene til den eldre silda. Mange av de færøyske fartøyene satset på et fiske etter konsum. Fisket etter norsk vårgytende sild ble avsluttet i midten av juni. Fra begynnelsen av september ble fisket gjenopptatt, og da var fiskefeltet i norsk økonomisk sone vest av Vesterålen, også dette var et konsumfiske. I slutten av september hadde de færøyske fartøyer fisket knapt 50 000 tonn, derav er ca 30 000 tonn fisket i færøysk økonomiske sone. Av den færøyske kvoten står altså 16 000 tonn ufisket.

EU

Den europeiske union har rapportert til NEAFC at fartøy fra dens medlemsland har fisket 197 500 tonn NVG i løpet av sesongen 1996. EU har dermed overfisket sin unilateralt fastsatte kvote med 47 000 tonn.

Kvotest- og fangstopplysningene over kan også fremstilles i følgende tabell:

Tabell 1 Ulike nasjoners kvoter, forventet fangst og forventet rest i 1996

Nasjon	Kvotest	Forventet fangst	Forventet rest
EU (unilateral kvote)	150 000	197 000	- 47 000
Færøyene	66 000	50 000	+ 16 000
Island	190 000	165 000	+ 25 000
Norge	695 000	695 000	0
Russland	166 000	118 000	+ 48 000
Totalt (inkl. EU)	1 257 000	1 225 000	+ 42 000

Figuren nedenfor viser hvordan det samlede fangstnivået i 1996 er sammenlignet med sildefangster i perioden fra 1950.

Figur 5

Totalfangst og norsk fangst av NVG i perioden 1950 - 1996
Tykk strek markerer totalfangst, tynn strek norsk fangst.



I perioden 1950 - 1968 fisket Norge i gjennomsnitt 800 000 tonn pr år, og totalfangstene var i snitt 1.3-1.4 millioner tonn. Dette fangstpresset resulterte i at bestanden brøt sammen. En sammenlikning med dagens fiske er imidlertid ikke helt korrekt; i 1950-årene var beskatningsmønsteret mindre rasjonelt enn i dag - uten minstemålsbestemmelser. På den annen side var gytebestanden i 1950 større enn dagens gytebestand; man hadde med andre ord en større naturressurs å tære på.

1.4 Priser og anvendelser i det norske fisket

Ettersom kvotene av norsk vårgytende sild økte fra 1991 og utover har det generelle forbudet mot leveranser til mel/olje fabrikker blitt opphevet. For kystfartøy, hvor fartøyene er regulert med maksimalkvoter, har en for 1996 avsatt de siste 100 000 tonn av gruppeknoten for leveranser til konsum. Dette er gjort i forståelse med Norges Fiskarlag, og bygger på at i et maksimalkvoteregulert fiske vil ingen være garantert å få tatt sin individuelle kvote før gruppeknoten er oppfisket. Ved god tilgjengelighet og lettere avtak til mel/olje enn til konsum kan avsetningstakten lede fiskerne til å fiske og levere til en lavere betalt anvendelse enn de ellers kunne levert til. Kystgruppens fiske etter NVG for leveranser til mel/olje ble stoppet lørdag 26. oktober.

Til og med 22. oktober 1996 har norske fiskere levert ca 480 000 tonn, og av dette er ca 350 000 tonn levert til konsum og ca 130 000 tonn til mel/olje. Leveranser og priser oppnådd for de enkelte fartøygrupper er som følger²:

² Kilde: Kvantum: Norges Sildesalgslag, foreløpig statistikk av 22/10-96. Priser: Fiskeridirektoratets sluttsedelstatistikk

Tabell 2 Oppfisket kvantum i tonn fordelt på fartøygrupper t.o.m. 22 oktober 1996. Foreløpige tall.

Fartøygruppe	Oppfisket kvantum	Solgt til konsum	Solgt til mel/olje	Gjennomsn. pris
Ringnot (kons.pl.)	319 477	99%	1%	1,93 kr/kg
Kystfartøy	122 305	80%	20%	1,38 kr/kg
Trålere	54 686	16%	84%	0,82 kr/kg
Totalt	496 468	85%	15%	1,68 kr/kg

2. UTVIKLINGSLINJER I INTERNASJONAL RESSURSFORVALTNING.

På 1960 og 70 tallet ble mange fiskebestander forvaltet etter prinsippet om "vedvarende maksimalt utbytte" (MSY). Dette at en skulle søke å forvalte bestandene med den hensikt å få et størst mulig utbytte (i tonn) til "menneskeheten" var, i og for seg, en logisk og moralsk riktig målsetning. Når man begynte å evaluere den praktiske bruken av dette forvaltingsprinsippet, viste det seg imidlertid at resultatene på verdensbasis var svært dårlige. En av årsakene kan ha vært manglende biologisk kjennskap til bestandene, men en vel så viktig faktor har vært at den fiskedødelighet som gir MSY ikke har vært oppfattet som en absolutt øvre grense. Fangstkapasiteten har i mange tilfelle vært så stor at den realiserede fiskedødelighet har vært høyere enn MSY, noe som igjen har ført til sterkt reduserte bestander.

Alt i alt har resultatet av den praktiske bruken av forvaltningstrategier som fokuserer mot MSY vært så dårlig at det fra 1980 årene har pågått en diskusjon om det ikke finnes andre måter å forvalte fiskebestandene på. Denne diskusjonen, som særlig har foregått i FN regi, er kommet til uttrykk i flere konvensjoner og avtaler;

1982: FN sin havrettskonvensjon av 10 desember 1982

1992: Rio deklarasjonen om miljø og utvikling

1995: FAO Code of Conduct for Responsible Fisheries

1995: FN avtalen om bevaring og forvaltning av vandrende og langtmigrerende fiskebestander (også benevnt "FN avtalen om fisket på det åpne hav").

Den viktigste nyskapningen i disse avtalene er at nasjonene skal anvende et "føre-vår-prinsipp" ("Precautionary Approach") i forvaltningen av fiskeressursene, noe som kommer særlig klart frem i FN avtalen om bevaring og forvaltning av vandrende og langtmigrerende fiskebestander. Norsk vårgytende sild er en prototype på en "vandrende" fiskebestand.

Det kan i denne forbindelse nevnes at det på ACFM's konsulteringsmøte i Island høsten 1996 var konsensus om at denne FN avtalen vil spille en viktig rolle i ACFM sine revisjoner av formen på komiteens rådgivning.

I FN-avtalen diskuteres såkalte "referansepunkter" for fiskeriforvaltningen. Det skilles mellom grensepunkt (på engelsk: limit reference point) og målpunkt (på engelsk: target reference point). Med et grensepunkt forstås f.eks. nivå som gytebestanden ikke skal bringes under eller nivå som fiskedødeligheten ikke skal overskride. For norsk vårgytende sild har en gytebestand på 2,5 millioner tonn lenge vært akseptert som en nedre grense for et trygt bestandsnivå. En gytebestand på 2,5 millioner tonn blir dermed et referansenivå som angir nedre grense, eller "grensepunkt" for gytebestanden.

Et annet "grensepunkt" for forvaltningen av NVG er øvre grenser for fiskedødelighet. I henhold til FN-avtalen om fiske på det åpne hav, skal den fiskedødelighet som gir F_{msy} betraktes som et slikt grensepunkt og Anon (1996b) har beregnet F_{msy} for NVG til 0,13-0,15 (se Vedlegg 1 for ytterligere bakgrunn for dette).

Valg av beskatningsstrategi foretas på basis av beregnede fremtidige konsekvenser. Enhver prognose vil imidlertid være usikker, og en forvaltning i tråd med føre vår prinsippet innebærer generelt forsiktighet. Prognoser for bestandsutvikling av norsk vårgytende sild er svært avhengig av rekrutteringsfunksjonen. Denne funksjonen hefter det imidlertid stor usikkerhet ved. I den kvantitative analysen vil vi derfor beregne risikoen for at ulike beskatningsstrategier skal føre gytebestanden under grensepunktet på 2,5 millioner tonn (MBAL) ved forskjellige rekrutteringsfunksjoner.

Ideelt sett burde beskatningsstrategiene også vært evaluert mot "målpunkt", f.eks. mot hvilken fiskedødelighet som på lang sikt ville gitt de mest ønskelige konsekvenser i form av bestandsutvikling og økonomisk avkastning. For norsk vårgytende sild har slike målpunkt ikke vært formulert, men sildas nøkkelrolle i økosystemet i Norskehavet, ved at den transformerer energi fra planktonproduksjonen videre opp i næringskjeden, indikerer at det kan være ønskelig med en stor biomasse. Når F_{msy} er et grensepunkt som ikke bør overskrides, vil en anta at en fiskedødelighet som samlet sett gir best utbytte vil ligge lavere enn dette.

I den kvantitative analysen vil vi legge til grunn en øvre fiskedødelighet på 0,15 og vurdere sannsynligheten for at gytebestanden bringes under MBAL på 2,5 millioner tonn ved ulike beskatningsstrategier.

3 PROGNOSER FOR REKRUTTERING, VEKST OG NATURLIG DØDELIGHET

I det følgende vil vi presentere de prognoser for rekruttering, vekst og naturlig dødelighet som vi bygger på i den kvantitative analysen i kapittel 5. Det er viktig å være klar over at selv om de prognoser som anvendes reflekterer det arbeidsgruppen i ICES og ACFM mener er den mest sannsynlige utviklingen, vil det alltid være heftet usikkerhet ved disse. For lesere som ønsker å studere konsekvensene av usikkerhet i de biologiske parametre kan vi vise til ICES arbeidsgrupperapport, Anon. (1996b). For øvrig viser vi også til ACFM's rapport (Vedlegg 2) der usikkerhet ved nåværende bestandsstørrelse påpekes.

3.1 Anslag over bestandens størrelse

Gytebestanden av norsk vårgytende sild ble av arbeidsgruppen beregnet til 5,4 millioner tonn i 1996 og prognostisert til 7,2 millioner tonn i 1997. Arbeidsgruppen anslo fangsten i 1996 til å være totalt 1,4 mill. tonn, som er noe høyere enn det som oppgis av fangst i kapittel 1. Avviket skyldes at arbeidsgruppen hadde møte før de fire kyststater var blitt enig om kvoteavtale for 1996. I den kvantitative analyse legger vi til grunn en total fangst for 1996 på 1,3 millioner tonn.

3.2 Prognoser for rekruttering (som 3-åring), vekst og naturlig dødelighet i perioden 1997 - 2006

De anslagene som vi i det følgende vil bruke for vekst, modning og naturlig dødelighet er identisk med anslagene som er brukt av ICES' arbeidsgruppe for nordlige pelagiske fiskerier og kolmule på møtet i Bergen 23-29 april 1996, og som seinere er godkjent av ACFM, og lagt til grunn for ACFM's rådgiving. For rekruttering av årsklassene 1993 -1995 benyttes også samme anslag som arbeidsgruppen. Presentert i tabellmessig form får vi følgende:

Tabell 3 Forutsetninger for den biologiske analysen (i denne rapporten).

Fangst 1995	902,226 tonn
Fangst 1996	1,300,000 tonn
Naturlig dødelighet (alder 3 til 14+)	0.13
Rekruttering (som 3-åring)	
1993-årsklassen	5,600 milliarder
1994-årsklassen	0,845 milliarder
1995-årsklassen	0,005 milliarder

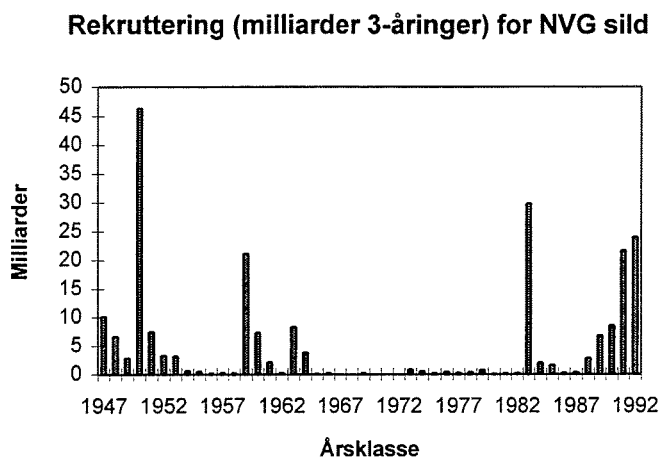
1993, 1994 og 1995- årsklassene er beregnet ut fra akustiske estimat av bestanden utført i løpet av 1995. 1995-årsklassen er den svakeste på 0-gruppe stadiet siden 1987.

Når det gjelder vekst og kjønnsmodning har arbeidsgruppen tatt hensyn til at bestanden er i sterk vekst og at en derfor må påregne en noe lavere individuell vekst og en noe seinere kjønnsmodning enn det en har hatt de seinere år. Årsklassene regnes som fullt rekruttert til den fiskbare del av bestanden ved 5 års alderen.

I Fiskeridirektoratet (1995) ble det lagt til grunn en modell for rekruttering som var basert på at bestanden av NVG opprettholdes i hovedsak ved noen få gode årsklasser som siden 1950 synes å ha kommet med 8-10 års mellomrom. I tråd med dette anvendte vi en forenklet modell der vi simulerte bestandsutviklingen 10 år frem i tid hvor en god årsklasse ble lagt inn enten i år 1998 eller år 2000.

Rekrutteringsmønsteret for norsk vårgytende sild er komplisert. Det er vanskelig å konstruere gytebestands-rekrutteringsfunksjoner for denne bestanden, som for tiden ser ut til å være kjennetegnet av noen svært sterke årsklasser etterfulgt av perioder med redusert rekruttering, se Fig 6.

Figur 6



For mer detaljer om de metodiske problemer henvises til ICES sin arbeidsgrupperapport (Anon, 1996b) og Vedlegg 2. En vil, gjennom ICES systemet, ikke kunne komme nærmere en løsning på dette problemet før neste møte i ICES arbeidsgruppe i april 1997.

I *denne* rapporten anvender vi to stokastiske rekrutteringsmodeller:

A. Rekrutteringen trekkes tilfeldig fra perioden 1950 - 1992, med unntak av de perioder der gytebestanden var lavere enn 2,5 millioner tonn. Så lenge gytebestanden er over dette nivået, fungerer modellen slik at sannsynligheten for å trekke en god rekruttering ikke er avhengig av gytebestandens størrelse. Ved å gjøre dette tilstrekkelig mange ganger beregner vi bl.a. sannsynligheten for at bestanden skal falle under 2,5 millioner tonn samt forventet fangst, fangstverdi og variasjon i fangstnivå ved ulike beskatningsstrategier.

B. Siden 2. verdenskrig har det vært sterke årsklasser i 1950, 1959 og etter bestandssammenbruddet har det vært sterke årsklasser i 1983 og 1991-92. Det kan synes som det er en 9-10 års periode mellom hver sterk årsklasse. Det er imidlertid ikke særlig stort statistisk materiale denne påstanden bygger på, vi kan ikke være helt sikre på at det kommer en ny sterk årsklasse i kommende 10-års periode. Vi har derfor valgt å kjøre en bestandsutvikling der vi har brukt en rekrutteringsfunksjon som A) men har utelatt de årene med sterke årsklasser som er nevnt ovenfor. Dette skulle da kunne illustrere en utvikling i de neste 10 år uten at det kommer en ny sterk årsklasse. Dette kan på et vis være en føre-var (precautionary) betraktning.

Disse rekrutteringsfunksjonene har ikke vært gjenstand for evaluering i ICES/ACFM, og det må derfor understrekes at de i første omgang er ment som et middel for å illustrere konsekvensene av forskjellige rekrutteringsmodeller.

4 PROGNOSER FOR INNTEKTER OG KOSTNADER I SILDEFISKET

I dette kapittelet gjøres det rede for de anslag over priser og kostnader vi vil anvende ved konsekvensanalyser av ulike beskatningsstrategier.

4.1 Inntekter fra sildefisket

De to hovedanvendelsene for sild er konsum og mel/olje. På forespørsel om mulig prisoppnåelse for sild levert til henholdsvis konsum eller mel/olje skriver Norges Sildesalgslag (NSS) i brev av 11. oktober blant annet³:

Konsum

" Gjennomsnittsprisen for det som er levert til konsum hittil i 1996, er på kr 1,74 pr. kg. Nivået nå ligger til dels betydelig over, slik at vi forventer at totalsnittet for året skal ende et sted mellom kr 1,80 og kr 1,85. Det som er levert til norske konsumanlegg ligger marginalt under gjennomsnittsprisen. For leveranser til utlandet er gjennomsnittsprisen rundt kr 2,10 pr. kg.

Alle rapporter går i retning av at potensialet på de store markedene for norsk vårgytende sild ennå ikke på langt nær er utnyttet. Skal en kunne utnytte dette potensialet er en avhengig av stabile rammebetingelser og betalingsordninger som fungerer. Et nytt usikkerhetsmoment er at nå også andre nasjoner får tilgang på norsk vårgytende sild. Nye tilbydere kan ofte skape uro i et marked, selv om de kvanta de har på hånd er moderate."

Norges Sildesalgslag skriver videre at FOB-prisen på rundfrosset sild og fryst filèt har økt fra 1995 til 1996 til tross for kvantumsøkning, samt at de fysiske kapasiteter i Norge for mottak av sild ikke er utnyttet fullt ut.

Mel/olje

" Mel og oljeleveransene har hittil oppnådd en gjennomsnittspris på kr 0,74 pr.kg. Vi regner med at årsgjennomsnittet skal ende like i overkant av denne prisen."

En (blant flere) årsaker til at prisene på sild er såvidt høye, kan være de kraftige kvotereduksjonene på Nordsjøsil, se Vedlegg 4. Denne rapporten skal evaluere konsekvensene av ulike beskatningsstrategier for en 10-års periode. Vi har ingen garanti for at

³ Brev fra Norges Sildesalgslag følger i Vedlegg 3

de høye prisene som er oppnådd i år vil vedvare over tid. Basert på dette vil vi legge til grunn samme forhold mellom pris og kvantum som i Fiskeridirektoratet (1995). Denne er som følger:

$$\text{Pris} = 1,0 + 29,84 * \text{TAC}^{-0,745}$$

der;

pris = kr/kg

TAC = totalkvote i 1000 tonn

Dette gir oss gjennomsnittspriser på 1,26 kr/kg ved en TAC på 600 000 tonn og kr 1,15 ved en TAC på 1,2 millioner tonn (1992-priser).

Det er imidlertid verdt å notere at Norges Sildesalgslag understreker behovet for "stabile rammebetingelser" for å kunne utnytte markedene fullt ut. Størrelsen på TAC vil være en av de viktigste rammebetingelsene ved omsetning av NVG, og vi tolker Norges Sildesalgslag dithen at stabilitet i TAC altså anses som ønskelig.

4.2 Kostnader i sildefisket

Vi legger her til grunn samme kostnadsfunksjon som i Bogstad *et al.* (1994) og Fiskeridirektoratet (1995). Denne tilsier at de variable kostnadene, som ved en stimfiskteknologi ikke antas å være bestandsavhengige, ligger på kr 0,68 pr kg (1992-kr).

Kostnadene er basert på data fra ringnotgruppens fangst av norsk vårgytende sild. Denne gruppen er helt sentral i det norske fisket etter NVG. Kostnadene for trål- og kystgruppen er ikke nødvendigvis identiske. Kostnadene vil også variere utfra om det drives et mel/olje fiske eller et konsumfiske, både på grunn av ulik fangstmengde pr tur og på grunn av ulike mannskapsutgifter ved de to typer fiskeri (mannskapets lott er i stor grad bestemt av fangstinntekten som vil være forskjellig i de to fiskeriene). Dette er det imidlertid ikke tatt hensyn til i den kostnadsfunksjonen vi anvender.

4.3 Produksjon av sild

Bogstad *et al.* (1994) ble kritisert for ikke å ha behandlet fiskeindustrien som prosesserer norsk vårgytende sild. I ett kapittel i Fiskeridirektoratet (1995) ble det derfor gitt en kort redegjørelse av hvor i landet silda ilandføres, hvilken anvendelse den går til og hva eksportverdien av den er. Manglende data om kostnadene ved prosessering av norsk vårgytende sild innebar imidlertid at vi ikke kunne kalkulere lønnsomheten av denne produksjonen. Den kvantitative analyse vil derfor også i år fokusere på de økonomiske konsekvenser for fangstleddet.

I nevnte rapport foretok vi noen enkle beregninger av eksportverdi av sild til ulike anvendelser, og fant der at sild levert til norske konsumanlegg ga høyere eksportverdi pr kg enn sild levert til mel/olje. Likevel fant vi at sild levert til mel/olje ga høyere eksportverdi enn enkelte konsumleveranser til utenlandske fabrikkskip. Norges Sildesalgslag indikerer i brev at disse leveransene er redusert i 1996.

5 VALG AV BESKATNINGSSTRATEGI FOR PERIODEN 1997-2006

Under forutsetningene som det er gjort rede for ovenfor, har vi kalkulert de biologiske og økonomiske konsekvenser av ulike beskatningsstrategier. Vi vurderer beskatningsstrategier basert på fast kvote fra år til år, fast fiskedødelighet og en kombinasjon (blant annet den som ACFM omtaler i mai-rapporten. For alle beregningene legger vi til grunn at fiskedødeligheten senkes til 0,05 dersom gytebestanden bringes under 2,5 millioner tonn. Tabellene 4 og 5 viser henholdsvis biologiske og økonomiske konsekvenser av et utvalg beskatningsstrategier, og vi kalkulerer bl.a. sannsynligheten for at gytebestanden skal falle under 2,5 millioner tonn. Resultater av ytterligere beskatningsstrategier er gitt i Vedlegg 5 (tabell V2 - V5).

5.1 Resultater

Enhver prognose for norsk vårgytende sild vil som nevnt være avhengig av rekrutteringen (se punkt 3.2), og vi vil nytte to ulike rekrutteringsmodeller i denne rapporten. I tabellen nedenfor refererer rekrutteringsmodell **A** seg til en modell der rekrutteringen trekkes tilfeldig med basis i den rekruttering vi har sett i perioden 1950-1993, mens rekrutteringen i modell **B** trekkes fra samme tidsperiode, men der gode rekrutteringsår er utelatt.

Tabell 4 Biologiske konsekvenser av ulike kvotestategier⁴. Periode: 1997-2006

Strategi for perioden 1997-2001	Rekrutt. modell	Median kvote (tonn)	Variasjon i median kvote (tonn)	Sannsynlighet for at gytebestand faller under 2,5 millioner tonn	Median-nivå for gytebestand i år 2007 (mill. tonn)
1 mill. t	Modell A	1 000 000	0	20%	5,52
	Modell B	1 000 000	0	61%	2,17
F=0,15	Modell A	1 120 000	900 000	9%	5,20
	Modell B	930 000	1 060 000	30%	2,93
F=0,15 + 1 mill t	Modell A	920 000	210 000	6%	5,71
	Modell B	840 000	430 000	21%	3,24
F=0,15 + 1,5 mill t	Modell A	1080 000	690 000	9%	5,25
	Modell B	920 000	930 000	30%	2,97

⁴ Med et median-nivå menes det nivå der 50% av simuleringene viste høyere verdier og 50% viste lavere verdier. I vår rekrutteringsmodell foretok vi 300 tilfeldige kjøringar. 150 av disse gir nivåer lavere enn medianen og 150 gir høyere enn medianen.

Tabell 4 viser først og fremst hvor avgjørende forutsetningene om rekruttering er for sannsynligheten for at gytebestanden faller under 2,5 millioner tonn, samt forventet nivå for gytebestand etter 10-årsperioden. Figur 7 viser forventet bestandsutvikling der en legger til grunn en fast fiskedødelighet på 0,15 i 10-årsperioden ved de to ulike rekrutteringsmodeller.

En vil videre presisere at tabell 4 ikke gir informasjon om hvilket nivå for fiskedødelighet som på lang sikt vil vært ønskelig, eller hvilket mål for fiskedødeligheten en, utfra ønsket bestandsutvikling og økonomisk utbytte, bør ha. Når en tar i betraktning sildas rolle i økosystemet i Norskehavet er det imidlertid rimelig å anta at det langsiktige mål for fiskedødelighet vil ligge lavere enn det som gir F_{msy} , (se forøvrig Kapittel 2, og Vedlegg 1).

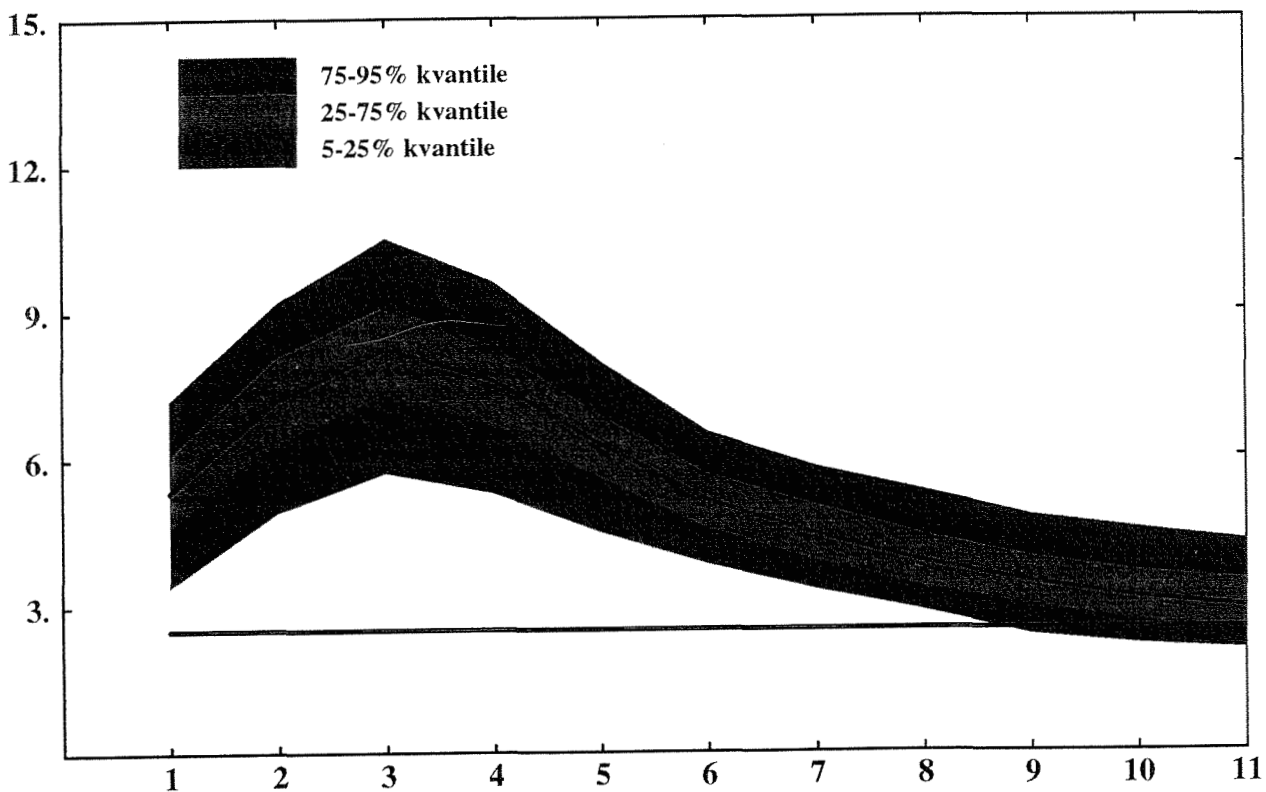
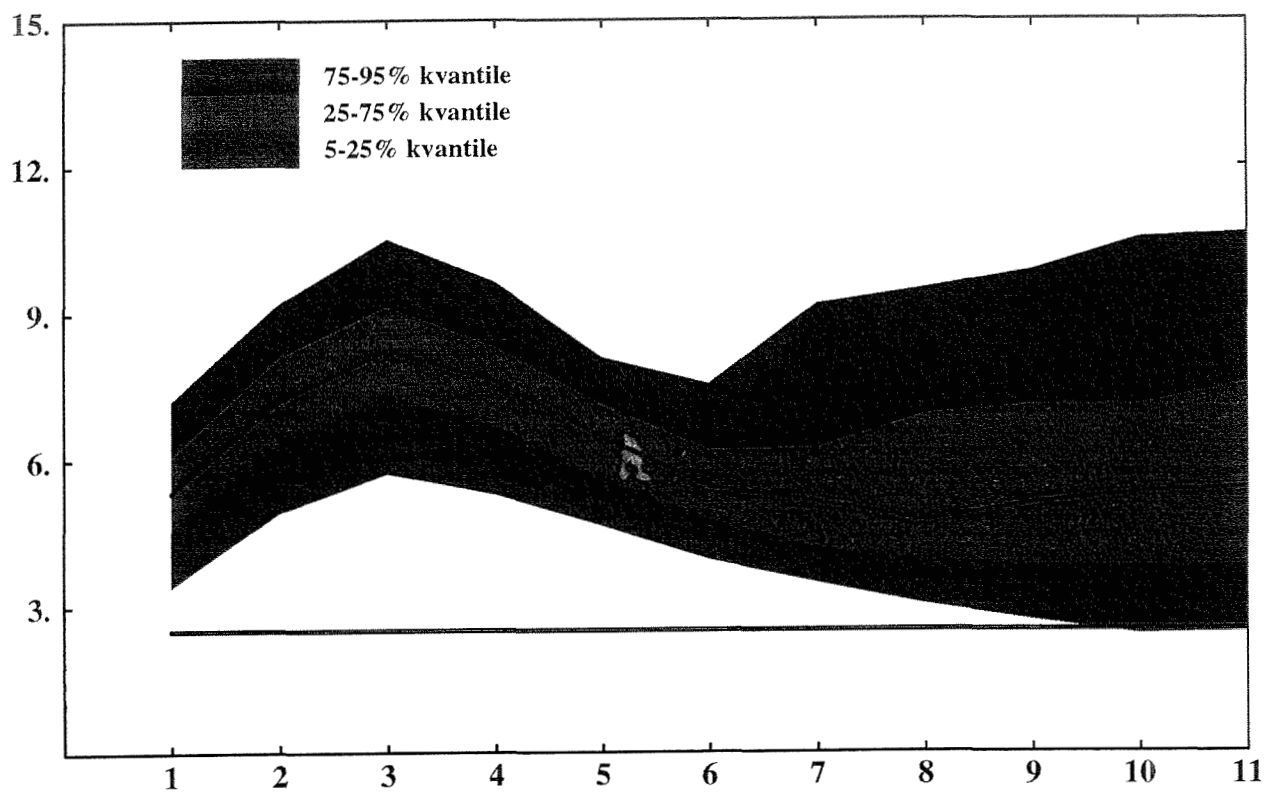


Fig. 7 Norsk vårgytende sild. Forventet bestandsutvikling i 10-årsperioden 1996-2006 ved to ulike gytebestand-rekrutteringsfunksjoner, A) øverst og B) nederst (se forklaring i tekst). Langs Y-aksen er angitt gytebestand (millioner tonn), langs X-aksen år (1=1996, 11= 2006). Antall simuleringer: 300. Beskatningsstrategi: $F=0,15$, men med $F=0,05$ når gytebestanden faller under 2,5 millioner tonn. Kvantilene angir hvor mange av bestands-simuleringene (i %) som ligger under det bestandsnivå som kan avleses på Y-aksen. 50%- kvantilen (median-verdien) er gitt som en svart strek i det røde feltet.

Ettersom norsk andel av totalkvoten for perioden 1997 - 2006 ikke er fastlagt, er det brutto og nettoverdien av det totale fangstkvantum som presenteres i tabell 5. Dersom norsk andel av TAC er fast over perioden, kan en finne verdien av fangstkvantum for norske fiskere ved å multiplisere de oppgitt verdier med denne andelen. Dersom andelen endres gjennom tidsperioden, vil det for Norge kunne være optimalt med en annen strategi enn de som er diskutert.

Tabell 5 Økonomiske konsekvenser av ulike beskatningsstrategier. Periode: 1997-2006.

Strategi for perioden 1997-2001	Rekrutterings modell	Kvotestørrelse i 1997 (tonn)	Median kvote (tonn)	Median netto inntekt (mill kr)	Median neddisk. inntekt (mill kr)
1 mill. t	Modell A	1 000 000	1 000 000	490	400
	Modell B		1 000 000	490	400
F=0,15	Modell A	1 522 000	1 120 000	520	430
	Modell B		930 000	470	390
F=0,15 + 1 mill t	Modell A	1 000 000	920 000	470	390
	Modell B		840 000	440	360
F=0,15 + 1,5 mill t	Modell A	1 500 000	1080 000	520	420
	Modell B		920 000	460	390

Vi noterte innledningsvis at **sildebestanden bør forvaltes slik at den gir en mest mulig stabil, bærekraftig og høyest mulig økonomisk avkastning**, og vi vil nå evaluere beskatningsstrategiene i tabell 4 og 5 i lys av følgende tre stikkord: **Bærekraftighet, høyest mulig økonomisk avkastning og stabilitet.**

5.2 Bærekraftig avkastning

I henhold til delmålet om at bestanden skal forvaltes på en bærekraftig måte, bør fiskedødeligheten være lavere enn 0,15 (se kapittel 2 og Vedlegg 1) og risikoen for at gytebestanden bringes under 2,5 millioner tonn i løpet av perioden bør være lav.

Dersom gytebestanden avtar mot slutten av perioden, må en anta at en fastkvotestrategi på 1 millioner tonn vil kunne gi en fiskedødelighet høyere enn 0,15. I henhold til målet om å holde fiskedødeligheten lavere enn 0,15, vil en beskatningsstrategi basert på fast kvote kunne bryte denne grensen.

En ser av tabell 4 og Fig 7 at valg av rekrutteringsmodell er avgjørende for hvilken beskatningsstrategi som gir minst risiko for å bringe gytebestanden under 2,5 millioner tonn. Dersom man legger til grunn rekrutteringsmodell A, hvor en altså regner med en viss sannsynlighet for noen gode årsklasser i nær fremtid, synes de tre strategiene basert på en fiskedødelighet lik 0,15, eventuelt med tak, å være akseptable.

Som en øvre grense omtaler ACFM en beskatningsstrategi basert på en fiskedødelighet lik 0,15 med et tak på 1,5 millioner tonn som en grense som ikke bør overskrides (se Vedlegg 2). Våre kjøring viser også at dette gir en lav risiko (7%) for at gytebestanden skal falle under 2,5 millioner tonn ved en rekrutteringsmodell der en regner med en viss sannsynlighet for noen gode årsklasser. Vi kjenner ikke til hvilken rekrutteringsmodell ACFM har lagt til grunn, men våre kjøring viser at dersom det ikke kommer noen gode rekrutteringsår i perioden vi har foran oss, vil risikoen for at gytebestanden faller under MBAL kunne øke til 22%.

Når en tar i betraktning den usikkerhet det er med hensyn til prognoser for rekruttering samt kravet om lav risiko for at gytebestanden skal falle under MBAL, synes en beskatningsstrategi basert på en fast fiskedødelighet på 0,15 og et kvotetak på 1 million tonn å være den beste.

5.3 Høyest mulig økonomisk avkastning

Tabell 5 viser de økonomiske konsekvenser ved rekrutteringsmodell A.

Tabellen viser at en beskatningsstrategi basert på fast fiskedødelighet gir 8,5% høyere bruttoinntekt enn en fastkvotestrategi på 1 million tonn. Nettoinntekten ved en fast F strategi er ca 8% høyere enn en fastkvotestrategi.

Dette resultatet står i kontrast til det som ble funnet i Bogstad et al (1994) og Fiskeridirektoratet (1995), der en ved en deterministisk beregning (ingen usikkerhet) fant at de økonomiske resultat var omtrent identisk hva enten en valgte en fastkvotestrategi eller en fast F strategi. Årsaken til de ulike resultatene skyldes at vi i denne rapporten tar høyde for usikkerhet. Tabell 4 viser at sannsynligheten for at gytebestanden faller under 2,5 millioner tonn er 20% ved en fastkvotestrategi mot 12% ved en fast F strategi. Vi har videre lagt til grunn at fiskedødeligheten senkes til 0,05 dersom gytebestanden bringes under 2,5 millioner tonn, og det er denne faktoren som nå gjør at en beskatningsstrategi basert på fast F gir noe bedre økonomiske resultat enn en strategi basert på en (i utgangspunktet) fast kvote.

Vi finner at en strategi basert på en fast fiskedødelighet lik 0,15 gir høyest brutto og nettoinntekt, og er omtrent identisk med kombinasjonsalternativet $F=0,15$ samt et tak på 1,5 millioner tonn.

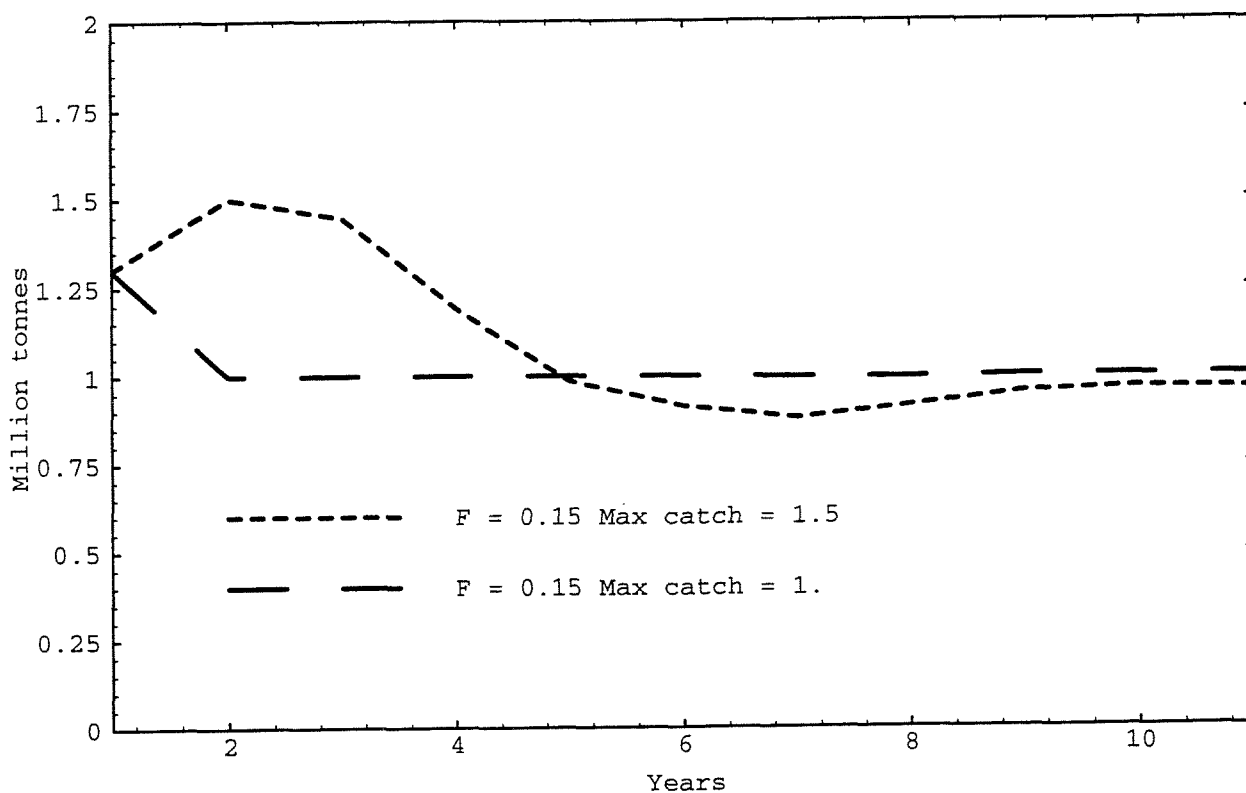
I henhold til målet om høyest mulig økonomisk avkastning synes en fast fiskedødelighet lik 0,15, eventuelt kombinert med en maksimal kvote på 1,5 millioner tonn å være den beste strategien.

5.4 Stabilitet

Næringen fremmer i ulike fora ønsker om stabile rammebetingelser. Norges Sildesalgslag nevner også dette i sitt brev av 11. oktober (se Vedlegg 3). Ved valg av TAC må stabile rammebetingelser i første rekke forstås slik at det er ønskelig å holde en jevnest mulig kvote fra år til år. Fig 8 viser de årlige kvotenivå ved to ulike beskatningsstrategier. I begge

tilfellene er fiskedødeligheten satt til 0,15, men taket er i den ene strategien 1 million tonn og i den andre 1,5 million tonn.

Figur 8 Median kvoteutvikling ved to ulike beskatningsstrategier. Rekrutteringsmodell A.



I henhold til kriteriet om stabilitet i fangstkvantum fra NVG, vil en beskatningsstrategi basert på en fast fiskedødelighet lik 0,15 og et tak på 1 million tonn være å foretrekke fremfor samme fiskedødelighet men med et tak på 1,5 million tonn.

Den norske flåten som fisker NVG, fisker også andre pelagiske arter, i første rekke makrell, nordsjøsild og deler av den fisker lodde, kolmule og hestmakrell. De norske kvotene av makrell og nordsjøsild har vært skåret radikalt ned de siste år. For makrell har nok prisoppgangen mer enn korrigert for nedgang i fangstkvantum, men det er på ingen måte sikkert at de gode makrellprisene vil fortsette i årene som kommer. For at flåten skal få et mest mulig stabilt inntektsgrunnlag kan det derfor hevdes at det bør fiskes mer NVG inntil bestandene av makrell og nordsjøsild igjen gir høyere fangster (se Vedlegg 4).

Vi har i denne rapporten ikke kvantifisert hvordan et slikt koordinert uttak fra flere bestander ville slått ut for bestandene eller for flåten, og kan følgelig heller ikke konstatere hvor godt dette argumentet er, eller om en slik strategi ville latt seg gjennomføre i praksis.

Av hensyn til stabilitet i markedet derimot mener vi imidlertid at en beskatningsstrategi basert på en fiskedødelighet lik 0,15 med et tak på 1 million tonn vil være den beste.

5.5 Faktorer som ikke er kvantifisert

Som nevnt i kapittel 2 har vi ikke formulert noe målpunkt for forvaltningen av NVG hverken i form av en langsiktig optimal fiskedødelighet eller en langsiktig optimal gytebestand. Med de sterke variasjoner i rekruttering som bestanden er preget av synes det som om også bestanden vil fluktuere i tiden fremover. Likefullt ville det vært interessant å formulere innenfor hvilket intervall bestanden på lang sikt gav det beste utbytte. Når en fiskedødelighet på 0,15 anses som et "grensepunkt", synes det rimelig å anta at den fiskedødelighet som gir best utbytte over tid må ligge noe lavere enn dette.

I perioden 1950 - 1968 lå gjennomsnittsfangsten pr år på 1,3 millioner tonn (se figur 5). Selv om beskatningsmønsteret var mindre gunstig da enn nå (småsildfisket), var utgangsbestanden høyere enn nå. Det synes derfor rimelig å anta at fangstpresset bidro til at bestanden brøt sammen.

En fiskedødelighet som vil gi det beste utbytte fra bestanden på lang sikt er ikke formulert, men må antas å ligge lavere enn 0,15 (F_{msy}). Videre synes det fornuftig å unngå at den samlede fangst når de høyder den antok i 1950 - 1968, da bestanden brøt sammen.

6 SAMMENLIGNING MED ANALYSEN I 1995

Endringene fra bestandsanslaget som arbeidsgruppen gjorde i oktober 1995 (Anon., 1996a) er små. Gytebestanden i 1996 er oppjustert fra 4,8 til 5,4 millioner tonn. Det er ikke foretatt endringer i de økonomiske parametre.

I forhold til Fiskeridirektoratet (1995) har vi imidlertid trukket usikkerhet i bestandsanslag og rekruttering direkte inn i analysen.

7 OPPSUMMERING OG ANBEFALING AV RESSURSUTTAK FOR PERIODEN 1997- 2006

Under FN-konferansen i New York som ble avsluttet i august 1995 ble det understreket viktigheten av at forvaltningsmyndighetene legger til grunn et "forsiktighetsprinsipp" ved fastsettelse av totalkvoter, Anon. (1995). Med den usikkerhet som hefter ved ethvert bestandsanslag og prognoser (se blant annet punktet "State of stock" i ACFM's rapport i Vedlegg 2), vil et "forsiktighetsprinsipp" innebære at ressursuttaket fastsettes slik at bestanden holdes godt innenfor trygge biologiske grenser. Slike målsettinger som innebærer

en bærekraftig forvaltning synes å være i god overensstemmelse med norske fiskeripolitiske målsettinger.

Vi har i denne rapporten lagt til grunn at en bærekraftig forvaltning og avkastning av bestanden innebærer at vi respekterer de biologiske grensepunkt, det vil si at fiskedødeligheten ikke overstiger F_{msy} som er beregnet til 0,15, samt at det er lav risiko for at gytebestanden faller under 2,5 millioner tonn.

I Fiskeridirektoratet (1995) anbefalte vi at det for 10-årsperioden 1996-2005 burde legges til grunn en fastkvotestrategi med årlig kvote i størrelsesorden 800 000 til 1 million tonn, uten at usikkerhet ble trukket direkte inn i analysen. Det ble i samme rapport vist til ICES' arbeid med kombinerte strategier, der en la til grunn en fast fiskedødelighet, samt et kvotetak når bestanden er i vekst, uten at vi i den rapporten foretok noen selvstendig vurdering av et slikt alternativ. Resultatene som fremkommer av *denne* (årets) rapport er de følgende:

- * **Når en tar i betraktning den usikkerhet det er med hensyn til prognoser for rekruttering, samt kravet om lav risiko for at gytebestanden skal falle under MBAL, synes en beskatningsstrategi basert på en fast fiskedødelighet på 0,15 og et kvotetak på 1 million tonn å være den beste strategien.**
- * **I henhold til målet om høyest mulig økonomisk avkastning synes en fast fiskedødelighet lik 0,15, eventuelt kombinert med en maksimal kvote på 1,5 millioner tonn å være den beste strategien.**
- * **Av hensyn til stabilitet i markedet derimot synes imidlertid en beskatningsstrategi basert på en fiskedødelighet lik 0,15 med et tak på 1 million tonn å være den beste strategien.**
- * **En fiskedødelighet som vil gi det beste utbytte fra bestanden på lang sikt er ikke formulert, men må antas å ligge lavere enn 0,15 (F_{msy}). Videre synes det fornuftig å unngå at den samlede fangst når de høyder den antok i 1950 - 1968, da bestanden brøt sammen.**

Avhengig av hva en vektlegger sterkest, lavest mulig risiko for bestandssammenbrudd eller høyest mulig økonomisk avkastning - i den perioden vi ser på - vil en velge ulike beskatningsstrategier. Vi vil i denne rapporten legge avgjørende vekt på å redusere risikoen for at gytebestanden av NVG skal falle under 2,5 millioner tonn, samt at den fiskedødelighet som i fremtiden vil gi optimalt utbytte sannsynligvis ligger lavere enn 0,15, og konkluderer derfor som følger:

For perioden 1997-2006 bør en legge til grunn en kombinasjon av fast fiskedødelighet, men med et kvotetak. Dersom den faste fiskedødeligheten settes til 0,15 bør et kvotetak (som fangsten likevel ikke skal overstige) på 1 million tonn kunne være en retningslinje.

For Norge synes en slik strategi å være fornuftig dersom norsk andel av totalkvoten holdes konstant gjennom perioden. Dersom andelen endres gjennom perioden vil det for Norge kunne være optimalt med andre strategier enn dette.

Vi kjenner fortsatt ikke hva som vil være den langsiktige optimale fiskedødelighet for NVG, eller i hvilke størrelsesorden gytebestanden bør være. Videre vil ICES hvert år beregne sildebestandens størrelse og gi anslag over konsekvenser av ulike ressursuttak, som i sin tur vil danne grunnlag for det kommende års kvote. Råd om beskatningsstrategi må derfor justeres årlig, dersom man ønsker å basere TAC på basis av mellom- og langsiktige biologiske og økonomiske konsekvenser.

REFERANSER

Anon, 1995. Draft agreement for the implementation of the provisions of the United Nations convention on the law of the sea of 10 December 1982 relating to the conservation and management of straddling fish stocks and highly migratory fish stocks. New York, 3. August.

Anon, 1996a. Report of the Atlanto-Scandian Herring, Capelin and Blue Whiting Assessment Working Group. Bergen 12 - 18 October 1995. ICES CM 1996/Assess:9.

Anon, 1996b. Report of the Northern Pelagic and Blue Whiting Fisheries Working Group. Bergen 23-29 April 1996. ICES CM 1996/Assess:14.

Bogstad B, Røttingen I, Sandberg P og Steinshamn S I, 1994: Beskatningsstrategi for norsk vårgytende sild. Stiftelsen for samfunns og næringslivsforskning. Rapport 84/94.

Fiskeridirektoratets sluttseddelstatistikk, 1996.

Fiskeridirektoratet (1995): Beskatningsstrategi for norsk vårgytende sild. Rapporter og meldinger 1995, nr. 3.

Vedlegg 1 En forvaltning i tråd med "The Precautionary Approach"

Når vi i denne rapporten vektlegger biologiske referansepunkter som angir grenser for en bærekraftig forvaltning såvidt sterkt, er det både med bakgrunn i norske fiskeripolitiske målsettinger, men også med bakgrunn i utviklingen av internasjonal fiskeriforvaltning, bl.a. FN-avtalen. Denne avtalen er i sin helhet gitt i St prp nr 43 (1995-96), og er rimelig konkret i fastleggelsen av hvordan bestandene skal forvaltes. Nasjonene som har undertegnet og ratifisert (det er ventet at Norge vil ratifisere avtalen i løpet av høsten) *forplikter* seg til å regulere bestandene i henhold til de bestemmelser som er oppført i avtalen.

Av direkte relevans for forvaltningen av norsk vårgytende sild nevnes:

Artikkel 5: *"For å kunne bevare og forvalte vandrende fiskebestander og langtmigrerende fiskebestander skal kyststater og stater som fisker på det åpne have, i henhold til sin plikt å samarbeide i samsvar med konvensjonen:*

(a) vedta tiltak for å sikre langsiktig bærekraftighet for vandrende bestander og langtmigrerende bestander og fremme målet om en optimal beskatning.

(c) anvende føre-var-prinsippet i samsvar med artikkel 6.

Om en så går til Artikkel 6 finner en;

Artikkel 6 (1): *Statene skal i vid utstrekning anvende føre-var-prinsippet for bevaring, forvaltning og beskatning av vandrende fiskebestander og langtmigrerende fiskebestander med sikte på å verne de levende ressurser i havet og bevare det marine miljø.*

Artikkel 6(2): *Statene skal utvise større varsomhet ved usikre, upålitelige eller utilstrekkelige opplysninger. Mangel på tilstrekkelige vitenskapelige opplysninger skal ikke kunne brukes som begrunnelse for å utsette eller treffe bevarings- og forvaltningstiltak*

Artikkel 6(3): *Ved gjennomføring av føre-var-prinsippet skal statene:*

....(b) anvende retningslinjene fastsatt i vedlegg II og fastsette, på grunnlag av de beste tilgjengelige vitenskapelige data, referanseverdier for den enkelte bestand og hvilke tiltak som må treffes dersom de overskrides.

Og i Vedlegg II heter det:

Vedlegg II (2) : *Det bør benyttes to typer forebyggende referanseverdier: **bevarings- eller grensereferanseverdi** og **forvaltnings- eller målsetningsreferanseverdi**. Grensereferanseverdier setter opp grenser som skal holde beskatningen innenfor sikre biologiske grenser hvor bestandene kan gi maksimalt langtidsutbytte. Målsetningsreferanseverdier er tenkt til forvaltningsformål.*

Vedlegg II (5): *Fiskeriforvaltningsstrategiene skal sikre at det blir svært liten risiko for overskridelse av grensereferansepunktene. Dersom en bestand kommer under en*

grensereferanseverdi eller står i fare for å komme under en slik referanseverdi, bør det iverksettes bevarings- og forvaltningstiltak for å lette gjenoppbyggingen av bestandene. Fiskeriforvaltningsstrategiene skal sikre at målsetningsreferanseverdiene generelt ikke overskrides.

Vedlegg II (7): Den fiskedødelighet som gir maksimalt utbytte, bør anses som en minstestandard for grensereferanseverdiene. For bestander som ikke er overbeskattet, skal fiskeriforvaltningsstrategiene sikre at fiskeridødeligheten ikke overstiger den som tilsvarer maksimalt utbytte, og at biomassen ikke kommer under en terskel som er fastsatt på forhånd.

Vi må altså etablere det nivå som gytebestanden ikke skal falle under, den fiskedødelighet som ikke skal overskrides, og hvilke tiltak som bør iverksettes dersom grensepunktene overskrides. La oss ta dem en for en:

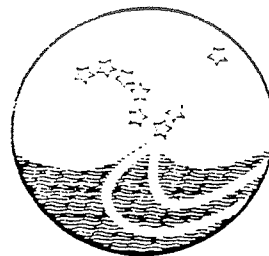
Minimum gytebestand: 2.5 millioner tonn peker seg ut som en slik terskel som gytebiomassen ikke må komme under. Denne grense er allerede de facto godkjent av ICES sin arbeidsgruppe og av ACFM som minimum gytebestand (benevnt MBAL).

Maksimum F: I ICES sin arbeidsgruppe er det utført langtidssimuleringer av bestandsutviklingen. Disse indikerer verdi av F_{MSY} for norsk vårgytende sild i området 0.13 - 0.15. En forvaltningsstrategi for norsk vårgytende sild som baserer seg på en F som er større enn 0.15 vil i utgangspunktet ikke være i samsvar med FN avtalen.

Vi foreslår her å bruke en fiskedødelighet $F = 0.15$ som en grensereferanseverdi. En forvaltnings- eller målsetningsreferanseverdi bør sannsynligvis være en del lavere enn dette nivået. Et slikt referansepunkt er imidlertid ikke drøftet videre i denne rapporten

Tiltak som må treffes dersom gytebestanden faller under grensepunktet på 2.5 millioner tonn. Vi vil foreslå at bestanden beskattes med en fiskedødelighet $F = 0,05$ dersom bestanden i framtiden skulle komme under 2.5 millioner tonn. Dette fangstdødelighetsnivået har i gjenoppbyggingsperioden vært anvendt på norsk vårgytende sild med godt resultat.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR THE EXPLORATION OF THE SEA
CONSEIL INTERNATIONAL POUR L'EXPLORATION DE LA MER



MAY 1996

EXTRACT OF THE REPORT

OF

THE ADVISORY COMMITTEE ON FISHERY MANAGEMENT

STOCKS IN THE NORTH-EAST ARCTIC

Norwegian spring-spawning herring

TO

THE NORTH-EAST ATLANTIC FISHERIES COMMISSION

ICES
Palægade 2-4
DK-1261 Copenhagen K
Denmark

3.1.7 Norwegian spring-spawning herring

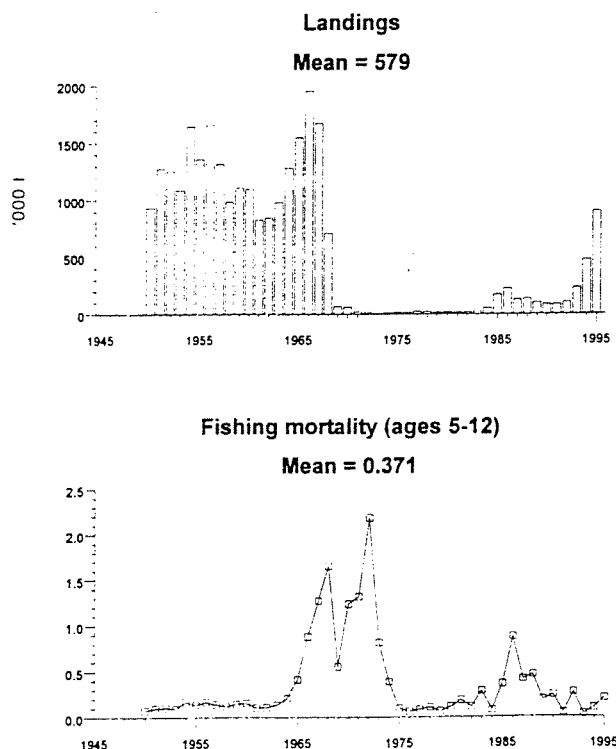
Catch data (Tables: 3.1.7.1- 3.1.7.2):

Year	ICES advice	Catch Corresponding to advice	Agreed TAC	ACFM catch
1987	TAC	150	115	127
1988	TAC	120-150	120	135
1989	TAC	100	100	104
1990	TAC	80	80	86
1991	No fishing from a biological point of view	0	76	85
1992	No fishing from a biological point of view	0	98	104
1993	No increase in F	119	200	232
1994	Gradual increase in F towards $F_{0.1}$; TAC suggested	334	450	479
1995	No increase in F	513	None ¹	902
1996	Keep SSB above 2.5 million t	-	None ²	

¹Autonomous TACs totalling 900,000 t; ²Autonomous TACs totalling 1,425,000 t were set by April 1996. Weights in 000 t.

Historical development of the fishery: A large increase in fishing effort and new technology led to the collapse of this stock around 1970. Recruitment failed when the SSB was reduced below 2.5 million tonnes. Since the collapse the aim has been to rebuild the spawning stock above this minimum level. In order to reach the goal, after a period of almost no fishing, the management of the stock has since 1985 aimed at restricting the fishing mortality to 0.05. Up to 1994, the

fishery was almost entirely confined to Norwegian coastal waters. Since 1992 the coastal fishery has increased sharply. During the summer of 1994 there were also catches in the offshore areas of the Norwegian Sea for the first time in 26 years. The geographical extent of this fishery increased in 1995, with nine nations participating and a total catch exceeding 900 thousand t. The fishery is expanding further in 1996.



State of the stock: The stock is considered to be within safe biological limits. The assessment of this stock is not considered to be precise but is indicative of the trends in stock size. The fishing mortality has increased in recent years but is still low and at the level of the estimated natural mortality. The 1989 to 1990 year classes are above average and the 1991 and 1992 year classes are very strong.

(Details in Table 3.1.7.3)

Forecast for 1997: Due to uncertainty about the outcome of the present management regime for this stock, which is based solely on autonomous TACs, a precise catch forecast cannot be given for 1996.

Furthermore, the management of this stock should be based on medium-term considerations. A standard short-term forecast is therefore not provided.

If catches in the order of 1.5 million t are taken in 1996 and 1997, a spawning stock biomass around 8 million t is forecast in 1998.

Medium-term considerations: The 1991 and 1992 year classes, which will recruit to the spawning stock in 1996-1998, are very strong. However, the 1993 year class is weak and the indices of the 1994 and 1995 year classes so far obtained indicate that these year classes are very weak. Due to the weak year classes the spawning stock is expected to decrease in the medium term. The development indicated by medium-term simulations strongly depends on the stock-recruitment model chosen for the simulations and the management regime implemented. It is difficult to construct appropriate recruitment models for this stock, which is characterised by occasional very large year classes and extended periods of low recruitment. Preliminary medium-term simulations indicate that a management regime implementing a combination of a maximum fishing mortality level of 0.15 and a catch ceiling of 1,500,000 t will lead to a low probability of the stock falling below the minimum biologically acceptable level (MBAL) before the year 2006, while either of these measures in isolation will lead to a considerable risk of SSB falling below MBAL.

Management advice: ICES advises that the fishery on this stock should be managed to ensure that the SSB is kept above the MBAL of 2.5 million t.

Special comments: Although there has been good recruitment recently, and although the short-term prognosis indicates an increasing stock size, it should be realised that the probability of such good recruitment recurring in the near future is low and that this stock has demonstrated vulnerability to collapse at high levels of exploitation. The choice of harvesting strategy should therefore not be made on the basis of a short-term prognosis but on the basis of medium-term considerations.

There is considerable uncertainty regarding the actual level of the stock and especially regarding the possible future

development of the stock under different management strategies. Preliminary medium-term analysis indicates that there is a high probability of SSB falling below MBAL within 10 years with management regimes implementing fishing mortalities above 0.15 or catch levels above 1,500,000 t. This is the result of the low probability of several years of strong recruitment within a 10-year period for this stock. There are no accumulated long-term gains from increasing the fishing mortality above the level of 1995. The utilisation of the strong year classes, which are currently present in the population, can be extended over a considerable time period without overall losses in which case they would also contribute to the spawning stock over a longer period.

Considering the above characteristics of the stock it seems prudent to implement a cautious management approach to achieve the objective of preventing SSB from falling below 2.5 million t. A cautionary approach could be implemented through a combination of a maximum fishing mortality level and a maximum catch as discussed in relation to medium-term analysis.

The recruitment pattern of this stock over this century shows that there is a high probability of reduced recruitment after one or two good year classes. It is therefore likely that a series of poor recruitment will follow the strong 1991 and 1992 year classes. This is also indicated from the current estimates of the 1993 to 1995 year classes.

Multispecies Dimension: The juveniles and adults of this stock form an important part of the ecosystem in the Barents Sea and Norwegian Sea. The herring has an important role as transformer of the plankton production to higher trophic levels (cod, seabirds and marine mammals). It is therefore important to secure a high production of the herring stock by allowing the stock to be kept at a level above MBAL. In the 1950s and 1960s the spawning stock was in the order of 5-10 million t.

The interaction between cod, capelin and herring in the Barents Sea has been demonstrated to be important for the survival of juvenile herring. At present the capelin stock in this area is very depleted and an improvement is not expected before 1999 at the earliest.

Data and assessment: Analytical assessment based on catch and survey data (acoustic estimates of adults and recruits, tagging estimates).

Information on *Ichthyophonus hoferi*: Norwegian data from the wintering and spawning areas indicate that virtually no disease was present in the stock. Russian data from the spawning areas may show higher percentages, but the basic data were not available to the Working Group. There is, however, no evidence indicating any increase in the disease prevalence, and hence no need to apply an increased natural mortality for 1996.

Spatial and temporal distribution of the Norwegian spring-spawning herring stock.

The emigration of the major part of the large 1991 and 1992 year classes from the nursery areas in the Barents Sea to the Norwegian Sea in 1995 was an important factor in relation to the development in the spatial and temporal distribution of this stock.

Up to (late April) 1996 the distribution and migration of adult herring seems to be comparable to the corresponding time period in 1995.

Evaluation of the Report of the Scientific Working Group on Zonal Attachment of Norwegian spring spawning Herring, Reykjavik, September 1995.

The working group was established by the governments of the Faroe Islands, Iceland, Norway and Russia 'with the objective of evaluating the zonal attachment of Norwegian spring spawning herring to exclusive EEZs of the parties and to international waters between the EEZs of the coastal states concerned'.

The resulting report cannot be evaluated in the same way as an ICES working group report : the working group was not established as a part of the ICES working group system, and did not conform to the normal requirement for ICES working groups or to scientific documents, to make a full presentation of the data and methods used. It is therefore not possible to make a full evaluation of the report.

The main concerns in relation to an evaluation of the report regard the documentation and the nature of the model :

The report describes the historical distribution of the 1950, 1959 and 1983 year classes each of which had a different migration pattern. The distribution of each of these year classes has been distributed on EEZs for each quarter of their lifetime on the basis of available distribution maps from

surveys. The 'zonal attachment' by zone over the lifetime of the year class is then calculated as the total biomass per zone and quarter accumulated over the lifetime of the year class.

The model for assignment to zones requires a large number of input parameters, but it is not clear from the report how such parameters have been derived from data and in which cases they have been assigned values on the basis of judgement and experience. What has been done may be perfectly valid and the best possible with the data available, but this can only be evaluated on the basis of a full documentation of data and methodology.

The model used is a reasonable way to describe the historical distribution of the three year classes concerned. The model, however, only describes what happened in the time periods investigated. It does not include any modelling of migration patterns or distribution as a function of abundance, and there is no model for interaction between age groups or year classes. The model can therefore not be used as a predictive model, for instance to make a prognosis of the distribution of the strong year classes which are currently present in the population or to predict expected changes in distribution as a result of different harvesting strategies.

The report may thus represent a valid description of the historical distribution of three specific year classes (each with its own migration pattern) on EEZs (this is subject to an evaluation of the full documentation), but cannot be used as a basis for evaluation of future distributions.

NEAFC request for medium-term projections

A response to this request will be provided after the ACFM meeting in October/November 1996.

Source of information: Report of the Northern Pelagic and Blue Whiting Fisheries Working Group, April 1996 (C.M.1996/Assess:14).

Table 3.1.7.1 Catches of Norwegian spring-spawning herring (tonnes) since 1972.

Year	A	B ¹	C	D	Total	Total catch as used by the Working Group
1972	-	9,895	3,266 ²	-	13,161	13,161
1973	139	6,602	276	-	7,017	7,017
1974	906	6,093	620	-	7,619	7,619
1975	53	3,372	288	-	3,713	13,713
1976	-	247	189	-	436	10,436
1977	374	11,834	498	-	12,706	22,706
1978	484	9,151	189	-	9,824	19,824
1979	691	1,866	307	-	2,864	12,864
1980	878	7,634	65	-	8,577	18,577
1981	844	7,814	78	-	8,736	13,736
1982	983	10,447	225	-	11,655	16,655
1983	3,857	13,290	907	-	18,054	23,054
1984	18,730	29,463	339	-	48,532	53,532
1985	29,363	37,187	197	4,300	71,047	169,872
1986	71,122 ³	55,507	156	-	126,785	225,256
1987	62,910	49,798	181	-	112,899	127,306
1988	78,592	46,582	127	-	125,301	135,301
1989	52,003	41,770	57	-	93,830	103,830
1990	48,633	29,770	8	-	78,411	86,411
1991	48,353	31,280	50	-	79,683	84,683
1992	43,688	55,737	23	-	99,448	104,448
1993	117,195	110,212	50	-	227,457	232,457
1994	288,581	190,643	4	-	479,228	479,228
1995	320,731	581,495	0	-	902,226	902,226

A=catches of adult herring in winter

B=mixed herring fishery in remaining part of the year

C=by-catches of 0- and 1-group herring in the sprat fishery

D=USSR-Norway by-catch in the capelin fishery (2-group)

¹ Includes also by-catches of adult herring in other fisheries

² In 1972, there was also a directed herring 0-group fishery

³ Includes 26,000 t of immature herring (1983 year-class) fished by USSR in the Barents Sea

Table 3.1.7.2 Total catch of Norwegian spring-spawning herring (tonnes) since 1972.
Data provided by Working Group members.

Year	USSR/					UK				Total
	Norway	Russia	Denmark	Faroes	Iceland	Netherlands	Greenland	(Scotland)	Germany	
1972	13,161	-	-	-	-	-	-	-	-	13,161
1973	7,017	-	-	-	-	-	-	-	-	7,017
1974	7,619	-	-	-	-	-	-	-	-	7,619
1975	13,713	-	-	-	-	-	-	-	-	13,713
1976	10,436	-	-	-	-	-	-	-	-	10,436
1977	22,706	-	-	-	-	-	-	-	-	22,706
1978	19,824	-	-	-	-	-	-	-	-	19,824
1979	12,864	-	-	-	-	-	-	-	-	12,864
1980	18,577	-	-	-	-	-	-	-	-	18,577
1981	13,736	-	-	-	-	-	-	-	-	13,736
1982	16,655	-	-	-	-	-	-	-	-	16,655
1983	23,054	-	-	-	-	-	-	-	-	23,054
1984	53,532	-	-	-	-	-	-	-	-	53,532
1985	167,272	2,600	-	-	-	-	-	-	-	169,872
1986	199,256	26,000	-	-	-	-	-	-	-	225,256
1987	108,417	18,889	-	-	-	-	-	-	-	127,306
1988	115,076	20,225	-	-	-	-	-	-	-	135,301
1989	88,707	15,123	-	-	-	-	-	-	-	103,830
1990	74,604	11,807	-	-	-	-	-	-	-	86,411
1991	73,683	11,000	-	-	-	-	-	-	-	84,683
1992	91,111	13,337	-	-	-	-	-	-	-	104,448
1993	199,771	32,645	-	-	-	-	-	-	-	232,457
1994	380,771	74,400	-	2,911	21,146	-	-	-	-	479,228
1995 ¹	529,838	100,000	30,131	57,084	173,418	7,969	3,000	230	556	902,226

¹Preliminary

Table 3.1.7.3 Herring Norwegian Spring-spawners

Year	Recruitment Age 3	Spawning Stock Biomass	Landings	Fishing Mortality Age 5-12
1950	10,161.40	9,302.04	933.00	0.075
1951	4,862.68	11,451.10	1,278.40	0.098
1952	2,823.49	6,361.69	1,254.80	0.106
1953	46,335.20	6,272.52	1,090.60	0.094
1954	7,455.96	7,182.91	1,644.50	0.168
1955	3,292.92	7,541.39	1,359.80	0.137
1956	3,164.69	9,234.33	1,659.40	0.166
1957	589.34	8,357.00	1,319.50	0.139
1958	496.88	7,157.44	986.60	0.120
1959	170.52	6,039.36	1,111.10	0.144
1960	252.02	4,901.50	1,101.80	0.155
1961	239.09	3,585.53	830.10	0.103
1962	21,104.00	2,809.75	848.60	0.107
1963	7,244.68	2,264.30	984.50	0.135
1964	2,134.71	2,771.67	1,281.80	0.207
1965	198.74	2,936.04	1,547.70	0.412
1966	8,271.68	2,568.86	1,955.00	0.880
1967	3,801.78	1,165.81	1,677.20	1.271
1968	107.71	226.03	712.20	1.652
1969	228.26	82.67	67.80	0.555
1970	15.97	35.06	62.30	1.239
1971	7.54	11.64	21.10	1.318
1972	241.15	4.23	13.16	2.180
1973	20.85	44.59	7.02	0.817
1974	0.94	48.14	7.62	0.388
1975	15.00	40.51	13.71	0.097
1976	837.33	102.53	10.44	0.060
1977	565.21	255.62	22.71	0.084
1978	195.69	336.86	19.82	0.107
1979	470.59	374.03	12.86	0.065
1980	296.30	447.30	18.58	0.114
1981	379.96	468.67	13.74	0.185
1982	798.90	472.11	16.66	0.114
1983	89.86	560.95	23.05	0.287
1984	142.73	612.15	53.53	0.078
1985	232.84	549.92	169.87	0.362
1986	29,773.70	475.36	225.26	0.882
1987	2,038.09	1,253.52	127.31	0.418
1988	1,622.83	4,037.15	135.30	0.467
1989	299.52	5,115.38	103.83	0.188
1990	308.23	5,208.90	86.41	0.239
1991	2,789.97	5,475.12	84.68	0.043
1992	6,761.17	4,856.41	104.45	0.267
1993	8,482.70	4,460.71	232.46	0.035
1994	21,610.50	4,954.50	479.23	0.100
1995	23,592.70	5,040.85	902.23	0.208
Average	4,881.00	3,205.53	578.52	0.371
Unit	Millions	1000 tonnes	1000 tonnes	-

Norwegian spring-spawning herring

Requests from NEAFC (FC 14/17)

5. It is particularly requested to:

d. -indicate possible new developments in the seasonal and areal distribution of the total Norwegian spring-spawning herring stock.

e. -assess for the Norwegian spring-spawning herring the probability that the spawning stock biomass will fall in the medium-term below the MBAL level under the following management strategies:

- 1) constant fishing mortality rates of 0.05, 0.10, 0.15, 0.20
- 2) constant TACs of 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 million tonnes

Regarding item 5d:

In 1996 the Faroes, Iceland, Norway and Russia have conducted several coordinated surveys to map the distribution of the stock. The results were evaluated at a meeting in Reykjavik, Iceland, 24-26 September 1996. The report from the meeting concludes:

The abundance of immature herring in the Barents Sea has decreased since 1995 due to the emigration of the large 1991 and 1992 yearclasses. However, during the 0-group survey in August 1996, herring of the 1996 yearclass (0-group) were recorded in the Barents Sea and adjacent waters. The abundance of this yearclass is classified as average at the 0-group stage.

The older part of the adult herring (1983 and 1988-1990 yearclasses) seem to have followed a slightly more northern route in 1996 compared to 1995. The youngest part of the adult herring (yearclasses 1991 and 1992) have migrated further west and southwest than in 1995. However, these yearclasses have not yet established their final migration route.

In general, the stock of the Norwegian spring spawning herring has, therefore, until mid August 1996 retained the main features of the 1995 migration pattern.

Regarding item 5e:

The Northern Pelagic and Blue whiting Fisheries Working Group in 1996 had this request in their terms of reference, but were not able to develop an appropriate and robust medium-term projection procedure at the meeting. The Working Group set up a sub-group for further work on this, with the aim of reporting to the October ACFM-meeting. The information from the sub-group is that the progress has been poor and no new medium-term projections are reported.

In lack of new information ICES has nothing to add to the medium-term considerations written in May 1996.



**NORGES
SILDESALGSLAG**

**HOVEDKONTOR,
BERGEN:**
Slottsgt. 3
Postboks 4042 Dreggen
5023 Bergen
Tlf. 55 54 95 00
Fax 55 54 95 55
Salgsavd.
Tlf. 55 54 95 50
Fax 55 54 95 65

**DISTRIKTSKONTOR,
HARSTAD:**
Postboks 307
9401 Harstad
Tlf. 77 06 49 35
Fax 77 06 24 66
Telex 64 004

FISKERIDIREKTORATET
Fiskerøkonomisk avdeling
Att. Sigmund Engesæther/Per Sandberg

TELEFAX

Bergen, 11.10.96
JN/md

OMSETNINGSFORHOLDENE FOR NORSK VÅRGYTENDE SILD

Vi viser til Deres henvendelse av 06.09.96 og til telefonsamtale med Sigmund Engesæther. Vi beklager at det har tatt noe tid å besvare forespørselen.

Vedlagt følger en oppstilling som viser utviklingen i omsetningen av norsk vårgytende sild fra 1994 og frem til 15.09.96. Vi har også lagt inn tallene fra våre prognoser for hele 1996. Som det fremgår, er det en sterk ekspansjon i konsum omsetningen av NVG sild. Leveranser til utenlandsk havn og sjøtilvirkning er relativt stabil. Leveranse til utenlandske fabrikkskip går tilbake. Praktisk tatt hele ekspansjonen kommer derfor fra økt aktivitet ved norske anlegg.

Vedlagt følger også en oversikt som viser hvordan de enkelte grupper har disponert sine kvoter til konsum og mel- og olje leveranse samt restkvantum pr. 04.10.96.

Gjennomsnittsprisen for det som er levert til konsum hittil i 1996, er på kr 1,74 pr. kg. Nivået nå ligger til dels betydelig over, slik at vi forventer at totalsnittet for året skal ende et sted mellom kr 1,80 og kr 1,85. Det som er levert til norske konsumanlegg, ligger marginalt under gjennomsnittsprisen. For leveranser til utlandet er gjennomsnittsprisen rundt kr 2,10 pr. kg. Mel- og oljeleveranser har hittil oppnådd en gjennomsnittspris på kr 0,74 pr. kg. Vi regner med at årsgjennomsnittet skal ende like i overkant av denne prisen. Av utenlandske landinger av norsk vårgytende sild i Norge, har vi pr. 15.09.96 hatt 11.600 tonn. Dette fordeler seg med et kvantum på 7.300 tonn til konsum til en gjennomsnittspris til kr 2,00 pr. kg. og 4.300 tonn til mel- og olje til en gjennomsnittspris på kr. 0,69 pr. kg.


Til tross for den enorme ekspansjonen som har vært i konsumomsetning av norsk vårgytende sild, er de fysiske kapasiteter i Norge ikke fullt utnyttet. Dersom en kan utnytte de perioder hvor sild er tilgjengelig på en bedre måte, er det et betydelig rom for ytterligere ekspansjon. Den geografiske fordeling av kapasiteten i forhold til aktuelle fiskefelt, er imidlertid slik at store sildemengder må føres mellom landsdeler. Mel- og olje industrien har ikke fått den andel av norsk vårgytende sild som den forventet før ressursen var tilbake med full tyngde.

En absolutt forutsetning for å kunne håndtere de store mengder som vil være tilgjengelig i kommende år, er at det finnes marked. Hittil har denne forutsetning så absolutt vært til stede. For de 9 første måneder i 1996, har eksporten av rundfrosset sild øket fra 133.000 tonn til 223.000 tonn, samtidig som gjennomsnittlig FOB pris har gått opp fra kr. 2,99 til kr 3,48. Det er først og fremst Russland og stater utgått av tidligere Sovjetunionen som er viktigste marked for rundfrosset sild. Det som imidlertid er interessant, er at EU-markedet også nå, etter lang tids stagnasjon, har vist økende tendens. Med sterkt reduserte kvoter for Nordsjøisild, er det spesielle forventninger knyttet til dette markedet.

Det andre hovedproduktet for norsk vårgytende sild, er frosset filètt. Her hadde en, med bakgrunn i det polske markedet, en voldsom ekspansjon i 1993 og 1994. Senere avtok ekspansjonstakten og eksporten stabiliserte seg rundt et nivå på ca. 70.000 tonn. Hittil i 1996 er det eksportert 51.000 tonn mot 55.000 tonn for samme periode i 1995. Gjennomsnittlig FOB pris har imidlertid øket fra kr. 4,48 til kr. 5,31 pr. kg. Også på filètt siden er det etter hvert betydelige kapasiteter i Norsk industri. Industrien er derfor i stand til å raskt håndtere en eventuell ny giv også på filètt markeds siden.

Alle rapporter går i retning av at potensialet på de store markedene for norsk vårgytende sild ennå ikke på langt nær er utnyttet. Skal en kunne utnytte dette potensialet, er en avhengig av stabile rammebetingelser og betalingsordninger som fungerer. Et nytt usikkerhetsmoment er at nå også andre nasjoner får tilgang på norsk vårgytende sild. Nye tilbydere kan ofte skape uro i et marked, selv om de kvanta de har på hånd er moderate.

Med vennlig hilsen
NORGES SILDESALGSLAG


Johannes Nakken


Knut Torgnes

Vedlegg

1)

NVG-SILD - ANVENDELSE

	1994	1995	1996 pr. 15/9	1996 Prognose 01.01.-31.12.
Konsum norske anlegg	199	322	284	515
Fabrikkskip (utenlandske)	22	25	12	20
Utenlandske havner (fisk)	26	27	24	30
Sjøtilvirket	<u>35</u>	<u>35</u>	<u>19</u>	<u>35</u>
Sum konsum	282	409	339	600
Mel og olje	<u>109</u>	<u>124</u>	<u>70</u>	<u>95</u>
Sum	<u>391</u>	<u>534</u>	<u>409</u>	<u>695</u>

NVG-SILD PR. 04.10.96**(1000 tonn)**

	Konsum	Mel/olje	Sum	Kvote	Rest
Ringnot	287	3	290	404	114
Kystnot	73	20	93	229	136
Trål	8	46	54	62	8
Sum	368	69	437	695	258

Vedlegg 4**Konkurrerende sildeleverandører og alternativ sysselsetting for norsk flåte som fanger pelagisk fisk.**

I 1995 ble det fisket ca. 2,5 millioner tonn sild (*Clupea harengus*). Av dette var 902 000 tonn norsk vårgytende sild. Andre viktige bestander eller grupper av bestander var Nordsjøild (607 000 tonn), i Skagerrak og Østersjøen (506 000 tonn), islandsk sommergytende sild (126 000 tonn) og sild i Nordvestatlanten (270 000 tonn).

Tabell V1 viser utviklingen i fangst for de viktigste bestandsgruppene fra 1950-1995. Vi ser at totalfangsten i 1995 var den høyeste siden 1960-årene. Tallene er hentet fra ACFM og NAFO rapportene.

Tabell V1 Fangst av ulike sildebestander 1950-1995 (1000 tonn)

År	NVG	Nordsjø	Tot. brit. øyer	Island	Skag/ Øst.	NV Atlant.	Sum
1950	933	492		22	91	218	1756
1951	1278	600		30	104	152	2164
1952	1255	664		22	139	208	2288
1953	1091	699		30	137	155	2111
1954	1645	763		23	99	167	2696
1955	1360	806		44	113	131	2454
1956	1659	675		39	123	154	2651
1957	1320	683	53	48	301	169	2574
1958	987	671	70	67	216	187	2197
1959	1111	785	79	71	205	160	2410
1960	1102	696	84	74	107	170	2233
1961	830	697	75	157	296	178	2233
1962	849	628	58	222	293	342	2392
1963	985	716	77	286	373	283	2720
1964	1282	871	81	184	489	308	3215
1965	1548	1169	121	273	453	265	3828
1966	1955	896	144	119	385	430	3929
1967	1677	696	169	144	512	593	3791
1968	712	718	226	36	603	946	3241
1969	68	547	292	41	389	933	2269
1970	62	563	262	32	360	853	2132
1971	21	520	314	23	383	743	2004
1972	13	498	256	0	383	544	1694
1973	7	484	299	0	545	485	1821
1974	8	275	277	1	508	433	1502
1975	14	313	194	13	535	448	1517
1976	10	175	160	17	486	323	1172
1977	23	46	90	29	525	282	995
1978	20	11	64	37	520	297	950
1979	13	25	47	45	532	253	915

År	NVG	Nordsjø	Tot. brit. øyer	Island	Skag/ Øst.	NV Atlant.	Sum
1980	19	71	56	53	477	260	936
1981	14	175	100	40	474	226	1028
1982	17	275	140	57	562	180	1230
1983	23	387	130	59	589	166	1354
1984	54	409	120	50	571	163	1368
1985	170	609	97	49	674	219	1818
1986	225	661	137	65	611	215	1915
1987	127	773	129	75	621	287	2012
1988	135	876	97	92	755	321	2276
1989	104	769	94	101	609	271	1948
1990	86	620	116	106	563	292	1783
1991	85	636	97	110	504	266	1697
1992	104	694	88	107	567	273	1834
1993	232	647	92	103	575	270	1920
1994	479	538	83	134	539	270	2044
1995	902	607	86	126	506	270	2497

Forventet fangst av ulike sildebestander

Nordsjøsilde

Her ble kvoten sterkt redusert (til 156 000 tonn) i 1996, og man forventer at kvoten vil bli lav i noen år framover for å bygge opp bestanden.

Islandsk sommergytende sild

Fangsten i kvoteåret 1/9 1995 - 31/8 1996 var 126 000 tonn. Fangsten forventes å bli rundt 110 000 tonn de nærmeste årene. Det er kun Island som fisker på denne bestanden.

Andre sildebestander

For de ulike sildebestandene rundt de britiske øyer, bestandene i Østersjøen og Skagerak og i Nordvestatlanten venter man en relativt stabil fangst i de kommende år.

Andre pelagiske bestander som norsk flåte fisker på⁵:

Makrell

Totalfangsten av makrell i 1996 forventes å bli ca. 500 000 tonn. Dette inkluderer både den vestlige, sørlige og Nordsjøkomponenten av bestanden. Av dette er den norske kvoten på 127 450 tonn. Norge og EU er blitt enige om at en F på 0,15 vil være en fornuftig forvaltningsstrategi i de nærmeste årene. For 1997 vil dette gi en totalfangst på ca 425 000 tonn.

⁵ Fangsttallene er også her hentet fra ACFM.

Taggmakrell (hestmakrell)

Totalfangsten av taggmakrell i 1995 var på 580 000 tonn. Av dette fisket Norge 96 000 tonn. Dette fisket er ikke kvoteregulert. ACFM anbefaler at fiskedødeligheten senkes til under den naturlige dødeligheten (0,15), noe som vil gi en fangst på rundt 220 000 tonn i 1997.

Kolmule

I 1995 ble det fisket 579 000 tonn kolmule. Av dette fisket Norge 340 000 tonn. Bestanden er ikke regulert med totalkvote. Bestanden betraktes å være innenfor trygge biologiske grenser, og ACFM anbefalte en forebyggende TAC som er basert på et gjennomsnitt av de senere års totalfangster, 500 000 tonn. Det norske fisket i 1996 var 325 000 tonn. Det må også nevnes at ung kolmule var en viktig komponent i industrifisket i Nordsjøen 1996.

Lodde ved Island/Øst-Grønland/Jan Mayen

Norge har en andel på 11 % av totalkvoten på denne bestanden. I fangstsesongen 1995/1996 ble det totalt fisket 930 000 tonn, av dette fisket Norge 28 000 tonn. For fangstsesongen 1996/1997 er kvoten foreløpig 1 100 000 tonn. Etter de islandske toktene høsten 1996 vil denne kvoten bli revurdert, men disse toktene er ikke ferdige i det dette notatet trykkes. I kvoteåret 1996/1997 har Norge fisket sin kvote på 207 000 tonn.

Barentshavslodde

Det har ikke vært tillatt å fiske lodde i Barentshavet etter 1993, og heller ikke i 1997 vil det bli åpnet for fiske på denne bestanden.

Vedlegg 5 Tabeller som viser konsekvenser av ulike beskatningsstrategier

Konsekvensene av beskatningsstrategier vist i tabellene 4 og 5 er hentet fra de mer detaljerte tabellene i dette vedlegget. Forutsetningene lagt til grunn for hver tabell er notert på tabellen:

96/11/04
02.03.51

formattedstandardtable70.

Years of simulation 10 Spawning stock refers to the year after last simulation year
 Number of simulations 300
 MBAL 2.5
 Recruitment: Equal probability, spawning stock > 2.5 million tonnes
 Kg-price (NOK) at 1 million tonnes : 1.17373
 Discountrate : 0.

F	Catch	MeanCatch	NobelowMBAL	MedianSSB	MedianNetIncome	MedianDispersion
0.05	-	0.50	0.00	8.34	0.30	0.23
0.1	-	0.86	0.01	6.49	0.43	0.54
0.15	-	1.12	0.09	5.20	0.52	0.90
0.2	-	1.30	0.24	4.44	0.59	1.33
-	0.5	0.50	0.01	8.36	0.31	0.00
-	1.	1.00	0.20	5.52	0.49	0.00
-	1.5	1.46	0.59	2.61	0.67	0.00
-	2.	1.76	0.84	0.64	0.78	1.11
0.05	0.5	0.45	0.00	8.48	0.29	0.12
0.1	0.5	0.50	0.01	8.36	0.31	0.00
0.15	0.5	0.50	0.01	8.36	0.31	0.00
0.2	0.5	0.50	0.01	8.36	0.31	0.00
0.05	1.	0.50	0.00	8.34	0.30	0.23
0.1	1.	0.81	0.01	6.58	0.42	0.35
0.15	1.	0.92	0.06	5.71	0.47	0.21
0.2	1.	0.96	0.12	5.58	0.49	0.01
0.05	1.5	0.50	0.00	8.34	0.30	0.23
0.1	1.5	0.85	0.01	6.49	0.43	0.54
0.15	1.5	1.08	0.09	5.25	0.52	0.69
0.2	1.5	1.20	0.20	4.49	0.56	0.68
0.05	2.	0.50	0.00	8.34	0.30	0.23
0.1	2.	0.86	0.01	6.49	0.43	0.54
0.15	2.	1.11	0.09	5.20	0.52	0.89
0.2	2.	1.27	0.23	4.46	0.59	1.11

Tabell V2
 Rekrutteringsmodell: A
 Diskontering: 0%

96/11/03
19:02:51

formattedstandardtable70.05

Tabell V3

Rekrutteringsmodell: A
Diskontering: 5%

Years of simulation 10 Spawning stock refers to the year after last simulation year

Number of simulations 300

MBAL 2.5

Recruitment: Equal probability, spawning stock > 2.5 million tonnes

Kg-price (NOK) at 1 million tonnes : 1.17373

Discountrate : 0.05

F	Catch MeanCatch	NobelowMBAL	MedianSSB	MedianNetIncome	MedianDispersion
0.05	-	0.50	0.00	0.25	0.23
0.1	-	0.86	0.01	0.35	0.54
0.15	-	1.12	0.09	0.43	0.90
0.2	-	1.30	0.24	0.48	1.33
-	0.5	0.50	0.01	0.25	0.00
-	1.	1.00	0.20	0.40	0.00
-	1.5	1.46	0.59	0.54	0.00
-	2.	1.76	0.84	0.62	1.11
0.05	0.5	0.45	0.00	0.24	0.12
0.1	0.5	0.50	0.01	0.25	0.00
0.15	0.5	0.50	0.01	0.25	0.00
0.2	0.5	0.50	0.01	0.25	0.00
0.05	1.	0.50	0.00	0.25	0.23
0.1	1.	0.81	0.01	0.35	0.35
0.15	1.	0.92	0.06	0.39	0.21
0.2	1.	0.96	0.12	0.40	0.01
0.05	1.5	0.50	0.00	0.25	0.23
0.1	1.5	0.85	0.01	0.35	0.54
0.15	1.5	1.08	0.09	0.42	0.69
0.2	1.5	1.20	0.20	0.46	0.68
0.05	2.	0.50	0.00	0.25	0.23
0.1	2.	0.86	0.01	0.35	0.54
0.15	2.	1.11	0.09	0.43	0.89
0.2	2.	1.27	0.23	0.48	1.11

96/11/04
05:09:04

formattedstandardtable80.

Years of simulation 10 Spawning stock refers to the year after last simulation year
 Number of simulations 300
 MBAL 2.5
 Recruitment: Equal probability, spawning stock > 2.5 million tonnes, 10% highest excluded
 Kg-price (NOK) at 1 million tonnes : 1.17373
 Discountrate : 0.

F	Catch	MeanCatch	NobelowMBAL	MedianSSB	MedianNetIncome	MedianDispersion
0.05	-	0.43	0.00	5.41	0.28	0.24
0.1	-	0.73	0.04	3.96	0.39	0.60
0.15	-	0.93	0.30	2.93	0.47	1.06
0.2	-	1.05	0.72	2.49	0.50	1.69
-	0.5	0.50	0.03	4.86	0.31	0.00
-	1.	1.00	0.61	2.17	0.49	0.00
-	1.5	1.37	0.98	0.25	0.63	0.81
-	2.	1.48	1.00	0.17	0.65	1.73
0.05	0.5	0.41	0.00	5.44	0.27	0.17
0.1	0.5	0.49	0.02	4.86	0.31	0.00
0.15	0.5	0.50	0.03	4.86	0.31	0.00
0.2	0.5	0.50	0.03	4.86	0.31	0.00
0.05	1.	0.43	0.00	5.41	0.28	0.24
0.1	1.	0.71	0.03	4.00	0.39	0.49
0.15	1.	0.84	0.21	3.24	0.44	0.43
0.2	1.	0.90	0.40	2.83	0.47	0.33
0.05	1.5	0.43	0.00	5.41	0.28	0.24
0.1	1.5	0.73	0.04	3.96	0.39	0.60
0.15	1.5	0.92	0.30	2.97	0.46	0.93
0.2	1.5	1.01	0.64	2.54	0.50	0.94
0.05	2.	0.43	0.00	5.41	0.28	0.24
0.1	2.	0.73	0.04	3.96	0.39	0.60
0.15	2.	0.93	0.30	2.93	0.47	1.06
0.2	2.	1.05	0.71	2.49	0.50	1.44

Tabell V4
 Rekrutteringsmodell: B
 Diskontering: 0%

96/11/03
22:55:54

formattedstandardtable80.05

Years of simulation 10 Spawning stock refers to the year after last simulation year

Number of simulations 300

MBAL 2.5

Recruitment: Equal probability, spawning stock > 2.5 million tonnes, 10% highest excluded

Kg-price (NOK) at 1 million tonnes : 1.17373

Discontrate : 0.05

F	Catch	MeanCatch	NobelowMBAL	MedianSSB	MedianNetIncome	MedianDispersion
0.05	-	0.43	0.00	5.41	0.23	0.24
0.1	-	0.73	0.04	3.96	0.33	0.60
0.15	-	0.93	0.30	2.93	0.39	1.06
0.2	-	1.05	0.72	2.49	0.42	1.69
-	0.5	0.50	0.03	4.86	0.25	0.00
-	1.	1.00	0.61	2.17	0.40	0.00
-	1.5	1.37	0.98	0.25	0.51	0.81
-	2.	1.48	1.00	0.17	0.54	1.73
0.05	0.5	0.41	0.00	5.44	0.23	0.17
0.1	0.5	0.49	0.02	4.86	0.25	0.00
0.15	0.5	0.50	0.03	4.86	0.25	0.00
0.2	0.5	0.50	0.03	4.86	0.25	0.00
0.05	1.	0.43	0.00	5.41	0.23	0.24
0.1	1.	0.71	0.03	4.00	0.33	0.49
0.15	1.	0.84	0.21	3.24	0.36	0.43
0.2	1.	0.90	0.40	2.83	0.38	0.33
0.05	1.5	0.43	0.00	5.41	0.23	0.24
0.1	1.5	0.73	0.04	3.96	0.33	0.60
0.15	1.5	0.92	0.30	2.97	0.39	0.93
0.2	1.5	1.01	0.64	2.54	0.42	0.94
0.05	2.	0.43	0.00	5.41	0.23	0.24
0.1	2.	0.73	0.04	3.96	0.33	0.60
0.15	2.	0.93	0.30	2.93	0.39	1.06
0.2	2.	1.05	0.71	2.49	0.42	1.44

Tabell V5

Rekrutteringsmodell: B
Diskontering: 5%