

Tittel : Seleksjon og overleving av makrell ved bruk av rist i makrellnot

Forfattarar : Arvid K.Beltestad, Ole Arve Midsund og Robert Midsund.

Geografisk område (navn) : Hordalandskysten

Område / Lokasjon (# nummer) : # 28

Tidsrom (frå-til) : 1993 - 1994

Fartøy / Registreringsnummer : " Ligrunn" / H-8-F

Lengste lengde m / HK : 47,60 / 2380

: " Havsula Junior" /

: " Megutt" /

: " Tore Ingolf" /

Kjelde : Havforskningsinstituttet, Intern notat nr.5 - 1995, s. 4-14

Merknader : Kopi av rapporten kan bestilles fra Fiskeri- direktoratets bibliotek, Bergen.

EMNEORD (Reiskap / Fiskeart) : Ringnot / Makrell

#### SAMMENDRAG.

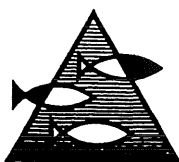
Gjennom forsøka er det framskaffa seleksjonskurve for 10 kvm metallrist i makrellnot med 42 mm spileavstand, og seleksjonskapasiteten til rista er estimert til ca. 10 % utsortering av makrell under 600 gram. Overlevinga til makrell som vert selektert ut gjennom rista er førebels tallfesta til 60 %. For å kunne trekkje endeleg konklusjonar om overlevinga til utsortert makrell, bør feltforsøka repeterast med eit større kvantum fisk.

SELEKSJON OG OVERLEVING AV MAKRELL  
VED BRUK AV RIST I MAKRELLNOT.  
FORSØK UTFØRT I 1993-94.

Av

Arvid K. Beltestad, Ole Arve Misund og Robert Misund

# INTERNE NOTAT



## HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

MILJØ - RESSURS - HAVBRUK

Nordnesparken 2 Postboks 1870 5024 Bergen

Tlf.: 55 23 85 00 Fax: 55 23 85 31

Forskningsstasjonen

Flødevigen

4817 His

Tlf.: 37 01 05 80

Fax: 37 01 05 15

Austevoll

Havbruksstasjon

5392 Storebø

Tlf.: 56 18 03 42

Fax: 56 18 03 98

Matre

Havbruksstasjon

5198 Matredal

Tlf.: 56 36 60 40

Fax: 56 36 61 43

Distribusjon:

INTERN - BEGRENSET

HI-prosjektnr.:

10.02.6

Oppdragsgiver(e):

Norges Forskningsråd  
Fiskeridirektoratet

Oppdragsgivers referanse:

Rapport:

INTERNE NOTAT

NR. 5 - 1995

Tittel:

SELEKSJON OG OVERLEVING AV MAKRELL  
VED BRUK AV RIST I MAKRELLNOT.  
FORSØK UTFØRT I 1993-94.

Senter:

Marine ressurser

Seksjon:

Fangst

Forfatter(e):

Arvid K. Beltestad, Ole Arve Misund og Robert Misund

Antall sider, vedlegg inkl.:

15

Dato:

16.02.1995

Sammendrag:

Gjennom forsøka er det framskaffa seleksjonskurve for 10 m<sup>2</sup> metallrist i makrellnot med 42 mm spilavstand, og seleksjonskapasiteten til rista er estimert til ca. 10 % utsortering av makrell under 600 gram. Overlevinga til makrell som vert selektert ut gjennom rista er førebels talfesta til 60 %. For å kunne trekkje endeleg konklusjon om overlevinga til utsortert makrell, bør feltforsøka repeterast med eit større kvantum fisk.

Tre stikkord:

1. Seleksjon
2. Overleving
3. Makrell

*Ole Arve Misund*  
Prosjektleder

*John W. Valdemann*  
Seksjonsleder

**"INTERNE NOTAT" ER FORELØPIGE ELLER UFULLSTENDIGE RAPPORTER.  
IKKE FERDIG KLARERT FOR OFFENTLIGGJØRING.**

# **Seleksjon og overleving av makrell ved bruk av rist i makrellnot. Forsøk utført i 1993-94.**

av

Arvid K. Beltestad<sup>1</sup>, Ole Arve Misund<sup>1</sup> og Robert Misund<sup>2</sup>

<sup>1</sup>) Havforskningsinstituttet, Postboks 1870 Nordnes, 5024 Bergen

<sup>2</sup>) Fiskeridirektoratet, Postboks 185, 5002 Bergen

## **INNLEING**

Med stønad frå Norges Forskningsråd gjennomførte Havforskningsinstituttet i perioden 1992-1994 prosjektet "Fangstregulering og seleksjon i notfisket" (Misund, 1994). På grunn av redusert bevilgning var delen om fangstregulering teken ut, og det vart arbeidd med å framskaffe metodar og innretningar for storleiksseleksjon av fisk under notfisket. Prosjektet resulterte i brukbare reiskapstekniske løysingar for seleksjon i seimerder og i makrellnot. Seleksjonen i seimerder vart gjennomført både med justerbar metallrist (Misund and Skeide, 1992) og fleksibel plastrist (Beltestad, 1992). For makrellnot vart det utvikla eit konsept med ei metallrist på 10 m<sup>2</sup> som kunne festast til brystet av nota, og som hadde brukbare seleksjonseigenskapar (Beltestad og Misund, 1993).

I 1994 held Havforskningsinstituttet fram arbeidet med å utvikle seleksjonsmetodar for notfisket gjennom det NFR-finansierte prosjektet "Seleksjon i notfisket". I dette prosjektet har aktiviteten vore konsentrert om talfesting av overlevinga til makrell som vert selektert gjennom ei metallrist og ut av ei ringnot.

I 1993 og 1994 har prosjekta vore utført i samarbeid med Fiskeridirektoratet, og Fiskeridirektøren har begge åra gjeve løyve til ein kvote på inntil 600 tonn makrell for seleksjons- og overlevingsforsøk. Begge åra har M/S "Ligrunn" vore leigd inn til gjennomføring av realistiske forsøk under makrellfisket langs Vestlandskysten i august/september.

## **RISTSELEKSJON I MAKRELLNOT**

### **Materiale og metode - seleksjonsforsøk**

I 1993 og 1994 vart det gjort vidare utprøving av ei 10 m<sup>2</sup> seleksjonsrist i metall med 42 mm spaltebredde. Rista vart montert til brystet av nota som beskreve av Beltestad og Misund (1993), og hengd utanfor skutesida slik at ho danna ein vegg i tørkeposen. Når makrellen vart trengd i tørkeposen, byrja han å gå mot rista, og seleksjonsprosessen kom i gang. For

oppsamling og prøvetaking av fisken som gjekk gjennom rista, var det festa ein trålpose med diameter på 1 m og 35 mm maskevidde til midterste seksjonen på rista. For kvart forsøk vart det gjort lengde- og vektmålingar av ca. 200 individ frå oppsamlingsposen og frå fisken som var i nota etter at selskjonsprosessen omtrent hadde stoppa opp etter ca. 30 minutt med trenging og ombordpumping av fangsten. Seleksjonsegenskapane til rista vart testa under fangstar frå ca. 60 tonn og opp til ca. 430 tonn. I november 1994 vart det gjort forsøk med ei 10 m<sup>2</sup> rist konstruert med ei ramme av aluminium og rustfritt stål, og med vridbare, doble spiler av 15 mm bolt av polyesterkompositt. Det at spilene var vridbare gjorde at spalteavstanden kunne justerast frå 42 mm (seleksjonsmodus) til 55 mm (fangstreguleringsmodus).

## **Resultat - seleksjonsforsøk**

Forsøka viste at selskjonsegenskapane til aluminiumsrista fungerte uavhengig av fangststorleik, men andelen av fisk over 600 gram som vart selektert ut med 42 mm spalteavstand var noko for høg. Dette skuldast tildels at spalteavstanden i rista varierte opp i 44 mm, både på grunn av unøyaktig konstruksjon og fordi spilene vart ein del bøygde under handtering av rista på dekk.

I 1993 vart seleksjonskapasiteten til rista undersøkt ved å måle kvantumet i oppsamlingsposen etter at seleksjonprosessen hadde pågått i ca. 15 minutt. Totalt kvantum i posen var 18 korger med ei gjennomsnittsvekt på 24,2 kg makrell, tilsaman 435,6 kg. Oppsamlingsposen var påsydd ein metallring som var festa til midterste seksjonen på rista, og metallringen dekte ei flate på 3,1 m<sup>2</sup> eller ca. 1/9 av rista. Estimert kvantum som vart utsortert gjennom rista i løpet av 15 minutt vert dermed ca. 3920 kg. Seleksjonsprosessen går raskast når makrellen er mest aktiv med det same fangsten er trengd opp langs skutetida, og avtar gradvis etter kvart som makrellen dør og synker i nota. Etter ca. 30 minutt opptørking har seleksjonsprosessen omtrent stoppa opp fordi fisken er lite aktiv. Totalt estimert kvantum som vart utsortert av fangsten vert dermed ca. 7840 kg. Levert kvantum frå fangsten var 62500 kg, slik at utsortert kvantum utgjer ca. 11%.

Rista med spiler av polyesterkompositt med 42 mm spaltebredde vart prøvd på ein fangst på ca. 250 tonn makrell. Seleksjonskurven for rista viste at andelen av fisk over 600 gram som vart selektert ut var uakseptabelt høg, og fisk opp i 750 gram vart selektert ut. Dette skuldast truleg at spilene vart ein del bøygd under press, slik at stor fisk kunne tvinge seg gjennom.

## **OVERLEVING AV MAKRELL VED RISTSELEKSJON I NOT**

I følge engelske småskalaforsøk er makrellen ein sårbar art som døyr som følge av samantrenging og fysisk kontakt med nettreiskapar (Lockwood et al., 1993). Innleiande forsøk der makrell vart tvinga gjennom ei justerbar metallrist viste at mesteparten av makrellen overlevde, og at den truleg toler samantrenging og nettkontakt betre enn hevda ut frå dei engelske forsøka (Beltestad og Misund, 1992). For å tallfeste overlevinga på makrell som vart sortert ut gjennom metallrista, valgte vi derfor å utføre både simuleringsforsøk og feltforsøk, som er omtala i separate metode og resultatdelar, men i felles diskusjonsdel.

### **Materiale og metode - simuleringsforsøk**

Makrellen til forsøket var fanga med ei lita ringnot av M/S "Havsula Junior" (14 BT) i to kast, henholdsvis 17.08. og 21.08.1993 ved Rubbestadneset i Hordaland. Det var brukt overflatelyst for å tiltrekke fisken. Etter at makrellen var fanga, vart han overført til merder og låssett like ved staden han vart fanga. Makrellen i dei to merdene vart delt i seks grupper 02.09.1993. Tre kontrollgrupper med omlag 1 tonn fisk (ca. 4000 stk.) vart overført til tre små merder og låssett, medan tre eksperimentgrupper med henholdsvis ca. 4 tonn (ca. 16000 stk.), 6 tonn (ca. 24000 stk.), og 10 tonn fisk (ca. 40000 stk.) vart overført til mellomstore merder. Makrellen i merdene var i gjennomsnitt 31,8 cm lang (SD=1,9 cm, N=92) og vog i gjennomsnitt 262 gram (SD=55,5 gram, N=92).

Simuleringsforsøket vart gjennomført 03.09.1993. M/S "Ligrunn" vart oppankra like ved der makrellen var låssett. Eksperimentmerdene vart slepa sakte opp til skutescida av "Ligrunn". På

forehand hadde den ca. 10 m<sup>2</sup> store seleksjonsrista med spaltebredde på 42 mm blitt påmontert ei merd på eine sida. Rista med merda vart så svinga utanfor skutesida med den store dekkskrana, og eine enden av eksperimentmerda vart påsydd andre sida av rista. Andre enden av eksperimentmerda vart så teken i kraftblokka på "Havsula Junior" og eksperimentmerda vart tørka raskt opp til makrellen vart skikkeleg trengd slik at fisken fekk panikk, og stimåtferda vart oppløyst og fisken rende på nettet. Rista vart så senka ned i sjøen slik at ho stakk ca. 1 m djupt. Makrellen i eksperimentmerda byrja straks å gå gjennom spaltene i rista, og eksperimentmerda vart tørka hardt opp etter kvart som fisken gjekk gjennom rista og over i merda på andre sida. Seleksjonsprosessen tok opp til 10 minuttar for eksperimentgruppa med ca. 10 tonn fisk, og tilsvarende kortare tid for dei to andre gruppene på 4 tonn og 6 tonn. I alle gruppene gjekk all fisken gjennom rista. Etter at seleksjonsprosessen var over, vart merdene løyst frå rista, og merda med fisken vart slepa sakte til lands og låssett. Rista vart påmontert ei ny merd på eine sida og klargjort for neste forsøk. Kontroll- og eksperimentgruppene vart haldne låssett i ca. 4 veker og regelmessig undersøkt for daudfisk.

## **Resultater - simuleringsforsøk**

Døyingsforløpet i dei tre eksperiment- og kontrollgruppene er vist i Tabel 1. Det var omlag same døyingsforløp både i kontroll og eksperimentgruppene, og total døying var mindre enn 2% i alle gruppene.

## **Materiale og metode - feltforsøk**

For å kunne utføre realistiske overlevingsforsøk på feltet, vart det leita etter stimar nær land slik at kontroll- og eksperimentgruppa kunne slepast til lands for overvaking av døying over ein lengre tidsperiode. Makrellen kjem vanlegvis nær land på Romsdalskysten i august, og i 1993 var kystsnurparen M/S "Søregg" (25 BT) innleigd for ein kort periode for å vere klar med merder og slepeassistanse. Imidlertid kom ikkje makrellen nær nok Romsdalskysten til at det kunne gjennomførast feltforsøk i dette området. I midten av september 1993 kom



makrellen nær kysten av Sotra, og det vart organisert eit opplegg for feltforsøk gjennom kontaktar i Lie Management A/S. 15.09.1993 vart det teke ein fangst på ca. 20 tonn makrell med M/S "Ligrunn", ca. 10 nautiske mil vest av Sotra ca. kl. 06.00 om morgonen. Tørkeposen av nota vart ikkje hala inn, slik at makrellen vart gåande i ein stor notpose ut frå båten. Ca. kl. 08.30 vart båten med notposen ute teken under slep til lands av M/S "Tore Ingolf" (25 BT). Slepjet gjekk med ein fart av under 1 knop, men det var tildels mykje nordgåande straum i sjøen under slepinga. Ca. kl. 21.00 vart slepet avslutta på Toftevika i Øygarden. Ei kontrollgruppe vart då ført over frå nota og til ei stor brislingmerd som var sydd til flåa på nota. Overføringa skjedde ved at nokre meter av flåa vart senka ned med søkkjer slik at makrellen kunne symje fritt frå nota og over i merda. Når eit passende kvantum hadde svømt over, vart flåa heva og merda frigjort. Brystet på nota vart så heist inn på dekk og sydd til metallrista på 10 m<sup>2</sup> (Beltestad og Misund, 1993). På utsida av rista var det montert ei stor brislingmerd. Rista vart så heist utanfor skutesida slik ho danna ein vegg i tørkeposen av nota, og merda vart strekt opp forover langs skutesida. Resten av fangsten vart så trengd saman ved å hale inn nota, og ein del av makrellen vart selektert gjennom rista og over i merda. Etter ca. 10 minutt hadde eit passende kvantum makrell vorte selektert over i merda, og rista vart heist opp og merda med eksperimentgruppa frigjort. Kontroll- og eksperimentgruppa vart så teken under sakte slep av M/S "Tore Ingolf" og ein sjark over natta, og oppankra ved Rong i Øygarden ca. kl. 08.00 16.09. Merdene vart deretter regelmessig kontrollert for daudfisk i ca. 1 måned før forsøket vart avslutta.

I 1994 vart det ut frå erfaringane året før prioritert å gjennomføre overlevingsforsøk på felta nær kysten av Hordaland, og 28.08. vart det teke ein fangst på ca. 10 tonn makrell i posisjon 10 nautiske mil vest av Marsteinen ca. kl. 21.00. Makrellen vart halden i tørkeposen av nota ut frå skutesida. På grunn av nordleg frisk bris/liten kuling dreiv båten med tørkeposen ute mot søraust med ei fart på ca. 1 knop, og kl. 17.00 29.08. var båten komen i le på Selbjørnsfjorden. Her vart båten teken under slep av brønnbåten M/S "Megutt" (49 BT), og kl. 21.00 vart slepet avslutta i Nyleia. Her vart det gjennomført eit liknande overlevingsforsøk som på Toftevika i 1993, og som er omtala ovanfor. Det viste seg imidlertid at makrellen hadde fått hard medfart i nota når båten dreiv mot land i frisk vind, og all fisken i både kontroll- og eksperimentgruppa var "blå" å sjå til. Etter åtte dagar var det total døying både

i kontroll- og eksperimentgruppa, og forsøket vart dermed forkasta som representativt for overlevinga til makrell ved ristseleksjon i not.

Det vart teke ein ny fangst på ca. 5 tonn makrell og hestemakrell ca. 10 nautiske mil vest av Slåtterøy, 31.09. ca. kl. 14.00. Fangsten vart halden i tørkeposen av nota ut frå skutesida. For å gje fisken betre plass i tørkeposen, vart ein tung kjetting heist ned i nota langs skutesida. Ca. kl. 18.00 vart båten teken under slep av brønnbåten M/S "Megutt", men sterkt sørvestleg straum gjorde det umogeleg å dra "Ligrunn" til lands. Ein sjark kom derfor ut for å assistere, og overlevingsforsøket vart utført på feltet. Som under forsøket på Toftevika i 1993 vart det teke ut merder med kontrollgruppe av fisk som symde over flåa og eksperimentgruppe av fisk som vart selektert gjennom rista. Merdene var ca. 20 x 10 x 10 m og dimensjonert for å tole sleping inn frå havet. Etter at forsøket var utført 01.09. kl. 05.00 tok M/S "Megutt" merdene under sakte slep til lands, og ca. kl. 22.00 vart merdene fortøyd ved Samnungsøy i Fitjar. Merdene vart regelmessig kontrollert for daudfisk i ca. 1 måned før forsøket vart avslutta.

I 1993-forsøket var det totalt 2980 makrell i eksperimentgruppa og 7590 makrell i kontrollgruppa. I 1994-forsøket var det totalt 305 makrell og 1119 hestemakrell i eksperimentgruppa og 1185 makrell og 557 hestemakrell i kontrollgruppa.

## **Resultater - feltforsøk**

Det vart observert betydelig døying i eksperimentgruppene i løpet av første veka etter seleksjonseksperimentet både i 1993 og 1994. Etter sju døgn døyde henholdsvis ca. 60% og 40% av makrellen i eksperimentgruppene i 1993 og 1994 (Fig. 1). Døyinga avtok drastisk i andre lagringsveka, og opphørte etter tre veker i merdene. Etter 30 dagar var overlevinga henholdsvis 36% og 56% i eksperimentgruppene i 1993 og 1994.

I kontrollgruppa frå eksperimentet i 1993 var det eit liknande døyingsforløp som i eksperimentgruppene. Det var betydelig døying første veka (ca. 40%), men døyinga avtok deretter raskt, og 56% overlevde etter 30 dagar i merda. I kontrollgruppa frå eksperimentet

i 1994 var det registrert berre ubetydelig døying, og 95% av makrellen overlevde etter 30 dagar i merda.

Det var ingen synlege skader på makrellen som døyde i løpet av første døgnet etter eksperimentet. Fisk i kontrollmerda som døyde i løpet av tre dagar etter eksperimentet i 1993, hadde skader på 5 - 50% av hudoverflata, medan det tilsvarande vart observert skader på 5 - 75% av hudoverflata på fisken som døyde etter tre dagar i eksperimentgruppa. Fisk som døyde 14 dagar etter eksperimentet i 1993 hadde store hudskader, ofte store, opne kjøtsår. Både i kontroll- og eksperimentgruppa var 20 - 95% av hudoverflata skada på fisken som døyde etter 14 dagar. Henholdsvis 36% og 41% av fisken som overlevde i kontroll- og eksperimentgruppa etter 30 dagar i 1993 hadde små hudskader som utgjorde frå 5 - 35% av hudoverflata. Såra på fisken som overlevde såg ut til å verte lega. Under lagringa av fisken frå forsøket i 1994 vart det ikkje teke sårstatus, men ved opptak etter 30 dagar hadde 11% av makrellen som overlevde i eksperimentgruppa små sår på 5 - 40% av hudoverflata. Under 1% av fisken som overlevde i kontrollgruppa hadde hudskader.

Daudfisken som vart teken opp frå merdene i lagringsperioden vart lengdemålt for å undersøke om døyinga var størrelsesavhengig. Det viste seg imidlertid av døyinga var uavhengig av størrelsen på fisken innanfor det lengdeintervallet på fisken som fanst i kontroll- og eksperimentmerdene både for forsøket i 1993 (Fig. 2) og i 1994.

I forsøket i 1994 var det ein betydelig andel hestemakrell i fangsten (79% i eksperimentgruppa og 33% i kontrollgruppa). Denne arten såg ikkje ut til å ta skade av forsøket, og 100% overlevde både i eksperimentgruppa og i kontrollgruppa.

## **DISKUSJON - SELEKSJON OG OVERLEVING VED BRUK AV RIST I MAKRELLNOT**

Forsøka viste at aluminiumsrista på 10 m<sup>2</sup> selekterte ein god del makrell under 600 gram ut av nota i relle fangstsituasjonar og at seleksjonsegenskapane var uavhengige av fangst-

storleiken for fangstar opp til ca. 430 tonn. Seleksjonskapasiteten vart estimert til ca. 11% utsortering av ein fangst på ca. 70,5 tonn makrell. Dette kan vere eit underestimat fordi makrellen tildels gjekk ut av oppsamlingsposen gjennom rista og tilbake i nota under første delen av seleksjonsprosessen. Forsøka viste at rista bør vere solid konstruert med heilt nøyaktig spilavstand. For å utnytte heile ristarealet bør det monterast eit 1,5 m nettpanel med flå på toppen av rista, slik at ho kan senkast heilt ned under havoverflata. Med prisdifferensieringa som har vore på makrell over og under 600 gram (ca. kr. 2,- pr. kg), vil ein auke på 10% av mengda makrell over 600 gram i fangstane utgjere omlag kr. 500 000,- pr. båt, eller omlag 50 mill. kroner i auka førstehandsverdi.

Makrellen i simuleringsforsøket vart ikkje påført meir skade som følge av samantrenging og seleksjon gjennom metallrista enn det han vert påført ved låssetting i merd over ein periode på ca. 1 måned. Dette forsøket indikerer at makrellen kan tole større grad av samantrenging og fysisk kontakt med nett enn det som går fram av liknande forsøk utført i England på slutten av sytti-talet, der det vart presentert relasjonar som predikerer at meir enn 60% av fisken ville døydd innan 48 timar som følge av samantrenging i høg tetthet ( $1500 \text{ fisk/m}^3$ ) i nett i ca. 10 minutt (Lockwood et al., 1983). Det kan vere fleire grunnar til at vårt simuleringsforsøk kjem ut med eit anna resultat. Makrellen i vårt forsøk hadde blitt fanga med ringnot og deretter gått ca. 3 veker i merd slik at han til ein viss grad var tilvendt nettreiskap. Det er truleg at "vill" fisk kan vise ein meir panikkarta atferd som kan påføre han større skadar under samantrenging i nett. Den vesentlege skilnaden er likevel at under samantrengingsforsøka brukte Lockwood et al. (1983) eit nettbur med volum på  $0,1 \text{ m}^3$  med opptil 150 fisk i 30 minutt, medan vi trengde saman eit mykje større antall fisk (16000 - 40000) i eit mykje større volum i ein del av ei merd i opptil 10 minutt. Graden av nettkontakt var dermed mykje mindre i vårt forsøk. Storleiken på makrellen var slik at han gjekk lett gjennom spaltene i rista utan å verte påført særleg skade av sjølve seleksjonsprosessen.

Dei to feltforsøka viser at ein del "vill" makrell som vert trengt saman i ei ringnot og sortert ut gjennom seleksjonsrista blir påført skader som gjer at han døyr. Mesteparten av denne døyinga kom i løpet av ei veke, og døyinga var ubetydelig ca. tre veker etter at makrellen vart utsett for seleksjonsprosessen. I 1993-forsøket var det realtivt stor døying også i kontrollgruppa (44%). Dette indikerer at den store døyinga i eksperimentgruppa (64%) i 1993-forsøket

ikkje berre skuldast trengings- og seleksjonsprosessen, men også ytterlegare skader som makrellen må ha blitt påført under den lange slepinga til lands (ca. 15 timar) i nota og under slepinga av merdene til låssettingsplassen (ca. 8 timar om natta) etter sjølve seleksjonsforsøket. I 1994-forsøket var døyinga i kontrollgruppa marginal (5%). Dette forsøket var derfor svært vellykka reint metodisk, og døyinga i eksperimentgruppa (44%) skuldast skadar som makrellen vart påført under trengings- og seleksjonsprosessen. 1994-forsøket gjev derfor eit ganske realistisk tall på døyinga som vil inntreffe på makrell som vert sortert gjennom seleksjonsrista og ut av ei ringnot i reelle fangstsituasjonar. Det må imidlertid gjerast merksam på at kvantumet makrell som var attende i nota til seleksjonseksperimentet var lite. Dette medførte truleg at fisken vart utsett for mykje kontakt med nettveggen og derigjennom stor fysisk slitasje på huda under seleksjonsprosessen. Dessutan var eksperimentgruppa dominert av hestemakrell (79%), og denne fisken har taggete beinplater langs sida som også kan ha påført makrellen betydelege skadar under trengings- og seleksjonsprosessen.

Forsøka tyder på at omlag 40% av makrellen som vert selektert ut av nota gjennom metallrista vil døy i løpet av ca. 1 månad som følge av skadar frå seleksjonsprosessen. Dette indikerer at bruk av seleksjonsrista i kommersielt fiske vil vere årsak til ein høgare fiske-døying enn den som blir påført bestanden som følge av tillatt fangstkvote.

For å kunne estimere total auke i fiskedøying ved bruk av sorteringsrist i norsk ringnotfiske etter makrell går ein ut frå ein totalkvote på ca. 200 000 tonn (norsk fangst var 180000 tonn i 1992 og 210000 tonn i 1993). Gjennomsnittleg fangstmengde pr. kast i norsk ringnotfiske etter makrell er ca. 100 tonn (104 tonn i gjennomsnitt på 17 fangstar frå tokt med M/S "Selvåg Senior" i 1992 og M/S "Ligrunn" i sesongane 1993-1994). Totalkvoten vert dermed teken med ca. 2000 enkeltfangstar. Dersom det vart brukt 10 m<sup>2</sup> seleksjonsrist med 10% utsortering under fisket, ville totalkvoten verte teken med ca. 2200 enkeltfangstar. Dersom 40% av fisken som vart utsortert i kvart kast døyde som følge av seleksjonsprosessen ville det utgjere totalt ca. 8800 tonn som tilsvarer ein auke i total fiskedøying i norsk fiske på ca. 4% eller ca. 1% auke i total fiskedøying på bestanden.

## KONKLUSJONAR

- \* Gjennom prosjektet er det framskaffa seleksjonskurve for 10 m<sup>2</sup> metallrist i makrellnot, og seleksjonskapasiteten til rista er estimert til ca. 10% utsortering av makrell under 600 gram.
- \* 10% auke i andelen av makrell over 600 gram i fangstane vil med noverande pris-differensiering gje ein auka førsthandsverdi på omlag 50 millionar kroner i norsk makrellfiske.
- \* Overlevinga til makrell som vert selektert ut gjennom rista er førebels tal festa til 60%.
- \* For å kunne trekkje endeleg konklusjon om overlevinga til utsortert makrell, bør feltforsøka repeterast med eit større kvantum fisk.

## REFERANSER OG RAPPORTAR

Beltestad, A. K. 1992. Kan snurpenot fiske selektivt? Havforskningsnytt, 1992(1). 2s.

Beltestad, A. K. 1993. Seleksjon av sei i merd med fleksibel rist. Rapport fra Senter for Marine Ressurser, 1993(15). Havforskningsinstituttet, Bergen.

Beltestad, A. K. og Misund, O. A. 1992. Makrellen er sterkere enn tidligere antatt. NFFR-nytt, 1992(2).

Beltestad, A. K. og Misund, O. A. 1993. Ristsortering av makrell i not og trål. FiskerHav., 1993(8). 21s.

Beltestad, A.K. og Misund, O.A. 1994. Effektiv sortering av makrell i not. Havforskningsnytt, 1994(11). 2s.

Lockwood, S., Pawson, M.G. and Eaton, D.R. 1983. The effects of crowding on mackerel (*Scomber scombrus*) - physical condition and mortality. Fish. Res., 2: 129-147.

Misund, O.A. 1994. Fangstregulering og seleksjon i notfisket. Sluttrapport til Norges Forskningsråd. Prosjekt nr. 1902-701.393. Havforskningsinstituttet, Bergen. 9s.

Misund, O. A. and Skeide, R. 1992. Grid-sorting of penned saithe. ICES C.M. 1992/B:11. 5pp.

Misund, O. A. og Skeide, R. 1992. Ristseleksjon av sei i merd. Havforskningsnytt, 1992(7). 2s.

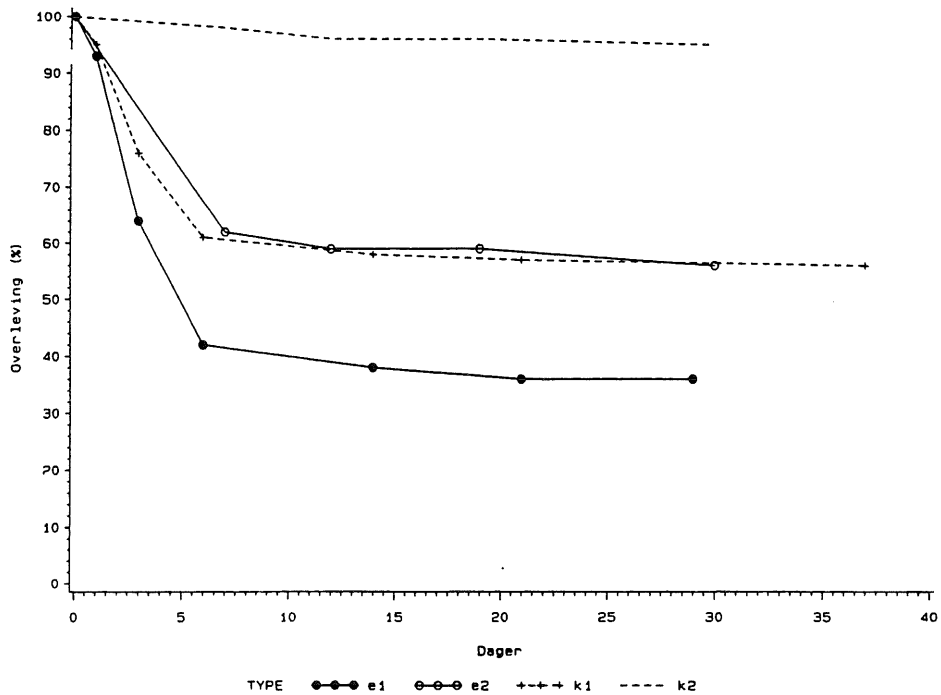
Misund, O.A. and Beltestad, A.K. 1994. Size-selection of mackerel and saithe in purse seine. ICES C.M. 1994/B:28, Ref. G.H. 9 pp.

Skeide, R. og Beltestad, A. K. 1994. Seleksjon av sei med fleksibel rist i snurpenotfisket. Interne notater 1994(16). Havforskningsinstituttet, Senter for Marine Ressurser, Bergen. 7s.

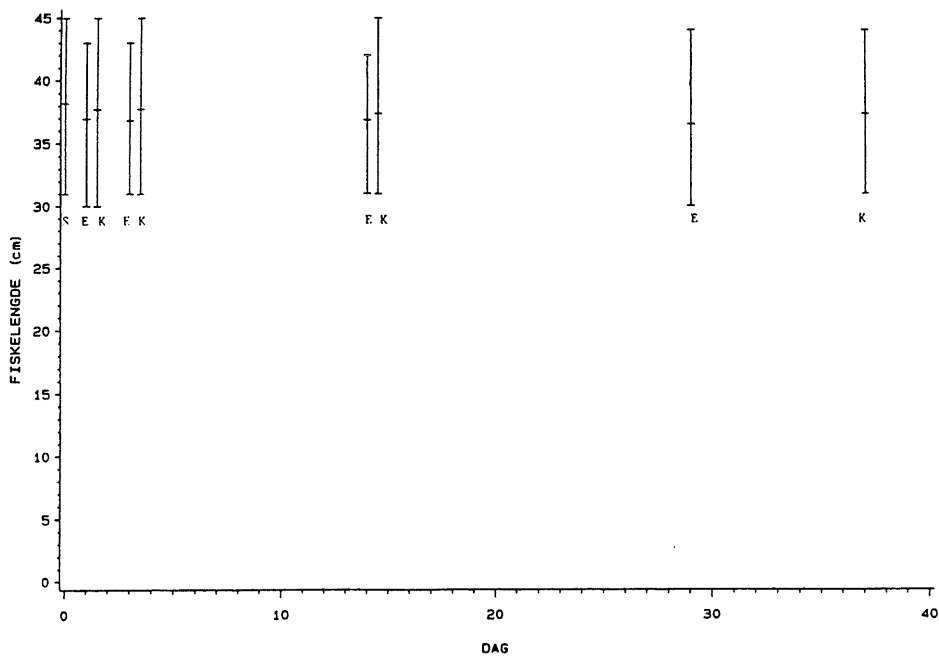
Tabel 1. Døying av makrell ved simulering av ristsortering i ringnot.

		Kontroll I	Eks. I	Kontroll II	Eks. II	Kontroll III	Eks. III
Antal ved start		4000	40000	4000	16000	4000	24000
Dag	3	-	-	5	3	-	4
	4	4	126	7	7	7	29
	10	9	277	22	9	3	110
	13	5	109	8	8	11	37
	20	21	118	27	29	-	65
	26	5	15	3	16	8	25
Antal tilsaman		44	645	72	72	29	270
Total døying (%)		1,1	1,6	1,8	0,5	0,7	1,1





Figur 1. Døying etter seleksjonsforsøk med 10 m<sup>2</sup> metallrist med 42 mm spaltebredde i makrellnot. e1: seleksjonseksperiment 1993, e2: seleksjonseksperiment 1994, k1: kontrollgruppe 1993, k2: kontrollgruppe 1994.



Figur 2. Størrelsesfordeling (middelverdi og variasjonsintervall) for makrell som døyde som følge av seleksjonsforsøket i 1993. s: lengdefordeling i fangsten før forsøket, e: lengdefordeling i eksperimentgruppa, k: lengdefordeling i kontrollgruppa.