

TOKTRAPPORT

Tokt nr: 2002-015
Fartøy: G.O.Sars
Avgang: Bergen 15 oktober 2002
Ankomst: Bergen 3 november 2002

Formål: Akustisk mengdemåling av makrell

Dekningsområde:

Nordlige Nordsjøen

Deltakere:

Helga Gill
Mikko Heino
Tor Knudsen
Rolf Korneliussen (til 26/10)
Jarle Kristiansen
Bjarte Kvinge
Jan de Lange
Sigmund Myklevoll
Ronald Pedersen
Dankert W. Skagen (tokleder)
Aril Slotte

Gjest: Nathalia Gorska (til 21/10)

Innledning

Toktet var en videreføring av tokt i 1996, 1997, 1999, 2000 og 2001 som alle hadde som hovedformål å finne frem til måter å kartlegge og å mengdemåle makrell akustisk, samt å kartlegge utbredelsen av makrell i den nordlige Nordsjøen i fiskesesongen om høsten.

Under toktet i 1999 viste forsøk med flere frekvenser at makrell ga betydelig (3-4 x) sterkere ekko ved 200 kHz enn ved 18, 38 og 120 kHz. Noe tilsvarende hadde blitt funnet i forsøk med makrell i merder tidligere, og har blitt bekreftet og utdypet i senere forsøk. Utvikling av et eget vindu i BEI tolkesystemet, som viser frekvensresponsen (dvs. ekko-styrken ved de 4 forskjellige frekvensene) grafisk for stimer og for dybdeskikt ble implementert til toktet i 2000, og ble også brukt nå. Arbeid er i gang for å videreutvikle algoritmer for å skille og å identifisere arter ved å lage algoritmer som kombinerer informasjon fra flere frekvenser ping for ping.

Et videre formål med toktet var å samle verifiserte akustiske registreringer som grunnlagsmateriale for videre arbeid med flerfrekvens algoritmer i forbindelse med EU-prosjektet SIMFAMI og NFR prosjektet xxx. Dette inkluderte både forekomster som ut fra

akustiske kriterier ble antatt å være makrell, og forekomster som ga andre former for frekvensrespons.

På tidligere tokt har det vist seg at frekvensresponsen til plankton kan være varierende og tildels vaskelig å forklare ut fra planktonets antatte akustiske egenskaper. Som i 2001 ble det derfor lagt vekt på å ta prøver av plankton i tillegg til trålprøver av fisk.

Endelig ønsket vi å vinne praktisk erfaring med måling av makrell akustisk, spesielt med tanke på toktedesign og prøvetaking, og å få oversikt over utbredelsen av makrell på denne årstiden i Nordsjøen.

En ICES Planning Group for Acoustic and Aerial Surveys for Mackerel, har nylig blitt opprettet for å koordinere tokt for måling og kartlegging av makrell internasjonalt. Som et ledd i dette ble toktet i perioden 15-20 oktober gjennomført som et fellestokt med R/V Scotia. Norsk sektor mellom 2°E og 4°E, og 59°30'N og 61°30'N ble dekket i fellesskap med øst-vest kurser med 30' intervall, slik at våre kurser lå mellom Scotias. Deretter gikk begge sammen en skråkurs nordvestover gjennom dette dekningsområdet, som ved vanlig interkalibrering. Resultatene vil bli sammenlignet i løpet av vinteren.

Gjennomføring - anløp

Toktet ble i grove trekk lagt opp som et akustisk mengdemålingstokt med parallelle øst-vest kurser med 5 - 30 nm avstand sør for 61°N og nord-sør kurser nord for 61° N. Kursnettet ble forsøkt tilpasset registreringene, slik at den tetteste deknningen ble tilstrebet der vi antok der ville være mest makrell. Dekningsområdet var grovt regnet fra 59° N til 62° N og fra vestkanten av Norskerenna til ca 1° W. Der var ett anløp i Egersund 21/10 for å ta ombord nye tråldører, ett i Stavanger 23 – 24/10 p.g.a. uvær, og ett i Lerwick 30/10. Værforholdene var bra frem til 23/10, deretter var der svært mye kuling som hindret tråling i lange perioder. En betydelig del av registreringene kunne vi derfor ikke få verifisert eller tatt prøver av. Toktet ble avsluttet en dag før planen p.g.a. dårlig vær. Kursnettet er vist i Figur 1.

Akustikk.

Et EK60 ekkolodd var installert for utprøving og kalibrert før toktet. (kfr. tokt 2002 – 014). Senkekjølen var ute under hele toktet, og en fikk brukbare registreringer selv med vindstyrke opp til liten storm.

Ekkogrammene ble tolket ved hjelp av BEI tolkesystem. Stimer som ble antatt å være makrell ble isolert, og klassifisert som makrell ut fra frekvensresponsen. Tolkete verdier ble lagret med 1 nm. oppløsning på alle frekvenser.

Sonaren SA950 ble brukt under hele toktet. Under vanlig fart ble den stilt 90° til babord, under tråling mv. ble den stort sett stilt forover. Der ble tatt kontinuerlig papirutskrift den første uken. Deretter brøt skriveren sammen, og sonaren ble senere bare brukt som støtte til ekkolodd-observasjonene. Den automatiske stimloggingsfunksjonen ble ikke brukt. Generelt var inntrykket at sonaren ga lite tillegginformasjon til ekkoloddet. Dette skyldes dels at ekkoregistreringene er bedre og lettere å tolke når flere frekvenser brukes, dels at sonaren har kort rekkevidde og at den er mer tilpasset arealmåling av kjente stimer enn stimdetektering.

Tråling.

Det har tidligere vist seg vanskelig å få Åkratrålen til å gå skikkelig ved tråling høyt i vannsøylen. Første del av toktet ble derfor 'Svensketrålen' (Fotø 80) brukt, med tilhørende Lindholmen dører. Denne trålen hadde brukbar åpning på dyp fra ca 30 m og nedover, og farten kunne holdes nærmere 5 knop under gunstige forhold. Likevel fikk en liten eller ingen fangst av makrell med denne trålen, selv når en trålet i store stimer. Scotia brukte en tilsvarende trål, og hadde mulighet til å holde større fart, men også den hadde svært dårlige fangster.

Etter 21/10 ble Åkratrålen brukt, med 'ET Speed Light Pelagic' dører som ble tatt ombord på prøve i Egersund. Erfaringene med disse dørene var svært gode. Oversveipen var forlenget med 6? meter. Trålen kunne da kjøres på dyp fra 20 meter og nedover og med ca. 30 meter vertikalåpning på alle dyp. Videre ble Åkratrålen utstyrt med en sekk med 60 mm maskevidde for å redusere motstanden. Dette gjorde at småfallen fisk, f. eks. 0-1 årig kolmule, småsild, laksesild mv. stort sett gikk tapt. Antagelig er en så grovmasket sekk ikke noen ideell løsning når formålet med trålingen er å identifisere akustiske registreringer. Vi fikk brukbare fangster av makrell med dette utstyret. Også tråling i overflaten med blåser gikk bra, med ca. 150 m. wirelengde.

All tråling ble gjort på registrering, både på antatte makrellstimer og på registreringer som var vanskelige å tolke. En betydelig del av registreringene kunne ikke undersøkes med tråling p.g.a. værforholdene.

Prøvetagning.

Fisk: All fisk (eller et representativt utvalg ved store fangster) ble lengdemålt. Otolitter ble tatt av makrell for alderslesning (inntil 100 tilfeldig utvalgte fisk i hvert hal).

Plankton: Mocness ble brukt til prøvetaking av planktonregistreringer. Materialet skal bearbeides etter toktet.

CTD sonde ble brukt i forbindelse med hvert trålhal. Dessuten ble det tatt enkelte stasjoner i områder med lite tråling.

Resultater:

Makrell ble, som i tidligere år, hovedsakelig funnet i et relative smalt belte 30-50 nm vest for vestkanten av Norskerenna, mellom 2° E og 3° E. Her sto makrellen for det meste i store stimer, Der ble også funnet noe makrell lenger vest. Her sto den mer spredt, i små stimer eller ujevn fordelt i et planktonslør. En enkelt gang, ved 60° 55' N ble makrellstimer funnet på ca 200m dyp i vestskråningen av Norskerenna. Utbredelsen er vist i figur 1.

Distinkte stimer var lette å identifisere ved hjelp av frekvensresponsen. Derimot var det klart at makrell som går mer spredt, spesielt hvis den går i tette planktonregistreringer, er vanskelig å påvise. I en del tilfelle var der både sild og makrell i samme stimstruktur, i slike tilfelle hadde silden en tendens til å være i nedre del av strukturen. Som i tidligere år sto makrellen like over termoklinen. I områder hvor termoklinen var utvisket, kunne makrell finnes i hele vannsøylen.

Akustiske registreringer (S_A verdier ved 38kHz) for hver nautisk mil ble midlet over ruter på ca 10 x 10 nautiske mil, og omregnet til antall fisk ved hjelp av formelen:

$$N = S_A * \text{Areal} / (4\pi * 10^{\sigma/10})$$

der

Areal er arealet av ruten, $\sigma = 20 \lg L - 84.9$ og L er middellengden av fisken i området. Kun mil som lå i den planlagte kurslinjen ble brukt. Middel individvekt var basert på prøver fra området, og biomassen ble bergnet ved å multiplisere middelvekt med antall. Verdien av σ er lavere enn den som ble brukt på tidligere tokt, men er den som er anbefalt av ICES PGAAM som standard.

Første dekning, i samarbeid med Scotia, besto av øst-vest kurser med 30 nm intervall, og dessuten en kurs diagonalt gjennom området i forbindelse med interkalibrering, samt en transportetappe tilbake langs denne diagonalen mot Egersund.

Andre dekning besto av øst-vers kurser med 5 – 15 nm. mellomrom sør for 61°N, og nord-syd kurser med 10 nm mellomrom nord for 61°N. De tetteste kursene ble lagt der vi antok der ville være mest makrell. Dette viste seg ikke alltid å være tilfelle.

P.g.a. problemer med å fange makrell, spesielt tidlig under toktet, og dårlig vær senere, ble prøvetagningen dårligere enn ønskelig, og det er all grunn til å tvile på at prøvene våre er representative for størrelsessammensetningen av makrell i området. Trolig er småfalle fisk overrepresentert. Lengdefordelingen i våre prøver er vist i Figur 2 og aldersfordelingen i Figur 3. En del ettåringer var påfallende store – 33-34 cm – men fortsatt umodne. Som et alternativ er bestanden regnet ut også med størrelsesdata fra prøver fra det kommersielle fisket, som sluttet omtrent da toktet begynte. Siden flåten forsøker å unngå den minste fisken, er antagelig stor fisk overrepresentert i disse prøvene. Tabell 1 nedenfor viser biomasse-estimer for disse alternativene.

Tabell 1: Akustiske mengdemål (tusen tonn) for forskjellige deknings og forskjellige materialer for størrelse-sammensetning:

	Egne prøver (middellengde 33.3 cm, middelvekt 295 g)	Prøver fra kommersielt fiske (middellengde 38.6 cm, middelvekt 577 g)
Dekning 1	419	610
Dekning 2	349	507
Begge	535	779

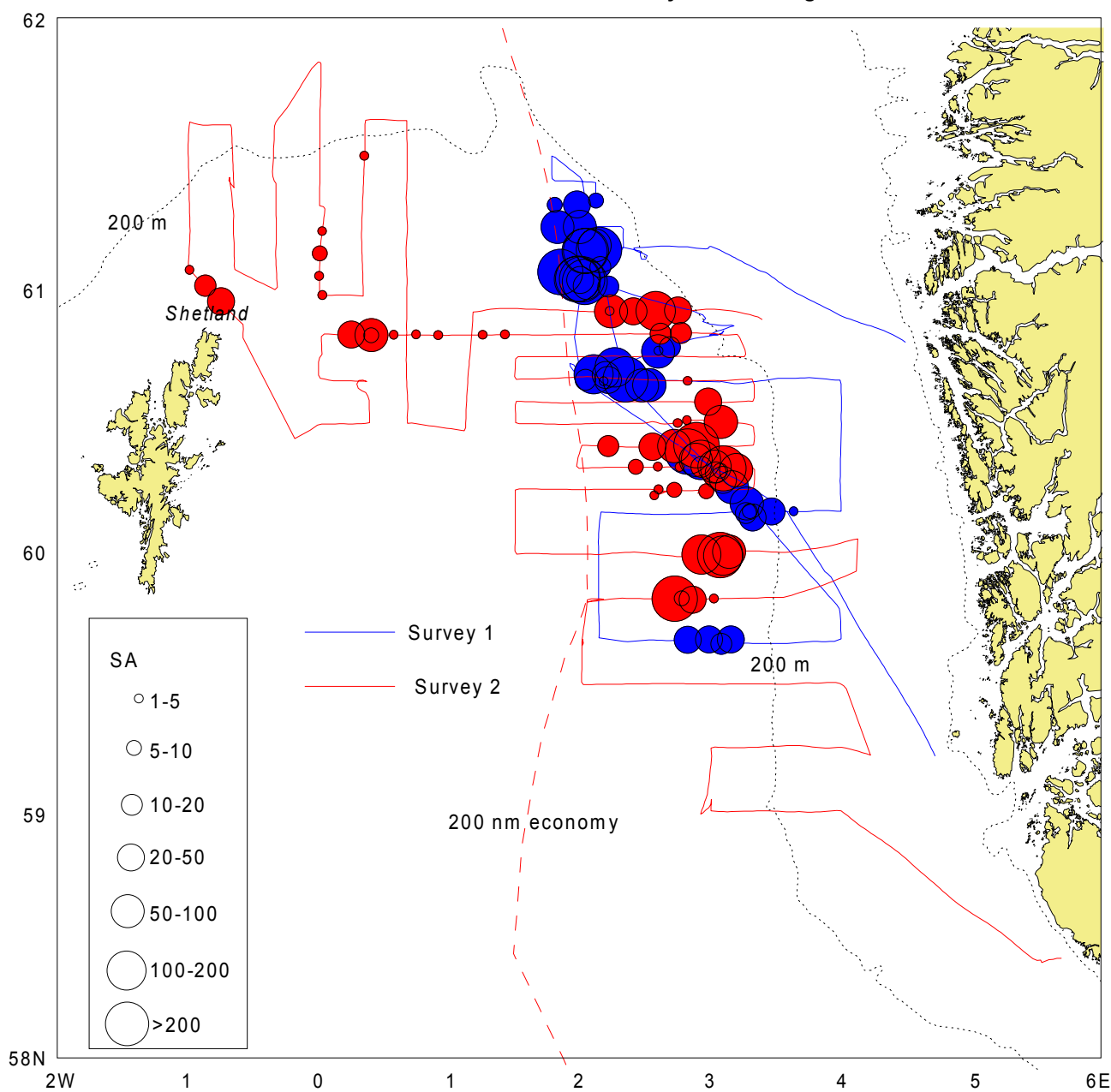
Til sammenligning ville resultatet i 2001 blitt 409 000 t med samme T_s verdi som nå.

Sild ble funnet over store deler av området (Figur 2) Middellengden av stort sett 27-28 cm, bortsett fra på en enkelt stasjon ved 59° N, 4° E, der middellengden var 23.5 cm. En del sild

ble bedømt til å være NVG sild på basis av lengde godt over 30 cm, og gonader i stadium 3. Slik sild fantes stort sett nord for 60°30' N og utgjorde opp til 30% i enkelte prøver her. Voksen **taggmakrell** ble funnet i to prøver, en i overflaten i kanten av Norskerenna ved 60°50' N, og en under utprøving av de nye tråldørene ved 58°42' N og 5°31' E. Der ble ikke gjort overbvisende registreringer av taggmakrell akustisk. 0-gruppe taggmakrell ble funnet i små mengder i de fleste trålhalene, så lenge vi brukte finmasket trål.

Kolmule ble registrert både akustisk og i trålhal i of nær Norskerenna, men toktopplegget var ikke slik at en kan gi noe meningsfullt mengdeestimat.

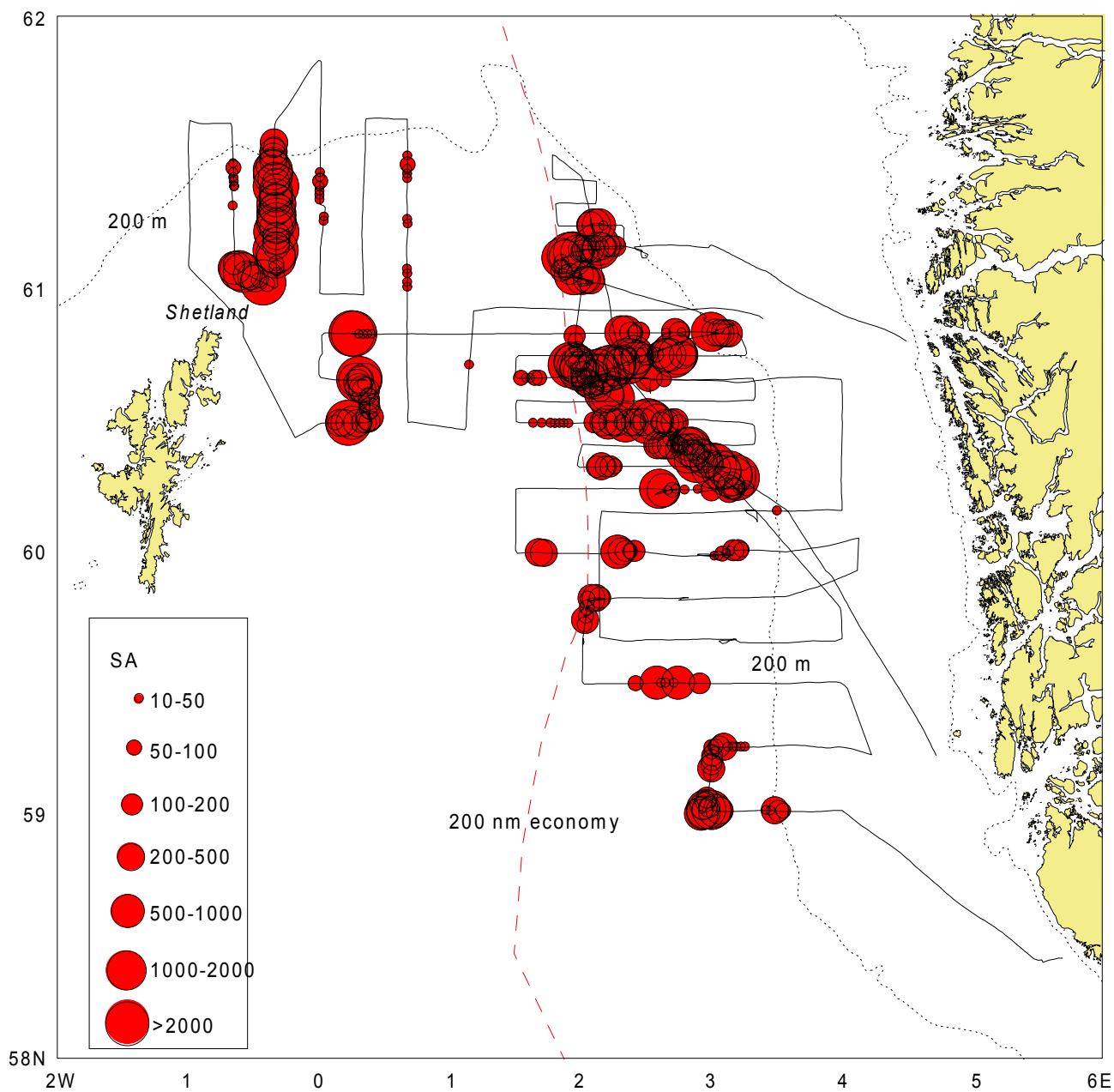
Mackerel distribution 2002 - Survey 1 and 2 together



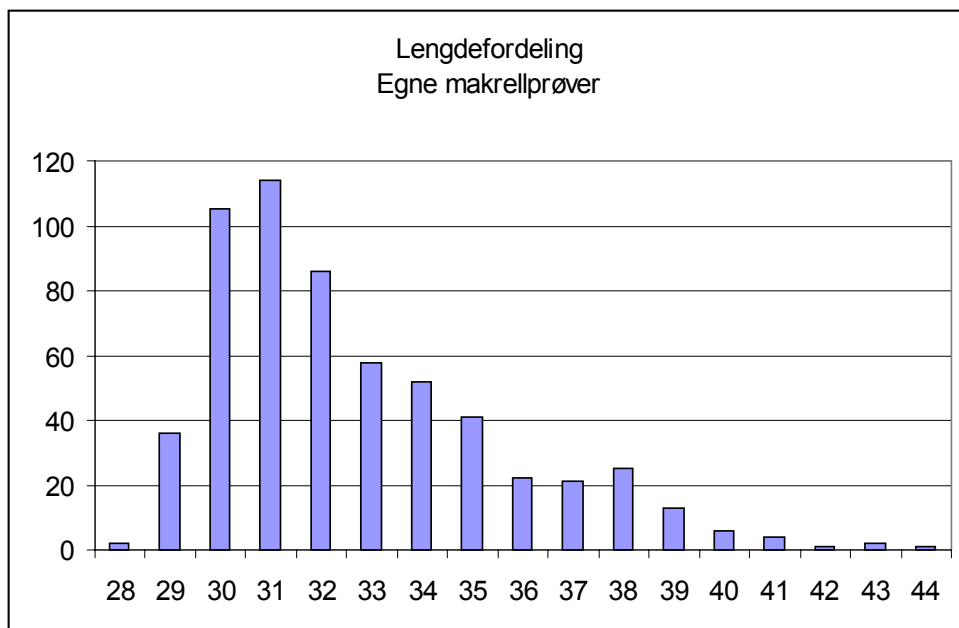
Figur 1

Fordeling av makrell (Sa verdier) på første og annen dekning
Hvert merke representerer 5 nm

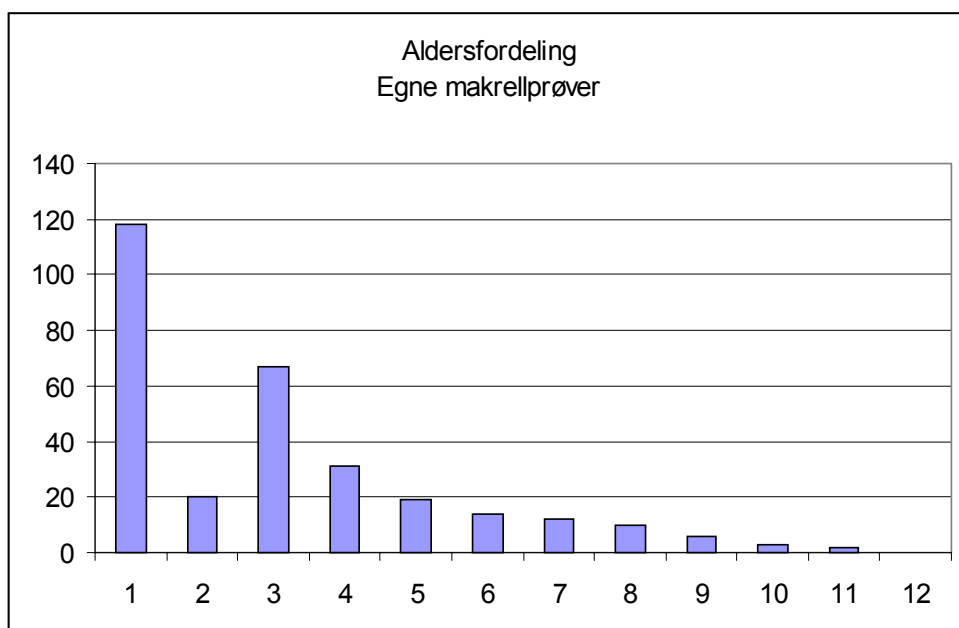
Heering distribution 2002 - Survey 1 and 2 together



Figur 2
Fordeling av sild (Sa verdier) på begge dekninger
Hvert merke representerer 1 nm



Figur 3. Lengdefordeling makrell – Hele materialet av egne prøver (589 individer).



Figur 4. Aldersfordeling makrell – egne prøver.
302 fisk ble alderslest, av et materiale på 589 lengdemålte fisk.