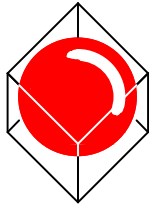


Havforskningsinstituttet

## **Forsøksfiske etter makrellstørje (*Thunnus thynnus*) august – september 1998**



Nils-Roar Hareide, Sigmund Myklevoll, Greta Garnes, Andreas W. Wammer  
Vidar Berg og Egil Moe.



# RAPPORT

Tittel: Forsøksfiske etter makrellstørje ( <i>Thunnus thynnus</i> ) august – september 1998.	ISSN 0804-5380
	Rapport nr.: Å9910
	Prosjekt nr.: 54168
	Dato:
	Antall sider:
Forfattarar: Nils-Roar Hareide, Sigmund Myklevoll, Greta Garnes, Andreas W. Wammer, Vidar Berg og Egil Moe.	Signatur:
Rapport godkjent av: Per G. Stoknes	Signatur:

## Samandrag:

I perioden 11.august til 12.september 1998 vart det gjennomført eit japansk –norsk forsøksfiske etter makrellstørje (*Thunnus thynnus*) i norsk økonomisk sone. Til saman deltok 7 japanske linebåtar og alle desse hadde lisens for å fiske makrellstørje i atlantiske farvatn. Det var på førehand avklart med Fiskeridepartementet i Japan, at fangsten skulle inngå i den japanske kvoten i ICCAT området. Tre av forsøksfartøya vart organisert av Møreforskning, og prosjektet vart gjennomført i samarbeid med Havforskningsinstituttet

Hovudformålet med forsøksfisket var å undersøke potensialet for eit linefiske etter makrellstørje i norske farvatn. Kwart fartøy hadde ein norsk observatør om bord. Observatørane tok biologiske prøver og rapporterte fangsten til norske myndigheiter.

Det blei utført prøvefiske i området 59° N til 72° N, utanfor 12 mils grensa. Hovudområdet var mellom 62° N og 64° N. Totalfangsten for båtane som Møreforskning organiserte var 5849 kg rundvekt, noko som svarar til 80 kg per dag. Dette fangstresultatet gav ikkje lønsam drift for dei japanske fartøya.

Trass i dårleg fangstresultat har prosjektet bidrege med nyttig informasjon om fiskereiskap, fangstmengder, biologi og fangstbehandling.

Fangstresultata frå alle fartøya som fiska i norsk økonomisk sone er rapportert til Fiskeridirektoratet og ICCAT (Garnes m. fl. 1998). Formålet med rapporten er å formidle korleis fisket gjekk føre seg i praksis. Målgruppa er norske fiskarar, fiskeeksportørar, reiskapsindustri og forvaltning.

Emneord: Makrellstørje, biologi, fangstbehandling.

Distribusjon/Tilgang: Fri

## Innholdsliste

1. Innleiing .....	2
1.1 Bakgrunn .....	2
1.2 Forvaltning av makrellstørje .....	2
1.3 Makrellstørja sin biologi .....	2
2. Formål .....	3
3. Fartøy.....	3
4. Reiskap .....	3
5. Organisering av arbeidet om bord .....	5
5.1 Mannskap .....	5
5.2 Setting av line .....	5
5.3 Draging av line .....	5
6. Fangstbehandling .....	6
7. Innsats og fangst .....	7
7.1 Innsats .....	7
7.2 Fangst .....	7
8. Biologi .....	8
9. Temperaturtilhøve .....	11
10. Fangstverdi .....	12
11. Vurdering .....	12
12. Liste over observatørar .....	14

Appendiks 1: Prosedyre ved fangstbehandling

Appendiks 2: Kart

Appendiks 3: Lengdefordeling

# 1. INNLEIING

## 1.1 Bakgrunn

Norske fiskarar har tidlegare drive fiske etter makrellstørje (*Thunnus thynnus*) i norske farvatn. Fisket var viktig, særleg i 50 åra, då fangstane einskilde år var på over 10000 tonn. Det fisket etter størje som blei drive i Norge føregjekk hovudsakleg med not. Ein stor del av fisket etter makrellstørje i dag foregår med line. Denne teknologien er det den japanske flåten som beherskar. Dei har fartøy, fiskeutstyr, agn og produksjonsutstyr som er spesial laga for dette fisket. Fartøya har m.a. fryseri som lagrar fisken i temperaturar lavare enn  $-60^{\circ}\text{C}$ . Sidan 60 talet har det ikkje vore landa noko særleg makrellstørje i Norge. I Middelhavet, i Biscaya bukta og ved Madeira og Azorene har det blitt drive kommersielt fiske etter makrellstørje heilt fram til i dag.

I 1996 kom det i gang forsøksfiske innafor Island si 200 mils sone. Forsøket var eit samarbeid mellom Island og Japan og ein brukte eit japansk linefartøy. Resultatet frå dette forsøksfisket var svært lovande. I 1997 kom det i gang eit liknande forsøk innafor færøysk 200 mils sone etter same modell som ved Island. Også her ga forsøket vellukka resultat. Ved begge høve vart det fiska på japanske kvotar.

På bakgrunn av dei gode fangstresultata frå Island og Færøyane vart det frå Møreforskning søkt om å gjennomføre eit liknande forsøk i norsk sone i 1998. Fiskeridirektoratet gav løyve til å gjennomføre forsøket. Kvart fartøy hadde norsk observatør ombord, som rapporterte til Møreforskning og Fiskeridirektoratet. Observatørane samla og inn informasjon om reiskap, fangstbehandling og biologi. Alle utgifter til forsøksfiske, leige av observatørar og rapportering var finansiert av dei japanske selskapa som eig fartøya.

## 1.2 Forvaltning av Makrellstørje

ICCAT (International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas) er ansvarleg for rådgjeving og tildeling av kvotar for tunfisk i Atlanterhavet. Denne organisasjonen vart oppretta i 1969, den har 25 medlemsland og sekretariatet har kontor i Madrid. Dei landa som har størst innflytelse er Spania, Japan, Portugal og Frankrike. Norge er ikkje medlem.

ICCAT reknar dei nord atlantiske bestandane av makrellstørje som fullt utnytta. Norge er ikkje tildelt kvote. Det same gjeld Island og Færøyane. Dei to sistnemnde landa har begynt å møte som observatørar i ICCAT som følgje av forsøksfisket i deira soner og av same grunn sende Havforskningsinstituttet og Fiskeridepartementet ein observatør kvar på møtet som blei halde i november i 1998.

## 1.3 Makrellstørjas biologi

Makrellstørje, som på engelsk vert kalla Bluefin tuna er den største av tunfiskane. Størja kan bli over 3 m lang og kan vege opptil 560 kg. Den blir kjønnsmoden etter 3 år og kan bli ca 30 år. Makrellstørja sym oftast i stim og ein stim kan innehalde 50-1000 fiskar. I Nord-Atlanteren er arten observert mellom  $20^{\circ}\text{N}$  og  $75^{\circ}\text{N}$ . Arten lever pelagisk i djup frå 0-700 m. ICCAT reknar at der er to bestandar av makrellstørje i Atlanterhavet, ei vestleg og ei austleg stamme. Den vestlege bestanden gyt i Mexico-golfen om våren og gjer beitevandringar til Newfoundland, Island og heilt opp i Norskehavet. Den austlege bestanden gyt i Middelhavet om våren og vandrar ut i Atlanterhavet for å beite. Denne bestanden beiter i Biscayabukta, vest om Dei britiske øyane og i Norskehavet. Stimar frå denne bestanden kjem til norske farvatn på ettersommaren og hausten.

## 2. FORMÅL

1. Undersøke om det er mogleg å drive lønsamt linefiske etter makrellstørje i norske farvatn.
2. Sette seg inn i japansk fangstteknologi og overføre kunnskap om dette til norske fiskarar.
3. Studere fangstbehandling av makrellstørje.
4. Skaffe informasjon om den japanske marknaden for tunfisk.
5. Samle biologisk informasjon som skal kunne inngå i bestands vurderingar i regi av ICCAT.

## 3. FARTØY

Forsøket vart gjennomført som eit samarbeid mellom Møreforskning, Ålesund, og tre japanske selskap. Kwart selskap brukte eit fartøy til forsøket. Selskap og fartøy er lista opp i Tabell 1.

Tabell 1. Fartøy som tok del i prosjektet

Fartøy	Selskap	Lengde	Br reg. tonn	Motorkraft
Shoofuku Maru no 1	Usufuku Honten Co. Ltd	51,2m	454 t	1700 hk
Shoshin Maru 83	Marukichi Suisan Co. Ltd	49,0 m	409 t	1800 hk
Koei Maru no 88	Kanzaki Suisan Co. Ltd	49,3 m	395 t	1700 hk

Fartøya er linefartøy spesialbygde for å fiske ulike artar tunfisk. Stor bunkerskapasitet og store fryserom gjer at fartøya kan fiske i vel 2 månader utan å gå til lands. Båtane er om lag identiske i utsjånad og utrustning.

Bunkerskapasitet: ca 350 tonn  
Fryserom: 500-550 m<sup>3</sup>, temperatur under +60°C  
Fart: ca 12 knop  
Navigasjonsutstyr: GPS og radar  
Fartøya var godt utstyrt med kommunikasjonsutstyr; Inmarsat A og C, VHF og storsendar.

Alle fartøya hadde mannskap på 23.

## 4. REISKAP

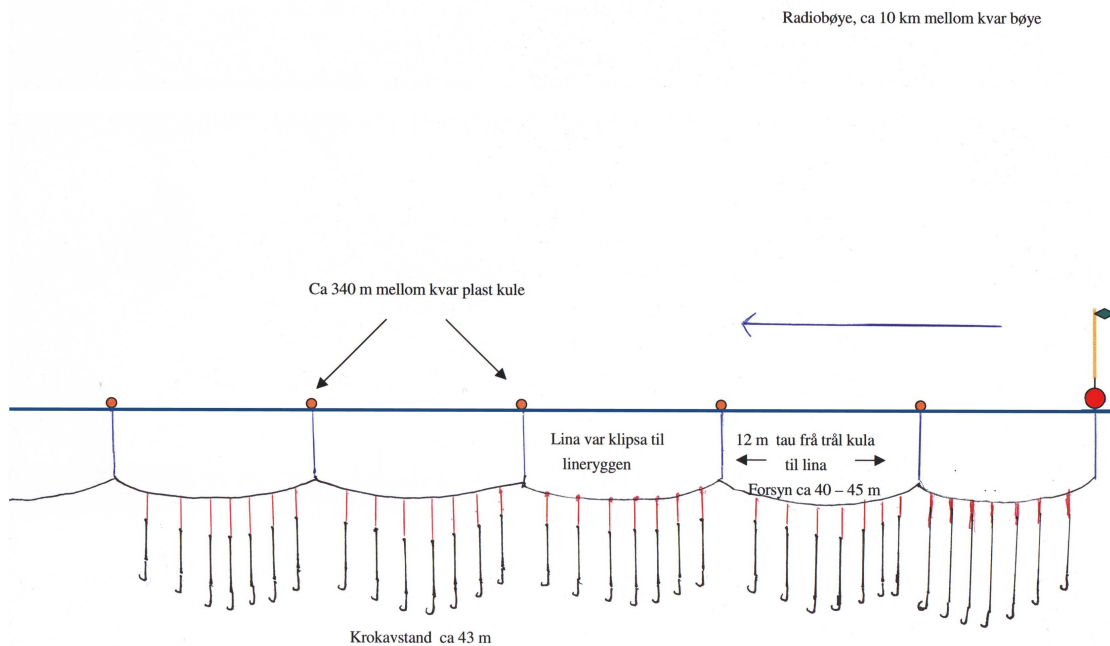
**Hovudline:** Denne var laga av 3mm tjukt monofilament. Det vart og brukt ein del fletta monofil som bestod av 8 kordelar med diameter på 1,4 mm. Kveilar på 40 m lengde vart skøytt saman. Ny nylon, som er glatt og oljete, vart skøytt saman med taloritt klemmer. Etter nokre dagars bruk vart klemmene erstatta med knutar. Mellom kvar tiande kveil (400m) vart det påsett svivlar for å ta av tørn på nytt bruk. Desse vart også fjerna etter nokre dagar.

**Forsyn:** Desse var vanlegvis ca 40 m lange. 37 m var av 2,5 mm tjukk monofilament, medan ca 3 m var tau der klipset som blir festa til lineryggen var montert. På enkelte setningar blei det brukt forsyn på ned til 15 meter på annankvar krok.

**Krok:** Krok typen som blei brukt var tunfisk krok. Desse liknar på Mustad 9192 DKR 7/0. Krokavstanden var ca 42-43 meter.

**Bøyer og fløyt:** I kvar ende av lina var det festa ei radiobøye. Desse bøyene kan peilast frå båten. Etter kvar 7. krok (ca 340 meter) vart det sett på ei plastkule for å halde lina flytande. Frå kula var det 12 meter tau ned til lina. Etter kvar 30. kule (ca 10 km) vart det sett på radiobøye, Figur 1.

**Agn:** Heil akkar (ca 300 g) var det mest vanlege agnet. På enkelte stubbar blei det brukt makrell og sild. På slutten av forsøksperioden vart det på eit av fartøya brukt "gummiakkar" på kvar andre krok. Denne var sjølv lysande.



Figur 1. Skjematisk teikning av ein del av ei linesetning.

## 5. ORGANISERING AV ARBEIDET OM BORD

### 5.1 Mannskap

**Fishmaster** leia fisket. Han bestemte kvar lina skulle setjast, og tok seg av kontakt med omverda, både i forhold til norske kontakter og i forhold til kontakt med det japanske reiarlaget. Han løyste av i styrhuset under matpause, og tok ei økt i styrhuset mot slutten av halinga. Dette skjedde om morgonen, og det var då fishmasterane på dei næraste båtane hadde kontakt, og utveksla informasjon om fisket. Dei diskuterte og avtalte kvar dei skulle sette neste stubb. Fishmaster var sjef ombord.

**Kapteinen** var arbeidsformann og ansvarleg navigatør. Det meste av døgnet var han opptatt med haling av line på dekk, eller med å ta sin tørn i styrhuset. Han hadde fri under setting. I venteperioden mellom setting og haling og var han opptatt med vedlikehald av båt og utstyr.

**Kokk, radio-operatør og chief** hadde sine ansvarsområde, men tok ofte ei arbeidsøkt i lag med mannskapet under setting og haling.

I tillegg til dei som er nemnde var der 18 fiskarar om bord i kvart fartøy. Om lag halvparten av desse var frå Indonesia.

### 5.2 Setting av line

Ei vanleg linesetting var 142 km (ca 77 n. mil) - 2940 krok - 420 trålkuler og 14 radiobøyer  
Fiskedjup: ca 80 - 150 m.

Settefart: 10 - 12 knop

Settetid: ca 6 timar.

Under settinga deltok 6 mann + fishmaster. Arbeidsoppgåvene roterte. Av totalt 22 mann deltok 18 (3 kastegjengar a 6 mann). Kastinga gikk i tørn mellom desse gjengane. Lina blei køyrd ut av ein uthalar som går raskare enn båten. På denne måten var det enkelt å klippe på forsyna på ein slakk part. Under settinga ga ein programmert computer signal når krok, trålkule og radiobøye skulle setjast på hovudparten. Computeren registrerte også distanse, fart og temperatur i overflata.

Stubben starta med ei radiobøye. Etter radiobøya følgde 7 krokar med avstand ca 42 m. Forsyna vart klipsa direkte på parten. Egna krok vart lagt på ein arm og vart skoten ut til sides (leirdueprinsipp). Etter kvar 7. krok følgde ei trålkule med 12 m slag - så 7 nye krokar. Avstanden mellom kvar trålkule var ca 340 m. For kvar 30. trålkule følgde ei radiobøye.

### 5.3 Draging av line

Dragefart: ca 7 - 8 knop. Dette blir ca 250 m line per minutt

Dragetid: ca 12 timar

Draginga starta 5-6 timar etter at lina var avsett. Under draginga viste parten hele tida forover. Rullen var dreibar og blei styrt etter parten. Klipsa blei tatt av manuelt utan stopp/nedslakking før rullen, eller mellom rull og spel. Etter spelet gikk parten ned i plasttønner (500 l). Frå disse tønnene vart lina spola bak opp på galgedekk og kveila i små siloar (42 stk 0,5m x 0,5m x 3m). Et kveileapparat vart køyrd i overkant av siloane. Det blei brukt vatn i siloane for å hindre vasar.

Forsyna vart kveila enten for hand eller med kveileapparat. Kveilane hadde ein diameter på ca 25 cm. Kveilinga og knytinga av kveilane skjedde på ein bestemt måte og det var viktig at det

blei gjort korrekt. Vedlikehald av forsyn var høgt prioritert. Deformert nylon blei retta opp ved å dyppe det i kokande vatn. To vasskokarar var plassert på dekk.

Alle, så nær som fishmaster, kokk og radiooperatør deltok i draginga. Ein mann styrte farta på spelet, ein passa kveilinga i siloane. Ein mann hadde ansvaret for fisken. Folk stod aldri på dekk utan å gjere noko. Alle arbeidsoppgåver, så nær som behandlinga av fisken roterte. Trålkuler og kveilar av forsyn blei lagt i korgar og køyrde bak på hekken med transportband der dei blei klargjort til neste setting.

Agn til neste setting blei tatt ut og klargjort når halve stubben var halt. Ved avsliting, noko som skjedde ganske ofte, gikk ein på dagtid og ved god sikt opp til neste trålkule. Når ein ikkje kunne sjå neste trålkule peila ein inn neste radiobøye og drog seg tilbake. På den andre enden blei det sett på ei lysbøye.

## 6. FANGSTBEHANDLING

Hvis der var størje på lina, vart det oppdaga ei tid før ein kunne sjå fisken. Ein slakka då ned på dragefarta og prøvde å manøvrere slik at fisken ikkje sleit seg laus. Når ein fikk enden på fortommen laus frå lina vart den festa på eit lite spel. Dette spelet virka som ei sportfiskesnelle, det kunne gi ut og ta inn fortaum etter motstand. Så snart fisken var nær nok køyrde mannskapet inn handharpunar i hovudet på fisken for å sikre fangsten. Ei spesiell innretning som vart nytta for å berge fangsten var ein elektrisk ring. Den hadde diameter på rundt en halv meter, mens sjølve godset hadde diameter på 2-3 cm. Det var mogleg å opne ein spalte i ringen, slik at ein kunne tre den på fortommen. Ringen vart senka ned, og la seg rundt fremste delen av hovudet på størja. Til ringen var det kopla elektriske kablar. Når ringen var komen ned og hadde lagt seg rundt hovudet på størja, vart det kopla til straum. Fisken fekk då ein kraftig støyt som paraliserte den. Når fisken var komen opp til skutesida vart det slått ei løkke rundt sporden og så vart den heist om bord med vinsj.

Størja vart avliva, bløgga og sløgd umiddelbart etter at den kom inn på dekk. Etter at kroken var tatt ut, blei den avliva ved at ein slo inn ein hol stålsylinder (diameter ca 2,5 cm) som var "kon" i eine enden. Sylinderen vart slegen inn ca 4 – 5 cm i hovudet og vridd rundt eit par tre gonger før den vart dregen ut slik at delar av hjernemassen følgde med. I det opne holet vart det så ført inn en tynn stål wire som vart ståande under heile bløgge- og sløye prosessen. Denne metoden gjer at fisken straks roar seg og ein unngår spasmer (krampetrekningar) under den vidare handsaminga av fisken. Dessutan vil ein ved bruk av denne metoden øydeleggje det autonome sentralnervesystemet som styrer kroppstemperaturen i fisken. Dette vil gjere det mogeleg å få ei raskare nedkjøling av fisken.

Etter avliving blei den store kranse arterien i basis av brystfinnen punkttert ved at kniven blei stukken ca 5 cm vinkelrett inn i muskelen, ein såg då at blodet spruta i regelmessige sprutar ut av snittet i muskelen. Deretter blei sporden kutta med eit vinkelrett snitt. For å få ei rask utblødning vart det ført ein vass-slange med ein spiss stålsylinder i eine enden gjennom gjellelokket og inn mot den store blodåra i overkant av gjelle festet. På denne måten fekk ein skylt gjennom hovudblodåranne. Fisken vart sidan sløgd, finnane og gjellelokka vart fjerna og fisken vart vaska.

Kvar fisk vart vegd og merka med fangstdato og vekt før den vart hengt inn i frysetunnel der temperaturen var mellom 60 og 65 minusgrader. Heile prosessen frå avliving til størja var komen i frysetunnel tok ca 15 minutt. Nøyaktig prosedyre for behandling av fangsten er beskrevet i Appendiks 1.



## 7. INNSATS OG FANGST

### 7.1 Innsats

Fisket starta 11. august og blei avslutta 13. september. I løpet av denne perioden avslutta to av båtane (Shoofuku Maru No 1 og Shoshin Maru No 83) fisket og gikk ut i internasjonalt farvatn p.g.a. dårleg fangstresultat. Men dei kom raskt tilbake når dei fikk høyre at fangstane tok seg opp, så perioden dei var borte var berre 4-5 dagar. Innsats for kvar båt målt i antal døgn, antal setningar og antal krok, er presentert i Tabell 2.

Tabell 2. Innsats fordelt på fartøy (antal døgn, antal setningar og antal krok).

	Koei Maru No 108	Shofuku Maru No1	Shoshin Maru No 83	Totalt
Fiskedøgn	27	23	23	73
Linesetningar	27	23	23	73
Krok	76125	66438	66570	209133

Det blei fiska frå 59°30'N til 67°30'N, men hovudinnsatsen var mellom 62 og 63° N. Linesetningane til dei ulike båtane er merka av på kart i Figur 1-3 i Appendiks 2. Innsats fordelt på fiskeri statistisk område er vist i Figur 4 i Appendiks 2.

### 7.2 Fangst

Total fangst (rund vekt) av makrellstørje var 5849 kg rund vekt for alle fartøy samla, (Tabell 3). Fangst per fartøy varierte mellom 1829 og 2095 kg. Den største dags fangsten vart tatt av Shofuku Maru No1 den 10. september i posisjon 62° 45' N , 01° til 03° A. Det var i dette området<sup>1</sup> det meste av fangstane vart gjorde (4806 kg), Figur 4 i Appendiks 2.

Gjennomsnittleg fanga fartøya 80,12 kg per dag. Dags fangstane varierte mellom 0 og 768 kg. Utbytte per 1000 krok varierte mellom 0 og 260 kg. Gjennomsnittleg utbytte per 1000 krok for alle 3 båtane var 27,97 kg, (Tabell 3). Av dei 73 setningane var det fangst av størje på 24 (33%).

Tabell 3. Fangst og fangst pr. eining fangstinnsats.

	Koei Maru No 108	Shofuku Maru No 1	Shoshin Maru No 83	Totalt
Antal fisk samla	9	10	11	30
Fangst kg	1925	1829	2095	5849
Antal fisk pr. dag	0,33	0,43	0,48	0,41
Antal fisk pr. setning	0,33	0,43	0,48	0,41
Antal fisk pr 1000 krok	0,12	0,15	0,17	0,14
Kg pr. dag	71,30	79,52	91,09	80,12
Kg pr. setning	71,30	79,52	91,09	80,12
Kg pr. 1000 krok	25,29	27,53	31,47	27,97

### Bifangst

Det vart til saman registrert 1007 kg bifangst for alle tre fartøya, Tabell 4.

<sup>1</sup> Fiskeridirektoratets statistiske område nr 30-04

Tabell 4. Bifangst (kg rund vekt) for alle tre fartøy samla.

Art		Vekt (kg)
Laksestørje	<i>Lampris guttatus</i>	433
Sei	<i>Pollachius virens</i>	295
Håbrann	<i>Lamna nasus</i>	260
Torsk	<i>Gadus morhua</i>	15
Gråsteinbit	<i>Anarhichas lupus</i>	3
Breiflabb	<i>Lophius piscatorius</i>	1
Total		1007

## 8. BIOLOGI

Vi har i dette kapitlet tatt med data innsamla av dei 4 båtane som Fiskerihøgskolen i Tromsø hadde ansvar for i tillegg til dei tre som Møreforsking hadde ansvar for. Dette for å få eit litt større materiale.

### Lengdefordelingar

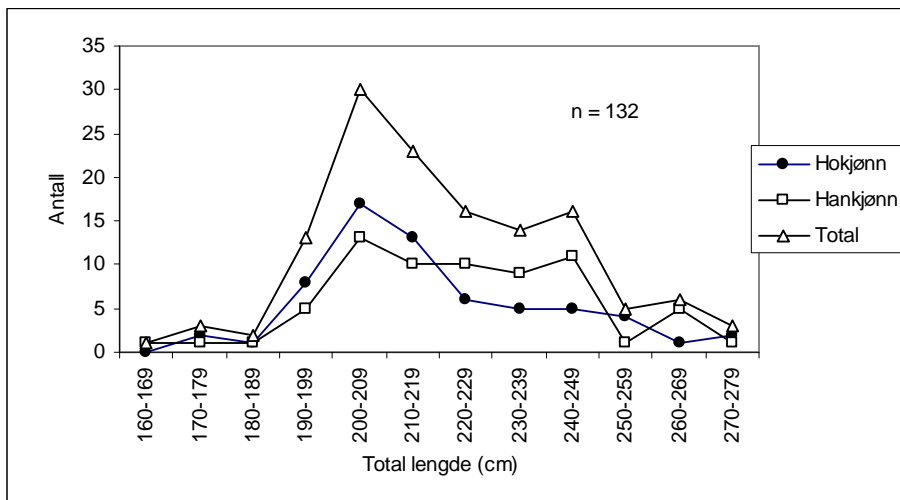
Til saman blei 134 eksemplar målt og av desse var 52% hannfisk og 48% hofisk.

Gjennomsnittslengdene er presentert i Tabell 5.

Tabell 5. Gjennomsnittslengder for makrellstørje i norske farvatn i 1998.

Kjønn	Maks lengde (cm)	Min Lengde (cm)	Gjennomsnittslengd (cm)	Antal
Hannfisk	270	168	221.6	68
Hofisk	270	170	215.3	64
Samla	270	168	218.4	134

Lengdefordelingane er presentert i tabellform i Appendiks 3 og i Figur 2 .



Figur 2. Lengdefordelingar for makrellstørje i norske farvatn i 1998.

### Vekt

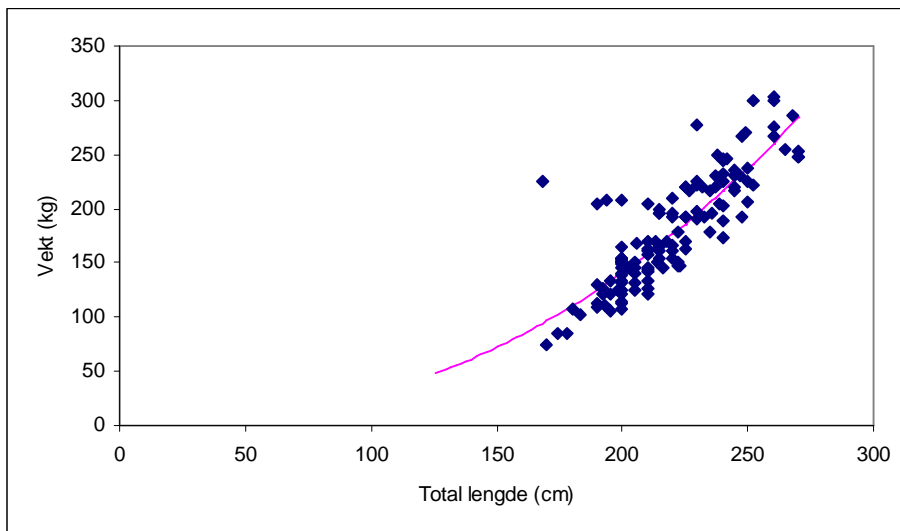
Til saman blei 133 eksemplar vegd. Både rund vekt og sløygd vekt blei målt. Gjennomsnittsvektene er presenterte i Tabell 6.

Tabell 6. Gjennomsnittsvokter for makrellstørje i norske farvatn i 1998.

Kjønn	Min.vekt	Maks.vekt	Gjennomsn.vekt	Antal
Hannfisk	85	303	188.2	67
Hofisk	75	299	168.4	64
Begge kjønn samla	75	303	178.4	133

### Lengde – vekt forhold

Forhold mellom lengde og vekt er vist i Figur 3.



Figur 3. Lengde - vekt forhold.

Ved hjelp av lineær regresjon er forholdet mellom lengde og vekt blitt kalkulert. Resultatet er presentert i formlane 1.1-1.3.

$$W_{\text{hokjønn}} = L^{2.4412} * 0,331/1000 \quad (1.1)$$

$$W_{\text{hankjønn}} = L^{2.1706} * 1,482/1000 \quad (1.2)$$

$$W_{\text{tot}} = L^{2.3289} * 0,6175/1000 \quad (1.3)$$

### Mageinnhald

Det vart samla inn 9 magar og desse blei analyserte av Otte Bjelland ved Havforskningsinstituttet.

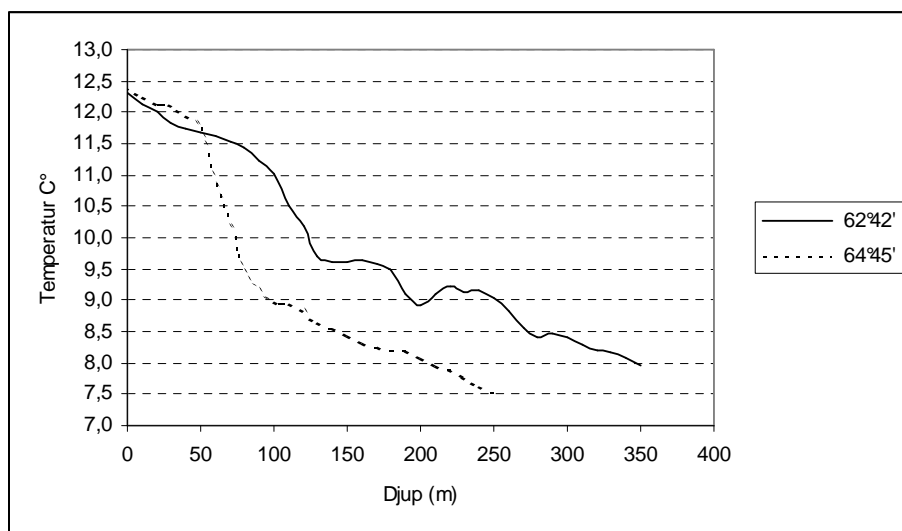
Han fann at innhaldet i magane oftast var godt fordøygd, men identifiserbare restar av byttedyr, t.d. øyresteinar av beinfisk og nebb av blekksprut, vart funne i alle dei ni undersøkte individa.

I åtte av magane vart det funne akkar (*Todarodes sagittatus*), i to av tilfella berre nebb. Akkar var såleis det byttedyret som oftast vart påvist. Makrell (*Scombrus scomber*) var det nest vanlegaste byttedyret og vart påvist i seks magar. Taggmakrell (*Trachurus trachurus*) vart funne i tre magar, det same gjaldt øyresteinar av kolmule (*Micromesistius poutassou*). Ein mage inneheldt eit par øyresteinar frå sei, medan ubestemmelege øyresteinar frå ein torskefisk vart funne i ein annan. Restar av beinfisk vart funne i fire av magane.

Målt i vekt utgjorde makrell 62%, akkar 22% og taggmakrell 12% av det totale mageinnhaldet.

## 9. TEMPERATURTILHØVE

Makrellstørje er ein av dei få fiskeartane som har høgare temperatur enn omgivnadene. Kroppstemperaturen er vanlegvis rundt 25° C. Til våre farvatn kjem størja på beitevandring på ettersommaren og om hausten når temperaturen i sjøen er på det høgste. I dei områda som vart undersøkt i dette forsøket varierte overflate temperaturen mellom 6 og 16° C. Temperaturen synk med djupet og ved 100 meters djup er sjøen 2 – 4° kaldare enn i overflata. I Figur 4 ser ein korleis temperaturen utviklar seg med omsyn på djup. Begge målingane er gjorde på ca 3° Aust. Avstanden mellom dei er ca 120 nm i nord - sør retning. Den sørlegaste målinga var gjord i det området der det vart fanga mest fisk. I området der den nordlegaste målinga var gjord vart det ikkje fanga ein einaste fisk. Det er verdt å merkje seg at overflatetemperaturen på desse områda var heilt lik.



Figur 4. Temperatur målingar 9. og 11. september 1998 i posisjon 62° 42'N, 03° 42' A og 64° 45'N, 03°24' A.

Dei japanske fiskarane meiner det er størst sannsynlegheit for å fange størje dersom ein finn overflatetemperatur på ca 11 – 12 °C. I dette forsøket vart det fanga fisk ved overflate-temperatur mellom 11 og 14 °C. Ein fekk mest fisk mellom 12 og 13 °C, (Tabell 7).

Tabell 7. Fangst av størje i forhold til overflatetemperatur.

Temperatur	Antall fisk	Antall setningar	Antal fisk pr setning
6-7°	0	1	0,00
10-11°	0	2	0,00
11-12°	9	23	0,39
12-13°	19	36	0,53
13-14°	2	6	0,33
14-15°	0	3	0,00
Totalt	30	71	0,42

Sjølv om forsøket vart utført med pelagiske liner, vart det fiska på mellom 60 og 150 meters djup. (Sjå kapittel 4.) Eit av fartøya registrerte temperaturen på det djup der fiskane vart fanga. Det vart fanga fisk på temperaturar mellom 7 og 12 °C.

Tabell 8. Fangst av størje i høve til fiskedjup.

Temperatur	Antall fisk	Antall setningar	Antal fisk pr setning
5-6°	0	1	0,00
7-8°	4	4	1,00
8-9°	0	9	0,00
9-10°	5	4	1,25
10-11°	1	3	0,33
11-12°	3	1	3,00
Totalt	13	22	0,59

## 10. FANGSTVERDI

Fangstane frå alle dei tre fartøya vart seld på auksjon i Tokyo. Gjennomsnittleg pris pr. kg var 207 kr.

Total fangstverdi for dei tre fartøya til saman var 1 million norske kroner. Gjennomsnittleg fangstverdi pr dag var mellom 12.000 og 15.000 kroner. (Tabell 9).

Dei japanske fartøya reknar at omlag 500 kg størje skal til pr dag, for å gi lønsamt fiske. Dette svarar til omlag 100.000 kroner.

Tabell 9. Antal kg produsert fisk, total fangstverdi og fangstverdi pr dag for dei ulike båtane.

	Koei Maru No 108	Shofuku Maru No 1	Shoshin Maru No 83	Totalt
Fangst produsert (kg)	1618	1537	1761	4915
Total fangstverdi (kr)	334.853	318.154	364.424	1017.431
Fangstverdi pr dag (kr)	12.403	13.832	15.845	56.017

## 11. VURDERING

Forsøket viste at fiske med line etter makrellstørje ikkje ga drivverdig resultat. Det var tydelegvis lite størje i norske farvatn i 1998. Det kan vere fleire grunnar til dette. Størja sine beitevandringar varierer frå år til år. Det er sannsynleg at dette skuldast endringar i temperatur og mattilgang. Fangstane i færøysk og islandsk farvatn i 1998 var mykje større enn fangstane i norsk farvatn. Dei japanske fartøya hadde lov å fiske utanfor 12 mila, nord om 62° N. Sør om 62° N vart det gitt løyve til å fiske innanfor eit avgrensa område i Norskerenna, og då berre med eit fartøy om gongen. Fangstresultata viser at det aller meste av fangstane vart

gjorde like nordom 62° N. Det kan derfor vere ein viss sjanse for at dersom fisket hadde vore drive lenger sør ville fangstane ha vore større.

For å gjere den japanske teknologien kjend for norsk fiskerinæring vart to norske line skipperar og ein representant for ein reiskap produsent innleigde som observatørar.

For å studere fangstbehandling hadde ein med ein observatør med erfaring frå slikt arbeid ein periode. Dokumentasjon er lagt ved i denne rapporten, Appendiks 1. Dersom ein ynskjer å kome i gang med fiske etter størje i Norge er rett fangstbehandling avgjerande for å oppnå lønsamt resultat. Dette gjeld både dersom ein satsar på å fryse fangstane og dersom ein sender fisken fersk til Japan.

Verdien av fangstane vart ikkje høg, men prisen pr kg var som venta (ca 200 kr /kg). Prisane for fersk fisk er høgare. Frå Færøyane har ein starta slik eksport. Prisane for den færøyske fisken har i 1999 variert mellom 150 og 700 kr pr kg. Den store variasjonen i pris skuldast variasjon i feittinnhald, farge på kjøtet og fangstbehandling, med andre ord kvalitet. Gjennomsnittsprisen vart så langt vi veit ca 370 kroner. Slike prisar er det berre i Japan ein kan oppnå. For topp kvalitet må fisken vere fanga med krok reiskap. Notfanga og tråla fisk blir skada i skinn og muskulaturen og ein får ikkje til skikkeleg utbløding fordi fisken ofte vil vere død før ein rekk å tappe blodet av han.

Dei biologiske undersøkingane viste at den fisken som kjem til Norge har stor størrelse. Analyser av mageinnhald viste at makrellstørje beitar på pelagiske fiskeartar og akkar i norske farvatn. Innsamling av biologisk informasjon frå forsøket vart gjennomført i samsvar med prosedyrer bestemt av ICCAT. Alle data er sendt inn til ICCAT for bruk i arbeidet med bestandsvurderingar.

Det vart fanga lite bifangst. Dei viktigaste artane var laksestørje, sei og håbrann. I tillegg vart det fanga nokre få torsk og gråsteinbit og ein breiflabb.

Forsøket var i liten grad i konflikt med annan norsk fiskeriaktivitet. Derimot var den store aktiviteten av seismikk fartøy ei konstant årsak til bruks kollisjonar. Dei japanske linene gjorde ingen skade på seismikk utstyr eller fiske reiskap. Dette fordi lina er tynn og dermed påfører lite skade.

Dei japanske offiserane snakka svært dårleg engelsk. Det var vanskeleg for observatørane å gjere seg forstått. Det var og vanskeleg for andre skip å kommunisere med dei japanske fartøya særleg dersom observatøren ikkje var på brua.

Sjølv om forsøket gav magert fangtsresultat, skal ein ikkje sjå bort frå at det kan vere aktuelt å drive norsk fiske etter makrellstørje i framtida. Med dei høge prisane som ein kan oppnå på den japanske marknaden skal det ikkje mange fiskane til for å gi forholdsvis stor fangstverdi. Dei fartøya som eventuelt skal delta i eit slikt fiske bør bruke line som fangstredskap.

## 12. LISTE OVER OBSERVATØRAR

Jan B. Aure	Lineskipper	M/S Eldorado
Vidar Berg	Marinbiolog	Veterinærinstituttet
Leif Egil Grytten	Lineskipper	M/S Gayser Senior
Egil Mo	Fiskerikandidat	Fiskevegn A/S
Sigmund Myklevoll	Biolog	Havforskningsinstituttet
Andreas W. Wammer	Konsulent	Møreforskning Ålesund



## APPENDIKS 1.

# PROSEDYRE VED FANGSTBEHANDLING MAKRELLSTØRJE OMBORD I JAPANSKE LINEFARTØY.

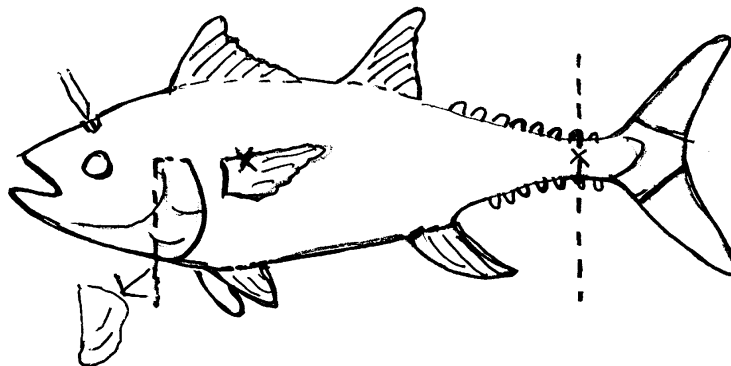
Av

Andreas W. Wammer  
Møreforskning, Ålesund  
P. boks 5075  
N- 6021 Ålesund

### 1. Avliving.

Ein stålsylinder som er spiss i eine enden vert slegen inn i hjernen og vridd 2 – 3 gonger før den vert dregen ut. Ein tynn stål wire vert ført inn i hjernen og vert ståande under heile slakteprosessen før den vert dregen ut. Denne operasjonen gjer at fisken roar seg og ein unngår krampetrekningar under slakteprosessen.

1. Avliving: Penetrering av skalletaket med

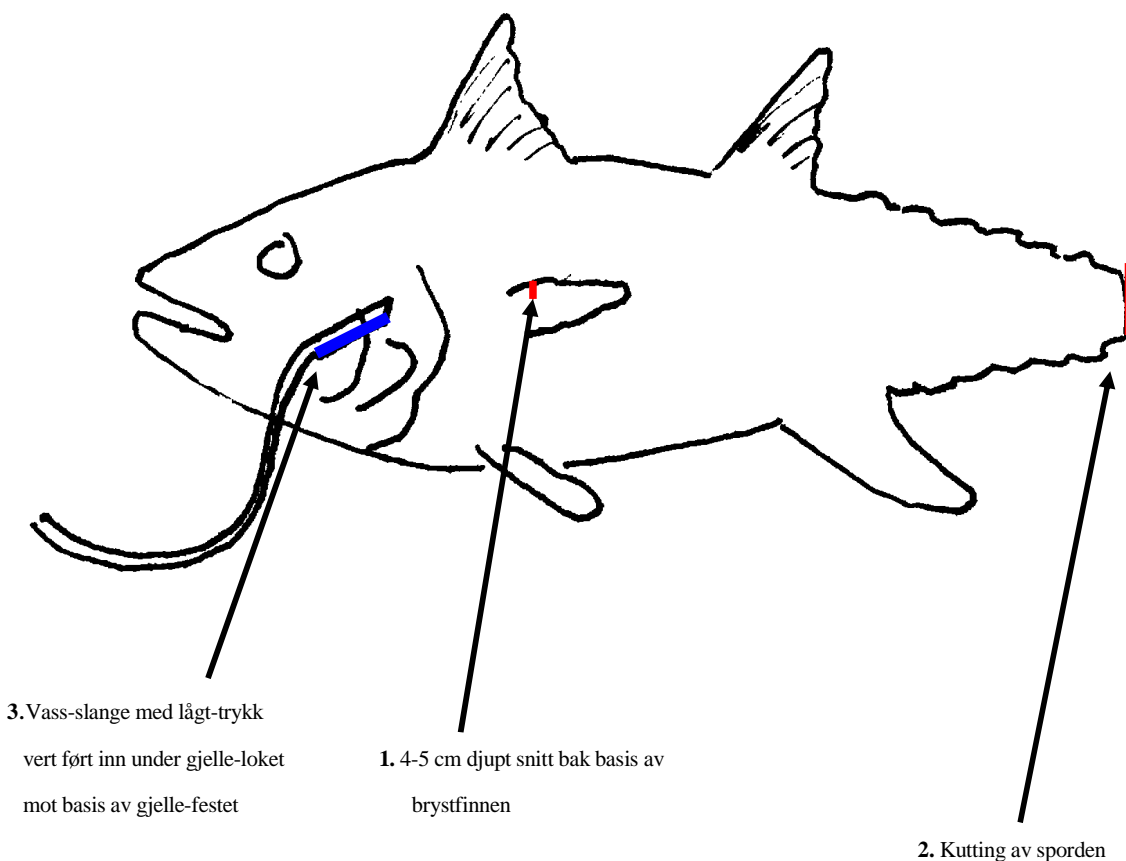


En spiss stålsylinder. ( 3 – 5 cm )

## 2. Bløgging.

Punktering av hoved pulsåre (Arterie). Kniven blir stukken inn vinkelrett på fiskens lengdeakse bak og like over basis av brystfinnen. Stikket skal vere ca 5 cm djupt. (Sjå figur)

Kutting av halefinnen, ca 22 cm frå basis av spord-kringlen. Dette snittet kuttar hovudvenen og gjer at utblødinga skjer raskt.



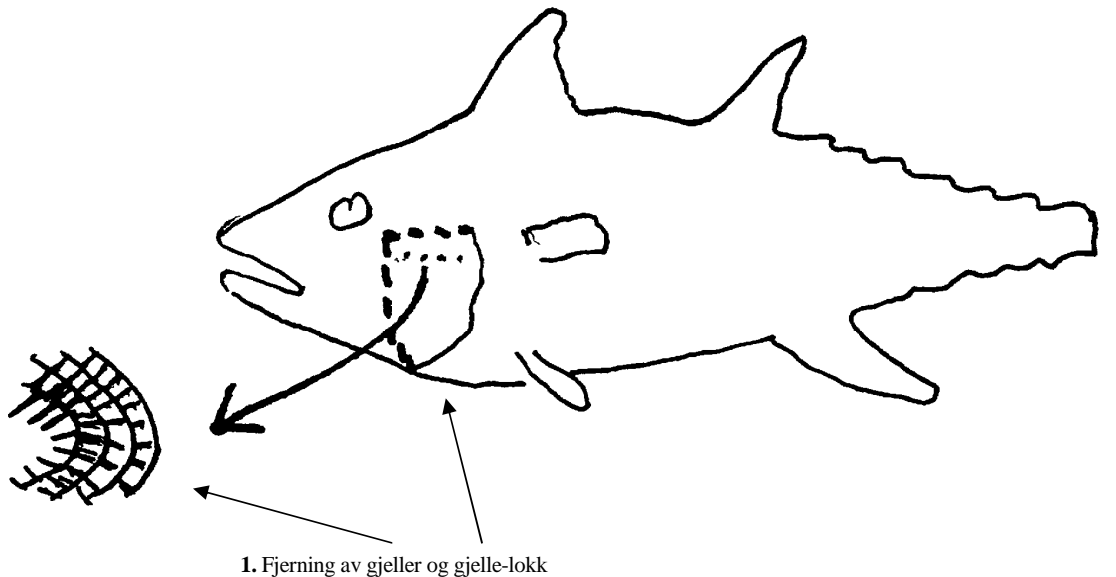
## 3. Utblødning

Ein slange med ein "spissa" stålsylinder i eine enden blir stukken gjennom gjelleloket og inn mot basis av gjellebogane sitt øvre feste slik at kransarterien frå gjellane blir punktert og vatnet vil strøyme gjennom hovudpulsårane og kome ut gjennom snittet framom sporden.

Utblødningstida bør vere minimum 5 min.

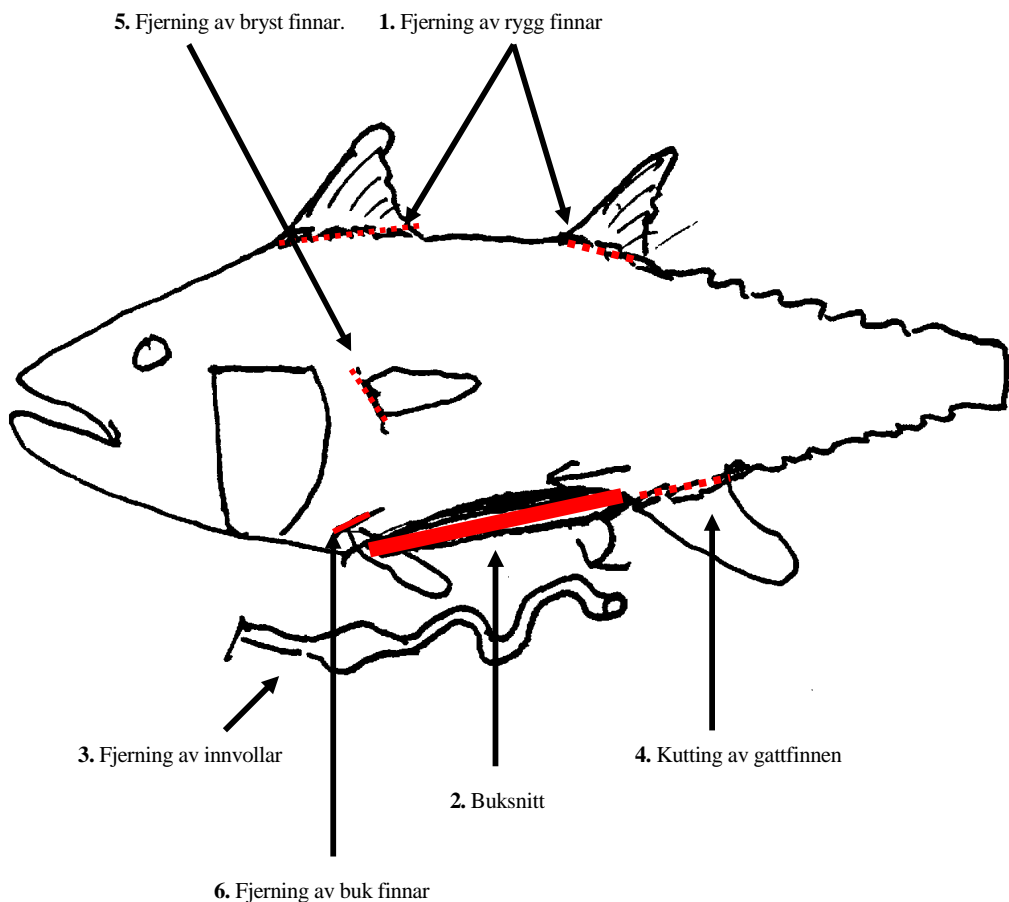
#### 4. Fjerning av gjellar og gjellelok

Til dette arbeidet krevst skikkeleg skarp reiskap, i tillegg til ein god kniv kan det være naudsynt å ha for handa ei kjøttøks. Den bakre delen av gjelle lokket blir fjerna, slik at gjellane blir blottlagde. Gjellebogane med tilhøyrande gitter-stavar blir kutta i basis av kvar gjelle stav mot hovudet og fjerna.



#### 5. Buksnitt.

Fisken blir lagd på rygg og kniven blir stukken inn like i forkant av anus og ført i en rett linje fram mot bukfinnane. Det er viktig at kniven ikkje blir stukket for langt inn i bukhola slik at ein unngår å punktere mage og tarmkanal.. Punktering av indre organ vil være svært uheldig fordi protein spaltande enzym vert frigjort og vil føre til spalting av buk-kjøttet. For å kontrollere at djupna på buksnittet er rett, bør ein følgje snitter framover langs bukveggen, med venstre handa, etterkvart som denne vert frigjort frå bukhinna.



### 6. Fjerning av mage og tarm.

Mage og tarmkanal vert fjerna ved at ein løyser baktarmen frå anus muskelen og dreg tarm og mage med begge hender fram mot hovudet, spise røyret skal så kuttast i forkant av "øyrebeinet". På denne måten får ein fjerna mage / tarm med tilhøyrande organ utan at sjølve bukholdera vert tilgrisa med mage og tarminnhald. Det er spesielt viktig at galleblæra ikkje vert skada under denne handsaminga, då emulgerande enzym vil avsette misfarging (gul-grøn) farge på kjøtet.

### 7. Fjerning av finnar.

Finnane vert avskorne i eit reint snitt mot basis av underhuda, Det er viktig å være merksam på at ein ikkje må skjære inn i sjølve muskelen. "Sløve" knivar er bannlyst når ein behandlar størje. Desse finnane skjer ein frå:

- 2 Ryggfinnar
- Spord finnen
- Gatt finnen
- 2 bukfinnar
- 2 brystfinnar

## 8. Spyling / vasking av bukhole.

Etter at mageinnhaldet er fjerna set ein vass-slangen med lågt trykk inn i bukhole, samstundes som ein skrubbar buk veggane på kvar side med ein mjuk kost. Langs etter ryggbeinet skraper ein bort blod med kniv og børsta langs etter ryggbeinet med ein stiv kost. Det er her viktig å være merksam på at ein Ikkje skader den tynne gjennomsiktige hinna i buk-kjøtet som fungerer som ein barriere mot sjølve kjøtet.

## 9. Klargjering før innfrysing:

Etter grundig vasking / spyling av bukhole, skal alle snittflater frigjerast for blod og tarmrestar. Det er særleg viktig å vere nøyen med å fjerne blod i hovudet og snitt flatene til gjelle festet. Før innfrysing skal fisken tørkast med absorberande svamp for å få fjerna overskytande vatn. Fisken skal merkast med eit plastmerke i enden av ryggssøyla (spord enden). Her blir opplysningar om fangst dato og vekt skrivne på. Sjølve slakte / sløye prosessen tok ca 10 – 15 min frå fisken kom ombord og til fisken blir plassert i frysetunnel.

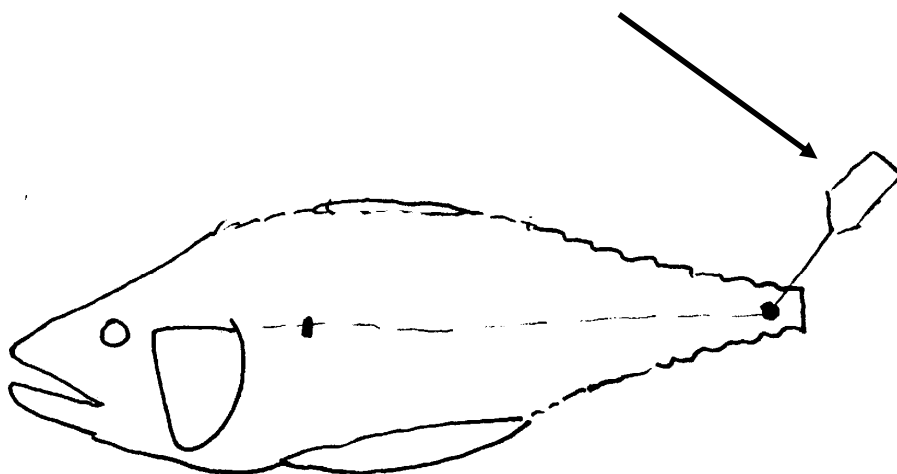
Størje klar for innfrysing:

Merkespile: Fartøy (Pakkenummer)

Fangst dato.

Vekt.

Grade

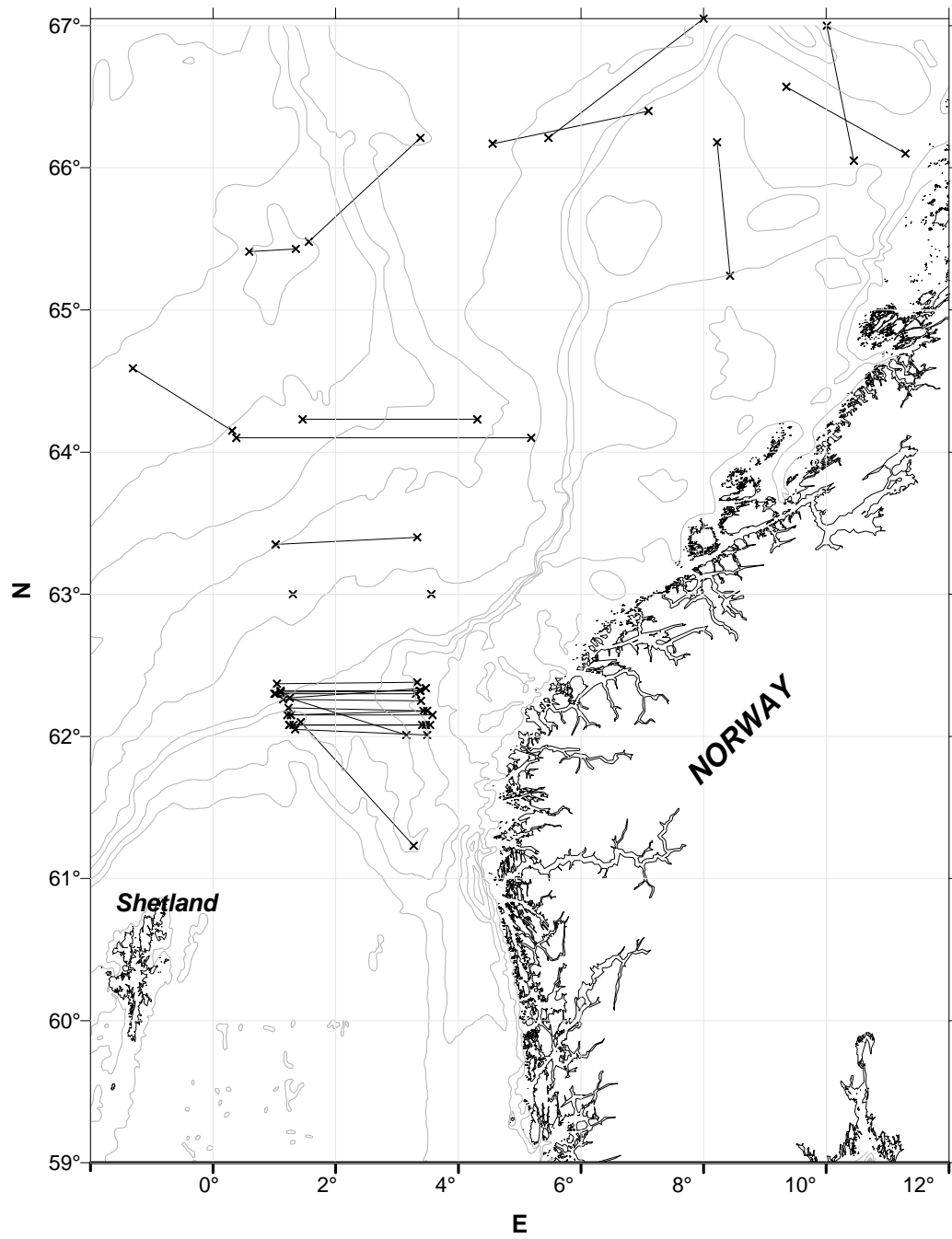


## **10. Frysing**

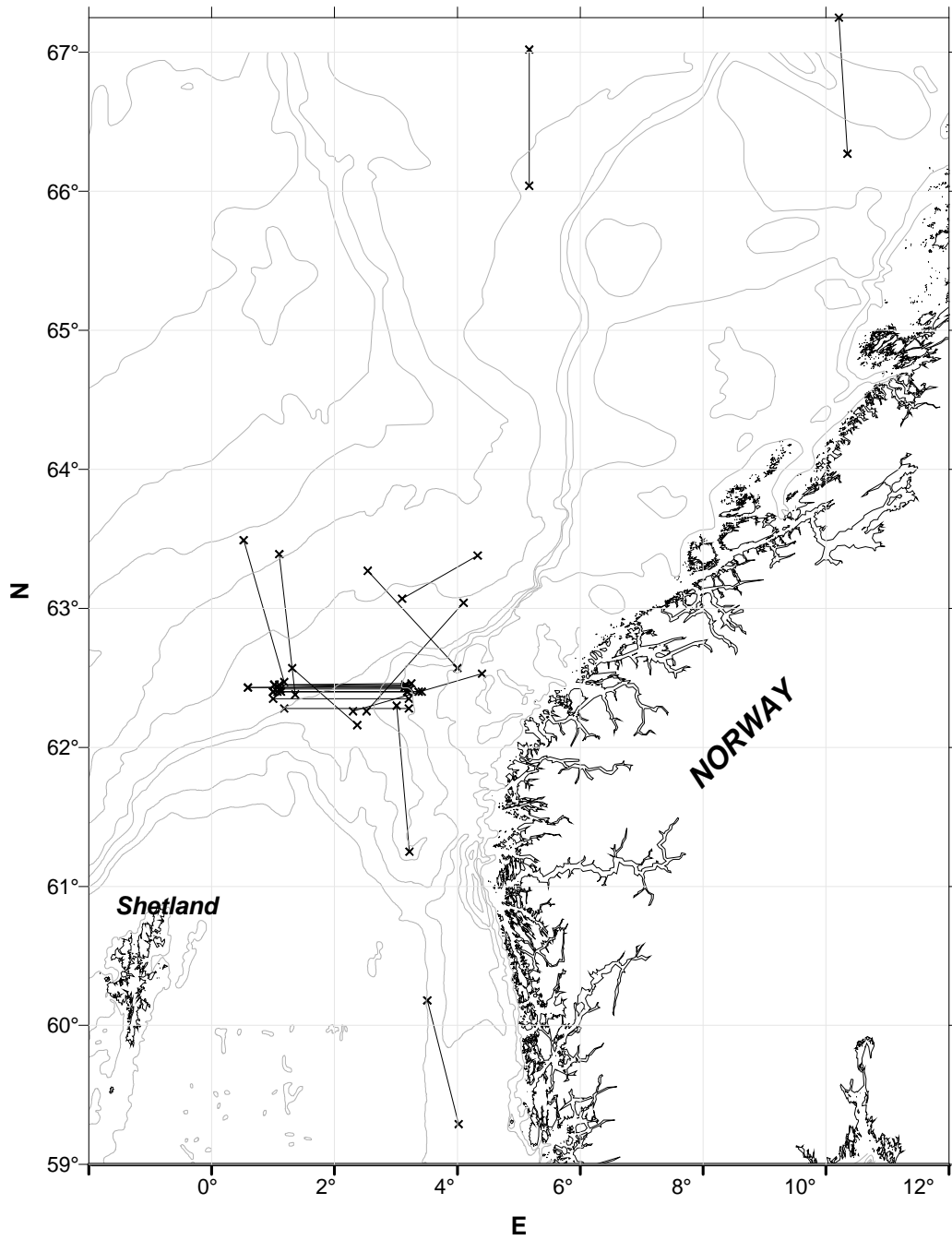
Innfrysing skjer i frysetunnel. Etter innfrysing blir fisken lagra i fryse rom. Temperaturen både tunnelfrysar i fryseromet skal vere lågare enn  $-60^{\circ}$  C. Temperaturen i roma blir på dei japanske fartøya automatisk registrert og overført til data logger.

Størje som skal leveres fersk, må kjølast ned straks etter at sløye prosessen er avslutta. Helst bør ein bruke binær is, (is-slurry), -denne istypen gir ein betre kjøleeffekt samanligna med vanleg fersk vass is.

## APPENDIKS 2

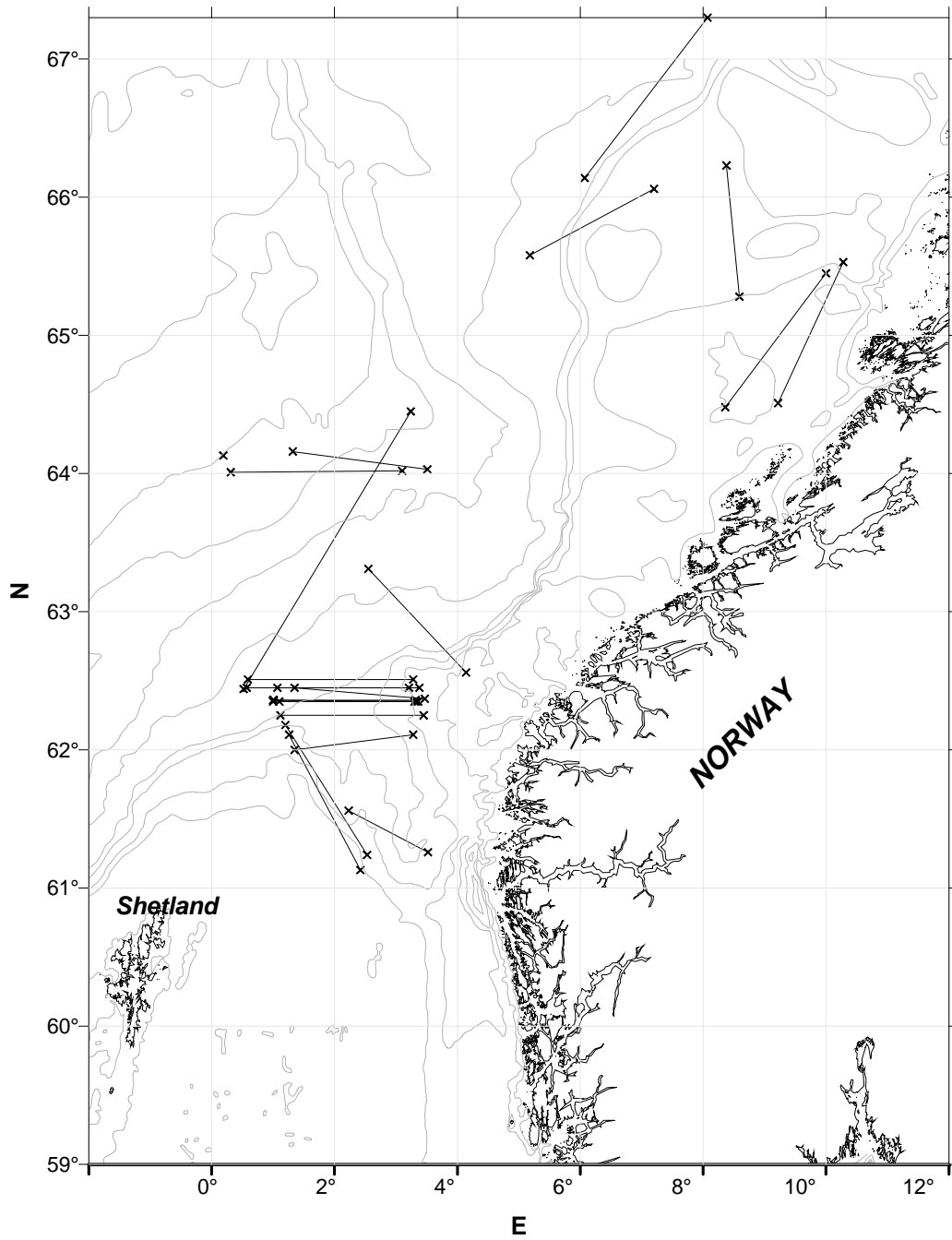


Figur 1. Koei Maru nr 108

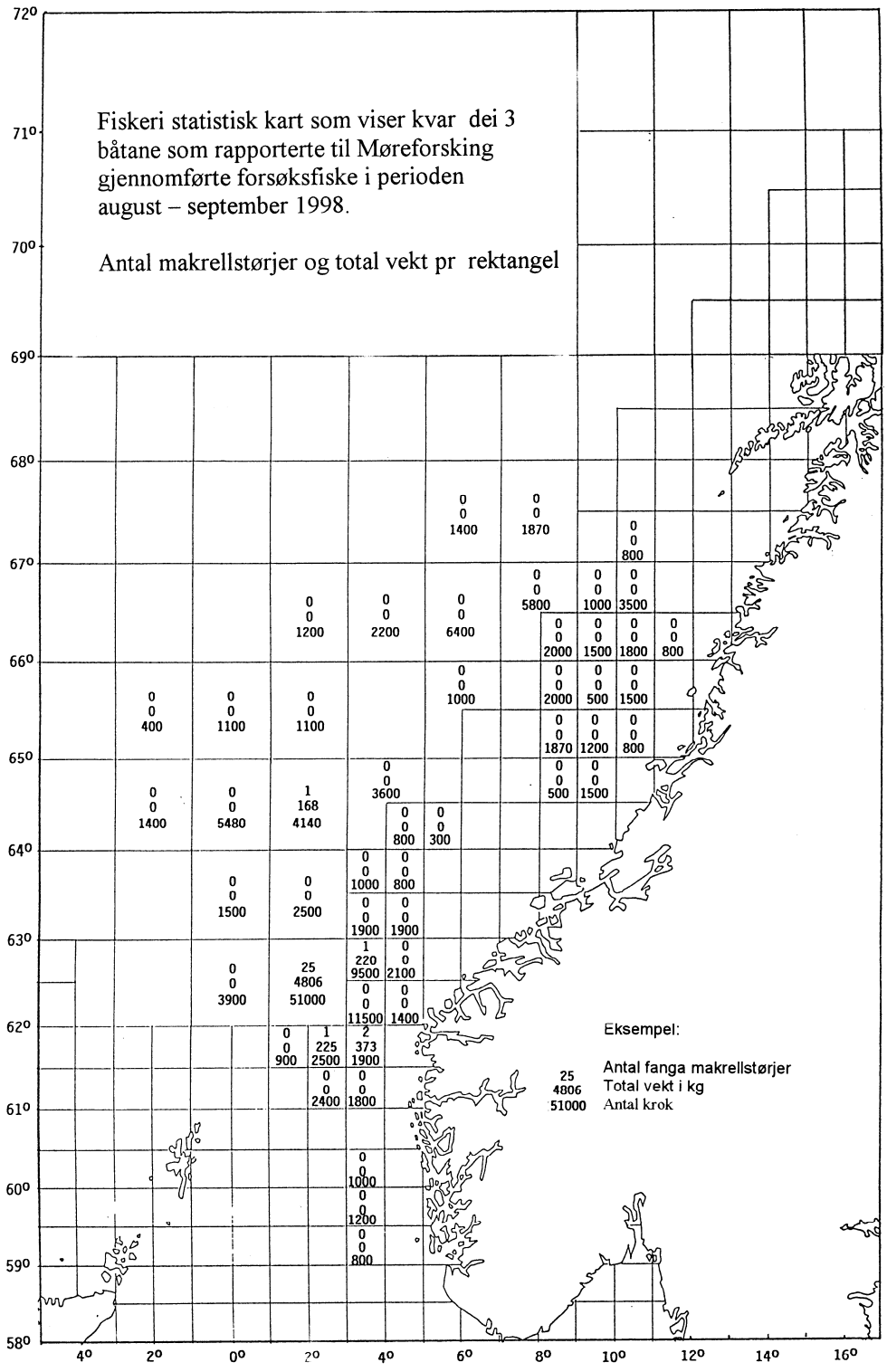


Figur 2. Shoshin Maru No 83





Figur 3. Shofuku Maru No1



Figur 4. Fiskeri statistisk kart.

### APPENDIKS 3

Tabell 1. Lengdefordelingar av makrellstørje i norske farvatn i 1998

Total lengde	Hofisk	Hannfisk	Ikke kjønns bestemt	Total
168		1		1
170	1			1
174		1		1
178	1			1
180		1		1
183	1			1
190	2	2		4
192		2	1	3
193	2			2
194	1			1
195	2	1		3
198	1			1
200	15	8		23
203		1		1
205	2	3		5
206		1		1
210	7	4		11
213		1		1
214		1		1
215	5	3		8
216	1			1
218		1		1
220	4	2		6
222		3		3
223		1		1
225	2	3	1	6
227		1		1
230	1	4		5
232		1		1
233		1		1
235	1	1		2
236		1		1
237	2			2
238		1		1
239	1			1
240	3	4		7
242		1		1
245		4		4
247	1			1
248	1	1		2
249		1		1
250	2	1		3
252	2			2
260	1	3		4
265		1		1
268		1		1
270	2	1		3
Total	64	68	2	134