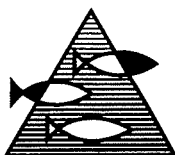


# PROSJEKTRAPPORT

ISSN 0071-5638



## 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:

ÅPEN

HI-prosjektnr.:

02.10

Oppdragsgiver(e):

Oppdragsgivers referanse:

Rapport:

FISKEN OG HAVET

NR. 1 - 1996

Tittel:

LAKS I NORSKEHAVET

Fiskeforsøk og registreringer av laks i Norskehavet og tilgrensende områder juli 1991 - august 1995

Senter:

Havbruk

Seksjon:

Kulturbetinget fiske

Forfatter(e):

Marianne Holm (HI), Jens Christian Holst (HI) og  
Lars Petter Hansen (NINA)

Antall sider, vedlegg ekskl.:

13

Dato:

02.01.1996

Sammendrag:

Siden 1991 er det fanget laks på flere av HI's tokt i Norskehavet om sommeren. For første gang har man kunnet innhente kunnskap om ernæring, fordeling, vandring og vekst av postsmolt laks i Norskehavet. Eldre laks er fanget i mindre antall. Det er blitt utført forsøk med dorg og drivline fra F/F "Johan Hjort" som viste at fartøyet kan utføre lakseundersøkelser parallelt med ordinær toktvirksomhet. Økende fiskeriaktivitet i Norskehavet kan føre til øket bifangst av laks og bør overvåkes.

Summary:

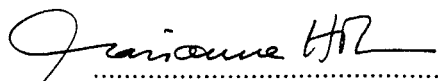
Since 1991, Atlantic salmon has been caught in the Norwegian Sea during trawl surveys carried out by the Institute of Marine Research, Bergen. For the first time it has been possible to study the feeding habits, distribution, migration and growth of postsmolt Atlantic salmon in the Norwegian Sea. Older salmon were caught in smaller quantities. Experiments have confirmed that the R/V "Johan Hjort" may conduct salmon investigations using trolling and drifting lines parallel to the ordinary survey programmes. The increasing fisheries in the Norwegian Sea may lead to higher bycatches of salmon and should be monitored.

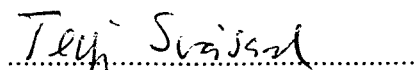
Emneord - norsk:

1. Laks
2. Norskehavet
3. Fangstmetoder

Emneord - engelsk:

1. Salmon
2. Norwegian Sea
3. Sampling methods

  
.....  
Prosjektleder

  
.....  
Seksjonsleder

3977

## INNHALDSFORTEGNELSE

RAPPORTSAMMENDRAG	1
PROSJEKTETS MÅLSETTING	1
INNLEDNING	1
BAKGRUNN FOR HIS LAKSEUNDERSØKELSER	2
AKTIVITETER FREM TIL HØSTEN 1995	3
Trålforsøk	3
<i>Partråltokt i Norskehavet 1991</i>	3
<i>Pelagiske trålforsøk i Norskehavet 1993</i>	4
<i>Pelagisk tråling i Norskehavet 1995</i>	4
Fiskeforsøk med drivline og dorg	4
<i>Drivline</i>	4
<i>Dorg</i>	5
Andre tråltokt i 1995	5
Bifangstproblematikk	6
Opparbeiding og analyser	6
<i>Rutiner</i>	6
<i>Fangstindekser</i>	6
<i>Bestandsestimat</i>	7
RESULTATER	7
Fangster	7
<i>1991</i>	7
<i>1993</i>	7
<i>1995</i>	8
Miljøundersøkelser og plankton	8
Bifangster	9
Fangstindeks	9
KONKLUSJONER	10
MULIGHETER OG BEGRENSNINGER FOR VIDERE UNDERSØKELSER	11
TAKK	11
REFERANSER	12
ENGLISH FIGURE LEGENDS	13
FIGURER	14

## **RAPPORTSAMMENDRAG**

I den foreliggende rapporten presenteres en oversikt over virksomheten innenfor prosjektet "Laks i Norskehavet" frem til høsten 1995. Noen relevante resultater fra andre undersøkelser i Norskehavet er også referert. Til slutt foretas en vurdering av muligheter og begrensninger for videre undersøkelser på laks i Norskehavet under forskningsprogrammet "Mare Cognitum".

## **PROSJEKTETS MÅLSETTING**

Det overordnede formål for prosjektet "Laks i Norskehavet" er å øke kunnskapen om laks i Norskehavet for å styrke forvaltningen av norske laksestammer og fremskaffe data til flerbestandsmodeller i de nordlige havområder.

## **INNLEDNING**

Til tross for de store økonomiske og forvaltningsmessige interesser som knytter seg til laks, er kjennskapet til artens økologi i havet mangelfull. Spesielt gjelder dette for den viktige beiteperioden i sommerhalvåret. På grunn av at fisket i åpen sjø lenge har vært forbudt i de nordlige havområder, har det ikke vært mulig å få registrert utbredelse av laks i Norskehavet/Barentshavet på annen måte enn ved et vitenskapelig fiske. For å gjennomføre en dekkende kartlegging kreves havgående fartøyer med spesialutstyr for fiskeri- og miljøundersøkelser. De forsknings- og forvaltningsmiljøer i Norge og internasjonalt som tradisjonelt har arbeidet med vill laks, har hatt en begrenset mulighet til å drive forskning til havs, noe som har medført at kunnskapsinnhentingene her har gjort forholdsvis langsomme fremskritt.

Basert på fangststatistikk og opplysninger om sjøfisket etter laks i internasjonalt farvann på 60 - 80 tallet, har man antatt at hovedoppvekstområdet for laks ligger i Norskehavet. Merkegjenfangster fra Færøyenes kommersielle fiske etter laks, og et Norsk- Færøysk forskningsprosjekt i Færøysk fiskerisone (Jacobsen *et al.* 1995, Anon. 1995a) styrker oppfatningen av at Norskehavet ikke bare er et viktig beiteområde for norske laksebestander, men for de fleste andre laksebestandene rundt nordøst Atlanteren.

De siste 15 årene er det innført flere reguleringer av laksefisket i sjøen uten at dette har ført til en nevneverdig økning av elvefangstene. Tvert imot synes flere av laksebestandene rundt nord

Atlanteren å være minkende. Laksearbeidsgruppen (NASWG) i Det internasjonale havforskningsråd (ICES) har riktignok ikke kunnet dokumentere en generell nedadgående trend i villaksbestandene, men mener at det høye innslaget (25 - 40%) av rømt oppdrettslaks i prøvefangster ved Færøyene og i enkelte elver kan bidra til å dekke over en mulig nedgang (Anon 1993).

Det er observert både fra islandske og norske havbeiteundersøkelser (Hansen og Jonsson 1994, Jonasson et al. 1994; Skilbrei, pers com.) at dødeligheten på laks i havet er høy, både for 1- og særlig 2-sjøvinter fisk (inntil 80% dødelighet på fisk som har tilbrakt to vintre i havet i forhold til fisk av samme årsklasse som returnerte etter ett år i sjøen). Tilsvarende forhold er også observert for vill laks. Det er mye som tyder på at den naturlige dødeligheten har økt. I denne forbindelse har man begynt å rette søkelyset mot miljøet i havområdene hvor laksen vokser opp, ettersom en regner med at dette har stor betydning for en smoltårsklasses skjebne. De naturlige dødsårsakene kan være: predasjon, sult og sykdom, eller kombinasjoner av disse. Temperatur-fall i laksens oppvekstområder, med påfølgende reduksjon av de potensielle beiteområdene, er også foreslått som en mulig forklaring på den negative utviklingen (bl.a. Ritter 1989 og Friedland *et al.* 1993). Miljøforholdene i havet er også med på å bestemme vekst og kjønnsmodning hos laksen (Scarnecchia 1984).

#### **BAKGRUNN FOR HIs LAKSEUNDERØKELSER**

Ettersom Fiskeridepartementet ikke har ansvaret for forvaltningen av laks, har undersøkelser av laks i havet aldri inngått i HIs forvaltningsrettede overvåkingsprogrammer for pelagiske fisk, og laks som er blitt fanget på HI's tokt har vært viet liten oppmerksomhet. Sammenlignende adferdsstudier av vill og oppdrettet laks på vandring ble imidlertid foretatt på 80- tallet i forbindelse med at interessen for utsetting av laks på havbeite startet ved HI (Holm *et al.* 1982). I forbindelse med havbeiteforsøk med laks innenfor PUSH programmet ble det observert variasjoner i vekst og dødelighet hos ulike utsetningsårsklasser. Man mente årsaken måtte finnes i den marine livsfasen, ettersom man ved HIs havbeiteutsetninger på kysten hadde eliminert en del faktorer, bl.a. predasjon i fjordene, som regnes for å være av stor betydning for dødeligheten til kultivert og vill fisk på vei ut fra elvene. Interessen for laksens marine økologi ble dermed økt, og det ble også ønskelig å få prøver av umoden vill laks fra havet som referansemateriale til

forskjellige studier av oppdrettslaks. Fordi laksen ikke bare er en av toppredatorene i næringskjeden, men også et potensielt byttedyr for blant andre hval og sel, vil enhver studie av økosystemer i havet som ikke inkluderer laksen bli mangelfull. Økt kunnskap om laksens økologiske rolle vil derfor også ha betydning for de flerbestandsmodellene som utvikles ved HI for å bedre forvaltningsgrunnlaget av andre fiskebestander.

Fangster av postsmolt (nyutvandret unglaks som ikke ennå har overvintret i havet) gjort ved et partrålingstokt etter sild i Norskehavet i 1991 medvirket til at det ble gjort innledende fiskeforsøk etter laks fra F/F "G.O.Sars" sommeren 1993. Disse forsøkene var vellykkete og viste at HIs nyutviklede pelagiske forskningstrål var velegnet til fangst av laks i åpne havområder. Dette ble betraktet som et avgjørende gjennombrudd, fordi det fra tidligere var få observasjoner av laks utenfor de tradisjonelle fiskeområdene. I 1994 var det ikke mulig å skaffe finansiering til forsøkene, men i 1995 klarte vi med internmidler å få i gang en pilotstudie i Norskehavet, først og fremst fra F/F "Johan Hjort" i juli- august, men også ved fokusering på laks i trålfangstene på flere andre tokt.

## **AKTIVITETER FREM TIL HØSTEN 1995**

### **Trålforsøk**

#### *Partråltokt, Norskehavet 1991*

Sommeren 1991 gjennomførte HI et partråltokt for å kartlegge fordelingen av pelagiske fiskearter i Norskehavet. Selv om toktet ble utført før prosjektet "Laks i Norskehavet" var etablert, rapporterer vi resultatene her fordi de naturlig hører hjemme innenfor dette prosjektet.

To nordsjøtrålere ble innleid for 35 døgn i juli - august 1991, og de gjennomførte 75 trålhal i området mellom Norskekysten, Jan Mayen og Bjørnøya. Toktet var spesielt planlagt for å innhente informasjon om sildebestanden, men det ga også gode data om fordelingen og biologien til makrell, rognkjeks og postsmolt av laks i Norskehavet.

#### *Pelagiske trålforsøk, Norskehavet 1993*

Som en oppfølging av de vellykkete partrålfangstene fra 1991 ønsket vi i 1993 å undersøke om Havforskningsinstituttets nye pelagiske trål var egnet til prøvetaking av laks i åpne havområder.

Fangstseksjonen ved HI hadde utviklet et konsept hvor en pelagisk trål ble utstyrt med blåser på trålvingene, slik at det ble mulig å hale trålen i overflaten og dekke de øverste 20-25 meterne av vannsøylen. Erfaringen fra juli - august 1993 var gode og viste at den nye trålen fanget både postsmolt og eldre laks.

#### *Pelagisk tråling, Norskehavet 1995*

I juli - august 1995 ble det innsamlet postsmolt med pelagisk trål fra F/F "Johan Hjort" under et tokt som dekket Norskehavet fra Stadt til Tromsø og ut til Jan Mayen sonen. Vi visste nå at trålen var effektiv til fangst av postsmolt, og konsentrerte oss om å sikre at mest mulig av postsmolten ble sortert ut av fangstene. Erfaringene hadde vist at i store fangster av sild var det vanskelig å finne postsmolten og i flere tilfeller hadde postsmolt blitt kastet ut. I hver fangst ble den enkelte fisk sjekket, selv om dette kravet måtte lempes i store sildefangster.

#### **Fiskeforsøk med drivline og dorg, 1995**

I tillegg til bruk av pelagisk trål, som allerede var dokumentert effektiv for prøvetaking av postsmolt, ville vi utvikle redskap til bruk fra Havforskningsinstituttets fartøy for fangst av større laks. I juli og august 1995 ble det derfor gjort fiskeforsøk i Norskehavet med drivline og dorg fra F/F "Johan Hjort".

#### *Drivline*

Forsøkene ble utført med en lakseline på 200 krok, rigget som en standard drivline med kroker for hver tiende meter og et fløyt midt mellom hver krok (Fig. 1A). Forsynene, som var 6 meter 0.60 gut, ble montert med svivel tredd på lineryggen. En meter fra kroken var det festet et 20 g blylodd. Linen ble montert ombord og kveilet i et 500 liters fiskekar med en isoporlist på kanten hvor krokene ble festet. Linen ble egnet under setting med halvtint fersk brisling. Setting skjedde ut gjennom trålporten med i overkant av 1 knops fart og tre mann var involvert i klargjøring av krok og egning. Det viste seg at settingen var en enkel operasjon og med noe trening ville settingen kunne skje rutinemessig.

3- 4 mann dro linen for hånd over styrbord rekke fra tråldekket (Fig. 1B). Det gikk greit å dra linen på denne måten, men hvis slik prøvetaking skal foretas i større skala må deler av arbeidet

automatiseres.

Linen ble satt to ganger, i vestkant av Haltenbanken og på ytre Folla. Fangsten bestod i begge tilfeller utelukkende av pigghå, men det at vi ikke fikk laks, mener vi i første rekke skyldes at det var lite laks tilstede i området i denne perioden. Til tross for det negative fangstresultatet ble det konkludert med at fiske med flyteline er en enkel operasjon, og at F/F "Johan Hjort" kunne bli velegnet til denne prøvetakingsmetoden ved å installere en hydraulisk linehaler. Ved å montere en radiosender på en av endebøyene kan linen drive fritt og fartøyet foreta annen prøvetaking i den perioden linen driver.

### *Dorg.*

Under toktet ble det utviklet en metode for å dorge etter laks fra F/F "Johan Hjort". Det var på forhånd bestemt å benytte oter for å få dorgene ut fra skutesiden. Utstyret vi trengte viste seg å ha mye større dimensjoner enn forventet, og oteren som ble utviklet av fartøyets mannskap var ca. 2.5 meter lang og veide 58 kilo (fig. 2A).

Oteren ble slept etter en 40-50 meter lang line fra styrbord side av tråldekket. Linen var spolt inn på en vinsj og oteren ble låret fra skutesiden for hver gang båten skulle tråle eller slepe andre typer redskap. De to fiskesnørene var utstyrt med paravaner i enden og ble påhengt tre kroker egnet med brisling (brislingtackle) eller sluker (Fig. 2B).

Det ble ikke fanget laks på dorg, men et større antall makrell bet på, spesielt på brislingtacket. Som konklusjon på dorgeforsøkene mener vi at redskapet ikke må forkastes på grunn av manglende laksefangst, men må utprøves videre i et område hvor vi er sikre på at større laks er tilstede.

### **Andre tråltokt i 1995**

Etter som den nye overflatetrål-teknologien har blitt tatt i bruk, har vi også fått fangster av laks fra andre områder. I 1995 gjaldt dette spesielt fra området vest av Hebridene hvor det ble fanget et større antall post-smolt. Det ble også tatt postsmolt på et tokt i det nordlige Norskehav / sørlige Barentshav i begynnelsen av august og i Nordsjøen i juni.

## **Bifangstproblematikk**

Et av innsatsområdene for laks i Norskehavet er å beskrive dødelighet av ulike aldersgrupper av laks, både som naturlig dødelighet og fiskedødlighet. En har derfor igangsatt et systematisk arbeid for å identifisere aktuelle predatorer og fiskerier som kan tenkes å påføre laksebestandene dødelighet. Foreløpig har dette arbeidet bestått av en systematisk gjennomgang av aktuelle predatorbestander og å identifisere fiskerier som kan ta laks som bifangst.

## **Opparbeiding og analyser**

### *Rutiner*

Laksen ble lengdemålt, veid og kjønnsbestemt ombord. Det ble tatt skjellprøver og otolitter for alders- og vekstbestemmelser ved NINA. Mageinnhold, genetiske karakterer, kjøttfarge og fordøyelsesenzymer er analysert ved HI. Under toktene innsamles rutinemessig data om salinitet, temperatur, og meteorologiske parametre fra faste stasjoner, og det tas også prøver fra andre stasjoner ved behov. Det foretas hovtrekk for innsamling av plante-, og dyreplankton samt fiskeyngel som analyseres ved Senter for Miljø ved HI.

### *Fangst-indekser.*

På grunnlag av fangstene av postsmolt presenterer vi en relativ fangstindeks for postsmolt i Norskehavet. Indeksen er basert på fangst pr. enhet innsats (Catch per unit effort, CPUE), som naturlig var antall smolt pr. tråltime. Fangstindeksen ble beregnet som:

$$\text{Fangstindeks}_n = \frac{\text{Totalt antall postsmolt fanget på tokt } n}{\text{Totalt antall tråltimer på tokt } n}$$

Sammenstilt med området som er dekket, reflekterer indeksen et relativt mål på mengden postsmolt som var tilstede i det undersøkte havområdet i det enkelte år. Etter noen år blir dette en tidsserie som avspeiler årlige variasjoner i den mengden postsmolt som overlever den kritiske utvandningsperioden og når frem til beiteområdene i Norskehavet. Det er viktig å være klar over at et større antall laksebestander fra flere land er representert i fangstene, og at indeksen ikke kan tolkes som indikator på den norske smoltproduksjonen.



### *Bestandsestimat*

Ved å gjøre noen forutsetninger om fangbarheten av postsmolt i forskningstrålen og om fordelingen av smolt i havet, kan fangstene av postsmolt brukes til et grovt anslag over antallet smolt i Norskehavet. Foreløpig må flere forhold avklares med hensyn til redskapsseleksjon og vi har valgt å vente med å presentere et slikt anslag til disse forholdene er bedre avklart.

## **RESULTATER**

### **Fangster**

Fangstene av laks fra 1991 og frem til i dag har hovedsakelig bestått av postsmolt. Dette skyldes trolig at den geografiske deknningen av Norskehavet best svarer til fordelingen av postsmolt i havet, men også problemer med fangbarheten av den større laksen kan føre til skjev seleksjon mot de yngste individene.

### *1991*

I 1991 ble det fanget 34 postsmolt og 3 smålaks (Fig.3A). Som det første vitenskapelige materialet på postsmolt fra det nordlige Norskehavet ga toktet verdifull informasjon om postsmoltens biologi i sommerbeiteområdene (Holst *et al.*, 1993). Postsmolten hadde vesentlig ernært seg av krepsdyr (*Parathemisto* spp.), men i områder hvor yngel av sild og uer var tilstede, dominerte disse føden. Skjellesing viste et stort innslag av ung smolt med en elvealder på 1-2 år, noe som kunne tyde på at mange av individene stammet fra sydlige elver, da nordligere smolt oppholder seg i elvene mer enn 2 år. Grundige parasittundersøkelser av samtlige individer avdekket ny viten om parasittfloraen på den unge laksen i havet.

### *1993*

Sommeren 1993 ble det fanget 14 smolt og 1 smålaks på 2 stasjoner (Fig.3B), mens det totale antall overflatehal var 61. Selv om det ble fanget færre smolt i 1993 enn i 1991, viste den nye trålen seg egnet til fangst av laks i åpne havområder. På mange måter ble resultatene fra 1991 bekreftet med hensyn til geografisk utbredelse av smolt i Norskehavet, og på grunnlag av de to toktene kunne det avgrenses et høytetthets område av postsmolt som strakk seg fra nordøst av Jan Mayen mot Bjørnøya (Fig. 4). Parallelle undersøkelser av planktonsamfunnene viste at

området er meget rikt på viktige byttedyr for postsmolten, og den store tettheten av postsmolt kan blant annet forklares med god næringstilgang.

*1995*

I Norskehavet i juli ble det fanget 62 postsmolt og 4 smålaks fordelt på 17 overflatehal av totalt 60 (Fig. 5). I fangsten var også en mikromerket (snutemerket) postsmolt. Fisken stammet fra den engelske elven Test som renner ut nær Southampton. Smolten var merket i slutten av april, og hadde vandret nærmere 2200 eller ca 20 km i døgnet før den ble fanget sammen med 11 andre postsmolt på samme breddegrad som Jan Mayen.

I mai-juni ble det under et tråltokt etter makrell vest av Hebridene fanget 46 smolt og 2 smålaks i 9 av totalt 47 overflatehal (Fig. 5). Den geografiske fordelingen av fangstene avtegner en vandringsrute for postsmolt laks vest av Hebridene. Trolig er dette laks fra skotske og irske vassdrag som er på nordlig vandring mot beiteområdene i Norskehavet.

Det ble fanget 2 postsmolt i 2 av totalt 50 overflatehal i begynnelsen av august under et tokt som gikk i grenseområdet mellom Norskehavet og Barentshavet.

Mens toktene i 1991 og 1993 dekket områder fra 66° nord og nordover, dekket toktene sommeren 1995 området fra ca 49° nord og nordover. Vi fikk derfor en bedre dekning av de sørlige delene av postsmoltens utbredelsesområde (Fig. 5). På grunnlag av observert lengde ved fangst (Fig. 6) og tilbakeberegnet elvealder er det mulig å tilnærme seg problemstillinger som bestandssammensetning, vandring og vekst. Denne analysen er såvidt påbegynt, men som nevnt tidligere er det foreløpig verdt å merke seg at postsmolten synes å ha en relativt lav utvandringsalder, noe som tyder på en sydlig opprinnelse.

### **Miljøundersøkelser og plankton**

Alle data fra toktene i 1995 er ikke opparbeidet ennå, men de vil bli tilgjengelig for lakseprosjektet så snart de foreligger. Det vil da bli mulig å relatere bl.a. innholdet i laksemagene med forekomster og fordeling av byttedyr i fangstområdet, noe som kan gi et bilde på eventuelle fødepreferanser. Fra figur 7 fremgår at det kan være en sammenheng mellom salinitet og

smoltforekomster, i det alle laks, unntatt én, er fanget i områder med saliniteter  $\geq 35$  p.s.u. Hvorvidt dette er relatert til forekomst av visse byttedyr med høy salinitetspreferanse, eller evt andre miljøforhold er ennå uklart.

### Bifangster

Det foregår idag et russisk trålfiske etter makrell i internasjonal sone mellom Island og Norge, ved ca 66 grader nord. Årlig fiskes i størrelsesorden 20-50.000 tonn (Anon 1995b) av en flåte som kan telle opptil 30 fartøyer, ifølge tall fra den norske kystvakten. Flåten fisker med flytetrål i et område som ligger sentralt i forhold til våre registreringer av postsmolt i Norskehavet, og flåten kan fange betydelige mengder postsmolt hvis maskevidden som benyttes er finmasket nok.

### Fangstindeks

De beregnede fangstindeksene for postsmolt laks i Norskehavet finnes i tabell 1. For å tolke tallene må det tas hensyn til flere forhold. De viktigste er: Det ble trålt med partrål i 1991 og enbåtstrål de to andre årene. De to trålene har ikke blitt interkalibrert og det er vanskelig å bedømme de to redskapenes relative fangsteffektivitet uten å gjennomføre forsøk. Områdene som ble dekket har variert mellom årene, noe som vanskeliggjør en direkte sammenligning mellom år. Videre har ikke hele Norskehavet blitt dekket noen av årene og storskala variasjoner i utbredelsen av postsmolt kan påvirke fangstindeksen.

Tabell 1. Fangstindekser (antall postsmolt pr. tråltid) for postsmolt i Norskehavet i 1991, 1993 og 1995.

År	Fangst (antall)	Innsats (trålhal)	Tauetid (min)	Fangstindeks
1991	34	75	45	0.60
1993	14	61	30	0.46
1995	62	60	30	2.07

**Til tross for de usikkerheter indeksen er beheftet med, er det indikasjoner på at postsmoltbestanden i de undersøkte områdene i Norskehavet var sterkere i 1995 enn i tilsvarende periode i 1993. Den forvaltningmessige nytteverdien av indeksen som presenteres vil øke etterhvert som tidsserien blir lengre.**

## **KONKLUSJONER**

- Med relativt beskjeden innsats og bruk av eksisterende forskningsfasiliteter har man for første gang kunnet innhente data om fordeling, vekst og vandringer av postsmolt laks i Norskehavet. Det vil være av stor betydning både for forvaltningen av laksestammene og andre bestander i området å utvikle dette arbeidet videre.
- Miljødata samlet inn parallelt med trålingen indikerer sammenhenger mellom hydrografiske forhold og utbredelse av postsmolt.
- Postsmolt laks kan enkelt fanges i forbindelse med overflatetråling etter pelagisk fisk. På grunn av stort arbeidspress på forskningsfartøyene, vil det imidlertid være av meget stor betydning å ha eget personell om bord på tokt der man ønsker å ta prøver av laks. Dette vil blant annet være avgjørende for kvaliteten på fangstindeksen.
- HIs båter har også potensiale til å fange større laks, men metodene må utprøves videre og det må avsettes toktid og personell hvis slikt fiske skal gjennomføres.
- Prosjektet kan fortsette i sin nåværende form, men man må regne med langsom kunnskapsinnhenting, og man må forvente å få inn sterkt begrensede data om større laks.
- CPUE baserte indekser kan beregnes på grunnlag av smoltfangstene under tråltokt i Norskehavet. En langtidsserie av slike indekser sammenholdt med et fremtidig mengdeestimat vil være et verdifullt bidrag til forvaltningen av laksestammene, da det åpner for muligheten til å få oversikt over både naturlige svingninger og eventuelle påvirkninger på laksebestandene i havet.
- På grunn av en forventet økning i sildeforekomstene i Norskehavet må det forventes økende fiskeriaktivitet både i internasjonalt farvann (Smutthavet) og de tilstøtende lands økonomiske soner i årene som kommer. Dette kan føre til øket bifangst av laks og bør derfor overvåkes.

## MULIGHETER OG BEGRENSNINGER FOR VIDERE UNDERSØKELSER

Bestanden av Norsk vårgytende sild begynte å vokse betraktelig på slutten av 80-tallet, og silden har igjen begynt å vandre ut i Norskehavet for å beite (Røttingen 1989; Holst & Iversen 1992). Havforskningsinstituttet har derfor satt Norskehavet i forskningsfokus, og frem mot år 2000 vil HI via forskningsprogrammet Mare Cognitum legge ned en stor innsats i området.

Under "Mare Cognitum" programmet dekkes store deler av havområdet der man antar at laksen oppholder seg, og der det ikke i særlig grad tidligere har vært fisket etter laks. Noen av toktene skjer også på tidspunkt hvor det ikke finnes systematiske observasjoner av laks. HIs store forskningsfartøyer er utstyrt med avansert teknologi for registrering og fangst av fisk og plankton, samt for hydrografiske- og meteorologiske målinger. De utmerkede muligheter som foreligger for å gjøre registreringer av de fleste parametere av betydning for laksens marine økologi, og muligheten for, via databasen, å koble biotiske og abiotiske parametre medfører at *det vil være hensiktsmessig å satse på lakseundersøkelser i havet i det tidsrommet Mare Cognitum pågår*. Det vil også være naturlig å utvide det pågående arbeidet på plankton i Norskehavet til å omfatte mer om laksens næringsøkologi.

Undersøkelsene i 1991 og 1993 ble utført av HI alene. I 1995 ble det etablert et samarbeid med Norsk institutt for Naturforskning (NINA), som deltok med en representant på toktet sommeren 1995. Frem til nå har prosjektet vært gjennomført i relativt beskjeden skala med interne midler fra HI. Fremtidige undersøkelser vil gjennomføres som et samarbeid mellom HI, NINA, Universitetet i Bergen og evt. andre relevante forskningsmiljøer for å kunne utnytte synergieffekter ved innsats av forskjellig kompetanse. Det er søkt om midler fra flere kilder til å videreføre og å utvide arbeidet, men for 1996 har vi ikke fått tilslag på noen av disse søknadene, og det vil derfor bli vanskelig å trappe opp undersøkelsene så mye som ønskelig i forhold til aktivitetene i 1995.

## TAKK

Vi vil med dette takke mannskapene om bord på F/F "Johan Hjort" som under toktet i juli 1995 med stor kyndighet og entusiasme gikk til verks med utvikling og utprøving av en forsøksdorg og drivline for bruk fra forskningsfartøyet.

## REFERANSER

- Anon. 1993. Report of the North Atlantic salmon working group, Copenhagen, 5 - 12 March, 1993. ICES, C.M.1993/Assess:10.
- Anon. 1995a. Report of the Working group on North Atlantic Salmon. ICES Headquarters, Copenhagen, 3-12 April 1995. ICES C.M. 1995/Assess: 14 ref. M.191 pp.
- Anon. 1995b. Report of the working group on the assesment of mackerel, horse mackerel, sardine and anchovy. ICES, C.M./Assess:7.
- Friedland, K., Reddin, D.G. & Kocik, J.F. 1993. Marine survival of North American and European Atlantic salmon: effects of growth and environment. ICES J. mar. Sci. 50: 481-492.
- Hansen, L.P. og Jonsson, B. 1994. Development of sea ranching of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., towards a sustainable aquaculture strategy. Aquac. Fish. Mgmt. 25: Suppl.1, 199- 214.
- Holm, M., Huse, I., Waatevik, E., Døving, K. B. & Aure, J. 1982. Behaviour of Atlantic salmon smolts during seaward migration. I. Preliminary report on ultrasonic tracking in a Norwegian fjord system. ICES, C.M. 1982/M7:1-10.
- Holst, J.C. & Iversen, S.A. 1992. Distribution of Norwegian spring spawning herring and mackerel in the Norwegian Sea in late summer, 1991. ICES C.M. 1992/H:13.
- Holst, J.C., Nilsen, F. Hodneland, K. and Nylund. 1993. Observations of the biology and parasites of postsmolt Atlantic salmon, *Salmo salar*, from the Norwegian sea. *Journal of Fish Biology*, 42, 962-966.
- Jacobsen, J.A., L.P. Hansen, A. Isaksson & L. Karlsson 1995. The salmon research programme at Faroes. Preliminary results of the tagging experiment and the stomach sampling 1993/94. I.C.E.S. North Atlantic Salmon Working Group.
- Jonasson, J., Jóhansson, V. and Óskarsson, S. 1994. Ocean mortality of ranched Atlantic salmon during the second year i the sea. *Nordic J. Freshw. Res.* 69: 79 - 83.
- Ritter, J.E. 1989. Marine migration and natural mortality of north American Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Can. MS Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2041, 136 pp.
- Røttingen, I. 1989. The 1983 year class of Norwegian spring spawning herring as juveniles and recruit spawners. In: *Biology and fisheries of the Norwegian spring spawning herring and blue whiting in the northeast Atlantic*, pp. 165-204. Ed. by T. Monstad, Institute of Marine Research, Bergen, Norway.

Scarnecchia, D.L. 1984. Climatic and oceanic variations affecting yield of Icelandic stocks of Atlantic salmon (*Salmo salar*). Can J. Fish. Aquat. Sci. 41: 917-935.

#### ENGLISH FIGURE LEGENDS

- Fig.1.      A. Drifting line used from the R/V "Johan Hjort" in July 1995. Faroese model.  
              B. Setting and hauling the drifting line.
- Fig.2.      Arrangement for trolling as employed from the R/V "Johan Hjort" in July, 1995.  
              A. Viewed from above  
              B. Viewed from the side. The estimated depths of the lures were 5-10 meters.
- Fig.3A.     Number of Atlantic salmon postsmolt caught during a pairtrawl survey in the Norwegian Sea, July-August, 1991.
- Fig.3B.     Surface trawling carried out by the R/V "G.O. Sars" in July-August, 1993. Hauls with no catch of salmon indicated by a star. Black number: Catch of postsmolt. Grey number: Catch of 1 sea winter salmon..
- Fig. 4.     Area of highest density of postsmolt salmon, 1991 and 1993. Probable migratory paths indicated.
- Fig. 5.     Surface trawling carried out by the R/V "G.O. Sars" and the R/V "Johan Hjort" during 1995. Hauls with no catch of salmon indicated by a star. Grey numbers in southern area: Catches of postsmolt salmon in June. Black numbers: Catches of postsmolts in July. Grey numbers in northern area: Catches of postsmolts in August.
- Fig. 6.     Mean length in catch of postsmolts in 1995. Black numbers: Mean length of 2-23 individuals. Grey numbers: Lengths of single postsmolt only.
- Fig. 7.     Salinity isolines in 5 m, July-August 1995. Number of postsmolts in the catch indicated by large numbers.

# Laksedrivline, 200 kroker

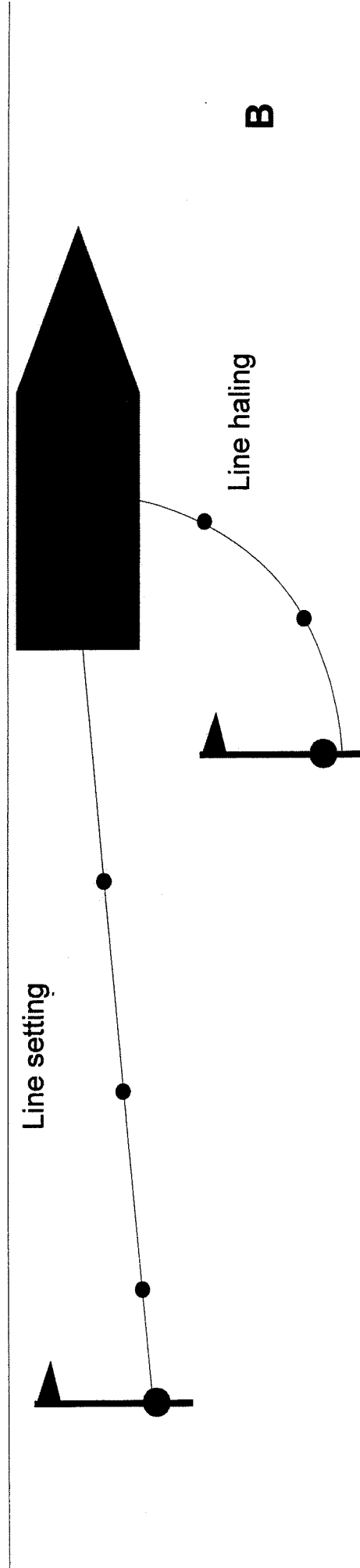
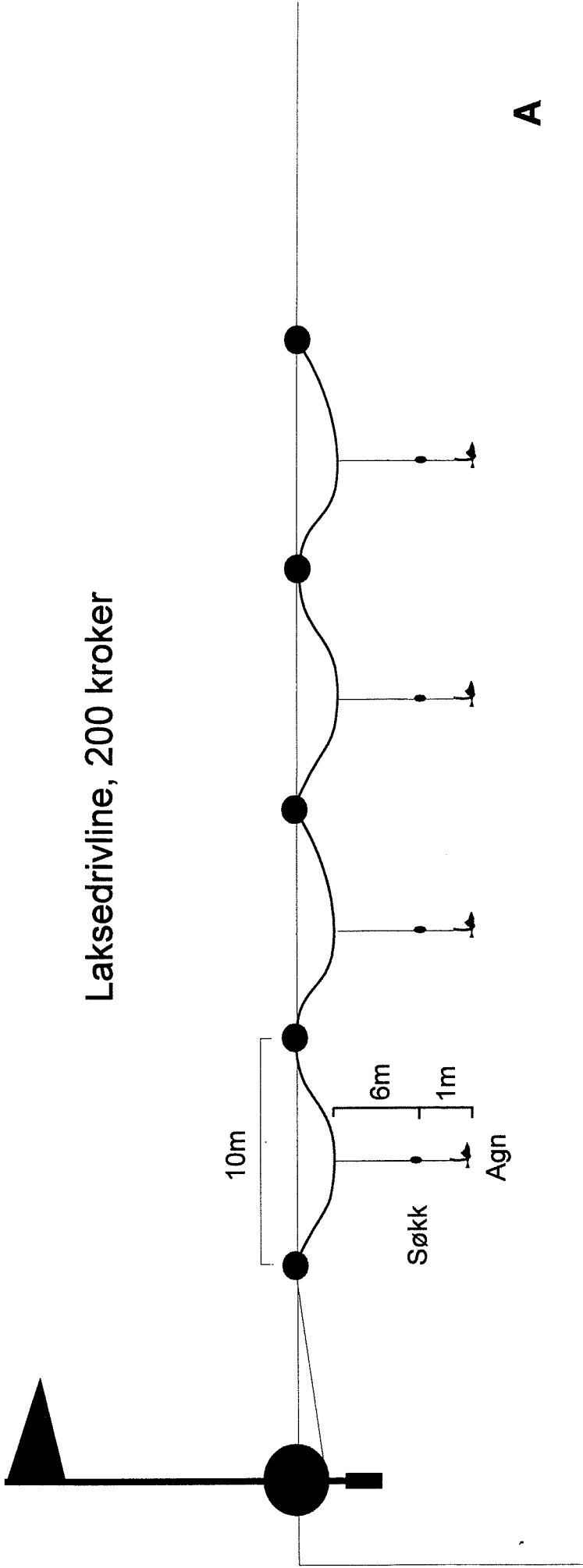


Fig. 1. A. Lakseline brukt om bord F/F "Johan Hjort" juli 1995. Bygget over færøysk modell.  
B. Linesetting gjennom trålporten og haling over styrbord rekke



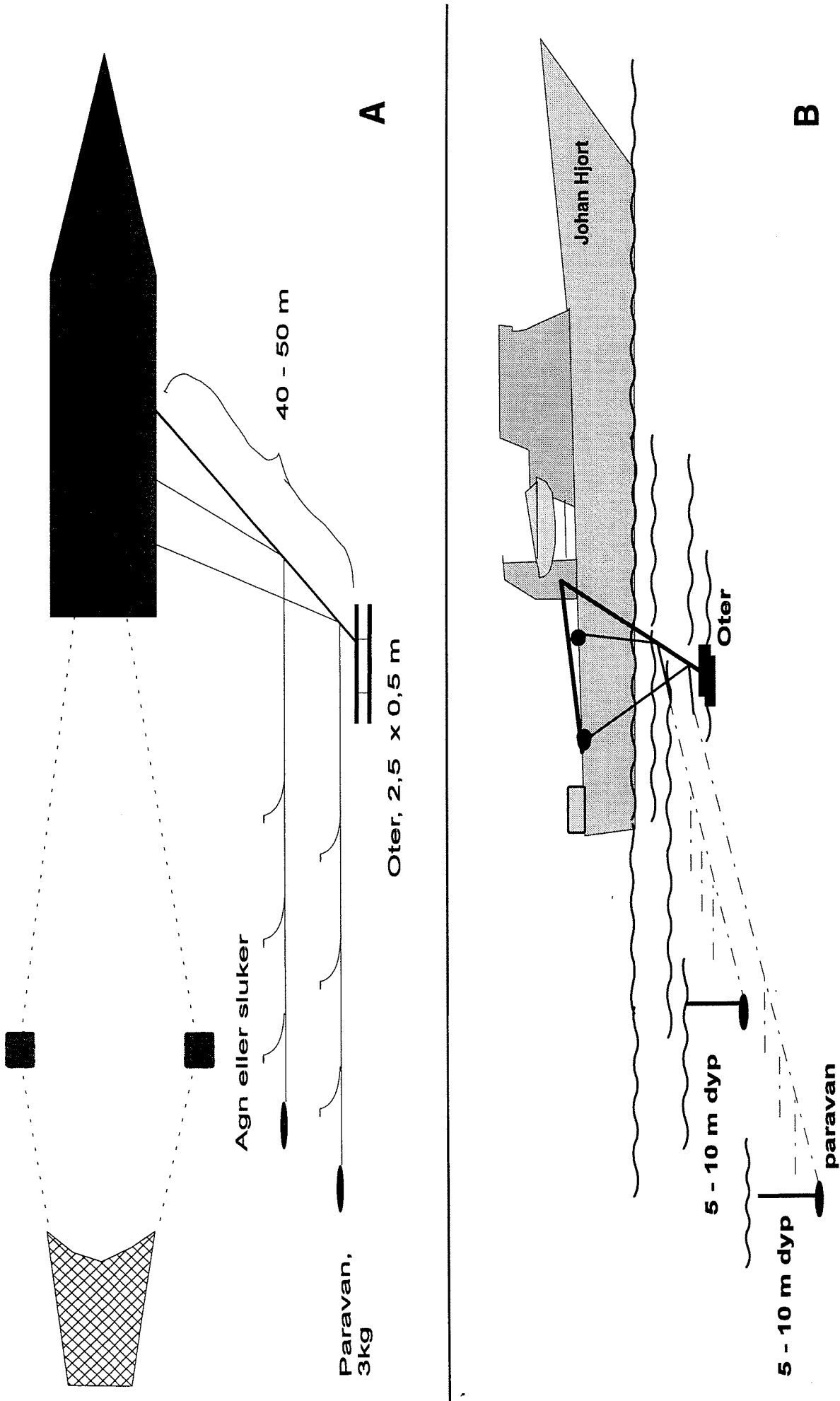


Fig.2. Oppsett for dorgefiske etter laks fra F/F "Johan Hjort" juli 1995. A sett ovenfra under tråling. B. Fra siden. Agnet antas å befinne seg på 5- 10 m dyp.

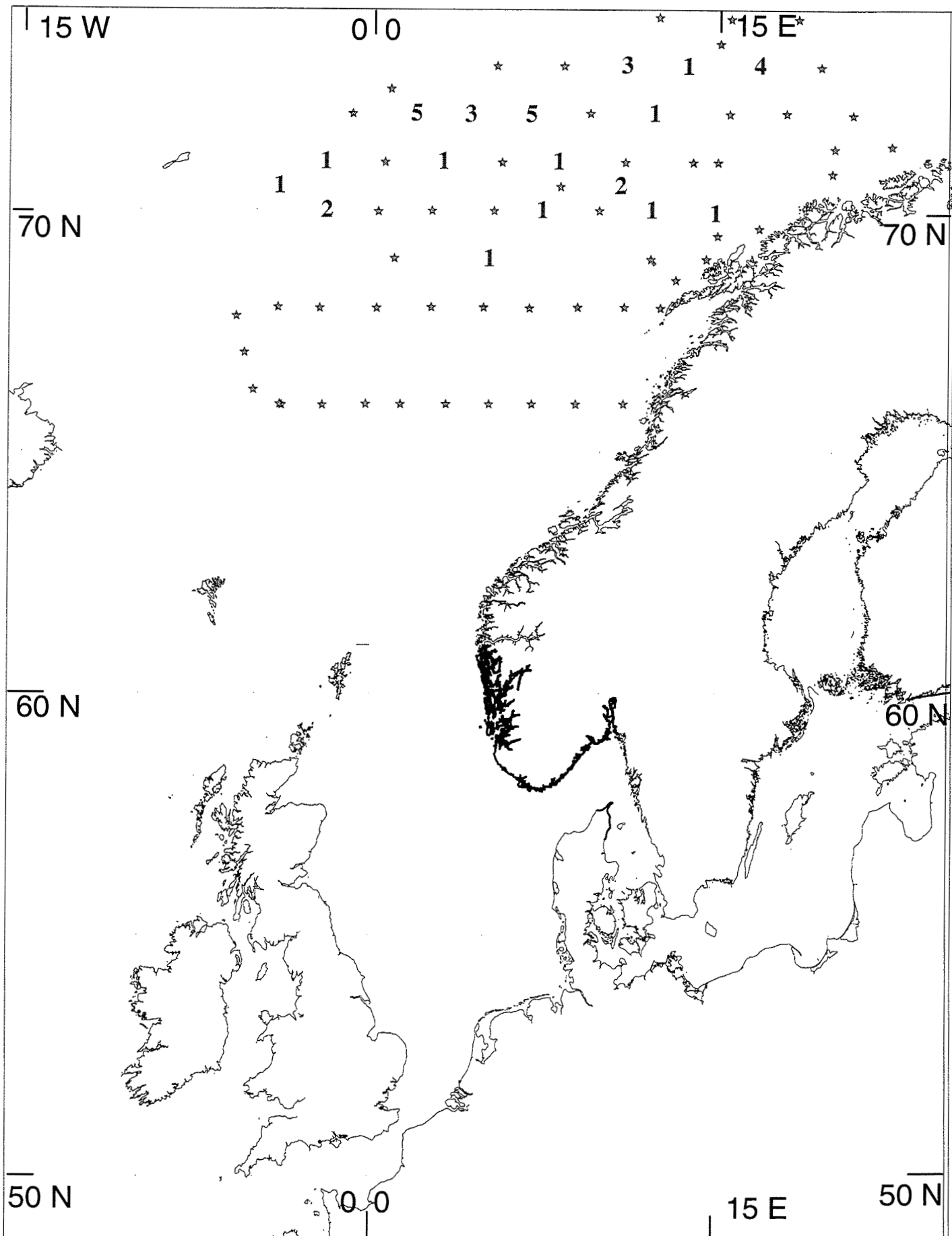


Fig.3A. Partråling i Norskehavet 1991. Trålstasjoner uten postsmolt angitt med stjerne. Antall smolt i fangsten angitt med tall.

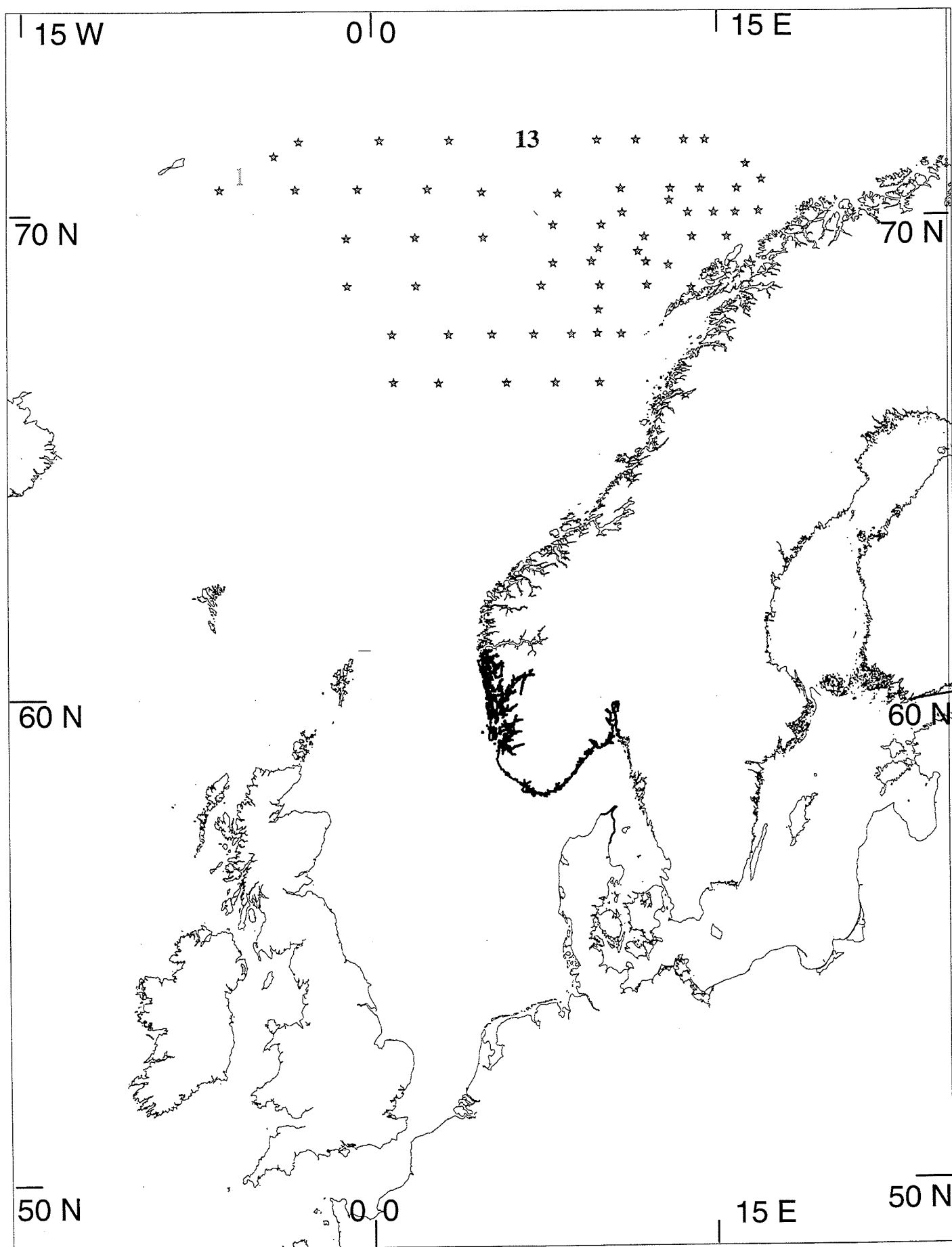


Fig. 3B. Overflatetråling i 1993 med F/F "G.O. Sars". Trålstasjoner uten laksefangst avmerket med stjerne. Mørkt tall viser postsmoltfangst, lyst 1 tall viser fangst av 1-sjøvinter laks.

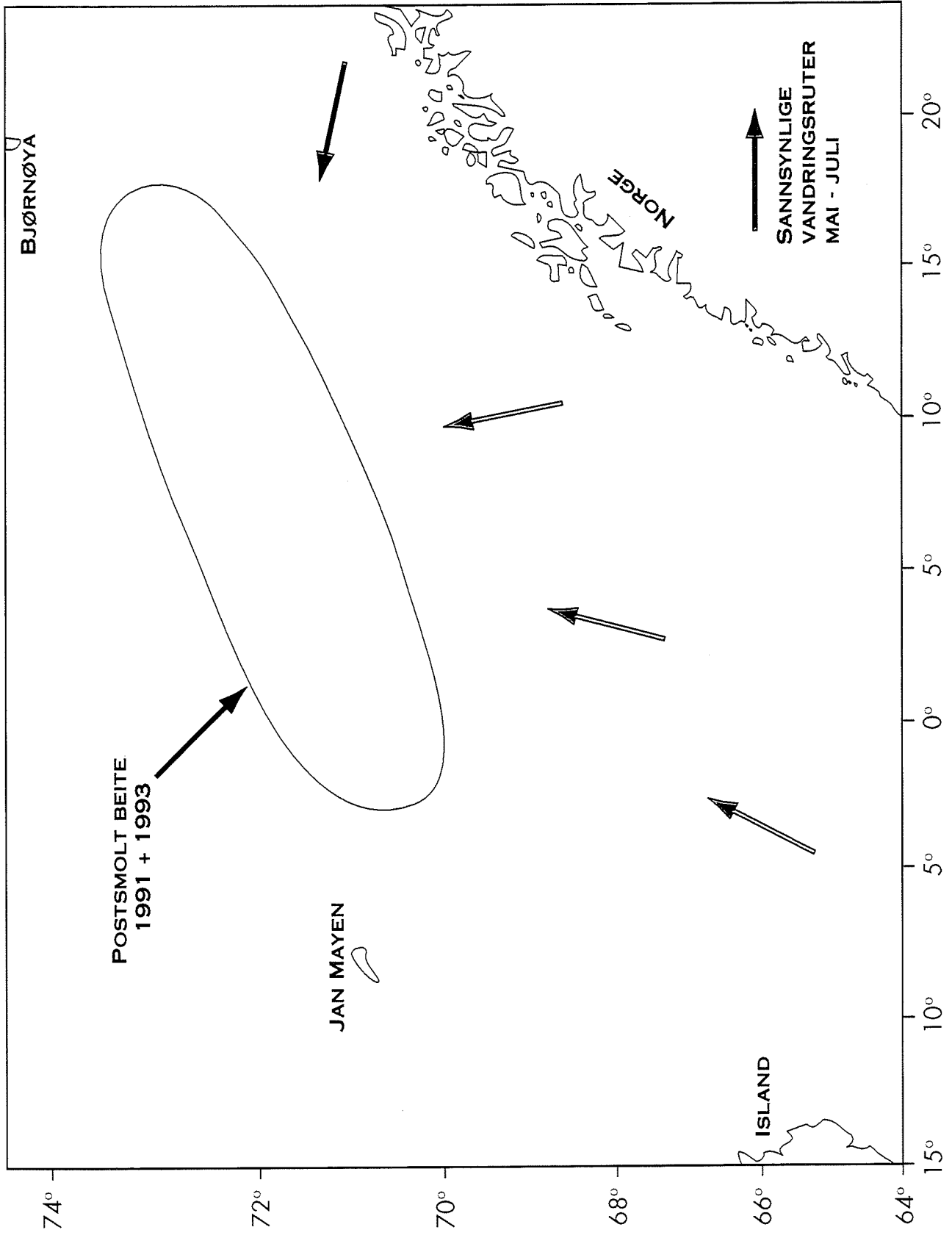


Fig. 4. Høytetthetsområde for postsmolt i 1991 og 1993. Sannsynlige vandringsruter til området indikert med piler.

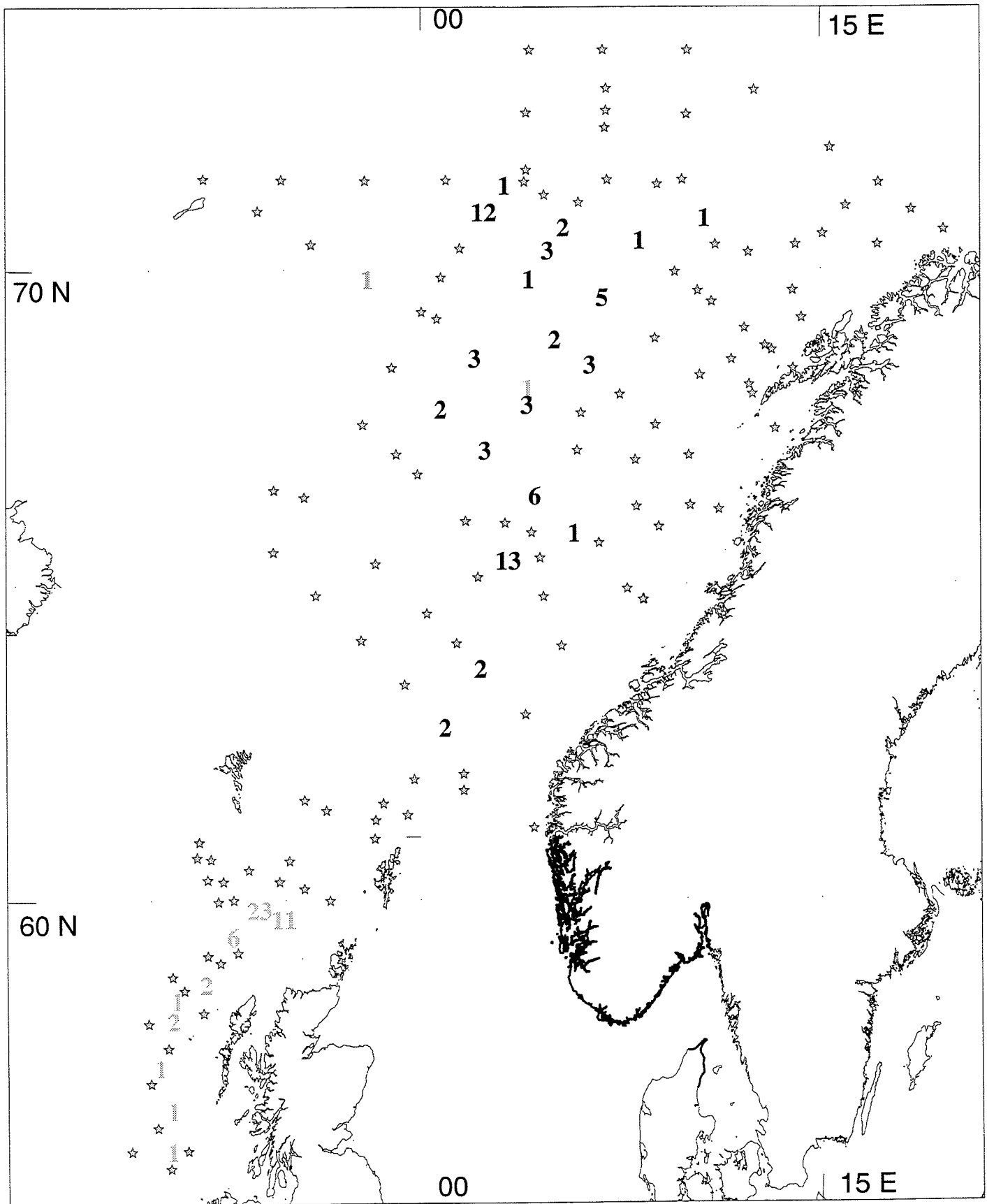


Fig.5. Overflatetråling 1995 med Johan Hjort og G.O.Sars. Fangst av postsmolt i juni (lysegrå tall), juli (sorte) og august (grå tall- i det nordlige området). Stasjoner uten smoltfangst avmerket med stjerne.

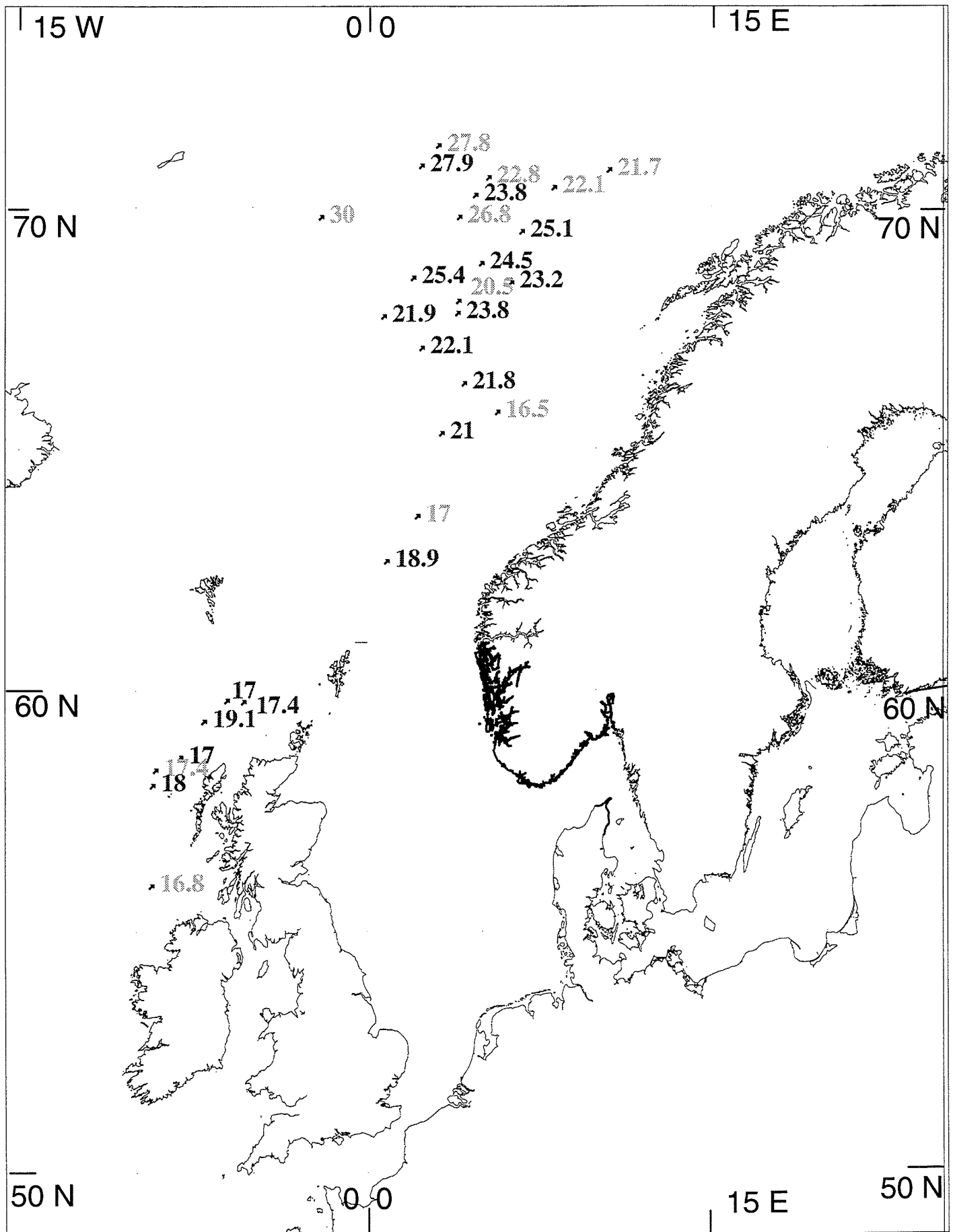


Fig.6. Gjennomsnittslengder for postsmoltfangster i 1995. Mørke tall viser gjennomsnitt beregnet av 2 - 23 fisk. Lyse tall viser lengde av enkeltfisk i fangstene med kun en smolt.

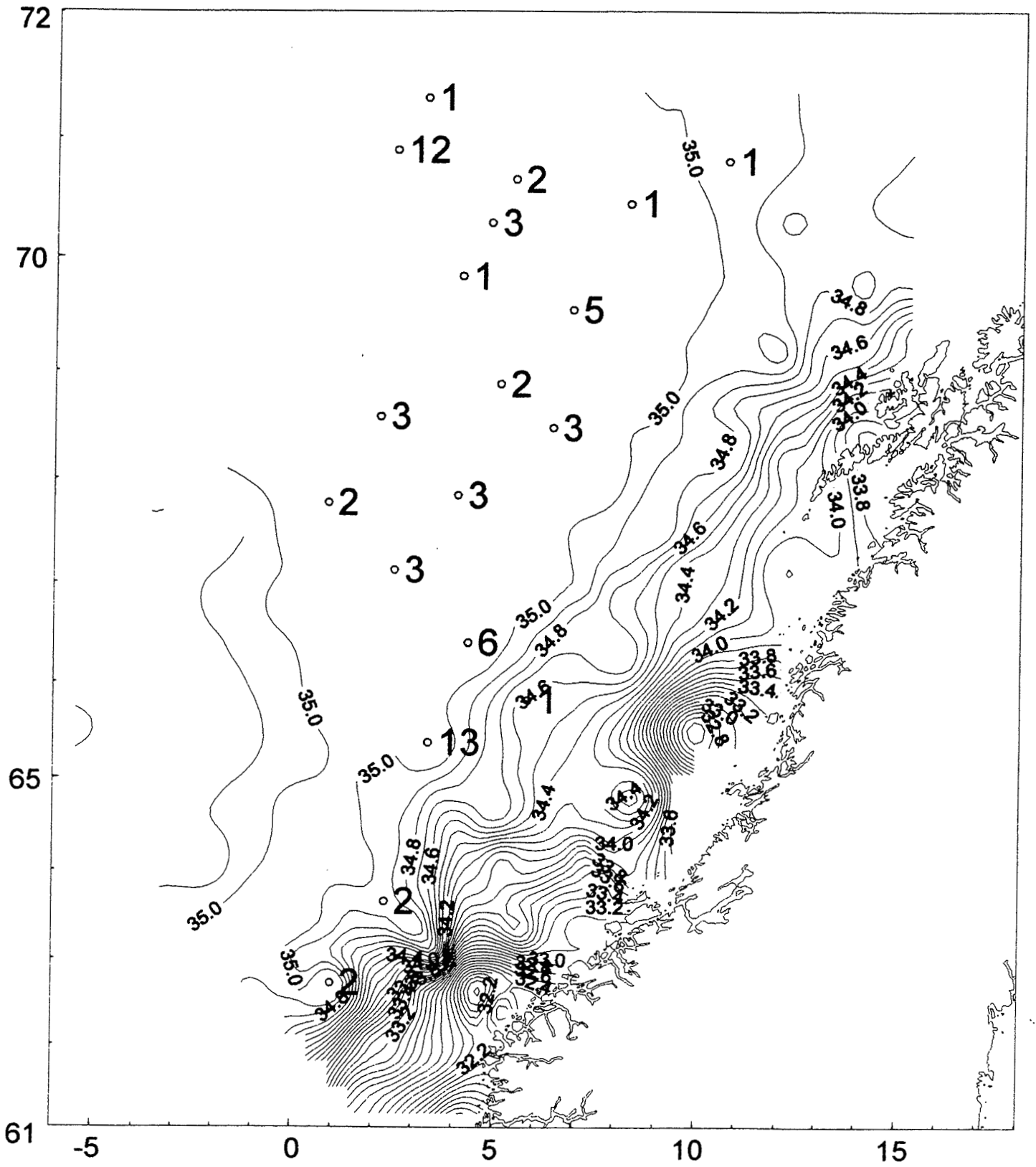


Fig. 7. Salinitet i 5 m dybde juli 1995. Postsmoltforekomster i overflatetrålhalene tegnet inn.