

057

oppdragsmelding

Gjenfangst, vekst og spredning
hos énsomrig settefisk
utsatt klumpvis og spredt
i fem bekker og
en liten innsjø

Bjørn Ove Johnsen



NINA

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

Gjenfangst, vekst og spredning
hos énsomrig settefisk
utsatt klumpvis og spredt
i fem bekker og
en liten innsjø

Bjørn Ove Johnsen

Johnsen, Bjørn Ove 1990

Gjefangst, vekst og spredning hos ensomrig settefisk
utsatt klumpvis og spredt i fem bekker og en liten
innsjø

NINA Oppdragsmelding 057: 1-24

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0107-0

Copyright (C) NINA
Norsk institutt for naturforskning

Opplag: 200

Kontaktadresse:
NINA
Tungasletta 2
7004 TRONDHEIM
Tlf (07) 58 05 00

FORORD

Det vanligste kompensasjonstiltak i reguleringsmagasiner og regulerte elver er utsetting av fisk, og årlig settes det ut fisk for mange millioner kroner. Settefisken utsettes for store påkjenninger i sitt nye miljø, og dette kan føre til stor dødelighet. Det er mye som tyder på at den største dødeligheten finner sted like etter utsetting. I denne viktige perioden skal settefisken finne skjul, unngå predatorene og lære seg å finne mat i sitt nye miljø.

Med bakgrunn i dette satte Norsk Institutt for Naturforskning (NINA, tidligere forskningsavdelingen ved Direktoratet for Naturforvaltning) igang et forskningsprogram "Korttidsstudier av settefisk" i 1984. Hovedideen bak dette programmet er å undersøke settefiskens skjebne kort tid etter utsetting. Det sentrale tema i programmet er identifisering av faktorer som har betydning for overlevelse hos settefisk. I startfasen ble det lagt stor vekt på studier av næringsopptak hos settefisk kort tid etter utsetting. Problemer vedrørende merkeметодikk og oppdrettsbakgrunn ble også tatt med. Etterhvert har programmet også inkludert problemstillinger vedrørende betydningen av fiskestørrelse, spredning og transport.

Programmet finansieres vesentlig med bidrag fra Statkraft, NAVF og NINA.

Denne rapporten beskriver resultatene fra forsøk med klumpvis og spredt utsetting av settefisk i fem bekker og en liten innsjø. Forsker Bjørn Ove Johnsen var ansvarlig for opplegg og gjennomføring av undersøkelsene. Følgende personer har deltatt ved feltarbeidet: Frode Halvorsen, Per Erik Johnsen, Lars Juel, Per Ivar Møkkelgjerd, Laila Saxgård, Magnar Solli, Yngve Svarte, Ola Ugedal og Frode Vestvoll.

A/S Settefiskanlegget, Lundamo har stilt fisk gratis til disposisjon for undersøkelsene. Anlegget har også dekket utgiftene til merking av fisken. Vi takker bestyrer Arne Mathiesen og Bjørg Fremo for god hjelp og godt samarbeid.

En takk også til Jonsvatnet grunneierlag ved Hans Chr. Rolfsen, og til Trondheim Kommune avdeling for kirke, kultur og fritid ved Ole Johan Sætre for tillatelse til bruk av henholdsvis bekkene i Jonsvannsområdet og Vintervatnet som forsøkslokaliteter.

Trondheim, desember 1990

Bror Jonsson
(forskningsjef)

INNHold

INNLEDNING	5
BESKRIVELSE AV UTSETTINGSOMRÅDENE	6
METODER OG MATERIALE	7
RESULTATER	8
Gjenfangst	8
Vekst	10
Spredning	12
DISKUSJON	22
SAMMENDRAG	23
LITTERATUR	24

INNLEDNING

Det settes årlig ut ca. 1.5 mill. settefisk av aure som kompensasjon for skader forvoldt av vassdragsreguleringer (Steinkjer og Svarte 1986). Denne fisken som er av varierende alder og størrelse blir satt ut direkte i strandkanten i reguleringsmagasin eller i tilløpsbekker eller -elver. Settefiskutsetting har som ufravikelig regel at fisken må spres mest mulig (Jensen 1968). Grunnen er først og fremst at tilgangen på passende næring må være lett. Ved utsetting av ensomrig settefisk blir det anbefalt at settefisken skal spres med en fisk pr. m strandlinje eller en fisk pr. m² bekkeflate. Dette er imidlertid en anbefaling som ofte ikke blir fulgt da det er forbundet med mye arbeid å sørge for god spredning av settefisken. Ikke sjelden blir settefisken satt ut konsentrert i store mengder på et lite område. Vi vet lite om hvilke konsekvenser dette har for fiskens overlevelse.

Kun et fåtall undersøkelser rapporterer forhold som har med spredning av ensomrig settefisk å gjøre. Brynildson (1967) fant at ensomrig settefisk av aure utsatt i elver om høsten holdt seg nær utsettingsstedet eller hadde spredt seg noe oppstrøms våren etter utsettingen. Undersøkelser tre uker etter utsetting i en av elvene viste at denne spredningen bort fra utsettingsområdet ikke hadde funnet sted i løpet av de første tre ukene etter utsetting (Brynildson 1967).

Hulbert & Engstrøm-Heg (1982) fant imidlertid at en stor andel av høstutsatt ensomrig settefisk av aure (109 - 145 mm) spredte seg raskt oppstrøms i Canajoharie Creek. Elva hadde en gjennomsnittlig stigning på 0.1 % i undersøkelsesområdet og bredden var 3 - 9 meter. Undersøkelsene ble gjennomført over en periode på tre år, og i alle årene viste settefisken en klar tendens til oppstrøms vandring. Variable som tidspunkt for utsetting, utsettingssted, klumpvis eller spredt utsetting eller utsettingsareal, endret ikke denne vandringstendensen. Oppstrømsvandringen ble observert allerede 5 dager etter utsetting. I 1979 ble det observert at to grupper av settefisk som hadde vært "på frifot" i elva i henholdsvis 58 og 13 dager, hadde samme fordeling. Dette tyder på at stimulus for vandringsadferd avtar relativt raskt etter utsetting. At fisken hadde samme fordeling på elva samme høst som utsettingen fant sted og våren etter, indikerer også at denne adferden vedvarte bare en kort tid etter utsetting (Hulbert & Engstrøm-Heg 1982).

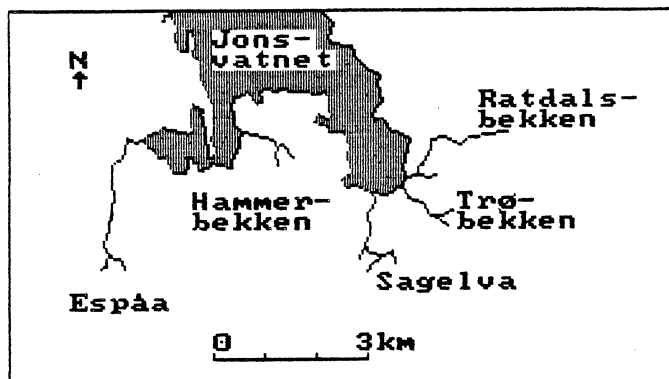
Näslund (1990) fant at utsatt ensomrig settefisk i Låktabekken, Lappland spredte seg suksessivt nedstrøms fra utsettingslokaliteten. Han fant også at naturdamoppdrettet fisk hadde en tendens til å spre seg lengre nedstrøms en karoppdrettet fisk.

I Norge undersøkte Aass (1984) virkningene av å spre ensomrig settefisk mer eller mindre ved utsetting langs strandkanten i en regulert innsjø. I Tunhovdfjord ble settefisken satt ut på en 6 km lang strekning det ene året mens samme antall settefisk ble spredt langs en 24 km lang strekning året etter. Den siste utsetting ga 50 % større utbytte enn den første (Aass 1984).

Det foreligger imidlertid ingen undersøkelser hvor man har foretatt en direkte sammenlikning samme år og samme sted mellom det å spre ensomrig settefisk ved utsetting i forhold til å sette den ut samlet i større antall. Hensikten med denne undersøkelsen var derfor å se nærmere på dette ved forsøksvis utsetting av ensomrig settefisk i fem bekker og i en mindre innsjø.

BESKRIVELSE AV UTSETTINGSOMRÅDENE

De fem bekkene som ble brukt til utsettingslokaliteter renner alle ut i sørenden av Jonsvatnet (fig.1). Jonsvatnet, som er hoveddrikkevannskilden til Trondheim by, har bestander av røye (*Salvelinus alpinus*), aure (*Salmo trutta*), lake (*Lota lota*), gjedde (*Esox lucius*) og trepigget stingsild (*Gasterosteus aculeatus*).



Figur 1. Søndre del av Jonsvatnet med forsøkslokalitetene.

Espåa har utløp i innerenden av Kilvatnet som er en del av Jonsvatnet. Hele kontrollstrekningen er lett tilgjengelig både for aure og gjedde fra Jonsvatnet, og det er en relativt tett bestand av aure på bekken. Kontrollstrekningen begynner ca 300 m ovenfor bekkens utløp i Kilvatnet, og ender 875 m ovenfor ved en foss som fisk vanskelig kan passere. Innenfor denne kontrollstrekningen foregikk utsettingene mellom 200 m og 700 m. Ved ca. 475 m ligger et strykparti som er tungt å forsere for fisk. Innenfor utsettingsområdet har elva et samlet fall på 2 % og en gjennomsnittsbredde på 3 m. Kulper utgjør ca 63 % av arealet, og det resterende er strykstrekninger.

Hammerbekken har utløp i hovedbassenget like øst for inngangen (kilen) til Kilvatnet. Bekken er lett tilgjengelig både for aure og gjedde, og det er en tett aurebestand på bekken. Forsøkene ble gjennomført på en 1075 m lang strekning som begynner ca 100 m ovenfor bekkens utløp i Jonsvatnet og ender i fosser og stryk som fisken vanskelig kan passere. Det er ingen hindringer for fisk på strekningen. Utsettingene foregikk mellom 200 m og 700 m. På utsettingsområdet har bekken et fall på 1 % og en gjennomsnittsbredde på 2.4 m. Kulper utgjør ca 61 % av arealet.

Sagelva renner ut i Jonsvatnet over en høy foss (Sagfossen) som fisk fra Jonsvatnet ikke kan forsere. Det finnes en tynn, naturlig bestand av aure ovenfor denne fossen. Forsøk ble gjennomført på to strekninger i Sagelva. De to strekningene er adskilt av en foss som fisk ikke kan forsere. Den nedre strekningen (Nedre Sagelva) begynner på toppen av Sagfossen og strekker seg 300 m inn til fossen som deler nedre og øvre strekning. Den øvre strekningen (Øvre Sagelva) begynner på toppen av fossen som skiller strekningene og strekker seg 400 m inn til en ny foss som hindrer fisk i å vandre videre oppover. På de to forsøksstrekningene er det ingen vandringshinder for fisk. På nedre strek-

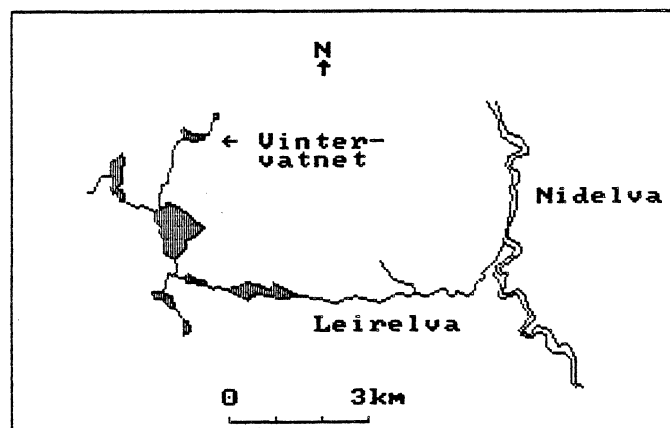
ning foregikk utsettingene mellom 50m og 300 m og på øvre strekning mellom 375m og 625 m. På utsettingsstrekningene har elva et samlet fall på 3.2 %. Gjennomsnittsbredden er 3.7 m i nedre del og 3.0 m på øvre del. Ca 50 % av arealet er kulper.

Trøbekken er tilgjengelig for oppvandrende fisk fra Jonsvatnet på en strekning av ca. 100 m. En høy foss sperrer for videre oppgang og ovenfor fossen var bekken tidligere fisketom. Undersøkelsene ble gjennomført på en 725 m lang strekning fra bekkens utløp i Jonsvatnet inn til en foss som fisk ikke kan forsere. Det er flere oppgangshindre på nedre del av forsøksstrekningen, men ingen hindringer mellom 275 m og 600 m hvor utsettingene ble foretatt. Samlet fall på denne strekningen er 4.6 % og gjennomsnittsbredden er 1.5 - 1.7 m (tabell 1). Kulper utgjør 18 - 31 % av arealet på utsettingsområdet (tabell 1).

Ratdalsbekken eller Storbekken har utløp like sør for gården Øvre Gjervan. På de nedre deler av bekken er en del mindre fosser som fisken kan ha vansker med å forsere på enkelte vannføringer. I de midtre deler av bekken hvor forsøkene ble gjennomført finnes en tynn aurebestand. Forsøkene ble gjennomført på en strekning som begynner ca 1 km ovenfor bekkens utløp i Jonsvatnet og som strekker seg 850 m inn til en foss som fisk ikke kan forsere. Utsettingene foregikk mellom 125 m og 625 m. På utsettingsstrekningen har bekken et samlet fall på 1.4 %, og en gjennomsnittsbredde på 1.7 m. Kulper utgjør ca 45 % av arealet.

Utsettingene i bekkene ble gjennomført som et ledd i det omfattende kultiveringsarbeid som Trondheim og omland fiskeadministrasjon (TOFA) driver i Jonsvannsområdet.

Vintervatnet ligger i Leirelv-vassdraget (figur 2) som er et sidevassdrag til Nidelva (Nea-vassdraget). Vatnet ligger 382 m.o.h. i Trondheim Bymark. Leirelv-vassdraget er drikkevannskilde for Trondheim kommune. Vintervatnet har bestander av aure, røye og trepigget stingsild. Aurebestanden opprettholdes ved utsettinger. Vintervatnet har et areal på 69 da. Det ligger i skogsterrang som domineres av gran med innslag av løvtrær. Vatnet er omgitt av myr, med unntak av en kort strekning på nordsiden.



Figur 2. Leirelv-vassdraget med Vintervatnet.

METODER OG MATERIALE

Den ensomrige settefisk som ble benyttet til forsøkene var oppdrettet i kar ved A/S Settefiskanlegget, Lundamo. Fisken var 2. generasjon etter villfisk fra Tunhovdfjorden.

Fisken ble merket ved finnekling (Johnsen & Ugedal 1987). På fem av bekkestrekningene og i Vintervatnet var det bare to grupper som inngikk i forsøkene, og her ble fisken merket ved klipping av enten en av de to parvise finner, bryst eller bukfinner, eller en av de to parvise finner i kombinasjon med fettfinnen. I Trøbekken inngikk fire grupper i forsøkene, og her ble to av gruppene merket ved klipp av en buk- eller brystfinne mens de to øvrige gruppene ble merket ved klipp av buk- eller brystfinne i kombinasjon med fettfinnen. Johnsen & Ugedal (1987) anfører at klipping av to finner i enkelte tilfelle kan gi dårligere gjenfangst enn klipping av en finne. I Trøbekken hvor slike undersøkelser ble gjennomført, ble det imidlertid ikke funnet forskjeller i gjenfangsten mellom noen av finneklinggruppene (Johnsen & Ugedal 1987).

Utsettingene ble gjennomført i 1986 og 1987, og i hver av lokalitetene ble fisken merket på forskjellig måte de to årene for å unngå sammenblanding av de to utsettingene.

Fisken ble transportert til utsettingsstedet i plastposer fylt med vann og oksygen. I hver av bekkene var det på forhånd målt opp en kontrollstrekning (tabell 1). Denne kontrollstrekningen varierte i lengde fra 300 m (Nedre Sagelva) til 1075 m (Hammerbekken 1988). I Espåa, Hammerbekken og Ratdalsbekken ble det satt ut to grupper à 500 fisk, hvorav den ene gruppen ble spredt med en fisk pr. m på en 500 m lang strekning. Den andre gruppen ble satt ut samlet omtrent midt på den samme strekningen. Samme opplegg ble benyttet i Øvre og Nedre Sagelva bare med den forskjell at det ble brukt 250 fisk i gruppene istedet for 500. For å undersøke om det skjedde nedvandring fra Øvre Sagelva til Nedre Sagelva ble fisken som ble satt ut på de to strekningene merket på forskjellig måte. I Trøbekken

ble det satt ut en samlet gruppe på 450 fisk sentralt i utsettingsfeltet. Den gruppen som ble utsatt spredt ble delt i tre deler à 150 fisk som hver ble spredt med en tetthet av 2 fisk pr. m på hver sin 75 m - strekning (tabell 1).

I Vintervatnet ble det satt ut to grupper à 1000 fisk. Den ene gruppen ble spredt jevnt rundt hele innsjøens strandlinje. Den andre gruppen ble satt ut samlet ved tilløpsbekken i innsjøens østre del.

Utsettingstetthet for den spredt utsatte settefisk i bekkene varierte fra 27 settefisk pr 100 m² i Nedre Sagelva til 125 settefisk pr 100 m² i Trøbekken (tabell 3).

Kontrollfiske i bekkene ble foretatt ved hjelp av elektrofiske i juni og august året etter utsettingen. Hele kontrollfeltet ble fisket over en gang ved begge tidspunkt. Kontrollfeltene var på forhånd inndelt i 25 m - strekninger, og fangsten for hver 25 m ble oppbevart separat. På alle forsøksstrekningene untatt Nedre Sagelva strakte kontrollfeltet seg 100 m eller mer både ovenfor og nedenfor selve utsettingsstrekningen (tabell 1).

I Vintervatnet ble kontrollfiske gjennomført med bunn garn fra 18 omfar (35 mm) til 60 omfar (10 mm) maskevidde. Utsettingene foregikk høsten 1986 og høsten 1987, og prøvefiske ble gjennomført hver sommer i perioden 1987 - 1990.

Innsjøens strandlinje ble delt inn i 9 soner. Ved garnsetting ble hvert garns plassering tegnet inn på kart, og ved garntrekking ble fisken fra hvert garn oppbevart for seg.

All fisk ble tatt med til laboratoriet for nærmere undersøkelse. Her ble fisken lengdemålt og finneklingkombinasjonen ble avlest. All settefisk som ble gjenfanget i bekkene lot seg identifisere til en bestemt merkegruppe. Av de 718 settefiskene som ble gjenfanget i Vintervatnet, var det en som ikke lot seg identifisere til en bestemt finneklingkombinasjon.

Tabell 1. Nedslagsfelt, middelvannføring over året, lengde på kontrollstrekning, angivelse av utsettingsstrekning for spredt utsetting, samlet fall, gjennomsnittsbredde, samlet areal og prosent areal kulper av samlet areal på utsettingsstrekningen i den enkelte bekk.

Bekk	Nedslagsfelt (km ²)	Middelvannføring (m ³ /sek)	Lengde kontrollstrekning (m)	Utsettingsområde				
				Lengde fra-til	Samlet fall (%)	Gj.sn. bredde(m)	Areal m ²	% areal kulper
Espåa	8,4	0,294	875	200-700m	2.0	3.0	1500	63
Hammerbekken	5,0	0,175	1075	200-700m	1.0	2.4	1200	61
Nedre Sagelva	8,6	0,301	300	50-300m	3.2	3.7	925	50
Øvre Sagelva			725	375-625m	3.2	3.0	750	50
Ratdalsbekken	4,9	0,172	850	125-625m	1.4	1.7	850	45
Trøbekken	2.0	0,070	750	275-350m	4.6	1.7	128	20
				375-450m }		1.6	120	31
				525-600m		1.5	113	18

RESULTATER

Gjenfangst.

1986 - utsettingene ga gjenfangster som varierte mellom 24.7 og 41.8 % i de ulike bekkene med en gjennomsnittlig gjenfangstprosent på 34.8 (Tabell 2). Tilsvarende tall for 1987 -utsettingene var 16.1 - 50.5 %, med et gjennomsnitt på 30.2 % (Tabell 2).

I 1987 ble det gjenfanget like mange fisk av de to utsettingskategorier på fire av de seks kontrollstrekningene. I Espåa og i Ratdalsbekken ble det imidlertid begge steder gjenfanget flere av den gruppen som var utsatt spredt (tabell 3). Slår vi sammen hele materialet finner vi at den gruppen som var utsatt spredt ga signifikant flere gjenfangster enn den gruppen som var satt ut samlet (tabell 3).

Tabell 2. Samlet oversikt over utsettinger og gjenfangster av settefisk i de fem bekkene.

Elv	Utsett- ingsår	Antall utsatt	Antall gjenfanget	Gjenfanget prosent
Espåa	1986	1000	318	31.8
Espåa	1987	1000	170	17.0
Hammerbekken	1986	1000	247	24.7
Hammerbekken	1987	1000	161	16.1
Sagelva	1986	1000	418	41.8
Sagelva	1987	1000	411	41.1
Ratdalsbekken	1986	1000	366	36.6
Ratdalsbekken	1987	1000	505	50.5
Trøbekken	1986	900	357	39.7
Trøbekken	1987	900	233	25.9
SUM	1986	4900	1706	34.8
SUM	1987	4900	1480	30.2

Tabell 3. Antall fisk utsatt, utsettingstetthet av spredt utsatt fisk og antall fisk gjenfanget i 1987 på de seks ulike forsøksstrekningene i bekk.

Elv	Utsettings- metode	Antall utsatt	Utsettings- tetthet n/100 m ²	Antall gjenfanget			X ²	signifikans
				JUN	AUG	SUM		
Espåa	Samlet	500	-	90	49	139	5,0	p < 0,05
Espåa	Spredt	500	33	119	60	179		
Hammerbekken	Samlet	500	-	70	54	124	0,0	p > 0,05
Hammerbekken	Spredt	500	42	74	49	123		
Øvre Sagelva	Samlet	250	-	52	52	104	0,5	p > 0,05
Øvre Sagelva	Spredt	250	33	51	43	94		
Nedre Sagelva	Samlet	250	-	63	54	117	0,9	p > 0,05
Nedre Sagelva	Spredt	250	27	48	55	103		
Ratdalsbekken	Samlet	500	-	62	87	149	12,6	p < 0,05
Ratdalsbekken	Spredt	500	59	118	99	217		
Trøbekken	Samlet	450	-	104	57	161	3,4	p > 0,05
Trøbekken	Spredt	450	125	117	79	196		
SUM	Samlet	2450	-	441	353	794	8,2	p < 0,05
SUM	Spredt	2450	44	527	385	912		

I 1988 ble det ikke funnet forskjell i gjenfangst mellom de to utsettingskategoriene på noen av de seks kontrollstrekningene (Tabell 4).

I Vintervatnet var det ingen forskjell i gjenfangsten mellom de to gruppene som ble utsatt i 1986, og heller ingen forskjell i gjenfangsten mellom de to gruppene som ble utsatt i 1987 (tabell 5).

Tabell 4. Antall fisk utsatt, utsettingstetthet av spredt utsatt fisk og antall fisk gjenfanget i 1988 på de seks ulike forsøksstrekningene i bekk.

Elv	Utsettingsmetode	Antall utsatt	Utsettingstetthet n/100 m ²	Antall gjenfanget			X ²	signifikans
				JUN	AUG	SUM		
Espåa	Samlet	500	-	41	39	80	0,6	p > 0,05
Espåa	Spredt	500	33	50	40	90		
Hammerbekken	Samlet	500	-	59	25	84	0,3	p > 0,05
Hammerbekken	Spredt	500	42	39	38	77		
Øvre Sagelva	Samlet	250	-	58	51	109	0,0	p > 0,05
Øvre Sagelva	Spredt	250	33	54	55	109		
Nedre Sagelva	Samlet	250	-	54	42	96	0,0	p > 0,05
Nedre Sagelva	Spredt	250	27	62	35	97		
Ratdalsbekken	Samlet	500	-	156	78	234	2,7	p > 0,05
Ratdalsbekken	Spredt	500	59	174	97	271		
Trøbekken	Samlet	450	-	45	64	109	1,0	p > 0,05
Trøbekken	Spredt	450	125	63	61	124		
SUM	Samlet	2450	-	413	299	712	2,1	p > 0,05
SUM	Spredt	2450	44	442	326	768		

Tabell 5. Antall fisk gjenfanget av de to forsøksutsettingene i Vintervatnet i 1986 og 1987.

		GJENFANGSTER					X ²	Signifikans
		1987	1988	1989	1990	SUM		
1986	Samlet	76	96	69	32	273	2,4	p > 0,05
1986	Spredt	58	93	70	17	238		
1987	Samlet	-	42	42	16	100	0,2	p > 0,05
1987	Spredt	-	50	45	11	106		

Vekst.

Eventuelle forskjeller i gjennomsnittslengde mellom de ulike gruppene ble testet ved hjelp av variansanalyse (tabell 6 - 8). I 1987 var den spredt utsatte fisken større enn den samlet utsatte fisken i Ratdalsbekken og Trøbekken både i juni og august (tabell 6). På de øvrige forsøksstrekningene var det ingen forskjell i gjennomsnittslengden mellom de to gruppene settefisk. I 1988 var den spredt utsatte fisken større enn den samlet utsatte fisken i Ratdalsbekken i juni og august

og i Trøbekken i august. I tillegg var den spredt utsatte fisken størst i Øvre Sagelva i august. I Hammerbekken var imidlertid den samlet utsatte fisken størst i august. I Espåa og Nedre Sagelva var det ingen størrelsesforskjell mellom de to gruppene hverken i juni eller august.

I Vintervatnet ble det ikke funnet forskjell i gjennomsnittslengde mellom de to gruppene på noe tidspunkt (tabell 8).

Tabell 6. Gjennomsnittslengde (L) i mm i juni og august 1987 hos fisk utsatt samlet og spredt i september 1986 på de seks ulike forsøksstrekningene, N = antall fisk, SD = standardavvik. **: Gjennomsnittslengden hos de to gruppene er signifikant forskjellig ($p < 0,05$).

Elv	Utsetningsmetode	N	JUNI		AUGUST		
			L	SD	N	L	SD
Espåa	Samlet	90	71,0	6,8	49	96,0	10,6
Espåa	Spredt	119	69,6	6,8	60	93,2	8,8
Hammerbekken	Samlet	70	76,0	7,4	54	102,1	10,6
Hammerbekken	Spredt	74	75,4	7,4	49	101,3	14,5
Øvre Sagelva	Samlet	52	71,2	7,6	52	106,2	10,0
Øvre Sagelva	Spredt	51	72,1	7,2	43	106,9	10,0
Nedre Sagelva	Samlet	63	72,3	8,1	54	105,7	10,0
Nedre Sagelva	Spredt	48	70,1	6,2	55	104,9	10,3
Ratdalsbekken	Samlet	62	68,8	7,9	87	95,4	11,2
Ratdalsbekken	Spredt	118	71,3	7,4	99	99,2	10,6
Trøbekken	Samlet	104	72,0	8,8	57	98,9	9,7
Trøbekken	Spredt	117	76,1	8,3	79	103,3	12,7

Tabell 7. Gjennomsnittslengde (L) i mm i juni og august 1988 hos fisk utsatt samlet og spredt i september 1987 å de seks ulike forsøksstrekningene, N = antall fisk, SD = standardavvik. **: Gjennomsnittslengden hos de to gruppene er signifikant forskjellig ($p < 0,05$).

Elv	Utsetnings- metode	N	JUNI		N	AUGUST		
			L	SD		L	SD	
Espåa	Samlet	41	66,0	5,5	39	93,9	7,4	
Espåa	Spredt	50	65,4	5,3	40	92,7	9,0	
Hammerbekken	Samlet	59	73,9	7,0	25	102,6	10,4	**
Hammerbekken	Spredt	39	74,8	7,3	38	97,2	8,3	
Øvre Sagelva	Samlet	58	71,4	5,5	51	99,2	8,5	**
Øvre Sagelva	Spredt	54	71,6	5,7	55	102,7	9,6	
Nedre Sagelva	Samlet	54	71,4	6,1	42	101,0	6,7	
Nedre Sagelva	Spredt	62	72,8	7,9	35	104,6	9,2	
Ratdalsbekken	Samlet	156	67,0	7,6	78	96,9	10,8	**
Ratdalsbekken	Spredt	174	70,1	7,5	97	101,7	10,9	
Trøbekken	Samlet	45	70,3	5,9	64	96,9	11,0	**
Trøbekken	Spredt	63	72,2	6,9	61	103,1	10,5	

Tabell 8. Gjennomsnittslengde (L) i mm i september 1987, 1988, august 1989 og september 1990 hos fisk utsatt samlet og spredt i Vintervatnet i september 1986 og 1987. N = antall fisk, SD = standardavvik, **: Gjennomsnittslengden hos de to gruppene er signifikant forskjellig ($p < 0,05$).

Utsetnings- år	Utsetnings- metode	N	1987		N	1988		N	1989		N	1990	
			L	SD		L	SD		L	SD		L	SD
1986	Samlet	61	117,2	8,5	14	138,2	14,9	19	198,2	13,7	12	252,8	28,5
1986	Spredt	50	117,2	6,7	10	137,3	11,1	26	193,6	21,4	2	228,0	60,8
1987	Samlet	-	-	-	42	118,2	7,6	12	159,9	12,7	8	222,1	6,0
1987	Spredt	-	-	-	50	115,9	5,8	17	167,7	23,7	6	217,5	17,7

Spredning.

På alle kontrollstrekninger unntatt nedre Sagelva ble det foretatt kontrollfiske mer enn 100 m både ovenfor og nedenfor den strekningen hvor fisken ble satt ut. I den videre behandling av resultatene som omhandler fiskens spredning er derfor disse fem kontrollstrekningene tatt med.

I fire av de fem bekkene ble det aller meste av den spredt utsatte fisken gjenfanget innenfor det opprinnelige utsettingsfeltet (tabell 9). I Øvre Sagelva ble 63 - 69 % av fisken gjenfanget innenfor utsettingsfeltet mens i

Ratdalsbekken ble 84 - 96 % av fisken gjenfanget innenfor utsettingsfeltet. I Espåa hadde de som ble gjenfanget utenfor utsettingsfeltet vandret både oppstrøms og nedstrøms, mens i de andre tre bekkene hadde flest fisk vandret oppstrøms.

I den femte bekken, Trøbekken, hvor den spredt utsatte fisken ble delt inn i tre grupper à 150 fisk som hver ble satt ut innenfor hver sin 75 m - strekning, var bildet annerledes (tabell 10). Prosent gjenfanget innenfor utsettingsfeltet varierte fra 13 til 32 %. Det meste av fisken (33 - 90%) ble gjenfanget nedenfor utsettingsfeltet. 0 - 38 % ble gjenfanget ovenfor utsettingsfeltet (tabell 10).

Tabell 9. Andel fisk fanget nedstrøms og oppstrøms for utsettingsfeltet og i selve utsettingsfeltet hos spredt utsatt fisk i Espåa, Hammerbekken, Øvre Sagelva og Ratdalsbekken.

Bekk		% Andel fanget		
		Nedstrøms	Oppstrøms	I uts.feltet
Espåa	Jun 87	8	16	76
	Aug 87	10	8	82
	Jun 88	10	0	90
	Aug 88	15	18	67
Hammerbekken	Jun 87	4	7	89
	Aug 87	0	22	78
	Jun 88	3	8	89
	Aug 88	8	21	71
Øvre Sagelva	Jun 87	12	25	63
	Aug 87	5	26	69
	Jun 88	11	22	67
	Aug 88	11	20	69
Ratdalsbekken	Jun 87	1	3	96
	Aug 87	2	7	91
	Jun 88	2	3	95
	Aug 88	2	14	84

Tabell 10. Andel fisk fanget nedstrøms og oppstrøms for utsettingsfeltet og i selve utsettingsfeltet hos spredt utsatt fisk i Trøbekken.

Utsettingsfelt		% Andel fanget		
		Nedstrøms	Oppstrøms	I uts.feltet
275-350m	Jun 87	74	13	13
	Aug 87	70	5	25
	Jun 88	52	32	16
	Aug 88	33	38	29
375-450 m	Jun 87	55	15	30
	Aug 87	59	17	24
	Jun 88	90	0	10
	Aug 88	48	33	19
525-600 m	Jun 87	71	16	13
	Aug 87	50	33	17
	Jun 88	74	5	21
	Aug 88	42	26	32

Den fisken som ble satt ut samlet spredte seg. På alle de fem kontrollstrekningene ble det aller meste av fisken gjenfanget utenfor den 25m - strekningen hvor de var satt ut. I Trøbekken ble 3 - 9 % av settefiskene gjenfanget i utsetningsfeltet, mens i Ratdalsbekken ble 21 - 23 % gjenfanget i utsetningsfeltet. Settefiskene

spredte seg imidlertid ikke langt. I Espåa og Ratdalsbekken f.eks ble 49 - 78 % av settefiskene gjenfanget inntil 50 m fra utsetningsfeltet. I alle bekkene ble det aller meste av fisken gjenfanget inntil 200 m fra utsetningsfeltet (tabell 11).

Tabell 11. Andel fisk (kumulativ %) gjenfanget i utsetningsfeltet (0 m) inntil 25 m fra utsetningsfeltet osv. inntil 200 m fra utsetningsfeltet av samlet utsatt fisk i de ulike bekkene i juni og august 1987 og 88.

Strekning		0m	<25m	<50m	<100m	<200m
Espåa	Jun 87	7	28	52	66	77
	Aug 87	10	35	49	57	82
	Jun 88	7	20	59	68	85
	Aug 88	5	28	49	72	80
Hammerbekken	Jun 87	6	31	43	64	89
	Aug 87	2	20	26	46	61
	Jun 88	10	22	24	58	90
	Aug 88	4	4	16	36	52
Øvre Sagelva	Jun 87	15	35	46	69	96
	Aug 87	15	21	37	50	87
	Jun 88	10	28	36	57	98
	Aug 88	18	37	45	59	90
Ratdalsbekken	Jun 87	21	60	69	92	98
	Aug 87	23	48	66	81	85
	Jun 88	23	55	78	85	96
	Aug 88	21	46	62	69	82
Trøbekken	Jun 87	5	14	22	36	66
	Aug 87	4	9	12	21	42
	Jun 88	9	9	18	31	62
	Aug 88	3	8	16	36	70

Gjennomsnittlig vandringsdistanse varierte fra \div 134,6 m (negativ vandringsdistanse betyr at fisken har spredt seg nedstrøms fra utsettingsstedet) i Trøbekken i august 1987 til 92 m i Hammerbekken i august 1988 (tabell 12).

I Espåa og Trøbekken hadde den samlet utsatte settefisken "gjennomsnittlig" spredt seg nedstrøms, mens den i de øvrige bekkene hovedsakelig viste en tendens til oppstrøms spredning.

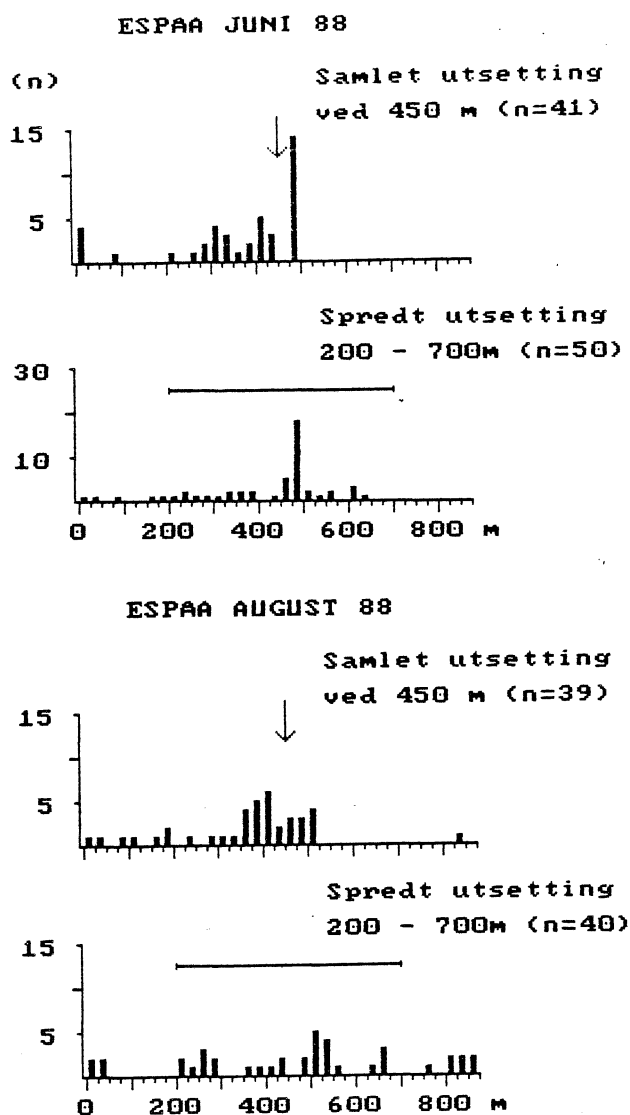
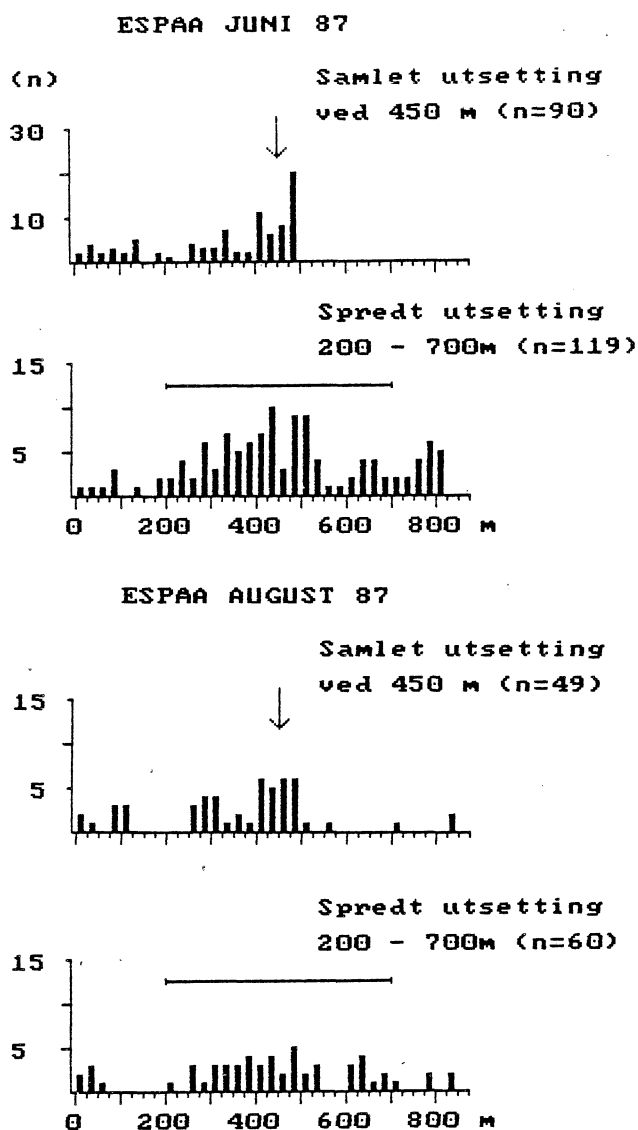
Tabell 12. Gjennomsnittlig vandringsdistanse (VD) i meter hos fisk utsatt samlet i de ulike bekkene i juni og august 1987 og 1988. SD = standardavvik, range = variasjonsbredde.

		n	JUNI			n	AUGUST		
			VD	SD	range		VD	SD	range
Espåa	1987	90	\div 93,9	153,4	(\div 425- 75)	49	\div 54,1	174,0	(\div 425-400)
	1988	41	\div 76,9	147,5	(\div 425- 50)	39	\div 67,3	154,9	(\div 425-400)
Hammerbekken	1987	70	28,9	126,3	(\div 350-250)	54	65,7	193,1	(\div 325-425)
	1988	59	\div 21,1	144,8	(\div 275-425)	25	92,0	258,9	(\div 325-600)
Øvre Sagelva	1987	52	47,1	103,7	(\div 375-175)	52	46,6	153,7	(\div 500-225)
	1988	58	66,4	97,6	(\div 200-200)	51	35,3	150,5	(\div 500-225)
Ratdalsbekken	1987	62	\div 26,6	59,3	(\div 225-125)	87	40,5	127,0	(\div 125-450)
	1988	156	1,1	83,7	(\div 275-275)	78	38,1	144,0	(\div 325-450)
Trøbekken	1987	104	\div 103,3	152,2	(\div 375-250)	57	\div 134,6	211,6	(\div 450-250)
	1988	45	\div 166,7	156,6	(\div 450-175)	64	\div 112,5	187,5	(\div 450-275)

Figurene 3 - 16 viser det generelle "spredningsbilde" hos de to gruppene spredt utsatt og samlet utsatt fisk på de seks kontrollstrekningene de ulike år. Hovedinntrykket er at den spredt utsatte fisken har spredt seg relativt lite utenfor utsetningsområdet, og at den spredning som har funnet sted har gått både oppstrøms og nedstrøms.

Når det gjelder den settefisk som ble satt ut samlet, er spredningsbildet i de fleste tilfeller ikke svært forskjellig fra den spredt utsatte fisken. Bare i Ratdalsbekken og Espåa avviker de to gruppene sterkt fra hverandre i juni begge år idet den samlet utsatte gruppen har hatt vanskelig for å spre seg oppstrøms.

Espåa:
Spredningsbildet i 1988 ligner spredningsbildet i 1987 både i juni og august (figur 3 og 4). Det mest typiske for begge år var en opphopning av samlet utsatt fisk på strekningen mellom 475 og 500 m.

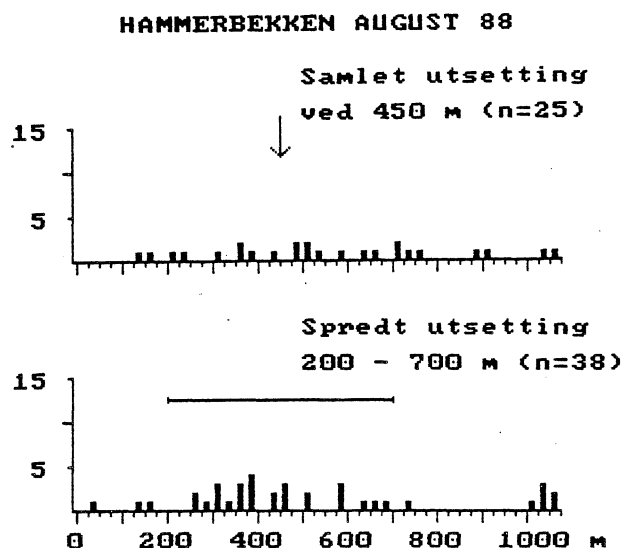
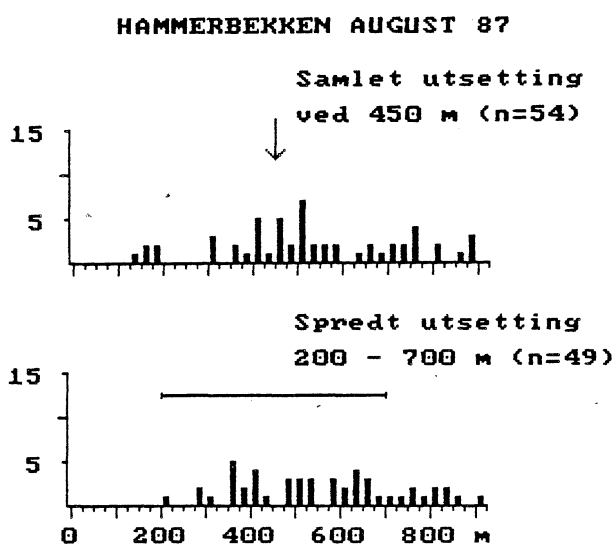
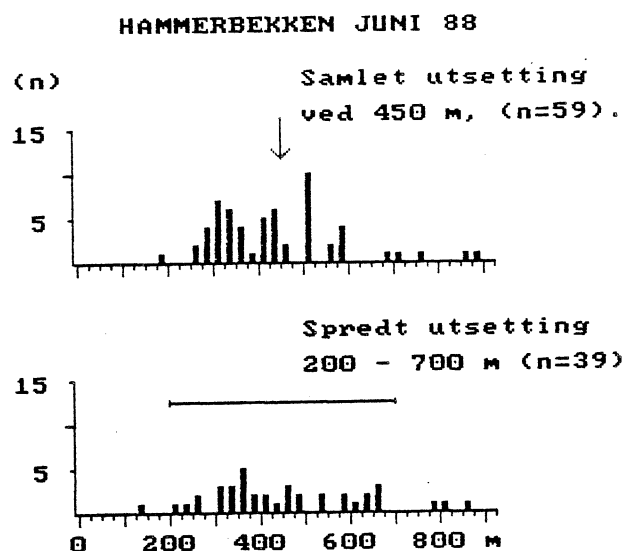
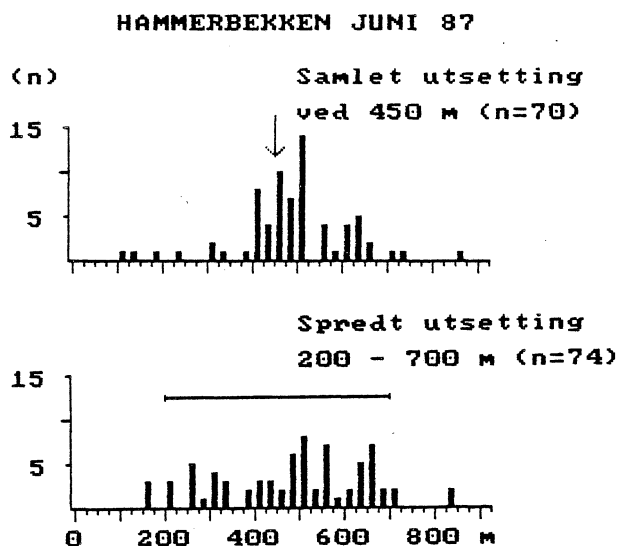


Figur 3. Fordeling av samlet utsatt og spredt utsatt settefisk i Espåa i juni og august 1987. Settefisk ble satt ut i september 1986.

Figur 4. Fordeling av samlet utsatt og spredt utsatt settefisk i Espåa i juni og august 1988. Settefisk ble satt ut i september 1987.

Hammerbekken:

I denne bekken ble kontrollstrekningen utvidet fra 925 m i 1987 og juni 1988 til 1075 m i august 1988. Enkelte fisk fra begge gruppene ble funnet øverst i bekken. Spredningsbildet hos de to gruppene var temmelig likt på de forskjellige tidspunkt, men med en tendens til større samling midt i utsettingsfeltet hos den samlet utsatte fisken i juni begge år (figur 5 og 6).

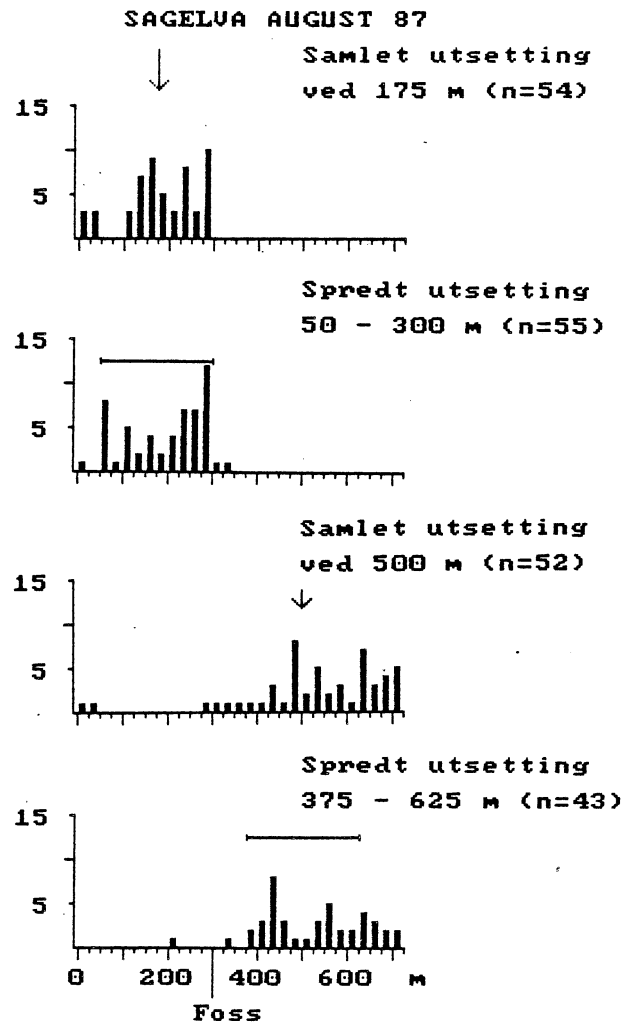
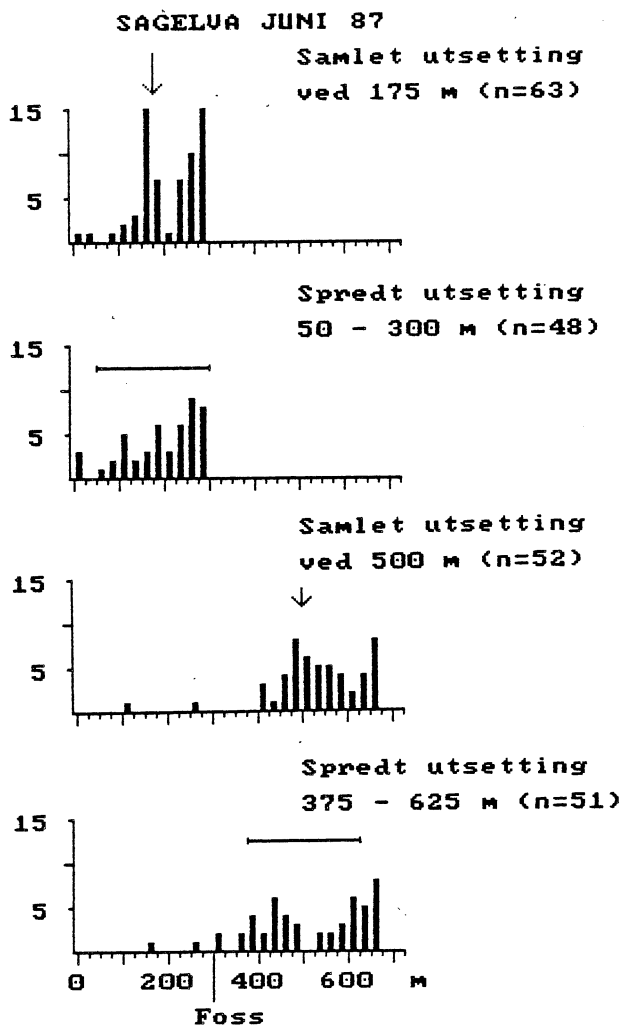


Figur 5. Fordeling av samlet utsatt og spredt utsatt settefisk i Hammerbekken i juni og august 1987. Settefisken ble satt ut i september 1986.

Figur 6. Fordeling av samlet utsatt og spredt utsatt settefisk i Hammerbekken i juni og august 1988. Settefisken ble satt ut i september 1987.

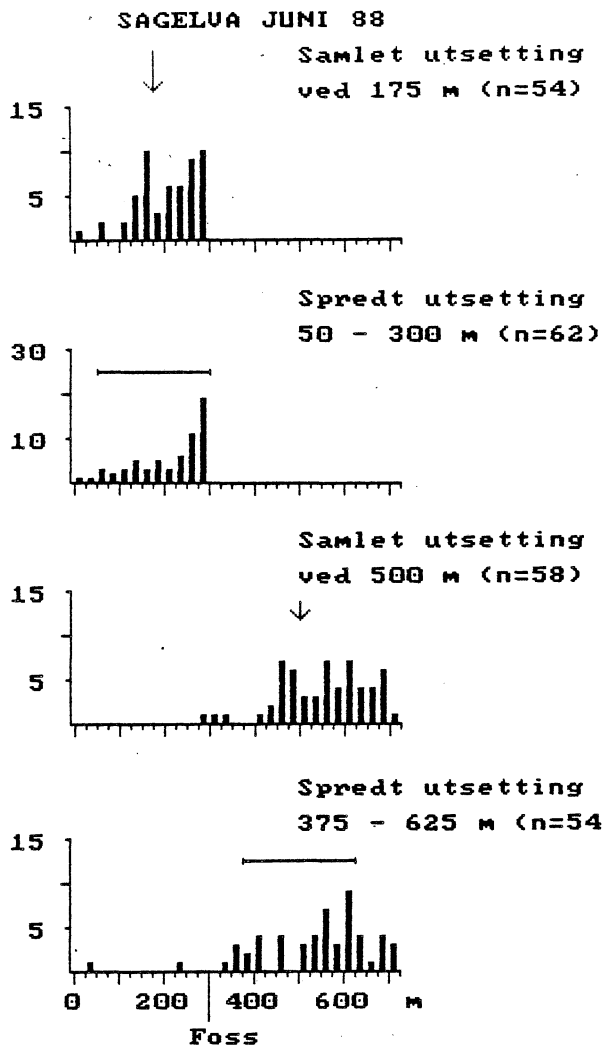
Sagelva:

I Sagelva ble fisk utsatt i Øvre Sagelva (ovenfor fossen ved 300 m) merket forskjellig fra den fisken som ble satt ut nedenfor fossen (Nedre Sagelva). Begge år ble det fanget svært få av settefisk fra Øvre Sagelva i Nedre Sagelva (figur 7 - 10).

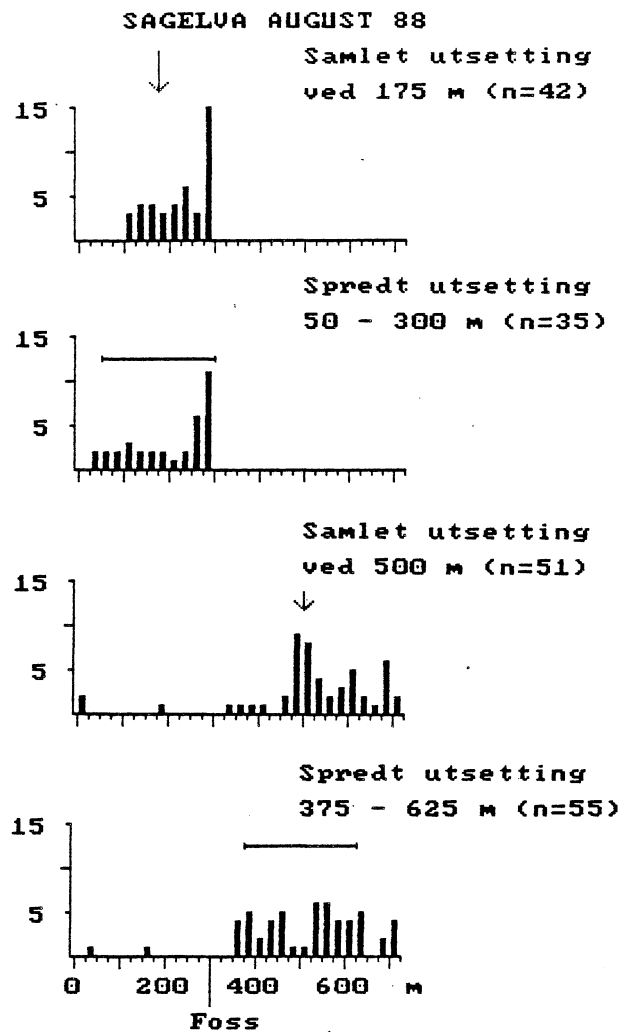


Figur 7. Fordeling av samlet utsatt og spredt utsatt settefisk i Sagelva i juni 1987. Settefisk ble satt ut i september 1986.

Figur 8. Fordeling av samlet utsatt og spredt utsatt settefisk i Sagelva i august 1987. Settefisk ble satt ut i september 1986.



Figur 9. Fordeling av samlet utsatt og spredt utsatt settefisk i Sagelva i juni 1988. Settefiskene ble satt ut i september 1987.



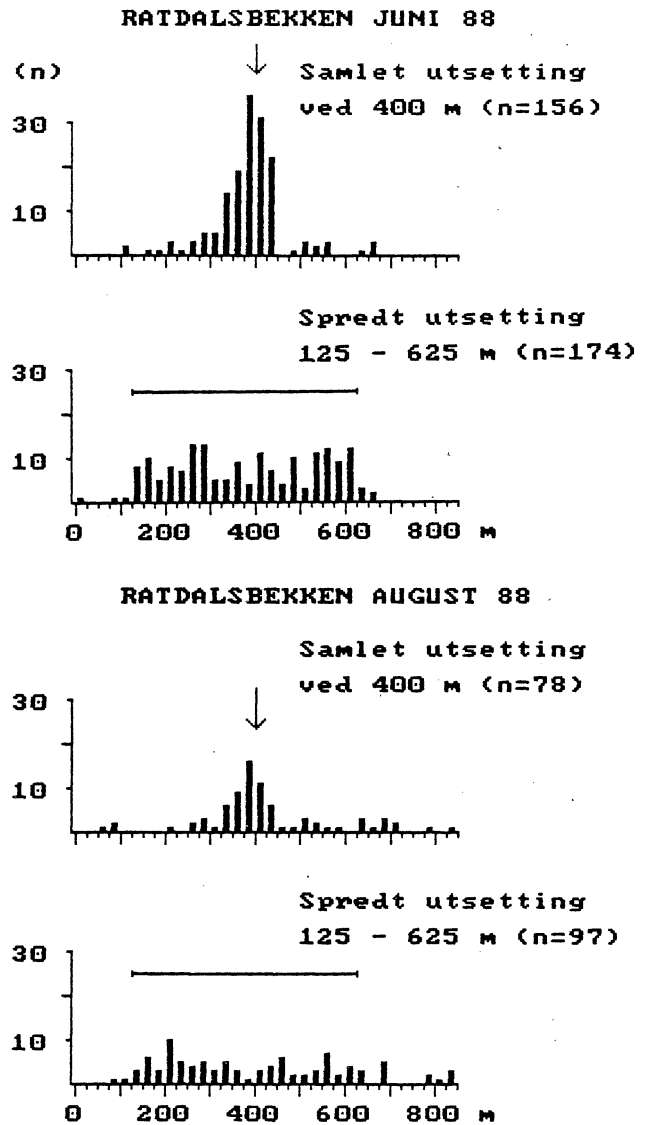
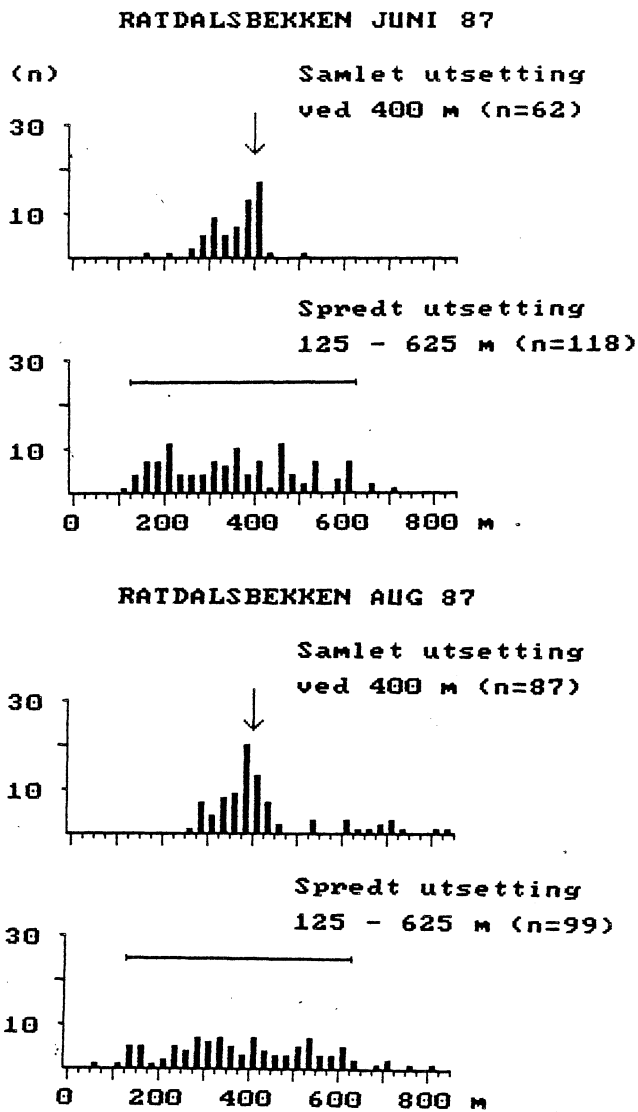
Figur 10. Fordeling av samlet utsatt og spredt utsatt settefisk i Sagelva i august 1988. Settefiskene ble satt ut i september 1987.

Forøvrig var spredningsbildet hos de fire gruppene temmelig likt både i juni og august begge år. Som en kuriositet kan nevnes at den fossen som skiller Nedre og Øvre Sagelva og som vi trodde var umulig å passere for oppvandrende fisk, ikke var det allikevel. I august 1987 ble det nemlig fanget to fisk fra Nedre Sagelva

like ovenfor fossen (figur 8). På svært høy vannføring danner det seg småbekker som renner i terrenget utenfor fossen, og disse fiskene hadde sannsynligvis vandret opp under slike forhold. I 1988 ble det ikke funnet fisk fra Nedre Sagelva ovenfor fossen.

Ratdalsbekken:

Spredningsbildet i 1988 ligner spredningsbildet i 1987 både i juni og august (figur 11 og 12). Det mest typiske for begge år var en oppsamling av samlet utsatt fisk nær utsettingsstedet ved 400 m.



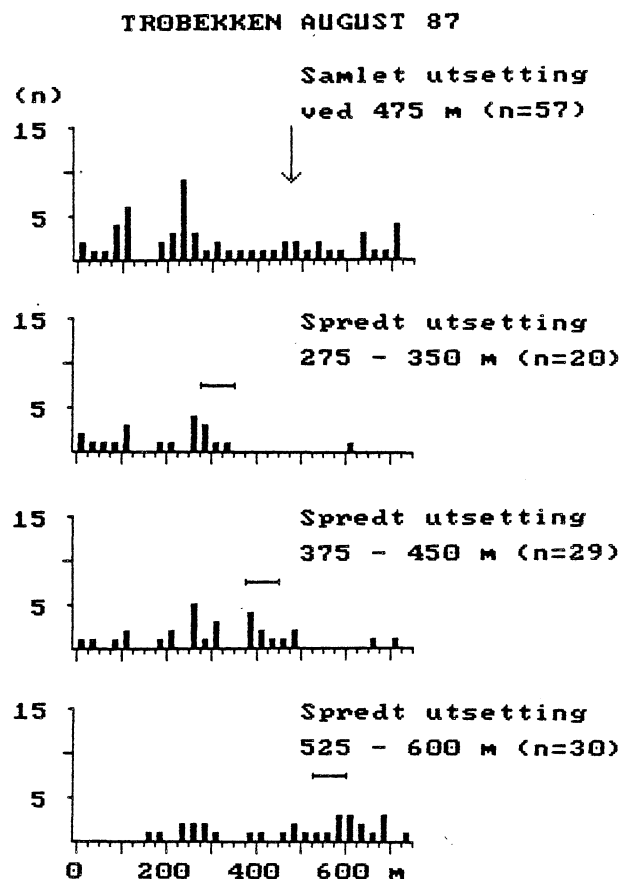
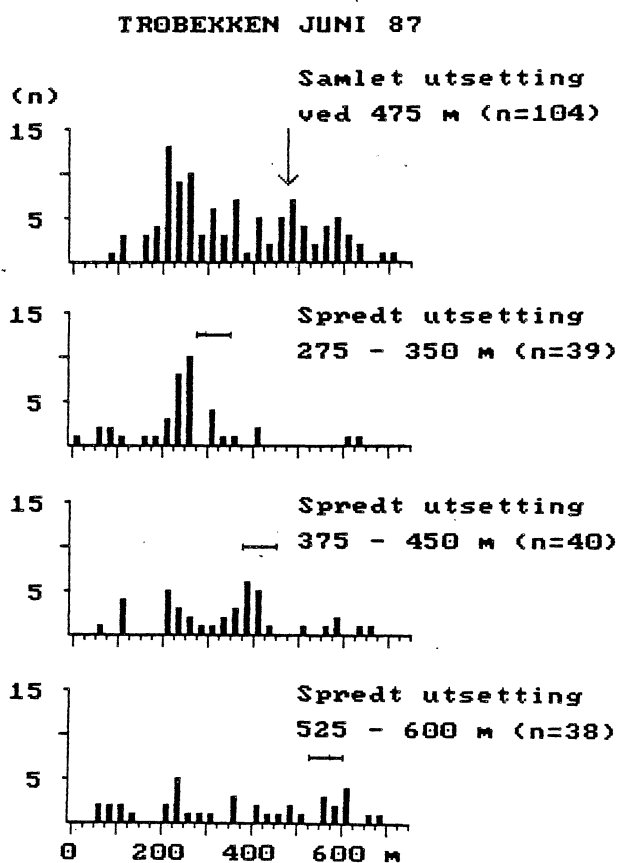
Figur 11. Fordeling av samlet utsatt og spredt utsatt settefisk i Ratdalsbekken i juni og august 1987. Settefisk ble satt ut i september 1986.

Figur 12. Fordeling av samlet utsatt og spredt utsatt settefisk i Ratdalsbekken i juni og august 1988. Settefisk ble satt ut i september 1987.

Trøbekken:

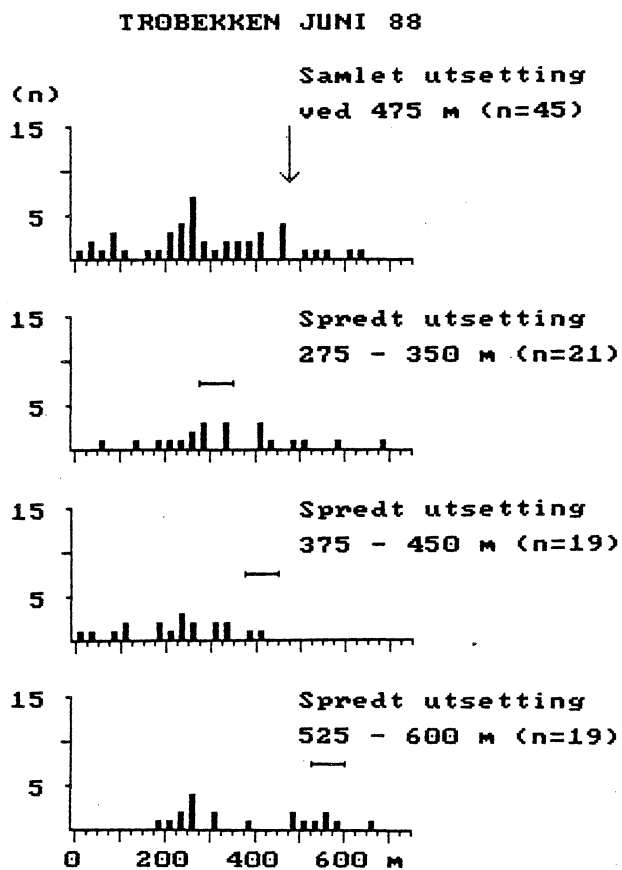
Spredningsbildene i Trøbekken (figur 13 - 16) preges av at de fleste fiskene hadde vandret nedstrøms. Den samlet utsatte fisken hadde spredt seg over hele kontrollstrekningen begge år. I spredningsbildet hos de

tre gruppene spredt utsatt fisk, var det begge år en tendens til et tyngdepunkt omkring utsettingsområdet. Ser vi på de tre gruppene samlet, blir spredningsbildet hos samlet utsatt og spredt utsatt fisk svært likt.

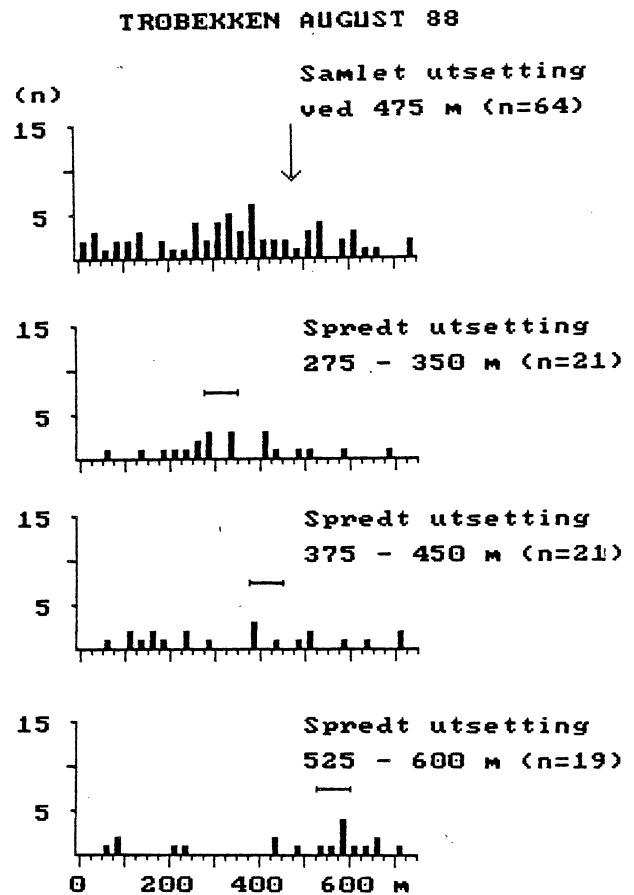


Figur 13. Fordeling av samlet utsatt og spredt utsatt settefisk i Trøbekken i juni 1987. Settefisken ble satt ut i september 1986.

Figur 14. Fordeling av samlet utsatt og spredt utsatt settefisk i Trøbekken i august 1987. Settefisken ble satt ut i september 1986.



Figur 15. Fordeling av samlet utsatt og spredt utsatt settefisk i Trøbekken i juni 1988. Settefisk ble satt ut i september 1987.

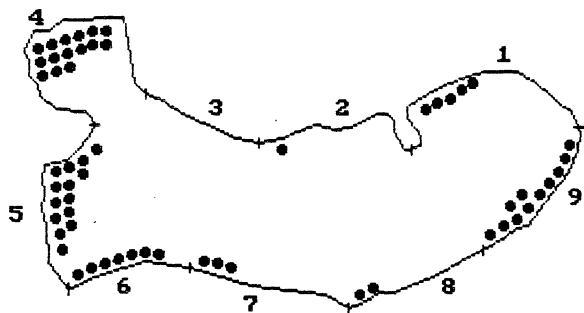


Figur 16. Fordeling av samlet utsatt og spredt utsatt settefisk i Trøbekken i august 1988. Settefisk ble satt ut i september 1987.

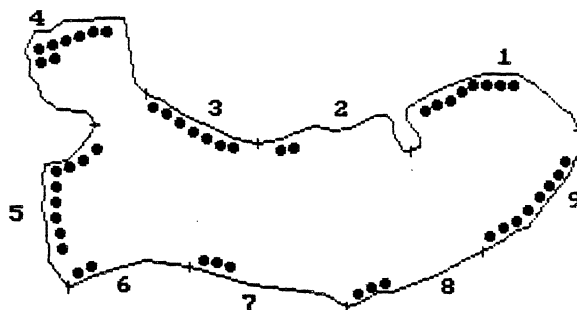
Vintervatnet:

Også i innsjøen var spredningsbildet hos de to kategoriene settefisk svært likt begge år (figur 17 og 18).

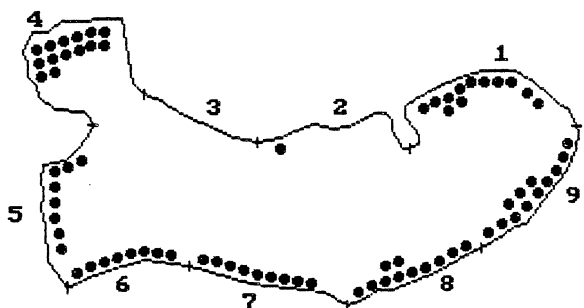
SPREDT UTSETTING SEPTEMBER 86
Fangst August/September 87 (n=58)



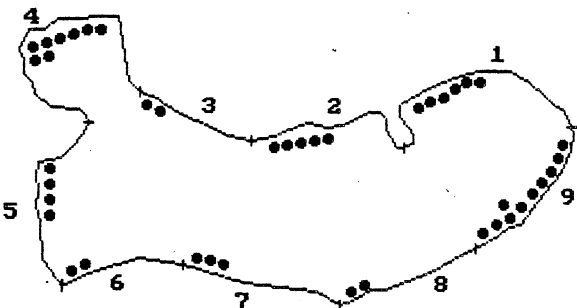
SPREDT UTSETTING SEPTEMBER 87
Fangst August/September 88 (n=50)



SAMLET UTSETTING SEPTEMBER 86
Fangst August/September 87 (n=76)



SAMLET UTSETTING SEPTEMBER 87
Fangst August/September 88 (n=42)



Figur 17. Fordeling av samlet utsatt og spredt utsatt settefisk i Vintervatnet i august/september 1987. Settefisken ble satt ut i september 1986.

Figur 18. Fordeling av samlet utsatt og spredt utsatt settefisk i Vintervatnet i august/september 1988. Settefisken ble satt ut i september 1987.

DISKUSJON

Både utsettingene i 1986 og 1987 resulterte i en samlet gjenfangst ett år etter utsetting på henholdsvis 34.8 og 30.2 % i de fem ulike bekkene. Utsettinger i tre av bekkene i 1984 og i de samme fem bekkene i 1985, ga henholdsvis 32.0 % og 29.8 % gjenfangst (Johnsen & Ugedal 1987). Såvidt høye gjenfangsttall indikerer at overlevelsen til den utsatte settefisken må ha vært meget høy. Resultatene tyder også på liten grad av utvandring fra utsettingsområdene.

Utsettingen i 1986 i Vintervatnet ga en samlet gjenfangst på 25.6 % mens utsettingen i 1987 så langt har resultert i en gjenfangst på 10.3 %. Disse tallene indikerer også høy overlevelse hos settefisken.

Av de 12 utsettingsforsøkene som ble gjennomført på bekk var det bare 2 som resulterte i forskjellig gjenfangst hos spredt og samlet utsatt fisk. De to utsettingsforsøkene i innsjøen ga ingen forskjell i gjenfangst mellom spredt utsatt og samlet utsatt fisk. Resultatene er overraskende sett på bakgrunn av at settefiskutsetting har som ufravikelig regel at fisken må spres mest mulig (Jensen 1968).

I de to tilfellene som ga forskjellig gjenfangst (Espåa og Ratdalsbekken), viste det seg at utsetningsstedet for den samlet utsatte fisken var like nedenfor en oppgangshindring slik at fisken hadde problemer med å spre seg oppstrøms. Skjerpet konkurranse om næring og skjul som følge av at fisken ikke spredte seg, var sannsynligvis grunnen til den reduserte gjenfangsten i disse to tilfellene. At det hadde vært skjerpet konkurranse om næring ihvertfall i ett av disse to tilfellene, viser tilvekstdataene idet den samlet utsatte fisken var mindre enn den spredt utsatte fisken i Ratdalsbekken både i juni og august (tabell 6). Forøvrig viste vekstdataene at samlet utsetting kan resultere i redusert tilvekst selv om det ikke samtidig resulterte i redusert gjenfangst. I Ratdalsbekken og Trøbekken ble det funnet lavere tilvekst hos den samlet utsatte fisken begge år. Dette er de minste bekkene som hadde de høyeste utsettingstetthetene.

I Vintervatnet hadde den samlet utsatte fisken vokst like godt som den spredt utsatte fisken. Dette tyder på at den samlet utsatte fisken hadde spredt seg raskt. Dette bekreftes av gjenfangstene året etter utsetting som viste samme utbredelse i innsjøen hos begge kategorier settefisk.

Resultatene fra bekkene tyder også på at den samlet utsatte settefisk i de fleste tilfelle spredte seg raskt, idet mesteparten av fisken hadde fjernet seg fra utsettingfeltet allerede våren etter utsettingen. Den spredt utsatte fisken derimot spredte seg lite, idet de fleste ble gjenfanget innenfor utsettingfeltet. I Trøbekken hadde imidlertid også den spredt utsatte fisken vandret bort fra utsettingsområdene. I denne bekken var utsettingstettheten stor (125/100m², tabell 3). I tillegg er det færre oppholdsplasser for settefisk i denne bekken enn i de øvrige idet prosentandelen kulper av samlet areal er betydelig lavere her enn i de øvrige bekkene (tabell 1).

I bekkene var settefisk mest tilbøyelig til å vandre oppstrøms. I tre av de fem bekkene hadde flest fisk spredt seg oppstrøms, i en av bekkene vandret fisken i begge retninger, mens i den femte bekken hadde flest vandret nedstrøms. Denne trangen til å vandre oppover understrekes av det som skjedde i de to bekkene hvor den samlet utsatte fisken ble satt ut umiddelbart nedenfor et vandringshinder. Her ble den stående og stange istedet for å vandre nedover. At ensomrig settefisk av aure har en sterk tendens til oppstrøms spredning ble også funnet av Hulbert & Engstrøm - Heg (1982).

Alt i alt tyder resultatene fra denne undersøkelsen på at betydningen av spredning ved utsetting er noe overdrevet. I lokaliteter som de som er omtalt i denne undersøkelsen er det ikke nødvendig å sette ut fisk enkeltvis. Ensomrig settefisk har en betydelig evne til å spre seg selv både i innsjø og bekk, og med få unntak var denne evnen tilstrekkelig til å gi god spredning for samlet utsatt fisk i de lokalitetene som inngikk i denne undersøkelsen. I større reguleringsmagasiner kan imidlertid bildet fortone seg noe annerledes. I Tunhovdfjord ble den ensomrige settefisk ett år satt på en 6 km lang strekning, året etter på 24

km. Den siste utsetting ga 50 % større utbytte enn den første (Aass 1984). Men siden utsettingene ble foretatt i to ulike år med forskjellig utsettingsmateriale, kan andre faktorer enn spredningen ha påvirket gjenfangstresultatet. Det er derfor nødvendig å gjennomføre flere undersøkelser i reguleringsmagasiner.

I lokaliteter med mye predatorfisk som f.eks. abbor, kan det imidlertid være viktig å spre settefisk for å unngå predasjon. Et forsøk med ensomrige unger i et regulert abborvann tyder på at oppspisingen av ørretunger reduseres sterkt hvis ungene spres godt (Jensen 1975).

Dersom man velger å sette ut settefisk klumpvis i bekk, er det viktig å passe på at fisken ikke settes ut umiddelbart nedenfor vandringshinder slik at det skjer opphopninger av fisk. Dette kan føre til redusert vekst og redusert overlevelse. Likeledes må størrelsen på gruppene tilpasses utsettingslokaliteten slik at tettheten av fisk ikke blir urimelig høy. Utsetting i tilløpsbekker til en innsjø kan resultere i dårligere gjenfangster i forhold til utsetting i innsjøen. I et forsøk der sommergamle unger ble satt både i Tunhovdfjord og i tilrennende bekker, har de som ble sluppet i vannet gitt tre ganger høyere gjenfangst i Tunhovdfjord enn de som ble satt i bekkene (Aass 1984).

SAMMENDRAG

Klumpvis og spredt utsetting av ensomrig settefisk ble sammenliknet ved utsettingsforsøk i bekker og i en liten innsjø. I 10 av 12 utsettingsforsøk på bekk ble det ikke funnet forskjell i gjenfangst mellom spredt utsatt og samlet utsatt fisk. I de to forsøkene som ble gjennomført i innsjø, ble det ikke funnet forskjell i gjenfangst. I de to bekkene hvor utsettingstettheten var høyest hadde den samlet utsatte fisken vokst dårligere enn den spredt utsatte. I innsjøen ble det ikke registrert forskjell i tilveksten hos de to gruppene. Spredt utsatt fisk på bekk spredte seg lite mens samlet utsatt fisk spredte seg raskt både i bekk og i innsjø. På bekk hadde settefisk størst vilje til oppstrøms spredning, og dette førte til dårlig spredning av settefisk i to av bekkene fordi den hadde blitt satt ut umiddelbart nedenfor et oppgangshinder.

Resultatene tyder på at det ikke er så viktig som man tidligere har trodd å spre settefisk godt ved utsetting i bekker og mindre innsjøer.

LITTERATUR.

Aass, P. 1984. Ørretutsettinger og økonomi. Fiskeforskningen, Ås rapport nr. 5, 22 p.

Brynildson, O.M. 1967. Dispersal of stocked trout in five Wisconsin streams. Wis. Conserv. Dep. Res. Rep. (Fish) No 26, 9 p.

Hulbert, P.J. & R. Engstrøm-Heg 1982. Upstream dispersal of fall-stocked brown trout in canajoharie creek, New York. New York Fish and Game Journal, vol. 29 (2), 166 - 175.

Jensen, K.W. 1968. Sportfiskerens leksikon. Gyldendal Norsk Forlag A/S, Oslo 2634 s.

Jensen, K.W. 1975. Forsøksfiske i Øyungen (Nordmarka). Årsberetning 1974 Oslomarkas Fiskeadministrasjon, 22 - 23.

Johnsen, B.O. & O. Ugedal 1987. Gjenfangst, tilvekst og finneregenerering hos finneklippet ensomrig settefisk av aure utsatt i bekker. Direktoratet for naturforvaltning, Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 4 - 1987, 29 s.

Näslund, I. 1990. Överlevnad, spridning och tillväxt hos naturdammodlad, ensomrig öring (*Salmo trutta* L.) utsatt i Laktåbäcken, Lappland. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm nr. 2, s. 1 - 15.

Steinkjer, J. & Y. Svarte 1986. Utsettinger og undersøkelser i regulerte vassdrag. Utskrift fra Data-arkivet vassdragsreguleringer. Direktoratet for naturforvaltning, Fiskekontoret, 184 s.

057

nina
oppdrags-
melding

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0107-0

Norsk institutt for
naturforskning
Tungasletta 2
7004 Trondheim
Tel. (07) 580500