

567

OPPDRA G S M E L D I N G

Fiskebiologiske undersøkelser
i Skjoma 1997-98,
Narvik kommune, Nordland fylke

Terje Nøst
Tor G. Heggberget
Anders Lamberg



NINA • NIKU

NINA Norsk institutt for naturforskning

Fiskebiologiske undersøkelser
i Skjoma 1997-98,
Narvik kommune, Nordland fylke

Terje Nøst
Tor G. Heggberget
Anders Lamberg

NINA•NIKUs publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport

NIKU Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs og NIKUs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

Opplag: Normalt 300-500

NINA Oppdragsmelding

NIKU Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

NINA•NIKU Project Report

Serien presenterer resultater fra begge instituttene prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problemer eller tema, etc.

Opplaget varierer avhengig av behov og målgrupper.

Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "almenheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern-avdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

Opplag: Varierer

Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINA og NIKUs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

Opplag: 1200-1800

I tillegg publiserer NINA og NIKU-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Nøst, T., Heggberget, T.G. & Lamberg, A.. 1998. A survey on the fish community in River Skjoma, county of Nordland. - NINA Oppdragsmelding 567: 1-37.

Trondheim, desember 1998

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-0991-8

Forvaltningsområde:

Naturinngrep

Impact assessment

Rettighetshaver ©:

Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

NINA•NIKU

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Tor G. Heggberget

NINA•NIKU, Trondheim

Design og layout:

Synnøve Vanvik

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 100

Kontaktadresse:

NINA•NIKU

Tungasletta 2

7005 Trondheim

Tel: 73 80 14 00

Fax: 73 80 14 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13521 Skjomen

Ansvarlig signatur:

Tor G. Heggberget

Oppdragsgiver:

Statkraft SF

Referat

Emneord: Vannkraftregulering - fiskebiologi.

Nøst, T., Heggberget, T.G. & Lamberg, A. 1998. Fiskebiologiske undersøkelser i Skjoma 1997-98, Narvik kommune, Nordland fylke - NINA Oppdragsmelding 567: 1-37.

Terje Nøst, Tor G. Heggberget & Anders Lamberg. Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7005 Trondheim.

Denne rapporten gir en tilstandsbeskrivelse av fiskebiologiske forhold i Skjoma. Formålet med undersøkelsene er i første rekke å belyse langtidseffekten av reguleringen på laks gjennom å klarlegge hvorvidt og eventuelt i hvilken grad det skjer naturlig reproduksjon i elva. Undersøkelsene ble gjennomført høsten 1997 og 1998. Det ble også foretatt en kartlegging av omfanget av fisk som eventuelt blir stående utenfor utløpet av Skjomen Kraftstasjon.

Reguleringen i Skjoma ble fullført i 1977 ved at de høytliggende deler av nedbørfeltet ble overført til kraftstasjonen i Sørskjomen. Konsekvensene av reguleringen var i første rekke betydelig reduksjon i vannføringen gjennom året. I perioden 1977-80 ble det bygget flere terskler i elva for å opprettholde vannspeilet og bidra til en fortsatt naturlig reproduksjon av anadrom fisk i elva.

Den lave restvannføringen har medført at laksen har problemer med å ta seg opp i vassdraget, dersom det ikke er overløp fra magasinene. Etter reguleringen har fangstene av laks gått sterkt tilbake, særlig utover 1990-tallet. Fra sesongen 1997 og inntil videre er det ikke tillatt å fiske laks i Skjoma.

Det meste av produksjonen av ungfisk av laks skjer på strykstrekingene mellom tersklene. I selve terskelbassengene som utgjør over halvparten av tilgjengelig elveareal, har økt tilslamming over år medført at det nå finnes bare marginale områder som gir grunnlag for livsbetingelser for ungfisk. Terskelbassengene kan imidlertid ha stor betydning som overvintringsområder for fisk i Skjoma.

Undersøkelsene av ungfisk og gyteaktivitet i Skjoma i 1997-98 gir grunnlag for å antyde at det ikke er svikt i rekrutteringen av laks, men laksebestanden er sårbar. Gytingen av laks foregår på svært små, men gunstige områder hovedsakelig i øvre og midtre deler av elva. Gytebestanden av laks er lav og er svært sårbar overfor overfiske og innblanding av oppdrettslaks. Framtidig utvikling i laksebestanden vil i første rekke være avhengig av at det er tilstrekkelig tilgang på gytefisk hvert år.

God tetthet av årsyngel (0+) av laks i øvre halvdel av elva i 1998 gir klare indikasjoner på at forbud mot laksefiske fra 1997 har hatt en positiv effekt på rekruttering.

Det anbefales at fredningen av laks opprettholdes i 2-3 år fremover, samtidig som det foregår oppsyn med fisket. Det anbefales ikke utsetting av fiskeunger i vassdraget. Andre kompensierende tiltak som f.eks. opprensning i terskelbassengene og bedre utnyttelse av overløpsvann bør vurderes.

Abstract

Nøst, T., Heggberget, T.G. & Lamberg, A.. 1998. A survey on the fish community in River Skjoma, county of Nordland. - NINA Oppdragsmelding 567: 1-37.

A survey on the fish community in the river Skjoma was performed in 1997 and 1998. The aim was to evaluate the long term effects of hydroelectric development and building of weirs on the populations of Atlantic salmon and brown trout.

The regulations were completed in 1977, and as a consequence, the annual waterflow was dramatically reduced. In the period 1977-80 several weirs were built to maintain the water level on exposed parts of the river.

The low waterflow has reduced the possibilities for upstream migration of Atlantic salmon. The catches of salmon have been reduced in the years after the regulations. As a result of very low annual catches in the 1990-ies, the fishing for salmon was prohibited in 1997 and 1998.

The production of salmon is mainly restricted to areas outside the weirs. In the weirs, which occupy more than 50 % of available river areas, sedimentation have been an increasing problem during the years. As a result only marginal sections in the weirs are now suitable for fish production. However, the weirs may be important as overwintering areas, when the waterflow in other parts of the river is very low.

Our study of juvenile salmon in 1997-98 indicated no signs of recruitment failure. However, the number of spawners is very low, showing that the salmon population is vulnerable. Limiting factors are low waterflow, overfishing and interaction with escaped farmed salmon. The spawning is restricted to the upper parts of the river. A future maintenance of the natural salmon population in Skjoma is dependent on a sufficient number of spawners.

High densities of salmon fry (age 0+) in the upper parts of the river in 1998, indicate positive recruitment effects after the stop in fishing of salmon in 1997. We recommend a further 2-3 year period with stop in the fishing for salmon in the river. At the same time, frequent control of illegal fishing must be performed. Stocking of salmon is not recommended, as natural reproduction may be achieved by sufficient number of spawners. Primarily, limiting factors for production, migration and spawning may then be considered. Some other compensating efforts may also be considered to achieve higher fish production; cleaning of the weirs and better utilization of spill-water from the reservoirs.

Key words: Hydropower plant - fish populations.

Terje Nøst, Tor G. Heggberget and Anders Lamberg, Norwegian institute for nature research, Tungasletta 2, N-7005 Trondheim, Norway.

Forord

Denne rapporten gir en tilstandsbeskrivelse og vurdering av fiskebiologiske forhold i Skjoma, Nordland fylke. Oppdragsgiver har vært Statskraft SF.

Faglig ansvarlige ved NINA•NIKU har vært Tor G. Heggberget og Terje Nøst. Anders Lamberg, NINA har bistått ved gyteregistreringene i 1998.

Vi takker oppdragsgiver for velvillig hjelp med grunnlagsmaterieell og tilretteleggelse under feltarbeidet. En spesiell takk rettes til de lokale grunneierlag som har gitt oss verdifull hjelp og assistanse under feltarbeidet. I første rekke takkes Ole Martin Ingebrigtsen, men også Hilmar Leth, Jon Løvås og Paul Gamnes har stilt sin tid til disposisjon. Det rettes også en takk til Narvik og omegn jeger og fiskeforening.

Trondheim, desember 1998.

Terje Nøst
prosjektleder

Innhold

Referat	3
Abstract	4
Forord	4
1 Innledning	5
2 Områdebeskrivelse	6
3 Hydrologiske og limnologiske forhold	6
4 Fiskebestand og fiske	8
5 Materiale og metoder	10
5.1 Ungfiskregistreringer	10
5.2 Gytefiskregistreringer	11
5.3 Bonitering ovenfor lakseførende del	11
5.4 Fiske utenfor Skjomen Kraftstasjon	11
6 Resultater	12
6.1 Ungfisk	12
6.2 Gytefiskregistreringer	17
6.3 Bonitering ovenfor lakseførende del	18
6.4 Fiske utenfor Skjomen Kraftstasjon	18
7 Diskusjon	19
8 Konklusjon	22
9 Anbefalte tiltak	22
10 Litteratur	23
Vedlegg 1 Stasjonsoversikt	24
Vedlegg 2a Tetthet laks (0 +)	26
Vedlegg 2b Tetthet laks (1 +)	28
Vedlegg 2c Tetthet laks (>1 +)	30
Vedlegg 3a Tetthet ørret (0 +)	32
Vedlegg 3b Tetthet ørret (1 +)	34
Vedlegg 3c Tetthet ørret (>1 +)	36

1 Innledning

Statkraft SF fikk i 1969 konsesjon på overføring av de høytliggende deler av nedbørfeltet i Skjomenvassdraget til kraftstasjonen i Sørskjomen. Reguleringen ble påbegynt i 1973 og fullført i 1977.

Konsekvensene av reguleringen var i første rekke betydelig reduksjon i vannføringen gjennom året i Skjoma. Det ble ikke gitt pålegg til regulanten om minstevannføring i forbindelse med reguleringen. Som et avbøtende tiltak ble det i forbindelse med reguleringen bygget flere terskler i elva for å opprettholde vannspeilet og bidra til en fortsatt naturlig reproduksjon av anadrom fisk i elva. Videre ble det i 1974 gitt pålegg om utsetting av smolt. Dette pålegget ble opphevet i 1986.

Det er utført fiskebiologiske undersøkelser i Skjoma i perioden 1976-80 og i 1984-85 (Heggberget 1977, 1982, 1986, 1990) som beskriver fiskebiologiske forhold før, under og de første årene etter regulering og bygging av terskler.

Våren 1997 ble det av Direktoratet for naturforvaltning gitt et pålegg til regulanten om å foreta fiskebiologiske undersøkelser i Skjoma for å evaluere dagens situasjon for anadrom fisk i vassdraget. NINA•NIKU fikk i juli 1997 oppdrag fra regulanten, Statskraft SF, om å foreta en slik fiskebiologisk undersøkelse. Det ble laget et undersøkelsesprogram som omfattet ungfiskregistreringer, gytefiskregistreringer og bonitering av elvestrekning ovenfor lakseførende strekning. I tillegg forutsatte undersøkelsesprogrammet også en kartlegging av omfanget av fisk som eventuelt blir stående utenfor utløpet av kraftstasjonen.

Undersøkelsene ble igangsatt høsten 1997 og avsluttet høsten 1998. Denne rapporten gir en tilstandsbeskrivelse av de fiskebiologiske forhold i Skjoma. Formålet med undersøkelsene er i første rekke å belyse langtidseffekten av reguleringen på anadrom fisk gjennom å klarlegge hvorvidt og eventuelt i hvilken grad det skjer naturlig reproduksjon av fisk i elva.

2 Områdebeskrivelse

Beliggenhet og areal-avgrensning

Skjomavassdraget ligger i Narvik kommune, Nordland fylke (**figur 1**). Elva Skjoma renner ut i Skjomenfjorden som er en sidefjord til Ofotfjorden, sørøst for Narvik. Vassdragets naturlige nedbørfelt er 859 km², mens restfeltet etter reguleringen representerer kun 185 km². Skjoma er lakseførende opp til Lillefallet (37 m o.h.) ca. 13 km fra elvas utløp i sjøen. Elva har naturlig et sterkt buktende løp gjennom Skjomdalen. 2-3 km ovenfor Lillefallet møtes Nordelva og Sørrelva, som er hovedgrenene i øvre del av vassdraget. Begge disse grenene er gjennom reguleringen overført til kraftstasjonen i Sørskjomen.

Det meste av det naturlige nedbørfeltet ligger høyere enn skoggrensa (ca. 500 m o.h.). De lavereliggende områdene langs lakseførende strekning er preget av et forholdsvis flatt dalføre hvor det veksler mellom dyrket mark og blandingskog (bjørk, furu, or). Forøvrig har nedbørfeltet mer alpin utforming og Nordelvas felt drenerer breområder. Nær 40 km² av nedbørfeltet består av breer.

Berggrunnsgeologi. De dominerende bergartene er folierte sure dypbergarter som gneiser og granodioritt (Sigmond et al. 1984). I øst og i vest grenser områder med noe rikere berggrunn som glimmerskifer og grønnstein.

Kvartærgeologi. Hele Skjomdalen ligger under den marine grense, som i området er på ca. 100 m o.h. Langs Skjoma er det betydelig elve- og bekkeavsetninger, og stedvis breelvavsetninger (Thoresen 1990). Resten av nedbørfeltet domineres av bart fjell og fjell med tynt eller usammenhengende løsmassedecke.

Klima. Klimaet i vassdraget er preget av den kystnære beliggenhet. Årsnedbøren er omlag 700 mm (Førland 1993). Klimaet er relativt kjølig med temperaturnormaler (v/Slettjord) for varmeste måned, i juli, på ca. 13,4 °C og kaldeste måned, i januar, på ca. -2,8 °C (Aune 1993). Temperaturen kan komme opp i ca. 30 °C om sommeren og ned i -20 °C om vinteren. Gjennom vinteren er det vanligvis lite snø i området og forholdsvis mildt med korte kuldeperioder. Temperaturforholdene vil ellers variere med høyden over havet.

3 Hydrologiske og limnologiske forhold

Vassføring. Naturlig er Skjoma en typisk flomelv, og avrenningen gjennom året viser store variasjoner. Elva var før regulering karakterisert som en breelv med forholdsvis høy vannføring. Middelverdier for vannføring over året før og etter regulering er vist i **figur 2**. Vårflommen tar til i slutten av mai og kulminerer i løpet av juni/juli. Middelverdi for vårflommen før regulering var vel 100 m³/S. Største observerte flom var i oktober 1959 (over 900 m³/S, v/Gamnes).

Det er i første rekke de høyereliggende deler inkludert brefeltene i Skjomas nedbørfelt som er blitt regulert vekk.

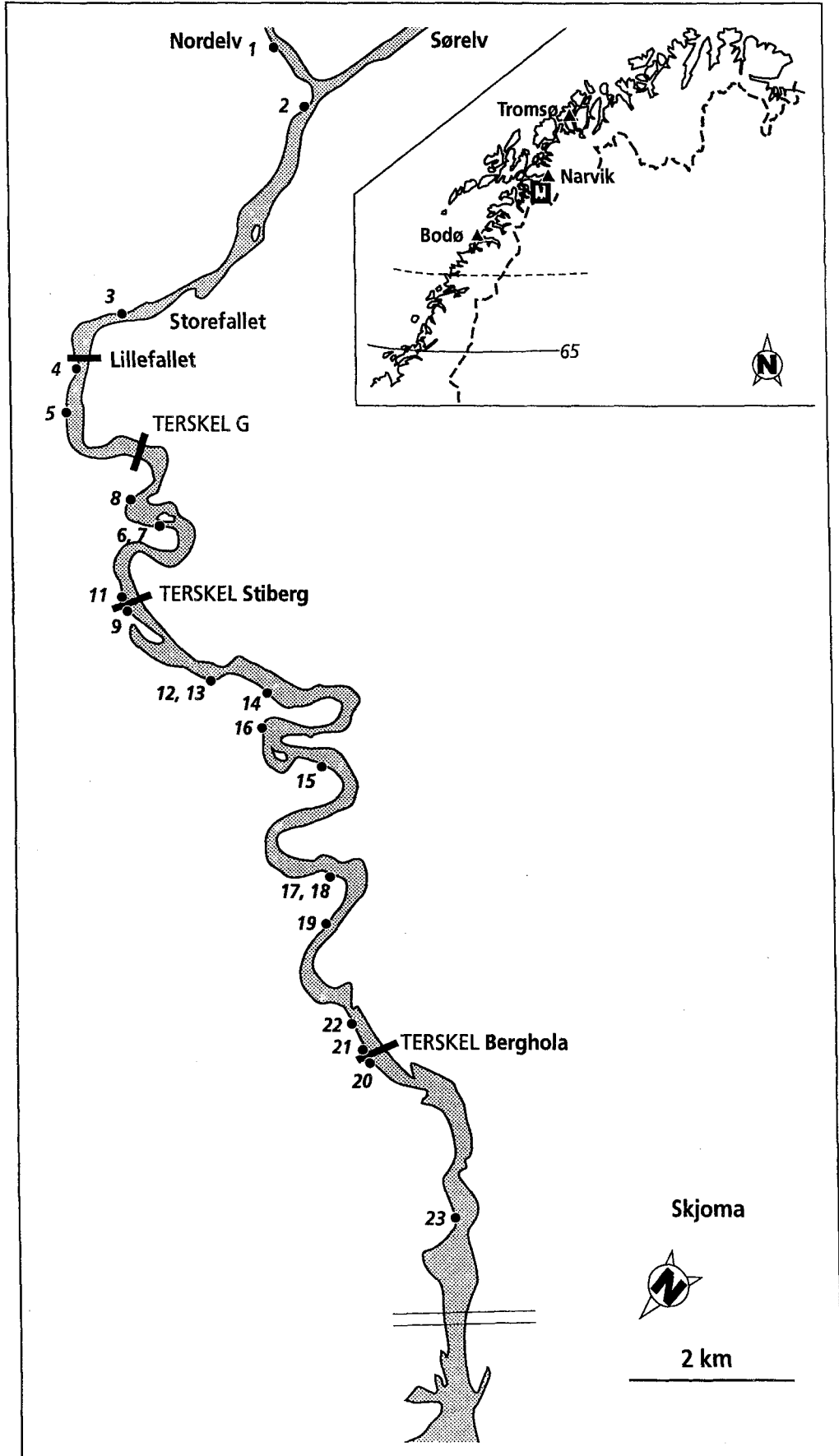
Etter reguleringen karakteriseres Skjoma således ved lav sommervassføring og en betydelig lavere og tidligere vårflom (**figur 2**). Det kan imidlertid forekomme overløp på dammene i Norddalen og på lpto, slik at dette påvirker vannføringen nedover i vassdraget. Driftsstans i kraftstasjonen og/eller store nedbørsmengder og eventuelt snøsmelting kan da i perioder gi store utslag i vannføringen nedover Skjoma innenfor korte tidsintervaller. Periodevis overløp er vanligst på våren og høsten, men også gjennom sommeren kan det enkelte år være korte eller lengre perioder med overløp. På 1990-tallet har det i første rekke vært hyppig overløp i 1993 (**figur 3**) og i 1997. Vannføring gjennom vinteren er gjennomgående svært lav, og i perioder er elva helt eller delvis tørrlagt på utsatte strekninger. Det ble i perioden 1977-80 bygget fem terskler i elva, som bl.a. skulle bidra til å opprettholde vannspeilet i flere deler av elva.

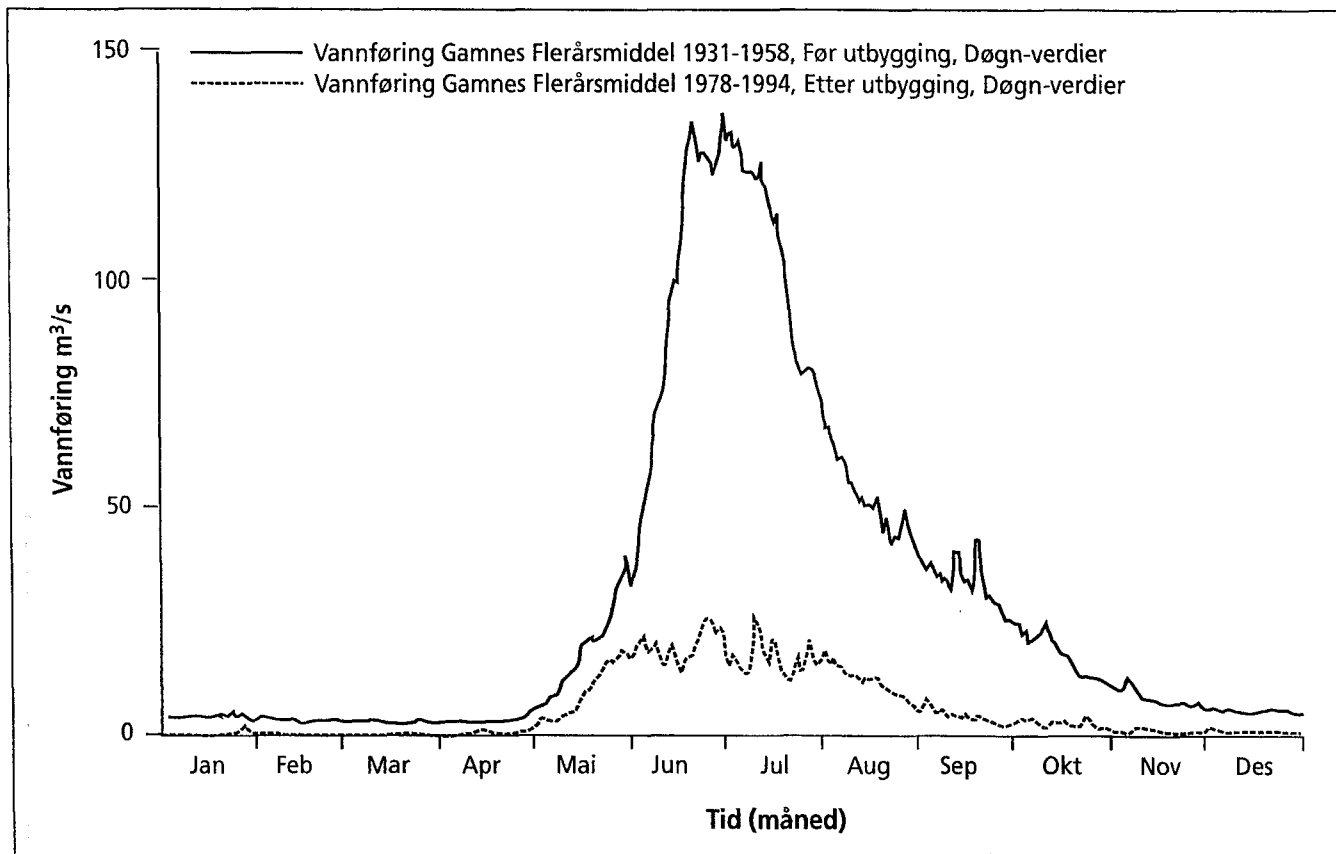
Temperatur. Skjoma var før reguleringen preget av kalde vannmasser gjennom sommeren som følge av tilsiget fra breene. Fravær av brevann samt mindre vannmengder har medført at Skjoma varmes raskere opp etter reguleringen. Dette innebærer bl.a. at vekstsesongen for fisk antas å ha blitt forlenget med 2-3 uker.

Massetransport. På grunn av brevannstilførselen, var Skjoma i uregulert tilstand sterkt blakket om sommeren og i perioder med høy vannføring var det betydelig massetransport i elva. Før utbygging ble det foretatt en rekke forbygningsarbeider for å redusere flomskader i partier som domineres av grus.

Etter reguleringen fører Skjoma relativt klart vann og massetransporten er betydelig endret og langt mindre i forhold til før regulering. Imidlertid har bygging av terskler og generelt mindre utspyling i elva medført at det særlig i terskelbassengene gjennom årene har skjedd en økt tilslamming av elvebunnen. I øvre del av Skjoma synes dette i de senere år å ha blitt et problem ettersom tilstøtende områder nå lettere oversvømmes i perioder med høy vannføring. Det foregår for tiden en dialog mellom regulanten og grunneierne om fremtidige tiltak for vedlikehold av terskelbassengene og anlegg av eventuelle elveforbygninger. Ved

Figur 1. Kartskisse over prøvelokaliteter og terskelsteder i Skjoma. - Map of the investigated part of the river Skjoma. The weirs and the sampling sites are indicated.





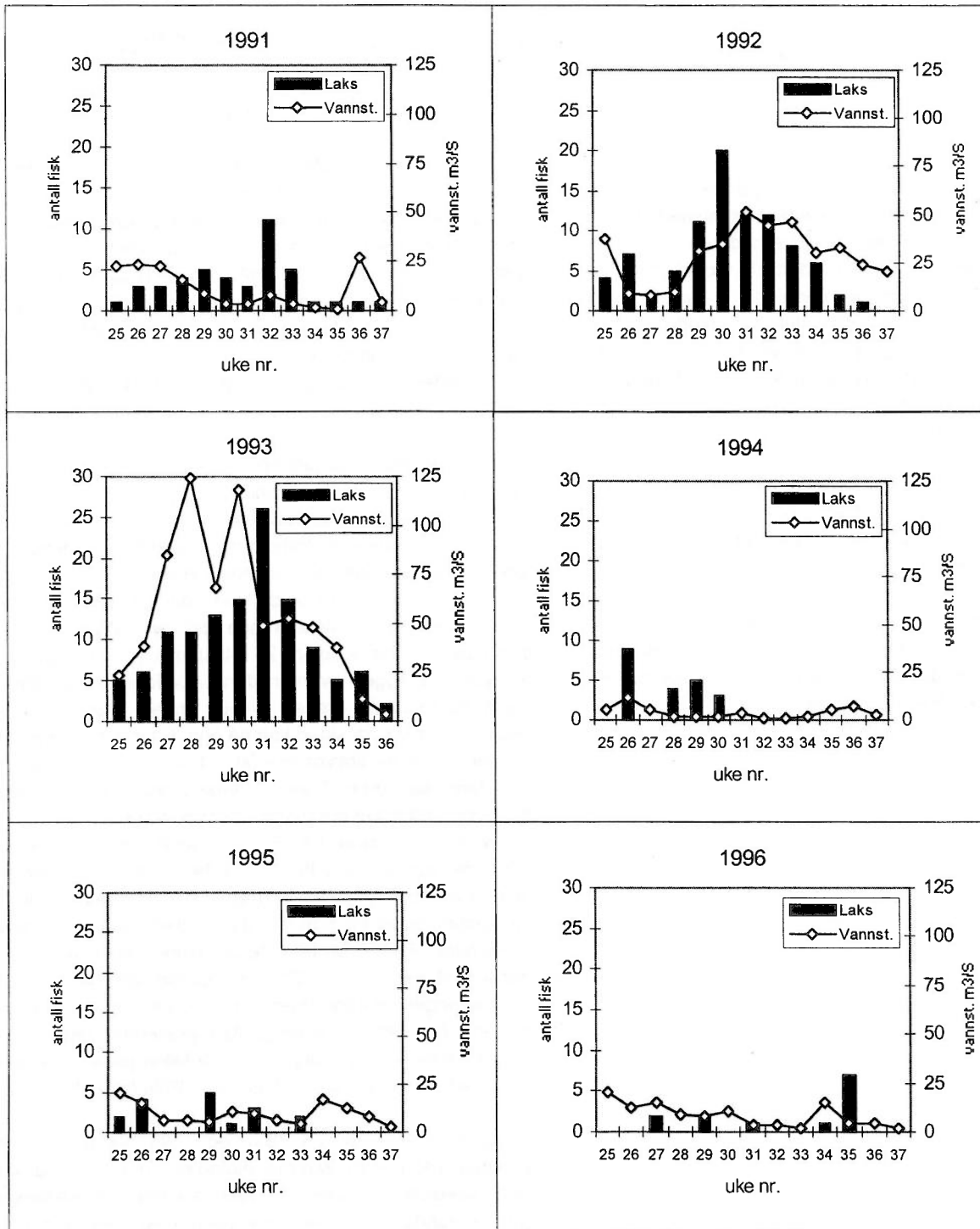
Figur 2. Vannføring i Skjoma (v/Gamnes). Døgnmiddelverdier før og etter regulering. - Water discharge in the river Skjoma. Daily mean values before and after the regulations.

de nedre delene av vassdraget er det de siste par årene bygd golfbane. En mindre del av golfbanen har direkte tilknytning til elvas flomløp, men det er lite sannsynlig at dette har noen betydning m.h.t. massetransport.

4 Fiskebestand og fiske

Fiskearter. I lakseførende strekning er det dominans av laks (*Salmo salar*) og sjø-ørret (*Salmo trutta*). I tillegg finnes også noe røye (*Salvelinus alpinus*) samt at det er skrubbe (*Platichthus flesus*), trepigget stingsild (*Gasterosteus acuelatus*) og ål (*Anguilla anguilla*) i de nedre deler av vassdraget.

Fiske. Skjoma har gjennom generasjoner hatt ry på seg for å være en god lakseelv med en storvokst laksestamme. Det er fanget laks på opptil 25 kg i elva. Det har også blitt rapportert om relativt gode fangster av sjø-ørret. Etter reguleringen har fangstene av i første rekke laks gått sterkt tilbake. Normalt er det liten eller ingen oppvandring av laks til Skjoma i fiskesesongen dersom det ikke er overløp fra noen av magasinene. Etter som mørket kommer, og oppvandringslysten for laks øker mot gytetiden, går også laks opp på mindre vannføring. I vanlige år etter reguleringen består fangstene av laks bare av noen få fisk. I år med overløp store deler av sesongen på 1980-tallet ble det imidlertid tatt på det meste opptil 300 laks. Årlige fangst-rapporter utover 1990-tallet har derimot vist at det har vært en klar tilbakegang i fangstene de senere år (figur 3). Større fangster i 1992 og i 1993 antas å ha sammenheng med høyere vannstand i disse to årene sammenliknet med de øvrige årene i perioden. Til tross for reduserte fangster



Figur 3. Rapporterte fangster av laks i Skjoma i perioden 1991-96. Ukemiddelverdier i vannstand (m^3/S) gjennom fangstperioden er angitt. - Yearly catches of Atlantic salmon in the period 1991-96 in the river Skjoma. Weekly mean water discharge during the catch period is given.

gjennom 1990-tallet er det fremdeles stor andel av storlaks (> 7 kg) i fangstene. Gjennomsnittsvekten i fangstene i perioden 1991-96 varierte fra 3,1-5,8 kg, med de høyeste vektene i 1994 og 1995. Fra 1994 har likevel fangstene av laks vært så lave at det har gitt grunnlag for bekymring for laksestammen i Skjoma. På bakgrunn av denne negative utviklingen i laksefangstene, ble det fra sesongen 1997 og inntil videre ikke tillatt å fiske laks i Skjoma. Foreliggende

rapport er et resultat av miljøforvaltningens (Direktoratet for naturforvaltning) pålegg til regulanten om å forestå en fiskebiologisk undersøkelse i Skjoma for å klarlegge eventuelle «flaskehals» for laksebestanden og gi et grunnlag for å treffe nødvendige tiltak til å sikre en levedyktig bestand i vassdraget.

Fangstene av sjø-ørret har også vist variasjoner fra år til år, men fangsoppgavene gjennom 1990-årene (t.o.m. 1998) gir ingen indikasjoner på noen negativ utvikling i bestanden. På de nederste 6 km i vassdraget er det tillatt å fiske sjø-ørret fra 15.juli-15.september.

Grunneierne langs vassdraget har organisert seg i to grunneierlag; i de nedre deler, Elvegard grunneierlag, og i øvre deler, Skjomdal grunneierlag. Elvegard grunneierlag er for tiden i ferd med å utarbeide en driftsplan for Skjoma for perioden 1998-2002. Skjomdal grunneierlag har laget utkast til driftsplan for Skjomens øvre del. I forbindelse med fredningen av laksefiske fra 1997 har grunneierlagene også vært en pådriver for å organisere oppsyn i vassdraget. Det opplyses fra lokalt hold at ulovlig fiske sannsynligvis i lengre tid har vært et problem.

Utsettinger. I henhold til konsesjonsbetingelsene ble regulanten (Statkraft SF) pålagt årlig å sette ut 35 000 laksesmolt og 15 000 sjø-ørretsmolt fra og med 1974, produsert av stedegen eller annen storvokst stamme.

Pålegget opphørte i 1986 (brev fra DN av 11.2.86), som et resultat av fiskebiologiske undersøkelser i 1984-85 som konkluderte med at det ikke var tegn til sviktende naturlig rekruttering av laks (Heggberget 1986).

5 Materiale og metoder

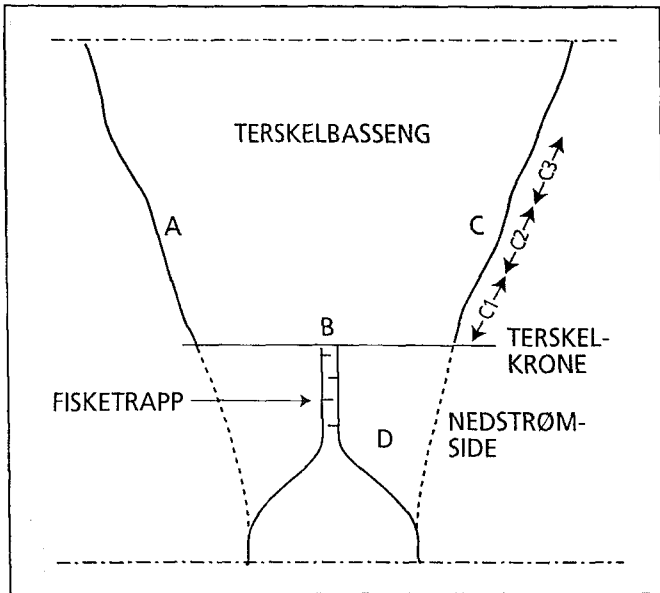
5.1 Ungfiskregistreringer

Før utbyggingen (i 1976) ble det etablert et stasjonsnett (**figur 1**) for ungfiskundersøkelser langs vassdraget (Heggberget 1977), som senere (1978-80 og 1984-85) er blitt benyttet for å evaluere den videre utviklingen i ungfiskbestandene (Heggberget 1982, 1986, 1990). I ungfiskundersøkelsene i 1997 og 1998 ble det samlet inn materiale for undersøkelse av tetthet og vekst fra de samme lokalitetene i lakseførende del i Skjoma som tidligere benyttet. Langtidseffekter av utbyggingen på ungfiskbestandene kan således evalueres.

I 1976 ble prøvestasjonene lagt i virkningsområdet til tersklene ved Berghola og Stiberg og på en del lokaliteter mellom de planlagte terskelsteder. Foruten at det var tatt sikte på å kartlegge forholdene på terskelstedene før terskelen ble bygget, er prøvelokalitetene valgt på en slik måte at de representerer de mest dominerende biotoper som finnes i den lakseførende del av vassdraget. Til sammen ble det etablert 22 stasjoner (1-23) (**figur 1**). Stasjon 1-3 ligger ovenfor den lakseførende strekning, mens de restende prøvelokaliteter ligger i den delen av Skjoma hvor fisk fra sjøen kan gå opp. Etter at tersklene ble bygget har to av stasjonene (st. 11 ved Stiberg og st. 21 ved Berghola) blitt neddemt av terskelbassengene. I tillegg er det opprettet nye prøvestasjoner ved terskel Gamnes. På de stasjonene som nå ligger i terskelbassengene, er følgende system benyttet for å beskrive de forskjellige delene av terskelbassenget (**figur 4**): A er høyre side av terskelbassenget fra 5 m ovenfor terskelkronen og innover bassenget. B representerer terskelkronen og 5 m innover bassenget, mens C (C1, C2, C3) representerer venstre side av bassenget. Område D er nedstrømsiden av terskelen og er ved h.h.v. Stiberg og Berghola representert ved st. 9 og st. 20. Område D er tidligere ikke avfisket på terskel Gamnes, men en stasjon ble etablert her i 1998 (st. Gd).

Innsamling av ungfisk i 1997 og 1998 ble foretatt ved elektrisk fiske etter samme metodikk som i de tidligere undersøkelsene. Det ble lagt vekt på å utføre innsamlingen på noenlunde tilsvarende vannføring, dvs. uten overløp og forhold forøvrig, for å kunne sammenlikne resultatene direkte. Feltarbeidet foregikk i perioden 22.-25. september 1997 og 6.-10. august 1998. Innsamlingen i 1997 foregikk imidlertid delvis under vanskelige vannføringsforhold på grunn av overløp og store nedbørsmengder. I 1998 var forholdene derimot gode. Totalt representerer materialet fra 1997 og 1998 et godt grunnlag for sammenlikninger med de tidligere undersøkelsene. **Vedlegg 1** gir en oversikt over dominerende vannhastighet, bunnforhold, dybdeforhold og avfisket areal på de ulike prøvestasjonene.

Beregning av fisketetthet ble utført som beskrevet av Zippin (1958) og Bohlin et al. (1989) etter fangst i tre fiskeomganger. Det er i beregningene skilt mellom årsyngel (0+) og eldre



Figur 4. Prinsippskisse som viser hvordan terskelområdene er avfisket. - Sketch showing the sampling localities connected to the weirs and the weir basins.

ungfisk (1+, 2+, 3+). Tettheten er oppgitt som antall individer per 100 m². Totalt representerer stasjonene i 1997-98 et areal på nærmere 13 500 m². Fangst i tre omganger gir således et totalt avfisket areal på omkring 40 000 m².

Vekstanalyser ble foretatt på fisk fra Berghola, Stiberg og Gamnes. Fiskens alder ble bestemt ved hjelp av skjell og otolitter (ørestein).

5.2 Gytefiskregistreringer

I Skjoma gyter laks og sjø-ørret vanligvis i tidsrommet fra midten av oktober til midten av november. Undersøkelser av gyteaktivitet og gytefisk i Skjoma forutsatte en visuell registrering ved hjelp av dykker som drev i overflaten. Tilsvarende metodikk er også benyttet i andre elver bl.a. i Altaelva (Næsje et al. 1996). Imidlertid er en slik metodikk avhengig av vannføringsforhold, fravær av isdannelse og god sikt i vannet. En planlagt registrering i 1997 lot seg ikke gjennomføre i løpet av gyteperioden på grunn av islegging i elva. Registreringen ble utsatt til høsten 1998 da forholdene var optimale i midten av oktober. Registreringen ble utført i perioden 13.-15. oktober.

Dykkeren var iført tørrdrakt, dykkemaske, snorkel og svømmeføtter. Segmenter på 300-600 m elvelengde ble undersøkt, og en vurdering av registreringer etter hvert segment ble foretatt av dykker og følgespersonell langs elvebredden. Dykkerens sikt under vann ble målt til 7 m. En subjektiv vurdering av dykkerens dekningsgrad av elveløpet ble anslått til 60-70 %. Dykkeren søkte hele tiden å posisjonere seg slik at de mest optimale områdene ble dekt. Antall gytegrøper og antall voksen fisk ble registrert. En del gytegrøper var nylig påbegynt, mens andre var fullført.

Dette forhold gjorde det problematisk å foreta en vurdering av totalt antall gytegrøper. I tillegg vil det generelt ved telling av gytegrøper bli utvist et visst skjønn for å avgrense den enkelte gytegrøpas omfang. Usikkerheten er størst der det er flere gytegrøper på et begrenset areal. Et annen problem vil være å skille mellom laksens og sjø-ørretens gytegrøper. Ofte er hunn-laksen større enn sjø-ørreten noe som også vil gjenspeile forskjeller i størrelse på gytegrøper. Under visuell registrering av voksen fisk hadde dykkeren ingen problemer med å se fisk i observasjonsfeltet og større fisk synes i liten grad å bli skremt på de potensielle gyteområdene.

Ideelt sett ville det vært ønskelig med en registrering av gytegrøper også senere i gyteperioden, men vannføringsforholdene og sikten i vannet var for ugunstige i denne perioden. Registreringene som er foretatt gir likevel grunnlag for en vurdering av gyteforholdene i elva. I tillegg til å gi en beskrivelse av gyteaktiviteten på det aktuelle tidspunktet, er det lagt vekt på å gi en vurdering av biotopforholdene for fisk i hele undersøkelsesområdet som strekte seg fra Lillefallet ned til Sauhøla (ca. 10 km), tilsvarende 77 % av den totale lakseførende strekning (13 km). Biotopene ble delt inn i fire kategorier; i) observert gyting eller potensielle gyteområder med dominerende substrat grus og stein opptil 10 cm i diameter, ii) oppvekstområder for ungfisk med noe grovere steinsubstrat ofte med litt større steiner imellom, iii) dypområder/kulper egnet som standplasser for oppvandrende fisk og iv) finere grusmateriale og slam-påvirkede stillestående vann.

5.3 Bonitering ovenfor lakseførende del

Elvestrekningen ovenfor den lakseførende del, dvs. ovenfor Lillefallet, er idag nesten tørrlagt i store deler av året og med stor vannføring i perioder med overløp. Fysiske faktorer bl.a. bunnforhold, vannhastighet, dybde og kulper, som har størst betydning for fiskens gyte- og oppvekstmuligheter, vil således variere mye i denne delen av elva. Dette betyr at en kartlegging av produksjonspotensialet for fisk ut fra dagens vannføringsregime er svært vanskelig å kvantifisere på denne strekningen. For å bedømme egnethet som gyte- og oppvekstområde for fisk ble det foretatt en befarung langs elvestrekningen i 1997 og 1998. I tillegg ble det fisket med elektrisk fiskeapparat på de tidligere etablerte stasjonene, st. 1 og st. 2.

5.4 Fiske utenfor Skjomen Kraftstasjon

Det er kjent at det står en del laks både i utløpet fra kraftstasjonen og i fjorden utenfor Skjoma utover sommeren. Laksen som går opp i Skjoma i fiskesesongen gjør dette i perioder med overløp, dvs. når vannføringen i Skjoma er høy nok. Laksen som skal til Skjoma er derfor i en slags «venteposisjon» i fjorden utenfor elva om sommeren. For å

få et begrep om omfanget av laks som oppholder seg i utløpet fra kraftstasjonen ble det i juli/august i 1997 og 1998 fisket med kilnot i området rett utenfor kraftstasjonen. Tekniske problemer i forbindelse med fisket, særlig i 1997, førte til at fangstperioder og fangbarheten i nota er mer eller mindre tilfeldig. I 1998 ble det i tillegg til notfiske også tatt hensyn til innrapporterte fangster i perioden juli til september (Narvik og omegn jeger og fiskeforening) av fisk som er tatt med stang utenfor kraftstasjonen. Skjellprøver og standard morfologisk beskrivelse av all fisk som ble fanget ble tatt for å skille mellom vill laks og rømt oppdrettslaks.

6 Resultater

6.1 Ungfisk

Materialet fra elektrisk fiske i 1997 bestod av 585 fisk, derav 405 laks og 180 ørret. Tilsvarende i 1998 var 991 fisk, derav 736 laks og 255 ørret. **Tabell 1** viser hvordan laks og ørret fordelte seg m.h.p. aldersgrupper (0+, 1+ og eldre) i 1997-98 i forhold til tidligere undersøkelser. Når det gjelder laks var andelen eldre ungfisk dvs. hovedsakelig 2+ og 3+ dominerende i alle år unntatt i 1998, da årsyngel (0+) forekom i høyest antall. Andelen 0+ av laks var lav i 1978, forøvrig lå andelen omkring 20-25 % de andre årene. For ørret har det vært noe mer varierende mønster i aldersfordeling, men data fra 1997 og 1998 viser at det nå er god tilvekst av årsyngel.

Tabell 1. Sammensetning av ungfisk av laks og ørret (0+, 1+ og eldre) i Skjoma i ulike undersøkelsesperioder - Composition of juvenile salmon and trout (age 0+, 1+ and older) in the river Skjoma.

År	Laks			Ørret		
	0+	1+	E	0+	1+	E
1976	24	22	54	16	34	50
1977	23	23	54	61	17	22
1978	2	18	80	42	16	42
1980	18	30	52	13	26	61
1985	24	22	54	11	27	62
1997	26	14	60	52	5	43
1998	55,5	10	34,5	82,5	10	7,5

Etter regulering med bygging av terskler har det vært klare forskjeller i sammensetning av alders- og størrelsesgrupper i de ulike biotopene. Særlig gjelder dette i og utenfor terskelområdene (jf. Heggberget 1982, 1986). I terskelbassengene har det tidligere vært en svært lav andel av årsyngel 0+ (< 5%). I 1997-98 ble det i terskelbassengene registrert en økning i andelen årsyngel av laks (10-15%), men i likhet med tidligere år er det likevel en betydelig forskjell i sammensetningen av laks og ørret i og utenfor terskelbassengene. Detaljerte oversikter over fangstene i 1997-98 med beregnede tettheter og konfidensintervaller på de ulike stasjoner er vist i **vedlegg 2 a-c, 3 a-c**.

Beregnete tettheter av laks og ørret varierer mellom de ulike stasjoner både i 1997 og 1998. I denne presentasjonen vil det være naturlig å skille mellom stasjoner i terskelområdene og stasjonene utenfor disse.

Tettheten av laksunger på stasjonene utenfor terskelområdene i 1997 varierte mellom 0 og 6,8 fisk per 100 m² med et gjennomsnitt på 3,6 (**figur 5**). Tilsvarende for ørret var 0 og 13,6 fisk per 100 m² med et gjennomsnitt på 6,9. På de samme stasjonene i 1998 ble det registrert en klar økning i

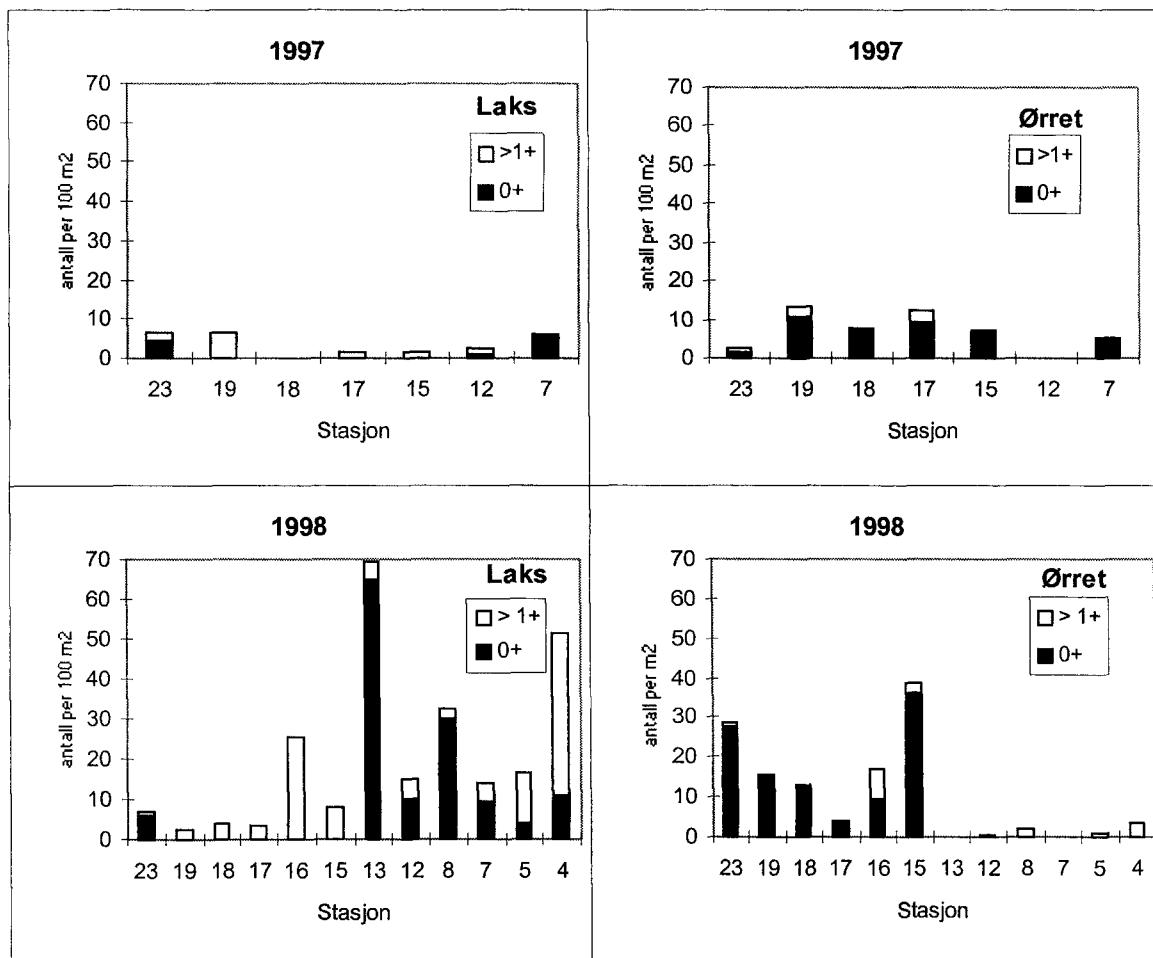
tetthetene av både laks og ørret, som i gjennomsnitt var henholdsvis 7,7 og 14,4 fisk per 100 m². Stasjonsnettet ble utvidet i 1998 og forholdene var da tilnærmet optimale for elektrisk fiske på alle stasjoner. Gjennomsnittlig tetthet av laks og ørret på alle undersøkte stasjoner (st. 23-4) var henholdsvis 20,8 og 10,4 fisk per 100 m².

Årsyngel (0+) var gjennomgående dominerende for ørret i 1997. Hos laks ble det bare påvist årsyngel på den nedre og øvre stasjonen (h.h.v. st. 23 og st. 7), forøvrig var det innslag av eldre ungfisk (1+, 2+ og 3+). Det var ingen klar systematisk fordeling mellom laks og ørret oppover vassdraget på stasjonene utenfor terskelområdene i 1997. I 1998 avdekket derimot resultatene et mønster i fordeling av laks og ørret langs vassdraget. I nedre og midtre deler (st. 23-15) dominerte ørret med en gjennomsnittlig tetthet på 19,6 fisk per 100 m² hvorav årsyngel utgjorde hele 90 %. Tettheten av laks var her i gjennomsnitt 8,3 fisk per 100 m². Laks var derimot dominerende på de øverste stasjonene (st. 13-4) og gjennomsnittlig tetthet var relativt høy, 33,1 fisk per 100 m². Tettheten av ørret var lav i øvre deler av elva, 1,1 fisk per 100 m². Årsyngel var dominerende hos laks (i gjennomsnitt 65 %), men innslag av eldre ungfisk var betydelig på stasjoner som hadde innslag av

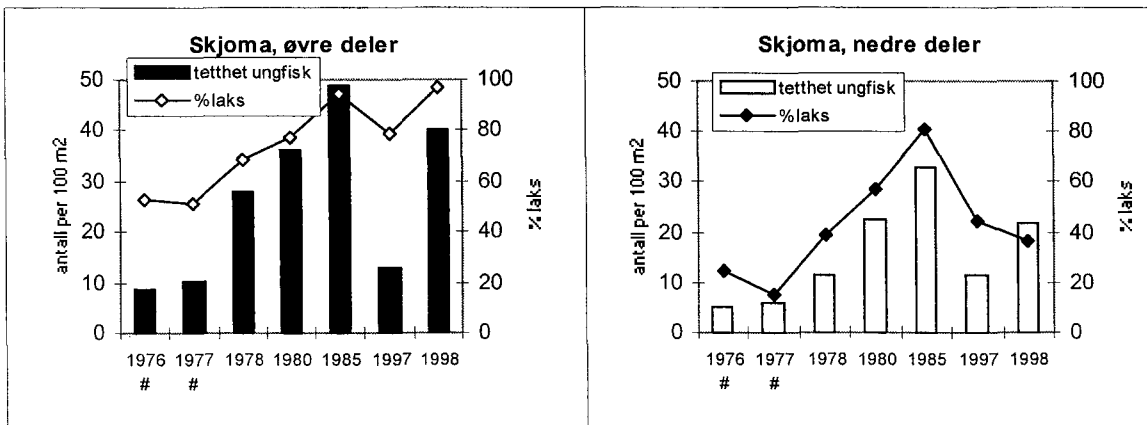
grovere substrat (jf. vedlegg 1, 2 b, c). Spesielt høy var tettheten av eldre laksunger på den øverste stasjonen (st. 4), 40, 4 fisk per 100 m², men også i gode kulper lengre ned i vassdraget f.eks. Tennhøla (st. 16) ble det påvist gode tettheter av eldre laksunger, 25,3 fisk per 100 m².

Den samlede ungfisktetthet (laks og ørret) på stasjonene utenfor terskelbassengene har økt betydelig etter reguleringen fram mot 1985 (figur 6). En klar nedgang ble registrert i 1997, men nivåene i 1998 var igjen på høyde med tetthetene på 1980-tallet. Tetthetene har vært høyest i øvre deler av vassdraget og laks har fått økt betydning gjennom årene. Før reguleringen var andelen laksunger i øvre deler av Skjoma omkring 25 %, mens andelen var betydelig høyere (80-100 %) utover 1980-tallet og i 1997-98. Det har også skjedd en økning i andelen laks i nedre deler av elva etter regulering, og i 1985 var andelen omkring 80 %. I 1997-98 var andelen på nivå med 1978 dvs. omkring 40 %.

Stasjonene som er lagt til terskelområdene representerer i utgangspunktet tre ulike biotoper; i) stilleflytende partier i terskelbassengene, ii) terskelkrona og iii) strykpartier rett nedstrøms terskelen.



Figur 5. Tetthet av laks og ørret på de ulike stasjonene utenfor terskelområdene i 1997 og 1998. - Densities of juvenile salmon and trout at the stations located outside the weirs.



Figur 6. Utvikling i samlet tetthet av ungfisk (laks og ørret) og andel laks (%) i øvre og nedre deler av Skjoma fra 1976-1998. # angir vassdraget i uregulert tilstand. - Densities of juveniles (salmon and trout) and the portion of salmon (%) in the lower and upper parts of the river Skjoma during the period 1976-1998. # indicate sampling before the regulations.

Terskelbassenget ved Berghola (figur 7) hadde i 1997-98 svært lave tettheter av både laks og ørret. Bortsett fra et brukbart innslag av eldre ørretunger på st. 21c3 i 1997 (16, 9 fisk per 100 m²) var det bare sporadiske forekomster av laks og ørret. I 1998 bestod det totale materialet fra terskelbassenget ved Berghola kun av en laks (2+). Terskelbassenget ved Stiberg (figur 7) hadde i 1997 i gjennomsnitt 19,8 fisk per 100 m², og st. 11c1 skilte seg ut med høy tetthet (45,5 fisk per 100 m²). Eldre ungfisk (1+, 2+ og 3+) av laks var dominerende i materiale fra Stiberg i 1997, men innslaget av årsyngel var også betydelig (33 %). I 1998 ble det registrert en klar tilbakegang i fangstene av laks (5,4 fisk per 100 m²), som i første rekke skyldtes fravær av eldre laksunger. Ved Stiberg ble ørret bare påvist på st. 11a både i 1997 og 1998 med tettheter på omkring 4 fisk per 100 m². Ørretmaterialet bestod i 1997 for det meste av 2- og 3- år gamle individer, mens bare 1-åringer ble påvist i 1998. I terskelbassenget ved Gamnes (figur 7) ble det kun påvist fisk på st. Ga og Gc1 både i 1997 og 1998, med de klart høyeste tettheter i 1997 i første rekke på st. Gc1. Her ble det i 1997 påvist gode forekomster av eldre ørretunger med dominans av 2- og 3-åringer (39,9 fisk per 100 m²). Innslaget av eldre laksunger på denne stasjonen i 1997 var også relativt bra (17,3 fisk per 100 m²). På st. Ga bestod fangstene av tilsvarende årsklasser (2+, 3+) av ørret og laks.

I selve terskelbassengene har utviklingen fra 1980 (figur 8) vist at det kan være tildels store variasjoner i tetthet av ungfisk, som i hovedsak har hatt sammenheng med bunnforholdene. Blokk- og steinområder har hatt betydelig høyere tetthet enn slampåvirkede områder der forekomstene kun har vært sporadiske. Variasjonene i ungfiskforekomster var betydelig lavere i 1998 enn de øvrige årene. Tetthetene av ungfisk har blitt redusert fram mot 1998, men andelen laks har økt.

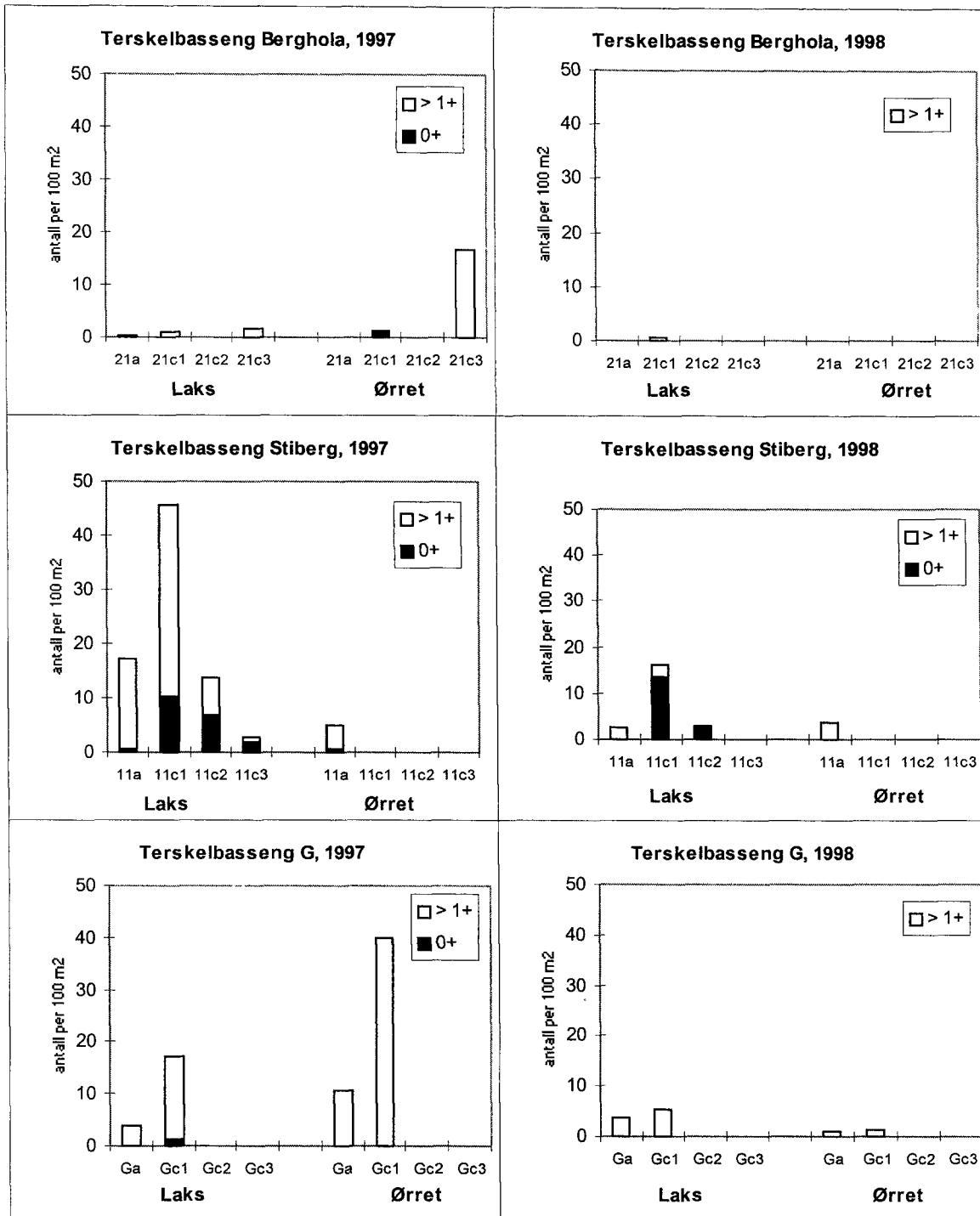
Langs terskelkrona ble det i 1997-98 hovedsakelig fanget laks. Ørret ble bare registrert ved Berghola med tettheter i 1997 og 1998 på h.h.v. 6 og 8,9 fisk per 100 m². Tetthetene av laks var høye på Stiberg og Gamnes (figur 9). De

største tetthetene ble registrert i 1997; h.h.v. 93,1 og 72,2 fisk per 100 m². I 1998 ble tetthetene på Stiberg og Gamnes redusert til 50-60 fisk per 100 m². Terskelkrona ved Berghola hadde noe lavere tettheter av laks; i 1997 og 1998 h.h.v. 29,8 og 23,4 fisk per 100 m². På alle tre terskelkronene var det dominans av eldre laks (2+ og 3+). Det ble påvist årsyngel av laks langs terskelkrona ved Berghola og Stiberg.

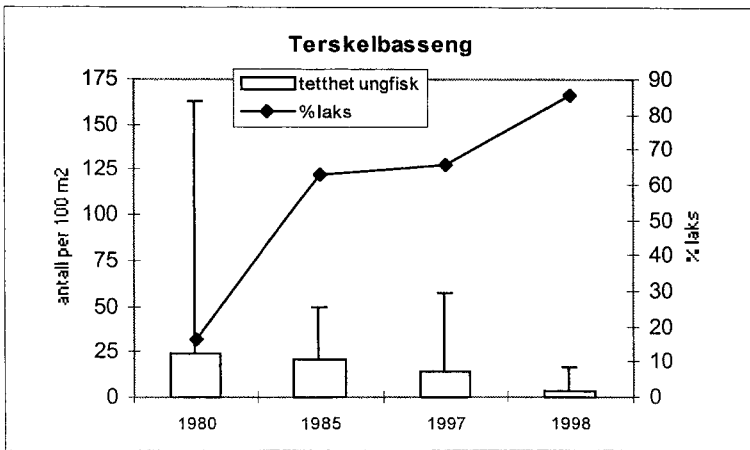
Undersøkelsene i 1980 og 1985 viste også at ungfisktettheten langs selve terskelkronen var høyere enn ute i bassengene (Heggberget 1982, 1986). Gjennomsnittlig tetthet av ungfisk i langs terskelkrona i 1980 og 1985 var h.h.v. 45 og 38 fisk per 100 m² (figur 10). I 1997 økte den gjennomsnittlige tettheten til 67 fisk per 100 m², mens forekomstene i 1998 var på nivå med resultatene i 1980. Laks har vært dominerende art langs terskelkrona med over 90 % andel i 1985 og 1997-98 (figur 10).

På stasjonene rett nedstrøms tersklene (st. 20, 9 og Gd) ble det hovedsakelig fanget laks. Årsyngel av laks dominerte fangstene og det har skjedd en klar økning i tettheter fra 1997 til 1998 (figur 11). På Stiberg har tetthetene av årsyngel økt fra 9,8 til 38,8 fisk per 100 m², mens tilsvarende ved Berghola er 1,6 til 9,8 fisk per 100 m². Innslaget av eldre ungfisk var relativt stabilt de to årene. Nedstrøms terskelen på Gamnes ble det i 1998 også påvist relativt høy tetthet av årsyngel; 32,5 fisk per 100 m². Forekomstene av ørret nedstrøms tersklene var sporadiske; ved Berghola ble det påvist et fåtall årsyngel og 1-åringer av ørret i 1998, mens det på Stiberg ble funnet noen årsyngel både i 1997 og 1998 (vedlegg 3a,b).

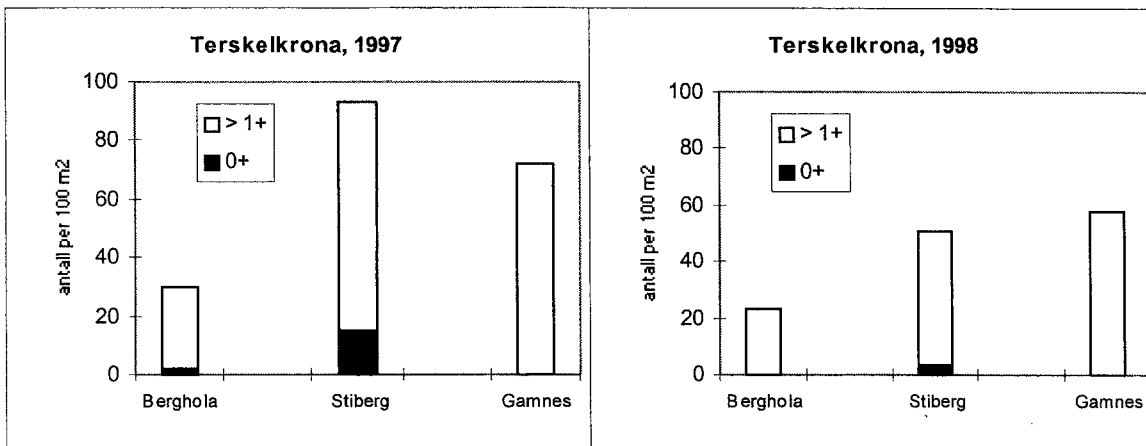
Resultatene fra 1997-98 viser at det ikke har skjedd noen vesentlig endringer i veksten hos laks etter 1985 (figur 12). Veksthastigheten opp til alder 2+ var så og si identiske i 1985 og 1997-98. Eldre laks enn 2+ synes derimot nå å ha bedre vekst enn ved de tidligere undersøkelser. Det ble ikke påvist noen forskjeller i veksten hos laks i de forskjellige deler av vassdraget i 1997-98.



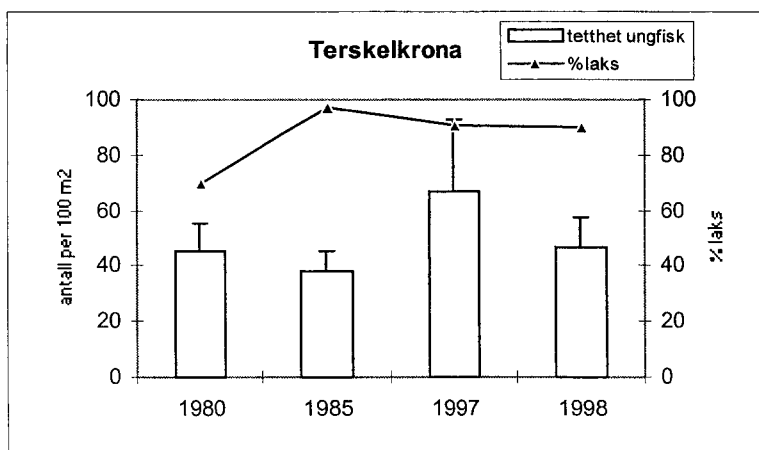
Figur 7. Tettheter av laks og ørret på stasjonene i terskelbassengene (Berghola, Stiberg og Gamnes) i 1997 og 1998. - Densities of juveniles (salmon and trout) in the weirs (Berghola, Stiberg and Gamnes) in 1997 and 1998.



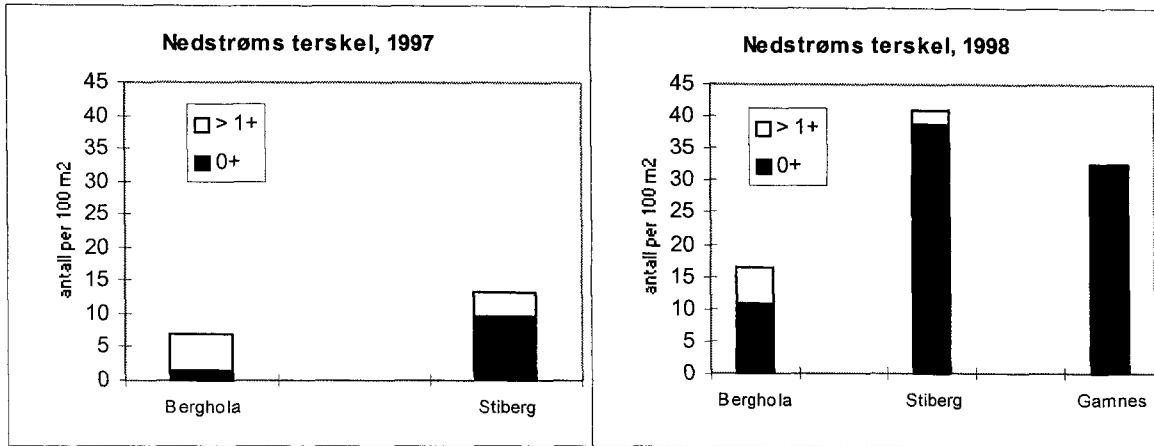
Figur 8. Gjennomsnittlig tetthet av ungfisk (laks og ørret) og andel laks (%) i terskelbassengene i 1980, -85, -97 og 1998. Maksimums-tettheter er angitt. - Mean densities of juveniles (salmon and trout) and the portion of salmon (%) in the weirs in 1980, -85, -97 and 1998. Maximum densities are denoted.



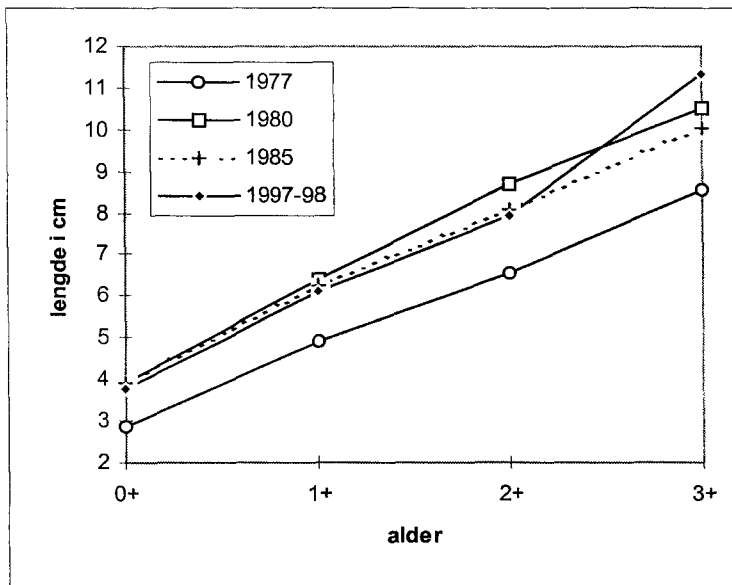
Figur 9. Tetthet av laks langs terskelkrona i bassengene ved Berghola, Stiberg og Gamnes i 1997 og 1998. - Densities of salmon along the head of weirs at Berghola, Stiberg and Gamnes in 1997 and 1998.



Figur 10. Gjennomsnittlig tetthet av ungfisk (laks og ørret) og andel laks (%) langs terskelkrona i 1980, -85, -97 og 1998. Maksimums-tettheter er angitt. - Mean densities of juveniles (salmon and trout) and the portion of salmon (%) along the head of weirs in 1980, -85, -97 and 1998. Maximum densities are denoted.



Figur 11. Tetthet av laks nedstrøms terskel (område D) ved Berghola, Stiberg og Gamnes i 1997 og 1998. - Densities of juvenile salmon downstream (site D) the weirs at Berghola, Stiberg and Gamnes in 1997 and 1998.



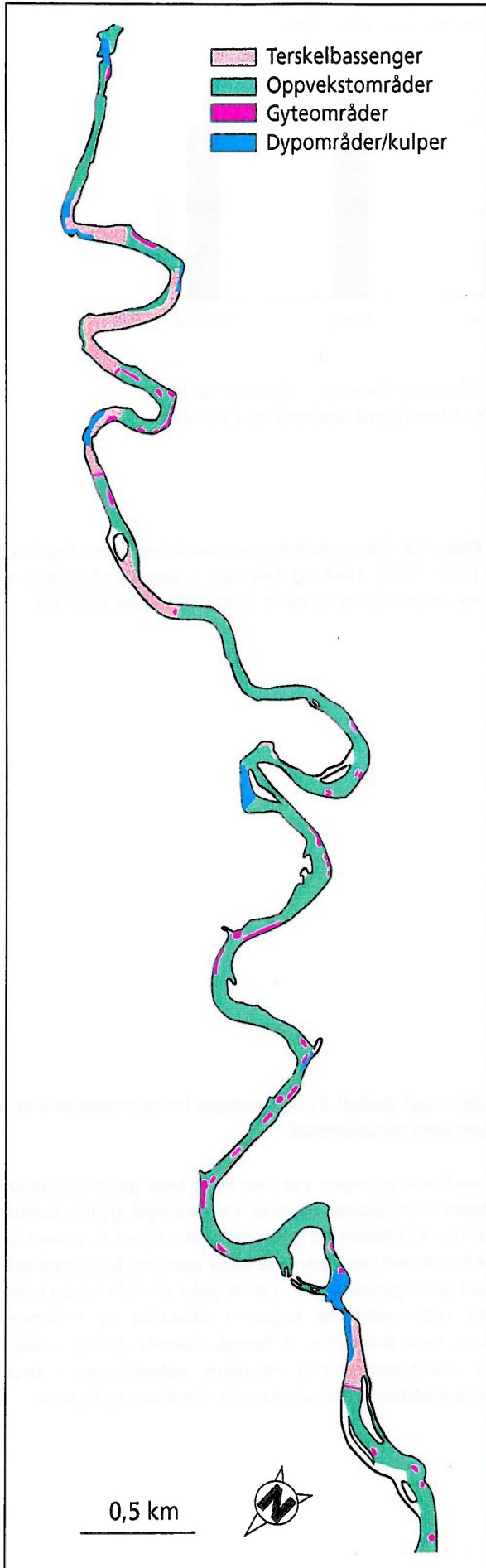
Figur 12. Sammenlikning av vekst hos laks i Skjoma i 1977, 1980, 1985 og 1997-98. - Growth of salmon in the river Skjoma in 1977, 1980, 1985 and 1997-98.

6.2 Gytefiskregistreringer

Det ble registrert gyteaktivitet og/eller potensielle gyteområder på avgrensede arealer på hele elvestrekningen fra Lillefallet til Sauhøla (figur 13). Totalt ble det observert minimum 101 gytegroper som var ferdiggravd eller påbegynt (tabell 2). Det ble observert flest voksne fisk av sjøørret, i alt 76, og individvekta anslås for det meste å ligge omkring 1 kg. Totalt ble det observert 25 laks; hvorav 6 var en-sjø-vinter (smålags), 17 var fler-sjø-vinter (mellom-storlags) og 2 var fler-sjø-vinter oppdrettslags. Mellom-storlagsens individvekt ble anslått å ligge mellom 3 og 7 kg. Fordeling mellom hunnfisk og hannfisk av laks var; smålags (1 hunn, 5 hann), mellom-storlags (6 hunn, 11 ubest.), oppdrettslags (2 hann). Oppdrettslags ble observert i øvre deler

av vassdraget (tabell 2) og anslaget for oppdrettslags er å betegne som minimumstall.

Til tross for at gytingen var i en tidlig fase gir observasjonene klare indikasjoner på hvor i vassdraget gyting foregår (figur 13). Kvaliteten på gyteområdene synes å variere og det er kun svært begrensede arealer som kan betegnes som spesielt gode gyteområder. I øvre deler er det i første rekke arealer rett nedstrøms kulpen i Lillefallet og i Stibergområdet hvor det synes å foregå intensiv gyting. Lengre ned i vassdraget finnes intensive gyteområder i strykpartiene nedstrøms Haugbakkhøla, Grythøla og Nyhøla.



6.3 Bonitering ovenfor lakseførende del

De øvre deler, Sørrelva og Nordelva, har høy gradient og her kan elva gå svært stri. Bart fjell og blokk dominerer elveleiet i dette partiet. Videre nedover etter samløpet mellom disse to grenene har elva et mer vekslende forløp, men går jevnt stri. Substratet er grovt og dominert av større rullestein (30-50 cm) i blandet blokk. Flekkvis opptrer finere steinsubstrat. Avfisking på tidligere etablerte stasjoner (st. 1 og st. 2) i 1997 og 1998 ga ingen fangst. Det er i 1976-80 gjort sporadisk funn av ørret og røye på disse stasjonene (Heggberget 1977, 1982).

Elva var tildels flomstor og dyp under befarig i september 1997, mens forholdene i august 1998 gjenspeilet en svært liten restvannføring fra feltet. Store forskjeller i vannføring kombinert med lengre perioder med liten restvannføring i feltet er typisk i denne delen av vassdraget. Tørrlegging eller delvis tørrlegging forekommer i perioder, særlig er dette tilfelle gjennom vinteren. Begrensingene og ustabiliteten i vanntilførsel er av slikt omfang at det ikke er mulig å gi en kvantifiserbar bonitering m.h.p. bunnssubstrat, dybdeforhold og vannhastighet på denne elvestrekningen. Substrat- og spesielt vannføringsforholdene på elvestrekningen ovenfor Lillefallet er såvidt ugunstige under dagens konsesjonsbetingelser at området bare marginalt kan tjene som gyte- og oppvekstområde for laks og ørret.

6.4 Fiske utenfor Skjomen Kraftstasjon

I 1997 ble det tilsammen fanget kun sju sjø-ørret og en laks i kilnota utenfor utløpet av kraftstasjonen, mens fangsten i 1998 bestod av 13 sjø-ørret og 6 laks. Rapporterte fangster av stangfiske i samme område bestod av 28 laks, hvor en laks var oppdrettsfisk, samt en sjø-ørret. I følge Narvik og omegn jeger og fiskeforening har totalfangsten i 1998 vært omkring 80 laks. Gjennomsnittsvekta for innrapportert laks var ca. 3,5 kg og for sjø-ørret ca. 1 kg.

Fangstene av laks utenfor kraftstasjonen gir ikke grunnlag for å estimere hvor mye fisk som står utenfor kraftstasjonen, men gir klare indikasjoner på at det står en del laks i dette området. Det er imidlertid ukjent om denne laksen som står i dette området er Skjoma-laks som vandrer opp i elva når forholdene tillater det.

Figur 13. Fordeling av ulike habitater på strekningen Lillefallet-Sauhøla. - Distribution of habitats in the river Skjoma (Lilefallet-Sauhøla).

Tabell 2. Oversikt over registreringer av potensielle gyteområder, antall gytegrøper og antall fisk. - Location of spawning places and number of observed spawning redds and spawners in the river Skjoma.

Elvestrekning/område	potensielt gyteområde ingen obs.av gytegrøper	gytegrøper obs.	smålaks obs.	storlaks obs.	oppdrettslaks obs.	sjø-ørret obs.
Nedstrøms Lillefallet		ca. 15	2	2	1	8
Nedstrøms terskel Gamnes	x					2
Hallarhølla v/terskelkrona		2-3				
Nedstrøms Hallarhøla (< 200 m)	x		2	3	1	2
Oppstrøms/start Stiberghøla		ca. 12		2		6
Stiberg-terskel v/krona	x	4-5				
Nedstrøms Stiberg-terskel (< 200 m)	x		1			1
Kjerringhøla v/terskelkrona		1				
Nedre del av Langforsen/start Kobbhøla	x					1
Strykpartier nedstrøms Kobbhøla (<150 m)	x	3-4				2
Strykparti Kobbhøla - Tennhøla						2
Strykpartier nedstrøms Tennhøla (200 -300 m)	x			1		10
Strykparti nedstrøms Haugbakkhøla (ca. 300 m)	x	ca. 15		6		7
Grythøla	x			1		6
Nedstrøms Grythøla (100 - 300 m)	x	ca. 10		1		3
Nyhøla	x	4-5				2
Nedstrøms Nyhøla (< 400 m)	x	ca. 15		1		15
Nedstrøms Almåsosen ned til øvre Berghøla		ca. 12				7
Berghøla-terskel v/krona		4				1
Partiet nedstrøms Berghøla mot Sauhøla	x	4	1			1

7 Diskusjon

Det største problemet med analyse av effekter på fiskebestander som følge av vassdragsreguleringer, er manglende kunnskap om forholdene før og under utbyggingen. Skjoma er derimot et av få vassdrag i Norge hvor det foreligger materiale fra perioden før/under og etter utbygging. Imidlertid er det flere forhold som kan ha påvirket fangsteffektivitet og fangstselektivitet før og etter regulering, noe som må tas i betraktning ved behandling av resultatene.

Den lakseførende strekning i Skjoma (ca.13 km) hadde opprinnelig en gunstig kombinasjon av kulper og strykstrekninger, noe som gir gode gyte- og oppvekstområder for laks og sjø-ørret. Øvre avsnitt var karakterisert av strykstrekninger som gikk over til roligere partier når elva nærmet seg sjøen. På de rolige strekningene bestod bunnen av finkornet materiale; sand, grus og stein 5-10 cm i diameter (Heggberget 1977). På de striere partiene var det mindre finkornet materiale og mer stein med diameter 15-50 cm. Reguleringen og bygging av terskler har senere endret elvas karakter i betydelig grad med hensyn til substrat og vannhastighet. De naturlige elvebiotopene i terskelområdene er endret samtidig som den reduserte vannføringen i andre områder har bidratt til at naturlig substrat og vanddekt areal har skiftet karakter etter utbyggingen.

Reduksjonen i vannføring har ført til at det permanente vanddekte areal i elva har blitt betydelig redusert på strekningene som ligger utenfor etablerte terskelområder. Dette innebærer at fisken er blitt trent sammen på et langt mindre areal enn før regulering. Den samlede ungfisktetthet (laks og ørret) på stasjonene utenfor terskelbassengene har økt betydelig etter reguleringen fram mot 1985. En klar nedgang ble registrert i 1997, men nivåene i 1998 var igjen på høyde med tetthetene på 1980-tallet. Økningen i ungfisktetthet har vært størst i den øvre halvdel av vassdraget og laks har fått økt betydning gjennom årene. Fangsteffektiviteten av de yngre årsklasser, spesielt 0+, har økt etter regulering, noe som trolig skyldes bedre sikt i elva og lavere vannføring. Dessuten har lavere vannføring gjort det mulig å fiske lengre ut i elva og dermed bidratt til at innsamlingen av fisk har foregått på andre habitater. Dette har ført til at fangstselektiviteten for laks har blitt bedre.

Beregningene av ungfisktetthet er basert på tre etterfølgende utfiskinger med elektrisk fiskeapparat av et kjent elveareal (Zippin 1958, Bohlin et al 1989). Metoden bygger på at tettheten av fisk beregnes ut fra nedgangen i fangst mellom hver fiskeomgang. Generelt vil beregninger av fisketetthet ved lav fangbarhet ofte bli usikker. Ettersom fangbarheten ved elektrisk fiske i første rekke er avhengig av vannføringen (jf. bl.a. Jensen & Johnsen 1988, Bohlin et al. 1989) vil også direkte sammenlikninger av tetthetsestimater på ulike vannføringer være usikre. I Altaelva er det foretatt analyser av tidstrender i tettheten av laksunger i

ulike deler av elva (Næsje et al. 1988), som viste at tettheten varierte med vannføring og vannføringsendring. Mange undersøkelser har dessuten vist at ørreten er mer vanlig i grunne stilleflytende partier i en elv, mens laksen er mer vanlig i mer strømførende partier lengre ut (jf. bl.a. Heggberget 1984, Heggenes & Saltveit 1990, Hvidsten & Johnsen 1992). Effekten av endring av habitater i flomelver vil også kunne være forskjellig mellom laks og ørret (jf. bl.a. Låbæe-Lund & Heggberget 1995).

Med utgangspunkt i de ulike forutsetninger som påvirker tetthetsestimater, kan vi grovt sett antyde at tapet av produksjonsareal i områdene utenfor terskelbassengene etter reguleringen, for en stor del kompenseres ved en økning i ungfisktetthet. Variasjonen i tettheter gjennom årene reflekterer i stor grad vannføringen under innsamling. Den klare nedgangen i ungfisktetthet i 1997 kan til en viss grad forklares med ugunstige vannføringsforhold (stor vannstandsændring i feltperioden) samt at enkelte stasjoner ikke ble avfisket.

Ettersom reduksjonene i 1997 var størst i øvre deler hvor det hovedsakelig er fanget laks, kan resultatene likevel tolkes ut fra at det i årene etter 1985 har skjedd en reell nedgang i rekrutteringen av laks. En «flaksehals» for oppvandringen av laks i Skjoma er vannføringen, og det er hovedsakelig i perioder med overløp det er tilstrekkelig vann til at laksen vandrer opp. Laksen som skal til Skjoma står derfor i en slags «venteposisjon» i fjorden utenfor elva om sommeren. Til tross for dårlig fangbarhet i nota som ble satt utenfor kraftstasjonen i Sørskjomen tyder rapporter fra lokalt hold at det i perioder kan stå godt med fisk utenfor kraftstasjonen og ute i fjordområdet forøvrig. Videre hevdes det fra lokalt hold at ulovlig fiske gjennom årene har vært et problem i disse områdene. Det er ukjent, men sannsynlig at en del av laksen som står i fjordområdene er Skjomen-laks. Imidlertid har vi for liten kunnskap om forholdene til å bedømme i hvilken grad fangstene av laks i disse områdene påvirker gytebestanden som skal til Skjomen. Ulovlig fiske synes også å ha foregått oppover elva, og da særlig på lav vassføring hvor laksen kan samle seg i terskelbassengene og dypområder. Registrerte fangster av laks i Skjoma har vist en nedgang de siste årene, og det er grunn til å anta at dette i første rekke har hatt sammenheng at laksebestanden er sårbar overfor kombinasjonen lav vannføring og hardt fiske. I år med lav vannføring og lite overløp vil færre antall gytefiske kunne ta seg opp i vassdraget, samtidig som fisken er lettere utsatt for fangst. Fredning i laksefiske fra 1997 og organisert oppsyn mot ulovlig fiske, er sannsynligvis hovedårsaken til at det i 1998 ble registrert tettheter av laksunger i øvre deler på nivå med situasjonen på 1980-tallet. At økningen i tettheter i første rekke skyldtes rekrutter (0+) fra gytere i 1997 forsterker dette inntrykket. Også for ørret ble det i 1998 registrert en økning i tettheter med dominans av rekrutter (0+). På elvestrekningene utenfor terskelbassengene var ungfisk av laks så og si enerådene i øvre deler i 1998, mens ørret dominerte i nedre deler (ca. 60 %). Det må bemerkes at ved beregning av tettheter av 0+ vil det som regel være knyttet en del usikkerheter på grunn av fiskens størrelse og en

klumpvis fordeling. Fangsteffektiviteten av 0+ kan variere (jf. **vedlegg 2a**), men totalt vurderes resultatene etter reguleringen å gi et godt sammenlikningsgrunnlag.

Etablering av terskelbassenger i Skjoma har endret livsbetingelsene for fisk i disse områdene i forhold til før regulering. Den største forandringen er en sterk reduksjon i vannhastigheten. Korttidseffekten av dette har i første rekke medført en tilbakegang av laks og en relativ økning for ørret som følge av artenes ulike miljøkrav (Heggberget 1982). Imidlertid har det vist seg at det i selve terskelbassengene er store forskjeller i ungfisktetthet avhengig av bunnsubstrat. Blokk- og steinområder har hatt betydelig høyere tetthet enn områder med finere substrat som sand og slam. Gjennom årene har det skjedd en økende tilslamming i terskelbassengene og resultatene fra 1997-98 viste at det nå bare marginalt finnes områder som gir grunnlag for livsbetingelser for ungfisk. Langs terskelkrona derimot har tetthetene av ungfisk vært generelt høye og resultatene fra 1997-98 ligger på nivå eller høyere enn påvist ved tidligere undersøkelser (Heggberget 1982, 1986). Laks har vært den dominerende arten langs terskelkrona (i 1997-98 ca. 90 %) og det er hovedsakelig eldre ungfisk som er registrert. Det er bare i et svært smalt belte på 1-2 m's bredde langs terskelkrona hvor det finnes stein/blokk-substrat og gunstige strømforhold at fisken oppholder seg. Sannsynligvis vandrer fisken inn i terskelområdet etter første sommer fra nærliggende områder. En skal heller ikke se bort i fra at selve terskelbassengene kan ha betydning som overvintingsområder for eldre ungfisk. Gjennom vinteren vil det generelt være svært lav vannføring og redusert vanddekt areal på utsatte strekninger.

De tidligere undersøkelsene viste at det skjedde en jevn økning i veksten av laks og ørret i perioden 1976 til 1980 (Heggberget 1986, 1990). Økningen i veksten hos laks som ble registrert de første årene etter regulering stoppet i 1985. En svak tendens til redusert veksthastighet hos laks ble registrert i 1985 i forhold til 1980. Det at vekstøkningen har stoppet opp etter 1980, kan ha sammenheng med at tettheten av ungfisk hadde kommet opp på et så høyt nivå at det virket hemmende på veksten. Resultatene fra 1997-98 viser at det ikke har skjedd noen vesentlig endringer i veksten hos laks etter 1985. Det er heller ikke påvist forskjeller i veksten hos laks i ulike deler i elva i 1997-98.

Det foreligger ingen nøyaktig kvantifisering av reduksjonen i elvas produktive areal i forhold til før reguleringen. Elvas utforming er også endret etter regulering ved at det er anlagt flere terskelområder. Et anslag over den gjennomsnittlige elvebredde før regulering er vurdert å ha vært på omkring 40 m (Ole Martin Ingebrigtsen pers. medd.). Etter regulering har forholdene endret seg i første rekke ved at elvestrekningene som nå ligger utenfor terskelområder har fått redusert vanddekte. Dersom en legger til grunn at årsmiddelvannføring etter regulering er 15-20 % av vannføring før regulering (opplysninger fra NVE) kan en anslå at en gjennomsnittlig vanddekt elvebredde etter regulering ligger omkring 10 m. Samtidig har de områder som nå betegnes som terskelområder fått gjennomgåene mer stabil og mer

vanndekt vannareal, i gjennomsnitt anslagsvis omkring 70 m (Ole Martin Ingebrigtsen pers. medd.). Et grovt anslag over gjennomsnittlig tilgjengelig vanndekt areal på elvestrekningen Lillefallet til Sauhøla (10 km) ligger da i størrelsesorden 250 000 m². Observasjonene foretatt i oktober 1998 gir grunnlag for følgende fordeling i areal mellom ulike biotoper på denne elvestrekningen (figur 13); terskelområder med finere grusmateriale og slampåvirkede stillestående vann (54 %), oppvekstområder for ungfisk (31 %), dypområder og kulper (13 %) og gyteområder (2 %). Den store andelen vanndekt areal i terskelområdene betyr at elva nå karakteriseres av store areal som er mindre egnet til produksjon av fisk. Det er den økende tilslamming av substratet som er hovedproblemet i terskelbassengene. Tilgjengelig oppvekstareal på strekningen Lillefallet til Sauhøla anslås å være ca. 80 000 m². Rekrutteringen av laks (0+) på denne strekningen vil være avhengig av hvor mange hunnfisker som gyter. Antall rogn som gytes kan beregnes ut fra kjennskap til antall hunnfisk, hunnfiskens størrelse og antall rogn som legges per kilo hunnfisk. Vanligvis vil det være høy overlevelse (80-90 %) fra rogn til klekking dersom forholdene er gunstige m.h.t. substrat, strøm og oksygenforhold, men det er påvist store variasjoner i ulike undersøkelser (jf. Chapman 1988, Young & Wesche 1990, Lund et al. 1996, Rubin & Glimsäter 1996). I Skjoma vurderes forholdene å være såvidt optimale på de gunstige gyteområdene at antall rogn som gytes vil kunne gi et godt estimat på antall rogn som klekkes.

Våre registreringer i oktober 1998 viste at gytingen var i en tidlig fase, og at det som faktisk ble observert av gytegroper og antall voksen fisk må betegnes som minimumstall. Totalt ble det observert 25 laks, hvorav 7 hunnlaks (1 smålaks og 6 mellom-storlaks). 11 av totalt 17 observerte mellom-storlaks var usikker m.h.t. kjønn, men på bakgrunn av kjennskap om kjønnsfordeling for storlaks i andre norske elver (Sættem 1995) vurderes andelen av hunnlaks å være minimum 60-80 %. Et minimumsanslag av antall hunnfisk i Skjoma vil da være 14-16 fisk. Korrigerer vi for at ca. 70 % av det potensielle elvearealet ble undersøkt vil antall hunnfisk av laks i Skjoma ligge i størrelsesorden 20 fisk. Selv om det her er knyttet en del usikkerheter til anslaget av antall hunnfisk av laks vil dette likevel kunne avspeile et nivå på dagens rekruttering av laks. Ulike undersøkelser viser at en hunn kan lage fra en til åtte gytegroper (jf. bl.a. Barlaup et al. 1994, Fleming 1996). Ved å lage flere gytegroper vil hunnfisken kunne spre risikoen for at noe skal gå galt med den gytte rogn. Mengden rogn øker med hunnfiskens størrelse, og store hunner har derfor mer rogn som kan spres i flere gytegroper. Våre observasjoner tyder på at etter størrelse å bedømme var det klar dominans av sjøørret groper (ca. 90 %). Imidlertid synes sjøørreten å gyte tidligere enn laksen, og påbegynte og diffuse gytegroper kan således indikere aktivitet fra laks. Et annen forhold kan også være at laksen kan grave opp sjøørret groper på de mest attraktive områdene. Ut fra hunnfiskens størrelse (gjennomsnittsvekt ca. 5 kg) og forholdene på gytearealene er det lite trolig at laksen i Skjoma bare graver en gytegrup.

Basert på 10 undersøkte hunnlaks fra Altaelva (6-13 kg) har Næsje et al.(1996) funnet at hunnfisken i gjennomsnitt produserer 1879 modne rognkorn per kilo fisk, med minimums- og maksimumsverdi på h.h.v. 1526 og 2252 rogn per kilo fisk. Tar vi utgangspunkt i minimumsverdien, som i Altaelva tilsvarer hunnfisk på størrelse med hunnlaksen i Skjoma vil et anslag på totalt antall rogn som gytes i Skjoma være; 20 (hunnfisk) x 5 (kg) x 1500 (rogn per kilo fisk); dvs at antall rognkorn vil være i størrelsesorden 150 000. Anslaget over oppvekstpotensialet er 80 000 m², dvs. at rogn tettheten i Skjoma kan beregnes til omkring 2 rogn/egg per m². Til sammenlikning er f.eks. anbefalt rogn tetthet i Canadiske elver 2,4 egg per m² (O'Connell & Dempson 1995). Undersøkelser av forholdet mellom egg tetthet og tettheten av 0+ laksunger i storlakselvene Suldalslågen og Vosso (Sæggrov et al. 1994, Sæggrov & Kålås 1996) har anslått at egg tettheten her må være minst 1 egg per m² for å gi en tilfredstillende rekruttering av 0+. Andre undersøkelser bl.a. i Imsa i Rogaland, hvor det er sett på forholdet mellom antall egg per m² og optimal smoltproduksjon, har vist høyere verdier; 6-10 egg per m² (Hansen et al. 1996).

Sannsynligvis representerer anslaget av rogn tetthet på 2 rogn/egg per m² i Skjoma et nivå som ligger opp i mot dagens bæreevne for produksjon av smolt. Det er i første rekke den lave restvannføringen som er minimumsfaktor for produksjonen av laks og ørret i Skjoma. Spesielt er størrelsen og stabiliteten på vintervannføringen avgjørende for denne produksjonen. Store områder i vassdraget som tidligere var egnede gyte- og oppvekstområder tørrlegges i perioder, særlig gjennom vinteren. I tillegg er tidligere gode områder for fisk ødelagt i terskelområdene. Antall gyteområder er nå svært begrenset, men våre observasjoner tyder på at de gunstige gyteområdene sjelden eller aldri vil bli utsatt for direkte tørrlegging (fordeling av gytegroper se **tabell 2**).

Selv etter mer enn 20 års regulering er det ikke noe som tyder på at det er utviklet en mer «passende» smålaksstamme i vassdraget. Fortsatt er laksen i Skjoma stor, og den har store problemer med å vandre opp i elva på lav sommervannføring. Bestanden av gytefisk av laks i Skjoma er lav, men bestanden anses likevel å være tilstrekkelig til å opprettholde tilfredstillende rekruttering. Laksebestanden i Skjoma er svært sårbar ovenfor påvirkning bl.a. gjennom overfiske og rømt oppdrettsfisk. Påvirkning fra rømt oppdrettsfisk vil kunne ha negative konsekvenser for villfisk, fordi det er så lavt antall villaks i Skjoma. Våre observasjoner viste at minimum 2 av ialt 25 lakser var oppdrettsfisk.

8 Konklusjon

Undersøkelsene av ungfisk og gyteaktivitet i Skjoma i 1997-98 gir grunnlag for å antyde at det ikke er svikt i rekrutteringen av laks, men laksebestanden er sårbar. Gytebestanden av laks er lav og er svært sårbar ovenfor overfiske og innblanding av oppdrettslaks. Gytingen av laks foregår på svært små, men gunstige områder hovedsakelig i øvre og midtre deler av elva. God tetthet av årsyngel (0+) av laks i øvre halvdel av elva i 1998 gir klare indikasjoner på at forbud av laksefiske fra 1997 har hatt en positiv effekt på rekruttering. Framtidig utvikling vil i første rekke være avhengig av at det er tilstrekkelig tilgang på gytefisk hvert år. Det er ukjent i hvilket omfang fangsten av laks i fjordområdene (inkl. utenfor Skjomen kraftstasjon og utløpet av elva) påvirker gytebestanden som skal til Skjoma.

Produksjonen av laks i Skjoma er i hovedsak begrenset til områdene utenfor terskelbassengene, i første rekke i øvre og midtre deler av vassdraget.

I terskelbassengene har det gjennom årene skjedd en økende tilslamming av substratet slik at det nå bare marginalt finnes områder som gir grunnlag for livsbetingelser for ungfisk. Tetthetene av eldre laksunger er fremdeles høy langs terskelkrona. Terskelbassengene synes å ha stor betydning som overvintringsområder for fisk i Skjoma. Terskelbassengene utgjør over halvparten av tilgjengelig elveareal.

9 anbefalte tiltak

Det anbefales at fredningen av laks i Skjoma opprettholdes i 2-3 år fremover, samtidig som det foregår oppsyn med fisket. Det bør foretas telling av gytebestand og ungfisk i samme periode. Datagrunnlaget om forholdene i fjordområdene er for dårlig til å tilrå eventuelle tiltak ovenfor laksen her.

- Det bør vurderes å rense opp terskelbassengene. Metode og tidspunkt for dette er imidlertid avgjørende for konsekvensene for fiskebestanden i Skjoma.
- Det anbefales ikke utsetting av fiskeunger i vassdraget. Prinsippet bør heller være at forholdene legges best mulig til rette for naturlig produksjon gjennom sikring av oppgangsmuligheter (f.eks. ved lokkeflommer) for voksen fisk sommer og høst
- Minimumsfaktorer for produksjon, overvintring og oppgang av laks og sjø-ørret i Skjoma idag er den lave restvannføringen. Det er ikke hjemmel i konsesjonsbetingelsene til å etablere minstevannføring i Skjoma. Dersom vannføringen om vinteren kunne økes med en minstevannføring på 3 m³/S, ville Skjoma bli en betydelig mer produktiv lakseelv. Vannføringen kan økes på flere måter.

10 Litteratur

- Aune, B. 1993. Temperaturnormaler, normalperiode 1961-1990. - Det norske meteorologiske institutt, Oslo. Rapp. 02/93: 1-66.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Barlaup, B.T., Lura, H., Sægvov, H. & Sundt, R.C. 1994. Inter- and intra-specific variability in female salmonid spawning behaviour. - *Can. J. Zool.* 72: 636-642.
- Chapman, D.W. 1988. Critical review of variables used to define effects of fines in redds of large salmonids. - *Trans. Am. Fish. Soc.* 117: 1-21.
- Fleming, I.A. 1996. Reproductive strategies of Atlantic salmon: ecology and evolution. - *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 6: 379-416.
- Førland, E.J. 1993. Nedbørnormaler, normalperiode 1961-1990. - Det norske meteorologiske institutt, Oslo. Rapport 39/93: 1-63.
- Hansen, L.P., Jonsson, B. & Jonsson, N. 1996. Overvåking av laks fra lmsa og Drammenselva. - NINA Oppdragsmelding 401: 1-28.
- Heggberget, T.G. 1977. Tersklens innvirkning på biologiske forhold i regulerte vassdrag: Bestanden av ungfisk i den lakseførende del av Skjoma før bygging av terskler. - Terskelprosjektet, NVE-Vassdragsdirektoratet. Inform. Rapp. Nr. 5: 1-35.
- Heggberget, T.G. 1982. Tersklens innvirkning på biologiske forhold i regulerte vassdrag: Om laks og ørret i Skjoma etter regulering og terskelbygging. - Terskelprosjektet, NVE-Vassdragsdirektoratet. Inform. Rapp. Nr. 19: 1-58.
- Heggberget, T.G. 1984. Populations of presmolt Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*Salmo trutta* L.) before and after hydroelectric development and building of weirs in the river Skjoma, north Norway. - Pp. 293-308 in Lillehammer, A. & Saltveit, S.J., eds. *Regulated rivers*. Oslo. Universitetsforlaget.
- Heggberget, T.G. 1986. Utvikling av bestanden av ungfisk i Skjoma etter regulering og terskelbygging. - Stensil fra Norsk Institutt for Naturforskning, Trondheim 1986; 10 s.
- Heggberget, T.G. 1990. Utvikling av bestanden av ungfisk i Skjoma etter regulering og terskelbygging. - Stensil fra Norsk Institutt for Naturforskning, Trondheim 1990; 11 s.
- Heggenes, J. & Saltveit, S.J. 1990. Seasonal and spatial microhabitat selection and segregation in young Atlantic salmon, *Salmo salar*, and brown trout, *S. trutta*, in a Norwegian river. - *Journal of Fish Biology* 36: 707-720.
- Hvidsten, N.A. & Johnsen, B.O. 1992. River bed construction: impact and habitat restoration for juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L. and brown trout, *Salmo trutta* L. - *Aquaculture and Fisheries Management* 23: 489-498.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1988. The effect of river flow on the results of electrofishing in a large, Norwegian salmon river. - *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 23: 1724-1729.
- Låbøe-Lund, J.H. & Heggberget, T.G. 1995. Density of juvenile brown trout and Atlantic salmon in natural and man-made riverine habitats. - *Ecology of Freshwater Fish* 4: 138-140.
- Lund, R., Nøst, T. & Finstad, B. 1996. Effekter på ørret og bunndyr i Vulluelva første året etter et massivt oljeutslipp. - NINA Fagrapport 20: 1-26.
- Næsje, T.F., Haukland, J-H., Lamberg, A. & Sættem, L.M. 1996. Gytgroper og gytelaks i Altaelva i 1996: Bestandsstørrelse, rekruttering og beskatning. - *Altaelva-Rapport, Statkraft Engineering as.* nr. 3: 1-27.
- Næsje, T.F., Finstad, B., Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Reinertsen, H., Saksgård, L., Aursand, M., Forseth, T., Heggberget, T.G., Hvidsten, N.A. & Saksgård, R. 1998. Fiskeribiologiske undersøkelser i Altaelva 1981-1998. - *Altaelva-Rapport, Statkraft Engineering as.* nr. 9: 1-159.
- O'Connell, M.F. & Dempson, J.B. 1995. Target spawning requirements for Atlantic salmon, *Salmo salar* L. in Newfoundland rivers. - *Fisheries Management and Ecology* 2: 161-170.
- Rubin, J.-F. & Glimsäter, C. 1996. Egg-to-fry survival of the sea trout in some streams of Gotland. - *J. Fish. Biol.* 48: 585-606.
- Sigmond, E.M.O., Gustavson, M. & Roberts, D. 1984. Berggrunnskart over Norge. M. 1: 1 million. - Norges geologiske undersøkelse. Trondheim.
- Sægvov, H., Kålås, S., Lura, H. & Urdal, K. 1994. Vossolaksen. Livshistorie - gyting - rekruttering - kultivering. - Rapport Zoologisk Institutt, Økologisk avd., Univ. i Bergen: 1-44.
- Sægvov, H. & Kålås, S. 1996. Gytelaks og gyting i Suldalslågen. - Rapport fra Lakseforsterkningsprosjektet i Suldalslågen nr. 25 : 1-34.
- Sættem, L.M. 1995. Gytbestand av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960-94. - Utredning for Direktoratet for Naturforvaltning 1995 nr. 7: 1-107.
- Thoresen, M.K. 1990. Jordarter. Nasjonalatlas for Norge - Norges Geologiske Undersøkelse, Trondheim.
- Young, M. & Wesche, T. A. 1990. Fines in redds of large salmonids. - *Trans. Am. Fish. Soc.* 119: 156-162.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. - *J. Wild. Managm.* 22: 82-90.

Vedlegg 1

Oversikt over avfisket areal, dominerende vannhastighet, bunnforhold og vannstand på prøvelokalitetene

Stasjon	Dato	Avfisket areal	Dominerende bunnforhold	Dominerende vannhastighet (m/S)	Vannstand
23	23.09.97	550	Stein (5-15 cm)	0,5-1	lav/middels
	09.08.98	320		0,5-1	lav/middels
20	23.09.97	245	Stein (10-20 cm)	0,1-0,5	lav/middels
	08.08.98	280		0,1-0,5	lav/middels
21a	23.09.97	2000	Slam + stein (< 5cm)	stillestående	middels
	08.08.98	2000		stillestående	lav/middels
21b	23.09.97	275	Stein (20-30 cm) + blokk	0,2-	middels
	08.08.98	150		0,2-1	lav/middels
21c1	23.09.97	175	Blokk + slam	stillestående	middels
	08.08.98	175		stillestående	lav/middels
21c2	23.09.97	340	Slam	stillestående	middels
	08.08.98	340		stillestående	lav/middels
21c3	23.09.97	60	Blokk	stillestående	middels
	08.08.98	60		stillestående	lav/middels
19	24.09.97	280	Stein (5-10 cm)	0,5-1	middels
	07.08.98	220		0,5-1	lav/middels
18	24.09.97	200	Stein (5-25 cm)	0,5-1	middels
	07.08.98	210		1	lav/middels
17	24.09.97	200	Blokk + stein (20-50 cm)	0,1-0,2	middels
	07.08.98	120		0,1-0,3	lav/middels
16	08.08.98	120	Blokk + stein (20-50 cm)	0,1-0,3	lav/middels
15	25.09.97	250	Stein (10-30 cm) + blokk	0,5-1	høg
	08.08.98	208		0,2-1	lav/middels
13	07.08.98	185	Stein (10-20 cm)	0,5-1	lav/middels
12	25.09.97	200	Stein (5-0 cm)	0,1-0,5	høg
	07.08.98	270		0,1-0,3	lav/middels
9	24.09.97	350	Stein (5 -20m)	0,2-1	middels
	09.08.98	210		0,2-0,5	lav
11a	24.09.97	210	Grus+ slam + blokk	stillestående	høg
	09.08.98	80		stillestående	lav/middels
11b	24.09.97	90	Blokk + stein (20-50 cm)	1-1,5	høg
	08.08.98	90		0,5-1	lav/middels
11c1	24.09.97	102	Stein (10-30 cm) + grus/slam	stillestående	middels/høg
	09.08.98	102		stillestående	lav/middels
11c2	24.09.97	102	Stein (10-30 cm) + grus/slam	stillestående	middels/høg
	09.08.98	102		stillestående	lav/middels
11c3	24.09.97	102	Stein (10-30 cm) + grus/slam	stillestående	middels/høg
	09.08.98	102		stillestående	lav/middels
7	25.09.97	300	Grus+ stein (5-20 cm)	0,5-1	høg
	07.08.98	200		0,2-0,5	lav/middels
8	07.08.98	310	Stein (5-15 cm)	0,5-1	lav/middels
Gd	09.08.98	210	Stein (5-20 cm)	0,2-0,5	lav
Ga	24.09.97	105	Slam/sand + blokk	stillestående	middels/høg
	09.08.98	105		stillestående	lav/middels
Gb	24.09.97	82	Blokk + stein (20-50 cm)	0,5-	middels/høg
	09.08.98	82		0,5-1	lav/middels
Gc1	24.09.97	75	Blokk + stein (20-50 cm)	stillestående	middels/høg
	09.08.98	75		stillestående	lav/middels

Vedlegg 1 forts.

Stasjon	Dato	Avfisket areal	Dominerende bunnforhold	Dominerende vannhastighet (m/S)	Vannstand
Gc2	24.09.97	100	Slam/mudder	stillestående	middels/høg
	09.08.98	100		stillestående	lav/middels
Gc3	24.09.97	100	Slam/mudder	stillestående	middels/høg
	09.08.98	100		stillestående	lav/middels
5	07.08.98	300	Stein (10-50 cm)	0,5-1	lav/middels
4	07.08.98	120	Stein (10-50 cm) + blokk	0,5-1	lav/middels

Vedlegg 2a

Tetthetsberegning av laks (0+) på de ulike prøvelokaliteter. Area = avfisket areal, m². C1, C2, C3 = fangst etter første, andre og tredje omgang. Y = totalfangst (c1 + c2 + c3). N = beregnet tetthet på avfisket areal. N = beregnet tetthet pr. 100 m². p = beregnet fangbarhet. Ci = beregnet 95 % konfidensintervall på avfisket areal. CI = beregnet 95 % konfidensintervall pr. 100 m².

Dato	Stasjon	Area	0+				Y	n	N	p	ci	CI
			C1	C2	C3	Y						
23.09.97	23	550	11	6	4	21	26,54	4,80	0,41	12,84	2,30	
09.08.98	23	20	10	4	3	17	19,71	6,20	0,48	7,00	2,20	
23.09.97	20	245	4	0	0	4	4,00	1,60	1,00	0,00	0,00	
08.08.98	20	280	16	2	7	25	30,55	10,90	0,43	11,72	4,20	
23.09.97	21a	2 000	3	1	0	4	4,04	0,20	0,78	0,48	0,00	
08.08.98	21a	2 000	0	0	0	0						
23.09.97	21b	275	3	2	0	5	5,22	1,90	0,65	1,32	0,50	
08.08.98	21b	150	0	0	0	0						
23.09.97	21c1	175	0	0	0	0						
08.08.98	21c1	175	0	0	0	0						
23.09.97	21c2	340	0	0	0	0						
08.08.98	21c2	340	0	0	0	0						
23.09.97	21c3	60	0	0	0	0						
08.08.98	21c3	60	0	0	0	0						
24.09.97	19	280	0	0	0	0						
07.08.98	19	220	0	0	0	0						
24.09.97	18	200	0	0	0	0						
07.08.98	18	210	0	0	0	0						
24.09.97	17	200	0	0	0	0						
07.08.98	17	120	0	0	0	0						
08.08.98	16	120	0	0	0	0						
25.09.97	15	250	0	0	0	0						
08.08.98	15	208	0	0	0	0						
07.08.98	13	185	45	23	20	88	120,11	64,90	0,36	37,59	20,30	
25.09.97	12	200	2	0	0	2	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	
07.08.98	12	270	17	5	3	25	26,46	9,80	0,62	3,68	1,40	
24.09.97	9	350	15	8	5	28	34,33	9,80	0,43	12,64	3,60	
09.08.98	9	210	35	17	13	65	81,57	38,80	0,41	21,81	10,40	
24.09.97	11a	210	1	0	0	1	1,00	0,50	1,00	0,00	0,00	
09.08.98	11a	80	0	0	0	0						
24.09.97	11b	90	5	3	2	10	13,28	14,80	0,37	11,23	12,50	
08.08.98	11b	90	2	1	0	3	3,07	3,40	0,71	0,70	0,80	
24.09.97	11c1	102	6	4	0	10	10,43	10,20	0,65	1,87	1,80	
09.08.98	11c1	102	7	3	2	12	13,85	13,60	0,49	5,71	5,60	
24.09.97	11c2	102	6	1	0	7	7,02	6,90	0,87	0,26	0,30	
09.08.98	11c2	102	3	0	0	3	3,00	2,90	1,00	0,00	0,00	
24.09.97	11c3	102	2	0	0	2	2,00	2,00	1,00	0,00	0,00	
09.08.98	11c3	102	0	0	0	0						
25.09.97	7	300	3	3	2	8	18,51	6,20	0,17	63,24	21,10	
07.08.98	7	200	11	6	1	18	19,09	9,50	0,62	3,20	1,60	
07.08.98	8	310	36	19	15	70	92,96	30,00	0,37	29,72	9,60	
09.08.98	Gd	210	33	20	7	60	68,31	32,50	0,50	11,58	5,50	
24.09.97	Ga	105	0	0	0	0						
09.08.98	Ga	105	0	0	0	0						
24.09.97	Gb	82	0	1	0	1		0,00				
09.08.98	Gb	82	0	0	0	0						
24.09.97	Gc1	75	1	0	0	1	1,00	1,30	1,00	0,00	0,00	

Vedlegg 2a forts.

Dato	Stasjon	Area	0+				n	N	p	ci	Cl
			C1	C2	C3	Y					
09.08.98	Gc1	75	0	0	0	0					
24.09.97	Gc2	100	0	0	0	0					
09.08.98	Gc2	100	0	0	0	0					
24.09.97	Gc3	100	0	0	0	0					
09.08.98	Gc3	100	0	0	0	0					
07.08.98	5	300	4	2	2	8	11,69	3,90	0,32	14,96	5,00
07.08.98	4	120	7	4	1	12	13,07	10,90	0,57	3,55	3,00

Vedlegg 2b

Tetthetsberegning av laks (1+) på de ulike prøvelokaliteter. Area = avfisket areal, m². C1, C2, C3 = fangst etter første, andre og tredje omgang. Y = totalfangst (c1 + c2 + c3). N = beregnet tetthet på avfisket areal. N = beregnet tetthet pr. 100 m². p = beregnet fangbarhet. Ci = beregnet 95 % konfidensintervall på avfisket areal. CI = beregnet 95 % konfidensintervall pr. 100 m².

Dato	Stasjon	Area	1+				Y	n	N	p	ci	CI
			C1	C2	C3							
23.09.97	23	550	0	0	0	0						
09.08.98	23	320	0	0	0	0						
23.09.97	20	245	4	4	2	10	16,69	6,80	0,26	26,85	11,00	
08.08.98	20	280	7	0	2	9	9,54	3,40	0,62	2,26	0,80	
23.09.97	21a	2 000	0	0	0	0						
08.08.98	21a	2 000	0	0	0	0						
23.09.97	21b	275	4	1	0	5	5,03	1,80	0,82	0,37	0,10	
08.08.98	21b	150	0	0	0	0						
23.09.97	21c1	175	0	0	0	0						
08.08.98	21c1	175	0	0	0	0						
23.09.97	21c2	340	0	0	0	0						
08.08.98	21c2	340	0	0	0	0						
23.09.97	21c3	60	0	0	0	0						
08.08.98	21c3	60	0	0	0	0						
24.09.97	19	280	2	0	0	2	2,00	0,70	1,00	0,00	0,00	
07.08.98	19	220	4	1	0	5	5,03	2,30	0,82	0,37	0,20	
24.09.97	18	200	0	0	0	0						
07.08.98	18	210	2	1	0	3	3,07	1,50	0,71	0,70	0,30	
24.09.97	17	200	1	0	0	1	1,00	0,50	1,00	0,00	0,00	
07.08.98	17	120	0	0	0	0						
08.08.98	16	120	0	0	0	0						
25.09.97	15	250	1	0	0	1	1,00	0,40	1,00	0,00	0,00	
08.08.98	15	208	2	1	0	3	3,07	1,50	0,71	0,70	0,30	
07.08.98	13	185	3	3	0	6	6,54	3,50	0,57	2,51	1,40	
25.09.97	12	200	0	0	0	0						
07.08.98	12	270	0	1	1	2	0,18	-0,10	-1,30	1,45	0,50	
24.09.97	9	350	6	0	0	6	6,00	1,70	1,00	0,00	0,00	
09.08.98	9	210	1	1	0	2	2,18	1,00	0,57	1,45	0,70	
24.09.97	11a	210	4	2	0	6	6,15	2,90	0,71	0,99	0,50	
09.08.98	11a	80	0	0	0	0						
24.09.97	11b	90	2	1	2	5						
08.08.98	11b	90	1	1	0	2	2,18	2,40	0,57	1,45	1,60	
24.09.97	11c1	102	2	0	0	2	2,00	2,00	1,00	0,00	0,00	
09.08.98	11c1	102	2	1	0	3	3,07	3,00	0,71	0,70	0,70	
24.09.97	11c2	102	1	2	0	3	3,79	3,70	0,41	4,85	4,80	
09.08.98	11c2	102	0	0	0	0						
24.09.97	11c3	102	0	0	0	0						
09.08.98	11c3	102	0	0	0	0						
25.09.97	7	300	0	0	0	0						
07.08.98	7	200	1	0	0	1	1,00	0,50	1,00	0,00	0,00	
07.08.98	8	310	3	0	1	4	4,36	1,40	0,57	2,05	0,70	
09.08.98	Gd	210	0	0	0	0						
24.09.97	Ga	105	0	0	0	0						
09.08.98	Ga	105	0	0	0	0						
24.09.97	Gb	82	9	7	0	16	16,92	20,60	0,62	2,91	3,50	
09.08.98	Gb	82	8	3	1	12	12,59	15,40	0,64	2,25	2,70	
24.09.97	Gc1	75	0	0	0	0						

Vedlegg 2b forts.

Dato	Stasjon	Area	1+				n	N	p	ci	Cl
			C1	C2	C3	Y					
09.08.98	Gc1	75	0	0	0	0					
24.09.97	Gc2	100	0	0	0	0					
09.08.98	Gc2	100	0	0	0	0					
24.09.97	Gc3	100	0	0	0	0					
09.08.98	Gc3	100	0	0	0	0					
07.08.98	5	300	6	3	2	11	13,38	4,50	0,44	7,60	2,50
07.08.98	4	120	8	3	2	13	14,50	12,10	0,53	4,58	3,80

Vedlegg 2c

Tetthetsberegning av laks (> 1 + (E)) på de ulike prøvelokaliteter. Area = avfisket areal, m². C1, C2, C3 = fangst etter første, andre og tredje omgang. Y = totalfangst (c1 + c2 + c3). N = beregnet tetthet på avfisket areal. N = beregnet tetthet pr. 100 m². p = beregnet fangbarhet. Ci = beregnet 95 % konfidensintervall på avfisket areal. Ci = beregnet 95 % konfidensintervall pr. 100 m².

Dato	Stasjon	Area	E			Y	n	N	p	ci	Ci
			C1	C2	C3						
23.09.97	23	550	6	3	1	10	10,89	2,00	0,57	3,24	0,60
09.08.98	23	320	2	0	0	2	2,00	0,60	1,00	0,00	0,00
23.09.97	20	245	1	0	0	1					
08.08.98	20	280	7	0	1	8	8,09	2,90	0,78	0,68	0,20
23.09.97	21a	2 000	1	1	0	2	2,18	0,10	0,57	1,45	0,10
08.08.98	21a	2 000	0	0	0	0					
23.09.97	21b	275	18	12	13	43	105,14	38,20	0,16	169,85	61,80
08.08.98	21b	150	17	8	5	30	35,15	23,40	0,47	9,99	6,70
23.09.97	21c1	175	2	0	0	2	2,00	1,10	1,00	0,00	0,00
08.08.98	21c1	175	1	0	0	1	1,00	0,60	1,00	0,00	0,00
23.09.97	21c2	340	0	0	0	0					
08.08.98	21c2	340	0	0	0	0					
23.09.97	21c3	60	1	0	0	1	1,00	1,70	1,00	0,00	0,00
08.08.98	21c3	60	0	0	0	0					
24.09.97	19	280	10	4	2	16	17,43	6,20	0,57	4,10	1,50
07.08.98	19	220	1	0	0	1	1,00	0,50	1,00	0,00	0,00
24.09.97	18	200	0	0	0	0					
07.08.98	18	210	4	0	1	5	5,22	2,50	0,65	1,32	0,60
24.09.97	17	200	2	0	0	2	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00
07.08.98	17	120	3	1	0	4	4,04	3,40	0,78	0,48	0,40
08.08.98	16	120	23	6	1	30	30,39	25,30	0,77	1,47	1,20
25.09.97	15	250	2	1	0	3	3,07	1,20	0,71	0,70	0,30
08.08.98	15	208	7	3	2	12	13,85	6,70	0,49	5,71	2,70
07.08.98	13	185	4	0	1	5	5,22	2,80	0,65	1,32	0,70
25.09.97	12	200	1	2	0	3	3,79	1,90	0,41	4,85	2,40
07.08.98	12	270	9	2	0	11	11,05	4,10	0,84	0,47	0,20
24.09.97	9	350	6	3	0	9	9,22	2,60	0,71	1,22	0,30
09.08.98	9	210	2	1	0	3	3,07	1,50	0,71	0,70	0,30
24.09.97	11a	210	16	9	2	27	29,12	13,90	0,58	4,81	2,30
09.08.98	11a	80	2	0	0	2	2,00	2,50	1,00	0,00	0,00
24.09.97	11b	90	17	11	9	37	58,86	65,40	0,28	43,84	48,70
08.08.98	11b	90	16	10	6	32	41,66	46,30	0,39	18,34	20,40
24.09.97	11c1	102	12	10	5	27	38,68	37,90	0,33	25,42	24,90
09.08.98	11c1	102	0	0	0	0					
24.09.97	11c2	102	4	0	0	4	4,00	3,90	1,00	0,00	0,00
09.08.98	11c2	102	0	0	0	0					
24.09.97	11c3	102	1	0	0	1	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
09.08.98	11c3	102	0	0	0	0					
25.09.97	7	300	0	0	0	0					
07.08.98	7	200	4	1	2	7	9,53	4,80	0,36	10,47	5,20
07.08.98	8	310	4	2	0	6	6,15	2,00	0,71	0,99	0,30
09.08.98	Gd	210	0	0	0	0					
24.09.97	Ga	105	3	1	0	4	4,04	3,90	0,78	0,48	0,50
09.08.98	Ga	105	4	0	0	4	4,00	3,80	1,00	0,00	0,00
24.09.97	Gb	82	28	10	2	40	41,16	50,20	0,70	2,82	3,40
09.08.98	Gb	82	15	9	5	29	36,10	44,00	0,42	13,96	17,00
24.09.97	Gc1	75	11	1	0	12	12,01	16,00	0,92	0,15	0,20

Vedlegg 2c forts.

Dato	Stasjon	Area	E				n	N	p	ci	CI
			C1	C2	C3	Y					
09.08.98	Gc1	75	4	0	0	4	4,00	5,30	1,00	0,00	0,00
24.09.97	Gc2	100	0	0	0	0					
09.08.98	Gc2	100	0	0	0	0					
24.09.97	Gc3	100	0	0	0	0					
09.08.98	Gc3	100	0	0	0	0					
07.08.98	5	300	14	6	3	23	25,37	8,50	0,55	5,55	1,80
07.08.98	4	120	23	7	3	33	34,37	28,60	0,66	3,28	2,70

Vedlegg 3a

Tetthetsberegning av ørret (0+) på de ulike prøvelokaliteter. Area = avfisket areal, m². C1, C2, C3 = fangst etter første, andre og tredje omgang. Y = totalfangst (c1 + c2 + c3). N = beregnet tetthet på avfisket areal. N = beregnet tetthet pr. 100 m². p = beregnet fangbarhet. Ci = beregnet 95 % konfidensintervall på avfisket areal. Ci = beregnet 95 % konfidensintervall pr. 100 m².

Dato	Stasjon	Area	0+			Y	n	N	p	ci	Ci
			C1	C2	C3						
23.09.97	23	550	4	3	1	8	9,61	1,70	0,45	6,02	1,10
09.08.98	23	320	39	22	12	73	88,20	27,60	0,44	18,80	5,90
23.09.97	20	245	0	0	0						
08.08.98	20	280	2	0	0	2	2,00	0,70	1,00	0,00	0,00
23.09.97	21a	2 000	1	1	0	2	2,18	0,10	0,57	1,45	0,10
08.08.98	21a	2 000	0	0	0						
23.09.97	21b	275	3	0	0	3	3,00	1,10	1,00	0,00	0,00
08.08.98	21b	150	1	0	2	3	-0,79	-0,50	-0,69	4,85	3,20
23.09.97	21c1	175	1	1	0	2	2,18	1,20	0,57	1,45	0,80
08.08.98	21c1	175	0	0	0						
23.09.97	21c2	340	0	0	0						
08.08.98	21c2	340	0	0	0						
23.09.97	21c3	60	0	0	0						
08.08.98	21c3	60	0	0	0						
24.09.97	19	280	12	6	5	23	30,33	10,80	0,38	16,50	5,90
07.08.98	19	220	13	8	5	26	34,10	15,50	0,38	17,12	7,80
24.09.97	18	200	7	4	2	13	15,46	7,70	0,46	7,23	3,60
07.08.98	18	210	7	5	4	16	27,84	13,30	0,25	38,86	18,50
24.09.97	17	200	8	4	3	15	18,95	9,50	0,41	10,85	5,40
07.08.98	17	120	3	1	0	4	4,04	3,40	0,78	0,48	0,40
08.08.98	16	120	4	4	1	9	11,37	9,50	0,41	8,40	7,00
25.09.97	15	250	6	3	3	12	17,54	7,00	0,32	18,33	7,30
08.08.98	15	208	44	15	10	69	75,46	36,30	0,56	8,86	4,30
07.08.98	13	185	0	0	0						
25.09.97	12	200	0	0	0						
07.08.98	12	270	0	0	0						
24.09.97	9	350	6	2	0	8	8,09	2,30	0,78	0,68	0,20
09.08.98	9	210	3	0	0	3	3,00	1,40	1,00	0,00	0,00
24.09.97	11a	210	1	0	0	1	1,00	0,50	1,00	0,00	0,00
09.08.98	11a	80	0	0	0						
24.09.97	11b	90	0	0	0						
08.08.98	11b	90	0	0	0						
24.09.97	11c1	102	0	0	0						
09.08.98	11c1	102	0	0	0						
24.09.97	11c2	102	0	0	0						
09.08.98	11c2	102	0	0	0						
24.09.97	11c3	102	0	0	0						
09.08.98	11c3	102	0	0	0						
25.09.97	7	300	3	2	2	7	14,68	4,90	0,19	45,05	15,00
07.08.98	7	200	0	0	0						
07.08.98	8	310	5	1	0	6	6,02	1,90	0,85	0,30	0,10
09.08.98	Gd	210	0	0	0						
24.09.97	Ga	105	0	0	0						
09.08.98	Ga	105	0	0	0						
24.09.97	Gb	82	0	0	0						
09.08.98	Gb	82	0	0	0						
24.09.97	Gc1	75	0	0	0						

Vedlegg 3a forts.

Dato	Stasjon	Area	0+			Y	n	N	p	ci	Cl
			C1	C2	C3						
23.09.97	23	550	4	3	1	8	9,61	1,70	0,45	6,02	1,10
09.08.98	Gc1	75	0	0	0						
24.09.97	Gc2	100	0	0	0						
09.08.98	Gc2	100	0	0	0						
24.09.97	Gc3	100	0	0	0						
09.08.98	Gc3	100	0	0	0						
07.08.98	5	300	0	0	0						
07.08.98	4	120	0	0	0						

Vedlegg 3b

Tetthetsberegning av ørret (1 +) på de ulike prøvelokaliteter. Area = avfisket areal, m². C1, C2, C3 = fangst etter første, andre og tredje omgang. Y = totalfangst (c1 + c2 + c3). N = beregnet tetthet på avfisket areal. N = beregnet tetthet pr. 100 m². p = beregnet fangbarhet. Ci = beregnet 95 % konfidensintervall på avfisket areal. Ci = beregnet 95 % konfidensintervall pr. 100 m².

Dato	Stasjon	Area	1+			Y	n	N	p	ci	Ci
			C1	C2	C3						
23.09.97	23	550	0	0	0	0					
09.08.98	23	320	2	1	0	3	3,07	1,00	0,71	0,70	0,20
23.09.97	20	245	0	0	0	0					
08.08.98	20	280	1	1	0	2	2,18	0,80	0,57	1,45	0,50
23.09.97	21a	2 000	0	0	0	0					
08.08.98	21a	2 000	0	0	0	0					
23.09.97	21b	275	1	0	0	1	1,00	0,40	1,00	0,00	0,00
08.08.98	21b	150	3	0	1	4	4,36	2,90	0,57	2,05	1,40
23.09.97	21c1	175	0	0	0	0					
08.08.98	21c1	175	0	0	0	0					
23.09.97	21c2	340	0	0	0	0					
08.08.98	21c2	340	0	0	0	0					
23.09.97	21c3	60	1	0	0	1	1,00	1,70	1,00	0,00	0,00
08.08.98	21c3	60	0	0	0	0					
24.09.97	19	280	0	0	0	0					
07.08.98	19	220	0	0	0	0					
24.09.97	18	200	0	0	0	0					
07.08.98	18	210	2	0	0	2	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00
24.09.97	17	200	0	0	0	0					
07.08.98	17	120	0	0	0	0					
08.08.98	16	120	1	2	0	3	3,79	3,20	0,41	4,85	4,00
25.09.97	15	250	0	0	0	0					
08.08.98	15	208	1	1	1	3					
07.08.98	13	185	0	0	0	0					
25.09.97	12	200	0	0	0	0					
07.08.98	12	270	1	0	0	1	1,00	0,40	1,00	0,00	0,00
24.09.97	9	350	0	0	0	0					
09.08.98	9	210	0	0	0	0					
24.09.97	11a	210	0	0	0	0					
09.08.98	11a	80	2	1	0	3	3,07	3,80	0,71	0,70	0,90
24.09.97	11b	90	0	0	0	0					
08.08.98	11b	90	0	0	0	0					
24.09.97	11c1	102	0	0	0	0					
09.08.98	11c1	102	0	0	0	0					
24.09.97	11c2	102	0	0	0	0					
09.08.98	11c2	102	0	0	0	0					
24.09.97	11c3	102	0	0	0	0					
09.08.98	11c3	102	0	0	0	0					
25.09.97	7	300	0	0	0	0					
07.08.98	7	200	0	0	0	0					
07.08.98	8	310	0	0	0	0					
09.08.98	Gd	210	0	0	0	0					
24.09.97	Ga	105	0	2	0	2		0,00	0,00		
09.08.98	Ga	105	0	0	0	0					
24.09.97	Gb	82	0	0	0	0					
09.08.98	Gb	82	0	0	0	0					
24.09.97	Gc1	75	3	1	1	5	5,86	7,80	0,47	4,08	5,40

Vedlegg 3b forts.

Dato	Stasjon	Area	1+			Y	n	N	p	ci	CI
			C1	C2	C3						
09.08.98	Gc1	75	0	0	0	0					
24.09.97	Gc2	100	0	0	0	0					
09.08.98	Gc2	100	0	0	0	0					
24.09.97	Gc3	100	0	0	0	0					
09.08.98	Gc3	100	0	0	0	0					
07.08.98	5	300	2	1	0	3	3,07	1,00	0,71	0,70	0,20
07.08.98	4	120	1	0	0	1	1,00	0,80	1,00	0,00	0,00

Vedlegg 3c

Tetthetsberegning av ørret (>1 + (E)) på de ulike prøvelokaliteter. Area = avfisket areal, m². C1, C2, C3 = fangst etter første, andre og tredje omgang. Y = totalfangst (c1 + c2 + c3). N = beregnet tetthet på avfisket areal. N = beregnet tetthet pr. 100 m². p = beregnet fangbarhet. Ci = beregnet 95 % konfidensintervall på avfisket areal. CI = beregnet 95 % konfidensintervall pr. 100 m².

Dato	Stasjon	Area	E			Y	n	N	p	ci	CI
			C1	C2	C3						
23.09.97	23	550	2	1	1	4	5,85	1,10	0,32	10,58	1,90
09.08.98	23	320	2	0	0	2	2,00	0,60	1,00	0,00	0,00
23.09.97	20	245	0	0	0						
08.08.98	20	280	0	0	0						
23.09.97	21a	2 000	0	0	0						
08.08.98	21a	2 000	0	0	0						
23.09.97	21b	275	8	2	2	12	13,07	4,80	0,57	3,55	1,30
08.08.98	21b	150	3	1	0	4	4,04	2,70	0,78	0,48	0,30
23.09.97	21c1	175	0	0	0						
08.08.98	21c1	175	0	0	0						
23.09.97	21c2	340	0	0	0						
08.08.98	21c2	340	0	0	0						
23.09.97	21c3	60	4	3	1	8	9,61	16,00	0,45	6,02	10,00
08.08.98	21c3	60	0	0	0						
24.09.97	19	280	5	2	1	8	8,71	3,10	0,57	2,90	1,00
07.08.98	19	220	0	0	0						
24.09.97	18	200	0	0	0						
07.08.98	18	210	0	0	0						
24.09.97	17	200	3	1	1	5	5,86	2,90	0,47	4,08	2,00
07.08.98	17	120	1	0	0	1	1,00	0,80	1,00	0,00	0,00
08.08.98	16	120	4	2	0	6	6,15	5,10	0,71	0,99	0,80
25.09.97	15	250	1	0	0	1	1,00	0,40	1,00	0,00	0,00
08.08.98	15	208	0	1	0	1		0,00	0,00		
07.08.98	13	185	0	0	0	0					
25.09.97	12	200	0	0	0	0					
07.08.98	12	270	0	0	0	0					
24.09.97	9	350	0	0	0	0					
09.08.98	9	210	0	0	0	0					
24.09.97	11a	210	6	2	1	9	9,54	4,50	0,62	2,26	1,10
09.08.98	11a	80	0	0	0	0					
24.09.97	11b	90	0	0	0	0					
08.08.98	11b	90	0	0	0	0					
24.09.97	11c1	102	0	0	0	0					
09.08.98	11c1	102	0	0	0	0					
24.09.97	11c2	102	0	0	0	0					
09.08.98	11c2	102	0	0	0	0					
24.09.97	11c3	102	0	0	0	0					
09.08.98	11c3	102	0	0	0	0					
25.09.97	7	300	0	0	0	0					
07.08.98	7	200	0	0	0	0					
07.08.98	8	310	0	0	0	0					
09.08.98	Gd	210	0	0	0	0					
24.09.97	Ga	105	4	2	1	7	8,00	7,60	0,50	4,07	3,90
09.08.98	Ga	105	1	0	0	1	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00
24.09.97	Gb	82	0	0	0	0					
09.08.98	Gb	82	0	0	0	0					
24.09.97	Gc1	75	15	6	2	23	24,30	32,40	0,62	3,43	4,60

Vedlegg 3c forts.

Dato	Stasjon	Area	E				Y	n	N	p	ci	Cl
			C1	C2	C3							
09.08.98	Gc1	75	1	0	0	1	1,00	1,30	1,00	0,00	0,00	
24.09.97	Gc2	100	0	0	0	0						
09.08.98	Gc2	100	0	0	0	0						
24.09.97	Gc3	100	0	0	0	0						
09.08.98	Gc3	100	0	0	0	0						
07.08.98	5	300	0	0	0	0						
07.08.98	4	120	2	1	0	3	3,07	2,60	0,71	0,70	0,60	

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-0991-8

567

**NINA
OPPDRAGS-
MELDING**

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7005 TRONDHEIM
Telefon: 73 80 14 00
Telefax: 73 80 14 01

**NINA
Norsk institutt
for naturforskning**