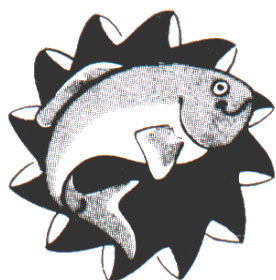
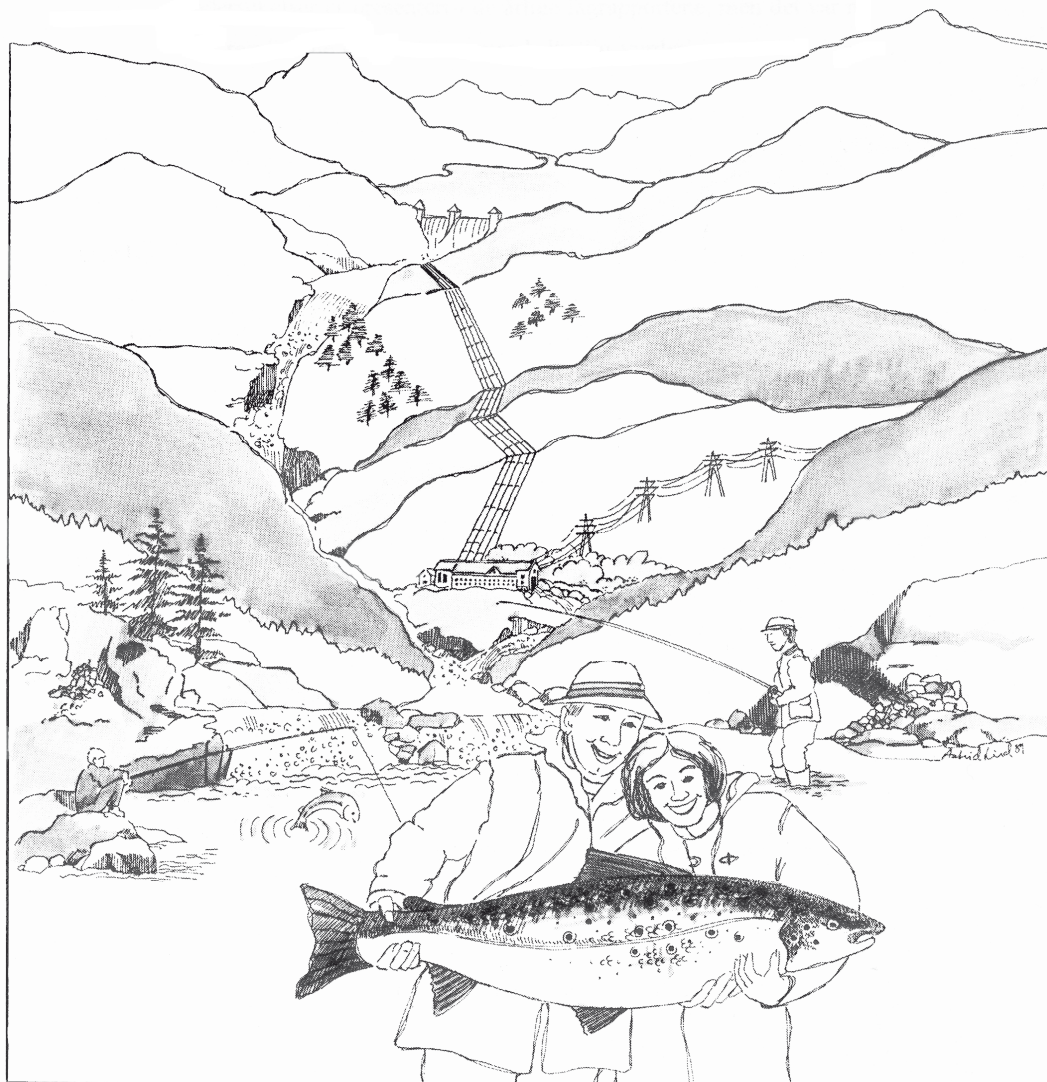




Fylkesmannen i Oppland

MILJØVERNDELINGEN



BEDRE BRUK AV FISKE-
RESSURSENE I REGULERTE
VASSDRAG I OPPLAND

Fagrapport 2011
Gaute Thomassen & Ingrid Ebne

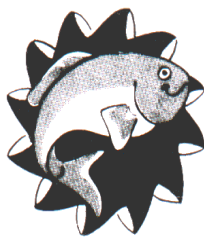
BEDRE BRUK AV FISKERESSURSENE I REGULERTE VASSDRAG I OPPLAND

1. Prosjektet er et samordnet opplegg for etterundersøkelser i regulerte vassdrag med vekt på praktisk tiltaksarbeid.
2. Prosjektet har som mål å få en bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. For å oppnå målsettingen legges det vekt på samarbeid, informasjon, registrering av fiskeforholdene og praktisk tiltaksarbeid rettet mot fiskeressursene og brukerne.
3. Prosjektet har en styringsgruppe bestående av åtte representanter:

Trond Taugbøl, Glommens og Laagens Brukseierforening (leder)
Øyvind Eidsgård, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering
Ola Hegge, Fylkesmannen i Oppland
Harald Bolstad, Fjellopsyn i Fron
Endre Hemsing, Fjellopsyn i Vestre Slidre
Olav Stensli, Foreningen til Randsfjords Regulering og Hadeland kraftproduksjon AS
Tore Hamre, Oppland Energi AS
Kristen Rustad, NJFF-Oppland
Heidi Eriksen, Oppland fylkeskommune

Direktoratet for Naturforvaltning deltar som observatør.

4. Prosjektet finansieres av regulantene og Fylkesmannens miljøvernnavdeling.



PROSJEKTADRESSE:

Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland
Fylkesmannen i Oppland
Miljøvernnavdelingen
Statens hus
Postboks 987
2626 Lillehammer
tlf. 61 26 60 60 eller 61 26 60 00
e-mail: postmottak@fmop.no

| | |
|--|---|
| <p style="text-align: center;">BEDRE BRUK AV FISKERESSURSENE I REGULERTE VASSDRAG I OPPLAND</p> <p style="text-align: center;">FAGRAPPOR 2011</p> | <p>Rapportnr.: 6/12</p> <p>Dato: 15.6.2012</p> |
| <p>Forfatter: Gaute Thomassen & Ingrid Ebne</p> | <p>Faggruppe: Naturforvaltning</p> |
| <p>Prosjektansvarlig: Ola Hegge</p> | <p>Område: Oppland</p> |
| <p>Finansiering: Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland</p> | <p>Antall sider: 93</p> |
| <p>Emneord: Fiskeressurser, vassdragsregulering, ørret, fiskebiologiske etterundersøkelser, overvåking</p> | <p>ISSN-nummer: 0801-8367</p> <p>ISBN-nummer: 978-82-93078-27-2</p> |
| <p>Sammendrag:</p> <p>Fagrapporten beskriver prosjektets faglige aktiviteter i 2011, og inneholder foreløpig rapportering av langsiktige undersøkelser, samt den endelige rapporteringen av enkeltundersøkelser. Prøvefiskeundersøkelser og elveundersøkelser ble i 2011 gjennomført i Helin, Flyvatn, Tisleifjorden, Aursjoen, Melsjøen, Vestre Bjonevatn, Samsjøen, Begna, Gudbrandsdalslågen, Dokka-Etna, Hunnselva, Hadelandsvassdragene, Fallselva og Vinstra elv.</p> | |
| <p>Referanse: Thomassen, G. 2012. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 2011. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernnavdelingen. Rapp. nr. 6/12, 94 s.</p> | |

Fylkesmannen i Oppland
Miljøvernnavdelingen

Kontoradresse:
Storgt. 170
2615 Lillehammer

Postadresse:
Postboks 987
2626 Lillehammer

Elektronisk post:
Internett: postmottak@fmop.no

Telefon: 61 26 60 00
Telefaks: 61 26 61 67

1 FORORD

Prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland" er en alternativ organisering og drift av fiskebiologiske etterundersøkelser i regulerte vassdrag i Oppland fylke. Prosjektet omfatter også hele Nord-Mesna og Mjøsa med Vorma i forståelse med Fylkesmannsembetene i Hedmark, og Oslo og Akershus, samt Storevatn, hele Tisleifjorden og Begna ned til Sperillen i forståelse med Fylkesmannen i Buskerud. Prosjektet er et samarbeid mellom Glommens og Laagens Brukseierforening, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Oppland Energi AS, Foreningen til Randsfjordens Regulering, Eidsiva Vannkraft AS, Hadeland Kraftproduksjon AS, VOKKS Kraft AS og Fylkesmannen i Oppland. I tillegg deltar en representant fra NJFF-Oppland og to ressurspersoner, oppnevnt av Fylkesmannen, for å ivareta interessene fra brukersiden. Direktoratet for naturforvaltning og Oppland fylkeskommune kan møte som observatør i prosjektets styringsgruppe. Prosjektet startet 1. januar 1989.

I fagrapporten rapporteres prosjektets undersøkelser i 2011. Fagrapporten inneholder foreløpig rapportering av langsiktige undersøkelser, samt den endelige rapporteringen av enkelte undersøkelser. I tillegg til fagrapporten har styringsgruppa gitt ut egen årsmelding for prosjektet.

Gaute Thomassen har vært prosjektleder. Ingrid Ebne har vært engasjert i forbindelse med feltarbeid og bearbeiding av materiale. Elisabeth Iversen og Birgit Solberg har vært engasjert henholdsvis i forbindelse med bearbeidelse av materialet og feltarbeid. Ine Norum har vært engasjert i forbindelse med bearbeiding av materiale. En rekke institusjoner, foreninger og enkeltpersoner har bidratt ved innsamling av fangstopp-gaver og annet materiale. En stor takk til alle for velvillig bistand.

Prosjektet er finansiert av Glommens og Laagens Brukseierforening, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering, Oppland Energi AS, Foreningen til Randsfjordens Regulering, Eidsiva Energi AS, Hadeland Kraftproduksjon AS, VOKKS Kraft AS og Fylkesmannen i Oppland. Fylkesmannen i Oppland har det faglige ansvaret for prosjektet.

Lillehammer, juni 2012

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Vebjørn Knarrum', with a large, sweeping underline.

Vebjørn Knarrum

Avdelingsdirektør

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ola Hegge'.

Ola Hegge

Seniorrådgiver

2 INNHOLD

| | |
|--|-----------|
| 1 FORORD | 1 |
| 2 INNHOLD | 3 |
| 3 SAMMENDRAG | 5 |
| 4 INNLEDNING | 8 |
| 5 METODER | 9 |
| 5.1 Analyse | 9 |
| 5.2 Prøvefiskeundersøkelser | 9 |
| 5.3 Ungfiskregistrering | 10 |
| 6 PRØVEFISKEUNDERSØKELSER | 11 |
| 6.1 Forsøk med vinterutsetting | 11 |
| 6.2 Helin | 12 |
| 6.2.1 Resultater | 12 |
| 6.2.2 Vurdering | 15 |
| 6.3 Flyvatn (Storfjorden) | 16 |
| 6.3.1 Resultater | 17 |
| 6.3.2 Vurdering | 20 |
| 6.4 Tisleifjorden | 20 |
| 6.4.1 Resultater | 21 |
| 6.4.2. Vurdering | 24 |
| 6.5 Oppsummering av vinterutsettingsforsøk | 25 |
| 6.6 Aursjoen | 26 |
| 6.6.1. Resultater | 26 |
| 6.6.2. Vurdering | 30 |
| 6.7 Melsjøen | 32 |
| 6.7.1. Resultater | 33 |
| 6.7.2. Vurdering | 38 |
| 6.8 Samsjøen | 39 |
| 6.8.1. Resultater | 39 |
| 6.8.2. Vurdering | 45 |
| 6.9 Vestre Bjonevatn | 45 |
| 6.9.1. Resultater | 46 |
| 6.9.2. Vurdering | 51 |
| 7 ELVE- OG BEKKEUNDERSØKELSER | 53 |
| 7.1 Begna elv | 53 |
| 7.1.1. Fisketrapp | 54 |
| 7.1.2 Ungfiskregistrering | 59 |
| 7.1.3 Vurdering | 61 |

| | |
|---|-----------|
| 7.2 Gudbrandsdalslågen | 63 |
| 7.2.1 Fisketrapp | 64 |
| 7.2.2 Ungfiskregistrering | 66 |
| 7.2.3 Vurdering | 68 |
| 7.3 Dokka-Etna (Nordre Land) | 69 |
| 7.3.1 Ungfiskregistrering | 69 |
| 7.3.2 Gytefiskregistrering | 71 |
| 7.3.3 Vurdering | 72 |
| 7.4 Hunnselva (Vestre Toten) | 72 |
| 7.4.1 Ungfiskregistrering | 75 |
| 7.4.2 Vurdering | 77 |
| 7.5 Hadelandsvassdragene | 78 |
| 7.5.1 Ungfiskregistrering | 80 |
| 7.5.2 Vurdering | 81 |
| 7.6 Fallselva | 82 |
| 7.6.1 Ungfiskregistrering | 84 |
| 7.6.2 Muslingoberservasjoner | 84 |
| 7.6.3 Vurdering | 85 |
| 7.7 Vinstra elv | 86 |
| 7.7.1 Ungfiskregistrering | 87 |
| 7.7.2 Vurdering | 88 |
| 9 REFERANSER | 89 |
| 10 VEDLEGG | 92 |
| 10.1 vedlegg 1: Fyllingskurver for Aursjoen 1985-2011 | 92 |

3 SAMMENDRAG

Helin: Ørretbestanden i Helin er tynn. Veksten er moderat, men uten tydelige tegn til stagnasjon. Deler av bestanden vokser bra og er i god kondisjon. Bestandsstrukturen domineres av yngre årsklasser og bærer preg av høy dødelighet på større ørret. Utsettingene i Helin er å betrakte som vellykkede med bakgrunn i andelen utsatt fisk i fangsten (39 %). I Helin foregår det et forsøk med utsetting av fisk om vinteren. Dette skal undersøkes fremover gjennom prøvefiske og fangstregistreringer. Tilslaget til vinterutsatt fisk i prøvefisket i 2011 var lavere enn tilslaget til fisk satt ut til ordinært tidspunkt.

Flyvatn (Storfjorden): Flyvatn har en tynn ørretbestand. Aldersfordelingen tyder på høy dødelighet hos større fisk. Fiskens kondisjon er god, og tyder på at utsettingsmengden i Flyvatn er berettiget. Andelen utsatt fisk i fangsten (42 %) gjenspeiler også at utsettingen er vellykket. Ørretens vekst er moderat uten tegn til stagnering de første seks årene. I Flyvatn foregår det et forsøk med utsetting av fisk om vinteren. Dette skal undersøkes fremover gjennom prøvefiske og fangstregistreringer. Tilslaget til fisk satt ut i ordinært tidsrom var høyere enn tilslaget til fisk satt ut på vinteren.

Tisleifjorden: Tisleifjorden har en tynn bestand av ørret. Fiskens kondisjon er god, men avtar med økende lengde hos villfisk. Aldersfordelingen viser en overvekt av yngre årsklasser med få individer over sju år. Andelen usatt fisk i fangsten (31 %) tyder på at fiskeutsettingen fungerer godt. Veksten er grei, uten tydelige tegn til stagnering de første seks leveårene. I Tisleifjorden foregår det forsøk med utsetting av fisk om vinteren. Dette skal undersøkes fremover gjennom prøvefiske og fangstregistreringer. Tilslaget til fisk satt ut på vinteren var noe lavere enn tilslaget til fisk satt ut i ordinært tidsrom.

Oppsummering av vinterutsettingsforsøk: Resultatene fra 2011 indikerer at en vinterutsatt fisk har dårligere overlevelse enn en sommerutsatt fisk. Nok en sesongs undersøkelser vil forhåpentligvis gi data som berettiger en endelig konklusjon.

Aursjoen: Ørretbestanden i Aursjoen er tynn, og fisken som ble fanget ved prøvefisket hadde god kondisjon. Det er ikke tegn til vekststagnasjon å spore hos fiskene som ble analysert. Ørreten i magasinet er småvokst og har relativt dårlig tilvekst. Tre- og fireårig ørret dominerte kraftig i fangsten, dette kan skyldes gunstige oppvekstforhold for et par sterke årsklasser eller en generell endring i rekrutteringen til magasinet. Det forekom ikke eldre fisk i materialet. Det var lite skjoldkreps i ørretdietten som i hovedsak var dominert av linsekreps og tovinger. Det synes fornuftig at man unnlater å sette ut fisk i Aursjoen slik bestandssammensetningen ser ut i dag.

Melsjøen: Ørretbestanden i Melsjøen er middels tett og av middels størrelse. Ørretens vekst ser ut til å avta og flate ut før fisken når 30 cm. Siken i magasinet er av god størrelse og kvalitet. Styrkeforholdet mellom artene i Melsjøen ser ut til å ha endret seg nokså kraftig siden forrige undersøkelse i 1991. Det ser ut til at sik- og abborbestanden har økt i størrelse, sannsynligvis til noen grad på bekostning av ørreten. Det foreslås en mulig endring i fiskereglene for å bedre kvaliteten på fisken.

Samsjøen: Samsjøen har en tynn og småvokst ørretbestand. Tre- og fireårig ørret dominerte i ørretfangstene ved prøvefisket, og et lite antall eldre fisk gjør det vanskelig å trekke konklusjoner vedrørende ørretens vekstforløp i magasinet. Siken i Samsjøen har en tilfredsstillende størrelse, men kondisjonen er ikke like god. Dette kan tyde på et noe tynt næringsgrunnlag for siken i magasinet. Sammenlignet med forrige undersøkelse i Samsjøen er det en endring i artssammensetningen: relativt til ørretfangsten var sik- og abborfangstene om lag fire ganger så store i 2011 som i 2005. Årsaken til dette er ikke opplagt, muligens kan effekten av storrusefisket som ble startet opp i 2000 være avtagende, noe som kan bidra til å forklare dette.

Vestre Bjonevatn: Ørretbestanden i Vestre Bjonevatn ser ut til å være tynn og av middels størrelse. Som i Samsjøen var ørretfangstene i Vestre Bjonevatn dominert av tre- og fireårig ørret. Siken i Vestre Bjonevatn er, som siken i Samsjøen, av tilfredsstillende størrelse, men med relativt lav kondisjon. Også her kan forklaringen ligge i begrenset næringstilgang. I Vestre Bjonevatn ble det fanget betydelig mer ørret og sik enn ved forrige undersøkelse, mens abborfangstene har holdt seg på et stabilt nivå. Dagens utsetninger står antageligvis for et marginalt bidrag til ørretproduksjonen i magasinet.

Begna elv: Ørretbestanden overvåkes gjennom registreringer av vandringene i fisketrappa i Eid, i tillegg til ungfiskregistreringer på etablert stasjonsnettverk i elva. Antall gytevandrerere i trappa har avtatt gjennom perioden 2000-2011. Både tettheten av ungfisk registrert ved elektrofiske, og vandringene i fisketrappa bekrefter dette. Årsakene til dette kan ikke fastslås med sikkerhet, men problemer med nedvandringen forbi dammen synes å være en mulig forklaring.

Gudbrandsdalslågen: Gyteoppgangen i fisketrappa i Hunderfossen og produksjonen av ungorret på minstevannføringsstrekningen nedenfor Hunderfossen blir årlig overvåket. I 2011 var det en høy oppgang i fisketrappa, og det var brukbar tetthet av ungorret selv om den var lavere enn de siste årene. Som i 2010 ble det også i 2011 observert en høy andel av flergangsgytere i trappa i. Reduksjon i soppangrep de senere årene kan være en medvirkende årsak til den gode oppgangen av gytevandrende fisk.

Dokka-Etna: Det gjennomføres årlig fangstregistreringer og elektrofiske i Dokka-Etna. Grunnet stor arbeidsmengde i prosjektet og utfordrende vær-situasjon i feltsesongen ble det ikke gjennomført gytefisktelling i 2011. Gyteområdene i Dokka er av høy kvalitet, og er fordelt over hele elva, men det ser ut til å være problematisk for fisken å komme opp til dem i perioder med lav vannføring. Gytefisktellingen i 2010 viste dramatisk nedgang i antall observasjoner av gytefisk i forhold til de to foregående årene. Vurdering av egnet metodikk bør fastsette hva som bør gjøres for å få en tilfredsstillende oversikt over gytepopulasjonen i elva.

Hunnselva: Ørretbestanden i Hunnselva er liten. Miljøforholdene i elva er homogene, og det er introdusert gjedde og vasspest i senere tid. Prosjektet etablerte et overvåkningsnettverk i elva i 2008, og dette nettverket ble elektrofisket også høsten 2011. Ungfisktetthetene som ble registrert i 2011 var på nivå med året før, årsyngeltetthetene var noe høyere.

Hadelandsvassdragene: Det ble gjennomført ungfiskundersøkelser i Vigga, Vangselva, Sløvikselva, Askjumselva og Mosåa. Det observeres lave tettheter av ungfisk i vassdragene på Hadeland, og tetthetene i 2011 var blant de laveste registrert. Dette kan antagelig i det minste delvis forklares med vanskelige forhold på undersøkelsestidspunktet. Flere års undersøkelser bør gjennomføres for å kunne si noe om trender og for å holde oversikt med rekrutteringen i vassdragene. Det kunne også vært en fordel med flere stasjoner for å fange opp stor lokal variasjon.

Fallselva: I Fallselva ble det for andre år på rad gjennomført ungfiskundersøkelse og muslingobservasjoner. Datamaterialet så langt er for lite til å trekke konklusjoner.

Vinstra elv: Etter at det gjennom vilkårsrevisjon ble fastsatt minstevannføring for Vinstra elv ut av Øyvattnet er det etablert et stasjonsnettverk for å se på effektene av tiltaket. 2011 var andre året med ungfiskundersøkelser i nettverket. Dataene tyder på en effekt av minstevannføringen da økte tettheter av ungfisk ble observert på to av tre stasjoner.



Figur 1 Oversiktskart som illustrerer de vassdrag i Oppland som er regulert for kraftutvinning (Akerselvvassdraget, Hurdalvassdraget, Nittelvvassdraget og Leiravassdraget er ikke inkludert). Lokalteter undersøkt i 2011 er angitt med ramme.

4 INNLEDNING

Fiskesamfunn kan endre seg over tid, f.eks. ved at fiske eller andre miljøforhold endres. Dette gjør at langsiktig overvåking/oppfølging er nødvendig for å kartlegge årsakssammenhenger og endringer av ulik karakter. Vassdragsregulering er en miljøendring som påvirker vassdragene våre, og som kan medføre uheldige virkninger for fiskeinteressene. For å redusere skadevirkningene av vassdragsreguleringer, blir det utført et betydelig arbeid av de enkelte rettighetshavere, fiskerforeninger, regulanter og offentlig forvaltning.

Prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland" har som oppgave å samordne og gjennomføre fiskebiologiske etterundersøkelser i regulerte vassdrag, samt å følge opp undersøkelsene med eventuelle tiltak. For å kunne vurdere behovet for ulike fiskebiologiske tiltak, og for å kompensere for negative effekter som følge av reguleringene, er det behov for en jevnlig overvåking av fiskebestandene. Det er, i mange tilfeller, hjemler i konsesjonsvilkårene for å kunne pålegge regulanten å finansiere slike undersøkelser. Prosjektet er et alternativ til enkeltpålegg av etterundersøkelser, og skal dekke de etterundersøkelser som de deltagende regulantene kan pålegges i Oppland fylke, samt hele Nord-Mesna, Mjøsa med Vormå, hele Tisleifjorden og Begna ned til Sperillen. De deltagende regulantene kan likevel bli pålagt å bekoste undersøkelser ut over de ordinære undersøkelsene som blir utført gjennom prosjektet, om det skulle være nødvendig.

5 METODER

5.1 Analyse

Ved alle undersøkelser er fiskelengde målt som naturlig fiskelengde i millimeter (Ricker 1979), dvs. fra snutespiss til ytterste haleflik i naturlig utstrakt stilling, fiskevekt er veid til nærmeste gram, og kjønn og modningsstadium er bestemt etter Dahl (1917). Forholdet mellom lengde og vekt (fiskens kondisjon) er beskrevet ved en lineær regresjon mellom \ln fiskevekt (W , g) og \ln fiskelengde (L , mm) og uttrykt på formen $\ln W = \ln a + b \ln L$, der a og b er konstanter (Le Cren 1951). Kondisjonen i en gitt lengdegruppe er beregnet fra formelen $k = 10^5 a L^{b-3}$. Ørret er aldersbestemt ut fra ørestein. Alderen blir angitt med et plusstegn (+) dersom fisken er fanget om sommeren eller høsten. Plusstegnet angir at fisken har begynt på, eller fullført én vekstsesong mer enn antall år indikerer. Lengdevekst per år er tilbakeberegnet fra skjellradiene, basert på direkte proporsjonalitet mellom fiskelengde og skjellradius (Lea 1910).

Diettdata er fremstilt som volumprosent for de ulike byttedyrgruppene (bestemt til orden) som inngår i dietten til de undersøkte fiskene. Tomme mager inngår ikke i disse beregningene.

5.2 Prøvefiskeundersøkelser

Ut fra prøvefiske blir ørretbestandens relative størrelse beregnet på bakgrunn av antall fisk > 15 cm per 100 m² relevant bunngarnflate (Ugedal m.fl. 2005). I Ugedal m.fl. (2005) er det gitt ulike omregningsfaktorer avhengig av hvilken garnserie som er brukt. For serien som brukes av prosjektet er det brukt en omregningsfaktor som tilsvarer en utvidet Jensen serie. Denne gir en omregningsfaktor (O) på 0,3. Merk at maskeviddene 16 og 19 mm ikke ble satt i Helin, Flytvatn og Tisleifjorden. Omregningsfaktor på 0,3 er likevel brukt for alle lokalitetene i denne rapporten. Antall fisk per 100 m²/garnflate (F) regnes ut etter formelen: $F = (A/G) * O$, hvor A er antall fisk > 15 cm, G er antall garnserier og O er omregningsfaktoren for den garnserien som ble benyttet. Avhengig av størrelsen på F klassifiseres bestandens relative tetthet som følger: 1) F mindre enn 5 (tynn bestand), 2) F mellom 5 og 15 (middels tett bestand) og 3) F større enn 15 (tett bestand). Der diettanalyser er gjennomført er disse basert på blandprøver. Fisken er da gruppert etter kriterier som art, størrelse og/eller garntype de er fanget i. Mageinnhold fra individene i en gruppe ble så blandet godt og et utvalg av blandprøven ble analysert. Resultater er presentert som volumprosent, tomme mager er ikke inkludert i beregningen av volumprosent.

5.3 Ungfiskregistrering

Forekomst av ungfisk ble undersøkt om høsten ved bruk av elektrisk fiskeapparat. Det elektriske fiskeapparatet lager strømfelt som bedøver fisken som befinner seg i nærheten av strømfeltet. Fisken kan deretter plukkes opp med håv. Ved å fiske systematisk kan man anslå hvor mye fisk som finnes innenfor et bestemt område. Størrelsen på stasjonene varierte, vanligvis gikk de 30 m parallelt med land, fra bredden og 3-5 m ut i elva. Ved elektrofiske er antall ørretunger beregnet ut fra en nedgang i fangst ved gjentatte overfiske beskrevet av Zippin (1958) og Bohlin m.fl. (1989). Der det kun er gjennomført ett overfiske brukes antall som mål på tetthet. Data fra én gangs overfiske er også benyttet enkelte steder hvor flere gangers overfiske er gjennomført enkelte år, men ikke alle, for å kunne sammenligne data fra flere års undersøkelser. Ved ferdig gjennomført undersøkelse blir all fanget fisk sluppet tilbake på det stedet hvor de ble fanget. Alle kartkoordinater er gitt som WGS84 sone 32N. Øvrige metoder er oppgitt for hver enkelt undersøkelse.

6 PRØVEFISKEUNDERSØKELSER

6.1 Forsøk med vinterutsetting

Foreningen til Bægnavassdragets Regulering (FBR) har, etter anmodning fra Fjellstyrene i Opplands Settefiskanlegg (FOSA), fremmet ønske om å sette ut fisk på vinteren. FOSA har praktisert slik utsetting i en årrekke for fisk i yngre årsklasser. Både FBR og FOSA mener det er mange fordeler med å sette ut fisk på vinteren. Det foreligger, så langt vi kjenner til, ingen undersøkelser som dokumenterer tilslaget til vinterutsatt fisk ved fangst. Lav vanntemperatur vinterstid tilsier at håndterings- og transportstresset blir lite. Næringstilbudet i innsjøen er imidlertid beskjedent vinterstid, sammenlignet med hva som er tilfelle på det fastsatte utsettingstidspunktet om sommeren. Samtidig er fiskens matbehov lavt ved lav vanntemperatur. Det vil være verdifullt å fremskaffe kunnskap om effekten av fiskeutsetting om vinteren, og derfor gjennomføres nå forsøk med vinterutsettinger i Flyvatn, Olevatn, Tisleifjorden og Helin. I disse lokalitetene settes halve utsettingspålegget om vinteren og halve i henhold til ordinært pålagt tidsrom. Ordinært utsatt fisk merkes med klipping av fettfinne. Den vinterutsatte fisken merkes ved klipping av høyre bukfinne, i tillegg til klipping av fettfinnen, slik at de to gruppene kan skilles fra hverandre og følges opp gjennom undersøkelser, både ved prøvefiske og gjennom fangstregistreringer. Disse lokalitetene skal overvåkes med jevnlig prøvefiske fremover for å kunne sammenligne tilslaget på vinterutsatt fisk med tilslaget på sommerutsatt fisk. Resultater fra forsøkene vil sammenstilles senere i en egen rapport, og vil kunne benyttes til å vurdere utsettingstidspunktet ved framtidige utsettinger. Videre følger resultater fra fangstene fra de ulike lokalitetene i 2011.

I de tre lokalitetene; Helin, Tisleifjorden og Flyvatn, ble det fisket med sju bunngarnserier (garnareal 1.5 m * 25 m) med maskeviddene 22.5, 26, 29, 35 og 39 mm og en flytegarnserie (garnareal 6 m * 25 m) med maskeviddene 16.5, 19, 22.5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm.

Flytegarnserien ble satt 0-6 m under vannspeilet. Fem av bunngarnseriene ble satt i lenker med samme maskevidde, mens to av bunngarnseriene ble satt som enkeltgarn.

6.2 Helin

Helin (innsjønr. 570, 867.8 m o.h., 1090 ha) ligger i det ca. 60 km lange Åbjøravassdraget som drenerer kommunene Vang, Vestre Slidre og Nord Aurdal i Oppland fylke og Hemsedal og Gol i Buskerud fylke. I vassdraget er det ett kraftverk, Åbjøra kraftverk, og fem reguleringsmagasin (Helin, Flyvatn, Storevatn, Tisleifjorden og Ølsjøen/Bløytjern). Mesteparten av innsjøen ligger i Vang kommune, mens en mindre del ligger i Vestre Slidre. Helin har en reguleringshøyde på 2,0 m. Fiskesamfunnet består av ørret, abbor og ørekyt. Fisket i Helin administreres av Helin grunneigarlag. Stangfiske og oterfiske er tillatt i perioden 1. januar-14. oktober mot kjøp av fiskekort. Garnfiske er forbeholdt rettighetshaverne. Minste tillatte maskevidde er 39 mm. Barn under 16 år fisker gratis med stang og håndsnøre i perioden 1. januar-20. august, men må ha med seg gratis fiskekort.

Helin er tidligere undersøkt ved flere anledninger. For en oversikt over gjennomførte undersøkelser se Gregersen & Hegge (2009).

Reproduksjonspotensialet i Helin er betydelig redusert som følge av regulering, og for å kompensere for tapt rekruttering er det gitt flere utsettingspålegg. Dagens utsettingspålegg er 3000 toårig ørret. Fangstregistreringer viser at både totalmengde ørret og settefiskandelen har økt i Helin (Torgersen & Thomassen 2010).

Ørretbestanden i Helin er forholdsvis tynn, men deler av bestanden vokser bra og er i god kondisjon. Bestandstrukturen domineres av yngre årsklasser, og bærer tydelig preg av høy dødelighet på større ørret (Amundsen 1977, Gunnerød m.fl. 1975, Eriksen m.fl. 1998). Det er to distinkte vekstmønstre i Helin, hvor det ene preges av hurtigere vekst enn det andre. Dette har sammenheng med at en andel av ørreten bruker de frie vannmasser i større grad (Eriksen m.fl. 1998, Johnsen 2006).

Helin ble prøvefisket to netter: 8. - 10. august 2011. Bunnarna ble satt ut fra land (sørenden ved Rundetangen og langs Tangelle og Nystølle sør for øya Heletubba), mens flytegarna ble satt midtfjords.

6.2.1 Resultater

Under prøvefisket i Helin ble det fanget 84 ørret (23.6 kg). Dette tilsvarer en tynn bestand ($F = 1,6$) i klassifiseringen til Ugedal mfl. (2005). Ingen fisk ble fanget i flytegarn (tab 1).

Tabell 1. Fangstresultater for antall ørret i Helin 18. og 19. august 2010. CPUEserie = fangst per garnserie, CPUE100 = fangst per 100 m² garnareal.

| Fangst bunn garn | CPUEserie bunn garn | CPUE100 bunn garn | Fangst flyte garn | CPUEserie flyte garn | CPUE100 flyte garn |
|------------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| 84 | 6,0 | 3,2 | 0 | 0 | 0 |

Tabell 2. Antall fisk satt ut i Helin sommeren og vinteren 2009-2011 og antall fangede fisk under prøvefisket i 2011. Treårig fisk er brukt ved utsettingene i stedet for toårig pga. liten størrelse på settefisken.

| Utsettingstidspunkt | Sommer | Vinter |
|-----------------------------|---------------|---------------|
| 2009 | 1000, treårig | 750, treårig |
| 2010 | 1378, treårig | 1220, treårig |
| 2011 | 1113, treårig | 1400, treårig |
| Fanget ved prøvefisket 2011 | 21 | 12 |

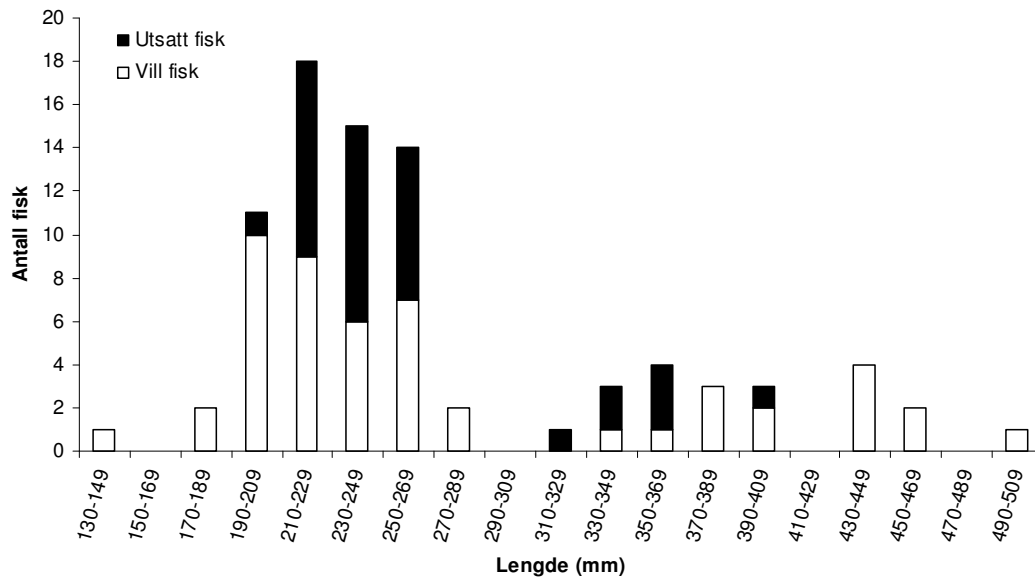
Fangstene fordelte seg i lengdeintervallet 14-49 cm med hovedtyngden av individer i intervallet 19-27 cm (fig 2). Andelen ørret over 30 cm utgjorde likevel 25 prosent av totalfangsten.

Innslaget av utsatt fisk varierer med lengde, og da denne fisken er over 20 cm ved utsetting, så må andelen utsatt fisk beregnes for fisk større enn dette. Andelen utsatt fisk større enn 20 cm var på 39 prosent, og andelen i fangbar størrelse (≥ 30 cm) var på 33 prosent. På bakgrunn av dette må utsettingene i Helin karakteriseres som vellykkede. Fangsten av utsatt fisk var totalt på 33 fisk. Én av disse var eldre enn fem år og er derfor ikke med i beregningen av tilslaget til vinterutsatt fisk. Dette fordi vinterutsettingen tok til først i 2009 med utsetting av treårig fisk. Av de 32 gjenværende gjenfangstene i 2011 var 12 (38 %) satt ut om vinteren (tab 2).

Ørreten i Helin har en god kondisjon (tab 3). Villfisken var sammensatt av aldersgruppene 2-12 år, tilsvarende for utsatt fisk var 3-6 år (tab 4). Villfisken var dominert av to- til fireåringer mens den utsatte fisken var sterkt dominert av treåringer.

Tabell 3. Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 51 villørret og 33 utsatte fisk fanget i Helin 8. - 10. august 2011.

| | N | R ² | lna | b | 95% Konf.int. | Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm): | | | |
|-------------|----|----------------|--------|------|------------------|-------------------------------------|------|------|------|
| | | | | | | 200 | 250 | 300 | 350 |
| Utsatt fisk | 33 | 0,98 | -12,56 | 3,2 | 3,05-3,36 | 1,03 | 1,08 | 1,12 | 1,16 |
| Villfisk | 51 | 0,99 | -11,28 | 2,98 | 2,87-3,08 | 1,11 | 1,10 | 1,10 | 1,09 |



Figur 2 Lengdefordelingen til 84 ørret fordelt utsatt fisk og villørret fanget i Helin 8. - 10. august 2011.

Tabell 4. Aldersspesifikke data \pm standardavvik fra 51 villørret og 33 utsatte fisk fanget i Helin 8. - 10. august 2011.

| Alder | Antall | | Lengde (mm) | | Vekt (g) | |
|-------|-----------|-------------|--------------|--------------|----------------|---------------|
| | Villørret | Utsatt fisk | Villørret | Utsatt fisk | Villørret | Utsatt fisk |
| 2+ | 8 | - | 188 \pm 20 | - | 80 \pm 22 | - |
| 3+ | 15 | 25 | 214 \pm 12 | 236 \pm 15 | 110 \pm 16 | 145 \pm 34 |
| 4+ | 11 | 4 | 249 \pm 16 | 319 \pm 43 | 167 \pm 34 | 375 \pm 143 |
| 5+ | 5 | 3 | 308 \pm 62 | 371 \pm 22 | 333 \pm 212 | 600 \pm 74 |
| 6+ | 2 | 1 | 346 \pm 6 | 349 | 518 \pm 122 | 480 |
| 7+ | 1 | - | 379 | - | 546 | - |
| 8+ | 3 | - | 413 \pm 23 | - | 758 \pm 28 | - |
| 9+ | 1 | - | 435 | - | 955 | - |
| 10+ | 2 | - | 477 \pm 26 | - | 1118 \pm 152 | - |
| 11+ | 1 | - | 436 | - | 998 | - |
| 12+ | 2 | - | 456 \pm 11 | - | 1166 \pm 112 | - |

Tabell 5. Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst \pm standardavvik for 69 villørret og 39 utsatte fisk fanget i Helin 8. og 10. august 2010.

| Leveår | | 1. år | 2. år | 3. år | 4. år | 5. år | 6. år | 7. år | 8. år | 9. år | 10. år | 11. år |
|-------------|---------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Villørret | N | 51 | 51 | 43 | 28 | 17 | 12 | 10 | 9 | 6 | 3 | 2 |
| | Lengde (mm) | 61 \pm 14 | 119 \pm 20 | 170 \pm 18 | 216 \pm 20 | 263 \pm 29 | 311 \pm 26 | 352 \pm 33 | 390 \pm 29 | 415 \pm 28 | 431 \pm 42 | 430 \pm 27 |
| | Tilvekst (mm) | 58 \pm 10 | 54 \pm 10 | 49 \pm 8 | 49 \pm 15 | 50 \pm 8 | 42 \pm 10 | 38 \pm 12 | 24 \pm 5 | 19 \pm 6 | 21 \pm 6 | - |
| Utsatt fisk | N | 33 | 33 | 32 | 8 | 4 | 1 | - | - | - | - | - |
| | Lengde (mm) | 84 \pm 59 | 152 \pm 78 | 199 \pm 20 | 269 \pm 33 | 322 \pm 29 | 328 | - | - | - | - | - |
| | Tilvekst (mm) | 68 \pm 21 | 60 \pm 13 | 58 \pm 9 | 56 \pm 5 | 48 | - | - | - | - | - | - |

Villfisk oppnår en størrelse på 61 mm i gjennomsnitt det første året og har en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 50 mm over de første seks årene (tab 5). Utsatt fisk lever sine første år i oppdrettsanlegg, hvor vekstforholdene tillater en høyere vekst enn i Helin. De siste tre årene har ørreten blitt satt som treåringer, med en lengde på over 20 cm ved utsetting. Veksten kan derfor ikke sammenliknes med villørretens før ved femte vekstsesong. I femte vekstsesong vokser villørret i gjennomsnitt 50 mm, den ene utsatte fisken i fangsten som har hatt en femte vekstsesong vokste 48 mm. Siden datagrunnlaget for denne veksten er fra én fisk er tallet høyst usikkert. Verken villfisk eller utsatt fisk viser tegn til vekststagnasjon etter seks leveår, men få fisk over seks år i materialet gjør at beregning av vekst etter femte leveår har en høy grad av usikkerhet knyttet til seg (tab 5). Gjennomsnittlig lengde for kjønnsmoden hunnfisk (både villfisk og utsatt fisk) var 31,5 cm, noe som ifølge Ugedal mfl (2005) tilsvarer en bestand med fisk av middels størrelse.

Det ble ikke fanget abbor ved prøvefisket i Helin.

6.2.2 Vurdering

Antall, kvalitet og vekst for ørret i Helin synes å være gode i lys av konkurranse fra ørekyt, det finnes også abbor i Helin, men bestanden er så liten at konkurranse fra denne trolig er uten betydning. Andelen ørret i fangbar størrelse er høy, noe som er avgjørende for et godt fiskevann. Andelen utsatt fisk var på 39 prosent for fisk større enn 20 cm, noe som er på samme nivå som året før. Tilslaget til fisk satt ut vinterstid var lavere enn tilslaget til fisk satt ut til vanlig tid. Dette er motsatt resultat av hva tilsvarende undersøkelse i 2010 viste. Aldersfordelingen i fangsten fra 2011 viser en større andel eldre fisk enn tilsvarende tall for 2010. Allikevel tyder tallene på

forholdsvis høy dødelighet, noe som kan indikere høy beskatning av fisk i fangbar størrelse. Fiskens kondisjon tyder på at bestanden er i god balanse og at dagens utsetningsmengde er tilfredsstillende. Fisken viser ingen tegn til vekststagnasjon de første seks leveårene.

6.3 Flyvatn (Storfjorden)

Flyvatn (859 m o.h., 1270 hektar, innsjønummer 568) er meget grunt, med største målte dyp på 27 m. Flyvatn ble regulert i to trinn; senkning med inntil to m vinteren 1955/56, og i tillegg heving med 3,5 m fra 1958. Fiskesamfunnet består av ørret, abbor og ørekyt. Fisket administreres av Vestre Slidre fjellstyre og Grunke sameie (nordvestre del). Fiske med maksimalt to stenger per person tillates mot løst fiskekort i perioden 1. januar-15. september (hjemmesiden til Vestre Slidre fjellstyre). Lokalbefolkningen kan fiske med garn og oter på statsallmenningen i perioden 1. juni-15. september. Minste tillatte maskevidde er 35 mm og det kan fiskes med maksimalt tolv garn per båtlag.

Flyvatn er tidligere undersøkt ved flere anledninger. For en oversikt over gjennomførte undersøkelser se Gregersen & Hegge (2009).

Reguleringen førte til en sterk vekst i abborbestanden og en sterk reduksjon av ørretbestanden. For å kompensere for tapt rekruttering er det gitt flere utsetningspålegg (Aass 1984 og 1994), per i dag er pålegget på 10 000 enheter toårig settefisk med utsettingstidspunkt 15. juni-1. juli (7,87 toårig ørret per ha).

Flyvatn ble prøvofisket tre netter: 10.-13. august 2011. Bunngarna ble satt på østsiden av vannet, rundt Flisøya og langs fastlandet mot øst. Flytegarna ble satt midtfjords.

Flyvatn har en sterk abborbestand som varierer i størrelse mellom år. Karakteristisk for slike abborbestander er at én eller noen få sterke årsklasser dominerer. En sterk årsklasse vil dominere bestanden til denne dør, før en ny sterk årsklasse kommer inn i bestanden. Det ble fanget 538 abbor under prøvofisket. Disse hadde en totalvekt på 42,4 kg, noe som tilsvarer en gjennomsnittsvekt på 78,8 gram. Abborbestanden vies ikke videre oppmerksomhet her, da denne ikke er interessant for undersøkelsen av tilslaget til fisk med ulikt utsettingstidspunkt. Abbor i fangstene blir derfor ikke videre kommentert. Nedenfor følger resultatene fra ørretfangstene.

6.3.1 Resultater

Under prøvefisket i Flyvatn ble det fanget 110 ørret (29,6 kg). Dette tilsvarer en tynn bestand ($F=1,4$) i klassifiseringen til Ugedal mfl. (2005). Andelen flytegarnefanget ørret var 33 prosent (tab 6).

Tabell 6. Fangstresultater for antall ørret under prøvefisket i Flyvatn 10.-13. august 2011. CPUEserie = fangst per garnserie, CPUE100 = fangst per 100 m² garnareal.

| Fangst bunn garn | CPUEserie bunn garn | CPUE100 bunn garn | Fangst flyte garn | CPUEserie flyte garn | CPUE100 flyte garn |
|------------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| 74 | 3,5 | 1,9 | 36 | 12 | 1,0 |

Tabell 7. Antall fisk satt ut i Flyvatn sommeren og vinteren 2008-2010 og antall fangede fisk under prøvefisken i 2009 og 2010. Treårig fisk er brukt ved utsettingene i stedet for toårig pga. liten størrelse på settefisken.

| Utsettingstidspunkt | Sommer | Vinter |
|------------------------------------|---------------|---------------|
| 2008 | 6000 toårig | 5000 toårig |
| 2009 | 2500, treårig | 2500, treårig |
| 2010 | 3579, treårig | 4150, treårig |
| 2011 | 1990, treårig | 3970, treårig |
| Fanget ved prøvefisket 2009 | 15 | 13 |
| Fanget ved prøvefisket 2010 | 33 | 18 |
| Fanget ved prøvefisket 2011 | 35 | 9 |

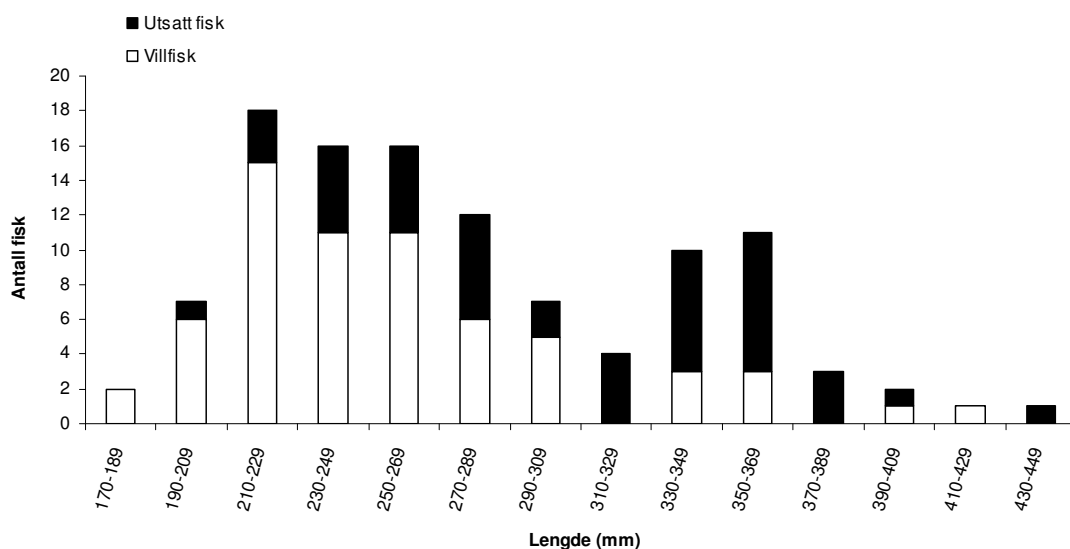
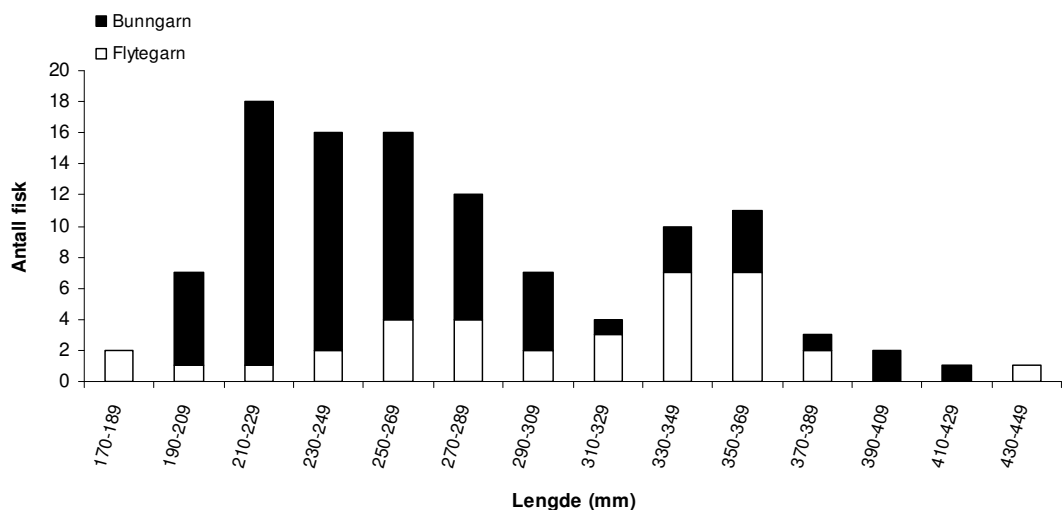
Fangstene fordelte seg i lengdeintervallet 17-45 cm og fangstene var til en viss grad dominert av individer i intervallet 21-29 cm (fig 3). Andelen ørret over 30 cm utgjorde 33 prosent av totalfangsten. Innslaget av utsatt fisk varierer med lengde, og da denne fisken er over 20 cm ved utsetting, så må andelen utsatt fisk beregnes for fisk større enn dette. Andelen utsatt fisk større enn 20 cm var på 43 prosent, og andelen i fangbar størrelse (≥ 30 cm) var på 69 prosent. På bakgrunn av dette må utsettingene i Flyvatn karakteriseres som vellykkede. Fangsten av utsatt fisk var totalt på 46 fisk. 14 av disse var eldre enn fem år og er derfor ikke med i beregningen av tilslaget på vinterutsatt fisk. Dette fordi vinterutsettingen tok til først i 2008 med utsetting av toårig fisk. I 2011 var 9 av de resterende 32 gjenfangstene (28 %) satt ut på vinteren (tab 7).

Ørreten i Flyvatn er i god kondisjon. Kondisjonen for villfisk og utsatt fisk er nokså lik i de ulike lengdegruppene (tab 8). Villfisken har en svakt avtagende trend for kondisjon med økt lengde. Den utsatte fisken viser ikke samme trend. Villfisken var sammensatt av aldersgruppene 2-8 år,

tilsvarende for utsatt fisk var 2-10 år (tab 9). Både villfisken og den utsatte fisken var dominert av tre- og fireåringer.

Tabell 8 Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 64 villørret og 46 utsatte fisk fanget i Flyvatn 10.-13. august 2011.

| | N | R2 | lna | b | 95% Konf.int. | Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm): | | | | |
|-------------|----|------|--------|------|------------------|-------------------------------------|------|------|------|------|
| | | | | | | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| Utsatt fisk | 46 | 0,98 | -11,51 | 3,02 | 2,90-3,14 | 1,10 | 1,10 | 1,11 | 1,11 | 1,11 |
| Villfisk | 64 | 0,98 | -11,04 | 2,93 | 2,83-3,03 | 1,11 | 1,09 | 1,07 | 1,05 | 1,04 |



Figur 3 Lengdefordelingen til 117 ørret fordelt på bunn- og flytegarn (øverst) og utsatt fisk og villørret (nederst) fanget i Flyvatn 10.-13. august 2011.

Tabell 9. Aldersspesifikke data \pm standardavvik fra 61 villørret og 56 utsatte fisk fanget i Flyvatn 10.-13.august 2011.

| Alder | Antall | | Lengde (mm) | | Vekt (g) | |
|-------|-----------|-------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| | Villørret | Utsatt fisk | Villørret | Utsatt fisk | Villørret | Utsatt fisk |
| 2+ | 4 | 3 | 195 \pm 16 | 211 \pm 4 | 81 \pm 19 | 100 \pm 14 |
| 3+ | 33 | 17 | 230 \pm 20 | 261 \pm 21 | 136 \pm 36 | 203 \pm 49 |
| 4+ | 13 | 8 | 270 \pm 24 | 317 \pm 20 | 211 \pm 56 | 361 \pm 53 |
| 5+ | 5 | 4 | 280 \pm 35 | 339 \pm 7 | 230 \pm 72 | 417 \pm 44 |
| 6+ | 4 | 6 | 352 \pm 57 | 357 \pm 11 | 526 \pm 304 | 488 \pm 44 |
| 7+ | 4 | 3 | 354 \pm 42 | 372 \pm 16 | 469 \pm 153 | 586 \pm 127 |
| 8+ | 1 | 3 | 359 | 399 \pm 38 | 438 | 748 \pm 206 |
| 9+ | - | - | - | - | - | - |
| 10+ | - | 2 | - | 376 \pm 35 | - | 631 \pm 180 |

Tabell 10. Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst \pm standardavvik for 64 villørret og 46 utsatte fisk fanget i Flyvatn 10.-13.august 2011.

| Leveår | | 1. år | 2. år | 3. år | 4. år | 5. år | 6. år | 7. år | 8. år | 9. år | 10. år |
|-------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Villørret | N | 64 | 64 | 60 | 27 | 14 | 9 | 5 | 1 | - | - |
| | Lengde (mm) | 70 \pm 1 1 | 129 \pm 20 | 183 \pm 22 | 225 \pm 28 | 260 \pm 37 | 312 \pm 43 | 333 \pm 39 | 337 | - | - |
| | Tilvekst | 70 \pm 1 1 | 59 \pm 1 5 | 55 \pm 1 3 | 47 \pm 1 0 | 41 \pm 1 2 | 43 \pm 1 0 | 33 \pm 2 0 | 27 | - | - |
| Utsatt fisk | N | 46 | 46 | 43 | 26 | 18 | 14 | 7 | 5 | 2 | 2 |
| | Lengde (mm) | 89 \pm 1 2 | 159 \pm 21 | 210 \pm 24 | 255 \pm 28 | 288 \pm 32 | 317 \pm 30 | 344 \pm 38 | 360 \pm 46 | 346 \pm 29 | 362 \pm 33 |
| | Tilvekst | 89 \pm 1 2 | 70 \pm 1 4 | 52 \pm 9 | 49 \pm 1 1 | 39 \pm 7 | 36 \pm 8 | 32 \pm 6 | 21 \pm 3 | 23 \pm 8 | 16 \pm 5 |

Villfisk oppnår en størrelse på 70 mm i gjennomsnitt det første året og har en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 53 mm de første seks leveårene (tab 10). Utsatt fisk lever sine første år i oppdrettsanlegg, hvor vekstforholdene tillater en høyere vekst enn i Flyvatn. De siste to årene har ørreten blitt satt ut som treåringer med en lengde på over 20 cm ved utsetting. Veksten til settefisk kan derfor ikke sammenliknes med villørretens før ved femte vekstsesong. Data fra fangstene i 2011 viser en viss tendens til utflating i vekst etter sjetten leveår for villfisk, og etter syvende år for utsatt fisk, men få fisk over seks år i materialet gjør at beregning av vekst etter sjetten leveår har en høy grad av usikkerhet knyttet til seg (tab 10). Gjennomsnittlig lengde for kjønnsmoden hunnfisk (både villfisk og utsatt fisk) var 36 cm noe som ifølge Ugedal mfl. (2005) tilsvarer en bestand med storvokst ørret. Sammenligner man tilveksten tredje vekstsesong for villfisk i tab 10 (55 mm) med differansen mellom lengde ved alder tre og to år (183-129 mm), ser vi at de avviker noe fra hverandre. Dette kommer av at de to parameterne (lengde ved alder og tilvekst) beregnes noe forskjellig, og viser Lees fenomen, noe som er svært vanlig (Ricker 1979).

Lees fenomen kan blant annet vise seg når det er høyere dødelighet hos de mest hurtigvoksende individene og bedre fangstsannsynlighet på stor kontra liten fisk (Ricker 1979). Her kan altså Lees fenomen skyldes at de individene som vokser raskest kommer tidligere inn i beskatning enn de som ikke vokser like raskt.

6.3.2 Vurdering

Prøvefisket viser at det er en tynn bestand av ørret i Flyvatn, noe som også prøvefiskene i 2009 og 2010 viste (Torgesen & Thomassen 2010, Torgersen & Ebne 2011). Andelen utsatt fisk i fangsten tyder på at utsettingene fungerer godt. Samtidig er fiskens kondisjon og kvalitet meget god. Dette indikerer at utsettingsmengden i Flyvatn er tilfredsstillende. Aldersfordelingen tyder på at det er forholdsvis høy dødelighet som kan skyldes hard konkurranse og høy beskatning. Det er ingen tegn til stagnasjon i vekst de første seks årene. Tilslaget på vinterutsatt fisk under prøvefisket i 2011 var lavere enn tilslaget til fisk satt ut til ordinær tid. Dette var også tilfelle ved prøvefisket i 2010 (Torgersen & Ebne 2011).

6.4 Tisleifjorden

Tisleifjorden (820,57 moh., 1370 hektar, innsjønummer 531) ligger i det ca. 60 km lange Åbjøravassdraget som drenerer kommunene Vang, Vestre Slidre og Nord Aurdal i Oppland og Hemsedal og Gol i Buskerud. I vassdraget er det ett kraftverk, Åbjøra kraftverk, og fem reguleringsmagasin, Helin, Flyvatn, Storevatn, Tisleifjorden og Ølsjøen/Bløytjern. Konesjon for reguleringen ble gitt i 1949 med tilleggsregulering i 1956 og reguleringshøyden er nå på 11,5 m. Fiskesamfunnet består av ørret, abbor og ørekyte. Fisket administreres av Ulnes sameige på Opplandsiden og grunneierne i Gol og Lykkja på Buskerudsida.

Tisleifjorden er tidligere undersøkt ved flere anledninger. For en oversikt over gjennomførte undersøkelser se Gregersen & Hegge (2009). Undersøkelsene indikerer at ørretbestanden har vært svakt synkende, mens vekst og kondisjon en tilsvarende stigende tendens. Abborbestanden i Tisleifjorden gikk kraftig opp etter reguleringen (Garnås og Gunnerød 1982), men Hegge og Skurdal (1990) registrerte lave tettheter ved deres prøvefiske. Ørretens vekst viser en vekstakselerasjon når den blir 3-4 år. Dette henger antagelig sammen med endring i adferd fra littoralt til et mer pelagisk næringssøk. Prøvefisket i 1989 viste også at andelen flytegarmsfanget ørret var meget høy. For å kompensere for tapt rekruttering ved reguleringen er det årlig utsettingspålegg på 8 000 tosomrige ørret. Dette er effektivt med 5 400 toårige ørret siden 1995.

Tisleifjorden ble prøvefisket to netter: 13. - 15. august 2011. Bunnarna ble satt fra land på østsiden av bassenget mens flytegarma ble satt midtfjords.

Det ble fanget 21 abbor under prøvefisket i Tisleifjorden. Disse hadde en samlet vekt på 1764 gram. Dette tilsvarer en gjennomsnittsvekt på 81 gram. Abborbestanden vies ikke videre oppmerksomhet her, da denne ikke var interessant for undersøkelsen av tilslaget til fisk med ulikt utsettingstidspunkt. Nedenfor følger resultatene fra ørretfangstene.

6.4.1 Resultater

Under prøvefisket i Tisleifjorden ble det fanget 107 ørret (27,1 kg). Dette tilsvarer en tynn bestand ($F=2,0$) i klassifiseringen til Ugedal mfl. (2005). Andelen flytegarfanget ørret var 21 prosent (tab 11).

Tabell 11. Fangstresultater for antall ørret under prøvefisket i Tisleifjorden 13. - 15. august 2011. CPUEserie = fangst per garnserie, CPUE100 = fangst per 100 m² garnareal.

| Fangst bunn garn | CPUEserie bunn garn | CPUE100 bunn garn | Fangst flyte garn | CPUEserie flyte garn | CPUE100 flyte garn |
|------------------|---------------------|-------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| 85 | 6,1 | 3,3 | 22 | 11 | 0,9 |

Ørreten i Tisleifjorden er i god kondisjon (tab 13). Kondisjonen for villfisk er høy de første årene for så å avta noe med økende lengde. For utsatt fisk er kondisjonen stabilt høy ved økende lengde. Villfisken var sammensatt av aldersgruppene 2-11 år, tilsvarende for utsatt fisk var 3-8 år (tab 14). Både fangsten av villfisk og av utsatt fisk var dominert av treåringer.

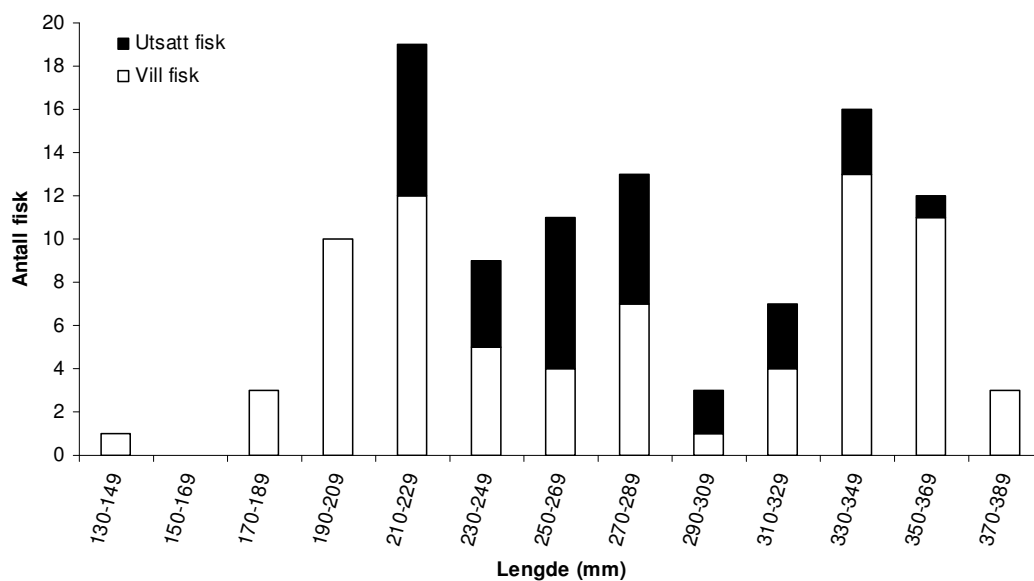
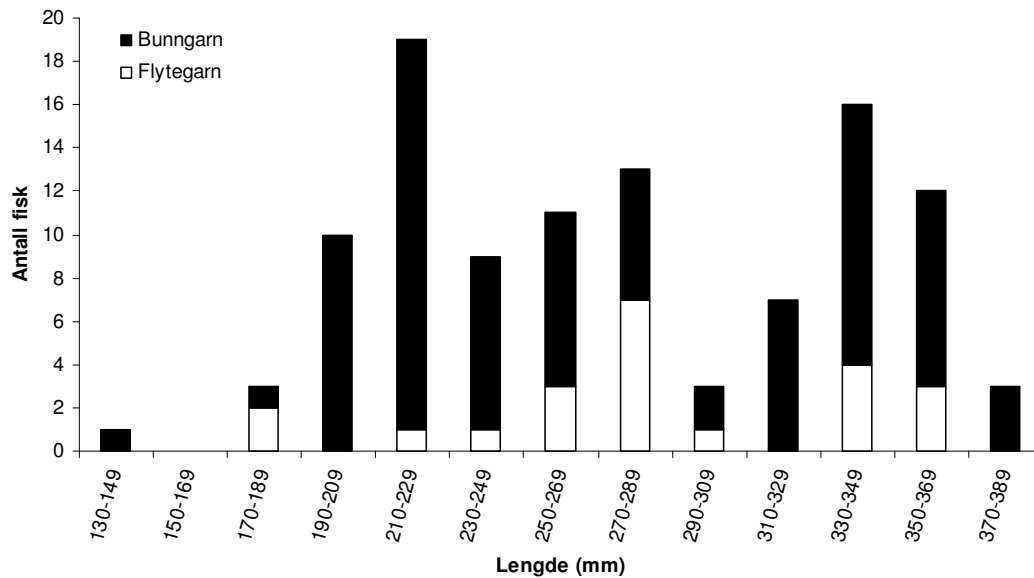
Tabell 12. Antall fisk satt ut på sommeren og vinteren 2009-2011, og antall fangede fisk under prøvefisket i 2010 og 2011. Treårig fisk er brukt ved utsettingene i stedet for toårig pga. liten størrelse på settefisken.

| Utsettingstidspunkt | Sommer | Vinter |
|------------------------------------|---------------|---------------|
| 2009 | 1650, treårig | 1400, treårig |
| 2010 | 2709, treårig | 2200, treårig |
| 2011 | 4193, treårig | 3700, treårig |
| Fanget ved prøvefisket 2010 | 8 | 7 |
| Fanget ved prøvefisket 2011 | 27 | 3 |

Tabell 13. Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 74 villørret og 33 utsatte fisk fanget i Tisleifjorden 13. - 15. august 2011.

| | N | R2 | lna | b | 95% Konf.int. | Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm): | | | | |
|--------------------|----|------|--------|------|------------------|-------------------------------------|------|------|------|------|
| | | | | | | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| Utsatt fisk | 33 | 0,96 | -11,36 | 2,99 | 2,76-3,21 | 1,11 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,10 |
| Villfisk | 74 | 0,99 | -10,86 | 2,89 | 2,82-2,97 | 1,13 | 1,09 | 1,07 | 1,05 | 1,03 |

Fangstene fordelte seg i lengdeintervallet 14-39 cm med hovedtyngden (49 % av fangsten) i intervallet 21-29 cm (fig 4). Andelen ørret over 30 cm utgjorde 37 prosent av totalfangsten. Innslaget av utsatt fisk varierer med lengde, og da denne fisken er over 20 cm ved utsetting, så må andelen utsatt fisk beregnes for fisk større enn dette. Andelen utsatt fisk større enn 20 cm var på 34 prosent, og andelen i fangbar størrelse (≥ 30 cm) var på 20 prosent. På bakgrunn av dette må utsettingene i Tisleifjorden karakteriseres som vellykkede. Fangsten av utsatt fisk var totalt på 33 fisk. Av disse var 3 stykk eldre enn fem år og er derfor ikke med i beregningen av tilslaget på vinterutsatt fisk. Dette fordi vinterutsettingen tok til først i 2009 med utsetting av treårig fisk. Av 30 gjenfangster i 2010 var 3 (10 %) satt ut om vinteren (tab 12).



Figur 4 Lengdefordelingen til 107 ørret fordelt på bunn- og flytegam (øverst) og utsatt fisk og villørret (nederst) fanget i Tisleifjorden 13. - 15. august 2011.

Tabell 14. Alderspesifikke data \pm standardavvik fra 75 villørret og 28 utsatte fisk fanget i Tisleifjorden 13. - 15. august 2011.

| Alder | Antall | | Lengde (mm) | | Vekt (g) | |
|-------|-----------|-------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| | Villørret | Utsatt fisk | Villørret | Utsatt fisk | Villørret | Utsatt fisk |
| 2+ | 11 | - | 192 \pm 20 | - | 82 \pm 26 | - |
| 3+ | 25 | 23 | 229 \pm 26 | 248 \pm 22 | 134 \pm 47 | 174 \pm 50 |
| 4+ | 7 | 3 | 280 \pm 24 | 292 \pm 12 | 236 \pm 61 | 289 \pm 72 |
| 5+ | 7 | 4 | 331 \pm 27 | 334 \pm 7 | 376 \pm 81 | 413 \pm 43 |
| 6+ | 10 | - | 337 \pm 14 | - | 406 \pm 58 | - |
| 7+ | 5 | 2 | 350 \pm 20 | 356 \pm 13 | 418 \pm 61 | 453 \pm 16 |
| 8+ | 3 | 1 | 355 \pm 7 | 324 | 462 \pm 29 | 364 |
| 9+ | 1 | - | 379 | - | 507 | - |
| 10+ | 3 | - | 356 \pm 7 | - | 484 \pm 64 | - |
| 11+ | 2 | - | 369 \pm 26 | - | 573 \pm 116 | - |

Villfisken oppnår en størrelse på 66 mm i gjennomsnitt det første året og har en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 51 mm over de første seks leveårene (tab 15). Utsatt fisk lever sine første år i oppdrettsanlegg, hvor vekstforholdene tillater en høyere vekst enn i Tisleifjorden. De siste tre årene har ørreten blitt satt ut som treåring med en lengde på over 20 cm ved utsetting. Veksten kan derfor ikke sammenliknes med villørretens før ved femte vekstsesong. Verken villfisk eller utsatt fisk viser tydelige tegn til vekststagnasjon etter seks leveår, men relativt få eldre fisk i materialet gir usikre beregninger av vekst etter syvende leveår (tab 15). Gjennomsnittlig lengde for kjønnsmoden hunnfisk (både villfisk og utsatt fisk) var 34 cm, noe som ifølge Ugedal mfl (2005) tilsvarer en bestand med fisk av stor størrelse. Sammenligner man tilveksten fjerde vekstsesong for villfisk i tab 15 (52 mm) med differansen mellom lengde ved alder fire og tre år (228-179 mm), ser vi at de avviker noe fra hverandre. Dette kommer av at det som oftest er størst dødelighet på de som vokser fortest, Lees fenomen (se s 22).

Tabell 15. Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst \pm standardavvik for 73 villørret og 33 utsatte fisk fanget i Tisleifjorden 13. og 15. august 2011.

| Leveår | | 1. år | 2. år | 3. år | 4. år | 5. år | 6. år | 7. år | 8. år | 9. år | 10. år |
|-------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Villørret | N | 73 | 73 | 62 | 37 | 30 | 23 | 14 | 9 | 5 | 3 |
| | Lengde (mm) | 66 \pm 1 0 | 126 \pm 15 | 179 \pm 21 | 228 \pm 27 | 268 \pm 29 | 294 \pm 23 | 313 \pm 21 | 329 \pm 21 | 335 \pm 17 | 348 \pm 23 |
| | Tilvekst | 66 \pm 1 0 | 60 \pm 9 | 55 \pm 1 0 | 52 \pm 1 4 | 40 \pm 1 2 | 34 \pm 7 | 29 \pm 4 | 21 \pm 5 | 18 \pm 4 | 15 \pm 4 |
| Utsatt fisk | N | 33 | 33 | 33 | 10 | 7 | 3 | 3 | - | - | - |
| | Lengde (mm) | 83 \pm 1 2 | 152 \pm 18 | 204 \pm 19 | 242 \pm 17 | 282 \pm 14 | 297 \pm 9 | 322 \pm 12 | - | - | - |
| | Tilvekst | 83 \pm 1 2 | 68 \pm 1 1 | 52 \pm 1 0 | 45 \pm 9 | 47 \pm 5 | 29 \pm 7 | 25 \pm 5 | - | - | - |

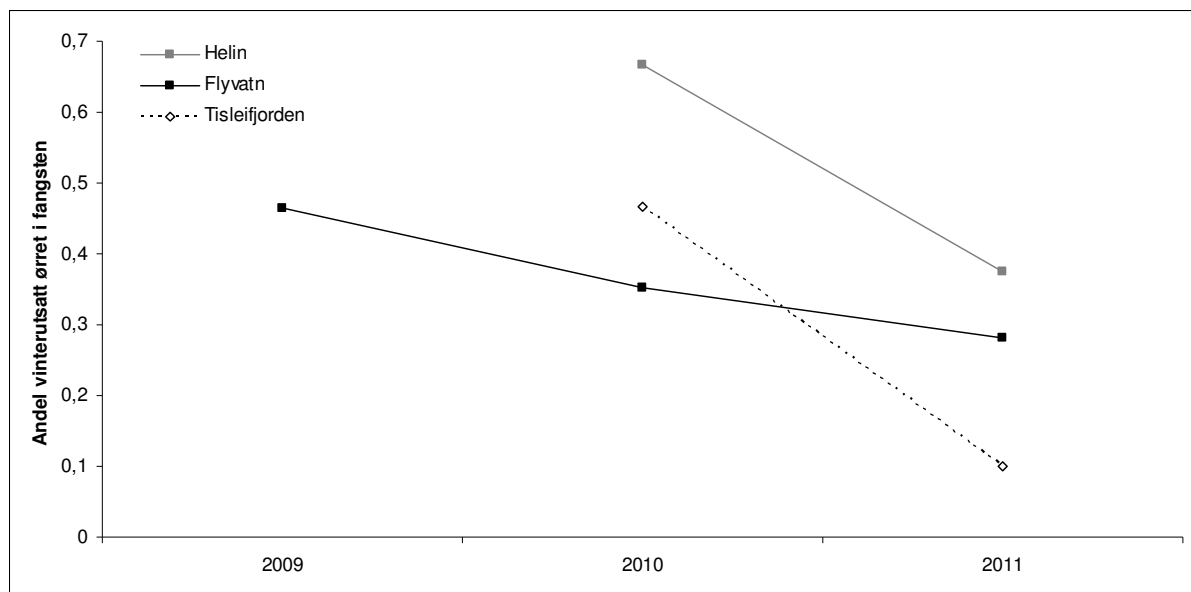
6.4.2. Vurdering

I likhet med resultatene fra prøvefisken i 2010 indikerer fangsten fra prøvefisken i 2011 at det er en tynn bestand av ørret i Tisleifjorden. Andelen utsatt fisk i fangsten tyder på at utsettingene fungerer godt og kondisjonen på fisken er god. Aldersfordelingen tyder på at det er relativt høy dødelighet på eldre fisk som kan skyldes at det i stor grad er de eldste aldersgruppene som beskattes. Det er ingen tydelige tegn til stagnasjon i vekst de første seks årene. Tilslaget på vinterutsatt fisk var vesentlig lavere enn tilslaget til fisk satt ut til ordinær tid. Dette skiller seg fra resultatet av tilsvarende undersøkelse i 2010, da man fant at vinterutsatt fisk hadde et marginalt høyere tilslag enn fisk utsatt til ordinær tid.

6.5 Oppsummering av vinterutsettingsforsøk

Forsøk med utsetting av vinterutsatt fisk startet i 2008 i Flyvatn og i 2009 i Helin og Tisleifjorden. Halve utsettingspålegget merkes med høyre bukfinneklipping, i tillegg til klipping av fettfinnen, og settes ut på senvinteren. Andre halvpart av utsettingspålegget merkes kun ved klipping av fettfinnen og settes ut i ordinært tidsromm, 15. juni-1. juli.

Fangstene under prøvefiskene i 2011 viste gjennomgående dårligere tilslag for vinterutsatt fisk enn for fisk satt ut i ordinært tidsrom (fig 5). Videre er det en nedadgående trend i tilslaget til vinterutsatt fisk i alle de undersøkte magasinene. Tydeligst var denne trenden i Tisleifjorden hvor andelen vinterutsatt fisk var på 0.47 i 2010 mot 0.1 i 2011. Tilsvarende tall for de andre magasinene var 0.67 og 0.35 i 2010, og 0.38 og 0.28 i 2011 for henholdsvis Helin og Flyvatn. Gjennomsnittlig andel vinterutsatt fisk i fangstene i de tre magasinene for de årene undersøkelser er gjennomført er som følger: Helin – 0,52 (undersøkt to sesonger), Flyvatn – 0,32 (undersøkt tre sesonger), Tisleifjorden – 0,28 (undersøkt to sesonger). Selv om det foreløpige materialet kan se ut til å tale for at vinterutsatt fisk gir lavere tilslag enn fisk satt ut i det ordinære tidsrommet ser man stor nytte av å gjennomføre ytterligere én sesongs prøvefiskeundersøkelser for å styrke dataene og eventuelle konklusjoner vedrørende forskjellen i tilslaget for sommer- og vinterutsatt fisk. Slike undersøkelser planlegges gjennomført sommeren 2012.



Figur 5 Variasjon i forholdstallet vinterutsatt:sommerutsatt fisk i prøvefiskefangstene i Helin, Flyvatn og Tisleifjorden i perioden 2009-2011.

6.6 Aursjoen

Aursjoen (1098 moh., 730 hektar, innsjønummer 222) ligger i det ca. 130 km lange Ottavassdraget som renner gjennom kommunene Skjåk, Lom, Vågå og Sel i Oppland. I vassdraget er det åtte kraftverk og fem reguleringsmagasin, Breidalsvatn, Heggebottvatn, Rauddalsvatn, Aursjoen og Tesse. Aursjoen ligger i Skjåk kommune. Aursjoen drenerte tidligere naturlig til elva Aura, men føres nå i rør via kraftverket Skjåk I og ut i Ottaelva nord for Bismo. Innsjøen ble første gang regulert i 1919 ved en oppdemming på 0,5 m og en senkning på 1,25 m. Konesjon for regulering ble gitt i 1965, og Aursjoen er siden det regulert 12,5 m (10 m senkning og 2,5 m heving). Ørret er eneste fiskeart i vannet, og fisket administreres av Skjåk almenning. Skjoldkrepser har vært et viktig næringsdyr for fisken i innsjøen, og ørreten benytter i liten grad de frie vannmassene (Hesthagen m. fl. 1995).

Utsettingspålegget i innsjøen har blitt justert flere ganger. Det ble opprinnelig gitt et pålegg på 4000 ensomrige ørret etter reguleringen i 1965. Tidlig på 90-tallet ble det justert til 7000 ensomrige ørret. I løpet av 90-tallet registrerte man en reduksjon av kvaliteten på fisken i vannet samtidig som man observerte en sterk nedgang i innslaget av skjoldkrepser i fiskens diett (Hesthagen m. fl. 1995). Som følge av dette ønsket Skjåk almenning mot slutten av 90-tallet at utsettingene skulle reduserte. Dette ble tatt til følge og etter forsøk med reduserte utsetninger og oppfølgende undersøkelser (Eriksen & Wien 1999 og Johnsen & Hesthagen 2004) ble utsettingspålegget justert til 2000 ensomrige ørret per år fra 2004. Det er ikke satt ut fisk etter 2009 og pålegget ble opphevet i 2010.

Det er gjennomført flerfoldige fiskeribiologiske undersøkelser i Aursjoen tidligere. For en oversikt over gjennomførte undersøkelser se Gregersen & Hegge (2009). Ved forrige prøvafiske, i 2003 (Johnsen & Hesthagen 2004), observerte man indikasjoner på at fiskens vekst og kvalitet var noe bedre enn på slutten av 1990-tallet. Fangst per garnnatt i 2003 var 0,29 kg for bunngarn og 0,14 kg for flytegarn. Settefisker som ble satt ut i Aursjoen ble ikke merket før i 2001, så i 2003 var det kun mulig å avgjøre settefiskandelen for toårig fisk, denne var på 50 prosent. Ørretbestanden var av normal kvalitet, med en kondisjonsfaktor som varierte fra 1,00 til 1,02.

6.6.1. Resultater

Aursjoen ble prøvafisket én natt: 1.-2. august 2011 med sju bunngarnserier med maskeviddene 16, 19,5, 22,5, 26, 29, 35 og 39 mm. To bunngarnserier ble satt enkeltvis og fem serier ble satt i lenker. Alle bunngarna ble satt ut fra land på nordsiden av magasinet hovedsakelig i vestre halvdel av magasinet. Det ble i tillegg satt to flytegarnsserier (garnareal 6 m * 25 m) med

maskeviddene 16,5, 19, 22,5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Den ene flytegarnsserien ble satt fra overflaten ned til seks meters dyp og den andre fra seks til 12 meters dyp. Flytegarnsseriene ble satt midtfjords i vestre halvdel av magasinet. Under prøvefisket i Aursjoen ble det fanget 130 ørret (12,5 kg). Dette tilsvarer en tynn ørretbestand ($F=4,3$) i klassifiseringen til Ugedal mfl. (2005). Fangst per garnnatt for bunngarn var 200 gram ørret. Tilsvarende tall for 2003 var 290 gram ørret per garnnatt. Det ble ikke fanget fisk i flytegarn (tab 16).

Tabell 16. Fangstresultater for antall ørret under prøvefisket i Aursjoen 1. - 2. august 2011.
CPUEserie = fangst per garnserie, CPUE100 = fangst per 100 m² garnareal.

| Fangst bunngarn | CPUEserie bunngarn | CPUE100 bunngarn | Fangst flytegarn | CPUEserie flytegarn | CPUE100 flytegarn |
|-----------------|--------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|
| 130 | 18,6 | 7,1 | 0 | 0 | 0 |

Kondisjonen for villørreten er god, men den ser ut til å avta svakt med økende lengde (tab 17). For utsatt fisk synes utviklingen i kondisjonsfaktor med økende lengde å være motsatt. Denne forskjellen på vill og utsatt fisk er antagelig ikke signifikant da konfidensintervallene overlapper (tab 17), konfidensintervallet for utsatt fisk er vidt, noe som kan skyldes et lite antall fisk. Aldersfordelingen domineres sterkt av ung ørret i sitt fjerde og femte leveår, faktisk utgjorde disse to årsklassene hele 87 % av fangsten. (tab 19). Det ble ikke fanget fisk eldre enn seks år, og kun én fisk eldre enn fem år, dette kan tyde på høy dødelighet hos eldre fisk.

Tabell 17. Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 115 villørret og 15 utsatte fisk fanget i Aursjoen 1. - 2. august 2011.

| | N | R ² | lna | b | 95% Konf.int. | Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm): | | | | |
|--------------------|-----|----------------|--------|-------|------------------|-------------------------------------|------|------|------|------|
| | | | | | | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| Villørret | 115 | 0,94 | 11,02 | 2,92 | 2,77-3,06 | 1,09 | 1,06 | 1,04 | 1,03 | 1,02 |
| Utsatt fisk | 15 | 0,93 | -12,13 | 3,116 | 2,61-3,62 | 0,97 | 1,00 | 1,03 | 1,05 | 1,07 |

Fangstene fordelte seg i lengdeintervallet 16-27 cm med hovedtyngden i intervallet 17-23 cm (fig 6). Det ble ikke fanget fisk over 30 cm som er den lengden man vanligvis setter som nedre grense for fisk i fangbar størrelse. Utsatt fisk utgjorde 12 prosent av totalfangsten.

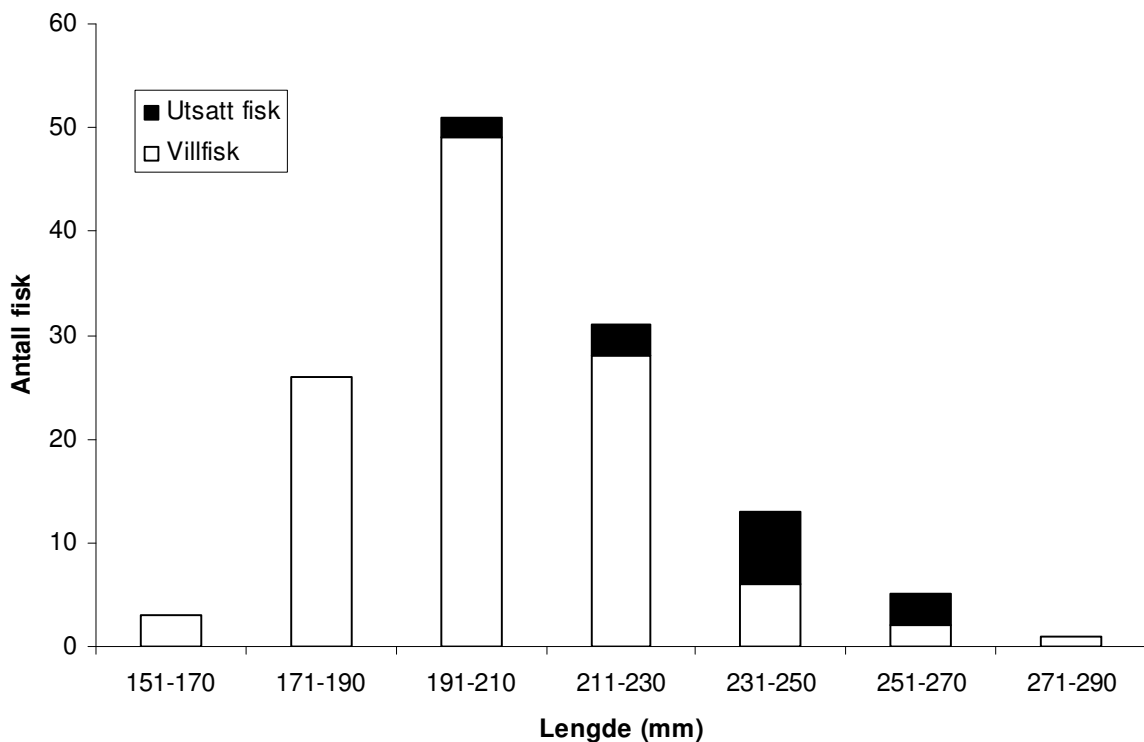
Tabell 18. Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst \pm standardavvik for 115 villørret og 15 utsatte fisk fanget i Aursjoen 1. - 2. august 2011.

| Leveår | | 1. år | 2. år | 3. år | 4. år | 5. år | 6. år |
|-------------|-------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|
| Villørret | N | 115 | 115 | 110 | 57 | 8 | 1 |
| | Lengde (mm) | 49,5 \pm 10 | 102 \pm 12 | 145 \pm 14 | 179 \pm 11 | 216 \pm 12 | 253 |
| | Tilvekst | 49,5 \pm 10 | 52 \pm 9 | 44 \pm 9 | 39 \pm 12 | 37 \pm 6 | 40 |
| Utsatt fisk | N | 15 | 15 | 15 | 14 | 4 | |
| | Lengde (mm) | 50,5 \pm 10 | 105 \pm 14 | 151 \pm 16 | 193 \pm 14 | 226 \pm 14 | |
| | Tilvekst | 50,5 \pm 10 | 55 \pm 7 | 46 \pm 9 | 42 \pm 7 | 32 \pm 4 | |

Tabell 19. Alderspesifikke data \pm standardavvik fra 115 villørret og 15 utsatte fisk fanget i Aursjoen 1. - 2. august 2011.

| Alder | Antall | | Lengde (mm) | | Vekt (g) | |
|-------|-----------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Villørret | Utsatt fisk | Villørret | Utsatt fisk | Villørret | Utsatt fisk |
| 2+ | 5 | - | 170 \pm 7 | - | 52 \pm 6 | - |
| 3+ | 53 | 1 | 192 \pm 10 | 205 | 76 \pm 13 | 99 |
| 4+ | 49 | 10 | 212 \pm 11 | 228 \pm 12 | 101 \pm 18 | 120 \pm 22 |
| 5+ | 7 | 4 | 242 \pm 15 | 255 \pm 14 | 153 \pm 34 | 174 \pm 25 |
| 6+ | 1 | - | 273 | - | 194 | - |

Villfisken oppnår en størrelse på 50 mm i gjennomsnitt det første året og har en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 44 mm over de seks første leveårene (tab 18). Det er ikke tegn til vekststagnasjon for hverken villfisk eller utsatt fisk i materialet. Det er generelt få fisk over fem års alder i materialet så det er vanskelig å si noe om veksten til fisken etter fjerde leveår. Gjennomsnittlig lengde for kjønnsmoden hunnfisk (både villfisk og utsatt fisk) var 22 cm, noe som ifølge Ugedal mfl (2005) tilsvarer en småvokst ørretbestand.



Figur 6 Lengdefordelingen til 130 ørret fordelt på 15 utsatt fisk og 115 villørret fanget i Aursjoen 1. - 2. august 2011.

Det ble analysert mageprøver fra 39 ørret (20 under 20 cm lengde og 19 større enn dette). Åtte av de analyserte magene var tomme. Fire av disse kom fra ørret under 20 cm lengde og fire fra større ørret. Det ble registrert 7 byttedyrgrupper (tab 20).

Tabell 20. Mageprøvedata fra 31 ørret fanget i Aursjoen 2. august 2011. Tomme mager inngår ikke i dataene i tabellen.

| | | Volumprosent | |
|--------------------|------------------|--------------|--------------|
| | | Ørret <20 cm | Ørret ≥20 cm |
| Littorale krepsdyr | Linsekreps | 16,3 | 46,4 |
| | Skjoldkreps | 15,9 | 3,0 |
| Akvatiske insekter | Døgnfluenymfe | 10,0 | 0,0 |
| | Fjærmyggpuppe | 15,3 | 15,0 |
| | Vårfluelarve | 1,3 | 6,8 |
| Overflateinsekter | Diptera imago | 39,7 | 25,6 |
| Landinsekter | Div landinsekter | 1,6 | 3,2 |

Tovinger og linsekreps dominerte som byttedyr, disse utgjorde i gjennomsnitt henholdsvis 32,9 og 30,9 % av mageinnholdet til de undersøkte fiskene. I tillegg til disse var det nokså betydelige mengder av fjærmyggpupper (15,2 %) og skjoldkreps (9,7 %).

6.6.2. Vurdering

Ørretbestanden i Aursjoen er tynn og småvokst, med god kondisjon. Det er ingen tegn til stagnasjon i vekst de første seks leveårene (fem for settefisk da det ikke ble fanget eldre settefisk i 2011). Ser man bort fra flytegarmsseriene, som det ikke ble fanget fisk i, faller ørretbestanden i Aursjoens litoralsone (fisk fanget i bunn garn) inn under middels tett bestand i henhold til klassifiseringen til Ugedahl mfl. (2005) ($F=5,57$). Uavhengig av bestandens tetthet viser fangstene at ørreten i Aursjoen er småvokst. Tilveksten til fisken i magasinet er relativt dårlig og ved fem års alder var villfisken i gjennomsnitt 21,6 cm, mens settefisken var 22,6 cm i gjennomsnitt. Aldersfordelingen er kraftig dominert av tre- og fireåringer, og fisk eldre enn 6 år fantes ikke i fangstene fra prøvefisket i 2011. Dette forteller om høy dødelighet for eldre individer og kan tyde på høy beskatning av de største fiskene i bestanden.

12 prosent av ørreten fanget under prøvefisket i 2011 var utsatt fisk. Dette står i markant kontrast til tidligere undersøkelser. Ved prøvefiskeundersøkelser på midten av 1980-tallet fant Hesthagen m.fl. (1995) at i størrelsesorden 70-80 prosent av ørreten fanget var utsatt fisk. Ved forrige prøvefiskeundersøkelse i 2003 (Johnsen & Hesthagen 2004) var det bare mulig å beregne settefiskandelen for 2-årig fisk. Denne var på 50 prosent.

Fisk yngre enn fem år utgjorde over 90 % av fangsten i 2011. Til sammenlikning utgjorde fisk under fem år ca 75 % av fangstene i 2003. Det er ikke satt ut fisk de siste årene, allikevel ser det ut til at bestanden forskyves mot en struktur preget av yngre og mindre fisk. Dette kan tyde på at forhold i de tiggjengelige gytebekkene har endret seg, eller at fisken har etablert gyting på nye områder i tilløpsbekkene. Dersom dette er tilfelle vil man forvente at flere sterke årsklasser kan komme til å dominere i fangstene fremover. En annen forklaring kan være at de to årsklassene som så tydelig dominerte i fangstene i 2011 er et resultat av gunstige klimatiske forhold som har muliggjort fremveksten av to svært sterke årsklasser. Dersom dette er tilfelle vil det ikke nødvendigvis være slik at det kommer inn flere sterke årsklasser.

Noen tilløpsbekker ble befart i forbindelse med prøvefisket i 2011. Dessverre ble det ikke elektrofisket pga tekniske vanskeligheter, men ved befaring var inntrykket at det er et visst potensial for naturlig reproduksjon i tilløpsbekkene. Med tanke på bestandsstrukturen synes det riktig at man valgte å oppheve utsettingspålegget i 2010.

Dietten til ørreten besto til stor del av linsekreps og tovinger. Tidligere har skjoldkreps vært et veldig viktig næringsdyr for fisken i Aursjoen. Dette endret seg i løpet av 1990-tallet da man observerte økte utsettingsmengder, redusert vekst hos ørreten og en reduksjon i skjoldkrepsbestanden. Ved prøvefisket i 2003 observerte man en markert økning i innslaget av skjoldkreps i ørretens diett sammenlignet med undersøkelser på 1990-tallet. I 2011 så man at andelen skjoldkreps i dietten til ørret i Aursjoen var på tilsvarende nivå på 1990-tallet (Hesthagen m.fl. 1995, Eriksen & Wien 1999), og skjoldkreps utgjorde en betydelig mindre del av ørretens føde enn hva man kunne observere i 2003 (Johnsen & Hesthagen 2004). Det er ikke lett å si hva svingningene i innslaget av skjoldkreps i dietten skyldes, dette kan skyldes variasjoner i oppfyllingstidspunkt og fyllingsgraden i magasinet fra år til år. Skjoldkrepsen legger sine egg i strandsona om høsten og disse klekkes påfølgende vår (for eksempel Borgstrøm 1975). Dette fordrer at området hvor eggene ble lagt høsten før settes under vann innen et kritisk tidspunkt påfølgende år, og dermed kan magasinmanøvrering påvirke reproduksjonssuksessen til skjoldkrepsen. Ser man på fyllingskurvene for Aursjoen er det ikke så lett å få øye på noe mønster som fullt ut kan forklare variasjonen i andelen av fiskedietten som utgjøres av skjoldkreps (vedlegg 1). År med sen magasinutfylling forekom om lag like ofte på slutten av 1980-tallet, når skjoldkrepsen utgjorde store deler av ørretens diett, som på 1990- og 2000-tallet, når undersøkelser tyder på at skjoldkrepsen er et mindre viktig næringsdyr for ørreten i magasinet. Noe man kan se en tendens til er at det på 2000-tallet ser ut til å være større variasjon i magasinutfylling både innad i enkelte år og mellom år. En annen faktor som kan være vesentlig i denne sammenheng er beitetrykket som utøves av fisken i magasinet. Kollapsen i

skjoldkrebsbestanden i Aursjoen ser ut til å sammenfalle noenlunde med en periode med en økende tetthet av ørret i magasinet. Denne økningen i tetthet skyldtes antagelig flere faktorer: omfanget av fisket utført i magasinet gikk ned mens utsettingsspålegget ble økt. Det er også mulig at den naturlige reproduksjonen i magasinet begynte å øke i denne perioden. Det er ikke sikkert at man kan peke ut en faktor som er skyld i endringene i skjoldkrebsbestanden i Aursjoen de siste tiårene. Det kan være at mange faktorer har vesentlig effekt på skjoldkrebsbestanden, og at flere av disse har bidratt til den kraftige nedgangen på 1990-tallet, og svingningene som er observert ved undersøkelser senere.

Ser man bort fra skjoldkrepsen minner diettsammensetningen fra prøvefisket i 2011 svært mye om den man så ved prøvefisket i 2003. Særlig gjelder dette hvis man ser bort fra flytegarfangstene i 2003 som inneholdt enkelte planktoniske fødedyr som ikke ble funnet i 2011.

Det kan være fornuftig at man, heller enn å gjenoppta fiskeutsettinger i Aursjoen, tar sikte på et nytt prøvefiske for å følge opp utviklingen i magasinet. Det foreslås at et nytt prøvefiske gjennomføres om ca fem år.

6.7 Melsjøen

Melsjøen (893 moh., 124 hektar, innsjønummer 286) ligger i det ca. 50 km lange Mesnavassdraget som ligger i kommunene Lillehammer og Øyer i Oppland fylke og i Ringsaker kommune i Hedmark fylke. I vassdraget er det tre kraftverk og sju regulerte innsjøer: Reinsvatnet, Melsjøen, Kroksjøen, Mjogsjøen, Sjusjøen, Sør-Mesna og Nord-Mesna. Melsjøen ligger i Lillehammer kommune. Konesjon for regulering av Melsjøen ble gitt i 1920 og vatnet har en regulerings høyde på 3,0 meter. Fiskesamfunnet består av ørret, sik abbor og ørekyt, og fisket administreres av Fåberg Østsides Jakt- og Fiskeforening.

Det er gjennomført flere fiskeribiologiske undersøkelser i Melsjøen og dens inn- og utløpsbekker tidligere. For en oversikt over gjennomførte undersøkelser se Gregersen & Hegge (2009). Ved forrige prøvefiske, i 1991 (Eriksen 1991), ble det konkludert med at Melsjøen hadde en bra ørretbestand. Fangst per garnatt i 1991 var 0,96 kg ørret. Det ble kun fanget én sik og abborbestanden ble karakterisert som en tynn bestand med liten innvirkning på ørretproduksjonen. Til tross for at bare én sik ble fanget under prøvefiske hadde Melsjøen på dette tidspunktet i følge fiskere, en relativt tett sikbestand. Årsaken til at det ikke ble fanget mer sik under prøvefisket i 1991 var antagelig at man kun brukte bunngarn satt fra land. Til tross for

at det ble satt ut fisk i Melsjøen både i 1990 og 1991 nevner ikke rapporten fra prøvefisket noe om fordelingen mellom settefisk og villfisk.

Melsjøen ble prøvefisket natten mellom 18. og 19. august med 5 bunngarnserier (Maskevidder: 16, 19,5, 22,5, 26, 29, 35 og 39 mm) satt som lenker bestående av en og en maskevidde spredd jevnt rundt magasinet fra land og ut mot midten av magasinet. En flytegarnsserie (maskevidder: 16,5, 19, 22,5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm) ble satt i det antatt dypeste partiet av magasinet.

6.7.1. Resultater

Under prøvefisket i Melsjøen ble det fanget 113 ørret (15,7 kg), 16 sik (13,5 kg) og 809 abbor (50,1 kg). Midlere fangst per garnnatt i bunngarn var 386 g ørret, 399 g abbor og 70 g sik. Til sammenligning ble det ved prøvefisket i 1991 registrert en midlere fangst per garnnatt i bunngarn på 853 g ørret, 22 g abbor og 30 g sik. Midlere fangst per garnnatt i flytegarn var 273 g ørret, 1381 g sik og 4516 g abbor. Det må nevnes at til tross for at flytegarne ble satt på det største mulige dyp i magasinet så var det deler av garnene som gikk helt ned til bunnen, de fanget dermed både pelagial fisk og bunnær fisk. Dette kan bidra til å forklare den store fangsten av abbor i flytegarne. I henhold til klassifiseringen til Ugedal mfl. (2005) faller ørretbestanden i Melsjøen inn i kategorien middels tett bestand av middels størrelse ($F = 5,5$; gjennomsnittslengde for kjønnsmodne hunner = 258,7 mm). Andelen flytegarnefanget ørret var 11 prosent, mens andelen flytegarnefanget sik var 75 prosent (tab 21).

Tabell 21. Fangstresultater for antall ørret under prøvefisket i Melsjøen 18. - 19. august 2011.
CPUEserie = fangst per garnserie, CPUE100 = fangst per 100 m² garnareal.

| | Fangst bunngarn | CPUEserie bunngarn | CPUE100 bunngarn | Fangst flytegarn | CPUEserie flytegarn | CPUE100 flytegarn |
|--------------|-----------------|--------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|
| Ørret | 101 | 20.2 | 7.7 | 12 | 12 | 1.0 |
| Sik | 4 | 0.8 | 0.3 | 12 | 12 | 1.0 |

Kondisjonen for ørreten er normal, men avtar noe med økende lengde (tab 22). Siken er i god kondisjon, og denne øker med lengde. Aldersfordelingen antyder en relativt god bestandsstruktur, selv om få eldre individer kan indikere en høyere grad av dødelighet hos eldre fisk (tab 23).

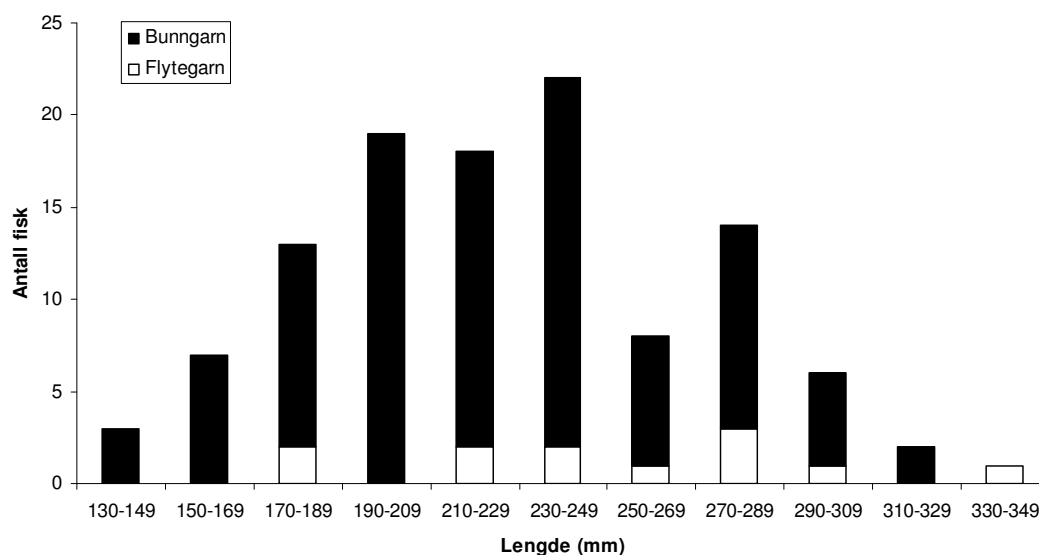
Tabell 22. Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 113 ørret og 16 sik fanget i Melsjøen 18. - 19. august 2011.

| | N | R2 | lna | b | 95% Konf.int. | Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm): | | | | | |
|-------|-----|------|--------|------|------------------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|
| | | | | | | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
| Ørret | 113 | 0,98 | -11,27 | 2,96 | 2,71-3,20 | 1,03 | 1,02 | 1,01 | 1,00 | 0,99 | - |
| Sik | 16 | 0,99 | -11,74 | 3,07 | 2,86-3,28 | - | - | - | 1,20 | 1,21 | 1,22 |

Ørretfangstene fordelte seg i lengdeintervallet 13-35 cm med hovedtyngden i intervallet 19-25 cm (fig 7). Ørret i fangbar størrelse (over 30 cm) utgjorde 5 prosent av den totale ørretfangsten. Det ble ikke fanget utsatt fisk under prøvefisket. Når det gjelder siken fordelte fangsten av disse seg i lengdeintervallet 29-48 cm. 63 prosent av siken var over 40 cm.

Tabell 23. Aldersspesifikke data ± standardavvik fra 113 ørret fanget i Melsjøen 18. - 19. august 2011.

| Alder | Antall | Lengde (mm) | Vekt (g) |
|-------|--------|-------------|----------|
| 2+ | 14 | 164±18 | 51±18 |
| 3+ | 38 | 205±19 | 96±29 |
| 4+ | 38 | 238±23 | 144±40 |
| 5+ | 12 | 282±17 | 245±47 |
| 6+ | 6 | 290±28 | 261±78 |
| 7+ | 4 | 284±34 | 249±86 |
| 8+ | 1 | 323 | 353 |

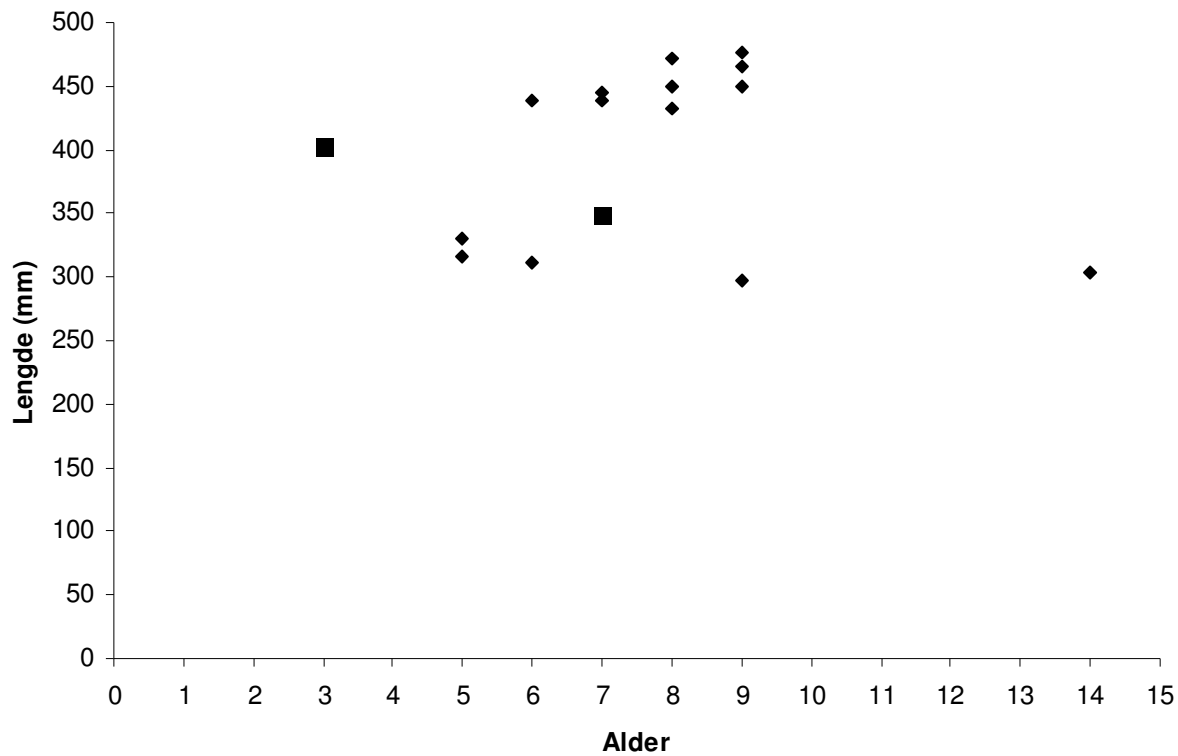


Figur 7. Lengdefordelingen til 113 ørret fanget i Melsjøen 18. - 19 august 2011.

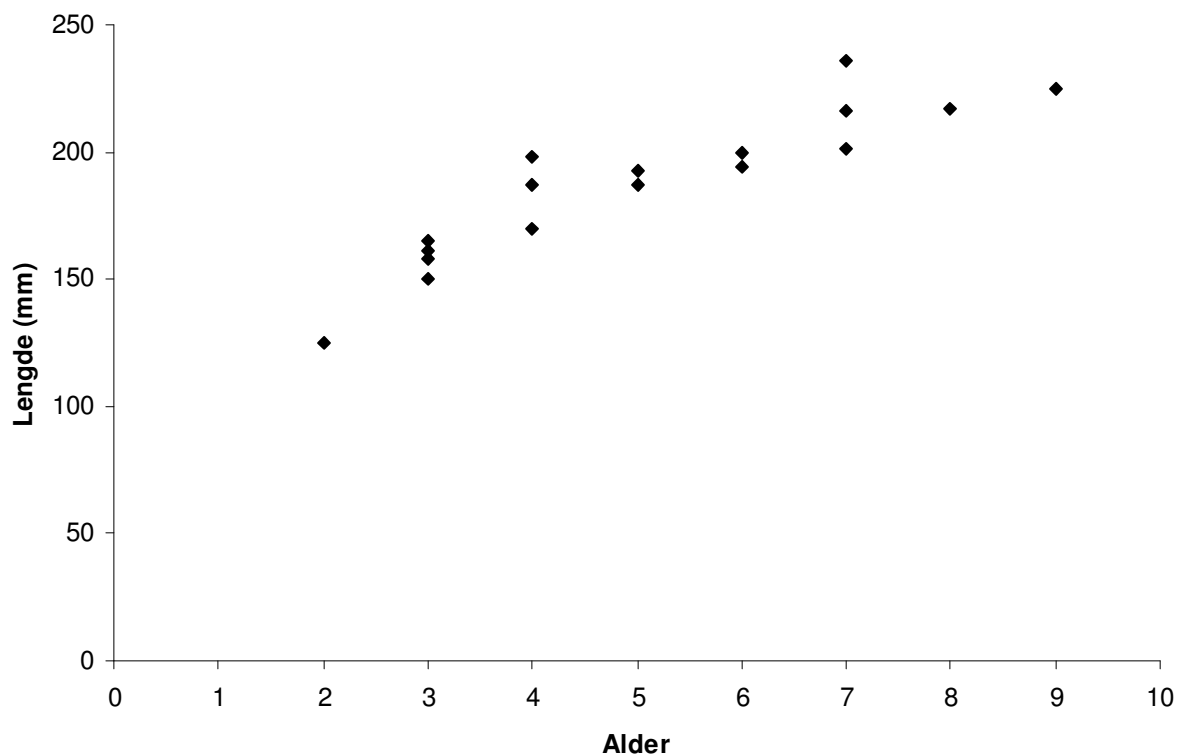
Ørreten oppnår en størrelse på 62 mm i gjennomsnitt i løpet av det første året og har en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 45 mm over de seks første leveårene (tab 24). Veksten er avtagende for hvert år hos alle årsgruppene i fangsten og det kan se ut til at veksten flater ut i underkant av 30 cm. Siken oppnår en størrelse på 98 mm i gjennomsnitt i løpet av det første året og har en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 59 mm over de seks første leveårene (tab 24). Det er en viss trend til avtagende vekst hos siken i Melsjøen, men veksten stagnerer ikke fullstendig. Empiriske data for lengde ved alder for 16 sik er illustrert i figur 8. Empiriske data for lengde ved alder for et utvalg abbor (N=17) er gjengitt i figur 9. Også for abboren ser det ut til å være en viss trend mot avtagende vekst med økende alder, men denne ser ikke ut til å være spesielt markert.

Tabell 14. Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst ± standardavvik for 113 ørret og 14 sik (to ble utelatt pga usikker aldersbestemmelse) fanget i Melsjøen 18. - 19. august 2011.

| Leveår | | 1. år | 2. år | 3. år | 4. år | 5. år | 6. år | 7. år | 8. år |
|--------|-------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Ørret | N | 113 | 113 | 99 | 61 | 23 | 11 | 5 | 1 |
| | Lengde (mm) | 62±15 | 111±23 | 157±26 | 197±29 | 232±28 | 252±34 | 264±32 | 310 |
| | Tilvekst | 62±15 | 49±12 | 46±13 | 42±13 | 38±10 | 31±8 | 29±6 | 18 |
| Sik | N | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 12 | 10 | 8 |
| | Lengde | 98±27 | 179±47 | 249±67 | 296±77 | 329±81 | 389±66 | 405±72 | 438±20 |
| | Tilvekst | 98±27 | 82±27 | 70±26 | 47±15 | 33±9 | 26±11 | 18±7 | 19±4 |

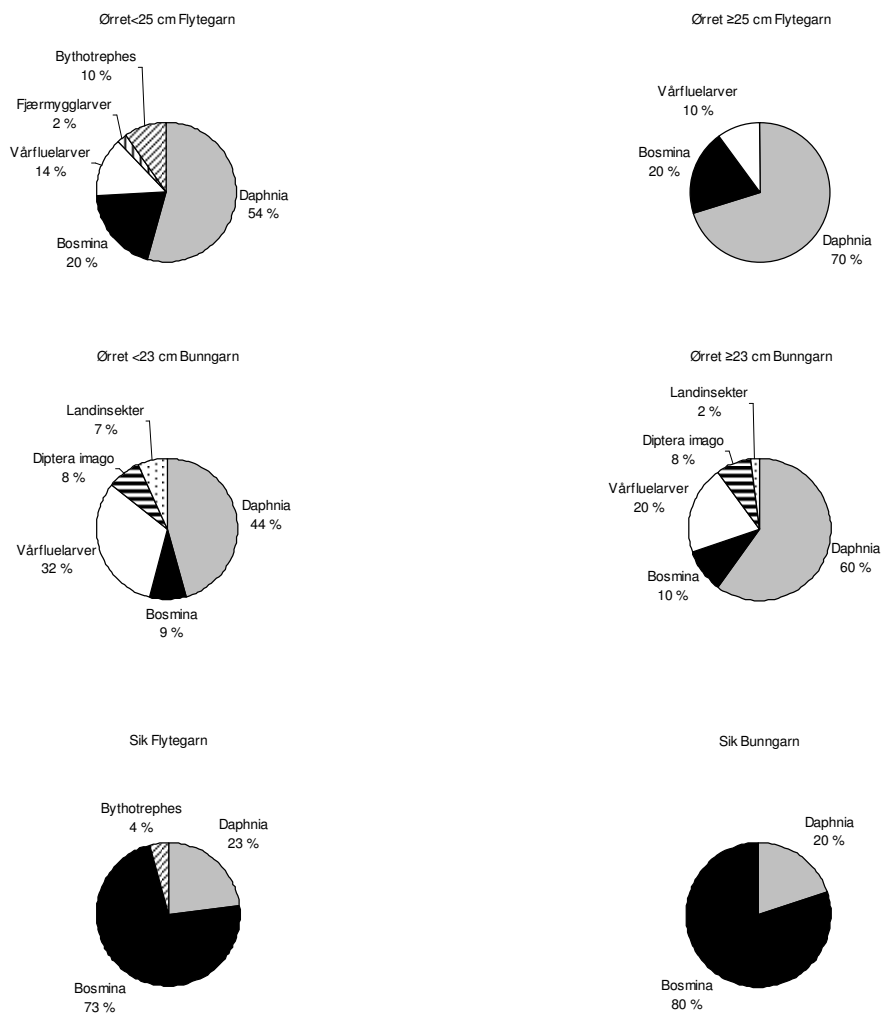


Figur 8 Empiriske data for lengde ved alder for 16 sik fanget i Melsjøen 18. – 19. august 2011. De to kvadratiske punktene indikerer to individer med usikker aldersbestemmelse.



Figur 9. Empiriske data for lengde ved alder for 17 abbor fanget i Melsjøen 18. – 19. august 2011.

Det ble analysert mageprøver fra 41 ørret og 16 sik. Sju av ørretene var fanget i flytegarn, disse ble delt i fisk over (tre) og under (fire) 25 cm. De resterende 34 ørretene var fanget i bunn garn, disse ble delt i over (17) og under (17) 23 cm. Når det gjelder sik var 12 av fiskene fanget i flytegarn, mens de resterende 4 stammet fra bunn garnfangst. Disse ble ikke delt inn ytterligere. Det ble registrert sju byttedyrgrupper (fig 10). De langt viktigste byttedyrgruppene i Melsjøen var ulike typer vannlopper. Vannlopper generelt utgjorde om lag 77 % av mageinnholdet som ble analysert. I mageinnholdet fra sik ble det ikke funnet spor av andre byttedyrgrupper enn vannlopper. For ørret fanget i flytegarn utgjorde vannlopper 70 – 90 % av mageinnholdet. Når man ser på ørret fanget i bunn garn utgjør insekter en mer betydelig del av dietten, men også for denne gruppen utgjorde vannlopper mellom 45 og 75 % av mageinnholdet. Vårfluelarver er den nest viktigste byttedyrgruppen i materialet, slike utgjør særlig en betydelig del av dietten til ørret i litoralsonen.



Figur 10. Dietten til 41 utvalgte ørret og 16 sik fra Melsjøen angitt som volumprosent. Tomme mager er utelatt fra dataene.

Abboren som ble fanget under prøvefisket lå i lengdeintervallet 12-24 cm. Gjennomsnittvekten var på 64,4 g for abbor fanget i bunngarn og 61,0 g for abbor fanget i flytegarn. Abborbestander har gjerne en tendens til å være svært sterkt dominert av én, eller noen få sterke årsklasser. For øyeblikket ser det ikke ut til å være noen enkelt årsklasse som dominerer i spesielt sterk grad i Melsjøen, men abborbestanden er småvokst og nokså tett.

6.7.2. Vurdering

Ørretbestanden i Melsjøen er middels tett og av middels størrelse. Det er en tendens til avtagende vekst hos ørreten i Melsjøen og det kan se ut til at veksten hos flertallet av ørret flater ut før de når 30 cm. Det er ingen tydelige skjevheter i aldersfordelingen til de ørretene som ble fanget i Melsjøen, men det er få eldre og ingen gamle fisk i materialet, noe som tyder på høy dødelighet hos disse, dette kan videre være en indikasjon på høy grad av beskatning på de største fiskene.

Siken som ble fanget under prøvefisket var av god størrelse og kvalitet. Det ble ikke fanget sik under 29 cm. Veksten til siken i fangsten indikerer at det finnes tilstrekkelige næringsressurser i de frie vannmassene til å opprettholde sikbestanden i magasinet.

Det ble fanget rikelig med abbor under prøvefisket i 2011. Som nevnt ble det antagelig fanget et noe kunstig høyt antall pga problemer med å finne en dyp nok posisjon for utplassering av flytegarnene. Ser man bort fra flytegarnfangsten var den relative bunngarnfangsten av abbor allikevel nær tjue ganger så stor som ved prøvefisket i 1991. Det ble videre fanget om lag halvparten så mye ørret som i 1991, mens sikfangsten var ca dobbelt så stor som i 1991.

Ut ifra dataene fra de to undersøkelsene kan det altså se ut til å ha skjedd en relativt stor forandring i sammensetningen av fiskesamfunnet i magasinet de siste tjue årene. Det kan se ut til at ørretbestanden har blitt noe marginalisert gjennom press fra abbor i litoralsonen og fra sik i pelagialen. Abboren ser ut til å være den klart viktigste konkurrenten for ørreten, og det antas at abborbestanden kan medføre til dels betydelig begrensning av muligheten for ørretproduksjon i Melsjøen.

Med bakgrunn i resultatene fra prøvefisket kan et aktuelt tiltak være å vurdere en endring av dagens reglement for garnfiske i magasinet. I dagens reglement står det at det er tillatt å bruke 8 garn per fiskekort med fri maskevidde over 28 mm. Det kan hende at valget av minste maskevidde er uheldig da denne maskevidden fisker effektivt på ørret av relativt liten størrelse samtidig som den i liten grad sørger for å beskatte den tette og småvokste abborbestanden. Et forslag til tiltak vil kunne være en to-splitting av maskeviddebegrensningen ved fiske i

magasinet: man kunne da for eksempel heve den minste tillatte maskevidden til 35 mm for å unngå at ørreten tas ut for tidlig ved garnfiske. Samtidig ville det være et godt tiltak om man krevde at de som fisket med garn måtte sette minst ett 19 mm garn per garn med maskevidde 35 mm eller mer som settes. På den måten kan man få et økt uttak av abbor fra magasinet, samtidig som man øker sannsynligheten for at ørreten når en mer attraktiv størrelse før den tas ut ved garnfiske.

6.8 Samsjøen

Samsjøen (213 moh., 318 hektar, innsjønummer 562) ligger i Ringerike kommune i Buskerud fylke. Konsesjon for regulering av Samsjøen ble gitt i 1958 og vatnet har en regulerings høyde på 6,0 meter. Magasinet har et middeldyp på 14 meter og et maksimaldyp på 47 meter.

Fiskesamfunnet består av ørret, røye, sik abbor og ørekyt.

For å kompensere for tap av produksjon av ørret som følge av reguleringen av Samsjøen ble det gitt pålegg om utsetting av ørret i 1959, pålegget ble senere endret etter fiskebiologiske undersøkelser i 1988. I forbindelse med et utfiskingsprosjekt med storruse ble fiskeutsettingene midlertidig stanset i 2000. Etter fiskebiologiske undersøkelser i 2004 og 2005 (Westly 2006), ble det funnet hensiktsmessig å sløyfe pålegget. Det foregår ikke pålagte fiskeutsettinger i magasinet per dags dato.

Samsjøen ble prøvofisket en natt: 24.-25. august 2011. Det ble benyttet sju bunngarnserier med maskeviddene 16, 19,5, 22,5, 26, 29, 35 og 39 mm. To serier ble satt enkeltvis og fem serier ble satt i lenker. I tillegg ble det benyttet to flytegarnsserier (garnareal 6 m * 25 m) med maskeviddene 16,5, 19, 22,5, 26, 29, 35, 39 og 45 mm. Den ene flytegarnsserien ble satt fra overflaten ned til seks meters dyp og den andre fra seks til 12 meters dyp. Bunngarna ble satt langs vestsiden og nordenden av magasinet, flytegarna ble satt midtfjords utenfor Busterudseter.

6.8.1. Resultater

Under prøvofisket i Samsjøen ble det fanget 24 ørret (2,8 kg), 122 sik (45,4 kg), 334 abbor (27,2 kg) og én røye (0,2 kg). Ørretfangsten indikerer at Samsjøen har en tynn ørretbestand ($F=1.03$) i henhold til klassifiseringen til Ugedal m.fl. (2005). Midlere fangst per garnnatt i bunngarn var 48 g ørret, 555 g abbor og 263 g sik. Bunngarnfangstene for de siste fem prøvofiskeundersøkelsene i Samsjøen er oppsummert i tabell 25. Midlere fangst per garnnatt i flytegarn var 30 g ørret og 2029 g sik. Andelen flytegarnfanget ørret var på 12,5 prosent, tilsvarende andel for sik var på 71 prosent (tab 26). Det ble ikke fanget utsatt ørret.

Tabell 25. Oversikt over fangst i bunn garn ved prøvefiskeundersøkelser i Samsjøen i 1977, 1988, 2004, 2005 og 2011. *: Ikke all fisk er veid, snittvekt/samlet vekt estimert ut fra et utvalg fisk i ulike størrelsesgrupper.

| | Garntype | Antall garnnetter | Art | Antall | Samlet vekt (kg) | Snittvekt g | Antall per garnnatt |
|------|----------|-------------------|-------|--------|------------------|-------------|---------------------|
| 1977 | Jensen | 8 | Ørret | 5 | 0,77 | 154 | 0,63 |
| | | | Sik | 9 | 3,12 | 347 | 1,1 |
| | | | Abbor | 125 | 9,38 | 75 | 16 |
| 1988 | Jensen | 44 | Ørret | 19 | 2,38 | 125 | 0,43 |
| | | | Sik | 48 | 19,10 | 398 | 1,1 |
| | | | Abbor | 305 | 22,37 | 73 | 5 |
| 2004 | Nordisk | 16 | Ørret | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Sik | 7 | 2,64 | 377 | 0,43 |
| | | | Abbor | 186 | 13,82 | 74* | 12 |
| 2005 | Jensen | 48 | Ørret | 40 | 8,74 | 219 | 0,91 |
| | | | Sik | 14 | 6,72 | 480 | 0,29 |
| | | | Abbor | 148 | 13,78* | 93* | 3 |
| 2011 | Jensen | 49 | Ørret | 21 | 2,33 | 111 | 0,43 |
| | | | Sik | 35 | 12,9 | 368 | 0,71 |
| | | | Abbor | 334 | 27,2 | 81* | 6,8 |

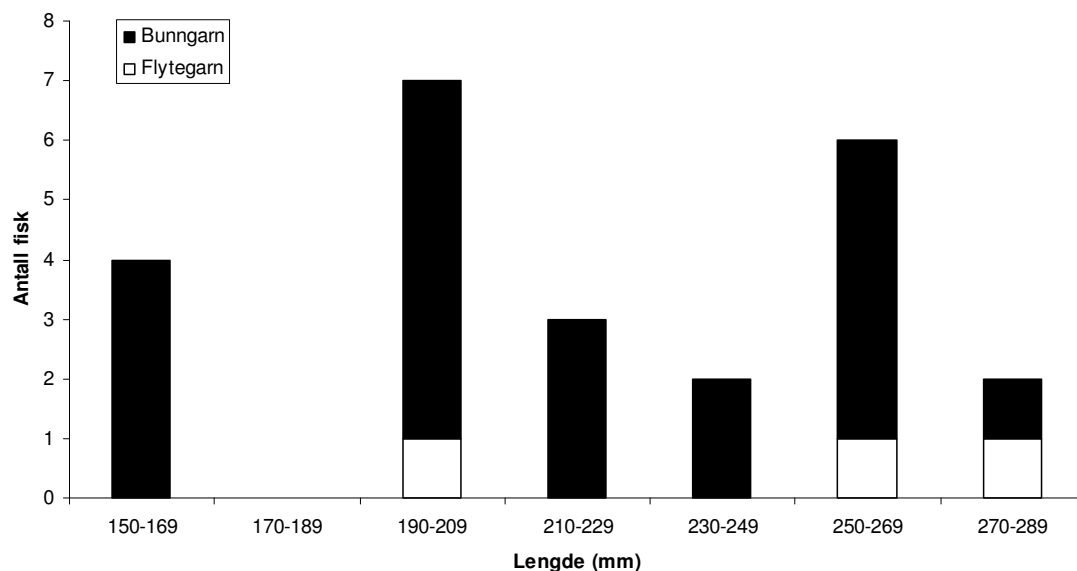
Tabell 26. Fangstresultater for antall ørret under prøvefisket i Samsjøen 24 - 25. august 2011. CPUEserie = fangst per garnserie, CPUE100 = fangst per 100 m² garnareal.

| | Fangst bunn garn | CPUEserie bunn garn | CPUE100 bunn garn | Fangst flytegarn | CPUEserie flytegarn | CPUE100 flytegarn |
|-------|------------------|---------------------|-------------------|------------------|---------------------|-------------------|
| Ørret | 21 | 3 | 1.6 | 3 | 1.5 | 0.1 |
| Sik | 35 | 5 | 2.7 | 87 | 43.5 | 3.6 |

Ørreten har en normal kondisjon, men denne avtar noe med økende lengde (tab 27). Også sikens kondisjon avtar med lengde, men for sik er tendensen mer markert og går fra høy kondisjon ved små lengder ned til relativt lav kondisjon for større sik. Det ble ikke fanget ørret eldre enn fem år og kun en ørret var eldre en fire år. Tre- og fireåringer utgjorde om lag 80 % av ørretfangsten. Mangelen på eldre fisk i materialet kan tyde på høy dødelighet hos eldre fisk.

Tabell 27. Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 24 ørret og 122 sik fanget i Samsjøen 24. - 25. august 2011.

| | N | R2 | lna | b | 95% Konf.int. | Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm): | | | | |
|-------|-----|------|--------|------|------------------|-------------------------------------|------|------|------|------|
| | | | | | | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| Ørret | 24 | 0,99 | -10,76 | 2,86 | 2,71-3,02 | 1,07 | 1,03 | 0,99 | 0,97 | - |
| Sik | 122 | 0,88 | -9,06 | 2,58 | 2,40-2,75 | 1,40 | 1,24 | 1,13 | 1,05 | 0,98 |



Figur 11. Lengdefordelingen til 24 ørret fanget i Samsjøen 24. - 25. august 2011.

Ørretfangstene fordelte seg i lengdeintervallet 15-28 cm (fig 11). Det ble med andre ord ikke fanget fisk som var stor nok til å defineres som "i fangbar størrelse" (normalt definert som ørret over 30 cm).

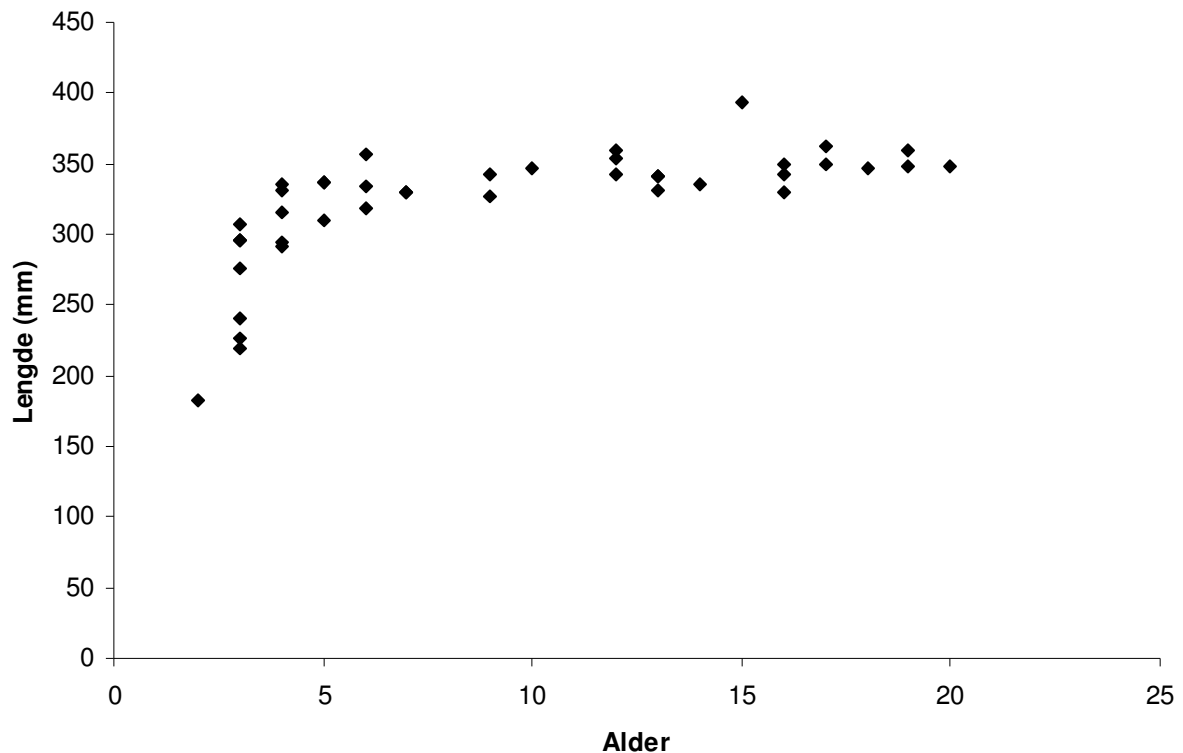
Tabell 28. Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst \pm standardavvik for 24 ørret fanget i Samsjøen 24. - 25. august 2011.

| Leveår | | 1. år | 2. år | 3. år | 4. år | 5. år |
|--------|---------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------|
| Ørret | N | 24 | 24 | 20 | 10 | 1 |
| | Lengde (mm) | 61 \pm 10 | 110 \pm 13 | 164 \pm 13 | 219 \pm 16 | 221 |
| | Tilvekst (mm) | 61 \pm 10 | 50 \pm 7 | 52 \pm 8 | 51 \pm 8 | 23 |

Ørreten oppnår en størrelse på 61 mm i gjennomsnitt i løpet av det første leveåret, og den gjennomsnittlige årlige tilveksten ligger på 47 mm over de første fem leveårene (tab 28). Det er ingen tegn til vekststagnasjon i løpet av de første fire leveårene. Med bare en fem år gammel fisk i materialet er det ikke mulig å si noe om utviklingen lenger enn de første fire årene.

Ørretfangsten var dominert av individer på tre og fire år. Disse årsklassene utgjorde 79 prosent

av fangsten. Gjennomsnittlig lengde for kjønnsmoden hunnfisk var 20 cm, noe som i følge Ugedahl mfl (2005) tilsvarer en småvokst bestand. Det ble bare fanget to gytemodne hunnfisk ved prøvefisket så det er vanskelig å dra bastante konklusjoner om gytefiskstørrelsen i Samsjøen.



Figur 12. Empiriske data for lengde ved alder for 41 sik fanget i Samsjøen 24. - 25. august 2011.

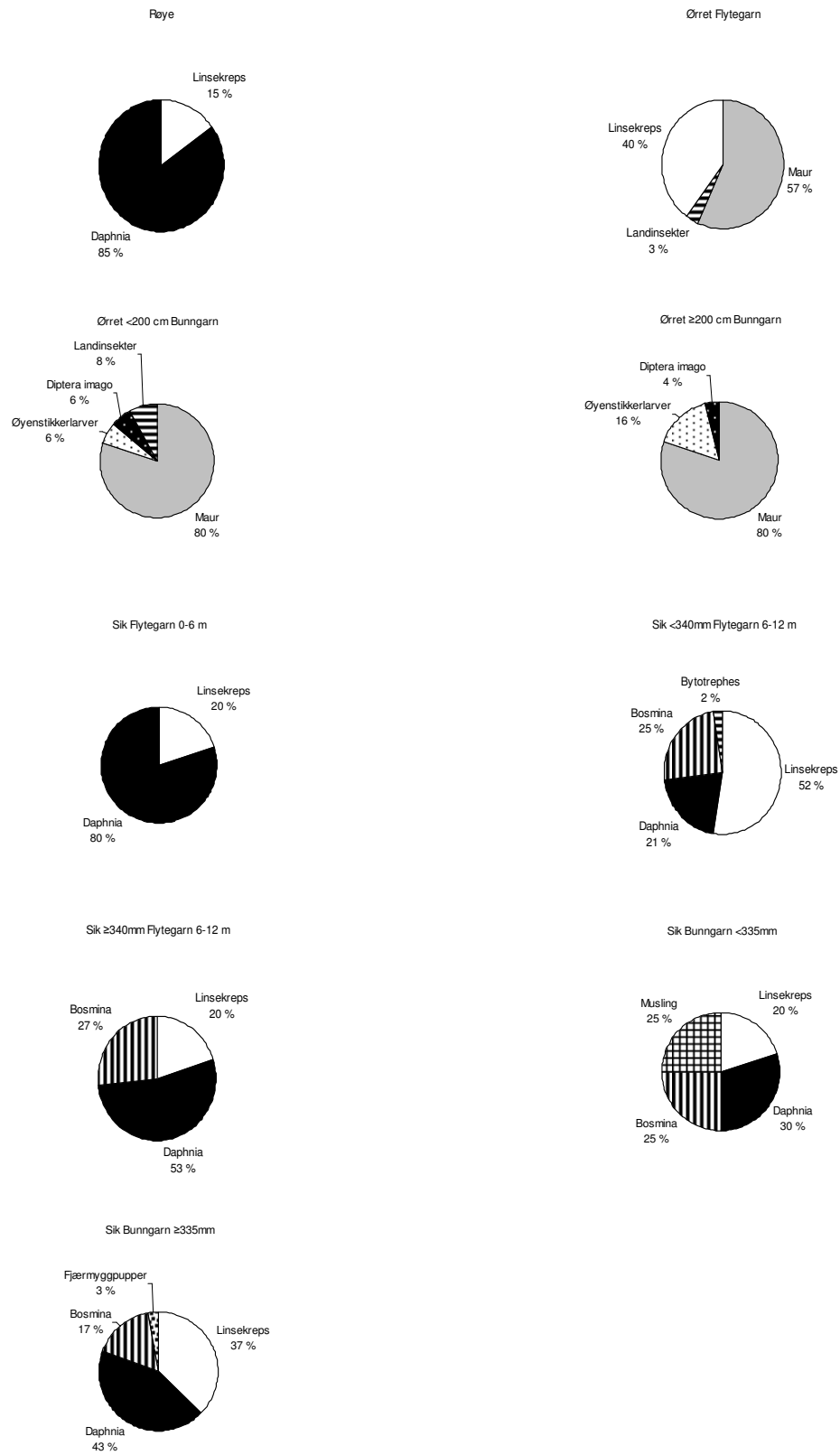
Sikfangstene fordelte seg i lengdeintervallet 18-39 cm. 89 % av siken var 30 cm eller lenger. Det ser ut til at det normale vekstmønsteret for siken i Samsjøen innebærer vekststagnasjon i løpet av fiskens femte leveår ved om lag 30 – 35 cm (fig 12). Fangstene ved prøvefisket i 2011 indikerer en sikpopulasjon bestående av gamle individer med en kondisjon som avtar med økende lengde.

Det ble tatt mageprøver av 16 av ørretene fanget i Samsjøen under prøvefisket i 2011. 13 av disse var fanget i bunngarn, de resterende tre var fanget i flytegarn. Én av ørretmagene var tom denne stammet fra en fisk på 22 cm fanget i bunngarn. I ørretdietten ble det registrert fem byttedyrgrupper (fig 13). Maur dominerte som byttedyr, i tillegg utgjorde linsekreps en vesentlig del av dietten for ørret fanget i flytegarn.

Det ble tatt mageprøver fra 49 av sikene fanget ved prøvefisket i Samsjøen. 18 av disse var fanget i bunngarn, de resterende 31 var fanget i flytegarn. 12 av sikmagene var tomme, to av disse stammet fra sik fanget i bunngarn, de resterende 10 stammet fra flytegarnfanget sik. Vannlopper utgjorde hovedkomponenten av mageinnholdet til sik i alle størrelsesgrupper uansett om de var fanget i flyte- eller bunngarn (fig 13). Linsekreps, Daphnia og Bosmina utgjorde

størsteparten av vannloppeinnholdet i sikdietten. Hos sik fanget i bunngarn var det et visst innslag av andre byttedyrgrupper (musling og fjærmygg).

Det ble også tatt mageprøve fra den ene røya som ble fanget under prøvefisket i Samsjøen. Denne fisken ble fanget i bunngarn. Røyas diett besto utelukkende av Daphnia og linsekreps, men det er altså kun ett individ røye det er snakk om (fig 13).



Figur 13. Dietten til én røye, 15 utvalgte ørret og 37 utvalgte sik fra Samsjøen angitt som volumprosent: Tomme mager er utelatt fra dataene.

6.8.2. Vurdering

Resultatene tyder på at ørretbestanden i Samsjøen er tynn og småvokst av størrelse. Det er ingen tendens til avtagende vekst hos ørreten i det innsamlede materialet fra Samsjøen. Med bare ett individ eldre enn fire år i fangsten er det allikevel vanskelig å konkludere når det gjelder vekstforløpet gjennom livet til en ørret som lever i magasinet. Ørretfangsten i Samsjøen var tydelig dominert av tre- og fireåringer og det var altså bare én fisk som var eldre enn fire år. Mangelen på gamle fisk i materialet, tyder på høy dødelighet hos disse, Noe som igjen kan være en indikasjon på høy grad av beskatning av på de største fiskene.

Siken var gjennomgående av god størrelse, men kvaliteten var ikke den beste. Lav kondisjon, særlig hos større sik kan være en indikasjon på et noe tynt næringsgrunnlag for sikbestanden i magasinet. Når man ser på sikens bestandsstruktur er denne dominert av eldre individer som har stagnert i vekst. Dette var også tilfelle sist sjøen ble undersøkt (Westly 2006). På bakgrunn av dette ville det vært ønskelig med et økt uttak av sik gjennom fiske. Dette kunne man tenke seg gjort gjennom storrusefiske og/eller fiske med flytegarn. Gjennom å benytte seg av disse redskapene sikrer man at man i liten grad påvirker ørretbestanden med en økt fangstinnsetning. Et økt uttak av voksen sik vil antagelig gi mulighet for en forynging av populasjonen siden man ved å ta ut voksen sik gir plass for nye rekrutter i systemet. Dette vil kunne gi en yngre og mer livskraftig sikbestand i magasinet. Samtidig er det mulig at en slik utvikling kan gi grunnlag for at flere ørret kan komme seg over til en diett bestående av fisk og dermed vokse seg store og bidra til at sjøen blir mer attraktiv for fiskere.

Sammenlignet med forrige undersøkelse i Samsjøen kan det se ut til å ha skjedd en viss endring i styrkeforholdet mellom ørret, sik og abbor. Hvis man ser på bunngarnsfangstene per natt ble det i 2011 fanget om lag halvparten så mange ørret som i 2005, mens det ble fanget drøyt dobbelt så mange sik og abbor som i 2005. Det er mulig at fangstene man så i 2005 var påvirket av storruseprosjektet som ble igangsatt i 2000 og at effekten av dette nå har avtatt.

6.9 Vestre Bjonevatn

Vestre Bjonevatn (229 moh., 214 hektar, innsjønummer 563) ligger i kommunene Søndre Land og Gran i Oppland fylke, og i Ringerike kommune i Buskerud fylke. Kongsesjon for regulering av Vestre Bjonevatn ble gitt i 1958 og vatnet har en reguleringshøyde på 2,5 meter. Magasinet har et middeldyp på 20 meter og et maksimaldyp på 72 meter. Fiskesamfunnet består av ørret, røye, sik, abbor og ørekyt. Fiskeretten er privat, men det selges fiskekort: nordre del av magasinet inngår i

fiskekortet for Dalavasslia, i søndre del selges det fiskekort av en privat sammenslutning av tre grunneiere (Pers. medd., G. Skredshol).

For å kompensere for tap av produksjon av ørret som følge av reguleringen av Vestre Bjonevatn ble det gitt pålegg om utsetting av ørret i 1959, pålegget ble senere endret etter fiskebiologiske undersøkelser i 1988. Gjeldende utsettingspålegg i Vestre Bjonevatn er på 1100 2-årig ørret. Dette ble vurdert ved undersøkelsene i 2004 og 2005, og det ble besluttet at det var fornuftig å fortsette de pålagte utsettingene som før.

Vestre Bjonevatn Ble prøvefisket én natt: 23.-24. august 2011. Ved prøvefiske i Vestre Bjonevatn ble samme garnoppsett som i Samsjøen benyttet (se s. 40). Bunnarna ble satt spredt rundt i den østlige og nordlige delen av magasinet. Flytegarne ble satt midtfjords i den sørlige delen av magasinet.

6.9.1. Resultater

Under prøvefisket i Vestre Bjonevatn ble det fanget 45 ørret (5,9 kg), 77 sik (21,5 kg) og 274 abbor (25,7 kg). Ørretfangsten indikerer at Vestre Bjonevatn har en tynn ørretbestand ($F=1.5$) i henhold til klassifiseringen til Ugedal m.fl. (2005). Midlere fangst per garnnatt i bunnarn var 119 g ørret, 511 g abbor og 125 g sik. Bunnarnfangstene for de siste fem prøvefiskeundersøkelsene i Vestre Bjonevatn er oppsummert i tabell 29. Midlere fangst per garnnatt i flytegarne var 3 g ørret 958 g sik og 42 g abbor. Andel flytegarnefanget ørret var på 2 prosent, tilsvarende andel for sik var på 71 prosent (tab 30). Fem av de 45 ørretene (11%) fanget i Vestre Bjonevatn var utsatt.

Tabell 29. Oversikt over fangst i bunngarn ved prøvefiskeundersøkelser i Vestre Bjonevatn i 1977, 1988, 2004, 2005 og 2011. *: Ikke all fisk er veid, snittvekt/samlet vekt estimert ut fra et utvalg fisk i ulike størrelsesgrupper.

| | Garntype | Antall garnnetter | Art | Antall | Samlet vekt (kg) | Snittvekt g | Antall per garnnatt |
|------|----------|-------------------|-------|--------|------------------|-------------|---------------------|
| 1977 | Jensen | 16 | Ørret | 3 | 0,5 | 173 | 0,19 |
| | | | Sik | 2 | 0,62 | 310 | 0,13 |
| | | | Abbor | 194 | 11,06 | 57 | 12 |
| 1988 | Jensen | 28 | Ørret | 9 | 1,2 | 134 | 0,32 |
| | | | Sik | 21 | 5,98 | 285 | 0,75 |
| | | | Abbor | 121 | 8,73 | 72 | 4 |
| 2004 | Nordisk | 16 | Ørret | 5 | 0,35 | 70 | 0,31 |
| | | | Sik | 14 | 3,03 | 216 | 0,90 |
| | | | Abbor | 237 | 14,93* | 63* | 15 |
| 2005 | Jensen | 32 | Ørret | 11 | 2,02 | 184 | 0,34 |
| | | | Sik | 3 | 0,76 | 254 | 0,01 |
| | | | Abbor | 186 | 12,46* | 67* | 6 |
| 2011 | Jensen | 49 | Ørret | 44 | 5,83 | 133 | 0,90 |
| | | | Sik | 37 | 8,95 | 242 | 0,76 |
| | | | Abbor | 267 | 25,06 | 94* | 5,5 |

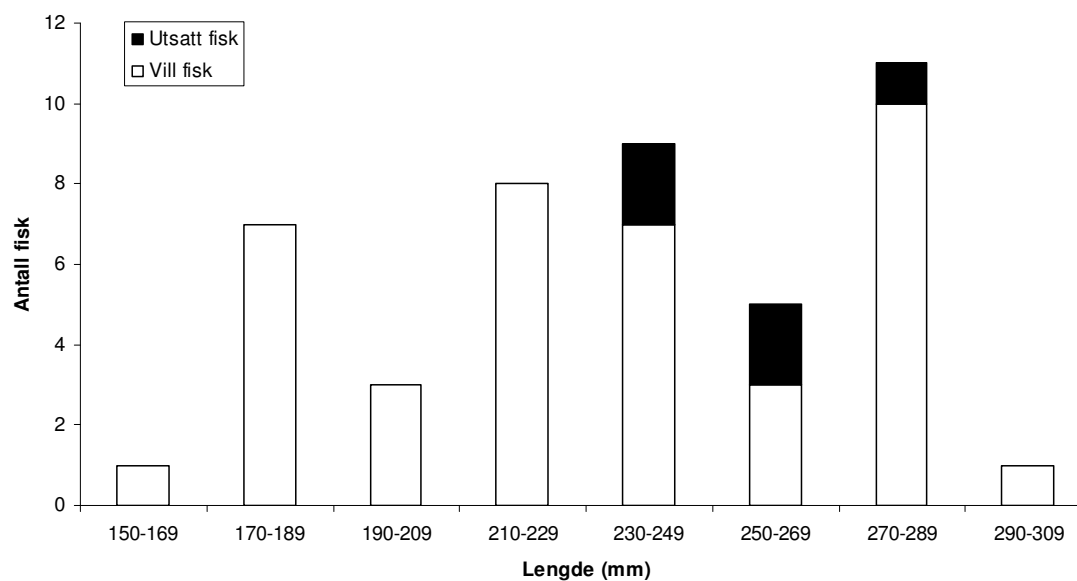
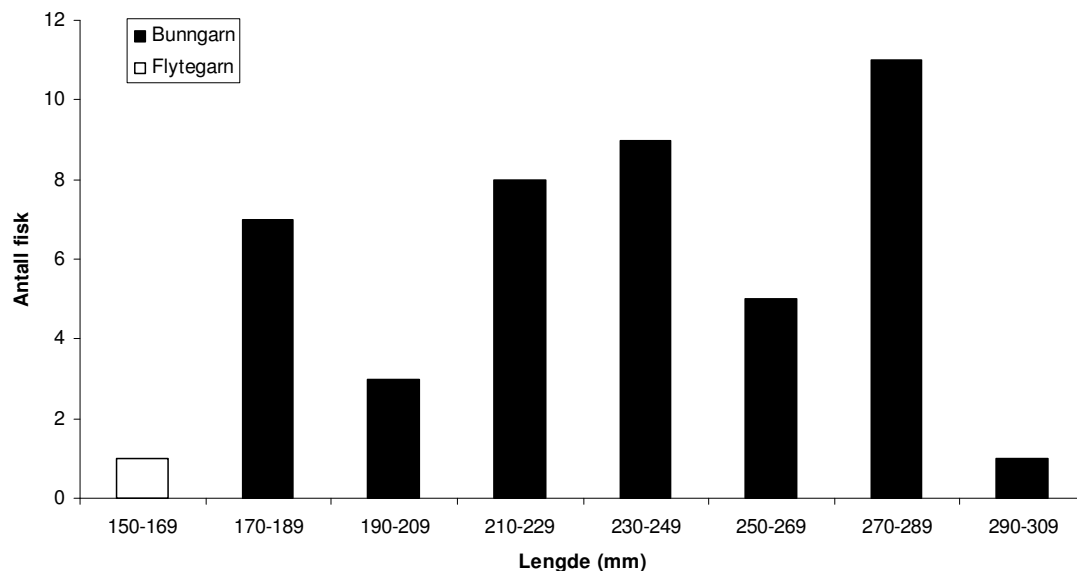
Tabell 30. Fangstresultater for antall ørret og sik under prøvefisket i Vestre Bjonevatn 23. - 24. august 2011. CPUEserie = fangst per garnserie, CPUE100 = fangst per 100 m² garnareal.

| | Fangst bunngarn | CPUEserie bunngarn | CPUE100 bunngarn | Fangst flytegarn | CPUEserie flytegarn | CPUE100 flytegarn |
|-------|-----------------|--------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|
| Ørret | 44 | 6.3 | 3.4 | 1 | 0.5 | ≈0 |
| Sik | 16 | 2.3 | 1.2 | 40 | 20 | 1.6 |

Villørreten har en normal kondisjon ved liten størrelse, men denne avtar noe med økende lengde, og den noe større ørreten er relativt slank (tab 31). For sik er tendensen motsatt: sikens kondisjon øker med lengde, men for arten er siken i Vestre Bjonevatn relativt slank. Det ble fanget såpass få utsatte ørret at den beregnede kondisjonsfaktoren for disse er svært usikker og denne bør det i liten grad tillegges noen vekt (tab 31). Det ble ikke fanget ørret eldre enn fem år under prøvefisket. Tre- og fireåringer utgjorde nesten 90 % av ørretfangsten. Mangelen på eldre fisk i materialet kan tyde på høy dødelighet hos eldre fisk.

Tabell 31. Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 45 ørret og 77 sik fanget i Vestre Bjonevatn 23. - 24. august 2011.

| | N | R2 | lna | b | 95% Konf.int. | Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm): | | | | |
|----------------|----|------|--------|------|------------------|-------------------------------------|------|------|------|------|
| | | | | | | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| Ørret (vill) | 40 | 0,98 | -10,66 | 2,83 | 2,69-2,97 | 0,99 | 0,95 | 0,91 | 0,88 | 0,86 |
| Ørret (utsatt) | 5 | 0,97 | -9,66 | 2,68 | 1,85-3,50 | 1,27 | 1,15 | 1,07 | 1,01 | 0,96 |
| Sik | 77 | 0,98 | -12,05 | 3,09 | 2,99-3,19 | 0,93 | 0,96 | 0,98 | 0,99 | 1,01 |



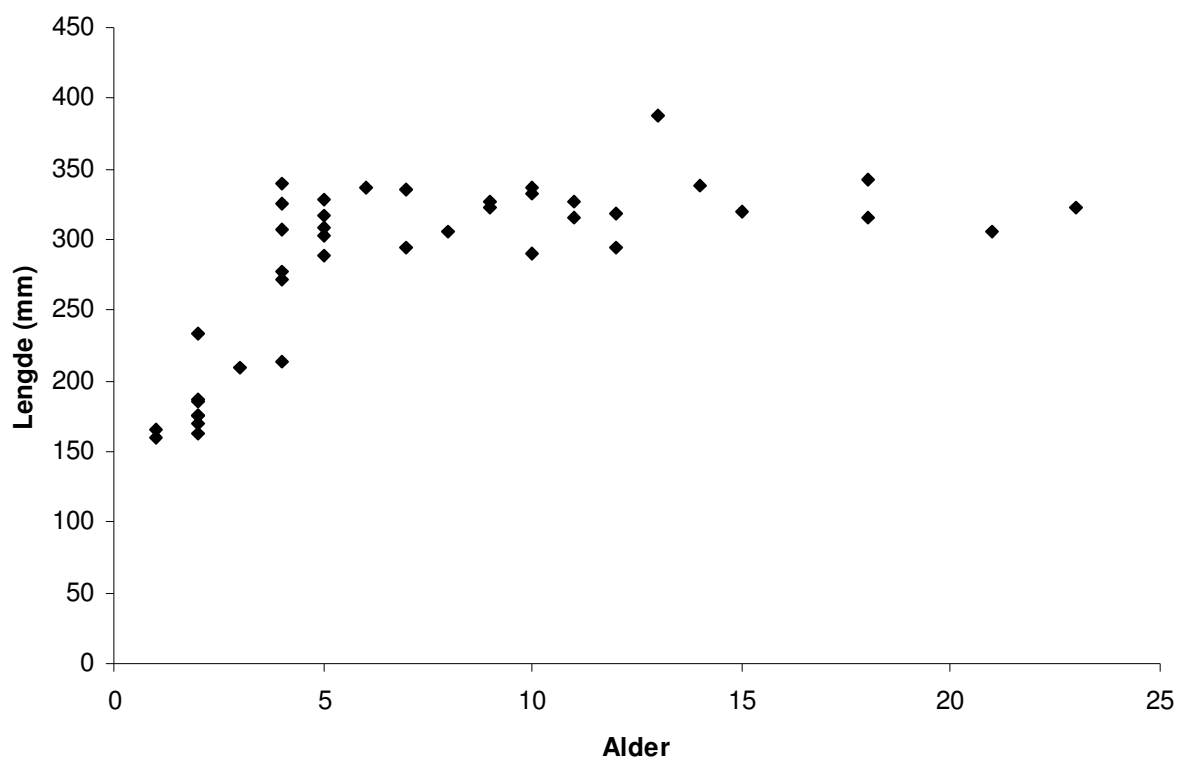
Figur 14. Lengdefordelingen til 45 ørret fordelt på bunn- og flytegarn (øverst) og utsatt og vill fisk (nederst) fanget i Vestre Bjonevatn 23. - 24. august 2011.

Ørretfangstene fordelte seg i lengdeintervallet 16-30 cm (fig 14). Det ble med andre ord ikke fanget fisk som var stor nok til å defineres som "i fangbar størrelse" (normalt definert som ørret over 30 cm).

Tabell 32. Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst \pm standardavvik for 45 ørret fanget i Vestre Bjonevatn 23. - 24. august 2011.

| Leveår | | 1. år | 2. år | 3. år | 4. år | 5. år |
|--------|---------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Ørret | N | 45 | 45 | 43 | 23 | 5 |
| | Lengde (mm) | 63 \pm 11 | 120 \pm 16 | 171 \pm 18 | 220 \pm 16 | 242 \pm 20 |
| | Tilvekst (mm) | 63 \pm 11 | 57 \pm 8 | 51 \pm 9 | 48 \pm 8 | 39 \pm 10 |

Ørreten oppnår en størrelse på 63 mm i gjennomsnitt i løpet av det første leveåret, og den gjennomsnittlige årlige tilveksten ligger på 52 mm over de første fem leveårene (tab 32). Det er ingen tegn til vekststagnasjon i løpet av de første fire leveårene. Veksten kan se ut til å flate noe ut i løpet av femte leveår, men med få fisk eldre enn fire år i materialet er det usikkerhet knyttet til hvorvidt denne trenden er reell. Gjennomsnittlig lengde for kjønnsmoden hunnfisk var 26 cm, noe som i følge Ugedahl mfl (2005) tilsvarer en bestand med fisk av middels størrelse.

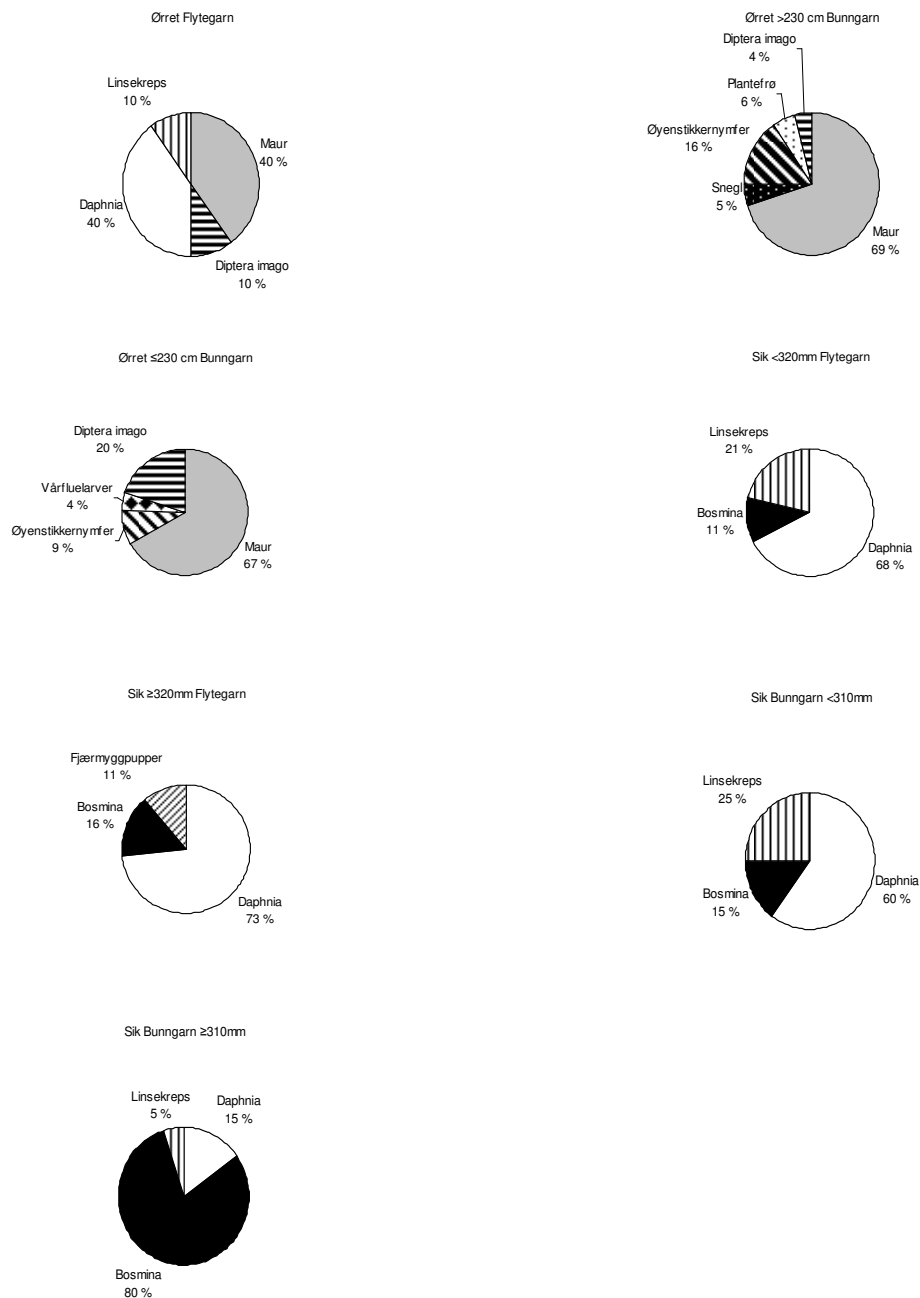


Figur 15. Empiriske data for lengde ved alder for 41 sik fanget i Vestre Bjonevatn 23. - 24. august 2011.

Sikfangstene fordelte seg i lengdeintervallet 16-39. 79 prosent av siken var større enn 30 cm. Som i Samsjøen ser siken ut til å nå 30 cm lengde i løpet av sitt femte leveår for deretter å stagnere (fig 15). Også i Vestre Bjonevatn domineres sikbestanden av eldre fisk som ikke lenger vokser.

Det ble analysert mageprøver fra 22 av ørretene fanget under prøvefisket i Vestre Bjonevatn. 21 av mageprøvene stammer fra ørret fanget i bunngarn, den siste stammer fra en flytegarnfanget ørret. Ingen av mageprøvene var tomme. Det forekom åtte byttedyrgrupper i mageprøvene fra ørret (fig 16). Maur var den mest dominerende byttedyrgruppen for ørreten i materialet, særlig gjaldt dette ørret fanget i bunngarn. For ørret fanget i flytegarn var det også betydelig innslag av vannlopper, men det var altså bare én ørret som ble fanget i flytegarn.

Mageprøver ble tatt av 31 sik fanget under prøvefisket i Vestre Bjonevatn. 10 av sikene det ble tatt mageprøver fra ble fanget i bunngarn, de resterende 21 ble fanget i flytegarn. Fire av magene var tomme, disse stammet alle fra flytegarnfanget sik. Det ble registrert fire byttedyrgrupper som forekom i mageprøvene fra sik (fig 16). Tre av disse var vannlopper, og vannlopper utgjorde minst 89 % av mageinnholdet hos sik, uavhengig av størrelse og om de var fanget i flyte- eller bunngarn.



Figur 16. Dietten til 22 utvalgte ørret og 27 utvalgte sik fra Samsjøen angitt som volumprosent: Tomme mager er utelatt fra dataene.

6.9.2. Vurdering

Resultatene tyder på at ørretbestanden i Vestre Bjonevatn er tynn og av middels størrelse. Det er en svak tendens til avtagende vekst hos ørreten i det innsamlede materialet fra Vestre Bjonevatn, men ingen tegn til vekststagnasjon. Med få individer eldre enn fire år i fangsten er det allikevel vanskelig å konkludere når det gjelder vekstforløpet ørreten i magasinet. Ørretfangsten i Vestre Bjonevatn var sterkt dominert av tre- og fireåringer. Mangelen på gamle fisk i materialet, tyder på høy dødelighet hos disse, noe som igjen kan være en indikasjon på høy grad av beskatning av på de største fiskene.

Størsteparten av siken i fangsten var av bra størrelse, men kondisjonen var relativt lav. Den lave kondisjonen kan være en indikasjon på at næringsgrunnlag for sikbestanden i magasinet ikke er det beste. Som i Samsjøen er sikens bestandsstruktur er denne dominert av eldre individer som har stagnert i vekst. Dette ble også funnet i Vestre Bjonevatn sist sjøen ble undersøkt (Westly 2006). Det er altså grunn til å mene at man i Vestre Bjonevatn, som i Samsjøen, burde utøve et sterkere fangsttrykk på siken, for å sikre en forynget bestand. Dette antas å ville kunne gi lignende fordeler som beskrevet under vurdereingsavsnittet for Samsjøen.

Det ble fanget betraktelig mer sik og ørret per bunngarnnatt i 2011 enn hva som var tilfelle ved forrige undersøkelse i 2005. Abborfangsten per bunngarnnatt var av samme størrelsesorden som i 2005. Om lag 11 % av ørreten i fangstene fra Vestre Bjonevatn var utsatt fisk, til sammenligning var ca 31 % av ørreten fanget ved undersøkelsene i 2004 og 2005 utsatt fisk. Ser man på sammensetningen av ørretbestanden er det grunn til å mene at dagens pålagte utsetting av 1100 toårige ørret antagelig gir et relativt marginalt bidrag til ørretproduksjonen i Vestre Bjonevatn.

7 ELVE- OG BEKKEUNDERSØKELSER

7.1 Begna elv

Begnavassdraget har sitt utspring i Utrovatn på Filefjell (Vang kommune), og renner gjennom kommunene Vang, Vestre Slidre, Nord- og Sør-Aurdal i Oppland, og Ringerike kommune i Buskerud. Nord for Bagn er det 18 regulerte magasin i vassdraget, som til sammen rommer ca. 803 mill. m³. Av Begnas nedbørfelt i Oppland fylke, ligger storparten over 800 moh. (Gregersen & Hegge 2009). Det nederste magasinet er Aurdalsfjorden med et magasinivolum på 11,4 mill. m³, og en reguleringshøyde på 3,75 m. Fra Aurdalsfjorden føres vannet ca. 5 km i tunnel, via Bagn kraftverk (slukeevne 90 m³/s) og ut i Begna. Totalavrenningen i vassdraget nord for Bagn er på ca. 1808 mill. m³ per år. Dette gir en reguleringsgrad på 44 prosent, og en midlere årlig avrenning på 57 m³/sek ved Bagn. Nedstrøms Bagn kraftverk er det et krav om at lavvannføring på 6 m³/sek ikke underskrides. Imidlertid oppgir FBR at de i praksis forsøker å holde minst 12 m³/sek (Gregersen & Hegge 2009). Videre praktiseres, innenfor skjønnsforutsetningene, at eventuell variasjon i vannføring skal ligge innenfor ± 30 prosent av døgnetts middelerverdi.

Oppland Energiverk ble i 1994 gitt konsesjon for utbygging av Eidsfossen, og bygging av Eid kraftverk i Begna, Sør-Aurdal. Utbygging startet i september 1997, med graving av avløpskanal og sprengning av tomt for kraftstasjon og dam. Kraftverket sto ferdig i år 2000. Eidsfossen var en ca. 1100 meter lang strykstrekning med et fall på ca. 10 m. Ovenfor demningen er det nå en 2 km lang inntaksdam. Kraftverket utnytter et samlet fall på 12,5 m. Nedenfor demningen er en strekning på 1,3 km av elveløpet kanalisert. Slukeevnen i Eid kraftverk er på 85 m³/sek. Totalavrenningen i vassdraget ved Eid er på ca. 2021 mill. m³ per år (hjemmeside for Oppland Energi). Dette gir en midlere årlig vannføring på ca. 64 m³/sek ved Eid. Fisketrappa ved Eid er dimensjonert for 500 l/sek, hvor 300 l/sek gjennom slusedelen, og 200 l/sek kan tilføres som tilleggsvann. Fisketrappa er todelt, med en kulpetrapp i nedre del (kulp 6 er innredet som kontrollfelle) og slusetrapp med trykkammer i øvre del (Gregersen 2003).

Fisket fra Bagn til Buskerud grense administreres av Sør-Aurdal grunneierlag. Fiskekort fås kjøpt og gjelder for nesten hele den 45 km lange strekningen. Det kan løses et felles fiskekort for hele strekningen fra Hønefoss til Bagn, en strekning på 100 km. Elva er også med i felleskortet til «Fisking i Valdres», som gjelder fiske med stang og håndsnøre fra land hele året. Fiske med bunn garn er forbeholdt grunneierne. Det kan benyttes inntil åtte bunn garn per båt. Garnfiske etter ørret er forbudt f.o.m. 15. september t.o.m. 15. november. Garnfiske etter sik er imidlertid lov i denne perioden, men bifangst av ørret skal om mulig settes ut.

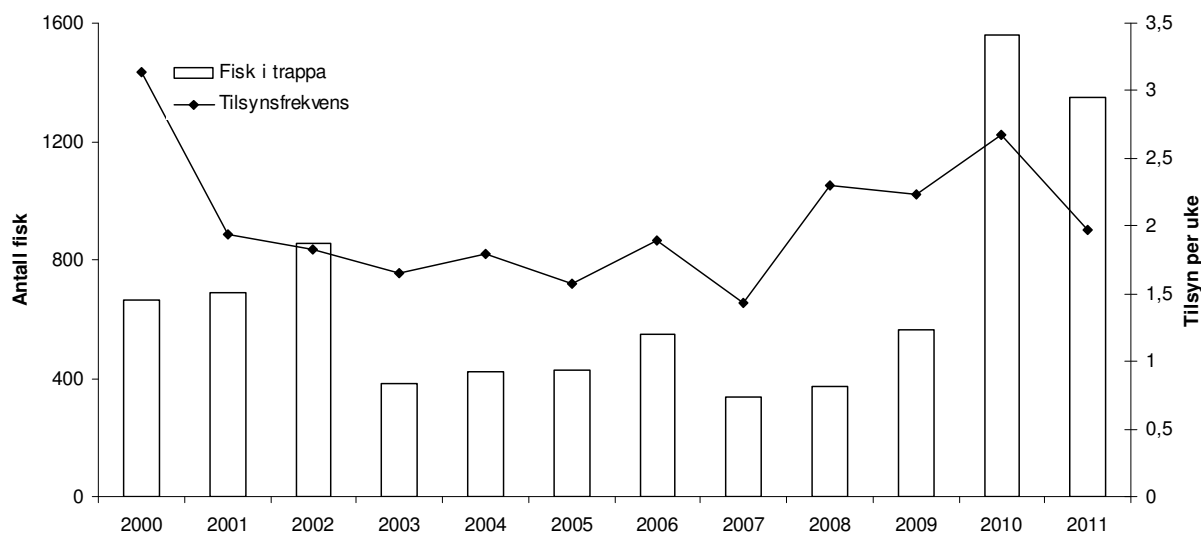
Begna er en populær fiskeelv og fiskesamfunnet består av ørret, sik, abbor, ørekyt, niøye og tre- og nipigget stingsild (Gregersen & Hegge 2009). Gjedde etablerte seg i Sperillen på 1990-tallet, og har spredd seg videre til Begna (Lund 2007). Tettheten av gjedde oppstrøms deltaet er imidlertid begrenset (Gregersen & Torgersen 2008). Fiskesamfunnet i Begna har blitt overvåket siden 1996. Når det gjelder ørret, så har utviklingen vært nedadgående for yngeltetthet i elva og fiskevandring i fisketrappa ved Eid (Torgersen & Thomassen 2010). En del av ørretbestanden vandrer mellom Begna og ut Sperillen (Gregersen & Torgersen 2008). Oppvandringene for ørreten i Begna er mest intense på senhøsten, men likevel er det generelt mye vandring i elva også sommerstid. Dette indikerer at trappa bør være i drift i hele den aktive perioden for ørret, antagelig fra april til desember.

7.1.1. Fisketrapp

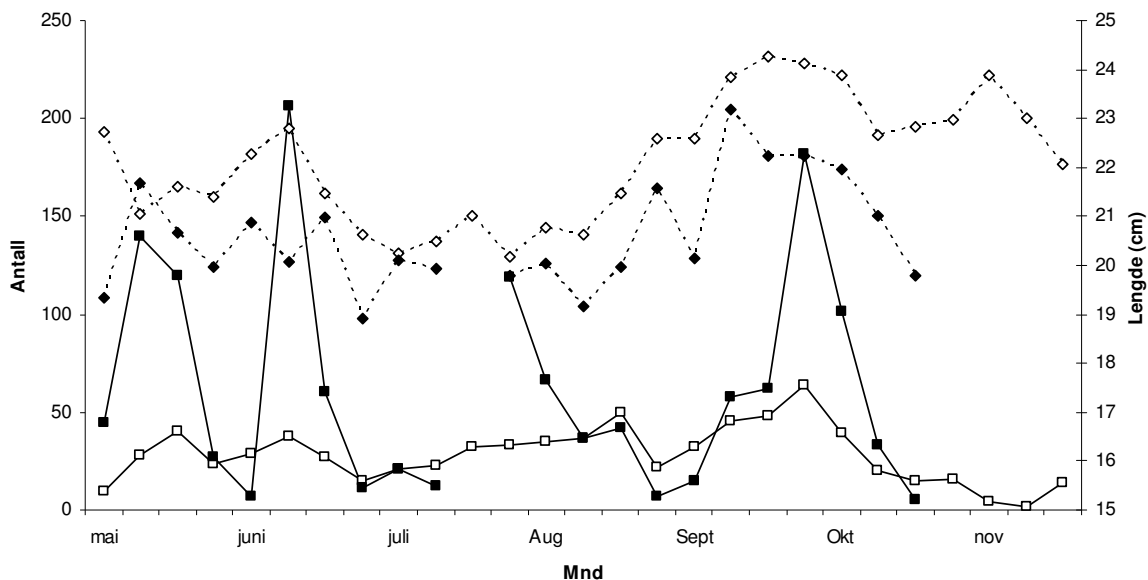
I årene 2000-2011 har det gått > 8173 ørret i fisketrappa, i tillegg til 42 sik. Gjedde er registrert i fisketrappa åtte ganger i denne perioden, men blir forhindret fra å gå videre. Antall ørret som vandrer årlig varierer, men en markert nedgang i oppgangen kan observeres etter 2002 (tab 33). Dette kan være relatert til når strykestrekningen ved Eid ble satt ut av produksjon, ved etablering av kraftverket. Det kan også tenkes at dammen er en barriere for nedvandring. Årsaken kan også være endret kjøring av overliggende kraftverk. De siste to årene er det registrert svært høye antall fisk som har passert fisketrappa. Derimot er andelen gytefisk på vandring senhøstes fortsatt synkende. Andelen fisk over 25 cm viser en synkende trend gjennom perioden (fig 19). Det kan se ut til å være en viss grad av sammenheng mellom antall fisk som passerer trappa og hvor ofte det er gjennomført tilsyn med fella i trappa, men dette kan neppe forklare den kraftige økningen i registrert oppvandring de siste to årene (fig 17).

Tabell 33. Oppgangsdata for fisketrappa ved Eid i Begna elv i perioden 2000-2011.

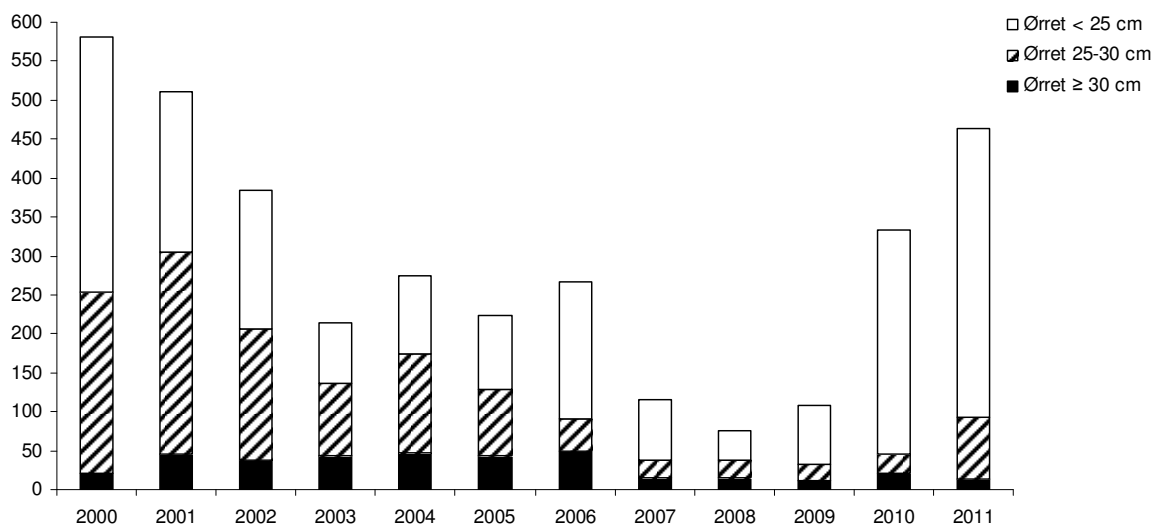
| År | Driftsperiode | Antall ørret | Lengde (cm) ± standardavvik | Andel > 25 cm (%) |
|-------------------------|---------------|--------------|-----------------------------|-------------------|
| 2000 | 4/7-15/11 | 665 | 23,7±3,7 | 40 |
| 2001 | 2/5-6/11 | 691 | 23,9±5,3 | 44 |
| 2002 | 14/5-2/11 | 853 | 22,1±5,3 | 32 |
| 2003 | 25/5-26/11 | 381 | 23,9±5,5 | 39 |
| 2004 | 12/5-7/11 | 425 | 24,3±4,9 | 47 |
| 2005 | 12/5-28/11 | 430 | 23,2±5,3 | 36 |
| 2006 | 18/5-19/11 | 548 | 22,0±5,7 | 20 |
| 2007 | 22/5-14/11 | 337 | 22,4±5,7 | 22 |
| 2008 | 28/5-31/11 | 373 | 22,4±5,5 | 25 |
| 2009 | 15/5-2/11 | 565 | 18,5±5,2 | 10 |
| 2010 | 3/5-10/11 | 1559 | 19,3±4,4 | 7 |
| 2011 | 11/5-26/10 | 1346 | 20,8±4,0 | 9 |
| Sum/Gjennomsnitt | | 8173 | 21,7±5,2 | 28 |



Figur 17. Grafisk fremstilling av totaloppgangen i fisketrappa i Eid i perioden 2000-2011. I samme figur vises tilsynsfrekvensen med fella i trappa uttrykt som antall tilsyn per uke.



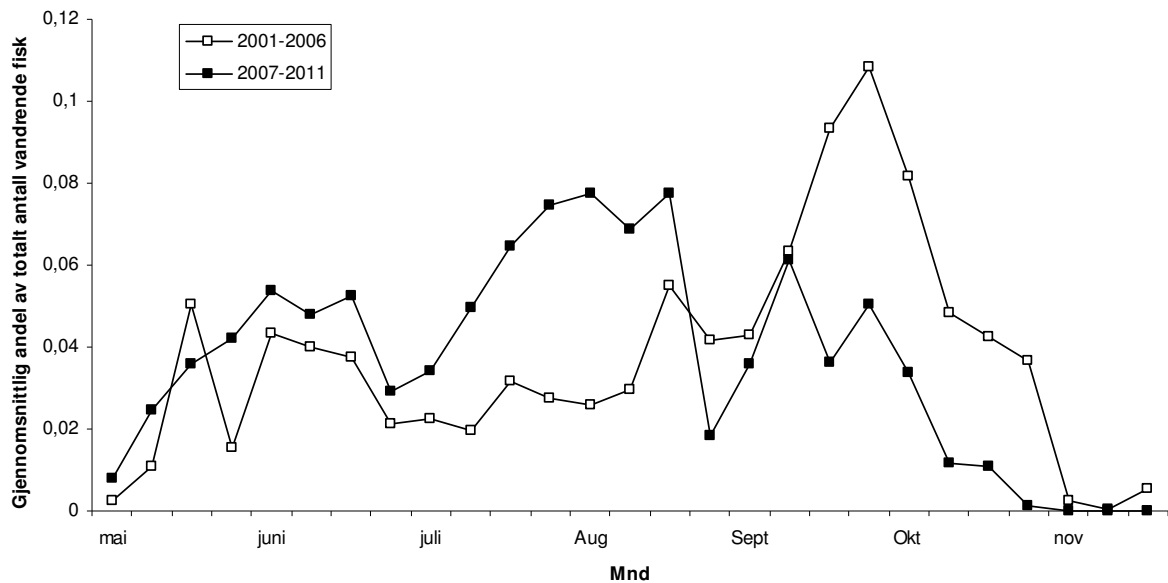
Figur 18. Sesongvariasjon i antall (firkant) og gjennomsnittlig kroppslengde (ruter) for 8173 vandrende ørret i Begna. Åpne symboler representerer gjennomsnittsverdier for perioden 2000-2011. Fylte symboler representerer tall for 2011.



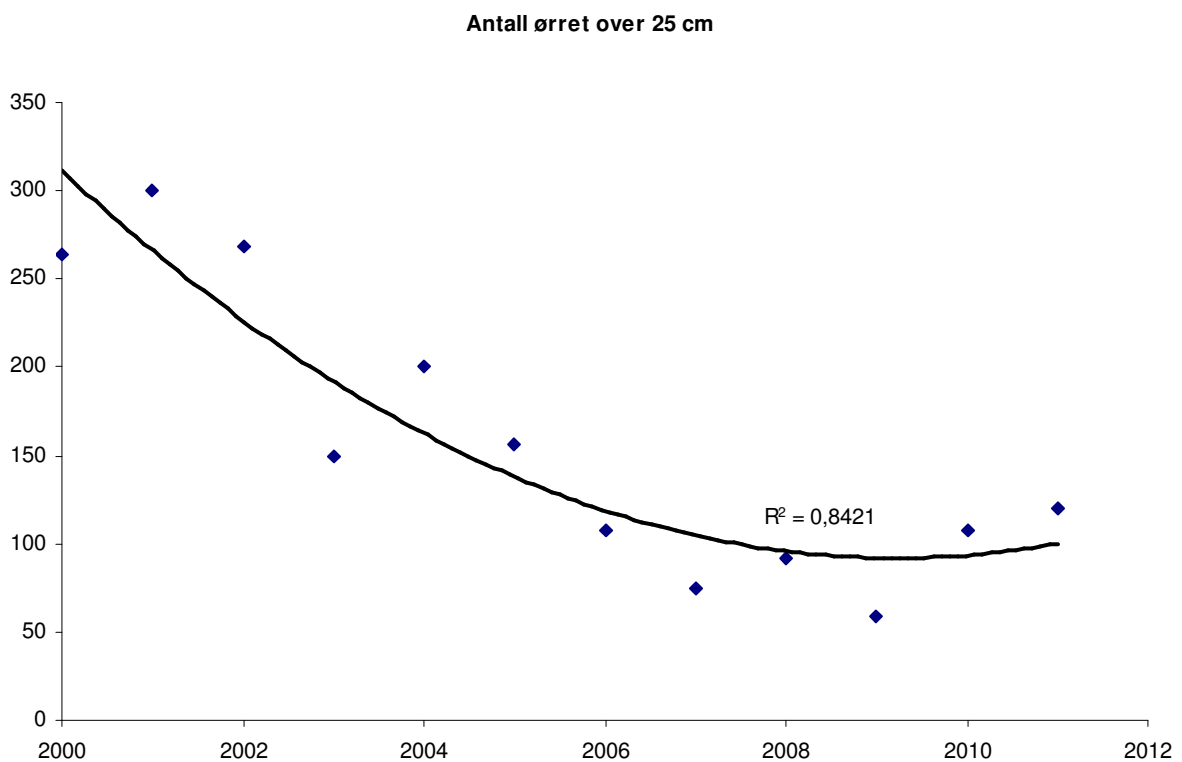
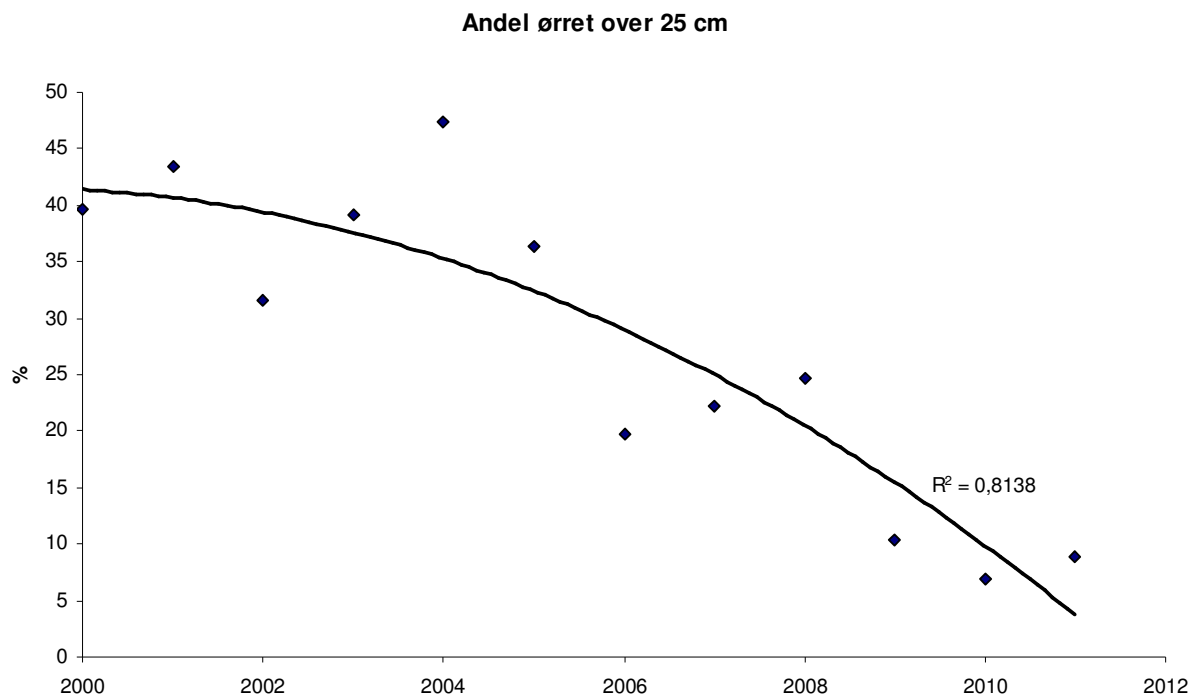
Figur 19. Antall fisk i trappa ankommet fisketrappa f.o.m. 1. september for årene 2000-2011.

Fisken vandrer gjennom hele perioden trappa er i drift. Den første perioden består i en betydelig næringsvandring forbi dammen. Fra september til begynnelsen av oktober er gjennomsnittstørrelsen på fisken større enn tidligere i sesongen (fig 18). Dette skyldes fisk på gytevandring, de største fiskene i bestanden. I 2010 og 2011 er det generelt mye vandring hele sesongen igjennom. Det er flere vandringstopper gjennom sesongen, særlig er det fire tydelige toppen. En overvekt av vandringene er annen vandring enn gytevandring. Disse vandringene kan for eksempel være nærings- eller overvintringsvandring. Ved å dele dataene i to ser man i figur 20 at en større del av vandringen foregår tidligere på sesongen i perioden fra 2007-2011 sammenlignet med perioden 2001-2006 (år 2000 er utelatt fra dataene i denne figuren siden

trappa i 2000 ble åpnet først 4. juli). Antall gytevandrerere, definert som fisk > 25 cm som har gått i trappa etter 1. september, har sunket dramatisk i perioden 2000-2011 (fig 19). Det er også en tydelig trend i materialet som viser at andelen større fisk som passerer fisketrappa i Eid har avtatt dramatisk i perioden kraftverket har vært i drift (fig 21). Hvis man ser på antallet større fisk som passerer trappa i løpet av sesongen ser man at også dette synker markant gjennom hele perioden (fig 21), det er allikevel en liten antydning til bedring de siste to årene som ikke er synlig når man ser på andelstall. Dette skyldes de siste to års kraftige økning i total vandring gjennom perioden som trappa er åpen.



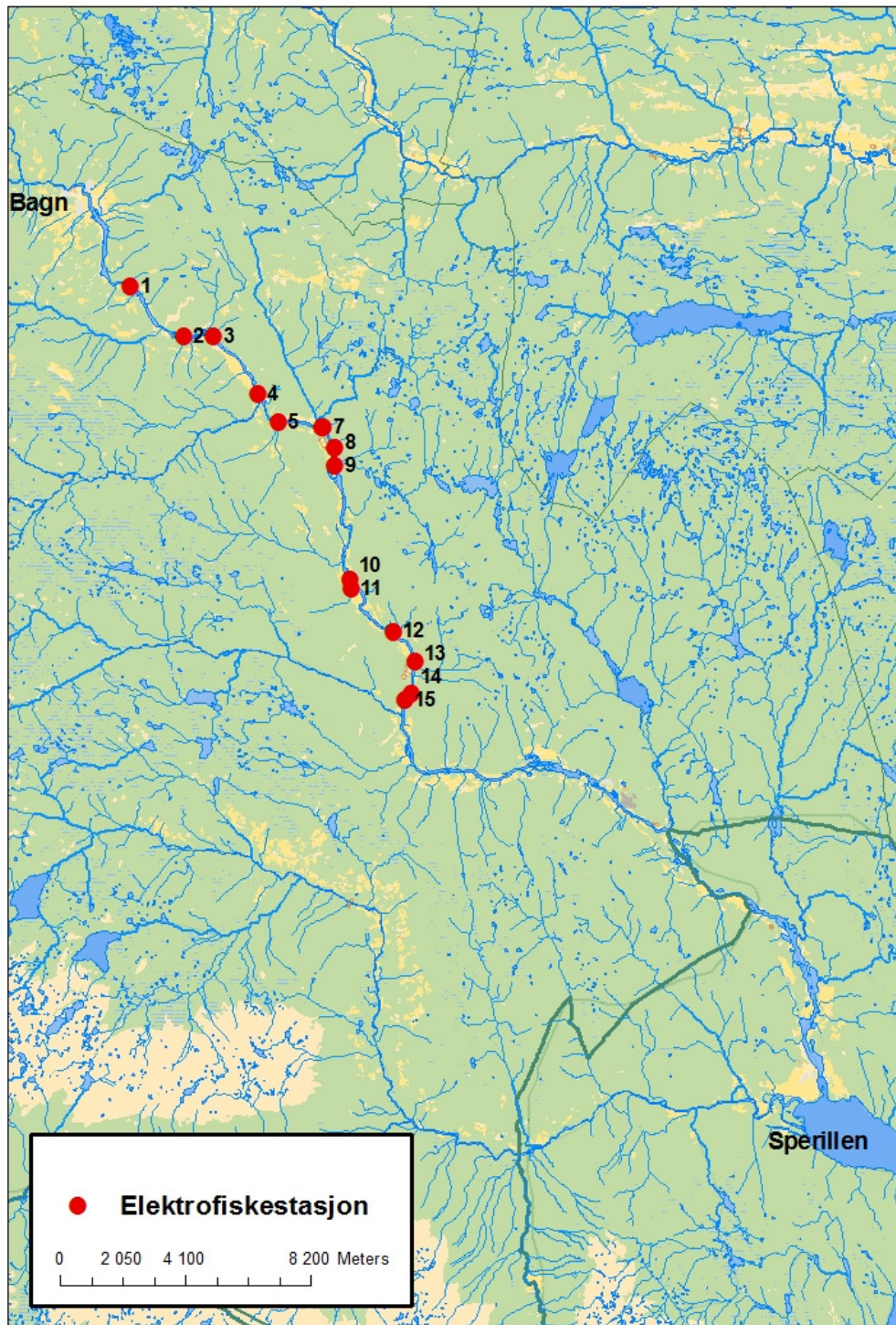
Figur 20. Sesongmessig fordeling av vandrende fisk gjennom fisketrappa i Eid kraftverk.



Figur 21. Utviklingen, over tid, i andel (øverst) og antall (nederst) vandrende fisk over 25 cm i fisketrappa i Eid kraftverk. Verdien R² indikerer hvor stor andel av variasjonen i datamaterialet som lar seg forklare ved funksjonen som ligger til grunn for kurven.

7.1.2 Ungfiskregistrering

Elektrofiskestasjonene (fig 22, tab 34) ble avfisket i perioden 4.-5. oktober 2011. Beskrivelse av stasjonene er gitt i Johnsen (2005) og Torgersen & Thomassen (2010).



Figur 22. Kart over undersøkte stasjoner under ungfiskregistreringene i Begna 4.-5. oktober 2011.

Det ble fanget 105 ørret under elektrofisket i 2011 hvorav 41 var årsyngel (fig 23, tab 35).

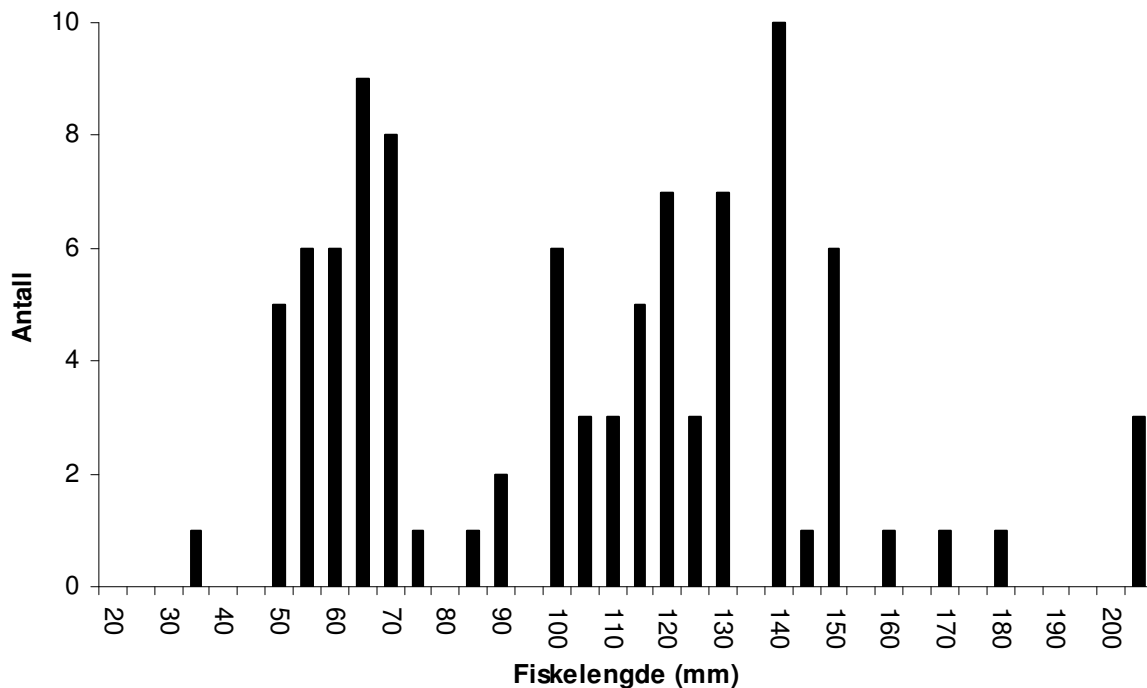
Tetthetene av ungfisk i 2011 var på nivå med registreringer i 2010. Disse to årene har det blitt registrert lave tettheter sammenlignet med tidligere år, spesielt for årsyngel (fig 24).

Tabell 34. Stasjoner som er brukt ved elektrofiske i Begna.

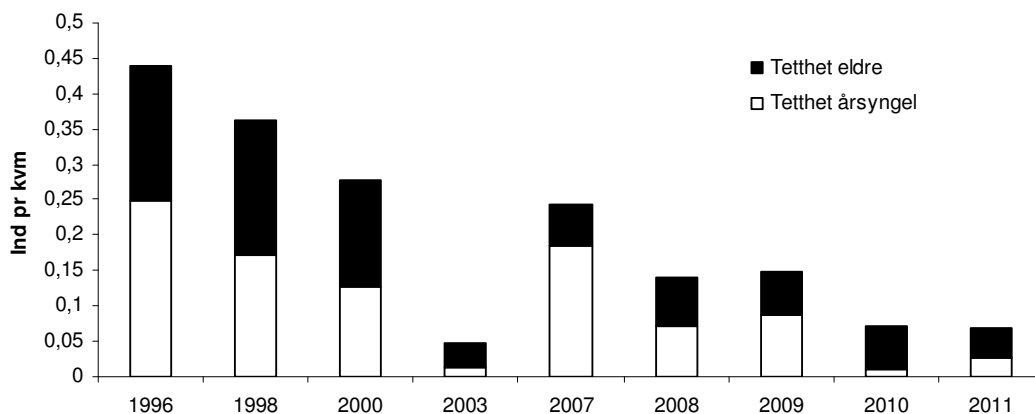
| | Nr | Stasjon | UTM | Undersøkesår |
|---------------|----|-------------------|------------------|--------------|
| Oppstrøms Eid | 1 | Dølvesæter | 32531813 6740200 | 1996-2011 |
| | 2 | Koppervikfossen | 32533551 6738585 | 1996-2011 |
| | 3 | Langedrag Camping | 32534531 6738577 | 2009-2011 |
| | 4 | Hølera | 32535972 6736692 | 2009-2011 |
| | 5 | Tolebråtefossen | 32536644 6735792 | 1996-2011 |
| | 6 | Veslesveholet | 32538101 6735620 | 1996-2011 |
| | 7 | Liabekken | 32538129 6735615 | 1996-2011 |
| | 8 | Heiebråten | 32538509 6734937 | 1996-2011 |
| | 9 | Bruvassbekken | 32538513 6734339 | 1996-2011 |
| Nedstrøms Eid | 10 | Furuheim Nord | 32539021 6730651 | 2008-2011 |
| | 11 | Furuheim, Sør | 32539030 6730342 | 2009-2011 |
| | 12 | Bråten | 32540423 6728900 | 1996-2011 |
| | 13 | Grimsrud Nord | 32541134 6727945 | 2007-2011 |
| | 14 | Grimsrud Sør | 32540997 6726906 | 2007-2011 |
| | 15 | Muggedalen Nord | 32540823 6726704 | 2007-2011 |

Tabell 35. Elektrofiskeresultater fra Begna 4.-5. oktober 2011. Under kolonnene "Fangst" er det oppgitt ett, to eller tre tall skilt med bindestrek. Disse angir henholdsvis 1.-2.-3. gangs overfiske. Y = bestandsestimat og SE = standard feil. Tetthetene er beregnet ut fra tre ganger overfiske (Bohlin m.fl. 1989) der det er utført. $Tetthet_{tot}$ er totaltetthet og $Tetthet_{0+}$ er tetthet av årsyngel. Tetthet angir antall ørret per m^2 .

| | Nr | Stasjon | Areal (m^2) | Fangst _{tot} | Fangst ₀₊ | $Y \pm 2SE$ | $Tetthet_{tot}/(m^2)$ | $Tetthet_{0+}/(m^2)$ |
|---------------|----|-------------------|-----------------|-----------------------|----------------------|-------------|-----------------------|----------------------|
| Oppstrøms Eid | 1 | Dølvesæter | 90 | 5 | 5 | - | 0,06 | 0,06 |
| | 2 | Koppervikfossen | 90 | 9 | 9 | - | 0,10 | 0,10 |
| | 3 | Langedrag Camping | 150 | 15-3 | 2-2 | 18,0±0,5 | 0,12 | 0,03 |
| | 4 | Hølera | 100 | 4 | 0 | - | 0,04 | 0 |
| | 5 | Tolebråtefossen | 100 | 13-5 | 2-3 | 18,3±1,2 | 0,18 | 0,06 |
| | 6 | Veslesveholet | 150 | 1 | 1 | - | 0,01 | 0,01 |
| | 7 | Liabekken | 75 | 7 | 3 | - | 0,09 | 0,04 |
| | 8 | Heiebråten | 90 | 11-1 | 7-1 | 12,0±0,2 | 0,13 | 0,09 |
| | 9 | Bruvassbekken | 90 | 4 | 0 | - | 0,04 | 0 |
| Nedstrøms Eid | 10 | Furuheim Nord | 150 | 10 | 1 | - | 0,07 | 0,01 |
| | 11 | Furuheim, Sør | 150 | 5 | 3 | - | 0,03 | 0,02 |
| | 12 | Bråten | 90 | 4 | 0 | - | 0,04 | 0 |
| | 13 | Grimsrud Nord | 150 | 1 | 0 | - | 0,01 | 0 |
| | 14 | Grimsrud Sør | 150 | 4 | 2 | - | 0,03 | 0,01 |
| | 15 | Muggedalen Nord | 90 | 3 | 0 | - | 0,03 | 0 |



Figur 23. Lengdefordelingen til 105 ørret fanget ved elektrofiske i Begna 4.-5. oktober 2011.



Figur 24. Tettheten av ørret (årsyngel og eldre) funnet ved ungfiskregistreringene i Begna i perioden 1996-2011. Verdiene er basert på engangs overfiske for å kunne sammenligne tetthetene over år.

7.1.3 Vurdering

Yngelproduksjonen i Begna elv synker utover i perioden 1996-2011. Dette henger trolig sammen med reguleringseffekter slik som vandringsbarrierer, at området ved Eidsfossen er satt ut av produksjon, samt varierende kjøring av kraftverkene ved Bagn og Faslefoss. Når det gjelder vandrende ørret i elva kan man observere en jevnt nedadgående trend i antall fisk som passerte fisketrappa i Eid kraftverk fra kraftverket ble startet opp i 2000 og frem til 2007. De siste årene kan man derimot se en betydelig endring i dette mønsteret. Det totale antallet fisk som passerte

trappa begynte å øke etter at det laveste antall vandrende fisk ble registrert i 2007 og de siste to årene har man registrert de to største oppvandringene siden trappa ble satt i drift i 2000.

Utviklingen viser også en vesentlig endring i størrelsen på fisken som passerer trappa. De første årene som vandringen ble registrert observerte man at om lag 40 % av den vandrende fisken var lengre enn 25 cm. Etter 2004 har denne andelen vært synkende og de siste tre årene har man sett at en andel på i underkant 10 % av den vandrende fisken er over 25 cm (Fig 21), også hvis man ser på antallet fisk over 25 cm er dette avtagende gjennom perioden, men her er det en viss tendens til økning de siste to årene. Videre har vandringsmønsteret i elva endret seg med tanke på når hovedtyngden av fisken vandrer. Før kunne man se en tydelig økning av fisk som passerte fisketrappa på høsten (september og oktober). De senere årene ser man i mindre grad en slik markert økning av fisk på vandring på høsten. I stedet ser man at fisken i større grad vandrer gjennom hele sesongen, og de største toppene i vandring kommer gjerne tidligere på sommeren. Alt i alt er det altså et komplisert bilde som tegner seg når det gjelder fiskevandringen i Begna. Man må anta at de første årene etter at kraftverket ble satt i drift antagelig minner om det naturlige hva gjelder timing og sammensetning av fiskevandringen i elva. Dersom dette er tilfelle kan den observerte utviklingen indikere at kraftverket ved å fungere som en vandringsbarriere har medvirket til å redusere lengre gytevandringer i systemet. Dette kan skyldes at fisken i mindre grad enn før finner veien opp forbi kraftverket for å gyte, og/eller at kraftverket medfører betydelig dødelighet ved nedvandring. Kraftverket har vanninntaket på sju meters dyp i inntaksdammen, og vanninntaket er trolig vanskelig å finne for fisken. Skulle fisken finne vanninntaket må den passere kraftverksturbinene, noe som kan være problematisk. Studier viser nettopp at større ørret (over 25 cm) kan ha høyere dødelighet ved passering av Kaplan turbiner (Cada 1990). Eventuell forbitapping av vann forbi kraftverket skjer gjennom bunnluker, og det er kjent fra andre elvekraftverk at ørret har problemer med å passere ned forbi kraftverksdammer når det ikke foregår overflatetapping (Gregersen m. fl. 2007, Kraabøl & Nashoug 2010). Alt i alt sannsynliggjør dette at ørreten kan ha problemer med å finne veien ned forbi Eid kraftverk.

Den årlige overvåkingen (drifting av trappa og elektrofiske) viser en negativ utvikling. Dårligere produksjonsområder som følge av utbyggingen kan være årsak til nedgangen, men også en redusert gytebestand som følge av redusert konnektivitet i vandringssystemet kan være en årsak. Videre kan varierende kjøring av kraftverkene i Begna være en medvirkende årsak til den negative utviklingen (Johnsen 2005). For å forsøke å komme nærmere en forklaring på den negative utviklingen foregår det for tiden en telemetristudie i Begna.

Johnsen (2005) diskuterer en mulig negativ effekt av variabel kjøring av kraftverkene i Begna. Døgnvariasjonen i vannføring varierer mer i dag enn tidligere, og dette skyldes kjøringen av

kraftverkene ved Bagn og Faslefoss. Slike raske variasjoner i vannføringen kan føre til fiskedød ved at fisken ikke rekker å trekke seg tilbake før vannføringen synker. Det er utarbeidet anbefalinger for hvor fort senkningene per tidsenhet bør være for å unngå skader. Halleraker m.fl. (2003) fant en øvre grense for nedtapping på 13 cm per time, mens Olson (1990) fant at tapping på mindre enn 2,5 cm per time ville forhindre stranding. Den kritiske grensen for stranding vil også avhenge av ytterligere faktorer som topografi og temperatur, og vil variere i hvert enkelt tilfelle (Flodmark 2004). For å vurdere konsekvensene av endret kjøring av Bagn og Faslefoss kraftverk er det iverksatt skritt for å se nærmere på hvordan kjøringen påvirker vannstandsendringer i elva.

Stor variasjon i yngeltetthet fra år til år kan skyldes vannføring, samt stasjonens nærhet til gyteområder og gytefisk foregående år. Nedgangen er en trend som går over ti år, og må antas å skyldes en endring av varig karakter (Gregersen & Torgersen 2008). Det er nærliggende å tro at nedgangen er en følge av utbyggingen av Eid, og kanskje også Koparvike kraftverk. Videre overvåking bør avklare om fisketettheten har stabilisert seg eller om nedgangen vil fortsette å gi informasjon om konsekvensene av endret kjøring av kraftverkene.

7.2 Gudbrandsdalslågen

Gudbrandsdalslågen (Lågen) er største tilløpselv til Mjøsa og gyteelv for Hunderørreten. Lågen drenerer hele Gudbrandsdalen. Det er flere vannkraftmagasiner i nedbørfeltet. Hunderfossen kraftverk ble bygd i 1963. Det er en minstevannføringstrekning på 3,8 km fra dammen og ned til kraftverksutløpet, ved Hølsaugget, med et fastsatt manøvreringsreglement. Mjøsa felles fiskerforening og Lågen fiskeelv har for øvrig fremmet krav overfor NVE om at manøvreringsreglementet for Hunderfossen kraftverk endres.

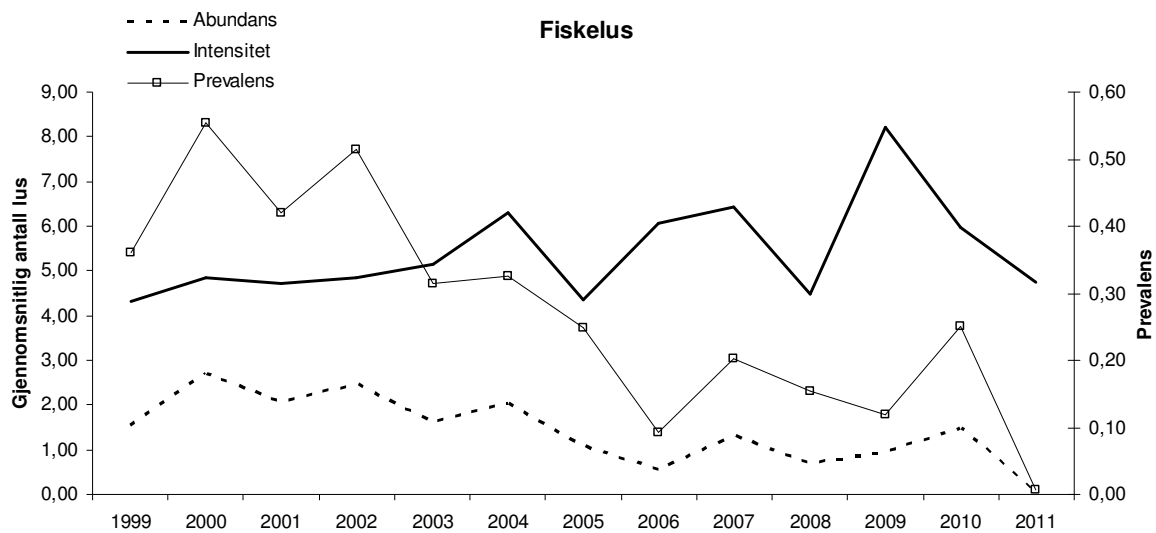
Reguleringen påvirker ørretens bruk av elva som gyteplass, til næringssøk og som oppvekstareal. Rett nedenfor kraftverket ligger den mest kjente gyteplassen for ørreten (Kraabøl 2006). I tillegg er det to andre oppgitte gyteplasser på minstevannstrekningen (Anon 1999). For å kompensere for redusert rekruttering til Hunderstammen blir det årlig satt ut 15 000 enheter toårig stedegen ørret i Lågen og Mjøsa. I tillegg setter Glommens og Laagens Brukseierforening ut 10 000 enheter toårig ørret av Hunderstamme sør i Mjøsa. Det registreres ørret på oppvandring fra juni til ut oktober med et tyngdepunkt i august-september. Gytefisken som returnerer til elva for å gyte ovenfor Hunderfossen passerer fisketrappa der den registreres og merkes med Carlinmerker. Utsatt fisk utgjør i dag i overkant av 50 prosent av fisken som passerer fisketrappa (tab 36).

7.2.1 Fisketrapp

Tabell 36 presenterer oppgangen av gytevandrende ørret, settefiskandel og gjenfangster av flergangsgytende ørret i Hunderfossen i perioden 1988-2011 i fisketrappa. Fiskeoppgangen i 2011 var den høyeste siden 2006, og bare to år tidligere i perioden 1988-2011 er det registrert høyere oppgang (tab 36). Andelen flergangsgytende ørret i gjenfangstene i 2011 var på 12 prosent, den nest høyeste andelen som er registrert. Andelen utsatt fisk i trappa har variert rett rundt 50 % de senere årene og var i 2011 over 60 % for første gang siden 2000. Andelen soppinfiserte fisk (prevalens) har gått mye ned gjennom perioden dette har vært registrert, forekomsten var noe høyere i 2011 enn året før, men verdien ligger godt innenfor det som må regnes som normalt for de senere årene (tab 36). Andelen fisk infisert med lus (prevalens) viser en generell nedgang for hele perioden, og prevalensen i 2011 er den laveste som noensinne er registrert (fig 25). Infeksjonsintensiteten av fiskelus (gjennomsnittlig antall lus på infisert fisk) øker noe gjennom perioden men varierer mye fra 2004. Gjennomsnittlig antall lus på all fisk som er undersøkt viser en generell nedgang i perioden 1999-2011, og verdien for 2011 er den laveste registrerte (fig 25).

Tabell 36. Oppgangsdata for fisketrappa i Hunderfossen for perioden 1988-2011.

| År | Total oppgang | Villfisk | Utsatt fisk | Settefiskandel (%) | Gjenfangst (%) | Soppinf. prevalens | Fiskelus abundans |
|-----------|---------------|------------|-------------|--------------------|----------------|--------------------|-------------------|
| 1988 | 321 | 186 | 135 | 42,1 | | | |
| 1989 | 216 | 92 | 124 | 57,4 | | | |
| 1990 | 349 | 150 | 199 | 57,0 | | | |
| 1991 | 171 | 69 | 102 | 59,6 | | | |
| 1992 | 309 | 114 | 195 | 63,1 | | | |
| 1993 | 532 | 224 | 308 | 57,9 | | | |
| 1994 | 409 | 199 | 210 | 51,3 | | | |
| 1995 | 312 | 173 | 139 | 44,6 | | | |
| 1996 | 221 | 119 | 102 | 46,2 | | | |
| 1997 | 318 | 182 | 136 | 42,8 | | | |
| 1998 | 253 | 125 | 128 | 50,6 | | | |
| 1999 | 144 | 66 | 78 | 54,2 | 8,3 | 27,1 | 1,9 |
| 2000 | 148 | 58 | 90 | 60,8 | 2,0 | 23,0 | 2,7 |
| 2001 | 250 | 125 | 114 | 47,7 | 3,2 | 12,5 | 2,1 |
| 2002 | 474 | 274 | 200 | 42,2 | 1,1 | 2,3 | 2,5 |
| 2003 | 500 | 291 | 209 | 41,8 | 3,2 | 3,8 | 1,6 |
| 2004 | 468 | 222 | 246 | 52,6 | 10,5 | 4,2 | 2 |
| 2005 | 685 | 299 | 386 | 56,4 | 8,0 | 0,8 | 1,1 |
| 2006 | 669 | 331 | 338 | 50,5 | 10,3 | 2,5 | 0,6 |
| 2007 | 369 | 151 | 218 | 59,1 | 10,0 | 3,4 | 1,3 |
| 2008 | 305 | 171 | 134 | 43,9 | 9,2 | 5,2 | 0,7 |
| 2009 | 491 | 213 | 278 | 56,6 | 9,4 | 3,3 | 1,0 |
| 2010 | 457 | 206 | 251 | 54,9 | 15,8 | 1,3 | 1,5 |
| 2011 | 590 | 233 | 357 | 60,5 | 12,4 | 3,2 | 0,03 |
| \bar{x} | 373 | 177 | 196 | 52,6 | 7,9 | 7,1 | 1,4 |



Figur 25. Gjennomsnittlig antall lus på all undersøkt fisk (abundans), gjennomsnittlig antall lus på infisert fisk (intensitet), og andelen fisk infisert med fiskelus (prevalens) i perioden 1999-2011.

7.2.2 Ungfiskregistrering



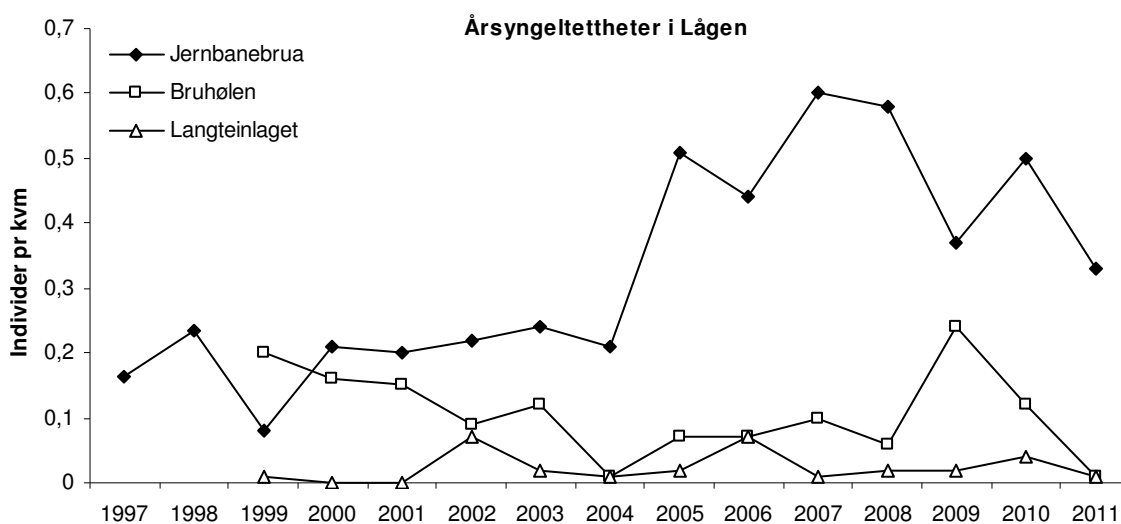
Figur 26. Kartet viser de faste overvåkingslokalitetene for ungfisktetthet i Gudbrandsdalslågen.

Ved elektrofisket i 2011 på tre faste stasjoner (fig 26) i Lågen nedenfor Hunderfossen ble det fanget 61 ørret, mesteparten av fisken ble fanget på stasjonen ved Jernbanebrua (tab 37). Den gjennomsnittlige tettheten av ørret på de tre stasjonene var 0,18 ørret per m². Gjennomsnittlig

tetthet av årsyngel var 0,12 per m². Tetthetene var lave på stasjonene Langteinlaget og Bruhølen mens det var høyere tetthet av årsyngel på stasjonen ved Jernbanebrua. Tettheten av årsyngel på stasjon Jernbanebrua i 2011 er relativt lav sammenlignet sammenlignet med de seks siste årene (fig 27). Tetthetene av årsyngel på stasjon Jernbanebrua de sju siste årene er høyere enn det som er målt tidligere i perioden 1997-2011, men ser man på de siste sju årene isolert sett er trenden nedadgående. Nivåhevingen som inntraff midt på 2000-tallet kan ha sammenheng med markante økingen i antallet gytevandrende fisk, og den den kraftige reduksjonen i soppangrep på disse, som inntraff tidlig på 2000-tallet (tab 36).

Tabell 37. Elektrofiskeresultater fra Gudbrandsdalslågen 11. oktober 2011. Under kolonnene "Fangst" er det oppgitt ett, to eller tre tall skilt med bindestrek. Disse angir henholdsvis 1.-2.-3. gangs overfiske. Y = bestandsestimat og SE = standard feil. Tetthetene er beregnet ut fra tre ganger overfiske (Bohlin m.fl. 1989) der det er utført. $Tetthet_{tot}$ er totaltetthet og $Tetthet_{0+}$ er tetthet av årsyngel.

| Stasjon | Areal (m ²) | Fangst _{total} | Fangst ₀₊ | $Y_{total} \pm SE$ | $Y_{0+} \pm SE$ | $Tetthet_{tot} / m^2$ | $Tetthet_{0+} / m^2$ |
|---------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|-----------------|-----------------------|----------------------|
| Jernbanebrua | 150 | 22-15-6 | 17-14-6 | 51,8±7,26 | 49,4±11,25 | 0,35 | 0,33 |
| Bruhølen | 90 | 4 | 1 | - | - | 0,04 | 0,01 |
| Langteinlaget | 90 | 12-2 | 1-0 | 14±0,19 | - | 0,16 | 0,01 |
| Gjennomsnitt | | | | | | 0,18 | 0,12 |



Figur 27. Årlig variasjon i tetthet for årsyngel av ørret fanget på tre faste elektrofiskestasjoner i Lågen i perioden 1997-2011. Tetthet er basert på tre ganger overfiske.

7.2.3 Vurdering

Oppgangen i 2011 på 590 ørret er betydelig høyere enn i 2010 og en av de høyeste registreringene siden 1988. Den økte oppgangen de siste årene kan skyldes variasjoner i årsklassestyrke og/eller variasjon i oppgangsforholdene. Gjenfangsten i trappa i 2011 er høy, noe som kan komme av høy overlevelse i Mjøsa.

Årsklassevariasjoner i overlevelse etter utvandringen til Mjøsa er trolig den mest sannsynlige årsaken til økningen i antall gytevandrerne i Hunderfossen. Stor variasjon mellom år i sommertemperatur, og mengden zooplankton i Mjøsa, vil trolig forårsake variasjoner i mengden matfisk for ørreten. Noen varme somre i begynnelsen av 2000-tallet, kan ha gitt sterke årganger av krøkle på slutten av 2000-tallet. Variasjoner i årsklassestyrke kan også skyldes varierende rekrutteringsforhold på gyteområdene i elva. Mengden utsatt fisk og naturlig rekruttert fisk blant oppvandrende fisk i trappa samvarierer (tab 36) og indikerer at variasjonen skyldes overlevelse i Mjøsa heller enn rekrutterings- og gyteforhold.

En faktor som tidligere har svekket flere årsklasser av ørret, frem til 2001, var soppangrep. Soppangrepene har nå avtatt, men det er flere årsklasser som trolig er merkbart svekket pga lav rekruttering. I de senere år har soppangrepet fisk nesten ikke forekommet (tab 36). Ved Jernbanebrua viser elfiskeundersøkelsene at det er om lag 2,5 ganger større tetthet av ørretunger i perioden 2005 til 2011 sammenlignet med årene 1997-2004. Dette samsvarer med reduksjon i soppangrep og økning i antall gytevandrerne i Hunderfossen. Soppangrepene slo særlig ut flergangsgyterne, og data fra fisketrappa viser at returen av flergangsgytere har økt betraktelig de siste årene. Dette kan love godt for fremtidig gyteoppgang, dersom overlevelsen i Mjøsa blir god, og kan muligens være en medvirkende årsak til den gode oppgangen av flergangsgytere de siste år. Det er lav tetthet av ørretunger på stasjonene lenger ned i Lågen: Bruhølen og Langteinlaget. Trenden i Bruhølen i perioden 1997-2011 er motsatt av Jernbanebrua og kan skyldes at det gytes mindre her nede i dag (Gregersen & Torgersen 2008).

Den generelle nedgangen i tettheter av årsyngel i 2011 kan også muligens tilskrives vanskelige fysiske forhold for yngelen i Lågen. Sommeren 2011 var sterkt preget av flom. Blant annet var det en kraftig flom i Gudbrandsdalen rundt pinse. Det kan tenkes at høy vannføring og –hastighet samt høy partikkeltetthet i ellevannet har gjort overlevelse vanskelig for 2011-kullet av naturlig reprodusert ørret i Gudbrandsdalslågen.

7.3 Dokka-Etna (Nordre Land)

Dokka-Etna er største tilløpselv til Randsfjorden. Ørret og sik er de viktigste fiskeartene i elva og storørreten går helt opp til Helvetesfossen. I tillegg bruker flere av fiskeartene i Randsfjorden nedre deler av Dokka-Etna og deltaet til både næringssøk og oppvekstområde.

Våren 1985 ble det gitt konsesjon for utbygging av Dokkavassdraget i Oppland. Kraftverkene kom i drift høsten 1989 og medførte redusert vannføring i Dokka-Etna, spesielt i Dokka. Fiskebiologiske undersøkelser ble utført som forundersøkelser i perioden 1979-1985 (Styrvold m.fl. 1981), med fortsettelse gjennom konsesjonsbetingede undersøkelser i perioden 1986-1995 (Brabrand m.fl. 1989, Brabrand m.fl. 1996). Disse undersøkelsene innebar blant annet elektrofiske og fangstregistreringer som prosjektet ”Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland” har videreført etter 1995 (Lindås m.fl. 1996; Torgersen & Gregersen 2009; Torgersen & Thomassen 2010).

7.3.1 Ungfiskregistrering

Elektrofiske i Dokka elv ble utført 12.-13. oktober 2011 på de faste stasjonene i elva (tab 38, fig 28). Dette var en del senere på høsten enn når denne undersøkelsen normalt har vært gjennomført. Dette skyldes at mye nedbør ga til dels svært store vannføringer i systemet, som gjorde at undersøkelsen måtte utsettes til et tidspunkt da strekningen flertallet av stasjonene ligger på var tilbake til normalt nivå (minstevannføring). Vannføringen når undersøkelsen ble gjennomført var middels, med greie forhold for elektrofiske. Det ble totalt fanget 513 ørret, i tillegg til et ubestemt antall ørekyt, niøye, stingsild og gjedde.

Tabell 38. Undersøkte stasjoner i 2011 i Dokka, Etna og Dokka-Etna.

| Elv | Stasjon | UTM |
|------------|---------|----------------|
| Dokka | 1 | 557050 6747022 |
| Dokka | 2 | 557259 6746510 |
| Dokka | 3 | 557669 6745297 |
| Dokka | 4 | 557604 6744557 |
| Etna | 5 | 553028 6745403 |
| Dokka-Etna | 6 | 557966 6744053 |
| Dokka-Etna | 7 | 558286 6743627 |
| Dokka-Etna | 8 | 558815 6743676 |
| Dokka-Etna | 9 | 560047 6742549 |
| Dokka-Etna | 10 | 560320 6742397 |

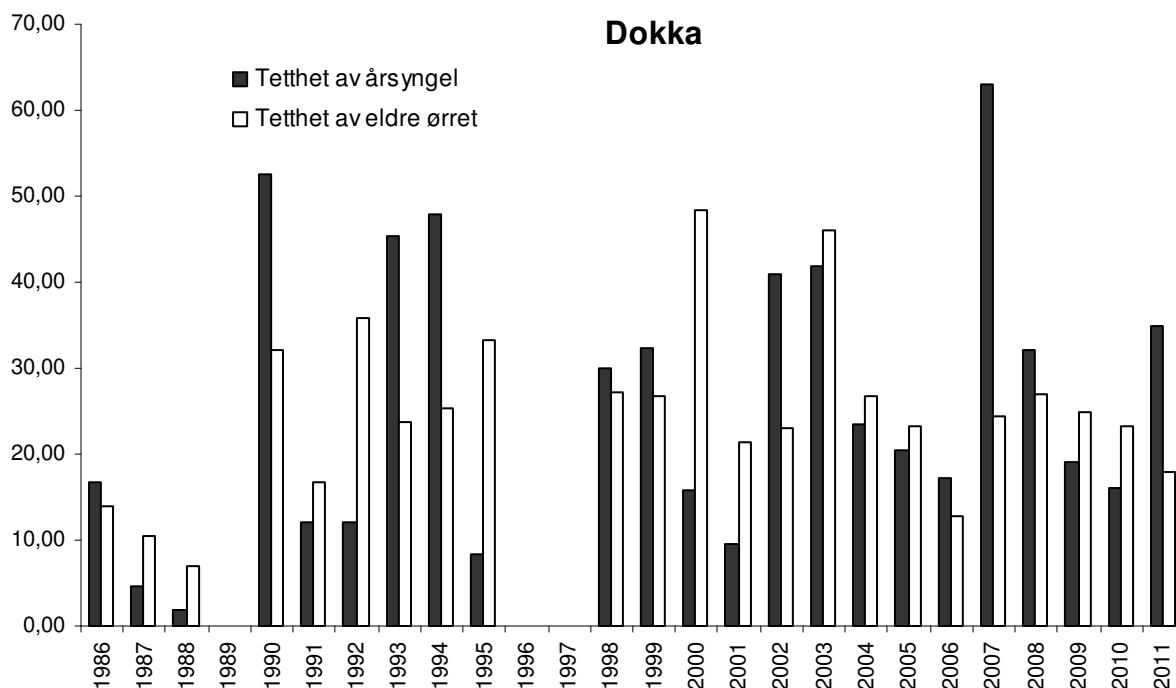


Figur 28 Oversikt over de ulike elektrofiskestasjonene i Dokka, Etna og Dokka-Etna.

Tettheten av ørret i 2011 varierte fra 0,01-0,83 individer per m^2 på de ulike stasjonene (tab 39). Tettheten av årsyngel varierte fra 0,01-0,63 individer per m^2 på de ulike stasjonene. Den gjennomsnittlige tettheten av årsyngel i Dokka i 2011, var betydelig høyere enn i 2010, mens tettheten av eldre ørret var noe lavere i 2011 enn i 2010 (fig 29).

Tabell 39. Elektrofiskeresultater fra Dokka-Etna 12.-13. oktober 2011. Under kolonnene ”Fangst” er det oppgitt ett, to eller tre tall skilt med bindestrek. Disse angir henholdsvis 1.-2.-3. gangs overfiske. Y = bestandsestimat og SE = standard feil. Tetthetene er beregnet ut fra tre ganger overfiske (Bohlin m.fl. 1989) der det er utført. $Tetthet_{tot}$ er totaltetthet og $Tetthet_{0+}$ er tetthet av årsyngel. Tetthet angir antall ørret per m^2 .

| Stasjon | Areal (m^2) | Fangst _{tot} | Fangst ₀₊ | $Y_{tot} \pm 2SE$ | $Y_{0+} \pm SE$ | $Tetthet_{tot}/m^2$ | $Tetthet_{0+}/m^2$ |
|---------|-----------------|-----------------------|----------------------|-------------------|-----------------|---------------------|--------------------|
| 1 | 150 | 73-27-13 | 36-9-7 | 121,1±4,7 | 55,1±2,7 | 0,81 | 0,37 |
| 2 | 100 | 13-6 | 11-6 | 19,4±0,8 | 17,5±1,0 | 0,19 | 0,18 |
| 3 | 100 | 36-15-10 | 28-14-9 | 69,8±6,2 | 61,4±7,9 | 0,70 | 0,61 |
| 4 | 150 | 26-14-8 | 23-8-8 | 57,7±7,5 | 46,4±6,4 | 0,38 | 0,31 |
| 5 | 100 | 4 | 4 | - | - | 0,04 | 0,04 |
| 6 | 150 | 53-29-11 | 38-18-10 | 104,4±6,6 | 75,7±6,5 | 0,70 | 0,50 |
| 7 | 100 | 24-10-2 | 23-10-2 | 37,4±1,7 | 36,5±1,8 | 0,37 | 0,37 |
| 8 | 150 | 65-35-12 | 40-29-10 | 124,0±6,4 | 94,4±9,4 | 0,83 | 0,63 |
| 9 | 150 | 2 | 1 | - | - | 0,01 | 0,01 |
| 10 | 150 | 20-5 | 9-1 | 25,1±0,4 | 10,0±0,1 | 0,17 | 0,07 |



Figur 29 Tettheten av årsyngel og eldre ørret i Dokka for perioden 1986-2011. Tettheten er angitt i antall per 100 m^2 .

7.3.2 Gytefiskregistrering

På grunn av stor vannføring store deler av feltsesongen 2011 ble det knapphet på tid i det tidsrommet da gytefiskregistrering vanligvis gjennomføres i Dokka elv. Av den grunn ble ikke noen slik undersøkelse gjennomført i 2011. På bakgrunn av resultatene fra siste års undersøkelser (tab 40) er det all grunn til å gjøre en innsats for å kartlegge størrelsen av gytefiskpopulasjonen i Dokka elv, og eventuelt forsøke å avdekke årsaken til at den er så liten som de siste års undersøkelser synes å indikere.

Tabell 40 Antall gytefisk observert ved dykking i Dokka elv i 2008, 2009 og 2010.

| År | Antall gytefisk |
|------|-----------------|
| 2010 | 3 |
| 2009 | 35 |
| 2008 | 50 |

7.3.3 Vurdering

Elektrofisket i Dokka i 2011 viste en betydelig økning i tettheten av årsyngel sammenlignet med de to foregående år. Ungfiskregistreringene har pågått de siste 20 årene. Tettheten av både årsyngel og eldre fisk har variert mye gjennom denne perioden. Når vi ser på perioden 1986-2011, ser vi en svak positiv utvikling i tetthet. Ser man bort fra årene før utbygging, faller trenden bort. De lave tetthetene registrert før utbygging skyldes trolig vanskeligere forhold for gjennomføring av elektrofiske grunnet høy, uregulert, vannføring.

Gytefiskregistreringene i 2010 ga et urovekkende svakt resultat (Torgersen & Ebne 2011). På bakgrunn av de gytefisktellningene som er gjennomført er inntrykket at elva har en svak gytebestand. Den relativt svake gytebestanden av storørret i Dokka er sårbar ovenfor stamfiske og garnfiske, som enkelte år kan ta en betydelig andel av gytebestanden. Gytefisktellningene som er gjennomført har gitt så lave tall at det kan være mulig at metoden bør vurderes. Ved direkte telling ved snorklere i elva får man bare et estimat på antallet gytefisk i elva på et gitt tidspunkt. Det bør sees nærmere på en metode som kan gi et sikrere inntrykk av hvor stor den reelle gytebestanden i elva er. Dette bør ideelt være en metode som kan overvåke oppgangen over noe tid, slik at man ikke er like sårbar for å bomme på timingen som man kan være ved dykkerundersøkelser. Videoregistrering kan være en aktuell metodikk som kanskje bør vurderes.

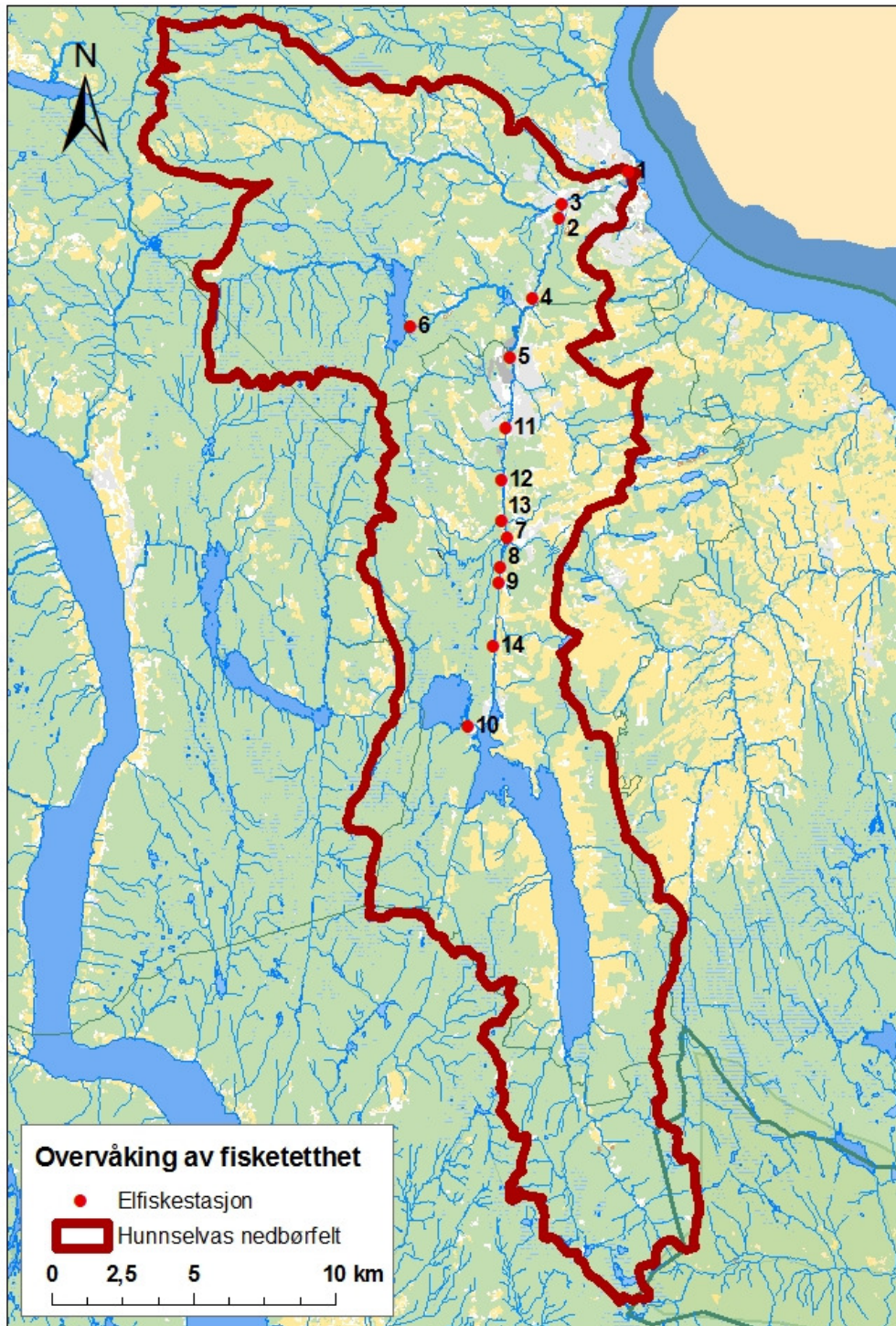
7.4 Hunnselva (Vestre Toten)

Hunnselva renner ut fra Einavatnet, gjennom Raufoss, og munner ut i Mjøsa ved Gjøvik. Dominerende fiskearter i elva er ørret, abbor, gjedde og ørekyt. Det er flere dammer og kraftverk i Hunnselva (Gregersen & Hegge 2009). En driftsplan for Hunnselva fremhever elva som en historisk god fiskeelv, men peker på problemer for fisken i dag (Anon 2003). Undersøkelser utført av Naturkompetanse AS antyder at det er lav naturlig rekruttering av ørret i Hunnselva mellom Raufoss og Reinsvolldammen, og at elva virker homogen (Rustadbakken 2006). Tidligere var dette kjent som fiskerike områder beskrevet i driftsplan for elva fra 2003. Fiskeutvalget har gjennomført biotoptiltak i elva. Problemarter i Hunnselva kan være ørekyt,

gjedde og vasspest. Dette er faktorer som vil kunne påvirke ørretbestanden negativt. Hunnselva har en tynn bestand av elvemusling som er med i det nasjonale overvåkningsprogrammet for elvemusling (Larsen 2009, 2010).

NINAs nasjonale overvåkningsprogram for elvemusling viser at det er meget lave tettheter av musling i Hunnselva. Et infeksjonsforsøk utført i Hunnselva høsten 2008 tilsier at det ikke er likegyldig hvilken ørretstamme som velges for å ivareta en optimal rekruttering hos elvemusling (Larsen 2009). Oppbygningen av en ørretstamme som både er tilpasset de lokale forholdene i elva og som også er tilpasset elvemuslingens larver, er høyt prioritert (Larsen 2010).

I 2008 ble det opprettet et stasjonsnettverk i Hunnselva for å overvåke tettheten av ungfisk i elva som et ledd i arbeidet med EUs vanndirektiv (fig 30). Disse stasjonene er senere elektrofisket hvert år. I 2011 ble undersøkelsen foretatt 6. og 7. oktober.



Figur 30. Oversiktskart over stasjonsnett i Hunnselva fra Einaffjorden og til utløpet ved Gjøvik. (1) Gjøvik gård, (2) Trådtrekkeriet bru, (3) Åmot mvs, (4) Breiskallen mvs, (5) oppstr Breiskallen, (6) Kongelstadelva, (7) Nedstrøms Reinsvoll dammen, (8) nedstr Vestbakken kr. st., (9) Vestbakken mvs, (10) elv fra Skjellbreia, (11) Prøven, (12) nedstr Brustuskogen, (13) Blekkdammen, (14) Gamme gård.

7.4.1 Ungfiskregistrering

(1) Gjøvik gård – UTM: 0592100 6741068

Elva er bred i de nedre deler med fint bunnssubstrat i elvekanten, men med lite struktur i elveløpet. Et areal på 120 m² ble avfisket (tab 41). Det ble fanget én ørret, ingen årsyngel, ved én gangs overfiske.

(2) Trådtrekkeriet bru – UTM: 0589779 6739940

Stasjonen ligger nedstrøms Trådtrekkeriet bru. Elva er forholdsvis stri her, men langs elvebredden er det fine områder med fin gytegrus. På grunn av noe høy vannstand her på dagen for elfiske var det bare mulig å avfiske et areal på ca 40 m² (tab 41). Det ble ikke funnet ørret her ved undersøkelsene i 2011.

(3) Åmot minstevannsstrekning – UTM: 0589628 6739458

Stasjonen ligger inne på Toten Celluloses område, ved liten bru. Her er elva sakteflytende med fint gytesubstrat. Et areal på 120 m² ble avfisket (tab 41). Her ble det funnet to ørreter ved én gangs overfiske, ingen årsyngel.

(4) Breiskallen minstevannsstrekning – UTM: 0588725 6736640

Stasjonen ligger inne på området til UNICON. Elva renner gjennom gråor-heggeskog. Et areal på 120 m² ble avfisket (tab 41). Det ble ikke funnet fisk her ved én gangs overfiske.

(5) Oppstrøms Breiskallen – UTM: 0587909 6734557

Stasjonen ligger ved Raufoss Industriområde, nordre innkjøring, lengst bort på parkeringsplassen. Her renner elva rolig med fint gytesubstrat. Et areal på 90 m² ble avfisket (tab 41). Det ble fanget fire ørreter her ved én gangs overfiske.

(6) Kongelstadelva – UTM: 0584421 6735637

Det ble ikke fisket i Kongelstadelva i 2011.

(7) Nedstrøms Reinsvoll dammen – UTM: 0587775 6728364

Her slynger elva seg gjennom Gråor-heggeskog. Et areal på 90 m² ble avfisket ved to gangers overfiske med en fangst på 19 ørreter, hvorav ni årsyngel (tab 41).

(8) Nedstrøms Vestbakken kraftverk – UTM: 0587581 6727193

Det ble fisket oppstrøms en liten gangbro. Her tiltar strømhastigheten noe etter et litt rolig parti. Fint bunnssubstrat. Et areal på 150 m² ble avfisket (tab 41). Det ble funnet to ørreter ved én gangs overfiske, ingen årsyngel.

(9) Vestbakken minstevannsstrekning – UTM: 0587516 6726662

Et areal på 150 m² ble avfisket (tab 41). Det ble fanget fire ørreter, ingen årsyngel, ved én gang overfiske.

(10) Elv fra Skjellbreia – UTM: ca. 0586452 6721648

Det ble ikke fisket her i 2011.

(11) Prøven – UTM: 0587739 6732102

Et areal på 150 m² ble avfisket én gang med en fangst på én ørret, (tab 41).

(12) Nedstrøms Brustuskogen – UTM: 0587657 6730268

Et smalt sideløp, ca 100 m², til elva ble avfisket. Det ble fanget 17 ørreter, hvorav 11 var årsyngel, ved to gangers overfiske (tab 41).

(13) Blekkdammen – UTM: 0587644 6728852

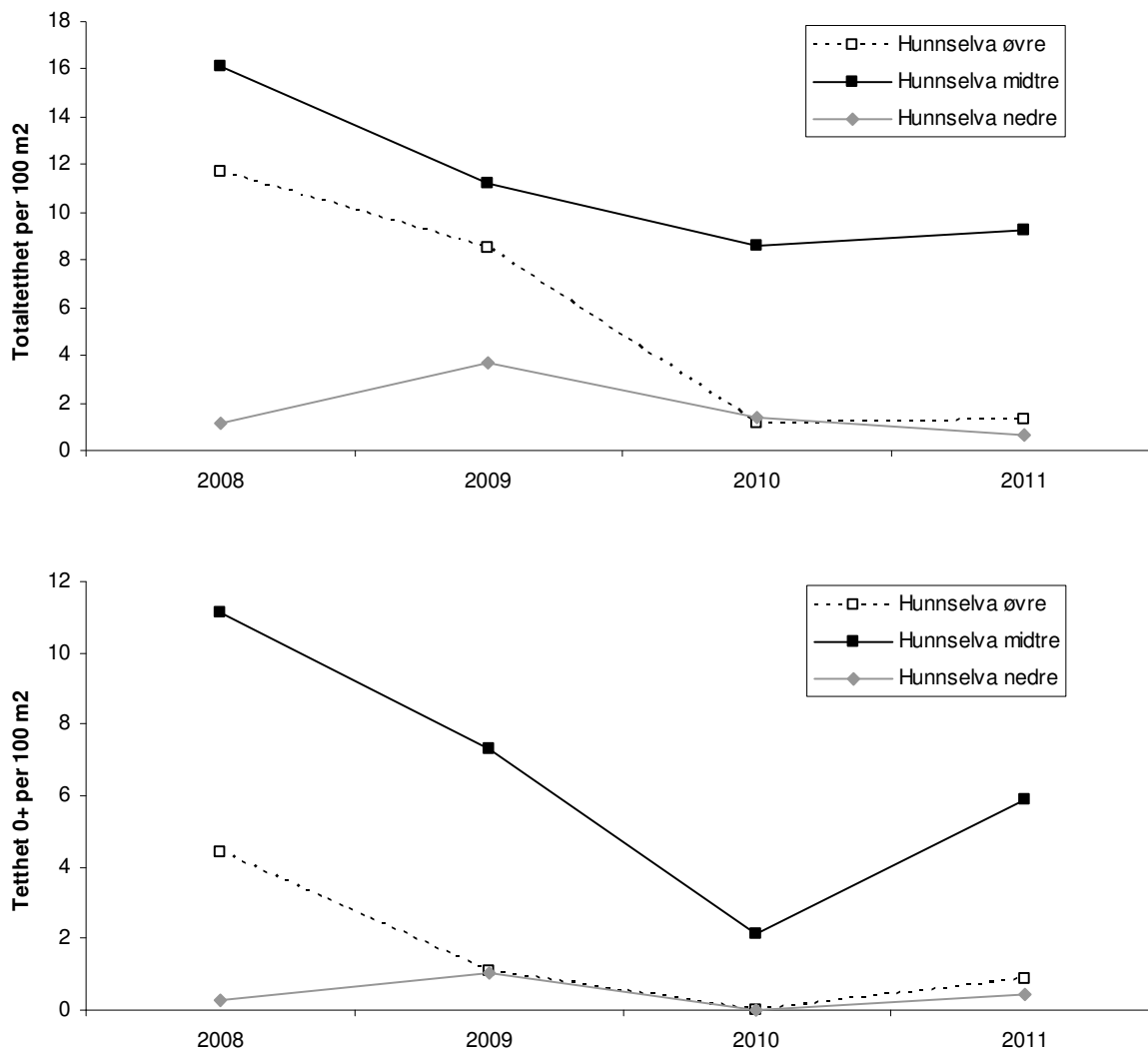
Fin strykstrekning med gytegrus. Et område på 150 m² ble avfisket tre ganger. Det ble fanget 25 ørreter, hvorav 15 årsyngel (tab 41).

(14) Gamme gård – UTM: 0587334 6724442

Fin strykstrekning med noe vasspest. Det ble fisket en omgang over et område på 90 m². Det ble ikke fanget fisk (tab 41).

Tabell 41. Elektrofiskeresultater for ørret fra Hunnselva 6.-7. oktober 2011. Under kolonnene "Fangst" er det oppgitt ett, to eller tre tall med bindestrek. Disse tallene angir henholdsvis fangstantall ved 1. gangs, 2. gangs og 3. gangs overfiske. $Tetthet_{tot}$ er totaltetthet og $Tetthet_{0+}$ er tetthet av årsyngel. Tetthet angir antall ørret per m².

| Stasjon | Areal (m ²) | Fangst _{tot} | Fangst ₀₊ | Y _{tot} ±SE | Y ₀₊ ±SE | Tetthet _{tot} /m ² | Tetthet ₀₊ /m ² |
|---------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|--|---------------------------------------|
| Gjøvik gård | 120 | 1 | 0 | - | | 0,01 | 0 |
| Trådtrekkeriet bru | 40 | 0 | 0 | - | | 0 | 0 |
| Åmot MVS | 120 | 2 | 2 | - | | 0,02 | 0,02 |
| Breiskallen MVS | 120 | 0 | 0 | - | | 0 | 0 |
| Oppstrøms Breiskallen | 90 | 4 | 1 | - | | 0,04 | 0,01 |
| Prøven | 150 | 1 | 1 | - | | 0,01 | 0,01 |
| Nedstr Brustuskogen | 100 | 15-4 | 11-3 | 19,1±0,8 | | 0,19 | 0,11 |
| Blekkdammen | 150 | 14-8-6 | 10-7-6 | 38,1±21,4 | | 0,25 | 0,28 |
| Nedstrøms Reinsvolldammen | 90 | 15-4 | 9-3 | 19,1±0,8 | | 0,21 | 0,13 |
| Nedstr Vestbakken | 150 | 2 | 2 | - | | 0,01 | 0,01 |
| Vestbakken MVS | 150 | 4 | 2 | - | | 0,02 | 0,01 |
| Gamme gård | 90 | 0 | 0 | - | | 0 | 0 |



Figur 31. Trend i gjennomsnittlig tetthet av all ungfisk (øverst) og årsyngel (nederst) i Hunnselva. "Hunnselva øvre" består av stasjonene 8,9 og 14, "Hunnselva midtre" består av stasjonene 5, 7, 11, 12 og 13 mens "Hunnselva nedre" består av stasjonene 1 – 4 (fig 26).

7.4.2 Vurdering

Store deler av elva later til å ha svært lave tettheter av både årsyngel og annen ungfisk, særlig gjelder dette den øvre og nedre del av elva (fig 31). I den midtre delen av elva ser det ut til å være noe bedre rekruttering. For den midtre delen av elva har det vært en nedadgående trend når det gjelder tetthet av ungfisk, men denne ser ut til å kunne ha snudd med resultatene fra undersøkelsen i 2011. Det er grunn til å tro at denne delen av elva tidligere hadde relativt stor tilførsel av ungfisk som rømte fra settefiskanlegget på Reinsvoll. Det kan være at man ser den avtagende effekten av slik tilførsel i datamaterialet, men at siste års resultater kan indikere at man har kommet tilbake til en situasjon der naturlig reproduksjon igjen har fått fotfeste i denne delen av elva. Denne kan også ha blitt hjulpet av ulike biotopiltak som er gjennomført av den lokale fiskeforeningen senere år.

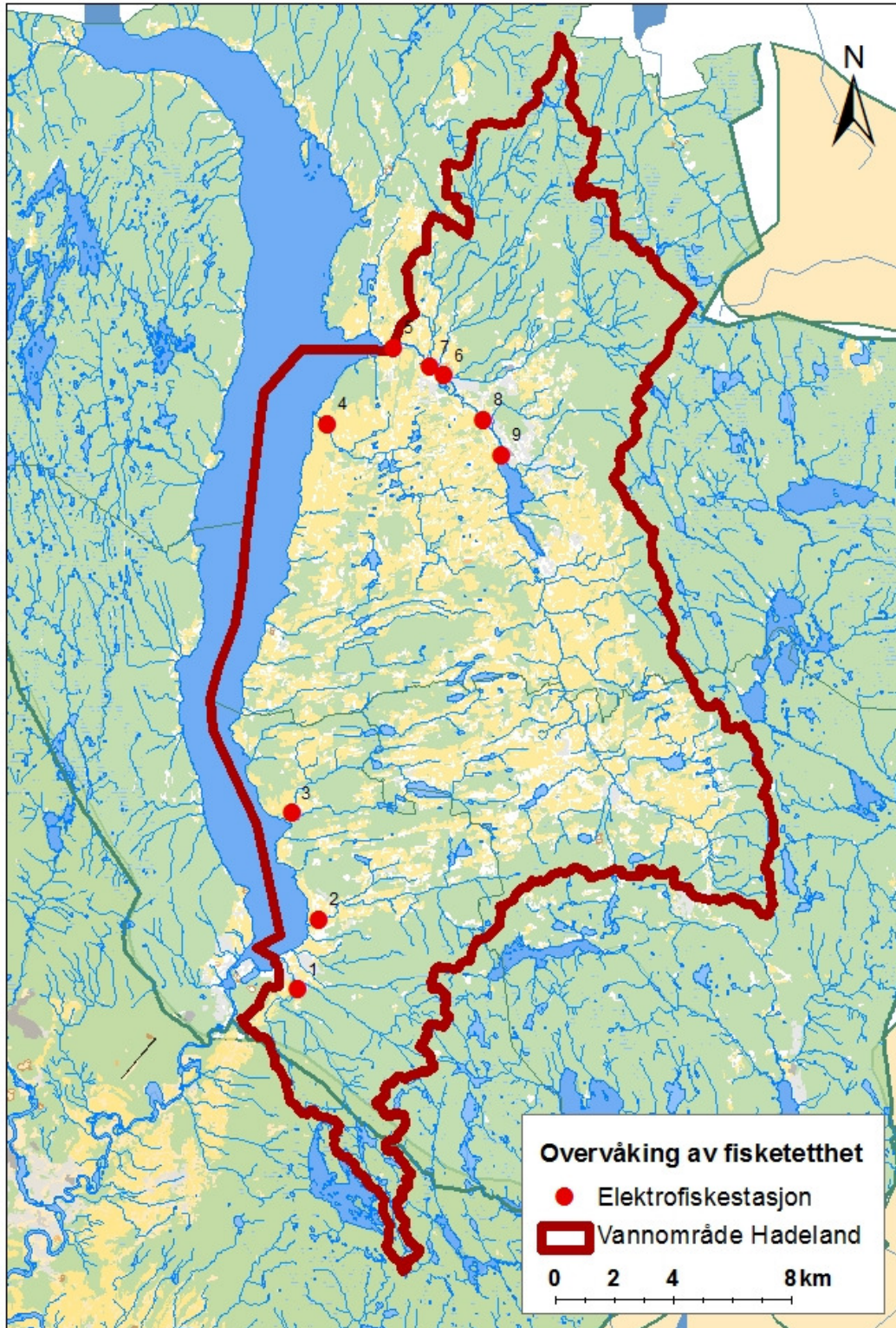
Fiskere rapporterer om økt oppgang av mjøsørret i de nedre deler av elva de siste årene. Det er ikke mulig å spore noen økt rekruttering som følge av økt oppgang i dataene fra ungfiskregistreringene.

7.5 Hadelandsvassdragene

På østsiden av Randsfjorden i kommunene Gran og Lunner, ligger et meget kalkrikt område med flere kalksjøer. Området omfatter elva Vigga med sidevassdrag (Viggavassdraget), samt andre sideelver og innløpsbekker til Randsfjorden fra sørøst; eksempelvis Sløvikselva, Vangselva, Svenåa/Mosåa og Askjumbekken. Store deler av vannområdet består av dyrket mark med spredt bosetting, noe som fører til eutrofiering og tilslamming av vassdragene. I tillegg er Vigga og Sløvikselva sterkt preget av senking, utretting og forbygging, noe som har ført til at gode gyteområder har blitt borte. Vigga er tidligere forsøkt restaurert (Eriksen 1991).

I 2008 ble det opprettet et stasjonsnettverk i Hadelandsvassdragene for å overvåke tettheten av ungfisk i elva som et ledd i arbeidet med EUs vanddirektiv(fig 32). I 2011 ble undersøkelser foretatt ved bruk av elektrisk fiskeapparat 4. september. Formålet med undersøkelsen var å overvåke bestanden av ungfisk i Mosåa, Vangselva, Sløvikselva, Askjumelva og Vigga.

Forhåpentligvis vil data fra flere års undersøkelser gi et bedre grunnlag for å si mer om trender i rekrutteringen til Hunnselva.



Figur 32. Oversiktskart over stasjonsnettverket i Hadelandsvassdragene. (1) Mosåa, (2) Vangselva, (3) Sløvikselva, (4) Askjumelva, (5) Vigga nedre del, (6) Vigga ved Rosendal, (7) Vigga Coop Brandbu, (8) Vigga NVE målest., (9) Vigga nedstr Jarenv.

7.5.1 Ungfiskregistrering

(1) **Mosåa** oppstrøms samløp med Svenåa – UTM: ca. 0578348 6678175

Elva er ca. 5 m bred, med fin veksling mellom små stryk og kulper, og omkranset av kantvegetasjon og dyrket mark. Nedstrøms samløpet med Svenåa forsvinner kantvegetasjonen, og elva er sterkt påvirket av dyrket mark i de nederste delene. Et areal på 250 m² ble avfisket (tab 42). Her ble det fanget 27 ørret, 17 årsyngel.

(2) **Vangselva** – UTM: ca. 0579081 6680577

Elva renner i meandere gjennom dyrket mark med varierende kantvegetasjon. Substratet varierer fra grus til stor stein og elva synes å være produktiv. Ovenfor stasjonsområdet er det en kanalisert strekning uten kantvegetasjon. Et areal på 200 m² ble avfisket (tab 42). Her ble det fanget 31 ørret, én årsyngel.

(3) **Sløvikselva** – UTM: ca. 0578153 6684161

Elva, ca. 4 m bred, renner gjennom dyrket mark i de nederste delene og antas å være sterkt påvirket av dette. Stasjonen ligger rett nedenfor en liten vanningsdam ved Gunstadmarka, som utgjør et mulig vandringshinder ved visse vannføringer. Elva er fin med strykpartier og kulper om hverandre. Substratet er variert med gode skjulmuligheter for ørretyngel. Et areal på 220 m² ble avfisket (tab 42). Her ble det fanget 25 ørret, ingen årsyngel.

(4) **Askjumelva** – UTM: 0579360 6697265

Elva drenerer kalkrike områder med dyrket mark i størstedelen av nedbørsfeltet, har middels tett kantvegetasjon og variert bunnssubstrat. En kulvert ovenfor Askjumelvas utløp i Randsfjorden utgjør trolig et vandringshinder for ørret fra Randsfjorden (Rustadbakken 2003), stasjonen befinner seg nedenfor denne kulverten. Et areal på 90 m² ble elfisket (tab 42). Her ble det fanget tre ørret, ingen årsyngel.

Vigga

Vigga renner gjennom skogs- og jordbruksområder i Lunner og Gran før den når Jarenvatnet og til slutt munner ut i Randsfjorden i Røykenvik.

(5) **Vigga nedre del** – UTM: ca. 0581761 6699848

Et areal på 144 m² ble avfisket (tab 42). Det ble fanget tre ørret, ingen årsyngel.

(6) **Vigga v/Rosendal** – UTM: ca. 0583315 6698913

Et areal på 170 m² ble avfisket (tab 42). Det ble fanget 20 ørret, ingen årsyngel.

(7) **Vigga v/Coop Brandbu** – UTM: 0582868 6699237

Et areal på 80 m² ble avfisket (tab 42). Det ble fanget fire ørret, ingen årsyngel.

(8) **Vigga ved NVE målestsjon** – UTM: 0584634 6697426

Et areal på ca 90 m² fra bru til NVE målestasjon ble elfisket (tab 42). Det ble ikke funnet ørret her.

(9) **Vigga rett nedstrøms Jarenvatn** – UTM: 0585280 6696255

Et areal på ca 160 m² nedstrøms bru ble elfisket (tab 42). Det ble ikke funnet ørret her.

Tabell 42. Elektrofiskeresultater for ørret fra Hadelandsvassdragene 4. september 2011. Y angir beregnet bestand (der hvor det er elfisket flere ganger) med usikkerheten oppgitt som standard feil. Tetthet_{tot} er totaltetthet og Tetthet₀₊ er tetthet av årsyngel. Tetthet angir antall ørret per m². * = oppstrøms samløp Svenåa

| Stasjon | Areal (m ²) | Fangst _{tot} | Fangst ₀₊ | Y _{tot} ±2SE | Y ₀₊ ±2SE | Tetthet _{tot} /m ² | Tetthet ₀₊ /m ² |
|----------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|--|---------------------------------------|
| Mosåa * | 250 | 12-10-5 | 8-6-3 | 38,7±25,9 | 22,8±15,6 | 0,15 | 0,09 |
| Vangselva | 80 | 16-11-4 | 1-0-0 | 36,8±11,2 | - | 0,46 | 0,01 |
| Sløvikselva | 220 | 14-9-2 | 0-0-0 | 27,6±5,8 | - | 0,13 | 0 |
| Askjumselva | 90 | 3 | 0 | - | - | 0,03 | 0 |
| Vigga nedre del | 144 | 3 | 0 | - | - | 0,02 | 0 |
| Vigga ved Rosendal | 170 | 14-5-1 | 0-0-0 | 20,6±2,0 | - | 0,12 | 0 |
| Vigga ved COOP Brandbu | 80 | 4 | 0 | - | - | 0,05 | 0 |
| Vigga ved NVE målestasjon | 90 | 0 | 0 | - | - | 0 | 0 |
| Vigga rett nedstr Jarevatn | 160 | 0 | 0 | - | - | 0 | 0 |
| Gjennomsnitt 2011 | | | | | | 0,1 | 0,01 |

7.5.2 Vurdering

Overvåkingen av ungfiskbestandene i Hadelandsvassdragene startet opp i 2008 (noen av stasjonene som nå inngår i undersøkelsen inngikk ikke i 2008) og det er foreløpig tidlig å si mye om trender (tab 43). Den totale tettheten av ungfisk for bekkene i området ser ut til å svinge rundt et relativt stabilt gjennomsnitt på ca 0,1 per m². Når det gjelder tettheten av årsyngel svinger denne relativt sett mer og vi ser den laveste registrerte tettheten i 2011. Under undersøkelsen i 2011 var det noe vanskeligere forhold enn hva man har hatt ved tidligere års undersøkelser, noe som antas å ha bidratt til dette resultatet. Det kunne med fordel vært etablert flere stasjoner i hver elv for å fange opp stor lokal variasjon.

Tabell 43. Fisketetthet totalt og for årsyngel (0+), per 100 m² fanget i Hadelandsvassdraget ved én gangs overfiske i 2008, 2009, 2010 og 2011.

| Stasjon | 2008 | | 2009 | | 2010 | | 2011 | |
|----------------|---|--|---|--|---|--|---|--|
| | Tetthet _{tot} /m ² | Tetthet ₀₊ /m ² | Tetthet _{tot} /m ² | Tetthet ₀₊ /m ² | Tetthet _{tot} /m ² | Tetthet ₀₊ /m ² | Tetthet _{tot} /m ² | Tetthet ₀₊ /m ² |
| Mosåa | 0,18 | 0,08 | 0,07 | 0,05 | 0,11 | 0,01 | 0,05 | 0,03 |
| Vangselva | 0,16 | 0,01 | 0,10 | 0,03 | 0,11 | 0,01 | 0,20 | 0,01 |
| Sløvikselva | 0,06 | 0,00 | 0,06 | 0,02 | 0,16 | 0,00 | 0,06 | 0,00 |
| Askjumelva | 0,07 | 0,00 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,00 |
| Vigga nedre | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,15 | 0,12 | 0,02 | 0,00 |
| Vigga Rosendal | 0,13 | 0,01 | 0,07 | 0,04 | 0,13 | 0,07 | 0,08 | 0,00 |
| Gj.sn. tetthet | 0,10 | 0,02 | 0,06 | 0,04 | 0,11 | 0,03 | 0,08 | 0,01 |

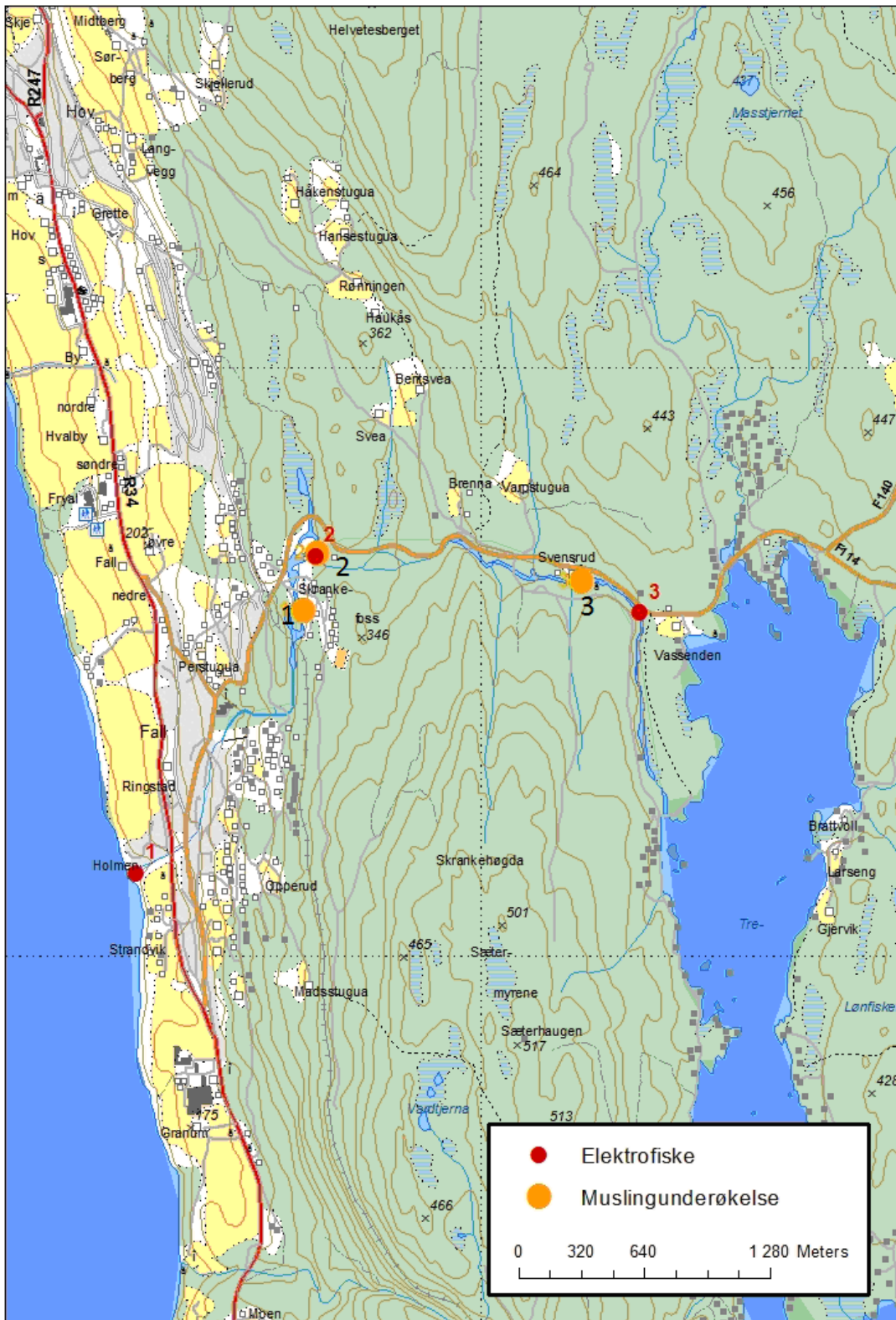
7.6 Fallselva

Fallselva er en elv i Søndre Land i Oppland. Den renner vestover fra Trevatna (384 moh.) og ut i Randsfjorden (135 moh.). Elven renner rolig de første kilometerne, men faller så bratt gjennom fosser og stryk ned mot Randsfjorden. Fall kraftverk er nylig opprett og erstatter tidligere Skrankefoss kraftverk drevet av VOKKS. Kraftverket utnytter et fall på 238 m mellom Trevatna og Randsfjorden. Trevatna er magasin for kraftverket og har en magasinkapasitet på 11,8 mill. m³.

Elva har en bestand av elvesmusling, og storørret fra Randsfjorden gyter på den nederste strekningen. På grunn av disse må det føres en minimumsvannføring i elva.

Fallselva ble undersøkt med hensyn på fisk og muslinger i september 2011 (fig 33).

Fiskeundersøkelsene ble foretatt ved bruk av elektrisk fiskeapparat, og muslinger ble lokalisert ved bruk av vannkikkert, de ble så plukket opp for å gjøre lengdemålinger, og deretter satt tilbake.



Figur 33. Kart over undersøkte lokaliteter i Fallselva 28. september 2011.

7.6.1 Ungfiskregistrering

(1) Utløp Randsfjorden UTM: 574253 6726413

Storørreten bruker den nederste delen av elva. Et areal på 150 m² ble avfisket to ganger. Det ble fanget 28 ørret, 13 årsyngel (tab 44).

(2) Skrankefoss UTM: 575156 6728045

Her ble det fanget 1 ørret, denne var en årsyngel (tab 44). En hel del ørekyt ble også observert.

(3) Nedstr Trevatn UTM: 576814 6727752

Det ble ikke fanget fisk på denne stasjonen (tab 44).

Tabell 44. Elektrofiskeresultater for ørret fra Fallselva 28. september 2011. Under kolonnene "Fangst" er det oppgitt ett, to eller tre tall med bindestrek. Disse tallene angir henholdsvis fangstantall ved 1. gangs, 2. gangs og 3. gangs overfiske. Bestand angir beregnet bestand med usikkerheten oppgitt som 1*standard feil. Tetthet angir antall ørret per m².

| Stasjonsnr | Areal (m ²) | UTM | Fangst _{tot} | Fangst ₀₊ | Estimert bestand | Tetthet _{tot} /m ² | Tetthet ₀₊ /m ² |
|------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|------------------|--|---------------------------------------|
| 1 | 150 | 6726413 574253 | 22-6 | 9-4 | 28,2 ±0,50 | 0,19 | 0,09 |
| 2 | 150 | 6728050 575177 | 1 | 1 | - | 0,01 | 0,01 |
| 3 | 100 | 6727752 6727752 | 0 | 0 | - | 0 | 0 |

Tabell 45. Fisketetthet totalt og for årsyngel (0+), per m² fanget i Fallselva ved én gangs overfiske i 2010 og 2011.

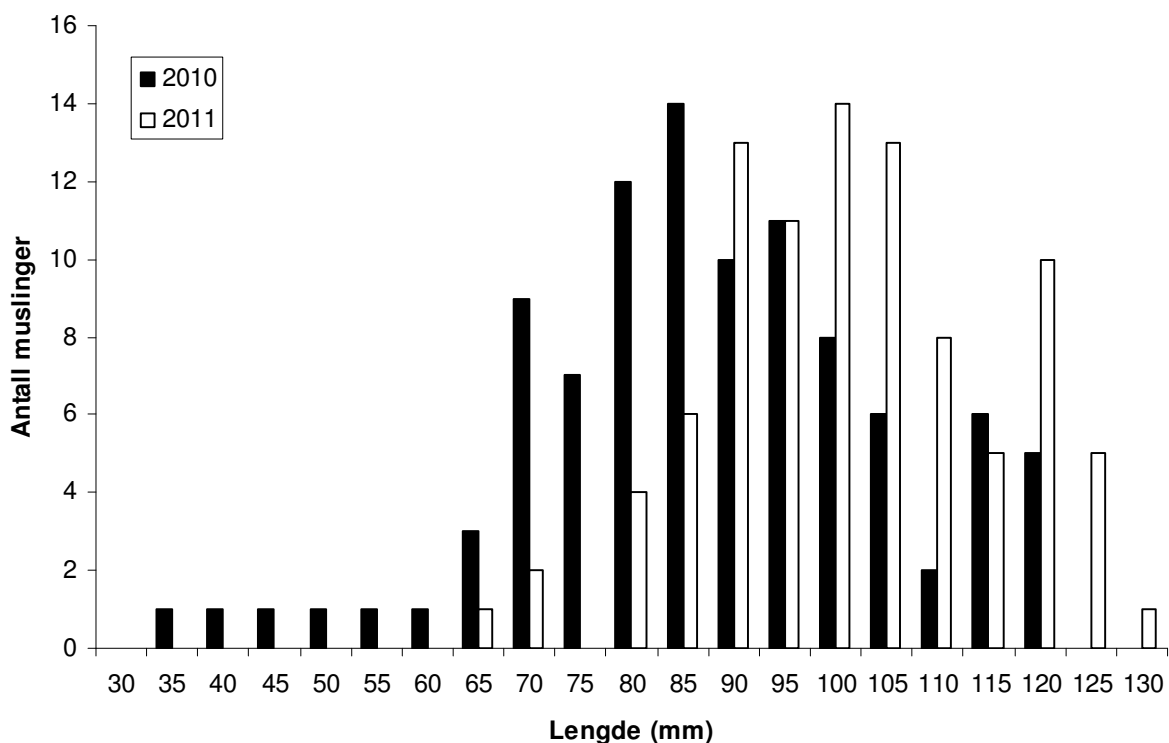
| Stasjonsnr | 2010 | | 2011 | |
|------------|--|---|--|---|
| | Tetthet _{tot} /100 m ² | Tetthet ₀₊ /100 m ² | Tetthet _{tot} /100 m ² | Tetthet ₀₊ /100 m ² |
| 1 | 0,37 | 0,17 | 0,15 | 0,06 |
| 2 | 0,01 | 0 | 0,01 | 0,01 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |

7.6.2 Muslingoberservasjoner

Muslingstasjonene ble lagt til lokaliteter hvor det tidligere har vært observert muslinger (Westly og Rustadbakken 2003). Kriterier for slike lokaliteter er kantvegetasjon langs elvebredden, middels strøm, kulper, grus- og steinbunn, klart vann, lite begroing og lite nedslamming. Et utvalg muslinger ble samlet opp for hånd og skallets lengde ble målt til nærmeste halve centimeter med et skyvelær (fig 34). Muslingene ble så satt tilbake i elva. Data for muslingtetthet lar seg bare beregne for stasjon 2 for 2010, da data for arealet til de andre stasjonene ikke er tilgjengelig. For stasjon 2 var tettheten dobbelt så høy i 2010 som i 2011 (tab 46).

Tabell 46. Rådata for muslingobservasjoner i Fallselva 28. september 2011, samt tetthetsestimater fra de to årene muslingstasjonene i Fallselva har blitt befart.

| Stasjonsnr | Areal | Antall musling | Muslinger/m ² 2011 | Muslinger/m ² 2010 |
|------------|-------|----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 100 | 24 | 0,24 | |
| 2 | 100 | 44 | 0,44 | 0,89 |
| 3 | 150 | 25 | 0,17 | |



Figur 34. Lengdefordelingen for et utvalg på elvemusling fra de tre stasjonene i Fallselva 7. september 2010 (99 individer) og 28. september 2011 (93 individer).

7.6.3 Vurdering

Tettheten av ørretyngel viser at den nederste delen av Fallselva fungerer som gyte- og oppvekstområde for storørret fra Randsfjorden. Her var det vesentlig høyere tetthet av fisk enn på de andre stasjonene. I de øvrige delene av Fallselva finnes det bestander av stasjonær ørret, men yngeltettheten var svært lav. Den lave tettheten av ørret på stasjonene i øvre del av elva er bekymringsfull. Rødlistearten elvemusling ble registrert ved flere lokaliteter i Fallselva. Ved Skrankefoss ble det observert en relativt høy tetthet av musling. Allikevel var tettheten bare halvparten så høy som i 2010. Dette kan skyldes utspyling ved flomsituasjoner som forekom flere ganger i løpet av sommeren 2011. Det er også mulig at forskjellen kan skyldes avvik i vannføring eller at observasjonsforholdene var ulike de to årene. En tredje mulighet er at forskjellen kan være forårsaket av at undersøkelsene ble utført med ulikt mannskap de to årene.

Minste målte individ var på 65 mm i 2011 mot 31 mm i 2010, gjennomsnittlig skallengde i 2010 var 85,6 mm., tilsvarende tall i 2011 var 101,3 mm. Lengdemålingene i 2010 baserer seg utelukkende på individer fra stasjon 1 og 2 da vannstanden ved stasjon 3 var så høy at man ikke var i stand til å foreta målinger på disse individene. Ser man bort fra individene på stasjon 3 blir gjennomsnittlig skallengde for 2011 96,2 mm. Det må samles inn data fra flere sesonger før man har grunnlag for å si noe vesentlig om utviklingen i ørret- og elvemuslingbestanden i Fallselva.

7.7 Vinstra elv

Elva renner ut fra Øyvatnet (Sandvatnet/Kaldfjorden/Øyvatnet). Fiskeartene i elva er ørret, sik og ørekyt. Tidligere undersøkelser både før og etter habitatforbedrende tiltak viser at det er en tynn bestand av ørret med moderat yngelproduksjon.

Det er fastsatt nye konsesjonsvilkår for vannkraftreguleringene i Vinstravassdraget. De nye vilkårene inneholder dagens standardvilkår innen naturforvaltning, noe som gir mer fleksible muligheter i forhold til hvilke avbøtende tiltak regulanten kan pålegges å gjennomføre. Den viktigste endringen av vilkårene er et krav om slipp av minstevann i Vinstra elv fra Øyvassoset. Her har det tidligere ikke vært noe vannslipp. I henhold til de nye vilkårene skal det slippes følgende minstevannføring fra Kaldfjorddammen: 1. juli – 15. august: 2,5 m³/s, 16. august – 10. september: 2,0 m³/s, 11. september – 30. september: 1,0 m³/s, deretter skal det slippes 0,5 m³/s gjennom vintersesongen. I påvente av et endelig pålegg om størrelsen på minstevannslippet slapp regulanten 1 m³/s i perioden 1. juli – 30. september 2010, vinteren 2010-2011 ble det sluppet 0,5 m³/s.



Figur 35. Kart over undersøkte lokaliteter i Vinstra elv

7.7.1 Ungfiskregistrering

Sommeren 2010 ble det opprettet tre elektrofiskestasjoner (fig 35) for årlig overvåking av ungfisk nedstrøms Kaldfjorden/Øyvavn for å dokumentere effekten av vannslippet. Det er planlagt at disse stasjonene skal undersøkes årlig fremover for å følge med på effekten av minstevannslippet ut av demningen på utløpet av Kaldfjorden/Øyvavn. Stasjonene ble i 2011 undersøkt 27. september (Tab 47)

Tabell 47. Elektrofiskeresultater for ørret fra Vinstra elv 22.juni og 17. september 2010. Under kolonnene "Fangst" er det oppgitt ett, to eller tre tall med bindestrek. Disse tallene angir henholdsvis fangstantall ved 1. gangs, 2. gangs og 3. gangs overfiske. Tetthet angir beregnet bestand med usikkerheten oppgitt som standard feil. Tetthet angir antall ørret per m².

| Stasjon | UTM | Are al | Fangst _{tot} | Fangst ₀₊ | Estimert bestand | Tetthet _{tot} / m ² | Tetthet ₀₊ / m ² |
|---------------------------|-------------------|-----------|-----------------------|----------------------|---------------------|--|---|
| Oppstrøms Ø. Herssjøen | 515703 6801943 | 150 | 11-8-5 | 11-7-5 | 35,1±13, 2 | 0,23 | 0,22 |
| Nedstrøms N. Herssjøen | 517710 6802066 | 150 | 18-7-5 | 14-5-0 | 34,2±4,2 | 0,23 | 0,13 |
| Nedstrøms Vinsterlona | 517962 6808446 | 150 | 7 | 0 | - | 0,05 | 0 |

Tabell 48. Fisketetthet totalt og for årsyngel (0+), per m² fanget i Vinstra elv ved én gangs overfiske i juni og i september 2010 og i september 2011.

| Stasjon | Juni 2010 | | September 2010 | | 2011 | |
|------------------------------|--|---|--|---|--|---|
| | Tetthet _{tot} / m ² | Tetthet ₀₊ / m ² | Tetthet _{tot} / m ² | Tetthet ₀₊ / m ² | Tetthet _{tot} / m ² | Tetthet ₀₊ / m ² |
| Oppstrøms Ø. Herssjøen | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,07 | 0,07 |
| Nedstrøms N. Herssjøen | 0,1 | 0 | 0,07 | 0 | 0,12 | 0,09 |
| Nedstrøms Vinsterlona | 0,1 | 0,01 | 0,03 | 0 | 0,05 | 0 |

7.7.2 Vurdering

De observerte tetthetene i 2011 var relativt moderate. Det er allikevel en betydelig økning i tetthetene i forhold til ved undersøkelsene i 2010 (tab 48). Økningen i tetthet er spesielt tydelig når det gjelder årsyngel på de to øverste stasjonene på den undersøkte strekningen. Det er på denne øverste delen av strekningen hvor man vil forvente størst effekt av minstevannslippet og man kan altså observere en, til dels, betydelig økning i yngletettheten på denne øverste strekningen etter bare én gytesesong med minstevannslipp. Det er for øvrig tidlig å si noe om trender etter bare to sesongers overvåkning.

9 REFERANSER

- Aass, P. 1984.** Ørretutsettinger og økonomi. DVF fiskeforskningen. Rapport 5/1984.
- Aass, P. 1994.** Ørretutsettinger i abborvatn, Fiskesymposiet 1994. Erlandsen, A. H. (red.).
Enfo rapport.
- Amundsen, T. 1977.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Helin, Vang i Valdres, stensil 7 s
+ vedlegg
- Anon 1999.** Handlingsplan for storørret. Kommunerapport.
- Anon 2003.** Hunnselva – driftsplan og kunnskapsoppsummering. Vestre Toten JFF rapport.
- Bohlin, T. 1989.** Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids.
Hydrobiologica 173: 9-43.
- Borgstrøm, R. 1975.** Skjoldkreps, *Lepidurus arcticus* Pallas, i regulerte vann. I. Forekomst av egg
i reguleringssonen og klekking av egg. LFI – Laboratorium for ferskvannsekologi og
innenlandsfiske. Rapport 22/1975.
- Brabrand, Å., Brittain, J. E. & S. J. Saltveit 1989.** Konesjonsbetingede undersøkelser i
Dokkavassdraget: Bunndyr, tetthet av ørretunger og livssyklusstudier av strømsik, Oppland
fylke. LFI – Laboratorium for ferskvannsekologi og innenlandsfiske. Rapport 111/1989.
- Brabrand, Å., Saltveit, S. J. & T. Bremnes 1996.** Fiskebiologiske undersøkelser i Dokka etter
fem års regulering. LFI - Laboratorium for ferskvannsekologi og innenlandsfiske. Rapport
163/1996.
- Cada, G.F. 1990.** A review of studies relating to the effects of propeller-type turbine passage on
fish early life stages. North American Journal of Fisheries Management 10: 418-426.
- Dahl, K. 1917.** Studier og forsøk over ørret og ørretvann. Centraltrykkeriet, Kristiania.
- Eriksen, A.H. 1991.** Prøvefiske i Melsjøen, Matfartjernet og Nevelvatnet, Lillehammer, 1991.
Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen. Notat 1991.
- Eriksen, H. 1991.** Restaurering av Vigga 1991. Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen.
Rapport 25/1991.
- Eriksen, H., Lindås, O. R. & Hegge, O. 1998.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte
vassdrag i Oppland - Fagrapport 1997. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen.
Rapport 4/1998.
- Eriksen, H. & Wien, S.E. 1999.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland -
Fagrapport 1998. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 4/1999.
- Flodmark, L. 2004.** Hydropeaking - a serious threat or just a nuisance? Experiments with
daily discharge fluctuations and their effects on juvenile salmonids.
Doktorgradsavhandling Universitetet I Oslo.
- Garnås, E. & Gunnerød, T.B. 1982.** Fiskebiologiske undersøkelser i regulerte vatn i

- Åbjøravassdraget i 1981. (Helin, Flyvatn, Veslevatn, Storevatn, Tisleifjorden og Ølsjøen). DVF – Direktoratet for vilt og ferskvannfisk, reguleringsundersøkelsene. Rapport 2/1975.
- Gregersen, F. 2003.** Fisketrapper i Oppland – status 2002. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 3/2003.
- Gregersen, F., Johnsen, S, Hegge, O., & Kraabøl, M. 2007.** Nedvandring av utgytt Hunderaure forbi Hunderfossen dam og videre nedstrøms gyteområdet ved jernbanebrua. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 1/2007.
- Gregersen & Torgersen 2008.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 2007. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 1/2008.
- Gregersen, F. & Hegge, O. 2009.** Vassdragsreguleringer og fisk i regulerte vassdrag i Oppland. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 12/2009.
- Gunnerød, T., Klemetsen, C. & Møkkelgjerd, P. 1975.** Fiskebiologiske undersøkelser i Begna- og Åbjøravassdragene i 1973 (Vangsmjøsa, Helin, Flyvatn, Storevatn, Tisleifjorden og Ølsjøen). DVF – Direktoratet for vilt og ferskvannfisk, reguleringsundersøkelsene. Rapport 2/1975.
- Halleraker, J. H., Saltveit, S. J., Harby, A., Arnekleiv, J. V., & Fjeldstad, H.-P. 2003.** Factors influencing stranding of wild juvenile brown trout (*Salmo trutta*) during rapid and frequent flow decreases in an artificial stream. – Journal of river research and Application 19; 589-603.
- Hegge, O & Skurdal, J. 1990.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 1989. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 7/1990.
- Hesthagen, T., Forseth, T., Fløystad, L. & Saksgård, R. 1995.** Effekten av aureutsettinger i Aursjomagasinet. NINA Oppdragsmelding 383: 1-29.
- Johnsen, S. 2005.** Utviklingen av ørretbestanden i Begna elv etter utbygging av Eid kraftverk. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 4/2005.
- Johnsen, S. 2006.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 2005. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 2/2006.
- Johnsen, S. & Hesthagen, T. 2004.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 2003. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 3/2004.
- Kraabøl, M. 2006.** Gytebiologi hos Hunderørret i Gudbrandsdalslågen nedenfor Hunderfossen kraftverk. NINA – Norsk institutt for naturforskning. Rapport 217/2006.
- Kraabøl, M & Nashoug, O. 2010.** Fiskevandring forbi kraftverk og dammer i Rena og Glomma: Systemforståelse, lokal og internasjonal basiskunnskap og innspill til instruksjoner ved de enkelte fiskepassasjene – NINA Rapport 537. 47 s.

- Larsen, B. M. 2009.** Elvemusling i Hunnselva – forsøk med infeksjon av muslinglarver på ulike ørretstammer. – NINA – Norsk institutt for naturforskning. Rapport 509/2009. 24 s.
- Larsen, B. M. 2010.** Problemkartlegging med tilknytning til elvemusling i Hunnselva og forslag til tiltaksplan for å ta vare på og reetablere elvemusling i vassdraget – NINA - Norsk institutt for naturforskning. Rapport 559/2010. 39 s.
- Le Cren, E. D. 1951.** The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis* L.) Journal of animal ecology 20, 201-219.
- Lea, E. 1910.** On the methods used in herring investigations. Publ. Circ. Cons. perm. int. Explor. Mer., 53, 7 - 174.
- Lindås, O. R., Eriksen, H. & Hegge O. 1996.** Fiskebiologiske undersøkelser i Randsfjorden og Dokka-Etna etter regulering av Dokka. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 8/1996.
- Lund, E. 2007.** Fremmed fisk i to fylker. Introduerte fiskearter i Buskerud og Oppland. Naturkompetanse. Rapport 1/2007, 58 sider.
- Olson, F., W. 1990.** Downramping regime for power operations to minimize stranding of salmonid fry in the Sultan River. Contract Report be CH2M Hill (Bellevue, WA) for Snohomish County PUD 1 pp. 70.
- Oppland Energi Hjemmeside:** lest 18. april 2012.
URL: <http://www.opplandenergi.no/Kraftverksoversikt/Eid/>
- Ricker, W. E. 1979.** Growth rates and models. 1: W. S. Hoar, D. J. Randall og J. R. Brett (red.). Fish Physiology 8. Bioenergetics and growth. Academic Press, New York, 677-743.
- Rustadbakken, A. 2006.** Ørreten i Hunnselva – hva har skjedd? Naturkompetanse notat.
- Styrvold, J.-O., Brabrand, Å. og S. J. Saltveit 1981.** Fiskebiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. III. Studier på ørret og sik i Randsfjorden og elvene Etna og Dokka. LFI –Laboratorium for ferskvannøkologi og innenlandsfiske. Rapport 46/1981.
- Torgersen, P. & Ebne, I. 2011.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 2010. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 8/2011.
- Torgersen, P. & Gregersen, F. 2009.** Fangstregistreringer i regulerte vassdrag i Oppland. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 5/2009.
- Torgersen, P. & Thomassen, G. 2010.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 2009. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 1/2010.
- Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. 2005.** Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av ørretbestander. NINA- Norsk institutt for naturforskning. Rapport 73/2005. 52s.

Vestre Slidre Fjellstyre Hjemmside, lest 28. april 2012. URL: <http://www.vestre-slidre-fjellstyre.no/fiske/fiskereglar/>

Westly, T. 2006. Fiskebiologiske undersøkelser i Samsjøen og Vestre Bjonevatn 2004-2005. Naturkompetanse rapportserie 2006-1.

Westly, T. & Rustadbakken, A. 2003. Fagutredning, Fisk og ferskvannøkologi Fallselva, Søndre Land kommune 2002. Naturkompetanse rapportserie 2003-2.

Zippin, C. 1958. The removal method and population estimation. Journal of wildlife management 22, 82-90.

10 Vedlegg

10.1 vedlegg 1: Fyllingskurver for Aursjoen 1985-2011

