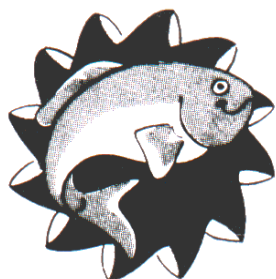
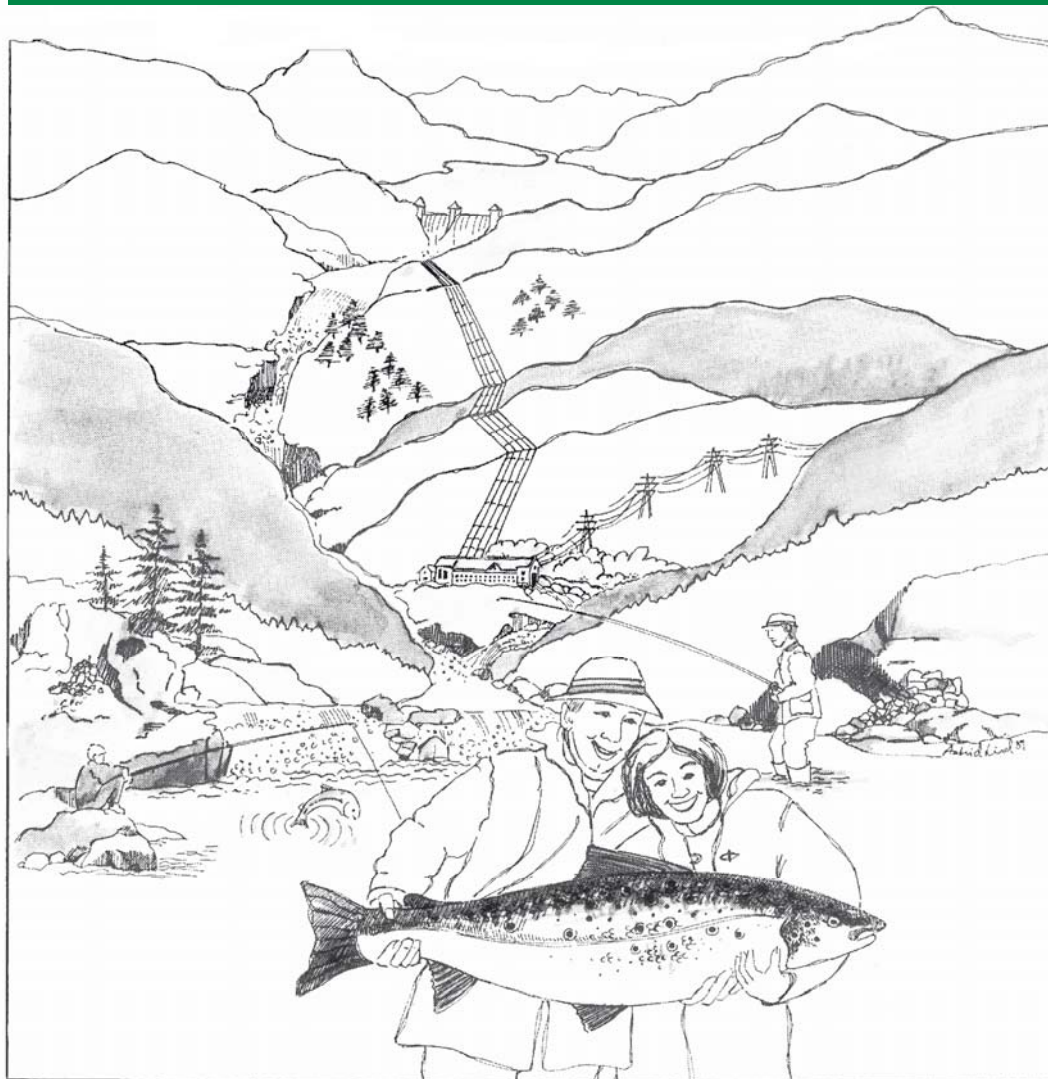




Fylkesmannen i Oppland

MILJØVERNADDELINGEN



BEDRE BRUK AV FISKE-
RESSURSENE I REGULERTE
VASSDRAG I OPPLAND

Fagrapport 2009
Petter Torgersen & Gaute Thomassen

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 8 representanter:

Trond Taugbøl, Glommens og Laagens Brukseierforening (formann)
Øyvind Eidsgård, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering
Ola Hegge, Fylkesmannen i Oppland
Harald Bolstad, Fjelloppsyn i Fron
Endre Hemsing, Fjelloppsyn i Vestre Slidre
Per Magne Rækstad, Foreningen til Randsfjords Regulering og Hadeland kraftproduksjon AS
Tore Hamre, Oppland Energi AS
Kristen Rustad, NJFF-Oppland

Direktoratet for Naturforvaltning deltar som observatør.

4. Prosjektet finansieres av regulantene og Fylkesmannens miljøvernavdeling.



PROSJEKTADRESSE:

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

<p style="text-align: center;">BEDRE BRUK AV FISKERESSURSENE I REGULERTE VASSDRAG I OPPLAND</p> <p style="text-align: center;">FAGRAPPOR 2009</p>	<p>Rapportnr.: 1/10</p> <p>Dato: 31.3.2010</p>
<p>Forfatter(e): Petter Torgersen & Gaute Thomassen</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: 54</p>
<p>Emneord: Fiskeressurser, vassdragsregulering, ørret, fiskebiologiske etterundersøkelser, overvåking</p>	<p>ISSN-nummer: 0801-8367</p> <p>ISBN-nummer: 978-82-93078-01-2</p>
<p>Sammendrag:</p> <p>Fagrapporten beskriver prosjektets faglige aktiviteter i 2009, og inneholder foreløpig rapportering av langsiktige undersøkelser, samt den endelige rapporteringen av enkeltundersøkelser. Prøvefiskeundersøkelser og elveundersøkelser ble i 2009 gjennomført i Flyvatn, Øvre Otta, Vinstervatna, Begna elv, Gudbrandsdalslågen, Dokka-Etna, Dokka (Holsfossen), Hunnselva og Hadelandsvassdragene.</p>	
<p>Referanse: Torgersen, P. & Thomassen, G. 2010. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 2009. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 1/10, 54 s.</p>	

Fylkesmannen i Oppland
Miljøvernavdelingen

Kontoradresse:
Storgt. 170
2626 Lillehammer

Postadresse:
Serviceboks
2626 Lillehammer

Elektronisk post:
Internett: postmottak@fmop.no

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

1 FORORD

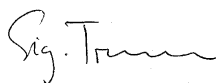
Prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland" er en alternativ organisering og drift av fiskebiologiske etterundersøkelser i regulerte vassdrag i Oppland fylke. Prosjektet omfatter også hele Nord-Mesna og Mjøsa med Vormå i forståelse med Fylkesmannsembetene i Hedmark, og Oslo 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 er observatør i prosjektets styringsgruppe. Prosjektet startet 1.1.1989.

I fagrapporten rapporteres prosjektets undersøkelser i 2009. 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.

Finn Gregersen har vært prosjektleder t.o.m. 31.8.09. Petter Torgersen har vært prosjektleder f.o.m. 1.9.09. Gaute Thomassen har vært engasjert i forbindelse med feltarbeid og bearbeiding av materiale. En rekke institusjoner, foreninger og enkeltpersoner har bidratt ved innsamling av fangstoppgaver 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, mars 2010



Sigurd Tremoen
Avdelingsdirektør



Ola Hegge
Seniorrådgiver

2 INNHOLD

1 Forord	
2 Innhold	3
3 Sammendrag	4
4 Innledning	7
5 Metoder	8
5.1 Analyse	8
5.2 Ungfiskregistreringer	8
5.3 Prøvefiskeundersøkelser	8
6 Prøvefiskeundersøkelser	10
6.1 Flyvatn (Storfjorden)	10
6.1.1 Resultater	11
6.1.2 Vurderinger	15
6.2 Øvre Otta	15
6.2.1 Resultater	17
6.2.2 Vurderinger	22
7 Elve- og bekkeundersøkelser	24
7.1 Begna	24
7.1.1 Fisketrapp	25
7.1.2 Ungfiskregistrering	27
7.1.3 Vurderinger	30
7.2 Gudbrandsdalslågen	32
7.2.1 Fisketrapp	32
7.2.2 Ungfiskregistrering	33
7.2.3 Vurderinger	34
7.3 Dokka og Dokka-Etna	36
7.3.1 Ungfiskregistrering	36
7.3.2 Gytefiskregistrering	38
7.3.3 Vurderinger	40
7.4 Kartlegging av vandringshindre på strekningen Dokkfløymagasinet - Holsfossen	41
7.5 Hunnselva	43
7.5.1 Ungfiskregistrering	45
7.5.2 Gytefiskregistrering	47
7.6 Hadelandsvassdragene	47
7.6.1 Resultater	49
8 Vinstervatna	50
9 Referanser	51

3 SAMMENDRAG

Flyvatn (Storfjorden):

Tidligere undersøkelser gir et entydig bilde av fiskesamfunnet i Flyvatn slik det fremstår i dag: ørreten er av god kvalitet og mengden ørret i fangbar størrelse er tilfredsstillende. Fiskeutsettingene gir et godt bidrag til ørretbestanden, og dette tilskrives størrelsen på settefisken. Fangstregistreringer er viktige for å belyse den fangbare delen av bestanden, og vi foreslår at disse intensiveres. Regulanten forsøker å optimalisere fiskeutsettingene ytterligere ved vinterutsettinger. Dette er forlokkende fra et kostnadseffektivt og biologisk synspunkt, og det foregår nå forsøk med vinterutsettinger ved flere lokaliteter. Disse utsettingene må følges ved årlige prøvafiskeundersøkelser i perioden 2009-2012. Resultatene for 2009 foreligger. Det var ingen forskjell i tilslaget til ørret med forskjellig utsettingstidspunkt ved prøvafisket i 2009. Resultater fra forsøkene med vinterutsettinger vil bli oppsummert senere i en egen rapport, når data fra flere år foreligger.

Øvre Otta:

Utbyggingen av Øvre Otta har endret vannføring og vannspeil i vassdraget fra Breidalsvatn til Heggebotvatn. Skjåk allmenning gjennomførte et enkelt prøvegarnsfiske i Grotlivatn, Heimdalsvatn, Vuluvatn, Pollvatn og Heggebotvatn høsten 2009. I tillegg gjennomførte prosjektet ungfiskundersøkelser flere steder i Otta elv på strekningene mellom vannene. Rekrutteringen i fiskebestandene ser ut til å være god mens tettheten av fisk muligens overstiger næringsgrunnlaget. Ørekyt har ikke vært registrert ovenfor Dønfoss tidligere men ble registrert under undersøkelsene i 2009. Dersom den skulle etablere seg her, vil det forverre forholdene for ørret ytterligere. For å øke innslaget av fisk over 25 cm anbefales det å høste med maskevidde 35 mm eller høyere, eventuelt også tynning med maskevidde 16 mm eller mindre.

Begna elv: Begnaørreten er en langtvandrende småvokst ørret. Deler av bestanden vandrer helt ut i Sperillen på næringsvandring og derfra tilbake til Begna for å gyte. Begna ble elektrofisket på faste stasjoner i 2009, og overvåkingen av vandringene i fisketrappa fortsetter som før. Antall gytevandrerer som går i trappa har avtatt gjennom hele perioden 2000-2009. 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. Overvåkingen av fisketrappa samt ungfiskundersøkelser videreføres, og dersom den negative utviklingen fortsetter, må ytterligere undersøkelser for å forsøke å klarlegge årsaken til den observerte tilbakegangen i oppvandring av gytefisk igangsettes.

Gudbrandsdalslågen: Årlig overvåkes gyteoppgangen og produksjonen av ungørret på minstevannføringsstrekningen nedenfor Hunderfossen. I 2009 var det en høy oppgang i fisketrappa, og det var god tetthet av ungørret. En 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. I 2009 ble det, som i 2008, gjennomført gytefisketelling. 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. Til tross for god vannføring var det lite gytefisk i Dokka elv i 2009, som i 2008.

Dokka fra Holsfossen til Dokkfløymagasinet: Sik har blitt overført til Dokkfløymagasinet via overføringstunnel fra Synna. Elvestrekningen fra Holsfoss bru og ned til Dokkfløymagasinet ble befart for å kartlegge risikoen for at siken kan vandre fra Dokkfløymagasinet og oppover Dokka elv. I tillegg ble det foretatt en dykkeregistrering samt garnfiske for å se om det var sik i elva. Det ble ikke observert sik i elva, og flere partielle vandringshinder utgjør til sammen en barriere for sik, som den trolig har store vansker med å forsere.

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. Dette stasjonsnettverket skal følges opp årlig fremover, og i 2009 ble det lagt til noen stasjoner. Elektrofisket avdekket høyest tetthet av årsyngel noen hundre meter oppstrøms Reinsvolldammen og rett nedstrøms denne dammen. Det er høyst sannsynlig gyteområder i disse områdene. Det var meget lav tetthet av ørret ellers i elva, bortsett fra ved stasjonen nedstrøms Brustuskogen. På minstevannstrekningen oppstrøms Vestbakken og Breiskallen, tyder mangelfull begroing på tidvis uttørking.

Hadelandsvassdragene: På østsiden av Randsfjorden ligger et meget kalkrikt område med mange kalksjøer og flere småvassdrag. I Vigga, Vangselva, Sløvikselva, Askjumelva og Mosåa ble et stasjonsnettverk etablert i 2008 og fulgt opp i 2009. Store deler av nedbørfeltet består av dyrket mark med spredt bebyggelse, noe som medfører eutrofiering, nedslamming og avrenning. I tillegg er Vigga og Sløvikselva sterkt preget av senkning, kanalisering og forbygning. Det ble funnet bra med unger i Vangselva, middels bra i Mosåa, Sløvikselva, og i Vigga ved Rosendal, mens det ble funnet lite ungfisk i Viggas nedre del.

Vinstervatna: Reguleringen av Vinstervatna samt introduksjon av sik og ørekyt har ført til forverrede forhold for ørreten. Ørretbestanden er tynn, og man har ikke vært i stand til å styrke fiskebestanden gjennom utsetninger. Det er relativt mye ørret i forhold til bekkearealet, noe som tyder på at det kan være gyting i gamle osområder, Sandvassosen spesielt. Undervannsfilmning i 2008 viste at det fortsatt er egnede gyteforhold i Sandvassosen og denne er potensielt bidragsyter til ørretproduksjonen i Vinstervatna. Om det faktisk foregår gyting der, kan eventuelt dokumenteres ved garnfiske i gytetiden. Det anbefales at det foretas garnfiske i Sandvassosen i oktober 2010.



Figur 1. Oversiktskart som illustrerer de vassdrag i Oppland som er regulert for kraftutvinning (Akerselvvassdraget, Hurdalvassdraget, Nittelvassdraget og Leiravassdraget er ikke inkludert). Undersøkte lokaliteter i 2009 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 overvåkning/oppfølging er nødvendig for å kartlegge årsakssammenhenger og endringer av ulik karakter. En miljøendring som påvirker vassdragene våre, og kan medføre uheldige virkninger for fiskeinteressene, er vassdragsreguleringer. For å redusere skadevirkningene, blir det utført et betydelig arbeid både 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 overvåkning 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 allikevel 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 til nærmeste halve centimeter som naturlig fiskelengde (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 og skjell. 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 pr 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 Ungfiskregistrering

Forekomsten av ungfisk ble undersøkt ved bruk av elektrisk fiskeapparat om høsten. Et elektrisk fiskeapparat lager et strømfelt som bedøver fisken som befinner seg i nærheten av strømfeltet og 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). Alle kartkoordinater er gitt som WGS84 sone 32N. Øvrige metoder er oppgitt for hver enkelt undersøkelse.

5.3 Prøvefiskeundersøkelser

Ut fra et prøvefiske beregnes ørretbestandens relative størrelse på bakgrunn av antall fisk > 15 cm per 100 m^2 /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. 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)

6 PRØVEFISKEUNDERSØKELSER

6.1 Flyvatn (Storfjorden)

Flyvatn (859 m o.h., 1270 hektar, innsjønummer 568) ligger i det 60 km lange Åbjøravassdraget (Gregersen & Hegge 2009). I vassdraget er det 1 kraftverk; Åbjøra kraftverk, og 5 reguleringsmagasin; Helin, Flyvatn, Storevatn, Tisleifjorden og Ølsjøen/Bløytjern. Flyvatn er meget grunt, med største målte dyp på 27 m. Flyvatn ble regulert i to trinn; senkning med inntil 2 meter vinteren 1955/56, og i tillegg heving med 3,5 meter 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 pr person tillates mot løst fiskekort i perioden 1.1-15.9 (hjemmesiden til Vestre Slidre fjellstyre). Lokalbefolkningen kan fiske med garn og oter på statsallmenningen i perioden 1.6-15.9. Minste tillatte maskevidde er 35 mm og det kan fiskes med maksimalt 12 garn pr båtlag.

Flyvatn er tidligere undersøkt i 1931 (Huitfeldt-Kaas 1931), 1933 (Huitfeldt-Kaas 1933), 1938, 1957 (Jensen 1957), 1968 (Løkensgard 1968), 1971 (Borgstrøm 1971), 1973 (Gunnerød m.fl. 1975), 1977 (Møkkelgjerd og Gunnerød 1978), 1979 (Lindem 1979, Garnås og Gunnerød 1980), 1981 (Garnås og Gunnerød 1982), på 1970 og -80-tallet (Aass 1984, Aass 1994), 1994 (Eriksen og Hegge 1995), 2000 (Gregersen og Eriksen 2001) og 2002 (Gregersen 2003).

Reguleringen førte til en eksplosjonsartet vekst i abborbestanden og en sterk reduksjon av ørretbestanden. For å kompensere for tapt rekruttering er det gitt flere utsettingspålegg (Aass 1984,1994), per i dag er pålegget på 10 000 enheter toårig settefisk med utsettingstidspunkt 15. juni – 1. juli (7,87 toårig ørret pr ha). I prøvefiskene fra 2000 og 2002 utgjorde utsatt fisk hhv 65 og 56 % av fisk i fangbar størrelse, dvs. fisk \geq 30cm.

Foreningen til Bægnavassdragets Regulering (FBR) har, etter anmodning fra Fjellstyrene i Opplands Settefiskanlegg (FOSA), fremmet ønske om å få sette ut fisk på vinteren, blant annet på grunn av plassmangel i settefiskanlegget. Det foreligger, hva 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 (Øystre Slidre vassdraget), Tisleifjorden og Helin. I disse lokalitetene settes halve utsettingspålegget om vinteren og halve i henhold til ordinært pålagt tidsrom. 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 prøvafiske og gjennom fangstregistreringer. Disse lokalitetene skal overvåkes med jevnlig prøvafiske fremover for å kunne sammenligne tilslaget på vinterutsatt fisk med tilslaget på sommerutsatt fisk. Resultater fra forsøkene vil rapporteres senere i en egen rapport, og vil kunne benyttes til å vurdere utsettingstidspunktet ved framtidige utsettinger.

Flyvatn ble prøvafisket to netter: 17.-19. august 2009 med 7 bunngarnserier (garnareal 1.5 m * 25 m) med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39 mm og 1 flytegarnserie (garnareal 6 m x 25 m) med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35, 39, 45 mm. Flytegarnserien ble satt 0-6 m under vannspeilet. 5 av bunngarnseriene ble satt i lenker med samme maskevidde, mens 2 av bunngarnseriene ble satt som enkeltgarn. 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. Abborbestanden vies ikke videre oppmerksomhet her, da denne ikke var interessant for undersøkelsen av tilslag på fisk med ulikt utsettingstidspunkt. Abbor i fangstene blir derfor ikke videre kommentert. Nedenfor følger resultatene fra ørretfangstene.

6.1.1 Resultater

Under prøvafisket i Flyvatn ble det fanget 158 ørret (24,4 kg). Dette tilsvarer en middels tett bestand ($F = 5,8$) i klassifiseringen til Ugedal mfl. (2005). Andelen flytegarnfanget ørret var 16 % (tab 1) og andelen var høyere for større ørret (fig 2).

Tabell 1. Fangstresultater for ørret under prøvefisket i Flyvatn 18.-19. august 2009. CPUEserie = fangst pr garnserie, CPUE100 = fangst pr 100 m² garnareal.

Kg	Fangst	CPUEserie	CPUE100	Fangst	CPUEserie	CPUE100
	bunngarn	bunngarn	bunngarn	flytegarn	flytegarn	flytegarn
24,4	132	18,9	7,2	26	13	1,1

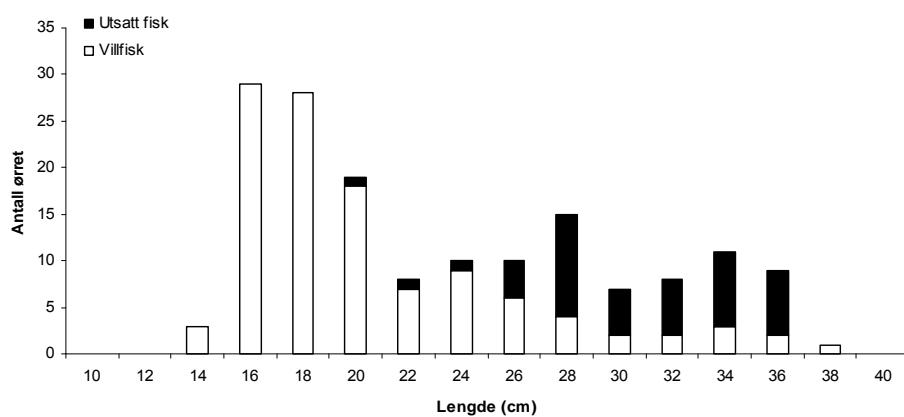
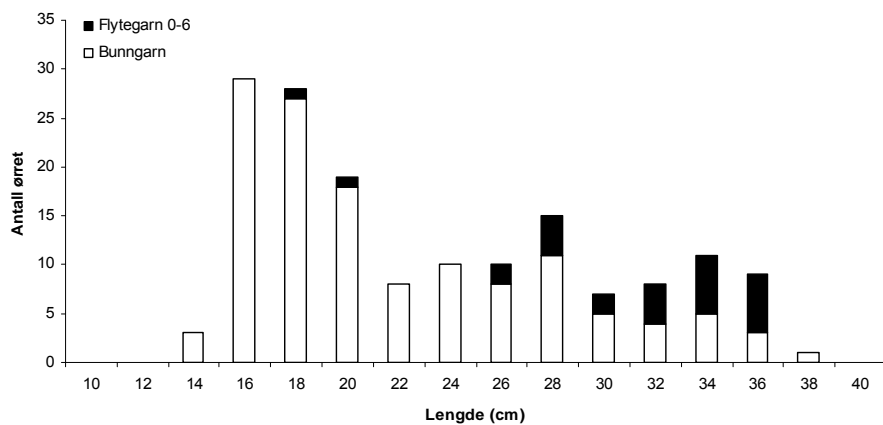
Fangstene fordelte seg i lengdeintervallet 13-38 cm og de minste individene var dominerende i fangsten (fig 2). Andelen ørret over 30 cm utgjorde allikevel 18 % av totalfangsten (fig 2). Innslaget av utsatt fisk varierer med lengde, og da denne fisken er over 20 cm ved utsetting, så må andelen utsatt fisk beregnes for fisk større enn dette. Andelen utsatt fisk større enn 20 cm var på 45 %, og andelen i fangbar størrelse (≥ 30 cm) var på hele 73 %. På bakgrunn av dette må utsettingene i Flyvatn karakteriseres som svært vellykkede. Vinterutsatt fisk utgjorde 46 % av utsettingene fra 2008 og 2009 (tab 2), som er de årene vinterutsettinger har blitt praktisert. Så langt er det ingen synlig forskjell i tilslaget på vinterutsatt og sommerutsatt fisk. Av 28 gjenfangster var 13 (46 %) vinterutsatt (tab 2).

Tabell 2. Antall fisk satt ut på sommeren og vinteren 2008 og 2009 og antall fangede fisk under prøvefisket i 2009.

Utsettingstidspunkt	Sommer	Vinter
2008	6000 toårige	5000 toårige
2009	2500 treårige	2500 treårige
Fanget ved prøvefisket 2009	15	13

Tabell 3 Lengde/vektforhold og beregnet kondisjonsfaktor for 114 villørret og 44 utsatte fisk fanget i Flyvatn 18.-19. august 2009.

	N	R ²	lna	b	Konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):				
						150	200	250	300	350
Utsatt fisk	44	0,98	-11,38	2,99	2,78-3,21	1,09	1,08	1,08	1,08	1,08
Villfisk	114	0,99	-11,90	3,08	3,01-3,14	1,01	1,04	1,06	1,07	1,08



Figur 2. Lengdefordelingen til 158 ørret fordelt på bunn- og flytegarn (øverst) og utsatt fisk og villørret (nederst) fanget i Flyvatn 18.-19. august 2009.

Ørreten i Flyvatn er i god kondisjon og det er ikke store forskjeller mellom villfisk og utsatt fisk, bortsett fra at den utsatte fisken er fetere ved utsetting. Kondisjonen for villfisk øker med økende fiskelengde, mens den er konstant etter utsetting for settefisk (tab 3).

Villfisken var sammensatt av aldersgruppene 2-12 år, tilsvarende for utsatt fisk var 3-5 år (tab 4). Villfisken var dominert av aldersgruppene 2-4 år, mens treåringer og fireåringer dominerte for den utsatte fisken (tab 4).

Tabell 4. Aldersspesifikke data \pm standardavvik fra 113 villørret og 44 utsatte fisk fanget i Flyvatn 18.-19.august 2009.

Alder	Antall		Lengde (mm)		Vekt (g)	
	Villørret	Utsatt fisk	Villørret	Utsatt fisk	Villørret	Utsatt fisk
2+	44		159 \pm 14		41 \pm 12	
3+	41	28	191 \pm 22	281 \pm 37	72 \pm 28	255 \pm 99
4+	17	11	242 \pm 33	320 \pm 33	159 \pm 72	355 \pm 92
5+	5	5	283 \pm 40	337 \pm 14	246 \pm 95	418 \pm 73
6+	2		330		415 \pm 16	
8+	3		332 \pm 56		415 \pm 173	
12+	1		345		425	
Ubestemte	1					

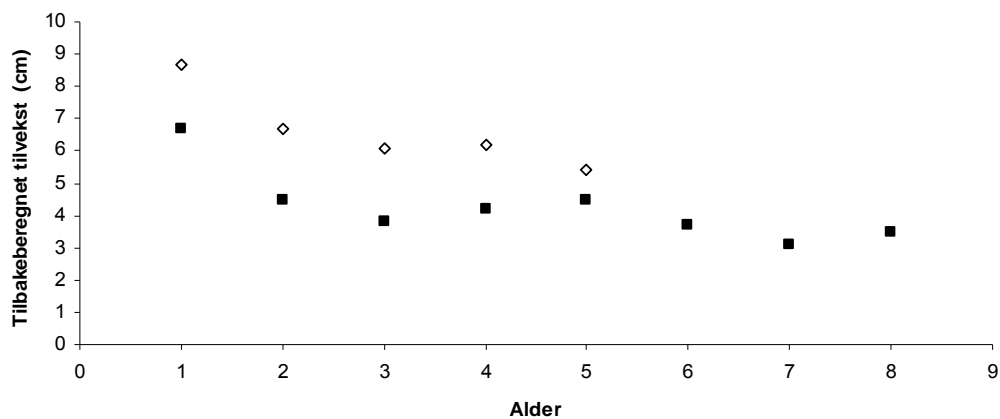
Villfisken oppnår en størrelse på 67 mm i gjennomsnitt det første året, og har en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 43 mm (tab 5). Utsatt fisk lever sine først år i oppdrettsanlegg, hvor vekstforholdene tillater en betydelig høyere vekst enn i Flyvatn. De to siste årene har det blitt satt ut ørret i aldersgruppen 3⁺, med en lengde på over 24 cm ved utsetting, noe som betyr at veksten ikke kan sammenliknes med villørretens før ved femte vekstsesong. Den utsatte fisken vokser fremdeles noe bedre enn villørreten femte vekstsesong (tab 5, fig 3). Datagrunnlaget for femte vekstsesong er imidlertid så lite at en slik sammenligning innebærer stor usikkerhet.

Tabell 5. Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst \pm standardavvik for 113 villørret og 44 utsatte fisk fanget i Flyvatn 18.-19.august 2009.

Leveår		1. år	2. år	3. år	4. år	5. år	6. år	7. år	8. år
Utsatt fisk	N	44	44	44	16	5			
	Lengde (mm)	86 \pm 11	153 \pm 24	214 \pm 36	261 \pm 40	294 \pm 23			
	Tilvekst	87 \pm 13	67 \pm 17	61 \pm 21	62 \pm 17	54 \pm 8			
Villørret	N	113	113	68	28	11	6	4	2
	Lengde (mm)	67 \pm 9	113 \pm 16	151 \pm 22	196 \pm 29	230 \pm 37	253 \pm 36	277 \pm 29	319 \pm 36
	Tilvekst	67 \pm 9	45 \pm 12	38 \pm 10	42 \pm 15	45 \pm 19	37 \pm 7	31 \pm 11	35 \pm 7

Villfisken viser tegn til stagnasjon i vekst etter seks leveår, men få fisk over seks år i materialet gjør at vekstkurven har en høy grad av usikkerhet for vekst etter femte leveår (tab 5, fig 3). Gjennomsnittlig lengde for kjønnsmoden hunnfisk (både villfisk og utsatt fisk) var 32 cm, noe som ifølge Ugedal mfl (2005) tilsvarer en bestand med fisk av middels størrelse. Sammenligner man tilveksten 4. vekstsesong for villfisk i tab 5 (42) med differansen mellom lengde ved alder 4 og 3 år (196-151), ser vi at de avviker noe fra hverandre. Dette kommer av

at de to parameterne (lengde ved alder og tilvekst) beregnes noe forskjellig, ut fra ulikt antall individer.



Figur 3. Tilbakeberegnet lengde for utsatt fisk (ruter) og villfisk (firkanter) fanget i Flyvatn 18.-19. august 2009. Verdiene for 6., 7. og 8. år er på grunnlag av hhv 6,4, og 2 individer.

6.1.2 Vurderinger

Antall, kvalitet og vekst for ørretfangstene i Flyvatn synes å være gode i lys av konkurranse fra både abbor og ørekyt. Andelen ørret i fangbar størrelse er høy, noe som er avgjørende for et godt fiskevann. Andelen utsatt fisk var på 45 %, for fisk større enn 20 cm, noe som ikke avviker fra tidligere (42 og 52 % i hhv 2000 og 2002), og hele 73 % for fisk > 30 cm.

Resultatene fra undersøkelsen av tilslaget på utsatt fisk til ulike utsettingstidspunkter viser så langt ingen forskjell i overlevelse mellom sommer- og vinterutsatt fisk. Tallmaterialet er imidlertid foreløpig for lite. Når tilstrekkelig datamateriale er samlet inn, vil vi kunne si noe om suksessen til vinterutsatt fisk i forhold til fisk satt ut til ordinært tidspunkt. I tillegg til prøvefiskeundersøkelser vil fangstregistreringer kunne belyse tilslaget på vinterutsatt fisk.

6.2 Øvre Otta

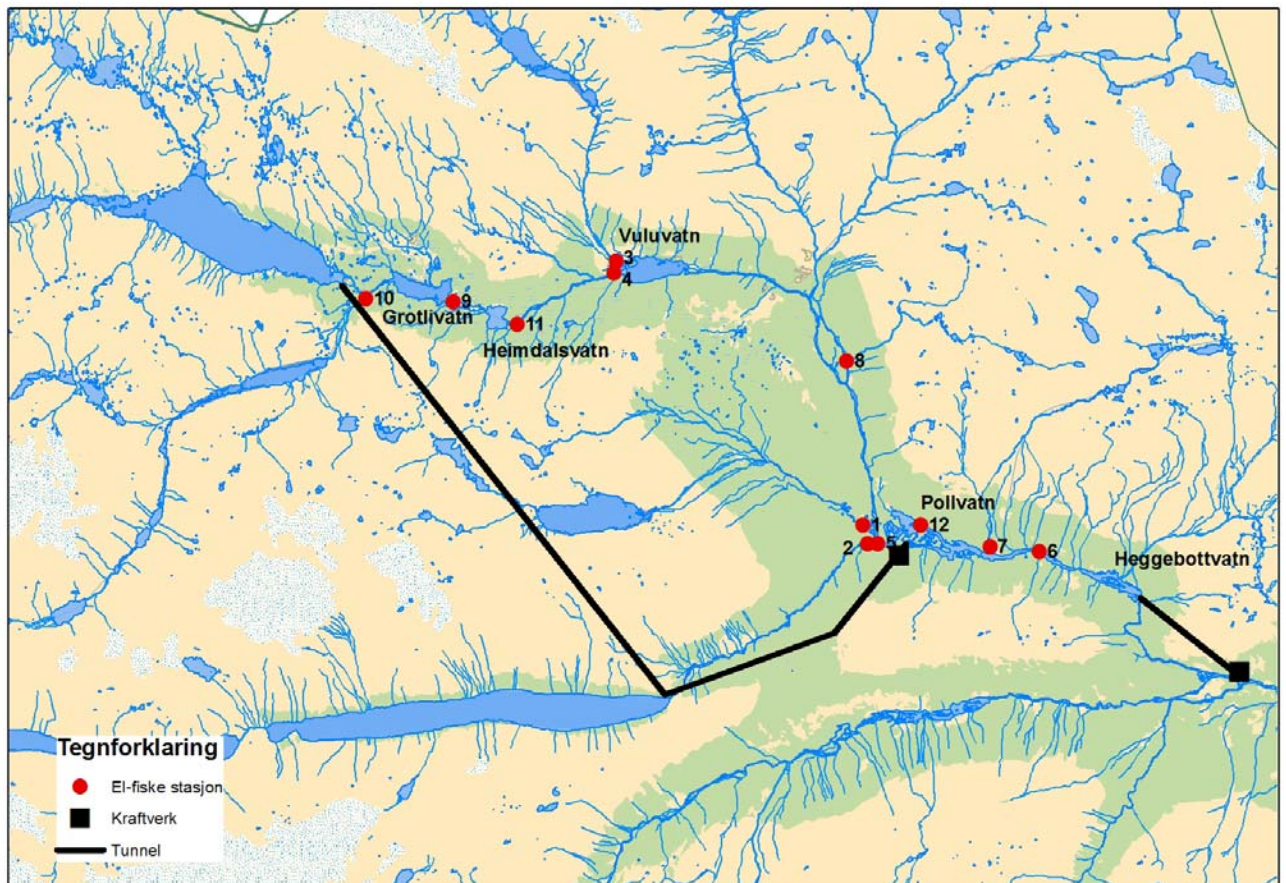
Det 130 km lange Ottavassdraget (ned til samløp med Gudbrandsdalslågen) ligger i kommunene Skjåk, Lom, Vågå og Sel. I vassdraget er det 8 kraftverk; Framruste, Øyberget, Skjåk I, Øvre Tessa, Midtre Tessa, Nedre Tessa I, Nedre Tessa II og Eidefoss, og 5 regulerte innsjøer; Breidalsvatn, Heggebottvatn, Raudalsvatn, Aursjø og Tesse, som til sammen rommer 12 % (426 mill. m³) av nedbørfeltets årlige avrenning på ca. 3.500 mill. m³ (Gregersen & Hegge 2009). Ørret har så langt vært antatt å være eneste fiskeart ovenfor Dønfoss, men ørekyte ble fanget i 2009, jf. s. 23. Fisket i øvre deler av Ottaelva administreres

av Skjåk allmenning. I Grotlivatn, Heimdalsvatn, Pollvatn, Heggebotvatn og Vuluvatn kan man fiske med 5 garn à 28 mm (35 mm i Vuluvatn) eller større, samt et ubegrenset antall garn à 24 mm eller mindre (Skjåk allmennings hjemmeside). Dersom man fisker med 5 garn på 28 mm i Pollvatn, er man i tillegg pliktig å fiske med 5 garn med maskevidde 19 mm eller mindre.

Breidalsvatnet er det øverste regulerte vannet i vassdraget. Vannet fra Breidalsvatnet renner naturlig i Ottaelva gjennom de uregulerte vannene Grotlivatn, Heimdalsvatn og Vuluvatn ned til Pollvatnet. Breidalsoverføringen (overføringen av vann fra Breidalsvatn til Raudalsvatn) ble åpnet i 2008 og fører til minstevannslipp på 0,3 m³/s nedstrøms Breidalsvatn. Fra Raudalsvatnet føres vannet i tunnel gjennom Framruste kraftverk direkte ut i Pollvatnet. Heggebottvatnet er demt opp til inntaksmagasin for det nye Øyberget kraftverk. Øvre Otta-utbyggingen har endret vannføring og vannspeil i vassdraget fra Breidalsvatn til Heggebottvatn, og overføringen fører til redusert vannføring på strekningen fra Breidalsvatn og ned til Pollvatn.

Tidligere undersøkelser viser at disse vannene har tette ørretbestander av småfallen ørret som kjønnsmodner tidlig (Brabrand 2004, Johnsen 2004). Det er tidligere antatt at gytearealet er stort og at rekrutteringen dermed er god (Johnsen 2004). Skjåk allmenning gjennomførte et garnfiske 16. august 2008 i Breidalsvatnet der fangsten var lav, og fisken som ble fanget var liten og mager.

For å undersøke tilstanden i fiskebestanden etter utbyggingen ble det foretatt garnfiske av Skjåk allmenning i Grotlivatn (5. august), Heimdalsvatn (4. august), Vuluvatn (24. juli), Pollvatn (23. juli) og Heggebotvatn (22. juli). I tillegg gjennomførte prosjektet elektrofiske 2.-4. sept (fig 4). Det ble satt 7 enkle bunngarn med maskevidde; 16, 19, 22, 26, 29, 35 og 39 mm, i hvert av vannene; Grotlivatn (21 garnnetter), Heimdalsvatn (21 garnnetter), Vuluvatn (21 garnnetter), Pollvatn (14 garnnetter) og Heggebotvatn (14 garnnetter).

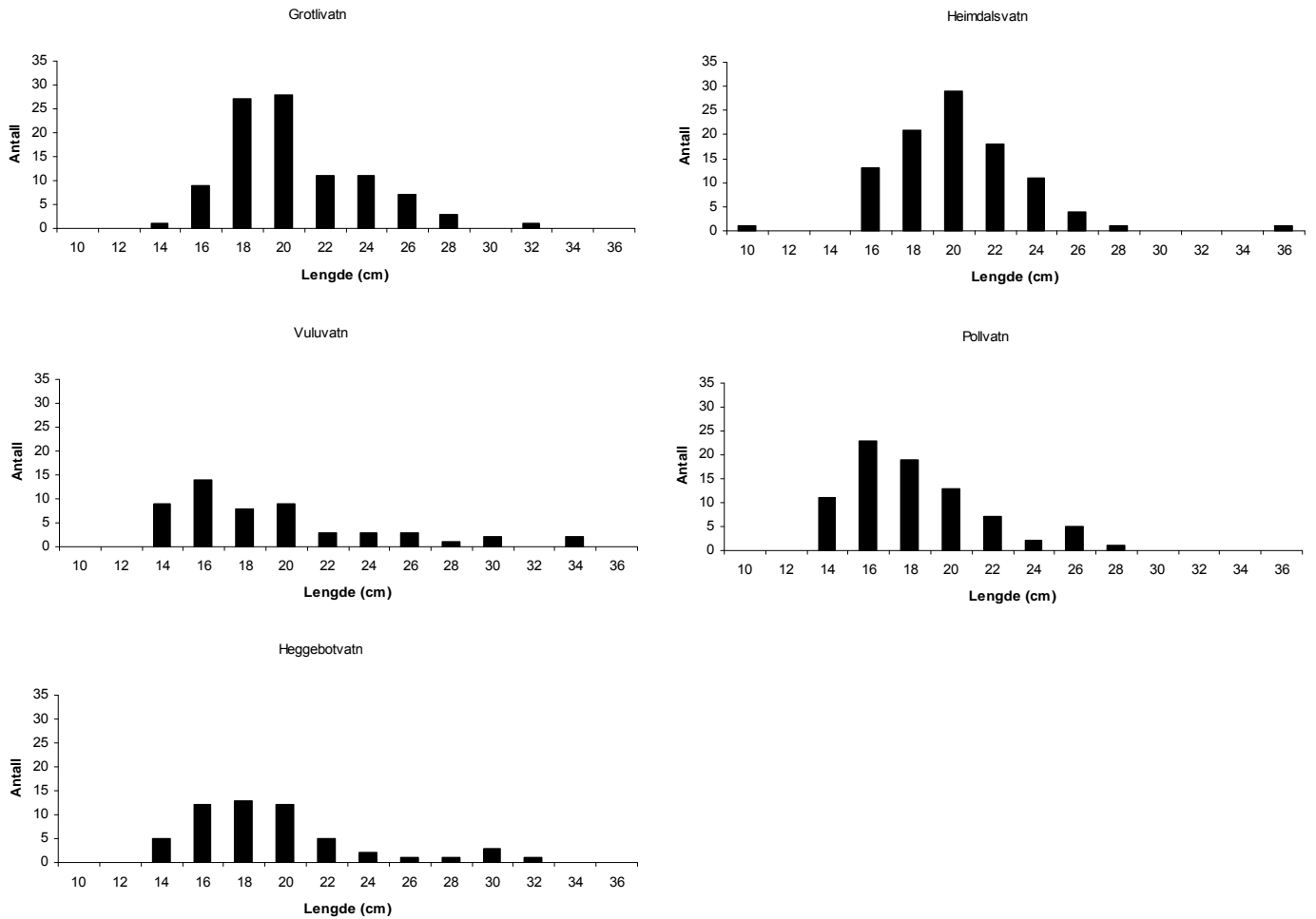


Figur 4. Kart over området Breidalsvatn- Heggebotvatn med overføringer. Lokalitetene som er prøvefisket er angitt med navn og elektrofiskestasjoner er angitt med nummer.

6.2.1 Resultater

Fangst pr innsats i de ulike vannene var som følger: Grotlivatn 4,7 ørret pr garnnatt (406 gram), Heimdalsvatn 4,7 ørret pr garnnatt (398 gram), Vuluvatn 2,6 ørret pr garnnatt (233 gram), Pollvatn 5,6 ørret pr garnnatt (360 gram) og Heggebotvatn 3,9 ørret pr garnnatt (324 gram). Ørretbestandene i alle vannene kommer alle inn under kategorien middels tett bestand i klassifiseringen til Ugedal mfl (2005).

Lengdefordelingene i de ulike vannene viser at ørreten varierer fra 10-35 cm (fig 5). Andelen fisk > 25 cm, var 11 % i Heggebotvatn, 6 % i Heimdalsvatn, 15 % i Vuluvatn, 7 % i Pollvatn og 11 % i Grotlivatn. Forskjellen mellom vannene når det gjelder kondisjonsfaktor økte med fiskelengde (tab 6).



Figur 5. Lengdefordelingene til ørret fanget i Grotlivatn, Heimdalsvatn, Vuluvatn, Pollvatn, og Heggebotvatn

Tabell 6. Oppsummerende data for regresjon mellom lengde og vekt og beregnet kondisjonsfaktor for ørret fanget i Grotlivatn, Heimdalsvatn, Vuluvatn, Pollvatn og Heggebotvatn. N = antall fisk og R^2 = forklaringsgrad.

	N	R^2	lna	b	Konf.int.	Beregnet kondisjonsfaktor ved (mm):				
						150	200	250	300	350
Grotlivatn	98	0,98	-11,19	2,94	2,86-3,03	1,05	1,03	1,02	1,01	1,00
Heimdalsvatn	99	0,97	-11,09	2,93	2,84-3,02	1,07	1,05	1,03	1,02	1,01
Vuluvatn	54	0,99	-11,87	3,09	3,01-3,16	1,08	1,10	1,13	1,14	1,16
Pollvatn	81	0,98	-10,96	2,90	2,81-2,99	1,07	1,04	1,01	1,00	0,98
Heggebotvatn	55	0,99	-11,57	3,03	2,94-3,12	1,08	1,09	1,10	1,10	1,10

Alderen på fisken i de ulike vannene varierte fra 2 til 9 år med hovedtyngden på 2 til 4 år (tab 7). Materialet består i hovedsak av ung fisk der alderen sjelden overstiger 6 år.

Tabell 7. Aldersfordelingen for ørret fanget i Grotlivatn, Heimdalsvatn, Vuluvatn, Pollvatn og Heggebotvatn.

Lokalitet	Alder							
	2	3	4	5	6	7	8	9
Grotlivatn	6	26	10	7			1	
Heimdalsvatn	1	10	19	12	6	1	1	
Vuluvatn	18	14	6	4	8			
Pollvatn	12	20	13	2	2	1		
Heggebotvatn		11	26	6	3	2	1	1

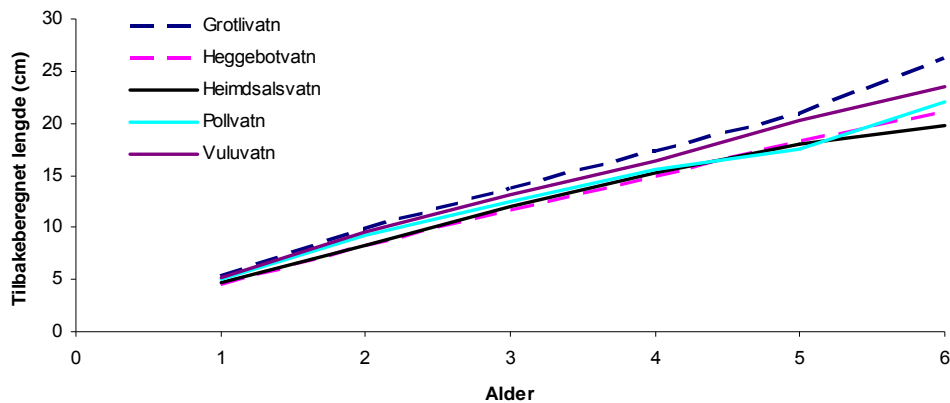
Tabell 8. Tilbakeberegnet Lengde og årlig tilvekst ±standardavvik for ørret fanget i Øvre Otta 2009.

Leveår		1. år	2. år	3. år	4. år	5. år	6. år	7. år	8. år
Grotlivatn	N	49	49	44	18	8	1	1	
	Lengde (mm)	54±5	99±12	138±12	174±13	210±17	262	289	
	Tilvekst (mm)	54±5	45±9	41±7	42±8	41±7	27	27	
Heimdalsvatn	N	50	50	49	39	20	8	2	
	Lengde (mm)	47±5	83±9	119±13	152±14	180±13	198±22	269±22	
	Tilvekst (mm)	47±5	36±7	36±7	35±8	31±7	26±10	39±12	
Vuluvatn	N	50	50	32	18	12	8		
	Lengde (mm)	51±6	95±12	131±17	164±22	203±33	236±42		
	Tilvekst (mm)	51±6	44±9	39±8	39±13	40±11	39±12		
Pollvatn	N	50	50	37	18	5	3	1	
	Lengde (mm)	50±6	92±15	125±14	155±13	175±15	221±6	246	
	Tilvekst (mm)	50±6	43±13	37±9	38±7	35±11	43±21	19	
Heggebotvatn	N	50	50	50	40	13	7	3	1
	Lengde (mm)	46±6	82±9	116±12	150±16	183±16	211±24	247±36	237
	Tilvekst (mm)	46±6	36±7	34±6	34±7	34±8	31±5	31±11	

Førsteårsveksten er lavest i Heggebotvatn og Heimdalsvatn (4,6 cm) mens den høyeste førsteårsveksten er i Grotlivatn (5,3 cm, fig 6, tab 8). Fisken viser ikke tydelige tegn på vekststagnasjon de første 6 årene (fig 6). Vekstkurvene viser at førsteårsveksten er nokså lik i de ulike vannene, samtidig ser man at i Grotlivatn og Vuluvatn vokser fisken forholdsvis bedre enn i de andre vannene jo eldre den blir (fig 6). Vekstberegningene for fisk eldre enn 5 år skriver seg fra få individer, spesielt for enkelte vann. Verdiene for 6. år fra Grotlivatn

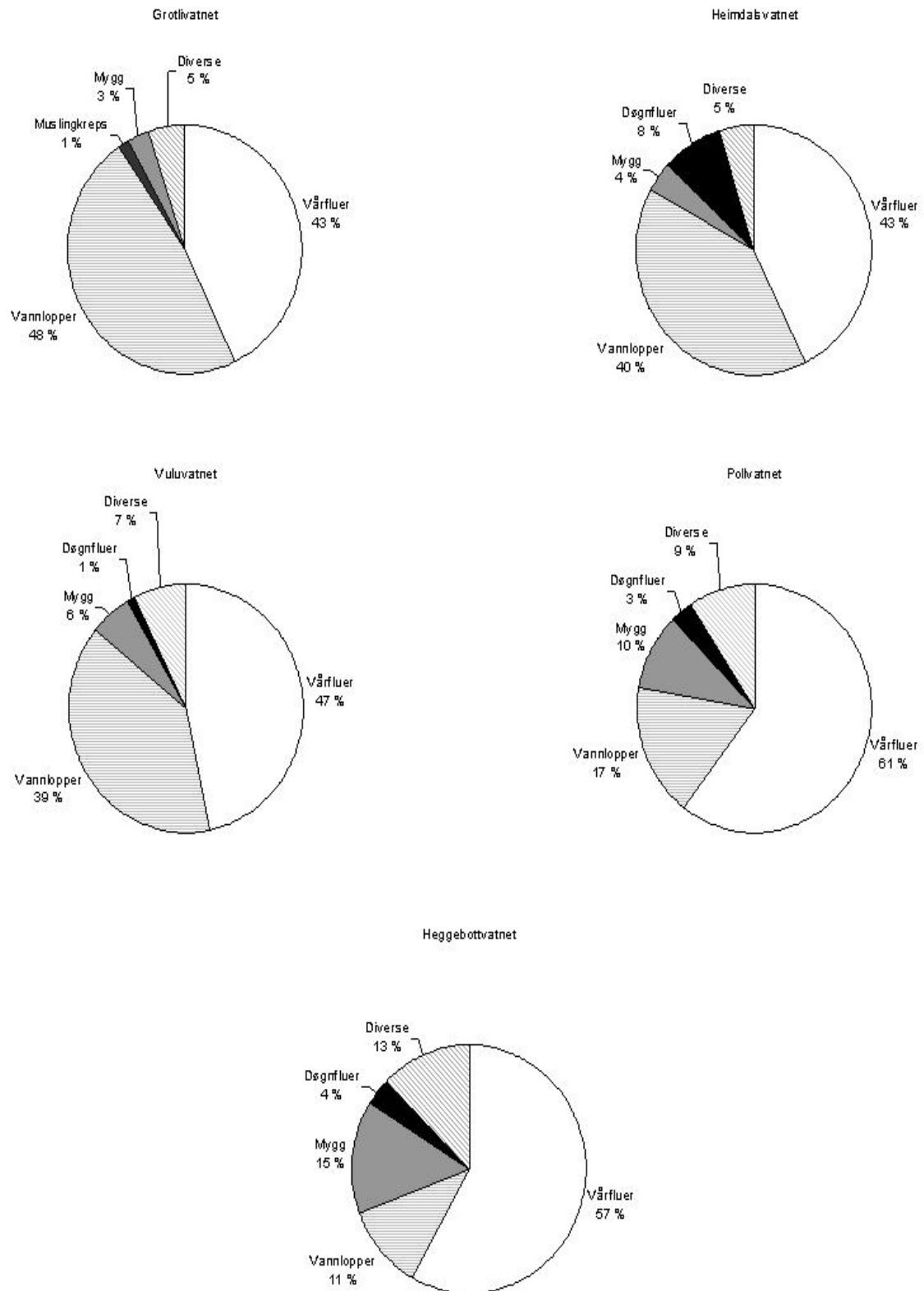
stammer fra kun ett individ. Yngste kjønnsmodne hann i materialet var to år og yngste kjønnsmodne hunn var fire år. Gjennomsnittlig lengde for kjønnsmodne hunner i Grotlivatn, Heimdalsvatn, Vuluvatn, Pollvatn og Heggebotvatn var hhv 26, 25, 29, 23 og 29 cm.

Gjennomsnittlig lengde for kjønnsmodne hunner og vekstkurvene forteller oss at dette er bestander med moderat til lav vekst, jfr. klassifiseringen til Ugedal m. fl. (2005).



Figur 6. Tilbakeberegnet lengde ved alder for 50 fisk fra Grotlivatn, Heggebotvatn, Heimdalsvatn, Pollvatn og Vuluvatn.

Dietten besto hovedsakelig av vannlopper og vårfluelarver og -pupper (fig 7). Øverst i vannstrengen (Grotlivatn, Heimdalsvatn og Vuluvatn) besto dietten i omtrent like mengder av vårfluer og vannlopper, mens i de to nederste vannene (Pollvatn og Heggebotvatn) var vårfluer det dominerende byttet, etterfulgt av vannlopper og mygg (fig 7). I tillegg til vårfluer, vannlopper, mygg og døgnfluer, besto dietten av små mengder tovinger, skivesnegl, øyestikkere, maur, biller og teiger. Tidligere undersøkelser fra Grotlivatn/Heimdalsvatn (Lindås & Brittain 1993) påviste fjærmygglarver som viktigste byttedyr, spesielt for den største fisken. Resultatene fra 2009 viste at en meget liten del av dietten besto i fjærmygglarver (fig 7). Dette kan for øvrig variere en god del gjennom sesongen.



Figur 7. Dietten til 50 tilfeldig utvalgte ørret fra hvert vann angitt som volumprosent. Tomme mager inngår ikke.

Ungfiskundersøkelser

Det ble elektrofisket i Otta elv på den berørte strekningen Grotlivatn- Heggebotvatn i tillegg til noen sidebekker (fig 4, tab 9). På stasjonen oppstrøms Vuluvatn ble det fanget 2 ørekyt (lengde; 86 og 80 mm) under elektrofisket den 3. sept. Ørekyt er ikke tidligere registrert ovenfor Dønfoss. Enkelte stasjoner hadde høy tetthet av årsyngel (tab 9) noe som antyder at produksjonen er avgrenset til enkelte områder (Glittra og oppstrøms Vuluvatn).

Tabell 9. Oversikt over elektrofiskelokaliteter i Øvre Otta. Tetthetene er beregnet ut fra tre ganger overfiske (Bohlin m.fl 1989) Tetthet angir antall ørret pr m². Under kolonnene "Fangst" er det oppgitt ett, to eller tre tall skilt med bindestrek. Disse angir henholdsvis 1.-2.-3. gangs overfiske. Y = bestandsestimert og SE= standard feil.

Lokaliteter	UTM	Areal (m ²)	Fangst _{tot}	Fangst Årsyngel	Y ±2SE	Tetthet _{tot} / (m ²)	Tetthet 0 ⁺ / (m ²)
Glittra	0441960 6869258	75	16-11-6	15-11-6	43,6±20,4	0,58	0,59
Framruste	0442001 6868958	75	15-6	4-1	21,3±1,4	0,28	0,07
Vulu	0435242 6876302	75	5	0	-	-	0
Oppstrøms Vuluvatnet	0435465 6876086	75	32-20-3	22-13-1	59,1±6,7	0,79	0,50
Oppstrøms Pollvatnet	0442214 6869599	75	17-9-4	5-4-1	34,2±8,4	0,46	0,16
Oppstrøms Heggebotvatn	0446469 6868679	75	5	1	-	-	-
Geitåe/Stamåe	0445182 6868728	75	1	0	-	-	0
Otta mellom Vuluvatn og Pollvatn	0441472 6873599	90	3	3	-	-	-
Utos Grotlivatn	0431082 6875308	75	0	0	-	0	0
Måråi	0428822 6875421	50	14-0	7-0	14	0,28	0,14
Utos Heimdalsvatn	0432663 6874639	90	8-2	3-1	10,1±0,6	0,11	0,05
Pollvatn	0443398 6869354	75	1	1	-	-	-

6.2.2 Vurderinger

En tidligere prøvefiskeundersøkelse fra Heggebotvatn viser at ørretbestanden domineres av ungfisk med normal til mindre god vekst (Johnsen 2004). Johnsen (2004) fant at ørretbestanden var tettere i Pollvatnet enn i Heggebotvatnet, et resultat som også vi fant under prøvefisket i 2009. Derimot er tilveksten i de to vannene nokså lik. Tidligere undersøkelser

har vist at rekrutteringsforholdene i Pollvatnet er gode (Enerud 1993, Lindås & Brittain 1993), og at det er sannsynlig at ørreten også gyter i vannet. Moderat vekst og relativt høy fangst per innsats i 2009, som i 2003, tyder på fortsatt god rekruttering, og at det muligens er mye ørret i forhold til næringsgrunnlaget. Elektrofisket i 2009 tyder også på god rekruttering. Ørekyt ble observert ovenfor Dønfoss under elektrofisket i 2009. Ørekyt har tidligere ikke vært registrert oppstrøms Dønfoss, hva vi kjenner til. Spredning av ørekyt er et velkjent problem og er som regel et resultat av ulovlig bruk av levende agnfisk.

Alders- og lengdefordelingene viser at fisken i de fem vannene er dominert av ungfisk. Førsteårsveksten i de ulike vannene er nokså lik, ca 5 cm og regnes som normalt god vekst i en såpass kald elv hvor vekstsesongen er kort. Ørreten i vannene karakteriseres som middels tette bestander av fisk av middels til liten størrelse. Andelen fisk > 25 cm er lav, men det er ingen dramatisk vekststagnasjon hos den enkelte fisk. Dette er en vanlig forekommende tilstand i lokaliteter med begrenset tilgang på store byttedyr. Aldersfordelingene indikerer høy dødelighet etter 4. leveår. Veksten, temperaturforholdene tatt i betraktning, er god. Det begrensede innslaget av stor fisk kan, i tillegg til begrenset vekst, skyldes høy dødelighet grunnet fangst. For å øke innslaget av fisk over 25 cm, bør minste tillatte maskevidde økes til 35 mm. Eventuelt tynningsfiske bør skje med 16 mm eller mindre. En redusert tetthet av liten ørret vil kunne føre til redusert konkurranse om mat, bedre vekst og økt størrelse på ørreten. Om ørekyten skulle spre seg videre oppover i vassdraget, vil denne bidra til økt konkurranse om næringstilgang for ørreten, noe som vil kunne føre til å svekke veksten til ørreten ytterligere.

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 meter. 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. Dette gir en reguleringsgrad på 44,4 %, og en midlere årlig avrenning på 57,3 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 % av døgnets middelerdi.

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 m 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 meter. 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 pr 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 8 bunn garn pr.

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 (Gregersen & Torgersen 2008). Det ble diskutert ulike årsakssammenhenger i denne rapporten. Mye av ørreten vandrer nedover i vassdraget og ut i Sperillen (Gregersen & Torgersen 2008). Vandringene er mest intense senhøstes, men likevel er det generelt høy 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.

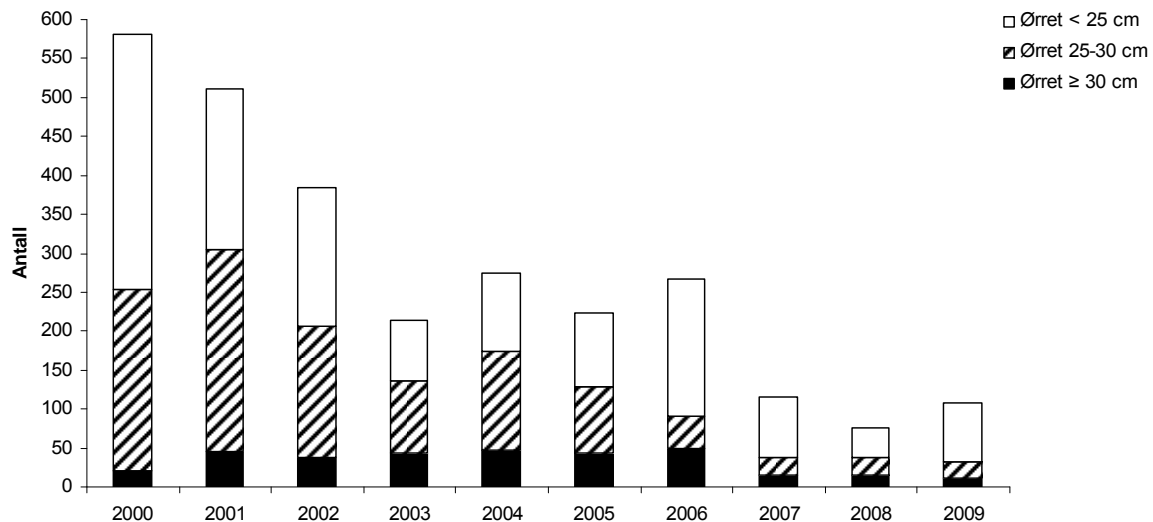
7.1.1 Fisketrapp

I årene 2000-2009 har det gått 5330 ørret i fisketrappa, i tillegg til 12 sik. Gjedde er registrert i fisketrappa 7 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 10, fig 8). 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. Oppgangen i 2009 på 565 ørret er den høyeste oppgangen, i antall, siden 2002. Størrelsen på ørreten i trappa har, i perioden 2000-2009, variert fra 9 cm og 10 gram, til 70 cm og 2015 gram med et gjennomsnitt på 23 cm. Andelen fisk over 25 cm synker gjennom hele perioden og har i 2009 nådd et bunnivå på 10 % (tab 10).

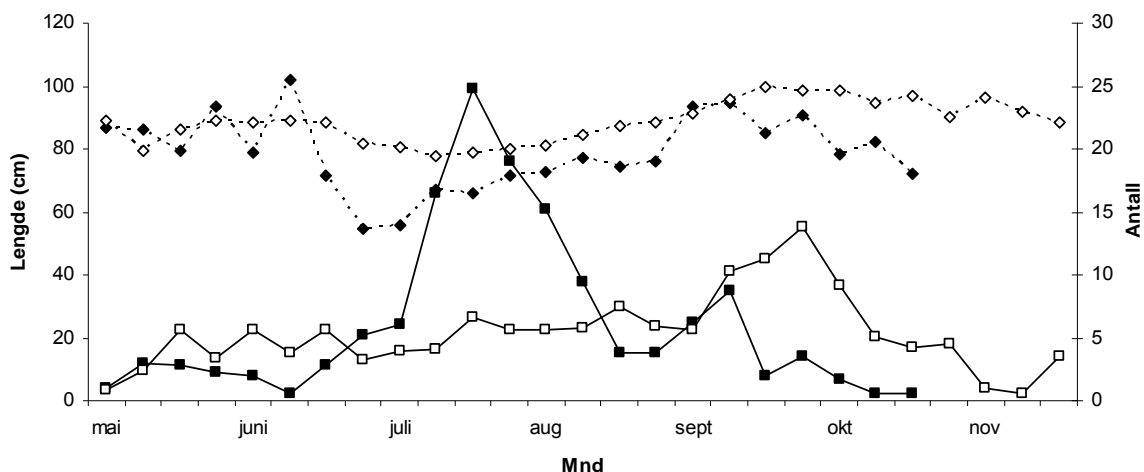
Tabell 10. Oppgangsdata for fisketrappa ved Eid i Begna elv i perioden 2000-2009.

År	Driftsperiode	Antall ørret	Lengde (cm) ± standardavvik	Andel > 25 cm (%)
2000	4/7 – 15/11	751	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 %
Sum/Gjennomsnitt		5330	23,1±5,2	32 %

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 betydelig større enn tidligere i sesongen (fig 9). Dette skyldes fisk på gytevandring, de største fiskene i bestanden. I 2009 er det en ekstrem topp i oppvandring av fisk i perioden juli- august. Dette er fisk under 20 cm og ikke fisk på gytevandring. Denne ekstreme oppgangen av fisk i denne perioden kan muligens komme av høy vannføring. Antall gytevandrere, definert som antall fisk > 25 cm som har gått i trappa etter 1. september, har sunket dramatisk i perioden 2000-2009 (fig 8).



Figur 8. Antall fisk i trappa ankommet fisketrappa f.o.m. 1.september. for årene 2000-2009.



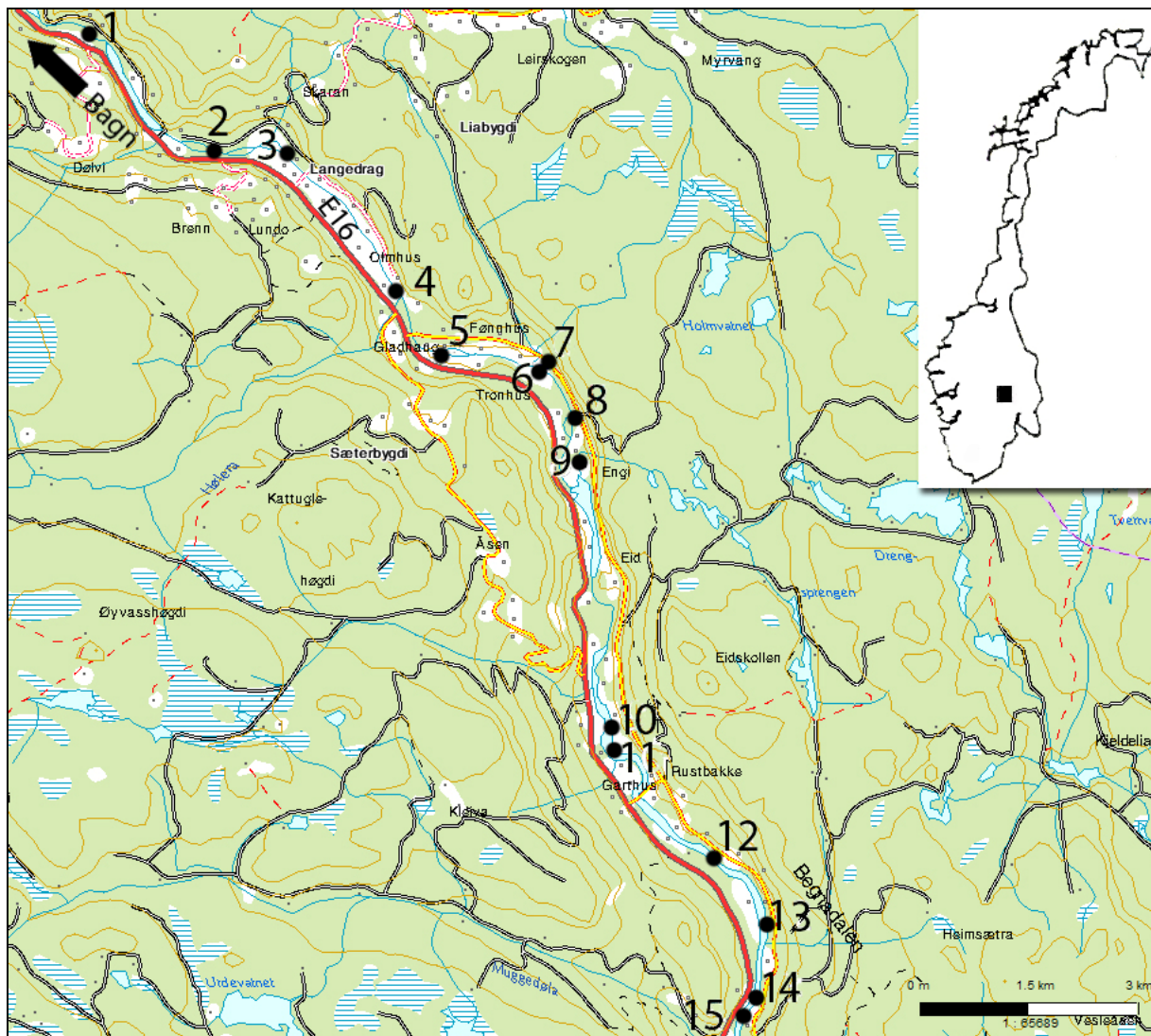
Figur 9. Sesongvariasjon i antall (firkant) og gjennomsnittlig kroppslengde (ruter) for 5350 vandrende ørret i Begna. Åpne symboler representerer gjennomsnittsverdier for perioden 2000-2009. Fylte symboler representerer tall for 2009.

7.1.2 Ungfiskregistrering

Elektrofiskestasjonene (tab 11, fig 10) ble avfisket i perioden 21.-23. september 2009. Beskrivelse av stasjonene som ble etablert i 1996 er gitt i Johnsen (2005), mens beskrivelse av nyetablerte stasjoner fra 2007 og 2009 følger nedenfor.

Tabell 11. Stasjoner som er brukt ved elektrofiske i Begna. Noen av stasjonene er tidligere beskrevet i Johnsen (2005). De som er opprettet i 2007 og 2009 beskrives nedenfor.

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



Figur 10. Kart over undersøkte stasjoner under ungfiskregistreringene i Begna 21.-23. september 2009.

3 Langedrag Camping (UTM 32534531 6738577)

Stasjonen ligger på østsiden av elva, nedstrøms strykstrekning. Sakteflytende parti. Substrat: stor stein og blokk.

4 Hølera (UTM 32535972 6736692)

Stasjonen ligger på vestsiden av elva, oppstrøms Høleras utløp i Begna. Sakteflytende parti. Substrat: varierende steinsubstrat.

10 Furuheim Nord (UTM 32539021 6730651)

Stasjonen ligger på østsiden av elva. Sakteflytende parti. Substrat: varierende steinsubstrat.

11 Furuheim Sør (UTM 32539030 6730342)

Stasjonen ligger på østsiden av elva, Sakteflytende parti Substrat: varierende grussubstrat.

13 Grimsrud Nord (UTM 32541134 6727945)

Stasjonen ligger på østsiden av elva, nedstrøms strykstrekning. Sakte flytende parti. Substrat: varierende partikkelstørrelse fra 1-8 cm.

14 Grimsrud Sør (UTM 32540997 6726906)

Stasjonen ligger på østsiden av elva, oppstrøms stykstrekning. Substrat: varierende partikkelstørrelse fra 1-8 cm.

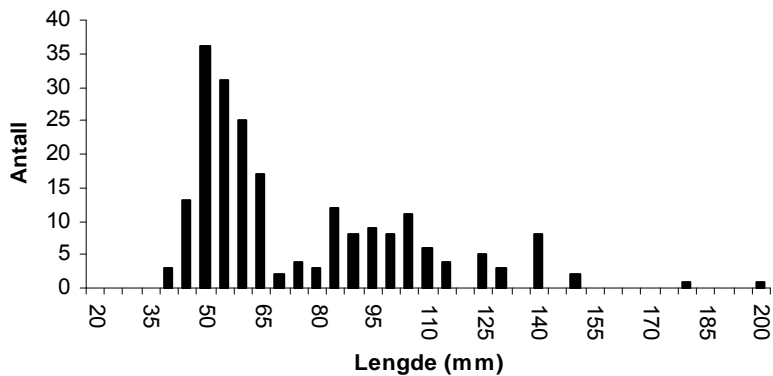
15 Muggedalen Nord (UTM 32540823 6726704)

Stasjonen ligger på østsiden av elva. Substrat: varierende partikkelstørrelse fra 1-8 cm.

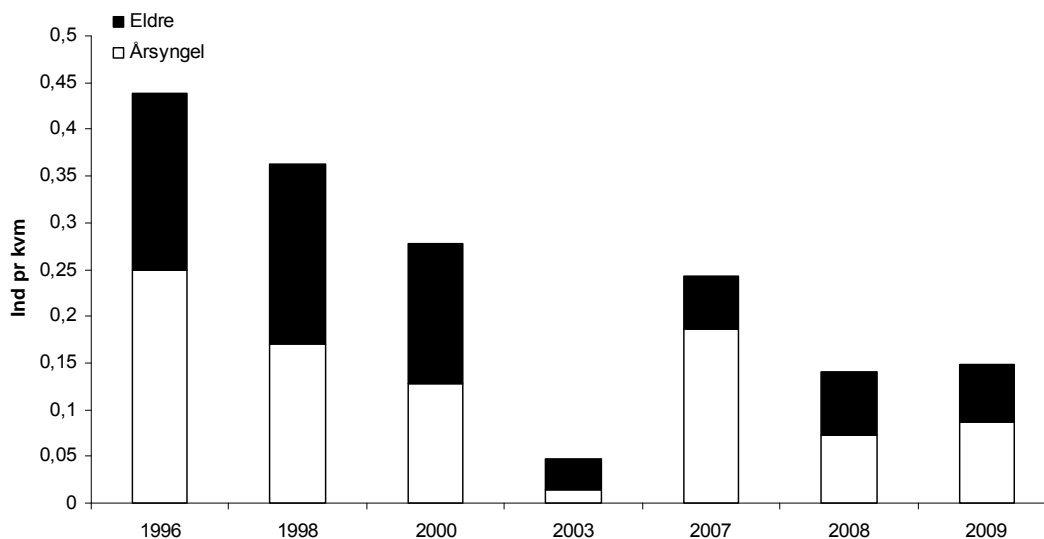
Det ble ikke fanget gjedde ved elektrofiske i 2009. I dag stanses gjedda ved Eid kraftverk. Under elektrofisket ble det fanget 212 ørret (fig 11, tab 12). Tettheten av ørret var noe høyere i 2009 enn hva som var tilfellet i 2008 (fig 12). Det er en negativ trend i tettheten av fisk (årsyngel og eldre) for perioden 2000-2009 (fig 12).

Tabell 12 Elektrofiskeresultater fra Begna 21.-23. september 2009. Tetthetene er beregnet ut fra tre ganger overfiske (Bohlin m.fl. 1998) $Tetthet_{tot}$ er totaltetthet og $Tetthet_{0+}$ er tetthet av årsyngel. Tetthet angir antall ørret pr m^2 . 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.

	Stasjon	Areal (m^2)	Fangst _{tot}	Fangst _{årsyngel}	Y±2SE	Tetthet _{tot} / (m^2)	Tetthet 0 ⁺ /(m^2)
Oppstrøms Eid	1 Dølvesæter	90	7	5	-	-	-
	2 Koppervikfossen	75	17-9	14-7	26,7±2,2	0,36	0,29
	3 Langedrag Camping	150	15-6	0-0	21,3±1,4	0,14	0
	4 Hølera	150	24-7-2	18-7-1	33,8±2,4	0,23	0,18
	5 Tolebråtefossen	90	16-8	4-4	24,6±2,0	0,27	0,10
	6 Veslesveholet	150	9	7	-	-	-
	7 Liabekken	75	24-7-3	19-7-2	35,3±3,2	0,47	0,39
	8 Heiebråten	90	18-3	4-2	21,0±0,4	0,23	0,07
	9 Bruvassbekken	90	11-6	8-6	17,5±2,0	0,19	0,16
Nedstrøms Eid	10 Furuheim Nord	150	4	4	-	-	-
	11 Furheim, Sør	150	6	6	-	-	-
	12 Bråten	150	5	0	-	-	-
	13 Grimsrud Nord	150	2	2	-	-	-
	14 Grimsrud Sør	150	3	2	-	-	-
	15 Muggedalen Nord	150	0	0	0	0	0



Figur 11 Lengdefordelingen til 212 ørret fanget ved elektrofiske i Begna 21.-23. sept 2009.



Figur 12 Tettheten av ørret (årsyngel og eldre) funnet ved ungfiskregistreringene i Begna i perioden 1996-2009.

7.1.3 Vurderinger

Antall ørret i Begna elv synker utover i perioden 1996-2009, både hva gjelder vandrende ørret og yngelproduksjon. 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. En analyse av årlige lengdefordelinger viser at andelen ørret over 25 cm synker, spesielt etter 2004 (Gregersen & Torgersen 2008). I 2009 er andelen ørret over 25 cm på 10 %, noe som er mindre enn noen gang i perioden. Dette er antageligvis en årsak til den observerte nedgangen i tetthet av ørretyngel i elva. Nedgangen kan ha sammenheng med utbyggingen av Eidsfossen. Eidstrykene utgjorde trolig en betydelig del av elvas produksjon, og områdene ovenfor dammen synes i dag mye viktigere for ørreten enn områdene nedenfor. Kraftverket har vanninntaket på 7 meters dyp i inntaksdammen og er trolig vanskelig for fisken å finne. Forbitapping av vann skjer gjennom bunnluker, og det er

kjent fra andre elvekraftverk at ørreten har problemer med å passere ned forbi kraftverksdammer når det ikke foregår overflatetapping (Gregersen m. fl. 2007). Dette sannsynliggjør at ørreten kan ha problemer med å finne veien ned forbi Eid kraftverk. Nedvandrende ørret kan også ha problemer ved passering av turbinene, og studier viser nettopp at større ørret (over 25 cm) kan ha høyere dødelighet ved passering av Kaplan turbiner (Cada 1990).

Den årlige overvåkingen (drifting av trappa og elektrofiske) viser en urovekkende negativ utvikling. Dårligere produksjonsområder som følge av utbyggingen kan være årsak til nedgangen, men også en redusert gytebestand som følge av dødelighet ved nedvandring kan være en årsak. Videre kan varierende kjøring av kraftverkene i Begna være en medvirkende årsak til den negative utviklingen (Johnsen 2005). Det er nødvendig med ekstra undersøkelser for å finne årsaken(e) til denne utviklingen, for å kunne bevare det spesielle vandringsmønsteret hos ørreten i Begna. Det bør gjennomføres radiotelemetriundersøkelser for å se om fisken finner veien ned og i så fall om den overlever. Konsekvensene av endret kjøring av Bagn og Faslefoss kraftverk bør også utredes, for å vurdere betydningen av kjøremønsteret for fisk og næringsdyr 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 10 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 undersøkelser bør avklare om fisketettheten har stabilisert seg eller om nedgangen vil fortsette.

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 pr tidsenhet bør være for å unngå skader. Halleraker m.fl. (2003) fant en øvre grense for nedtapping på 13 cm pr time, mens Olson (1990) fant at tapping på mindre enn 2,5 cm pr time ville forhindre stranding. Den kritiske grensen for stranding vil også avhenge av andre faktorer som topografi og temperatur, og vil variere i hvert enkelt tilfelle (Flodmark 2004).

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 kilometer fra dammen og ned til kraftverksutløpet, ved Hølsauget, 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 % av fisken som passerer fisketrappa (tab 13).

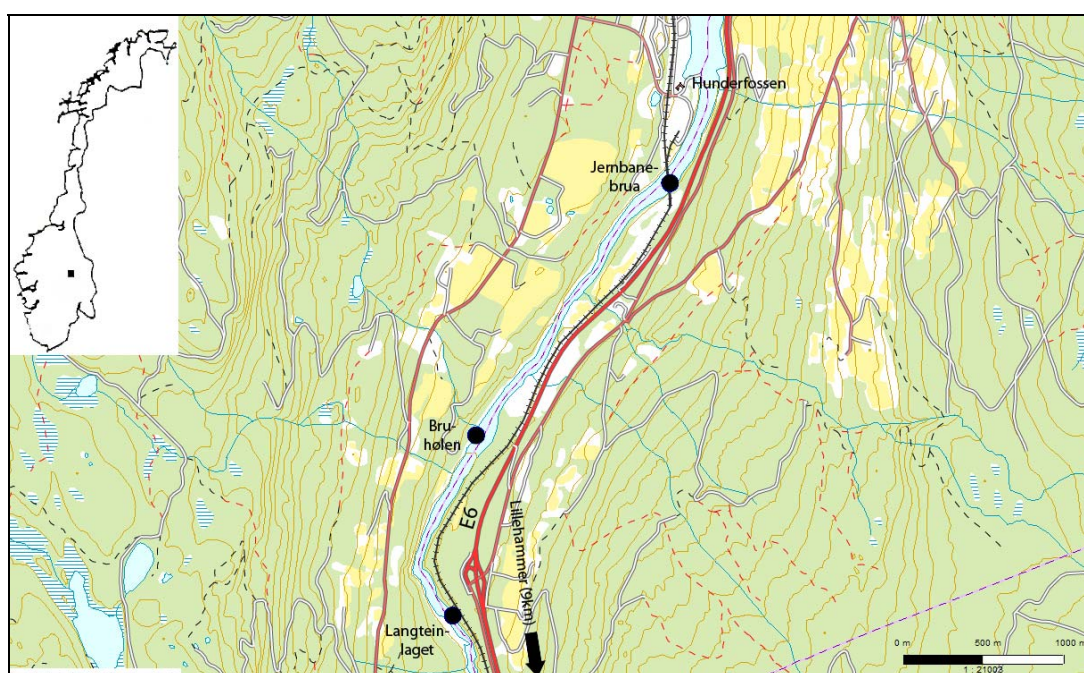
7.2.1 Fisketrapp

Tabell 13 presenterer oppgangen av gytevandrende ørret, settefiskandel og gjenfangster av flergangsgytende ørret i Hunderfossen i perioden 1988-2009 i fisketrappa. Fiskeoppgangen i 2009 var høyere enn de to foregående årene og høyere enn gjennomsnittet for hele perioden forøvrig (tab 13). Andelen flergangsgytende ørret i gjenfangstene de siste årene har ligget rundt 10 % (tab 13).

Tabell 13. Oppgangsdata for fisketrappa i Hunderfossen for perioden 1988-2009.

År	Total oppgang	Villfisk	Utsatt fisk	Settefiskandel (%)	Gjenfangst (%)	Soppinf. (%)
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
2000	148	58	90	60,8	2,0	23,0
2001	250	125	114	47,7	3,2	12,5
2002	474	274	200	42,2	1,1	2,3
2003	500	291	209	41,8	3,2	3,8
2004	468	222	246	52,6	10,5	4,2
2005	685	299	386	56,4	8,0	0,8
2006	669	331	338	50,5	10,3	2,5
2007	369	151	218	59,1	10,0	3,4
2008	305	171	134	43,9	9,2	5,2
2009	491	213	278	56,6	9,4	4,5
T	360	174	185	51,7	6,8	8,1

7.2.2 Ungfiskregistrering

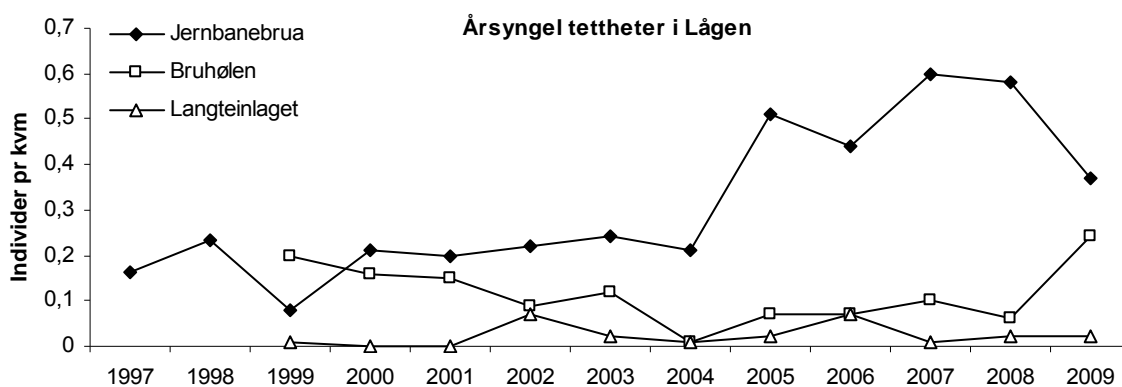


Figur 13 Kartet viser de faste overvåkingslokalitetene for ungfisktetthet i Gudbrandsdalslågen.

Ved elektrofisket i 2009 på tre faste stasjoner i Lågen nedenfor Hunderfossen ble det fanget 119 ørret, der mesteparten ble fanget på stasjonen ved Jernbanebrua (tab 14). Den gjennomsnittlige tettheten av ørret på de tre stasjonene var 0,31 ørret pr m². Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel var 0,21 pr m² (tab 14). Tetthetene var svært lave på stasjonen Langteinlaget, mens det var høyere tetthet av årsyngel pr m² på stasjonene Jernbanebrua og Bruhølen. På stasjonen Bruhølen var tettheten av årsyngel den høyeste som er målt i perioden 1999-2009. Tettheten av årsyngel på stasjon Jernbanebrua i 2009 er den laveste av de siste fem årene. Tetthetene av årsyngel på stasjon Jernbanebrua de fem siste årene er betydelig høyere enn det som er målt tidligere i perioden 1997-2009 (fig 14). Dette korrelerer med reduksjon i soppangrep og økning i antall gytevandrere i Hunderfossen.

Tabell 14. Elektrofiskeresultater fra Gudbrandsdalslågen 5. oktober 2009. Tetthetene er beregnet ut fra tre ganger overfiske (Bohlin m.fl 1989) Tetthet_{tot} er totaltetthet og Tetthet₀₊ er tetthet av årsyngel pr m². 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.

	Areal (m ²)	Fangst _{total}	Fangst ₀₊	Y _{total} ±SE	Y ₀₊ ±SE	Tetthet _{tot} / (m ²)	Tetthet ₀₊ / (m ²)
Jernbanebrua	150	49-21-5	38-16-2	78,6±2,8	55,0±1,2	0,52	0,37
Bruhølen	120	20-8-5	8-6-4	37,0±3,9	28,2±14,7	0,31	0,24
Langteinlaget	120	11	2		2	0,09	0,02
Gjennomsnitt						0,31	0,21



Figur 14 Årlig variasjon i tetthet for årsyngel fanget på tre faste elektrofiskestasjoner i Lågen i perioden 1997-2009.

7.2.3 Vurderinger

Etter to relativt dårlige oppgangår i 2007 og 2008, er oppgangen i 2009 på 491 ørret igjen oppe på nivå med oppgangen i årene 2002-2006. Den økte oppgangen kan skyldes variasjoner

i årsklassestyrke og /eller variasjon i oppgangsforholdene. Vannføringen i 2009 synes å ha vært gunstig for fiskeoppgangen generelt; lignende økning har vært observert i flere elver.

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 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 13). Elektrofiskeresultatene i perioden 1997-2004 viser relativt lave tettheter av årsyngel. Ved Jernbanebrua var det imidlertid 2,5 ganger større tetthet av ørretunger i perioden 2005 til 2009 sammenlignet med årene 1997-2004. Dette korrelerer 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 i 2009.

Det er lav tetthet av ørretunger på stasjonene lenger ned i Lågen: Bruhølen og Langteinlaget, selv om tettheten av ørretunger på stasjonen Bruhølen er mye høyere i 2009 enn tidligere år. Trenden i Bruhølen i perioden 1997-2009 er motsatt av Jernbanebrua og kan skyldes at det gytes mindre her nede i dag (Gregersen & Torgersen 2008). Økningen i tettheten av årsyngel på stasjonen Bruhølen i 2009 kan skyldes økt gyteaktivitet her, eller drift av yngel fra områder oppstrøms. Det at vi ikke har funnet yngel på elektrofiskestasjonen Langteinlaget kan forklares ved at det i dag ikke gytes regulært ved Ensbyhølen like oppstrøms.

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 næringsøk og oppvekstområde.

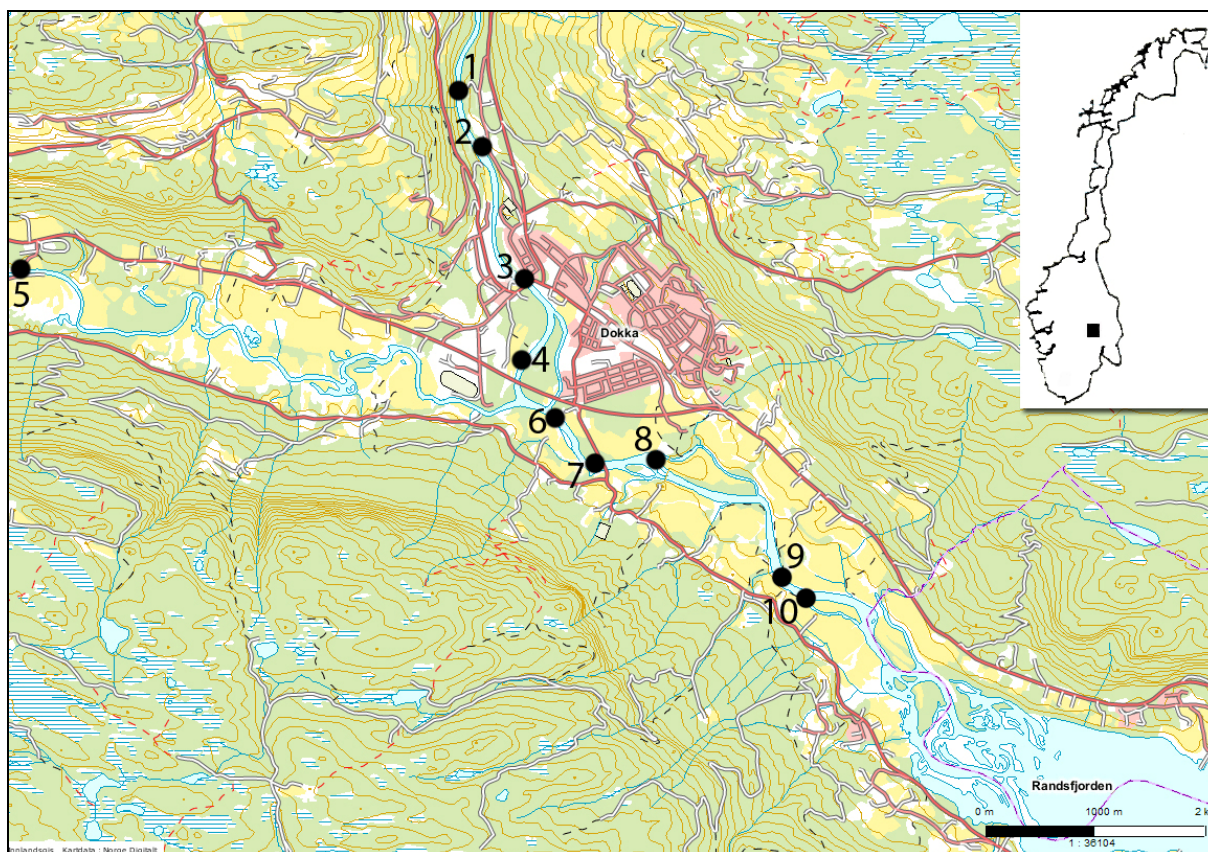
Våren 1985 ble det gitt konsesjon for utbygging av Dokkavassdraget i Oppland. Kraftverkene kom i drift høsten 1989 og medførte redusert vannføring i Dokka-Etna, spesielt i Dokka. Fiskebiologiske undersøkelser ble utført som forundersøkelser i perioden 1979-1985 (Styrvold m.fl. 1981), med fortsettelse 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).

7.3.1 Ungfiskregistrering

Elektrofiske i Dokka elv ble utført 8.-10. september 2009 på de faste stasjonene i elva (tab 15, fig 15). Vannføringen var høy ($16 \text{ m}^3/\text{s}$) i forhold til hva som er ideelt under elektrofiske, noe som kan ha medført en underestimering av fisketettheter. Det ble totalt fanget 378 ørret, i tillegg til et ubestemt antall ørekyt, niøye, stingsild og gjedde.

Tabell 15. Undersøkte stasjoner i 2009 i Dokka, Etna og Dokka-Etna.

Elv	Stasjon	UTM
Dokka	1	32557050 6747022
Dokka	2	32557259 6746510
Dokka	3	32557669 6745297
Dokka	4	32557604 6744557
Etna	5	32553028 6745403
Dokka-Etna	6	32558033 6743974
Dokka-Etna	7	32558286 6743627
Dokka-Etna	8	32558815 6743676
Dokka-Etna	9	32560047 6742549
Dokka-Etna	10	32560304 6742392

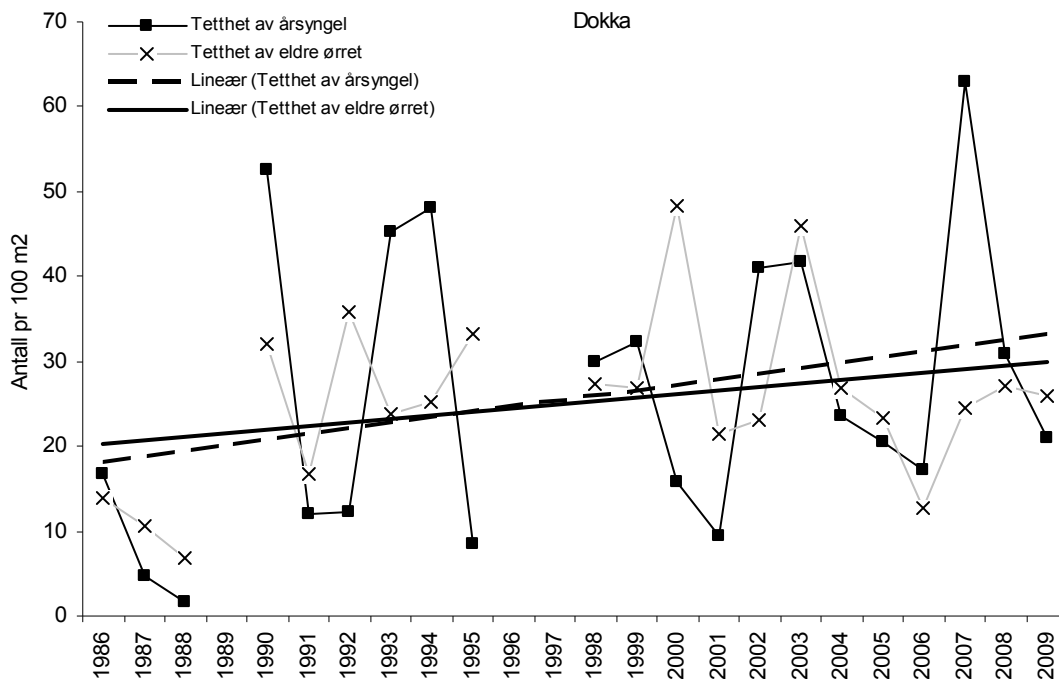


Figur 15. Oversikt over de ulike elektrofiskestasjonene i Dokka, Etna og Dokka-Etna.

Tettheten av ørret i 2009 varierte fra 0-0,72 individer pr m^2 på de ulike stasjonene (tab 16). Tettheten av årsyngel varierte fra 0-0,34 individer pr m^2 på de ulike stasjonene (tab 16). Tettheten totalt, og av årsyngel (fig 16), var lavere enn gjennomsnittet for Dokka i 2008 (0,58 og 0,32 pr m^2 i hhv 2008 og 2009).

Tabell 16. Elektrofiskeresultater for ørret fra Dokka-Etna 8.-10. september 2009. Under kolonnene "Fangst" er det oppgitt ett, to eller tre tall med bindestrek. Disse tallene angir henholdsvis fangsttall ved 1. gangs, 2. gangs og 3. gangs overfiske. Estimert bestand er oppgitt med usikkerheten som standard feil. Tetthet angir antall ørret per m^2 .

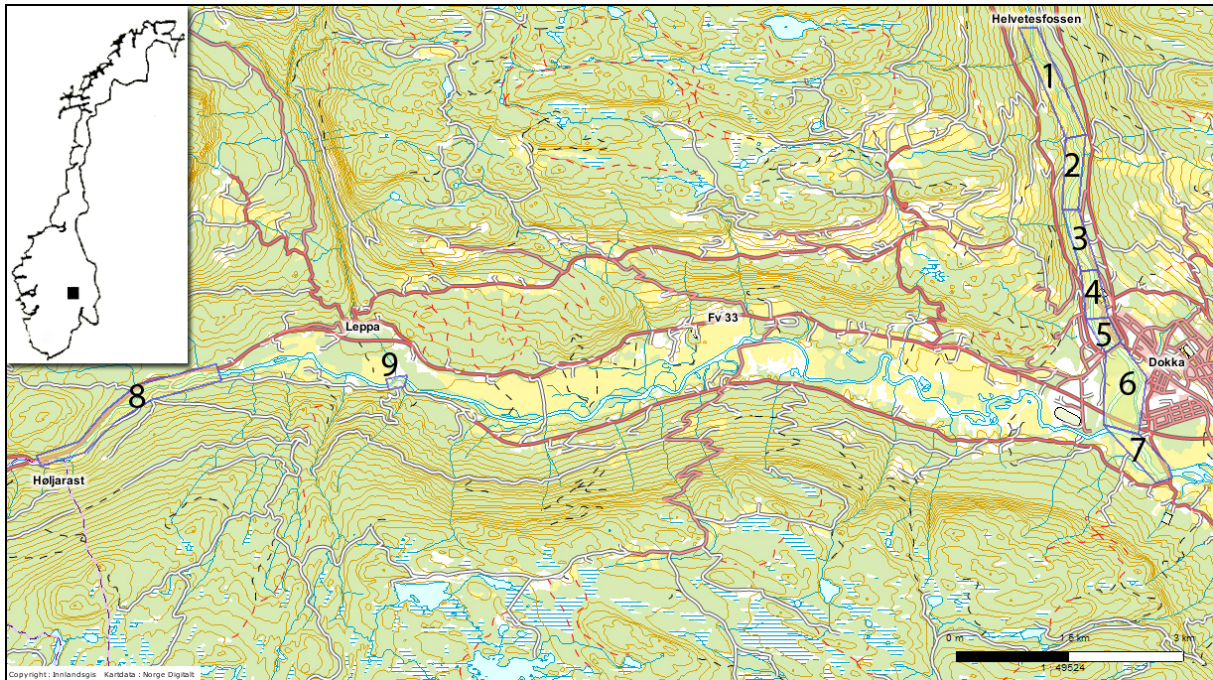
Stasjon	Areal (m^2)	Fangst Samlet	Fangst Årsyngel	Estimert bestand	Tetthet samlet	Tetthet årsyngel
St.1	150	46-23-17	14-8-6	108,1±25,8	0,72	0,25
St 2	150	13-9	13-9	23,0±3,0	0,15	0,15
St.3	150	36-9	2-1	45,3±1,1	0,30	0,02
St 4	150	48-18-13	24-11-7	89,3±12,8	0,60	0,33
St 5	125	2	0	-	-	-
St.6	150	29-18-11	15-9-8	75,8±25,6	0,51	0,34
St 7	150	16-7	15-5	23,4±1,6	0,16	0,13
St.8	150	31-25	10-16	59,4±5,8	0,40	-
St 9	150	0	0	-	-	-
St 10	150	7	0	-	-	-



Figur 16. Tettheten av årsyngel og eldre ørret i Dokka for perioden 1986-2009. Tettheten er angitt i antall pr 100 m².

7.3.2 Gytefiskregistrering

Telling av gytefisk ble foretatt i Dokka elv 28. september på strekningen Helvetesfossen til samløp med Etna. Gytefisktelling ble også foretatt i Etna 29. september på strekningen Høljerast bru og ned til Møllerstufossen. I tillegg ble det snorklet ved Leppas utløp i Etna. Dykking i Dokka/Etna ble foretatt 29. september fra samløpet og ned til Kolbjørnshus bru. Under dykkingen drev to dykkerne nedover elva for å observere gytefisk, graving og annen gyteaktivitet. Også i hølene kunne dykkerene observere fisk og bunnforhold tilfredsstillende.



Figur 17. Kart over undersøkte strekninger under gytefiskregistreringene i Dokka, i Dokka-Etna og i Etna 28. og 29. september 2009.

Det ble totalt registrert 35 gytefisk under dykkingen i Dokka elv 28. september, og det var sannsynligvis ikke mye fisk man gikk glipp av. Hovedtyngden av gytefisk var ca 5 kg, men det ble også observert gytefisk rundt 10 kg (tab 17).

I Etna ble det observert en ørret rundt 10 kg ved Høljærastfossen og 2 ørret på 3-5 kg ved Sandevja. Det ble ikke observert fisk ved Leppas utløp i Etna.

Det ble ikke observert gytefisk under dykking i Dokka/ Etna fra samløpet og ned til Kolbjørnshus bru. Nils Rønningen melder dagen etter om observasjon av flere (4-6) storørret i Bergshølen. Disse hadde en aktiv vaking og flere av dem var over 5 kg.

Tabell 17. Gytefiskregistrering i Dokka elv 28.9.2009.

	Sone (Jfr. Kart)	Beskrivelse av sone	Ant observerte storørret	Anslått vekt på den enkelte fisk
Dokka	1	Helvetesfossen - Bratteng	6	2-3, 2-3, 2-3, 3-5, 3-5, 3-5
	2	Bratteng – ”Pistolbanen”	7	2-3, 3-5, 3-5, 5-10, 5-10, 2 stk ukjent
	3	”Pistolbanen” – Gjevle grustak	14	2-3, 3-5, 3-5, 3-5, 3-5, 3-5, 3-5, 3-5, 3-5, 3-5, 5-10, 5-10, 5-10
	4	Gjevle grustak- Dokka mølle	2	2-3, 2-3
	5	Dokka mølle – Dokka bru	2	2-3, 3-5
	6	Dokka bru – samløp Etna	4	2-3, 5-10, 2 stk ukjent
DE	7	Dokka-Etna	0	
Etna	8	Høljerast	3	10, 3-5, 3-5
	9	Utløp Leppa	0	
	Tot	Dokka	35	

7.3.3 Vurderinger

Elektrofisket i Dokka i 2009 viste en nedgang i tetthet av årsyngel sammenlignet med resultatet for 2008. Gytefiskregistreringene i 2009 ga tilsvarende resultater som i 2008, med relativt lavt antall gytefisk. Ungfiskregistreringene har pågått de siste 20 årene. Tettheten av både årsyngel og eldre fisk har variert mye gjennom denne perioden. Alle år sett under ett, 1986-2009, viser en svak positiv utvikling i tetthet. Ser man bort ifra årene før utbygging, faller trenden bort. De lave tetthetene registrert før utbygging skyldes trolig vanskeligere forhold for gjennomføring av elektrofiske grunnet høy, uregulert, vannføring.

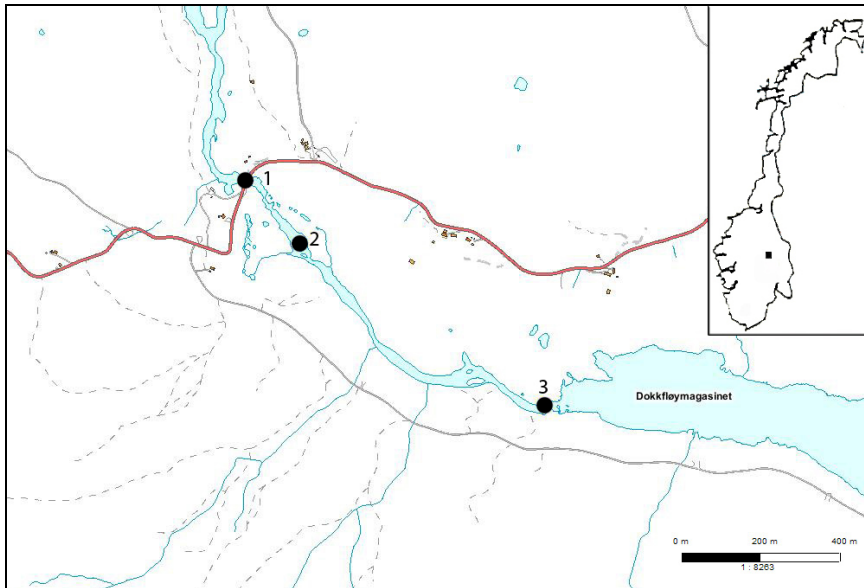
Gytefiskregistreringen viste at det var lite gytefisk i Dokka elv i 2009 (kun 35 gytefisk ble observert) og lite storørret i Etna. Den relativt svake gytebestanden av storørret i Dokka er sårbar ovenfor stamfiske og garnfiske, som enkelte år kan ta en betydelig andel av gytebestanden. Vannføringen i 2009 var, som i 2008, gunstig for oppgangen av fisk og dette skulle indikere at antallet gytefisk i Dokka bør ha vært nær maksimalt. Stamfisket tar ut mye

fisk ved ”Pistolbanen” og ved Dokka Camping. I 2008 ble tatt opp 18 fisk i forbindelse med stamfiske (Gregersen & Torgersen 2009). Elektrofiskeresultatene fra 2009 viser lav yngeltetthet i dette området sammenliknet med andre stasjoner og sammenliknet med dette området tidligere år. Dette indikerer at uttaket av stamfisk sammen med øvrig beskatning antageligvis begrenser den naturlige rekrutteringen av ørret i dette området ytterligere. Det anbefales å begrense stamfiskuttaket i dette området slik at man har et minimumsantall hunner som gyter her for å utnytte området sine produksjonspotensial.

7.4 Kartlegging av potensielle vandringshindre på strekningen Dokkfløymagasinet – Holsfossen.

Sik ble overført til Dokkfløymagasinet via overføringstunnel fra Synna. Elvestrekningen fra Holsfoss bru og ned til Dokkfløymagasinet ble befart 15. oktober for å kartlegge risikoen for at siken kan vandre fra Dokkfløymagasinet og oppover Dokka elv, og dermed entre Ormtjernkampen nasjonalpark. I tillegg ble det foretatt en dykkeregistrering for å se om det var sik i elva. Det ble ikke observert sik i elva, og flere delvise vandringshindre utgjør til sammen trolig en vandringsbarriere for sik oppstrøms Dokkfløymagasinet (fig 18). Holsfossen er vandringshinder (1) i figur 18 og 19, og kan antageligvis være krevende selv for ørret. Hinderet utgjør et fall på ca 2 meter, og fallet blir ikke enklere å forsere ved høyere vannføring. Saltveit & Brabrand (1980) mente at siken ikke kan passere Holsfossen. Elva går i to løp ved vandringshinder (2), begge har et fall på ca 1 m (fig 19). Hinderet er trolig meget vanskelig å forsere for sik ved normal vannføring. Ved høy vannføring kan det tenkes at siken kunne finne et område hvor fallet blir mindre, men det vil uansett være et betydelig fall her. Vandringshinder (3) ligger i utløpet til Dokkfløymagasinet (fig 18,19) og utgjør trolig også et vandringshinder for sik. Dersom Dokkfløymagasinet fylles helt opp, vil hinderet være lettere å forsere.

Et enkelt garnfiske, 3 garn med maskevidde 39, 45 og 52, ble foretatt 16. oktober 2009 på strekningen nedenfor Holsfossen. Det ble fanget 6 ørret under garnfisket, ingen sik.



Figur 18. Mulige vandringsbarrierer for sik i Dokka elv fra Holsfossen (1) og ned til Dokkfløymagasinet.



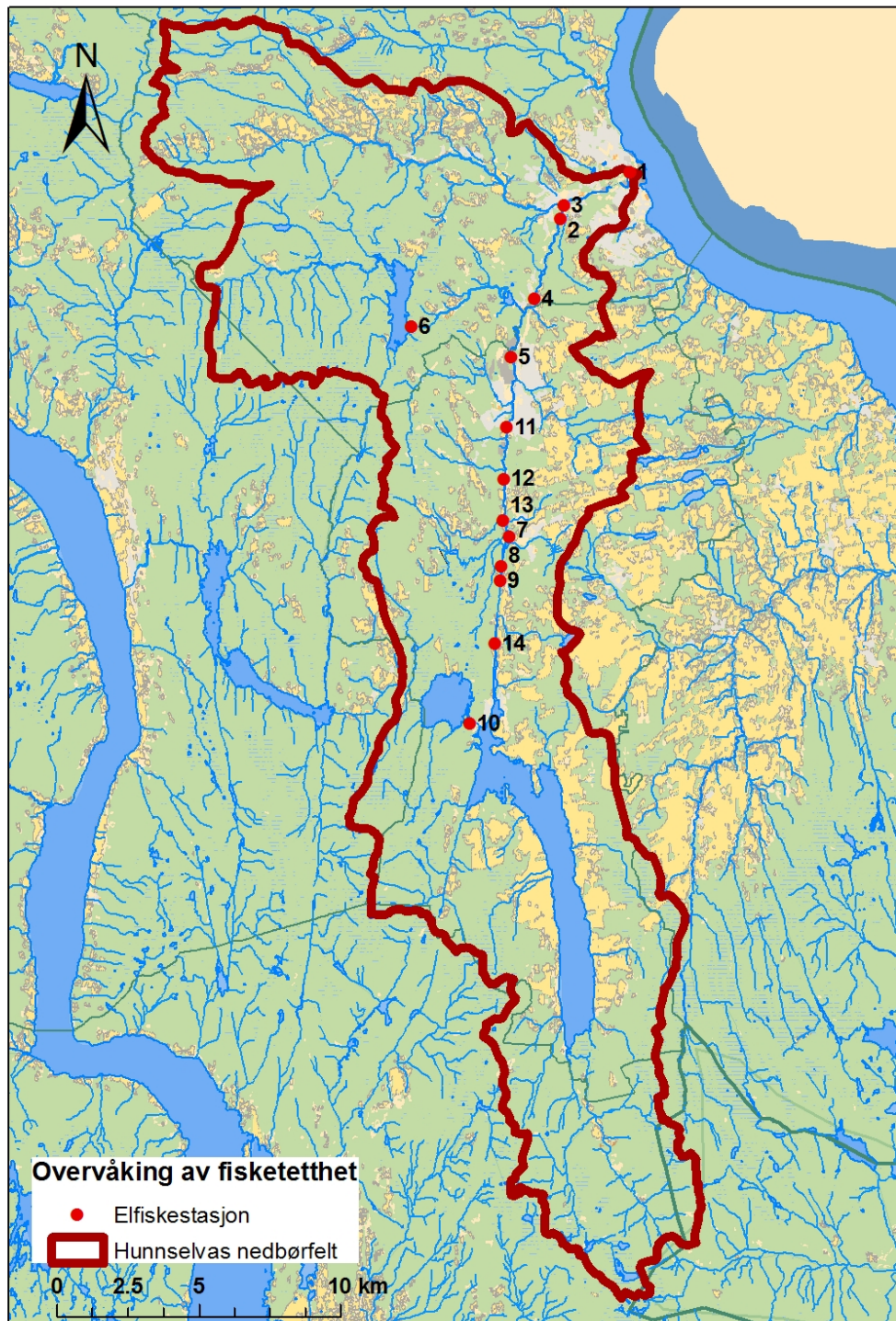
Figur 19. Fotografier fra de potensielle vandringshindrene 1-3 i kartet ovenfor. Bildet øverst til venstre er fra vandringshinder (1), bildet øverst til høyre og bildet nederst til venstre er fra vandringshinder (2), hhv østre og vestre løp. Bildet nederst til høyre er fra vandringshinder (3).

7.5 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 Reinsvoll dammen, og at elva virker homogen (Rustadbakken 2006). Tidligere var dette kjent som fiskerike områder beskrevet i driftsplan for elva fra 2003. Fiskeutvalget har gjennomført biotopiltak 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 er 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 overvåkning av ungfisk for å følge opp EUs vanndirektiv. Disse stasjonene ble supplert og elektrofisket i 2009. Forekomsten av ungfisk ble undersøkt ved bruk av elektrisk fiskeapparat 15. og 16. september 2009 (fig 20).



Figur 20. Oversiktskart over stasjonsnett i Hunnselva fra Einafjorden og til utløpet ved Gjøvik. (1) Gjøvik gård, (2) Trådtrekkeriet bru, (3) Åmot mvs, (4) Breiskallen mvs, (5) Oppstr Breiskallen, (6) Kongelstadelva, (7) AL Settefisk, (8) Nedstr Vestbakken kr, (9) Vestbakken mvs, (10) Elv fra Skjellbreia, (11) Prøven, (12) Nedstr Brustuskogen, (13) Blekkdammen, (14) Gamme gård.

7.5.1 Ungfiskregistrering

(1) Gjøvik gård – UTM: 0592100 6741068

Elva er bred i de nedre deler med fint bunnsubstrat i elvekanten, men med lite struktur i elveløpet. Et areal på 120 m² ble avfisket (tab 18). Det ble fanget 9 ørret, hvorav 5 årsyngel, ved en 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. Et areal på 90 m² ble avfisket (tab 18). Det ble funnet én ørret her etter en gangs overfiske.

(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 90 m² ble avfisket (tab 18). Her ble det funnet tre ørret etter en gangs overfiske, ingen årsyngel.

(4) Breiskallen minstevannsstrekning – UTM: 0588725 6736640

Stasjonen ligger inne på området til UNICON. Kraftverket var i drift under elektrofisket og det var minstevannføring her. Elva renner gjennom gråor-heggeskog. Et areal på 75 m² ble avfisket (tab 18). Det ble funnet 2 ørret etter en gangs overfiske, ingen årsyngel.

(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 18). Det ble fanget 5 ørret her, hvorav 4 årsyngel, ved en gangs overfiske.

(6) Kongelstadelva – UTM: 0584421 6735637

Det ble ikke fisket i Kongelstadelva i 2009.

(7) Ved AL Settefisk – UTM: 0587775 6728364

Stasjonen ble flyttet 250 meter nedstrøms fra i fjor, til en fin strykstrekning. Her slynger elva seg gjennom Gråor-heggeskog. Et areal på 150 m² ble avfisket ved 2 ganger overfiske med en fangst på 26 ørret, hvorav 21 årsyngel (tab 18).

(8) Nedstrøms Vestbakken kraftverk – UTM 0587581 6727193

Et areal på 90 m² ble avfisket ved 2 ganger overfiske i dette området (tab 18). Det ble fanget 15 ørret, hvorav 13 årsyngel.

(9) Vestbakken minstevannsstrekning – UTM 0587516 6726662

Et areal på 150 m² ble avfisket (tab 18). Det ble fanget 23 ørret, hvorav 12 årsyngel, under 2 ganger overfiske.

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

Det ble ikke fisket her i 2009.

(11) Prøven – UTM 0587739 6732102

Et areal på 150 m² ble avfisket en gang med en fangst på 7 ørret, hvorav 5 årsyngel (tab 18).

(12) Nedstrøms Brustuskogen – UTM 0587657 6730268

Et smalt sideløp til elva ble avfisket 2 ganger. Det ble fanget 31 ørret hvorav 18 var årsyngel (tab 18).

(13) Blekkdammen – 0587626 6728811

Fin strykstrekning med gytegrus. Et område på 150 m² ble avfisket en gang. Det ble fanget 3 ørret, hvorav 1 årsyngel (tab 18).

(14) Gamme gård – 0587334 6724442

Fin strykstrekning med noe vasspest. Det ble fisket en omgang over et område på 150 m². Det ble fanget 3 ørret, ingen årsyngel (tab 18).

Overvåkingen av ungfiskbestanden i Hunnselva startet opp i 2008 og det er foreløpig for tidlig å si noe om trender.

Tabell 18. Elektrofiskeresultater for ørret fra Hunnselva 15.-16. september 2009. 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 standard feil. Tetthet angir antall ørret per m².

Stasjon	Areal (m ²)	Fangst Samlet	Fangst Årsyngel	Samlet bestand±2SE	Tetthet (pr m ²) Totalt	Tetthet (pr m ²) årsyngel
Gjøvik gård	120	9	5	18,0±6,2	0,15	0,08
Åmot MVS	90	3	0	6,0±3,6	0,07	0
Nedstrøms Åmot	90	1	0	2,0±2,0	0,02	0
Breiskallen MVS	75	2	0	4,0±3,0	0,05	0
Oppstrøms Breiskallen	90	5	4	10,0±4,6	0,11	0,09
AL Settefisk	150	18-8	16-5	33,3±7,0	0,22	0,16
Nedstr Vestbakken	90	11-4	10-3	18,2±3,6	0,20	0,17
Vestbakken MVS	150	17-6	10-2	27,8±4,3	0,19	0,09
Prøven	150	7	5	14±5,4	0,09	0,07
Nedstr Brustuskogen	75	24-5-2	13-3-2	31,5±1,8	0,42	0,25
Blekkdammen	150	3	1	6,0±3,6	0,04	0,01
Gamme gård	150	3	0	6,0±3,6	0,04	0

7.5.2 Gytefiskregistrering

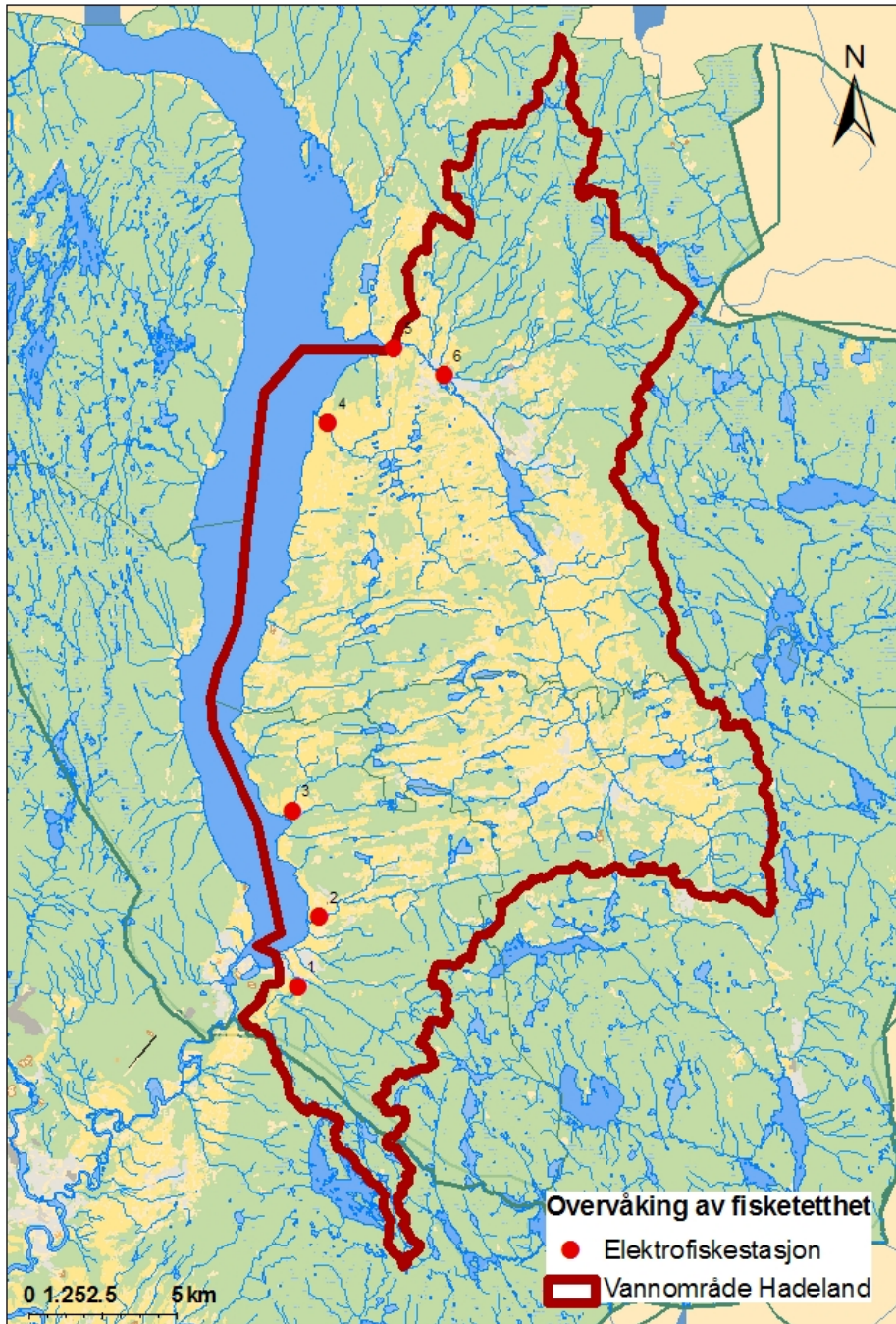
Tirsdag 13. oktober deltok dykkere fra Gjøvik brannvesen og to snorklere fra ”Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland” i en kartlegging av ørretens gytebestand i Hunnselva. Dykkere fra brannvesenet søkte gjennom Huntonkulpen uten å se fisk. Forholdene var gode i kulpen og dykkerene hadde god oversikt over om det sto fisk i kulpen. To snorklere drev nedover elva fra kulpen og ned til utløpet. Det ble observert til sammen tre fisk på hele strekningen, men på grunn av dårlig sikt (mørkt og mye partikler i vannet) nedstrøms kulpen, kan et ubestemt antall fisk ha blitt oversett.

På grunn av høy usikkerhet ved gytefisktellingene kan vi ikke konkludere med noe hva gjelder gytefiskbestanden i Hunnselva ut i fra registreringen. Tilbakemeldinger fra fiskere tyder på at det er en god del ørret i elva, og fangstrapportering fra fiskerne vil kunne gi en bedre oversikt over gytebestanden enn gytefisktelling i Hunnselva.

7.6 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 i 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 for overvåkning av ungfisk i Hadelandsvassdragene (fig 21). Disse stasjonene ble også elektrofisket 15.-16. september 2009. Formålet med undersøkelsen var å overvåke bestanden av ungfisk i Mosåa, Vangselva, Sløvikselva, Askjumelva og Vigga. Stasjonsnettverket bør utvides for å bedre fange opp lokal variasjon.



Figur 21. Oversiktskart over stasjonsnettverket i Hadelandsvassdragene. (1) Mosåa, (2) Vangselva, (3) Sløvikselva, (4) Askjumelva, (5) Vigga nedre del, (6) Vigga ved Rosendal.

7.6.1 Resultater

(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 120 m² ble avfisket (tab 19). Her ble det fanget 8 ørret, 75 % 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 90 m² ble avfisket (tab 19). Her ble det fanget 9 ørret, 33 % 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 90 m² ble avfisket (tab 19). Her ble det fanget 5 ørret, 40 % årsyngel.

(4) Askjumelva – UTM: 0579360 6697265

Elva drenerer kalkrike områder med dyrket mark i størstedelen av nedbørsfeltet, har middels tett kantvegetasjon og variert bunns substrat. 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 19). Her ble det fanget 5 ørret, 80 % 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 75 m² ble avfisket (tab 19). Det ble fanget 2 ørret, begge årsyngel.

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

Et areal på 75 m² ble avfisket (tab 19). Det ble fanget 5 ørret, 60 % årsyngel.

Tabell 19. Elektrofiskeresultater for ørret fra Hadelandsvassdragene 27. august 2009. Bestand angir beregnet bestand (ut fra en 50 % nedgang) med usikkerheten oppgitt som standard feil. Tetthet angir antall ørret per m².

Stasjon	Areal	Fangst Tot	Fangst Årsyngel	Tot bestand±2SE	Tetthet Tot	Tetthet årsyngel
Mosåa *	120	8	6	16±5,8	0,13	0,10
Vangselva	90	9	3	18±6,2	0,20	0,07
Sløvikselva	90	5	2	10±4,6	0,11	0,04
Askjumselva	90	5	4	10±4,6	0,11	0,09
Vigga nedre del	75	2	2	4,0±3,0	0,05	0,05
Vigga ved Rosendal	75	5	3	10±4,6	0,13	0,08
Gjennomsnitt 2009					0,12	0,07

* oppstrøms samløp Svenåa

Overvåkingen av ungfiskbestandene i Hadelandsvassdragene startet opp i 2008 og det er foreløpig for tidlig å si noe om trender. Det bør etableres flere stasjoner i hver elv for å fange opp stor lokal variasjon.

8 Vinstervatna

Prosjektet gjennomførte en kartlegging av rekrutteringspotensialet i Vinstervatna i 2008, der det blant annet ble utført undervannsfilmning i Sandvassosen for å se om det var egnet gytesubstrat her (Torgersen m.fl. 2009). Filmingen viste at Sandvassosen består av en tversgående morenerygg med meget fin gytegrus som det trolig presses mye vann igjennom hele året, og således skulle området være egnet for gyting (Torgersen m.fl. 2009). Torgersen m.fl. (2009) antyder at Sandvassosen muligens bidrar til fiskeproduksjonen i Vinstervatna, og foreslår at det gjennomføres garnfiske her i gytetiden for eventuelt å dokumentere en gytebestand her. Det ble foretatt et enkelt garnfiske i Sandvassosen 20. september 2009 der det ble fanget 4 fisk hvorav én gytefisk. Garnfisket ble trolig foretatt for tidlig og det planlegges garnfiske her i gytetiden i oktober 2010. Om det da fanges flere gyteklare fisk her, så kan vi anta at Sandvassosen bidrar til produksjonen i Vinstervatna.

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.
- 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. 1971.** Innledende undersøkelser av ørret- og abborbestanden i Flyvann i Vestre Slidre. Forslag til tiltak for å øke avkastningen. LFI – Laboratorium for ferskvannsökologi og innenlandsfiske. Rapport.7/1971.
- 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 ferskvannsökologi og innenlandsfiske. Rapport 111/1989.
- Brabrand, Å., Saltveit, S. J. & T. Bremnes 1996.** Fiskebiologiske undersøkelser i Dokka etter 5 års regulering. LFI - Laboratorium for ferskvannsökologi og innenlandsfiske. Rapport 163/1996.
- Brabrand, Å. 2004.** Fiskebiologiske undersøkelser i forbindelse med Breidalsoverføringen i Øvre Otta, Oppland. LFI - Laboratorium for ferskvannsökologi og innenlandsfiske. Rapport 225/2004.
- 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.
- Enerud, J. 1993.** Resultatet av elektrisk fiske i nedre Heimdalsvatn, sommeren 1993. Notat.
- Eriksen, H. & Hegge, O. 1995.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 1994. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 10/95, 70 s.
- Eriksen, H. 1991.** Restaurering av Vigga 1991. Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen. Rapport 25/91, 43 s + vedlegg.
- 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. 1980.** Fiskebiologiske undersøkelser i Flyvatn og Veslevatn i Vestre Slidre, Oppland 1979. DVF – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, reguleringsundersøkelsene. Rapport 6/1980.
- 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 ferskvannsfisk, reguleringsundersøkelsene. Rapport 2/1975.
- Gregersen, F. & Eriksen, H. 2001.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 2000. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 3/2001.
- 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 1/07, 21 s.
- 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 ferskvannsfisk, 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.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1931.** Om ørretens vekstforhold i Storevandet og Buaren i Vestre Slidre. Stensil 3 s.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1933.** Ørretens og abborens vekstforhold i Storevatne i Vestre Slidre. Stensil.
- Jensen, K. W. 1957.** Permanent og midlertidige reguleringer av St. Flyvatn.!. Virkninger på fisket i St. Flyvatn og Veslevatn. Stensil.

- Johnsen, S. 2004.** Fiskebiologiske undersøkelser I Pollvatnet og Heggebottvatnet. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 1/2004.
- Johnsen, S. 2005.** Utviklingen av ørretbestanden i Begna elv etter utbygging av Eid kraftverk. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 4/2005.
- Kraabøl, M. 2006.** Gytebiologi hos Hunderørret i Gudbrandsdalslågen nedenfor Hunderfossen kraftverk. NINA – Norsk institutt for naturforskning. Rapport 217/2006.
- 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. & Brittain, J.E. 1993.** Fiskebiologiske undersøkelser i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging i Øvre Otta, Oppland. LFI – Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske. Rapport 142/1993.
- Lindås, O. R., Eriksen, H. & O. Hegge 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. Introduserte fiskearter i Buskerud og Oppland. Naturkompetanse. Rapport 1/2007, 58 sider.
- Løkensgard, T. 1968.** Undersøkelser av Flyvatn (Storvatn) i Vestre Slidre i august 1968. Stensil 1968.
- Møkkelgjerd, P. & Gunnerød, T. 1978.** Fiskebiologiske undersøkelser i Begna- og Åbjøravassdragene i 1977 (Urovatn, Vangsmjøsa, Aurdalsfjorden, Flyvatn og Veslevatn). DVF – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, reguleringsundersøkelsene. Rapport 5/1978.
- 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 mars 2010.
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. 2003.** Prosjekt Randsfjordfisk – En vurdering av fiskeforsterkningstiltak etter regulering av Randsfjorden. Naturkompetanse. Rapport 1/2003, 53 s.
- Rustadbakken, A. 2006.** Ørreten i Hunnselva – hva har skjedd? Naturkompetanse notat.
- Saltveit, S. J. & Brabrand, Å. 1980.** Fiskebiologiske undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanene for vassdragene Etna og Dokka, Oppland. 1. Fisk og bunndyr i etnenn, Heisenn, Røssjøen, Rotvollfjorden, Sebu-Røssjøen, Dokkfløyvatn, Dokkvatn, Mjogsjøen,, Synnfjorden og Garin. LFI - Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske. Rapport 44/1980.
- Skjak allmenning Hjemmeside.** Lest 18. mars 2010. URL:<http://www.skjak-almening.no/>
- 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., Gregersen, F. & Bolstad, H. 2009.** Fiskeundersøkelser i Vinstervatna 2008. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 4/2009.
- Torgersen, P. & Gregersen, F. 2009.** Fangstregistreringer i regulerte vassdrag i Oppland. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 5/2009, 76 s.
- 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 Hjemmeside,** lest 18. mars 2010. URL: <http://www.vestre-slidre-fjellstyre.no/>
- Zippin, C. 1958.** The removal method and population estimation. Journal of wildlife management 22, 82-90.