



Fylkesmannen i Oppland  
Miljøvern avdelingen

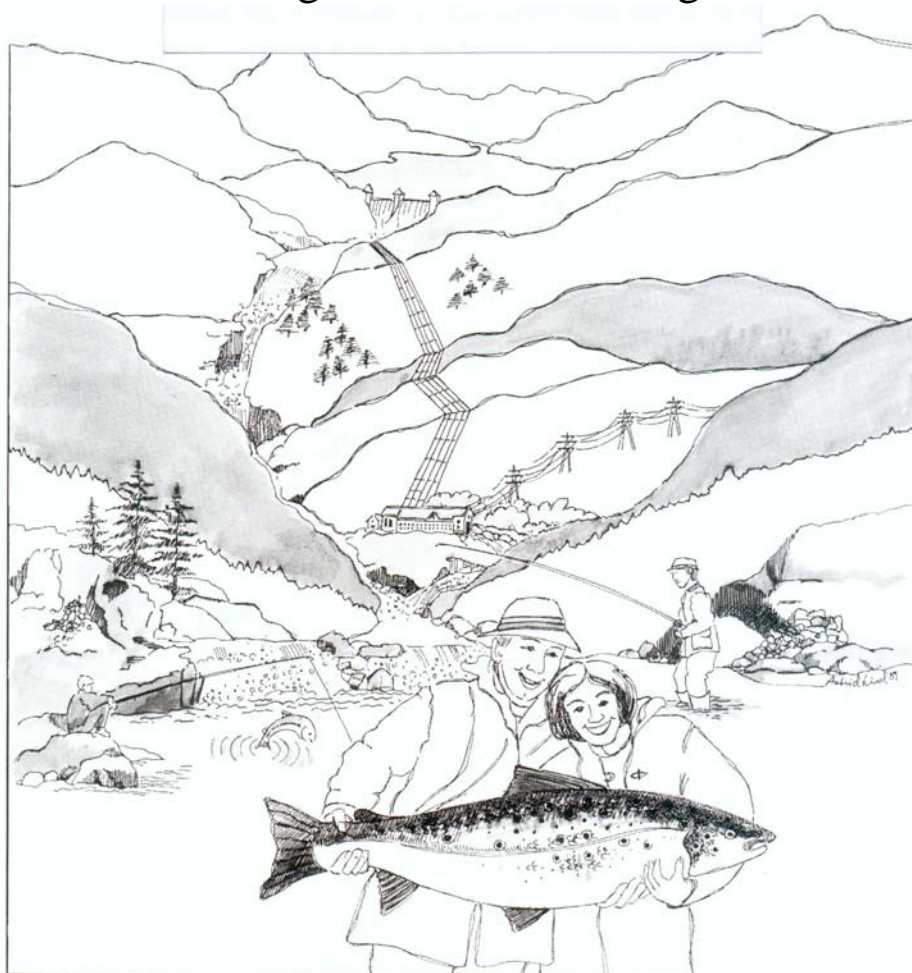
---

**Rapport nr 3/09**

## **BEDRE BRUK AV FISKERESSURSENE I REGULERTE VASSDRAG I OPPLAND**

### **FAGRAPPOR 2008**

Finn Gregersen & Petter Torgersen



**BEDRE BRUK AV FISKE-  
RESSURSENE I REGULERTE  
VASSDRAG I OPPLAND**

## **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 9 representanter:

Øyvind Eidsgård, Foreningen til Bægnavassdragets Regulering (formann)  
Trond Taugbøl, Glommens og Laagens Brukseierforening  
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 miljøvernnavdeling og administreres av Fylkesmannens miljøvernnavdeling.

### **PROSJEKTADRESSE:**



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

<p style="text-align: center;"><b>BEDRE BRUK AV FISKERESSURSENE I REGULERTE VASSDRAG I OPPLAND</b></p> <p style="text-align: center;"><b>FAGRAPPOR 2008</b></p>	<p><b>Rapportnr.:</b> 3/09</p> <p><b>Dato:</b> 20.02.09</p>
<p><b>Forfatter(e):</b> Finn Gregersen &amp; Petter Torgersen</p>	<p><b>Faggruppe:</b> Naturforvaltning</p>
<p><b>Prosjektansvarlig:</b> Ola Hegge</p>	<p><b>Område:</b> Oppland</p>
<p><b>Finansiering:</b> Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland</p>	<p><b>Antall sider:</b> 60 + vedlegg</p>
<p><b>Emneord:</b> Fiskeressurser, vannkraft, fangstregistreringer, prøvefiske, aure, elvemusling</p>	<p><b>ISSN-nummer:</b> 0801-8367</p> <p><b>ISBN-nummer:</b> 978-82-991830-7-9</p>
<p><b>Sammendrag:</b></p> <p>Fagrapporten beskriver prosjektets faglige aktiviteter i 2008, og inneholder foreløpig rapportering av langsiktige undersøkelser, samt den endelige rapporteringen av enkeltundersøkelser. Prøvefiske og elveundersøkelser ble i 2008 gjennomført i Øyangen-Steinbusjøen, Slidrefjorden, Randsfjorden, Begna elv, Gudbrandsdalslågen, Dokka-Etna, Hadelandsvassdragene og Hunnselva.</p>	
<p><b>Referanse:</b> Gregersen, F. &amp; Torgersen, P. 2009. Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 2008. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 3/09, 60 s samt vedlegg.</p>	

Fylkesmannen i Oppland  
**Miljøvern**avdelingen

Kontoradresse:  
Storgt. 170  
2626 Lillehammer

Postadresse:  
Serviceboks  
2626 Lillehammer

Elektronisk post:  
Internett: [postmottak@fmop.no](mailto:postmottak@fmop.no)

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

## FORORD

Prosjektet "Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland" er en alternativ organisering og drift av fiskeribiologiske etterundersøkelser i regulerte vassdrag i Oppland fylke. Prosjektet inkluderer også hele Mjøsa i samråd med Fylkesmennene i Hedmark og Oslo og Akershus. 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. To fjelloppsyn og en representant fra fylkeslaget av NJFF er oppnevnt av Fylkesmannen til å delta i prosjektets styringsgruppe. Direktoratet for naturforvaltning er observatør i prosjektets styringsgruppe. Prosjektet startet 1.1.1989.

I fagrapporten rapporteres prosjektets undersøkelser i 2008, med unntak av noen undersøkelser som er beskrevet i egne rapporter. 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.

Prosjektet har i 2008 samarbeidet med, og mottatt hjelp fra, en rekke institusjoner, foreninger og enkeltpersoner. Finn Gregersen har vært prosjektleder. Petter Torgersen har vært engasjert i forbindelse med feltarbeid og bearbeiding av materiale. En rekke lokalpersoner 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, 20. februar 2009



Lars Eide  
Avdelingsdirektør



Ola Hegge  
Seniorrådgiver

## **2 INNHOLD**

<b>1 Forord</b>	2
<b>2 Innhold</b>	3
<b>3 Sammendrag</b>	4
<b>4 Innledning</b>	7
<b>5 Metoder</b>	8
<b>6 Prøvefisker</b>	9
<b>6.1 Øyangen-Steinbusjøen</b>	9
6.1.1 resultater	
6.1.2 vurdering	
<b>7 Elve- og bekkeundersøkelser</b>	16
<b>7.1 Begna</b>	16
7.1.1 fisketrapp	
7.1.2 elektrofiske	
7.1.3 vurderinger	
<b>7.2 Hunderfossen</b>	22
7.2.1 fisketrapp	
7.2.2 elektrofiske	
7.2.3 vurderinger	
<b>7.3 Dokka-Etna</b>	26
7.3.1 elektrofiske	
7.3.2 gyteområderegistrering	
7.3.3 vurderinger	
<b>7.4 Hunnselva</b>	34
7.4.1 resultat og vurdering	
<b>7.5 Hadeland</b>	41
7.5.1 resultat og vurdering	
<b>7.6 Rekrutteringsforholdene for aure i Slidrefjorden</b>	42
7.6.1 resultater	
7.6.2 vurderinger	
<b>7.7 Musling i storaureførende vassdrag i Randsfjorden</b>	48
7.7.1 resultater	
7.7.2 vurderinger	
<b>8 Referanser</b>	57
<b>9 Bildevedlegg</b>	

### 3 SAMMENDRAG

**Øyangen-Steinbusjøen** (Vang kommune): Øyangen-Steinbusjøen ligger i Yljavassdraget i Vang kommune. Dette er et flerårsmagasin som de senere år er utnyttet maksimalt, og har over flere år vært delvis nedtappet. Aure er den eneste fiskeart i vatnet, den er av meget god kvalitet, og utsatt fisk utgjør mesteparten av bestanden. Regulanten setter 2400 tosomrig aure årlig. Skjoldkreps er et viktig næringsdyr for aure i mange høyfjellsmagasiner og denne er utsatt ved kraftige vannstandsvariasjoner. I Øyangen i dag ser det ikke ut til at skjoldkreps er en vesentlig del i dietten. Ved prøvefisket i 2008 ble det fanget noe mindre aure enn tidligere, særlig villfisk, og fisken var av dårligere kvalitet. Dette tyder på at nedtappingen har hatt negative effekter, men bunndyr og fisk vil fort kunne hente seg inn i løpet av noen år med mindre nedtapping.

**Begna elv:** Begnaauren er en unik vandrende småaure, der deler av bestanden vandrer helt ut i Sperillen på næringsvandring og mange drar på gytevandring helt opp til Bagn. Begna ble elektrofisket i 2008 og overvåkingen av vandringene i fisketrappa fortsetter som før. Aurebestanden i Begna elv er synkende. Både tettheten av ungfisk registrert ved elektrofiskingen, og vandringene i fisketrappa, bekrefter dette. Årsakene til dette kan ikke fastslås, men det synes sannsynlig at det har sammenheng med de nye kraftverkene. Undersøkelsene bør foretas jevnlig for å følge opp om den negative utviklingen.

**Gudbrandsdalslågen:** Årlig overvåkes gyteoppgangen og ungaure-produksjonen på minstevannføringsstrekningen i Hunderfossen. I 2008 var det en lav oppgang i fisketrappa, mens det var god ungauretetthet. En nedgang i krøklebestanden i Mjøsa kan muligens forklare svak oppgang av gytefisk.

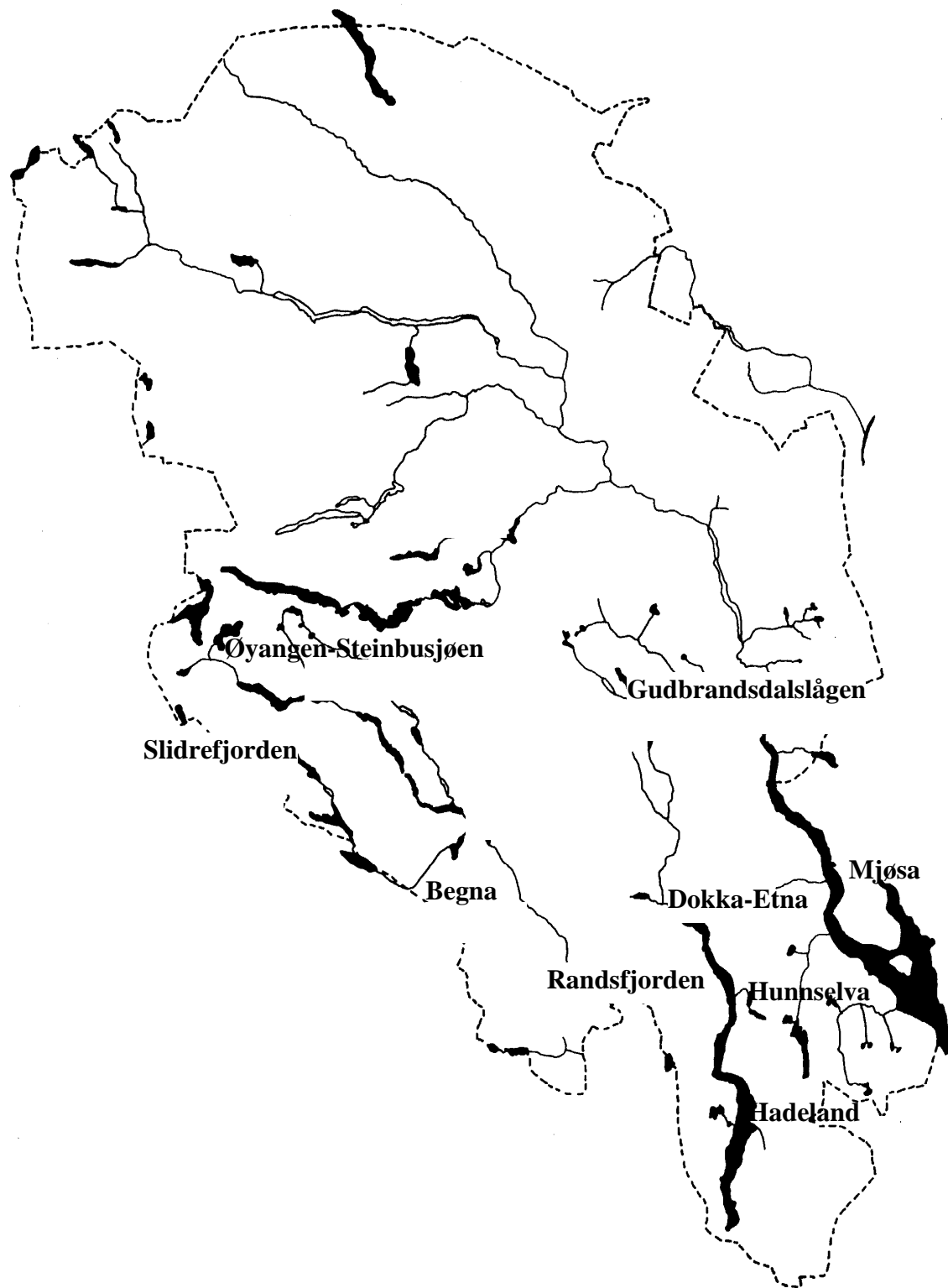
**Dokka-Etna:** Årlig gjennomføres omfattende fangstregistreringer og elektrofiske i Dokka-Etna. I 2008 ble det også gjennomført en gyteområdekartlegging. Det var middels mengder med ung aure i elva i 2008. Gyteområdene i Dokka er meget fine, og er fordelt over hele elva, men det synes problematisk for fisken å komme opp til dem i perioder med lav vannføring. Spesielt står store og meget fine gytearealer tomme oppstrøms Gjeffe sandtak, og opp til Helvetesfoss. Det var lite gytefisk i Dokka elv og ca. 30-40% ble fanget på stamfiske.

**Hunnselva:** Aurebestanden i Hunnselva er lav. Miljøforholdene i elva er homogene, og det er introdusert gjedde og vasspest i senere tid. Prosjektet etablerte et overvåkningsnettverk i elva, gjennomførte elektrofiske og habitatkartlegging i 2008. Dette opplegget skal følges opp årlig fremover. Elektrofisket avdekket høyest tetthet av årsyngel noen hundre meter oppstrøms Reinsvolldammen og rett nedstrøms denne dammen. Det er høyst sannsynlig gyteområder i disse områdene. Elva synes produktiv og fin, men det er lite dyparealer for større aure. På minstevannstrekningen oppstrøms Vestbakken tyder mangel på begroing på tidvis uttørking. Det var meget lav tetthet av aure ellers i elva.

**Hadelandsvassdragene:** På østsiden av Randsfjorden ligger et meget kalkrikt område med utallige charasjøer og flere småvassdrag. I Vigga, Vangselva, Sløvikselva, Askjumelva og Mosåa ble et stasjonsnettverk etablert der det ble elektrofisket, og miljøforholdene ble kartlagt. 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 ungaure i Mosåa, middels bra i Vangselva og Sløvikselva, og lite i Askjumelva og Vigga.

**Slidrefjorden:** Aurebestanden i Slidrefjorden er moderat stor, men fisken er av meget god kvalitet. Abborbestanden setter klare begrensninger for mengden aure som vokser opp i Slidrefjorden. Det har vært spekulert i om fiskeproduksjonen kan økes ved fiskeutsettinger og årets undersøkelse søkte å kartlegge rekrutteringspotensialet i bekkene. Undersøkelsene tyder på at yngelproduksjonen i Slidrefjorden er god nok der Begna elv trolig står for hovedtyngden av yngelproduksjonen i Slidrefjorden.

**Randsfjorden:** Det er fra tidligere bare konstatert musling i Randselva, Etna og Fallselva. Årets undersøkelse søkte å oppdatere denne oversikten, med kartlegging av lokaliteter med tidligere forekomster og nye lokaliteter. Det er trolig fortsatt musling i Randselva men bestanden er meget tynn mellom Randsfjorden og Kistefoss. I de andre elvene/bekkene i Randsfjorden ble det ikke registrert musling, men det lave undersøkelsesomfanget gjør at man lett kan overse tynne bestander. Potensielle lokaliteter som synes gunstige for musling er Gullerud, Dokka elv, Kronborgelva og Minneelva, spesielt ved restaurering.



**Figur 1** Kart over vassdrag i Oppland. Lokalteter hvor det er utført undersøkelser i 2008 er angitt med navn.



## 4 INNLEDNING

Vassdragsreguleringer påvirker ulike deler av vassdragene, og kan medføre uheldige virkninger for fiskeinteressene. For å redusere skadevirkningene blir det utført et betydelig arbeid både av de enkelte rettighetshavere, fiskerforeninger, av regulantene og av den offentlige forvaltning. 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.

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 derfor i mange tilfeller hjemler i konsesjonsvilkårene for å pålegge regulanten å bekoste slike undersøkelser. Prosjektet er et alternativ til enkeltpålegg av etterundersøkelser, og skal dekke de etterundersøkelser som regulantene som deltar i prosjektet kan pålegges i Oppland fylke, samt hele Mjøsa.

## 5 METODER

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

Diettdataene er fremstilt som volumprosent for de ulike byttedyrgruppene. Volumprosenten er andelen (i prosent) byttedyrgruppen utgjorde av dietten for bestanden. Tomme mager inngår ikke i disse beregningene. Ved elektrofiske er antall aureunger beregnet ut fra avtak i fangst ved gjentatt overfiske beskrevet av Zippin (1958) og Bohlin (1989). Der fangstene har vært meget lave,  $<10$  fisk pr  $100 \text{ m}^2$  har vi estimert 2. og 3. gangsresultat utfra en 50% nedgang (Olsen 2002). Alle kartkoordinater er gitt som WGS84 sone 32N. Øvrige metoder er oppgitt for hver enkelt undersøkelse.

Aurebestandenes relative størrelse er karakterisert på bakgrunn av antall fisk  $> 15$  cm fanget per  $100 \text{ m}^2$ /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 0,30. Antall fisk per  $100 \text{ m}^2$ /garnflate ( $F$ ) regnes ut etter formelen:  $F = (A/G)*O$ , hvor  $A$  er antall fisk  $> 15$  cm fanget,  $G$  er antall garnserier brukt og  $O$  er omregningsfaktoren brukt 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 PRØVEFISKER

### 6.1 Øyangen-Steinbusjøen (Vang)

Øyangen-Steinbusjøen (1211,2 mo.h., 1350 hektar, innsjønummer 539 og 540) ligger i det 20 km lange Yljavassdraget i Vang kommune, som renner ut i Begnavassdraget. I vassdraget er det 1 kraftverk, Ylja kraftverk, og et reguleringsmagasin, Øyangen-Steinbusjøen. Øyangen-Steinbusjøen var to adskilte vatn før reguleringen, og ved lavest regulerte vannstand henger de kun sammen i en kunstig tunnel. Konsesjon for reguleringen ble gitt i 1970, og reguleringshøyden er på 31 meter. Fiskebestanden består utelukkende av aure, og fisket administreres av tre grunneierlag; Kasa og Strand sameige, Målnes sameige og Horndalen sameige. Stangfiskekort selges, mens garnfisket er forbeholdt fiskerettshaverne. Minste tillatte maskevidde er 45 millimeter. For å kompensere for tapt rekruttering blir det årlig satt ut 2400 tosomrig settefisk, halvparten i hvert basseng.

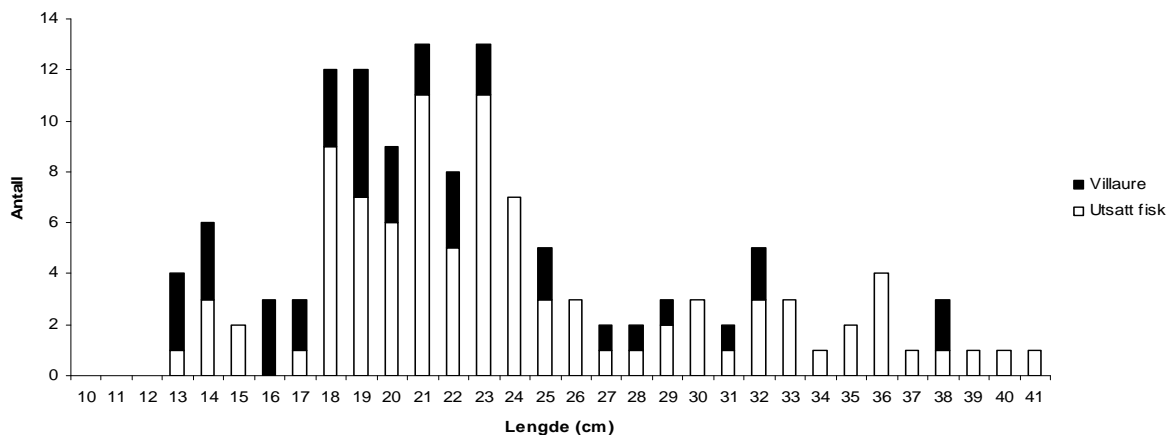
Øyangen-Steinbusjøen er tidligere undersøkt i 1943 (Dahl & Lund 1944), 1964 (Aass 1969), 1969 (Sevaldrud 1970), 1970 (Borgstrøm 1971), 1981 (Løkensgard 1981), 1997 (Eriksen m.fl. 1998) og 2001 (Gregersen 2002). Undersøkelsen før reguleringen viste at rekrutteringspotensialet var meget godt i Steinbusjøen, og dårlig i Øyangen (Sevaldrud 1970). Løkensgard (1981) konkluderte imidlertid med at rekrutteringen i Steinbusjødelen også var dårlig etter reguleringen. Dette er senere bekreftet av bekkeregistreringene utført av Eriksen m.fl. (1998). Aurebestanden i magasinet er tynn, med sen kjønnsmodning, stor gytefisk, meget god vekst og kondisjon (Sevaldrud 1970, Borgstrøm 1971, Løkensgard 1981). Skjoldkrepsen var på 1960-70-tallet det viktigste byttedyret for aurebestanden (Aass 1969, Borgstrøm 1971, 1975, Sevaldrud 1970, Løkensgard 1981). Under prøvefisket i 2001 derimot, utgjorde skjoldkreps en forsvinnende liten del av dietten. De senere år er magasinet tidvis vært sterkt nedtappet og har over flere år hatt en meget lav vannstand.

Målsetningen med prøvefisket var å vurdere effekten av fiskeutsettingene, samt få en statusrapport på fiskebestanden. Spesielt ønsket vi å se effekten av den store nedtappingen av bassenget som fant sted i perioden etter forrige undersøkelse i 2001. I 2003 ble magasinet tappet nesten ned til LRV som en følge av kraftmangel. Øyangen-Steinbusjøen ble prøvefisket over to netter 8.-10. august 2008. Bare Øyangendelen av magasinet ble avfisket. Det ble benyttet 7 bunngarnserier (garnareal 1,5 x 25 m) med maskeviddene 16, 19.5, 22.5, 26, 29, 35

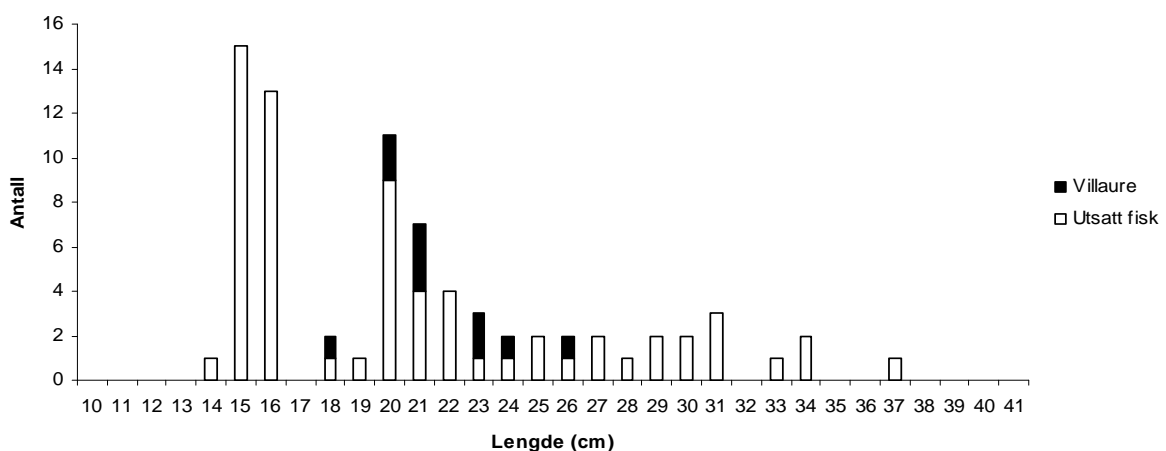
og 39 mm hver natt. 5 av bunn garnseriene ble satt i lenker med samme maskevidde, mens 2 av bunn garnseriene ble satt som enkeltgarn.

### 6.1.1 Resultater

Det ble fanget 134 aure (22,7 kg) under prøvofisket i Øyangen i 2008 (fig 2). Dette tilsvarer en tetthet på 3,6 aure pr 100 m<sup>2</sup> relevant garnflate, noe som betegnes som en tynn bestand. Til sammenligning var det en tetthet på 4,1 aure pr 100 m<sup>2</sup> relevant garnflate ved prøvofisket i 2001 (fig 3). Auren i 2008 fordelte seg innen lengdeintervallet 14-42 cm med hovedtyngden av fisk rundt 18-26 cm (fig 2). Aure større enn 30 cm og mindre enn 20 cm utgjorde henholdsvis 13 % og 10 % av fangsten. 71 % av auren var settefisk. Til sammenlikning var 87% av fangsten i 2001 utsatt fisk, der auren fordelte seg rundt to markerte lengdegrupper rundt 15 og 20 cm (fig 3).



**Figur 2.** Lengdefordelingen til 134 aure fanget i Øyangen 8.-10. august 2008 fordelt på villaure og utsatt fisk.



**Figur 3.** Lengdefordelingen til 77 aure fanget i Øyangen 8. august 2001 fordelt på villaure og utsatt fisk.

Sammenhengen mellom lengde og vekt for auren i Øyangen er litt forskjellig for villfisk og utsatt fisk i 2008 (tab 1). Villfisken og utsatt fisk har en grei kondisjon som ligger rundt 1.1. Kondisjonen endres ikke nevneverdig med lengde hos utsatt fisk, mens kondisjonen for villauren derimot synker kraftig med økende lengde. Utsatt fisk i den minste lengdegruppen, som nettopp er satt ut, har en beregnet kondisjonsfaktor på 1.08. Om vi sammenligner kondisjonen på fisken fra de to prøvofiskene, ser vi at kondisjonen på utsatt fisk har sunket betydelig og endringen er størst for større fisk som i 2001 hadde en uvanlig høy kondisjon. En utsatt aure i fangbar størrelse er i dag 23% tynnere sammenliknet med 2001, men har fortsatt bra kvalitet.

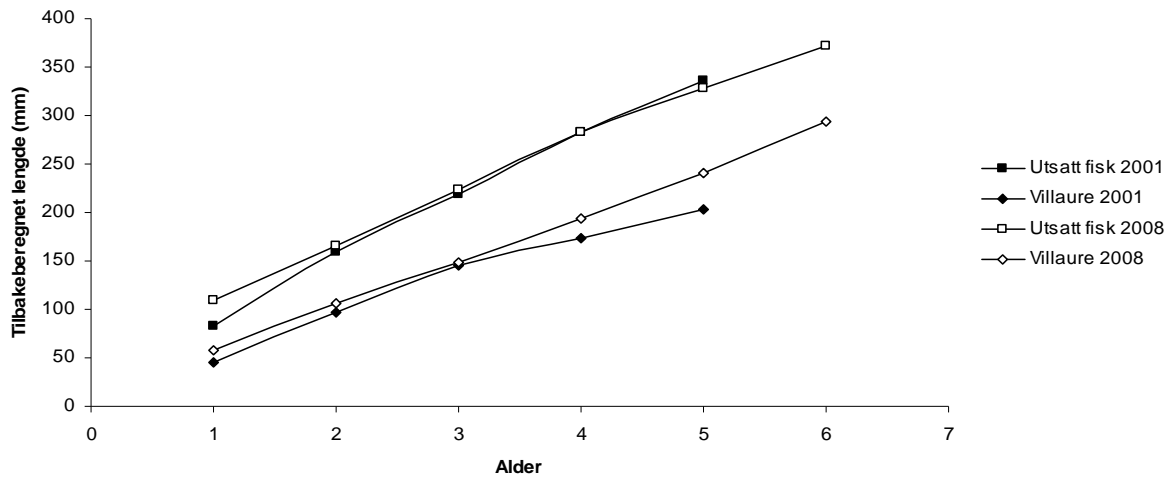
**Tabell 1** Lengde-vekt forhold og beregnet kondisjonsfaktor for 134 aure fanget i 2008 og 77 aure fanget i 2001 i Øyangen. N = antall fisk og  $R^2$  = forklaringsgrad.

Art	N	$R^2$	lna	b	95%	15	20	25	30	35	40
Vill2008	39	0,98	-10,18	2,77	2,64-2,91	1,22	1,15	1,09	1,05	1,01	0,98
Utsatt2008	95	0,98	-11,50	3,01	2,92-3,10	1,08	1,08	1,09	1,09	1,09	1,09
Vill2001	9	0,96	-10,77	2,88	2,21-3,55		1,11	1,08			
Utsatt2001	66	0,98	-13,98	3,48	3,32-3,64	0,94	1,08	1,20	1,31	1,41	

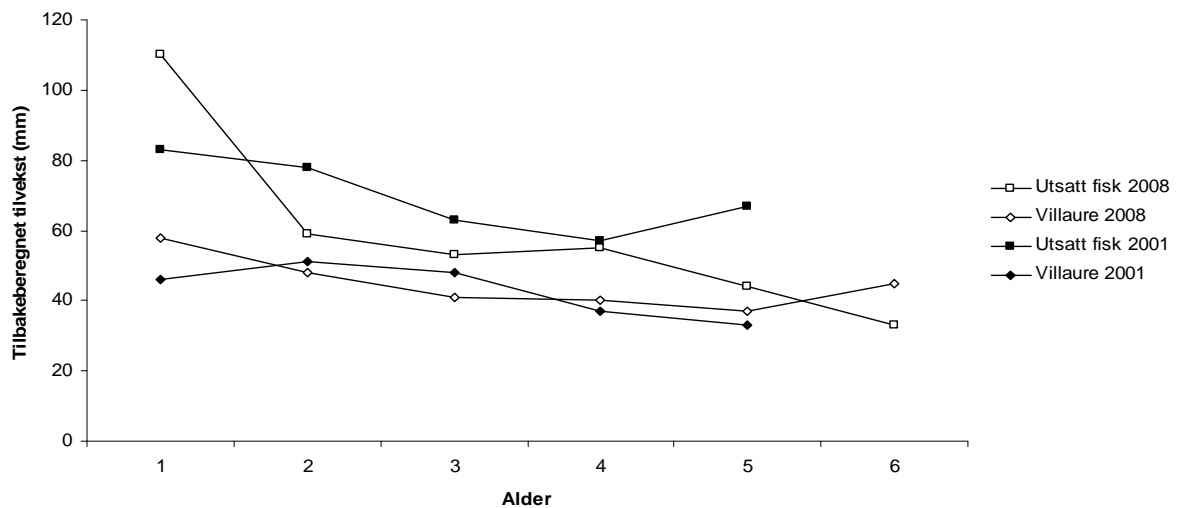
Det er ingen villaure under 2 år i fangsten (tab 2). Utsatt fisk består av mange aldersgrupper og det er ikke store forskjeller i alderstruktur mellom 2001 og 2008. Utsatt fisk er betydelig større enn villaure for alle alderstrinn. Yngre villfisk er mindre enn i 2001. Eldre utsatt fisk er litt lettere.

**Tabell 2** Alderspesifikke (empiriske) data for 134 aure fanget i Øyangen 8.-10. august 2008 fordelt på 39 villaure og 95 utsatt fisk, og for et utvalg på 77 aure fanget i Øyangen 8. august 2001 fordelt på 10 villaure og 67 utsatt fisk.

Alder	Antall (N)		Villaure				Utsatt fisk					
	Vill År	Utsatt År	Lengde År		Vekt År		Lengde År		Vekt År			
	2001	2008	2001	2008	2001	2008	2001	2008	2001	2008	2001	2008
1+	0	0	29	22					150±5	172±26	31±6	58±22
2+	0	5	19	38		129±4		30±3	205±12	213±18	97±20	102±26
3+	2	12	6	12	205	169±14	99±3	57±11	247±17	246±21	178±37	169±42
4+	5	9	12	8	212±26	204±17	108±37	90±26	305±23	314±17	375±85	366±54
5+	2	7	1	11	219±9	244±38	115	172±86	371	341±28	687	470±91
6+	1	3	0	3	255	285±21	194	261±48		389±15		632±43
7+		1		0		374		501				
8+		2		1		349±40		505±167		345±66		375



**Figur 4.** Tilbakeberegnet lengde for villaure og utsatt fisk fanget i Øyangen i 2001 og 2008.



**Figur 5.** Tilbakeberegnet årlig tilvekst for villaure og utsatt fisk fanget i Øyangen i 2001 og 2008.

Førsteårsveksten til utsatt fisk fanget i 2008 er høyere enn førsteårsveksten til utsatt fisk fanget i 2001 (fig 4, 5). Samtidig er tilveksten etter at den ble utsatt lavere i 2008 enn i 2001. Vekstkurvene for villfisk viser det samme mønsteret, der førsteårsveksten i dag er bedre, samtidig som veksten senere er dårligere (fig 4, 5). Villauren har i dag en første- til tredjeårstilvekst på 49 mm der den etter dette synker til 41 mm. Etter sjetten leveår er den rundt 29 cm lang. Settefisk, som er anleggsforet, settes ut i vatnet ved en lengde på rundt 16 cm, og sjetten leveår er den rundt 37 cm lang, altså 8 cm større enn villauren (tab 3). Tilveksten de første 3 årene etter utsetting ligger på 56 mm og synker etter dette til 36 mm (tab 3).

**Tabell 3** Tilbakeberegnet lengde og årlig tilvekst for 39 villaure og 94 utsatt fisk fanget i Øyangen 8.-10 august 2008 og for 10 villaure og 67 utsatt fisk fanget i Øyangen 8. august 2001.

Leveår		1. år	2. år	3. år	4. år	5. år	6. år
<b>2008</b>							
	N	39	39	34	22	13	4
Villaure	Lengde	58±13	106±22	149±24	193±28	241±33	293±42
	Tilvekst	58±13	48±13	41±13	40±14	37±13	45±29
	N	94	74	34	22	14	3
Utsatt fisk	Lengde	110±17	166±33	223±29	283±33	328±27	372±19
	Tilvekst	110±17	59±13	53±21	55±19	44±17	33±15
<b>2001</b>							
	N	10	10	10	10	10	
Villaure	Lengde	46±12	97±15	145±22	173±18	203±4	
	Tilvekst	46±12	51±11	48±13	37±9	33±5	
	N	67	38	19	13	1	
Utsatt fisk	Lengde	83±15	160±25	219±19	283±10	336	
	Tilvekst	83±15	78±15	63±16	57±26	67	

Det ble analysert mageprøver fra 29 aure. Det ble registrert 9 byttedyrgrupper (tab 4). Vannlopper dominerte som byttedyrgruppe, og i tillegg var det betydelige mengder av akvatiske insektlarver/-nymfer og overflateinsekter. Linsekreps utgjorde en liten del av dietten og skjoldkreps var totalt fraværende som byttedyr i 2008. Det synes ikke å være vesentlige endringer i dietten sammenliknet med 2001.

**Tabell 4** Mageprøvedata fra 21 aure fanget i Øyangen 8. august 2001 og fra 29 aure fanget i Øyangen 8.-10. august 2008.

		Volumprosent	
		2001	2008
Littorale krepsdyr	Linsekreps	10	5,2
	Skjoldkreps	1,7	0
Zooplankton	Daphnia sp.	60,2	39
Akvatiske insekter	Vårflue larve	7,9	21
	Larver og pupper	Døgnflue nymfe	9,5
	Fjærmygg larve	4,1	0
	Fjærmygg puppe	0,2	3,4
Overflateinsekter	Diptera sp.	6,9	8,6
	Veps	1,4	5,5
	Vårflue imago	4,8	7,2
	Biller	0	1,7
Annet		1,9	0

## 6.1.2 Vurdering

Aurebestanden i Øyangen er tynn og av god kvalitet, men har endret seg noe i forhold til undersøkelsen i 2001. Aurebestanden har etter reguleringen vært tynn grunnet bortfall av viktige gyteområder, men har trolig sunket ytterligere siden 2001. Man skal være varsom med å trekke en slik konklusjon bare på bakgrunn av fangstmengde p.g.a. stor variasjon i fangstmengde knyttet til værforhold og årstid. Den noe lavere fangstmengden (13%), sammenholdt med lavere kondisjon, indikerer at en bestandsnedgang forårsaket av forverrede levekår har funnet sted. Kondisjon og vekst for både villaure og utsatt fisk i fangbar størrelse er betydelig lavere, gjennomsnittlig 23%, sammenliknet med 2001. Settefisktilslaget har sunket og er på 71 % i dette prøvefisket, og har sunket fra 87 % siden forrige undersøkelse i 2001. Etter reguleringen er det marginale næringsforhold i magasinet, og skjoldkrepssbestanden synes å være svært lav (det ble funnet lite skjoldkreps i dietten i både 2001 og 2008). Større nedtappinger vil forsterke denne effekten. Dette gjelder også andre viktige bunndyrarter slik som linsekrepss og akvatiske insekter. Dette har trolig forsterket seg etter 2001 ved den store nedtappingen.

Generelt er ikke reguleringen bra for næringsproduksjonen, og med den store nedtappingen må man forvente forsterkede effekter. Likevel synes aurebestanden å være god, forholdene tatt i betraktning, og effektene av den store nedtappingen synes relativt små. Det er ingen store forskjeller i aldersstruktur mellom disse årene selv om fisken har vokst litt dårligere og de er litt færre. Auren synes å utnytte næringstilbudet godt. Dietten var dominert av krepsdyret *Daphnia* sp., akvatiske insektlarver/-nymfer samt overflateinsekter. Det paradoksale er at når *Daphnia* sp. dominerer dietten, så pleier auren å bli fanget på flytegard. Svaret kan ligge i at den blandete dietten er mer energigivende enn en diett kun bestående av *Daphnia* sp. i de frie vannmasser. Dette vil si at et strandnært næringssøk, hvor auren kan spe på med insekter, er mer profitabelt enn en ren zooplanktondiett i de frie vannmasser. Undersøkelser fra Tesse i Lom har dessuten vist at Tunhovdauren i liten grad utnyttet de frie vannmasser til tross for godt næringstilbud av zooplankton, som ble utnyttet av de lokale aurestammene (Hesthagen m.fl. 1995).

Skjoldkreps ble ikke funnet i dietten. Skjoldkrepsen dominerte før i høstprøvene (Aass 1969, Borgstrøm 1971, Løkensgard 1981, Sevaldrud 1970), men var nesten fraværende ved forrige prøvefiske i 2001. Skjoldkrepsen har i de fleste høyfjellsmagasiner vært redningen for



aurebestanden i tiårene etter oppdemming (Aass 1969). På lengre sikt kan det tenkes at utvaskingen av strandsona fører til altfor marginale næringsforhold for skjoldkrepser. Flere trinn i livssyklusen kan ha blitt påvirket gjennom vinteren til forsommer. Utviklingen av de utlagte eggene er avhengig av innfrysning, og vannstanden må ha dekket eggene på rette tidspunkt på våren/forsommeren for at de skal klekke. Dette vil si at magasinet så fort som mulig på våren bør ha vannivået magasinet hadde i august-september året før (Borgstrøm 1975).

Nedtappingen av magasinet kan også ha ført til stranding av fisk, og det kan muligens forklare fangstnedgangen som i større grad synes å ha påvirket utsatt fisk. Dette viser at settefiske spesielt er blitt rammet ved marginaliserende inngrep, som for eksempel i Vinstravatna (Hesthagen m.fl. 1995). Utsatt fisk greide ikke å etablere seg i den svært reguleringspåvirkede strandsona i Vinstravatna, og kunne heller ikke benytte de frie vannmasser der siken beitet (Hesthagen m.fl. 1995). Villauren greide seg mye bedre. Denne nedtappingen i Øyangen-Steinbusjøen har hatt negative konsekvenser, men med noen år med mindre nedtapping enn i 2003, vil bunndyr- og fiskesamfunnet fort kunne hente seg igjen.

## **7 ELVE- OG BEKKEUNDERSØKELSER**

### **7.1 Begna elv – oppgang i fisketrappa og elektrofiske på faste stasjoner.**

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. Elva heter Begna på hele strekningen ned til Sperillen. Nord for Bagn er det 18 regulerte magasin i vassdraget, som til sammen rommer ca. 803 mill. m<sup>3</sup>. Av Begnas nedbørfelt i Oppland fylke, ligger storparten over 800 mo.h. (Hegge 1989). Det nederste magasinet er Aurdalsfjorden med et magasinivolum på 11,4 mill. m<sup>3</sup>, og en reguleringshøyde på 3,75 meter. Fra Aurdalsfjorden føres vannet ca. 5 km i tunnel, via Bagn kraftverk (slukeevne 90 m<sup>3</sup>/s) og ut i Begna. Total avrenningen i vassdraget nord for Bagn er på ca. 1808 mill. m<sup>3</sup>. Dette gir en reguleringsgrad på 44,4 %, og en midlere årlig avrenning på 57,3 m<sup>3</sup>/sek ved Bagn. Nedstrøms Bagn kraftverk er det en pålagt minstevannføring på 6 m<sup>3</sup>/sek. Imidlertid oppgir FBR at de i praksis forsøker å holde minst 12 m<sup>3</sup>/sek (Hegge 1989). 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 et 2 km langt inntaksmagasin. Kraftverket utnytter et samlet fall på 12,5 meter. Nedstrøms demningen er elveløpet kanalisert på en ca. 1,3 km lang strekning. Slukevnen i Eid kraftverk er på 85 m<sup>3</sup>/sek. Total avrenningen i vassdraget ved Eid er på ca. 2021 mill. m<sup>3</sup> pr år (hjemmeside for Oppland Energi). Dette gir en midlere årlig avrenning på ca. 64 m<sup>3</sup>/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 på 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», og 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 aure er forbudt f.o.m. 15. september t.o.m. 15. november. Garnfiske etter sik er imidlertid lov i denne perioden, men bifangst av aure skal om mulig settes ut.

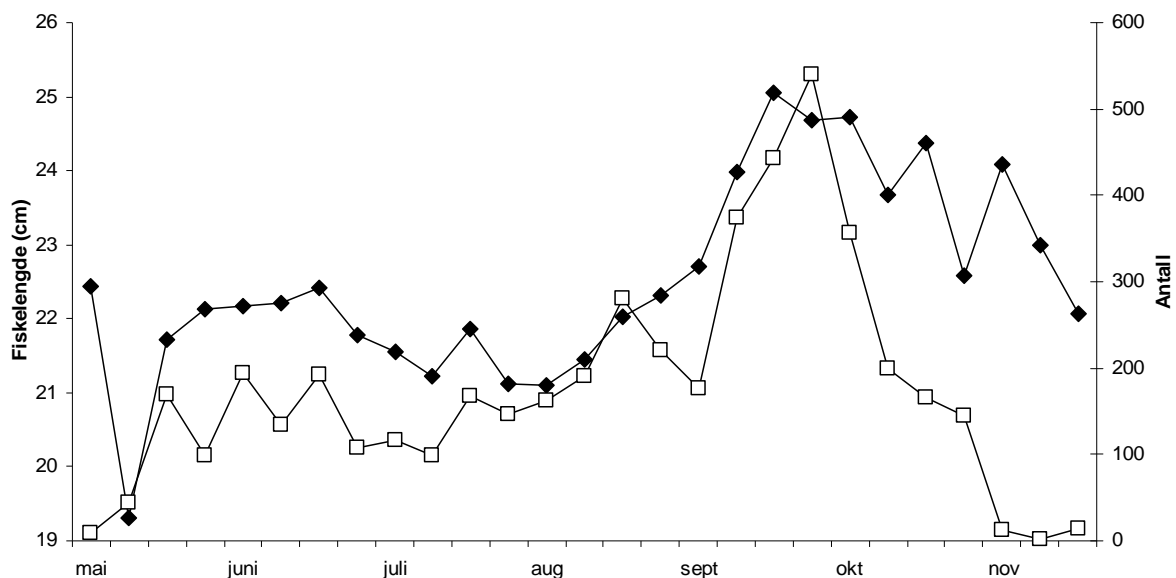
Begna er en populær fiskeelv og fiskebestanden består av aure, sik, abbor, ørekyt, niøye og tre- og nipigget stingsild (Hegge 1989). Gjedde har i den senere tid kommet inn i Sperillen, og har spredd seg videre til Begna (Lund 2007). Tettheten av gjedde oppstrøms deltaet er begrenset (Gregersen & Torgersen 2008). Fiskesamfunnet i Begna har blitt overvåket siden 1996. Utviklingen har vært nedadgående for yngeltetthet i elva og fiskevandring i fisketrappa (Gregersen & Torgersen 2008). Det ble diskutert ulike årsakssammenhenger i denne rapporten. Mye av auren vandrer nedover i vassdraget og ut i Sperillen (Gregersen & Torgersen 2008). Vandringene er mest intense senhøstes, men likevel er det en generell høy vandring i elva også sommerstid. Dette indikerer at trappa bør være i drift i hele den aktive perioden for aure, antagelig fra april til desember.

### **7.1.1 Oppgang i fisketrappa**

I årene 2000-2008 har det gått 4765 aure i fisketrappa og i tillegg 12 sik. Gjedde er registrert i fisketrappa 7 ganger, men blir forhindret fra å gå videre. Antall aure som vandrer årlig har variert, men en nedadgående trend er tydelig (tab 5). En markert knekk i oppgangen observeres etter 2002. I 2008 gikk det 373 aure i fisketrappa. Størrelsen på auren har variert fra 9 cm og 10 gram til 70 cm og 2015 gram med et gjennomsnitt på  $23,2 \pm 5,3$  cm. Auren har blitt mindre, og dette kan kanskje knyttes til at det er blitt mindre gytevandrerer fra Sperillen som passerer fisketrappa. I september til begynnelsen av oktober er det en oppgangstopp i fisketrappa der gjennomsnittstørrelsen på fisken er betydelig større (fig 6). Denne toppen utgjøres trolig av gytevandrerer, som er de største fiskene i bestanden, og det at det er blitt færre av disse kan være med på å forklare senkning i gjennomsnittstørrelsen på auren (Gregersen & Torgersen 2008).

**Tabell 5.** Oppgangsdata for fisketrappa ved Eid i Begna elv i perioden 2000-2008.

År	Driftsperiode	Antall aure	Størrelse	Andel over 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±5,3	25%
<b>Sum/Gjennomsnitt</b>		<b>4765</b>	<b>23,2±5,3</b>	



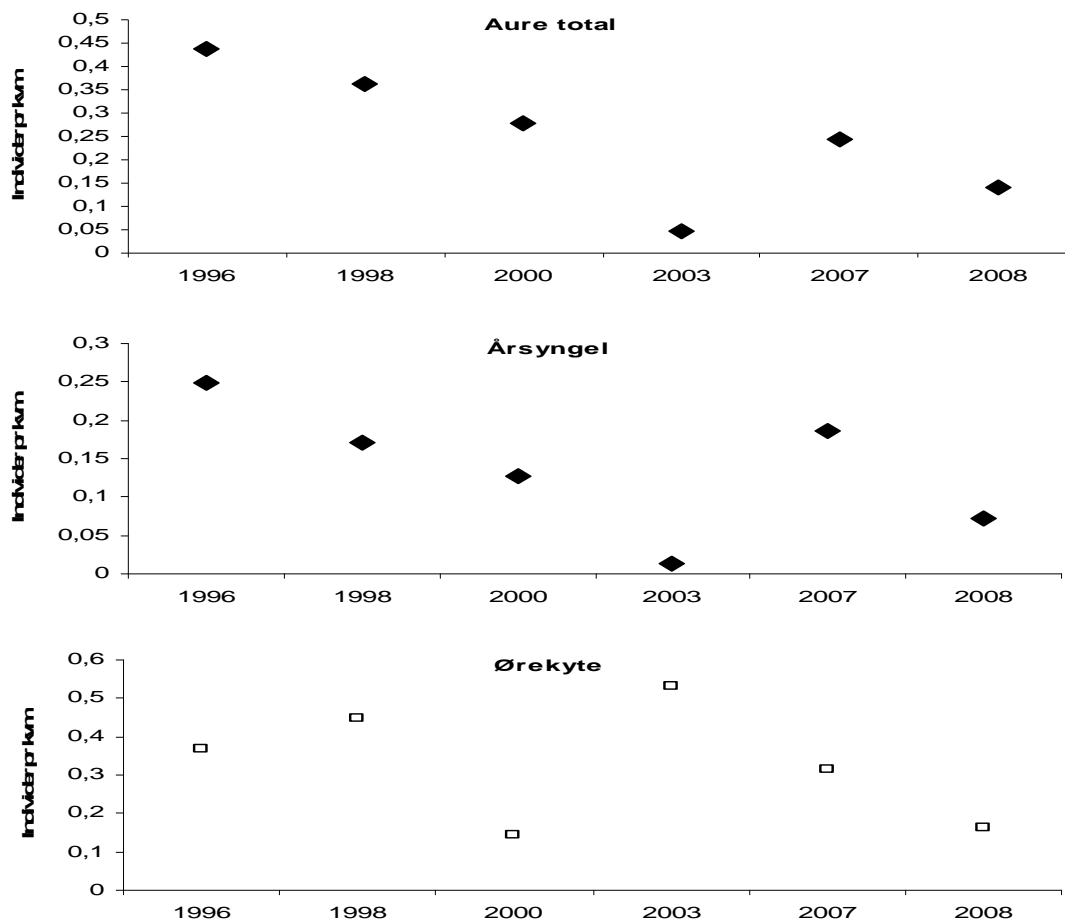
**Figur 6** Sesongvariasjon i antall (åpne firkanter) og gjennomsnittlig kroppsstørrelse (svart ruter) på 4765 gytevandrende aure i Begna ved Eid i perioden 2000-2008.

### 7.1.2 Elektrofiske

Elektrofiskestasjonene benyttet siden 1996 ble avfisket i perioden 1.-2. august 2008. Nedenfor følger en beskrivelse av disse elektrofiskestasjonene (tab 6). Vi studerte dette stasjonsnettverket for å se på tidsutviklingen i Begna (1996 til i dag). Totalt er over 2000 fisk blitt fanget i denne perioden inkludert >900 ungaure, >1500 ørekyt, 3 abbor, 4 niøye og 2 nipigget stingsild. Det ble ikke fanget gjedde ved elektrofiske. I dag stanses gjedda ved Eid kraftverk. Tettheten av aure i elva i 2008 er den nest laveste i perioden (fig 7). Tettheten av aure på de faste stasjonene går i hele perioden nedover, og nedgangen etter reguleringen er statistisk signifikant.

**Tabell 6.** Stasjoner som er brukt ved elektrofiske i Begna. Stasjonene er tidligere beskrevet i Johnsen 2005.

Stasjon	UTM	Undersøkelsesår
Dølvesæter	325318 67402	1996-2008
Koppervikfossen	325335 67386	1996-2008
Tolebråtefossen	325365 67358	1996-2008
Veslesveholet	325378 67356	1996-2008
Liabekken	325378 67356	1996-2008
Heiebråten	325384 67350	1996-2008
Bruvassbekken	325386 67342	1996-2008
Eid, oppstrøms bru	325387 67328	1996, 1998
Eid nedstrøms bru	325388 67325	1996, 1998
Eidsfossen	325391 67324	1996, 1998
Bråten	325404 67289	1996-2008
Grimsrud Nord	325411 67279	2007, 2008
Grimsrud Sør	325410 67269	2007, 2008
Muggdalen Nord	325408 67267	2007, 2008



**Figur 7.** Tettheten av aureunger og ørekyt funnet ved elektrofiskene i Begna i perioden 1996-2008.

### 7.1.3 Vurderinger

Det er blitt langt mindre aure i Begna elv sammenliknet med 1990-tallet; både hva gjelder vandrende aure og yngelproduksjonen. Dette henger trolig sammen med reguleringseffekter slik som vandringsbarrierer, at området ved Eidsfossen er satt ut av produksjon, samt effektkjøring. En analyse av årlige lengdefordelinger viser at både mengden aure på vandring og andelen aure over 25 cm synker, spesielt fra 2005 (Gregersen & Torgersen 2008). Dette kan ha sammenheng med utbyggingen av Eidsfossen. Eidstrykene utgjorde trolig en betydelig del av elvas produksjon, og områdene ovenfor dammen synes mye viktigere for auren enn områdene nedenfor. Nedvandrende aure kan ha problemer ved passering av turbinene, og studier viser nettopp at større aure (over 25 cm) kan ha høyere dødlighet ved passering av Kaplan turbiner (Cada 1990). En redusert mengde gytefisk kan igjen resultere i redusert yngelproduksjon som vi skal se senere.

Elektrofiskene gjennomført i perioden 1996-2008 viser at yngelproduksjonen av aure har sunket. Det er ingen klar tidstrend i ørekytfangstene som kan forklare nedgangen i ungaurebestanden. Oppvandringen i fisketrappa viser at det er færre og mindre aure som vandrer i dag. Konsekvensen av dette er trolig, som vi observerer, mindre aureyngel i elva. Stor variasjon i tettheten fra år til år kan skyldes vannføring som bestemmer hvordan habitatet på stasjonen er, samt nærhet til gyteområder og gytefisk foregående år, men nedgangen derimot er en trend som går over 10 år, og skyldes en endring av varig karakter (se diskusjon Gregersen & Torgersen 2008). Det er nærliggende å tro at dette er en følge av utbyggingen av Eid, og kanskje også Kopparvike kraftverk. Videre undersøkelser bør avklare om fisketettheten har stabilisert seg eller om nedgangen vil fortsette.

Johnsen (2005) diskuterer også en mulig negativ effekt av effektkjøring av kraftverkene i Begna. Døgnvariasjonen i vannføring varierer mer i dag enn tidligere, og dette skyldes kjøringen av kraftverkene ved Bagn. 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 (Flodmark 2004).

Utviklingen er negativ for en unik bestand av langtvandrende aure som ikke er storvokst. Det er generelt stor vandring i hele den isfrie del av året, med markante vandringstopper i mai og september/oktober. Vi anbefaler derfor at fisketrappa bør driftes kontinuerlig hele perioden fra mai til ut november for å sikre disse vandringene. Disse vandringene inkluderer både nærings- og gytevandring. For å følge utviklingen i Begna anbefales det å gjennomføre en kartlegging av gyteområder, og elektrofiske-overvåkingen bør fortsette. Aurens vandringmuligheter ned forbi Eid kraftverk, og dødligheten ved nedvandring gjennom kraftverksturbinene bør undersøkes. Her anbefales digital merking med pittagg eller radiotelemetri. Trolig er det en dødlighet knyttet til turbinvandring, spesielt for større fisk, samtidig som dammen i seg selv kan være vandringhemmende.

## **7.2 Hunderfossen – oppgang i fisketrappa og elektrofiske på faste stasjoner**

Gudbrandsdalslågen (Lågen) er største tilløpselv til Mjøsa og gyteelv for Hunderauren. 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. Dette påvirker fiskebestandene som bruker elva som gyteplass, til næringssøk og som oppvekstareal. Rett nedenfor kraftverket ligger den mest kjente gyteplassen for auren (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 toårig stedeagne aure i Lågen og Mjøsa. I tillegg setter Glommens og Laagens Brukseierforening ut 10 000 toårig aure av Hunderstamme sør i Mjøsa. Det registreres aure på oppvandring fra juni til ut oktober med et tyngdepunkt i august-september. Auren som går i fisketrappa skal gyte på gyteområder lenger opp i Lågen (Kristjanson og Kraabøl 1994; Kraabøl og Arnekleiv 1998; Anon 1999). Gytefisk som returnerer til elva for å gyte ovenfor Hunderfossen passerer fisketrappa der den registreres og merkes med Carlinmerker. Settefisk utgjør idag i overkant av 50 % av fisken som passerer fisketrappa (tab 7).

### **7.2.1 Fisketrappa i Hunderfossen**

Tabell 7 presenterer oppgangen av gytevandrende aure, settefiskandel og gjenfangster av Carlinmerket aure fra 1988-2008 i fisketrappa i Hunderfossen. Fiskeoppgangen i 2008 var på 305 gytefisk av aure, hvorav 43,9 % var utsatt fisk. Oppgangen i 2008 var den laveste på 7 år og dette gjaldt spesielt andelen villfisk. Andelen Carlinmerkede aure i gjenfangstene de siste årene er økende, og ligger på rundt 10% av fisken som passerer fisketrappa.



**Tabell 7.** Oppgangsdata for fisketrappa i Hunderfossen for perioden 1988-2008.

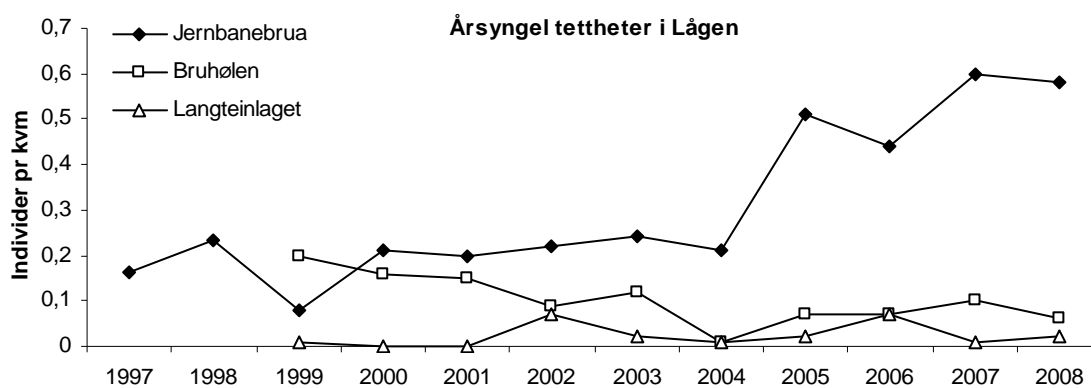
År	Total oppgang	Naturlig rekruttert	Utsatt fisk	Utsattes andel i %	Gjenfangst Soppinfeksjon	
					Carlinmerket	ved ankomst
1988	321	186	135	42,1		
1989	216	92	124	57,4		
1990	349	150	199	57,0		
1991	171	69	102	59,6		
1992	309	114	195	63,1		
1993	532	224	308	57,9		
1994	409	199	210	51,3		
1995	312	173	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%
<b>Gjennomsnitt</b>	<b>353</b>	<b>165</b>	<b>172</b>	<b>51,6</b>	<b>8,5%</b>	<b>8,5%</b>

### 7.2.2 Elektrofiske

Ved elektrofiske i 2008 på tre faste stasjoner i Lågen nedenfor Hunderfossen ble det fanget 99 aure, 48 steinsmett og 2 lake, der mesteparten ble fanget på stasjonen ved Jernbanebrua (tab 8). Den gjennomsnittlige tettheten i Lågen var 0,28 aure, hvorav 0,22 årsyngel pr m<sup>2</sup> (tab 8). Tetthetene var lave på stasjonene Langteinlaget og Bruhølen, mens det var mye årsyngel pr m<sup>2</sup> på stasjon Jernbanebrua. Tetthetene av yngel på stasjon Jernbanebrua de fire siste årene er de høyeste som er målt i perioden 1997-2008 (fig 8). Dette korrelerer med reduksjon i soppangrep og økning i antall gytevandrere i Hunderfossen. Yngelstørrelsen er stort sett som tidligere år (65 mm) sammenliknet med et gjennomsnittså (63 mm). Det er interessant å merke seg er at andelen årsyngel er mye høyere enn normalt.

**Tabell 8.** Elektrofiskeresultater fra Lågen 2. og 6. oktober 2008.  $Tetthet_{total}$  er totaltetthet og  $Tetthet_{0+}$  er tetthet av årsyngel. Under kolonnen "Fangst" er det oppgitt tre tall skilt med bindestrek. Disse angir henholdsvis 1.-2.-3. gangs overfiske. Y = bestandsestimat og SE = standard error.

	Aure					Steinsmett		Lake	
	Areal	Fangst <sub>total</sub>	Fangst <sub>0+</sub>	Y <sub>total</sub> ±SE	Y <sub>0+</sub> ±SE	Tetthet <sub>total</sub>	Tetthet <sub>0+</sub>	Fangst <sub>total</sub>	Fangst <sub>total</sub>
<b>2008</b>									
<b>Jernbanebrua</b>	140	52-27-6	47-24-5	85	76	0,65	0,58	45	2
<b>Bruhølen</b>	62,5	9	4	9	4	0,14	0,06	2	0
<b>Langteinlaget</b>	122,5	5	2	5	2	0,04	0,02	1	0
<b>Gjennomsnitt</b>						0,28	0,22		



**Figur 8** Årlig variasjon i tetthet for årsyngel fanget på de tre faste elektrofiske stasjonene i Lågen i perioden 1997-2008.

### 7.2.3 Vurdering

Etter flere meget gode år i oppvandringen av aure i fisketrappa er vi igjen nede på nivået som dominerte frem til 2001. Vannføringen i 2008 synes imidlertid ikke å ha vært spesielt ugunstig for fiskeoppgangen generelt. Liknende nedgang har skjedd over hele Mjøsa.

Årsklassevariasjoner i overlevelsen etter utvandringen til Mjøsa er trolig den mest sannsynlige årsaken til nedgangen i antall gytevandrerere i Hunderfossen (Gregersen & Torgersen 2008). Mjøsa er blitt renere, og samtidig er det å forvente at det da blir mindre krøkle og lågåsild (Løvik & Kjellberg 2003), og dermed mindre mat til auren. Stor variasjon mellom år i sommertemperatur, og mengden zooplankton i Mjøsa, vil trolig forårsake variasjoner i mengden matfisk for auren. Noen varme somre i begynnelsen av 2000-tallet, kan ha gitt sterke årganger av krøkle på slutten av 2000-tallet. Muntlige overleveringer fra flere fiskere i vår og sommer, tyder på at det er mindre krøkle, og dette kan da tenkes å slå ut i dårligere overlevelse på auren. Variasjoner i årsklassestyrke kan også skyldes varierende

rekrutteringsforhold på gyteområdene i elva. Men, mengden utsatt fisk og naturlig rekruttert fisk blant oppvandrende fisk i trappa synes å samvariere, noe som kan indikere at en betydelig del av variasjonen skyldes overlevelse i Mjøsa.

En faktor som tidligere har svekket flere årsklasser av aure, frem til 2001, var soppangrep. Soppangrepene har nå avtatt, men det er flere årsklasser som trolig er merkbart svekket p.g.a. lav rekruttering. I de senere år har det nesten ikke vært soppangrepet fisk. Elektrofiskeresultatene i perioden 1999-2004 viser relativt lave tettheter av årsyngel. Ved Jernbanebrua var det imidlertid 2-3 ganger større tetthet av aureunger i perioden 2005 til 2008 sammenlignet med tidligere år. Dette korrelerer med reduksjon i soppangrep og økning i antall gytevandrerere i Hunderfossen. Soppangrepene slo særlig ut flergangsgyterne, og trappedataene viser at returen av flergangsgytere har økt betraktelig de siste årene. Dette kan love godt for gyteoppgangen om 2-5 år, om overlevelsen i Mjøsa blir god, men dette forklarer ikke nedgangen de to siste årene.

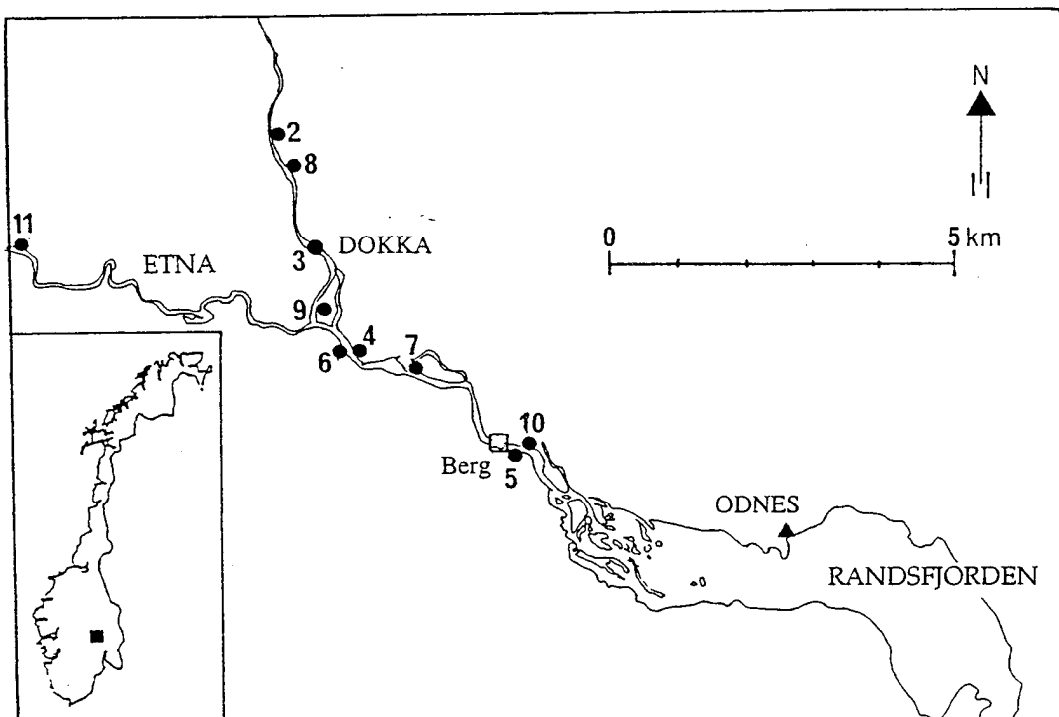
Det er lav tetthet av aureunger på stasjonene lenger ned i Lågen, Bruhølen og Langteinlaget. Trenden i Bruhølen i perioden 1997-2007 er motsatt av Jernbanebrua og kan skyldes at det gytes mindre her nede i dag (Gregersen & Torgersen 2008). At vi ikke har funnet yngel på elektrofiskestasjonen Langteinlaget 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. 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. De fiskebiologiske undersøkelsene ble utført som forundersøkelser i perioden 1979-1985 (Styrvold m.fl. 1981), med fortsettelse gjennom de 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; Gregersen & Torgersen 2008).

### 7.3.1 Elektrofiske

Elektrofiske i Dokka elv ble utført 15. september 2008 på de faste stasjonene i elva (fig 9). Det ble totalt fanget 498 aure og noen få ørekyt og stingsild ved tre-gangs elektrofiske på fire stasjoner.

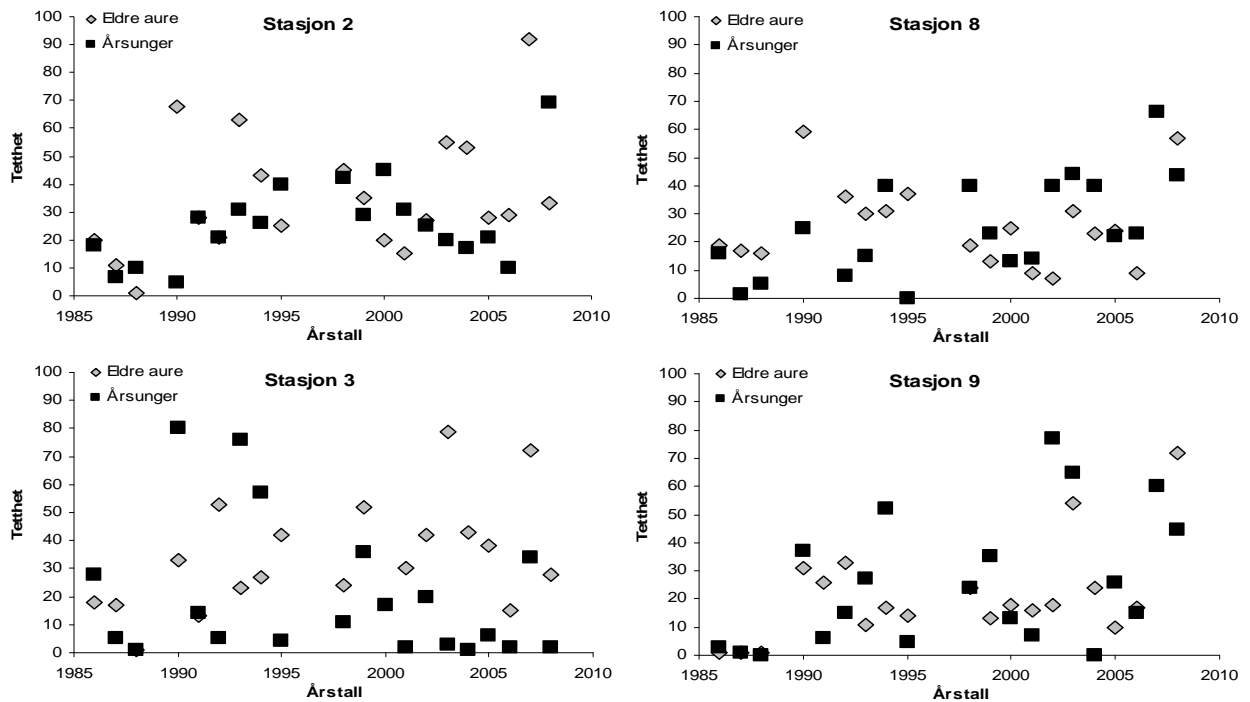


**Figur 9.** Oversikt over de ulike elektrofiskestasjonene i Dokka elv.

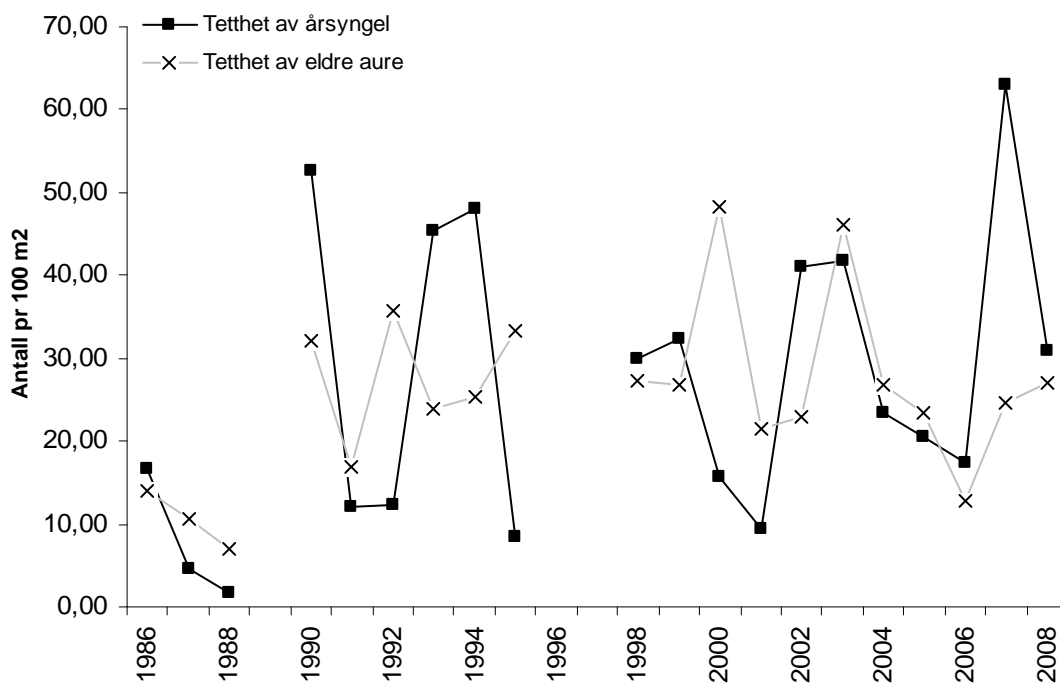
Tettheten av aure i 2008 varierte fra 35-72 individer pr 100 m<sup>2</sup> på de ulike stasjonene (tab 9). Tettheten av årsyngel varierte fra 2-46 individer pr 100 m<sup>2</sup>. Tettheten av årsyngel er meget lav på stasjon 3 sammenliknet med andre stasjoner dette året og tidligere år. Tettheten totalt og av årsyngel var henholdsvis ca 12% lavere og 23% høyere i Dokka elv enn vanlig (51,8 og 26,4 pr 100 m<sup>2</sup>) (tab 9). Registreringene viser en oppadgående tidstrend, men ekskluderer vi de tre første årene før reguleringen forsvinner denne trenden (fig 10, 11). Likevel, er det meget stor variasjon mellom år. Yngelen er mindre i 2008 (48,6 mm) enn gjennomsnittlig for perioden 1998-2006 (50,7 mm). De ulike elektrofiskestasjonene viser er ulikt tidsforløp, der stasjon 3 viser en nedgangstrend i motsetning til de andre stasjonene (fig 10).

**Tabell 9.** Elektrofiskeresultater for aure fra Dokka-Etna 15. september 2008. Under kolonnen "Fangst" er det oppgitt 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 error. Tetthet angir antall aure per 100 m<sup>2</sup>. Gjennomsnitt for Dokka er basert på tall fra stasjon 2,3,8,9 og tall fra Dokka-Etna er basert på tall fra stasjon 4,5,6,7,10.

Stasjon	Areal	Fangst Samlet	Fangst Årsyngel	Samlet bestand±2SE	Årsyngel bestand±2SE	Tetthet samlet	Tetthet årsyngel
St.2	75	33-11-5	13-8-2	51,6±4,9	25,4±5,7	69	34
St.3	125	23-11-5	1-1-0	43,5±8,1	2,2±1,5	35	2
St.8	100	29-14-7	17-11-6	56,6±10,4	43,6±17,8	57	44
St.9	110	52-18-6	25-13-6	79,2±5,1	50,2±10,2	72	46
<b>Gjennomsnitt Dokka 2008</b>						<b>58</b>	<b>32</b>
<b>Gjennomsnitt Dokka 1988-2008</b>						<b>51,8</b>	<b>26,4</b>
<b>Gjennomsnitt hele elva 1988-2008</b>						<b>40,9</b>	<b>17,8</b>



**Figur 10** Tettheten av årsyngel og eldre aure i Dokka for perioden 1986 til 2008



**Figur 11** Tettheten av årsyngel og eldre aure i Dokka for perioden 1986 til 2008

### 7.3.2 Gyteområdereregistrering

En gyteområdereregistrering og telling av gytefisk ble foretatt den 16. september 2008 på strekningen Elvebakken ned til Kolbjørnshus, og den 24. september 2008 på strekningen Helvetesfossen ned til Elvebakken. Ellers ble det også gjennomført et dykk i Etna 24. september på strekningen Helleristningene, og en kilometer nedover til Sandmoen. Ut i fra tidligere erfaringer ved Gjefle sandtak skulle gyteaktiviteten være i gang, og forventningen om å treffe gytefisk på Dokka elv skulle være stor. Det ble registrert gyteaktivitet ved sandtaket. Samtidig ble det 20. september 2008 gjennomført et stamfiske på strekningen Pistolbane ned til Dokka Camping.

Under dykkingen drev en dykker nedover elva og observerte gytefisk, graving og annen gyteaktivitet. Det ble vurdert slik at en dykker fanget opp både gode gyteområder og gytefisk med god sikkerhet der elva ikke er så bred. Der elva er bred går man glipp av en varierende prosent av fisk. Også i hølene kunne dykkeren observere fisk og bunnforhold tilfredsstillende. Under stamfiske sperret man av et område med garn nedstrøms, og en manngard beveget seg nedover elva med garn. Effektiviteten ved dette fisket synes å være høy.

Det ble totalt registrert 30-35 gytefisk rundt 5 kg under dykkingen i Dokka 16. september, og det var sannsynligvis ikke mye fisk man gikk glipp av. Fisken var meget stor, noen trolig over 10 kg. 25 fisk ble observert oppstrøms Gjefle sandtak, 8 mellom sandtaket og campingen, og en nedstrøms campingen. Det ble totalt registrert 4 gytefisk rundt 5 kg under dykkingen i Dokka 24. september, og det var sannsynligvis ikke mye fisk man gikk glipp av. Fisken var meget stor, noen trolig over 10 kg. Det ble bare registrert en fisk på 2-3 kilo under dykkingen i Etna. Under stamfisket ble det fanget 18 storaure, den største på 10 kg. 6 av disse ble fanget mellom Pistolbanen og Gjefle sandtak og 12 stykker ved Dokka camping.

#### **Strekningen Helvetesfossen til Elvebakken**

Hele elva på denne strekningen er substratmessig et meget gunstig gyteområde. Området er dominert av hølør og relativt dype stryk i et mektig canyonlandskap. Helveteshølen var for dyp til at det er strøm nedi substratet med nåværende vannføring. Ellers besto substratet av store grus- og finsteinansamlinger. Spesielt var det nedstrøms Helveteshølen meget store gytegrusansamlinger i et område på flere hundre meter (UTM 556987 6748431), med store

brede høler og stryk. I denne nedre delen sto 4 aure (UTM 557069 6748252), men ingen fra Helveteshølen og oppover.

### **Dokka på strekningen Elvebakken til Gjefle sandtak**

Hele elva på denne strekningen er substratmessig meget gunstig gyteområde. Området er dominert av grunne stryk med storstein i en mosaikk av små gyteområder. Imidlertid er nok store deler av arealet utsatt for innfrysning om vinteren når det er minstevannføring. Seks områder skiller seg ut fra dette preget ved å være markerte dypåler eller høler der det er avsatt store mengder meget fin gytegrus. Det ble totalt observert 25 gytefisk mellom 5-10 kg, hovedsakelig fordelt på disse seks områdene.

Område 1 Elvebakken (UTM 557181 6747830 nedtil 557197 6747598): I svingen rett nedstrøms Elvebakken. Kulper og stryk med dypål. Store gytegrusansamlinger flere steder og hele området er ellers dominert av storstein med omkringliggende små gyteområder. Det ble observert 5-6 gytefisk her på rundt 5 kg.

Område 2 Nedstrøms Elvebakken Øst (UTM 557122 6747421 nedtil 557062 6747318): Denne gyteplassen ligger mellom øvre elfiskestasjon og Elvebakken. Dypål med gytegrus og ellers storstein med små gyteområder. Området er ikke stort. Det ble observert 2 gytefisk her på rundt 5 kg.

Område 3 Klippehøl Øvre Elfisk (UTM 557009 6747178 nedtil 557011 6747017): Oppstrøms, på vestsiden av den øvre elfiskestasjonen. Meget fin høl og dypål over to hundre meter med store grusansamlinger. Både opp- og nedstrøms er det storsteinede områder med små gyteområder. Dette er trolig det viktigste gyteområdet i Dokka og det mest intakte og dette området burde skjermes for beskatning. Det ble observert over 10 gytefisk på 5-10 kg.

Område 4 Gjefle sandtak vestside Nord (UTM 557022 6746884 nedtil 557049 6746763): Dypål på vestsiden med storsteinede områder i kanten med fine små gyteområder. Det ble observert over 2-3 gytefisk på 5-10 kg.

Område 5 Gjefle sandtak vestside Midt (UTM 557086 6746681 nedtil 557146 6746548): Dypål på vestsiden med storsteinede områder i kanten med fine små gyteområder. Det ble observert over 2-3 gytefisk på 5-10 kg.



Område 6 Gjefle sandtak Sør (UTM 557201 6746511 nedtil 557261 6746442): Svake dypåler på begge sider med forholdsvis fine gytepatcher. Ingen gytefisk ble observert. Dypål på vestsiden med storsteinede områder i kanten med fine små gyteområder.

Ved stamfisket fanget vi 6 av 15-20 observerte fisk i området 3 til 6.

### **Dokka på strekningen Gjefle sandtak til Dokka camping**

Hele elva på denne strekningen er et substrat- og strømmessig mindre gunstig gyteområde. Området er dominert av kjappe, grunne stryk med mye storstein i en mosaikk av små gyteområder. I motsetning til området ovenfor er elva mer homogen og stri, og gytepotensialet er mindre. Fem områder skiller seg ut fra dette ved å være markerte dypåler eller hølør der det er avsatt store mengder meget fin gytegrus. Det ble totalt observert 8 gytefisk mellom 5-10 kg spredt i dette området.

Område 7 Badekulp (UTM 557343 6745821 nedtil 557338 6745735): Det er laget en stor grovsteinterskel her som danner en stor kulp med to-tre meters dyp av 150 meters lengde. På østsiden er det laget en sandstrand. Substratet inn i hølen og øvre halvdel er fin for gyting. Ingen gytefisk ble observert. Det er viktig at gytesubstratet ikke tildekkes ytterligere med sand på badeplassen.

Område 8 Fabrikk Nord (UTM 557365 6745497): Dypål i grovsteinet område med relativt fine gytepatcher. Det virker som om det er gravd en del i området og strømforholdene litt for strie. Det ble observert 2-3 gytefisk her på rundt 5 kg.

Område 9 Fabrikk Sør (UTM 557440 6745443): Dypål i grovsteinet område med relativt fine små gyteområder. Det virker som det er gravd en del i området og strømforholdene er derfor litt for strie. Det ble observert 2-3 gytefisk her på rundt 5 kg.

Område 10 Oppstrøms bru (UTM 557482 6745386 nedtil 557584 6745309): Dypål i grovsteinet område med relativt fine små gyteområder. Det virker som det er gravd en del i området og strømforholdene derfor litt for strie. Det ble observert 2-3 gytefisk her på rundt 5 kg.

Område 11 Dokka Camping (UTM 557707 6745267 nedtil 557842 6745052): Dette området er stort og bredt i utstrekning og relativt grunt. Bilder av området finnes vedlagt bak i bildevedlegget. Hele dette området har fin gytegrus i en mosaikk av grovstein. I dette området som er 50 meter bredt må flere dykkere lete etter fisken for å fange opp alt. Det ble observert 2-3 gytefisk i dette området men da observasjonssfæren er  $\pm 5$  meter, dvs 10 meter totalt, kan det være snakk om at det var hele 10-15 gytefisk i dette området. I de øvrige deler av elva er ikke dette noe problem da det er en markant dypål fisken står i eller at elva er trang og dypere.

Ved stamfisket ble 12 av 14 observerte fisk fanget i campingplassområdet.

### **Dokka og Dokka-Etna på strekningen Dokka Camping til Kolbjørnshus bru**

Hele elva på denne strekningen er substrat- og strømmessig lite gunstig som gyteområde. Dokkadelen er gravd i og kanalisert. Området i Dokkadelen er dominert av grunne, strie stryk med storstein. Elva er også meget bred så nedre deler er veldig grunne og er vanskelig for fisk å forsere på lavt vann. Disse grunne områdene er trolig vanskelig å forsere ved lite vann og er en flaskehals for oppvandring i Dokka. Et område skiller seg ut fra dette ved å ha finere gytegrus og det er der Dokka møter Etna. Dokka er her splittet i to løp og begge disse har gytemuligheter (UTM 557555 6744410 og 557606 6744263). Etter samløp med Etna veksler elva mellom grunne stryk og høler. Substratet er her meget satt. Det ble totalt observert 1 gytefisk mellom 5-10 kg. Det ble observert hundrevis av stimende settefisk med gult Floymerke etter samløp med Etna. Tidligere år er stamfiske gjennomført i stryka her i Dokka-Etna når det ikke har vært noe særlig fisk i Dokka.

### **Etna på strekningen Helleristningene og over en kilometer ned til Sandmoen**

Hele elva på denne strekningen er et substrat- og strømmessig lite gunstig gyteområde. Substratet er rensplyte berg med partier med grov rullestein. Strømmen er sterk og flommer spyles nok ut gytegrus. En trekilos aure ble observert i nedre del.

### 7.3.3 Vurdering

Undersøkelsene i 2008 viser meget sprikende resultater. Elektrofiske i Dokka viser at ungfiskbestanden er heller god, mens gytefiskteellingen viser relativt lite gytefisk. I Etna nedstrøms samløp Dokka elv er ungfiskbestanden synkende.

Dykkeundersøkelsen viser at det trolig var under 50 gytefisk i Dokka elv i 2008 og lite storaure i Etnas øvre deler. Av storauren i Dokka tar stamfisket en betydelig andel. Vannføringen dette året har vært gunstig for oppgangen, og dette skulle indikere at antallet gytefisk i Dokka har vært maksimal. Dette støttes også av observasjoner nedstrøms samløp der det ikke sto mye fisk og ventet på å gå opp i Dokka. Våre resultater sammenfaller med hva Kraabøl & Arnekleiv (2000, 2002) fant under radiotelemetriundersøkelser på 1990-tallet, at det var forholdsvis lite fisk i Dokka og at dette avhenger av vannføring.

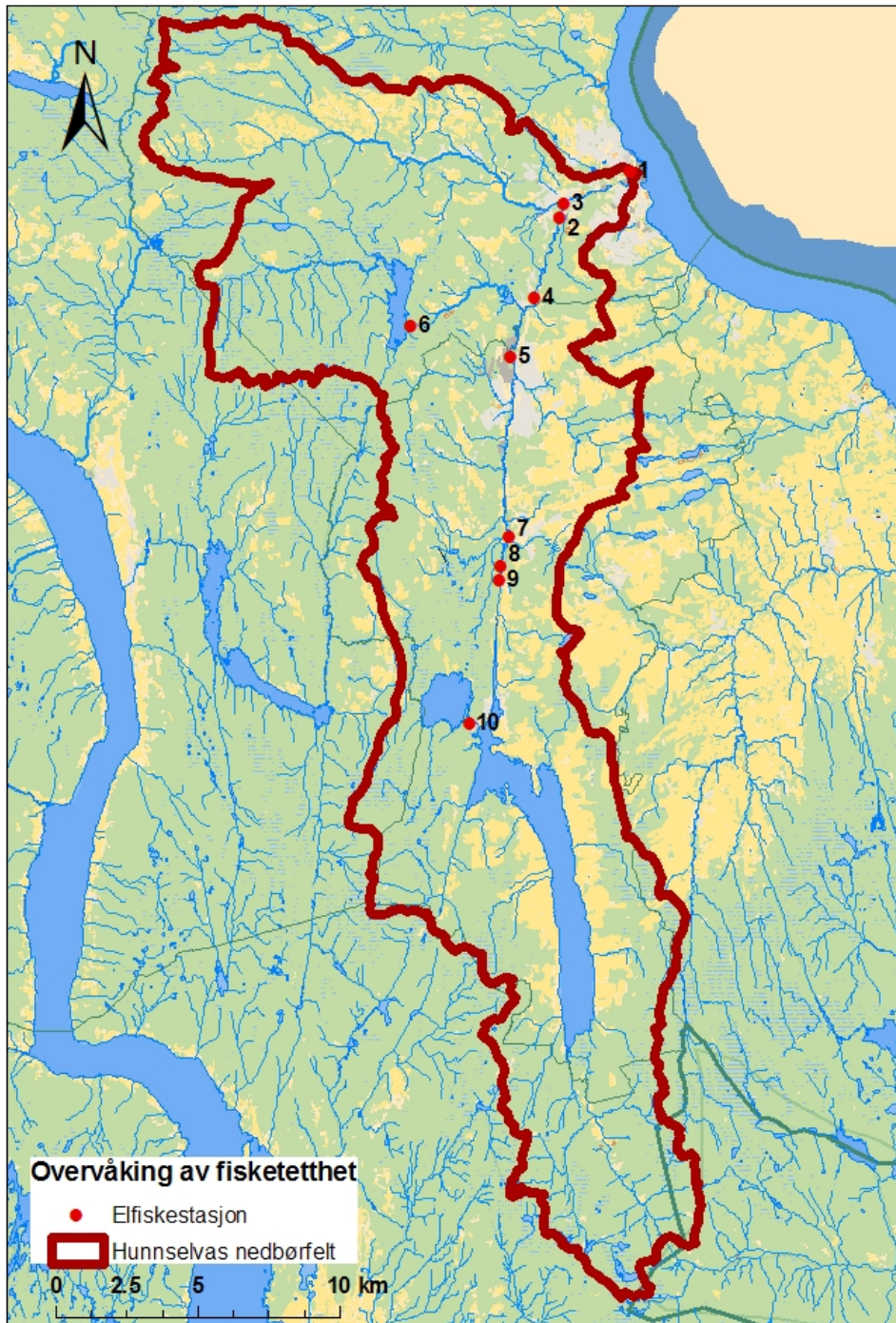
Det er grunn til å tro at stamfisket tar ut mye fisk ved Dokka Camping. Dette kan forklare elektrofiskeresultatene fra dette området, der det er lite yngel. Elektrofiskeresultatene viser lav yngeltetthet i dette området sammenliknet med andre stasjoner og tidligere år. Dette indikerer at uttaket av stamfisk begrenser den naturlige rekrutteringen av aure i dette området. Det anbefales å regulere stamfiskuttaket i dette området slik at man har et minimumsantall hunner som gyter her for å utnytte områdets produksjonspotensial.

## 7.4 Hunnselva (Vestre Toten)

Hunnselva renner ut fra Einavatnet, gjennom Raufoss, og munner ut i Mjøsa ved Gjøvik. Det er flere dammer og kraftverk i Hunnselva (se Hegge 1989). En driftsplan for Hunnselva fremhever Hunnselva som en historisk god fiskeelv, men peker på problemer for fisken i dag (Anon 2003). Undersøkelser utført av Naturkompetanse AS tyder på at det er lav naturlig rekruttering av aure i Hunnselva mellom Raufoss og Reinsvoll dammen, samtidig som elva virker homogen (Rustadbakken 2006). Tidligere var dette kjent som fiskerike områder beskrevet i driftsplan for elva fra 2003. Fiskeutvalget har gjennomført biotopiltak i Hunnselva. Problemarter i Hunnselva kan være ørekyt-, gjedde- og vasspestbestanden. Dette er alle faktorer som vil kunne påvirke aurebestanden negativt. Hunnselva har en tynn bestand av elvemusling som er med i det nasjonale overvåkningsprogrammet for elvemusling (Larsen 1998).

NINAs nasjonale overvåkningsprogram av elvemusling viser at det er meget lave tettheter av musling i Hunnselva. Dette kan skyldes fiskebestanden. Ikke-stedegen fisk kan ha store konsentrasjoner av antistoffer i blodet som resulterer i at muslingens glochidielarver blir avist. Samspillet mellom parasitt og vert har blitt tilpasset gjennom mange år, og ikke-stedegen aure kan tenkes å fungere dårlig som vert for muslinglarvene. Det gjennomføres en nærmere undersøkelse av dette i Hunnselva i 2008 (B.M. Larsen pers. med.). Oppbygning av en solid stedegen stamme av aure som vert for muslingen, er derfor av høyt prioritert. Området oppstrøms Reinsvoll dammen er et viktig område for auren i Hunnselva og innblanding av settefisk har trolig vært lavere der enn nedenfor Reinsvoll dammen.

Formålet med denne undersøkelsen var å opprette et stasjonsnettverk for overvåkning av ungfisk, samt å kartlegge tettheter av ungfisk i elva. Forekomsten av ungfisk ble undersøkt ved bruk av elektrisk fiskeapparat 1. august og 17-18. september 2008 på utvalgte stasjoner (fig 12). Samtidig ble det gjennomført en biotopkarakterisering.



**Figur 12** Oversiktskart over stasjonsnett i Hunnselva fra Einafjorden og til utløpet ved Gjøvik. (1) Gjøvik gård, (2) Åmot minstevann, (3) Nedstrøms Åmot, (4) Breiskallen minstevann, (5) Oppstrøms Breiskallen, (6) Kongelstadelva, (7) AL Settefisk, (8) Reinsvolldammen- Vestbakken, (9) Vestbakken minstevann, (10) Elv fra Skjellbreia.

## 7.4.1 Resultat og Vurderinger

### (1) Gjøvik gård – UTM: 0592100 6741068

Elva er bred i de nedre deler med fint bunnssubstrat i elvekanten men med lite struktur i elveløpet. Et areal på 90 m<sup>2</sup> ble avfisket (tab 10). Det ble fanget 7 aure, 29 % årsyngel, ved 3 ganger overfiske og tettheten ble beregnet til ~0,1 ind/m<sup>2</sup>.

### (2) Åmot minstevannsstrekning – UTM: 0589628 6739458

Stasjonen ligger midt inne på Toten Cellulose ved liten bru. Her er elva sakteflytende med fint gytessubstrat. Et areal på 90 m<sup>2</sup> ble avfisket (tab 10). Her ble det funnet kun en aure etter 2 ganger overfiske.

### (3) Nedstrøms Åmot – UTM: 0589779 6739940

Stasjonen ligger nedstrøms Trådtrekkeriet bru. Elva er forholdsvis stri her, men langs elvebredden er det fine områder med fin gyttegrus. Et areal på 90 m<sup>2</sup> ble avfisket (tab 10). Det ble ikke funnet aure her til tross for 2 ganger overfiske.

### (4) Breiskallen minstevannsstrekning – UTM: 0588725 6736640

Stasjonen ligger inne på området til UNICON. Breiskallen var ikke i drift under elfisket og vannføringen var derfor høy. Elva renner gjennom gråor-heggeskog. Et areal på 90 m<sup>2</sup> ble avfisket (tab 10). Det ble ikke funnet aure til tross for 2 ganger overfiske.

### (5) Oppstrøms Breiskallen – UTM: 0587909 6734557

Stasjonen ligger ved Raufoss Industriområde, nordre innkjøring, lengst bort på parkeringsplassen. Her renner elva rolig med fint gytessubstrat. Et areal på 90 m<sup>2</sup> ble avfisket (tab 10). Det ble fanget 15 aure her, hvorav 80 % årsyngel, ved 3 ganger overfiske og tettheten ble beregnet til 0,18 ind/m<sup>2</sup>.

### (6) Kongelstadelva – UTM: 0584421 6735637

Stasjonen er rett nedenfor dammen ved Skumsjøen. Vannføringen var høy og det var vanskelige fiskeforhold. Et areal på 90 m<sup>2</sup> ble avfisket hvorpå det ble fanget 1 aure og 1 abbor på 2 gangers overfiske (tab 10). Resultatet tyder på en tetthet nær 0 ind/m<sup>2</sup>.

### (7) Ved AL Settefisk – UTM: ca 0587859 6728216

Stasjonen ligger i svingen ved den gule bygningen inne på området til AL settefisk. Her slynger elva seg gjennom Gråor-heggeskog. Et areal på 90 m<sup>2</sup> ble avfisket ved 3 ganger overfiske med en fangst på 33 aure, 67 % årsyngel, med en estimert tetthet på 0,4 ind/m<sup>2</sup> (tab 10).

### (8) Strekingen Reinsvoll dammen til Vestbakken – UTM 0587581 6727193

Den undersøkte strekningen i Hunnselva er en meget fin elv, og passende for bekkeare, men også med oppholdsplasser for større aure i Reinsvolldammen. Elva opptil kraftverket er omkranset av gråor sumpskog. Fin elvemosaik med løpssplitting. Det ble funnet kreps, gjedde, abbor og ørekyt i elva, men ikke store mengder. Et område 200 meter oppstrøms Reinsvolldammen, og 200 meter videre opp, hadde høye tettheter av årsyngel av aure. Trolig viktige gyteområder her. Hele elva er ellers fint oppvekstområde. Et areal på 90 m<sup>2</sup> ble avfisket ved 3 ganger overfiske i dette området (tab 10). Det ble fanget 16 aure, >50 % årsyngel, med en estimert tetthet på 0,18 ind/m<sup>2</sup>.

**(9) Minstevannsstrekning Vestbakken – UTM 0587516 6726662**

Et areal på 90 m<sup>2</sup> ble avfisket (tab 10). Det ble fanget 12 aure, ingen årsyngel, under 3 ganger overfiske med en estimert tetthet på 0,13 ind/m<sup>2</sup>.

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

Stasjonen ligger nedenfor dammen ved seter plass, nedenfor nederste gangbru. Elva er ca 3 m bred og slynger seg gjennom spredt bjørkeskog. Et areal på 90 m<sup>2</sup> ble avfisket (tab 10). Her ble det ikke fanget fisk, det ble kun observert kreps. Tettheten anses derfor for å være nær 0 ind/m<sup>2</sup>.

**Tabell 10.** Elektrofiskeresultater for aure fra Hunnselva 17.-18. september 2008. Under kolonnen "Fangst" er det oppgitt 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 error. Tetthet angir antall aure per 100 m<sup>2</sup>.

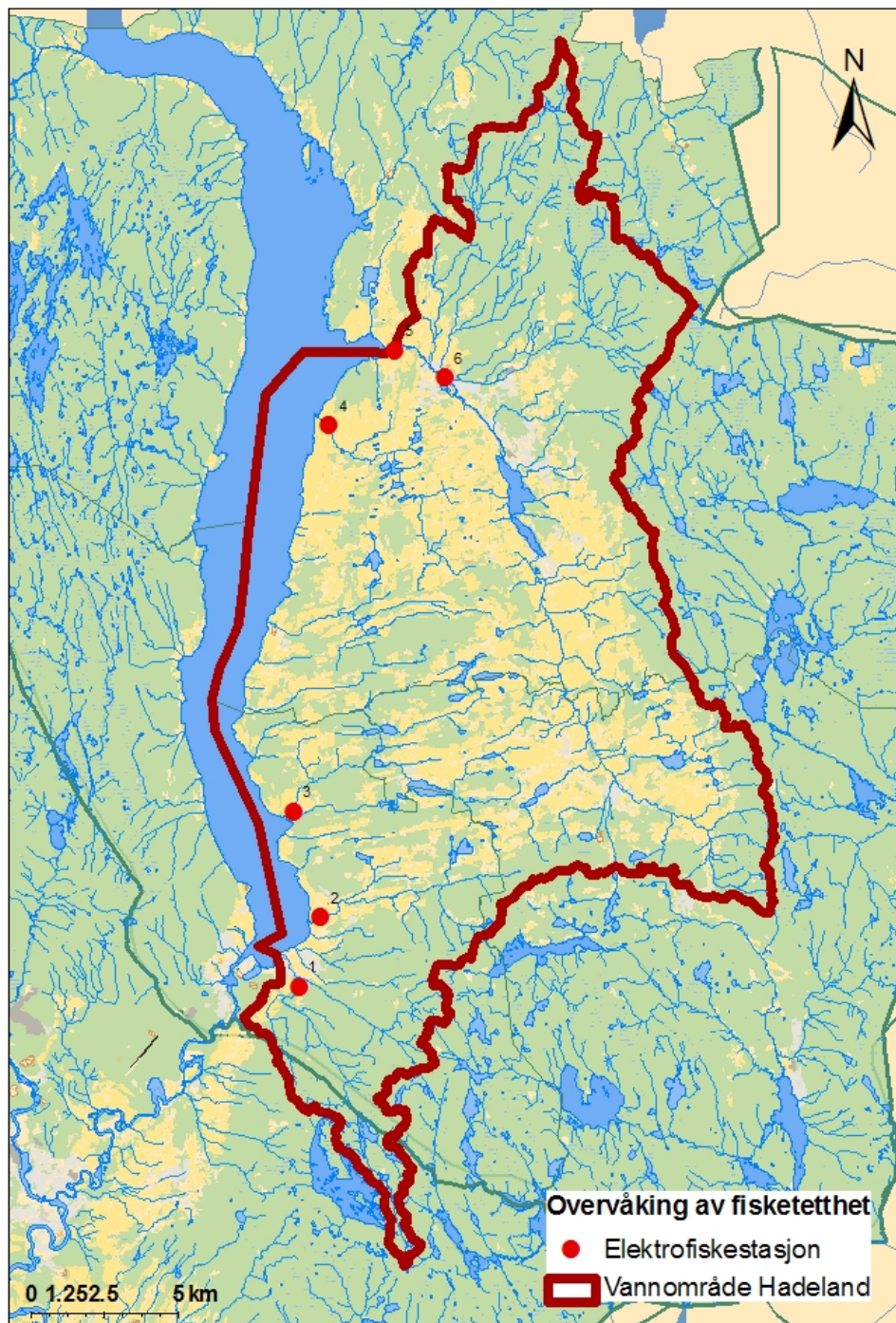
Stasjon	Areal	Fangst Samlet	Fangst Årsyngel	Samlet bestand±2SE	Årsyngel bestand±2SE	Tetthet samlet	Tetthet årsyngel
Gjøvik gård	90	3-4-0	2	8±4			
Åmot MVS	90	1	0			~0	~0
Nedstrøms Åmot	90	0				~0	~0
Breiskallen MVS	90	0				~0	~0
Oppstrøms Breiskallen	90	10-3-2	12	16±3,4	13,9±5,8	17,8	15,4
Kongelstadelva	90	1-0-0	0			~0	~0
AL Settefisk	90	19-9-5	14-6-3	37,8±9,2	25,4±5,6	42	28,2
Reinsvoll til Vestbakken	90	12-4-0	8-3-0	16,2±1	11,2±0,9	18	12,4
Vestbakken MVS	90	9-3-0	0	12,1±0,8		13,4	~0
Elv Skjellbreia	90	0	0			~0	~0
<b>Gjennomsnitt Hunnselva 2008</b>						<b>10,1</b>	<b>6,2</b>

## 7.5 Hadelandsvassdragene

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

Formålet med undersøkelsen var å opprette stasjoner for overvåking av ungfisk i Mosåa, Vangselva, Sløvikselva, Askjumelva og Vigga. Forekomsten av ungfisk ble undersøkt ved bruk av elektrisk fiskeapparat 22. september 2008, på utvalgte stasjoner (fig 13). Samtidig ble det foretatt en enkel biotopkarakterisering.





**Figur 13.** Oversiktskart over stasjonsnettverket i Hadelandsvassdragene. (1) Mosåa, (2) Vangselva, (3) Sløvikselva, (4) Askjumelva, (5) Vigga nedre del, (6) Vigga ved Rosendal.

## 7.5.1 Resultat og Vurderinger

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

Elva er ca 5 m bred med fin veksling mellom små stryk og kulper omkranset av kantvegetasjon og dyrket mark. Nedstrøms samløpet med Svenåa forsvinner kantvegetasjonen, og elva er sterkt påvirket av dyrket mark i de nederste delene. Se nærmere beskrivelse i kap 7.7. Her ble det fanget 34 aure, 32 % årsyngel, ved 3 ganger overfiske over et areal på 120 m<sup>2</sup>, en niøye ble også observert (tab 11). Tettheten av aure ble estimert til 0,31 ind/m<sup>2</sup>.

### (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. Se nærmere beskrivelse i kap 7.7. Ovenfor stasjonsområdet er det en kanalisert strekning uten kantvegetasjon. Ved 3 ganger overfiske, over et areal på 90 m<sup>2</sup>, ble det observert 22 aure, 0,1 % årsyngel, estimert tetthet på 0,26 ind/m<sup>2</sup> (tab 11). Det ble også fanget en gjedde.

### (3) Sløvikelva – 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. Se nærmere beskrivelse i kap 7.7. Stasjonen ligger rett nedenfor en liten vatningsdam 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 aurengene. Et areal på 90 m<sup>2</sup> ble avfisket (tab 11). Det ble fanget 7 aure, ingen årsyngel, ved 3 ganger overfiske. Det var tett med ørekyt på stasjonen. Auretettheten ble estimert til ~ 0,1 ind/m<sup>2</sup>.

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

Elva drenerer kalkrike områder med dyrket mark i størstedelen av nedbørsfeltet, hadde middels tett kantvegetasjon og variert bunnssubstrat. Se nærmere beskrivelse i kap 7.7. En kulvert ovenfor Askjumelvas utløp i Randsfjorden utgjør trolig et vandringshinder for aure fra Randsfjorden (Rustadbakken 2003). Et areal på 90 m<sup>2</sup> ble elfisket (tab 11). Her ble det kun gjennomført 2 ganger med en fangst på 2 aure og det ble ikke estimert tetthet for stasjonen, men tettheten her antas å være lav. I tillegg til aure, ble det fanget en gjedde.

### **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 område på 75 m<sup>2</sup> ble elfisket (tab 11). Det ble fanget 3 aure og 11 ørekyt her. Tetthet ble ikke estimert på grunn av lav fangst, men tettheten av aure antas å være lav.

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

Et område på 75 m<sup>2</sup> ble elfisket (tab 11). Det ble fanget 5 aure og 2 mort på stasjonen. Tetthet ble ikke estimert på grunn av lav fangst, men tettheten av aure antas å være lav.

**Tabell 11.** Elektrofiskeresultater for aure fra Hadeland 22. september 2008. Under kolonnen "Fangst" er det oppgitt 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 error. Tetthet angir antall aure per 100 m<sup>2</sup>.

Stasjon	Areal	Fangst Samlet	Fangst Årsyngel	Samlet bestand±2SE	Årsyngel bestand±2SE	Tetthet samlet	Tetthet årsyngel
Mosåa *	120	21-8-5	9-2-3	37,7±7,2	16±5,8	31,4	13,3
Vangselva	90	14-7-1	1-0-0	23±3	0	25,6	0
Sløvikselva	90	5-2-0	0	7,1±0,8	0	7,9	0
Askjumselva	90	6-2-0	0	8,1±0,7	0	9	0
Vigga nedre del	75	2-1-0	0	3,1±0,7	0	4,1	0
Vigga ved Rosendal	75	10-4-0	1-1-0	8,3±19,4	2,2±1,4	11,1	2,9
<b>Gjennomsnitt Hadeland 2008</b>						<b>14,9</b>	<b>2,7</b>

\* oppstrøms samløp Svenåa

Det bør etableres flere stasjoner i hver elv for å fange opp stor lokal variasjon.

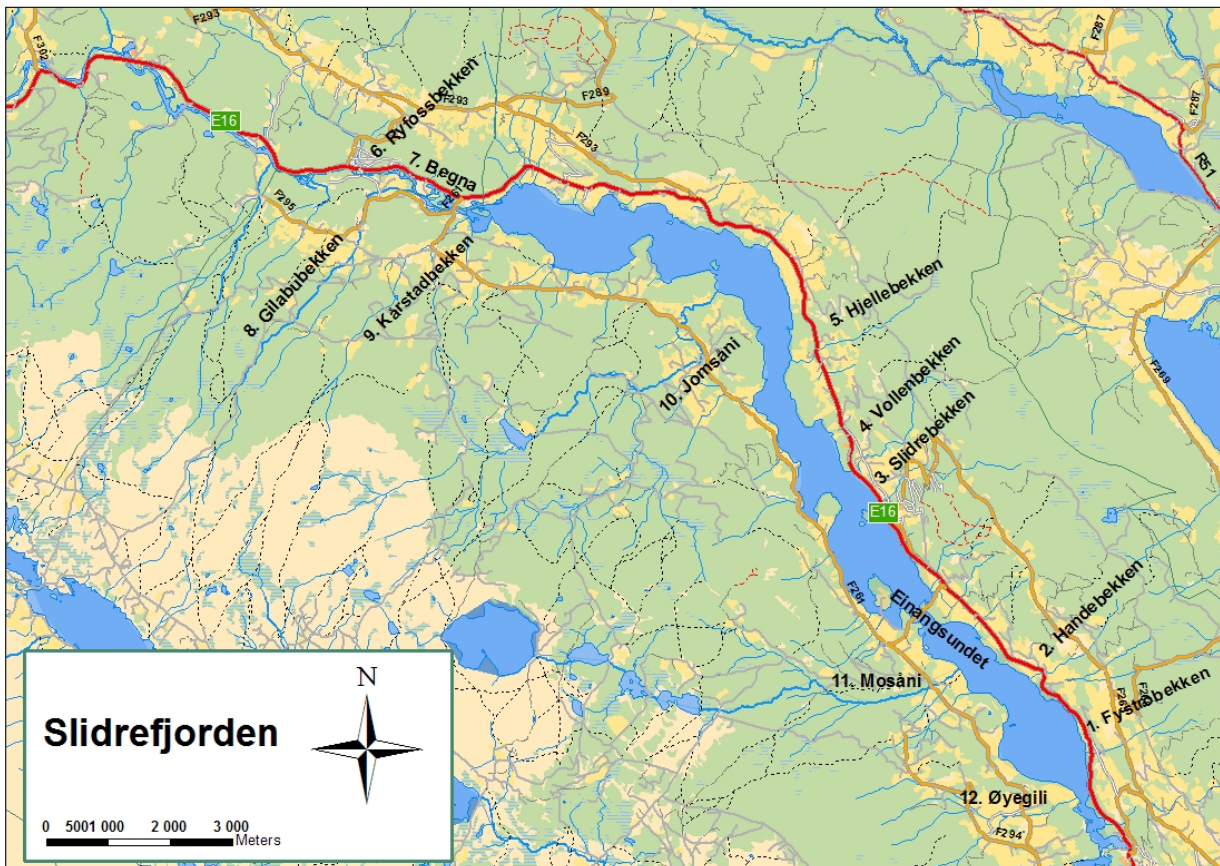
## 7.6 Rekrutteringsforholdene for auren i Slidrefjorden

Slidrefjorden ligger i Begnavassdraget i kommunene Vestre-Slidre og Vang. I Oppland fylke er det 5 kraftverk i vassdraget; Eidefoss, Fossheimsfoss, Faslefoss, Bagn og Eid kraftverk, og 6 regulerte magasin; Utrovatn, Strandavatn, Vangsmjøsa, Slidrefjorden, Strandefjorden og Aurdalsfjorden, som tilsammen rommer 193.9 mill. m<sup>3</sup>. Det øverste magasinet er Utrovatn. Herfra drenerer vannet til Strandavatn, der vannet fra Yljavassdraget føres ut i Begna. Fra Strandavatn føres vannet i tunnel, via Eidsfoss kraftverk og ned i Vangsmjøsa. Derfra går vannet ned i Slidrefjorden. Til Slidrefjorden overføres vann fra Øystre-Slidrevassdraget via Lomen-overføringen. De uregulerte vatna Nordre og Midtre Syndin er overført til elva Ala, som drenerer til Slidrefjorden. Fra Slidrefjorden renner vannet ned i Strandefjorden. Herfra går vannet videre i Begna helt ned til Sperillen (Buskerud fylke).

Fiskeartene i Slidrefjorden er aure, abbor og ørekyt, samt noe rømt regnbueaure. I Slidrefjorden er auren rekrutteringsforhold redusert etter reguleringen (Enerud & Lunner 1979, Brabrand 1988, Eriksen m.fl. 1998). Gjentatte undersøkelser har vist at det er få gytebekker til Slidrefjorden og at innløps- og utløpselv Begna var meget viktig før reguleringen. I dag er det på innløpet man hovedsakelig forventer at hovedrekrutteringen foregår. Aurebestanden i Slidrefjorden kan idag betegnes som moderat, og fangstutbytte har gått sterkt tilbake etter reguleringen. Undersøkelser og fangstregistreringer i perioden 1997-2005 gir et entydig bilde av fiskesamfunnet i Slidrefjorden slik det fremstår i dag. Auren er av meget god kvalitet. Fiskeutsettingene gir et godt bidrag til aurebestanden (16-21%), utsettingsmengden og -type tatt i betraktning, og andelen settefisk i fangbar størrelse (7-10%) indikerer en høyere dødelighet på settefisken. Pålegget er på 6600 tosomrig aure. Abborbestanden økte kraftig utover 1990-tallet og er blitt et problem for auren (Eriksen m.fl. 1998). I dag pågår utfiskingsprosjekter i Slidrefjorden med storruse. En rapport fra 2005 peker også på at det er noen bekker der forholdene bør bedres, og som vil øke den naturlige fiskeproduksjon i Slidrefjorden. Fiske i vassdraget administreres av to grunneierlag, et i Begna elv og ett i Slidrefjorden. Garnfiske er forbeholdt grunneierne, mens sportsfiske er åpent for alle ved kjøp av fiskekort.

Prosjektet gikk i 2008 over bekkene og vurderte potensial og tiltak. 20. og 21. august 2008 befarte vi alle gytebekkene i Slidrefjorden og undervannsfilmene potensielle gyteområder i Einungsundet og Ristesundet.

### 7.6.1 Resultat



**Figur 14** Oversikt over gytebekkene i Slidrefjorden som ble registrert under befaringen 20. og 21. august 2008

1. **Fystrobekken** (UTM 502550 6767506): Bekken er avbildet i bildevedlegget. Det foreligger ingen opplysninger fra tidligere undersøkelser. Fystrobekken er en liten bekk, 1 m bred, med begrenset potensial. Fisken kan vandre ca 300 meter opp til riksveien der den møter en foss (UTM 502689 6767485). Det er greit gytesubstrat i bekken, men den har trolig meget lav vannstand om sommeren og total arealet er lite. Ingen tiltak nødvendig men bekken bør få utvikle seg fritt for å gjenskape et naturlig miljø.
2. **Handebekken**: Bekken er avbildet i bildevedlegget. Det foreligger ingen opplysninger fra tidligere undersøkelser. Handebekken er en liten bekk, 1 m bred, med begrenset

potensial. Fisken kan vandre ca 200 meter opp til riksveien der den møter en kulvert (UTM 501505 6769951). Her er det et fall på to meter som stanser fisken. Det er ingen kantvegetasjon her. Det er moderat gytesubstrat i bekken og den har trolig meget lav vannstand om sommeren og total arealet er lite. Ingen tiltak er nødvendig, men bekken bør få utvikle seg fritt for å gjenskape et naturlig miljø.

3. **Slidredombekken:** Bekken er avbildet i bildevedlegget. Eriksen & Hegge (1994) fant en tynn aurebestand i bekken og karakteriserte bekken som mindre viktig. Dette er en middels stor bekk, 1,5 meter, med et begrenset potensial. Bekken har vært meget fin, og har trolig hatt en større betydning som gytebekk enn idag. Det er to problemområder i bekken, kulverten nederst under riksveien (UTM 498878 6772694), og en stor steinfylling ved Slidredomen (UTM 498945 6772738), som reduserer bekkens betydning. Kulverten i nedre deler har et fall som fisken trolig har store problemer med. Steinfyllingen har blitt tippet over bekken, og bekken renner under fyllinga. Størrelsen på fyllinga gjør det trolig vanskelig å rette på skaden. Et tiltak vil bli kostbart og står neppe i forhold til nytteverdien det vil ha for fiskebestanden, men bekken bør få utvikle seg fritt for å gjenskape et naturlig miljø.
4. **Vollenbekken:** Bekken er avbildet i bildevedlegget. Det foreligger ingen opplysninger fra tidligere undersøkelser. Dette er en middels stor bekk, 2 meter bred, med lite potensial. Denne bekken har en kulvert under riksveien, i osområdet til Slidrefjorden, som er vanskelig å forsere, og 150 meter oppstrøms denne er det en uforserbar foss. Denne bekken har i dag ingen betydning som gytebekk i Slidrefjorden, og heller ingen tiltak vil øke betydningen særlig.
5. **Hjellebekken:** Bekken er avbildet i bildevedlegget. Det foreligger ingen opplysninger fra tidligere undersøkelser. Dette er en liten bekk uten noe særlig betydning. Ingen tiltak nødvendig men bekken bør få utvikle seg naturlig.
6. **Ryfossbekken:** Bekken er avbildet i bildevedlegget. Hemsing (2005) nevner at denne bekken har potensial. Ryfossbekken er en fin stor bekk, 3 meter bred, der fisken kan gå langt ovenfor Ryfoss sentrum. Et problem kan være at bekken er vanskelig tilgjengelig gjennom tunnel (UTM 490541 6778065) under riksveien (rett ved der den møter Begna elv) og fisken må i tillegg forsere strykene opp i kanten av fossen i

Begna. Denne bekken har, om den ikke er, potensial til å bli en viktig gytebekk i Slidrefjorden.

7. **Begna elv:** Elva er avbildet i bildevedlegget. Begna elv er 30-50 meter bred og opp til Ryfoss er dette den viktigste gyteelva til Slidrefjorden som trolig bidrar til tilnærmet all rekruttering til aurebestanden i Slidrefjorden. Elva er meget fin og variert med meget gode gyte- og oppvekstvilkår, om ikke stranding av fisk ved vannstandsendringer eller for høy beskatning legger begrensninger for dette. Nedfor Ryfoss er det vekslinger mellom høler og kulper som faller ut små fosser før den flater ut i stryk og brekkpartier med fine grusøravsetninger. Beskatningen kan være en flaskehals som begrenser produksjonen av ungfisk, men det finnes ingen oversikt over beskatningen på elva. Om det skulle være en stor beskatning på elva kan det være fornuftig å få etablert en driftsplan for størrelsen på uttaket og tidspunkter for dette.
8. **Gilabubekken:** Bekken er avbildet i bildevedlegget. Det foreligger ingen opplysninger fra tidligere undersøkelser. Dette er en meget fin, 2 meter bred, bekk som renner ut i nedre del av Begna. Gyteforholdene i bekken er meget bra der fisken kan vandre over 500 meter oppover bekken. Kulper er mangelvare i bekken og det ligger et stort forbedringspotensiale i kulping. Enkel etablering av terskler og kulper kan gjøres ved å slå inn tømmerstokker på tvers av bekken.
9. **Kårstadbekken:** Bekken er avbildet i bildevedlegget. Det foreligger ingen opplysninger fra tidligere undersøkelser. Dette er en meget fin, 2-3 meter bred, bekk som renner ut i Lomendeltaet (UTM 492190 6777281). Fisken kan vandre langt oppover bekken. Gyte- og oppvekstforhold er moderate og substratet virker litt satt. Denne bekken har i dag trolig en moderat betydning. Bekken virker kanalisert i nedre deler. Kulper er mangelvare i bekken og det ligger et stort forbedringspotensiale i kulping. Enkel etablering av terskler og kulper kan gjøres ved å slå inn tømmerstokker på tvers av bekken.
10. **Jomsåni:** (UTM 496276 6776098): Bekken er avbildet i bildevedlegget. Eriksen & Hegge (1994) fant en svært tynn aurebestand i nedre deler av elva. I denne rapporten nevnes det at det er et vandringshinder i nedre deler. Grunneier oppe ved kommuneveien nevnte imidlertid at det før ble fanget fisk langt oppover i elva, også

stor fisk. Jomsåni er en stor bekk, 3-4 meter bred, der fisken kan vandre meget langt opp på gunstig vannføring. I gamle dager ble det fanget stor fisk over en km oppstrøms, men det er vurdert at fossefallet i nedre del hindrer fisken (Eriksen & Hegge 1994). Ved synfaring har vi vurdert at dette fallet ikke er problematisk ved høyere vannføring. Dette nedre partiet er bratt og renner ut ei slukt gjennom kulper og grovsteinet blokkmark. Videre oppstrøms er elva meget fin med meget gode gyte- og oppvekstvilkår. Dette er en bekk av moderat betydning i Slidrefjorden. Det er ingen store inngrep i bekken og betydningen til bekken kan økes betraktelig om man letter forseringen i nedre deler av bekken.

11. **Mosåni:** (UTM 500156 6770006): Bekken er avbildet i bildevedlegget. Denne bekken er forholdsvis stor, 3-4 meter bred, og renner ned lia i moderat hellende terreng. Elva er sterkt kanalisert og renner i ei utgravd, stor meget grovsteinet grøft. Bekken kan bli viktig om den får utvikle seg naturlig der kantvegetasjon får utvikle seg fritt.
12. **Øyegili:** Bekken er avbildet i bildevedlegget. Dette er en middels stor bekk, 2 meter bred, som renner i moderat slakt terreng i nedre fem hundre meter. Bekken er fin, men er kanalisert på hele strekningen men synes likevel å ha gått seg til. Det er greie gyte- og oppvekstvilkår her, men bekken er for liten til å ha stor betydning.
13. **Einungsundet:** Det er hevdet at det har foregått gyting i Einungsundet der aviser har skrevet om funn av egg i reguleringssona. Undervannsfotografering av sundet viser imidlertid at det ikke er gytesubstrat i sundet, og at det ikke er noen potensial for vellykket gyting som kan danne grunnlaget for en bestand. Substratet består av leire/dy i hovedløpet, bergflog på vestsiden. Reguleringssona er vasket ren og består av stein på østsiden, men her er det langt fra optimale gyteforhold.

## 7.6.2 Vurderinger

Det er få gytebekker til Slidrefjorden, men likevel er noen av dem av stor betydning. Spesielt Begna elv er meget viktig og står nok i dag for mesteparten av ungfiskproduksjon til Slidrefjorden. Tre-fire andre større bekker er viktige og har et betydelig potensial; Gilabubekken, Jomsåni, Mosåni og Ryfossbekken. Undervannsfilmning kunne konstatere at det ikke er gytemuligheter i Einungsundet.



Begna elv har store fine områder for gyting og oppvekst, og det sies at det går opp mye gytefisk her. Begna elv har potensial for å produsere nok ungaure til hele Slidrefjorden, men gytebestanden kan være begrensende. Det er viktig å unngå for høy beskatning, slik at gytebestanden i Begna elv opprettholdes på et rimelig nivå. Det finnes ingen skriftlig dokumentasjon på beskatningen på elv og det kan være fornuftig å få en oversikt over dette.

Mengden aure ute i Slidrefjorden reguleres blant annet av abborbestanden. Utfisking av abbor vil trolig gi rom for mer aure slik at overlevelsen på Begnaprodusert aure vil øke. Det er også mulig å øke aureproduksjon på flere bekker; Gilabubekken, Jomsåni, Mosåni og Ryfossbekken, men dette avhenger i stor grad av om utfiskingen fungerer. Det anbefales at fiskebestanden i Slidrefjorden overvåkes ved fangstregistreringer. Det er imidlertid viktig å få med tilstrekkelig antall garnfiskere på dette for å fange opp et korrekt bilde av utviklingen.

## 7.7 Elvemusling i storaureførende vassdrag i Randsfjorden

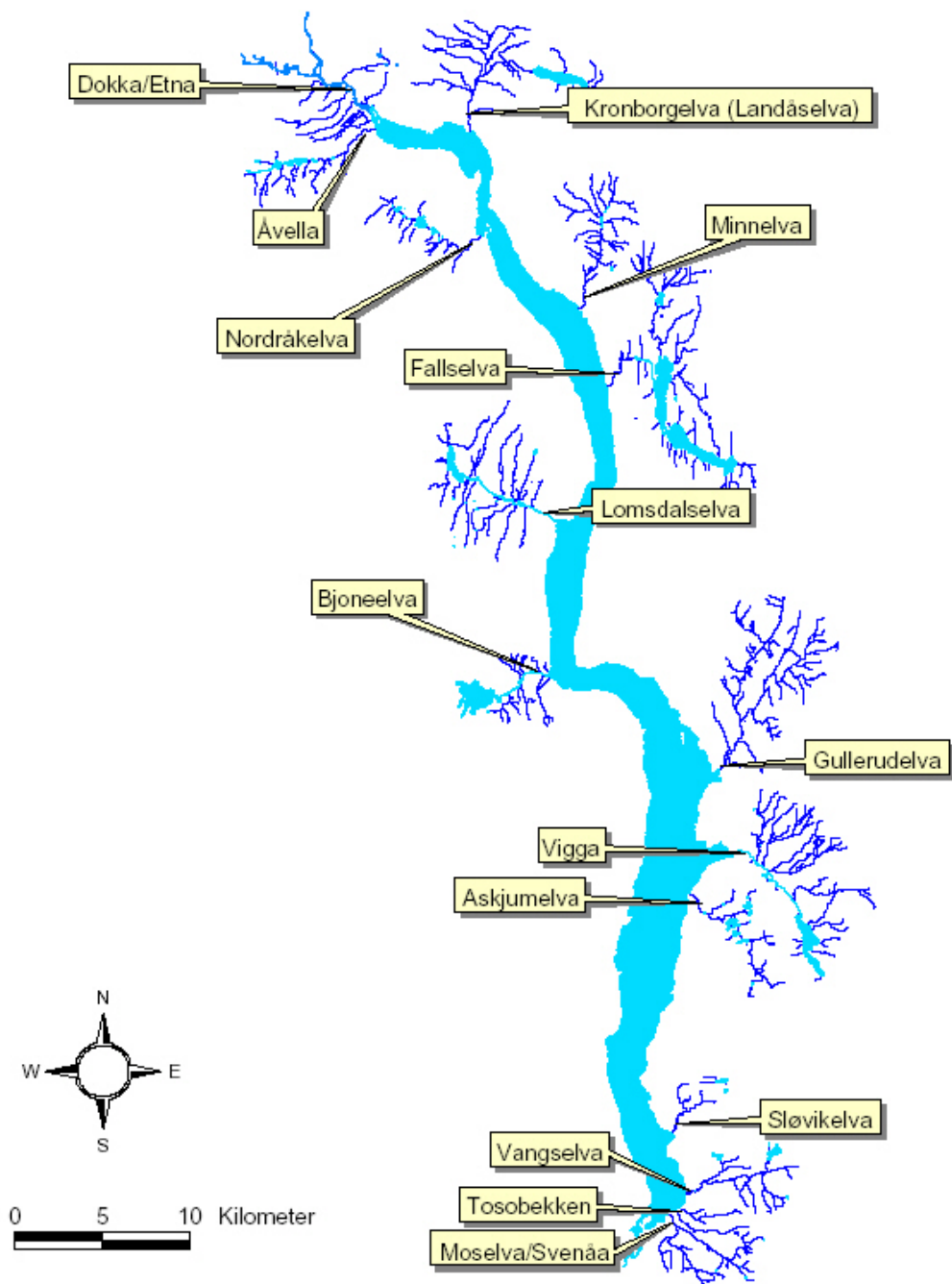
Randsfjorden er Norges fjerde største innsjø, 75 km lang, med et areal på 134 km<sup>2</sup>, og et dyp på 120,5 m. De største tilløpselvene er Dokka og Etna i nord, Lomsdalselva på vestsiden og Vigga i øst (figur 1). Randsfjorden ligger i kommunene Jevnaker, Gran, Søndre Land og Nordre Land i Oppland fylke. Randsfjorden drenerer til Randselva med et årlig avløp på ca 1850 mill m<sup>3</sup> fra et samlet nedbørfelt på 3663 km<sup>2</sup>, hvorav 25% ligger over 1000 moh. Randselva renner, like etter samløp med Begna, ut i Tyrifjorden i Buskerud fylke. Elvene Dokka og Etna renner sammen like ved Dokka sentrum og er viktigste gyteområde for storørret i Randsfjorden (Lindås m.fl., 1996). Vestsiden er generelt kalkfattig og sur mens østsiden er mer rik. Spesielt kalkrike bekker som drenerer Gran, Lunner og Jevnaker kommuner er Vigga, Askjum, Grymyr, Sløvika; Vangselva, og Svenåe/Mosåe. Her er det charasjøer i nedbørfeltene. Randselva er utløpet av Randsfjorden. Randsfjorden er regulert ved Bergefoss og regulerings høyden er på 3,20 meter (Johnsen & Rustadbakken 2005). Strekningen gamle utløp fra Randsfjorden og ned til Bergefoss er oppdemt deler av året. På ettervinteren, når Randsfjorden sitt lavest regulerede vannstand, er Randselva på sitt grunneste. Dette er det eneste tidspunkt med muligheter for musling observasjoner.

Norge har i dag om lag halvparten av den europeiske bestanden av elvemusling, og dette gjør den til en ansvarsart for Norge (DN 2006). Elvemuslingens livssyklus omfatter et larvestadium som er festet til gjellene på laks eller aure, et ungt stadium nedgravd i grusen og et voksent stadium synlig på elvebunnen. De eldste elvemuslingene kan bli over 200 år gamle. Normal størrelse på en voksen elvemusling er 7-15 cm. Skallet er mørkt brunlig, nesten svart hos eldre individer, og som oftest nyreformet. Skjellet består av to tykke, symmetriske og avlange skall som beskytter de myke kroppsdelene. Elvemuslingen lever hovedsakelig i rennende vann. Den finnes helst i næringsfattige lokaliteter med grus- og sandbunn som stabiliseres av små og store steiner og steinblokker. Elvemusling unngår lokaliteter i vassdrag med høyt partikkelinnhold, og trives også dårlig i områder med høyt innhold av humussyrer. Elvemuslingen påvirkes negativt ved forsurening og ved høy tilførsel av næringsstoff (eutrofiering).

Det er få registrerte bestander med musling i Randsfjordens nedbørfelt. Funn er gjort i Etna, Fallselva, Lomsdalselva og Randselva (Jensen 1996, Larsen 2000, Høitomt 2007). Eneste

kilden til musling i Randselva er et funn i 1955 (Dolmen & Kleiven 1997). Vi ønsket å få dokumentert og kartfestet denne forekomsten og nye bedre.

Når Randselva var på sitt grunneste, og vannføringen var lav, gjennomførte vi både observasjon etter muslingskall på blottlagt bunnareal, og dykking for å lokalisere levende elvemusling. Randsfjorden er normalt på sitt grunneste rundt 1. april. Vi befarte andre bekker i Randsfjorden før muslinglarvene slipper taket på gjellene til vertsfisken i mai/juni. Elektrofiske ble gjennomført for innsamling av aureunger. Intervjuer ble også gjennomført.



**Figur 15.** Oversiktskart over Randsfjorden med tilløpselver.

**Tabell 12.** Oversikt over tilløpselver som vurderes som betydningsfulle bidragsgytere til storaurebestanden i Randsfjorden.

<b>Elv/bekk</b>	<b>Kommune</b>	<b>Nedbørsfelt</b>	<b>Storørrettførende strekning (km)</b>
Moselva/Svenåa	Jevnaker	28 km <sup>2</sup>	3,5
Vangselva	Jevnaker	26 km <sup>2</sup>	0,9
Sløvikelva	Jevnaker	35 km <sup>2</sup>	2,3
Askjumelva	Gran	29 km <sup>2</sup>	0,6
Vigga	Gran	181 km <sup>2</sup>	2,7
Gullerudelva	Gran	52 km <sup>2</sup>	2,4
Bjoneelva	Gran	88 km <sup>2</sup>	1,3
Lomsdalelva	Søndre Land	184 km <sup>2</sup>	6,0
Fallselva	Søndre Land	119 km <sup>2</sup>	0,25
Minnelva	Søndre Land	60 km <sup>2</sup>	0,7
Landåselva/Kronborgelva	Søndre Land	51 km <sup>2</sup>	1,3
Dokka / Etna	Nordre Land	2200 km <sup>2</sup>	12,0 / 19,0

### 7.7.1 Resultater

**Randselva:** Bilder fra elva finnes i bildevedlegget. Flere intervjuobjekter har kunnet meddele at de har sett og funnet musling i Randselva. Turid Futseter er kilden i NTNU rapporten (Dolmen & Kleiven 1997), og hun kunne meddele at de hadde sett på da muslingene ble funnet i 1955. Det ble på den tiden foretatt en opprensning av bunntømmer mellom gamle- og nybrua av fløtningsforeninga (UTM 576016 6678759 ned til 576053 6678615). Det ble da funnet muslinger i svingen nedom Berger. Andre kilder har kunnet fortelle oss at de hadde sett musling og funnet flere skall de siste tredivet årene (Erik Ovnerud pers med). Fiskere hadde observert skjell på østre side av elva mellom Bergerhølen og Bergerfoss (575984 6678124 nedtil 576082 6677891). Skall var også funnet mellom Bergerfossen og Kistefoss, rett nedstrøms dammen på østre side (576249 6677427). Ovnerud sa ellers at det var mye aure mellom Kistefoss og Bergerfoss, også småaure, noe som tyder på at det er en vertsfiskbestand her som kan sikre livssyklus for elvemusling. Området mellom Bergerfoss og Kistefoss er ikke utsatt for vannstandspendlinger i samme grad som utløpet fra Randsfjorden som ligger i reguleringsmagasinet. Elvemiljøet er finere og mer intakt og hele strekningen er fin for musling. Det er da også funnet skall og levende musling på damluka på Kistefoss de senere årene (Hadeland Energi personell, UTM 575913 6676944). Det hadde nylig blitt funnet levende musling på bunnen foran kraftinntaket når bassenget hadde vært nedtappet.

Våre feltundersøkelser påviste ikke noen musling. Vi befarte strandkanten (nedtil LRV) på vestsiden fra Bergerfoss og opp til utløp Randsfjorden 31. mars 2008. Vi fant ingen skall eller

levende musling ved denne befaringen. På denne siden synes det ikke å være gunstige lokaliteter for muslingen. Bunnssubstratet her er utelukkende leire og mudder. I så måte er strandkanten på østsiden bedre der elva gjør svinger og strømmen sterkere slik at substratet er mer steinete. En dykkeundersøkelse ble gjennomført 1. april 2008 på potensielle habitater for muslingen på østsiden og der det tidligere er dokumentert musling (UTM 576016 6678759 ned til 576053 6678615 og 575984 6678124 ned til 576082 6677891). Det var gode siktforhold ned til 4-5 meter, men ingen muslinger ble observert. Observasjonsforholdene var umulige i hovedløpet av elva da det var for dypt. Substratet i potensielle områder i hovedløpet så meget fint ut. Ellers var substratet for fint (gjørme/sand). Ved elektrofiske fikk vi ingen aure mellom Randsfjorden og Kistefoss våren 2008. Det ble ikke observert skall eller levende musling ved landbefaring og dykking på østsiden.

**Dokka:** Bilder fra elva finnes i bildevedlegget. Dokka er godt beskrevet tidligere (Gregersen & Torgersen 2008). Tidligere er det ikke registrert musling i Dokka selv om elva er rimelig godt bevart med et meget godt substrat. Vi dykket elva fra Helvete og ned til samløp med Etna uten å legge merke til musling. Formålet med dykkingen var storaure registrering, så det er lett å gå glipp av en tynn muslingbestand. Likevel, kan det konkluderes med at bestanden i beste fall er meget tynn.

**Etna:** Det er tidligere dokumentert bestander av elvemusling i nedre deler av Etna (Larsen 2000). Vi dykket elva fra Helleristningene og ned en km i Etna uten å legge merke til musling. Formålet med dykkingen var storaure registrering så det er lett å gå glipp av en tynn muslingbestand. Likevel, kan det konkluderes med at bestanden i dette området i beste fall er meget tynn. Larsen (2000) fant heller ingen musling i dette området.

**Åvella:** Bilder av elva finnes i bildevedlegget. Rustadbakken (2003) beskriver utførlig forholdene i elva. Det er tidligere ikke registrert musling i Åvella. Elva er regulert og det er ingen minstevannføring, så tørkeproblemer oppstår om sommeren. Nedstrøms kraftverket er elva grunn og meget stri, og sterkt kanalisert. Det er få steder med fin grus i kombinasjon med dypere områder med roligere strømningsforhold. Pga mye kanalisering og graving i løpet virker substratet satt og sementert. Rustadbakken (2003) fant en lav tetthet av ungaure i Åvella. Elva ble nedstrøms brua fullstendig smadret under 1000-årsflommen i 2007.

Elva nedstrøms kraftverket ble elektrofisket 4/6 2008 og ingen aure ble fanget. Under snorkling 15.07.2008 i nedre deler ble ingen musling eller skall observert. I disse nedre deler ville nok utspylte skall fra elva akkumuleres, spesielt i deltaet til Dokka-Etna. Substratet her er greit, men området er lite. Da omfanget av denne undersøkelsen er meget lav kan det ikke utelukkes at det kan være musling i Åvella.

**Bjoneelva:** Rustadbakken (2003) beskriver utførlig forholdene i elva. Bjoneelva er forholdsvis stor, 10 meter bred, og fisken kan gå 1,3 km opp mot Kvernfossen. Elva er sterkt påvirket av reguleringene oppstrøms. Elvas nedre del er grovsteinet og renner store deler over svaberg nedstrøms saga. Det er bare en liten strekning nedstrøms veien som har litt finere substrat, men det er mye mudder her også. Rustadbakken (2003) fant en forholdsvis lav tetthet av aure i elva. Oppstrøms er det lett etter musling og her er elva også grovsteinet og store partier er kulper, loner og stryk. Det er nylig funnet musling i disse deler av elva (Høitomt pers med).

Elva nedstrøms Kvernfossen ble elektrofisket 4/6 2008 og det ble ikke fanget aure. Det ble fanget niøye, gjedde, ørekyt og frosk. Verken på juni eller julibefaringer er det funnet musling eller skall i disse nedre deler. Tidligere er det beskrevet relativt mye aureunger i elva ovenfor brua opptil Kvernfossen. Da omfanget av denne undersøkelsen er meget lav kan det imidlertid ikke utelukkes at det kan være musling i nedre del av Bjoneelva.

**Moselva/Svenåa:** Dette er en meget fin bekk som egentlig består av to samtløpende bekker den nedre km. Rustadbakken (2003) beskriver utførlig forholdene i elva. Fisken kan gå relativt langt i begge løp opptil 3,5 km opp fra Randsfjorden. Nedre del, etter samtløp er 3-4 meter bred og virker homogen. Bekken er ellers meget fin og har et godt gytesubstrat og oppvekstområder. Pga kanalisering er det få kulper i elvas nedre del og substratet er litt satt og sementert. Rustadbakken (2003) fant en forholdsvis god tetthet av ungaure i elva.

Elva nedstrøms samtløp mellom Mosåa og Svenåa ble elektrofisket 24/5 2008 og 16 aure ble fanget. Det var bra med aure i elva. Ingen av aurene som ble elektrofisket hadde muslinglarver på gjellene. 1. april 2008 befartes nedre deler av elva, samt deltaet, uten at det ble funnet muslingskall. Da omfanget av denne undersøkelsen er meget lav kan det ikke utelukkes at det kan være musling i Mosåna/Svenåa.

**Vangselva:** Bilder av elva finnes i bildevedlegget. Elva er 2-3 meter bred og drener et kalkrikt område med flere charasjøer. Rustadbakken (2003) beskriver utførlig forholdene i elva. Fisken kan gå 0,9 km oppover vassdraget til en mølledam som anbefales fjernet og dermed øke fiskeførende strekning til 3,4 km. Elva er fin og relativt liten, men jordbruksåvirkningen er stor og substratet virker litt satt og sementert. Rustadbakken (2003) fant en forholdsvis lav tetthet av aure i elva. Elva har et stort potensial for restaurering.

Elva oppstrøms mølledammen ble elektrofisket 24/5 2008, og det ble fanget >10 aure. Ingen av aurene hadde muslinglarver. Det var lite aure i elva. Ved en høstbefaring 20/10 2008 ble ingen gytefisk observert på strekningen riksveien ned til Randsfjorden. Ved befaringsene er det heller ikke funnet muslingskall. Da omfanget av denne undersøkelsen er meget lav kan det ikke utelukkes at det kan være musling i Vangselva.

**Gullerudelva:** Bilder av elva finnes i bildevedlegget. Dette er en meget fin, variert og middels stor elv som drenerer større skogområder. Rustadbakken (2003) beskriver utførlig forholdene i elva. Fisken kan gå 2,4 km innover dalen. Rustadbakken (2003) fant en forholdsvis høy tetthet av aure i elva. Elva er betydelig kanalisert i nedre deler men dette kan gå seg til.

Det er ikke funnet levende musling eller skall ved befaring. Elva ble elektrofisket 10/6 2008 og det ble fanget 13 aure. Det var forholdsvis mye aure i elva, men lite ettåringer. Ingen av aurene hadde muslinglarver på seg. Da omfanget av denne undersøkelsen er meget lav kan det ikke utelukkes at det kan være musling i Gullerudelva.

**Minneelva:** Bilder av elva finnes i bildevedlegget. Minneelva er en moderat stor elv, som i nedre deler fosser ned mot Randsfjorden over mye berg men det er også fine gytehøler og oppvekststeder. Ovenfor riksveien og innover heia flater den ut. Det sies at fisken kan greie fossen ved brua og da er en strekning på 500 meter tilgjengelig for auren (Rustadbakken 2003). Her oppe er det fine gytehøler.

Elva fra 500 meter ovenfor riksveien og ned til Randsfjorden ble dykket i august 2008. Det ble observert en del ungaure og noen storaure på opptil to kg. Elva har stedvis meget gode gyteforhold, spesielt hølene fra riksveien og oppover. Det ble ikke registrert noen

muslingskall eller levende musling i dette området. Da omfanget av denne undersøkelsen er meget lav kan det ikke utelukkes at det kan være musling i Minneelva.

**Kronborgelva:** Bilder av elva finnes i bildevedlegget. Elva nedstrøms brua ble utsatt for stor erosjon og masseforflytning under 1000-årsflommen i 2007 og hele denne delen av elva er blitt kanalisert i ettertid. Kanaliseringen og steinsetting er meget omfattende. Rustadbakken (2003) fant en meget god tetthet av ungaure i Kronborgelva.

Elva nedstrøms mølledemningen ble dykket i august 2008 og det ble observert en del ungaure og noen storaure på opptil to kg. Det ble ikke observert musling. Da omfanget av denne undersøkelsen er meget lav kan det ikke utelukkes at det kan være musling i Kronborgelva.

**Askjumelva:** Vassdraget drener et kalkrikt område med flere charasjøer (Walseng m.fl. 2002, Mjelde 2008). Fisken kan bare gå 600 meter opp vassdraget inntil den støter på et kunstig vandringshinder, ellers kunne fisken gått 2 km oppstrøms. Fiskesamfunnet inkluderer blant annet stingsild. Rustadbakken (2003) fant en god tetthet av ungaure i Askjumelvas nedre del. Elva er fin og relativt liten, men jordbruksåvirkningen er meget stor. Elva har et stort potensial for restaurering.

Askjuntjern ble elektrofisket 29/6 2008 og det ble fanget 2 aure. Befaringer viser at det er aure nedstrøms Grunningen og oppstrøms Breidtjern. Ingen levende musling eller skall ble observert. Da omfanget av denne undersøkelsen er meget lav kan det ikke utelukkes at det kan være musling i Askjumvassdraget. Miljøforholdene i vassdraget er imidlertid lite gunstige for muslingen pga belastningen fra landbruk og spredt avløp, så det er lite sannsynlig at det kan være elvemusling i elva i dag.

**Grymyrbekken:** Bilder av bekken finnes i bildevedlegget. Vassdraget drener et kalkrikt område med flere charasjøer (Walseng m.fl. 2002, Mjelde 2008). Fiskesamfunnet inkluderer blant annet stingsild. Elva er fin og relativt liten, men jordbruksåvirkningen er stor. Elva har et stort potensial for restaurering. Det var mye aure i gamle dager, sa grunneier ved utosen, men de støter på en møllefoss 500 meter opp som kan være problematisk. Uttøringsproblem i nedre deler ble også nevnt.



Det er rekrutterende aure i deler av vassdraget. Ingen levende musling eller skall ble observert. Da omfanget av denne undersøkelsen er meget lav kan det ikke utelukkes at det kan være musling i Grymyrvassdraget. Miljøforholdene i vassdraget er imidlertid lite gunstige for muslingen pga belastningen fra landbruk og spredt avløp, så det er lite sannsynlig at det kan være elvemusling i elva i dag.

**Sløvikselva:** Bilder av elva finnes i bildevedlegget. Vassdraget drener et kalkrikt område med flere charasjøer (Walseng m.fl. 2002, Mjelde 2008). Eutrofigraden virker lavere i dette vassdraget sammenliknet med de foregående. Fiskesamfunnet inkluderer blant annet stingsild. Elva er fin og relativt liten, men jordbruksåvirkningen er ikke så stor. Elva har et stort potensial for restaurering.

Det er aure i mye av vassdraget. Ingen levende musling eller skall ble observert. Da omfanget av denne undersøkelsen er meget lav kan det ikke utelukkes at det kan være musling i Sløviksvassdraget.

## 7.7.2 Vurdering

Det er få registrerte muslinglokaliteter i Randsfjordens nedbørfelt, men det er heller ikke gjennomført omfattende registreringer. Ut fra potensialet burde det vært betydelig flere lokaliteter, men betydelige inngrep har forringet habitatene. Det er bare i Randselva, Etna og Fallselva at det tidligere er registrert musling (Larsen 2000, Westly & Rustadbakken 2003) men to nye lokaliteter er dukket opp i 2007/8; Bjoneelva og Lomsdalselva (Høitomt 2007, 2008). I våre undersøkelser fant vi ingen nye forekomster.

Det er åpenbart musling i Randselva, men bestanden er meget tynn. Det ferske funnet av levende musling foran dammen på Kistefoss regnes som sikker, og funnet er helt fra de senere år. Området mellom Kistefoss og Bergefoss er i mindre grad påvirket av reguleringen av Randsfjorden. Området er fint med en aurebestand. Lokale fiskere sier at det tas bra fangster her (se også Gregersen & Eriksen 2001). Strekingen Bergefoss opptil utløp Randsfjorden har ingen nye funn av musling og det ble ved dykking ikke konstatert musling, heller ikke ved strandbefaring på lavvann. Miljøet er sterkt forringet, men musling kan ikke utelukkes.

Det ble samlet inn aure ved elektrofiske, men fangstene av aure var små, spesielt i elvene nord i Randsfjorden, og skyldes trolig 1000-års flommen i fjor. Flere av bekkene ble sterkt endret av erosjon og masseforflytning. Det var derfor vanskelig å få tak i tilstrekkelig aure i alle bekkene for å påvise musling med sikkerhet. Det ble ikke påvist muslinglarver eller -skall, men omfanget og begrensninger i undersøkelsen setter grenser for konklusjonen. Det er i hvert fall ingen tette bestander i Randsfjordens elver og bekker vi har gått glipp av.

Potensielle lokaliteter for musling er Dokka, Gullerudelva, Kronborg elva og Minne elva om elvene restaureres i nedre deler. De samme elver har potensial for musling basert på en stabil og relativt god aurebestand, på substrat; og særlig om de restaureres i følge Rustadbakken (2003).

## 8 REFERANSER

- Aass, P. 1969.** Crustacea especially *Lepidurus arcticus* Pallas, as brown trout food in Norwegian mountain reservoirs. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 49: 183-201.
- Anon 1999.** Handlingsplan for storørret. Kommunerapport.
- Anon 2003.** Hunnselva – driftsplan og kunnskapsoppsummering. Vestre Toten JFF rapport.
- Bohlin, T. 1981.** Methods of estimating total stock, smolt output and survival of salmonids using electrofishing. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 59: 5-14.
- Borgstrøm, R. 1971.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Steinbufjorden og Øyangen i Vang i Valdres, sommeren 1970. LFI rapport 6.
- Borgstrøm, R. 1975.** Skjoldkreps, *Lepidurus arcticus* Pallas, i regulerte vann. I. Forekomst av egg i reguleringssonen og klekking av egg. LFI rapport 22/1975.
- Brabrand, Å. 1988.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Slidrefjorden, Oppland fylke: vurdering av tilslag på settefisk. LFI rapport 101.
- Brabrand, Å., Brittain, J. E. & S. J. Saltveit 1989.** Konesjonsbetingede undersøkelser i Dokkavassdraget: Bunndyr, tetthet av ørretunger og livssyklusstudier av strømsik, Oppland fylke. LFI rapport 111.
- Brabrand, Å., Saltveit, S. J. og T. Bremnes 1996.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Dokka etter 5 års regulering. LFI rapport 163/1996.
- Cada, G.F. 1990.** A review of studies relating to the effects of propeller-type turbine passage on fish early life stages. North American Journal of Fisheries Management 10: 418-426.
- Dahl, K. 1917.** Studier og forsøk over ørret og ørretvann. Centraltrykkeriet, Kristiania.
- Dahl, K. og H. M.-K. Lund 1944.** Vekstanalyser over ørret fra 383 norske vatn og vassdrag. Landbruksdepartementet.
- Direktoratet for Naturforvaltning 2006.** Handlingsplan for elvemusling (*Margaritifera margaritifera*). DN Rapport 3.
- Dolmen, D. & Kleiven, E. 1997.** Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge I. NTNU rapport 6: 1-27.
- Enerud, J. & Lunder, K. 1979.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Slidrefjorden, Vestre Slidre kommune, Oppland fylke 1979. Fiskerikonsulentene i Øst-Norge rapport.
- Eriksen 1991.** Restaurering av Vigga 1991. Fylkesmannen i Oppland, Miljøvern avdelingen, Rapport nr. 25/91, 43 s. + vedlegg

- Eriksen & Hegge 1993.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 1992. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. FMO Rapport 5.
- Eriksen & Hegge 1994.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 1993. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. FMO Rapport 10.
- Eriksen, H., Lindås, O. R. og O. Hegge 1998.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 1997. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 4/1998.
- Eriksen & Wien 1999.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 1998. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 4.
- 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.
- 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. 2002.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 2001. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 4/2002.
- Gregersen, F. 2003.** Fisketrapper i Oppland – status 2002. FMO rapport 3.
- Gregersen, F., Aass, P. og Johnsen, S. 2006.** Fangstregistreringer i regulerte vassdrag i Oppland – foreløpig rapport. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Notat 2006.
- Gregersen, F. og H. Eriksen 2001.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland-Fagrapport 2000. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 3/2001.
- Gregersen, F. Johnsen, S. & Hegge, O. 2007.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland - Fagrapport 2006. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 4/2007.
- Gregersen & Torgersen 2008.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland. Fagrapport 2007. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 1/2008.
- Hegge, O. 1989.** Vassdragsreguleringer og fisk i Oppland FMO rapport 10.
- Hemsing, E. 2005. Slidrefjorden rapport**
- Hesthagen, T., Hegge, O., Skurdal, J. og B. K. Dervo 1995.** Differences in habitat utilization among native, native stocked, and non-native stocked brown trout (*Salmo trutta*) in a hydroelectric reservoir. Canadian Journal of Aquatic Sciences vol. 52/1995.

- Høitomt, G. 2007.** Forekomst av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i nedre deler av Lomsdalselva i Søndre Land kommune. Rapport.
- Jensen, P.E. 1996.** Forekomst av elvemusling og salamander i Oppland. FMO rapport 5.
- Johnsen, S. 2005.** Utviklingen av ørretbestanden i Begna elv etter utbygging av Eid kraftverk. FMO rapport nr. 4.
- Johnsen, S. 2006.** Bedre bruk av fiskeressursene i regulerte vassdrag i Oppland – Fagrapport 2005. FMO rapport 2.
- Johnsen, S. og Rustadbakken, A. 2005.** Storørreten i Randsfjorden. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapp. nr. 5/05.
- Johnson, B.O. og Ugedal, O. 2001** Soppinfeksjoner (*Saprolegnia spp.*) på laksefisk i Norge-statusrapport.- NINA Oppdragsmelding.
- Kraabøl, M. 2006.** Gytebiologi hos Hunderørret i Gudbrandsdalslågen nedenfor Hunderfossen kraftverk. NINA rapport 217.
- Kraabøl, M. og Arnekleiv, J.V. 1998.** Registrerte gytelokaliteter for storørret i Gudbrandsdalslågen og Gausa med sideelver. NTNU, Vitenskapsmuseet. Rapport zoologisk serie 2/1998.
- Kraabøl, M. og J. V. Arnekleiv 1998.** Telemetristudier over gytevandrende ørret fra Randsfjorden i Dokka/Etna, Oppland, 1997. Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1998/1.
- Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. 2000.** Telemetristudier over gytevandrende storørret fra Randsfjorden og opp Etna og Dokka, Oppland. Oppsummering av resultatene fra 1997 og 1998. NTNU rapport 2.
- Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. 2002.** Lokkeflommer og oppvandring av gytefisk i elvesystemet Etna og Dokka i 2000. NTNU notat 4.
- Kristjansson, L.T. og Kraabøl, M. 1994.** Gyteplasser for storørreten i Lågen fra Harpefoss til Ringebu. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Notat 1994.
- Larsen, B.M. 1998.** Utbredelse av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Østre og Vestre Toten. NINA Oppdragsmelding 570.
- Larsen, B.M. 2000.** Utbredelse og bestandsstatus for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Dokka/Etna, Oppland. FMOP rapport 4.
- Le Cren, E. D. 1951.** The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis* L.) Journal of animal ecology 20, 201-219.
- Lea, E. 1910.** On the methods used in herring investigations. Publ. Circ. Cons. perm. int. Explor. Mer., 53, 7 - 174.

- Lindås, O. R., Eriksen, H. og O. Hegge 1996.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Randsfjorden og Dokka-Etna etter regulering av Dokka. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernadv. rapport 8-1996.
- Lund, E. 2007.** Fremmed fisk i to fylker. Introduserte fiskearter i Buskerud og Oppland. Naturkompetanse rapport xx/2007.
- Løkensgard, T. 1981.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Steinbufjorden høsten 1981. Fiskerikonsulenten i Øst-Norge. Rapport 15/1981.
- Løvik, J.E. & Kjellberg, G. 2003.** Long-term changes of the crustacean zooplankton community in Lake Mjøsa, the largest lake in Norway. *Journal of Limnology* 62: 143-150.
- Mjelde, M. 2008.** Kransalgjesjøer på Hadeland 2007 – vurdering av økologisk status for 11 innsjøer og tjern. NIVA rapport 5303.
- Olsen 2002.** Undersøkelser av gyte- og oppvekstområder for aure I Lågen og Otta med sidevassdrag. Rapport.
- 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, 53s.
- Rustadbakken, A. 2006.** Ørreten i Hunnselva – hva har skjedd? Naturkompetanse notat.
- Sevaldrud, I. H. 1970.** Fiskeundersøkelser i Øyangen og Steinbusjøen, Vang.
- Styrvold, J.-O., Brabrand, Å. og S. J. Saltveit 1981.** Fiskeribiologiske 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 rapport 46/1981.
- Ugedal, O., Forseth, T. og Hesthagen, T. 2005.** Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander. Nina Rapport 73. 52s.
- Walseng, B., Brandrud, T.E., Gausemel, G., Lierhagen, S. & Tufto, A. 2002.** Krepssdyr i 12 kransalgjesjøer på Hadeland (Lunner og Gran kommuner, Oppland fylke) langs en trofigradient. NINA Fagrappport 57.
- Westly, T. & Rustadbakken, A. 2003.** Fagutredning, Fisk og ferskvannøkologi Fallselva, Søndre Land kommune 2002. Naturkompetanse rapport 2.
- Zippin, C. 1958.** The removal method and population estimation. *Journal of wildlife management* 22, 82-90.

*Bilder fra Randsfjordens bekker og elver. K betyr kolonne, R betyr rad og nummeret angir K eller R nummer. F. eks. K2R1 er kolonne nr 2 rad nr 1.*

**Randselva** K1R1 Kistefossdammen K2R1 Strekningen Bergerfoss til Kistefoss sett oppover K1R2 Bergerfoss med damlukene fullt åpnet sett ovenfra K2R2 Strekningen oppstrøms Bergerfoss. På østsiden av elva er en av muslinglokalitetene. K1R3 Strekningen ovenfor nye brua. På østsiden av elva er muslinglokaliteten der funnet fra 1955 ble gjort. K2R3 Gamle utløpsområdet fra Randsfjorden. Jevnaker sentrum sees i bakgrunnen.



**Dokka elv** K1R1 Brua over Dokka. Et brekk i elva under brua er en flaskehals for oppvandrende fisk ved lav vannføring. Stamfiskere sees under brua og driver fisken nedover. K2R1 Gyteområdet ved Dokka camping. Stamfiskerne driver fisken nedover med et garn imellom seg. K1R2 I nedkant av gyteområdet ved Dokka camping. Her er det et nedre sperregarn som fisken drives mot. K2R2 Strykene nedstrøms Dokka camping. Dette er en flaskehals for oppvandrende fisk ved lav vannføring. K1-3R3 Områdene opp mot fossen Helvete





**Kronborgelva** Flomstor elv nedenfor brua



**Vigga** Deltaet til Vigga



**Åvella** Strekningen ned mot samløp med Dokka-Etna



**Sløvikselva** Sett fra osen ut i Randsfjorden. Campingplassen ligger til høyre.



**Minneelva**



**Grymyrbekken**



**Gullerudelva**



**Bjoneelva** Vandringshinderet i Bjoneelva sett nedover.



Bilder fra Slidrefjorden. *K* betyr kolonne, *R* betyr rad og nummeret angir *K* eller *R* nummer. F. eks. K2R1 er kolonne nr 2 rad nr 1.

**Fystrobekken**



**Slidredombekken** Steinfyllinga over Slidredombekken rett ved kirken.



**Handebekken**



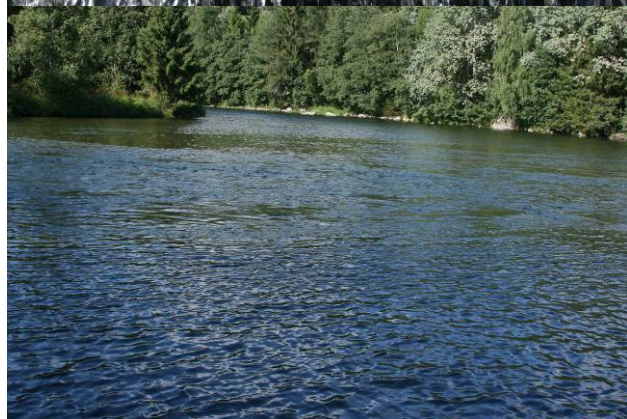
**Vollenbekken** Fossen 200 m oppi Vollenbekken



**Ryfossbekken** Venstre bilde viser passasjen på østsiden av Ryfossen der bekken renner ut. Høyre bilde viser bekken slik den ser ut gjennom bebyggelsen i Ryfoss.



**Begna elv K1R1 Ryfossen K2R1 Hølen med gammel betongdam rett nedstrøms Ryfossen**



**Gilabubekken**



**Kårstadbekken**



**Jomsåni K1R1** Partiet ovenfor vandringshinderet. Legg merke til gytegrusen. Fisken kan vandre fritt langt ovenfor dette punktet. **K2R1** Partiet i Jomsånas nedre deler som fungerer som vandringshindrende



**Mosåni**



**Øyegili**

