

Undersøkingar av  
ungfisk, botndyr og vasskvalitet  
i Romarheimselva i 2004



R  
A  
P  
P  
O  
R  
T

**Rådgivende Biologer AS**

**832**





# Rådgivende Biologer AS

## RAPPORT TITTEL:

Undersøkingar av ungfisk, botndyr og vasskvalitet i Romarheimselva i 2004

## FORFATTARAR:

Steinar Kålås, Kurt Urdal & Geir Helge Johnsen

## OPPDRAGSGJEVAR:

Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernavdelinga

## OPPDRAGET GJEVE:

september 2004

## ARBEIDET UTFØRT:

oktober 2004 - mai 2005

## RAPPORT DATO:

8. august 2005

## RAPPORT NR:

832

## ANTAL SIDER:

24

## ISBN NR:

ISBN 82-7658-431-4

## EMNEORD:

- Aure
- Laks
- Forsuring
- Lindås kommune

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen  
Foretaksnummer 843667082  
[www.radgivende-biologer.no](http://www.radgivende-biologer.no)

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

[post@radgivende-biologer.no](mailto:post@radgivende-biologer.no)

Framsidedfoto: Det gamle bruket i Eiterdalen langs den sure sideelva Eitro, 30.juni 2005.

## FØREORD

Romarheimselva er ei av dei suraste elvane i Hordaland med anadrom fisk. Elva var derfor overvaka i perioden 1995 til 1998 då det vart utført undersøkingar av vasskvalitet, botndyr og ungfisk. Dette er no mange år sidan, og Fylkesmannens miljøvernavdeling ønskte derfor at det skulle utførast ei oppfølgjande undersøking av vasskvalitet, botndyr og ungfisk i vassdraget

Ungfiskundersøkinga vart utført 29. oktober 2004, botndyrprøvar vart tekne 15 april 2005 og vassprøvar vart tekne månadleg i perioden desember 2004 til mai 2005.

Botndyra vart analysert av LFI, Bergen og vassprøvane vart analysert av Chemlab services AS.

Rådgivende Biologer AS takkar Fylkesmannen i Hordaland si Miljøvernavdelinga for oppdraget.

Bergen, 8. august 2005.

## INNHALD

FØREORD .....	4
INNHALD .....	4
SAMANDRAG .....	5
ROMARHEIMSELVA (064.4Z) .....	6
VASSKVALITET .....	8
BOTNDYR.....	10
UNGFISKUNDERSØKINGAR .....	11
FANGSTSTATISTIKK .....	18
DISKUSJON .....	19
LITTERATUR .....	20
VEDLEGGSTABELLAR .....	21

## SAMANDRAG

*Kålås, S., K. Urdal & G.H. Johnsen 2005. Undersøkingar av ungfisk, botndyr og vasskvalitet i Romarheimselva i 2004. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 832, 24 sider.*

Rådgivende Biologer AS gjennomførte i 2004/05 undersøkingar av vassstemperatur, vasskvalitet, botndyrssamfunn og ungfiskbestand i Romarheimselva. Desse undersøkingane er samanlikna med undersøkingar som vart gjennomført i perioden 1995 til 1998.

Undersøkinga viste at vassstemperaturen i elva ikkje er avgrensande for produksjonen av laks eller aure.

Analysar av vassprøver frå elva viser at vasskvaliteten med omsyn på forsureing er klart forbetra dei siste 15-20 åra. Dette er den same utviklinga ein har sett på heile Vestlandet og skuldast reduserte utslepp av forsurende stoff. Sjølv om vasskvaliteten i elva er forbetra er den framleis relativt sur og aluminiumsrik. I tillegg skjedde det ei kraftig sjøsaltepisode i januar 2005. Forsurende stoff som var bunde i jordsmonnet vart då bytta ut med sjøsalt som vart kasta opp av sterk vind og regna ned over land. Dei forsurende stoffa rann ut i elva, og pH-verdiar så låge som 4,81 og labile aluminiumskonsentrasjonar så høge som 93 µg/l vart målt i vassdraget. Dette er sjeldne episodar, men slike enkelteepisodar kan likevel fjerne forsureingsfølsomme organismar frå vassdraget.

Ein botndyrprøve som vart teken i april 2005 viste førekomstar av dei same artane som ved undersøkingane på slutten av nittitalet. Forsureingsindeks I og II var begge 0,5. Ein kunne vente at innslaget av forsureingsfølsomme artar skulle vere høgare, sidan vasskvaliteten generelt er betra, men det er sannsynleg at den svært sure episoden i januar kan ha fjerna eventuelle forsureingsfølsomme artar.

Ved elektrofisket på 5 stasjonar 29. oktober 2004 vart det fanga 197 aureungar og 2 lakseungar. Gjennomsnittleg estimert tettleik av ungaure var 43 per 100 m<sup>2</sup>, og tettleiken av aure større enn årsyngel var 27 per 100 m<sup>2</sup>. Frå aldersfordelinga til ungauren ser det ut til at rekrutteringa har vore jamn i alle fall dei siste fire åra. Tettleiken av ungfisk hausten 2004 var klart høgare enn det vi målte ved undersøkingane i perioden 1995 til 1998.

Hausten 2004 vart det fanga to unglaks i elva. Dette er den første ungfiskundersøkinga der det er fanga laks, noko som indikerer at vasskvaliteten med omsyn på forsureing er betra i høve til tidlegare. Det er likevel sannsynleg at den svært sure episoden i januar 2005 kan ha tynna ut eller fjerna unglaksen frå elva.

Gjennomsnittleg estimert presmolt tettleik i 2004 var 12 per 100 m<sup>2</sup>, også dette klart høgare enn det som er målt ved tidlegare fiskeundersøkingar. Forventninga til presmolt tettleik er likevel heile 22 per 100 m<sup>2</sup> og presmolt tettleiken i Romarheimselva er derfor enno langt under forventninga. Analysar av vasskvaliteten i elva har vist at elva er forsura, og dette er den mest sannsynleg årsaka til at elva produserer langt færre ungfisk enn det som er forventa.

Sjølv om tettleiken av ungfisk og presmolt var rekordhøg hausten 2004 er det framleis langt fram til det som vi reknar som produksjonspotensialet i Romarheimselva, og surstøytet i januar 2005 kan vidare har redusert tettleiken av ungfisk. Unaturleg høge lakselusinfeksjonar i sjøen er også ein faktor som kan påverke sjøaurebestanden negativt, men forsureing er høgst sannsynleg den klart største produksjonshemmande faktoren. Ei meir omfattande kalking av vassdraget er det einaste botemiddelet mot dette problemet.

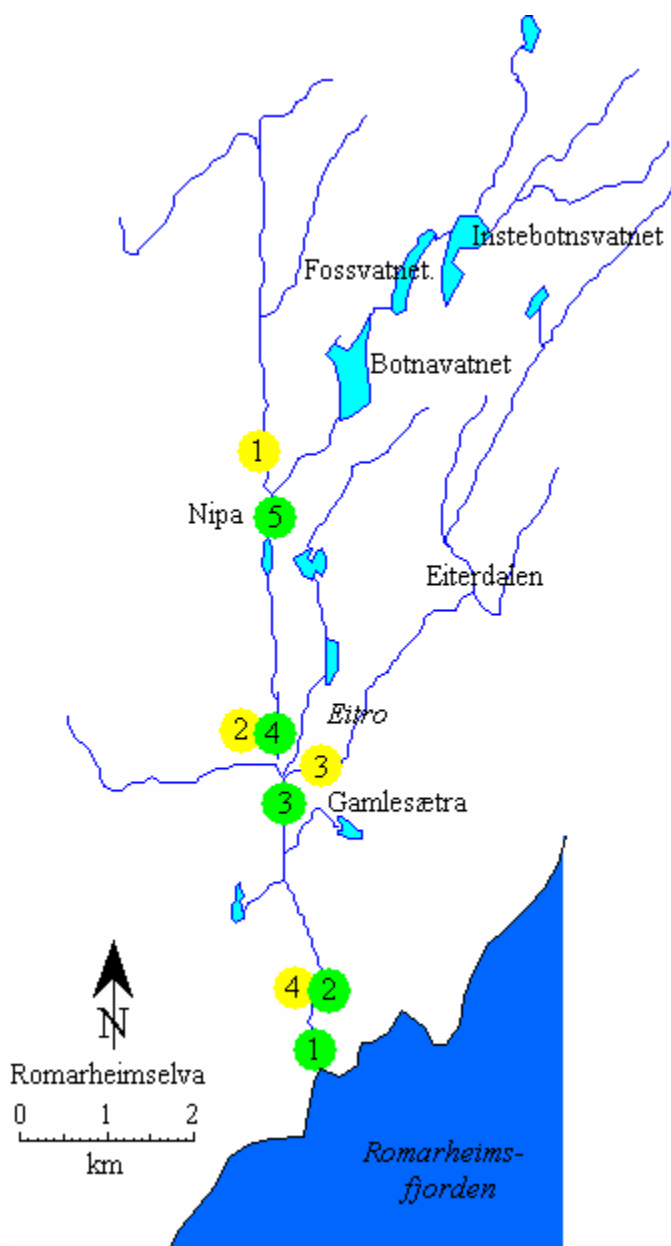
## ROMARHEIMSELVA (064.4Z)

Romarheimselva (**figur 1**) ligg i Lindås kommune i Hordaland, og har ved utløpet til Romarheimfjorden eit nedbørfelt på 49,3 km<sup>2</sup>. Romarheimselva er ei flaumelv med raske og store endringar i samband med nedbør og snøsmelting.

Dei høgastliggjande delane av vassdraget ligg opp til 800 moh., og det er fleire mindre innsjøar i vassdraget. Av desse er Nysætervatnet, Botnavatnet, Fossvatnet og Instebotnavatnet dei største. Innsjøkalking av Instebotnavatnet og Fossvatnet blei starta i 1996, og frå 1998 er det også lagt ut kalkgrus i innløpet til Instebotnavatnet. Dei siste årene er det berre kalka i Instebotnavatnet. På dei nedste 2 km er Romarheimselva forbygd, retta ut og her er bygd tersklar.

Sjøaure og laks kan vandre opp til Nipa som ligg omlag 9 km oppover elva. Det har ikkje vore produksjon av laks i vassdraget på lenge, og laksane som gyt i elva er feilvandra villaks eller rømt oppdrettslaks. På grunn av låg tilbakevandring av gytefisk var elva stengt for fiske i perioden 1993 til 2002, elva er igjen opna for fiske av laks og sjøaure i perioden 2003 til 2007. Fiske i elva er tilgjengeleg for ålmenta gjennom kjøp av fiskekort.

Det ligg eit mindre kraftverk ovanfor lakseførande strekning. Dette er eit reint elvekraftverk utan reguleringar.



*FIGUR 1. Oversikt over Romarheimselva. Stasjonsnett for elektrofiske er markert med tal i grønne sirkular (sjå tabell 2 for detaljar om plassering av el-fiskestasjonar) og vassprøvetaking er synt med gule sirkular.*

## Vassføring

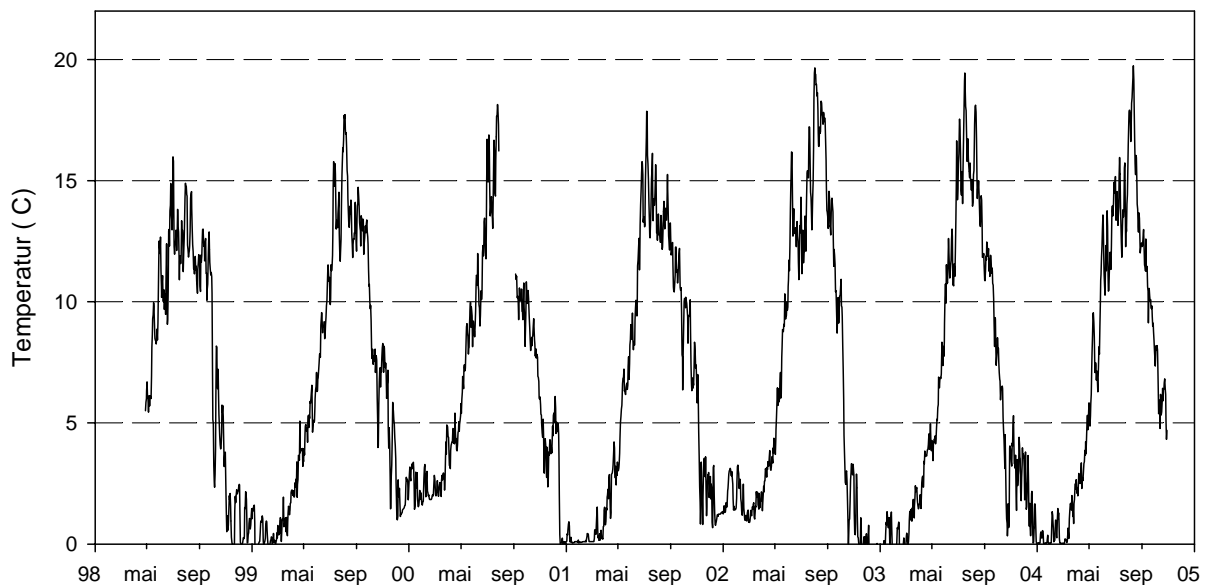
Det er ikkje målt vassføring i elva. Ut frå berekningar er gjennomsnittleg avrenning i perioden 1961 til 1990 111 l/s/km<sup>2</sup> (NVE). Dette gjev ei vassføring i utløpet av Romarheimselva på i gjennomsnitt 5,5 m<sup>3</sup>/s.

## Vasstemperatur

Vi har logga vasstemperaturen i Romarheimselva, først frå april 1998 ved Strokedalsbrua, som ligg 0,8 km frå utløpet. Frå juli 2002 er loggaren flytta opp til Romarheimsbrua som ligg ca 1,8 km frå utløpet. Fram til juli 2002 vart temperaturen logga med ein temperaturloggar av merke Elprolog og type Hotdog. Frå juli 2002 er temperaturen logga med temperaturloggar av typen Dickson HT 100.

Ein reknar at nedre temperaturgrense for vekst hjå aure og laks er høvesvis ca. 4 °C og 6-7 °C (Jensen 1996). Rekrutteringa til laks synest også å vere avgrensa av temperaturen den første veka etter at yngelen kjem opp av grusen, og bør helst vere over 8 °C ved første fødeopptak, når det er kaldare enn dette kan overlevinga bli låg (Sægrov mfl. 2000).

Temperaturmålingar i Romarheimselva i perioden 1998 til 2004 viser at elvetemperaturen vanlegvis kjem over 4 °C frå midten av april til starten av mai. 1999 var eit unntak då temperaturen kom over 4 °C alt i slutten av mars (**figur 2**). Temperaturen stig raskt gjennom våren og er normalt over 8 °C i løpet av mai. Temperturmålingane tilseier at temperaturen ikkje skal vere avgrensande faktor for laks eller aure i Romarheimselva.



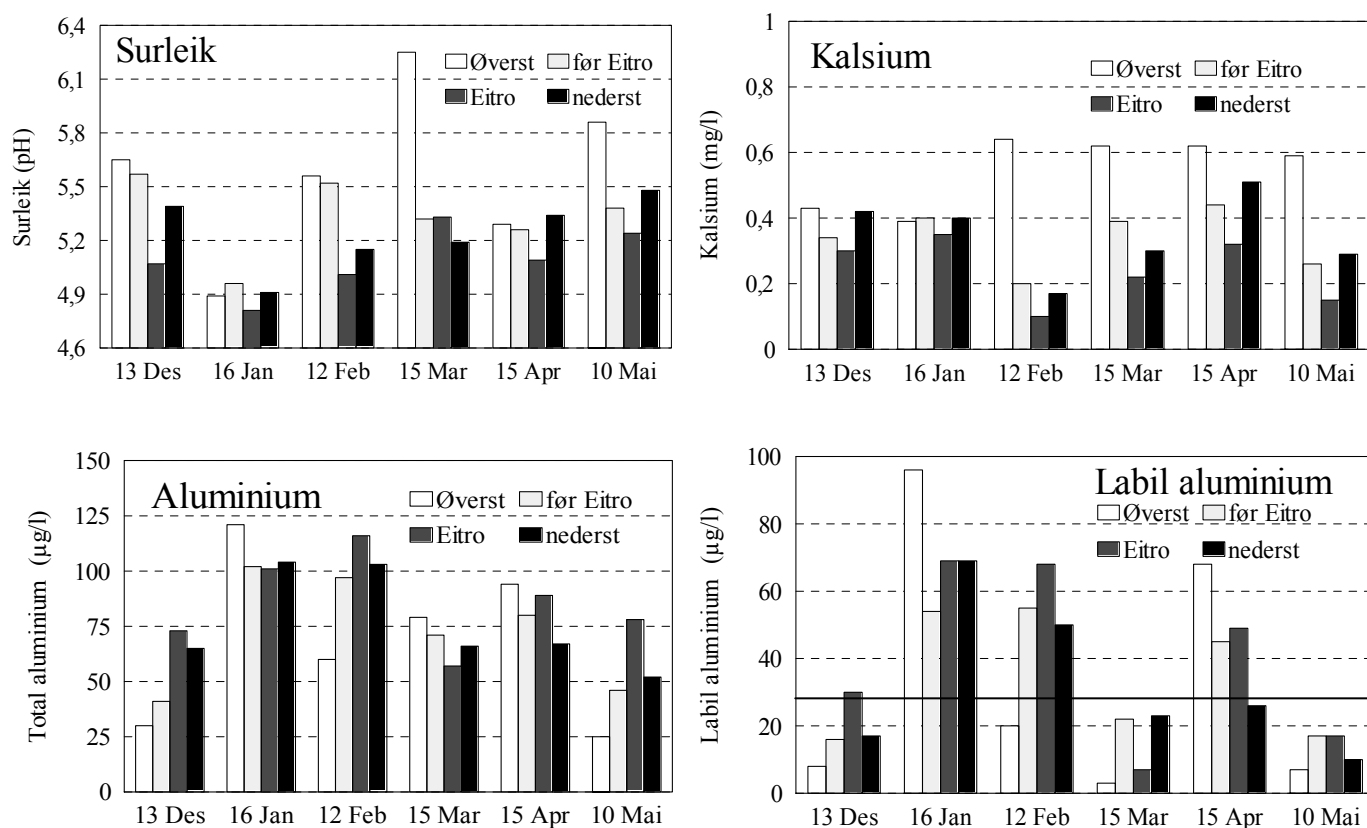
*FIGUR 2. Vasstemperatur(døgnsnitt) i Romarheimselva i perioden april 1997 til oktober 2004. Målingar manglar for august 2000.*

## VASSKVALITET

Det er samla inn månedlege vassprøver frå fire stadar i vassdraget frå desember 2004 til og med mai 2005:

- 1) Romarheimselva over samløp elv frå Dyrkolbotn
- 2) Romarheimselva over samløp Eitro (ved vegbru)
- 3) Eitro før samløp Romarheimselva (ved vegbru)
- 4) Romarheimselva nær utløp (sving ved veg)

Prøvene vart analysert for forsurningsparametrar, med utvida parameterliste ved to høve (desember og april). Alle prøvene er analyserte ved det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services AS i Bergen.



FIGUR 3. Resultat frå månedlege vassprøver frå fire stadar i vassdraget frå desember 2004 til og med mai 2005. Surleik (øvt til venstre), kalsiuminnhald (øvt til høgre), total aluminium (nede til venstre) og labil aluminium (nede til høgre)

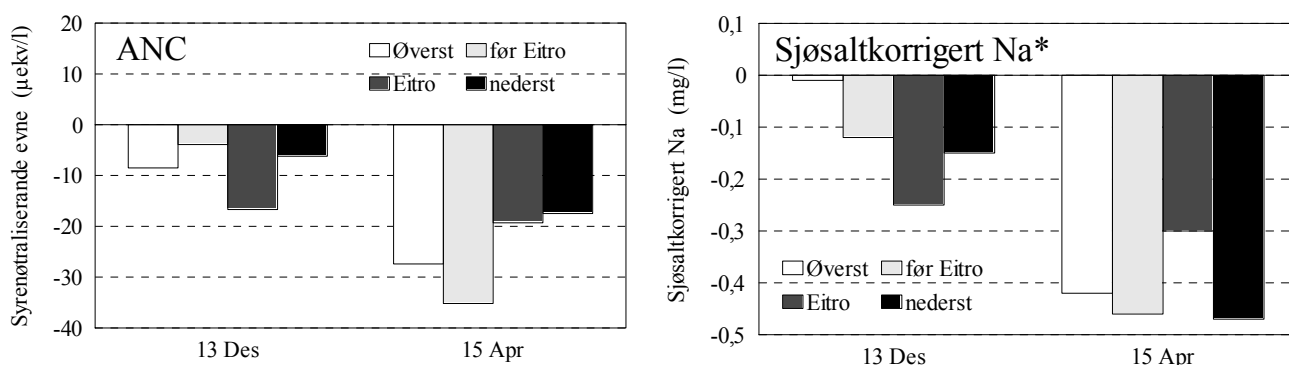
Romarheimselva hadde pH-verdiar mellom 4,89 i januar og 6,25 i mars øvt i elva. Det var registrert høgare pH-verdiar øvt i vassdraget enn på dei to nedste prøvetakingsstadane. Sideelva Eitro var generelt surare enn Romarheimselva, med pH-verdiar mellom 4,81 i januar og 5,33 i mars. Det vart målt særst låge pH-verdiar ved prøvetakinga i januar (**figur 3**).



Kalsiuminnhaldet var også høgast i dei øvre delane av Romarheimselva, med eit gjennomsnitt for alle målingane på 0,55 mg/l øvst, 0,34 mg/l før samløp med Eitro og 0,35 mg/l ved utløp sjø. Eitro hadde lågare kalsiuminnhald med eit gjennomsnitt på 0,24 mg/l. Det var til dels stor variasjon over tid på dei ulike prøvetakingsstadane, men det var ikkje noko generelt mønster i denne variasjonen (**figur 3**).

Innhaldet av total aluminium var høgast i sideelva Eitro, med eit gjennomsnitt på 86 µg/l, medan det øvst i Romarheimselva var eit gjennomsnitt for alle målingane på 68 µg/l, 73 µg/l før samløp med Eitro og 76 µg/l ved utløp sjø. Også desse konsentrasjonane varierte mykje gjennom vinteren, med høgaste målingar over 100 µg/l i januar og lågast i mai (**figur 3**).

Innhaldet av den giftige labile fraksjonen av aluminium var også høgast i sideelva Eitro, med eit gjennomsnitt på 40 µg/l, medan det øvst i Romarheimselva var 34 µg/l, 35 µg/l før samløp med Eitro og 33 µg/l ved utløp sjø. Innhaldet av labilt aluminium samvarierer med låge pH-verdiar, og var difor høgast i januar (**figur 3**).



FIGUR 4. Syrenøytraliserande evne (ANC) (til venstre) og sjøsalkorrigert natrium (til høgre) på dei fire prøvestadane i desember 2004 og april 2005.

Det var registrert negativ syrenøytraliserande evne på alle fire prøvetakingsstadane både ved prøvetakinga i desember 2004 og i april 2005. På de tre stadane i Romarheimselva syrenøytraliserande kapasitet mellom -3,9 og -8,5 µekv/l i januar, medan det var mellom -17,5 µekv/l og -35,2 µekv/l ved prøvetakinga i april. Eitro hadde den lågaste syrenøytraliserande kapasiteten i desember med -16,7 µekv/l, og berre svakt lågare syrenøytraliserande kapasitet i april. Variasjonen i Eitro var altså liten. Øvst i vassdraget var syrenøytraliserande kapasitet mellom 0 og -10 µekv/l i januar, medan den var klart lågast med verdiar på -32,5 µekv/l i hovudløpet oppom Eitro i april (**figur 4**).

Skilnadane i variasjon i ANC mellom dei ulike prøvestadane heng saman med at det vart registrert vasskvalitetar som indikerar "sjøsaltepisodar" i Eitro ved baa tidspunkta, medan det i april var ein mykje kraftigare "sjøsaltepisode" i Romarheimselva enn i desember. Sjøsaltepisodar kjenneteiknast av store salttilførslar frå sjøsaltpåverka nedbør, der jordsmonnet tek opp i seg natrium frå nedbøren og skil ut syre og aluminium i bytte. Dette vart registrert ved "negative" konsentrasjonar av sjøsalkorrigert natrium og høgare konsentrasjonar av labil aluminium i april enn i desember/januar (**figur 4**).

Vassprøvar frå heile Vestlandet har påvist stadig redusert forsuring dei siste femten åra. Vasskvaliteten med omsyn på forsuring er derfor i gjennomsnitt langt betre no enn for ti-femten år sidan. Ein opplever likevel av og til sjøsaltepisodar som fører til bråe fall i surleik og høge konsentrasjonar av labil aluminium. Det var ein slik episode som oppstod i januar 2005. Vasskvalitet med omsyn på forsuring har vore målt nærast månadleg i Uskedalselva sidan hausten 1996 og sjøsaltepisoden i januar 2005 førte til den suraste vasskvaliteten sidan mars 1997 (Kålås 2005). Liknande målingar er gjort fleire andre stader på Vestlandet. Dette viser at forsuringsepisoden i januar 2005 var uvanleg kraftig.

## BOTNDYR

Det vart teke ein botndyrprøve i Romarheimselva ved stasjon 2 (**tabell 1**) 15. april 2005. For detaljar om indeksering av elvar sjå (Fjellheim & Raddum 1990 & Raddum 1999)

*TABELL 1. Oversikt over grupper/artar og antal individ i botnprøve teke i Romarheimselva 15. april 2005. Sortering og artsbestemming er utført av Randi Lund, LFI Bergen.*

Gruppe	Art	Indeks	Antall
<b>Døgnflugelarvar (Ephemeroptera)</b>			<b>0</b>
	<i>Baëtis rhodani</i>	1	0
<b>Steinflugarvar (Plecoptera)</b>			<b>92</b>
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	12
	<i>Amphinemura borealis</i>	0	15
	<i>Brachyptera risi</i>	0	36
	<i>Diura nanseni</i>	0,5	2
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	4
	<i>Leuctra sp.</i>	0	12
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	3
	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0	8
<b>Vårflugelarvar (Trichoptera)</b>			<b>22</b>
	<i>Halesus radiatus</i>	0	1
	<i>Rhyacophila nubila</i>	0	4
	<i>Oxytheira sp.</i>	0	9
	<i>P. flavomaculatus</i>	0	7
	<i>Limnophilidae[ indet]</i>	0	1
<b>Fjørmyggelarvar (Chironomidae)</b>			<b>86</b>
<b>Knott (Simuliidae)</b>			<b>14</b>
<b>Sviknott (Ceratopogonidae)</b>			<b>0</b>
<b>(Diptera)</b>			<b>5</b>
<b>Stankelbein (Tipulidae)</b>			<b>2</b>
<b>Midd (Acari)</b>			<b>1</b>
<b>Fåbørstemakk (Oligochaeta)</b>			<b>13</b>
<b>(Tubellaria)</b>			<b>0</b>
<b>(Nematoda)</b>			<b>0</b>
<b>(Collembola)</b>			<b>1</b>
<b>(Coleoptera)</b>			<b>4</b>
	<b>Sum</b>		<b>240</b>
	<b>Indeks I</b>		<b>0,5</b>
	<b>Indeks II</b>		<b>0,5</b>

Borndyrfaunaen var totalt dominert av forsuringstolerante artar. Funna av to individ av den moderat forsuringstolerante steinfluga *Diura nanseni* gjorde at botndyrindeks I vart 0,5. Sidan det ikkje vart funne forsuringfølsomme døgnfluger i prøven vart botndyrindeks II også sett til 0,5.

Artssamansetjinga av botndyr i Romarheimselva har vore nær identisk ved dei undersøkingane som er utført i 1996, 1997, 1998 og 2005 (Fjellheim & Raddum 1996, Kålås mfl. 1999, Kålås mfl. 2000). Botndyrindeks I for stasjonen lengst nede i elva om våren har vore 0,5 ved alle desse tidspunkt. Ein kunne vente ei auke av forsuringfølsomme artar og ei betring i botndyrindeksen dei siste åra grunna betringa i vasskvaliteten, men surstøtet som kom i januar 2005 har truleg fjerna forsuringfølsomme artar som kan ha etablert seg i Romarheimselva.

# UNGFISKUNDERSØKINGAR

## Metodar

Ungfiskteljingane vart utført med elektrisk fiskeapparat den 29. oktober i 2004 på 5 stasjonar à 100 m<sup>2</sup> (**figur 1, tabell 2**) etter ein standardisert metode som gjev tettleiksestimat for fisk (Bohlin mfl. 1989). Det var låg vassføring under elektrofisket. Vassdekt areal i elva var over 90 %, på alle stasjonar utanom den nedste. Vasstemperaturen var mellom 4 og 5 °C i elva (**tabell 2**).

All fisk vart teken med og artsbestemt, lengdemålt og vegen. For fisk større enn 6 cm vart alderen bestemt ved analyser av otolittar (øyresteinar) og/eller skjell, og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt. Dersom konfidensintervallet overstig 75 % av tettleiksestimatet, reknar vi at fangsten utgjer 87,5 % av antalet fisk på det overfiska området.

Presmoltettleik er eit mål på kor mykje fisk som går ut som smolt førstkommande vår. Smoltstorleik, og dermed også presmoltstorleik, er korrelert til vekst. Di raskare ein fisk veks, di mindre er han når han går ut som smolt (Økland mfl. 1993). Presmolt er rekna som: Årsgammal fisk (0+) som er 9 cm eller større, eitt år gamal fisk (1+) som er 10 cm og større; to år gamal fisk (2+) som er 11 cm og større; fisk som er tre år og eldre og som er 12 cm og større. Aure som er større enn 16 cm vert rekna som elveaure og vert ikkje inkludert. Presmoltettleik vert rekna ut som estimat etter standard metode ved elektrofiske (Bohlin mfl. 1989), og relatert til ein generell samanheng mellom tettleik av presmolt og gjennomsnittleg vassføring for året (Sægrov mfl. 2001).

I vedleggstabellane er det berekna tettleik av enkelte årsklassar og totaltettleikar. Her er ikkje alltid summen av tettleikane lik totaltettleiken. Årsaka til dette er at tettleiken er estimert ved ein modell som gjev gjennomsnittleg tettleik og feilgrenser for kvar enkelt årsklasse. Summen av gjennomsnitta til desse estimata treng ikkje verta lik gjennomsnittleg totalestimat.

Det er tidlegare utført ungfiskundersøkingar åra 1995 til 1998 (Kålås mfl.1996 & 1999, Kålås & Sægrov 1997 & 1998).

*TABELL 2. Oversikt over stasjonsnettet der det vart elektrofiska 29. oktober 2004. Vassdekt areal viser til høvet mellom elvebreidda den dagen undersøkinga vart gjennomført, og total elvebreidd (til "graskanten"). Dei same stasjonane vart undersøkt haustane 1995 til 1998 (Kålås mfl.1996 & 1999, Kålås & Sægrov 1997 & 1998). Kartdatum for UTM koordinatane er WGS 84.*

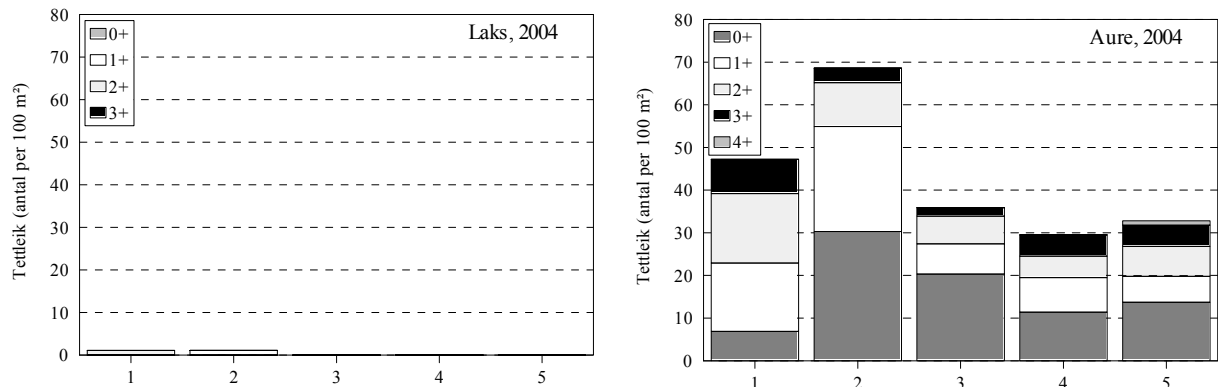
Stasjon	Plassering (UTM)	Overfiska areal (m <sup>2</sup> )	Vass-dekning (%)	Temperatur (°C)	Merknader
1	LN 166 368	100 (16x6,5)	70	4,8	same stasjon som 1996-98
2	LN 165 374	100 (25x4)	100	4,8	same stasjon som 1996-98
3	LN 162 400	100 (25x4)	> 90	4,4	same stasjon som 1996-98
4	LN 161 405	100 (25x4)	> 90	4,6	same stasjon som 1996-98
5	LN 160 429	100 (25x4)	> 90	4,7	same stasjon som 1996-98

## Ungfisktettleik

Det vart fanga totalt 199 ungfisk, 197 aure og 2 laks på dei 5 stasjonane i Romarheimselva. I tillegg vart det fanga tre antekne residente aure.

Gjennomsnittleg estimert tettleik av aure var 43 per 100 m<sup>2</sup>, og varierte mellom 29,4 på stasjon 4 og 70,3 på stasjon 2 (**figur 5**). Tettleik av ungaure eldre enn årsyngel var 27 per 100 m<sup>2</sup>. Alderen på ungfisk av aure som vart fanga var frå 0+ til 4+. Dei residente aurane var 5+ til 7+, og er ikkje tekne med i figuren.

Det vart berre fanga to laks under elektrofisket, ein 1+ på stasjon 2 og ein 2+ på stasjon 1 (**figur 5**).



**FIGUR.5.** Tettleik av dei ulike aldersgruppene av laks (venstre) og aure (høgre) ved elektrofiske på fem stasjonar i Romarheimselva 29. oktober 2004. Detaljar om reell fangst, fangbarheit og estimert fangst er samla i vedleggstabell A til C. sjå kart og tabell **figur1**, **tabell 2**) for plassering av stasjonane.

## Alder og kjønnsfordeling

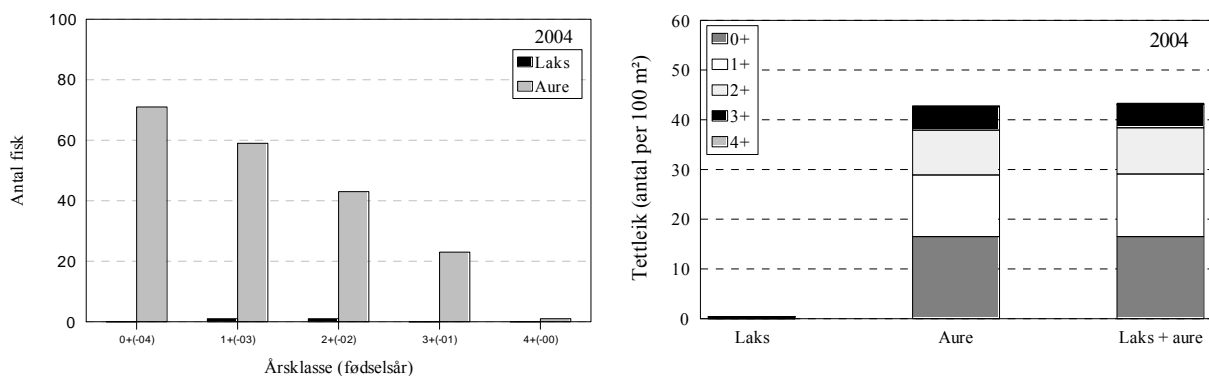
Totalfangsten av aure hausten 2004 viser ei aldersfordeling av aure omlag som ein skal venta i ein bestand med jamn rekruttering (**figur 6**).

Ved undersøkingane i perioden 1995 til 1998 vart det ikkje fanga lakseungar. Ved undersøkinga i 2004 fanga vi totalt to lakseparr, ein på kvar av dei nedste stasjonane (**figur 6& 7**, **tabell 3**).

Det vart fanga litt fleire hannar enn hoer av aure ved elektrofisket, men forskjellane var ikkje så store at ein kan seie at kjønnsfordelinga er ujamn. 4 % av aurehannar eldre enn årsyngel var kjønnsmogne (**tabell 3**).

TABELL 3. Kjønnfordeling og andel kjønnsmogne hannar (♂♂) for dei ulike årsklassane eldre enn årsyngel fanga på fem stasjonar i Romarheimselva i oktober 2004.

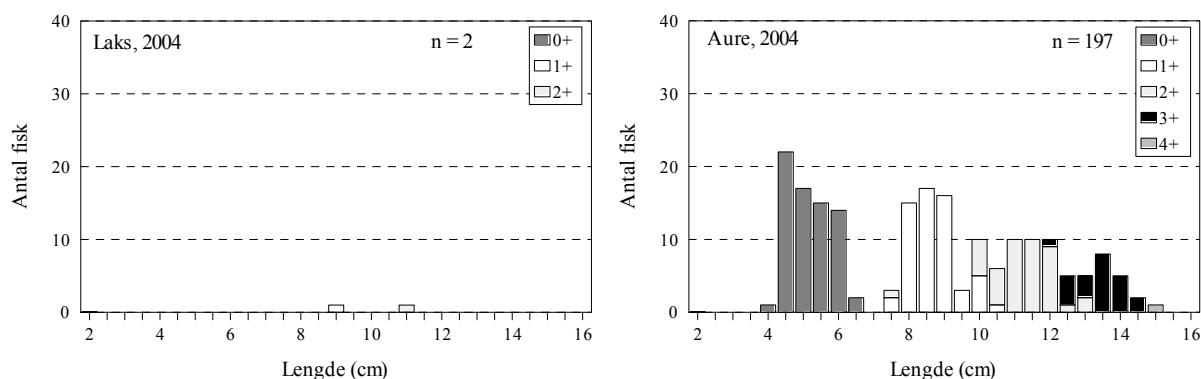
Alder	Laks					Aure				
	♀	♂	Sum	♂♂ Antal	%	♀	♂	Sum	♂♂ Antal	%
1+	0	1	1	1	100	30	29	59	0	0
2+	0	1	1	0	0	20	23	43	0	0
3+	0	0	0	0	-	9	14	14	4	29
4+	0	0	0	0	-	0	1	1	1	100
Sum	0	2	2	1	50	59	67	126	5	4



FIGUR 6. Gjennomsnittleg tettleik av lakseungar, aureungar og samla (høgre nede), og fangstar av ulike årsklassar av laks og aure (venstre nede) ved elektrofiske på fem stasjonar i Romarheimselva 29. oktober 2004.

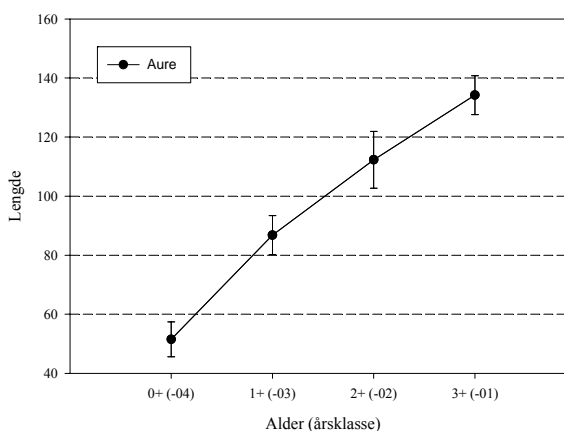
## Lengd og vekst

Gjennomsnittlege lengder av dei ulike aldersgruppene av aure som vart fanga i Romarheimselva var høvesvis 52, 87, 112 og 134 mm (**figur 8, vedleggstabell B**). Lengdene er reelle for dei yngste årsklassane, men i dei eldste aldersgruppene har fiskane med raskast vekst vandra ut som smolt, og lengdene er sannsynlegvis ikkje representative for aldersgruppene.



FIGUR 7. Lengdefordeling av lakseungar (venstre) og aure (høgre) fanga ved elektrofiske på seks stasjonar i Romarheimselva 29. oktober 2004.

FIGUR 8. Gjennomsnittleg lengd ( $\text{mm} \pm$  standard avvik) for dei ulike aldersgruppene av laks og aure som vart fanga på seks stasjonar i Romarheimselva under elektrofiske 29. oktober 2004.



Gjennomsnittleg biomasse av ungfisk i Romarheimselva var 316 gram per  $100\text{m}^2$ , og varierte frå 224 gram på stasjon 4 til 485 gram på stasjon 1 (**Vedleggstabell A-C**).

### Presmolt

Gjennomsnittleg total tettleik av presmolt var  $12 \pm 7$  per  $100\text{ m}^2$ . Det vart ikkje fanga presmolt av aure (**figur 9, vedleggstabell C**). Gjennomsnittleg presmoltlengd for aure var 124 mm, og gjennomsnittalderen var 3,4 år. Biomassen av presmolt var i gjennomsnitt 204 gram per  $100\text{ m}^2$  i Romarheimselva.

Andelen av fisk i ulike aldersgrupper som er store nok til å bli karakterisert som presmolt, vil variere frå år til år og frå elv til elv, avhengig av tilveksten.

For aure var 5 til 7 % av tosomrig fisk presmolt i perioden 1995 til 1997 og i 2004. I 1998 var tilveksten særst god og då vaks heile 55 % av tosomrig fisk seg så store at dei vart karakterisert som presmolt (**tabell 3**). For tresomrig fisk er 90 til 100% av auren presmolt, men i 2004 var dette talet så lågt som 70%. Dette viser at tilveksten sommaren 2004 var relativt låg.

*TABELL 4. Antal aure og laks av dei einkilde aldesgrupper, antal av desse som er presmolt og andel (%) presmolt av kvar aldersgruppe som vart fanga under elektrofiske i Romarheimselva i 1995, 1996, 1997, 1998 og 2004. Presmolt er fisk som er venta å vandre ut i sjøen våren etter undersøkinga. For detaljar om berekningsmåten sjå Sægrov mfl. (2001).*

		Totalt antal					Antal presmolt					% presmolt				
		1+	2+	3+	>3+	sum	1+	2+	3+	>3+	sum	1+	2+	3+	>3+	sum
Laks	1995	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1996	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1997	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1998	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2004	1	1	0	0	2	0	0	-	-	0	0	0	-	-	-
Aure	1995	27	27	4	0	78	2	27	4	0	33	7	100	100	-	42
	1996	46	36	3	0	85	3	31	3	0	37	7	86	100	-	44
	1997	38	28	6	7	39	2	24	6	7	39	5	86	100	100	49
	1998	33	19	6	3	61	18	19	6	3	46	55	100	100	100	75
	2004	59	43	23	1	126	3	30	23	1	57	5	70	100	100	45

### **Samanlikning mellom resultat frå undersøkingane i 1995, 1997, 2001, 2002 og 2004**

Haustane 1995 til 1998 vart det gjennomført ungfiskundersøkingar etter dei same metodar og med det same stasjonsnettet som ved undersøkinga hausten 2004. Til og med 1998 vart konfidensintervall for tettleiken av fisk er berekna på grunnlag av totalfangsten og ikkje på grunnlag av estimata frå dei enkelte stasjonane, og i 1995 vart ikkje all fisken aldersbestemt. Dei fleste resultatane vi har frå elva kan likevel samanliknast, og er presenterte i **tabell 5**.

Tettleiken av aure større enn årsyngel varierte frå 12 til 19 per 100 m<sup>2</sup> åra 1995 til 1998, men var auka til 27 per 100 m<sup>2</sup> i 2004. Hausten 2004 vart det for første gang under ei ungfiskteljing funne lakseungar i Romarheimselva. Desse to laksane var klekka høvesvis i 2002 og 2003.

Åra 1996 til 1998 og 2004 har aldersfordelinga til auren vore slik vi ventar det i ein bestand med jamn rekruttering, og dette tilseier at det ikkje har vore enkeltår med sviktande rekruttering i den perioden vi kjenner.

Åra 1995-1997 og 2004 var årsyngelen av aure frå 51 til 55 mm lang i gjennomsnitt. 1998 skil seg ut som eit år der auren vaks mykje. Då var aureårsyngelen i gjennomsnitt 61 mm etter første sommaren og eittåringane var i gjennomsnitt 101 mm, noko som er nær 14 mm lenger enn gjennomsnittet for dei andre åra. Temperaturtilhøva i elva gjennom den første delen av sommaren synest generelt å bestemme den årlege tilveksten til ungfisken (Jensen 1990). Gjennomsnittstemperaturen i

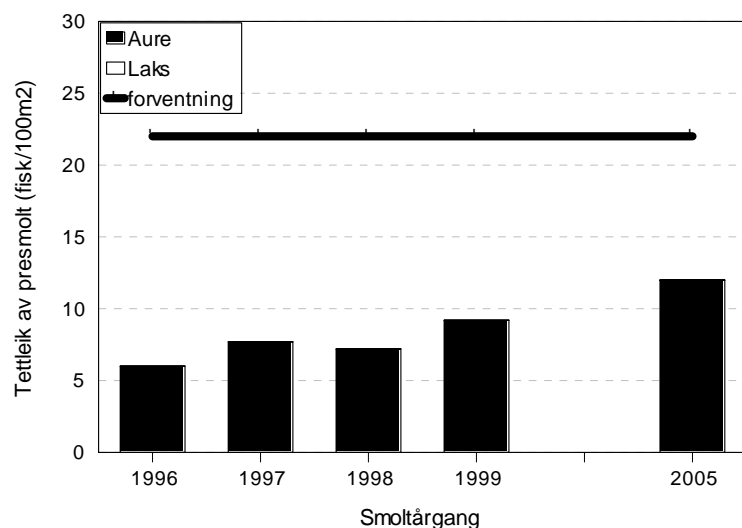
Romarheimselva i mai 1998 er den høgaste vi har målt i perioden 1998 til 2004, så at veksten var god dette året samsvarar godt med teorien.

Vi har mål på gjennomsnittleg biomasse av ungfisk i elva berre frå 1998 og 2004. Biomasse målet er klart høgere i 2004 enn 1998, noko som er naturleg sidan tettleiken av fisk har auka.

Total tettleik av presmolt i perioden 1995 til 1998 var frå 6 til 9 per 100 per 100 m<sup>2</sup>. Dette målet var auka til 12 per 100 m<sup>2</sup> i 2004. Sjølv om presmolttettleiken var høgere hausten 2004 enn ved dei tidlegare målingane er den klart lågare enn det vi forventar som naturleg produksjon i ei elv som Romarheimselva. Det føreligg ikkje målingar av vassføring i Romarheimselva, men ut frå ein hydrologisk modell er den årlege gjennomsnittsvassføringa berekna å vere 5,5 m<sup>3</sup>/s (NVE). Ut frå dette er det forventa ein tettleik av presmolt på ca 22 per 100 m<sup>2</sup>. Presmolttettleiken har dermed vore under halvparten av forventninga i perioden 1995 til 1998, og var hausten 2004 like over halvparten av det vi ventar som naturleg produksjon (**figur 9**). Den teoretiske forventninga er henta frå ein modell som samanliknar tettleik av presmolt med vassføring i 11 elvar på Vestlandet (Sægrov mfl. 2001).

Forventa smoltalder berekna frå presmolttala for aure var frå 2,9 til 3,4 år ved dei ungfiskundersøkingane som er gjort. Den lågaste forventa smoltalderen fann vi for smolten som var venta å vandre ut våren 1999. Dette skuldast den gode veksten i 1998 som gjorde at mange tosomrige fisk vaks seg så store at ein skulle venta at desse vart smolt året etter.

*FIGUR 9. Tettleik av aure og laks som var forventa å vandre ut av Romarheimselva som smolt våren 1996, 1997, 1998, 1999 og 2005 berekna etter resultat frå ungfiskundersøkingane 3. november 1995, 31. oktober 1996, 21. oktober 1997, 30. oktober 1998 og 29. oktober 2004.*





TABELL 5. Samanlikning av ein del resultat frå ungfiskundersøkingane i Romarheimselva i 1995 (Kålås mfl 1996), 1996 (Kålås & Sægrov 1997), 1997 (Kålås mfl.1999), 1998 (Kålås mfl. 2000) og 2004 (denne rapporten). Årsklassestyrke er gjeve som prosent av total fangst og lengd som gjennomsnittslengd for kvar årsklasse, frå 0+ til 3+. For åra før 2004 er konfidensintervalla til tettleikar av fisk basert på totalfangsten. For 2004 er konfidensintervalla basert på enkeltestimata frå dei ulike stasjonane.

Faktor	År	Laks		Aure		Totalt	
		>0+	totalt	>0+	totalt	>0+	totalt
Ungfisktettleik fisk per 100m <sup>2</sup>	1995	0	0	12 ± 1	17 ± 1	12 ± 1	17 ± 1
	1996	0	0	19 ± 1	39 ± 5	19 ± 1	39 ± 5
	1997	0	0	18 ± 2	33 ± 2	18 ± 2	33 ± 2
	1998	0	0	13 ± 1	25 ± 1	13 ± 1	25 ± 1
	2004	0,4 ± 0,7	0,4 ± 0,7	27 ± 16	43 ± 21	27 ± 17	44 ± 22
Årsklassestyrke (% av total fangst)	1995	-	-	-	-	-	-
	1996	-	-	44 - 29 - 25 - 3 - 0	-	-	-
	1997	-	-	45 - 26 - 18 - 5 - 5	-	-	-
	1998	-	-	50 - 27 - 16 - 5 - 2	-	-	-
	2004	0 - 50 - 50 - 0 - 0	-	36 - 30 - 22 - 12 - 1	-	-	-
Lengd (mm)	1995	-	-	52 - 88 - 126 - /	-	-	-
	1996	-	-	51 - 87 - 118 - 143	-	-	-
	1997	-	-	55 - 87 - 119 - 152	-	-	-
	1998	-	-	61 - 101 - 124 - 147	-	-	-
	2004	/ - 96 - 108 - /	-	52 - 87 - 112 - 137	-	-	-
Biomasse g/ 100m <sup>2</sup>	1995	-	-	-	-	-	-
	1996	-	-	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	-	-
	1998	0	-	227	-	227	-
	2004	3	-	316	-	319	-
Presmolttettleik per 100m <sup>2</sup>	1995	0	-	6	-	6	-
	1996	0	-	7,7	-	7,7	-
	1997	0	-	7,2	-	7,2	-
	1998	0	-	9,2	-	9,2	-
	2004	0	-	12	-	12	-
Presmolttalder (år)	1995	-	-	3,1	-	-	-
	1996	-	-	3,0	-	-	-
	1997	-	-	3,5	-	-	-
	1998	-	-	2,9	-	-	-
	2004	-	-	3,4	-	-	-

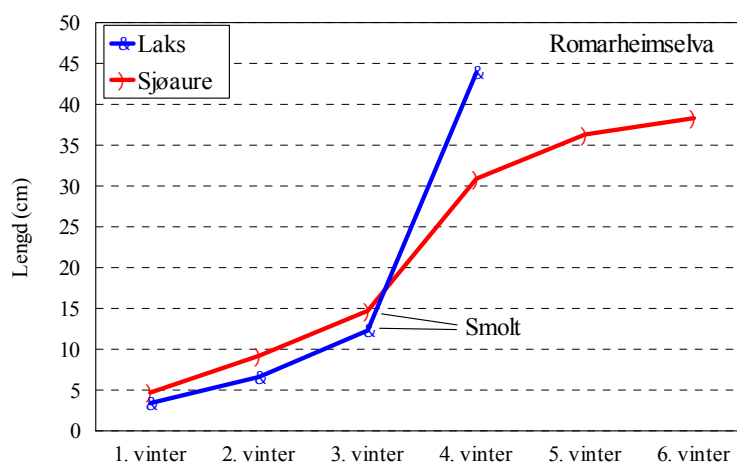
## FANGSTSTATISTIKK

På grunn av at gytebestanden var fåtallig vart elva stengt for fiske stengt frå 1993 fram til 2003. Frå 2003 er det igjen opna for fiske etter laks og sjøaure i Romarheimselva i perioden 1. juli til 30. september.

I 2003 vart det rapportert fangst av 140 aure med ei gjennomsnittsvekt på 0,5 kg, i 2004 vart det rapportert fangst av 134 aure med ei gjennomsnittsvekt på 0,6 kg og ein laks som vog 1 kg.

I 2003 kom det inn skjellprøver frå 23 fisk, 2 av desse viste seg å vera villaks, resten var sjøaure. I 2004 kom det inn skjellprøver av 6 sjøaurar. Tilveksten til fiskane det er komme inn prøvar frå er vist i figur 10.

Det finst ikkje eldre tal for fangst i Romarheimselva i den offentlege fangststatistikken enn dei som står her, men elva skal ha vore ei god sjøaureelv på femtitalet. På slutten av sekstitalet opplevde ein dramatisk nedgang i sjøaurefangstane og tidleg på syttitalet vart det observert fiskedød i vassdraget (Bjerknes mfl. 1998).



**FIGUR 10.** Vekst av de fiskene som det er kome inn skjellprøver frå i 2003 og 2004.

## DISKUSJON

Romarheimselva er 49,3 km<sup>2</sup> og er det nest største vassdraget i Lindås kommune. Gjennomsnittleg vassføring er 5,5 m<sup>3</sup>/s, men elva er ei flaumelv med raske og store endringar i vassføring i samband med smelting og nedbør. Grunna fåtallig gytebestand var fiske stengt i elva frå 1993 til 2002. I 2003 vart det rapportert om fangst av 140 aure og i 2004 134 aure. Det er også rapportert om fangst av eit fåtal laks.

Tettleik av ungfisk, botndyrsamfunnet, temperaturtilhøve og vasskjemi i Romarheimselva er undersøkt i perioden 1995 til 1998 og i 2004/05.

Temperaturlogginga viste at elva er varm nok for ungfisk av både aure og laks. Temperaturtilhøva er derfor avgrensande for produksjon av ungfisk i vassdraget.

Undersøkingar av vasskvalitet og botndyr viser at vasskvaliteten er omlag som sist elva vart undersøkt i perioden 1995 til 1998, eller svakt betre. I januar 2005 vart Vestlandet utsett for ein sjøsaltepisode som førte til ionebyting i jordsmonnet, låge pH verdiar og høge verdiar av labil aluminium. Målingar andre stader på Vestlandet tyder på at dette er den suraste episoden sidan våren 1997.

Roteprøven som vart teken i botnsubstratet til elva i april 2005 viste at botndyrsamfunnet var samansett av omlag dei same artane som ved tidlegare undersøkingar på slutten av nittitalet. Det er mogleg at botndyrsamfunnet har vore uendra sjølv om vasskvaliteten har vore i betring. Alternativt kan den uvanleg sure episoden i januar 2005 kan ha ført til at botndyr som hadde etablert seg i vassdraget igjen døde ut.

Tettleiken av ungaure i vassdraget hausten 2004 var 43 per 100 m<sup>2</sup>, tettleiken av aure eldre enn årsyngel var 27 100 m<sup>2</sup>. Frå aldersfordelinga til ungauren ser det ut til at rekrutteringa har vore jamn i alle fall dei siste fire åra. Tettleiken av ungfisk hausten 2004 var klart høgare enn det vi målte ved undersøkingane i perioden 1995 til 1998.

Hausten 2004 fanga vi også to unglaks i elva. Dette er den første ungfiskundersøkinga der det er fanga laks, og dette tyder på at vasskvaliteten med omsyn på forsuring er betra i høve til tidlegare. Det er sannsynleg at den svært sure episoden i januar 2005 igjen kan ha tynna ut eller fjerna ungfisken av laks frå elva.

Vi nyttar presmoltettleik som det viktigaste målet på produksjon av ungfisk i elva. Dette er tettleiken av fisk som er så store at vi ventar at dei skal vandre ut av elva neste vår (sjå metodekapittel for detaljar). For smoltutvandringa 1996 til 1999 berekna vi at det var produsert 6 til 9 smolt per 100 m<sup>2</sup>. For våren 2005 berekna vi dette talet til 12 smolt per 100 m<sup>2</sup>. Dette indikerer at redusert forsuring kan ha ført til ein auke i smoltproduksjonen i elva. Forventa produksjon av smolt i elva er over 20 smolt per 100 m<sup>2</sup>, og dette tyder på at forsuring framleis er ein betydeleg produksjonshemmande faktor i vassdraget.

Sjølv om tettleiken av ungfisk var rekordhøg hausten 2004 er det framleis langt fram til det som vi reknar som produksjonspotensialet i Romarheimselva, og surstøytet i januar 2005 kan vidare har redusert tettleiken av ungfisk. Unaturleg høge lakselusinfeksjonar kan også påverke sjøaurebestanden i Romarheimselva negativt, men forsuring er høgst sannsynleg den klart største produksjonshemmande faktoren. Vidare kalking er det einaste botemiddelet mot dette problemet.

## LITTERATUR

- Bjerknes, W., Åtland, Å., Hindar, A. & Lyse, A. A. 1998. Kalkingsplanar for Romarheimselva, Samnangervassdraget og Uskedalselva i Hordaland. NIVA rapport 3897-98, 54 s.
- Bohlin, T., S. Hamrin, T. G. Heggberget, G. Rasmussen & S. J. Saltveit 1989. Electrofishing. Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Fjellheim & Raddum 1996. Bundyrsundersøkelser i forbindelse med vassdragskalking i Hordaland. LFI Bergen, Rapport 91.
- Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. *The Science of the Total Environment* 96: 57-66.
- Jensen, A. J. 1990. Growth of young migratory brown trout correlated with water temperature in Norwegian rivers. *Journal of Animal Ecology* 59: 603-614.
- Jensen, A.J. 1996. Temperaturavhengig vekst hos ungfisk av laks og ørret. I "Fiskesymposiet 1996-Foredragssamling". EnFo, publikasjon 128, s 35-45.
- Kålås, S., G. H. Johnsen, H. Sægvog & B. A. Hellen 1996. Fisk og vasskvalitet i ti Hordalandselvar med anadrom laksefisk i 1995. Rådgivende Biologer . Rapport nr. 243, 152 s.
- Kålås, S. & H. Sægvog 1997. Ungfiskundersøkingar i seks Hordalandselvar med bestandar av androm laksefisk. Rådgivende Biologer as. Rapport nr 300, 72 sider.
- Kålås, S., B.A. Hellen & K. Urdal. 1999. Ungfiskundersøkingar i 10 Hordalandselvar med bestandar av anadrom laksefisk hausten 1997. Rådgivende Biologer as, rapport 380, 109 sider.
- Kålås, S., B. A. Hellen & K. Urdal. 2000. Ungfiskundersøkingar i seks elvar med anadrom laksefisk i Hordaland, 1998. Rådgivende Biologer AS, rapport 415, 78 sider.
- Kålås, S., 2005. Uskedalselva: Direktoratet for Naturforvaltning. 2005. Kalking i vann og vassdrag – Effektkontroll av større prosjekter 2004. DN Notat, i trykk.
- Raddum, G. G. 1999. Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and acidification indexes. In Raddum, G. G., Rosseland, B. O. & Bowman, J. (eds.). Workshop on biological assessment and monitoring; evaluation of models. ICP-Waters Report 50/99, pp.7-16, NIVA
- Sægvog, H, B. A. Hellen, A. J. Jensen, B. Barlaup & G. H. Johnsen 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Aurlandsvassdraget 1989 – 1999. Oppsummering av resultat og evaluering av tiltak. Rådgivende Biologer AS, rapport 450, 73 sider.
- Sægvog, H., Urdal, K., Hellen, B. A., Kålås, S. & Saltveit, S. J. 2001. Estimating carrying capacity and presmolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) in West Norwegian rivers. *Nordic Journal of Freshwater Research*. 75: 99-108.
- Økland, F., B. Jonsson, J. A. Jensen & L. P. Hansen. 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? *Journal of Fish Biology* 42: 541-550.

## VEDLEGGSTABELLAR

VEDLEGGSTABELL A. Romarheimselva 29/10-04, Laks. Fangst per omgang og estimat for tettheit med konfidensintervall. Lengd (mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse per 100 m<sup>2</sup> for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og totalt ved ungfiskundersøkinga. Merk: Totalestimatet er gjennomsnitt av estimat for kvar stasjon ± 95% konfidensintervall. \*Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet nyttar ein reell fangst x1,125 som minimumsestimat.

St.	Alder/ gruppe	Fangst, antal				tettheit pr 100m <sup>2</sup>	95%	fangb.	lengd				biomasse
		1.omg	2.omg	3.omg	Totalt				snitt	STD	min	max	
1	0	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	1	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	2	0	1	0	1	1,1	*-	*-	108,0	-	108	108	10
	3	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	Sum	0	1	0	1	1,1	*-	*-	108,0	-	108	108	10
	Sum>0+ Presmolt	0	1	0	1	1,1	*-	*-	108,0	-	108	108	10
2	0	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	96,0	-	96,0	96,0	8
	2	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	Sum	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	96,0	-	96	96	8
	Sum>0+ Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	96,0	-	96	96	8
3	0	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	1	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	2	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	Sum	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	Sum>0+ Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
4	0	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	1	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	2	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	Sum	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	Sum>0+ Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
5	0	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	1	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	2	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	3	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	Sum	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	Sum>0+ Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
totalt 500 m <sup>2</sup>	0	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0
	1	1	0	0	1	0,2	0,6	-	96,0	-	96	96	1,6
	2	0	1	0	1	0,2	0,6	-	108,0	-	108	108	2,0
	3	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0
	4	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0
	Sum	1	1	0	2	0,4	0,7	-	102,0	8,5	96	108	3,6
	Sum>0+ Presmolt	1	1	0	2	0,4	0,7	-	102,0	8,5	96	108	3,6
Presmolt	0	0	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	0,0	

VEDLEGGSTABELL B. Romarheimselva 29/10-04, Aure. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengd (mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse per 100 m<sup>2</sup> for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og totalt ungfiskundersøkinga. Merk: Totalestimatet er gjennomsnitt av estimat for kvar stasjon ± 95% konfidensintervall. \*Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet nyttar ein reell fangst x1,125 som minimumsestimat.

St.	Alder/ gruppe	Fangst, antal				tetthet pr 100m <sup>2</sup>	95%	fangb.	lengd				biomasse
		1.omg	2.omg	3.omg	Totalt				snitt	STD	min	max	
1	0	2	2	2	6	6,9	*-	*-	49,5	5,8	44	58	7
	1	4	8	2	14	16,0	*-	*-	86,4	6,1	74	98	82
	2	12	3	1	16	16,3	1,5	0,73	113,5	7,4	100	127	206
	3	7	1	0	8	8,0	0,2	0,89	134,8	7,0	127	145	180
	4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	Sum	25	14	5	44	49,3	9,0	0,52	100,0	27,4	44	145	474
	Sum>0+	23	12	3	38	40,8	5,6	0,6	108,0	19,7	74	145	468
2	Presmolt	16	4	1	21	21,3	1,4	0,75	123,3	10,8	110	145	357
	0	13	6	5	24	30,3	14,0	0,41	49,3	5,3	42	61	26
	1	18	4	2	24	24,6	2,0	0,7	85,0	6,3	78	103	137
	2	3	3	3	9	10,3	*-	*-	113,3	8,5	98	128	117
	3	1	1	1	3	3,4	*-	*-	137,0	1,0	136	138	81
	4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	Sum	35	14	11	60	70,3	14,4	0,47	77,6	27,5	42	138	361
Sum>0+	22	8	6	36	40,6	8,6	0,51	96,4	18,6	78	138	335	
3	Presmolt	4	4	3	11	12,6	*-	*-	121,0	11,9	103	138	186
	0	11	4	3	18	20,3	6,1	0,51	56,8	4,5	48	64	31
	1	5	2	0	7	7,1	0,8	0,75	94,1	5,5	86	102	56
	2	4	1	1	6	6,5	2,6	0,57	117,3	7,4	108	129	92
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	140,5	9,2	134,0	147,0	49
	4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	Sum	22	7	4	33	35,1	4,7	0,61	80,8	29,4	48	147	228
Sum>0+	11	3	1	15	15,4	1,6	0,71	109,6	17,9	86	147	197	
4	Presmolt	5	2	1	8	8,7	3,0	0,57	122,4	14,0	102	147	140
	0	8	2	1	11	11,4	1,6	0,68	49,3	5,2	45	62	13
	1	6	2	0	8	8,1	0,7	0,78	86,4	7,6	77	102	51
	2	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	99,0	13,2	76	109	48
	3	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	134,6	4,2	131	140	112
	4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	Sum	22	6	1	29	29,4	1,6	0,76	82,8	32,0	45	140	224
Sum>0+	14	4	0	18	18,1	0,9	0,80	103,3	22,3	76	140	211	
5	Presmolt	5	1	0	6	6,0	0,3	0,85	129,2	13,8	102	140	122
	0	4	6	2	12	13,7	*-	*-	51,1	5,3	45	59	16
	1	4	2	0	6	6,1	1,0	0,71	86,8	4,8	80	92	40
	2	7	0	0	7	7,0	0,0	1,00	113,4	8,0	100	122	98
	3	5	0	0	5	5,0	0,0	1,00	128,6	6,8	120	137	104
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	151,0	-	151	151	33
	Sum	21	8	2	31	32,2	3,1	0,66	87,8	33,7	45	151	291
Sum>0+	17	2	0	19	19,0	0,3	0,90	111,0	20,2	80	151	275	
totalt 500 m <sup>2</sup>	Presmolt	11	0	0	11	11,0	0,0	1,00	125,5	11,4	112	151	214
	0	38	20	13	71	16,5	11,3		51,5	5,9	42	64	19
	1	37	18	4	59	12,4	9,8		86,8	6,6	74	103	73
	2	30	8	5	43	9,0	5,6		112,3	9,6	76	129	112
	3	19	3	1	23	4,7	2,8		134,2	6,6	120	147	105
	4	1	0	0	1	0,2	0,6		151,0	-	151	151	7
	Sum	125	49	23	197	43,3	21,0		85,5	30,4	42	151	316
Sum>0+	87	29	10	126	26,8	15,9		104,7	20,2	74	151	297	
totalt 500 m <sup>2</sup>	Presmolt	41	11	5	57	11,9	7,2		123,8	11,7	102	151	204
		2	1	0	3	0,6			188,7	19,7	166	201	40

VEDLEGGSTABELL C. Romarheimselva 29/10-04, Totalt. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensinterval og biomasse per 100 m<sup>2</sup> for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og totalt ved ungfiskundersøkinga. Merk: Totalestimatet er gjennomsnitt av estimat for kvar stasjon ± 95% konfidensintervall. \*Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet nyttar ein reell fangst x1,125 som minimumsestimert.

St.	Alder/ gruppe	Fangst, antal				tetthet			
		1.omg	2.omg	3.omg	Totalt	pr 100m <sup>2</sup>	95%	fangb.	biomasse
1 100 m <sup>2</sup>	0	2	2	2	6	6,90	*-	*-	6,7
	1	4	8	2	14	16,00	*-	*-	82,1
	2	12	4	1	17	17,50	1,9	0,69	215,8
	3	7	1	0	8	8,01	0,2	0,89	179,8
	4	0	0	0	0	0,00	-	-	0,0
	Sum	25	15	5	45	50,80	9,6	0,51	484,5
	Sum>0+ Presmolt	23	13	3	39	42,19	6,1	0,58	477,7
2 100 m <sup>2</sup>	0	13	6	5	24	30,33	14,0	0,41	26,0
	1	19	4	2	25	25,55	1,9	0,72	145,0
	2	3	3	3	9	10,30	*-	*-	116,6
	3	1	1	1	3	3,40	*-	*-	80,8
	4	0	0	0	0	0,00	-	-	0,0
	Sum	36	14	11	61	70,83	13,7	0,48	368,5
	Sum>0+ Presmolt	23	8	6	37	41,32	8,0	0,53	342,5
3 100 m <sup>2</sup>	0	11	4	3	18	20,32	6,1	0,51	31,2
	1	5	2	0	7	7,11	0,8	0,75	55,6
	2	4	1	1	6	6,54	2,6	0,57	92,3
	3	2	0	0	2	2,00	0,0	1,00	49,1
	4	0	0	0	0	0,00	-	-	0,0
	Sum	22	7	4	33	35,15	4,7	0,61	228,1
	Sum>0+ Presmolt	11	3	1	15	15,37	1,6	0,71	196,9
4 100 m <sup>2</sup>	0	8	2	1	11	11,36	1,6	0,68	12,9
	1	6	2	0	8	8,09	0,7	0,78	51,3
	2	4	1	0	5	5,03	0,4	0,82	47,6
	3	4	1	0	5	5,03	0,4	0,82	112,2
	4	0	0	0	0	0,00	-	-	0,0
	Sum	22	6	1	29	29,4	1,6	0,76	224,0
	Sum>0+ Presmolt	14	4	0	18	18,1	0,9	0,80	211,1
5 100 m <sup>2</sup>	0	4	6	2	12	13,7	*-	*-	16,1
	1	4	2	0	6	6,2	1,0	0,71	39,5
	2	7	0	0	7	7,0	0,0	1,00	97,7
	3	5	0	0	5	5,0	0,0	1,00	104,0
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	33,3
	Sum	21	8	2	31	32,2	3,1	0,66	290,6
	Sum>0+ Presmolt	17	2	0	19	19,0	0,3	0,90	274,5
totalt 500 m <sup>2</sup>	0	38	20	13	71	16,5	11,3		18,6
	1	38	18	4	60	12,6	10,2		74,7
	2	30	9	5	44	9,3	6,2		114,0
	3	19	3	1	23	4,7	2,8		105,2
	4	1	0	0	1	0,2	0,6		6,7
	Sum	126	50	23	199	43,7	21,5		319,2
	Sum>0+ Presmolt	88	30	10	128	27,2	16,6		300,5
	41	11	5	57	11,9	7,2		204,0	
	2	1	0	3	0,6			40,2	

VEDLEGGSTABELL D: UTM-koordinat for elektrofiskestasjonane. Kartdatum er WGS 84. Feilvisninga er rundt 10 m.

Stasjon	UTM koordinat
1	32V0316581 - 6736760
2	32V0316518 - 6737354
3	32V0316211 - 6739973
4	32V0316111 - 6740455
5	32V0316045 - 6742908

**Vedleggstabell E.** Vasskvalitetsmålingar øvst i Romarheimselva vinteren 2004-2005. Alle analysane er utført ved det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services AS.

Dato	Surleik pH	Farge mg Pt/l	Alk. mmol/l	Ca mg/l	Na mg/l	K mg/l	Mg mg/l	SO <sub>4</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> µg/l	Cl mg/l	Al : g/l	Ral : g/l	Il-Al : g/l	L-Al : g/l
13.12.04	5,65	6		0,43	3,10	0,11	0,27	1,2	86	5,6	30	15	7	8
16.01.05	4,89	<5	<0,005	0,39							121	104	11	93
12.02.05	5,56	<5	<0,005	0,64							60	27	7	20
15.03.05	6,25	9	0,055	0,62							79	<5	<5	1-4
15.04.05	5,29	<5		0,62	5,86	0,17	0,37	0,75	170	11,3	94	77	9	68
10.05.05	5,86	<5	0,006	0,59							25	9	<5	5-9

**Vedleggstabell F.** Vasskvalitetsmålingar i Romarheimselva før samløp med Eitro

Dato	Surleik pH	Farge mg Pt/l	Alk. mmol/l	Ca mg/l	Na mg/l	K mg/l	Mg mg/l	SO <sub>4</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> µg/l	Cl mg/l	Al : g/l	Ral : g/l	Il-Al : g/l	L-Al : g/l
13.12.04	5,57	15		0,34	1,94	<0,1	0,22	0,8	62	3,7	41	27	11	16
16.01.05	4,96	6	<0,005	0,40							102	65	11	54
12.02.05	5,52	<5	<0,005	0,20							97	68	13	55
15.03.05	5,32	14	<0,005	0,39							71	32	10	22
15.04.05	5,26	<5		0,44	3,54	0,14	0,33	1,2	180	7,2	80	58	13	45
10.05.05	5,38	8	<0,005	0,26							46	29	12	17

**Vedleggstabell G.** Vasskvalitetsmålingar øvst i Eitro før samløp med Romarheimselva

Dato	Surleik pH	Farge mg Pt/l	Alk. mmol/l	Ca mg/l	Na mg/l	K mg/l	Mg mg/l	SO <sub>4</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> µg/l	Cl mg/l	Al : g/l	Ral : g/l	Il-Al : g/l	L-Al : g/l
13.12.04	5,07	11		0,30	1,92	<0,1	0,30	1,3	67	3,9	73	54	24	30
16.01.05	4,81	6	<0,005	0,35							101	84	15	69
12.02.05	5,01	6	<0,005	0,10							116	85	18	68
15.03.05	5,33	11	<0,005	0,22							57	22	15	7
15.04.05	5,09	8		0,32	2,04	0,11	0,33	1,3	110	4,2	89	70	21	49
10.05.05	5,24	14	<0,005	0,15							78	41	24	17

**Vedleggstabell H.** Vasskvalitetsmålingar i Romarheimselva før utløp til sjø

Dato	Surleik pH	Farge mg Pt/l	Alk. mmol/l	Ca mg/l	Na mg/l	K mg/l	Mg mg/l	SO <sub>4</sub> mg/l	NO <sub>3</sub> µg/l	Cl mg/l	Al : g/l	Ral : g/l	Il-Al : g/l	L-Al : g/l
13.12.04	5,39	14		0,42	2,07	0,11	0,27	1,1	83	4,0	65	36	19	17
16.01.05	4,91	8	<0,005	0,40							104	84	15	69
12.02.05	5,15	6	<0,005	0,17							103	69	19	50
15.03.05	5,19	12	<0,005	0,30							66	38	15	23
15.04.05	5,34	7		0,51	2,98	0,15	0,34	1,0	110	6,2	67	42	16	26
10.05.05	5,48	10	<0,005	0,29							52	27	17	10