

Undersøkingar av
ungfisk, botndyr og vasskvalitet
i Romarheimselva i 2005



R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS

943



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Undersøkingar av ungfisk, botndyr og vasskvalitet i Romarheimselva i 2005

FORFATTARAR:

Steinar Kålås, Kurt Urdal & Geir Helge Johnsen

OPPDRAGSGJEVAR:

Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernavdelinga

OPPDRAGET GJEVE:

september 2004

ARBEIDET UTFØRT:

oktober 2005 - august 2006

RAPPORT DATO:

15. oktober 2006

RAPPORT NR:

943

ANTAL SIDER:

28

ISBN NR:

ISBN 82-7658-501-8

EMNEORD:

- Sjøaure
- Laks
- Forsuring
- Lindås kommune

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

post@radgivende-biologer.no

Framsidedfoto: Nedste delen av Romarheimselva mot Osterfjorden.

FØREORD

Romarheimselva er ei av dei suraste elvane i Hordaland med anadrom fisk. Elva var derfor overvaka i perioden 1995 til 1998 og i 2004 då det vart utført undersøkingar av vasskvalitet, botndyr og ungfisk (Kålås, Johnsen, Sægrov & Hellen 1996, Kålås & Sægrov 1997, Kålås, Hellen & Urdal 1999, Kålås, Hellen & Urdal 2000, Kålås, Urdal & Johnsen 2005). Kalkinga i vassdraget er no intensivert og Fylkesmannens miljøvernavdeling ønskte ei vidare overvaking av elva i 2005.

Ungfiskundersøkinga vart utført 21. oktober og 5. desember 2005, botndyrprøvar vart tekne 18. april 2006 og vassprøvar vart tekne månadleg i perioden november 2005 til mai 2006.

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

Rådgivende Biologer AS takkar Fylkesmannen i Hordaland si Miljøvernavdelinga for oppdraget og Norvald Ryland for innhentinga av vassprøvane i Eitro.

Bergen, 15. oktober 2006.

INNHALD

FØREORD	4
INNHALD.....	4
SAMANDRAG	5
ROMARHEIMSELVA (064.4Z)	6
VASSKVALITET	9
BOTNDYR.....	11
UNGFISKUNDERSØKINGAR	12
FANGSTSTATISTIKK	19
DISKUSJON	20
LITTERATUR	21
VEDLEGGSTABELLAR	23

SAMANDRAG

Kålås, S., K. Urdal & G.H. Johnsen 2006. Undersøkingar av ungfisk, botndyr og vasskvalitet i Romarheimselva i 2005. Rådgivende Biologer AS, rapport 943, 28 sider.

Rådgivende Biologer AS utførte i 2005/06 undersøkingar av vassstemperatur, vasskvalitet, botndyrssamfunn og ungfiskbestand i Romarheimselva. Desse undersøkingane er samanlikna med tilsvarande undersøkingar som vart gjennomført i perioden 1995 til 1998 og 2004.

I perioden 1993 til 2003 var fisket i elva stoppa på grunn av fåtallig gytebestand, men dei tre siste åra er det fanga i overkant av hundre sjøaure kvart år. Eit fåtal laks er også fanga i elva. Sjøaurefangsten dei siste tre åra tyder på at overlevinga i sjøen er normal og som i andre fjordstrøk på Vestlandet.

Dei siste 20 åra har utslepp av forsurande stoff vorte redusert, og vasskvaliteten på Vestlandet med omsyn på forsuring er generelt sterkt forbetra. I Romarheimselva er vasskvaliteten likevel noko sur med høgt aluminiumsinnhald og lågt kalsiuminnhald. Gjennomsnittleg surleik i anadrom del av elva har vinteren 2005/06 vore pH 5,5 med lågaste noteringar ned mot pH 5,1. Elva er kalka ved innsjøkalking og utlegging av kalkgrus fleire stader i elva, og like nedstrøms desse stadane er elva mindre sur med gjennomsnittlege pH verdiar på 5,8 til 5,9, men effekten av kalkinga tapar seg fort og er borte lenger nede i vassdraget. Gjennom vinteren er elvevatnet sterkt påverka av vegsalking der vegen går langs elva. Det vart spreidd ut rundt 200 tonn vegsalt i nedbørfeltet til elva vinteren 2005/06. Dette påverkar mange forsuringsmål, t.d. syrenøytraliseringsevne (ANC), så sterkt at desse ikkje gjev fornuftige verdar, og vegsalkinga set gjennom vinteren eit tydelegare preg på vasskvaliteten enn det kalkinga gjer.

Den siste tida har det vore fleire spesielle hendingar i Romarheimsvassdraget. I januar 2005 var det ein kraftig sjøsaltepisode på Vestlandet som gjorde at Romarheimselva i ein kort periode var svært sur. Hausten 2005 var det to store flaumar i vassdraget, andre periodar har vore svært tørre. I tillegg føregår det no omfattande vegbygging langs elva, som har tilfører ein del masse til elva som har gjort at elvevatnet periodevis har vore grått. Alle desse faktorane kan ha redusert produksjonen i vassdraget. Vassstemperaturen er ikkje avgrensande for produksjon av sjøaure eller laks.

Ein botndyrprøve som vart teken i april 2006 viste førekomstane av dei same artane som ved undersøkingane i perioden 1996-1998 og i 2005. Forsuringssindeks I og II har vore 0,5, noko som tyder på at elva er negativt påverka av forsuring.

Ved elektrofisket hausten 2005 vart det fanga 140 aureungar og 2 lakseungar. Gjennomsnittleg estimert tettheit av aureungar var 29 per 100 m², og tettheiten av aure større enn årsyngel var 19 per 100 m². Aldersfordelinga til aureungane tilseier at rekrutteringa har vore lågare eller at dødelegheita på ungfisk har vore høgare dei to siste åra enn dei føregåande. Tettheiten av ungfisk hausten 2005 var på nivå med det som vart målt i episoden 1996-1998, og litt lågare enn det vi målte hausten 2004.

Det er ikkje fanga unglaks i elva ved undersøkingar før 2004, men i 2004 og 2005 vart det fanga totalt 4 lakseungar frå fire ulike årsklassar. Dette viser at det har førekomme vellukka rekruttering av laks frå 2002 til 2005, men tettheiten av laks er svært låg.

Gjennomsnittleg estimert presmolttettheit i 2005 var 10 per 100 m², dette er om lag som åra 1996-1998, men litt lågare enn det vi målte hausten 2004. Forventa presmolttettheit er 22 per 100 m² og presmolttettheiten i Romarheimselva er derfor langt under forventninga.

Fleire faktorar kan verke negativt inn på produksjonen av smolt i vassdraget, men forsuring er høgst sannsynleg den viktigaste produksjonshemmande faktoren. Ein bør la det nye kalkingsregimet virke eit år eller to, og sjå om dette fører til høgare produksjon av smolt, før ein revurderer dette.

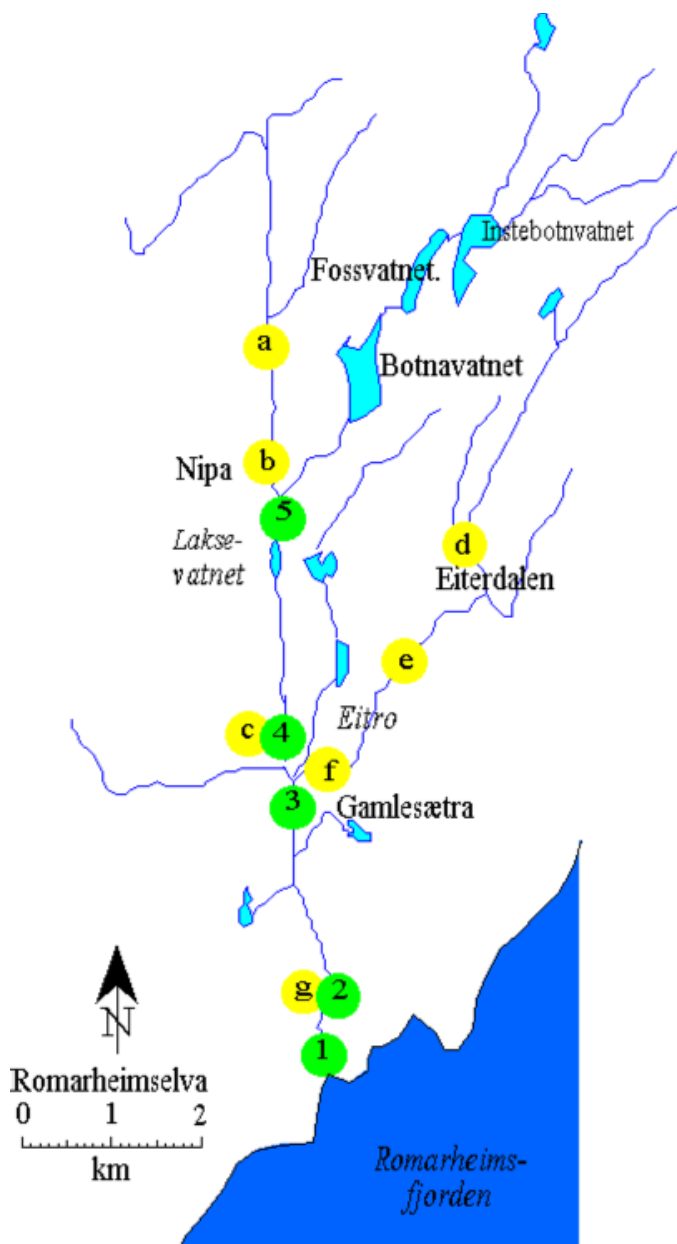
ROMARHEIMSELVA (064.4Z)

Romarheimselva (**figur 1**) ligg i Lindås kommune i Hordaland, og har ved utløpet til Romarheimfjorden eit nedbørfelt på 49,3 km². Romarheimselva er ei flaumelv med raske og store endringar i vassføring 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 åra er det kalka i Instebotnavatnet, frå 2005 er det lagt ut kalkgrus i Eitro og i Romarheimselva mellom vassprøvetakingsstasjon a og b (Figur 1). 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. Arealet til den anadrome strekninga er berekna å vere 90.000 m². 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 vart 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 elvekraftverk ovanfor lakseførande strekning.



FIGUR 1. Oversikt over Romarheimselva. Stasjonsnett for elektrofiske er markert med tal i grønne sirkular. Vedleggstabell D viser UTM-koordinat for plassering av el-fiskestasjonar. Stadar for vassprøvetaking er synt med bokstavar i gule sirkular. Vandringshinderet er like oppom fiskestasjon 5.

Kalking

Innsjøkalking av Instebotnvatnet og Botnavatnet starta i 1996, ved at det vart innsjøkalka med 15 tonn finkalk (kategori 3). Denne kalkingsstrategien held fram i tre år. Etter dette er kalkinga av Fossvatnet stoppa, og kalkinga av Botnavatnet utvida, først til 30 tonn i 1999 og 40 tonn frå 2000 fram til 2006 (**tabell 1**).

Innløpet til Instebotnvatnet vart i 1998 og 1999 kalka med 6 tonn grovkalk (2-8 mm), frå 2000 til og med 2006 er kalkmengda auka til 10 tonn. Romarheimselva mellom vassprøvetakingsstasjon **a** og **b**, og Eitro mellom vassprøvetakingsstasjon **d** og **e** (**figur 1**) er i 2005 og 2006 kvart av åra kalka med høvesvis 30 tonn og 15 tonn grovkalk (2-8 mm) (**tabell 1**).

Kalkinga skjer kvart år i perioden august/september.

TABELL 1: Kalking i Romarheimsvassdraget. Vanleg skrift er finkalk (kategori 3), utheva tal er grovkalk (2-8 mm).

År	Instebotnvatn	Instebotnvatn tilløp	Fossvatnet	Eitro	Romarheimselva
1996	15	0	15	0	0
1997	15	0	15	0	0
1998	15	6	15	0	0
1999	30	6	0	0	0
2000	40	10	0	0	0
2001	40	10	0	0	0
2002	40	10	0	0	0
2003	40	10	0	0	0
2004	40	10	0	0	0
2005	40	10	0	15	30
2006	40	10	0	15	30

Vassføring

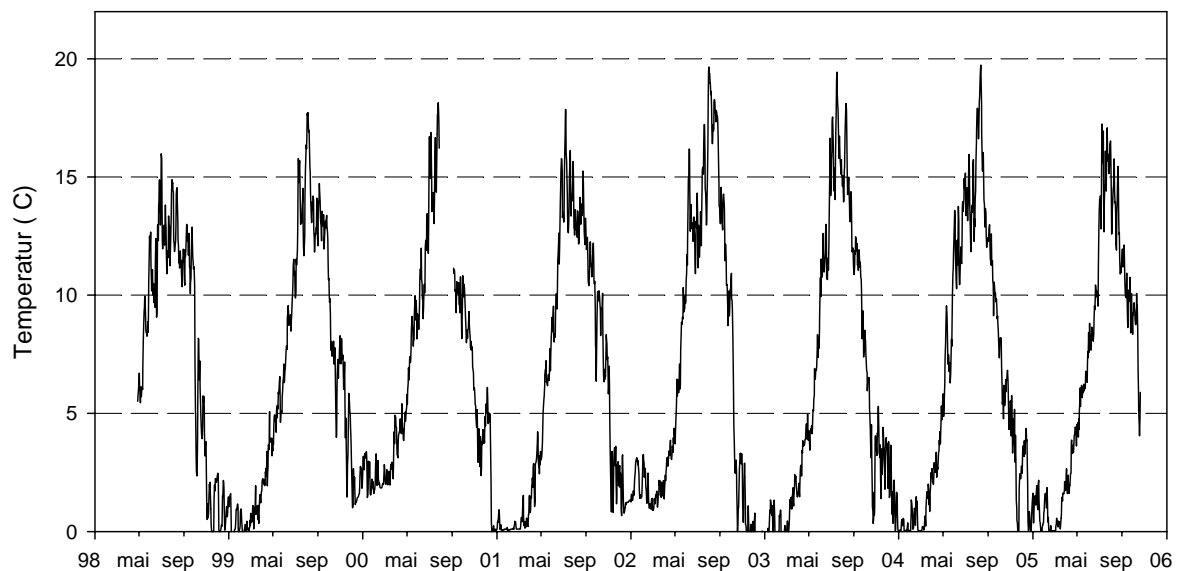
Det er ikkje målt vassføring i elva. Ut frå berekningar er gjennomsnittleg avrenning i perioden 1961 til 1990 111 l/s/km² (NVE). Dette gjev ei vassføring i utløpet til sjøen på i gjennomsnitt 5,5 m³/s.

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 medloggar 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 2005 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. I 2006 nådde elvevatnet 8 °C dei første dagane i juni. Temperturmålingane tilseier at temperaturen ikkje skal vere avgrensande faktor for rekruttering av laks eller aure i Romarheimselva.



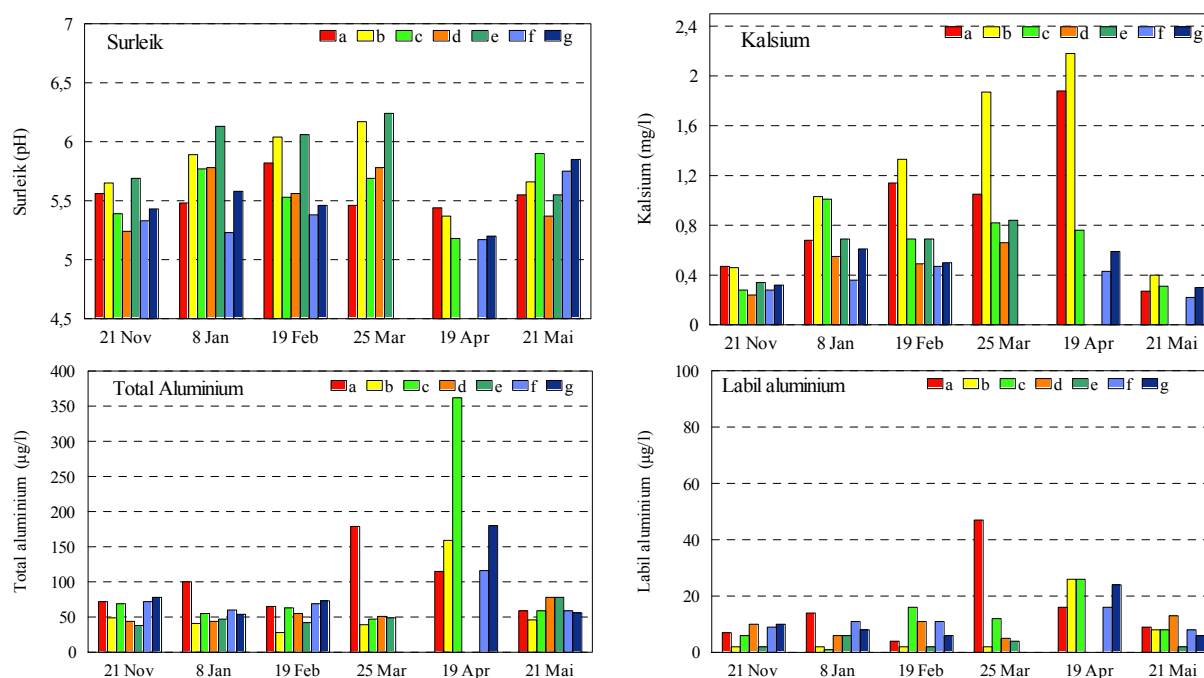
FIGUR 2. Vasstemperatur(døgnsnitt) i Romarheimselva i perioden april 1997 til oktober 2005. Målingar manglar for august 2000.

VASSKVALITET

Det er samla inn månedlege vassprøver frå fire stadar i vassdraget frå november 2005 til og med mai 2006:

- Romarheimselva ovanfor kalka strekning øvst i vassdraget.
- Romarheimselva ovanfor samløp med elv frå Dyrkolbotn (prøvestad 1 i Kålås mfl. 2005)
- Romarheimselva ovanfor samløp Eitro (ved veibro) (prøvestad i Kålås mfl. 2005)
- Eitro ovanfor kalka strekning i Eiterdalen
- Eitro rett nedstrøms kalka strekning
- Eitro før samløp Romarheimselva (ved vegbru) (prøvestad 3 i Kålås mfl. 2005)
- Romarheimselva nær utløp (sving ved veg) (prøvestad 4 i Kålås mfl. 2005)

Prøvene vart analysert for forsurningsparametrar, med utvida parameterliste ved to til tre høve. 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 november 2005 til og med mai 2006. Surleik (øvt til venstre), kalsiuminnhald (øvt til høgre), total aluminium (nede til venstre) og labil aluminium (nede til høgre).

Vassprøvene viser at vasskvaliteten i vassdraget er relativt sur, kalsiumfattig og aluminiumsrik (**figur 3**). Den syrenøytraliserande kapasiteten til vatnet er normalt negativ, men det finst spesielle tilfelle der den er målt til å vere svært positiv (**figur 4**). Dei til tider ekstreme verdiane vi finn på mål som natrium- og kloridkonsentrasjon og syrenøytraliserande kapasitet (**figur 4, vedleggstabell E - L**) skuldast truleg påverknad av vegsalt. Elva ligg tett i vegen langs overgangen over Romarheimsdalen, og på vinterstid når vegen jamleg blir salta blir ein del vegsalt kasta rett i elveløpet, medan resten drenerar til elveløpet når snøen smeltar. Prøvar tekne same dagen lenger oppe i vassdraget, i delar som ikkje er påverka av sjøsalt viste ingen avvik frå det som var venta og som er normalt. Desse prøvene vart analysert parallelt i same laboratoriet. Det er derfor høgst sannsynleg at verdiane er reelle og at vegsaltpåverknad er årsaka til dei ekstreme verdiane i på stasjonane a, b, c og g. Formelverket som vert nytta til å berekne syrenøytraliserande kapasitet (ANC) og påvise sjøsaltepisodar handterer ikkje at det blir tilført salt frå andre kjelder enn nedbør. Verdiane som vert berekna blir då ikkje fornuftige.

Været har også vore svært spesielt hausten og vinteren 2005/06. Hausten 2005 var det to store flaumar, som er blant dei største som er registrert. Dette førte til ein del ras og utvaskingar i nedbørfeltet til elva, og kan også ha ført til at store delar av kalken som vart lagt ut i vassdraget vart vaska ut tidleg i løpet av hausten. Seinare på vinteren var nedbørmengdene lågare enn vanleg.

På lakseførande strekning i Romarheimselva er surleiken målt til rundt pH 5,5 på dei ulike stasjonane. Høgast surleik i vassdraget er målt i Romarheimselva og Eitro etter den utlagde kalkgrusen (stasjon **b** og **e**) med høvesvis pH 5,8 og pH 5,9 i gjennomsnitt (**figur 4, vedleggstabellar**).

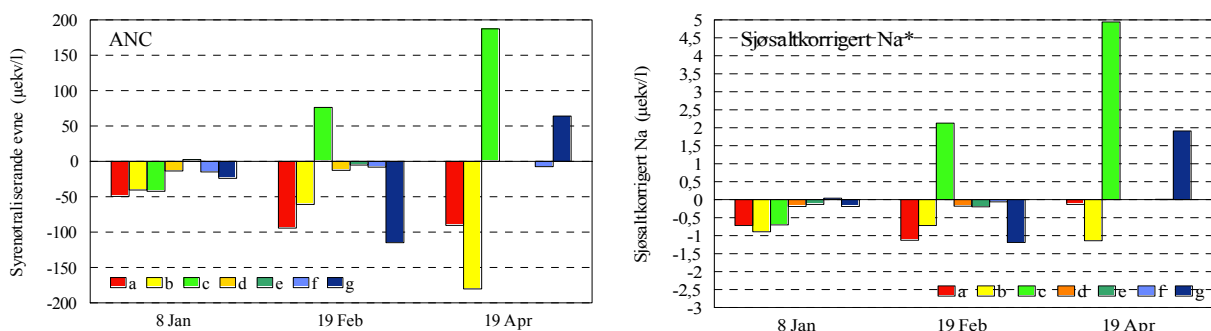
Lågaste surleik i elva vart var pH 5,13 som vart målt 13. januar nedst i elva. Denne prøven vart teken ein dag med mykje vind og nedbør. Konsentrasjonen av kalsium var 0,35 mg/l og innhaldet av labil aluminium vart målt til 35µg/l (**vedleggstabell K**).

Kalsiumkonsentrasjonane har vore litt høgare nedanfor enn ovanfor stadane der det er lagt ut kalkgrus. Den positive effekten på vasskjemien har halde fram heilt til mai 2006. For stasjonane **a**, **b** og **c** ser det ut til at prøvane er påverka av kalsium frå vegsalt. Øvst i Eitro, der vatnet er ukalka og upåverka av vegsalt har kalsiumkonsentrasjonane variert mellom 0,24 og 0,66 mg/l. Nedst i Romarheimselva før den renn ut i sjøen har kalsiumkonsentrasjonen variert mellom 0,30 og 0,61 mg/l (**figur 4, vedleggstabellar**). Også dette tyder på at kalkinga har hatt minimal effekt på vasskjemien på størstedelen av anadrom strekning vinteren 2005/06. Saltinga av vegen langs elva har påverka vasskjemien i delar av elva langt meir.

Innhaldet av den labile fraksjonen av aluminium, som er skadeleg for fisk, har i dei fleste tilfelle vore mellom 0 og 20 µg/l, men i nokre tilfelle like over 20 µg/l, og i eit tilfelle like over 40 µg/l (**figur 4, vedleggstabellar**). Innhaldet av total aluminium er også høgt, så potensialet for høge konsentrasjonar av labil aluminium i sure periodar er høgt. Smolt av laks er mest følsom og toler konsentrasjonar av labil aluminium på inntil 20 µg/l i opptil ti dagar, medan parr av toler konsentrasjonar inntil 75 µg/l i like lang tid. Over desse grensene kan ein vente tiltakande dødelegheit (Kroglund. & Rosseland 2004). Sjøaure er meir tolerant mot forsuring og aluminium enn laks.

Målingane av syrenøytraliserande kapasitet er i dei fleste tilfelle så sterkt påverka av vegsalt at dei ikkje kan brukast som mål på forsuring. Stasjonane **d**, **e** og **f** i Eitro, som ikkje er påverka av vegsaltinga har hatt ANC-verdiar på mellom 2,5 og -15 µekv/l, og dette viser at vatnet har liten eller ingen kapasitet til å bufre forsuringa (**figur 5, vedleggstabellar**).

Våre målingar tyder på at utlegginga av kalkgrus i 2005/06 berre hadde ein liten positiv effekt på vasskjemien, og berre ei kort strekning etter punktet der kalken er lagt ut.



FIGUR 4. Syrenøytraliserande evne (ANC) (til venstre) og sjøsaltkorrigert natrium (til høgre) på dei fire prøvestadane ved eit tidspunkt i januar, februar og april 2006.

BOTNDYR

Det vart teke ei botndyrprøve i Romarheimselva ved stasjon 2 (**tabell 2**) den 18. april 2006. For detaljar om indeksering av vasskvalitet med botndyr sjå Fjellheim & Raddum 1990 og Raddum 1999.

TABELL 2. Oversikt over grupper/artar og antal individ i botnprøve teke i Romarheimselva 15. april 2005 og 18. april 2006. Sortering og artsbestemming er for 2005 utført av Randi Lund, LFI Bergen og for 2006 av LFI Oslo.

Gruppe	Art	Indeks	Antall	
			2005	2006
Døgnflugelarvar (Ephemeroptera)			0	0
	<i>Baëtis rhodani</i>	1	0	0
Steinflugarvar (Plecoptera)			92	660
	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0	12	22
	<i>Amphinemura borealis</i>	0	15	414
	<i>Brachyptera risi</i>	0	36	32
	<i>Diura nanseni</i>	0,5	2	2
	<i>Leuctra hippopus</i>	0	4	12
	<i>Leuctra fusca</i>	0	-	150
	<i>Leuctra sp.</i>	0	12	-
	<i>Protonemura meyeri</i>	0	3	0
	<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	0	8	28
Vårflugelarvar (Trichoptera)			22	0
	<i>Halesus radiatus</i>	0	1	0
	<i>Rhyacophila nubila</i>	0	4	0
	<i>Oxytheira sp.</i>	0	9	0
	<i>P. flavomaculatus</i>	0	7	0
	<i>Limnophilidae[indet]</i>	0	1	0
Fjørmygglarvar (Chironomidae)			86	210
Knottlarver (Simuliidae)			14	10
Sviknottlarver (Ceratopogonidae)			0	2
Stankelbeinlarver (Tipulidae)			2	
Småstankelbein (Limonodae)			4	8
Danseflue (Empididae)			1	10
Midd (Acari)			1	2
Fåbørstemakk (Oligochaeta)			13	10
(Collembola)			1	0
(Coleoptera)			4	2
Sum			240	914
Indeks I			0,5	0,5
Indeks II			0,5	0,5

Botndyrfaunaen 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. Det vart heller ikkje funne vårflugelarver i prøva. Gruppen er vanlegvis fåtalig, men fullstendig fråver er uvanleg, utan at dette peiker på at det er noko uvanleg med elva.

Artssamansetjinga av botndyr i Romarheimselva har vore nær identisk ved dei undersøkingane som er utført i 1996, 1997, 1998, 2005 og 2006 (Fjellheim & Raddum 1996, Kålås mfl. 1999, Kålås mfl. 2000, Kålås mfl. 2005 & denne undersøkinga). Botndyrindeks I for stasjonen lengst nede i elva om våren har vore 0,5 alle åra. Ein kunne vente ein auke av forsuringfølsomme artar og ei betring i botndyrindeksen dei siste åra grunna den generelle betringa i vasskvaliteten på Vestlandet, men desse har enno ikkje vist seg i prøvane. Dette tyder på at det stadig er sure periodar i vassdraget.

UNGFISKUNDERSØKINGAR

Metodar

Ungfiskteljingane vart utført med elektrisk fiskeapparat på dei tre øvste stasjonane i elva den 21. oktober i 2005, og på dei to nedste stasjonane i elva den 5. desember 2005 (**figur 1, tabell 3**). Ein standardisert metode som gjev tettleiksestimat for fisk vart nytta (Bohlin mfl. 1989). Det var låg vassføring under elektrofisket. Vassdekt areal i elva var over 90 %, på alle stasjonar utanom den nedste der den var 80 %. Vasstemperaturen var ca 6 °C i elva 21. oktober 2005 og ca 0,5 °C ved prøvefisket 5. desember 2005 (**tabell 3**).

All fisk vart teken med og artsbestemt, lengdemålt og vegen. For fisk større enn 6 cm vart alderen bestemt ved analyser av otolithar (øyresteinar) og/eller skjell. Fisk mindre enn 6 cm er sikre årsyngel. 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 samanhang mellom tettleik av presmolt og gjennomsnittleg vassføring for året, eller i perioden mai - juli dersom det finst vassføringsmålingar frå denne perioden (Sægrov mfl. 2001, Sægrov & Hellen 2004).

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 1996 til 1998 og i 2004 (Kålås mfl.1996 & 1999, Kålås & Sægrov 1997 & 1998, Kålås, Urdal & Johnsen 2005).

TABELL 3. Oversikt over stasjonsnettet der det vart elektrofiska 21. oktober 2005 og 5. desember 2005. 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 og 2004 (Kålås mfl.1996 & 1999, Kålås & Sægrov 1997 & 1998, Kålås, Urdal & Johnsen 2005). Kartdatum for UTM koordinatane er WGS 84. Området rundt stasjon 1 er noko endra frå tidlegare grunna dei store flaumane hausten 2005. Sjå vedleggstabell D for meir nøyaktig UTM-koordinat.

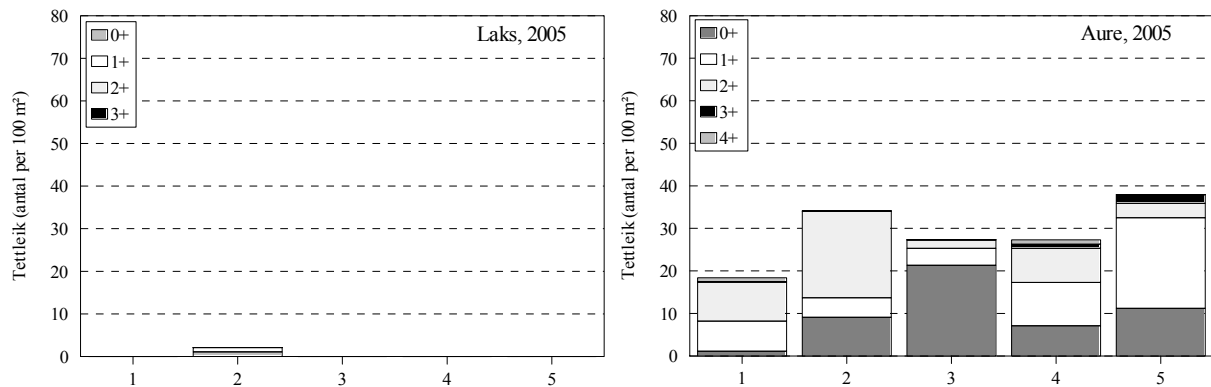
Stasjon	Plassering (UTM)	Overfiska areal (m ²)	Vass-dekning (%)	Temperatur (°C)	Merknader
1	LN 166 368	100 (16 x 6,5)	80	0,6	
2	LN 165 374	100 (20 x 5)	100	0,5	
3	LN 162 400	100 (25 x 4)	90	6,2	
4	LN 161 405	100 (25 x 4)	100	6,0	
5	LN 160 429	100 (20 x 5)	100	6,0	

Ungfisktettleik

Det vart fanga totalt 142 ungfisk, fordelt på 140 aure og 2 laks på dei 5 stasjonane i Romarheimselva. I tillegg vart det fanga to større aure som vi antek var residente.

Gjennomsnittleg estimert tettleik av aure var 29 per 100 m², og varierte mellom 18 på stasjon 1 og 38 på stasjon 5 (**figur 5**). Tettleik av ungaure eldre enn årsyngel var 19 per 100 m². Alderen på ungfisk av aure som vart fanga var frå 0+ til 4+. Dei residente aurane er ikkje tekne med i figuren.

Det vart berre fanga to laks under elektrofisket, ein 0+ og ein 1+, begge fanga på stasjon 2 (**figur 5**).



FIGUR.5. Tettleik av dei ulike aldersgruppene av laks (venstre) og aure (høgre) ved elektrofiske på fem stasjonar i Romarheimselva 21. oktober og 5. desember 2005. Detaljar om fangst, fangbarheit og estimert tettleik er samla i vedleggstabell A til C. Sjå kart **figur 1** og **tabell 3** for plassering av stasjonane.

Alder og kjønnsfordeling

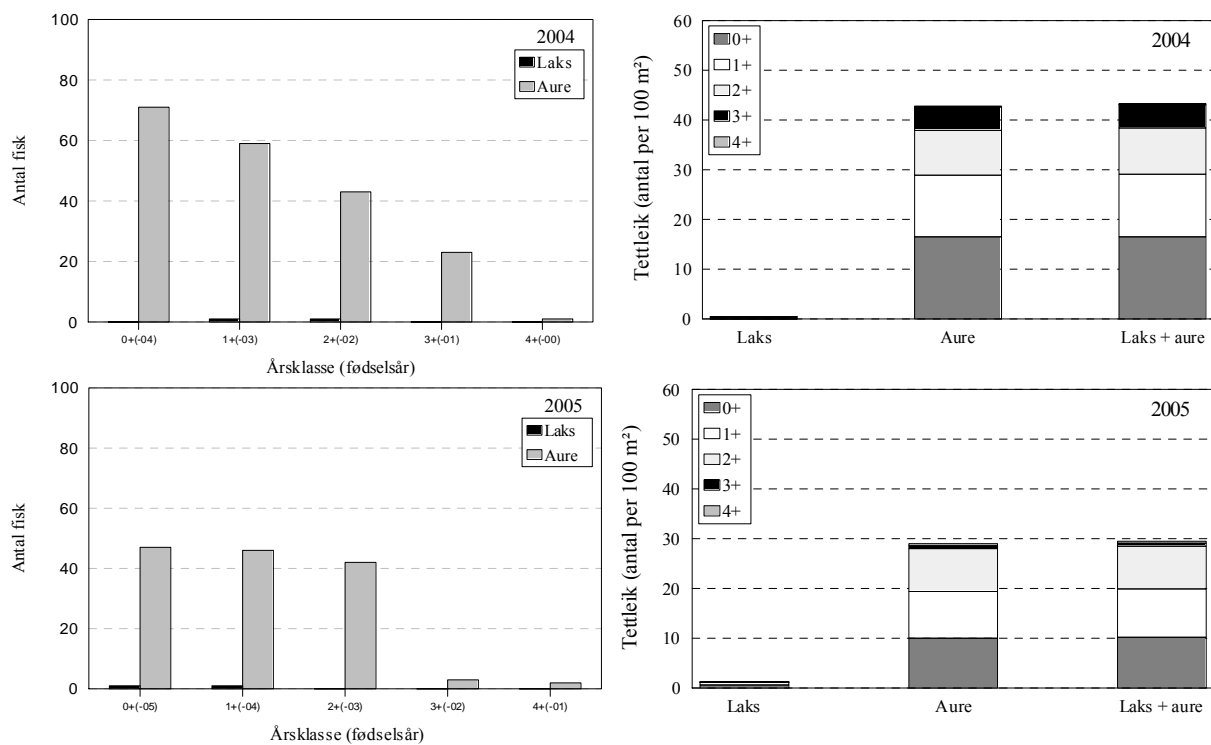
Aldersfordelinga til auren hausten 2005 viser at det er om lag like mykje av dei tre yngste årsklassane (**figur 6**). Normalt er tettleiken av den yngste årsklassen høgast. I 2005 var tettleiken av 3+ aure om lag like høg som tidlegare, medan tettleiken av dei yngre årsklassar var klart lågare. Dette tyder på at rekrutteringa har vore lågare dei siste to åra enn dei føregåande åra.

Ved undersøkingane i perioden 1995 til 1998 vart det ikkje fanga lakseungar. Ved undersøkinga i 2004 og 2005 fanga vi kvar gang to lakseungar (**figur 6 & 7, tabell 4**). I 2004 var det yngel av 2002 og 2003 årgangen, i 2005 var det yngel av 2004 og 2005 årgangen. Dette viser at det er klekka laks i elva dei siste fire åra, men mengda lakseyngel er svært låg.

Det vart fanga om lag like mange hannar og hoer av aure ved elektrofisket. 2 % (1 av 47) av aurehannar eldre enn årsyngel var kjønnsmogne (**tabell 4**).

TABELL 3. Kjønnfordeling og andel kjønnsmogne hannar (♂♂) for dei ulike årsklassane eldre enn årsyngel fanga på fem stasjonar i Romarheimselva hausten 2005.

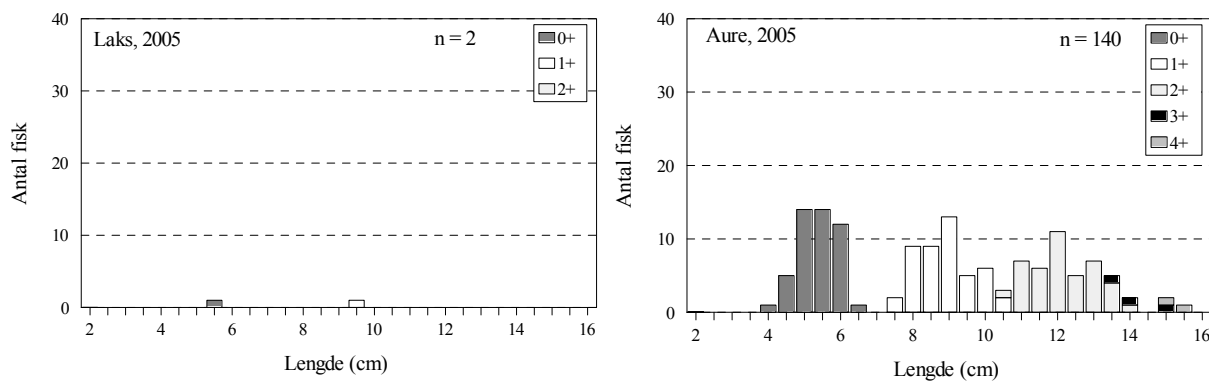
Alder	Laks					Aure				
	♀	♂	Sum	♂♂ Antal	%	♀	♂	Sum	♂♂ Antal	%
1+	0	1	1	1	100	23	23	46	0	-
2+	0	0	0	0	-	20	22	42	0	-
3+	0	0	0	0	-	3	0	3	0	-
4+	0	0	0	0	-	0	2	2	1	50
Sum	0	1	1	1	100	46	47	93	1	2



FIGUR 6. Gjennomsnittleg tettleik av lakseungar, aureungar (høgre), og fangstar av ulike årsklassar av laks og aure (venstre) ved elektrofiske på fem stasjonar i Romarheimselva hausten 2004 og 2005.

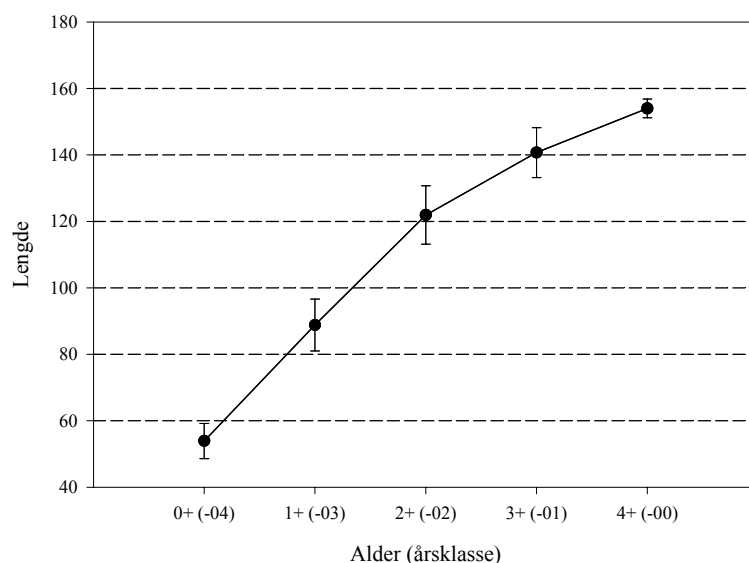
Lengd og vekst

Gjennomsnittlege lengder av dei ulike aldersgruppene av aure som vart fanga i Romarheimselva var høvesvis 54, 88, 122 og 141 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 fem stasjonar i Romarheimselva 21. oktober & 5. desember 2005.

FIGUR 8. Gjennomsnittleg lengd (mm \pm standard avvik) for dei ulike aldersgruppene av aure som vart fanga på fem stasjonar i Romarheimselva under elektrofiske 21. oktober & 5. desember 2005.



Gjennomsnittleg biomasse av ungfisk i Romarheimselva var 256 gram per 100m², og varierte frå 124 gram på stasjon 3 til 380 gram på stasjon 2 (**Vedleggstabell A-C**).

Presmolt

Gjennomsnittleg total tettleik av presmolt var 10 ± 8 per 100 m². Det vart ikkje fanga presmolt av laks (**figur 9, vedleggstabell C**). Gjennomsnittleg presmoltlengd for aure var 123 mm, og gjennomsnittalderen var 2+, noko som tilseier ein smoltalder på 3 år. Biomassen av presmolt var i gjennomsnitt 175 gram per 100 m² 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. Ein litt høgare tilvekst i 2005 førte til at 13 % av tosomrig aure vart rekna som presmolt, medan den særskilde gode tilveksten i 1998 førte til at heile 55 % av tosomrig fisk vaks seg så store at dei vart karakterisert som presmolt (**tabell 5**). For tresomrig fisk er normalt 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, medan tilveksten i 2005 var om lag som normalen, eller litt høgare.

TABELL 5. Antal aure og laks av dei einskilde 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, 2004 og 2005. 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	-	-	-	-
	2005	1	0	0	0	1	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
	2005	46	42	3	2	93	6	38	3	2	49	13	91	100	100	-	53

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

Haustane 1995 til 1998 og hausten 2004 vart det gjennomført ungfiskundersøkingar etter dei same metodar og med det same stasjonsnettet som ved undersøkinga hausten 2005 (Kålås, Johnsen, Sægrov & Hellen 1996, Kålås & Sægrov 1997, Kålås, Hellen & Urdal 1999, Kålås, Hellen & Urdal 2000, Kålås, Urdal & Johnsen 2005). 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 6**.

Tettleiken av aure større enn årsyngel varierte frå 12 til 19 per 100 m² åra 1995 til 1998, var auka til 27 per 100 m² i 2004, men var redusert til 19 per 100 m² i 2005. Både hausten 2004 og 2005 vart det funne lakseungar i Romarheimselva. Totalt vart berre fire lakseungar fanga, men fiskane var frå forskjellige årsklassar, og dette dokumenterer at det vart klekka laks i elva alle åra frå 2002 til 2005.

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 denne perioden. I 2005 var det relativt lite at dei to yngste årsklassane i forhold til dei eldre, noko som tyder på lågare rekruttering eller lågare overleving dei to siste åra samanlikna med det føregåande.

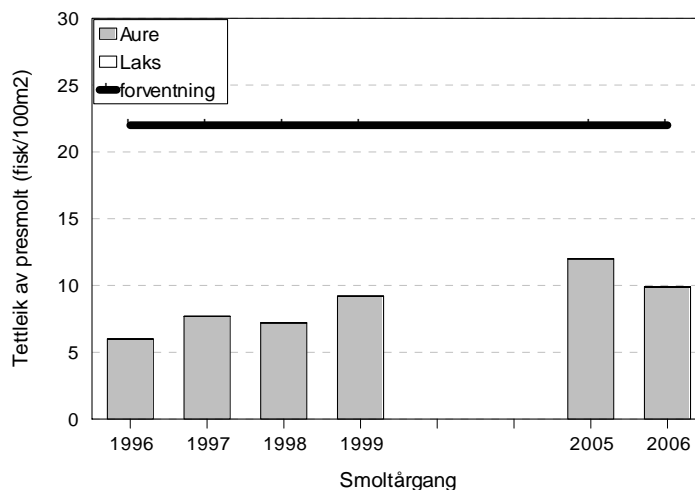
Åra 1995-1997 og 2004-2005 var årsyngelen av aure i gjennomsnitt frå 51 til 55 mm lang. 1998 skil seg ut som eit år der auren vaks mykje. Då var aureårsyngelen i gjennomsnitt 61 mm etter første sommaren og eittåringane var i gjennomsnitt 101 mm, noko som er nær 14 mm lenger enn gjennomsnittet for dei andre åra. Temperaturtilhøva i elva gjennom den første delen av sommaren synest generelt å bestemme den årlege tilveksten til ungfisken (Jensen 1990).

Vi har mål på gjennomsnittleg biomasse av ungfisk i elva berre frå 1998, 2004 og 2005. Biomassen var høgast i 2004 og noko lågare i 1998 og 2005.

Total tettleik av presmolt i perioden 1995 til 1998 var frå 6 til 9 per 100 m². Tettleiken var auka til 12 per 100 m² i 2004, men fall attende til 10 per 100 m² i 2005. Sjølv den høgaste tettleiken av presmolt, som vart målt i 2004, er 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 m³/s (NVE). Ut frå dette er det forventa ein tettleik av presmolt på ca 22 per 100 m². Presmolttettleiken har dermed vore under halvparten av forventninga i perioden 1995 til 1998 og i 2005, 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, 29. oktober 2004 og 21. oktober & 5. desember 2006.



TABELL 6. 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 (Kålås, Urdal & Johnsen 2005, 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, mens dei er basert på enkeltestimata frå dei ulike stasjonane frå og med 2004.

Faktor	År	Laks		Aure		Totalt	
		>0+	totalt	>0+	totalt	>0+	totalt
Ungfisktettleik fisk per 100m ²	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
	2005	0,2 ± 0,6	0,5 ± 1,3	19 ± 10	29 ± 9	19 ± 10	30 ± 10
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	-	-	-
	2005	50 - 50 - 0 - 0 - 0	-	34 - 33 - 30 - 2 - 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	-	-	-
	2005	54 - 95 - / - /	-	54 - 89 - 122 - 141	-	-	-
Biomasse g/100m ²	1995	-	-	-	-	-	-
	1996	-	-	-	-	-	-
	1997	-	-	-	-	-	-
	1998	0	-	227	-	227	-
	2004	3	-	316	-	319	-
	2005	1,3	-	254	-	256	-
Presmolttettleik per 100m ²	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	-
	2005	0	-	10	-	-	-
Presmolttalder (år)	1995	-	-	3,1	-	-	-
	1996	-	-	3,0	-	-	-
	1997	-	-	3,5	-	-	-
	1998	-	-	2,9	-	-	-
	2004	-	-	3,4	-	-	-
	2005	-	-	3,0	-	-	-

FANGSTSTATISTIKK

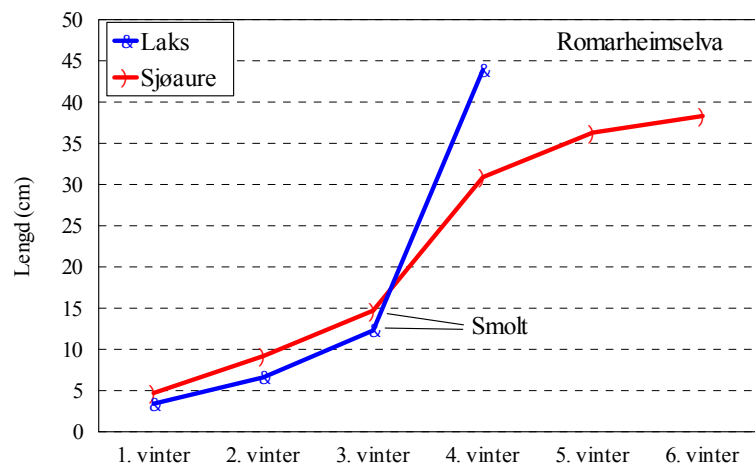
På grunn av at gytebestanden var fåtallig vart elva stengt for fiske stengt frå 1993 fram til 2003. Frå 2003 er det igjen opna for fiske etter laks og sjøaure i Romarheimselva i perioden 1. juli til 30. september.

I 2003, 2004 og 2005 vart det fanga høvesvis 140, 134 og 128 sjøaure i elva, med gjennomsnittsvækt på 0,5 til 0,6 kg. Det er ikkje rapportert om fangst av laks i 2003, men i 2004 vart det fanga ein laks på eit kg og i 2005 vart det fanga sju laks med gjennomsnittsvækt på 1,8 kg.

Vi har i perioden motteke skjellprøver frå 30 sjøaure og to villaks, og tilveksten til desse fiskane er presentert i **figur 10**.

Det finst ikkje eldre tal for fangst i Romarheimselva i den offentlege fangststatistikken som for dei fleste elvar har registreringar frå 1969. Elva er heller ikkje nemnt i "Norske lakseelvar" (Dahl & Dahl 1942), som tok føre seg fangstar av laks, men i mange tilfelle også sjøaure, i norske elvar i perioden 1880 til 1938. Andre elvar i Nordhordland som er nemnt i dette skriftet er Ekso, Moelva, Haugdalselva, Andvikelva og Matreelva. Det er derfor lite sannsynleg at det har vore fanga større mengder laks i elva i denne perioden. Elva skal ha vore ei god sjøaureelv på 1950-talet. På slutten av sekstitalet var det ein dramatisk nedgang i sjøaurefangstane, og tidleg på syttitalet vart det observert fiskedød i vassdraget (Bjerknes mfl. 1998).

FIGUR 10. Vekst til 30 sjøaurar og to laks som det har komme inn skjellprøvar frå i perioden 2003-2005.



DISKUSJON

Romarheimselva er 49,3 km² og er det nest største vassdraget i Lindås kommune. Gjennomsnittleg vassføring er 5,5 m³/s, men elva er ei flaumelv med raske og store endringar i vassføring i samband med smelting og nedbør. Grunna fåtallig gytebestand var elva stengt for fiske frå 1993 til 2002. Dei tre åra etter dette er det rapportert om fangstar på høvesvis 140, 134 og 128 sjøaure. Det er også fanga eit fåtal laks i elva i denne perioden.

Temperaturlogging viser at temperaturtilhøva ikkje er avgrensande for produksjon av ungfisk av laks og aure i vassdraget.

Undersøkingar av vasskvalitet viser at vasskvaliteten er omlag som ved tidlegare undersøkingar i perioden 1995 til 1998 og i 2004. Gjennomsnittleg surleik er rundt pH 5,5 i nedre delar av vassdraget, men det førekjem framleis episodar der elva er klårt surare enn dette. Lågaste surleik målt i vassdraget vinteren 2005/06 var pH 5,13 i januar 2006.

På strekninga mellom Nordhordlandsbrua og Oppedal vart det vinteren 2005/06 spreidd ut om lag 1750 tonn vegsalt (Jarle Solibakke, Statens vegvesen, Pers. medd.). Dette er ei 90 km lang vegstrekning, og gjennomsnittleg mengde utspreidd salt blir dermed nær 20 tonn per km. I overkant av 10 km av denne vegstrekninga går langs Romarheimselva, noko som tilseier at det blir spreidd ut omlag 200 tonn vegsalt i nedbørfeltet til elva. Til samanlikning vart det i 2006 spreidd ut 95 tonn kalk i vassdraget. Vasskvaliteten i elva er i periodar tydeleg påverka av vegsalting, og dette gjev merkelege utslag på visse forsuringsmål. Vegsaltinga set i vintersesongen faktisk eit tydelegare preg på vasskvaliteten i elva enn kalkingsaktivitetane gjer. Konsentrasjonen av salt i elvevatnet er låg, og vil ikkje føre til skadar på livet i elva, men konsentrasjonen av salt kan verte høg lokalt i vegkantane, og dette kan m.a. føre til vegetasjonsskader. Tilførsel av salt kan også føre til frigjering av forsurende stoff der dette har samla seg opp i jordsmonnet, men vi ventar ikkje at dette vil føre til endringar av betydning i surleiken i Romarheimselva. Arealet som er påverka av salt er relativt lite samanlikna med storleiken til nedbørfeltet, og den stadige tilførsla av salt fører til at lite forsurende stoff får samle seg opp før det vert ionebytta og ført ut i vassdraget.

Roteprøven som vart teken i botnssubstratet til elva i april 2006 viste at botndyrsamfunnet var samansett av omlag dei same artane som ved tidlegare undersøkingar fram til våren 2005. Botndyrindeksen har i heile perioden vore 0,5, Dette målet påviser dermed ikkje noko betring av vasskvaliteten i perioden frå 1996 til 2006.

Tettleiken av ungaure i vassdraget hausten 2005 var 29 per 100 m², tettleiken av aure eldre enn årsyngel var 19 per 100 m². Frå aldersfordelinga til ungauren ser det ut til at rekrutteringa har vore dårlegare eller at dødelegheita på yngel og ungfisk har vore høgare dei to siste enn dei føregåande åra. Tettleiken av ungfisk hausten 2005 var på nivå med det vi målte i perioden 1995 til 1998, og lågare enn det vi målte hausten 2004.

Det er påvist rekruttering av laks dei siste fire åra, men tettleiken av unglaks er låg (0,5 per 100 m², eller lågare).

Vi nyttar presmolttettleik 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 m². For våren 2005 berekna vi dette talet til 12 smolt per 100 m² og 10 per 100 m² våren 2006. Forventa

produksjon av smolt i elva er over 20 smolt per 100 m², og dette tyder på at forsuring framleis er ein betydeleg produksjonshemmande faktor i vassdraget.

Dersom våre berekningar stemmer og det har vore ein produksjon av rundt 10 sjøauresmolt per 100 m² etter 1999, har den totale smoltutvandringa frå vassdraget vore på 10.000 smolt kvart år. Snittfangsten av sjøaure i perioden 2003 – 2005 har vore 134. Dette tilseier at 1,3% av sjøauren vart gjenfanga, og er på nivå med Fortunelva (1,2 %) og Oldnelva (1,9 %) i same perioden (Sægrov mfl. 2006, Sægrov & Urdal 2006). Dette tyder på at overlevinga til sjøauren i den perioden den har vore i sjøen er på nivå med det ein har funne i indre delar av Sognefjorden og Nordfjord.

Det har vore fleire uvanlege hendelsar i Romarheimselva dei siste to åra. I januar 2005 var det eit svært kraftig surstøyt i vassdraget, hausten 2005 var det to svært store flaumar i elva, og sommaren 2006 har vore uvanleg nedbørsfattig. Elva har også vore noko silta grunna vegarbeidet som pågår langs elva. Alt dette kan saman med det generelt sure vatnet ha ført til reduksjon i produksjonen av ungfisk i vassdraget, men det sure vatnet er høgst sannsynleg hovudårsaka.

Medan produksjonen i elva ser ut til å vere begrensa av vasskvaliteten tyder fangstar av vaksen sjøaure i elva på at overlevinga i fjorden er like bra som i andre fjordstrøk på Vestlandet.

Frå 2005 er kalkingsaktiviteten i vassdraget utvida, men produksjonen av sjøauresmolt synest å heller ha vorte redusert enn å ha auka. Dette kan skuldast dei tidlegare nemnde hendelsane i vassdraget. Ein bør derfor la det nye kalkingsregimet virke eit eller to år til og overvake dette før ein gjer endringar.

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.
- Dahl. K. & E. Dahl. 1942. Norske lakseelver, deres utbytte i tabeller og grafer. Landbruksdepartementet, Fiskerikontoret, Oslo, 114 s.
- 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.
- Kroglund, F. & B. O. Rosseland. 2004. Effekter av forsureningsepisoder på parr- og smoltkvalitet til laks. NIVA-rapport 4797-2004, 44s.
- Kålås, S., G. H. Johnsen, H. Sægrov & 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. Sægrov 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.
- 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.
- 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
- Sægrov, 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.
- Sægrov, 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.
- Sægrov, H. & K. Urdal. 2006. Fiskeundersøkingar i Oldnelva i 2005. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 898, 22 sider.
- Sægrov, H., K. Urdal, B.A. Hellen & S. Kålås 2006. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2005. Rådgivende Biologer AS, rapport nr 889, 41 sider.
- 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 21/10-05 & 5/12-05, Laks. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengd (mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse per 100 m² 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				tetthet			lengd				biomasse
		1.omg	2.omg	3.omg	Totalt	pr 100m ²	95%	fangb.	snitt	STD	min	max	
1	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+	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
2	Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	0	0	0	1	1	1,1	*-	*-	54,0	-	54,0	54,0	1
	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	95,0	-	95,0	95,0	6
	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	1	2	2,3	*-	*-	74,5	29,0	54	95	8
Sum>0+	1	0	0	1	1,0	0,0	1,0	95,0	-	95	95	6	
3	Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	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+	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0	
4	Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	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+	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0	
5	Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	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+	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0	
totalt 500 m ²	Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0
	0	0	0	1	1	0,2	0,6	-	54,0	-	54,0	54,0	0,2
	1	1	0	0	1	0,2	0,6	-	95,0	-	95	95	1,3
	2	0	0	0	0	0,0	0	-	-	-	-	-	0,0
	3	0	0	0	0	0,0	0	-	-	-	-	-	0,0
	4	0	0	0	0	0,0	0	-	-	-	-	-	0,0
	Sum	1	0	1	2	0,5	1,3	-	74,5	29,0	54	95	1,5
Sum>0+	1	0	0	1	0,2	0,6	-	95,0	-	95	95	1,3	
Presmolt	0	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	0,0	

VEDLEGGSTABELL B. Romarheimselva 21/10-05 & 5/12-05, Aure. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengd (mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse per 100 m² 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			lengd				biomasse	
		1.omg	2.omg	3.omg	Totalt	pr 100m ²	95%	fangb.	snitt	STD	min	max		
1	100 m ²	0	0	1	0	1	1,1	*-	*-	52	-	52	52	1,5
		1	6	0	1	7	7,1	0,8	0,8	93,4	10,4	75	104	54,1
		2	7	1	1	9	9,2	1,2	0,71	121,7	7,9	109	134	143,1
		3	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
		4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	152,0	-	152	152	36,9
	Sum	14	2	2	18	18,4	1,8	0,71	108,5	23,5	52	152	235,6	
	Sum>0+	14	1	2	17	17,3	1,3	0,7	111,8	19,4	75	152	234,1	
	Presmolt	11	1	0	12	12,0	0,2	0,92	120,3	14,8	100	152	197,6	
2	100 m ²	0	4	2	2	8	9,1	*-	*-	54,5	5,9	47	63	11,0
		1	2	1	1	4	4,6	*-	*-	86,5	7,9	80	97	25,0
		2	14	6	0	20	20,4	1,5	0,7	123,1	8,8	106	136	336,4
		3	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
		4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
	Sum	20	9	3	32	34,3	5,0	0,59	101,4	31,0	47	136	372,4	
	Sum>0+	16	7	1	24	24,9	2,6	0,67	117,0	16,3	80	136	361,4	
	Presmolt	13	6	0	19	19,4	1,6	0,7	124,0	8,0	111	136	324,9	
3	100 m ²	0	14	3	3	20	21,3	3,6	0,61	54,9	4,8	44	62	36,5
		1	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78	98,3	2,5	95	101	37,2
		2	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	132,5	10,6	125	140	50,5
		3	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
		4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
	Sum	19	4	3	26	27,0	2,8	0,67	67,5	25,3	44	140	124,1	
	Sum>0+	5	1	0	6	6,0	0,3	0,85	109,7	18,4	95	140	87,7	
	Presmolt	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	122,0	19,7	101	140	61,1	
4	100 m ²	0	5	2	0	7	7,1	0,8	0,75	52,7	8,0	41	61	10,7
		1	7	3	0	10	10,2	1,1	0,74	88,2	7,8	77	103	69,6
		2	7	1	0	8	8,0	0,2	0,89	119,3	8,1	109	131	131,3
		3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	148,0	-	148	148	30,5
		4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	156,0	-	156	156	35,1
	Sum	21	6	0	27	27,2	1,0	0,80	92,9	31,3	41	156	277,2	
	Sum>0+	16	4	0	20	20,1	0,8	0,82	107,0	22,7	77	156	266,4	
	Presmolt	9	1	0	10	10,0	0,2	0,91	125,2	16,5	103	156	194,1	
5	100 m ²	0	8	3	0	11	11,2	0,9	0,8	52,7	4,4	47	62	17,6
		1	18	0	3	21	21,3	1,4	0,75	86,2	5,7	78	101	146,4
		2	1	2	0	3	3,4	*-	*-	115,0	9,6	108	126	45,4
		3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	137,0	5,7	133	141	52,9
		4	0	0	0	0	0,0	-	-	-	-	-	-	0,0
	Sum	29	5	3	37	37,7	2,0	0,74	81,3	23,7	47	141	262,3	
	Sum>0+	21	2	3	26	26,5	1,8	0,73	93,4	16,9	78	141	244,7	
	Presmolt	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	122,4	16,3	101	141	95,0	
totalt 500 m ²		0	31	11	5	47	10,0	9,2	-	53,9	5,3	41	63	15,4
		1	36	5	5	46	9,4	8,8	-	88,8	7,8	75	104	66,4
		2	31	10	1	42	8,6	9,0	-	121,9	8,8	106	140	141,3
		3	3	0	0	3	0,6	1,1	-	140,7	7,5	133	148	16,7
		4	2	0	0	2	0,4	0,7	-	154,0	2,8	152	156	14,4
	Sum	103	26	11	140	28,9	9,3	-	89,1	30,2	41	156	254,3	
	Sum>0+	72	15	6	93	19,0	10,2	-	106,8	20,4	75	156	238,9	
	Presmolt	39	10	0	49	9,9	8,0	-	123,1	12,9	100	156	174,6	
	Elvefisk	2	0	0	2	0,1	-	-	166,0	1,4	165	167	15,9	

VEDLEGGSTABELL C. Romarheimselva 21/10-05 & 5/12-05, Totalt. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensinterval og biomasse per 100 m² 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				Totalt	tetthet			
		1.omg	2.omg	3.omg	pr 100m ²		95%	fangb.	biomasse	
1	100 m ²	0	0	1	0	1	1,1	*-	*-	1,5
		1	6	0	1	7	7,1	0,8	0,75	54,1
		2	7	1	1	9	9,2	1,2	0,71	143,1
		3	0	0	0	0	0,0	-	-	0,0
		4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	36,9
	Sum	14	2	2	18	18,4	1,8	0,71	235,6	
	Sum>0+	14	1	2	17	17,3	1,3	0,74	234,1	
	Presmolt	11	1	0	12	12,0	0,2	0,92	197,6	
2	100 m ²	0	4	2	3	9	10,3	*-	*-	12,1
		1	3	1	1	5	5,9	4,2	0,47	31,5
		2	14	6	0	20	20,4	1,5	0,74	336,4
		3	0	0	0	0	0,0	-	-	0,0
		4	0	0	0	0	0,0	-	-	0,0
	Sum	21	9	4	34	37,0	6,1	0,57	380,0	
	Sum>0+	17	7	1	25	25,8	2,4	0,69	367,9	
	Presmolt	13	6	0	19	19,4	1,6	0,72	324,9	
3	100 m ²	0	14	3	3	20	21,3	3,6	0,61	36,5
		1	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78	37,2
		2	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	50,5
		3	0	0	0	0	0,0	-	-	0,0
		4	0	0	0	0	0,0	-	-	0,0
	Sum	19	4	3	26	27,0	2,8	0,67	124,1	
	Sum>0+	5	1	0	6	6,0	0,3	0,85	87,7	
	Presmolt	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	61,1	
4	100 m ²	0	5	2	0	7	7,1	0,8	0,75	10,7
		1	7	3	0	10	10,2	1,1	0,74	69,6
		2	7	1	0	8	8,0	0,2	0,89	131,3
		3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	30,5
		4	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	35,1
	Sum	21	6	0	27	27,2	1,0	0,80	277,2	
	Sum>0+	16	4	0	20	20,1	0,8	0,82	266,4	
	Presmolt	9	1	0	10	10,0	0,2	0,91	194,1	
5	100 m ²	0	8	3	0	11	11,2	0,9	0,76	17,6
		1	18	0	3	21	21,3	1,4	0,75	146,4
		2	1	2	0	3	3,4	*-	*-	45,4
		3	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	52,9
		4	0	0	0	0	0,0	-	-	0,0
	Sum	29	5	3	37	37,7	2,0	0,74	262,3	
	Sum>0+	21	2	3	26	26,5	1,8	0,73	244,7	
	Presmolt	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	95,0	
totalt	500 m ²	0	31	11	6	48	10,2	9,1	15,7	
		1	37	5	5	47	9,7	8,5	67,7	
		2	31	10	1	42	8,6	9,0	141,3	
		3	3	0	0	3	0,6	1,1	16,7	
		4	2	0	0	2	0,4	0,7	14,4	
	Sum	104	26	12	142	29,5	10,0	255,8		
	Sum>0+	73	15	6	94	19,1	10,3	240,2		
	Presmolt	39	10	0	49	9,9	8,0	174,6		
	Elvefisk	2	0	0	2	0,1		15,9		

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: Romarheimselva over kalka strekning øvst i vassdraget = ned vei til ved øvre dam. Staden er merka **a) på kartskissa (Figur 1).**

Dato	Surleik pH	Farge mg Pt/l	Alk. mmol/l	Ca mg/l	Na mg/l	K mg/l	Mg mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg/l	Cl mg/l	Al : g/l	R-Al : g/l	Il-Al : g/l	L-Al : g/l
21.11.05	5,56	<5	<0,005	0,47							72	13	6	7
08.01.06	5,48	<5	-	0,68	4,4	0,19	0,24	1,2	192	9,2	100	16	<5	12-16
19.02.06	5,82	<5	-	1,14	5,1	0,17	0,33	3,1	315	11,2	65	6	<5	2-6
25.03.06	5,46	<5	<0,005	1,05							179	53	6	47
19.04.06	5,44	<5	-	1,88	21	0,51	0,49	1,0	750	38	115	23	7	16
21.05.06	5,55	<5	<0,005	0,27							59	18	9	9

VEDLEGGSTABELL F: Romarheimselva over samløp elv frå Dyrkolbotn (prøvestad 1 i 2004/05) = ned vei ved kraftverk. Staden er merka **b) på kartskissa (Figur 1).**

Dato	Surleik pH	Farge mg Pt/l	Alk. mmol/l	Ca mg/l	Na mg/l	K mg/l	Mg mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg/l	Cl mg/l	Al : g/l	R-Al : g/l	Il-Al : g/l	L-Al : g/l
21.11.05	5,65	<5	<0,005	0,46							49	<5	<5	0-4
08.01.06	5,89	<5	-	1,03	5,5	0,30	0,40	1,6	176	11,5	41	7	5	2
19.02.06	6,04	<5	-	1,33	8,4	0,34	0,53	3,1	218	16,4	28	<5	<5	0-4
25.03.06	6,17	<5	0,019	1,87							39	<5	<5	0-4
19.04.06	5,37	<5	-	2,18	35	0,80	0,71	1,5	240	65	159	34	8	26
21.05.06	5,66	<5	<0,005	0,40							46	17	9	8

VEDLEGGSTABELL G: Romarheimselva over samløp Eitro (ved vegbru) (prøvestad 2 i 2004/05). Staden er merka **c) på kartskissa (Figur 1).**

Dato	Surleik pH	Farge mg Pt/l	Alk. mmol/l	Ca mg/l	Na mg/l	K mg/l	Mg mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg/l	Cl mg/l	Al : g/l	R-Al : g/l	Il-Al : g/l	L-Al : g/l
21.11.05	5,39	10	<0,005	0,28							69	26	20	6
08.01.06	5,77	<5	-	1,01	3,8	0,23	0,32	2,4	151	8,1	55	11	10	1
19.02.06	5,53	<5	-	0,69	7,8	0,19	0,34	1,1	256	10,2	63	26	10	16
25.03.06	5,69	<5	<0,005	0,82							47	22	10	12
19.04.06	5,18	6	-	0,76	13	0,46	0,44	1,9	190	14,5	362	56	30	26
21.05.06	5,90	<5	<0,005	0,31							59	22	14	8

VEDLEGGSTABELL H: Eitro over kalka strekning i Eiterdalen. Staden er merka **d**) på kartskissa (Figur 1).

Dato	Surleik pH	Farge mg Pt/l	Alk. mmol/l	Ca mg/l	Na mg/l	K mg/l	Mg mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg/l	Cl mg/l	Al : g/l	R-Al : g/l	Il-Al : g/l	L-Al : g/l
21.11.05	5,24	<5	<0,005	0,24							44	22	12	10
08.01.06	5,78	<5	-	0,55	1,2	<0,1	0,17	1,0	254	2,5	44	13	7	6
19.02.06	5,56	<5	-	0,49	1,49	0,14	0,24	0,9	300	3,0	55	19	8	11
25.03.06	5,78	<5	<0,005	0,66							51	14	9	5
19.04.06	Prøve ikkje tatt													
21.05.06	5,37	7	<0,005								78	35	22	13

VEDLEGGSTABELL I: Eitro umiddelbart nedstrøms kalka strekning. Staden er merka **e**) på kartskissa (Figur 1).

Dato	Surleik pH	Farge mg Pt/l	Alk. mmol/l	Ca mg/l	Na mg/l	K mg/l	Mg mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg/l	Cl mg/l	Al : g/l	R-Al : g/l	Il-Al : g/l	L-Al : g/l
21.11.05	5,69	5	<0,005	0,34							38	13	11	2
08.01.06	6,13	<5	-	0,69	1,2	<0,1	0,17	0,9	195	2,4	47	11	5	6
19.02.06	6,06	<5	-	0,69	1,41	<0,1	0,24	1,0	282	2,9	42	9	7	2
25.03.06	6,24	<5	0,016	0,84							49	10	6	4
19.04.06	Prøve ikkje tatt													
21.05.06	5,55	8	<0,005								78	21	19	2

VEDLEGGSTABELL J: Eitro før samløp Romarheimselva (ved veibro) (prøvestad 3 i 2004/05). Staden er merka **f**) på kartskissa (Figur 1).

Dato	Surleik pH	Farge mg Pt/l	Alk. mmol/l	Ca mg/l	Na mg/l	K mg/l	Mg mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg/l	Cl mg/l	Al : g/l	R-Al : g/l	Il-Al : g/l	L-Al : g/l
21.11.05	5,33	12	<0,005	0,28							72	35	26	9
08.01.06	5,23	5	-	0,36	1,6	0,1	0,19	1,3	201	2,8	60	30	19	11
19.02.06	5,38	6	-	0,47	1,55	0,10	0,24	1,0	255	2,9	69	30	19	11
25.03.06	Elva var frose													
19.04.06	5,17	12	-	0,43	1,9	0,16	0,30	1,7	120	3,4	116	54	38	16
21.05.06	5,75	6	<0,005	0,22							59	23	15	8

VEDLEGGSTABELL K: Romarheimselva nær utløp (sving ved vei) (prøvestad 4 i 2004/05). Staden er merka g) på kartskissa (Figur 1).

Dato	Surleik pH	Farge mg Pt/l	Alk. mmol/l	Ca mg/l	Na mg/l	K mg/l	Mg mg/l	SO ₄ mg/l	NO ₃ µg/l	Cl mg/l	Al : g/l	R-Al : g/l	II-Al : g/l	L-Al : g/l
21.11.05	5,43	13	<0,005	0,32							78	34	24	10
19.12.05	5,82	8	0,007	0,40							57	27	19	8
08.01.06	5,58	<5	-	0,61	3,7	0,22	0,27	1,5	192	7,0	54	20	12	8
13.01.06	5,16	6	-	0,39	2,8	0,14	0,37	1,5	156	6,0	110	59	24	35
19.02.06	5,46	5	-	0,50	3,2	0,14	0,26	3,0	249	7,9	73	27	21	6
19.04.06	5,20	11	-	0,59	6,3	0,28	0,36	2,0	150	7,9	180	61	37	24
21.05.06	5,85	5	<0,005	0,30							56	22	16	6

VEDLEGGSTABELL L: Syrenøytraliserande kapasitet (ANC) i Romarheimselva på ulike stasjonar i januar, februar og april. Plassering av prøvetakingsstadane er vist på kartskissa (Figur 1).

Dato / stasjon	ANC (syrenøytraliserande kapasitet)						
	a	b	c	d	e	f	g
08.01.06	-49,5	-40,6	-42,4	-13,6	2,5	-15,0	-24,1
13.01.06	-	-	-	-	-	-	-37,2
19.02.06	-94,3	-60,9	76,3	-12,6	-5,1	-8,1	-115,0
19.04.06	-90,6	-180,3	187,3	-	-	-7,5	64

VEDLEGGSTABELL M: Kalking i Romarheimsvassdraget. Vanleg skrift er finkalk (kategori 3), utheva tal er grovkalk (2-8 mm).

År	Instebotnvatn	Instebotnvatn tilløp	Fossvatnet	Eitro	Romarheimselva
1996	15	0	15	0	0
1997	15	0	15	0	0
1998	15	6	15	0	0
1999	30	6	0	0	0
2000	40	10	0	0	0
2001	40	10	0	0	0
2002	40	10	0	0	0
2003	40	10	0	0	0
2004	40	10	0	0	0
2005	40	10	0	15	30
2006	40	10	0	15	30