

Audna

Koordinator: Bjørn T. Barlaup, LFI-Unifob,
Universitetet i Bergen, Thormøhlensgt. 49, 5006 Bergen

1.1 Områdebeskrivelse

Nøkkeldata

Vassdragsnr.:	023.Z
Fylke, kommuner:	Vest-Agder fylke, Audnedal og Lindesnes kommuner
Areal, nedbørfelt:	450 km ²
Regulering:	Trylandselva
Middelvannføring:	ca. 20 m ³ sek ⁻¹
Anadrom strekning:	ca. 30 km fra brakkvannsonen ved Bustad til utløpet av Ytre Øydnavatn.
Kalket siden:	1985

Audnadalsvassdraget renner gjennom Audnedalen i Audnedal og Lindesnes kommuner. Audna har sitt utspring i Grinheimsvatnet øverst i Audnedalen, renner gjennom Øvre- og Ytre Øydnavatn og munner ut i Sniksfjorden. Av elvas lengde på ca 55 km er den laks- og sjøaureførende strekningen ca. 30 km fra brakkvannsonen ved Bustad til utløpet av Ytre Øydnavatn. Store deler av elva er jevnt hellende med grus- og steinbunn, med unntak av relativt kraftige stryk fra Tryland til Gislefoss. Det 450 km² store nedbørfeltet er dominert av gneiser og granitter. Trylandselva, som er et sidevassdrag som renner inn i hovedløpet ved Tryland, har vært regulert siden 1922.

1.2 Kalkingsstrategi

Bakgrunn for kalking:	Laksebestanden i vassdraget døde ut på 1970-tallet grunnet forsurening.
Biologisk mål:	Å sikre en vannkvalitet som muliggjør reproduksjon av laks og andre organismer. Et langsiktig mål er at fiskebestandene skal opp på et nivå som er naturlig for vassdraget uten forurensing.
Vannkvalitetsmål:	pH 6,2 i perioden 15.02-31.03, pH 6,4 i perioden 01.04-31.05 og pH 6,0 resten av året.
Kalkingsstrategi:	Kalking med to doseringsanlegg (Stedjan og Tryland) siden 1985, Ytre Øydnavatn ble kalket med 890 tonn kalksteinsmel i 1985, og siden 1994 har det hvert år blitt kalket i ulike innsjøer og bekker i vassdraget.

Kalking i 2005

I 2005 ble det tilført 256 tonn NK3-kalk til dosereren ved Tryland, og 930 tonn NK3-kalk ved Stedjan. Det ble i tillegg tilført 195 tonn kalksteinsmel i innsjøer i 2005. Det har vært en merkbar nedgang i mengde tilført kalk ved begge doseringsanleggene siden begynnelsen av 1990-tallet. Nedgangen har vært størst ved Tryland hvor det på det meste har vært tilført over 2000 tonn kalk (1994), og ved Stedjan ble det samme år tilført 1700 tonn kalk. Etter det har mengden tilført kalk gått ned for hvert år.

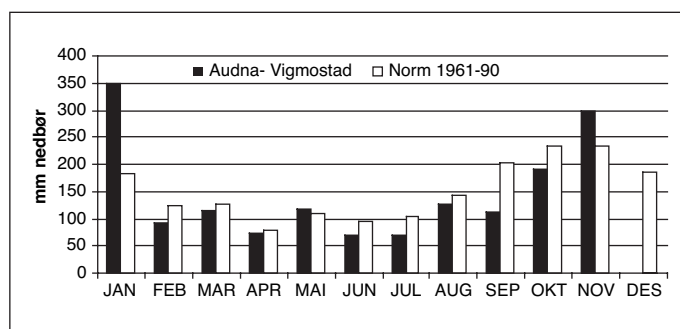
Hydrologi i 2005

Meteorologisk stasjon ved Vigmostad (**figur 1.1**):

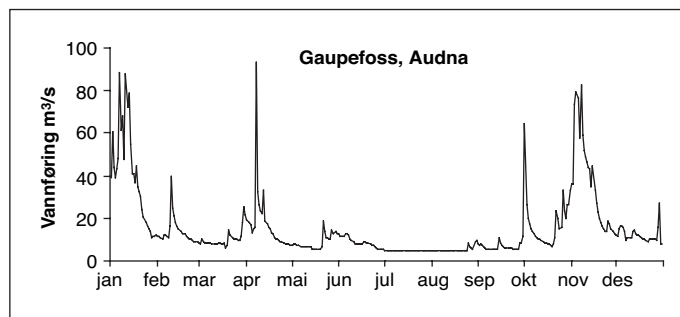
Årsnedbør 2005 (unntatt desember): 1623 mm

Normalt (unntatt desember): 1633 mm

% av normalen (unntatt desember): 99



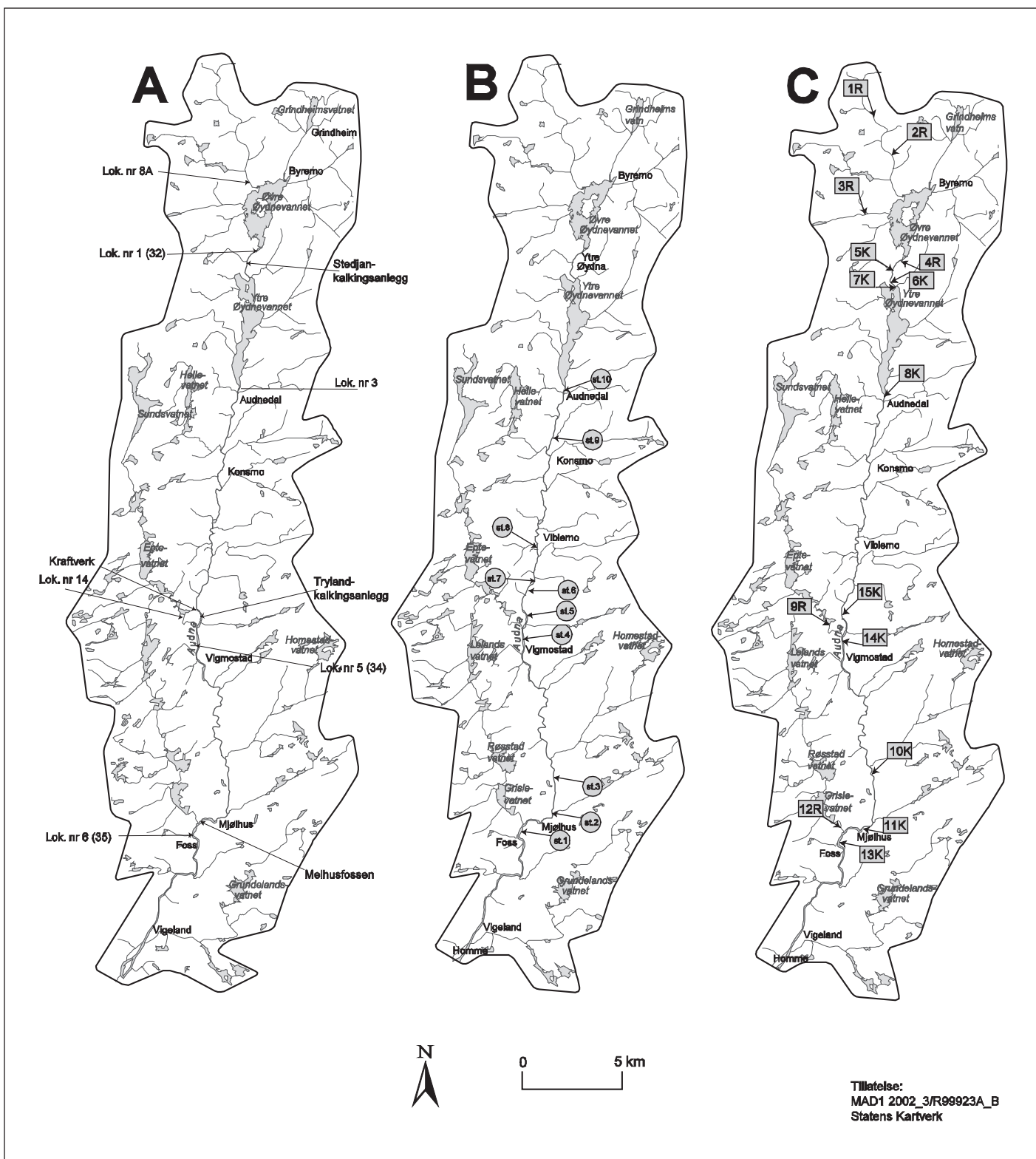
Figur 1.1. Månedlig nedbør i 2005, med unntak av desember, og normal månedsnedbør for perioden 1961-1990 ved meteorologisk stasjon ved Vigmostad (data fra DNMI 2006).



Figur 1.2. Vannføring (døgnverdier) i Audna ved Gaupefoss i 2005 (data fra NVE 2006).

1.3 Stasjonsoversikt

Stasjonsnett for prøvetaking av vannkjemi, fisk og bunndyr i Audna er gitt i **figur 1.3**.



Figur 1.3. Nedbørfeltet til Audna, med A) plassering av kalkdoserere og stasjonsnett for vannkjemisk overvåking, B) stasjonsnett for ungfiskundersøkelser og C) stasjonsnett for prøvetaking av bunndyr.

2 Vannkjemi

Forfattere: Randi Saksgård og Ann Kristin Lien Schartau

Medarbeidere: Syverin Lierhagen

Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim

2.1 Innledning

Vannkjemisk overvåking i Audna har pågått årlig siden 1985. En evaluering av overvåkingsprogrammet i Audna ble foretatt i 1996 (DN 1996).

I hovedvassdraget er det opprinnelig etablert seks stasjoner for vannkjemisk overvåking (L1-L6). Stasjonene L2 og L4 ble tatt ut av programmet i 1995 og er siden kun periodevis blitt prøvetatt. Vannkjemien i 2005 er fulgt på fire (L1, L3, L5 og L6) av de seks opprinnelige hovedstasjonene samt sidevassdragene Våråna (stasjon L8A) og Trylandsvassdraget (stasjon L14). Alle overvåkingsstasjonene for 2005 er avmerket på **figur 1.3**.

2.2 Resultater

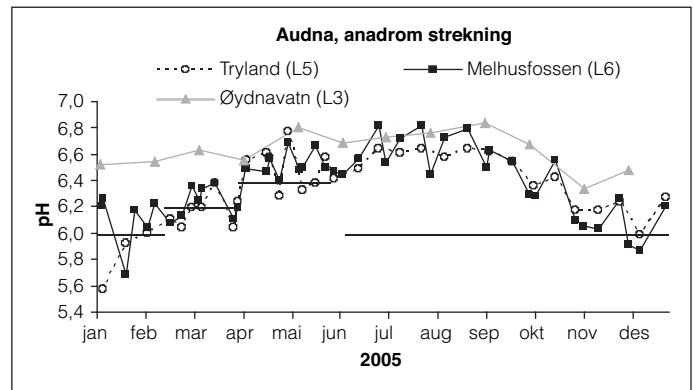
Vannkjemisk måloppnåelse

Vannkvaliteten på den anadrome strekningen av Audna, her representert ved stasjon L5 og L6, er i store deler av året tilfredsstillende sammenlignet med de mål som er satt med hensyn på pH (**figur 2.1**). Imidlertid er det perioder, spesielt på vinteren og våren, hvor pH er marginal i forhold til vannkvalitetsmålet. pH-fall i januar henger sannsynligvis sammen med de spesielle værforholdene i begynnelsen av 2005, og som førte til sjøsaltepisoder og dårlig vannkvalitet mange steder på Sør- og Vestlandet (Hindar & Enge 2006). Ved Tryland var 15 % av målingene 0,1 pH-enheter under pH-målet, og ved Melhusfossen var tilsvarende 12 % av målingene for lave. Resultatet er noe dårligere sammenlignet med fjoråret. Utover sommeren og høsten lå de fleste målingene over pH-målet pluss 0,3 pH-enheter. På stasjon L3, nedstrøms ytre Øydnvatn, lå alle målingene i 2005 godt over vannkvalitetsmålet for vassdraget. Periodevis lavere pH ved Melhusfossen (L6) enn ved Tryland (L5) kan skyldes tilførsler av surt vann fra ukalka sidebekker på strekningen mellom Tryland og Melhusfossen. Målinger fra vannkjemikontrollen viser imidlertid ingen vannkemiske forskjeller mellom de to stasjonene i de fire siste årene.

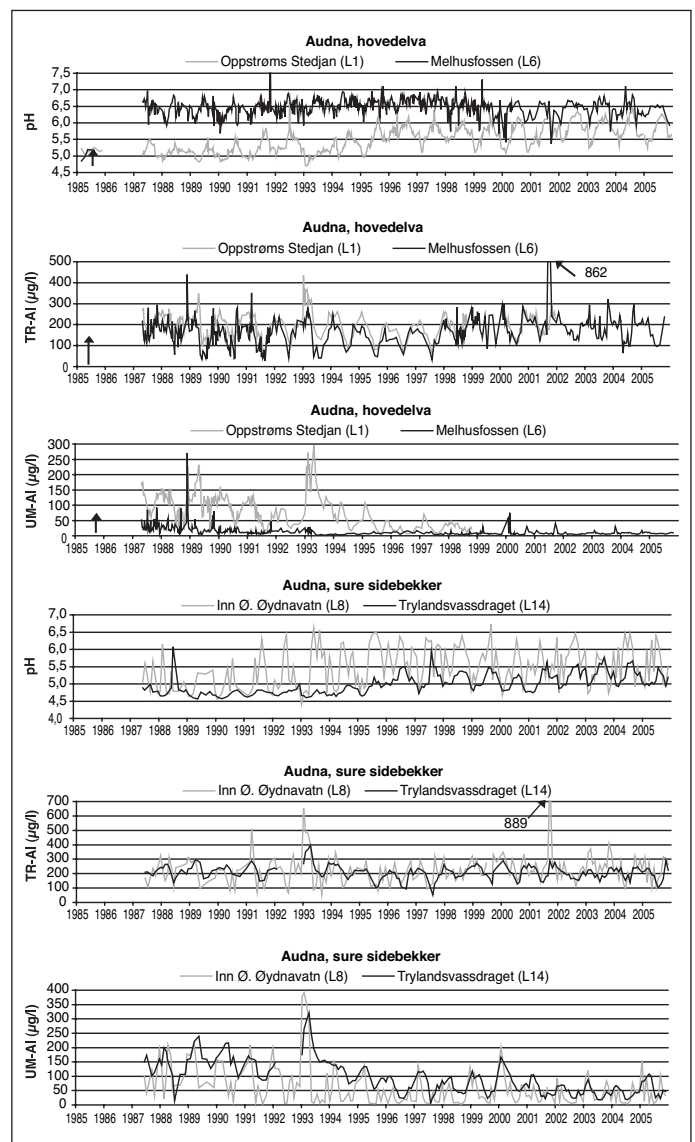
Ukalkede deler av vassdraget

Oppstrøms kalkdoserer ved Stedjan (st. L1/32)

På den øvre hovedstasjonen i Audna, oppstrøms kalkdoserer ved Stedjan (L1), har årsgjennomsnittet for pH ligget omkring 5,0 fra 1985 til 1991 (**figur 2.2**). Senere har det skjedd en bedring i vannkvaliteten; fra 1996 fram til og med 2001 lå årsgjennomsnittet for pH omkring 5,5, og har de siste årene økt ytterligere til omkring 5,7. pH-verdiene i 2005 varierte mellom 5,23 og 6,25 med et årsgjennomsnitt på 5,62. En uvanlig høy pH-verdi i begynnelsen av januar er tatt ut (pH=7,48). Lavere pH-verdier (5,0-5,5) er karakteristisk gjennom vinterhalvåret (**figur 2.3**). Konsentrasjonen av ulike aluminiumsfraksjoner har ikke blitt analysert de fire siste årene, men totalt aluminium (Tot-Al) har tidligere stort sett ligget mellom 100 og 250 µg/l. Uorganisk monomert aluminium (Um-Al) har gradvis gått ned fra omkring 100 µg/l frem til og med 1994, og til 10 - 30 µg/l ved siste års måling (1998) (**figur 2.2**).



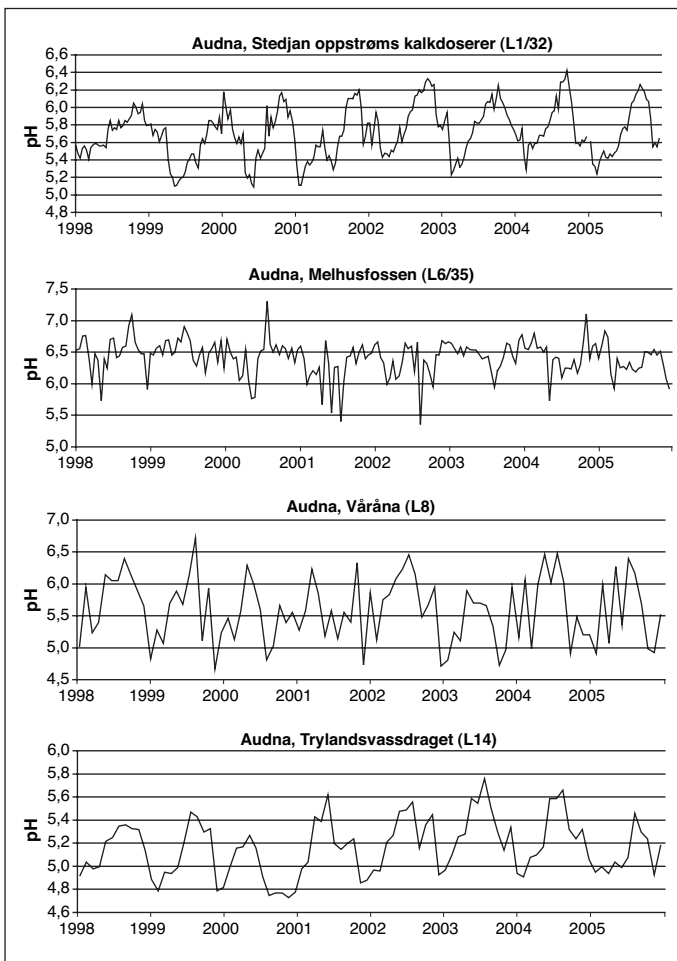
Figur 2.1. pH på lakseførende strekning i Audna i 2005. Vannkvalitetsmålet for vassdraget er angitt med horisontal linje. Data fra L5 er fra vannkjemikontrollen, og data fra L3 er fra NINA, mens data fra L6 er fra begge analyselaboratoriene. (**Vedlegg A.1**).



Figur 2.2. pH, totalt aluminium (TR-Al/Tot-Al) og uorganisk monomert aluminium (UM-Al) i perioden 1985-2005 på stasjon L1, L6, L8B/A og L14 i Audna. Pil angir tidspunktet for start av kalking. Stasjon L8B ble erstattet av L8A fra mai 1994. Det er ikke gjort målinger av aluminium på L1 etter 2001. TR-Al er fra og med 2000 målt som totalt aluminium (Tot-Al).

Våråna (st. L8)

I øvre del av nedbørfeltet tilføres Audna surt vann fra sidevassdraget Våråna (L8A/B). Årsgjennomsnittet for pH var gjennomgående lavere enn 5,0 fram til og med 1993 (**figur 2.2**). Etter det har utviklingen i pH vært positiv, men med til dels store svingninger gjennom året. Årsgjennomsnittet for pH i 2005 var 5,42 og varierte mellom 4,90 – 6,38 (**figur 2.3**), noe som er sammenlignbart med målingene fra perioden 1995-2002 og 2004. Gjennomsnitt for 2003 var det laveste som er registrert siden 1993. Det ble tidvis målt høye konsentrasjoner av UM-Al (**figur 2.2**). Innholdet av UM-Al varierte fra <6 µg/l til 152 µg/l med et årsgjennomsnitt på 47 µg/l (**vedlegg A.1**), og var gjennomgående høyere enn i 2004. Konsentrasjonen av Tot-Al hadde et årsgjennomsnitt på 217 µg/l. For store deler av året er vannkvaliteten i Våråna lite tilfredsstillende for overlevelse av fisk. De til dels store variasjonene i vannkvaliteten i denne delen av vassdraget synes å ha en klar sammenheng med vannføringen; høy vannføring gir vanligvis dårlig vannkvalitet (jfr. **figur 1.2**)



Figur 2.3. pH i Audna oppstrøms kalkdoserer v/Stedjan (L1), Audna v/Melhusfossen (L6), Våråna (L8A) og Trylandsvassdraget (L14) i perioden 1998-2005 (merk ulik skala på y-aksen).

Trylandsvassdraget (st. L14)

Vannkvaliteten i Trylandsvassdraget er svært sur. Årsgjennomsnittet for pH på denne stasjonen har ligget i nærheten av 4,5 fram til 1994 og har deretter gradvis økt til omkring 5,0 og opp mot 5,5 (**figur 2.2**). I 2005 varierte pH mellom 4,92 og 5,45 med et årsgjennomsnitt på 5,06 og var gjennomgående lavere enn de tre foregående årene (**figur 2.3, vedlegg A.1**). Alkaliteten var 0 µekv/l i alle prøver (**vedlegg A.1**). I de senere år har det blitt registrert en markert reduksjon i UM-Al, mens endringene i totalt aluminium (TR-Al/Tot-Al) er relativt liten (**figur 2.2**). Årsgjennomsnittet for Tot-Al i 2005 var 189 µg/l og var noe lavere enn i 2004. De laveste målingene for total aluminium var i perioden 1995-1997, med verdier mellom 170 og 180 µg/l. Årsgjennomsnitt for UM-Al i 2005 var 61 µg/l og varierte mellom 20 og 106 µg/l; dvs. gjennomgående høyere enn i perioden 2001-2004. Periodevis lavere verdier av labilt aluminium kan ha sammenheng med noe lokal kalking i Trylandsvassdraget men resultatene indikerer likevel en naturlig bedring i vannkvaliteten siden tidlig på 1990-tallet.

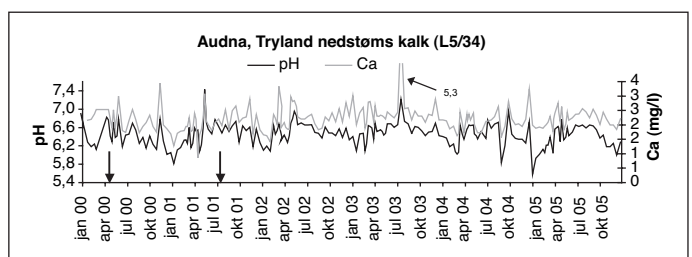
Kalkede hovedstasjoner

Audna mellom Audnedal og Tryland (st. L3)

I de tre første månedene var pH noe høyere på L3 enn lenger ned i vassdraget, mens det for resten av året var mindre forskjeller mellom de tre hovedstasjonene (**figur 2.1**). pH var godt over vannkvalitetsmålet gjennom hele året, med et gjennomsnitt på 6,60 (**figur 2.1, vedlegg A.1**). Konsentrasjon av UM-Al var stort sett <6 µg/l (**vedlegg A.1**). Nivåene for de vannkjemiske parametrene i 2005 skiller seg ikke ut fra målinger som er gjort på stasjonen i tidligere år.

Audna nedstrøms doserer Tryland (st. L5/34).

pH-nivået på stasjon L5/34 har vært relativt stabilt høyt de senere årene, stort sett med verdier >6,2. Målingene i 2005 viste imidlertid noe større variasjon (5,57-6,77) i forhold til de foregående årene med flere verdier ned mot og under 6,0 (**figur 2.4**). Dårligst var vannkvaliteten i januar/februar; noe som antagelig er forårsaket av spesielle værforhold fulgt av sjøsaltepisoder (Hindar & Enge 2006). Årsgjennomsnittet for pH i 2005 var 6,27. Kalsiuminnholdet varierte mellom 1,8 og 2,7 mg/l og var på et mer stabilt nivå sammenlignet med tidligere (**figur 2.4**).



Figur 2.4. pH og kalsium (mg Ca/l) i Audna ved Tryland (L5/34) i 2000-2005. Piler angir tidspunkt for endring i kalktype i doseringsanleggene, 1) fra kalksteinsmel til skjellmel og 2) fra skjellmel til kalksteinsmel.

Audna v/Melhusfossen (st. L6/35)

Langtidsutviklingen i vannkvaliteten på stasjon L6/35 viser at det har skjedd en markert bedring etter at kalkingen kom i gang fra 1985 (**figur 2.2**). Før kalkingen i 1985 lå pH i gjennomsnitt på 5,2, mens fra 1987 og årene frem til 1998 har pH ligget stabilt høyere enn 6,2 gjennom store deler av året. pH og andre vannkjemiske parametere viste noe større variasjon i perioden 1998-2001, mens det i de fire siste årene igjen har vært en mer stabil vannkvalitet (**figur 2.2** og **2.3**). I 2005 ble dårligst vannkvalitet på denne stasjonen registrert i januar.

Innholdet av UM-Al har vært stabilt lavt de siste årene (**figur 2.2**). I de fire siste årene har over halvparten av verdiene for UM-Al ligget under eller rett i overkant av 6 µg/l. Aluminiumskjemien kan være ustabil i kalkpåvirket vann, og laboratoriemålinger (frakt og lagring) av UM-Al forventes å gi lave verdier og vil kunne underestimere de virkelige konsentrasjonene. I 2001 ble det registrert høye verdier av UM-Al og totalt aluminium (Tot-Al) i forbindelse med en sur episode i oktober, hhv. 39 og 862 µg/l. Dette er nivåer som vil kunne ha negativ effekt på fisk. Høyeste verdi av UM-Al i 2005 var 16 µg/l (desember).

Audna må betraktes som moderat humuspåvirket og næringsfattig. Innholdet av organisk karbon (TOC) varierte i 2005 mellom 1,5 og 4,0 mg C/l, mens fosfor i all hovedsak var under 5 µg/l. Innholdet av nitrogen var gjennomgående noe lavere sammenlignet med de to foregående årene. Årsgjennomsnittet i 2005 var 484 µg/l mot hhv 531 og 613 µg/l i 2004 og 2003. Dette kan også skyldes at det ble tatt færre prøver i 2005 enn i årene før.

Nivåene for øvrige vannkjemiske parametere i 2005 (**vedlegg A.1**) skiller seg ikke vesentlig ut fra målinger foretatt de senere år.

3 Fisk

Bjørn T. Barlaup¹, Sven-Erik Gabrielsen¹ og Einar Kleiven²

¹ LFI, Unifob, Universitetet i Bergen, Thormøhlensgt. 49, 5006 Bergen

² NIVA-Sørlandsavdelingen, Televeien 3, 4879 Grimstad

3.1 Innledning

Hovedmålsettingen for fiskestudiene i Audna er å overvåke den naturlige rekrutteringen av laks og aure i vassdraget. Studiene, som begynte i 1991, omfatter tetthetsestimater av ungfisk, og studier av ungfiskens næringsvalg og tilvekst. Her presenteres resultatene for 2005 sett i sammenheng med tidligere års resultat.

3.2 Materiale og metode

De årlige undersøkelsene av ungfisk i Audna har fra 1991 vært basert på 10 stasjoner med elektrisk fiske. Stasjonene er fordelt på elvestrekningen fra området nedstrøms Melhusfossen til utløpet av Ytre Øydnavatn (**figur 1.3, tabell 3.1**). Fiske har i hovedsak vært utført i perioden september-oktober. Beregnet tetthet av fisk på den enkelte stasjon er basert på tre etterfølgende uttak av fisk (Bohlin et al. 1989). Etter kalkingen av Audna i 1985 har det vært gjort omfattende utsettinger av laks i vassdraget. Fra og med 1996 har startforet lakseyngel fra klekkeriet vært merket ved fettfinneklipping. I de etterfølgende årene har det vært skilt mellom settefisk og naturlig reproduisert laks samlet inn ved ungfiskundersøkelsene. Dette har gjort det mulig å gi et mål på den naturlige rekrutteringen av laks og innslaget av settefisk på de ulike stasjonene i Audna. Videre har andelen merket fisk vært registrert ved fangst av smolt i april 1999 og 2000. Utsettingene av startforet laks opphørte i 2002, og kultivering baserer seg i dag på utlegging av øyerogn av laks på strekningen oppstrøms Gislefoss. I 2004 og 2005 ble det plantet totalt ca. 100 000 øyerogn av laks. For en oversikt over

Tabell 3.1. Stasjonsnummer og stedsnavn ved endring av stasjonsnummer på stasjonene for elektrisk fiske i Audna. Lokalisering av de ulike stasjonene er gitt i **figur 1.3**. Nummerering av stasjonene ble endret fra og med 2001 for å få en kronologisk stasjonsnummerering fra sør til nord (se Barlaup og Gabrielsen 2002).

Stasjonsnummer

Nedstrøms Gislefoss

Stasjon 1, Melhusfossen

Stasjon 2, Ertseid

Stasjon 3, Oppstrøms bru v/Løland

Stasjon 4, Vigmostad

Stasjon 5, Tryland

Stasjon 6, Sideløp nedstrøms Teinefoss

Stasjon 7, Nedstrøms Teinefoss

Oppstrøms Gislefoss

Stasjon 8, Viblemo

Stasjon 9, Helle

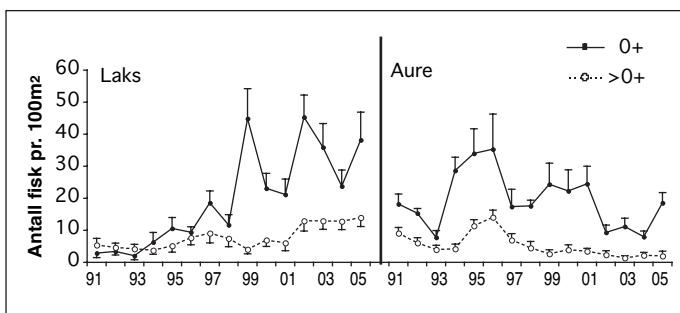
Stasjon 10, Utløp Ytre Øydnavatn

tidligere utsetninger i vassdraget henvises det til DN-notat 2004-2. Det ble tatt gjelleprøver av fem laks på stasjon 1 (Melhusfossen) den 08.09 2005. Andre gjellebue på fiskens høyre side ble dissekert ut i felt og lagt på forhåndsveide, syrevaskede telleglass. Etter ankomst til seksjon for Miljøkjemi, Institutt for plante- og miljøvitenskap ved Norges Landbrukshøyskole på Ås ble gjellene frysetørket, veid og deretter oppløst i 10 % HNO₃. Aluminiumskonsentrasjonen ble målt på ICP og er angitt som mengde aluminium (µg) pr. gram tørrvekt gjelle.

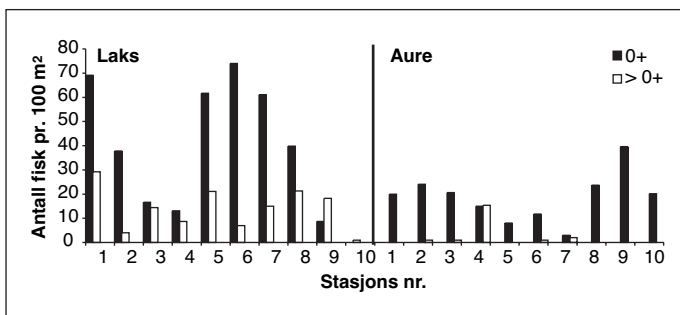
3.3 Resultater og diskusjon

Ungfisktettheter av laks

De gjennomsnittlige tetthetene for ensomrig laks har i overvåkingsperioden økt relativt jevnt fra 2,9 fisk pr. 100 m² i 1991 til over 20 fisk pr. 100 m² i de syv siste årene. De høyeste registrerte gjennomsnittlige tetthetene av ensomrig laks ble funnet i 1999 og 2002 med 45 individer pr. 100 m². I 2005 var den gjennomsnittlige tettheten av ensomrig laks 38,2 individer pr. 100 m² (figur 3.1). I 2005 ble det fanget spesielt mange ensomrige laks på stasjon 6 (Sideløp nedstrøms Teinefoss) med 74,0 fisk pr. 100 m² (figur 3.2). Den positive utviklingen i tetthetene av ensomrig laks gjenspeiles ikke like entydig i tetthetene av tosomrig og eldre laks. Imidlertid viser resultatene av tetthetene av tosomrig og eldre laks en endring fra færre enn 6,0 fisk pr. 100 m² tidlig i overvåkingen til tettheter på rundt 13 individer pr. 100 m² i de fire siste årene (figur 3.1). Den høyeste tettheten av eldre laks ble registrert på stasjon 1 (Melhusfossen) (figur 3.2).



Figur 3.1. Gjennomsnittlige tettheter (med standard feil) av laks og aure på 10 stasjoner i Audna i perioden 1991 – 2005.



Figur 3.2. Beregnet tetthet av laks og aure på de ulike stasjonene i Audna september 2005.

Innslag av settefisk i ungfiskmaterialet av laks

På de sju stasjonene nedstrøms Gislefossen har innslaget av settefisk i årene 1997 til 2002 vært under 5 % både for gruppen ensomrig og eldre laks. Den lave andelen av settefisk på disse stasjonene skyldes at hovedandelen av settefisk etter 1993 er satt ut på strekningen fra Gislefossen og opp til utløpet av Ytre Øydnavatn. En oversikt over innslaget av settefisk på stasjonene oppstrøms Gislefossen er vist i tabell 3.2. Innslaget av settefisk viser en klar nedgang fra 1999 for ensomrig laks og fra 2000 for tosomrig og eldre laks. Denne utviklingen skyldes trolig at det i 1998-2003, i følge fangststatistikken, var et langt høyere antall gytefisk i Audna sammenliknet med 1996 og 1997 (figur 3.6). Fraværet av ensomrig settefisk siden 2003 skyldes at utsettingene opphørte fra og med 2003.

Tabell 3.2. Prosentvis innslag av settefisk i ungfiskmaterialet av laks på stasjonene oppstrøms Gislefossen i Audna i perioden 1997-2005. Totalt antall fisk undersøkt er gitt i parentes. Settefisk er skilt fra naturlig rekruttert fisk ved at settefisk er fettfinneklipt. Siste år med utsetting av lakseyngel var i 2002.

År	Ensomrig laks	Tosomrig og eldre laks
1997	77% (N=39)	48% (N=25)
1998	94% (N=19)	30% (N=15)
1999	25% (N=91)	55% (N=9)
2000	0% (N=53)	12% (N=19)
2001	28% (N=40)	10% (N=30)
2002	22% (N=111)	24% (N=21)
2003	Ikke utsetting	9% (N=35)
2004	Ikke utsetting	0%
2005	Ikke utsetting	0%

Våren 2000 ble det funnet et innslag på 38 % settefisk av totalt 588 smolt fanget inn på strekningene oppstrøms Gislefossen. På samme tidspunkt utgjorde settefisk 10 % av totalt 300 smolt fanget inn på strekningene nedstrøms Gislefossen. Av de totalt 888 smolt undersøkt i Audna våren 2000 utgjorde således settefisk 25 %. Siden det meste av smolten våren 2000 ble fanget oppstrøms Gislefossen er innslaget på 25 % settefisk trolig et overestimat med tanke på hvor stor andel settefisk utgjør av smoltutgangen. Våren 1999 da det ikke ble skilt mellom smolt fanget oppstrøms og nedstrøms Gislefossen, utgjorde settefisk 13,9 % av totalt 907 undersøkte smolt. Ved stamfiske i 1999-2005 er det kontrollert for fettfinneklipt laks som kan stamme fra utsettingene av startforet lakseyngel i Audna (tabell 3.3). Resultatene fra 1999-2005 gir et samlet inntrykk av at settefisk gir et beskjedent bidrag til gytebestanden.

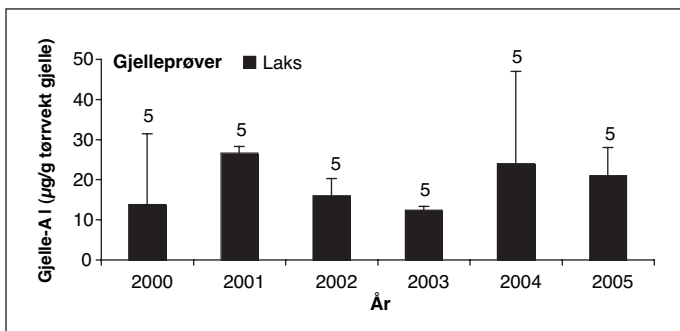
Tabell 3.3. Antallet villfisk og fettfinneklipt laks og andelen settefisk (%) fanget på stamfiske i Audna i perioden 1999-2005.

År	Villfisk	Fettfinneklipt	Andel settefisk (%)
1999	46	2	4,2
2000	26	0	0
2001	82	7	7,9
2002	58	2	3,3
2003	50	0	0
2004	43	0	0
2005	55	1	1,8
Sum	360	12	3,2

Gjelleprøver

Det er gjennomført kvantitative undersøkelser av konsentrasjoner av aluminium på gjeller av laks fanget i Melhusfossen i perioden 2000–2005 (**figur 3.3**). Prøvene tatt om høsten viser lave konsentrasjoner av aluminium på gjellene med en variasjon fra 12,4 til 26,6 µg Al/g tørrvekt gjelle. Tilsvarende undersøkelser av gjeller tatt om våren i perioden 1998-2000, ga derimot generelt svært høye konsentrasjoner av aluminium på fiskegjellene med gjennomsnittlige verdier fra 116,0 (SD = 54,5) til 449 (SD = 147,8) µg Al/g tørrvekt gjelle. Disse gjelleprøvene ble tatt i forbindelse med innfangning av smolt og gir en klar indikasjon på at smolten ble eksponert for høye konsentrasjoner av aluminium forut for prøvetakingstidspunktene. Årsaken skyldes trolig tilførsel av surt, aluminiumsrikt vann fra en rekke ukalkede sidebekker i vassdraget.

I forbindelse med sjøsaltepisoden i januar 2005 ble det tatt gjelleprøver den 27.01.05 både ved Konsmo og ved Melhusfossen. Ved Konsmo ble det da funnet en gjennomsnittlig konsentrasjon av aluminium på gjellene på 110,8 µg Al/g tørrvekt gjelle (SD = 88,3, N = 5). På stasjonen ved Melhusfossen ble det på samme tidspunkt funnet en tilsvarende verdi på hele 603,6 µg Al/g tørrvekt gjelle (SD = 124,2). Resultatene viser derfor en tydelig akkumulering av aluminium på gjellene i forbindelse med sjøsaltepisoden i januar. Da de samme stasjonene senere ble prøvetatt den 25.04.05 var konsentrasjonene av gjelle-Al ved Konsmo og Melhusfossen sunket til hhv. 42,1 (SD = 8,5, N = 5) og 93,5 (SD = 20,5, N = 5). Konsentrasjonene av gjelle-Al på stasjonen ved Melhusfossen vurderes her som unormalt høy. Om denne høye konsentrasjonen også er representativ for utvandrende smolt, er det sannsynlig at dette bidrar til å redusere smoltens sjøoverlevelse.



Figur 3.3. Akkumulert aluminium (µg/g tørrvekt gjelle) med standard avvik på gjeller av laks i Audna tatt på stasjonen i Melhusfossen om høsten i perioden 2000-2005. Tallet over søylene angir antallet gjeller undersøkt.

Ungfisktettheter av aure

Gjennomsnittlig tetthet av ensomrig aure har i overvåkingsperioden variert fra om lag 10 til 20 fisk pr. 100 m². Unntaket er perioden 1994-1996, da de gjennomsnittlige tetthetene av ensomrig aure lå rundt 30 fisk pr. 100 m² (**figur 3.1**). Imidlertid er tetthetene registrert i tre av de fire siste årene de laveste for hele overvåkingsperioden, og tyder på en synkende tendens i rekrutteringen av aure. I 2005 var den gjennomsnittlige tettheten av ensomrig aure 18,6 fisk pr. 100 m². Det ble påtruffet flest ensomrig aure på stasjon 9 (Helle) (**figur 3.2**) For tosomrig og eldre aure har den gjennomsnittlige tettheten vist en synkende trend med unntak av årene 1995 og 1996 da det ble registrert henholdsvis 11,4 og 14,1 fisk pr. 100 m² (**figur 3.1**). De laveste gjennomsnittlige tetthetene av tosomrig og eldre aure er blitt registrert de seks siste årene med tettheter under 4 fisk pr. 100 m². I 2005 ble det registrert 2,0 fisk pr. 100 m² (**figur 3.1**). Den høyeste tettheten av tosomrig og eldre aure ble registrert på stasjon 4 (Vigmstad) med 15,4 fisk pr. 100 m² (**figur 3.2**)

Tilvekst

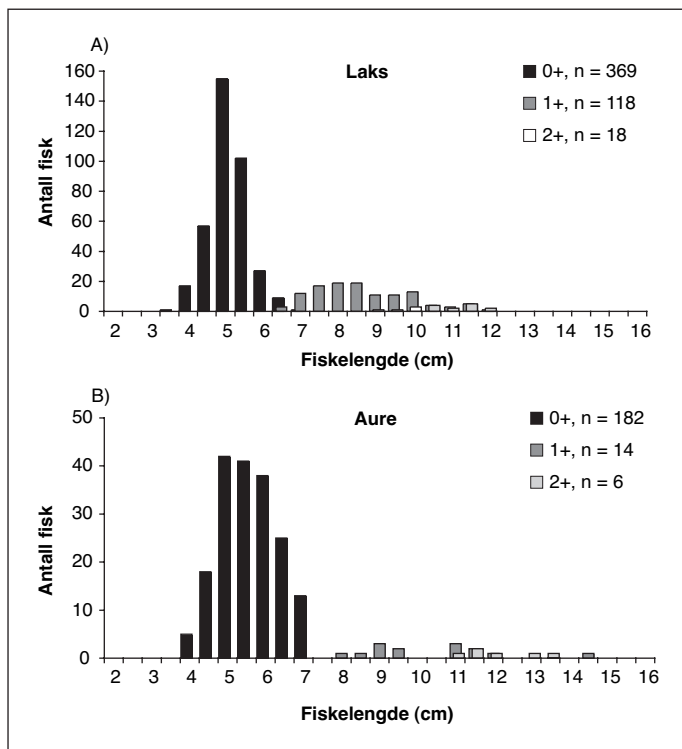
Aldersbestemt materiale av laks tatt i Audna i september er vist i **tabell 3.4**. Ungfisk av laks var om lag 5,3 cm etter første vekstsesong, 8,9 cm etter andre vekstsesong og 11,0 cm etter tredje vekstsesong. Tilsvarende gjennomsnittlige lengder for aure etter en-, to- og tre vekstsesonger var 5,8 cm, 10,5 cm og 12,2 cm (**tabell 3.5**). Basert på det aldersbestemte materialet synes det som om de fleste fiskene smoltifiserer og forlater Audna etter to eller tre år. Lengdefordeling basert på det aldersbestemte materialet i 2005 er vist i **figur 3.4**.

Tabell 3.4. Gjennomsnittlig lengde med standard avvik for ulike aldersklasser av laks (villfisk) tatt i Audna i september 2005. Data basert på aldersanalyse av otolitter.

Alder	Gjennomsnittlig lengde (cm)	Standard avvik	Antall
Ensomrig (0+) villfisk	5,3	0,5	369
Tosomrig (1+) villfisk	8,9	1,3	118
Tresomrig (2+) villfisk	11,0	0,8	18

Tabell 3.5. Gjennomsnittlig lengde med standard avvik for ulike aldersklasser av aure tatt i Audna i september 2005. Data basert på aldersanalyse av otolitter.

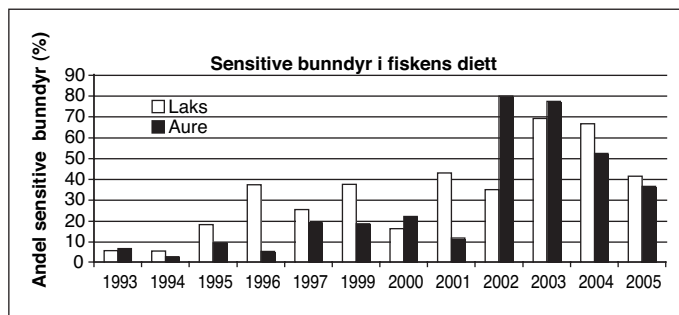
Alder	Gjennomsnittlig lengde (cm)	Standard avvik	Antall
Ensomrig (0+)	5,8	0,7	182
Tosomrig (1+)	10,5	1,7	14
Tresomrig (2+)	12,2	1,0	6



Figur 3.4. Lengdefordeling basert på aldersbestemt materiale av A) laks og B) aure fanget i Audna i september 2005.

Ungfiskens næringsvalg

Studier av bunndyrsamfunnet i Audna har vist at andelen arter som er sensitive ovenfor surt vann har økt i den kalkede delen av vassdraget (se kapittel 4.0). Analyser av mageinnhold fra laks og aure samlet inn i Audna i perioden 1993-2005 viser at disse sensitive bunndyrene utgjør en del av næringsgrunnlaget for ungfisken i Audna (figur 3.5). Larver av døgnfluer, steinfluer og vårfluer utgjør viktige næringsemner for ungfisk av både laks og aure i Audna. At disse insektgruppene er viktigste byttedyr samsvarer også med andre ernæringsstudier (se bl.a. Frost 1950; Garnås og Hvidsten, 1985; Kjelsaas 1996). Resultatene gitt i figur 3.5 er basert på analyse av disse insektgruppene samt snegl, og viser andelen sensitive bunndyr basert på antallet funnet i fiskens diett. For både laks og aure var de viktigste sensitive byttedyrene larver innen døgnflueslekten *Baetis*, steinflueslektene *Isoperla* og *Diura*, vårflueslekten *Hydropsyche* og vårfluearten *Lepidostoma hirtum*. I tillegg var det innslag av den sensitive sneglen *Lymnea peregra*. Dette er bunndyrarter som i stor grad har rekolonisert Audna etter kalkingen i 1985 (se punkt 4.0) (Fjellheim & Raddum 1995).



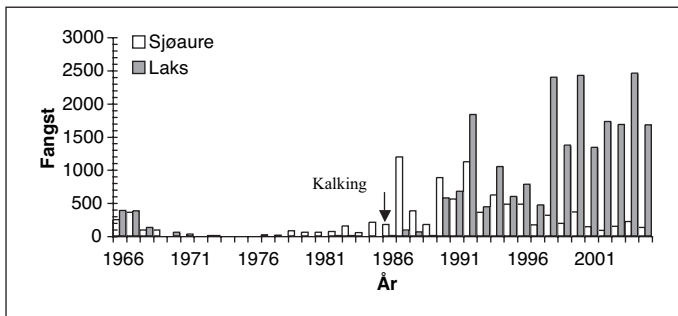
Figur 3.5. Andelen sensitive bunndyr funnet i mageprøver fra ungfisk av laks og aure i Audna i perioden 1993-2005. Den årlige innsamlingen av fisk har vært gjennomført i perioden september-november. Materialet er basert på analyse av antall individ i gruppene vårfluer, døgnfluer, steinfluer og snegl i fiskens diett. I 1998 ble det ikke gjort analyser av mageprøver.

Fangststatistikk

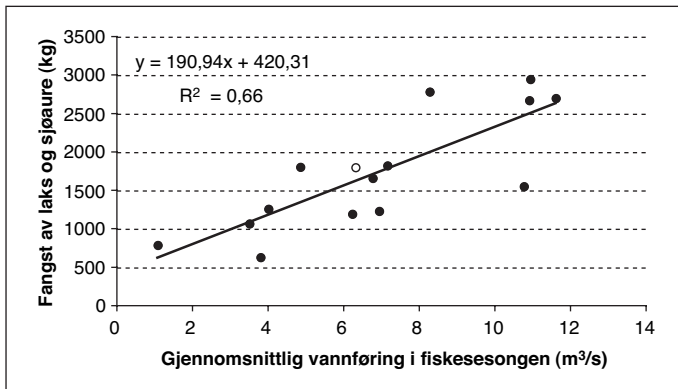
Fangststatistikken for laks og sjøaure viser en klar økning i forhold til årene før kalkingen startet i 1985 (figur 3.6). De første årene etter kalkingen ble det imidlertid tatt lite laks i forhold til sjøaure. Etter 1989 har det vært en markert økning i laksefangstene med årene 1998 (2393 kg), 2000 (2423 kg) og 2004 (2457 kg) som foreløpige høydepunkt. I 2005 ble det innrapportert 128 kg sjøaure og 1675 kg laks. De relativt høye fangstene av laks i perioden 1998-2005 tyder på at fangstene er i ferd med å stabilisere seg på et betydelig høyere nivå sammenliknet med fangstene tidligere på 1990-tallet.

Variasjonen i fangstene i årene etter kalkingen kan tilskrives en rekke forhold. De lave fangsttallene for 1988 skyldes antagelig oppblomstring av giftige alger som tok livet av mye sjøaure i sjøen. I 1989 var alt laksefiske forbudt i Audna som følge av de generelle reguleringene av laksefiske. I 1990 ble det bare fisket i de tre siste ukene av august. Fangstene påvirkes også av variabel vannføring i fiskesesongen mellom år og i Audna er det en klar sammenheng mellom fangstene av laks og vannføring i fangstsesongen (se figur 3.7). I år med lav sommervannføring vandrer trolig en betydelig andel av gytebestanden opp til gyteplassene ved økende vannføring først etter at fiskesesongen er slutt.

Sammenliknet med fangstene av laks har fangstene av sjøaure vært påfallende lave i perioden 1998-2005. Dette gjenspeiler en forandring i dominansforholdet mellom aure og laks siden kalkingen av Audna ble igangsatt i 1985. Fram til 1990 ble det tatt mest sjøaure mens det i de etterfølgende år har vært tatt mest laks, men det er først i 1998 at laksen klart dominerer fangstene. I perioden 1998-2005 har det vært tatt over sju ganger mer laks enn sjøaure. Denne endringen i dominansforhold vises også i ungfiskundersøkelsene hvor tetthetene av laks har økt utover 1990-tallet mens tettheten av aure har vist en markert nedgang siden 1996.



Figur 3.6. Fangst av sjøåure og laks i Audna i perioden 1968-2005. Kalkingen ble startet i 1985.



Figur 3.7. Forholdet mellom fangst av laks og sjøåure i Audna i forhold til gjennomsnittlig vannføring i fangstsesongen (01.06-15.09) i perioden 1991-2005. Vannføringen er målt ved Gaupefoss. I år hvor det ikke finnes data for vannføring er denne estimert ut ifra forholdet mellom middelnedbør for månedene juni-september målt ved Vigmostad målestasjon nr 41.640 og vannføring ($r^2=0,96$). Figuren er basert på tallmateriale framskaffet av Flerbruksplanen for Audnavassdraget og NVE. Åpen sirkel viser resultatet for fiskesesongen 2005.

4 Bunndyr

Arne Fjellheim og Gunnar G. Raddum

LFI, Unifob, Universitetet i Bergen, Thormøhlensgt. 49, 5006 Bergen

4.1 Innledning

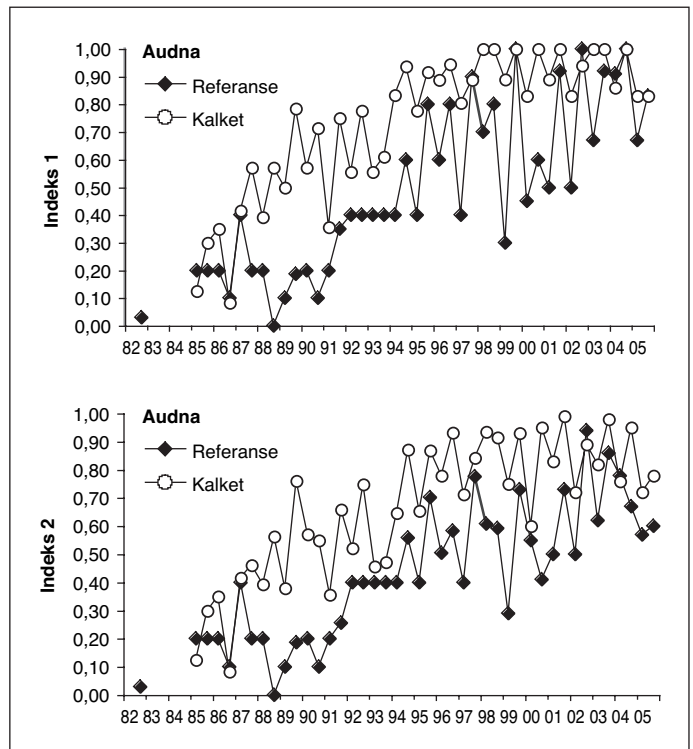
Bunndyrundersøkelsene i Audna har pågått siden 1982. Fra 1985 er det foretatt systematiske innsamlinger hver vår og høst, fra et fast stasjonsnett i vassdraget. Prøvetakingen følger samme metodikk som undersøkelsene i det nasjonale overvåkingsprogrammet for langtransportert forurenset luft og nedbør. Hensikten med undersøkelsene er å overvåke utviklingen av bunndyrsamfunnene i vassdraget med hensyn til forurensningsskade og biologisk mangfold.

4.2 Materiale og metoder

I Audna blir det samlet inn bunndyrprøver fra et fast stasjonsnett hver vår og høst (**figur 1.3**). Stasjonsnettet, som er beskrevet av Fjellheim & Raddum (1994), omfatter 10 kalkete lokaliteter og 5 ukalkete lokaliteter (referansestasjoner). Det ble benyttet kvalitativ innsamlingsmetodikk (kick method, Frost et al. 1971). Prøvene ble tatt med en hov, maskevidde 0,25 mm, konservert på etanol og senere sortert under lupe. Deler av materialet er artsbestemt. Dette gjelder spesielt grupper der tålegrensene for forurensning er godt kjent (Fjellheim & Raddum, 1990, Lien et al. 1991). Forsuringsindeksene er beregnet etter Fjellheim & Raddum (1990) og Raddum (1999). Verdien 1 viser et bunndyrsamfunn som ikke er forurensningsskadet, mens verdien 0 viser sterk skade. Behandlingsprosedyrer og database er forøvrig felles med det nasjonale overvåkingsprogrammet for langtransportert forurenset luft og nedbør.

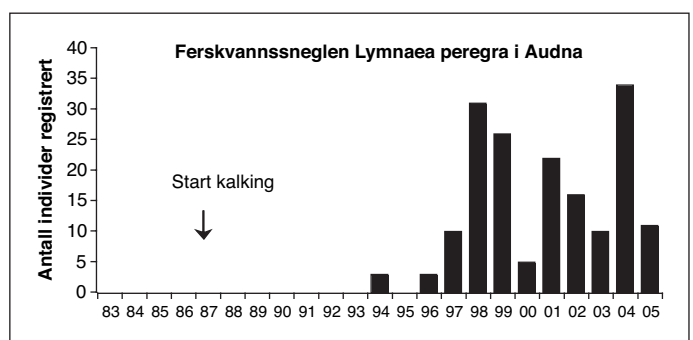
4.3 Resultater og diskusjon

Totalt ble det i 2005 registrert 9 døgnfluearter, 13 steinfluearter, og 16 arter/slekter av vårflyer i bunnprøvene fra Audna (**Vedlegg C1 og C2**). Artsmangfoldet innen disse gruppene var omlag som i 2004. Sytten av de registrerte arter/grupper av bunndyr er sensitive overfor forurensning (Fjellheim & Raddum 1990), noe færre enn i 2004. Gjennomsnitt indeks 1 i den kalkete delen av vassdraget var 0,83 både vår og høst (**figur 4.1**). På tross av en svak nedgang i 2005 har de kalkete stasjonene vist en betydelig forbedring i de senere år og vi finner ikke så store forskjeller mellom vår og høst som det som ble funnet i første halvdel av 1990-tallet. Den ukalkete delen av elva hadde indeks 1 lik 0,67 og 0,83 henholdsvis vår og høst. Disse verdiene er lavere enn det som ble registrert i 2004, men referansestasjonene har samlet blitt bedre i perioden etter kalking. De store variasjonene i skadebildet (**figur 4.1**) viser at situasjonen i referansestasjonene har vært kritisk for mange arter. Det etableres temporært bestander av sensitive arter om høsten, når den vannkjemiske situasjonen er mer gunstig. Forsuringsindeksene viser en statistisk signifikant økende trend ($p < 0,001$) i den perioden overvåkingen av Audna har pågått.



Figur 4.1. Gjennomsnitt forurensningsindeks for de kalkete stasjonene og for referansestasjonene i Audna 1982 - 2005.

Vanlig damsnegl, *Lymnaea peregra*, ble første gang registrert i Audna i 1994, 9 år etter kalkingen. Ferskvannssnegl er svært sensitive overfor både forurensning og lavt kalkinnhold (Økland 1990). I perioden 1994 – 1999 ekspanderte *Lymnaea* i vassdraget (**figur 4.2**). I 2000 ble det registrert færre snegler enn de foregående årene. Dette kan være forårsaket av flomsituasjonen høsten 2000 og av det faktum at det fremdeles var høy vannstand under innsamlingen i desember 2000. Bestander av vanlig damsnegl finnes nå i hele den kalkete delen av vassdraget (Raddum & Fjellheim 2003). Det ble ikke registrert snegler i den ukalkete delen av vassdraget.



Figur 4.2. Antall *Lymnaea peregra* registrert i bunnprøver fra Audna i perioden 1983 – 2005.

5 Samlet vurdering

5.1 Vannkjemisk og biologisk måloppnåelse

Vannkjemisk

Den vannkjemiske overvåkingen viser at kalkingsstrategien stort sett gir tilfredsstillende vannkvalitet i vassdraget. Vannkvaliteten nederst i vassdraget har periodevis vært noe dårligere og mer variabel i perioden 1998-2001 sammenlignet med perioden 1994-1997. I 1998 ble det driftsoperatoriske vannkvalitetsmålet endret fra pH 6,5 til en pH som varierer mellom 6,0 og 6,4 avhengig av tid på året. Det var til å begynne med vanskelig å styre doseringsanlegget ved Tryland etter et slikt variabelt vannkvalitetsmål og resultatet har vært betydelige vannkvalitetsvariasjoner over korte tidsintervall. I perioden april 2000 til juni 2001 ble det brukt skjellmel i stedet for kalksteinsmel i Tryland doseringsanlegg. Førstnevnte kalktype har en raskere oppløsningstid, men gav doseringsproblemer ved anlegget. I 2001 ble det installert pH-simulator på inntaksvannet ved Tryland noe som gjør det lettere å beregne riktig kalkdose. Dette har ført til en bedring i vannkvaliteten i de fire siste årene med mindre variasjon gjennom året. Kun et fåtall målinger, som representerer korte perioder, ligger under pH-målet for vassdraget. Tilsvarende som for store deler av Sør- og Vestlandet var sjøsaltepisoder antagelig årsak til dårlig vannkvalitet i januar 2005. Utover sommeren og høsten ligger pH stort sett mer enn 0,3 pH-enheter over vannkvalitetsmålet.

Resultatene fra de ukalkede delene av vassdraget viser at det fremdeles er nødvendig med kontinuerlig kalking av Audna. I perioden 1994 til 1998 har det vært en svak bedring av vannkvaliteten i de "ukalkede" delene av vassdraget. Den positive utviklingen har antagelig sammenheng med reduserte tilførsler av sure forbindelser (sulfat), men også stedvis utlagt skjellsand kan ha hatt en viss betydning. Øverst i vassdraget (Våråna) synes den positive utviklingen å ha flatet ut og årsgjennomsnittet for pH har gått litt ned etter 1998. Undersøkelse av 16 sidebekker i 1998-2000 viste at store deler av de ukalkede restfeltene til Audna er svært forsuret.

Fisk

Samlet viser fiskeundersøkelsene og fangststatistikken at kalkingen har gitt en klart positiv utvikling for bestandene av laks og sjøaure i Audna. De gjennomsnittlige tetthetene for ensomrig laks har i overvåkingsperioden økt relativt jevnt fra 2,9 fisk pr. 100 m² i 1991 til ca. 20-45 fisk pr. 100 m² i de syv siste årene. Den positive utviklingen i tetthetene av ensomrig laks gjenspeiles imidlertid ikke like tydelig i tetthetene av tosomrig og eldre laks siden tetthetene av eldre laks og aure har vært relativt lave (< 10 fisk pr. 100 m²) fram til og med 2001. I de fire siste årene (2002-2005) har det imidlertid vært en økning i tettheten av tosomrig og eldre laks da det ble registret om lag 13-14 laks pr. 100 m². Samtidig som ungfisktetthetene av laks viser en generell økning utover 1990-tallet har ungfisktettheten av aure gått tilbake siden 1996. Resultatene kan tyde på at den økte ungfiskproduksjonen av laks har hatt en uheldig virkning på aurebestanden. En slik endring i dominansforholdet mellom artene gjenspeiles også i fangststatistikken. Dette illustreres med fangsttallene for perioden 1998 til 2005 da de årlige fangstene av laks har vært mer enn sju ganger høyere enn fangstene av aure.

Prøver av fiskegjeller tatt under eller i forkant av smoltutgangen gir en klar indikasjon på at smolten blir eksponert for høye konsentrasjoner av aluminium som kan redusere sjøoverlevelsen for utvandrende smolt. Dette gjelder særlig fisk i nedre del av vassdraget, og skyldes trolig tilførsel av surt, aluminiumsrikt vann fra en rekke ukalkede sidebekker. Dette forholdet har også tidligere vært påpekt og er tatt hensyn til i planer for å optimalisere kalkingen av vassdraget.

Bunndyr

Forsuringsindeksen i den kalkete delen av Audna er blitt betydelig bedre etter at kalkingen startet i 1985. Bunndyrsamfunnene i den delen av vassdraget som ikke kalkes må framdeles karakteriseres ustabile. Skadebildet i den ukalkete delen av vassdraget viser at situasjonen om våren er dårligere enn om høsten, og at det etableres temporært større bestander av sensitive bunndyr senere på året, når den vannkjemiske situasjonen er mer gunstig. Dette bildet har gjentatt seg i alle år etter 1995, og gir sannsynligvis hovedforklaringen til at den kalkete delen av Audna har en betydelig høyere artsdiversitet enn den ukalkete. Det ble i 2005 registrert mer enn dobbelt så mange sensitive bunndyr pr. prøve i de kalkete lokalitetene. Ferskvannssneglen *Lymnaea peregra* er en av de bunndyrartene som har hatt en markert spredning innen de kalkete elveavsnittene. Den ble registrert for første gang i mageprøver fra aure i 1993, i bunnprøver i 1994 og er i dag utbredt i hele den kalkete delen av vassdraget.

5.2 Vurdering av kalkingen og eventuelle anbefalinger om tiltak

Resultatene i 2005 viser at det fremdeles kan forekomme perioder med gjennombrudd av surt vann i den kalkete delen av vassdraget. En uheldig faktor er at vannkvaliteten fra flere mindre sidebekker er så sur at dette vil kunne medføre en ustabil aluminiumskjemisk på utsatte strekninger i hovedelva. Dette kan igjen medføre ugunstige forhold for fisk og andre forsuringfølsomme arter. Siden 1994 er 20 innsjøer og 12 bekker i vassdraget blitt kalket årlig, mens andre bekker har vært kalket enkelte år. Variabel pH nedstrøms kalkdosererne kan også til en viss grad skyldes periodevis ufullstendig innblanding av kalken gjennom doseringsanleggene. Varierende nedbørmengder virker også sterkt inn på vannkvaliteten. I perioder med mye nedbør over et kort tidsrom, som i oktober 2001, klarer ikke dosererne å kompensere raskt nok. I et notat om optimalisering av avsyringstiltak i bl.a. Audna (Hindar et al. 2005) foreslås det å etablere en ny doserer i Helle-Konsmo-området for å sikre god vannkvalitet på strekningen ned mot Tryland. Det foreslås å videreføre dagens doseringsanlegg ved Stedjan i den perioden isen ligger på Ytre Øydnvatn, og at anlegget ved Tryland beholdes, men med en mer optimalisert styring etter vannføring og pH. Sidevassdragene fra øst på strekningen Tryland - Melhusfossen bidrar i perioder med mye vann som kan forårsake områder med pågående Al-polymerisering. For delvis å motvirke dette foreslås det terrengkalking av nedbørfeltet til Storbekken. Kalking av innsjøer i Trylandsvassdraget, etablering av driftskontroll på Helle- og Trylandsdosererne samt installering av pH-logger på anadrom strekning for å sjekke stabiliteten i vannkvaliteten i vassdraget er også nevnt som forslag til tiltak.

6 Referanser

Vannkjemi

Direktoratet for naturforvaltning 1996. Arbeidsmøte i FoU-utvalget. Kalking., 19-20 februar 1996.

DNMI 2006. Nedbørmengder for 2005 fra meteorologisk stasjon Vigmostad, samt normalperioden 1961-1990. Det norske meteorologiske institutt, Oslo.

Hindar, A. & Enge, E. 2006. Sjøsaltepisoder under vinterstormene i 2005 – påvirkning og effekter på vannkjemi i vassdrag. NIVA-rapport 5114-2006, 48 s.

Hindar, A., Kaste, Ø. & Kroglund, F. 2005. Optimalisering av avsyringstiltak i Audna, Lygna og Kvina. NIVA, Notat 2005.

NVE 2006. Vannføring i Audna ved Gaupefoss i 2005. Norges vassdrags- og energiverk, Hydrologisk avdeling, Oslo.

Fisk

Barlaup, B.T. & S.E. Gabrielsen. 2002. Audna. Fisk. Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2001. Direktoratet for naturforvaltning. DN-notat 2002-1.

Barlaup, B.T., Raddum, G.G. & Sundt, R.C. 1997. Audna. Fisk. Kalking i vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekter 1997. DN-notat, 1997-1.

Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G., & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing – theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173:9-43.

Garnås, E. & Hvidsten, N.A. 1985. The food of Atlantic salmon *Salmo salar* L. and brown trout *Salmo trutta* L. Smolts during migration in the Orkla river, Norway. *Fauna norv. Ser. A.* 24-28.

Kjelsaas, M.B. 1995. Tilbud og valg av næringsdyr hos laksunger (*Salmo salar* L.) i Gaula. Cand. scient. oppgave, Zoologisk institutt, Universitetet i Trondheim.

Mork, J., and Heggberget, T. G. 1984. Eggs of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and trout (*S. trutta*); identification by phosphoglucosomerase zymograms. *Fish. Manage.* 15: 59-65.

Vuorinen, J., and Piironen, J. 1984. Electrophoretic identification of Atlantic salmon (*Salmo salar*), brown trout (*S. trutta*), and their hybrids. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 41: 1834-1837.

Bunndyr

Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. *The Science of the Total Environment*, 96, 57-66.

Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 1994. Overvåking av bunndyr i Audna. - Kalking i vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekter 1992. DN-Notat 1994-3, pp. 25-28.

Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. (1971). Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.*, 49, 167-173.

Lien, L., Raddum, G. G. & Fjellheim, A. 1991. Tålegrenser for overflatevann - Fisk og evertebrater II. Norsk Institutt for Vannforskning. Rapport nr. O-89185-2.

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 Reoprt 50/99, pp.7-16, NIVA, Oslo.

Raddum, G. G. and Fjellheim, A. 2003. Liming of River Audna, Southern Norway. A large scale experiment of benthic invertebrate recovery. – *AMBIO* 32: 230-234.

Økland, J. 1990. Lakes and snails. Universal book services, Oegstgeest.

Vedlegg A

Vedlegg A1 - vannkjemi

Audna 2005. Stasjon L1/32 oppstrøms kalkdoserer v/Stedjan
(prøver analysert ved M-Lab AS)

Dato	Kond mS/m	pH	Ca mg/l
05-jan-05	3,44	7,48	1,08
19-jan-05	2,57	5,60	1,10
02-feb-05	2,93	5,34	1,13
17-feb-05	3,20	5,32	1,05
24-feb-05	3,43	5,23	1,21
02-mar-05	3,29	5,37	1,17
09-mar-05	3,28	5,44	1,20
17-mar-05	3,36	5,49	1,22
29-mar-05	3,34	5,42	1,18
01-apr-05	2,94	5,41	1,10
06-apr-05	2,88	5,46	1,03
19-apr-05	2,94	5,43	1,14
21-apr-05	2,95	5,47	1,06
27-apr-05	2,97	5,49	1,22
03-mai-05	2,97	5,55	1,24
12-mai-05	2,97	5,68	1,13
20-mai-05	2,97	5,75	1,26
26-mai-05	2,96	5,77	1,22
01-jun-05	2,97	5,73	1,14
16-jun-05	2,96	5,88	1,26
29-jun-05	2,97	6,04	1,24
13-jul-05	3,01	6,07	1,25
27-jul-05	3,02	6,14	1,31
10-aug-05	2,99	6,18	1,29
25-aug-05	2,98	6,25	1,27
08-sep-05	2,95	6,21	1,31
22-sep-05	2,94	6,17	1,26
06-okt-05	2,96	6,08	1,33
20-okt-05	2,97	6,06	1,44
02-nov-05	2,97	5,86	1,53
16-nov-05	2,80	5,54	1,20
30-nov-05	2,86	5,59	1,17
13-des-05	2,86	5,54	1,22
29-des-05	2,99	5,63	1,28
Snitt	3,02	5,62	1,21
St.dev.	0,18	0,43	0,11
Median	2,97	5,62	1,22
Min.	2,57	5,23	1,03
Max.	3,44	7,48	1,53

Audna 2005. Stasjon L3 nedstrøms ytre Øydnavatn (prøver analysert ved NINA's lab i Trondheim)

Dato	pH	Alk µekv/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	SO4 mg/l	Cl mg/l	NO3 µgN/l	Si mg/l	Tot-Al µg/l	Tm-Al µg/l	Om-Al µg/l	Um-Al µg/l	Pk-Al µg/l	TOC mgC/l	ANC µekv/l	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l
03-jan-05	6,52	75	2,40								185	28	25	3	157				
07-feb-05	6,54	83	2,63								231	29	25	4	202				
07-mar-05	6,63	97	3,14								231	25	21	4	206				
04-apr-05	6,55	76	2,75								228	28	25	3	200				
09-mai-05	6,80	94	2,98								197	20	17	3	177				
06-jun-05	6,68	74	2,63								169	18	14	4	151				
04-jul-05	6,73	83	2,95								131	14	9	5	117				
01-aug-05	6,76	96	3,06								114	16	9	7	98				
05-sep-05	6,84	87	2,55								104	11	5	6	93				
03-okt-05	6,67	76	2,63								116	13	11	2	103				
07-nov-05	6,34	54	2,16								198	36	32	4	162				
05-des-05	6,48	77	2,49								177	31	27	4	146				
Snitt	6,60	81	2,70								173	22	18	4	151				
St.dev.	0,14	12	0,29								47	8	9	1	41				
Median	6,65	80	2,63								181	23	19	4	154				
Min.	6,34	54	2,16								104	11	5	2	93				
Max.	6,84	97	3,14								231	36	32	7	206				

Audna 2005. Stasjon L5/34 nedstrøms Tryland
(prøver analysert ved M-Lab AS)

Dato	Kond mS/m	pH	Ca mg/l
05-jan-05	2,43	5,57	1,97
19-jan-05	3,99	5,92	1,86
02-feb-05	3,95	6,00	1,90
17-feb-05	3,95	6,11	1,86
24-feb-05	3,96	6,04	1,93
02-mar-05	4,03	6,20	1,99
09-mar-05	4,06	6,20	2,07
17-mar-05	4,29	6,38	2,27
29-mar-05	4,20	6,04	1,75
01-apr-05	4,13	6,24	2,19
06-apr-05	4,09	6,55	2,37
19-apr-05	3,94	6,61	2,74
21-apr-05	3,84	6,58	2,43
27-apr-05	3,77	6,28	2,10
03-mai-05	4,14	6,77	2,61
12-mai-05	3,82	6,32	1,81
20-mai-05	3,88	6,38	2,01
26-mai-05	3,96	6,58	2,42
01-jun-05	3,69	6,41	2,14
16-jun-05	3,82	6,49	2,22
29-jun-05	4,01	6,64	2,35
13-jul-05	4,28	6,61	2,36
27-jul-05	4,46	6,64	2,54
10-aug-05	4,19	6,58	2,43
25-aug-05	4,13	6,64	2,22
08-sep-05	3,91	6,62	2,52
22-sep-05	3,90	6,54	2,32
06-okt-05	3,67	6,36	2,00
20-okt-05	3,81	6,42	2,42
02-nov-05	3,59	6,17	2,18
16-nov-05	3,50	6,17	1,98
30-nov-05	3,62	6,24	1,97
13-des-05	3,51	5,99	1,82
29-des-05	3,74	6,27	2,19
Snitt	4,14	6,27	2,18
St.dev.	0,34	0,27	0,26
Median	3,95	6,37	2,18
Min.	2,43	5,57	1,75
Max.	4,46	6,77	2,74

Audna 2005. Stasjon L6/35 Melhusfossen målområde
(prøver analysert ved M-Lab AS)

Dato	Kond mS/m	pH	Ca mg/l
05-jan-05	3,09	6,26	1,96
19-jan-05	4,54	5,68	1,89
02-feb-05	4,26	6,04	2,05
17-feb-05	4,26	6,08	1,92
24-feb-05	4,27	6,13	2,06
02-mar-05	4,37	6,36	2,26
09-mar-05	4,36	6,34	2,28
17-mar-05	4,59	6,38	2,36
29-mar-05	4,59	6,11	1,85
01-apr-05	4,40	6,20	2,27
06-apr-05	4,31	6,49	2,35
19-apr-05	4,07	6,47	2,48
21-apr-05	4,08	6,57	2,49
27-apr-05	4,04	6,40	2,22
03-mai-05	4,34	6,68	2,57
12-mai-05	4,11	6,50	2,12
20-mai-05	4,29	6,66	2,49
26-mai-05	4,26	6,50	2,42
01-jun-05	3,95	6,47	2,24
16-jun-05	4,03	6,57	2,29
29-jun-05	4,37	6,81	2,70
13-jul-05	4,73	6,72	2,74
27-jul-05	5,02	6,82	3,03
10-aug-05	4,50	6,73	2,86
25-aug-05	4,67	6,79	2,78
08-sep-05	4,16	6,63	2,51
22-sep-05	4,15	6,54	2,31
07-okt-05	3,86	6,28	1,98
20-okt-05	4,12	6,55	2,63
02-nov-05	3,73	6,10	2,20
16-nov-05	3,72	6,03	1,88
30-nov-05	3,86	6,26	2,06
13-des-05	3,64	5,87	1,70
29-des-05	3,89	6,21	1,96
Snitt	4,20	6,31	2,29
St.dev.	0,36	0,28	0,32
Median	4,26	6,44	2,28
Min.	3,09	5,68	1,70
Max.	5,02	6,82	3,03

Audna 2005. Stasjon L6/35 Melhusfossen målområde (prøver analysert ved NINA's lab i Trondheim)

Dato	pH	Alk µekv/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	SO4 mg/l	Cl mg/l	NO3 µgN/l	Si mg/l	Tot-Al µg/l	Tm-Al µg/l	Om-Al µg/l	Um-Al µg/l	Pk-Al µg/l	TOC mg C/l	ANC µekv/l	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l
04-jan-05	6,21	37	1,91	0,43	2,57	0,32	2,53	4,61	247	1,16	201	38	28	10	163	2,4	50	3,09	432
25-jan-05	6,17	38	2,05	0,57	3,28	0,36	2,32	6,95	267	1,20	222	36	31	5	186	2,1	38	2,43	432
07-feb-05	6,23	41	2,27	0,60	3,32	0,38	2,62	7,21	261	1,05	199	28	23	5	171	2,2	40	2,80	410
07-mar-05	6,25	40	2,36	0,64	3,89	0,45	2,82	8,38	340	1,10	196	24	19	5	172	1,9	32	7,34	480
05-apr-05	6,49	52	2,59	0,60	3,77	0,42	2,60	8,40	310	1,10	227	25	21	4	202	2,1	39	4,92	460
10-mai-05	6,48	41	2,28	0,57	3,54	0,42	2,67	7,53	320	0,85	143	15	10	5	128	1,5	34	3,21	450
06-jun-05	6,45	43	2,29	0,56	3,58	0,38	2,58	6,76	320	0,87	149	19	14	5	130	1,8	58	2,87	390
04-jul-05	6,53	62	2,88	0,65	3,84	0,53	3,23	7,45	450	0,81	100	12	7	5	88	2,0	68	5,48	590
01-aug-05	6,44	67	2,87	0,67	4,15	0,79	3,42	7,86	460	0,84	92	10	7	3	82	1,5	73	4,18	800
06-sep-05	6,50	49	2,20	0,56	3,37	0,40	2,74	6,47	270	0,83	101	16	11	5	85	2,5	54	2,16	400
03-okt-05	6,29	34	2,11	0,53	3,48	0,40	2,59	6,17	260	0,95	156	25	16	9	131	2,5	64	3,06	460
07-nov-05	6,05	31	1,69	0,44	3,14	0,38	2,48	4,77	210	1,00	233	59	52	7	174	4,0	66	6,70	410
05-des-05	5,91	26	1,62	0,50	3,21	0,40	2,88	6,28	300	1,26	202	67	51	16	135	3,3	13	2,86	580
Snitt	6,27	43	2,24	0,56	3,47	0,43	2,73	6,83	309	1,00	171	29	22	6	142	2,29	48	3,93	484
St.dev.	0,19	12	0,39	0,07	0,40	0,12	0,30	1,19	74	0,15	50	17	15	3	40	0,70	17	1,67	114
Median	6,29	41	2,27	0,57	3,48	0,40	2,62	6,95	300	1,00	196	25	19	5	135	2,10	50	3,09	450
Min.	5,91	26	1,62	0,43	2,57	0,32	2,32	4,61	210	0,81	92	10	7	3	82	1,50	13	2,16	390
Max.	6,53	67	2,88	0,67	4,15	0,79	3,42	8,40	460	1,26	233	67	52	16	202	4,00	73	7,34	800

Audna 2005. Stasjon L&A Våråna v/innløp Øydnavatn (prøver analysert ved NINA's lab i Trondheim

Dato	pH	Alk µekv/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	SO4 mg/l	Cl mg/l	NO3 µgN/l	Si mg/l	Tot-Al µg/l	Tm-Al µg/l	Om-Al µg/l	Um-Al µg/l	Pk-Al µg/l	TOC mg C/l	ANC µekv/l	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l
03-jan-05	5,19	0	0,81								228	103	62	41	125				
07-feb-05	4,90	0	1,18								311	198	46	152	113				
07-mar-05	5,97	49	2,44								134	17	7	10	117				
04-apr-05	5,06	0	1,02								271	147	50	97	124				
09-mai-05	6,26	33	1,89								101	16	10	6	85				
06-jun-05	5,34	2	1,08								233	89	50	39	144				
04-jul-05	6,38	69	2,70								101	13	9	4	88				
01-aug-05	6,16	42	2,06								164	34	27	7	130				
05-sep-05	5,67	12	1,32								188	65	39	26	123				
03-okt-05	4,97	0	1,07								313	131	30	101	182				
07-nov-05	4,91	0	0,60								297	147	103	44	150				
05-des-05	5,50	11	1,19								259	96	65	31	163				
Snitt	5,42	18	1,45								217	88	42	47	129				
St.dev.	0,53	24	0,66								78	61	28	46	28				
Median	5,42	7	1,19								230	93	43	35	124				
Min.	4,90	0	0,60								101	13	7	4	85				
Max.	6,38	69	2,70								313	198	103	152	182				

Audna 2005. Stasjon L14 Trylandsvassdraget for samløp m/Audna (prøver analysert ved NINA's lab i Trondheim)

Dato	pH	Alk µekv/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	SO4 mg/l	Cl mg/l	NO3 µgN/l	Si mg/l	Tot-Al µg/l	Om-Al µg/l	Um-Al µg/l	Pk-Al µg/l	TOC mg C/l	ANC µekv/l	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l
04-jan-05	5,05	0	0,84							206	96	52	44	110				
07-feb-05	4,94	0	0,83							214	130	50	80	84				
07-mar-05	4,99	0	1,07							232	122	41	81	110				
05-apr-05	4,93	0	0,93							229	145	50	95	84				
10-mai-05	5,03	0	0,86							185	131	25	106	54				
06-jun-05	4,98	0	0,89							184	120	23	97	64				
04-jul-05	5,07	0	0,94							128	70	17	53	58				
01-aug-05	5,45	0	0,95							99	34	11	23	65				
06-sep-05	5,29	0	0,89							124	52	17	35	72				
03-okt-05	5,23	0	0,94							159	70	50	20	89				
07-nov-05	4,92	0	0,75							287	132	83	49	155				
05-des-05	5,17	0	0,88							219	115	70	45	104				
Snitt	5,06	0	0,90							189	101	41	61	88				
St.dev.	0,16	0	0,08							54	36	23	30	29				
Median	5,04	0	0,89							195	118	46	51	84				
Min.	4,92	0	0,75							99	34	11	20	54				
Max.	5,45	0	1,07							287	145	83	106	155				

Vedlegg B. Primærdata - fisk

Vedlegg B1. Fangst av fisk ved elfiske og beregnet tetthet 1 og 2 av laks og aure i Audna 08-09.09.2005.

		Fangst				Beregnet tetthet/100 m ²			
St.	Areal m ²	Laks		Aure		Laks		Aure	
		0+	≥1+	0+	≥1+	0+	≥1+	0+	≥1+
1	100	67	29	20	0	69,1	29,2	20,0	0,0
2	100	35	4	24	1	37,8	4,0	24,1	1,0
3	100	16	14	20	1	16,6	14,4	20,6	1,0
4	100	12	8	15	15	13,1	8,7	15,0	15,4
5	100	59	21	8	0	61,7	21,1	8,0	0,0
6	100	74	7	11	1	74,0	7,0	11,7	1,0
7	100	59	15	3	2	61,1	15,0	3,0	2,0
8	100	39	21	23	0	39,8	21,3	23,7	0,0
9	100	8	16	38	0	8,7	18,2	39,6	0,0
10	100	0	1	20	0	0,0	1,0	20,1	0,0
1-10	1000	369	136	182	20	39,1(7,3)	14,1(3,2)	19,0(4,1)	2,0(0,5)
Gj.snitt						38,2(27,4)	14,0(8,8)	18,6(10,1)	2,0(4,7)

Vedlegg B2. Utbredelse er angitt som prosentdel av stasjonene som hadde den aktuelle arten og aldersgruppen. Tetthet 1 er beregnet ved å summere respektiv fangst i de tre omgangene på alle de avfiskede stasjonene i henhold til Bohlin (1984). Tetthet 2 er gjennomsnittlig tetthet av de beregnede tettheter på alle enkeltstasjonene i henhold til Bohlin (et et al. 1989). Tetthet 1, Tetthet 2, median, min. og max. tetthet er angitt som antall individer pr. 100m². For tetthet 1 og tetthet 2 er standardavvik angitt i parentes.

År	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Dato	27.11	17.10	19.10	18.10	16.10	24.11	15.10	26.09	13.09
Ant. stasjoner	10	10	10	10	10	9	10	10	10
Areal, m ²	1000	1000	1000	1000	1000	900	944	1000	1000
Laks 0+									
Utbredelse	60	70	50	60	80	100	90	80	100
Tetthet 1	2.8(0.7)	3.7(3.1)	2.0(1.1)	5.6(1.1)	9.5(1.4)	10.3(3.0)	19.6(1.7)	11.9(1.0)	43.8(2.6)
Tetthet 2	2.9(4.46)	3.4(3.5)	2.1(4.0)	6.3(9.4)	10.6(10.9)	9.4(5.4)	18.6(11.8)	11.7(10.1)	44.9(29.3)
Median	1	3	0.5	3	8.8	9.5	18.4	12.5	45.2
Min. tetthet	0	0	0	0	0	2	0	0	3.1
Max. tetthet	15.2	6	12.3	30	36.5	19	34.3	28.9	82.5
Laks ≥1+									
Utbredelse	90	80	70	80	90	88.9	90	90	80
Tetthet 1	5.2(0.3)	4.6(0.4)	4.3(0.8)	4.6(0.3)	5.5(1.0)	7.2(0.7)	9.4(0.7)	7.2(1.1)	4.0(0.5)
Tetthet 2	5.4(6.5)	4.7(4.12)	4.2(4.4)	3.8(4.0)	5.2(6.2)	7.7(7.0)	9.1(9.6)	7.5(8.2)	4.1(4.5)
Median	4.5	3.5	3.1	2	3.5	6.1	5.1	4.0	2.5
Min. tetthet	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max. tetthet	23.4	10	10.9	11	20.5	21.5	26.2	26.6	13.9
Aure 0+									
Utbredelse	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	15.6(1.0)	15.9(3.0)	8.0(0.0)	29.0(2.0)	33.3(2.4)	34.7(4.1)	17.1(1.4)	18.5(1.9)	21.8(3.1)
Tetthet 2	18.2(9.7)	15.3(4.7)	7.8(6.5)	28.7(13.0)	34.0(24.5)	35.3(34.8)	17.4(17.2)	17.6(5.7)	24.4(20.8)
Median	16.6	13	5.3	23.0	29.2	21.8	13.7	19.6	22
Min. tetthet	7.1	8	3	8	3	8.1	4	6	4
Max. tetthet	39.8	19	22.6	57	90.2	122.8	62.6	24.3	59.7
Aure ≥1+									
Utbredelse	100	80	80	90	100	100	80	70	70
Tetthet 1	8.9(0.7)	6.0(0.3)	4.5(0.2)	4.9(0.3)	11.2(0.7)	13.5(2.0)	7.0(1.2)	4.4(1.3)	2.8(0.5)
Tetthet 2	9.1(5.6)	6.1(5.2)	4.0(4.1)	4.2(4.7)	11.4(6.0)	14.1(6.8)	7.0(6.1)	4.5(6.3)	2.7(3.7)
Median	9.2	5	3	4	13.4	12.3	5.5	2.6	1.5
Min. tetthet	2	0	0	0	3	6	0	0	0
Max. tetthet	21.25	15	11	14	19.4	26.4	16.7	21.2	11

Vedlegg B.2. Fortsettelse.

År	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Dato	01.09	23.08	18.09	16.09	30.09	08.09
Ant. stasjoner	10	10	10	10	10	10
Areal, m ²	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Laks 0+						
Utbredelse	100	100	100	90	90	90
Tetthet 1	23.4(2.3)	21.1(4.9)	45.7 (7.9)	36.3 (6.7)	24.1 (6.2)	39,1(7,3)
Tetthet 2	23.1(15.0)	21.2(15.2)	45.3 (21.8)	35.9 (23.3)	23.8 (15.9)	38,2(27,4)
Median	25.1	16.4	46.8	34.9	24.1	38,8
Min. tetthet	3.1	8	4.4	0	0	0
Max. tetthet	43.6	52.2	75.7	87.6	50.9	74,0
Laks ≥1+						
Utbredelse	80	70	100	90	100	100
Tetthet 1	7.5(1.9)	6.1(0.7)	12.8 (2.2)	13.1 (1.8)	12.7 (1.8)	14,1(3,2)
Tetthet 2	7.0(6.4)	6.1(7.8)	13.0 (10.1)	13.0 (8.5)	12.8 (8.1)	14,0(8,8)
Median	5.1	3	10.6	10.9	11.5	14,7
Min. tetthet	0	0	3	0	3.0	1,0
Max. tetthet	18.7	23.1	32.2	30.4	26.3	29,2
Aure 0+						
Utbredelse	100	100	100	90	100	100
Tetthet 1	22.9(2.2)	23.3(4.3)	9.2 (3.7)	11.1 (1.7)	8.1 (1.9)	19,0(4,1)
Tetthet 2	22.3(22.3)	24.5(17.3)	9.3 (7.4)	11.2 (8.1)	8.0 (5.8)	18,6(10,1)
Median	13.3	25.6	7.3	9.7	8.0	20,1
Min. tetthet	6	5	2.2	0	1	3,0
Max. tetthet	70	100	23.4	12.5	15.7	39,6
Aure ≥1+						
Utbredelse	70	90	50	50	60	50
Tetthet 1	3.8(0.3)	3.3(1.5)	2.4 (1.4)	1.4 (0.6)	2.2 (0.5)	2,0(0,5)
Tetthet 2	3.9(5.0)	3.5(3.0)	2.4 (3.7)	1.4 (2.2)	2.2 (2.7)	2,0(4,7)
Median	1.5	2.6	0.5	0.5	1.5	0,5
Min. tetthet	0	0	0	0	0	0
Max. tetthet	15.1	8.7	10.4	7	8.1	15,4

Vedlegg C. Bunndyr

Vedlegg C1. Antall bunndyr i kvalitative prøver fra Audna 31.05.2005.

Stasjon	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13	St. 14	St. 15
Nematoda				3				2		2	1	1	2	1	1
Oligochaeta	2	4	4	4	2	10	15	9	3	8	1	8	7	4	7
Acari	11	8	3	1	1	2	4	1	4		3	3	7	5	1
Bivalvia															
* <i>Pisidium</i> sp.	1					3	3	2		6	1				3
Gastropoda															
*** <i>Lymnaea peregra</i>							1			1	1				
Ephemeroptera															
*** <i>Baetis rhodani</i>				1	9	1					14		8	34	
*** <i>Baetis fuscatus</i>					1						6				
*** <i>Baetis</i> sp.			3												
*** <i>Caenis horaria</i>								3							
** <i>Heptagenia sulphurea</i>											1		2	2	2
** <i>Siphonurus aestivalis</i>															
<i>Heptagenia fuscogrisea</i>							1								
<i>Leptophlebia vespertina</i>							2	4							
Plecoptera															
<i>Amphinemura borealis</i>	7	9	5	2	38	7						25	2		
<i>Amphinemura sulcicollis</i>		1	5												
<i>Amphinemura</i> sp.											1				
<i>Leuctra</i> sp.	3	36	2	1	14	21	1	35	2	23	68	15	9	60	67
Nemouridae indet.	3	2						4				5			
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>					1										
<i>Brachyptera risi</i>	1		21												
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	1	1	2												
<i>Leuctra nigra</i>										1					
** <i>Isoperla</i> sp.	2	5	2	1											
Plecoptera indet.												1			
Trichoptera															
<i>Athripsodes</i> sp.						10	2	1		5				1	2
<i>Agapetus</i> sp.															1
<i>Rhyacophila nubila</i> larve		2	4		2			1	1			4		1	
<i>Rhyacophila nubila</i> puppe		1			1									1	
<i>Potamophylax</i> sp.			1												
<i>Ceraclea</i> sp.				3		1									
<i>Mystacides</i> sp.				1											
Leptoceridae indet.														2	2
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1	2			3	5	1	2	11			1			1
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1		2						1						
<i>Neureclipsis bimaculata</i>				1		5	1	42	19						
Polycentropodidae indet.			2		7										
<i>Oxyethira</i> sp.	1	1		1									1	1	
** <i>Oecetis testacea</i>				1		1			1						
** <i>Lepidostoma hirtum</i>				1	1	1				9		11	1	1	13
** <i>Hydropsyche siltalai</i>				16	14						4	8	3	5	1
** <i>Hydropsyche pellucidula</i>											1			1	1
Chironomidae larver	28	43	67	14	58	24	22	19	82	104	14	90	173	17	154
Chironomidae puppe			1	1	6	4	1	2	2	1		4			
Ceratopogonidae	2		2		2	13	2	4	1	9	11	2	1		4
Simuliidae		2	4		1						1	2	4	5	
Tipuloidea	2	3	2						3	1	2				
Diptera	1		5	1	3		1	1		2		3	1	3	1
Coleoptera	8	8	2	1	4	18	4	11		11	18	6	5	11	28
Crustacea															
Cyclopoida indet				2	9	2	18	1		1					2
<i>Eurycerus lamellatus</i>															
** <i>Daphnia</i> sp.								3	1						
Chydoridae indet.												1			1
Ostracoda										1				1	
Harpacticoida															
Calanoida				4	9	7	7	7	7						
<i>Bosmina</i> sp.				2	3		2	1							
<i>Holopedium gibberum</i>					1	1	6	4							
Sum	75	128	139	62	190	136	94	159	138	185	148	190	226	156	292
Forsuringsindeks 1	0,5	0,5	1	1	1	1	0	1	0,5	1	1	0,5	1	1	0,5
Forsuringsindeks 2	0,50	0,50	0,59	0,83	0,69	0,54	0,00	1,00	0,50	1,00	0,79	0,50	1,00	1,00	0,50

*** Meget følsom, ** Moderat følsom, * Lite følsom

Vedlegg C2. Antall bunndyr i kvalitative prøver fra Audna 16.09.2005.

Stasjon	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13	St. 14	St. 15
Nematoda	1	1		2	1	2	1	6	4	4	4		4		4
Oligochaeta	9	6	4	6	3	17	3			13	23	1	13	12	9
Acari	11	3	1	2	3	3	5		1	3	2	5	4	2	1
Bivalvia															
* <i>Pisidium</i> sp.				2		7	2	2		3	4				14
Gastropoda															
*** <i>Lymnaea peregra</i>						7				1					
Ephemeroptera															
*** <i>Baetis rhodani</i>	2	3	16	7	45	18				7	9	2	2	31	
*** <i>Baetis</i> sp.(subalpinus/vernus)										2			1		
*** <i>Baetis</i> sp.(scambus/fuscatus)					2	11				2					
*** <i>Caenis horaria</i>						1	3								
** <i>Heptagenia sulphurea</i>													2	9	
<i>Heptagenia fuscogrisea</i>						17	28								
<i>Leptophlebia marginata</i>	2	1					2		1			7	1		7
<i>Leptophlebia vespertina</i>	2	4				2	2		2			13	1		1
<i>Leptophlebia</i> sp.											1				
Plecoptera															
<i>Amphinemura borealis</i>	48	5	4	5	32	14				1	2	37			
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	8	4	1									10			
<i>Amphinemura</i> sp.														3	
<i>Protonemura meyeri</i>	5		7	10	10					1	3	12	1	17	
<i>Nemoura avicularis</i>		2									1		2		1
<i>Nemoura cinerea</i>							2				1	2			
<i>Leuctra hippopus</i>	4	5	3		2	8						28	3		1
<i>Leuctra fusca</i>										4	15		4	1	1
<i>Leuctra</i> sp.	1		2					2	1		18			6	
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	5	2							1						
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>		2	1							1	7			1	
<i>Brachyptera risi</i>	3	9	6												
** <i>Diura nansnei</i>					1						1				
** <i>Isoperla</i> sp.		10	4	2	1						1			2	
Trichoptera															
<i>Athripsodes</i> sp.				2		4	1		6	16					15
Leptoceridae indet.						1				1					
<i>Rhyacophila nubila</i> larve	4		7	3	4		1			2	8	2	1	6	
Limnephilidae indet		1				1	2								
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	29	28	1	7		12		8	16			8	3		1
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1	5						8	10				3		
<i>Neureclipsis bimaculata</i>						3	2	66	4						
Polycentropodidae indet.	2					2							2		
<i>Oxyethira</i> sp.	13	14		7	1	6	5	1	22	5	1	3	20		29
<i>Ceraclea</i> sp.													1		
** <i>Oecetis testacea</i>				1						1		2			
** <i>Lepidostoma hirtum</i>			1	3						16	5	17	3	12	
** <i>Hydropsyche siltalai</i>			1	45		3				12	4	8	2	10	
** <i>Hydropsyche pellucidula</i>					11							2		19	
** <i>Hydropsyche</i> sp.				1	14			1		2		1		23	
*** <i>Glossosoma</i> sp.														2	
Chironomidae larver	170	205	65	125	78	158	167	80	106	162	81	94	209	84	167
Chironomidae puppe						1			2			1			1
Ceratopogonidae		2	1			1	3	7		1				1	13
Simuliidae	3	2	7		3	1		23		1	6	18	1	1	
Tipuloidea	2	1	2				1	5		3	2	3	2	9	
Diptera			5	3	5	4	2	2	1	12	2	4	4		1
Coleoptera	13	13	1	6	11	21	8	9	1	13	24	5	12	63	16
Collembola														1	
Sialis															
<i>Sialis fuliginosa</i>	1	2					1								
Anisoptera															
<i>Corulegaster boltoni</i>		1										1			
Crustacea															
Cyclopoida indet			1			3	10	10	10						1
Harpacticoida															
Calanoida															
<i>Eurycercus lamellatus</i>							9								10
Chydoridae indet.	4	1		2			2		14	2		1	14		
Ostracoda	3						1			1	1		1		9
** <i>Daphnidae</i> indet.							1	58							
<i>Bosmina</i> sp.								4							
Chydoridae indet.							1	2							12
<i>Polyphemus pediculus</i>								1							
Sididae indet.															1
Macrotrichidae indet.															2
Sum	346	332	141	241	266	328	265	295	202	292	226	287	316	315	317
Forsuringsindeks 1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0	1	1	1	1	1	0
Forsuringsindeks 2	0,53	0,60	1,00	0,97	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	1,00	0,69	0,52	0,80	1,00	0,00

*** Meget følsom, ** Moderat følsom, * Lite følsom