

Vossovassdraget

Koordinator: Sven-Erik Gabrielsen, LFI-Unifob, Universitetet i Bergen, Thormøhlensgate 49, 5006 Bergen

1 Innledning

Bestandsutvikling for Vossolaksen

Vossovassdraget var tidligere en av de beste lakseelvvene på Vestlandet, og "Vossolaksen" representerer en av landets mest kjente bestander med storlaks. Et stort elveareal tilgjengelig for smoltproduksjon, kombinert med laksens store størrelse, tilsier et potensial for store fangstkvantum. I den offisielle fangststatistikken fra sportsfisket ble det i perioden 1949 til 1987 rapportert inn en årlig gjennomsnittlig fangst på 3 486 kg. På sin gytevandring tilbake til vassdraget må Vossolaksen passere flere lange og trange fjorder. Disse naturgitte forholdene har gitt grunnlaget for framveksten av en rik fangstkultur basert på sitjenøter og kilenøter langs innvandringsruten. Laks tatt på sitje- og kilenøtfiske i Stamnesområdet ble registrert og omsatt gjennom Stamnes Handelslag. Statistikken fra handelslaget viser at det i perioden 1949-1987 årlig ble omsatt 7 861 kg laks (Barlaup og Skoglund 2004). Fangstene av laks i fjordområdene like utenfor vassdraget var således mer en dobbelt så høye som fangstene rapportert inn fra sportsfiske i vassdraget. Sammenstilles fangstene fra elve- og sjøfiske i perioden 1949-1987, gir dette en årlig gjennomsnittlig fangst på 11 310 kg.

Fra 1987 til 1988 var det en dramatisk nedgang i sportsfiskefangstene, og vedvarende lave fangster i de etterfølgende årene medførte at laksebestanden ble fredet fra og med 1992. Med fredningen opphørte både ferskvannsfisket og sjøfisket. Resultater fra stamfiske i regi av Voss klekkeri viser klart at gytebestanden av laks har vært unormal lav fra 1993. Denne situasjonen har vedvart til tross for fredningen og viser at en eller flere faktorer har holdt bestanden nede gjennom hele 1990-tallet og fram til i dag. Årsaken til den uheldige bestandsutviklingen er ikke kjent. Flere faktorer, deriblant forsuring, angrep fra lakselus, rømt oppdrettslaks og effekter av regulering, har vært vurdert som skadelige for bestanden. For å motvirke eventuelle negative virkninger på laksebestanden som følge av forsuring er deler av vassdraget kalket siden 1994. For en samlet gjennomgang av bestandsutvikling, trusselfaktorer og iverksatte tiltak henvises det til egen utredning fra DN (Barlaup 2004).

1.1 Områdebeskrivelse

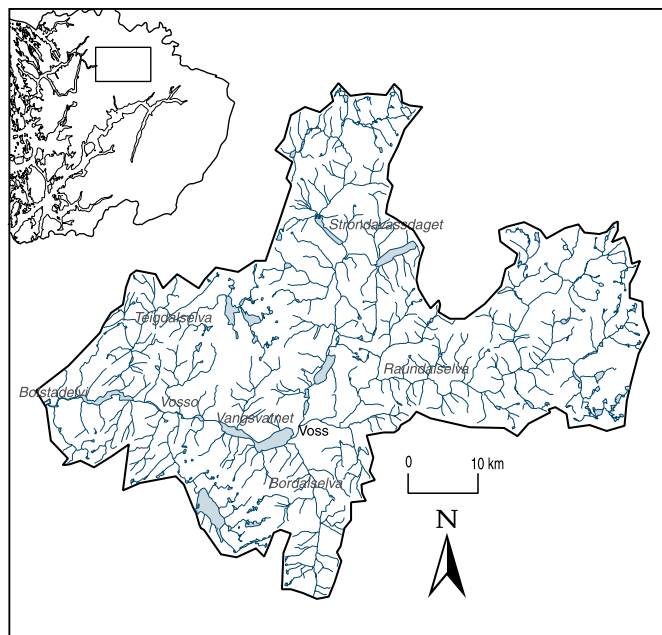
Nøkkeldata

Fylke, kommune:	Hordaland, Voss kommune
Vassdragsnr.:	062.Z
Areal, nedbørfelt:	1489 km ²
Middelvannføring:	104 m ³ sek ⁻¹
Spesifikk avrenning:	63,5 l /sek km ²
Lakseførende strekning:	ca. 35 km, fra Bolstadfjorden til Rognsfossen i Strandaelva og 2 km opp i Raundalselva, innsjøer utgjør ca halvparten av strekningen.

Vossovassdraget er det største vassdraget i Hordaland. Den største innsjøen i vassdraget er det 8 km² store Vangsvatnet (**Figur 1.1**). Ovenfor dette består vassdraget av tre markerte forgreininger. Fra nord kommer Strandaelva som har sitt utspring på Vikafjellet, på grensen mellom Hordaland og Sogn og Fjordane. Raundalselva drenerer de mer østlige områdene mens Bordalselva drenerer de sørlige fjellområdene mot Hardangerfjorden. Fra Vangsvatnet renner Vosso via Evangervatnet og ut i Bolstadfjorden. På strekningen nedstrøms Vangsvatnet har Vossovassdraget en rekke sidevassdrag. Teigdalselva (147,5 km²) er det største av disse og munner ut i Evangervatnet.

Den lakseførende strekningen i vassdraget er om lag 35 km hvorav innsjøene utgjør omtrent 18 km. I tillegg kommer sidevassdraget Teigdalselva med en lakseførende strekning på ca. 10 km. Bolstadelva utgjør den ca. 3,5 km lange elvestrekningen fra Bolstadfjorden til Evangervatnet. Fra Evangervatnet til Vangsvatnet er Vosso om lag 10 km og videre er det en 1,5 km elvestrekning fra Vangsvatnet og opp til samløpet mellom Strandaelva og Raundalselva. Oppgangshinder for laksefisk ligger ca. 0,5 km opp i Strandaelva (Rognsfossen) og ca. 2 km opp i Raundalselva ved Palmafossen. I Palmafossen ble det på slutten av 1950-tallet bygd laksetrapp for at laksen skulle kunne utnytte strekningen ovenfor fossen. Denne trappa ble restaurert på slutten av 1980-tallet. Ved elektrisk fiske ovenfor trappa på 1990-tallet ble det bare sporadisk påvist laksunger. Da det elektriske fisket ble tatt opp igjen i 2002, ble det for første gang påvist naturlig rekrutterte laksunger fra flere årsklasser på strekningen (G. O. Henden, Voss klekkeri pers. medd., LFI upubliserte data). Dette er interessante observasjoner, siden den ca. 7-8 km lange strekningen tilgjengelig for laks ovenfor Palmafossen har et betydelig potensial for produksjon av laks.

Vassdraget er regulert ved overføringer fra øvre del av nabovassdragene i Eksingedalen og Modalen. Første del av reguleringen ble gjennomført i 1969 og det er senere utført en del mindre tilleggsreguleringer. Vannet fra reguleringen ledes til Evanger kraftstasjon og slippes ut i Evangervatnet.



Figur 1.1. Vossovassdraget med nedslagsfelt.

1.2 Kalkingsstrategi

Bakgrunn for kalking: Laksebestanden i vassdraget har vist en kraftig tilbakegang.

Biologisk mål: Å sikre en vannkvalitet som muliggjør reproduksjon av laks og overlevelse av andre surhetsømfintlige 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 et doseringsanlegg (Evanger kraftstasjon) fra 1994 til 2005. Dosereren ble styrt etter vannføringen i kraftstasjonen. I tillegg er det blitt lagt ut skjell-sand i følgende sideelver: Teigdalselva 1994-2003, Tverrelva 1994-96 og Rasdalselva 1997. Innsjøer i nedbørsfeltet til Raundalselva (1999-), Strandaelva (1993-), Teigdalselva (1997-) og Rasdalselva (1997-) samt flere mindre nedbørsfelt kalkes årlig. Fra 2001 t.o.m. 2005 var dosereren i drift kun i årets første 5-6 mnd. Dosereren har ikke vært i drift etter 2005.

1.3 Kalking i 2007

Tabell 1.1. Kalkforbruk i tonn i Vossovassdraget i årene 2003-2007.

År	2003	2004	2005	2006	2007
Doserer	360	500	610	0	0
Teigdalselva	150	0	0	0	0
Innsjø(er)/bekker	85	53	27	50	63
Kalk totalt VK3	595	553	637	50	63

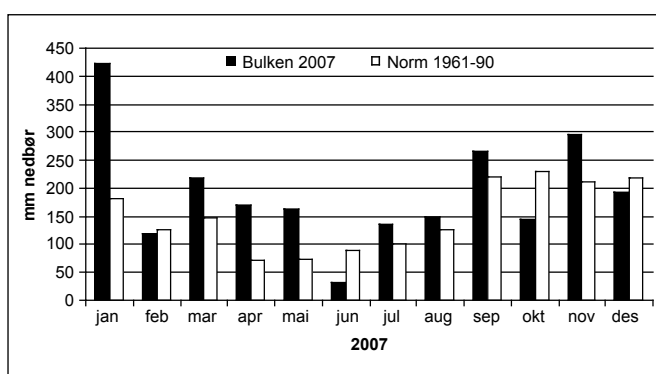
1.4 Hydrologi i 2007

Meteorologisk stasjon ved Bulken (Figur 1.2):

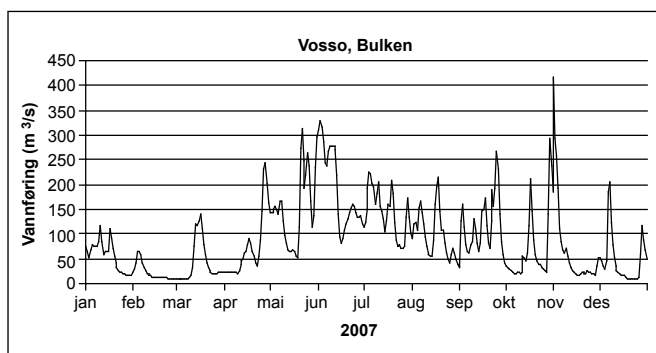
Årsnedbør 2007: 2307 mm

Normalt: 1801 mm

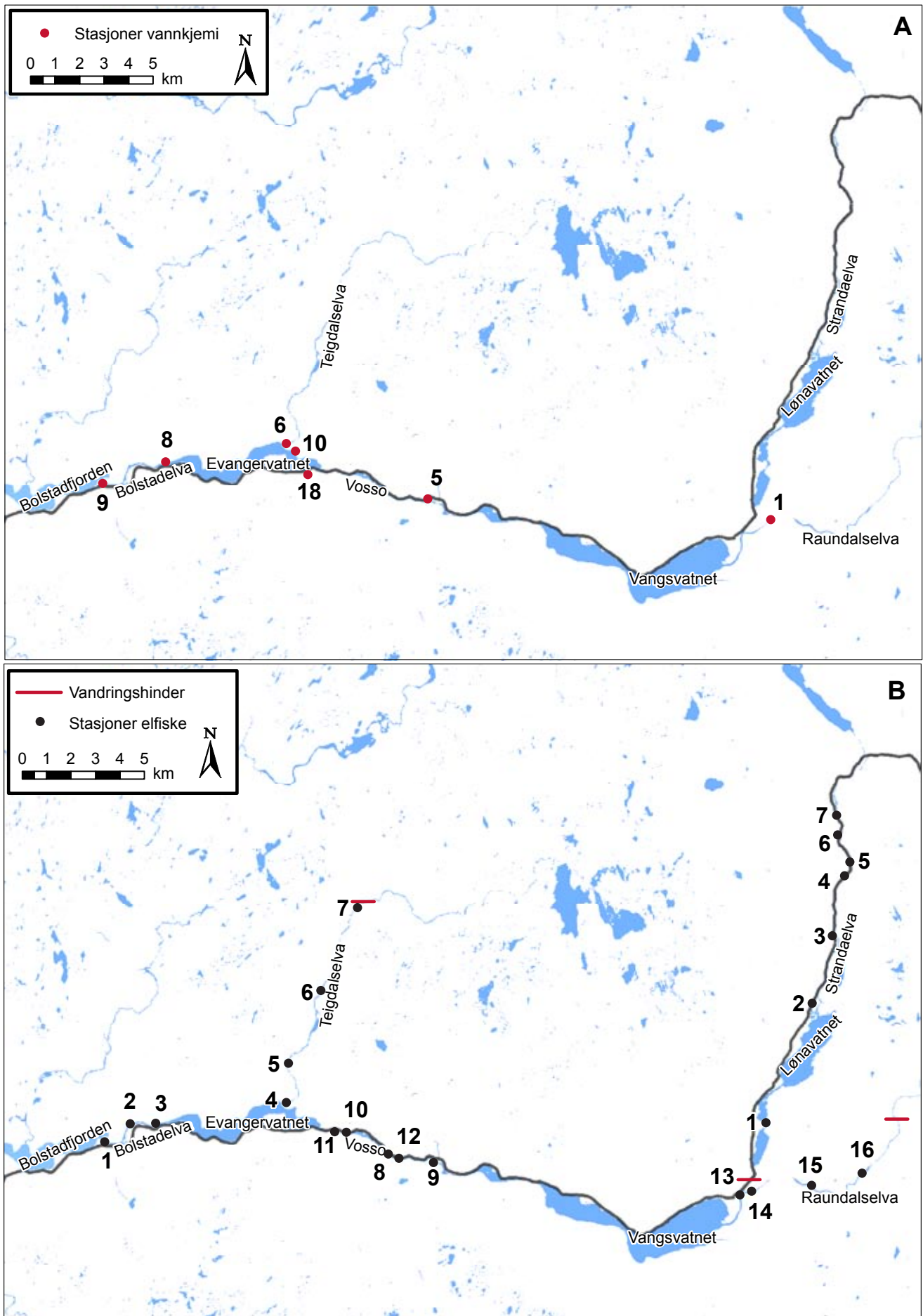
% av normalen: 128



Figur 1.2. Månedlig nedbør i 2007 og normal månedsnedbør for perioden 1961-1990 ved meteorologisk stasjon ved Bulken (data fra DNMI 2008).



Figur 1.3. Vannføring (døgnmiddel) i Vosso ved Bulken i 2007 (data fra NVE 2008).



Figur 1.4. Stasjonsnett for A) prøvetaking av vannkjemi og B) elektrisk fiske i Vossovassdraget.

2 Vannkjemi

Forfattere: Randi Saksgård¹ og Ann Kristin Lien Schartau²

¹Norsk institutt for naturforskning, 7485 Trondheim

²Norsk institutt for naturforskning, Gaustadalléen 21, 0349 Oslo,

2.1 Innledning

Deler av Vossovassdraget har blitt kalket siden våren 1994. Kalkingen har omfattet utlegging av skjellsand i Teigdalselva (fram til 2004), samt etablering av en kalkdoserer ved utløpet av Evanger kraftstasjon (fram til 2006). I tillegg er det årlig kalking av flere av innsjøene i nedbørsfeltet.

Driften av kalkdosereren har blitt kontrollert ved prøver på stasjonene 9 og 11. Overvåkingen av vannkvaliteten ved stasjon 11, ovenfor kalkdosereren, ble stanset i februar 2006. I tillegg overvåkes vannkvaliteten i Raundalselva (Lok. 1), Vosso ved Kvilekvål (Lok. 5), Teigdalselva (Lok. 6) og Vossedalselva (Lok. 18). Ytterligere tre stasjoner, Lok. 2 Strandaelva, Lok. 3 utløpet av Vangsvatnet og Lok. 20 Rasdalselva, inngikk i overvåkingen frem til 2002, mens Evangervatnet utløp (Lok. 8) var en del av overvåkingen frem t.o.m. juni 2006. I 2007 ble da totalt 6 stasjoner overvåket mhp. vannkjemi. M-lab as gjennomfører analysene for vannkemikontrollen mens Analysesenteret i Trondheim utfører analysene for effektkontrollen.

2.2 Resultater og diskusjon

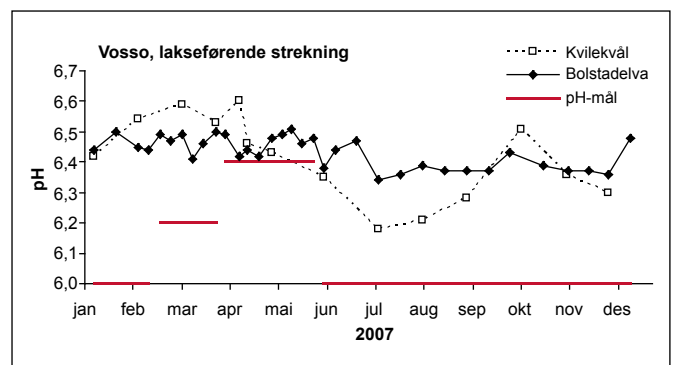
Vannkemisk måloppnåelse

Med bakgrunn i de vannkemiske dataene fra 2007 er kalkingsmålet oppnådd for den lakseførende strekningen i Vosso (**Figur 2.1**). Ingen av målingene var mer enn 0,1 pH-enheter under vannkvalitetsmålet. Ved Kvilekvål (Lok. 5) lå 50 % av de månedlige målingene over pH-målet pluss 0,3 pH-enheter og ved Bolstadelva (Lok. 9, vannkemikontrollen) lå 56 % tilsvarende over pH-målet. Særlig i siste halvdel av året ble det målt for høye pH-verdier.

Vannkvaliteten i 2007

I hovedløpet i Vosso var vannkvaliteten stort sett tilfredsstillende i 2007 (**Figur 2.1**). Gjennomsnittsverdien for pH var svært lik i hele hovedløpet, rundt 6,4, og ingen pH-målinger var lavere enn 6,0 (**Figur 2.1, Tabell 2.1**). I Vosso ved Kvilekvål (Lok. 5) varierte pH mellom 6,2 og 6,6, med et årsgjennomsnitt på 6,4. I nedre del av den lakseførende strekningen (Lok. 9 Bolstadelva) varierte pH i de månedlige prøvene mellom 6,1 og 6,5 (**Tabell 2.1**). I en lengre periode på sommeren ligger pH i Bolstadelva

gjennomgående høyere enn lengre opp i hovedløpet, ved Kvilekvål (**Figur 2.1**). Dette var også tilfelle i de fire foregående årene (Saksgård & Schartau 2007). Det er til dels stor variasjon i pH i alle sideelvene, og dårligst vannkvalitet i Vossedalselva (Lok. 18) der pH i 2007 varierte mellom 5,3 og 6,3 (**Tabell 2.1, Figur 2.2**).



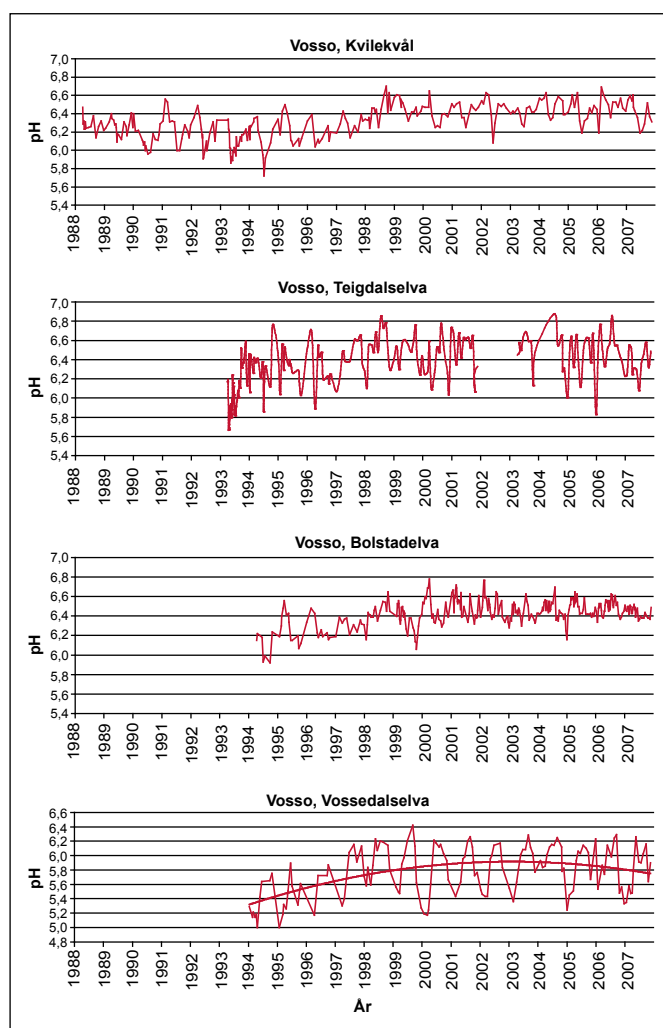
Figur 2.1. Variasjon i pH på lokaliteter som representerer lakseførende strekning i Vosso, Hordaland, i 2007. Data fra Bolstadelva er fra vannkemikontrollen.

Innholdet av aluminium var generelt lavt på alle stasjoner i hovedelva (**Vedlegg A.1**). Konsentrasjonen av totalt aluminium (Tot-Al, tidligere Tr-Al) var stort sett <100 µg/l innenfor hele vassdraget (**Figur 2.3, Vedlegg A.1**). Vossedalselva (Lok. 18) har som tidligere en gjennomgående høyere konsentrasjon av aluminium sammenlignet med målinger ved de andre overvåkingsstasjonene. I 2007 var konsentrasjonen av giftig aluminium (UM-Al) <6 µg/l med unntak av enkelte verdier fra Vossedalselva (**Vedlegg A.1**). Tidligere data har vist at sjøsaltepisoder har en vesentlig betydning for mobilisering av giftig aluminium i sideelvene i Vosso (Hindar & Kroglund 2000, Saksgård & Schartau 2006). Målingene fra 2007 gir ingen indikasjoner på slike episoder (**Vedlegg A.1**).

Sideelvene nederst i vassdraget var tidligere antatt å bidra til en periodevis mer ustabil vannkvalitet i Bolstadelva (Lok. 9) sammenlignet med Kvilekvål og Evangervatnet. Samlet sett er det ikke en enkel sammenheng mellom pH i sideelvene og pH i hovedløpet, og det er usikkert hvor mye de sure elvene bidrar til total vannføring i Vosso i ulike perioder av året. Problemstillingen er nærmere berørt i Kroglund *et al.* (1998). En svak naturlig bedring av vannkvaliteten i sure sideelver de siste årene kan ha hatt en positiv betyd-

Tabell 2.1. Middell-, min- og maksverdier for 2007, Vosso.

Nr	Stasjon		pH	Ca	Alk	Tot-Al	Um-Al	TOC	ANC
				mg/l	µekv/l	µg/l	µg/l	mgC/l	µekv/l
1	Raundalselva	Mid	6,28	0,78	28	34	2		
		Min	6,13	0,37	18	19	1		
		Maks	6,54	1,21	43	51	4		
5	Kvilekvål	Mid	6,39	1,12	42	42	2	1,6	44
		Min	6,18	0,48	22	27	0	1,1	22
		Maks	6,60	1,65	56	70	6	2,6	61
6	Teigdalselva	Mid	6,33	1,22	40	44	2		
		Min	6,07	0,37	24	22	0		
		Maks	6,57	1,90	56	72	6		
9	Bolstadelva	Mid	6,31	0,92	34	42	2	1,3	36
		Min	6,08	0,45	21	24	0	0,7	11
		Maks	6,49	1,30	42	65	3	2,5	55
10	Evanger	Mid	6,28	0,73					
		Min	6,10	0,47					
		Maks	6,50	1,18					
18	Vossedalselva	Mid	5,64	0,41	8	78	10		
		Min	5,32	0,16	0	32	2		
		Maks	6,25	1,48	17	135	20		



Figur 2.2. Langtidsserier (1988-2007) for pH på utvalgte stasjoner i Vosso, Hordaland. Merk: ulik skala på y-aksen. Data fra Bolstadelva er fra vannkjemikontrollen. Trendlinje Vossedalselva: $y = -5E-08x^2 + 0,0041x - 71,4$, $r^2 = 0,24$.

ning for vannkvaliteten i Bolstadelva (Hindar & Schartau 2004). Målingene de siste årene tyder imidlertid på at den vannkemiske forbedringen har flatet ut i disse sideelvene (Figur 2.2).

Innholdet av nitrogen (tot-N), fosfor (tot-P) og organisk karbon (TOC) viser at Vosso er et næringsfattig vassdrag, lite påvirket av humus. I øvre del av vassdraget, ved Kvilekvål (Lok. 5), varierte Tot-N mellom 120 og 380 µg/l med et årsgjennomsnitt i 2007 på 256 µg/l, mens Tot-P varierte mellom 1,7 og 4,5 µg/l med et gjennomsnitt på 2,8 µg/l. TOC varierte omkring 1,6 mg C/l og var på nivå med det som er målt tidligere. Innholdet av næringsstoffer og TOC er noe lavere nederst i vassdraget (Lok. 9) (Vedlegg A.1).

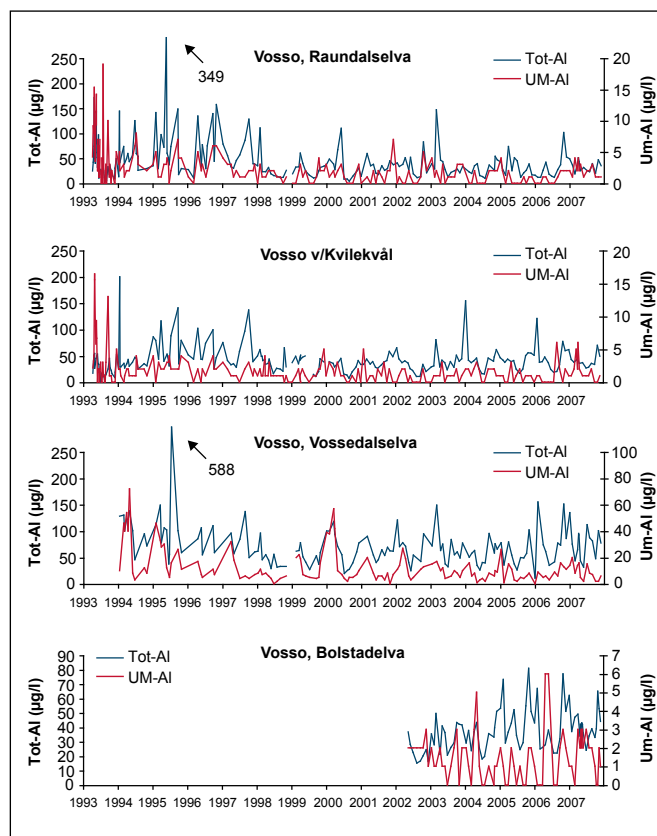
Driftskontroll av kalkingen i Vosso

Vannkvaliteten oppstrøms kalkdosereren har de siste årene vært så god at det fra 2001 ble valgt å stanse driften av kalkdosereren i perioder av året, først fra juli-desember, senere også i januar og fra 2006 har dosereren ikke vært i drift. Overvåkingen av vannkvaliteten ovenfor kalkdosereren ved Evanger kraftstasjon (Lok. 11) ble stanset i februar 2006. Målinger fra de tre foregående årene viser at vannkvaliteten her er forholdsvis god, og pH har stort sett ligget over 6,1. Tidligere målinger av totalt aluminium og giftig aluminium har også vist lave konsentrasjoner ved denne lokaliteten (Saksgård & Schartau 2006). Nedenfor kalkdosereren (Lok. 10) varierte pH i 2007 mellom 6,1 og 6,5 med et årsgjennomsnitt på 6,3 (Figur 2.4, Tabell 2.1). I 2006 var enkelte pH-verdier i mars og i mai ned mot og

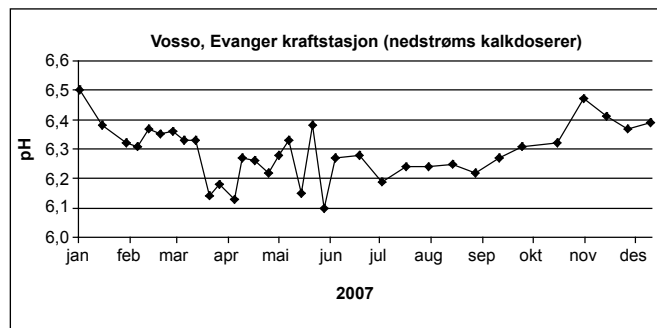
under 6,1 (Saksgård & Schartau 2007), men dette var ikke tilfelle i 2007 (**Vedlegg A.1**). Ca-konsentrasjonene ved Lok. 10 var i 2007 moderate og varierte mellom 0,47 og 1,18 mg/l.

Langtidsutvikling i vannkvaliteten

Resultatene viser at pH ved Kvilekvål er mer stabil og gjennomgående høyere etter 1997 sammenlignet med første halvdel av 1990-tallet (**Figur 2.2**). Med unntak av fire målinger er det ikke målt pH < 6,2 etter 1997. I Bolstadelva er det også en klar tendens til bedring i pH (høyere og jevnere) (**Figur 2.2**). Med unntak av en måling i 2005, er det her ikke målt pH-verdier under 6,2 siden senhøstes 1999. Denne stasjonen fanger opp variasjonen i pH for hele vassdraget med bidrag av sure sideelver, og målingene viser at det har vært en forbedring i vannkvaliteten for vassdraget samlet til tross for gradvis nedtrapping av kalkingen fra 2001. Målinger av aluminium i Bolstadelva (Lok. 9) viser enkelte høyere verdier av totalt aluminium (Tot-AI) i 2005-2007 sammenlignet med 2002-2004 (**Figur 2.3**). Sammenlignet med målinger av totalt aluminium på de andre stasjonene i vassdraget er disse forhøyede verdiene likevel lave. Det har dessuten vært lave konsentrasjoner av giftig aluminium gjennom hele måleperioden (**Figur 2.3**). Bedring i vannkvaliteten i Vosso gjelder ikke kun kalkede deler av hovedløpet. Økt pH fra 1995/96 og redusert innhold av aluminium er registrert også i sure sideelver (**Figur 2.2-2.3**). Flere av sideelvene kan imidlertid være påvirket av innsjøkalking – dette gjelder bl.a. Raundalselva og Rasdalselva. Hvilken betydning innsjøkalkingen har i forhold til vannkvaliteten lenger ned i vassdraget er uklart (Hindar & Kroglund 2000). Utviklingen i den ukalkede Vossedalselva (**Figur 2.2-2.3**) indikerer likevel en naturlig bedring av vannkvaliteten i Vosso. Målingene tyder imidlertid på at denne utviklingen har stanset opp (**Figur 2.2**). Enkelte forhøyede konsentrasjoner av totalt aluminium og giftig aluminium forekommer fremdeles, men har blitt sjeldnere etter 2000 (**Figur 2.3**).



Figur 2.3. Langtidsserier (1993-2007) for innhold av totalt aluminium (Tr-AI/Tot-AI) og giftig aluminium (Um-AI) på utvalgte stasjoner i Vosso, Hordaland. Tot-AI ble før 2000 målt som Tr-AI. Merk: ulik skala på y-aksen. Data er fra effektkontrollen.



Figur 2.4. Variasjon i pH på stasjon nedstrøms kalkdoserer (Lok. 10) ved Evanger kraftstasjon i Vosso, Hordaland, i 2007. Kalkdosereren ved Evanger kraftstasjon var ikke i drift i 2007. Data er fra vannkjemikontrollen.

3 Fisk

Forfattere: Sven-Erik Gabrielsen¹, Bjørn T. Barlaup¹

Medarbeider: Tore Wiers¹, Ole Sandven¹, Geir Ove Henden² og Einar Kleiven³

¹ LFI-Unifob, Universitetet i Bergen, Thormøhlensgate 49, 5006 Bergen

² Voss klekkeri, Strandavegen, 5700 Voss

³ NIVA Sørlandsavdelingen, Televeien 3, 4879 Grimstad

3.1 Innledning

Undersøkelsene av ungfiskbestandene i Vossovassdraget (Bolstadelva, Vosso og Teigdalselva) har pågått siden 1991. I perioden 1991-1993 ble undersøkelsene utført i regi av Fylkesmannen i Hordaland (Sægrov *et al.* 1994) og Bergenshalvøens kommunale kraftselskap (BKK) (Fjellheim *et al.* 1994). Fra og med 1994 har undersøkelsene vært utført på oppdrag fra DN. Hensikten med undersøkelsene er å overvåke ungfiskbestandene av laks og aure i de ulike delene av Vossovassdraget. Fiskeundersøkelsene i 2007 ble foretatt på stasjonsnettet opprettet i perioden 1991-1993 (se Fjellheim *et al.* 1994), på to nye stasjoner i Vosso (st. 11 og 12) opprettet i 1999, og på to nye stasjoner i Raundalselva (st. 15 og 16) oppstrøms Palmafossen opprettet i 2003. For en samlet gjennomgang av utviklingen for ungfiskbestandene i vassdraget henvises det til DN-utredning 2004-7 (Barlaup m.fl., 2004a). Her sammenstilles resultater fra undersøkelsene av ungfisk i 2007 med tidligere års resultater.

3.2 Materiale og metoder

Overvåking av ungfisk

Stasjonsnettet for Teigdalselva, Bolstadelva og Vosso er gitt i **Figur 1.4**. Hver stasjon (100 m²) ble overfisket 3 ganger i samsvar med standard metode gitt av Bohlin *et al.* (1989). Etter artsbestemmelse og lengdemåling ble all fisk tatt med for aldersanalyse. Basert på aldersanalyse av innsamlet fisk er det skilt mellom ensomrig og eldre fisk. Tetthetsberegningene er gjort for hver av disse to gruppene. Fisket i perioden 1991-2007 er utført i september, oktober eller november. Primærdata er gitt i **Vedlegg B1** og **B2**.

Utsetting av laks og aure

Siden 1990 har det i regi av Voss klekkeri vært drevet et omfattende kultiveringsarbeid med årlige utsettinger av ensomrig lakseyngel i Vossovassdraget. I tillegg har det i forsøkssammenheng vært satt ut laksesmolt i Bolstadelva og Vosso i årene 2000-2003, og i 2005, 2006. I Teigdalselva er det i flere år siden 1990 satt ut ensomrig laks og aure. Fra og med 2001 er det årlig satt ut ensomrig lakseyngel oppstrøms lakseførende strekning i Strandaelva. All fisken satt ut fra Voss klekkeri har med få unntak vært merket med fettfinneklipping. For en oversikt over utsettingene i vassdraget fram til og med 2006 henvises det til Barlaup m.fl. (2004a) og DN-Notat 2007-2.

I 2007 ble det totalt satt ut ca. 214 000 ensomrige laks fordelt på ulike elvestrekninger som vist i **Tabell 3.1**. I tillegg ble det lagt ut om lag 37 500 lakserogn på ulike elvestrekninger i lakseførende strekning. Dette er lakserogn fra Vossostammen som er ført tilbake fra genbanken i Eidfjord.

Tabell 3.1. Utsetting av ensomrig laks og lakserogn i Vossovassdraget i 2007. Data fra Voss klekkeri.

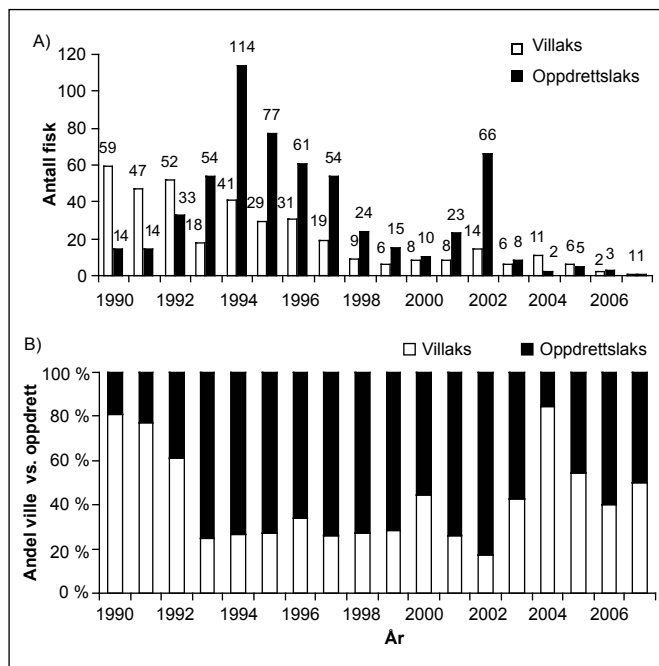
Lokalitet	Ensomrig laks		
	Umerket	Merket	Lakserogn
Bolstad		15 000	28 500
Vosso		77 500	9 000
Raundalselva		12 300	
Teigdalen		16 500	
Istadelva		5 000	
Strandaelva	87 400		
Totalt	87 400	126 300	37 500

I undersøkelsene av ungfiskbestanden er det skilt mellom merket og umerket fisk. Både umerket og merket fisk er inkludert ved beregning av ungfisktettheter, men det prosentvise innslaget av merket fisk er angitt for hvert elveavsnitt.

3.3 Resultater og diskusjon

Andelen oppdrettslaks tatt ved stamfiske og registreringsfiske

Laks som har vært fanget ved stamfiske eller registreringsfiske i regi av Voss klekkeri i perioden 1990-2007, har vært bestemt til villaks eller oppdrettslaks basert på morfologiske karakterer og analyser av skjell. Dette materialet viser at det fra og med 1998 er fanget et lavt antall villaks; under 10 stykker, med unntak av i 2002 (14 stk.) og i 2004 (11 stk.) I 2007 ble det kun fanget en villaks (**Figur 3.1**). Videre tilsier materialet at rømt oppdrettslaks har dominert gytebestanden i perioden 1993-2007. Undersøkelser utført i 1995 viste at hovedandelen av de undersøkte gytegrøpene var gytt av oppdrettslaks (Sægrov *et al.* 1997), og rømt oppdrettslaks utgjør en alvorlig trussel for den særegne storlaksstammen i Vosso (Skaala 2004). Av villaks undersøkt i forbindelse med sportsfiske og stamfiske i vassdraget i 1998-2007, var 23 fettfinnekleipte av totalt 78 villaks undersøkt, dvs. et innslag av fettfinnekleipt laks på ca. 29 %. Den fettfinnekleipte laksen stammer høyst sannsynlig fra utsettinger av ensomrig laks fra Voss klekkeri og viser at settefisk gir et betydelig bidrag til gytebestanden.



Figur 3.1. A) Fangst av villaks og oppdrettslaks og B) andel ville vs. oppdrett tatt ved stamfiske og registreringsfiske utført av Voss klekkeri i Vossovassdraget i perioden 1990-2007. Antall fisk i fangstene er gitt over hver søyle. Fangsttinningsraten har variert med størst innsats i perioden 1993-1998. Siden 1999 har fiske vært gjennomført for å fjerne oppdrettslaks og å registrere villaks. Data fra Voss klekkeri (Geir Ove Henden, pers. medd.).

Rognplanting i Vossovassdraget vinteren 2007

Lakserognen, som ble plantet ut i kasser på øyrogenstadiet, ble fordelt på ulike lokaliteter i Vosso og Bolstadelva. Det ble ikke talt opp antallet døde rogn i 2007, men i kassene som ble tømt ble det observert et lavt antall døde rogn (Geir Ove Henden, pers. medd.).

Ungfisktettheter av laks i Bolstadelva

De estimerte tetthetene av ensomrig laks i Bolstadelva har variert mye (fra 1-56 fisk pr. 100 m²) i perioden 1991-2007. For de fleste årene har tetthetene vært lave (**Figur 3.2**). Innslaget av merket ensomrig laks i Bolstadelva har variert fra 0 til 68 % i årene 1994-2007 (**Figur 3.3**). Fraværet av ensomrig settefisk i 1995 og i 2002 skyldes at fisken ble satt ut etter at el.fiske var blitt gjennomført. I 2003 ble det ikke satt ut ensomrig settefisk. Det høyeste innslaget av settefisk ble registrert høsten 2001 med 68 %, mens det ikke ble fanget ensomrig settefisk i 2006 eller i 2007.

Tetthetene av eldre laks i Bolstadelva har variert fra om lag 7 til 18 fisk pr. 100 m² i perioden 1992-2007, men lavere tettheter ble funnet i årene 1995 og i 1999 (**Figur 3.2**). Innslaget av eldre merket laks som stammer fra utsetting av ensomrig settefisk, har variert mellom 6 og 67 % i årene 1995-2007 (**Figur 3.3**). I 2007 ble det registrert et innslag på 13 % eldre settefisk. Samlet tilsier resultatene fra Bolstadelva at den naturlige rekrutteringen til laksestammen har variert mye i perioden 1991-2007, men at den generelle produksjonen av laks i Bolstadelva er lav. Flere år med relativt lave tettheter av naturlig rekruttert laks gjenspeiler trolig en lav gytebestand, men i de tre siste årene synes tetthetene av eldre laks å øke noe.

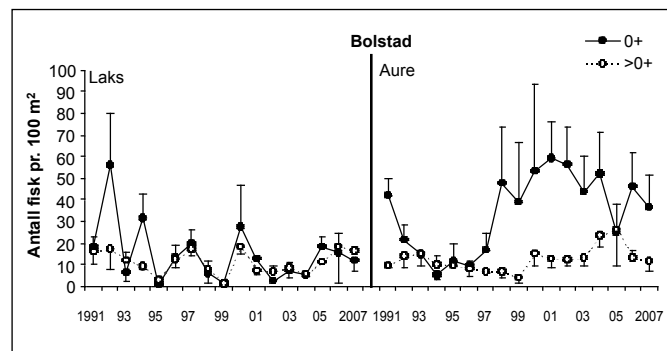
Ungfisktettheter av aure i Bolstadelva

I motsetning til de varierende tetthetene av lakseyngel synes tetthetene av ensomrig aure i Bolstadelva å være mer stabil. Tettheten av ensomrig aure funnet i perioden 1992-1997 har vært lavere enn 22 fisk pr. 100 m², mens tilsvarende tall for perioden 1998-2007 stort sett har vært over 38 fisk (**Figur 3.2**). I 2005 var tettheten på 25 fisk pr. 100 m². Tetthetene av eldre aure har stort sett variert fra 4 til 15 fisk pr. 100 m². Tettheten av eldre aure i 2007 var 11,6 fisk pr. 100 m² (**Figur 3.2**).

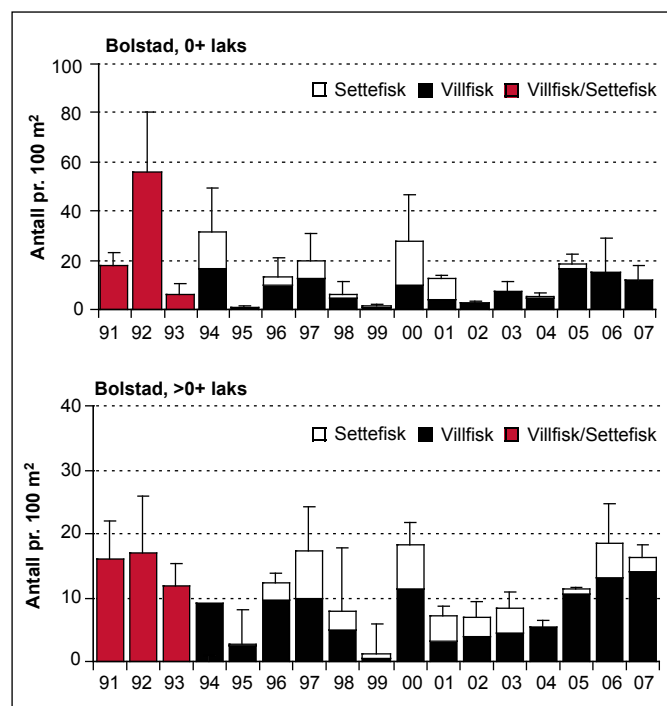
Aldersbestemt materiale fra Bolstad

Lengdefordeling basert på aldersbestemt materialet av laks fanget i Bolstadelva høsten 2007 er vist i **Figur 3.4a** og det aldersbestemte materialet av laks er vist i **Tabell 3.2**. Materialet tilsier at laksen var om lag 4,4 cm etter første vekstsesong, 8,4 cm etter andre og 10,9 cm etter tredje vekstsesong. Basert på dette vekstmønsteret smoltifiserer de fleste laksene i Bolstadelva etter tre år.

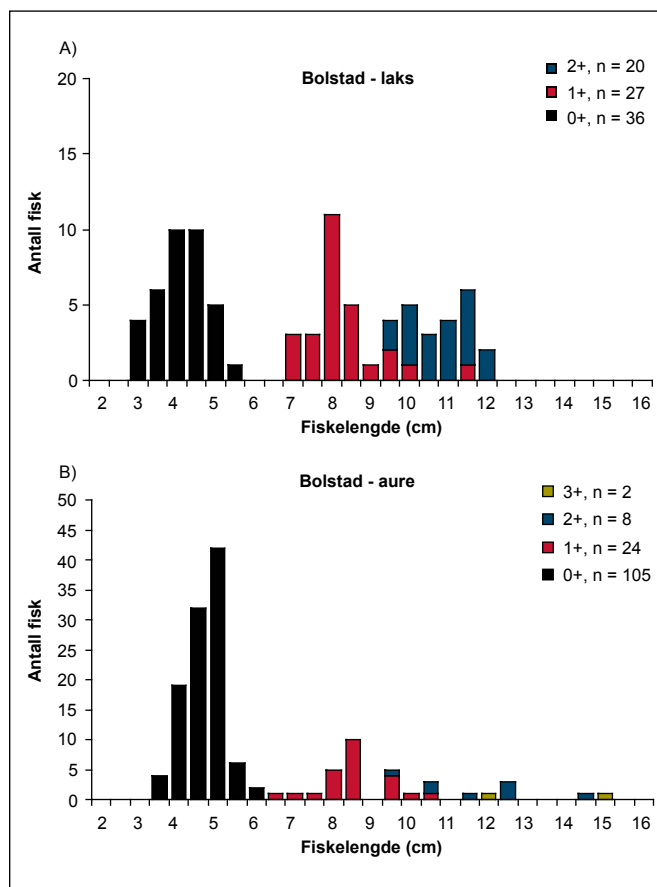
Lengdefordeling basert på aldersbestemt materialet av aure fanget i Bolstadelva høsten 2007 er vist i **Figur 3.4b** og det aldersbestemte materialet er vist i **Tabell 3.3**. Materialet tilsier at auren var om lag 4,8 cm etter første vekstsesong, 8,7 cm etter andre og 11,9 cm etter tredje vekstsesong. Dette vekstmønsteret tilsier at auren smoltifiserer etter tre år. Det ble i tillegg fanget to firesomrig (3+) aurer på 12,2 og 15,2 cm.



Figur 3.2. Gjenomsnittlige tettheter med standard feil for laks og aure i Bolstadelva 1991-2007. Merket settefisk er inkludert i beregningsgrunnlaget. I 1995 og 2002 ble settefisk satt ut etter undersøkelser, mens det ikke ble satt ut ensomrig laks i 2003. Data fra 1993 etter Særgrov (pers.medd.). Stasjonsnettet fra 1993 avviker noe fra det faste stasjonsnettet.



Figur 3.3. Andel villfisk og settefisk av ensomrig laks (øvre panel) og eldre laks (nedre panel) på stasjonsnettet i Bolstadelva i perioden 1991-2007. I perioden 1991-1994 var det ikke mulig å skille settefisk fra villfisk. I 1995 og 2002 ble settefisk satt ut etter undersøkelser, mens det ikke ble satt ut ensomrig merket laks i 2003.



Figur 3.4. Lengdefordeling basert på aldersbestemt materiale av laks (øvre panel) og aure (nedre panel) tatt på de tre stasjonene i Bolstadelva, høsten 2007.

Tabell 3.2. Gjenomsnittlig lengde med standard avvik for ulike aldersklasser av naturlig rekruttert laks tatt i Bolstadelva, høsten 2007. Data basert på aldersanalyse av otolitter.

Alder	Gjenomsnittlig lengde	Standard avvik	Antall
Ensomrig (0+) villfisk	4,4	0,6	36
Tosomrig (1+) villfisk	8,4	1,0	27
Tresomrig (2+) villfisk	10,9	0,7	20

Tabell 3.3. Gjenomsnittlig lengde med standard avvik for ulike aldersklasser av aure tatt i Bolstadelva, høsten 2007. Data basert på aldersanalyse av otolitter.

Alder	Gjenomsnittlig lengde	Standard avvik	Antall
Ensomrig (0+)	4,8	0,5	105
Tosomrig (1+)	8,7	0,9	24
Tresomrig (2+)	11,9	1,5	8

I tillegg ble det fanget to firesomrig (3+) aurer på 12,2 og 15,2 cm.

Ungfisktettheter av laks i Teigdalselva

Tidligere studier har vist at laksen har en begrenset utbredelse og forekomst i Teigdalselva (Fjellheim *et al.* 1994; Barlaup m.fl. 2004a). I perioden 1991-2007 har det vært funnet lave tettheter av ensomrig laks (0-9 pr. 100 m²) og tosomrig og eldre laks (0-10 pr. 100 m²) (**Figur 3.5**). I 2007 ble det registrert 22,7 ensomrige og 8,3 eldre laks pr 100 m², men resultatet gjenspeiler et høyt innslag av settefisk. I perioden 1996-2007 er naturlig reprodusert laks stort sett bare funnet på de to nederste stasjonene i Teigdalselva (nedstrøms Mestadvatnet). Utsettingene av laks i Teigdalselva som opphørte i 1992, startet opp igjen i 2004 (**Tabell 3.1**). Det er siden den gang registrert laks på alle stasjonene og innslaget av ensomrig settefisk laks har vært på mellom 70-90 %, mens innslaget av eldre settefisk laks har vært på mellom 30-80 % (**Figur 3.6**).

Ungfisktettheter av aure i Teigdalselva

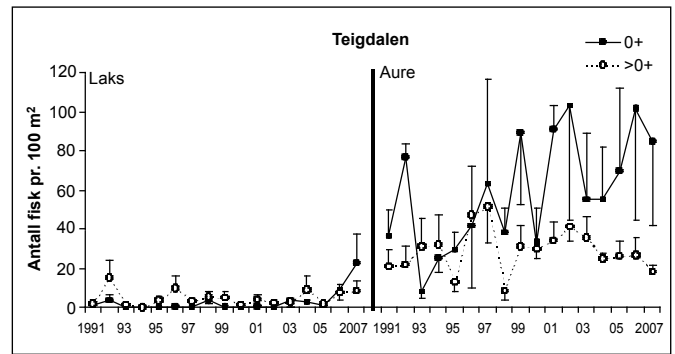
Ungfisktetthetene av aure i Teigdalselva har periodevis vært påvirket av utsettingene (1991-1995) av ensomrig fisk. Dette forklarer delvis den høye tettheten av ensomrig aure funnet høsten 1992 (77 fisk pr. 100 m²). I de fleste årene har imidlertid tetthetene av ensomrig aure variert fra om lag 20-40 fisk pr. 100 m². Siden 2001 har tetthetene av ensomrig aure vært over 50 individer pr. 100 m² (**Figur 3.5**).

Tetthetene av eldre aure har vært relativt stabile i hele overvåkingsperioden 1991-2007 med mellom 20 og 40 fisk pr. 100 m². Unntakene er de lave tetthetene i 1995 og 1998 (hhv. 12,9 og 8,3 fisk pr. 100 m²) og de høyere tetthetene funnet i 1996 og 1997 (hhv. 47 og 51,4 fisk pr. 100 m²). I 2007 ble det registrert 18,1 fisk pr 100 m². (**Figur 3.5**). I perioden 1994-1997 utgjorde merket settefisk henholdsvis 0 %, 16,6 %, 32,3 % og 6 % av innsamlet tosomrig og eldre fisk. Det er ikke blitt fanget utsatt aure siden 1997.

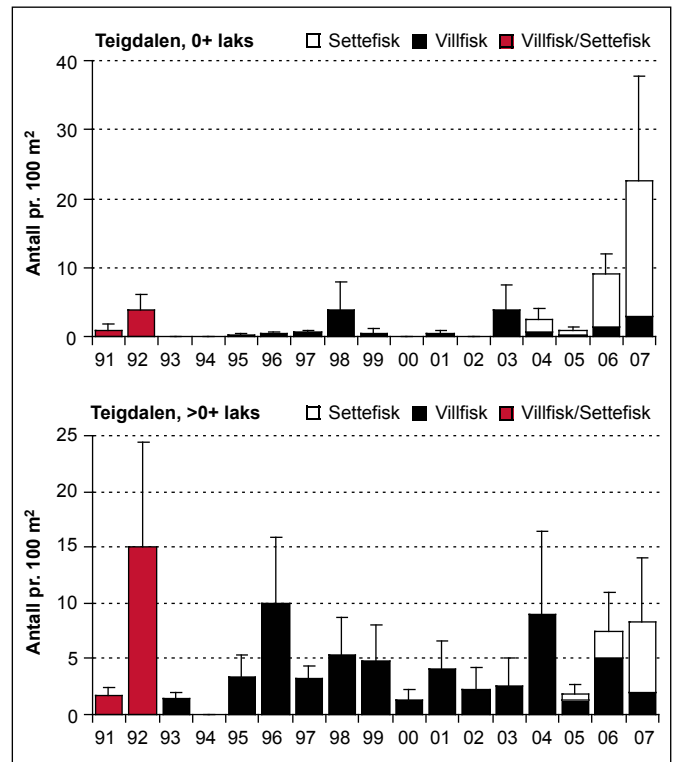
Aldersbestemt materiale fra Teigdalselva

Lengdefordeling basert på aldersbestemt materiale av laks tatt i Teigdalen høsten 2007 er vist i **Figur 3.7a** og det aldersbestemte materiale er vist i **Tabell 3.4**. Materialet viser at laksen var om lag 4,5 cm etter første vekstsesong, 10,2 cm etter andre og 13,3 cm etter tredje vekstsesong. Det er stor usikkerhet tilknyttet denne aldersanalysen siden den baserer seg på et fåtall individer. Basert på dette vekstmønsteret smoltifiserer de fleste laksene i Teigdalselva etter tre år på elva.

Lengdefordeling basert på aldersbestemt materiale av aure tatt i Teigdalen høsten 2007 er vist i **Figur 3.7b** og det aldersbestemte materiale i **Tabell 3.5**. Materialet tilsier at auren var om lag 5,3 cm etter første vekstsesong, 9,7 cm etter andre og 12,3 cm etter tredje vekstsesong. Basert på denne aldersanalysen smoltifiserer de fleste aurene i Teigdalen etter tre år.



Figur 3.5. Gjenomsnittlige tettheter med standard feil for laks og aure på stasjonsnettet (stasjon 4-7) i Teigdalselva i perioden 1991-2007.



Figur 3.6. Andel villfisk og settefisk av ensomrig laks (øvre panel) og eldre laks (nedre panel) på stasjonsnettet i Teigdalen i perioden 1991-2007. I 1991 og 1992 var det ikke mulig å skille settefisk fra villfisk. Utsettingene opphørte i 1992, men startet opp igjen i 2004.

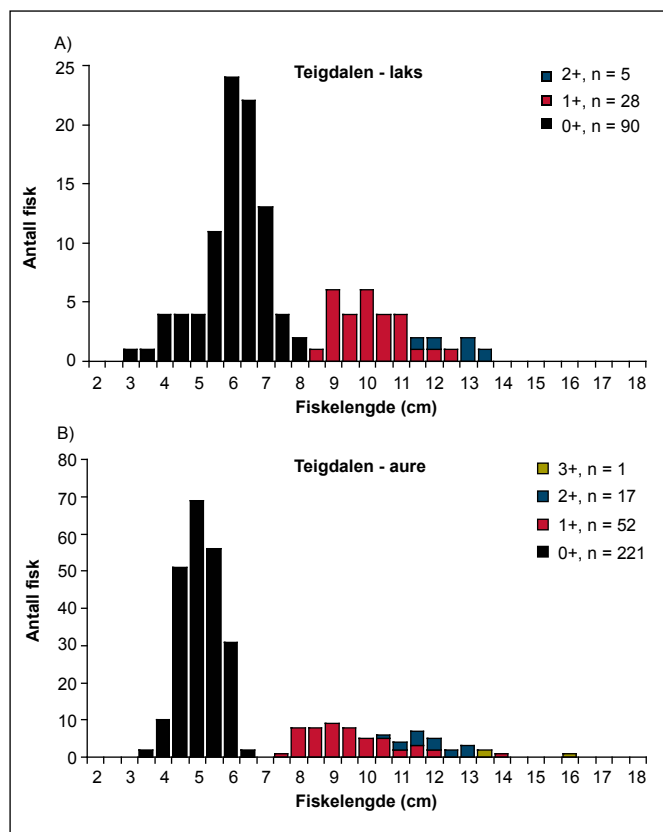
Tabell 3.4. Gjenomsnittlig lengde med standard avvik for ulike aldersklasser av naturlig rekruttert laks i Teigdalselva, høsten 2007. Data basert på aldersanalyse av otolitter.

Alder	Gjenomsnittlig lengde	Standard avvik	Antall
Ensomrig (0+)	4,5	0,5	12
Tosomrig (1+)	10,2	0,8	7
Tresomrig (2+)	13,3	--	1

Tabell 3.5. Gjennomsnittlig lengde med standard avvik for ulike aldersklasser av aure i Teigdalselva, høsten 2007. Data basert på aldersanalyse av otolitter.

Alder	Gjennomsnittlig lengde	Standard avvik	Antall
Ensomrig (0+)	5,3	0,6	221
Tosomrig (1+)	9,7	1,3	52
Tresomrig (2+)	12,3	0,8	17

I tillegg ble det fanget en firesomrig (3+) aure på 16,0 cm.



Figur 3.7. Lengdefordeling basert på aldersbestemt materiale av laks (øvre panel) og aure (nedre panel) tatt på de fire stasjonene i Teigdalselva høsten 2007.

Ungfisktettheter av laks i Vosso

Tetthetene av ensomrig laks på stasjonene i Vosso har variert fra 6 til 26 individer pr. 100 m² i årene 1994-2007. I 2007 var tettheten på 18,0 fisk pr. 100 m². (Figur 3.8). Innslaget av merket ensomrig laks i Vosso er betydelig og har i flere år vært over 50 % (Figur 3.9). Fraværet av settefisk i 1995 skyldes at fisken ble satt ut etter at el.fiske var blitt gjennomført og det lave innslaget i 2002 skyldes at utsettingene ikke var ferdige ved undersøkelsestidspunktet. I 2003 ble det bare satt ut 4 400 laks. I 2007 var innslaget av ensomrig settefisk 88 %. Tettheten av eldre laks på stasjonene i Vosso har i hovedsak ligget i intervallet fra om lag 13 til 30 fisk pr. 100 m², med unntak av årene 1995 og 1996 (Figur 3.8). I 2007 var tetthetene av eldre

laks 18,1 fisk pr. 100 m². Stasjonene i Vosso har gjennomgående hatt høyere tettheter av eldre laks enn stasjonene i Bolstadelva. Innslaget av eldre settefisk har i flere år vært betydelig og utgjort over 25 % (Figur 3.9). I 2007 var innslaget av eldre settefisk på 31 %.

Ungfisktettheter av aure i Vosso

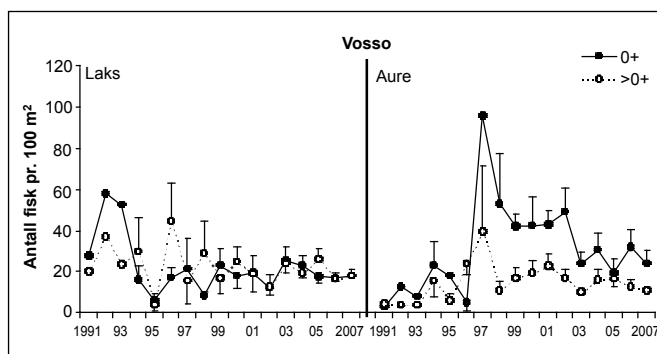
Tetthetene av ensomrig aure på stasjonene i Vosso i årene 1991-2007 er vist i Figur 3.8. I årene 1998 til 2002 har tetthetene vært stabile og har variert fra 42 til 53 fisk pr. 100 m². I perioden 2003-2007 har tettheten av ensomrig aure variert fra 20 til 32 fisk pr. 100 m². Tettheten av eldre aure varierte fra 6 til 40 individer pr. 100 m² i årene 1994 til 1997, og har siden 1998 variert mellom 10 til 23 fisk pr. 100 m² (Figur 3.8).

Aldersbestemt materiale fra Vosso

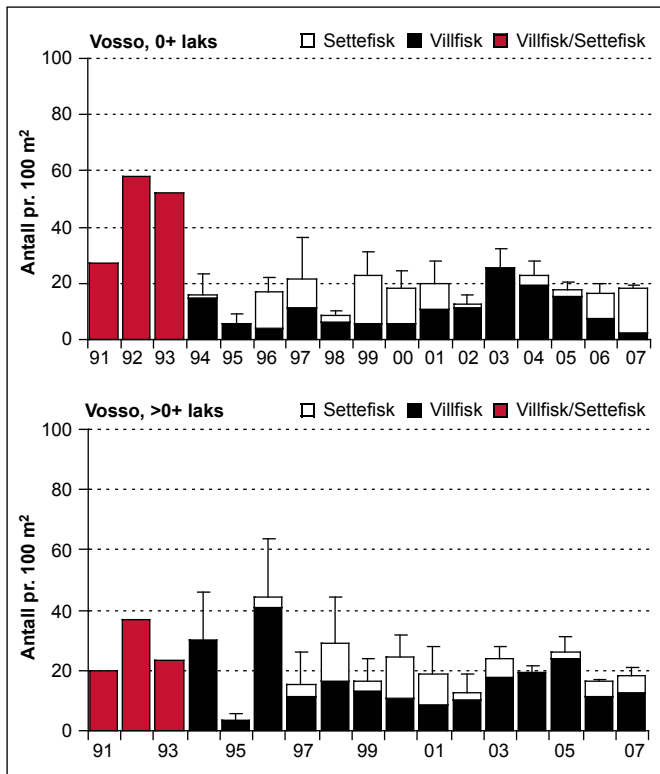
Lengdefordeling basert på aldersbestemt materiale av laks fanget i Vosso høsten 2007 er vist i Figur 3.10a og det aldersbestemte materiale er vist i Tabell 3.6. Materialet viser at laksen var om lag 5,2 cm etter første vekstsesong, 9,3 cm etter andre og 12,3 cm etter tredje vekstsesong. Basert på dette vekstmønsteret smoltfiserer de fleste laksene i Vosso etter to eller tre år på elva.

Lengdefordeling basert på aldersbestemt materiale av aure tatt i Vosso høsten 2007 er vist i Figur 3.10b og det aldersbestemt materiale er vist i Tabell 3.7. Materialet viser at auren var om lag 5,5 cm etter første vekstsesong, 9,6 cm etter andre vekstsesong og 13,5 cm etter tredje vekstsesong. Som for laksen, tilsier dette vekstmønsteret at auren smoltfiserer som to- eller treåringer i Vosso.

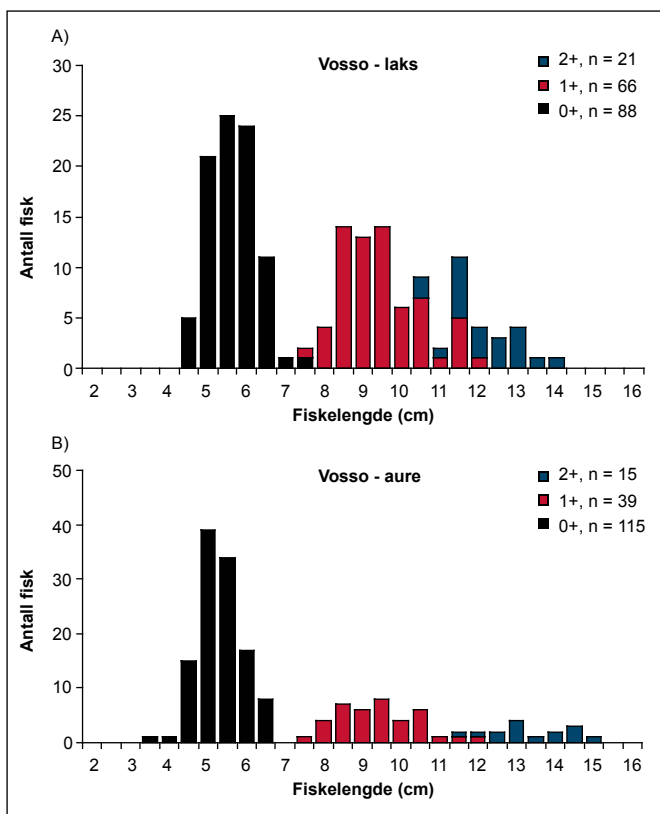
Sammen med tidligere års resultater viser dette at tilveksten for både ungfisk av laks og aure er bedre i Vosso sammenliknet med Bolstadelva. Dette skyldes høyst sannsynlig at Bolstadelva er påvirket av avrenningen fra Evanger kraftverk og derfor har en lavere sommertemperatur enn Vosso (se Barlaup *et al.* 2004b).



Figur 3.8. Gjennomsnittlige tettheter med standard feil for laks og aure på stasjonsnettet (stasjon 8-12) i Vosso i perioden 1991-2007. Merket settefisk er inkludert i beregningsgrunnlaget. Data fra 1993 etter Sægvog (pers.medd.). Stasjonsnettet i 1991-1993 avviker noe fra det faste stasjonsnettet i perioden 1994-2007.



Figur 3.9. Andel villfisk og settefisk av ensomrig laks (øvre panel) og eldre laks (nedre panel) på stasjonsnettet i Vosso i perioden 1991-2007. I perioden 1991-1994 var det ikke mulig å skille settefisk fra villfisk. Fraværet av settefisk i 1995 skyldes at fisken ble satt ut etter at el.fiske var blitt gjennomført og det lave innslaget i 2002 skyldes at utsettingene ikke var ferdige ved undersøkelsestidspunktet. I 2003 ble det bare satt ut ca. 4 400 ensomrig laks og det ble ikke registrert eldre settefisk i 2004.



Figur 3.10. Lengdefordeling basert på aldersbestemt materiale av laks (øvre panel) og aure (nedre panel) fanget i Vosso, høsten 2007.

Tabell 3.6. Gjennomsnittlig lengde med standard avvik for ulike aldersklasser av naturlig rekruttert laks tatt i Vosso, høsten 2007. Data basert på aldersanalyse av otolitter.

Alder	Gjennomsnittlig lengde	Standard avvik	Antall
Ensomrig (0+) villfisk	5,2	0,3	11
Tosomrig (1+) villfisk	9,3	0,8	45
Tresomrig (2+) villfisk	12,2	0,9	15

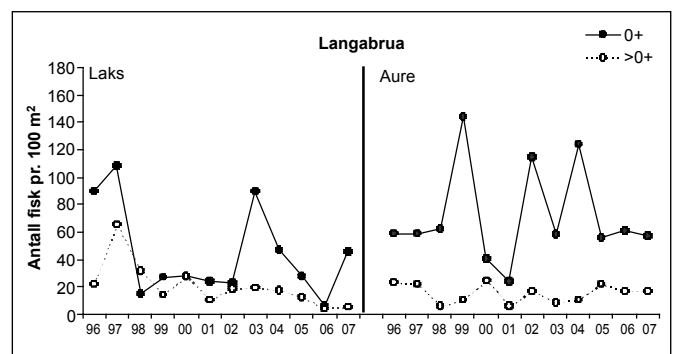
Tabell 3.7. Gjennomsnittlig lengde med standard avvik for ulike aldersklasser av aure tatt i Vosso, høsten 2007. Data basert på aldersanalyse av otolitter.

Alder	Gjennomsnittlig lengde	Standard avvik	Antall
Ensomrig (0+)	5,5	0,6	115
Tosomrig (1+)	9,6	1,0	39
Tresomrig (2+)	13,5	1,0	15

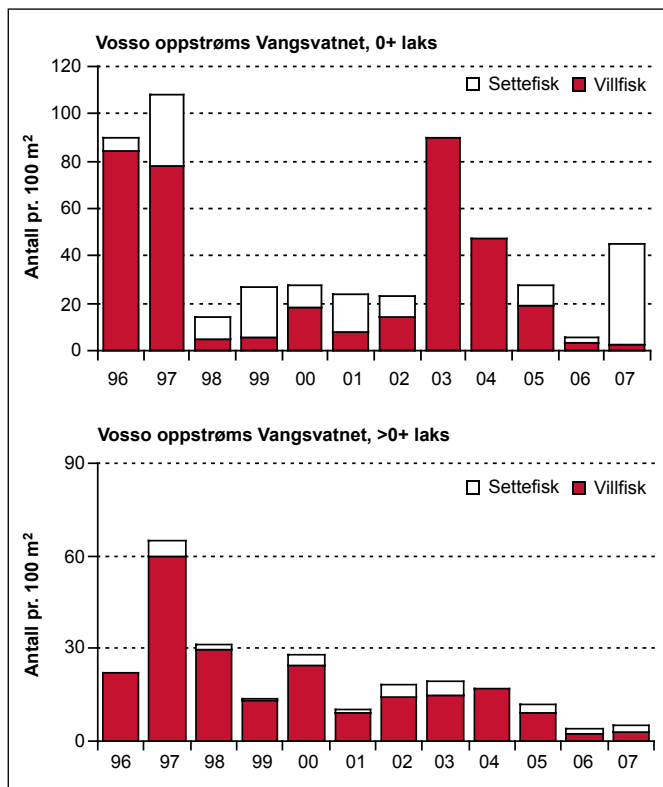
Ungfisktettheter oppstrøms Vangsvatnet

Tetthetene av ensomrig laks har variert mye i undersøkelsesperioden på stasjonen oppstrøms Vangsvatnet (**Figur 3.11**). I perioden 1996-2007 har tetthetene av laks på denne stasjonen variert fra 5,9 til 108 ensomrige og fra 4,0 til 65,1 eldre laks pr. 100 m². Innslaget av merket ensomrig laks har vært høyt og stort sett vært over 50 % og i 2007 var innslaget på 96 % (**Figur 3.12**). Det var ikke satt ut ensomrig laks i 2003 og den høye tettheten av ensomrig laks registrert høsten 2003 stammet derfor utelukkende fra naturlig rekruttering. Det ble ikke funnet merket fisk blant eldre laks i 1996 og innslaget av merket laks i perioden 1997-2001 har vært lavt. Siden 2002 har settefisk utgjort over 20 % av det innsamlede materialet av eldre laks med unntak av 2004 da det ikke ble registrert settefisk. Dette skyldes at det ikke ble satt ut fisk i 2003. Innslaget av eldre settefisk i 2007 var på 40 % (**Figur 3.12**).

På den samme stasjonen ble det funnet høye tettheter av ensomrig aure i perioden 1996-2007 med unntak av årene 2000 og 2001, da tetthetene var lavere (**Figur 3.11**). Tetthetene av eldre aure har i perioden variert fra 6 til 25 fisk pr. 100 m².



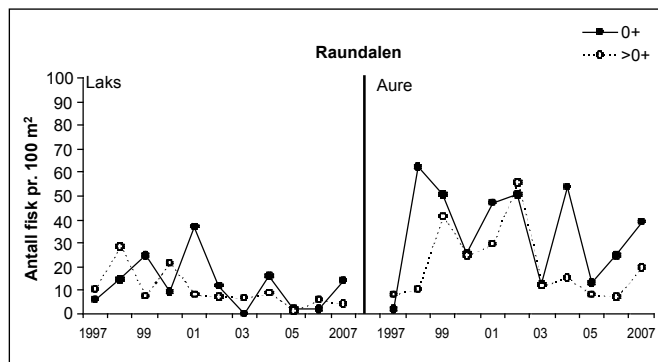
Figur 3.11. Tettheter av laks og aure på stasjonen ved Langabrua (st. 13) oppstrøms Vangsvatnet i perioden 1996-2007.



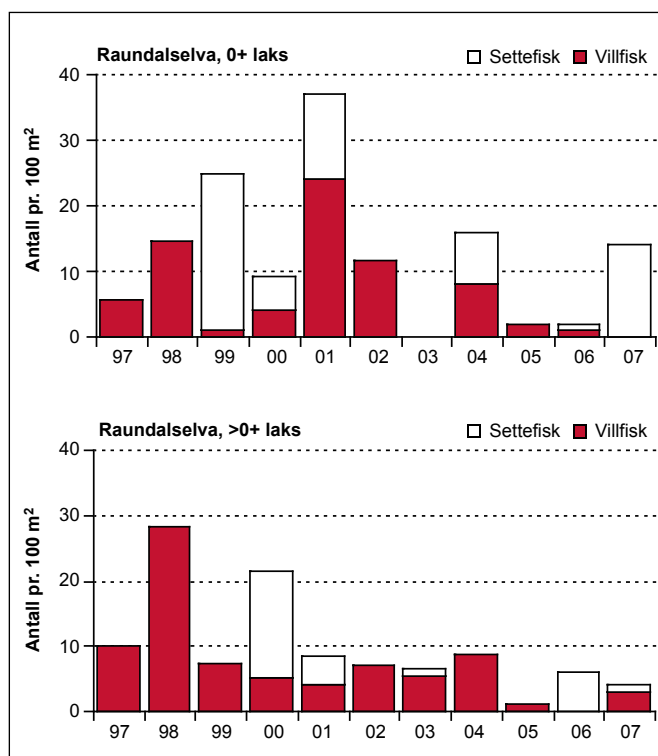
Figur 3.12. Andel villfisk og settefisk av ensomrig laks (øvre panel) og eldre laks (nedre panel) på stasjonen ved Langabrua (st. 13) oppstrøms Vangsvatnet i perioden 1996-2007.

Resultatene fra fiske av stasjonen i Raundalselva er gitt i **Figur 3.13**. I perioden 1997-2007 har tetthetene av laks på denne stasjonen variert fra 0 til 37,0 ensomrige og fra 1,0 til 28,3 eldre laks pr. 100 m². Det ble først påvist ensomrig settefisk på stasjonen i 1999, da denne gruppen utgjorde hele 96 % (**Figur 3.14**). I perioden 2000-2007 har ensomrig settefisk utgjort over 35 %. I 2002 ble undersøkelsen utført før utsetting av fisk, mens det ikke ble satt ut laks i 2003. Det ble ikke registrert ensomrig settefisk i 2005, mens alle ensomrige laks i 2007 var settefisk. Det ble for første gang registrert eldre settefisk i 2000, da denne gruppen utgjorde 76 % (**Figur 3.14**). Tilsvarende innslag av settefisk i 2001 var 35 % og i 2003 16 %, samtlige eldre laks i 2006 var settefisk mens innslaget i 2007 var på 25 %. Det ble ikke registrert eldre settefisk i 2002, 2004 eller i 2005.

Tetthetene av ensomrig aure har variert mye på denne stasjonen i perioden 1995-2007, men har vært høyere enn 25 fisk pr. 100 m² med unntak av årene 1997, 2003 og i 2005 (**Figur 3.13**). Tetthetene av eldre aure har variert fra 8,0 til 55,8 fisk pr. 100 m² i samme periode (**Figur 3.13**).



Figur 3.13. Tettheter av laks og aure på stasjonen i Raundalselva (st. 14) oppstrøms Vangsvatnet i perioden 1997-2007.



Figur 3.14. Andel villfisk og settefisk av ensomrig laks (øvre panel) og eldre laks (nedre panel) på stasjonen i Raundalselva i perioden 1996-2007.

Raundalselva oppstrøms Palmafossen

Raundalselva vurderes som relativt kald og næringsfattig i forhold til de andre lakseførende elvestrekningene i vassdraget. Resultatene fra det elektriske fisket viser at det forekommer rekruttering av både laks og aure på den nederste delen av elvestrekningen. I Palmafossen i nedre del av Raundalselva, ble det på slutten av 1950-tallet bygd laksetrapp for at laksen skulle kunne utnytte strekningen ovenfor fossen. Denne trappa ble restaurert på slutten av 1980-tallet. Ved elektrisk fiske ovenfor trappa i 1993 ble det registrert noen få laksunger som ble vurdert til å være settefisk (Sægrov *et al.* 1994). Sporadisk elektrisk fiske utført av Voss klekkeri på strekningen senere på 1990-tallet ga ingen eller få laksunger. Dette tyder på at svært få laks har vandret opp laksetrappa i Palmafossen eller at egg- og yngelstadiene har hatt dårlig overlevelse. Da det elektriske fisket ble tatt opp igjen i 2002, ble det for første gang påvist naturlig rekrutterte laks som stammer fra flere årsklasser på strekningen oppstrøms trappa (G. O. Henden, Voss klekkeri pers. medd., LFI upubliserte data). Med denne bakgrunn ble det opprettet to stasjoner for elektrisk fiske på strekningen i 2003.

De estimerte tetthetene av ensomrig laks i Raundalselva oppstrøms Palmafossen har variert fra 12,2 til 1,6 fisk pr. 100 m² i perioden 2003-2007 (Figur 3.15). I 2003 og 2004 ble det kun registrert villaks, mens det i 2005 ble fanget 2 settefisk. All laks fanget på disse to stasjonene i 2006 var settefisk, mens 89 % i 2007 var settefisk (Figur 3.16). Tetthetene av eldre laks har variert fra 0,0 til 13 fisk pr. 100 m² i samme periode (Figur 3.15). Først i 2007 ble det registrert settefisk med en andel på 63 % (Figur 3.16). Resultatene viser at laksen har tatt i bruk denne strekningen de siste årene. Dette er viktig resultat siden den ca. 7-8 km lange strekningen ovenfor Palmafossen i Raundalselva trolig har et betydelig produksjonspotensial for laks.

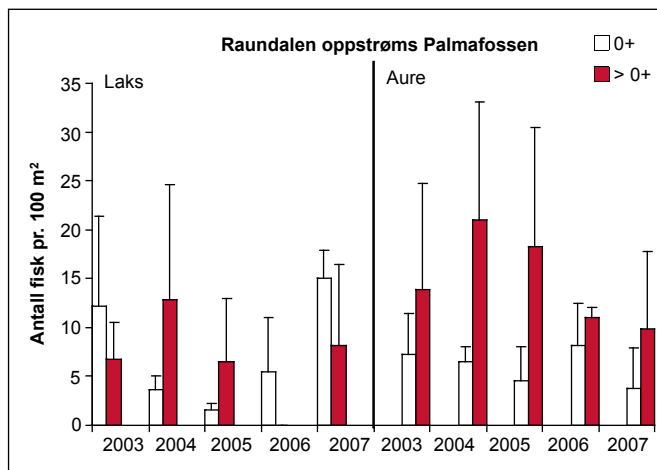
Ungfisktettheter av aure i Raundalselva oppstrøms Palmafossen

Tettheten av ensomrig aure funnet i perioden 2003-2007 har vært på mellom 4 og 8 fisk pr. 100 m² (Figur 3.15). Tetthetene av eldre aure har vært høyere enn laks, og har i de fire undersøkelsesårene vært over 10 fisk pr. 100 m² (Figur 3.15).

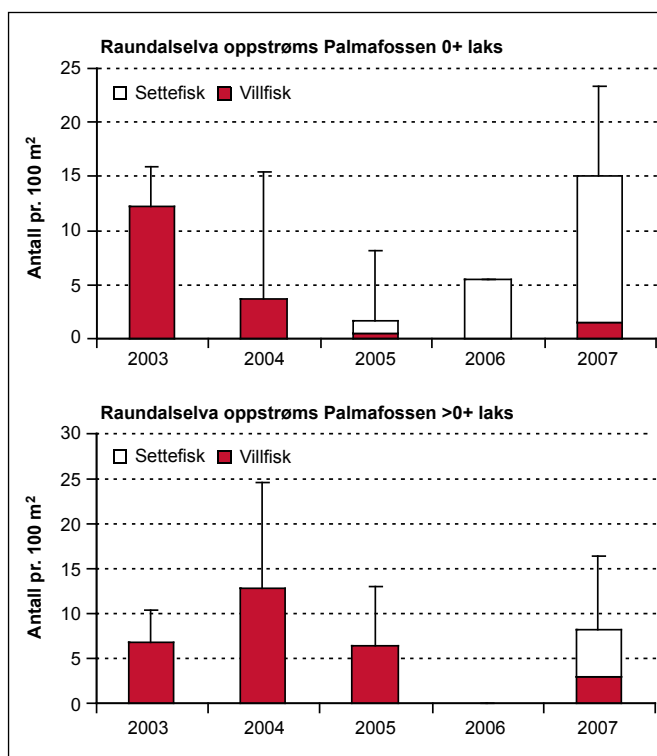
Aldersbestemt materiale fra Raundalselva oppstrøms Palmafossen

Lengdefordeling basert på aldersbestemt materiale for laks fanget i Raundalselva oppstrøms Palmafossen høsten 2007 er vist i Figur 3.17a og det aldersbestemte materialet av laks er vist i Tabell 3.8. Materialet tilsier at laksen var om lag 3,5 cm etter første vekstsesong, 10,7 cm etter andre og 10,8 cm etter tredje vekstsesong. Analysen er beheftet med usikkerhet grunnet det lave antallet laks undersøkt.

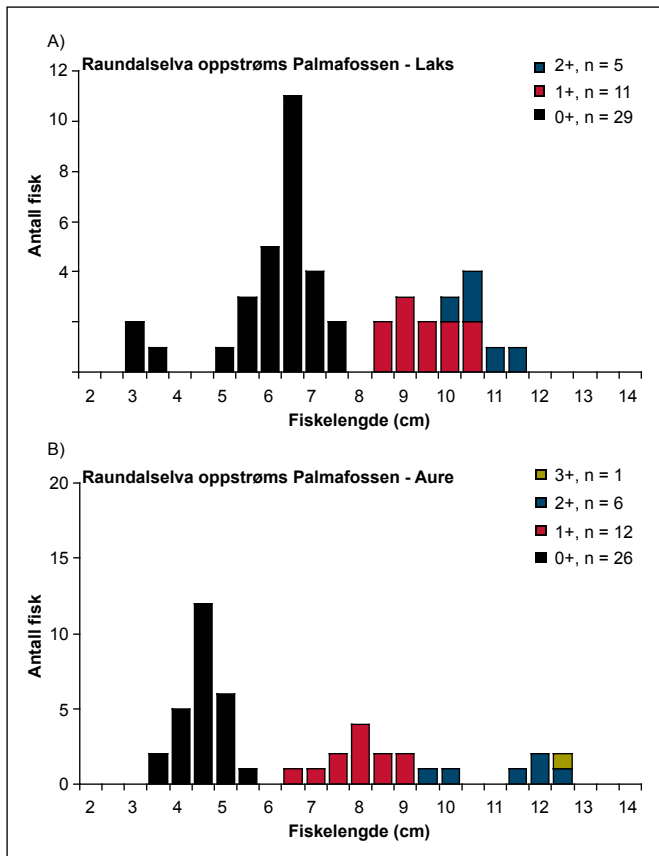
Lengdefordelingen basert på aldersbestemt materiale av aure fanget i Raundalselva oppstrøms Palmafossen høsten 2007 er vist i Figur 3.17b og det aldersbestemte materialet er vist i Tabell 3.9. Materialet tilsier at auren var om lag 4,7 cm etter første vekstsesong, 8,2 cm etter andre og 11,4 cm etter tredje vekstsesong.



Figur 3.15. Gjennomsnittlige tettheter med standard feil for laks og aure i Raundalselva oppstrøms Palmafossen 2003-2007. Merket settefisk er inkludert i beregningsgrunnlaget.



Figur 3.16. Andel villfisk og settefisk av ensomrig laks (øvre panel) og eldre laks (nedre panel) på stasjonen i Raundalen i perioden 1996-2007.



Figur 3.17. Lengdefordeling basert på aldersbestemt materiale av laks (øvre panel) og aure (nedre panel) tatt på de to stasjonene i Raundalselva oppstrøms Palmafossen, høsten 2007.

Tabell 3.8. Gjennomsnittlig lengde med standard avvik for ulike aldersklasser av naturlig rekruttert laks tatt i Raundalselva oppstrøms Palmafossen, høsten 2007. Data basert på aldersanalyse av otolitter.

Alder	Gjennomsnittlig lengde	Standard avvik	Antall
Ensomrig (0+) villfisk	3,5	0,3	3
Tosomrig (1+) villfisk	10,7	--	1
Tresomrig (2+) villfisk	10,8	0,5	5

Tabell 3.9. Gjennomsnittlig lengde med standard avvik for ulike aldersklasser av aure tatt i Raundalselva oppstrøms Palmafossen, høsten 2007. Data basert på aldersanalyse av otolitter.

Alder	Gjennomsnittlig lengde	Standard avvik	Antall
Ensomrig (0+)	4,7	0,4	26
Tosomrig (1+)	8,2	0,7	12
Tresomrig (2+)	11,4	1,1	6

Ungfisktettheter av aure og laks i Strandaelva

Høsten 2000 ble sju stasjoner for elektrisk fiske etablert på strekningen oppstrøms vandringshinderet i Strandaelva. Dette ble gjort for å ha et referansemateriale i forhold til utsetting av ensomrig laks på strekningen fra og med 2001. Ved å sette ut laks ovenfor lakseførende strekning i Strandaelva unngår en at ungfisken må konkurrere med avkom fra oppdrettslaks og naturlig rekruttert villaks. Med tanke på det store arealet dette vassdragsavsnittet utgjør og de gode vekstforholdene pga. gunstige temperaturforhold, ligger forholdene her godt til rette for en betydelig smoltproduksjon. Utsettingene vurderes derfor som et viktig tiltak for å styrke ungfiskproduksjonen av laks i Vossovassdraget. Utsettingene ble fulgt opp med undersøkelser i perioden 2001-2004, men det ble ikke utført undersøkelser høsten 2005. I 2006 og 2007 ble det gjennomført et begrenset kvalitativt fiske på stasjonene hvor det blir satt ut laks. Det ble fisket over et område på ca. 900 m² i 2006 og ca 300 m² i 2007.

Aure

På de fire stasjonene hvor det blir satt ut laks, har tettheten av ensomrig aure variert relativt mye i perioden 2000-2004. 2003-årsklassen synes å være spesielt svak (1,8 individer pr. 100 m²), mens årsklassene i 2000 og 2004 var lave med 6-8 individer pr. 100 m². I 2001 og 2002 var tettheten av ensomrig aure 28-29 individer pr. 100 m² (**Figur 3.18a**). Tetthetene av tosomrig og eldre aure har derimot variert lite i perioden 2000-2003, fra 21,5 til 26, 2 fisk pr. 100 m². I 2004 ble det registrert 12,5 individer pr. 100 m². Den spesielt svake 2003-årsklassen bidro til lavere tettheter av tosomrig aure i 2004 sammenliknet med perioden 2000-2003 (**Figur 3.18a**).

Laks

Gjennomsnittlig tetthet av ensomrig laks var relativt høy med over 30 fisk pr. 100 m² i 2001 og 2002. Utsettingene resulterte også i høye tettheter av eldre laks i 2002 og 2003 med hhv. 35 og 23,9 fisk pr. 100 m². Det ble bare satt ut 6 100 ensomrig laks i 2003, noe som resulterte i en reduksjon av antall ensomrig laks (5,8 fisk pr. 100 m²) høsten 2003 og eldre laks (7,2 fisk pr. 100 m²) registrert høsten 2004. Tetthetene av ensomrig laks registrert i 2004 var lave med 6,8 fisk pr. 100 m² (**Figur 3.18b**). Det ble ikke påtruffet ensomrig laks på stasjon 3 og bare én på stasjon 4, noe som bidrar sterkt til det lave registrerte gjennomsnittet. Hovedårsaken til dette resultatet var trolig at settefisken ble satt ut lenger opp i vassdraget sammenliknet med tidligere år, noe som skyldes at tre av grunneierne ikke ga tillatelse til utsettinger i 2004. Dette påvirket trolig resultatene fra elvestrekningen hvor stasjonene 3 og 4 ligger.

På stasjonene der det ikke ble satt ut laks, har tetthetene av ensomrig aure variert fra 16,7 til 62,3 pr. 100 m² og tetthetene av eldre aure har variert fra 27,7 til 44,5 pr. 100 m² (Figur 3.18c). Den markerte nedgangen registrert for ensomrig aure på stasjonene med laks i 2003 ble ikke registrert på stasjonene der det ikke er satt ut laks. Nedgangen kan skyldes konkurranse med laks. Imidlertid ble det ikke registrert lave tettheter av ensomrig aure i 2001 og 2002 da det også ble satt ut laks, og gjennomsnittet av ensomrig og eldre aure er høyere i perioden med utsetninger av laks sammenliknet med tetthetene registrert før utsettingene startet. Flere år med registreringer er derfor nødvendig for å si noe om hvordan aurebestanden påvirkes av utsettingene på den aktuelle strekningen.

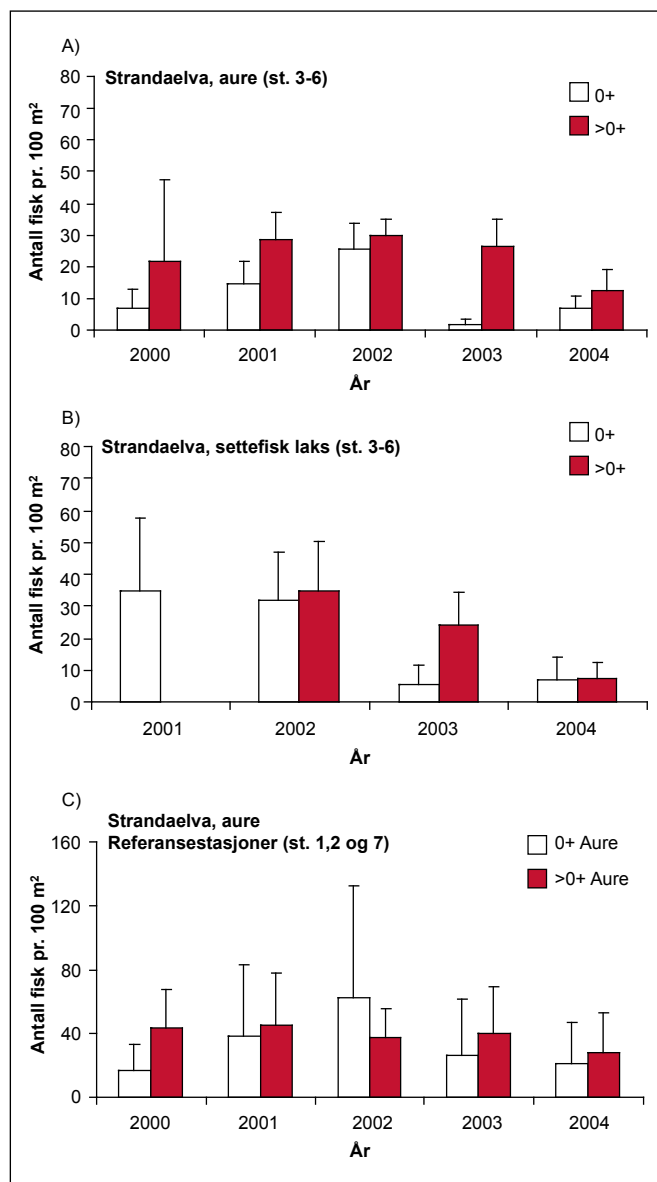
Materialet viser at veksten til auren var omlag den samme på stasjonene med (st. 3-6) og uten (st. 1,2 og 7) utsatt laks. Auren var om lag 5,5 cm etter første vekstsesong, 9,0 cm etter andre og 13,2 cm etter tredje vekstsesong. Settefisk laks var om lag 6,3 cm etter første vekstsesong, 11,3 cm etter andre og 13,3 cm etter tredje vekstsesong i Strandaelva. Basert på dette vekstmønsteret smoltifiserer de fleste laksene i Strandaelva etter to år på elva.

Kvalitativt fiske i 2006

Det ble fanget totalt 80 aure, fordelt på 10 ensomrige og 70 eldre individer. Gjennomsnittlig lengde på den ensomrige auren var 5,5 cm (Std = 0,6). Tilsvarende ble det fanget 68 laks, fordelt på 16 ensomrige og 52 eldre individer. Gjennomsnittlig lengde på den ensomrige laksen var 5,9 cm (Std = 0,6).

Kvalitativt fiske i 2007

Det ble fanget totalt 14 aure, fordelt på 2 ensomrige og 12 eldre individer. Tilsvarende ble det fanget 87 laks, fordelt på 27 ensomrige og 60 eldre individer. Gjennomsnittlig lengde på den ensomrige laksen var 5,9 cm (Std = 0,6).



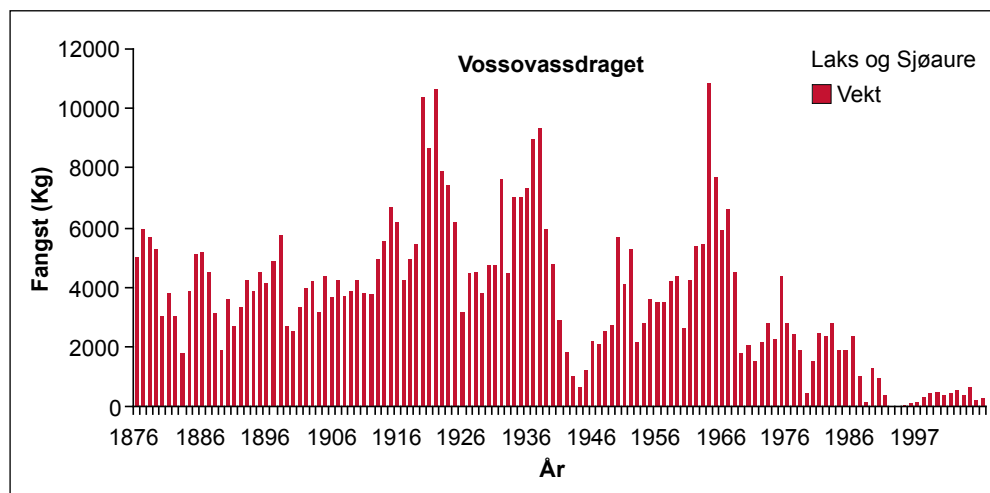
Figur 3.18. Gjennomsnittlige tettheter og standard avvik for ensomrige og eldre resident aure og settefisk av laks på stasjonene i Strandaelva i årene 2000-2004. Det ble ikke foretatt undersøkelser i 2005. A) Tetthetene av aure på stasjonene som ligger på strekningen hvor det er satt ut laks, B) tetthet av laks på stasjonene på strekningen hvor det er satt ut laks, og C) tettheten av aure på referansestasjonene hvor det ikke er satt ut laks.

3.3.1 Fangststatistikk

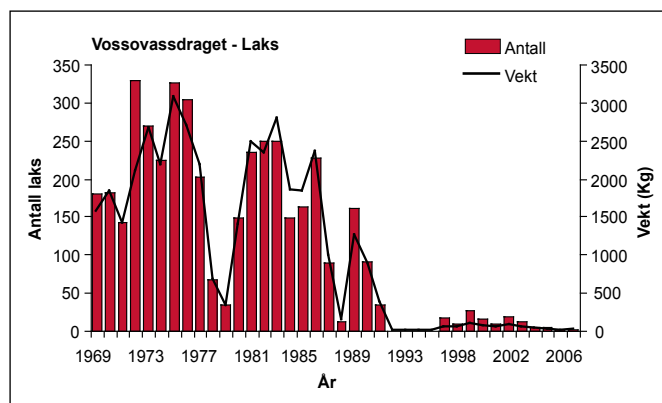
Den offisielle fangststatistikken for Vossovassdraget går tilbake til 1876 (**Figur 3.19**). Det er ikke blitt skilt på sjøaure og laks i fangstene før 1969. I perioden før 1969 blir fangstene oppgitt i kilo. Den høyeste fangsten som har vært innrapportert var på 10 887 kilo i 1964. Gjennomsnittlig fangst i perioden (1876-2007) har vært på ca 3 700 kilo (Std = 2380). Det er en tydelig reduksjon av fangstene på slutten av 80-tallet og som har vedvart frem til 2007. Etter fredningen av laks siden 1992, har det bare vært sportsfiske etter sjøaure og oppdrettslaks. Gjennomsnittlig fangst i perioden før fredningen (1876-1991) var 4 106 kilo, mens tilsvarende i perioden etter fredningen (1992-2007) var 289 kilo.

I følge den offisielle fangststatistikken for Vossovassdraget ble det i gjennomsnitt fanget 1 700 kilo (Std = 850) laks pr. år på sportsfiske i perioden før fredningen (1969-1991), mens det i perioden etter fredningen (1992-2007) er blitt i gjennomsnitt fanget 32 kilo (Std = 31) oppdrettslaks. (**Figur 3.20**). Den høyeste fangsten av laks ble innrapportert i 1975 med 3 075 kilo.

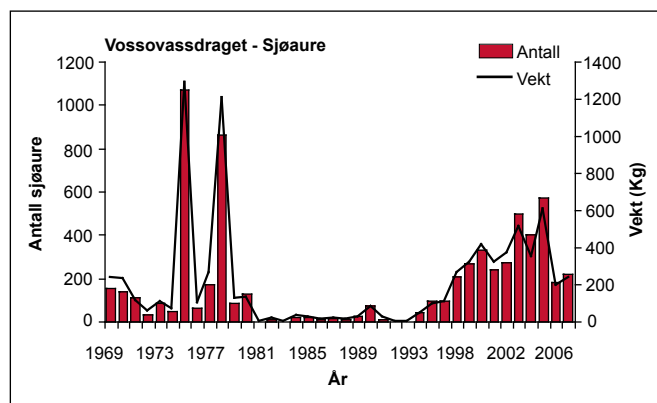
I følge den offisielle fangststatistikken for Vossovassdraget er det i perioden 1969-2007 i gjennomsnitt fanget 210 kilo (Std = 296) sjøaure pr. år på sportsfiske (**Figur 3.21**). Fangstene viser stor variasjon med fangster fra 1 288 kilo i 1975 til ingen fangst i både 1981, 1983, 1991 og i 1992. Etter lave fangster av sjøaure gjennom hele 1980-tallet til midten av 1990-tallet, synes fangstene siden midten av 1990-tallet av sjøaure å ha tatt seg opp igjen. Mye av sjøaurene blir fisket i Teigdalselva, og i 2007 var 49 % av innrapportert fangst fra denne sideelven.



Figur 3.19. Fangstkurver for sjøaure og laks tatt i Vossovassdraget i perioden 1876-2007. Vassdraget ble kalket med doserer i perioden 1994 til 2005 (<http://www.laksereg.no/>).



Figur 3.20. Offisiell fangststatistikk for laks i Vossovassdraget. Sportsfiske etter laks ble stoppet i 1992, og det har bare vært fiske etter oppdrettslaks i perioden etter 1992. (<http://www.laksereg.no/>).



Figur 3.21. Offisiell fangststatistikk for sjøaure i Vossovassdraget i perioden 1969-2007. (<http://www.laksereg.no/>).

4 Samlet vurdering

4.1 Vannkjemisk og biologisk måloppnåelse

Vannkjemi

De vannkjemiske resultatene fra 2007 viser at vannkvaliteten for Vosso er tilfredsstillende. Alle målingene fra målområdet ligger over pH-målet minus 0,1 pH-enheter. Med unntak av Vossedalselva er pH over 6,0 på alle stasjoner, og innholdet av aluminium er lavt. Med få unntak var konsentrasjonen av totalt aluminium under 100 µg/l og konsentrasjonen av giftig aluminium var med unntak av enkelte målinger i Vossedalselva <6 µg/l.

Mellom 50 og 56 % av pH målingene i hovedelva på strekningen Kvilekvål til Bolstad ligger over pH-målet pluss 0,3 pH-enheter. Vannkvaliteten viser en positiv utvikling både på kalkede lokaliteter og sure referansestasjoner og viser en naturlig bedring av forsuringssituasjonen fra 1995/96. Tidligere målinger av vannkvaliteten oppstrøms kalkingsanlegget i Evanger viser at den er forholdsvis god med pH > 6,0 hele året. Det ble derfor besluttet å stanse driften av dosereren fra 2006.

Fisk

Tetthetene av laks på stasjonene har variert relativt mye mellom år både i Bolstadelva og Vosso i perioden 1990-2007. Flere år med lave tettheter av ensomrig og eldre laks i Bolstadelva gjenspeiler trolig lav naturlig rekruttering. Dette skyldes trolig at gytebestanden er for liten til å fylle opp elvas potensial for yngelproduksjon. Ungfisktetthetene av laks i Vosso er for overvåkingsperioden generelt sett høyere enn i Bolstadelva. I Bolstadelva har settefisker stort sett utgjort over 35 % av eldre laks i perioden 1995-2003. I 2003 ble det ikke satt ut ensomrig settefisk. Innslaget av eldre settefisk var derfor fraværende i 2004, mens innslaget i 2005 var lavt med et innslag på 6 %. I 2006 og 2007 var innslaget på hhvs. 28 og 13 %. Tilsvarende har settefisker stort sett utgjort over 25 % av eldre laks i Vosso i perioden 1995-2007. I 2007 var innslaget på 31 %. Samlet viser disse resultatene at settefisker utgjør en betydelig andel av ungfiskproduksjonen i vassdraget, noe som tyder på god overlevelse etter utsetting og at settefisker raskt tilpasser seg de naturlige forholdene i vassdraget. Dette bekreftes også av undersøkelser av smoltutgangen i perioden 2001-2007, hvor innslaget av

settefisk stort sett har variert fra 25 til 34 % av den utvandrende smolten (Barlaup *et al.* 2004a). Settefisker, som stammer fra "ren" Vossolaks holdt i genbanken i Eidfjord, utgjør derfor en viktig buffer mot uheldig genetisk påvirkning som følge av det høye innslaget av rømt oppdrettslaks i gytebestanden.

Sammenliknet med de variable ungfisktetthetene av laks i Bolstadelva er tetthetene av aure mer stabile. Ungfisk av både laks og aure har bedre vekst i Vosso enn i Bolstadelva. Dette skyldes trolig at reguleringen har redusert vanntemperaturen i Bolstadelva. I Teigdalselva er auren dominerende, mens laksen har en mer begrenset utbredelse og forekomst. Resultatene viser imidlertid en positiv utvikling med tanke på naturlig rekruttering av laks i Teigdalselva i perioden 1994 til 2007. Imidlertid er innslaget av settefisk relativt høyt og har i perioden 2004-2007 vært på over 24 %. På de to stasjonene oppstrøms Vangsvatnet, ved Langabrua og i nederste del av Raundalselva, er det i perioden påvist flere år med relativt høye tettheter av både aure og laks. Resultatene viser også at utsetting av lakseyngel i Strandaelva de senere årene har vært vellykket og har medført en betydelig smoltproduksjon. Disse utsettingene vurderes derfor som et viktig tiltak for å styrke laksebestanden i vassdraget. Det er også svært positivt at det de siste årene (fra 2002) er registrert ungfisk av laks som stammer fra naturlig rekruttering på den ca. 7-8 km lange strekningen ovenfor Palmafossen i Raundalselva. Rekolonisering av laks på denne strekningen faller i tid sammen med en bedring i vannkjemiske forhold og etablering av den forsuringssensitive døgnfluen *Baetis rhodani*.

Stamfisk- og registreringsmaterialet fra Voss klekkeri tilsier at rømt oppdrettslaks har dominert gytebestanden i Vosso i perioden 1993 til 2007. Rømt oppdrettslaks utgjør derfor en alvorlig trussel for den særegne storlaksstammen i Vosso. Et positivt trekk var at det i 2004 og 2005 ble registrert en markert nedgang i andelen rømt oppdrettslaks i vassdraget. I 2007 ble det kun registrert 1 villaks. Av villaks undersøkt i forbindelse med sportsfiske og stamfiske i vassdraget i 1998-2007 var 23 fettfinnekleipte av totalt 78 laks undersøkt, dvs. et innslag av fettfinnekleipte laks på ca. 29 %. Denne fettfinnekleipte laksen stammer høyst sannsynlig fra utsettinger av ensomrig laks fra Voss klekkeri og viser at settefisker gir et betydelig bidrag til gytebestanden.

4.2 Vurdering av kalkingen og eventuelle anbefalinger om tiltak

De vannkjemiske målingene viser at vannkvalitetsmålet for Vosso er oppnådd. Vannkvaliteten viser en positiv utvikling både på kalkede og ukalkede lokaliteter og indikerer en naturlig bedring av forsurenings situasjonen. Sjøsaltepisoder med surt vann og dannelse av blandsoner er et potensielt problem for laksen i Vossovassdraget. Nyere arbeider viser imidlertid at sjøsaltepisodenes biologiske betydning svekkes i takt med endringen i den generelle forsurenings situasjonen som er registrert de siste årene (Hindar *et al.* 2002). I dagens situasjon er forsuring i vassdraget ikke lenger vurdert som et vesentlig problem for laksebestanden. På bakgrunn av dette er det konkludert med at det ikke er behov for ytterligere kalking (Kambestad 2004). Vannkvaliteten i Vossovassdraget har de siste årene vært så god at driftstans av dosereren har vært forsvarlig. Til tross for en kraftig sjøsaltepisode på store deler av Vestlandet vinteren 2005 var vannkvaliteten tilfredsstillende i Vosso, også i perioden uten kalking (januar).

5 Referanser

Vannkjemi

- DNMI 2008. Nedbørhøyder for 2007 fra meteorologisk stasjon Bulken, samt normalperioden 1961-1990. Det norske meteorologiske institutt, Oslo.
- Hindar, A. & Kroglund, F. 2000. Forsuringssituasjonen for laks i Vosso og vurdering av behov for ytterligere kalkingstiltak. NIVA-rapport 4255-2000, 40 s.
- Hindar, A., Tørseth, K., Henriksen, A. og Orsolini, Y. 2002. Betydningen av den nordatlantiske svingning (NAO) for sjøsaltepisoder og forsuring i vassdrag på Vestlandet og i Trøndelag. NIVA-rapport 4592-2002, 32 s.
- Kroglund, F, Hindar, A., Kaste, Ø. & Rosseland, B.O. 1998. En vurdering av vannkvaliteten i Vossovassdraget, 1967-1997. NIVA-rapport 3823-98, 71 s.
- NVE 2008. Vannføring ved NVE-stasjonen Bulken i 2007. Norges vassdrags- og energiverk, Hydrologisk avdeling, Oslo.
- Saksgård, R. & Schartau, A.K. 2004. Vossovassdraget - Vannkjemi – Kalking i vann vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2003. DN-Notat 2004-2, s. 228-229.
- Saksgård, R. & Schartau, A.K. 2005. Vossovassdraget - Vannkjemi – Kalking i vann vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2004. DN-Notat 2005-2, s. 208-209.
- Saksgård, R. & Schartau, A.K. 2006. Vossovassdraget - Vannkjemi – Kalking i vann vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2005. DN-Notat 2006-1, s. 219-220
- Saksgård, R. & Schartau, A.K. 2007. Vossovassdraget - Vannkjemi – Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2006. DN-Notat 2007-2.

Fisk

- Barlaup, B.T. (red.). 2004. Vossolaksen - bestandsutvikling, trusselfaktorer og tiltak. DN.utredning 2004-7.
- Barlaup, B.T. & H. Skoglund. 2004. Vossolaksen- særtrekk, fangst- og bestandsutvikling, side 19-35: i Barlaup, B.T. (red.). Vossolaksen - bestandsutvikling, trusselfaktorer og tiltak. DN.utredning 2004-7.
- Barlaup, B.T., Skoglund, H & S.E. Gabrielsen. 2004a. Undersøkelser av ungfisk og smolt i Vossovassdraget, side 37-56 i: Barlaup, B.T. (red.). Vossolaksen - bestandsutvikling, trusselfaktorer og tiltak. DN.utredning 2004-7.
- Barlaup, B.T., Skoglund, H & S.E. Gabrielsen. 2004b. Effekter av regulering på Laksebestanden, side 66-77, i: Barlaup, B.T. (red.). Vossolaksen - bestandsutvikling, trusselfaktorer og tiltak. DN.utredning 2004-7.
- Bohlin, T., H. Stellan, T.G. Heggberget, G. Rasmussen & S.J. Saltveit. 1989. Electrofishing-Theory and practice with special emphasis on salmonids. Hydrobiologia 173: 9-43.
- Direktoratet for naturforvaltning 2007. Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2006. Notat 2007-2.
- Fjellheim, A., G.G., Raddum og B. Barlaup, 1994. Fiskeribiologiske undersøkelser i Teigdalselva og Bolstadelva. Lab. for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 80, 68 s.
- Kambestad, A. 2004. Forvaltningsstrategi. Side 147-148 i: Barlaup, B.T. (red.). Vossolaksen – bestandsutvikling, trusselfaktorer og tiltak. DN utredning 2004 -7.
- Skaala, Ø. 2004. Kva veit vi om dei genetiske effektane av rømt oppdrettslaks? Side 134 -139, i: Barlaup, B.T. (red.). Vossolaksen - bestandsutvikling, trusselfaktorer og tiltak. DN.utredning 2004-7.
- Sægrov, H., K. Hindar, S. Kålås og H. Lura. 1997. Vossolaksen blir erstatta med rømt oppdrettslaks. Rådgivende Biologer AS. Rapp. nr. 248. 23 sider.
- Sægrov, H., S. Kålås og K. Urdal. 1994. Vossolaksen – Livshistorie – bestandsutvikling – rekruttering – kultivering. Zoologisk institutt, Økologisk avdeling. Universitetet i Bergen.

Vedlegg A. Primærdata - vannkjemi 2007

Vosso 2007. Lok. 1 Raundalselva ved Skjerve (prøve analysert ved Analysecenteret i Trondheim)

Prøvedato	pH	Alk µekv/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	SO ₄ mg/l	Cl mg/l	NO ₃ µgN/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
08.01.2007	6,29	28	0,92							49	12	10	2	37				
05.02.2007	6,33	28	0,93							36	8	7	1	28				
05.03.2007	6,47	42	1,15							19	6	2	4	13				
27.03.2007	6,37	33	1,10							35	11	9	2	24				
11.04.2007	6,54	43	1,21							51	13	9	4	38				
16.04.2007	6,29	29	1,02							44	11	9	2	33				
02.05.2007	6,28	23	0,75							25	8	<6	3	17				
04.06.2007	6,16	20	0,49							31	<6	<6	<6	28				
09.07.2007	6,13	18	0,37							25	7	<6	2	18				
06.08.2007	6,14	21	0,37							23	7	<6	2	16				
03.09.2007	6,19	23	0,49							39	11	8	3	28				
08.10.2007	6,40	29	0,65							20	8	7	1	12				
06.11.2007	6,14	24	0,62							47	10	9	1	37				
03.12.2007	6,38	34	0,81							35	12	11	1	23				
Snitt	6,28	28	0,78							34	9	7	2	25				
St.dev.	0,13	8	0,29							11	3	3	1	9				
Median	6,29	28	0,78							35	9	8	2	26				
Min.	6,13	18	0,37							19	<6	<6	1	12				
Max.	6,54	43	1,21							51	13	11	4	38				

Vosso 2007. Lok. 5 Vosso ved Kvilekvål, målområde 1 (prøver analysert ved Analysecenteret i Trondheim)

Prøvedato	Kond-25 mS/m	pH	Alk µekv/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	SO ₄ mg/l	Cl mg/l	NO ₃ µgN/l	Tot-AI µg/l	Tm-AI µg/l	Om-AI µg/l	Um-AI µg/l	Pk-AI µg/l	TOC mgC/l	ANC µekv/l	Tot P µg/l	Tot N µg/l
08.01.2007	1,9	6,42	45	1,25	0,36	1,24	0,38	1,26	2,03	220	62	12	11	1	50	1,6	56	3,8	330
05.02.2007	2,3	6,54	50	1,50	0,45	1,58	0,44	1,47	3,02	250	43	8	7	1	35	1,2	58	3,5	320
05.03.2007	2,5	6,59	56	1,65	0,44	1,67	0,48	1,58	3,09	300	38	8	6	2	30	1,4	61	3,1	380
27.03.2007	2,4	6,53	52	1,62	0,43	1,64	0,45	1,52	3,75	290	42	11	6	5	31	1,4	40	2,7	380
11.04.2007	2,4	6,60	52	1,53	0,41	1,77	0,46	1,38	3,44	270	46	8	6	2	38	1,7	53	2,4	320
16.04.2007	2,4	6,46	49	1,55	0,41	1,79	0,45	1,38	4,04	260	42	8	<6	6	34	1,7	38	3,2	300
02.05.2007	2,2	6,43	45	1,37	0,38	1,53	0,37	1,35	2,83	220	36	9	7	2	27	1,8	51	2,4	300
04.06.2007	1,4	6,35	32	0,79	0,23	1,03	0,25	0,90	1,59	97	37	11	10	1	26	1,3	39	2,0	160
09.07.2007	0,9	6,18	22	0,48	0,14	0,67	0,15	0,66	1,03	46	27	7	6	1	20	2,6	22	1,7	120
06.08.2007	0,8	6,21	26	0,49	0,12	0,59	0,19	0,69	0,81	38	28	8	7	1	20	1,3	25	1,8	150
03.09.2007	0,9	6,28	30	0,61	0,16	0,64	0,20	0,78	0,83	53	36	9	7	2	27	1,1	33	2,3	150
08.10.2007	1,2	6,51	38	0,84	0,23	0,76	0,26	0,96	1,14	99	34	9	9	0	25	1,5	41	1,9	190
07.11.2007	1,3	6,36	39	0,95	0,26	0,85	0,36	1,02	1,27	130	70	10	10	0	60	2,5	48	4,5	140
03.12.2007	1,6	6,30	46	1,11	0,30	0,91	0,37	1,11	1,41	180	49	13	12	1	36	1,5	53	3,2	340
Snitt	1,7	6,39	42	1,12	0,31	1,19	0,34	1,14	2,16	175	42	9	8	2	33	1,61	44	2,75	256
St.dev.	0,6	0,14	11	0,43	0,12	0,46	0,11	0,32	1,16	96	12	2	3	2	11	0,44	12	0,83	97
Median	1,8	6,43	45	1,18	0,33	1,14	0,37	1,18	1,81	200	40	9	7	1	31	1,50	45	2,55	300
Min.	0,8	6,18	22	0,48	0,12	0,59	0,15	0,66	0,81	38	27	7	<6	0	20	1,10	22	1,70	120
Max.	2,5	6,60	56	1,65	0,45	1,79	0,48	1,58	4,04	300	70	13	12	6	60	2,60	61	4,50	380

Vosso 2007. Lok. 6 Teigdalselva nedstrøms skjellsandkalking (prøver analysert ved Analysecenteret i Trondheim)

Prøvedato	pH	Alk µekv/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	SO ₄ mg/l	Cl mg/l	NO ₃ µgN/l	Tr-AI µg/l	Tm-AI µg/l	Om-AI µg/l	Um-AI µg/l	Pk-AI µg/l	TOC mgC/l	ANC µekv/l	Tot P µg/l	Tot N µg/l
08.01.2007	6,22	38	1,35							53	12	10	2	41				
05.02.2007	6,23	33	1,58							42	7	5	2	35				
05.03.2007	6,54	53	1,90							26	<6	<6	<6	23				
27.03.2007	6,52	43	1,74							35	9	7	2	26				
11.04.2007	6,43	39	1,48							57	9	6	3	48				
16.04.2007	6,24	30	1,35							43	10	7	3	33				
02.05.2007	6,30	28	0,86							38	10	7	3	28				
04.06.2007	6,29	26	0,49							22	10	7	3	12				
09.07.2007	6,07	24	0,37							44	15	9	6	29				
06.08.2007	6,35	38	0,77							49	11	11	0	38				
03.09.2007	6,44	45	0,99							72	16	12	4	56				
08.10.2007	6,57	48	1,32							31	10	8	2	21				
07.11.2007	6,31	56	1,47							53	13	13	0	40				
03.12.2007	6,48	55	1,42							46	14	12	2	32				
Snitt	6,33	40	1,22							44	11	8	2	33				
St.dev.	0,15	10	0,44							13	3	3	1	11				
Median	6,33	39	1,35							44	10	8	2	33				
Min.	6,07	24	0,37							22	<6	<6	0	12				
Max.	6,57	56	1,90							72	16	13	6	56				

Vosso 2007. Lok.9 Bostadelva, målområde 2
 (prøver analysert ved M-Lab AS i Stavanger)

Prøvedato	Kond	pH	Ca
	mS/m		mg/l
08-01-07	1,73	6,44	1,08
22-01-07	1,98	6,50	1,17
05-02-07	1,90	6,45	1,13
12-02-07	2,03	6,44	1,20
19-02-07	1,88	6,49	1,21
26-02-07	1,86	6,47	1,17
05-03-07	1,76	6,49	1,15
12-03-07	1,81	6,41	1,15
19-03-07	2,05	6,46	1,34
27-03-07	2,09	6,50	1,33
02-04-07	2,03	6,49	1,22
11-04-07	2,04	6,42	1,21
16-04-07	2,02	6,44	1,36
23-04-07	2,12	6,42	1,25
02-05-07	2,19	6,48	1,38
08-05-07	2,07	6,49	1,26
14-05-07	2,00	6,51	1,26
21-05-07	1,83	6,46	1,09
28-05-07	1,70	6,48	1,29
04-06-07	1,39	6,38	0,73
11-06-07	1,20	6,44	0,67
25-06-07	1,00	6,47	0,56
09-07-07	0,85	6,34	0,62
23-07-07	0,83	6,36	0,51
06-08-07	0,83	6,39	0,55
20-08-07	0,83	6,37	0,81
03-09-07	0,96	6,37	0,68
17-09-07	1,05	6,37	0,66
01-10-07	1,13	6,43	0,78
22-10-07	1,18	6,39	0,75
07-11-07	1,31	6,37	0,89
20-11-07	1,40	6,37	0,91
03-12-07	1,38	6,36	0,56
17-12-07	1,31	6,48	0,94
Snitt	1,58	6,43	1,00
St.dev.	0,46	0,05	0,28
Median	1,75	6,44	1,11
Min.	0,83	6,34	0,51
Max.	2,19	6,51	1,38

Vosso 2007. Lok. 9 Bostadelva, målområde 2 (prøver analysert ved NINA's lab i Trondheim)

Prøvedato	Kond-25 mS/m	pH	Alk µekv/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	SO ₄ mg/l	Cl mg/l	NO ₃ µgN/l	Tot-AI µg/l	Tm-AI µg/l	Om-AI µg/l	Um-AI µg/l	Pk-AI µg/l	TOC mgC/l	ANC µekv/l	Tot P µg/l	Tot N µg/l
08.01.2007	1,7	6,34	33	1,13	0,33	1,27	0,33	1,26	2,21	190	62	12	11	1	50	2,5	45	3,1	300
05.02.2007	1,9	6,42	36	1,13	0,35	1,43	0,34	1,26	2,69	170	37	7	6	1	30	0,7	41	2,0	230
08.03.2007	1,7	6,39	36	1,02	0,33	1,33	0,31	1,23	2,24	170	47	<6	<6	<6	42	1,0	42	2,4	230
11.04.2007	2,0	6,46	41	1,20	0,33	1,65	0,33	1,17	3,46	200	49	7	<6	3	42	1,5	30	1,9	280
02.05.2007	2,2	6,43	42	1,30	0,38	1,63	0,38	1,32	2,78	220	34	9	7	2	25	1,6	55	2,2	260
08.05.2007		6,40	40	1,23							42	10	8	2	32				
14.05.2007		6,46	39	1,12							39	8	5	3	31				
21.05.2007		6,29	36	1,07							43	13	11	2	30				
28.05.2007		6,35	32	0,99							42	16	13	3	26				
04.06.2007	1,6	6,49	37	0,81	0,23	1,13	0,27	0,96	2,08	95	36	13	11	2	23	1,2	30	2,0	160
09.07.2007	0,8	6,17	21	0,45	0,14	0,69	0,16	0,66	1,41	44	24	8	<6	3	16	0,7	11	1,3	87
06.08.2007	0,8	6,08	24	0,49	0,13	0,65	0,16	0,75	1,03	40	34	8	6	2	26	1,4	20	1,9	120
03.09.2007	0,9	6,22	26	0,60	0,17	0,74	0,19	0,87	0,94	49	39	10	8	2	29	1,1	33	1,8	120
08.10.2007	1,1	6,40	31	0,76	0,21	0,80	0,21	0,84	1,28	84	33	10	9	1	23	1,3	36	1,6	130
22.10.2007	1,2	6,34	36	0,76	0,21	0,80	0,24	0,93	1,17	89	39	13	13	0	26	1,7	37	2,3	180
07.11.2007	1,3	6,17	33	0,86	0,23	0,91	0,28	0,99	1,35	100	65	10	10	0	55	1,6	42	3,3	
20.11.2007	1,3	6,25	33	0,85	0,24	0,93	0,30	0,99	1,44	110	53	10	8	2	43	1,1	41	2,8	180
03.12.2007	1,3	6,28	33	0,86	0,23	0,92	0,27	0,96	1,32	130	44	11	10	1	33	1,4	42	2,5	210
Snitt	1,4	6,31	34	0,92	0,25	1,06	0,27	1,01	1,81	121	42	10	8	2	32	1,3	36	2,2	191
St.dev.	0,4	0,12	6	0,25	0,08	0,34	0,07	0,20	0,77	60	10	3	3	1	10	0,5	11	0,6	67
Median	1,3	6,35	35	0,93	0,23	0,93	0,28	0,97	1,43	105	41	10	8	2	30	1,4	39	2,1	180
Min.	0,8	6,08	21	0,45	0,13	0,65	0,16	0,66	0,94	40	24	<6	<6	0	16	0,7	11	1,3	87
Max.	2,2	6,49	42	1,30	0,38	1,65	0,38	1,32	3,46	220	65	16	13	3	55	2,5	55	3,3	300

Vosso 2007. Lok.10 Evanger kraftstasjon nedenfor kalkdoserer
(prøver analysert ved M-Lab AS i Stavanger)

Prøvedato	Kond	pH	Ca
	mS/m		mg/l
08-01-07	1,65	6,50	1,18
22-01-07	1,11	6,38	0,68
05-02-07	1,26	6,32	0,76
12-02-07	1,10	6,31	0,69
19-02-07	1,09	6,37	0,75
26-02-07	1,14	6,35	0,73
05-03-07	1,11	6,36	0,74
12-03-07	1,28	6,33	0,84
19-03-07	1,21	6,33	0,77
27-03-07	1,11	6,14	0,74
02-04-07	1,44	6,18	0,80
11-04-07	1,99	6,13	1,15
16-04-07	1,63	6,27	0,93
23-04-07	1,67	6,26	0,97
02-05-07	2,37	6,22	1,13
08-05-07	1,72	6,28	0,92
14-05-07	1,74	6,33	1,04
21-05-07	1,55	6,15	0,73
28-05-07	1,51	6,38	0,88
04-06-07	1,27	6,10	0,53
11-06-07	0,93	6,27	0,48
25-06-07	0,97	6,28	0,57
09-07-07	0,69	6,19	0,48
23-07-07	0,90	6,24	0,51
06-08-07	0,80	6,24	0,57
20-08-07	0,78	6,25	0,49
03-09-07	0,89	6,22	0,52
17-09-07	0,82	6,27	0,47
01-10-07	0,89	6,31	0,55
22-10-07	0,96	6,32	0,58
07-11-07	0,94	6,47	0,55
20-11-07	1,23	6,41	0,72
03-12-07	1,21	6,37	0,81
17-12-07	0,96	6,39	0,58
Snitt	1,23	6,28	0,73
St.dev.	0,38	0,09	0,20
Median	1,13	6,30	0,73
Min.	0,69	6,10	0,47
Max.	2,37	6,50	1,18

Vosso 2007. Lok. 18 Vossedalselva utløp (prøver analysert ved Analysecenteret i Trondheim)

Prøvedato	pH	Alk µekv/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	SO ₄ mg/l	Cl mg/l	NO ₃ µgN/l	Tr-AI µg/l	Tm-AI µg/l	Om-AI µg/l	Um-AI µg/l	Pk-AI µg/l	TOC mgC/l	ANC µekv/l	Tot P µg/l	Tot N µg/l
08.01.2007	5,32	0	0,23							135	38	24	14	97				
05.02.2007	5,34	0	0,55							75	31	11	20	44				
05.03.2007	5,57	3	0,64							44	16	8	8	28				
30.03.2007	5,46	2	0,55							65	31	17	14	34				
11.04.2007	5,47	3	1,48							96	36	21	15	66				
16.04.2007	5,47	3	0,37							93	26	10	16	67				
02.05.2007	5,79	8	0,34							44	15	10	5	29				
04.06.2007	6,25	16	0,18							32	8	6	2	24				
09.07.2007	5,90	14	0,16							112	54	39	15	58				
06.08.2007	5,89	17	0,18							87	22	14	8	65				
03.09.2007	6,01	15	0,22							81	23	16	7	58				
08.10.2007	6,15	16	0,34							48	15	13	2	33				
07.11.2007	5,63	7	0,23							101	32	30	2	69				
03.12.2007	5,89	11	0,25							77	25	19	6	52				
Snitt	5,64	8	0,41							78	27	17	10	52				
St.dev.	0,30	6	0,34							29	12	9	6	21				
Median	5,71	8	0,30							79	26	15	8	55				
Min.	5,32	0	0,16							32	8	6	2	24				
Max.	6,25	17	1,48							135	54	39	20	97				

Vedlegg B. Primærdata – fisk Bolstad

Vedlegg B1. Utbredelse er angitt som prosentdel av stasjonene som hadde den aktuelle art og aldersgruppen.

Tetthet 1 er beregnet ved å summere respektiv fangst i de tre omgangene på alle stasjonene i henhold til Bohlin (1984).

Tetthet 2 er gjennomsnittlig tetthet av de beregnede tettheter på alle enkeltstasjonene i henhold til Bohlin et al. (1989). Tetthet 1, Tetthet 2, median, min. og max. tetthet er angitt som antall individer pr. 100 m². For Tetthet 1 og tetthet 2 er standardavvik angitt i parentes.

År	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Dato	09.09	14.09	13.11.	27.10	23.09	02.09	05.09	30.08
Ant. stasjoner	3	3	3	3	3	3	3	3
Areal, m ²	164	825	585	300	300	300	300	300
Laks 0+								
Utbredelse	100	66.6	100	100	66.6	33.3	100	100
Tetthet 1	42.5 (25.8)	1.0 (--)	11.1 (--)	14.8 (2.9)	6.4 (4.3)	1.3 (0.0)	27.2 (2.2)	12.6 (1.0)
Tetthet 2	31.3 (19.9)	0.9 (1.0)	13.4 (10.1)	19.5 (11.6)	6.0 (8.7)	1.3 (2.3)	27.5 (33.3)	12.7 (1.7)
Median	28	0.7	10.8	13.1	2	0	14	13
Min. tetthet	13.3	0	4.9	12.6	0	0	3.1	10.9
Max. tetthet	52.7	2	24.5	32.9	16	4	65.5	14.2
Laks ≥ 1+								
Utbredelse	100	100	100	100	100	66.6	100	100
Tetthet 1	16.9 (4.1)	3.0 (0.3)	12 (--)	12.9 (0.3)	7.8 (0.6)	1.3 (0.2)	17.8 (3.0)	7.3 (2.3)
Tetthet 2	9.1 (1.0)	2.8 (1.0)	12.3 (6.4)	17.2 (5.5)	7.8 (6.6)	1.3 (1.6)	18.2 (6.2)	7.2 (2.5)
Median	9.2	3.3	12.6	11.4	6.1	1	21	8.7
Min. tetthet	8	1.7	5.8	18	2.2	0	11	4.3
Max. tetthet	10	3.3	18.7	22.3	15.1	3	22.5	8.7
Aure 0+								
Utbredelse	100	100	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	7.1 (7.6)	11.5 (14.8)	9.1 (8.4)	16.5 (11.2)	45.7 (11.1)	38.9 (2.1)	54.7 (8.8)	58.8 (4.3)
Tetthet 2	5.0 (3.0)	11.6 (13.5)	9.3 (4.8)	16.7 (13.8)	47.8 (44.4)	38.9 (47.5)	53.0 (70.1)	59.3 (28.5)
Median	6	5.5	8.3	22.4	28.2	21.1	13.1	47.3
Min. tetthet	1.66	2.2	5.1	1	16.7	3.1	12	38.4
Max. tetthet	7.4	2.7	14.5	26.7	95.5	92.7	134	91.7
Aure ≥ 1+								
Utbredelse	100	100	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	10.6 (2.1)	9.2 (9.7)	6.4 (5.1)	6.8 (2.0)	6.5 (2.2)	4.0 (0.2)	14.9 (1.9)	13.4 (2.4)
Tetthet 2	9.9 (7.8)	9.7 (3.0)	8 (5.6)	6.9 (1.3)	6.7 (4.9)	4.1 (4.3)	15.0 (9.5)	12.8 (6.8)
Median	8	9.6	11	6.5	9.5	2.2	20.4	16
Min. tetthet	3.33	6.8	1.5	5.9	1	1	4	5
Max. tetthet	18.5	12.7	11.5	8.3	9.6	9	20.6	17.5

Fortsettelse primærdata - fisk Bolstad

År	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Dato	11.09	21.10	13.10	05.09.	19.09.	03.09
Ant. stasjoner	3	3	3	3	3	3
Areal, m ²	300	300	300	300	300	300
Laks 0+						
Utbredelse	100	66.6	100	100	100	100
Tetthet 1	2.4 (0.4)	7.1 (0.5)	5.1 (2.0)	18.8 (4.4)	15.2 (4.1)	13.3 (3.7)
Tetthet 2	2.4 (1.5)	7.2 (6.3)	5.2 (1.8)	18.4 (7.2)	15.3 (23.8)	12.1 (9.4)
Median	2.2	10	5.9	16.9	2.2	7.4
Min. tetthet	1	0	3.1	12	1	6
Max. tetthet	4	11.7	6.5	26.2	42.8	23
Laks ≥ 1+						
Utbredelse	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	6.7 (0.4)	8.4 (0.3)	5.2 (1.2)	11.6 (1.1)	18.6 (1.9)	16.1 (0.6)
Tetthet 2	6.8 (4.7)	8.4 (4.2)	5.5 (1.3)	11.3 (0.6)	18.4 (10.8)	16.2 (3.6)
Median	7	7	5.9	11	23.4	18.3
Min. tetthet	2	5	4	11	6	12
Max. tetthet	11.4	13.1	6.5	12	25.8	18.3
Aure 0+						
Utbredelse	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	56.1 (3.6)	44.7 (4.5)	51.7 (7.7)	24.6 (3.0)	46.0 (4.9)	36.3 (2.8)
Tetthet 2	56.2 (29.7)	43.7 (29.1)	51.9 (33.1)	24.8 (27.2)	46.2 (27.2)	36.7 (24.7)
Median	50.9	32.2	40	12.3	47.8	40.6
Min. tetthet	29.5	22	26.5	6	18.2	10.2
Max. tetthet	88.1	76.8	89.3	56	72.5	59.2
Aure ≥ 1+						
Utbredelse	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	12.1 (0.7)	12.8 (0.7)	23.1 (2.1)	26.5 (3.3)	13.0 (6.4)	11.5 (1.0)
Tetthet 2	12.2 (4.3)	12.9 (6.4)	23.6 (9.6)	26.0 (21.0)	13.1 (6.0)	11.6 (8.6)
Median	12.1	11.4	23.2	19.4	10.2	11.7
Min. tetthet	8	7.4	14.2	9	9	3
Max. tetthet	16.6	20	33.2	49.5	20	20.2

Primærdata – fisk Teigdalen

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 al. (1989). Tetthet 1, Tetthet 2, median, min. og max. tetthet er angitt som antall individer pr. 100 m². For tetthet 1 og Tetthet 2 er standardavvik angitt i parentes.

År	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Dato	09.09	14.09	13.11	27.10	23.09	02.09	06.09	30.08
Ant. stasjoner	3	4	4	4	4	4	4	4
Areal, m ²	173	932	569	440	400	400	400	400
Laks 0+								
Utbredelse	0	25	50	50	25	25	0	25
Tetthet 1	0	0.2 (0.7)	0.5 (0.0)	0.3 (--)	3.9 (1.2)	0.5 (0.7)	--	0.5 (--)
Tetthet 2	0	0.2 (0.3)	0.4 (0.5)	0.6 (0.4)	3.9 (7.8)	0.6 (1.2)	--	0.5 (1.0)
Median	0	0.4	0.4	0.3	0	0	--	0
Min. tetthet	0	0	0	0	0	0	--	0
Max. tetthet	0	3.0	0.9	1	15.6	2.2	--	2
Laks ≥ 1+								
Utbredelse	0	75	50	50	50	50	50	50
Tetthet 1	0	4.0 (3.6)	12.5 (2.0)	3.2 (0.1)	5.4 (0.9)	4.8 (1.6)	1.3 (0.2)	4.1 (0.7)
Tetthet 2	0	3.4 (4.0)	10.0 (11.7)	3.2 (2.2)	5.4 (6.6)	4.8 (6.6)	1.3 (1.9)	4.1 (5.0)
Median	0	0.7	8.9	1.8	4.1	2.6	0.5	3.1
Min. tetthet	0	0	0	0	0	0	0	0
Max. tetthet	0	4.1	22.2	4.7	13.5	13.9	4	10.2
Aure 0+								
Utbredelse	100	100	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	33.8 (--)	24.7 (17.1)	19.0 (7.5)	23.4 (3.8)	38.1 (4.1)	89.2 (11.2)	33.1 (2.8)	90.9 (4.6)
Tetthet 2	25.2 (13.9)	29.4 (17.9)	41.9 (64.5)	63.0 (107.6)	38.3 (24.4)	89.5 (73.0)	33.4 (34.4)	90.9 (24.2)
Median	26.8	23.1	14.0	97	41.2	71.1	23.9	95.6
Min. tetthet	10.6	14	2	8.4	8.7	23	3.1	59.5
Max. tetthet	38.3	86	137.8	224.2	62.1	192.9	82.8	112.9
Aure ≥ 1+								
Utbredelse	100	100	100	100	75	100	100	100
Tetthet 1	44.0 (--)	14.4 (7.2)	27.0 (--)	31.6 (2.3)	8.3 (0.2)	30.7 (4.5)	30.7 (3.6)	33.7 (3.0)
Tetthet 2	31.8 (30.2)	12.9 (8.8)	46.9 (51.1)	51.5 (37.2)	8.3 (8.9)	31.1 (21.1)	29.9 (10.1)	34.1 (19.1)
Median	18.6	12.7	25.3	44.1	6.5	29.2	29.2	32.5
Min. tetthet	10.5	9.9	14.0	19.5	0	7.1	18.3	14
Max. tetthet	66.3	86	123.2	98.1	20	58.7	43	57.4

Fortsettelse primærdata - fisk Teigdalen

År	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Dato	10.09	20.10	20.10	05.09.	19.09	29.09
Ant. stasjoner	4	4	4	4	4	4
Areal, m ²	350	330	350	350	350	350
Laks 0+						
Utbredelse	0	25	75	50	100	75
Tetthet 1	--	4.5 (38.7)	2.9 (2.9)	0.9 (0.4)	8.6 (1.4)	26.4 (2.1)
Tetthet 2	--	3.8 (7.5)	2.5 (3.1)	0.8 (1.0)	9.1 (5.5)	22.7 (30.0)
Median	--	0	1.5	0.5	11.1	12.1
Min. tetthet	--	0	0	0	1	0
Max. tetthet	--	15	7	2	13.1	66.7
Laks ≥ 1+						
Utbredelse	50	25	50	75	75	75
Tetthet 1	2.6 (0.3)	3.0 (0.1)	10.3 (0.4)	1.7 (0.0)	8.4 (1.9)	9.5 (0.4)
Tetthet 2	2.3 (3.9)	2.5 (5.0)	9.0 (14.9)	1.8 (1.7)	7.4 (6.9)	8.3 (11.4)
Median	0.5	0	2.5	1.5	7.7	4.0
Min. tetthet	0	0	0	0	0	0
Max. tetthet	8.1	10	31	4	14.2	25.1
Aure 0+						
Utbredelse	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	77.5 (6.1)	34.3 (4.4)	46 (5.5)	54.1 (7.2)	77.4 (2.4)	66.8 (5.6)
Tetthet 2	103.2 (117.4)	54.9 (67.8)	55.3 (53.3)	69.9 (83.8)	102.0 (114.3)	85.1 (86.3)
Median	53.5	27.3	31.5	30.8	51	48.9
Min. tetthet	29.6	10	23	22.7	34.1	30.0
Max. tetthet	276.6	155	135	194.4	271.9	212.6
Aure ≥ 1+						
Utbredelse	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	40.4 (2.3)	28.7 (1.7)	23.9 (1.6)	23.4 (2.4)	24.1 (1.3)	20.3 (1.3)
Tetthet 2	41.2 (13.7)	35.5 (22.1)	24.9 (6.0)	26.1 (16.2)	26.8 (17.3)	22.3 (10.2)
Median	45.4	33.9	24	24.5	27	22.6
Min. tetthet	21.3	11	20.6	8	8	10
Max. tetthet	52.7	63.2	32.3	47.3	45.4	26.1

Primærdata – fisk Vosso

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 al. (1989). Tetthet 1, Tetthet 2, median, min. og max. tetthet er angitt som antall individer pr. 100 m². For tetthet 1 og Tetthet 2 er standardavvik angitt i parentes.

År	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Dato	09.09	14.09	13.11	27.10	24.09	02.09	07.09	30.08
Ant. stasjoner	3	3	3	3	3	5	5	5
Areal, m ²	160	810	370	256	300	500	500	500
Laks 0+								
Utbredelse	100	100	100	66.6	100	80	100	100
Tetthet 1	15.8 (0.6)	5.8 (9.3)	11.1 (1.2)	23.8 (4.5)	7.8 (4.2)	22.7 (4.9)	17.9 (1.7)	21.0 (5.9)
Tetthet 2	15.8 (12.8)	5.7 (6.0)	17.3 (8.8)	21.5 (25.4)	8.3 (3.0)	23.0 (19.0)	18.2 (13.4)	19.8 (18.6)
Median	12.5	4.7	16.3	15.1	7.4	27.7	15.2	14
Min. tetthet	5	0.3	9.1	0	5.9	0	7.4	4
Max. tetthet	30	12.1	26.6	49.5	11.7	47.8	40.1	50.1
Laks ≥ 1+								
Utbredelse	100	66.6	100	100	100	80	100	100
Tetthet 1	25.6 (5.5)	3.2 (0.9)	26 (3.9)	26.8 (1.6)	29.3 (--)	16.2 (4.8)	24.7 (1.9)	19.4 (3.5)
Tetthet 2	30.0 (27.7)	3.6 (3.9)	44.6 (32.8)	15.5 (18.9)	28.9 (27.1)	16.6 (16.5)	24.7 (15.7)	18.9 (20.1)
Median	31.3	3	44.3	7.3	30.7	11.3	31.4	14
Min. tetthet	1.66	0	12	2	1	0	3	4
Max. tetthet	57	7.8	77.5	37.1	55.1	42.2	40.8	53.1
Aure 0+								
Utbredelse	100	100	66.6	100	100	100	100	100
Tetthet 1	20.6 (--)	17.3 (--)	6.9 (1.2)	71.7 (7.3)	47.1 (21.0)	41.6 (4.3)	44.4 (6.3)	40.2 (11.8)
Tetthet 2	23.1 (20.6)	18.0 (3.0)	5.1 (6.4)	95.6 (115.8)	52.7 (42.2)	41.8 (14.8)	42.3 (31.6)	42.8(14.9)
Median	12.5	19.4	2.9	44.5	57.7	38.5	27	43.5
Min. tetthet	10	14.5	0	14.2	8.3	23	18.4	19.6
Max. tetthet	46.8	20	12.3	228.2	92.2	62.9	95.7	61
Aure ≥ 1+								
Utbredelse	66.6	100	100	100	100	100	100	80
Tetthet 1	14.8 (1.1)	6.8 (9.0)	16.6 (14.8)	29.6 (3.0)	9.9 (--)	16.5 (2.8)	19.1 (2.0)	23.6 (4.7)
Tetthet 2	15.5 (13.6)	5.8 (6.4)	23.8 (8.4)	39.6 (55.8)	10.9 (7.6)	16.8 (11.0)	19.2 (13.9)	22.7 (13.2)
Median	21.6	3.3	26.1	11	9.6	22.7	12.1	29.1
Min. tetthet	0	1	14.5	4	4	4	7.4	0
Max. tetthet	25	13.1	30.9	103.9	19.1	27.7	40.8	31

Fortsettelse primærdata - fisk Vosso

År	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Dato	11.09	22.10	14.10	26.10	19.09	01.10
Ant. stasjoner	5	5	5	5	5	5
Areal, m ²	500	500	500	500	500	500
Laks 0+						
Utbredelse	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	12.4 (3.3)	26.1 (4.8)	24.1 (5.4)	17.1 (3.8)	17.0 (5.7)	19.2 (4.9)
Tetthet 2	12.3 (8.1)	25.8 (14.8)	23.0 (11.5)	17.6 (6.9)	16.6 (6.9)	18.0 (2.3)
Median	12	24.3	23	17.4	13.9	17.3
Min. tetthet	3	10.9	8	10	11	15
Max. tetthet	22.5	42.4	39.1	26.2	28.3	19.6
Laks ≥ 1+						
Utbredelse	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	12.6 (2.1)	23.7 (1.4)	19.5 (2.2)	25.8 (1.7)	16.5 (2.8)	17.8 (1.9)
Tetthet 2	12.6 (13.2)	23.8 (9.6)	19.3 (5.3)	25.9 (11.4)	16.2 (2.3)	18.1 (6.3)
Median	11	26.1	17.2	24.0	16.3	20.2
Min. tetthet	2	8	19.4	15.1	13.3	12
Max. tetthet	35.1	34.3	28.3	42.7	19.4	24
Aure 0+						
Utbredelse	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	49.6 (5.6)	24.6 (5.4)	32.6 (6.2)	19.8 (4.4)	34.1 (8.3)	24.2 (3.7)
Tetthet 2	49.1 (25.8)	24.0 (13.4)	30.7 (11.5)	19.5 (15.6)	31.9 (18.4)	23.8 (14.0)
Median	37.5	26	26.5	14.4	27	18.1
Min. tetthet	22.3	9.5	13	3	14	10.2
Max. tetthet	84.6	41.3	53	44.4	56.5	44.7
Aure ≥ 1+						
Utbredelse	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	17.0 (1.9)	10.1 (1.6)	16.2 (1.9)	15.9 (3.3)	12.7 (2.3)	10.8 (0.5)
Tetthet 2	16.8 (9.5)	10.2 (3.8)	16.1 (10.4)	16.2 (6.9)	12.5 (7.9)	10.9 (4.4)
Median	11	9.5	13.9	17.3	12	11
Min. tetthet	8	5	14.4	5	3.1	6
Max. tetthet	28.7	15.4	34.2	23	23	16.2

Primærdata – fisk Langabrua st. 13 (oppstrøms Vangsvatnet)

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 al. (1989). Tetthet 1, Tetthet 2, median, min og max tetthet er angitt som antall individer pr. 100 m².

År	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Dato	13.11	27.10	23.09	02.09	08.09	11.09	12.09	07.09
Ant. stasjoner	1	1	1	1	1	1	1	1
Areal, m ²	100	100	100	100	100	100	100	100
Laks 0+								
Utbredelse	100	100	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	90.0	108	14.5	27.0	27.8	23.7	22.6	89.9
Tetthet 2	90.0	108	14.5	27.0	27.8	23.7	22.6	89.9
Median	--	--	--	--	--	--	--	--
Min. tetthet	--	--	--	--	--	--	--	--
Max. tetthet	--	--	--	--	--	--	--	--
Laks ≥ 1+								
Utbredelse	100	100	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	22.0	65.1	31.3	13.9	27.7	10.0	18.3	19.1
Tetthet 2	22.0	65.1	31.3	13.9	27.7	10.0	18.3	19.1
Median	--	--	--	--	--	--	--	--
Min. tetthet	--	--	--	--	--	--	--	--
Max. tetthet	--	--	--	--	--	--	--	--
Aure 0+								
Utbredelse	100	100	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	59.0	58.8	62.0	144	40.3	23.6	114.6	58.3
Tetthet 2	59.0	68.8	62.0	144	40.3	23.6	114.6	58.3
Median	--	--	--	--	--	--	--	--
Min. tetthet	--	--	--	--	--	--	--	--
Max. tetthet	--	--	--	--	--	--	--	--
Aure ≥ 1+								
Utbredelse	100	100	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	58.8	21.8	6.0	10.0	24.6	6.0	16.9	8.1
Tetthet 2	58.8	21.8	6.0	10.0	24.6	6.0	16.9	8.1
Median	--	--	--	--	--	--	--	--
Min. tetthet	--	--	--	--	--	--	--	--
Max. tetthet	--	--	--	--	--	--	--	--

Fortsettelse primærdata - fisk Langabrua st. 13 (oppstrøms Vangsvatnet)

År	2004	2005	2006	2007
Dato	15.10	26.10	19.09	03.10
Ant. stasjoner	1	1	1	1
Areal, m ²	100	100	100	100
Laks 0+				
Utbredelse	100	100	100	100
Tetthet 1	47	27.6	5.9	45.2
Tetthet 2	47	27.6	5.9	45.2
Median	--	--	--	--
Min. tetthet	--	--	--	--
Max. tetthet	--	--	--	--
Laks ≥ 1+				
Utbredelse	100	100	100	100
Tetthet 1	17.3	12.1	4.0	5.0
Tetthet 2	17.3	12.1	4.0	5.0
Median	--	--	--	--
Min. tetthet	--	--	--	--
Max. tetthet	--	--	--	--
Aure 0+				
Utbredelse	100	100	100	100
Tetthet 1	128.4	56.0	61.0	56.9
Tetthet 2	128.4	56.0	61.0	56.9
Median	---	--	--	--
Min. tetthet	--	--	--	--
Max. tetthet	--	--	--	--
Aure ≥ 1+				
Utbredelse	100	100	100	100
Tetthet 1	10.4	21.8	16.6	16.6
Tetthet 2	10.4	21.8	16.6	16.6
Median	--	--	--	--
Min. tetthet	--	--	--	--
Max. tetthet	--	--	--	--

Primærdata – fisk Raundalen st. 14

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 al. (1989). Tetthet 1, Tetthet 2, median min. og max tetthet er angitt som antall individer pr. 100 m².

År	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Dato	27.10	23.09	02.09	08.09	11.09	12.09	12.09	15.10
Ant. stasjoner	1	1	1	1	1	1	1	1
Areal, m ²	100	100	100	100	100	100	100	100
Laks 0+								
Utbredelse	100	100	100	100	100	100	0	100
Tetthet 1	5.8	14.5	24.8	9.1	37.0	11.7	0	16.0
Tetthet 2	5.8	14.5	24.8	9.1	37.0	11.7	0	16.0
Median	--	--	--	--	--	--	--	--
Min. tetthet	--	--	--	--	--	--	--	--
Max. tetthet	--	--	--	--	--	--	--	--
Laks ≥ 1+								
Utbredelse	100	100	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	10.2	28.3	7.4	21.5	8.3	7.0	6.5	8.7
Tetthet 2	10.2	28.3	7.4	21.5	8.3	7.0	6.5	8.7
Median	--	--	--	--	--	--	--	--
Min. tetthet	--	--	--	--	--	--	--	--
Max. tetthet	--	--	--	--	--	--	--	--
Aure 0+								
Utbredelse	100	100	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	2.0	62.5	50.4	25.8	47.1	50.4	12.3	53.8
Tetthet 2	2.0	62.5	50.4	25.8	47.1	50.4	12.3	53.8
Median	--	--	--	--	--	--	--	--
Min. tetthet	--	--	--	--	--	--	--	--
Max. tetthet	--	--	--	--	--	--	--	--
Aure ≥ 1+								
Utbredelse	100	100	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	8.3	10.2	41.4	24.6	29.4	55.8	11.7	15.2
Tetthet 2	8.3	10.2	41.4	24.6	29.4	55.8	11.7	15.2
Median	--	--	--	--	--	--	--	--
Min. tetthet	--	--	--	--	--	--	--	--
Max. tetthet	--	--	--	--	--	--	--	--

Fortsettelse primærdata – fisk Raundalen st. 14

År	2005	2006	2007
Dato	26.10	19.09	03.10.
Ant. stasjoner	1	1	1
Areal, m ²	100	100	100
Laks 0+			
Utbredelse	100	100	100
Tetthet 1	2.0	2.0	14.0
Tetthet 2	2.0	2.0	14.0
Median	--	--	--
Min. tetthet	--	--	--
Max. tetthet	--	--	--
Laks ≥ 1+			
Utbredelse	100	100	100
Tetthet 1	1.0	5.9	4.0
Tetthet 2	1.0	5.9	4.0
Median	--	--	--
Min. tetthet	--	--	--
Max. tetthet	--	--	--
Aure 0+			
Utbredelse	100	100	100
Tetthet 1	13.0	24.9	39.0
Tetthet 2	13.0	24.9	39.0
Median	--	--	--
Min. tetthet	--	--	--
Max. tetthet	--	--	--
Aure ≥ 1+			
Utbredelse	100	100	100
Tetthet 1	8.0	7.1	19.6
Tetthet 2	8.0	7.1	19.6
Median	--	--	--
Min. tetthet	--	--	--
Max. tetthet	--	--	--

Primærdata – fisk Raundalen oppstrøms Palmafossen

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 al. (1989). Tetthet 1, Tetthet 2, median min. og max tetthet er angitt som antall individer pr. 100 m².

År	2003	2004	2005	2006	2007
Dato	22.11	15.10	25.10	26.09	03.10
Ant. stasjoner	2	2	2	2	2
Areal, m ²	200	200	200	200	200
Laks 0+					
Utbredelse	100	100	100	50	100
Tetthet 1	12.0 (1.4)	3.5 (22.9)	1.5 (0.4)	5.5 (0.1)	15.0 (1.4)
Tetthet 2	12.2 (12.9)	3.6 (2.0)	1.6 (0.9)	5.5 (7.8)	15.1 (3.9)
Median	12.2	3.6	1.6	5.5	15.1
Min. tetthet	3	2.2	1	0	12.3
Max. tetthet	21.3	5	2.2	11	17.8
Laks ≥ 1+					
Utbredelse	100	100	50	0	50
Tetthet 1	6.8 (1.0)	12.8 (1.0)	6.5 (0.2)	--	8.2 (0.7)
Tetthet 2	6.8 (5.2)	12.8 (16.7)	6.5 (9.2)	--	8.2 (11.5)
Median	6.8	12.8	6.5	--	8.2
Min. tetthet	3.1	1	0	--	0
Max. tetthet	10.4	24.6	13	--	16.3
Aure 0+					
Utbredelse	100	100	100	100	100
Tetthet 1	7.1 (0.6)	6.9 (1.5)	4.5 (4.3)	8.9 (1.3)	13.7 (1.7)
Tetthet 2	7.2 (5.2)	6.5 (2.1)	4.5 (5.0)	8.2 (5.9)	13.7 (5.9)
Median	7.2	6.5	4.5	8.2	13.7
Min. tetthet	3	5	8	4	9.5
Max. tetthet	11.4	8	8	12.3	17.8
Aure ≥ 1+					
Utbredelse	100	100	100	100	100
Tetthet 1	13.8 (2.9)	20.8 (1.0)	18.3 (1.1)	11.0 (0.1)	9.8 (1.1)
Tetthet 2	13.9 (15.3)	21.0 (16.9)	18.3 (17.3)	11.0 (1.4)	9.9 (11.2)
Median	13.9	21.0	18.3	11.0	9.9
Min. tetthet	3.1	9	6.1	10	2
Max. tetthet	24.7	32.9	30.5	12	17.8

Vedlegg B2. Fangst av fisk ved elfiske og beregnet tetthet av laks og aure i Bolstad 3.9.2007.

		Fangst				Beregnet tetthet pr. 100 m ²			
		Laks		Aure		Laks		Aure	
Stasjon	Areal (m ²)	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+
1	100	6	18	58	11	6,0	18,3	59,2	11,7
2	100	7	18	10	20	7,4	18,3	10,2	20,2
3	100	23	12	37	3	23,0	12,0	40,6	3,0
1-3	300	36	48	105	34	13.3 (3.7)	16.1 (0.6)	36.3 (2.8)	11.5 (1.0)
Gj.snitt						12.1 (9.4)	16.2 (3.6)	36.7 (24.7)	11.6 (8.6)

Vedlegg B2. Fangst av fisk ved elfiske og beregnet tetthet av laks og aure i Teigdalen 29.9.2007.

		Fangst				Beregnet tetthet pr. 100 m ²			
		Laks		Aure		Laks		Aure	
Stasjon	Areal (m ²)	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+
4	100	15	4	33	18	15,0	4,0	34,1	19,1
5	100	66	4	60	10	66,7	4,0	63,8	10,0
6	50	0	0	100	17	0,0	0,0	212,6	34,0
7	100	9	25	28	25	9,2	25,1	30,0	26,1
4-7	350	90	33	221	70	26.4 (2.1)	9.5 (0.4)	66.8 (5.6)	20.3 (1.3)
Gj.snitt						22.7 (30.0)	8.3 (11.4)	85.1 (86.3)	22.3 (10.2)

Vedlegg B2. Fangst av fisk ved elfiske og beregnet tetthet av laks og aure i Vosso 1.10. 2007.

		Fangst				Beregnet tetthet pr. 100 m ²			
		Laks		Aure		Laks		Aure	
Stasjon	Areal (m ²)	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+
8	100	18	12	42	14	19,6	12,00	44,7	14,10
9	100	17	21	10	6	17,3	23,2	10,2	6,0
10	100	17	24	15	16	17,3	24,3	15,0	16,2
11	100	21	10	30	7	21,0	10,9	31,3	7,1
12	100	15	20	18	11	15,0	20,2	18,1	11,0
8-12	500	88	87	115	54	19.2 (4.9)	17.8 (1.9)	24.2 (3.7)	10.8 (0.5)
Gj.snitt						18.0 (2.3)	18.1 (6.3)	23.8 (14.0)	10.9 (4.4)

Vedlegg B2. Fangst av fisk ved elfiske og beregnet tetthet av laks og aure i Raundalselva oppstrøms Palmafossen 3.10.2007.

		Fangst				Beregnet tetthet pr. 100 m ²			
		Laks		Aure		Laks		Aure	
Stasjon	Areal (m ²)	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+	0+	>0+
15	100	17	0	9	2	17,8	0,0	9,5	2,0
16	100	12	16	17	17	12,3	16,3	17,8	17,8
15-16	200	29	16	26	19	15.0 (1.4)	8.2 (0.7)	13.7 (1.7)	9.8 (1.1)
Gj.snitt	300					15.1 (3.9)	8.2 (11.5)	13.7 (5.9)	9.9 (11.2)