

# Sokndalselva

**Koordinator:** Ann Kristin L. Schartau,  
Norsk institutt for naturforskning,  
Tungasletta 2, 7485 Trondheim

## 1 Områdebeskrivelse

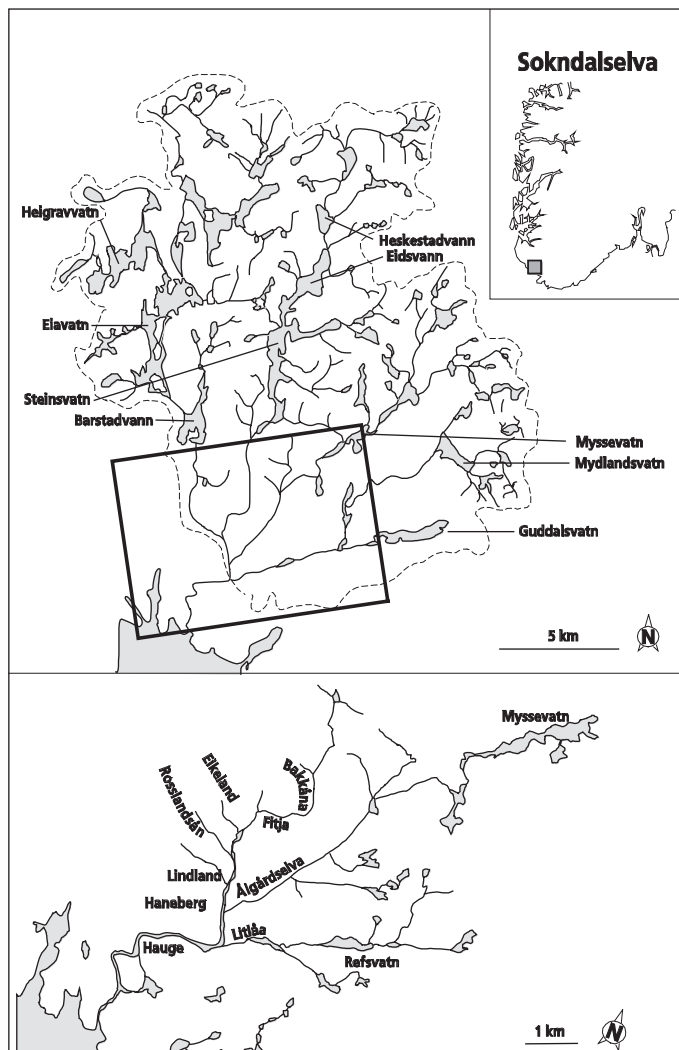
### 1.1 Nøkkeldata

<b>Vassdragsnummer:</b>	026.4Z
<b>Fylke, kommune:</b>	Rogaland fylke. Sokndal, Egersund og Lund kommuner.
<b>Areal nedbørfelt:</b>	301 km <sup>2</sup>
<b>Regulering:</b>	Ingen
<b>Middelvannføring:</b>	17 m <sup>3</sup> /s
<b>Kalket siden:</b>	Omfattende innsjøkalking fra 1989.
<b>Anadrom strekning:</b>	Totalt ca. 12 km. I Guddal/Mydlandsvassdraget kan laks og sjøaure vandre til foss nedstrøms Refsvatn, i Myssa/Orrestadvassdraget (Ålgårdselva) ovenfor Frøylog og i Barstadvassdraget til foss ved Lindland kraftverk. I Steinsvassdraget vil vandringshinderet variere med vannføringen, men laks og sjøaure vil normalt kunne ta seg fram til Toksfossen.

Sokndalselva har fire hovedgreiner, Guddal/Mydlandsvassdraget, Myssa/Orrestadvassdraget (Ålgårdselva), Steinsvassdraget/Bakkåna og Barstadvassdraget/Rosslandsåna (**figur 1.1**). Nedbørfeltet er kupert, og karakterisert av trange dalfører omgitt av 100-300 m høye fjell. Høyeste punkt ligger 631 m o.h. Det finnes mange større og mindre innsjøer i vassdraget. Geologisk hører Sokndalsvassdraget til det såkalte Egersundfeltet som er en del av det sønorske grunnfjellsområdet. Berggrunnen består for det meste av anortositt som er en hard og kalkfattig bergart. Den årlige nedbøren varierer fra ca 1500 mm ute ved kysten til over 2000 mm i indre strøk. Vassdraget har en begrenset snøakkumulering, og det observeres ingen flomtopp i forbindelse med snøsmelting. Vannføringen er derimot størst i perioden oktober-januar, og avtar jevnt framover mot lavvannføring i juli.

## 1.2 Kalkingsstrategi

<b>Bakgrunn for kalking:</b>	Laksestammen er utdødd.
<b>Vannkvalitetsmål:</b>	I smoltifiseringsperioden (15. feb. – 31. mai): pH 6,2
<b>Biologisk mål:</b>	Å sikre tilstrekkelig god vannkvalitet for reproduksjon av laks i elva. Dette vil samtidig sikre livsmiljøet for de fleste andre forsuringsfølsomme vannorganismer.
<b>Kalkingsstrategi:</b>	Kalking av Sokndalselva ble igangsatt i et begrenset omfang midt på 1980-tallet. Den første større kalkingen av innsjøer i vassdraget ble gjennomført i 1989, og deretter fulgte en gradvis opptrapping av innsjøkalking utover 1990-tallet. Etter 1996 er alle vassdragets fire greiner totalkalket.



Figur 1.1. Sokndalselva med nedbørfelt.

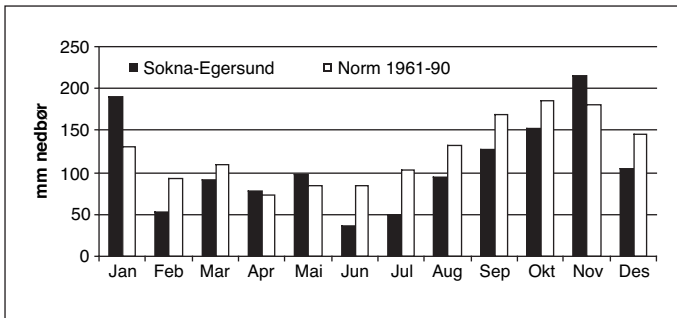
### 1.3 Kalking 2005

I 2005 ble det tilført til sammen 980 tonn VK3 kalk i innsjøer og bekker i Sokndalselva. Siden 1999 har mengde kalk som er tilført vassdraget gått ned med ca 500 tonn.

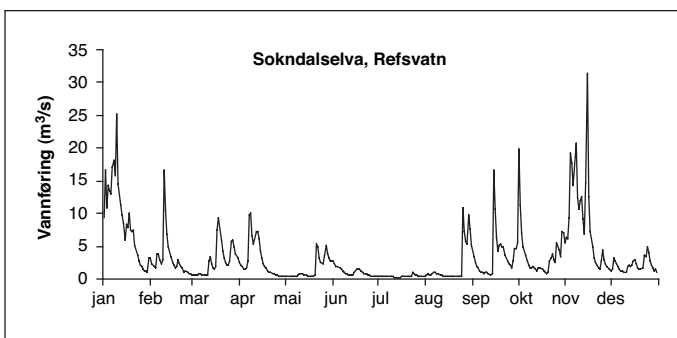
### 1.4 Hydrologi 2005

Meteorologisk stasjon ved Egersund (figur 1.2):

Årsnedbør 2005: 1293 mm  
 Normalt: 1491 mm  
 % av normalen: 87

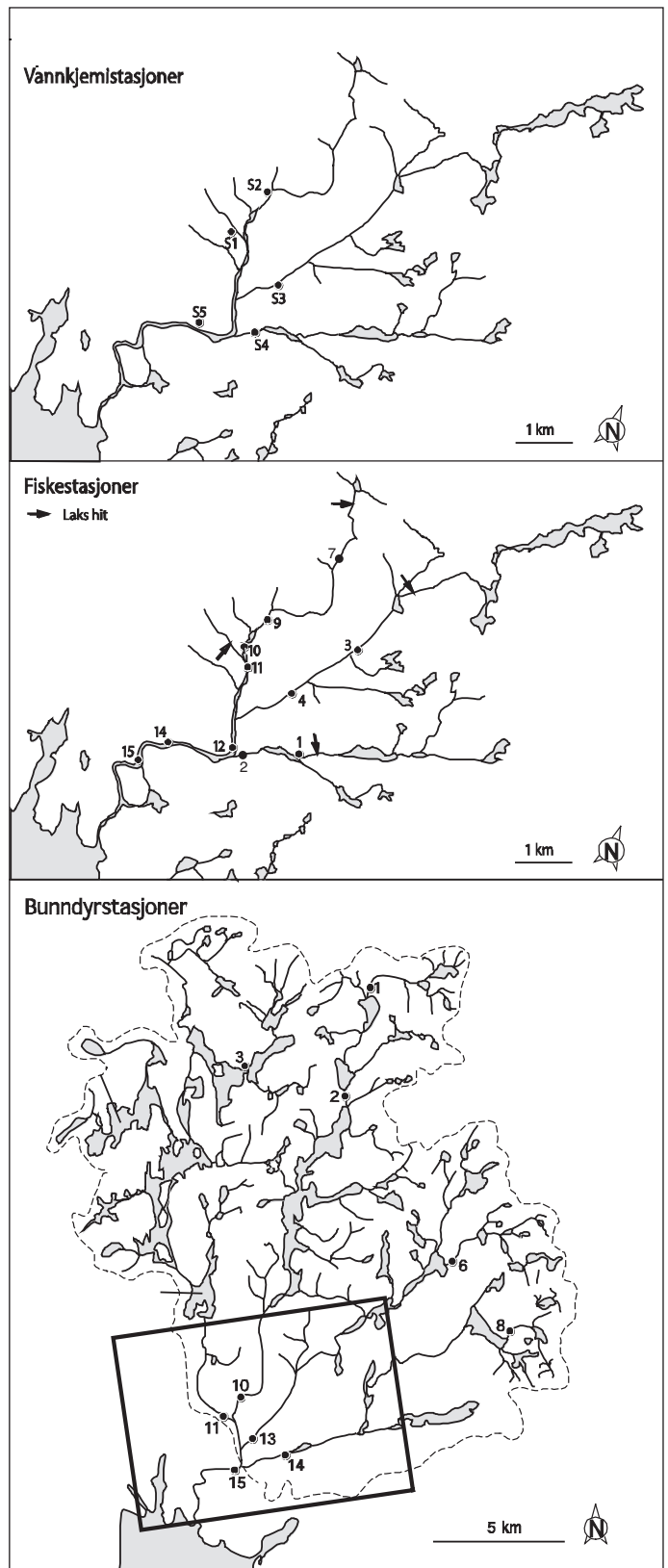


**Figur 1.2.** Månedlig nedbør i 2005 og normal månedsnedbør for perioden 1961-1990 ved meteorologisk stasjon i Egersund, (data fra DNMI 2006).



**Figur 1.3.** Vannføring (døgnmiddel) i Sokndalselva ved stasjon Refsvatn i 2005 (data fra NVE 2006).

### 1.5 Stasjonsoversikt



**Figur 1.4.** Prøvetakingsstasjoner for vannkjemisk og biologisk overvåking i Sokndalselva i 2005. Bunndyr undersøkelser inngikk ikke i overvåkingen i 2005.

# 2 Vannkjemi

Forfattere: Randi Saksgård og Ann Kristin Lien Schartau

Medarbeidere: Syverin Lierhagen

Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim

## 2.1 Innledning

Sokndalselva ble i 1972 inkludert i et vannkjemisk måleprogram ("Elveserien") ved daværende Fiskeforskingen, Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Det ble etablert en målestasjon i hver av sidegreinene (S1-S4). Fra 1988 er måleprogrammet videreført av Norsk institutt for naturforskning og måleprogrammet ble utvidet med en stasjon i hovedløpet (S5) (jfr. figur 1.4).

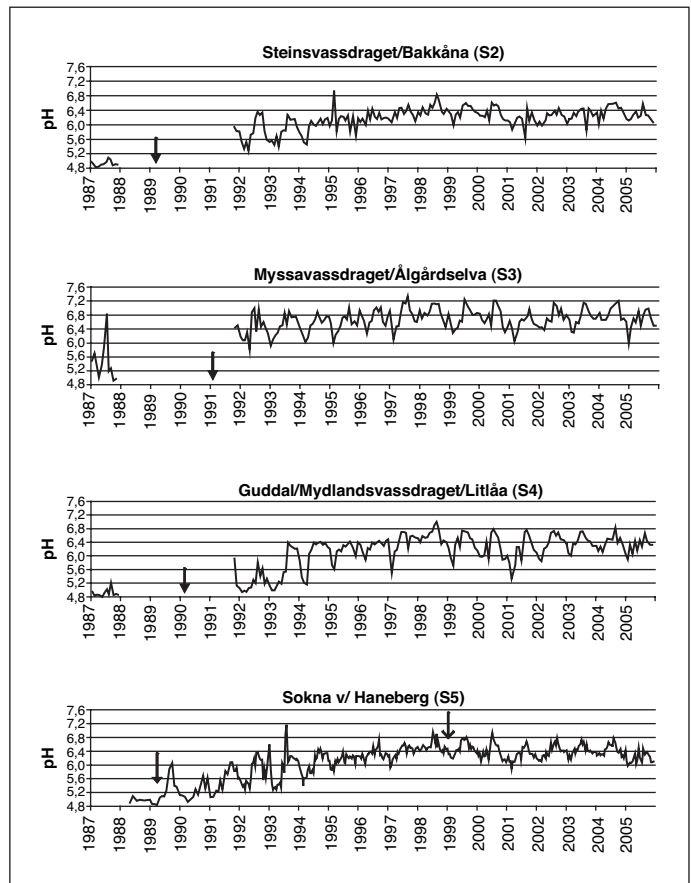
Omfanget av prøvetakingshyppighet og vannkjemiske analyser i Sokndalselva har variert gjennom årene, men i de senere år har overvåkingen blitt opprettholdt på noenlunde samme nivå. Overvåkingen i 2005 dokumenterer vannkvaliteten i vassdraget som helhet, og gir grunnlag for vurdering av den vannkjemiske måloppnåelsen og kalkingstiltaket spesielt.

## 2.2 Resultater og diskusjon

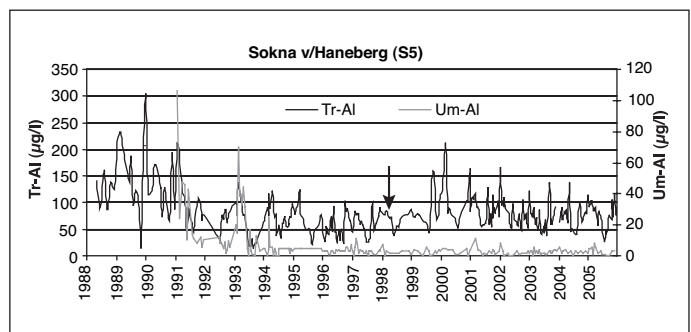
### Vannkjemisk måloppnåelse

I Sokndalselvas hovedløp ved Haneberg (S5) har opptrappingen av kalkingen i vassdraget gjennom år medført en markert økning i pH, særlig fra 1991 (figur 2.1). Årsgjennomsnittet i pH har økt fra omkring 5,0 i 1988 til like i underkant av 6,0 for perioden 1992 - 1994, og en ytterligere bedring er registrert fra og med 1995 hvor årsgjennomsnittet har ligget over 6,0. pH har de siste årene flatet noe ut og ligget mellom 6,2 og 6,5. En reduksjon i innholdet av totalt syrereaktivt aluminium (TR-Al)/Tot-Al ble registrert i hovedløpet etter 1990; fra et årsgjennomsnitt på 140-150 µg/l i 1989-90 til 60-70 µg/l i perioden 1991-98. I de siste årene har det igjen blitt målt større variasjoner i konsentrasjonen av totalt aluminium (figur 2.2), noe som antagelig skyldes endring i analysemetode. Sammenlignet med 1999-2002 var imidlertid variasjonene i de tre siste årene mindre. Innholdet av uorganisk monomert aluminium var svært variabelt i årene 1991-93, men senere, særlig etter 1995, har verdiene stabilisert seg på et lavt nivå.

Vannkvaliteten i smoltifiseringsperioden er i 2005 ikke helt tilfredsstillende i hovedelva v/Haneberg. I alt fem av syv pH-målinger lå mer enn 0,1 pH-enheter under vannkvalitetsmålet i smoltifiseringsperioden (vedlegg A.1). "Lave pH-verdier i begynnelsen av året henger sannsynligvis sammen med de spesielle værforholdene som førte til sjøsaltepisoder og dårlig vannkvalitet mange steder på Sør- og Vestlandet vinteren 2005 (Hindar & Enge 2006 Målingene av uorganisk monomert aluminium (Um-Al) var, imidlertid, i likhet med tidligere år lave. De fleste verdiene av Um-Al var < 6 µg/l og det antas derfor at vannkvaliteten er god nok for overlevelse og reproduksjon av fisk. I to av sidevassdragene (Guddal/Mydland/Litlåa og Barstadvassdraget/ Rosslandsåna) lå 1 av 3 målinger i smoltifiseringsperioden under pH-målet minus 0,1 pH-enheter. Ingen av målingene i de andre vassdragene lå under pH-målet, men enkelte verdier var marginale. I Myssavassdraget/Ålgårdselva var pH stort sett over 6,4 gjennom hele året. Generelt sett var vannkvaliteten litt dårligere sammenliknet med de to foregående årene.



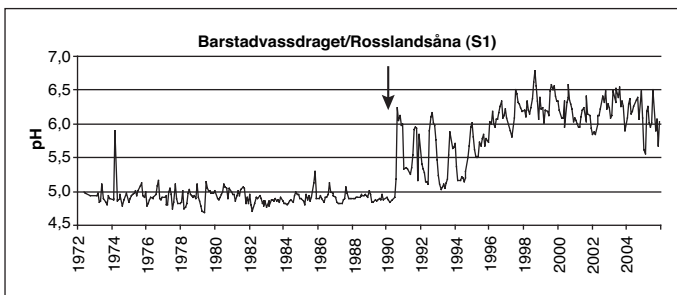
Figur 2.1. pH på stasjonene S2-S5 i Sokndalselva i Rogaland i perioden 1987-2005. Overvåking av S5 kom først i gang i 1988. Piler angir tidspunkt for: 1) når den første større innsjøkalkingen ble gjennomført (lukket) og 2) når vassdraget ble anslått fullkalket (åpen).



Figur 2.2. Konsentrasjonen av totalt syrereaktivt aluminium (Tr-Al) og uorganisk monomert aluminium (Um-Al) i Sokndalselva ved Haneberg (S5) i perioden 1988 - 2005. Data for Um-Al finnes kun for perioden 1991 - 2005. Data for Tr-Al er fra og med 2000 målt som totalt aluminium (Tot-Al). Pil angir tidspunkt for når vassdraget ble anslått fullkalket.

### Barstadvassdraget/Roslandsåna (S1)

Det har vært en bedring i vannkvaliteten i Barstadvassdraget utover 1990-tallet. pH-målinger fra og med 1998 viser at vannkvaliteten nå er på et mer stabilt og gunstigere nivå enn i tidligere år (**figur 2.3**). pH på S1 varierte i 2005 mellom 5,57 (februar) og 6,50 (juli) med årsgjennomsnitt 5,91 (**vedlegg A.1**). Flere av pH-målingene i 2005 var under 6,0 og i smoltifiseringsperioden var en av tre målinger under vannkvalitetsmålet. Dette kan henge sammen med høye verdier av sjøsalter (Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>) i denne perioden (upublisererte data fra NINAs analyselab). Flere stormer med mye nedbør i begynnelsen av 2005 førte til sjøsaltepisoder over hele Sør- og Vestlandet (Hindar & Enge 2006). Alkaliteten varierte mellom 0 og 54  $\mu\text{ekv/l}$  og kalsiuminnholdet mellom 0,9 og 2,4 mg/l. Sammenlignet med de to foregående årene var vannkvaliteten i Barstadvassdraget noe dårligere.



**Figur 2.3.** pH på stasjon S1 i Sokndalselva i Rogaland i perioden 1972-2005. Pil markerer tidspunkt for første større innsjøkalking i Barstadvassdraget.

### Steinsvassdraget/Bakkåna (S2)

Steinsvassdraget har fra og med 1997, med unntak av 2001, en forholdsvis stabil og gunstig vannkvalitet (**figur 2.1**). Bare unntaksvis har pH vært under 6,0, og da spesielt i forbindelse med mye nedbør. I forhold til kalkingsmålet var en av pH-verdiene marginal. Sammenlignet med 2004, var vannkvaliteten noe dårligere i 2005, spesielt i siste halvår. Årsgjennomsnittet for pH i 2005 var 6,20 og varierte mellom 6,05 og 6,56. Alkaliteten varierte mellom 15 og 62  $\mu\text{ekv/l}$  og kalsiuminnholdet mellom 1,2 og 2,0 mg/l (**vedlegg A.1**).

### Myssavassdraget/ Orrestadvassdraget (Ålgårdselva) (S3)

I Myssavassdraget har pH i de senere årene sjelden vært under 6,4 (**figur 2.1**), og målingene i 2005 viser også høye pH-verdier gjennom hele året, med unntak av en verdi i januar (**vedlegg A.1**). Årsgjennomsnittet for pH i 2005 var 6,52 og varierte mellom 5,97 og 6,97. Tilsvarende ble det målt gjennomgående høye verdier for alkalitet (14-121  $\mu\text{ekv/l}$ ) og kalsium (1,3-4,8 mg/l), og med unntak av målingen i januar var verdiene på samme forholdsvis høye nivå som året før.

### Guddal/Mydlandsvassdraget/Litlåa (S4)

I Guddal/Mydlandsvassdraget har pH steget utover 1990-tallet og har med få unntak stabilisert seg på verdier over 6,0 (**figur 2.1**). Målingene viser imidlertid at gjennombrudd av surt vann forekommer på denne stasjonen gjennom vinter/vår, og ved målingen i april var pH 0,1 pH-enheter under kalkingsmålet. Det ble også målt lave pH-verdier i starten av året. De fire siste årene har imidlertid vannkvaliteten blitt noe mer stabil i forhold til tidligere. pH i 2005 var mellom 5,88 (februar) og 6,65 (september), årsgjennomsnittet var 6,22. Alkaliteten varierte mellom 11 og 65  $\mu\text{ekv/l}$  og kalsiuminnholdet mellom 1,3 og 2,0 mg/l (**vedlegg A.1**).

### Sokna v/Haneberg (S5)

Også ved målestasjonen i hovedelva (S5) har vannkvaliteten stabilisert seg på et gjennomgående gunstigere nivå etter 1995 (**figur 2.1**). I 2005 var imidlertid målingene noe lavere sammenlignet med de to foregående årene. Dette kan henge sammen med at Vestlandet opplevde flere stormer med mye nedbør i januar 2005. Nivået av natrium og klorid var gjennomgående høyt gjennom hele året (**vedlegg A.1**), og høyere enn det som er målt tidligere. Stormene kan ha forårsaket sjøsalt-episoder og derved dårligere vannkvalitet. Årsgjennomsnittet for pH i 2005 var 6,16 og varierte mellom 5,96 og 6,47. Mengden kalsium varierte mellom 1,2 og 2,3 mg/l, med et årsgjennomsnitt på 1,5 mg/l (**vedlegg A.1**).

Konsentrasjonen av Tot-Al (tidligere målt som Tr-Al) var lavest i juli med 26  $\mu\text{g/l}$  og høyest i desember med 118  $\mu\text{g/l}$ . Årsgjennomsnittet for Tot-Al i 2005 var 75  $\mu\text{g/l}$ . Mens Tr-Al stort sett lå under 100  $\mu\text{g/l}$  i perioden 1996-98 har det i de siste årene blitt registrert høyere konsentrasjoner, noe som sannsynligvis skyldes endring av analysemetode fra 2000. Sammenlignet med 1999-2002 var imidlertid variasjonene i de tre siste årene mindre (**figur 2.2**). Innholdet av uorganisk monomert aluminium (Um-Al) var svært variabelt i årene 1991-93, men senere har verdiene stabilisert seg på et lavt nivå. I 2005 var de fleste verdiene  $\leq 6$   $\mu\text{g/l}$  (**figur 2.2**, **vedlegg A.1**). Dette betyr at til tross for at pH lå under vannkvalitetsmålet gjennom store deler av smoltifiseringsperioden er det antagelig ikke blitt mobilisert "giftige" mengder av Um-Al. Transport og analyse av aluminium i laboratoriet kan imidlertid føre til at den uorganiske monomere fraksjonen underestimeres. Syrenøytraliserende kapasitet (ANC) varierte mellom -3 og 66  $\mu\text{ekv/l}$  i 2005, og var på samme nivå som i 2004. De laveste verdiene var i perioden januar-april med et årsgjennomsnitt på 25  $\mu\text{ekv/l}$ .

Innholdet av organisk karbon (TOC) viser at Sokndalselva er lite til moderat humuspåvirket. TOC-verdiene målt i 2005 varierte mellom 0,7 og 1,5 mg C/l, årsgjennomsnittet var 1,1 mg C/l (**vedlegg A.1**). Målinger av næringssaltene fosfor (Tot-P) og nitrogen (Tot-N) indikerer at vassdraget er næringsfattig, men ved enkelte tidspunkt ble det målt forholdsvis høye nitrogenkonsentrasjoner. Innholdet av tot-P var generelt  $< 5$   $\mu\text{g/l}$ , men ved en anledning var konsentrasjonen svært høy (40,2  $\mu\text{g/l}$ ). Tot-N varierte mellom 272 og 780  $\mu\text{g/l}$ . Årsgjennomsnittet var henholdsvis 6,1 og 453  $\mu\text{g/l}$ .

# 3 Fisk

Bjørn Mejdell Larsen<sup>1</sup>, Hans Mack Berger<sup>2</sup>, Karstein Hårsaker<sup>3</sup>,  
Einar Kleiven<sup>4</sup>, Agnar Kvellestad<sup>5</sup>, og Jan Henrik Simonsen<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim

<sup>2</sup> Berger feltBIO, Flygt. 6, 7500 Stjørdal

<sup>3</sup> NTNU, Vitenskapsmuseet, Zoologisk avdeling,  
Erling Skakkesgt. 47A, 7012 Trondheim

<sup>4</sup> Norsk institutt for vannforskning – Sørlandsavdelingen,  
Televeien 3, 4879 Grimstad

<sup>5</sup> Veterinærinstituttet, Postboks 8156, Oslo dep., 0033 Oslo

<sup>6</sup> Roligheten, 4818 Færvik

## 3.1 Innledning

Laksen i Sokndalselva ble betraktet som utryddet, mens sjøørretbestanden fortsatt trivdes godt på 1980-tallet (Sivertsen 1989). Ved elfiske utført i 1985 ble det ikke registrert ungfisk av laks (SFT 1986). I 1989 ble de første innsjøene i nedslagsfeltet kalket, og allerede i 1990 og 1991 ble det påvist laksunger igjen i vassdraget (Enge & Persson 1991, Persson & Enge 1992). NINA startet en årlig overvåking i forbindelse med kalkingstiltakene i vassdraget høsten 1991 (Larsen 1993). Dette ble videreført til og med 1996 etter samme opplegg på opptil 16 stasjoner (Larsen 1997). Senere er programmet redusert i omfang, og i 1997-2000 ble 11 stasjoner undersøkt i hovedvassdraget. Det var ytterligere reduksjoner i 2001 da to stasjoner til ble tatt ut. I 2002 ble vassdraget tatt ut av det nasjonale overvåkingsprogrammet, og det ble ikke gjort noen fiskeundersøkelser i vassdraget det året. I 2003-2005 var Sokndalselva igjen inne i overvåkingsprogrammet, og ble undersøkt etter samme opplegg som i 2001, men med supplerende undersøkelser også på to av de opprinnelige stasjonene i 2004 og 2005.

## 3.2 Metode

Det ble fisket med elektrisk fiskeapparat på 11 stasjoner i lakseførende del av vassdraget i august 2005 (**figur 1.3**). Arealene ble avfisket tre ganger (utfiskingsmetoden) i henhold til standard metodikk (Bohlin et al. 1989). All fisk ble artsbestemt og lengdemålt til nærmeste millimeter i felt, og et utvalg av fisken ble konservert og lagret for senere aldersbestemmelse. Det er skilt mellom årsyngel (0+) og eldre ungfisk ( $\geq 1+$ ). Det er beregnet tetthet av ungfisk på alle enkeltstasjoner og gjennomsnittlig tetthet for hele vassdraget basert på sum fangst for alle stasjonene samlet (tetthet 1). Alle tettheter er oppgitt som antall individ pr. 100 m<sup>2</sup>. Primærdata er gitt i **vedlegg B.1-B.2** som også oppgir gjennomsnittet av beregnet tetthet på alle enkeltstasjonene (tetthet 2).

Det ble tatt gjelleprøver av 8 laks- og 8 ørretunger på stasjon 9. Andre gjellebue på fiskens venstre side ble dissekert ut i felt og fiksert på 10 % fosfat-buffra formalin. Metode og framgangsmåte for videre bearbeiding og analysering er gitt av Kvellestad & Larsen (1999). Resultatene presenteres som andel av fisken som har ulike grader av metallakkumulering på gjelleoverflaten eller i gjelleepitelet. Andre typer av histologiske forandringer omtales bare hvis de kan settes i sammenheng med metallakkumuleringen.

## 3.3 Resultater og diskusjon

### 3.3.1 Ungfiskundersøkelser

Det var høy tetthet av laksyngel, men fortsatt noe lav tetthet av eldre laksunger i Sokndalselva i 2005. Det var en liten økning i tettheten av ørretyngel, men langtidsutviklingen er likevel at det blir mindre ørret i vassdraget.

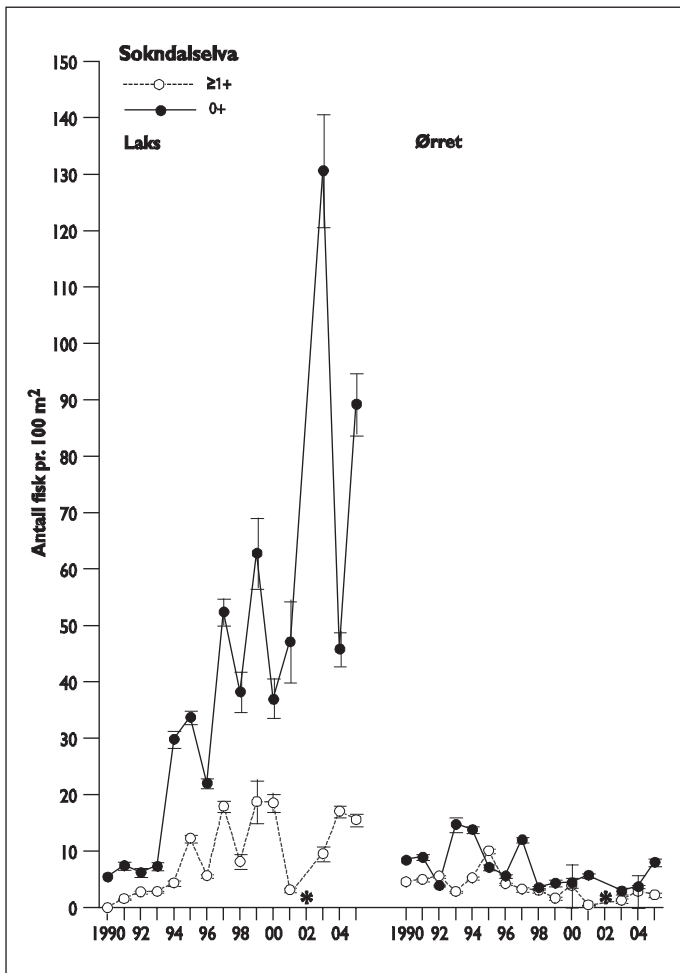
#### Laks

Det er funnet laksyngel på alle stasjonene i vassdraget hvert år siden 1997, og laksunger finnes på hele den lakseførende strekningen. Generelt har laksen etablert seg i stadig større del av vassdraget i takt med utvidelsen av kalkingstiltaket, og kalking har hatt en positiv effekt på tettheten av laksunger i hele vassdraget. Det har ikke foregått noen utsetting av laks eller ørret i vassdraget etter 1990, og reetableringen har skjedd naturlig i hele vassdraget.

Etter en markert økning i tettheten av laksyngel i Sokndalselva i 2003 (131 individ pr. 100 m<sup>2</sup>), og en reduksjon i 2004 tilbake til det samme nivået som i 1997-2001 (40-60 laksyngel pr. 100 m<sup>2</sup>) var det en ny økning igjen i 2005 (**figur 3.1**). Dette gir en klart økende tetthet av laksyngel i perioden 1990-2005 (lineær trendlinje:  $y = 5,8x - 6,6$ ;  $R^2 = 0,64$ ).

Den gjennomsnittlige tettheten av laksyngel var 89 individ pr. 100 m<sup>2</sup> i 2005, og tettheten varierte mellom 35 og 280 individ pr. 100 m<sup>2</sup> på de ulike stasjonene. Det har vært store variasjoner i tetthet mellom de ulike stasjonene også i de foregående årene, men det er alltid Sokna ved Hauge (stasjon 12-15) og Litlåa (stasjon 1-2) som har hatt de høyeste gjennomsnittstetthetene (**figur 3.2**). Det var ikke lav tetthet i noen del av vassdraget i 2005, men det var likevel lavest gjennomsnittlig tetthet i Ålgårdselva (**figur 3.2**). Det var en positiv utvikling i Bakkåna i 2005. I 2004 og 2005 ble det undersøkt en stasjon i øvre del av Bakkåna, som sist ble undersøkt i perioden 1991-1997. Det var fanget laksyngel bare i 1996 på denne stasjonen tidligere (1 individ pr. 100 m<sup>2</sup>). I 2004 var det 16 laksyngel pr. 100 m<sup>2</sup> på denne stasjonen, og i 2005 var det en ytterligere økning (59 individ pr. 100 m<sup>2</sup>). Dette var den samme tettheten som ble funnet på stasjonene i nedre del av Bakkåna, og viser at laks nå har etablert seg med større tyngde i hele denne grenen av vassdraget.

Etter at laksyngel ble registrert for første gang i 1990 etter mange års fravær i Sokndalselva (Enge & Persson 1991), ble eldre laksunger påvist første gang i 1991 (Larsen 1993). Det har senere vært en jevn økning i utbredelsen av eldre laksunger fram til 2000. Det er bare i årene 2000 og 2004 at eldre laksunger er funnet på alle stasjonene. I nedre del av vassdraget kan det fortsatt mangle eldre laksunger i enkelte år. Dette gjør at gjennomsnittlig tetthet av eldre laksunger blir lavere enn forventet da ingen av stasjonene i nedre del av vassdraget kan sies å være gode oppvekstområder for disse årsklassene. Gjennomsnittlig tetthet av eldre laksunger var mindre enn 5 individ pr. 100 m<sup>2</sup> på begynnelsen av 1990-tallet. Tettheten økte til nærmere 20 individ i noen år, men var mye lavere enn forventet igjen i 2001 og 2003. Det har derfor vært en positiv utvikling igjen i 2004 og 2005 da tettheten har økt til 16-17 individ pr. 100 m<sup>2</sup>. Dette gir en økning for hele perioden 1990-2005, men tettheten er lavere enn forventet mot slutten av perioden (lineær trendlinje for 1990-2005:  $y = 1,0x + 1,2$ ;  $R^2 = 0,47$ ).

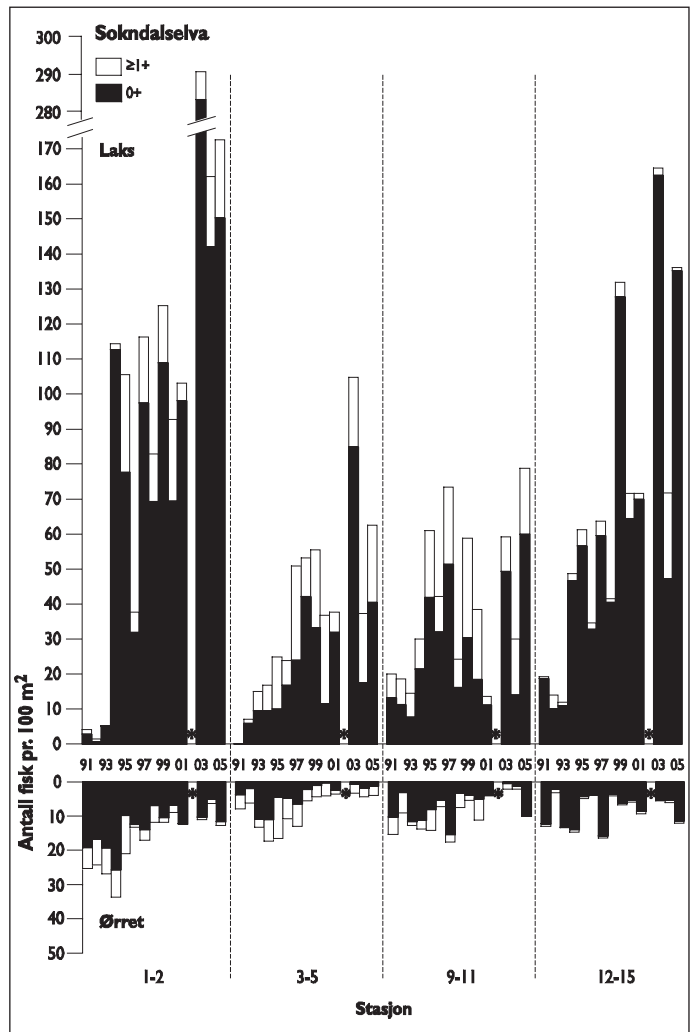


**Figur 3.1.** Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av laks og ørret i lakseførende del av Sokndalselva i 1990-2005. Data fra 1990: Enge & Persson (1991). \*Det foreligger ingen data fra 2002.

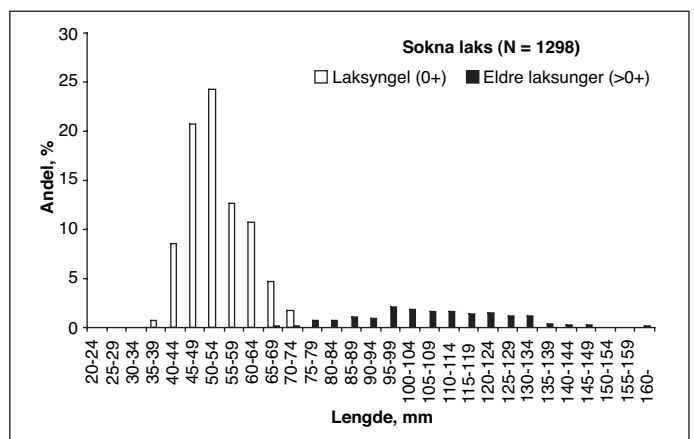
Det er bare funnet en laks i Sokndalselva (i 1994) som har hatt antydning til metallakkumulering på gjelleoverflaten. Metallakkumulering i gjelleepitelet er derimot påvist i varierende mengder avhengig av år og stasjon der laksen er samlet inn (tabell 3.1). Generelt er belastningen liten i Sokndalselva, og det ble ikke funnet metallakkumulering hos laks i tre av årene på 1990-tallet. Resultatene tyder likevel på at fisken i perioder er eksponert til en suboptimal vannkvalitet (Kvellestad & Larsen 1999), og påvirkningen økte igjen i 2001 og 2003. Dette kan tenkes å være medvirkende til at tettheten av eldre laksunger var lavere enn forventet i disse årene. Det var derfor positivt at all fisk igjen var uten metallakkumulering i 2004 og 2005.

Laksungene varierte i lengde fra 35 til 190 mm i midten av august 2005 (figur 3.3). Årsyngelen var gjennomsnittlig 53 mm (tabell 3.2). Veksten varierte ganske mye innad i vassdraget, og forskjellen mellom øvre del av Bakkåna og Sokna var 15 mm i 2005. Det har vært små forskjeller i gjennomsnittslengden i de siste 10 årene, og størst avvik var det i 2003 på grunn av en vesentlig høyere tetthet av laksyngel.

Lengden av ett- og toårige laksunger var henholdsvis 100 og 118 mm i 2005 (tabell 3.3). Det har vært årlige variasjoner i størrelsen av ettårige laksunger på opptil 20 mm i Sokndalselva i 1998-2005. I enkelte år vil dermed andelen treårig smolt øke noe. Dette gir en lavere smoltproduksjon da fisken blir stående en ekstra vinter på



**Figur 3.2.** Tetthet pr. 100 m<sup>2</sup> av laks og ørret i ulike deler av lakseførende del av Sokndalselva i 1991-2005. Stasjon 1-2: Litlåa, stasjon 3-5: Ålgårdselva, stasjon 9-11: Bakkåna og stasjon 12-15: Sokna. Stasjon 6: Rosslandsåna og stasjon 7-8: Øvre Bakkåna er ikke vist da disse ble tatt ut av programmet i 1997. \*Det foreligger ingen data fra 2002.



**Figur 3.3.** Lengdefordeling av laks fra lakseførende del av Sokndalselva i midten av august 2005.

elva og dødeligheten blir høyere. I de fleste årene er det funnet noen få treårige laksunger, og i 2000 og 2004 også ett fireårigt individ. Fordelingen mellom ett-, to- og treårige eller eldre laksunger var henholdsvis 75, 22 og 3 % i 2005.

**Tabell 3.1.** Resultat av histologisk undersøkelse av gjeller fra fisk i Sokndalselva i 1994-2001 og 2003-2005. ASA+overfl. = ASA-positivt materiale på gjelleoverflaten. Andel av fisken som har ulike grader av metallakkumulering (0-3) på gjelleoverflaten er oppgitt. ASA+int. = ASA-positivt materiale i gjelleepitelet. Andel av fisken som har ulike grader av metallakkumulering (0-3) i gjelleepitelet er oppgitt. 0 = ikke påvist, 1 = særskilt sparsom/sparsom forekomst, 2 = moderat forekomst og 3 = betydelig forekomst. N er antall fisk undersøkt. For nærmere beskrivelse se Kvellestad & Larsen (1999).

Art	År	Stasjon	N	ASA+ overfl., %				ASA+ int., %			
				0	1	2	3	0	1	2	3
Laks	1994	10	12	92	8	0	0	92	8	0	0
	1995	14	10	100	0	0	0	30	70	0	0
	1996	13-14	8	100	0	0	0	100	0	0	0
	1997	10	5	100	0	0	0	100	0	0	0
	1998	9,10	7	100	0	0	0	72	28	0	0
	1999	10	5	100	0	0	0	100	0	0	0
	2000	9	5	100	0	0	0	0	100	0	0
	2001	9-10	6	100	0	0	0	0	83	17	0
	2003	9	5	100	0	0	0	20	60	20	0
	2004	9	5	100	0	0	0	100	0	0	0
	2005	9	5	100	0	0	0	100	0	0	0
Ørret	1995	10	7	100	0	0	0	71	29	0	0
		12,14	3	100	0	0	0	100	0	0	0
	1996	10	5	100	0	0	0	60	40	0	0
	1997	9,10	7	100	0	0	0	100	0	0	0
	1998	9,10	6	100	0	0	0	83	0	17	0
	1999	9,10	6	100	0	0	0	50	50*	0	0
	2000	9	5	100	0	0	0	60	40	0	0
	2001	9	4	100	0	0	0	75	25	0	0
	2003	9-11	8	100	0	0	0	63	38	0	0
	2004	9	5	100	0	0	0	100	0	0	0
2005	9	5	100	0	0	0	100	0	0	0	

\*Det er usikkert om alt materialet som er påvist er metall

### Ørret

Det manglet ørret yngel på to av stasjonene og eldre ørretunger på fire av stasjonene i 2005. Tettheten av ørret var lav, men på tre av stasjonene var det likevel moderat høye tettheter av ørret yngel i 2005. Det var 22 individ pr. 100 m<sup>2</sup> i øvre del av Litlåa og 26-30 individ på to av stasjonene i nedre del av Sokna. Dette ga en mindre økning i den gjennomsnittlige tettheten av ørret yngel (**figur 3.1**) som var 8 individ pr. 100 m<sup>2</sup> i 2005. Antall ørret yngel har variert en del gjennom årene, men tendensen over tid er likevel negativ (lineær trendlinje for 1990-2005:  $y = -0,4 + 10,2$ ;  $R^2 = 0,21$ ). Det var størst tetthet av ørret i Litlåa på begynnelsen av 1990-tallet, men i likhet med resten av vassdraget har tettheten avtatt en del siden da (**figur 3.2**).

Den gjennomsnittlige tetthet av eldre ørretunger var bare 2 individ pr. 100 m<sup>2</sup> i 2005. Det har vært den samme nedgangen i tettheten av eldre ørretunger som for ørret yngel i Sokndalselva (**figur 3.1**, lineær trendlinje for 1990-2005:  $y = -0,3 + 6,0$ ;  $R^2 = 0,32$ ). Endringen i vannkvalitet i vassdraget etter kalking fikk ingen direkte effekt på mengden av ørret. Det som har skjedd har heller vært at tettheten av ørret ganske raskt avtok i hovedvassdraget ettersom laksen etablerte seg og økte i antall. Hvorvidt tettheten av ørret har økt i de mindre sidebakkene vet vi ikke da disse ikke inngår i ungfiskovervåkingen.

Det er generelt lite metallakkumulering i gjelleepitelet hos ørret i Sokndalselva, og ørret har mindre metallakkumulering i gjelle-

epitelet enn laks. Et flertall av ørretungene har derfor ingen metallakkumulering, og i 2004 og 2005 ble det ikke påvist metallakkumulering hos noen av ørretungene (**tabell 3.1**).

Ørretungene varierte i lengde fra 41 til 260 mm i midten av august 2005 (**figur 3.4**). Årsyngelen var gjennomsnittlig 62 mm (**tabell 3.2**). Det har bare vært mindre vekstforskjeller mellom de ulike årene i Sokndalselva når vi tar hensyn til at det er fisket på litt ulike tidspunkt i 1991-2005. Unntaket er 2003 da veksten var generelt dårligere i hele vassdraget.

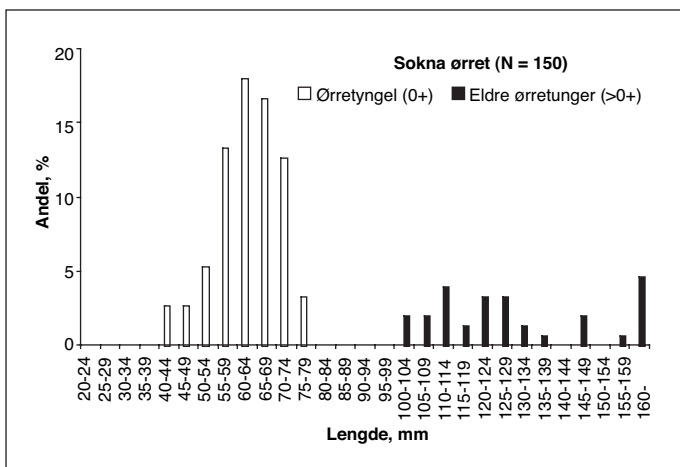
Lengden av ettårige ørretunger var 109 mm i 2005 (**tabell 3.3**). Ørreten vokser bedre enn laksen i Sokndalselva, men det er likevel en god del treårig smolt i vassdraget. Begrepet eldre ørretunger omfattet tre årsklasser i 2005, men et par eldre individ (>200 mm) kunne ikke aldersbestemmes med sikkerhet. Det er tidligere aldersbestemt ørret som har vært fem år. De eldste individene ble funnet i Bakkåna, Litlåa og Ålgårdselva der det også var vanlig med innslag av stasjonær ørret tidligere (jf. Larsen 1997).

### Andre arter

Av andre arter er det bare fanget ål i Sokndalselva tidligere, men i 2004 og 2005 ble det også fanget trepigget stingsild nederst i vassdraget. Ål påtreffes normalt i hele vassdraget, og i 2005 ble det fanget ål på 10 av de 11 stasjonene i Sokndalselva (ca 50 individ til sammen).

**Tabell 3.2.** Gjennomsnittslengder (i mm) med standardavvik ( $x \pm sd$ ) for årsyngel av laks og ørret i ulike deler av Sokndalselva 12.-13. august 2005. N er antall undersøkte individer.

Stasjon	Laks		Ørret	
	$x \pm sd$	N	$x \pm sd$	N
1-2 Litlåa	50±5	348	61±7	30
3-4 Ålgårdselva	50±6	88	56±5	3
7 Bakkåna øvre del	64±5	102	63±8	8
9-11 Bakkåna	61±4	186	66±8	37
12-15 Sokna	49±5	361	60±9	34
1-15 Sokndalselva anadrom del samlet	53±7	1085	62±8	112

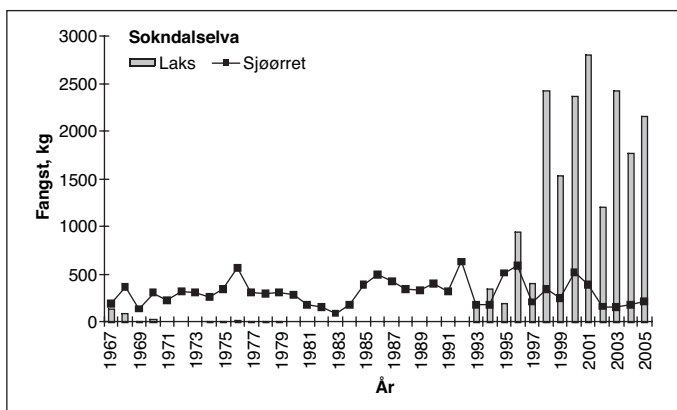


**Figur 3.4.** Lengdefordeling av ørret fra lakseførende del av Sokndalselva i midten av august 2005.

### 3.3.2 Fangststatistikk

Den opprinnelige laksestammen i Sokndalselva betraktes som utryddet (Sivertsen 1989). Det kom likevel rapporter om fangst av laks i Sokndalselva på 1980-tallet selv om dette ikke framgår av fangststatistikken. Dette var sannsynligvis en kombinasjon av laks fra andre vassdrag som hadde feilvandret eller rømt oppdrettsfisk (Fjellheim 1992). Fra 1993 ble det registrert en økning i fangstene av laks som tydet på at bestanden av laks var på vei tilbake igjen (**figur 3.5**). Senere har fangstutbyttet fortsatt å øke, og allerede i 1998 var fangstutbyttet nær 2,5 tonn. I 2005 ble det meldt inn 2166 kg. Kalkingen i Sokndalselva har derfor gitt gode resultater, og laksefisket i elva har bare blitt bedre og bedre.

Sjørørret var ikke så utsatt for forurengning, og har hele tiden hatt en jevnt god bestand. Fangsten har i de fleste årene etter 1967 ligget mellom 200 og 500 kg. Det har riktignok vært en noe svakere tendens de siste årene, og i 2005 ble det rapportert om 210 kg (**figur 3.5**). Som vi ser er det laksen som nå dominerer vassdraget.



**Figur 3.5.** Årlig oppfisket kvantum av laks og sjørørret i Sokndalselva i perioden 1967-2005 (Norges Offisielle Statistikk). Det ble ikke fanget laks i 1989-1992 på grunn av fredning i vassdraget.

**Tabell 3.3.** Gjennomsnittslengder med standardavvik ( $x \pm sd$ ) hos ungfisk av laks og ørret i lakseførende del av Sokndalselva i 1998-2001 og 2003-2005. Aldersbestemmelse av spritfiskert materiale. N er antall undersøkte individer.

	0+		1+		2+		3+	
	$x \pm sd$	N	$x \pm sd$	N	$x \pm sd$	N	$x \pm sd$	N
<b>Laks*</b>								
1998	59±6	96	101±13	56	120±8	14	-	0
1999	52±6	94	91±11	57	116±11	13	128±5	3
2000	50±8	105	81±11	71	107±10	49	120	1
2001	56±7	83	96±9	18	122±12	7	116±8	3
2003	51±6	87	95±9	34	117±10	24	145	1
2004	49±7	43	94±14	42	121±9	5	142±41	2
2005	51±7	83	100±14	51	118±7	15	161	1
<b>Ørret**</b>								
1998	67±6	54	110±10	35	148±22	10	175±18	2
1999	58±7	52	111±13	13	148±10	4	-	0
2000	58±6	54	105±13	17	139±18	11	-	0
2001	62±7	31	120±10	9	143±15	4	-	0
2003	52±6	20	107±16	11	146±6	3	-	0
2004	57±7	17	113±11	7	-	0	-	0
2005	59±7	67	109±11	12	160±31	8	225	1

\* Tillegg 2000: 4+: 147 mm (N=1); 2005: 4+: 139 mm (N=1)

\*\* Tillegg 2000: 4+: 239 mm (N=1) og 5+: 263±31 mm (N=2)



# 4 Samlet vurdering

## 4.1 Vannkjemisk og biologisk måloppnåelse

### Vannkjemisk

Etter at kalkingen kom i gang har det skjedd en generell bedring av vannkvaliteten i alle greinene i vassdraget. Vannkjemien indikerer nå en jevn og god vannkvalitet; men generelt sett var vannkvaliteten noe dårligere i 2005 sammenlignet med de to foregående årene.

Vannkvalitetsmålet innebærer i første rekke at pH ikke bør ligge under 6,2 i smoltifiseringsperioden. I forhold til kalkingsmålet minus 0,1 pH-enheter var fem av sju verdier i smoltifiseringsperioden under dette i nedre del av vassdraget. I Guddal/Mydlands-vassdraget/Litlåa og Barstadvassdraget/Rosslandsåna ble det registrert en verdi som lå 0,1 pH-enheter under vannkvalitetsmålet, mens i Steinsvassdraget/Bakkåna var en pH-verdi marginal i forhold til dette. I Myssavassdraget måles høy pH gjennom hele året og i 2005 lå de fleste pH-verdier over 6,4. I januar 2005 opplevde spesielt Vestlandet flere stormer med en god del nedbør. Dette kan også gjenspeiles i vannkjemien i Sokndalselva hvor det generelt var lave pH-verdier i begynnelsen av året. Nivået av natrium og klorid var sammenlignet med tidligere gjennomgående høyere gjennom hele året, men spesielt høye i perioden februar-april (upubliserte data), og indikerer at vassdraget kan ha hatt en eller flere sjøsaltepisoder.

### Fisk

Metallakkumulering i gjelleepitelet er påvist i varierende mengde både hos laks og ørret, men generelt har belastningen vært liten. Det ble ikke funnet metallakkumulering hos laks i tre av årene på 1990-tallet, men påvirkningen økte igjen i 2001 og 2003. Dette kan tenkes å være medvirkende til at tettheten av eldre laksunger var lavere enn forventet i disse årene. Det var derfor positivt at all fisk igjen var uten metallakkumulering i 2004 og 2005. Ørret har generelt mindre metallakkumulering i gjelleepitelet enn laks.

Det er funnet laksyngel på alle stasjonene i vassdraget hvert år siden 1997, og laksunger finnes på hele den lakseførende strekningen. Etter en markert økning i tettheten av laksyngel i Sokndalselva i 2003 (131 individ pr. 100 m<sup>2</sup>), og en reduksjon i 2004 tilbake til det samme nivået som i 1997-2001 (40-60 laksyngel pr. 100 m<sup>2</sup>) var det en ny økning igjen i 2005 (89 individ pr. 100 m<sup>2</sup>). Dette gir en klart økende tetthet av laksyngel i perioden 1990-2005. Tettheten varierte mellom 35 og 280 individ pr. 100 m<sup>2</sup> på de ulike stasjonene i 2005. Størst tetthet ble funnet i Sokna ved Hauge og i Litlåa. Det var en økning i tettheten av laksyngel i Bakkåna i 2005, og viser at laks nå har etablert seg med større tyngde i hele denne grenen av vassdraget.

Etter at laksyngel ble registrert for første gang i 1990 etter mange års fravær i Sokndalselva, ble eldre laksunger påvist første gang i 1991. Gjennomsnittlig tetthet av eldre laksunger var mindre enn 5 individ pr. 100 m<sup>2</sup> på begynnelsen av 1990-tallet, men økte til nærmere 20 individ fram mot år 2000. Det var mye lavere tetthet enn forventet i 2001 og 2003, men tettheten økte igjen til 16-17 individ pr. 100 m<sup>2</sup> i 2004 og 2005.

Gjennomsnittlig tetthet av ørretyngel og eldre ørretunger var henholdsvis 8 og 2 individ pr. 100 m<sup>2</sup> i 2005. Det manglet ørretyngel på to av stasjonene og eldre ørretunger på fire av stasjonene. Antall ørretyngel og eldre ørretunger har variert en del gjennom årene, men tendensen over tid er likevel negativ og antall ørret er om lag halvert i de siste 16 årene.

## 4.2 Vurdering av kalkingen og eventuelle anbefalinger om tiltak

Opptrappingen av kalkingen i vassdraget gjennom innsjøkalking har medført at alle vassdragets fire greiner nå er tilnærmet totalkalket. Dagens kalkingsstrategi gir en vannkvalitet i Sokndalselva som anses å være tilfredsstillende mht. de krav som stilles for at fisk og invertebrater skal kunne leve og reproducere i elva.

# 5 Referanser

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.

DNMI 2006. Nedbørhøyder for 2004 samt normalperioden 1961-1990 fra meteorologisk stasjon Egersund. Det norske meteorologiske institutt, Oslo.

Enge, E. & Persson, U. 1991. Tetthetsregistreinger av laks og aure i Rogalandsvassdrag, 1990. - Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvern avdelingen. Miljø-notat 1991-1. 29 s.

Fjellheim, A. 1992. Utbygging av Lindland kraftverk i Sokndalsvassdraget. Konsekvenser for fisk og fritidsfiske. - Lab. Ferskvannssøk. Innlandsfiske. Zool. Mus., Univ. Bergen. Rapport nr. 75. 35 s.

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

Kvallestad, A. & Larsen, B.M. 1999. Histologisk undersøkning av gjeller frå fisk som del av overvaking av ungfiskbestandar i lakseførende vassdrag. - NINA-Fagrapport 36: 1-76.

Larsen, B.M. 1993. Sokndalselva. 3 Fiskebiologiske undersøkelser. - Kalking i vann og vassdrag. FoU-årsrapporter 1991. DN-notat 1993-1: 256-263.

Larsen, B.M. 1997. Sokndalselva. 3 Anadrom fisk. - Kalking i vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekter 1996. DN-notat 1997-1: 130-132.

NVE 2006. Vannføring ved NVE-stasjonen Refsvatn i 2004. Norges vassdrags- og energiverk, Hydrologisk avdeling, Oslo.

Persson, U. & Enge, E. 1992. Tetthetsregistreringer av laks og aure i Rogalandsvassdrag, 1991. - Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvern avdelingen. Miljørapport 1992-3. 74 s.

Sivertsen, A. 1989. Forsuringstruede anadrome laksefiskbestander og aktuelle mottiltak. – NINA Utredning 10: 1-28.

Statens Forurensningstilsyn (SFT) 1986. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1985. - Statlig program for forurensningsovervåking. Rapport 256/86. 199 s.

# Vedlegg A. Primærdata – vannkjemi

**Soknedalselva 2005. Stasjon S1** - Barstadvassdraget ved kraftstasjonen (data fra NINAs analyselab)

Dato	pH	Alk µekv/l	Ca mg/l
10-jan-05	5,61	0	0,95
06-feb-05	5,57	5	2,21
06-mar-05	6,18	26	1,93
04-apr-05	6,26	24	2,15
08-mai-05	6,02	7	1,12
05-jun-05	5,95	9	1,12
05-jul-05	6,02	10	1,22
31-jul-05	6,50	54	2,43
06-sep-05	5,90	11	1,07
03-okt-05	6,07	16	1,86
06-nov-05	5,67	0	0,95
05-des-05	6,04	16	1,49
<b>Snitt</b>	5,91	15	1,54
<b>St.dev.</b>	0,26	15	0,54
<b>Median</b>	6,02	11	1,36
<b>Min.</b>	5,57	0	0,95
<b>Max.</b>	6,50	54	2,43

**Soknedalselva 2005. Stasjon S3** - Myssavassdraget ved Titania (data fra NINAs analyselab)

Dato	pH	Alk µekv/l	Ca mg/l
10-jan-05	5,97	14	1,28
06-feb-05	6,44	46	2,41
06-mar-05	6,69	78	4,54
04-apr-05	6,57	47	2,75
08-mai-05	6,89	77	4,07
05-jun-05	6,48	41	2,13
05-jul-05	6,78	115	4,79
31-jul-05	6,94	121	4,18
06-sep-05	6,97	107	3,12
03-okt-05	6,72	65	2,06
06-nov-05	6,48	42	1,60
05-des-05	6,48	43	1,97
<b>Snitt</b>	6,52	66	2,91
<b>St.dev.</b>	0,27	34	1,21
<b>Median</b>	6,63	56	2,58
<b>Min.</b>	5,97	14	1,28
<b>Max.</b>	6,97	121	4,79

**Soknedalselva 2005. Stasjon S2** - Steinsvassdraget ved Fitja (data fra NINAs analyselab)

Dato	pH	Alk µekv/l	Ca mg/l
10-jan-05	6,14	25	1,42
06-feb-05	6,10	23	1,43
06-mar-05	6,14	27	1,61
04-apr-05	6,25	24	1,47
08-mai-05	6,35	25	1,65
05-jun-05	6,18	20	1,34
05-jul-05	6,23	19	1,44
31-jul-05	6,56	62	1,99
06-sep-05	6,25	24	1,30
03-okt-05	6,24	23	1,27
06-nov-05	6,13	15	1,16
05-des-05	6,05	27	1,35
<b>Snitt</b>	6,20	26	1,45
<b>St.dev.</b>	0,13	12	0,22
<b>Median</b>	6,21	24	1,43
<b>Min.</b>	6,05	15	1,16
<b>Max.</b>	6,56	62	1,99

**Soknedalselva 2005. Stasjon S4** - Guddal/Mydlandsvassdraget ved Klokkegården (data fra NINAs analyselab)

Dato	pH	Alk µekv/l	Ca mg/l
10-jan-05	6,04	19	1,37
06-feb-05	5,88	14	1,39
06-mar-05	6,32	62	1,72
04-apr-05	6,04	11	1,34
08-mai-05	6,42	28	1,51
05-jun-05	6,13	22	1,41
05-jul-05	6,45	59	1,96
31-jul-05	6,25	40	1,68
06-sep-05	6,65	65	2,03
03-okt-05	6,41	45	1,52
06-nov-05	6,31	34	1,45
05-des-05	6,31	32	1,48
<b>Snitt</b>	6,22	36	1,57
<b>St.dev.</b>	0,21	19	0,23
<b>Median</b>	6,31	33	1,50
<b>Min.</b>	5,88	11	1,34
<b>Max.</b>	6,65	65	2,03

Soknedalselva 2005. Stasjon S5 - Soknedalselva ved Haneberg (data fra NINAs analyselab)

Dato	Kond-25 µS/m	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-AI µg/l	Tm-AI µg/l	Om-AI µg/l	Um-AI µg/l	Pk-AI µg/l	TOC mgC/l	Tot-P µg/l	Tot-N µg/l	ANC µekv/l
10-jan-05	39,0	6,41	41	1,77	0,63	3,84	0,23	2,57	6,77	190	0,66	115	10	8	2	105	0,8	3,19	272	55
24-jan-05	41,8	6,08	18	1,42	0,68	4,09	0,34	2,77	8,30	257	0,75	91	18	13	5	73	1,0	3,14	368	3
06-feb-05	44,9	5,96	19	1,46	0,72	4,85	0,33	2,88	8,87	246	0,79	102	15	10	5	87	0,9	2,87	344	23
28-feb-05	43,1	6,04	21	1,56	0,76	4,69	0,39	3,19	9,01	320	0,85	102	14	8	6	88	0,9	11,20	370	10
06-mar-05	44,6	6,05	23	1,58	0,75	4,80	0,51	3,48	8,62	300	0,78	86	<6	<6	<6	85	1,0	5,73	510	25
20-mar-05	43,5	6,04	17	1,46	0,69	4,76	0,45	2,97	9,47	310	0,76	85	20	12	8	65	1,1	4,31	450	-3
04-apr-05	41,7	6,08	14	1,46	0,69	4,54	0,36	3,01	8,91	310	0,72	92	17	11	6	75	1,0	5,25	390	-0
08-mai-05	44,7	6,32	27	1,56	0,79	4,67	0,57	3,53	8,98	280	0,68	58	6	<6	2	52	1,3	4,07	480	14
15-mai-05		6,12	15	1,37	0,67	4,39	0,38	2,88	8,56		0,74	70						2,67		
22-mai-05		6,01	17	1,32	0,71	5,03	0,35	3,23	9,26		0,71	85						3,58		
05-jun-05	44,7	6,11	27	1,39	0,68	5,05	0,77	3,02	8,79	330	0,66	72	10	7	3	62	1,3	3,97	640	30
22-jun-05		6,47	43	1,72	0,75	4,68	0,36	3,42	8,07		0,54	62						3,46		
05-jul-05	51,8	6,20	65	2,26	0,90	5,11	0,96	4,70	8,87	270	0,47	51	6	<6	1	45	1,5	5,74	780	66
31-jul-05	39,7	6,05	9	1,16	0,67	4,52	0,36	2,80	8,19	240	0,39	26	6	<6	1	20	0,9	3,27	340	13
07-aug-05		6,25	29	1,63	0,74	4,73	0,45	3,70	8,37		0,51	48						3,87		
14-aug-05		6,46	39	1,71	0,75	4,62	0,38	3,36	8,09		0,53	39						2,83		
06-sep-05	44,2	6,28	48	1,52	0,63	4,44	0,70	2,50	7,81	240	0,51	50	10	10	0	40	0,7	8,61	650	49
19-sep-05		6,33	29	1,46	0,60	4,12	0,31	2,79	6,96		0,57	58						2,56		
03-okt-05	39,4	6,35	35	1,42	0,56	4,10	0,39	2,73	7,36	210	0,56	78	12	12	0	66	1,5	4,37	480	26
24-okt-05		6,26	40	1,43	0,57	4,18	0,31	2,72	6,55		0,61	67						4,52		
06-nov-05	37,4	6,22	21	1,29	0,55	3,99	0,32	2,50	5,56	260	0,65	105	15	12	3	90	1,5	7,67	350	64
21-nov-05		6,06	16	1,26	0,56	3,75	0,39	2,80	7,80		0,73	73						4,67		
05-des-05	39,0	6,06	18	1,36	0,61	3,95	0,35	2,96	7,96	210	0,76	118	13	10	3	105	1,5	40,16	370	-2
19-des-05		6,08	17	1,47	0,65	4,40	0,35	3,12	7,20		0,82	78						3,91		
<b>Snitt</b>	42,6	6,16	27	1,50	0,68	4,47	0,43	3,07	8,10	265	0,66	75	12	8	3	70	1,1	6,07	453	25
<b>St.dev.</b>	3,6	0,15	13	0,22	0,08	0,39	0,17	0,48	0,96	43	0,12	24	5	4	2	24	0,3	7,54	141	24
<b>Median</b>	43,1	6,12	22	1,46	0,68	4,53	0,37	2,96	8,24	260	0,67	76	12	10	3	73	1,0	4,02	390	23
<b>Min.</b>	37,4	5,96	9	1,16	0,55	3,75	0,23	2,50	5,56	190	0,39	26	<6	<6	0	20	0,7	2,56	272	-3
<b>Max.</b>	51,8	6,47	65	2,26	0,90	5,11	0,96	4,70	9,47	330	0,85	118	20	13	8	105	1,5	40,16	780	66

# Vedlegg B. Primærdata – fisk

Vedlegg B1. Fangst av fisk ved elfiske og beregnet tetthet av laks og ørret i Sokndalselva 12.-13.8.05.

St.	Areal m <sup>2</sup>	Fangst				Beregnet tetthet/100 m <sup>2</sup>				Andre arter
		Laks		Ørret		Laks		Ørret		
		0+	≥1+	0+	≥1+	0+	≥1+	0+	≥1+	
1	120	291	24	25	2	280,1	25,3	21,5	1,7	Ål
2	150	57	27	5	1	46,9	20,3	3,9	0,7	Ål
3	119	23	14	3	5	35,3	14,4	2,6	4,9	Ål
4	142	65	33	0	2	51,6	28,3	0	1,4	
7	225	102	41	8	18	58,9	19,3	3,9	9,0	Ål
9	160	85	27	0	0	64,6	17,5	0	0	Ål
10	121	59	38	3	0	70,6	34,2	3,1	0	Ål
11	120	42	6	33	1	45,8	5,4	30,2	1,0	Ål
12	136	114	2	8	2	105,9	1,5	6,4	1,7	Ål
14	108	169	1	25	0	239,4	0,9	26,2	0	Ål
15	102	78	0	1	0	84,6	0	1,1	0	Trepigget stingsild, Ål
1-15 Gj.sn.	1503	1085	213	111	31	89,3 ± 5,5 98,5 ± 82,6	15,6 ± 1,1 15,2 ± 11,8	8,1 ± 0,7 9,0 ± 11,2	2,3 ± 0,4 1,9 ± 2,8	

**Vedlegg B2.** Utbredelse og tetthet av laks og ørret i Sokndalselva – lakseførende del - 1991-2001 og 2003-2005. Utbredelse er angitt som prosentandel 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. Tetthet 1, tetthet 2, median og min. og max. tetthet er angitt som antall individer pr. 100 m<sup>2</sup>. For tetthet 1 og tetthet 2 er standardavvik angitt i parentes.

ÅR	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Dato	12.-15.9.	16.-18.10.	4.-6.9.	23.-26.9.	22.-23.8.	12.-14.8.	16.-17.8.
Ant. stasjoner	15	15	15	16	16	16	11
Areal, m <sup>2</sup>	3333	3345	3446	3594	3429	3882	1467
<b>LAKS 0+</b>							
Utbredelse	60	73	80	81	88	88	100
Tetthet 1	7,5 (0,7)	6,3 (0,8)	7,4 (0,7)	29,9 (1,5)	33,8 (1,2)	22,1 (0,9)	52,5 (2,4)
Tetthet 2	11,8 (20,1)	7,7 (9,4)	9,6 (13,0)	32,2 (40,3)	35,6 (36,8)	22,4 (18,9)	58,6 (50,8)
Median	2,3	2,2	3,4	19,6	22,6	18,6	57,3
Min. tetthet	0	0	0	0	0	0	3,3
Max. tetthet	71,7	27,8	40,8	151,6	112,1	50,8	178,4
<b>LAKS ≥1+</b>							
Utbredelse	47	73	67	88	88	88	91
Tetthet 1	1,6 (0,1)	2,8 (0,2)	2,9 (0,2)	4,4 (0,5)	12,3 (0,7)	5,7 (0,3)	18,0 (1,0)
Tetthet 2	1,7 (4,2)	3,7 (5,0)	3,0 (4,7)	4,8 (5,1)	13,4 (14,1)	5,7 (6,1)	18,4 (17,6)
Median	0	1,5	1,1	3,3	9,9	4,1	17,4
Min. tetthet	0	0	0	0	0	0	0
Max. tetthet	16,4	15,2	16,5	17,5	46,9	21,7	58,0
<b>ØRRET 0+</b>							
Utbredelse	100	100	100	100	100	94	100
Tetthet 1	9,0 (0,5)	4,0 (0,2)	14,8 (1,3)	13,9 (0,6)	7,2 (0,5)	5,7 (0,3)	12,1 (0,5)
Tetthet 2	10,9 (7,1)	4,8 (7,2)	17,0 (11,3)	15,8 (9,2)	8,6 (9,4)	6,5 (5,8)	14,1 (14,2)
Median	8,8	2,5	15,4	13,6	4,9	5,3	7,8
Min. tetthet	1,7	0,8	0,7	3,9	0,4	0	1,7
Max. tetthet	26,7	29,7	46,2	35,6	31,7	17,6	41,6
<b>ØRRET ≥1+</b>							
Utbredelse	87	93	73	88	94	75	82
Tetthet 1	5,0 (0,3)	5,6 (0,2)	2,9 (0,2)	5,3 (0,3)	10,1 (0,4)	4,3 (0,2)	3,3 (0,4)
Tetthet 2	6,2 (6,5)	6,1 (5,1)	3,0 (3,8)	6,1 (5,1)	11,4 (10,2)	5,0 (6,5)	3,2 (3,2)
Median	3,3	4,7	1,5	5,5	7,1	1,9	2,3
Min. tetthet	0	0	0	0	0	0	0
Max. tetthet	21,8	14,7	11,0	14,4	27,3	17,6	11,5

**Vedlegg B2 fortsetter**

ÅR	1998	1999	2000	2001	2003	2004	2005
Dato	28.8.	11.8.	10.-11.8.	22.8.	8.-10.8.	17.8. og 21.10.	12.-13.8.
Ant. stasjoner	11	11	11	9	9	11	11
Areal, m <sup>2</sup>	1579	1676	1432	1141	1153	1441	1503
<b>LAKS 0+</b>							
Utbredelse	100	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	38,3 (3,6)	62,9 (6,3)	37,0 (3,7)	47,2 (7,2)	130,7 (10,0)	45,9 (3,0)	89,3 (5,5)
Tetthet 2	41,9 (29,4)	77,3 (61,2)	37,8 (39,4)	47,2 (46,1)	123,7 (86,8)	51,2 (70,9)	98,5 (82,6)
Median	31,7	49,1	19,1	28,3	114,5	19,0	64,6
Min. tetthet	8,4	15,3	6,1	4,4	19,1	5,2	35,3
Max. tetthet	97,8	210,0	132,5	146,0	283,8	247,2	280,1
<b>LAKS ≥1+</b>							
Utbredelse	91	91	100	78	89	100	91
Tetthet 1	8,2 (1,3)	18,8 (3,8)	18,6 (1,6)	3,2 (0,4)	9,6 (1,3)	17,1 (1,0)	15,6 (1,1)
Tetthet 2	8,6 (7,6)	14,3 (9,0)	18,5 (12,0)	3,2 (2,8)	10,2 (9,4)	19,1 (9,8)	15,2 (11,8)
Median	6,9	18,7	19,5	3,6	7,9	18,4	17,5
Min. tetthet	0	0	1,1	0	0	4,8	0
Max. tetthet	21,4	25,8	33,4	8,6	30,7	38,1	34,2
<b>ØRRET 0+</b>							
Utbredelse	91	91	64	100	67	91	82
Tetthet 1	3,6 (0,3)	4,4 (0,6)	4,5 (0,9)	5,8 (0,4)	3,0 (0,6)	3,8 (0,3)	8,1 (0,7)
Tetthet 2	4,1 (3,3)	5,0 (4,9)	4,9 (6,8)	6,5 (6,5)	3,7 (4,9)	3,9 (3,6)	9,0 (11,2)
Median	3,3	2,2	1,0	3,6	0,8	3,0	3,9
Min. tetthet	0	0	0	0,8	0	0	0
Max. tetthet	9,7	12,9	20,0	20,9	12,3	10,2	30,2
<b>ØRRET ≥1+</b>							
Utbredelse	82	64	73	44	56	64	64
Tetthet 1	3,1 (0,4)	1,7 (0,3)	3,9 (3,8)	0,5 (0,1)	1,3 (0,4)	2,9 (2,9)	2,3 (0,4)
Tetthet 2	3,0 (3,1)	1,7 (2,5)	2,7 (3,7)	0,6 (0,9)	1,2 (1,2)	1,7 (2,3)	1,9 (2,8)
Median	0,8	0,8	1,5	0	0,8	0,7	1,0
Min. tetthet	0	0	0	0	0	0	0
Max. tetthet	8,9	9,2	12,2	2,7	2,6	7,1	9,0