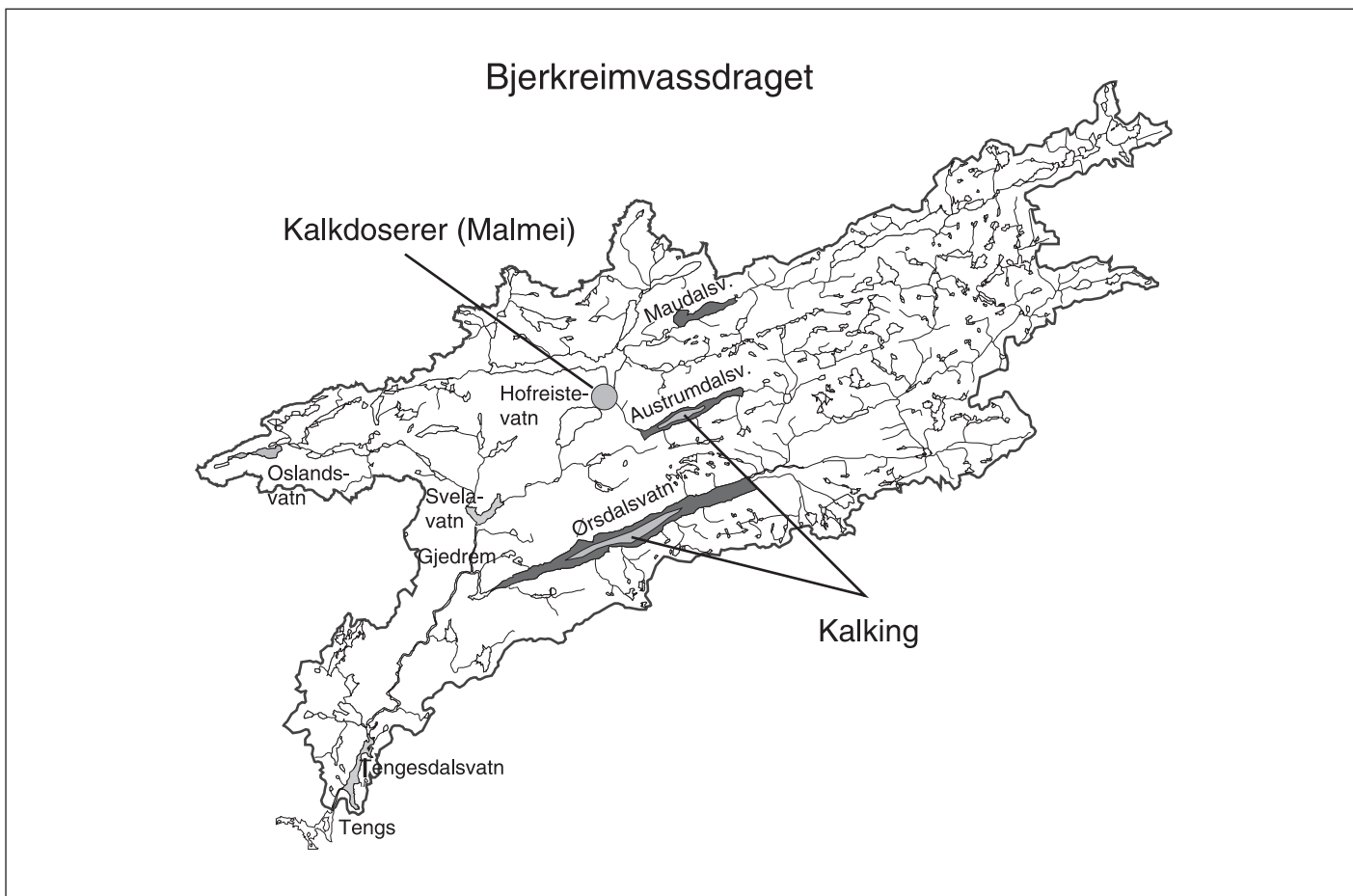


BJERKREIMSVASSDRAGET

Koordinator: Ø. Kaste, NIVA



Figur 1.1. Vassdraget med nedbørfelt.

1 Innledning

1.1 Områdebeskrivelse

Vassdragsnr, fylke:	027, Rogaland og Vest-Agder
Kartreferanse, utløp:	3248-64863, kartblad 1211 I
Areal, nedbørfelt:	705,8 km ² (før regulering)
Spesifikk avrenning:	77,1 L/s/km ²
Middelvannføring:	54,4 m ³ /s (før regulering)
Regulering:	St. Myrvatn er regulert 22 m, 20 km ² er overført Figgjo
Lakseførende strekning:	Til Indre Vinjavatn, samt 7-8 km innenfor Ørsdalsvatn
Kalking:	Kalket i diverse innsjøer, deriblant Ørsdalsvatn og Austrumdalsvatn. Kalkdoserer ved Malmei i drift siden september 1997

1.2 Kalkingsstrategi

Bakgrunn for kalking:	Miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Rogaland har før kalking karakterisert laksebestanden i vassdraget som sårbar pga. forsurings situasjonen.
Kalkingsplan:	Kaste <i>et al.</i> 1996
Biologisk mål:	Å sikre tilstrekkelig god vannkvalitet for reproduksjon av laks i elva. Dette vil samtidig sikre livsmiljøet for de fleste andre forsuringsfølsomme vannorganismer.
Vannkvalitetsmål:	Lakseførende strekning: 15/2-31/5: pH 6,2, 1/6-14/2: pH 6,0.
Kalkingsstrategi:	Vassdraget kalkes ved en kombinasjon av innsjøkalking (Ørsdalsvatn og Austrumdalsvatn) og dosererkalking (Malmei v. utløp Byrkjelandsvatn).

1.3 Kalking i 2006

Doserer Malmei: 117 tonn VK3 (99% CaCO_3).

I tillegg til dosererkalking ble Ørsdalsvatn kalket med 1000 tonn VK3 (99% CaCO_3) i mars og Austrumsdalsvatn med 300 tonn (VK3) i august. 169 tonn Biokalk ble dessuten spredd i femten mindre innsjøer i juli (BioKalk er en flytende kalkslurry med 67 vekt% CaCO_3 og generelt bedre oppløsningsegenskaper enn kalksteinsmel).

Kalkingsdataene er innhentet fra Fylkesmannen i Rogaland v/miljøvernavdelingen.

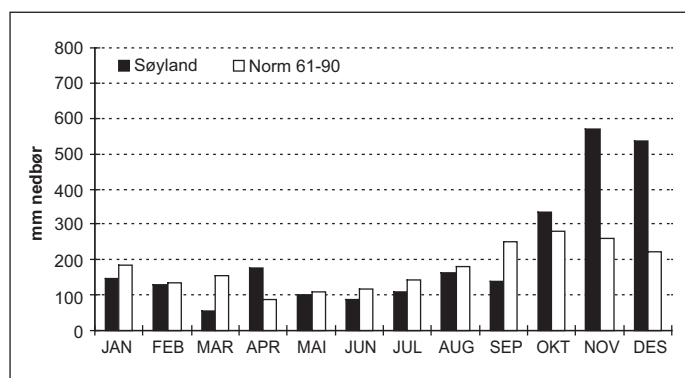
1.4 Hydrologi 2006

Den meteorologisk stasjonen 43540 Ørsdalen ble nedlagt i desember 2005. Istedenfor brukes data for meteorologisk stasjon 44480 Søyland:

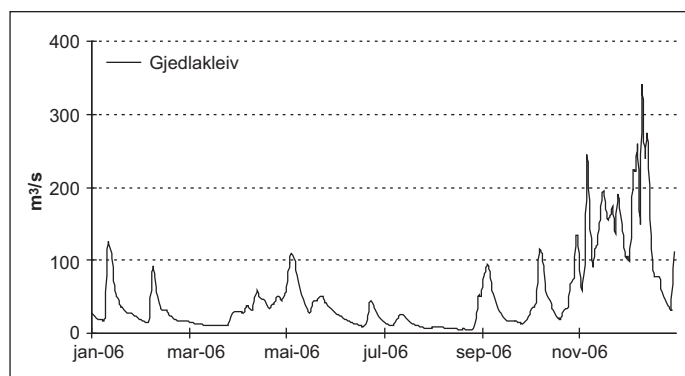
Årsnedbør 2006: 2552 mm

Normalt: 2127 mm

% av normalen: 120

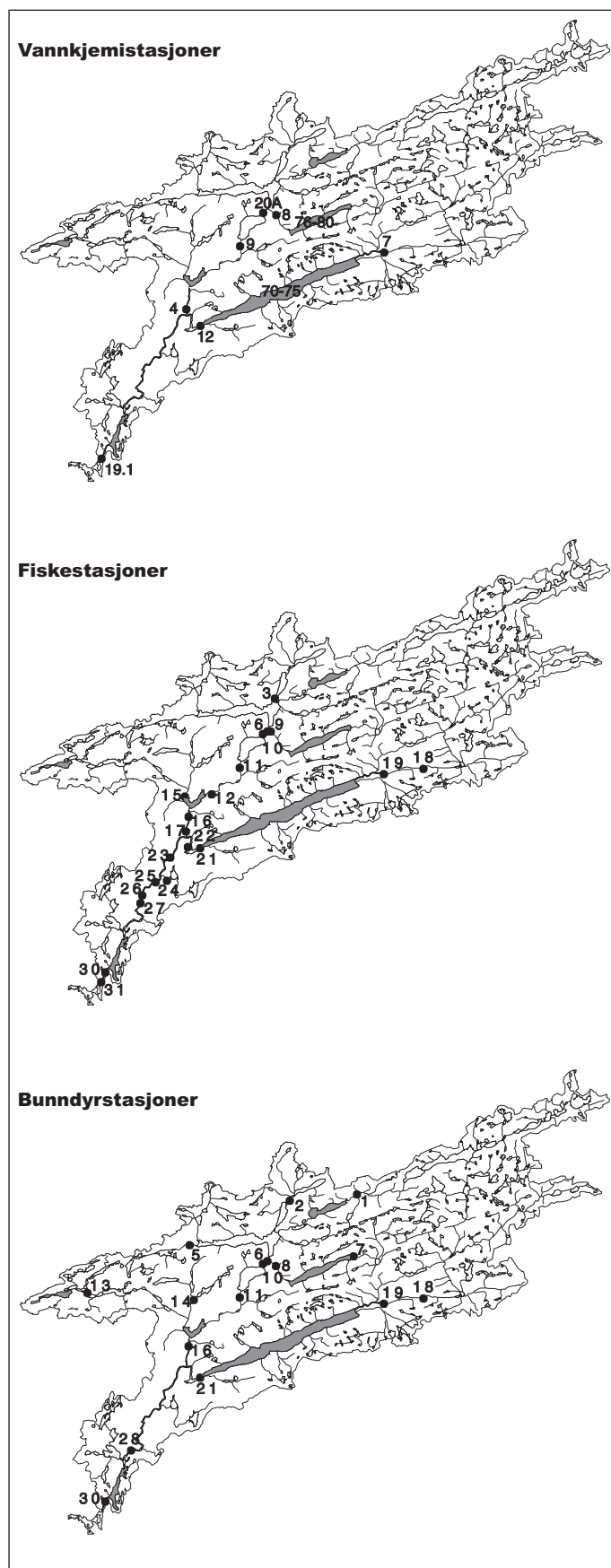


Figur 1.2. Månedlig nedbør i 2006 ved meteorologisk stasjon Søyland. Normal månedsnedbør for perioden 1961-1990 er angitt (met.no 2007). Det er usikkerhet knyttet til noen av døgnverdiene som inngår her.



Figur 1.3. Vannføring (døgnverdier) ved stasjon Gjedlakleiv 2006 (NVE 2007).

1.5 Stasjonsoversikt



Figur 1.4. Stasjonsnettet i Bjerkreimvassdraget.

2 Vannkjemi

Forfattere: Ø. Kaste og L. B. Skancke, NIVA

Medarbeider: Jarle Håvardstun, NIVA

Prøvetaker: Jan Tore Skårland, Vikeså (før 1. juni), Josef Malmei, Vikeså (etter 1. juni)

Den vannkemiske overvåkingen av Bjerkreimsvassdraget i forbindelse med kalking ble igangsatt i 1996. Geologiske forhold og menneskelig aktivitet gjorde at Bjerkreimsvassdraget hadde stor variasjon i vannkvalitet i ulike deler av feltet før kalkingsaktiviteten ble startet. De nordøstre delene, inkludert Ørsdalen og områdene oppstrøms Hofreistevatn er mest påvirket av forurenging. Omlag 3/4 av avrenningen i vassdraget kommer fra disse områdene.

Dosert kalkmengde fra doseringsanlegget ved Malmei har variert en del de siste årene; 400 tonn i 2003, 33 tonn i 2004 og 126 tonn i 2005. I 2006 var kalkinnsatsen på omtrent samme nivå som året før (117 tonn). I tillegg til dosererkalking ble innsjøene Austrumdalsvatn og Ørsdalsvatn kalket med hhv. 300 og 1000 tonn og 15 andre innsjøer med mindre mengder kalk.

Innløp Ørsdalsvatn (Storåna)

Det er i senere år blitt igangsatt kalking i enkelte sjøer i nedslagsfeltet. Dette betyr at stasjonen ikke lenger har fullverdig referanse-status. Etterjulsvinteren i 2005 var preget av mange stormer og store nedbørsmengder i Sør-Norge, og det ble rapportert om sjøsaltepisoder flere steder (Hindar og Enge 2006). De klimatiske forholdene var mye bedre i 2006, og mønsteret i vannkjemien er derfor mer lik årene før 2005. **Figur 2.1** og **figur 2.3** viser pH-svingninger gjennom 2006 ved hovedinnløpet til Ørsdalsvatn (Storåna). Tolv prøver ga et årssnitt på pH 5,5. Prøven med dårligst vannkvalitet ved denne stasjonen i 2006 ble tatt 4. desember, pH 4,97 og 61 µg/L i labilt aluminium (LAL) (**tabell 2.1** og **figur 2.2**). De elleve andre prøvene hadde pH-verdier i intervallet 5,2-6,1 og LAL ≤ 33 µg/L. Kalsium varierte i området 0,34-1,04 mg/L, og dette gir et snitt for året på 0,6 mg/L. Det er noe høyere enn de to foregående årene (20%). Alle stikkprøvene i 2006 hadde positiv verdi for syrenøytraliserende kapasitet (ANC). Fire av prøvene hadde imidlertid verdier under 10 µekv/L, og lå dermed klart under kritisk, kjemisk verdi for innlandsaure (20 µekv/L; Lien *et al.* 1989).

Austrumdalsvatn og Ørsdalsvatn (kalkede sjøer)

Også dette året ble innsjøene Ørsdalsvatn og Austrumdalsvatn kalket i hhv. mars og august. Om lag fire måneder etter kalking hadde Austrumdalsvatn en midlere kalsiumkonsentrasjon basert på fire dyp på 1,19 mg/L. Det synes å bli en trend med reduksjon i kalsium siden 2003 (2002; 1,88 mg/L, 2003; 1,62 mg/L, 2004; 1,48 mg/L, 2005; 1,37 mg/L). Også i Ørsdalsvatn synes det å være en liten reduksjon i kalsiumverdi (basert på fem dyp, høstverdier). Med 1,03 mg/L i kalsiumverdi i Ørsdalsvatn for 2006 (basert på fem dyp, høstverdier), synes det også her å være en liten reduksjon de siste tre årene.

pH-nivået for de to prøvetakingsrundene i disse innsjøene var litt lavere i 2006 enn årene forut, med verdier i intervallet 6,1-6,4. Dette skyldes i hovedsak større spredning i verdiene for høstprøvene fra Ørsdalsvatn. Det var en liten reduksjon i pH for stikkprøvene fra utløpet av disse innsjøene i 2005, men dette året var pH-verdiene i intervallet 6,1-6,7. Konsentrasjonen av labilt aluminium i stikkprøvene var maks 14 µg/L.

Den gradvise reduksjonen i innsjøenes kalsiumkonsentrasjon kan dels skyldes noe reduserte kalkmengder siden 2003, men den viktigste årsaken er trolig mye nedbør (økt vanngjennomstrømning) de senere årene. I tillegg kommer redusert kalsiumforvitring i nedbørfeltet pga. mindre sur nedbør.

Anadrom strekning

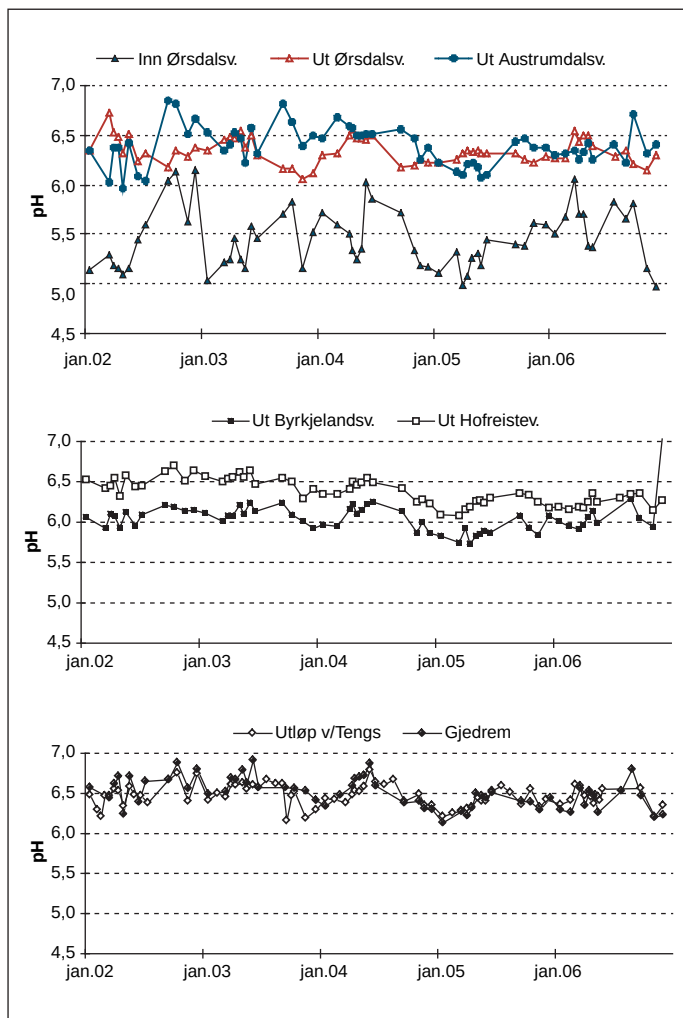
pH-verdiene ved utløpet av Byrkjelandsvatn (oppstrøms Malmei-doseren) har økt gradvis i løpet av den siste tiårsperioden, fra i underkant av 5,5 i 1993 til omkring 6,1 på 2000-tallet. I 2005 og i begynnelsen av 2006 stoppet denne utviklingen noe opp. Middel-pH for 2006 ble 6,1 på denne stasjonen (**tabell 2.1**), og dermed noe høyere enn verdien for året før som var preget av sjøsaltepisoder. Maksimalverdi for labilt Al var 19 µg/L i 2006. Dette er noe lavere enn i 2005, men likevel høyere enn i årene før dette (21 µg/L i 2005, 13 µg/L i 2004 og 7 µg/L i 2003).

Stasjonen ved utløpet av Hofreistevatn ligger nedstrøms det kalkede innløpet fra Austrumdalsvatn samt doseringsanlegget i hovedelva ved Malmei. pH-verdiene på denne stasjonen lå i området 6,2-6,4 i 2006 (**figur 2.1**). I likhet med årene forut, var LAL-konsentrasjonene ved utløpet av Hofreistevatn relativt lave i 2006 med en maksimalverdi på 11 µg/L. Det tas hyppigere prøver under DN's vannkemikontroll-prosjekt, og resultatene fra stasjonen nedstrøms Malmei viser at alle prøvene hadde pH-verdier i intervallet pH 6,0-6,6 dette året (**figur 2.4**).

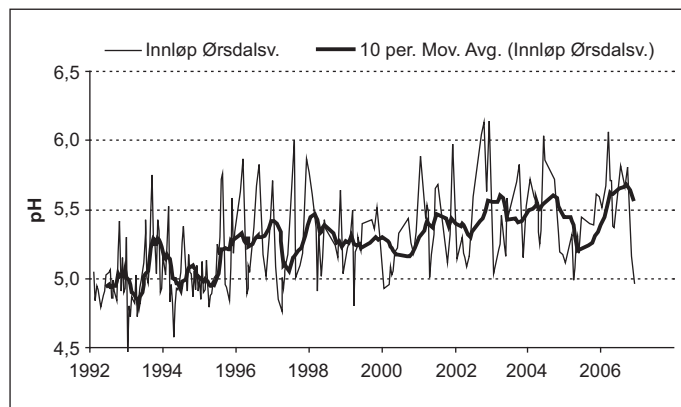
Lenger nedover på den anadrome strekningen ligger stasjonene Gjødrem og Tengs. Her lå pH-verdiene over pH-målet gjennom hele 2006 (6,2-6,8) og LAL-konsentrasjonene var ≤ 13 µg/L. Ved Tengs ble det tatt elleve prøver i smoltifiseringsperioden, og ingen av disse hadde LAL-verdi høyere enn 9 µg/L. I følge klassifiseringssystemet utarbeidet av Hindar *et al.* (1997) er det liten eller ingen fare for skade på laksesmolt ved disse LAL-nivåene, verken i ferskvann eller i sjøvann. Basert på kunnskap ervervet over de siste årene kan smolt som er eksponert til LAL-konsentrasjoner på mellom 5 og 10 µg/L likevel ha 25-50% reduksjon i sjøoverlevelse (Kroglund *et al.*, i trykk).

Tabell 2.1. Middel-, min- og maksverdier for 2006.

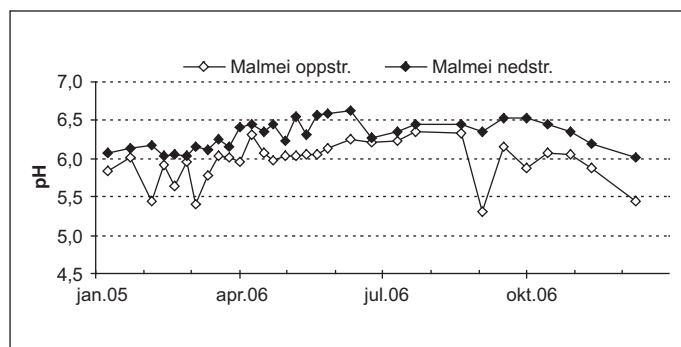
Nr.	Stasjon		pH	Ca mg/L	Alk-E µekv/L	LAL µg/L	TOC mg/L	ANC µekv/L
20A	Utl. Byrkjelandsvatn	Mid	6,06	0,82	22	7	1,1	
		Min	5,91	0,73	12	1	1,0	
		Max	7,03	1,07	82	19	1,2	
		N	11	10	11	10	7	
8	Utl. Austrumsdalsvatn	Mid	6,34	1,30	37	5	1,5	
		Min	6,23	1,01	23	1	1,4	
		Max	6,71	2,25	89	14	1,9	
		N	12	11	12	11	7	
9	Utl. Hofreistevatn	Mid	6,24	1,06	27	6	1,2	
		Min	6,15	0,98	21	2	1,1	
		Max	6,36	1,23	39	11	1,4	
		N	12	11	12	11	7	
4	Gjedrem	Mid	6,38	1,45	49	4	1,3	
		Min	6,20	1,15	28	1	1,1	
		Max	6,80	2,26	109	12	1,6	
		N	12	11	12	11	7	
7	Storåna	Mid	5,46	0,59	7	20	2,2	17
		Min	4,97	0,34	0	2	1,0	1
		Max	6,06	1,04	20	61	7,2	38
		N	12	12	12	11	12	12
12	Utl. Ørsdalsvatn	Mid	6,33	1,27	31	6	1,2	
		Min	6,14	1,03	14	1	1,1	
		Max	6,54	1,63	49	11	1,5	
		N	12	11	12	11	7	
19-1	Utløp v/Tengs	Mid	6,44	1,61	45	6	1,4	66
		Min	6,21	1,36	34	0	1,2	49
		Max	6,61	1,87	61	13	1,9	80
		N	15	15	15	15	12	11



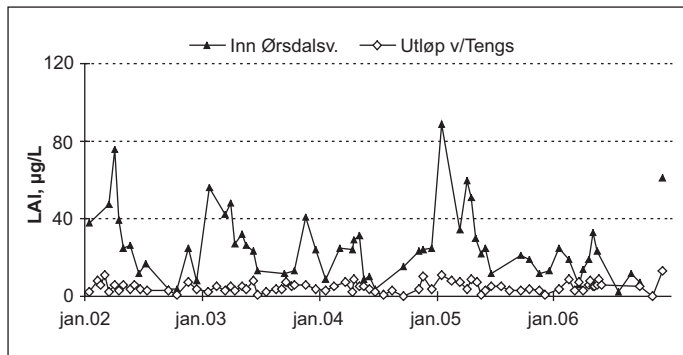
Figur 2.1. pH-utvikling i Bjerkreimsvassdraget for perioden 2002-2006.



Figur 2.3. Langtids pH-utvikling på referansestasjonen i innløpet til Ørsdalsvatn i Bjerkreimsvassdraget. 10-punkts flytende middel er angitt.



Figur 2.4. Resultater fra DNs vannkjemikontroll-prosjekt i Bjerkreimsvassdraget, analysert ved M-lab AS.



Figur 2.2. Utvikling av labilt aluminium for perioden 2002-2006.

3 Fisk

Svein Jakob Saltveit¹, Åge Brabrand¹, Hans Mack Berger², Einar Kleiven³ og Henning Pavels¹

¹ LFI, Naturhistorisk museum, UiO, Postboks 1172 Blindern, 0318 Oslo

² Berger feltBIO, Flygt. 6, 7500 Stjørdal

³ NIVA-Sørlandsavdelingen, Televeien 3, 4879 Grimstad

3.1 Innledning

Fangstene av laks og sjøørret har variert mye i Bjerkreimselva, og økende forsurening førte til fiskedød i deler av vassdraget. Vassdragets østre del ble i 1989 betraktet som fisketomt, mens den vestre delen fortsatt hadde naturlig reproduksjon av laks og sjøørret (Sivertsen 1989). Det ble funnet laksunger i lite antall i nedre del av Bjerkreimselva og i sidevassdrag i 1977 og 1980 (Undheim 1981), men det var samtidig en betydelig kultivering i vassdraget. I forbindelse med overvåking av fisk og forsurening i Rogaland ble det funnet laksunger hvert år i perioden 1989 til 1994, men bare i lite antall i hovedvassdraget (Persson 1993, Helgøy & Enge 1995, Helgøy 1999). I forbindelse med kalkingstiltak ble det høsten 1996 startet en overvåking av ungfiskbestanden av laks og ørret (Larsen 2006). To stasjoner i Ørdsalen ble tatt ut av programmet i årene 2002-2004. Enkelte av stasjonene i øvre del av vassdraget inngikk tidligere i overvåkingen av forurensingssituasjonen i Bjerkreim, og det finnes derfor data fra enkeltlokaliteter tilbake til 1986 (Hesthagen *et al.* 1992).

Siden 1990 er det hvert år satt ut laksengel i Bjerkreimselva fra klekkeriet til Bjerkreim elveeigarlag (se tabell 3.1 i Larsen *et al.* 2006). Til å begynne med ble yngelen satt ut i de delene av vassdraget som hadde best vannkvalitet, både i lakseførende del og ovenfor denne. Senere ble utsettingene flyttet til hovedvassdraget. I 2006 ble det satt ut 97 500 plommeseckkyngel. Disse ble satt i hovedvassdraget fra Svelandsvatnet og opp til Hofreite og i sidebekker på strekningen.

3.2 Metode

Det ble fisket med elektrisk fiskeapparat på 20 stasjoner i lakseførende del av vassdraget i september 2006 (**figur 1.4**). Arealene på stasjonene ble avfisket tre ganger (gjentatte uttak) (Bohlin *et al.* 1989). For nærmere beskrivelse av metodikk, se foran i rapporten. All fisk ble artsbestemt og lengdemålt til nærmeste millimeter i felt, og et utvalg fisk ble tatt med for aldersbestemmelse. Det er i beregningene av tetthet skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk ($\leq 1+$). Tetthet er oppgitt som antall fisk pr. 100 m², og er beregnet for alle enkeltstasjoner og for hele vassdraget. For hele vassdraget er tettheten beregnet basert på sum fangst for alle stasjonene samlet eller basert på gjennomsnittet av beregnet tetthet på alle enkeltstasjonene.

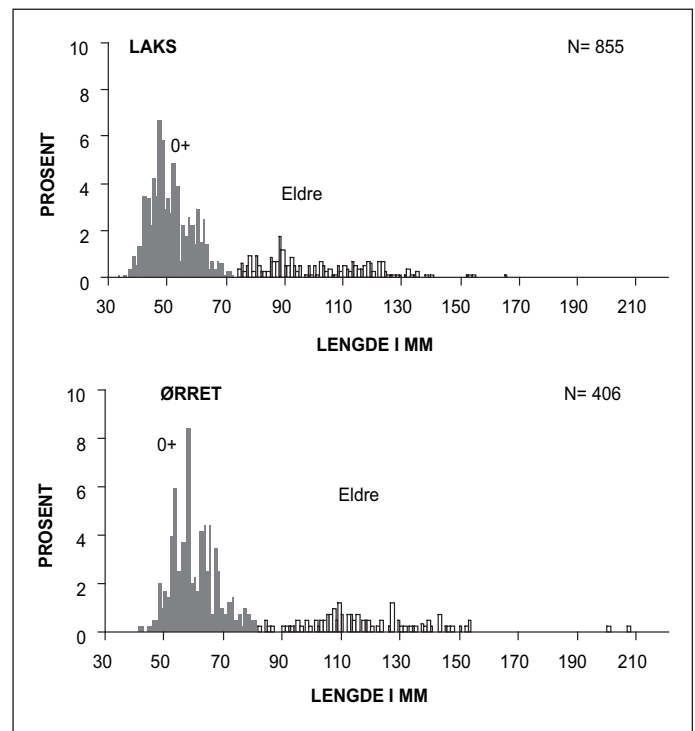
3.3 Resultater

3.3.1 Ungfiskundersøkelser

I Bjerkreimselva ble det fanget til sammen 855 laksunger og 406 ørretunger (**tabell 3.1**). Laksunger ble ikke påvist på stasjon 1, mens ørret ble fanget på alle stasjoner. Av andre fiskearter ble det bare fanget ål. Antall ål var relativt høyt på den nederste stasjonen.

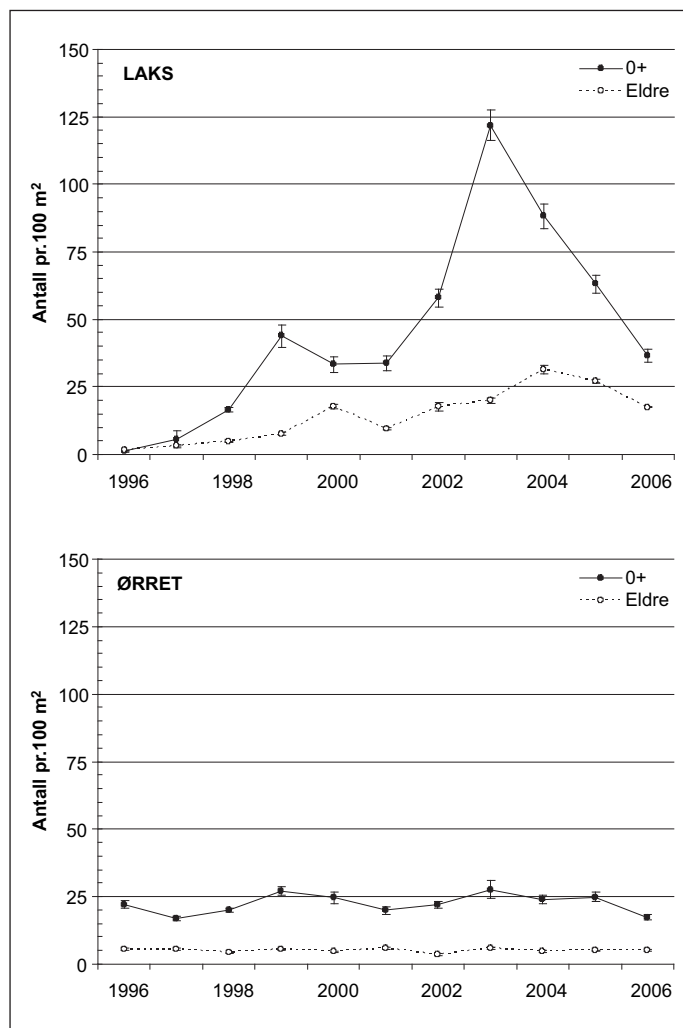
Laks

Laksungene var mellom 33 og 165 mm (**figur 3.1**). Årsunger (0+) kunne skilles fra eldre basert på frekvensfordelingen, men det var relativt stor spredning på størrelsen av 0+ i materialet. Største 0+ målte 72 mm, mens minste 1+ i materialet var 74 mm. Gjennomsnittslengden til årsungene var $50,9 \pm 0,5$ mm. Lengden av 1+ - og 2+ laksunger var henholdsvis 84 og 108 mm i september 2006 (spritfiksert materiale).



Figur 3.1. Prosentvis lengdefordeling av laks- og ørretunger i Bjerkreimselva i september 2006.

Den totale tettheten av årsunger av laks ble høsten 2006 beregnet til 36,6 fisk pr. 100 m² (**figur 3.2**). Tettheten av eldre laksunger, 1+ og 2+, var 11,3 fisk pr. 100 m². Enkelte av lokalitetene hadde svært høye tettheter av 0+. De absolutt høyeste tetthetene av årsunger ble funnet på stasjonene 14, 15, 16 og 17, som alle hadde tettheter av årsunger som var høyere enn 100 fisk pr. 100 m² (**tabell 3.1**). Tetthetene av 0+ laks må karakteriseres som høye også på noen av de andre lokalitetene. Årsunger ble ikke påvist på tre av stasjonene og tettheten av årsunger var lav på stasjon 2 og på stasjon 19 og 20. De høyeste tetthetene av eldre laksunger ble funnet på stasjon 10, 14 og 16. Eldre laksunger ble ikke funnet på de to øverste stasjonene (**tabell 3.1**).



Figur 3.2. Tetthet av laks- og ørretunger i Bjerkreimselva i perioden 1996 til 2006. Data fra før 2006 fra Larsen *et al.* (2006).

Ørret

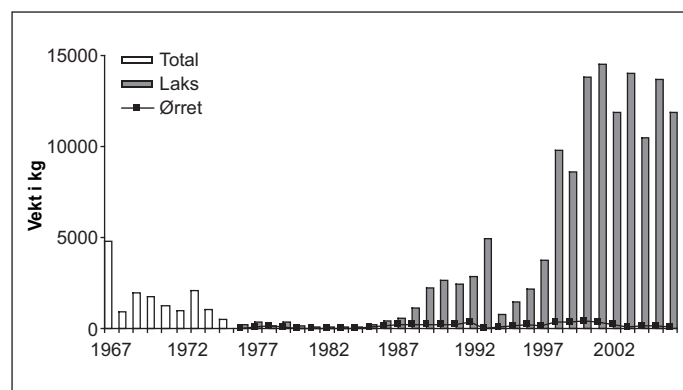
Materialet av ørretunger var relativt høyt, og besto hovedsakelig av fisk som var mellom 40 og 150 mm (**figur 3.1**). Noen få større ørret ble også fanget. Det var relativt stor spredning i størrelsen på årsungene. Største årsunge (0+) målte 80 mm og 0+ ørret var i gjennomsnitt $60,0 \pm 0,8$ mm. Lengden av ettårige ørretunger var 110 mm i 2006.

Den totale tettheten av årsunger (0+) av ørret ble beregnet til 17,4 fisk pr. 100 m² (**figur 3.2**). Årsunger ble ikke funnet på stasjon 1, og tettheten var lav i den nedre delen av elva. De

høyeste tetthetene av årsunger ble beregnet på stasjon 6, 8 og 14 (**tabell 3.1**). Tettheten av eldre ørretunger var lav, kun 5,0 fisk pr. 100 m², og det var bare på stasjon 2 og 8 at det var flere enn 10 eldre ørretunger pr. 100 m² (**tabell 3.1**). Eldre ørretunger ble ikke funnet på stasjon 15 til 18.

3.3.2 Fangststatistikk

Vassdragets østre del ble betraktet som fisketomt, mens den vestre delen fortsatt hadde naturlig reproduksjon av laks og sjøørret (Sivertsen 1989). I fangststatistikken er det først skilt mellom laks og sjøørret f.o.m. 1976, men det ble registrert en betydelig nedgang i total fangst av anadrom fisk i elva på slutten av 1960-tallet og fram til og med 1976 (**figur 3.3**). Fangstene av laks og sjøørret var på et lavmål fram til ca. 1990, da fangstene av laks igjen begynte å øke. Dette skjedde før kalkingen startet, og en forklaring er at det ble bygget fisketrapp i Fotlandsfossen (i 1976) som gjorde det mulig for fisk å gå opp i de mindre sure sidevassdragene for å gyte (Johnsen *et al.* 1999). Fangstutbyttet var oppe i ca 5 tonn i 1993, men sank igjen til 764 kg året etter. Etter at kalkingen kom i gang har fangstene bare økt, og fra 1998 har utbyttet ligget mellom 10 og 15 tonn (**figur 3.3**). I 2006 var fangstutbyttet ca. 12 tonn laks. Det fanges svært lite sjøørret i vassdraget og fangstene av sjøørret viser en nedgang, og fangsten i 2006 var bare 88 kg.



Figur 3.3. Fangst av laks- og sjøørret i Bjerkreimselva i perioden 1967 til 2006.

3.4 Diskusjon

Bare deler av større elver lar seg avfiske og resultatene vil derfor referere til en begrenset del av elva nær land. En sammenligning av tettheter over år er derfor vanskelig, hvis vannføring og derved det areal som undersøkes ikke er det samme ulike år. Dette vil også til en viss grad gjelde substrat, vannhastighet og temperatur (se metodikk). De store årlige variasjonene i fiske-tetthet i Bjerkreimselva kan skyldes slike forhold, der lav vannføring gir høyere tettheter (se metodikk). Hensikten med undersøkelsen er imidlertid ikke å beskrive endringer i *total* bestand av ungfish (laks og ørret) i elva over tid. Skulle det være tilfelle, måtte stasjonene være valgt med det siktemål at elvas hovedtyper av oppvekstområder (habitat) skulle være representert etter prinsippet om stratifisert innsamling (Bohlin *et al.* 1989). I

Tabell 3.1. Antall fisk av ulike arter fanget og bestandstetthet av laks og ørret på ulike stasjoner i Bjerkreimselva i september 2006. I teksten er det henvist til stasjonene i parentes.

Stasjon	Areal i m ²	Antall fisk			Laks N/100 m ²		Ørret N/100 m ²	
		Laks	Ørret	Ål	0+	eldre	0+	eldre
18(1)	240	0	10	0	0	0	0	4,5
19(2)	120	2	74	0	1,8	0	45,4	21,8
21(3)	72	3	19	1	0	4,2	21,2	7,0
22(4)	82	26	15	0	22,1	11,7	18,0	1,2
9(5)	74	14	20	0	10,8	9,5	30,7	3,0
3(6)	77	13	38	1	11,3	6,8	49,1	3,9
6(7)	131	24	30	4	27,8	0,7	17,9	8,9
10(8)	87	3	53	0	0	3,4	58,8	16,2
11(9)	135	87	20	0	59,1	8,9	12,9	3,0
12(10)	100	50	24	0	23,0	36,8	24,0	3,8
15(11)	76	19	4	0	20,3	7,9	3,0	1,3
16(12)	105	41	19	0	31,6	7,6	13,7	4,8
17(13)	85	52	19	1	44,3	21,7	24,6	2,4
23(14)	45	84	19	0	145,6	61,5	50,5	2,2
24(15)	42	66	7	0	171,4	7,3	19,0	0
25(16)	86	91	3	0	100,6	38,9	3,5	0
26(17)	90	142	1	0	200,4	7,9	1,1	0
27(18)	97	82	3	0	86,8	2,1	3,2	0
30(19)	92	21	18	0	2,2	21,7	15,1	8,2
31(20)	158	35	10	> 20	4,5	17,9	2,5	4,1
Tot.	1994	855	406	> 30	36,6 ± 2,4	11,3 ± 0,3	17,4 ± 1,1	5,0 ± 0,3
Gj.sn.					48,2 ± 26,8	13,8 ± 6,9	20,7 ± 7,9	4,9 ± 2,4

tillegg er antall stasjoner endret i perioden.

De betydelige utsettingene av fisk gjør det vanskelig å vurdere bidraget fra naturlig gyting og derved effekten av kalking på reproduksjon av laks.

Bestandstettheten i elva er beregnet på to måter, både på grunnlag av fangst fra alle lokalitetene samlet og basert på gjennomsnitt av beregnet bestand fra de enkelte lokalitetene. Begge beregningsmetoder ga tilnærmet samme totalestimat for elva, men usikkerheten i estimatet basert på gjennomsnitt av de enkelte stasjonene blir stort (større konfidensintervall) og denne beregningsmåten tillater derfor ikke en vurdering av endringer over tid.

Laks

Den totale tettheten av både årsunger og eldre fisk av laks i 2006 var langt lavere enn i 2005. I 2005 var gjennomsnittlig årsungetetthet i Bjerkreimselva 63 laks pr. 100 m², mens tettheten av eldre ørretunger var 27 individ pr. 100 m² (Larsen *et al.* 2006). For 0+ laks var tettheten i 2005 den tredje høyeste tettheten som er funnet. For årsunger var tettheten beregnet i 2006 på nivå med den i 2000 og 2001, mens den for eldre var tilsvarende tettheten i 1999 og 2001. De høyeste beregnede tettheter av eldre laksunger har vært ca. 30 fisk pr. 100 m² i 2004, mens den de fleste år i senere tid har vært ca. 20 fisk pr. 100m². Det har vært en

jevnt økende tetthet av eldre laksunger i Bjerkreimselva i årene 1996-2005 (Larsen *et al.* 2006). Sett i forhold til de siste fire år, må både 0+ tettheten og tettheten av eldre laksunger i 2006 karakteriseres som mindre tilfredsstillende.

Det var bare på stasjon 1 det ikke ble funnet laksunger i 2006. Eldre unger av laks ble heller ikke funnet på stasjon 2, mens årsunger (0+) ikke ble fanget på stasjon 3 og 8. Det har imidlertid vært en økning i utbredelse av laksunger i vassdraget siden 1996, og laksunger påvises nå på 95 % av stasjonene. Stasjon 1 og 2 ligger i Storåna, innløpselva til Ørdsalsvatn. Ørdsalsvatn kalkes, men ikke elvestrekningen ovenfor. Det er heller ikke tidligere fanget laksunger på stasjon 1 (Larsen *et al.* 2006), men det ble både i 2005 og 2006 påvist laksunger på stasjon 2 i Storåna, som ligger ca. 3 km nedenfor stasjon 1. I 2006 ble 0+ laks påvist på stasjon 2, mens i 2005 ble fanget en 0+ på stasjonen og to eldre laksunger like utenfor selve stasjonen. Disse stasjonene ble ikke undersøkt i 2002-2004. Det settes ikke ut laks på denne elvestrekningen, så laksungene må stamme fra naturlig reproduksjon. Relativt høye tettheter både av 0+ og eldre ørretunger i 2005 og 2006 indikerer relativt god vannkvalitet på strekningen.

I likhet med tidligere år ble det også i 2006 fanget flest årsunger på stasjonene i hovedvassdraget mellom Svelavatn og Fotlands-

vatn. Det var absolutt høyest tetthet av 0+ mellom Bjerkreim og Vinningsland (stasjon 14-18) med 100-200 individ pr. 100 m². Denne strekningen har oppvekstområder som 0+ bruker; store grunne områder med svak strøm og substrat av små stein. Generelt var tettheten av eldre laksunger her lav. Substrat og høy vannhastighet er trolig forklaringen på lave 0+ tettheter på de to nederste stasjonene ved Tengs. Det var i tillegg høy tetthet av 0+ på stasjon 9 i Hofreisteåni (også i 2005). Dette kan imidlertid skyldes utsettingene. Høyere opp i vassdraget var det fortsatt lav tetthet av laksunger, men i motsetning til tidligere år ble det funnet både årsunger og eldre laksunger i utløpet av Ytre Vinjavatn (stasjon 6). Det settes ikke ut fisk her (?) og stasjonen nyter heller ikke godt av kalkingen i Maudalsvatn.

Det var størst tetthet av eldre laksunger i hovedvassdraget på stasjoner mellom Bjerkreim og Apeland, samt ved Tengs. De høye tetthetene av eldre laksunger på stasjon 10 i Hofreisteåni kan som for 0+ på stasjon 9 skyldes utsettinger.

Siden 1990 er det hvert år satt ut laksyngel i Bjerkreimselva fra klekkeriet til Bjerkreim elveeigarlag (se foran). Denne er ikke merket og lar seg derfor ikke skille fra naturlig produsert fisk. All fisk settes nå ut ovenfor Svelavatn, i Hofreisteåni, Ørdsalselva/Odlandshølen og Austrumdalsåni, og bidrar til de relativt høye tettheter av laksunger på stasjonene i dette området. Utsettingene har vært viktig for reetableringen av laks i vassdraget ovenfor Svelavatn. Utsettinger gjør det imidlertid vanskelig å vurdere effekten av kalking på naturlig reproduksjon i dette området. Dette skyldes ikke bare det forhold at den utsatte fisken ikke lar seg skille fra naturlig produsert fisk, men også det forhold at gytefisk benyttes i produksjon av utsatt fisk. Dersom bestanden av gytefisk er begrenset, kan dette redusere den naturlige reproduksjonen, og derved virke mot sin hensikt. Det er dokumentert at utsettinger sjelden bidrar til økt avkastning (Fjellheim og Johnsen 2001, Saltveit 2006).

Ørret

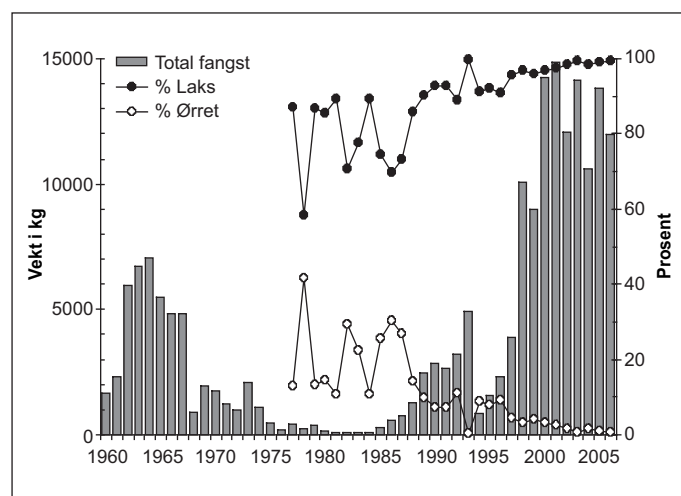
Det ble funnet ørretunger på alle stasjonene i 2006. Årsunger (0+) ble ikke fanget på stasjon 1, mens det ikke ble funnet ørretunger eldre enn 0+ på fire av stasjonene (**tabell 3.1**). Gjennomsnittlig tetthet av årsunger ble beregnet til 17,4 fisk pr. 100 m², som er en litt lavere tetthet enn i de foregående år, men ikke signifikant forskjellig fra den som ble beregnet i 2001. Tettheten av 0+ ørret viser over tid relativt små variasjoner, og har i hele perioden variert mellom 17 og 28 fisk pr. 100 m². I motsetning til de fleste andre vassdragene er det her en svakt økende tendens i perioden, til tross for lavere tetthet i 2006. De høyeste tettheter av 0+ ble funnet på stasjon 8, 14, 6 og 2, som alle hadde > 40 ørret pr 100 m². Med unntak av stasjon 14, er dette stasjoner som enten ligger på utløp eller innløp til innsjøer, og der tettheter av laksunger var relativt liten. Det samme var tilfelle i 2005, da med unntak av stasjon 12.

Relativt høye og mer stabile tettheter av 0+ ørret i Bjerkreimselva sammenlignet med de andre kalkete elvene kan derfor ha sin naturlige forklaring, nemlig at dette kan være rekrutter av innlandsørret. Det fanges også lite sjørørret i elva, noe som indikerer en liten sjørørretbestand.

Gjennomsnittlig tetthet for eldre ørretunger var ca. 5 individ pr. 100 m² i 2006. Dette er nær det samme som i tidligere år (Larsen *et al.* 2006). Det har derfor ikke skjedd store endringer i tettheten av eldre ørretunger i perioden, i motsetning til i flere av de andre elvene som inngår i overvåkingen. Som for årsunger ble de høyeste tetthetene beregnet på stasjoner i nær tilknytning til innsjøer, som innløp og utløp til Ørdsalsvatn, ved innløpet til Hofreistæ og utløpet av Espelandsflæet. For øvrig var tettheten av ørret gjennomgående lav på de andre stasjonene, og som sagt ble det ikke funnet eldre ørretunger på fire stasjoner.

Det har aldri vært fanget mye sjørørret i Bjerkreimselva, men i en periode med svært lave fangster av anadrom fisk utgjorde sjørørret en relativt stor andel av fangsten (**figur 3.4**). Etter kalking er fangstene av sjørørret betydelig redusert (se **figur 3.3**) og gjør at andelen sjørørret i fangstene nå er ubetydelig (<1 %). Som i de fleste av de andre elvene som inngår i overvåkingen har det også i Bjerkreimselva funnet sted en reduksjon i bestanden av sjørørret samtidig med at laksebestanden er økt. Tettheten av ørretunger har imidlertid ikke vært spesielt høy i den perioden som er undersøkt, og det foreligger heller ingen informasjon om størrelsen på ungfiskbestanden før kalking.

Laks og ørret ble først holdt adskilt i fangstatistikken fra og med 1977, og det er derfor ikke mulig å få et begrep om fordelingen av laks og sjørørret i fangstene før problemene med surt vann. Totalfangstene nå er imidlertid svært høye og det har aldri tidligere vært fanget mer anadrom fisk enn i dag. I tidligere år ble de høyeste registrerte fangstene registrert på 1960-tallet, da totalfangstene enkelte år nådde 6-7 tonn (**figur 3.4**).



Figur 3.4. Samlet fangst av laks- og sjørørret i Bjerkreimselva i perioden 1960 til 2006 og andelen laks og sjørørret i fangstene.

4 Bunndyr

Forfatter: Arne Fjellheim, LFI, Unifob, UiB

4.1 Innledning

Bunndyrstudiene i Bjerkreimsvassdraget ble startet i 1996, før kalking (Fjellheim & Raddum 1998). Vassdraget ble kalket i 1997. Fra og med 1998 er det opprettet et fast stasjonsnett for rutinemessig innsamling av bunndyrprøver. Prøvene tas to ganger årlig, vår og høst, hvert annet år. Stasjonsnettet består av 7 lokaliteter i den kalkete delen av vassdraget og 8 ukalkete referanselokaliteter (**figur 1.4**). Bunndyrstudiene følger samme metodikk som de øvrige overvåkingsprogrammene, der en gjør nytte av de ulike arter/gruppers sensitivitet ovenfor surt vann (Fjellheim & Raddum 1990, Raddum 1999). Hensikten med undersøkelsene er å overvåke utviklingen av bunndyrsamfunnene i vassdraget med hensyn til forurensningsskade og biologisk mangfold.

4.2 Metodikk

Det er benyttet kvalitativ innsamlingsmetodikk (Frost *et al.* 1971). I 2006 ble det tatt prøver fra i alt 15 lokaliteter vår og høst. Prøvene ble tatt med en hov, maskevidde 0,25 mm, konserveret på etanol og senere sortert under lupe. Deler av materialet er artsbestemt. Dette gjelder spesielt grupper der tålegrensene for forurensning er godt kjent (Fjellheim & Raddum, 1990, Lien *et al.* 1991). Forsuringsindeksene er beregnet etter Fjellheim & Raddum (1990) og Raddum (1999). Verdien 1 viser et bunndyr-samfunn som ikke er forurensningsskadet, mens verdien 0 viser et sterkt skadet samfunn. Behandlingsprosedyrer og database er forøvrig felles med det nasjonale overvåkingsprogrammet for langtransportert forurenset luft og nedbør.

4.3 Resultater og diskusjon

Totalt ble det i 2006 registrert 9 døgnfluearter, 13 steinfluearter, og 17 arter/slekter av vårfluer i bunnprøvene fra Bjerkreimsvassdraget (**vedlegg B1 og B2**). 22 av de registrerte arter/grupper av bunndyr er, i følge oversikt av Fjellheim & Raddum (1990), sensitive overfor forurensning. Tallene fra 2006 viser en svak nedgang i mangfoldet av bunndyr i vassdraget. Det var spesielt artsantallet av vårfluer som minket.

Gjennomsnitt forsuringsindekser for 1996 (ukalket) og 1998 - 2006 (kalkete stasjoner og referansestasjoner) er vist i **figur 4.1**. Det fremgår av figuren at skadene på bunndyrfaunaen har minnet etter kalkingen. Våren 2006 var indeks 1 1,0 både i de kalkete lokalitetene og i referansestasjonene. Indeks 2 var lik 0,94, altså en akseptabel vannkvalitet. Prøvene fra høsten viste noe lavere indeksverdier. I de kalkete lokalitetene var indeks 1 og 2 lik 0,93 og 0,90, mens indeks 2 var 0,90 og 0,88. Samlet vurderes resultatene i 2006 å være tilfredsstillende. Små forskjeller mellom indeks 1 og 2 tyder på at de mest sensitive bunndyrene utsettes for mindre subletalt stress.

En oppsummering av utviklingen av forsuringssensitive bunndyr i Bjerkreimsvassdraget er vist i **figur 4.2**. Det ble registrert færre forsuringssensitive bunndyr i 2006 enn i 2004. Den nokså like fordelingen av sensitive bunndyr mellom kalkete lokaliteter og referanselokaliteter er forårsaket av at referansestasjonsnettet inneholder en del naturlig uforurente lokaliteter, spesielt i de vestlige områdene fra Oslandsvatnet mot Svelavatnet.

De meget forsuringssensitive ferskvannssneglene har vist økende tettheter i løpet av den tiden overvåkingen har pågått. Det ble i 2006 registrert tre arter (**figur 4.3**): vanlig damsnegl (*Lymnaea peregra*), lys skivesnegl (*Gyraulus albus*) og remsnegl (*Bathymphalus contortus*). Sistnevnte har ikke vært registrert tidligere under overvåkingen av Bjerkreimsvassdraget. Det framgår forøvrig av figuren at det ikke ble registrert snegl før kalkingen av vassdraget ble påbegynt.

Et økende mangfold av registrerte bunndyrarter i Bjerkreimsvassdraget i perioden 1998 til 2006 er et signal om at kalkingen har positive effekter på bunndyrfaunaen. Vi forventer at flere av de artene som har etablert seg i de senere år vil ekspandere i utbredelse. Spesielt gjelder dette ferskvannssneglene, som er svært sensitive ovenfor både forurensning og lavt kalkinnhold (Økland 1990). Denne bunndyrgruppen har også vist respons etter kalkingen av Ogna, Audna og Vikedalselva (Fjellheim & Raddum 1995).

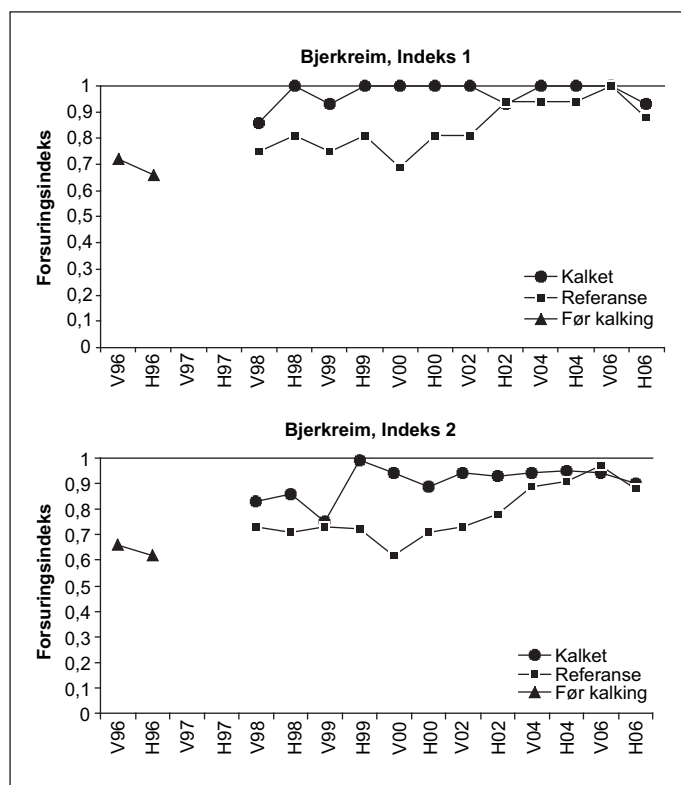
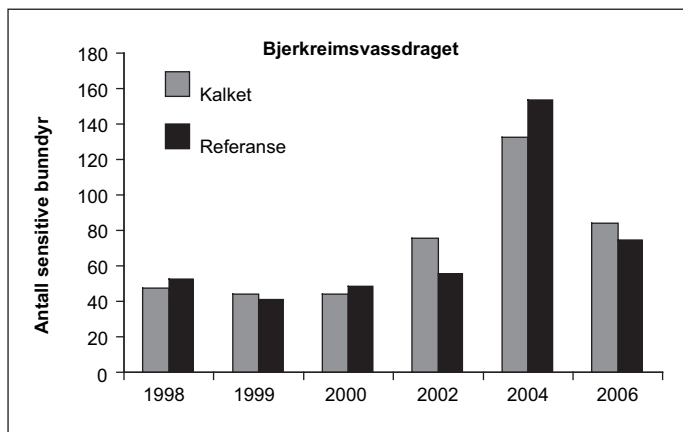
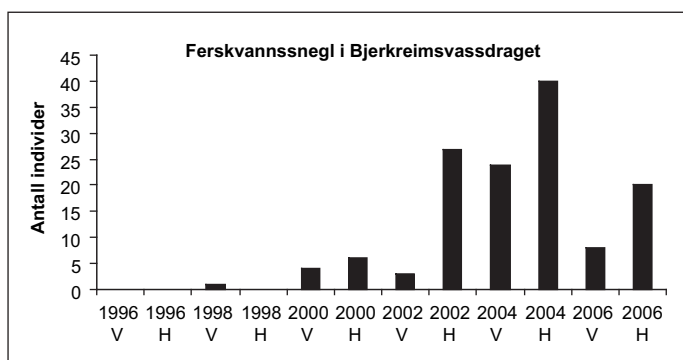


Figure 4.1. Gjennomsnittlig forsuringindekser (indeks 1 og 2) for stasjonene i Bjerkreimsvassdraget i 1996 (ukalket) og i 1998 – 2006 (etter kalking).



Figur 4.2. Gjennomsnittlig antall forsuringssensitive bunndyr pr prøve i de kalkete stasjonene og i referansestasjonene i perioden 1998 - 2006.



Figur 4.3. Antall ferskvannssnegl registrert i prøvene fra Bjerkreimsvassdraget i perioden 1996 - 2006.

5 Samlet vurdering

5.1 Vannkjemisk og biologisk måloppnåelse

Vannkjemisk

De store innsjøene Austrumdalsvatn og Ørsdalsvatn har hatt en reduksjon i kalsium i høstprøvene på 2000-tallet. I 2006 sank også pH-nivået litt i forhold til året før. LAL-konsentrasjonene holder seg relativt lave i begge innsjøene (maks 14 µg/L). Den gradvise reduksjonen i innsjøenes kalsiumkonsentrasjon kan dels skyldes noe reduserte kalkmengder siden 2003, men den viktigste årsaken er trolig mye nedbør (økt vanngjennomstrømming) de senere årene samt redusert kalsiumforvitring i nedbørfeltet pga. mindre sur nedbør.

Ved utløpet av Byrkjelandsvatn (oppstrøms Malmei-dosereren) har pH-verdiene økt gradvis i løpet av en tiårsperiode; fra i underkant av 5,5 i 1993 til omkring 6,1 inn på 2000-tallet. I 2005 var vinteren preget av sjøsaltepisoder, og med bedre klimatiske forhold i 2006 var årsmiddel-pH tilbake til omkring 6,1. Maksimalverdi for labilt Al var 19 µg/L i 2006. Dette er noe lavere enn 2005, men likevel høyere enn i årene før dette (21 µg/L i 2005, 13 µg/L i 2004 og 7 µg/L i 2003).

Stasjonen ved utløpet av Hofreistevatn (nedstrøms det kalkede innløpet fra Austrumdalsvatn og doseringsanlegget i hovedelva ved Malmei) hadde pH-verdier i området 6,2-6,4 i 2006. I likhet med årene forut var LAL-konsentrasjonene ved utløpet av Hofreistevatn relativt lave i 2006, med en maksimalverdi på 11 µg/L.

Lenger nedover på den anadrome strekningen lå pH-verdiene over pH-målet gjennom hele 2006 (6,2-6,8). Og likeledes var LAL-konsentrasjonene relativt lave (≤ 13 µg/L) ved de to stasjonene Gjødrem og Tengs. Ved Tengs ble det tatt elleve prøver i smoltifiseringsperioden, og ingen av disse hadde LAL-verdi høyere enn 9 µg/L. Basert på kunnskap ervervet over de siste årene kan smolt som er eksponert til LAL-konsentrasjoner mellom 5 og 10 µg/L ha 25-50% reduksjon i sjøoverlevelse (Kroglund *et al.*, i trykk).

Biologi

Fisk

For laks har kalkingen av Bjerkreimelva gitt gode resultater både i form av økt reproduksjon og økte fangster. Laksefisket i elva synes bare å ha blitt bedre og bedre, mens det for ørret er en nedadgående trend både i andel av total fangst. Samlet fangst av anadrom fisk er betydelig, og denne har på 1900 - tallet aldri vært høyere. Hele den anadrome strekningen er kalket, og det finnes ikke strekninger som kan fungere som referanseområder som kan brukes i en vurdering av behovet for videre kalking.

En kompliserende faktor er utsettingene. Disse foregår i vassdragets øverste del, og det må antas at de betydelige mengdene 0+ som finnes fra Vikeså og nedover skyldes naturlig gyting. Imidlertid påvirker uttak av stamfisk naturlig reproduksjon.

Tettheten av laksunger karakteriseres som meget tilfredsstillende og det er fremdeles en tendens til økt tetthet hos laks. De høye tetthetene tilsier at behovet for fortsatte utsettinger bør vurderes til fordel for habitatforbedrende tiltak som bidrar til økt tetthet av eldre laksunger.

Bunndyr

Bunndyrsamfunnene i Bjerkreimsvassdraget har vist god respons på kalkingen, og i 2006 viste bunndyrs sammensetningen at tilstanden i den kalkete delen av hovedelva var tilfredsstillende. Indeks 2 har vært stabilt god de senere år. Dette viser at de mest sensitive bunndyrene utsettes for mindre subletalt stress. Bjerkreimsvassdraget har hatt en stor økning i artsmangfold etter at kalkingen ble påbegynt. I 2006 ble det registrert mange svært forsuringssensitive bunndyrarter, blant annet tre ulike arter ferskvannssnegl. Det økende biologiske mangfoldet er et signal om at kalkingen har positive effekter på bunndyrfaunaen.

5.2 Vurdering av kalkingen og eventuelle anbefalinger om tiltak

Kalkbehovet er gått betydelig ned i senere år i takt med den naturlige vannkvalitetsforbedringen i vassdraget. Med tanke på hvilke vannkvaliteter som oppstod under sjøsaltepidemiene vinteren 2005 bør en imidlertid vurdere nøye før en går inn for evt. redusert drift (eksempelvis sesongkjøring) ved kalkdoseringsanlegget ved Malmei. Etter nesten 20 år med redusert svovelavsetning, ser utviklingen å ha flatet ut etter 2000. Dette betyr at en ikke lengre kan forvente de samme årvisse forbedringene i vannkvaliteten som på 1990-tallet. I tillegg har mange av årene etter 2000 vært svært nedbørrike.

Fylkesmannen ønsker å endre kalkingsstrategien i Ørdsalsgrenen ved å kalke flere vann oppstrøms Ørdsalsvatn. Dette gjør at en kan redusere tilsvarene på kalkdosene i Ørdsalsvatn. Det er usikkert om dette vil gjøre vannkvaliteten god nok for laks i innløpselva til Ørdsalsvatn (Storåna) på kort sikt, men det vil uansett være et steg i riktig retning. Innløpselva til Ørdsalsvatn (Storåna) er den eneste delen av den anadrome strekningen som helt klart har for dårlig vannkvalitet for laks i dag.

Økt kalking oppstrøms Ørdsalsvatn vil gjøre at Storelvas status som referansestasjon vil falle bort. Alternative referansestasjoner kan være det andre hovedinnløpet til Ørdsalsvatn (fra sør), eller evt. Maudalselva før innløpet i Byrkjelandsvatn.

6 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.
- Fjellheim A. & Johnsen B.O. 2001. Experiences from stocking salmonid fry and fingerlings in Norway. *Nordic Journal of Freshwater Research* 75, 20-36.
- Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 1990. Acid precipitation: Biological monitoring of streams and lakes. *The Science of the Total Environment*, 96, 57-66.
- Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 1995. Benthic animal response after liming of three south Norwegian rivers. - *Water Air and Soil Pollution* 85: 931 - 936.
- Fjellheim, A. & Raddum, G. G. 1998. Overvåking av bunndyr i Bjerkreimsvassdraget. - Kalking i vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekter 1997. DN-Notat 1998-3, pp. 185-198.
- Frost, S., Huni, A. & Kershaw, W.E. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. *Can. J. Zool.*, 49, 167-173.
- Helgøy, S. 1999. Tettleiksregistreringar av laks og aure i Rogalandsvassdrag 1993. Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernavdelingen. Miljø-notat 1999-1. 44 s.
- Helgøy, S. & Enge, E. 1995. Tettleiksregistreringar av laks og aure i Rogalandsvassdrag - 1994. - Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernavdelingen. Miljø-notat 1995-1. 74 s.
- Hesthagen, T., Larsen, B.M., Berger, H.M., Saksgård, R. & Lierhagen, S. 1992. Betydningen av kalsium for tettheten av aureunger i bekker i tre forsørede vassdrag. - NINA-Forskningsrapport 25: 1-24.
- Hindar, A. og Enge, E. 2006. Sjøsaltepisoder under vinterstormene i 2005 – påvirkning og effekter på vannkjemi i vassdrag. NIVA-rapport 5114, 48 s.
- Hindar, A., Kroglund, F. og Skiple, A. 1997. Forsurings-situasjonen i lakseførende vassdrag på Vestlandet; vurdering av behovet for tiltak. NIVA-rapport 3606, 96 s.
- Kaste, Ø., Hindar, A., Kroglund, F. Skiple, A. & Brandrud, T.E. 1996. Tiltak mot forsuring av Bjerkreimsvassdraget. Kalkingsplan. NIVA-rapport 3358, 48 s.
- Kroglund, F., Rosseland, B.O., Teien, H.-C., Salbu, B., Kristensen, T., and Finstad, B. [in press]. Water quality limits for Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) exposed to short term reductions in pH and increased aluminum simulating episodes. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*
- Larsen, B.M., Berger, H.M., Hårsaker, K., Kleiven, E., Kvellestad, A., Saksgård, R. og Simonsen, J.H. 2006. Bjerkreimsvassdraget. 3 Fisk. Kalking i vann og vassdrag. Effektkontroll av større prosjekter 2005. DN-notat 2006-1: 121-130.
- Lien, L., Henriksen, A., Raddum, G.G. og Fjellheim, A. 1989. Tålegrenser for overflatevann - fisk og evertebrater. Foreløpige vurderinger og videre planer. Tålegrenser for overflatevann, fagrapport nr. 3, Miljøverndepartementet, NIVA-rapport 2373, 32 s.
- Lien, L., Raddum, G. G. & Fjellheim, A. 1991. Tålegrenser for overflatevann - Fisk og evertebrater II. Norsk Institutt for Vannforskning. Rapport nr. O-89185-2.
- met.no 2007. Nedbørhøyder for 2006 fra meteorologisk stasjon Søyland, samt normalperioden 1961-1990. Meteorologisk institutt, Oslo.
- NVE 2007. Vannføring ved NVE-stasjonen Gjedlakleiv i 2006. Norges vassdrags- og energidirektorat, hydrologisk avdeling, Oslo.
- Persson, U. 1993. Tetthetsregistreringer av laks og aure i Rogalandsvassdrag, 1992. - Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernavdelingen. Miljø-rapport 1993-2. 99 s.
- Raddum, G. G. 1999. Large scale monitoring of invertebrates: Aims, possibilities and acidification indexes. In Raddum, G. G., Rosseland, B. O. & Bowman, J. (eds.) Workshop on biological assessment and monitoring; evaluation of models. ICP-Waters Report 50/99, pp.7-16, NIVA, Oslo.
- Saltveit, S.J. 2006. The effects of stocking Atlantic salmon, *Salmo salar*, in a Norwegian river. *Fisheries Management and Ecology*, 13, 197-205.
- Sivertsen, A. 1989. Forsuringstruede anadrome laksefiskbestander og aktuelle mottiltak. – NINA Utredning 10: 1-28.
- Undheim, P. 1981. 10-års verna vassdrag i Vest-Norge. Bjerkreimsvassdraget. Fiskerikonsulent i Vest-Norge. Rapport. 49 s.
- Økland, J. 1990. Lakes and snails. Universal book services, Oegstgeest.

Vedlegg A. Primærdata - vannkjemi 2006

Forkortelser:

Ca	Kalsium	TOC	Totalt organisk karbon	Cl	Klorid	Si	Silisium
Alk-E	Alkalitet	Kond	Konduktivitet	SO4	Sulfat	ANC	Syrenøytraliserende kapasitet
Al/R	Reaktivt aluminium	Mg	Magnesium	NO3-N	Nitrat		
Al/II	Ikke-løst aluminium	Na	Natrium	Tot-N	Total nitrogen		
LAL	Løst aluminium	K	Kalium	Tot-P	Total fosfor		

St.nr.	St.navn	Dato	pH	Ca mg/L	ALK mmol/L	ALK-E µekv/L	Al/R µg/L	Al/II µg/L	LAL µg/L	TOC mg/L	Kond mS/m	Mg mg/L	Na mg/L	K mg/L	Cl mg/L	SO4 mg/L	NO3-N µg/L	Tot-N µg/L	Tot-P µg/L	Si mg/L	ANC µekv/L	Temp C	Sikt m	Farge- obs.
19-1	Utløp v/Tengs	18/01/06	6,36	1,67	0,067	39	24	20	4	1,3	3,52	0,65	3,86	0,41	6,45	2,09	445	540			58			
19-1	Utløp v/Tengs	19/02/06	6,41	1,66	0,070	42	25	16	9	1,3	3,69	0,66	3,79	0,38	6,24	2,09	485	565			58			
19-1	Utløp v/Tengs	06/03/06	6,61	1,75	0,076	48	22	19	3	1,8	3,68	0,65	3,67	0,39	6,40	2,22	480	520			49			
19-1	Utløp v/Tengs	21/03/06	6,59	1,87	0,084	57	21	14	7	1,4	3,75	0,69	3,84	0,44	6,11	2,03	475	560			80			
19-1	Utløp v/Tengs	04/04/06	6,47	1,68	0,070	42	17	14	3	1,3	3,49	0,62	3,75	0,35	5,84	1,98	420	535			71			
19-1	Utløp v/Tengs	18/04/06	6,50	1,61	0,074	46	25	19	6	1,5	3,47	0,60	3,62	0,60	5,90	1,99	405	595			66			
19-1	Utløp v/Tengs	24/04/06	6,45	1,51	0,070	42	22	14	8		3,38													
19-1	Utløp v/Tengs	02/05/06	6,37	1,47	0,074	46	22	17	5	1,5	3,22	0,46	3,18	0,69	5,16	1,74	320	520			63			
19-1	Utløp v/Tengs	08/05/06	6,48	1,36	0,072	44	23	18	5		2,90													
19-1	Utløp v/Tengs	16/05/06	6,46	1,53	0,068	40	21	15	6	1,2	2,86	0,45	2,97	0,32	4,78	1,63	270	405			63			
19-1	Utløp v/Tengs	21/05/06	6,41	1,37	0,067	39	21	12	9		2,83													
19-1	Utløp v/Tengs	30/05/06	6,55	1,71	0,076	48	16	10	6	1,3	3,09													
19-1	Utløp v/Tengs	25/09/06	6,56	1,78	0,088	61	12	7	5	1,3	3,16	0,60	3,10	0,34	5,17	1,83	300	460	5	0,58	76			
19-1	Utløp v/Tengs	06/11/06	6,21	1,54	0,070	42	26	26	0	1,9	3,65	0,54	3,66	0,51	5,97	1,96	115	645	15	0,75	76			
19-1	Utløp v/Tengs	04/12/06	6,35	1,64	0,062	34	26	13	13	1,4	3,09	0,59	3,08	0,38	5,21	1,71	325	510	5	0,67	68			
4	Gjedrem	18/01/06	6,29	1,41	0,064	36	24	20	4	1,3														
4	Gjedrem	19/02/06	6,26	1,31	0,076	48	23	15	8	1,3														
4	Gjedrem	21/03/06	6,56	1,68	0,086	59	19	16	3	1,6														
4	Gjedrem	04/04/06	6,35	1,33	0,062	34	21	17	4	1,2														
4	Gjedrem	18/04/06	6,53	1,31	0,074	46	21	19	2	1,3														
4	Gjedrem	02/05/06	6,47	1,15	0,063	35	25	20	5	1,2														
4	Gjedrem	16/05/06	6,26	1,19	0,057	28	25	24	1	1,1														
4	Gjedrem	26/07/06	6,53	1,54	0,094	67	14	10	4		1,63													
4	Gjedrem	29/08/06	6,80	2,26	0,134	109	7	<5			4,14													
4	Gjedrem	26/09/06	6,47	1,51	0,090	63	9	6	3		3,15													
4	Gjedrem	06/11/06	6,20		0,067	39					3,12													
4	Gjedrem	04/12/06	6,23	1,29	0,058	29	31	19	12		3,10													

St.nr.	St.navn	Dato	pH	Ca mg/L	ALK mmol/L	ALK-E µekv/L	Al/R µg/L	Al/I µg/L	LAL µg/L	TOC mg/L C	Kond mS/m	Mg mg/L	Na mg/L	K mg/L	Cl mg/L	SO4 mg/L	NO3-N µg/L N	Tot-N µg/L N	Tot-P µg/L P	Si mg/L	ANC µekv/L	Temp C	Sikt m	Farge- obs.
7	Ørdsdalselva (Storåna)	18/01/06	5,51	0,65	0,036	5	46	21	25	1,0	2,05	0,33	2,14	0,17	3,47	1,54	285	350	2		7			
7	Ørdsdalselva (Storåna)	19/02/06	5,67	0,73	0,038	8	35	16	19	1,1	2,11	0,35	2,16	0,19	3,29	1,63	335	375	2		13			
7	Ørdsdalselva (Storåna)	21/03/06	6,06	1,04	0,049	20	30	24	6	1,5	2,44	0,39	2,51	0,35	3,67	1,89	380	450	2		32			
7	Ørdsdalselva (Storåna)	04/04/06	5,71	0,77	0,037	6	45	31	14	1,7	2,20	0,34	2,44	0,27	3,47	1,74	290	425	11		25			
7	Ørdsdalselva (Storåna)	18/04/06	5,71	0,68	0,040	10	58	39	19	1,8	2,16	0,34	2,40	0,21	3,64	1,67	240	325	3		17			
7	Ørdsdalselva (Storåna)	02/05/06	5,38	0,34	0,034	3	82	49	33	2,0	1,76	0,20	1,75	0,15	2,40	1,29	250	355	3		1			
7	Ørdsdalselva (Storåna)	16/05/06	5,37	0,37	0,030	0	49	26	23	1,4	1,47	0,19	1,45	0,13	2,11	1,04	180	280	2		6			
7	Ørdsdalselva (Storåna)	24/07/06	5,82	0,56	0,038	8	16	14	2	1,6	1,66	0,22	1,76	0,14	2,53	1,37	120	285	4	0,04	18			
7	Ørdsdalselva (Storåna)	29/08/06	5,66	0,61	0,043	13	95	83	12	7,2	1,44	0,24	1,42	0,14	1,71	1,12	90	470	14	0,85	38			
7	Ørdsdalselva (Storåna)	24/09/06	5,81	0,60	0,042	12	29	22	7	2,0	1,46	0,21	1,63	0,10	2,40	1,26	60	200	3	0,14	22			
7	Ørdsdalselva (Storåna)	06/11/06	5,16	0,36	0,032	0				2,9	1,40	0,19	1,38	0,09	2,04	0,87	25	225	6	0,46	18			
7	Ørdsdalselva (Storåna)	04/12/06	4,97	0,38	0,022	0	89	28	61	1,9	2,43	0,35	2,44	0,14	4,43	1,18	91	245	2	0,46	1			
8	Austrumsdalsvatn, utløp	18/01/06	6,30	1,31	0,062	34	34	29	5	1,5														
8	Austrumsdalsvatn, utløp	19/02/06	6,31	1,22	0,060	31	31	17	14	1,4														
8	Austrumsdalsvatn, utløp	21/03/06	6,34	1,33	0,063	35	28	25	3	1,9														
8	Austrumsdalsvatn, utløp	04/04/06	6,25	1,18	0,054	25	34	31	3	1,6														
8	Austrumsdalsvatn, utløp	18/04/06	6,33	1,15	0,057	28	39	35	4	1,5														
8	Austrumsdalsvatn, utløp	02/05/06	6,42	1,19	0,061	32	31	26	5	1,4														
8	Austrumsdalsvatn, utløp	16/05/06	6,26	1,22	0,058	29	30	23	7	1,4														
8	Austrumsdalsvatn, utløp	24/07/06	6,40	1,01	0,052	23	25	24	1		2,50													
8	Austrumsdalsvatn, utløp	29/08/06	6,23	1,13	0,053	24	36	34	2		2,11													
8	Austrumsdalsvatn, utløp	24/09/06	6,71	2,25	0,115	89	23	18	5		2,69													
8	Austrumsdalsvatn, utløp	06/11/06	6,31		0,079	51					2,46													
8	Austrumsdalsvatn, utløp	04/12/06	6,40	1,32	0,066	38	23	14	9		2,37													
9	Hofreistevatn, utløp	18/01/06	6,19	1,05	0,057	28	29	22	7	1,2														
9	Hofreistevatn, utløp	19/02/06	6,16	0,98	0,050	21	25	14	11	1,2														
9	Hofreistevatn, utløp	21/03/06	6,19	1,01	0,052	23	25	22	3	1,4														
9	Hofreistevatn, utløp	04/04/06	6,18	1,01	0,050	21	20	16	4	1,1														
9	Hofreistevatn, utløp	18/04/06	6,25	1,05	0,054	25	27	19	8	1,1														
9	Hofreistevatn, utløp	02/05/06	6,36	1,03	0,056	27	27	22	5	1,1														
9	Hofreistevatn, utløp	16/05/06	6,25	1,09	0,054	25	23	17	6	1,1														
9	Hofreistevatn, utløp	26/07/06	6,30	1,01	0,056	27	22	20	2		2,31													
9	Hofreistevatn, utløp	29/08/06	6,35	1,16	0,054	25	16	14	2		2,43													
9	Hofreistevatn, utløp	25/09/06	6,36	1,23	0,067	39	13	10	3		2,54													
9	Hofreistevatn, utløp	06/11/06	6,15		0,063	35					2,65													
9	Hofreistevatn, utløp	04/12/06	6,27	1,06	0,055	26	25	15	10		2,52													

St.nr.	St.navn	Dato	pH	Ca mg/L	ALK mmol/L	ALK-E µekv/L	Al/R µg/L	Al/I µg/L	LAL µg/L	TOC mg/L C	Kond mS/m	Mg mg/L	Na mg/L	K mg/L	Cl mg/L	SO4 mg/L	NO3-N µg/L N	Tot-N µg/L N	Tot-P µg/L P	Si mg/L	ANC µekv/L	Temp C	Sikt m	Farge- obs.
12	Ørdsalsvatn, utløp	18/01/06	6,27	1,21	0,057	28	27	22	5	1,2														
12	Ørdsalsvatn, utløp	19/02/06	6,27	1,16	0,055	26	27	16	11	1,2														
12	Ørdsalsvatn, utløp	21/03/06	6,54	1,63	0,077	49	25	21	4	1,5														
12	Ørdsalsvatn, utløp	04/04/06	6,43	1,37	0,062	34	24	18	6	1,2														
12	Ørdsalsvatn, utløp	18/04/06	6,49	1,38	0,066	38	26	21	5	1,2														
12	Ørdsalsvatn, utløp	02/05/06	6,50	1,33	0,065	37	31	25	6	1,1														
12	Ørdsalsvatn, utløp	16/05/06	6,39	1,37	0,061	32	28	22	6	1,1														
12	Ørdsalsvatn, utløp	26/07/06	6,28	1,08	0,044	14	28	24	4		2,39													
12	Ørdsalsvatn, utløp	29/08/06	6,35	1,28	0,054	25	25	24	1		2,23													
12	Ørdsalsvatn, utløp	25/09/06	6,20	1,03	0,056	27	21	17	4		2,21													
12	Ørdsalsvatn, utløp	06/11/06	6,14		0,060	31					2,43													
12	Ørdsalsvatn, utløp	04/12/06	6,30	1,18	0,057	28	24	15	9		2,40													
20A	Utløp Byrkjelandsv, oppstr. dos.	18/01/06	6,01	0,86	0,046	16	17	16	1	1,1														
20A	Utløp Byrkjelandsv, oppstr. dos.	19/02/06	5,95	0,77	0,043	13	20	12	8	1,0														
20A	Utløp Byrkjelandsv, oppstr. dos.	21/03/06	5,91	0,73	0,042	12	29	20	9	1,2														
20A	Utløp Byrkjelandsv, oppstr. dos.	04/04/06	5,97	0,74	0,042	12	23	18	5	1,0														
20A	Utløp Byrkjelandsv, oppstr. dos.	18/04/06	6,06	0,84	0,047	18	24	17	7	1,0														
20A	Utløp Byrkjelandsv, oppstr. dos.	02/05/06	6,14	0,80	0,047	18	28	21	7	1,0														
20A	Utløp Byrkjelandsv, oppstr. dos.	16/05/06	5,99	0,81	0,044	14	27	18	9	1,1														
20A*	Utløp Byrkjelandsv, oppstr. dos.	26/07/06	4,96	0,79	0,037	6	24	20	4		3,20													
20A	Utløp Byrkjelandsv, oppstr. dos.	29/08/06	6,29	1,07	0,049	20	17	15	2		2,36													
20A	Utløp Byrkjelandsv, oppstr. dos.	24/09/06	6,05	0,82	0,050	21	17	13	4		2,44													
20A	Utløp Byrkjelandsv, oppstr. dos.	06/11/06	5,94		0,050	21					2,49													
20A	Utløp Byrkjelandsv, oppstr. dos.	04/12/06	7,03	0,74	0,108	82	43	24	19		3,19													

St.20A* prøvetatt 26/7-06: Verdierne virker ikke reelle for denne stasjonen, og er kun med i denne tabellen.

Innsjønr: Ørdsdalsvatn (1524), Austrumdalsvatn (1527)

St.nr.	St.navn	Dato	pH	Ca mg/L	ALK mmol/L	ALK-E µekv/L	Al/R µg/L	Al/II µg/L	LAL µg/L	TOC mg/L C	Kond mS/m	Mg mg/L	Na mg/L	K mg/L	Cl mg/L	SO4 mg/L	NO3-N µg/L N	Tot-N µg/L N	Tot-P µg/L P	Si mg/L	ANC µekv/L	Temp C	Sikt m	Farge- obs.
70	Ørdsdalsvatn- 1 m	23/05/06	6,40	1,25	0,063	35																5,0	10,5	Grønn
71	Ørdsdalsvatn- 10 m	23/05/06	6,33	1,29	0,060	31																4,9		
72	Ørdsdalsvatn- 20 m	23/05/06	6,32	1,28	0,059	30																4,8		
74	Ørdsdalsvatn- 100 m	23/05/06	6,35	1,34	0,062	34																4,1		
75	Ørdsdalsvatn- 200 m	23/05/06	6,37	1,36	0,062	34																4,1		
76	Austrumdalsvatn- 1 m	23/05/06	6,31	1,18	0,059	30																3,4	10,0	Gulgrønn
77	Austrumdalsvatn- 10 m	23/05/06	6,30	1,18	0,059	30																3,4		
78	Austrumdalsvatn- 20 m	23/05/06	6,30	1,19	0,059	30																3,4		
80	Austrumdalsvatn- 75 m	23/05/06	6,32	1,18	0,060	31																3,4		
70	Ørdsdalsvatn- 1 m	21/12/06	6,10	1,01	0,048	19																5,8	9,3	Lysgrønn
71	Ørdsdalsvatn- 10 m	21/12/06	6,06	0,98	0,048	19																5,8		
72	Ørdsdalsvatn- 20 m	21/12/06	6,05	0,98	0,046	16																5,8		
74	Ørdsdalsvatn- 100 m	21/12/06	6,24	1,23	0,058	29																4,6		
75	Ørdsdalsvatn- 200 m	21/12/06	6,23	0,97	0,053	24																5,7		
76	Austrumdalsvatn- 1 m	21/12/06	6,29	1,20	0,059	30																5,3	8,4	Lysgrønn
77	Austrumdalsvatn- 10 m	21/12/06	6,34	1,19	0,061	32																5,2		
78	Austrumdalsvatn- 20 m	21/12/06	6,30	1,18	0,059	30																4,2		
80	Austrumdalsvatn- 75 m	21/12/06	6,31	1,17	0,058	29																4,1		

Vedlegg B. Primærdata – bunndyr 2006

Tabell B1. Antall bunndyr i kvalitative prøver fra Bjerkreimsvassdraget 03.06.2006.

STASJON	30	28	21	16	13	5	14	11	10	6	8	7	19	2	1
Turbellaria															
** <i>Crenobia alpina</i>					1										
Nematoda	1		8	2	3	1	9		1	1	1	3	3		1
Oligochaeta	10	9	9	3	11	2	7	7		2	8	13	11		20
Acari	2	6	6	14	6	2	10	4	1	4	2	6	14	6	18
Gastropoda															
*** <i>Lymnea peregra</i>	11	1			2										
*** <i>Gyraulus acronicus</i>	5														
*** <i>Gyraulus</i> sp.					5										
Bivalvia															
* <i>Pisidium</i> sp.	5				#	8	8								1
Ephemeroptera															
*** <i>Baetis rhodani</i>	1		26	24	86	14	16	56	34		19	54	2	6	28
*** <i>Baetis fuscatus</i>					1	48	29								
*** <i>Baetis muticus</i>					1										
*** <i>Baetis</i> sp.						7									
*** <i>Centroptilum luteolum</i>	1														
*** <i>Caenis luctuosa</i>	4	4													
*** <i>Caenis</i> sp.		2					1								
** <i>Heptagenia sulphurea</i>	2	9		4			1	3	5						
<i>Heptagenia</i> sp.	2							6	3						
<i>Ephemerella</i> sp.					2										
Plecoptera															
<i>Amphinemura borealis</i>		6	2	6	4		5	3		4	14	44	14	4	30
<i>Amphinemura sulphurea</i>									5						
<i>Amphinemura standfussi</i>		1									1				
<i>Brachyptera risi</i>											3				
<i>Leuctra fusca</i>			1		4	1	5	4	1		3	8	5	1	24
<i>Leuctra</i> sp.	11						1								
<i>Nemouridae</i> indet								1					1		
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>															
** <i>Isoperla</i> sp.			1		3						2	3			
** <i>Perlodidae</i> indet.											4				
Trichoptera															
<i>Rhyacophila nubila</i> larve	3	3		1	1	4	4	3	4	2	2	5	4		6
<i>Rhyacophila nubila</i> puppe	2														
<i>Polycetropus flavomaculatus</i>	3	2	5		6	9	5		3	11		2	1		4
<i>Plectrocnemia conspersa</i>								1							
<i>Neureclipsis bimaculata</i>			16			2			2	42				3	
<i>Polycetropodidae</i> indet									1			1			
<i>Halesus radiatus</i>	1							1						1	
<i>Ceraclea</i> sp.	2														
<i>Oecetis testacea</i>	4														
<i>Mystacides azurea</i>		2													
<i>Oxyethira</i> sp.							2				2	1	1	2	
<i>Ithytricia lamellaris</i>	4	2	11	7			6	7	5	1	2				
<i>Hydroptila</i> sp.	1	4			2		7								
<i>Hydroptilidae</i> indet.	7			1		1								2	
** <i>Lepidostoma hirtum</i>	13	3			3										
** <i>Wormaldia</i> sp.															
** <i>Hydropsyche</i> sp.	2	1	1						1	1				2	
** <i>Hydropsyche pellucidula</i>	1					1			10	7					
** <i>Hydropsyche siltalai</i>	1		1	15	3	26	4	12	30	4	8				
** <i>Sericostoma personatum</i>					1										
Trichoptera puppe indet.							1								5
Chironomidae larver	90	121	91	174	63	140	250	212	111	110	78	191	94	86	126
Chironomidae puppe	5	2		1		2	1	2	3	3	1	1	7		5
Ceratopogonidae		3			1	2	1	2							
Simuliidae	1			21	2		6	2	3	17	5	4	1	11	8
Tipuloidea								1		1			4		3
Diptera	8		1		4	4	3	2		2	2	8		1	2
Coleoptera	2	4		2	18	4	8	2					1	3	
Crustacea															
Cyclopoida	1	2	2						1						
Chydoridae		1	5							2	2				
Calanoida			1						1						
Ostracoda					1		1	1							
<i>Daphnia</i> sp.									1						
<i>Bosmina</i> sp.									1						
Harpacticocoida					1		1								
Sum	164	157	138	228	119	196	311	262	186	207	129	268	133	116	213
Forsuringsindeks 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1
Forsuringsindeks 2	0,59	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,60	1,00	1,00

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

Vedlegg B2. Antall bunndyr i kvalitative prøver fra Bjerkreimsvassdraget 03.11.2006.

STASJON	30	28	21	16	13	5	14	11	10	6	8	7	19	2	1
Turbellaria															
** <i>Crenobia alpina</i>															
Nematoda			3	1	2		4	1	2	5	3			1	3
Oligochaeta	6	4	6	3	5	25	22	19	1	12	4	34	22	5	8
Acari	1	4		2	5	1	5	4			4			1	2
Gastropoda															
*** <i>Lymnea peregra</i>	9					13									
*** <i>Gyraulus acronicus</i>															
*** <i>Gyraulus</i> sp.	5					13									
Hirudinea															
** <i>Erpobdella octoculata</i>				1											
Bivalvia															
* <i>Pisidium</i> sp.	55	1			8	11	27								
Ephemeroptera															
*** <i>Baetis rhodani</i>	8	44	20	59	21	130	130	67	58		7	140	94	71	21
*** <i>Baetis fuscatus</i>		1										1			
*** <i>Centroptilum luteolum</i>	1														
*** <i>Caenis luctuosa</i>	1	1			1	1									
*** <i>Caenis</i> sp.															
** <i>Heptagenia sulphurea</i>	2	22		15			3	2	3						
<i>Leptophlebia vespertina</i>										1					
<i>Leptophlebia cf. marginata</i>		1											1		
<i>Leptophlebia</i> sp.			1												
Plecoptera															
<i>Amphinemura borealis</i>	12	5		2	4	11		4			2	42		27	7
<i>Amphinemura sulciollis</i>	2	4		3	4						2			10	11
<i>Amphinemura</i> sp.							6					20			
<i>Brachyptera risi</i>		1		1				2	1		5		1	24	14
<i>Leuctra hippopus</i>					1	16	10	8	5		29	18	3	12	35
<i>Leuctra</i> sp.		2						2	1		1	4	1	6	2
<i>Protonemura meyeri</i>	1	2	1	1	9	14	13	14	5		2	3		9	1
<i>Nemoura cinerea</i>										2				1	1
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>		3				2	1					7		4	
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>												2	1		2
<i>Diura nanseni</i>											1	7		1	
** <i>Isoperla</i> sp.					4		1							4	
** Perlodidae indet.						1						6			
Trichoptera															
<i>Rhyacophila nubila</i> larve	3	4	1	9	3	8	8	13	7		1	10		4	6
<i>Rhyacophila nubila</i> puppe															
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	7	3			1	1	27		20	50		4	1	2	8
<i>Polycentropus irroratus</i>		1													
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	2									8					
<i>Neureclipsis bimaculata</i>	4		7		1				20	10				6	
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>						2									
Limnephilidae indet.					1			1			1				
<i>Atripsodes</i> sp.		1		1											
<i>Mystacides</i> sp.		1													
<i>Oxyethira</i> sp.	1									1			1	2	5
Leptoceridae indet.		1													
<i>Agapetus</i> sp.		1													
** <i>Ithytricia lamellaris</i>	1	1			4		10	25	10						
** <i>Apatania</i> sp.															2
** <i>Tinodes waeneri</i>										6					
** <i>Oecetis testacea</i>	5	3													
** <i>Lepidostoma hirtum</i>	31	15		3		10	2						1		
** <i>Wormaldia</i> sp.															
** <i>Hydropsyche</i> sp.	1		1		23			1	1						
** <i>Hydropsyche pellucidula</i>				2					11	1				19	
** <i>Hydropsyche siltalai</i>	8	7				14	10	4	41					1	
Chironomidae larver	65	126	21	155	71	15	142	56	107	134	32	110	4	75	185
Chironomidae puppe															1
Ceratopogonidae	1	2			1					1					
Simuliidae		4			4	29	3	4			22	2	3	11	5
Tipuloidea		1		2	1	3	1		1	4		20		4	4
Diptera	2	1		1	4	4					1	5		3	1
Coleoptera	2	9		2	6	45	27					1		2	
Collembola			1					8			1		1		
Crustacea															
Cyclopoida					2	14	33			7			2	1	
Calanoida					11	30	34		1		1			2	1
Chydoridae										2					
Ostracoda															
** <i>Daphnia</i> sp.					2	1	3			2					
<i>Bosmina</i> sp.					1	5	8	3	2	5	1			1	7
<i>Sididae</i> indet.						2				2					
Sum	134	189	32	177	150	216	339	141	233	235	98	219	19	194	280
Forsuringsindeks 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1
Forsuringsindeks 2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,67	1,00	1,00	1,00	0,79

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