

Flekkje og Guddalsvassdraget

Ansvarlig koordinator: Gunnar G. Raddum, LFI, Unifob, Universitetet i Bergen, Allégt. 41, 5007 Bergen

Vannkjemi: Randi Saksgård og Ann Kristin Schartau, NINA

Medarbeidere: Syverin Lierhagen NINA

Bunndyr: Gunnar G. Raddum, LFI, UiB

Fisk: Sven-Erik Gabrielsen¹, Bjørn Barlaup¹, Tore Wiers¹ (LFI) og Einar Kleiven² (NIVA)

¹ Thormøhlensgt. 49 5006 Bergen

² NIVA Sørlandsavdelingen, Televeien 3, 4879 Grimstad

1 Innledning

Flekkje og Guddalsvassdraget består av et høyereliggende subalpint område som inneholder en rekke innsjøer. De lavereliggende delene er karakterisert ved flere forholdsvis store innsjøer med korte elvestrekninger i mellom. I denne delen ligger det en rekke gårdsbruk. Vassdraget er påvirket av humus mest i de nedre delene. Forsuring av vassdraget har vært dokumentert på åtti- og nittitallet ved hjelp av bunndyrprøver og vannkjemiske analyser. I hovedvassdraget har forsuringsskadene vært størst i de nedre delene.

1.1 Områdebeskrivelse

Nøkkeldata

Vassdragsnummer, fylke:	082.Z, Sogn og Fjordane
Kartblad:	1117 I
Areal nedbørfelt:	66 km ²
Spesifikk avrenning:	
Middelvannføring:	
Lakseførende strekning:	ca. 8 km
Kalking:	Innsjøkalking og skjellsandkalking i enkelte sideløp. Fullkalking med to doserere fra oktober-november 1997.

1.2 Kalkingsstrategi

Bakgrunn for kalking:	Forsuring av lakseførende strekning og innsjøer i nedbørfeltet.
Biologisk mål:	Å sikre god vannkvalitet for forsuringsfølsomme invertebrater og fisk i og ovenfor anadrom strekning.

Store deler av Flekkje og Guddalsvassdraget kalkes, enten ved innsjøkalking, dosering i elv fra kalkdosere eller ved utlegging av skjellsand i enkelte sideelver. I 2005 ble det tilført 784 tonn fint kalksteinsmel i kalkdoseren ved Tuland og 82 tonn ved Espedal. Dette er på nivå med det som ble tilført av kalk i de fire foregående årene.

1.3 Stasjonsoversikt

Figur 1.1 til 1.3 gir en oversikt over stasjonsnettet for pågående undersøkelser i vassdraget.

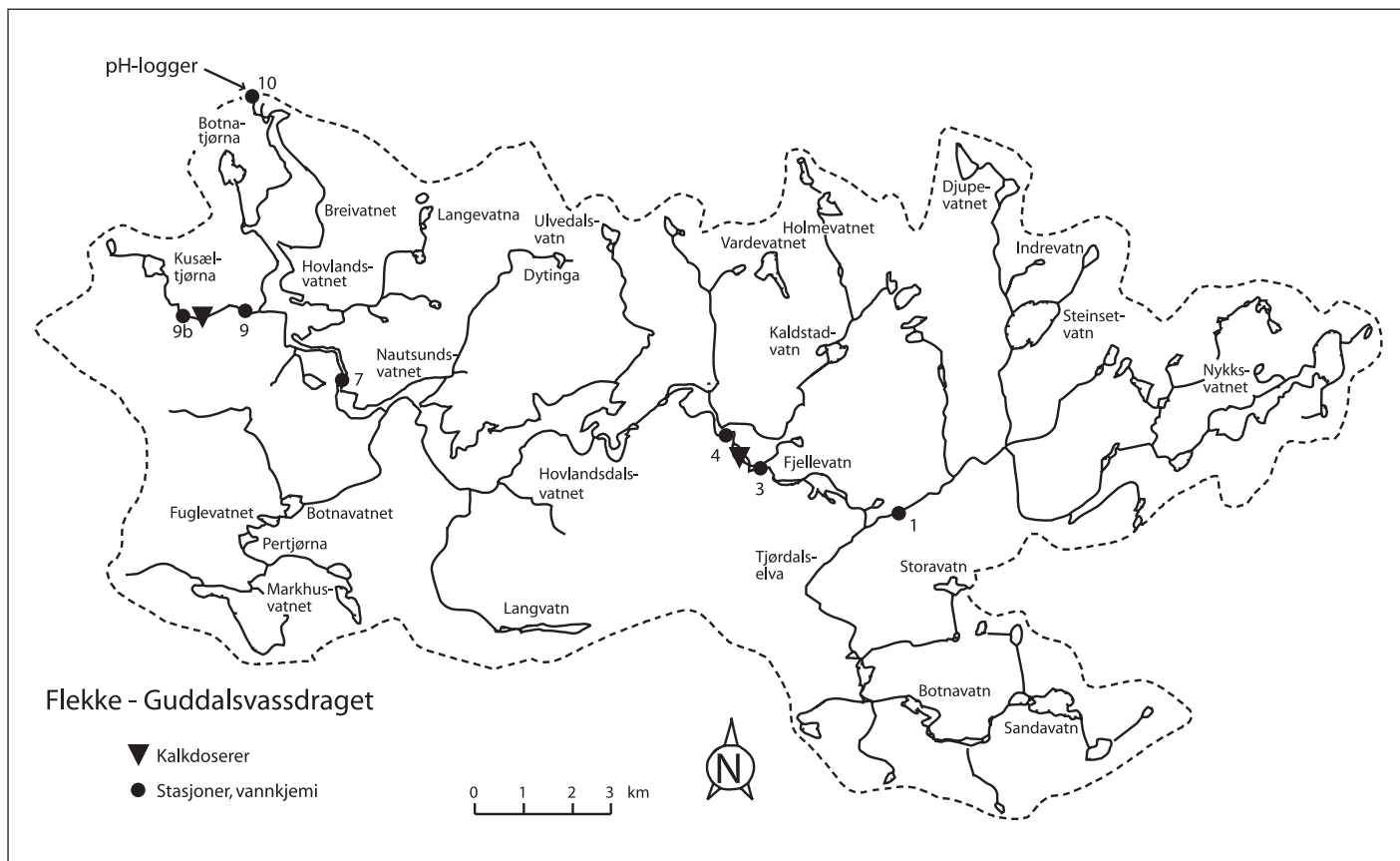


Fig. 1.1. Stasjonsnett for vannkjemisk overvåking i Flekke og Guddalsvassdraget.

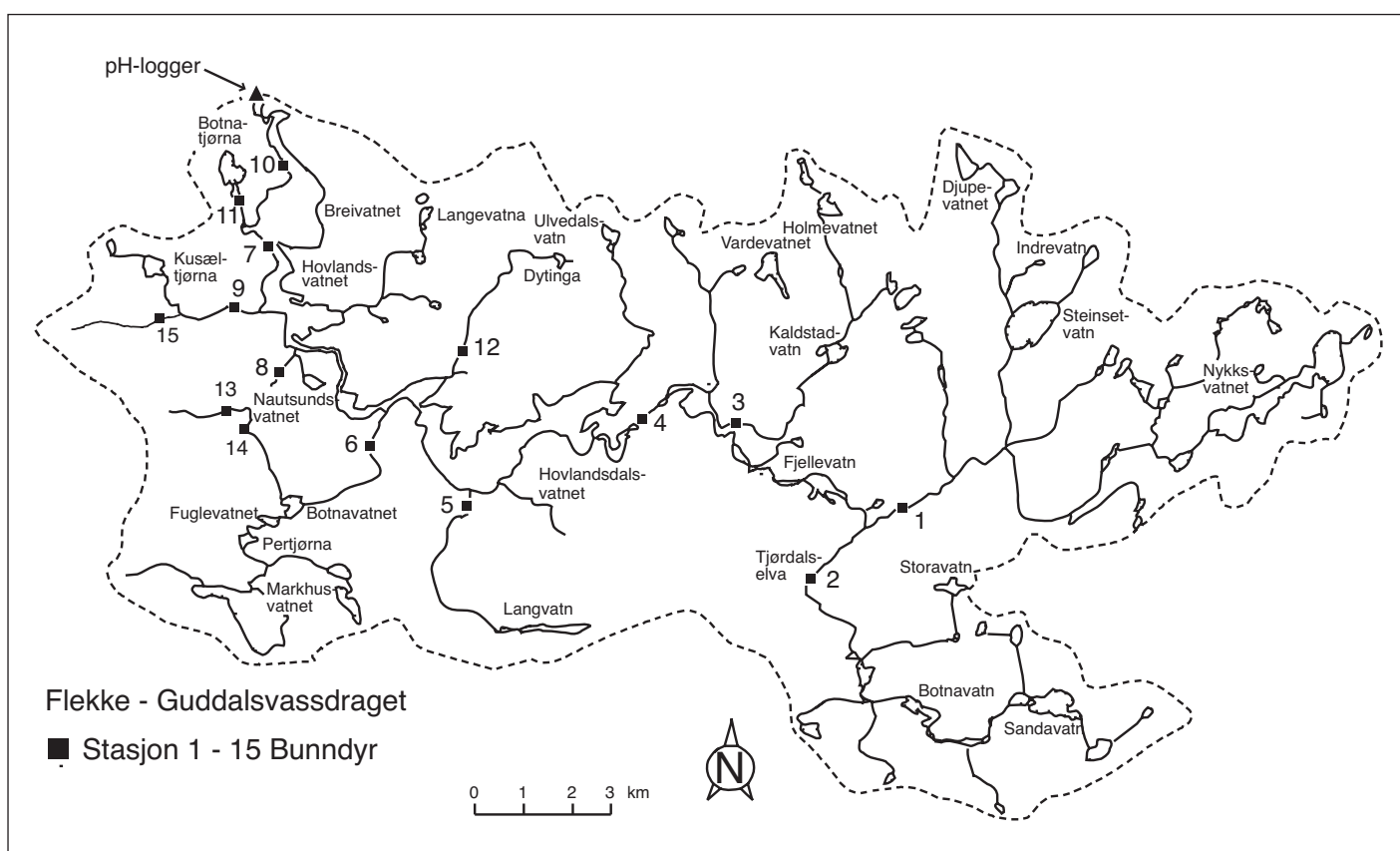


Fig. 1.2. Stasjonsnett for bunndyr i Flekke og Guddalsvassdraget.

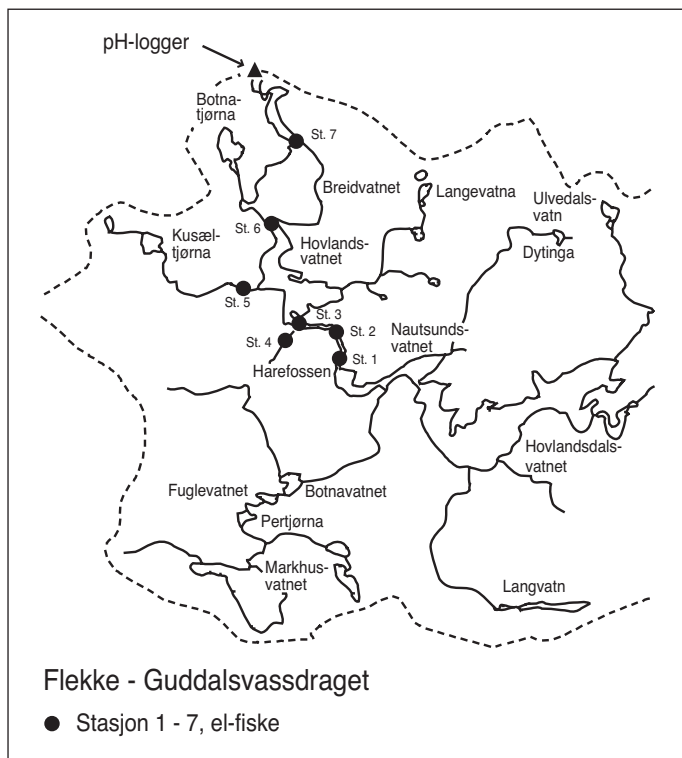


Fig. 1.3. Stasjonsnett for el-fiske i Flekke og Guddalsvassdraget.

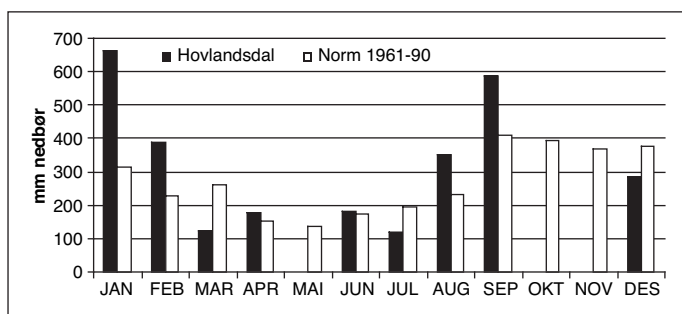
1.4 Hydrologi i 2005

Nedbørdata har tidligere vært hentet fra meteorologisk stasjon ved Guddal, men denne ble nedlagt i 2004. Data for 2005 er derfor hentet fra stasjon ved Hovlandsdal som ligger omtrent midt i vassdraget.

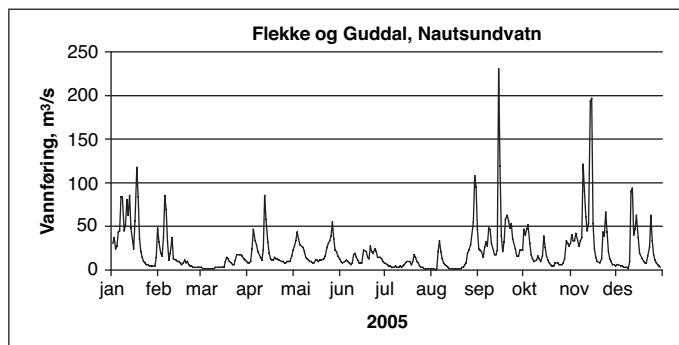
Meteorologisk stasjon ved Hovlandsdal (**Figur 1.4**):

Årsnedbør*:	2879 mm
Normalt*:	2335 mm
% av normalt:	123

*Data mangler fra mai, oktober og november. For sammenligningens skyld er tilsvarende data også utelatt fra normalnedbøren.



Figur 1.4. Månedlig nedbør og normal månedsnedbør for perioden 1961-1990 ved meteorologisk stasjon Hovlandsdal (data fra DNMI 2006).



Figur 1.5. Vannføring (døgnmiddel) i Flekke og Guddalsvassdraget ved Nautsundvatn i 2005 (data fra NVE 2006).

2 Vannkjemi

Forfattere: Randi Saksgård og Ann Kristin Schartau

Medarbeidere: Syverin Lierhagen

Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim

2.1 Innledning

Store deler av Flekke og Guddalsvassdraget kalkes ved innsjøkalking, utlegging av skjellsand i enkelte sideelver og kontinuerlig drift av to kalkdoserere, en i hovedstrengen ved Tuland og en i Espedalselva. Kalkdosererne ble satt i drift våren 1997. I 1998 ble deler av nedbørsfeltet til Hovlandselva kalket ved terrengkalking. Den vannkjemiske overvåkingen i Flekke og Guddalsvassdraget har pågått siden januar 1996. Stasjonene i Tjøredalselva (Lok 2), Hovlandsvatnet (Lok 5), Skokedalselva (Lok 6) og Hovlandselva ved Hovland (Lok 8) ble tatt ut av programmet i 2002, slik at den vannkjemiske overvåkingen i de fire siste årene har omfattet 7 stasjoner. Overvåkingen i 2005 dokumenterer vannkvaliteten i vassdraget som helhet, og driften av kalkdosererne spesielt.

2.2 Resultater og diskusjon

Vannkjemisk måloppnåelse

Vannkvalitetsmålet for Flekke og Guddal ble i 2001 endret til pH 6,2 i den anadrome delen av vassdraget og gjelder for hele året. Vassdraget har mange store innsjøer, noe som gjør at det er vanskelig å nå et vannkvalitetsmål som varierer over året. I tillegg er vassdraget noe humøst og en regner med at pH 6,2 derfor sikrer en tilstrekkelig god vannkvalitet for laks. Stasjonen ved Harefossen (Lok 7) ble flyttet i april 2003 (se nedenfor) slik at Vannkjemikontrollen (M-Lab AS) og Effektkontrollen (NINA) nå tar prøvene på samme sted i elva. Før stasjonen ble flyttet var Vannkjemikontrollens målinger fra perioder hvor Nautsundvatn var islagt lite egnet for å kontrollere den vannkjemiske måloppnåelsen. Disse dataene er derfor tatt ut av figurene som innbefatter Lok 7. Etter flytting av stasjonen har alle pH-målingene ligget over vannkvalitetsmålet for vassdraget. I første halvdel av 2005 viser imidlertid målingene fra både Effektkontrollen og Vannkjemikontrollen gjennomgående lavere pH-verdier enn det som er satt som mål for vassdraget (**figur 2.1, vedlegg A.1**). Nederst i vassdraget v/Trollefoss (Lok 10) var 86 % av målingene under 6,2, og i 20 av 29 målinger var pH lavere enn 6,0 (**figur 2.1, vedlegg A.1**). Ved

Harefossen (Lok 7) var 35 % av pH-målingene under 6,2, og de fleste av disse var i perioden januar til mai. Med utgangspunkt i vannkjemikontrollens data var vannkvaliteten i den anadrome delen av vassdraget i 2005 lite tilfredsstillende i forhold til målet.

Vannkvaliteten i 2005

Kalkingen av Flekke og Guddalsvassdraget har ført til en generell bedring av vannkvaliteten i hovedstrengen nederst i vassdraget (Lok 7 og 10) (figur 2.2). I 2005 var det imidlertid periodevis lite tilfredsstillende vannkvalitet nedstrøms kalkdosererne i Espedalselva (Lok 9) og ved Tuland (Lok 4) (figur 2.3). Ved Harefossen og Trollefoss viser også, som nevnt tidligere, målingene gjennombrudd av surt vann og en lite tilfredsstillende vannkvalitet store deler av året (figur 2.1). De lave pH-verdiene fra Vannkjemikontrollen fra september og utover kan skyldes at disse representerer overflateprøver som er tatt i flomperioder (jfr. figur 1.5), og er derfor ikke representative for vannkvaliteten for øvrig i denne perioden. Årsgjennomsnitt for pH på stasjonene oppstrøms kalkdosereren ved Tuland (Lok 1 og 3) lå i 2005 på hhv. 5,49 og 5,58 (vedlegg A.1). Årsgjennomsnitt for den delen av hovedstrengen som kalkes kontinuerlig varierte mellom 5,9 og 6,4. Størst variasjon i pH ble, som i de fire foregående årene, målt på lokalitetene rett nedstrøms kalkdosererne (Lok 4 og 9), og på Lok 9b oppstrøms kalkdoseringsanlegget i Espedalselva (figur 2.3). På Lok 7 (Vannkjemikontrollen) varierte pH i 2005 mellom 5,86 og 6,92 med et gjennomsnitt på 6,38 (figur 2.1, vedlegg A.1). Total konsentrasjon av aluminium (Tot-Al) varierte mellom 78 og 124 µg/l med et årsgjennomsnitt på 98 µg/l, mens uorganisk monomert aluminium (Um-Al) stort sett var <6 µg/l (vedlegg A.1). Um-Al var høyest i juni med 14 µg/l samtidig med laveste pH-verdi (5,71). ANC varierte mellom 4 og 62 µekv/l med et gjennomsnitt på 29 µekv/l for 2005 (vedlegg A.1). På Lok 10 varierte pH i 2005 mellom 5,67 og 6,42 med et gjennomsnitt på 5,93 (figur 2.1, vedlegg A.1).

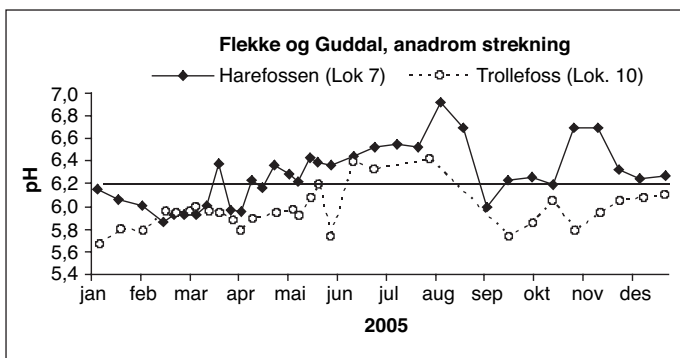


Fig. 2.1. Variasjon i pH på lokaliteter som representerer anadrom strekning i Flekke og Guddalsvassdraget, Sogn og Fjordane, i 2005. Det vannkjemiske målet for vassdraget er angitt med horisontal linje. Data fra M-Lab AS.

Målinger av totalt organisk karbon (TOC) og næringssaltene fosfor (Tot-P) og nitrogen (Tot-N) viser at Flekke og Guddalsvassdraget er moderat humuspåvirket og næringsfattig. TOC-verdiene målt i 2005 lå hovedsakelig innenfor det som SFT klassifiserer som tilstandsklasse "meget god", og varierte mellom 1,7 og 2,9 mg C/l på Lok 7 (vedlegg A.1). Innholdet av Tot-P varierte mellom 2,6 og 16,6 µg/l med et årsgjennomsnitt på 4,9 µg/l, mens Tot-N varierte mellom 130 og 290 µg/l og hadde et årsgjennomsnitt på 225 µg/l.

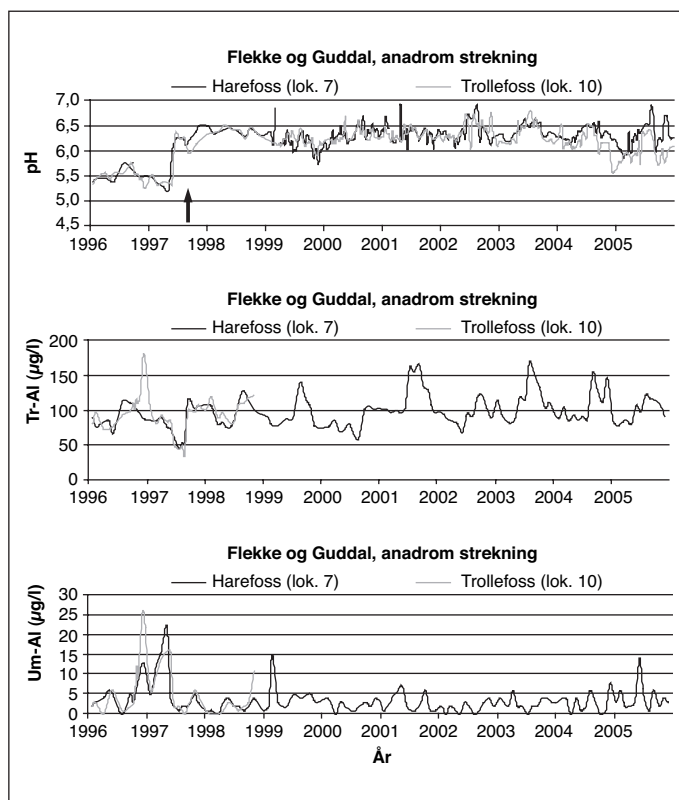


Fig. 2.2. pH, totalt aluminium (Tot-Al/Tr-Al) og uorganisk monomert aluminium (Um-Al) på Lok 7 (målområde 1: Harefossen) og Lok 10 (målområde 2: Trollefoss) i Flekke og Guddalsvassdraget, Sogn og Fjordane, i periodene 1996-2005. Lok 7 ble flyttet fra april 2003. pH er i perioden 1996-1998 analysert ved NINA, og for perioden 1999-2005 er data fra Vannkjemikontrollen. Data for Tr-Al er fra og med 2000 målt som totalt aluminium (Tot-Al). Pil angir tidspunkt for når vassdraget ble anslått fullkalket.

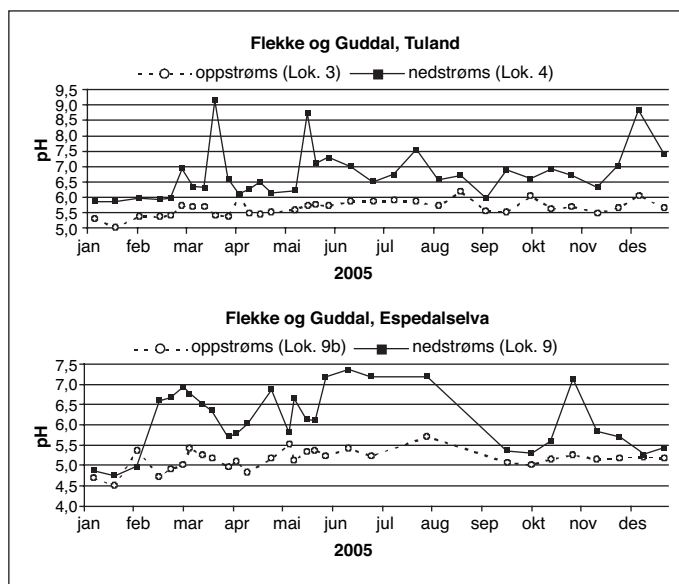


Fig. 2.3. pH ovenfor og nedenfor kalkdosererne ved Tuland (Lok 3 og 4) og i Espedalselva (Lok 9b og 9) i Flekke og Guddalsvassdraget, Sogn og Fjordane, i 2005. Data fra M-Lab AS.

Langtidsutvikling i vannkvaliteten

Av stasjonene som tidligere er etablert i den delen av vassdraget som ikke er kontinuerlig kalket er kun Guddalselva (Lok 1) overvåket de fire siste årene. Tjøredalselva (Lok 2) har generelt hatt den sureste vannkvaliteten med periodevis pH-verdier under 5,0 og høye konsentrasjoner av aluminium (Schartau & Saksgård 2002).

Også i Guddalselva er det periodevis målt lave pH-verdier (<5,5) og konsentrasjoner av totalt syrereaktivt aluminium (Tr-Al/Tot-Al) på over 200 µg/l (**figur 2.4, vedlegg A.1**). Målingene fra Lok 1 viser årlige pH-dropp spesielt på vinteren, og i 2005 ble, som ved de andre målestasjonene i vassdraget, de laveste verdiene registrert i begynnelsen av året (**figur 2.4**). De lave verdiene henger sannsynligvis sammen med store nedbørsmengder og sjøsaltepisoder på Vestlandet i begynnelsen av året. Det ble registrert høyere verdier av sjøsalter (Na⁺, Cl⁻) i januar og februar sammenlignet med tidligere år (upublisererte data fra NINAs analyselab). Årsgjennomsnittet for pH var 5,49, mens innholdet av kalsium varierte mellom 0,3 og 1,0 mg/l. Lokaliteten er påvirket av innsjøkalking oppstrøms og dataene gir ikke grunnlag for å vurdere hvorvidt det er noen naturlige endringer i forurensingssituasjonen i vassdraget.

Kalking av Guddalsvassdraget med kontinuerlig drift av kalkdosereren ved Tuland har ført til en bedring av vannkvaliteten i nedenforliggende deler av vassdraget. Fra en pH på omkring 5,5 gjennom hele 1996 skjedde det en betydelig økning til i underkant av 6,5 fra våren 1997, både på Lok 7 og Lok 10 (**figur 2.2**). Det ser ut til å ha vært en liten økning i konsentrasjonen av totalt aluminium etter at kalkdosererne ble satt i drift (**figur 2.2**) men dette har sannsynligvis sammenheng med skifte av analyselaboratorium i samme perioden. Når det gjelder Um-Al er få verdier over 6 µg/l etter at kalkingen kom i gang (**figur 2.2**).

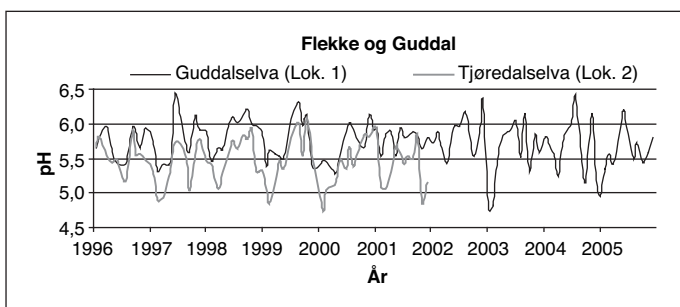


Fig. 2.4. pH på Lok 1 (Guddalselva) i perioden 1996-2005 og Lok 2 (Tjøredalselva) i perioden 1996-2001, i Flekke og Guddalsvassdraget, Sogn og Fjordane. Data fra 1999-2001 er fra Miljølaboratoriet i Telemark, mens data fra 2002-2005 er fra M-Lab AS.

Driftskontroll av kalkdoseringsanlegg

De stasjonene som er knyttet til driften av kalkdoseringsanleggene er 3, 4, 9b og 9. På Lok 3, oppstrøms kalkdosereren ved Tuland, varierte pH mellom 5,0 og 6,2 med et gjennomsnitt på 5,6 (**figur 2.3, vedlegg A.1**). Verdiene ligger innenfor det som er målt siden overvåkingen startet i 1996. På Lok 4 (nedstrøms kalkdosereren) varierte pH mellom 5,9 og 9,2 med et gjennomsnitt på 6,4 (**figur 2.3**) mens kalsiumkonsentrasjonen varierte mellom 0,6 og 9,8 mg/l. Høye verdier av pH og kalsium er også målt tidligere, og skyldes sannsynligvis ufullstendig oppløsning av kalken og/eller ufullstendig innblanding av kalket vann på prøvestasjonen. pH var gjennomgående noe lavere og viste større variasjon nedstrøms dosereren spesielt i første halvdel av 2005 i forhold til 2004, mens det for resten av året var mindre forskjeller.

På Lok 9b (oppstrøms kalkdosereren i Espedalselva) var det til tider svært surt og pH varierte mellom 4,51 og 5,72 med et gjennomsnitt på 5,08 (**figur 2.3**). pH på Lok 9 (nedstrøms kalkdosereren) varierte mellom 4,75 og 7,36 med et gjennomsnitt på

5,59 (**figur 2.3**). Medianverdi var 6,04. Både oppstrøms og nedstrøms dosereren i Espedalselva ble det målt gjennomgående lavere pH-verdier i begynnelsen av 2005 sammenlignet med 2004. Fra midten av februar og ut mai var imidlertid pH gjennomgående høyere på Lok 9 enn samme periode i 2004.

3 Invertebratstudier

Gunnar G. Raddum,

LFI, Unifob, Universitetet i Bergen, Allégt. 41, 5007 Bergen

3.1 Innledning

Det har vært utført invertebratundersøkelser i Flekke-Guddalsvassdraget i 1986, 1992 og 1993 (Fjellheim & Raddum 1986, Fjellheim & Raddum 1993 og Raddum 1995). I 1986 og 1992 ble prøvene samlet inn om våren/sommeren, mens de i 1993 og 1995 ble samlet om høsten. Siden 1996 har prøvene vært samlet regelmessig om våren og høsten fra 12 stasjoner i rennende vann (**figur 1.3.2**). Dette stasjonsnettet er senere opprettholdt. Etter 2001 har vassdraget vært undersøkt annet hvert år. Stasjonene 13 til 15 ble opprettet for effektstudier av terrengkalking. Innsamling for disse studiene har vært utført hvert år. I 2005 er det således samlet inn prøver både for studier av kalkingen og terrengkalkingen, se **vedlegg C1 – C4**.

3.2 Resultater og diskusjon

Det ble totalt registrert 15 sensitive arter av invertebrater i 2005 (**vedlegg C 1 – C2**). Av disse dominerte døgnfluen *B. rhodan*. Videre ble *B. niger* påvist i relativt stort antall på stasjon 1, mens *B. fuscatus* ble registrert med ett individ på stasjon 6. I tillegg ble det funnet 2 tolerante arter av døgnfluer. Blant steinfluene ble det registrert totalt 14 taksa. Av disse var det tre følsomme taksa, *Diura nanseni*, *Isoperla grammatica* og *Isoperla sp.* Det ble totalt påvist 20 taksa av vårfluer hvorav 7 regnes som følsomme. Slekten *Hydropsyche* forekom hyppigst blant de følsomme taksene. Også andre følsomme former har blitt mer vanlige slik som *Lepidostoma hirtum* og *Wormaldia sp.* Sistnevnte art har kommet inn i flere kalkede vassdrag og fremstår etter hvert som en meget viktig indikator på bedring i vannkvalitet. Arten har også kommet inn i ukalkede vassdrag hvor vannkvaliteten har bedret seg grunnet redusert surt nedfall. Observasjonene tyder på at populasjoner av *Wormaldia sp.* har vært betydelig skadet av forurensningen.

Faunaen av følsomme insekter fremstår ved første øyekast som lite skadet, men fortsatt er det en del følsomme taksa blant døgnfluene som mangler. Dette er arter innen slekten *Caenis*, *Siphonurus*, *Ephemerella* og *Heptagenia*. Blant steinfluene er alle forventede følsomme taksa registrert, mens det innen vårfluene er funnet forholdsvis mange følsomme taksa. Her kan en imidlertid fortsatt forvente flere.

En av de viktigste endringen i bunnfaunaen, med relevans til kalkingen siden 2001, er registreringen av sneglen *Lymnea peregra*. Arten er nå påvist i vassdraget både i 2003 og 2005.

I andre kalkede vassdrag har det tatt 8-10 år før disse dyrene har blitt gjenfunnet, mens det i Flekke-Guddal tok 6 år. Vi har definert indeks 2 til å være 1 når snegl forekommer. Snegl er derfor en viktig indikator spesielt i lokaliteter som har dårlig habitat for *Baetis* sp. Stasjon 7 i Flekke-Guddal er en slik lokalitet hvor *Baetis* sp. er sporadisk, men hvor snegle finnes. Indeks 2 har trolig vært underestimert på denne stasjonen tidligere.

I Flekke-Guddalvassdraget er flere av sideelvene som skulle være referanser påvirket i ulik grad av innsjøkalking. Stasjon 1 øverst i hovedelva og Storelva (st. 6) har under hele overvåkingen inneholdt *Baetis* sp. Disse stasjonene har vært gode kildelokaliteter for følsom fauna. Lokaliteter hvor følsomme døgnfluer manglet de første årene av overvåkingen var Kjoredalsåna, Kaldstadelva, bekk fra Hovlandsdal, Hovlandsåna og bekk ved Bjordal (st. 12). De følsomme døgnfluene har imidlertid blitt vanlige i de fleste av disse lokalitetene de siste årene. Det er vanskelig å vurdere hva som skyldes forbedringer grunnet redusert nedfall av svovel og hva som skyldes kalking høyere opp i disse grenene. I 2005 viste prøvene en markert endring i faunaen i bekk fra Botnavatn, stasjon 11. Tidligere har denne lokaliteten manglet følsomme taksa, men i 2005 ble det registrert både følsomme steinfluer og vårfluer.

Faunaen i lokalitetene som er påvirket av terrengkalkingen, stasjonene 8, 13 og 14, fremsto som skadet om våren enten ved fravær av følsom fauna eller ved forekomst av moderat følsomme taksa, se vedlegg C3 og C4. Innsamlingen på stasjon 13 og 14 ble imidlertid samlet inn på feil sted og bør derfor tillegges mindre vekt. Stasjon 15 som er en referanse i nabofeltet til terrengkalkingen, hadde en sterkt skadet fauna om våren. De andre referansene, st. 6 og 12 var henholdsvis lite og moderat skadet om våren. Skadebildet om høsten var i hovedsak bedre enn det som ble funnet om våren. Dette skyldes større utbredelse av moderat følsomme arter og forekomst av et individ av *Baetis* sp. på stasjon 14.

Stasjon 8 som ligger nederst i Hovlandsåna er influert av terrengkalkingen høyere opp i vassdraget. Utviklingen av *Baetis* sp. på stasjonen er vist på figur 3.1 og Indeks 2 på figur 3.2. *Baetis* sp. ble for første gang registrert høsten 1995 på denne stasjonen. Deretter har arten forekommet hvert år med høye antall om høsten og lave antall om våren frem til 2001. Det høyeste antallet av *Baetis* sp. ble målt våren 2001. Deretter har antallet gått ned. Antallet var spesielt lavt høsten 2001 hvor det var forventet et høyt antall basert på vårverdiene. I 2004 var *B. rhodani* borte fra stasjonen om våren. Det samme var tilfellet i 2005. Forekomsten om høsten har vært noe bedre, men trenden er tydelig nedadgående. I 2005 ble det bare registrert to individ av *B. rhodani* på stasjonen. Utviklingen de siste 4 – 5 årene indikerer derfor et negativt bilde i feltet med terrengkalking.

Utviklingen av tallverdien for Indeks 2 (figur 3.2) viser at høstverdiene har vært > 1 i perioden 1997 – 2002 med unntak av 2001. Vårverdien i 2001 var og > 1, mens tilsvarende verdi i 2004 og 2005 var 0,5, og viser et skadet samfunn. Figuren indikerer derfor at skadene har økt de siste årene og at verken terrengkalkingen eller den naturlige igjenhentingene har vært god nok.

Forsuringsindeks 1 og 2 er vist for stasjonsnettet opprettet for effektkontrollen, se figur 3.3. Samlet sett var det liten forskjell mellom indeksene om våren og høsten i 2003. Indeks 2 verdien i 2005 tenderte derimot ned om høsten. Grunnen til at vassdraget ikke oppnår verdien 1 skyldes trolig at noen lokaliteter har dårlig habitat og ikke dårlig vannkvalitet for følsomme døgnfluer. Vi forventer imidlertid at andre meget følsomme arter vil komme inn på disse lokalitetene på et senere tidspunkt.

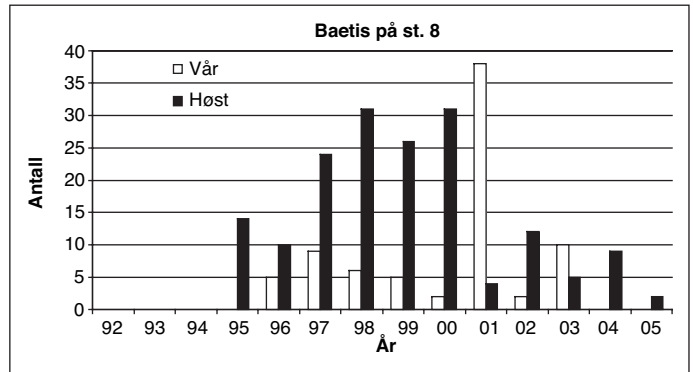


Fig. 3.1. Forekomst av *Baetis* sp. om våren og høsten på st. 8 siden 1992.

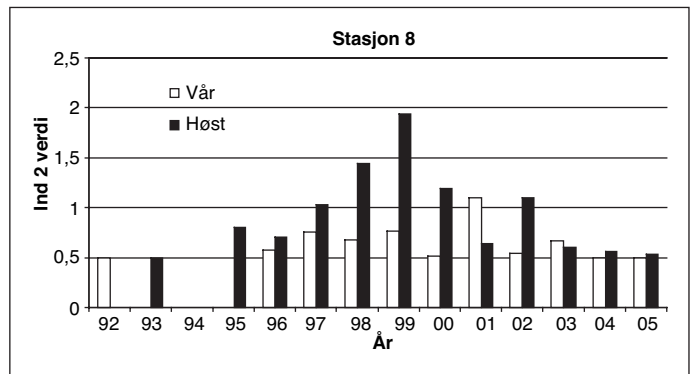


Fig. 3.2. Utvikling av de reelle Indeks 2 verdiene på stasjon 8.

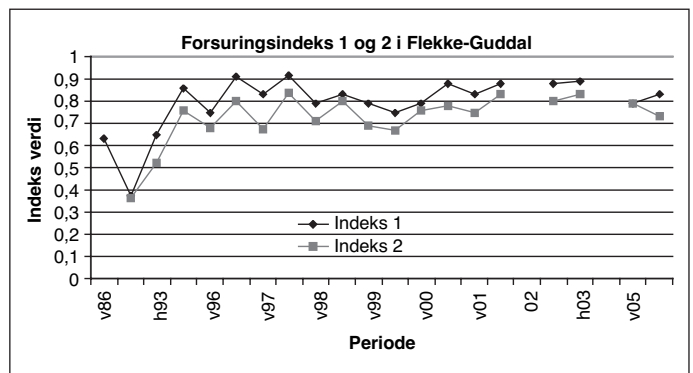


Fig. 3.3. Utvikling av forsuringsindeks 1 og 2 i Flekke-Guddal.

4 Fisk

Forfattere: Sven-Erik Gabrielsen¹, Bjørn Barlaup¹,
Tore Wiers¹ (LFI) og Einar Kleiven² (NIVA)

¹ Thormøhlensgt. 49 5006 Bergen
² NIVA Sørlandsavdelingen, Televeien 3, 4879 Grimstad

4.1 Innledning

Overvåkingen av ungfisktettheter på den lakseførende strekningen i Flekke-Guddal startet i 1995. I tillegg har tilsvarende undersøkelser vært utført i 1993 i regi av Fylkesmannen i Sogn og Fjordane og av LFI (Raddum 1995). Ved undersøkelsene i 1993 og senere er det funnet både laks og aure i vassdraget. I perioden 2000-2002 omfattet undersøkelsene også forekomst av ungfisk av laks og aure i innsjøene (Gabrielsen & Barlaup 2003). Her sammenstilles resultater angående tettheter av ungfisk funnet i 2005 med tidligere års resultater.

4.2 Materiale og metoder

Overvåking av ungfisk

Tetthetsestimatene er beregnet ved tre etterfølgende overfiskinger etter standard metode (Bohlin et al. 1989). Etter artsbestemmelse og lengdemåling ble all fisk tatt med for aldersanalyse. Totalt sju stasjoner fordelt på den anadrome strekningen er undersøkt. Stasjonsnettet for el-fiske er angitt i **figur 1.3**. Fiske ble utført i slutten av oktober i 2005. Basert på fiskens lengdefordeling og aldersbestemt fisk er det skilt mellom ensomrig og eldre fisk. Tetthetsberegninger er gjort for hver av disse to gruppene.

Rognplanting

For å styrke laksebestanden i Flekke-Guddalsvassdraget er det blitt tilbakeført øyerogn fra genbanken til vassdraget (**tabell 4.1**) Rogna er blitt fordelt på flere stasjoner; utløp Hovlandsvatnet (2002-

2005), utløp Breidvatnet (2002-2004), innløp Rennestraumsvatnet (2003-2004) og oppstrøms anadrom strekning i Skorselva i 2004 og 2005 (Vassdragsnr. 082.BA). Tidligere befaring av den lakseførende strekning med dykking ble lagt til grunn for valg av utleggingsområder. Det ble lagt vekt på å unngå de naturlige gyteområdene for laks og sjøaure, og at yngelen skulle ha tilgang på egnede oppvekstområder. Før utlegging ble rogn fargemerket for senere å kunne identifisere laksunger som stammet fra tiltaket. Fargemerkingen ble utført av VESO og gjør det mulig å identifisere ungfisk som stammer fra rognplantingen ved at det er avsatt et farge-merke i fiskens otolith. Rognplantingen ble utført ved å legge rogn i perforerte plastkasser med grus. I hver gruskasse ble rogn fordelt på fire eller fem eggglommer med ca. 500 rognkorn i hver lomme. Tiltaket ble evaluert ved å telle opp antall gjenværende døde rogn eller yngel i kassene og ved å undersøke gjenfanget ungfisk for fargemerke.

4.3 Resultater og diskusjon

Ungfisktettheter av laks og aure i hovedvassdraget

Den naturlige rekrutteringen til laksebestanden var relativt lav i perioden før kalkingen (1995-1997) med under sju ensomrig laks pr. 100 m² for de 5 undersøkte stasjonene i hovedelva. Siden 1998 er det funnet ensomrig laks på samtlige stasjoner i hovedelva, noe som viser at det forekommer gyting av laks på hele den anadrome strekningen. Siden 1998 er det også blitt registrert en klar økning i tetthetene av ensomrig laks, noe som tilsier at den naturlige rekrutteringen til laksebestanden har økt i perioden (**figur 4.1 og 4.2**). Økningen er størst på stasjonene 1 til 3 som ligger i hovedløpet oppstrøms Hovlandsvatnet (**figur 4.1**). Tettheten av ensomrig laks i 2005 var 69,3 individer pr. 100 m². På stasjonene i utløpet av Hovlandsvatnet og Breidvatnet er det også blitt registrert økte tettheter av ensomrig laks (**figur 4.2**). Dette gjelder spesielt i 2004 da det ble registrert et gjennomsnitt på ca. 35 ensomrige laks på disse to stasjonene. Trolig stammer en del av disse laksene fra rognplantingen.

Tabell 4.1. Oversikt over antall kasser og hvor mye øyerogn av laks som ble lagt ut på hver stasjon i Flekke-Guddalsvassdraget i perioden 2002-2005. I 2005 ble det i tillegg gravd ned 134 000 øyerogn direkte i elvegrusen på utløpet av Hovlandsvannet, samt at 250 000 startforingsklare lakseyngel ble satt ut oppstrøms anadrom strekning. Det ble satt ut 50 000 startforingsklare lakseyngel oppstrøms anadrom strekning i 2004.				
Stasjonsnavn	År	Dato for utlegging	Antall kasser	Totalt antall rogn
Utløp Hovlandsvatnet	2002	20.02.	24	49 800
	2003	18.03 og 31.03	36	83 000
Innløp Breidvatnet	2004	12.02	23	58 800
	2005	19.04	4	10 000
Utløp Breidvatnet	2002	20.02	10	20 000
	2003	18.03	20	40 000
	2004	05.03	10	25 000
Innløp	2003	18.03	20	41 000
Rennestraumsvatnet	2004	12.02 og 05.03	17	43 000
Skorselva,	2004	04.03	60	150 000
Oppstrøms anadrom strekning				
Sum	2002		34	69 800
	2003		76	164 000
	2004		110	276 800
	2005		4	10 000

Den økende tettheten av ensomrig laks fra og med 1998 gjenspeiles tildels i høyere tettheter av eldre laks, både i hovedløpet oppstrøms Hovlandsvatnet (**figur 4.1**) og på stasjonene på utløpet av hhv. Hovlandsvatnet og Breidvatnet (**figur 4.2**). Tettheten av eldre laks har imidlertid ikke vist en like markert økning som tetthetene av årsyngel. Generelt er tetthetene av både ensomrig og eldre laks langt høyere på de tre stasjonene i hovedløpet oppstrøms Hovlandsvatnet enn på stasjonene på utløpet av hhv. Hovlandsvatnet og Breidvatnet. Dette forholdet kan trolig forklares med begrensede gyteområder på utløpene av de to innsjøene. Tidligere undersøkelser i vassdraget har vist at laksen bruker innsjøene som oppvekstområder. I 2002 utgjorde laks hele 54 % av fangstene på 12 mm garn i strandsonen og 53 % av fangstene på et elektrisk fiske. Innsjøene utgjør et relativt stort areal av den anadrome strekningen, og det er derfor trolig at laks som vokser opp i innsjøene gir et betydelig bidrag til den totale smoltproduksjonen av laks i Flekke-Guddalsvassdraget (Gabrielsen & Barlaup 2003).

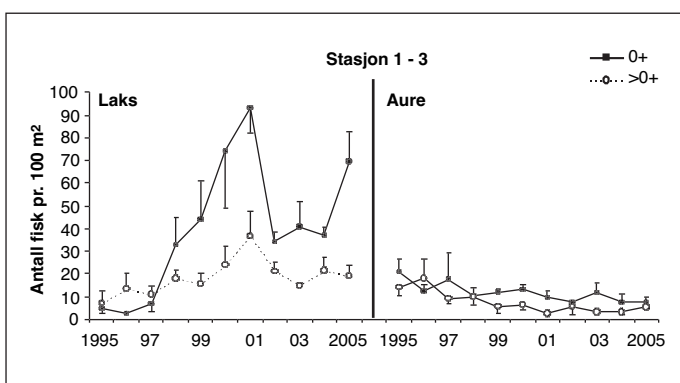


Fig. 4.1. Gjenomsnittlige tettheter (med standard feil) av laks og aure på de tre øverste stasjonene (st. 1-3) i hovedvassdraget i Flekke-Guddal i perioden 1995 til 2005.

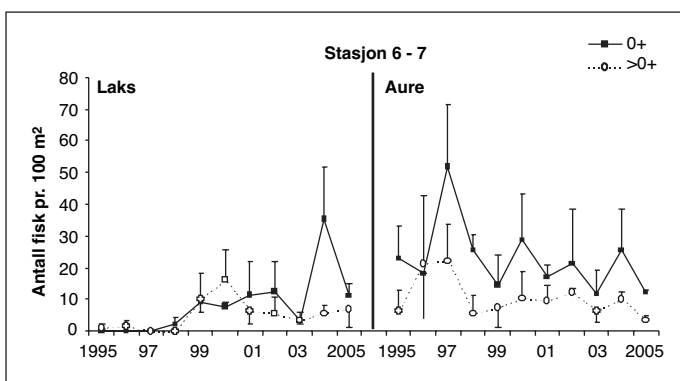


Fig. 4.2. Gjenomsnittlige tettheter (med standard feil) av laks og aure på de to nederste stasjonene (st. 6 og 7) i hovedvassdraget i Flekke-Guddal i perioden 1995 til 2005.

Gjenomsnittlige tettheter av ensomrig aure på de 5 stasjonene i hovedelva i perioden 1995-2005 har vært relativt stabil sammenlignet med tettheter av ensomrig laks (**figur 4.1 og 4.2**). Unntaket er på de to nederste stasjonene i 1997, da det ble funnet en høy gjenomsnittlig tetthet (**figur 4.2**). Gjenomsnittlige tettheter av eldre aure på de 5 stasjonene har også vært relativt stabil i perioden 1995-2005 sammenlignet med tettheter av tosomrige og eldre laks (**figur 4.1 og 4.2**). Imidlertid anes det en nedgang av eldre aure i denne perioden, spesielt for stasjonene 1-3.

Lengdefordeling basert på et aldersbestemt materiale av laks tatt i hovedvassdraget i oktober 2005 er vist i **figur 4.3a** og det aldersbestemte materiale i **tabell 4.2**. Materiale tilsier at laksen var om lag 5,8 cm etter første vekstsesong og 11,8 cm etter andre vekstsesong. Basert på dette vekstmønsteret er det sannsynlig at de fleste laksene smoltifiserer og forlater vassdraget som toåringer. Det ble i tillegg fanget en tresomrig laks som var 14,6 cm lang.

Lengdefordeling basert på et aldersbestemt materiale av aure tatt i hovedvassdraget i oktober 2005 er vist i **figur 4.3b** og det aldersbestemte materiale i **tabell 4.3**. Materiale tilsier at auren var om lag 6,9 cm etter første vekstsesong, 13,1 cm etter andre og 17,7 etter tredje vekstsesong. Basert på dette vekstmønsteret er det sannsynlig at de fleste aurene smoltifiserer og forlater vassdraget etter to år på elva.

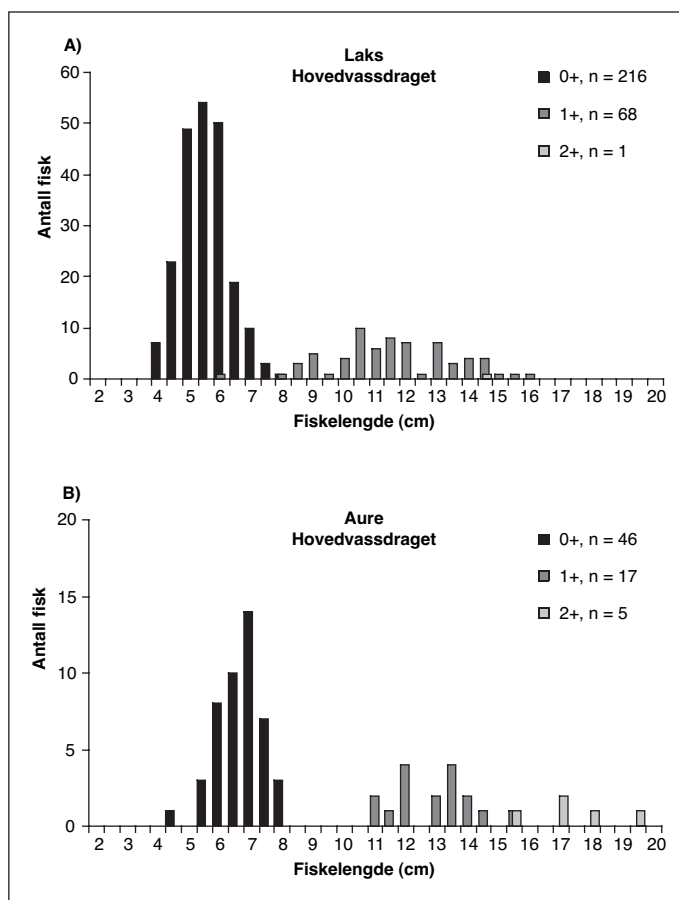


Fig. 4.3. Lengdefordeling basert på et aldersbestemt materiale av figur 4.3 A laks og figur 4.3 B aure i hovedvassdraget i Flekke-Guddal i oktober 2005.

Tabell 4.2. Gjenomsnittlig lengde med standard avvik for ulike aldersklasser av laks tatt på stasjonsnettet i hovedvassdraget oktober 2005. Data basert på aldersanalyse av otolitter.

Alder	Gjenomsnittlig lengde	Standard avvik	Antall
Ensomrig (0+)	5,8	0,7	216
Tosomrig (1+)	11,8	1,9	68

Det ble i tillegg fanget en tresomrig laks på 14,6 cm.

Tabell 4.3. Gjennomsnittlig lengde med standard avvik for ulike aldersklasser av aure tatt på stasjonsnettet i hovedvassdraget oktober 2005. Data basert på aldersanalyse av otolitter.

Alder	Gjennomsnittlig lengde	Standard avvik	Antall
Ensomrig (0+)	6,9	0,7	46
Tosomrig (1+)	13,1	1,3	17
Tresomrig (2+)	17,7	1,5	5

Ungfisktettheter av laks og aure i Hovlands- og Espedalsbekken

Det er for overvåkingsperioden registrert økende tettheter av ensomrig og eldre laks i sidebekkene. Spesielt i perioden 1998-2002 ble det registrert svært høye tettheter med over 100 ensomrige laks pr. 100 m² og over 90 eldre laks pr. 100 m² (figur 4.4). Det er for alle årene, med unntak av 2003, 2004 og 2005 satt ut laks i sidebekkene. De høye gjennomsnittlige tetthetene av ensomrig laks funnet i sidebekkene i de tre siste årene (tettheter på over 70 fisk) stammer derfor fra naturlig reproduksjon.

Gjennomsnittlige tettheter av ensomrig aure i sidebekkene i overvåkingsperioden har vært relativt stabile sammenlignet med tettheter av laks. Imidlertid er det registrert en gradvis redusert tetthet av eldre aure i løpet av overvåkingsperioden (figur 4.4).

Lengdefordeling basert på et aldersbestemt materiale av laks tatt i sidebekkene i oktober 2005 er vist i **figur 4,5 A** og det aldersbestemte materiale i **tabell 4.4**. Materiale tilsier at laksen var om lag 4,9 cm etter første vekstsesong, 9,4 etter andre og 12,7 etter tredje vekstsesong.

Lengdefordeling basert på et aldersbestemt materiale av aure tatt i sidebekkene i oktober 2005 er vist i **figur 4,5 B** og det aldersbestemte materiale i **tabell 4.5**. Materiale tilsier at auren var om lag 6,1 cm etter første vekstsesong og 11,4 cm etter andre vekstsesong.

Tabell 4.4. Gjennomsnittlig lengde med standard avvik for ulike aldersklasser av laks fanget i Hovlandsbekken og Espedalsbekken oktober 2005. Data basert på aldersanalyse av otolitter.

Alder	Gjennomsnittlig lengde	Standard avvik	Antall
Ensomrig (0+)	4,9	0,5	130
Tosomrig (1+)	9,4	0,8	63
Tresomrig (2+)	12,7	0,8	17

I tillegg ble det fanget en firesomrig laks på 13,5 cm.

Tabell 4.5. Gjennomsnittlig lengde med standard avvik for ulike aldersklasser av aure fanget i Hovlandsbekken og Espedalsbekken oktober 2004. Data basert på aldersanalyse av otolitter.

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

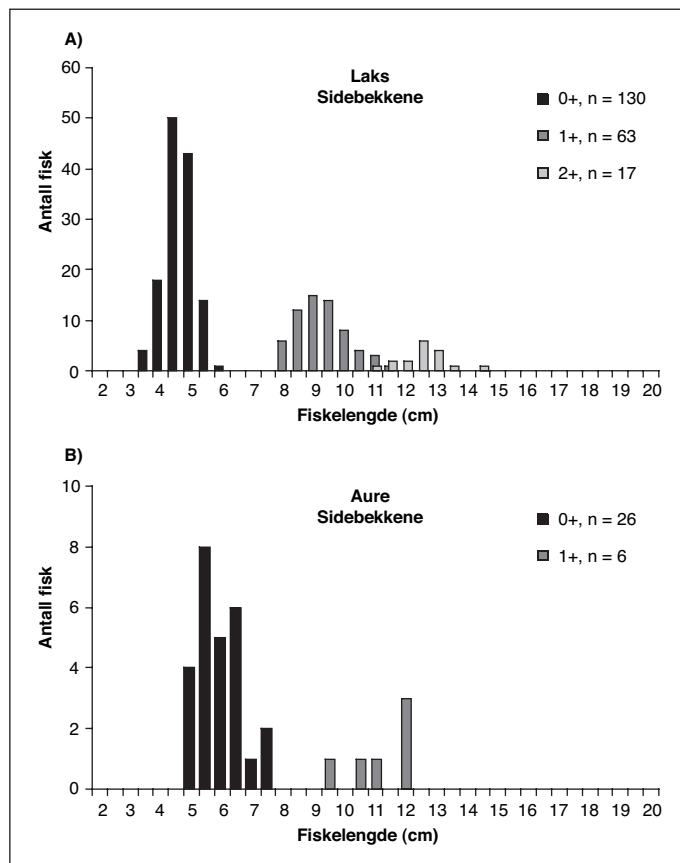


Fig. 4.5. Lengdefordeling basert på et aldersbestemt materiale av A) laks og B) aure fanget i Hovlandsbekken og Espedalsbekken (St. 4 og 5) i Flekke-Guddal i oktober 2005.

Rognplanting

For å styrke laksebestanden i Flekke-Guddalsvassdraget er øyerogn fra genbanken tilbakeført til vassdraget. Det er i perioden 2002-2005 lagt ut ca. 955 000 rogn eller plommeseckkyngel. Overlevelsen fra utleggingstidspunktet til yngelen forlot kassene ble estimert ved å telle gjenværende døde rogn i kassene i slutten av juni. Høy overlevelse (>90 %) ble registret på samtlige stasjoner i perioden 2002-2005 (tabell 4.6). Elektrisk fiske på utleggingsområdene påfølgende høst i 2002, 2003, 2004 og i 2005 ga en estimert tetthet på hhv. 27, 17,6, 7,6 og 58,2 ensomrig laks og 4,0, 8,1, 2,2 og 7,0 eldre laks pr. 100 m² på stasjonen ved utløpet av Hovlandsvatnet. Supplerende elektrisk fiske ble utført for å samle inn flere laks fra området til identifisering av fargemerker. Av totalt 113 ensomrige laks undersøkt i åren 2002, 2003 og 2004 var 66 fargemerket. Dette gir et innslag av ensomrig laks som stammer fra rognplantingen på 58 %. Tilsvarende var 8 av 9 tosomrige laks fargemerket (89 %), mens 2 av 3 tresomrige laks (66 %) undersøkt i 2004 stammet fra rognplantingen i 2002. Innslaget merket laks for de ulike år og aldersgrupper er vist i tabell 4.7.

Tilsvarende undersøkelser ble gjort fra et innsamlet laksemateriale på innløpet til Rennestraums-vatnet. Basert på identifisering av fargemerker stammet 70 % (n = 23) av den ensomrige laksen fra rognplantingen i 2004. I tillegg ble det fanget en fargemerket tosomrig laks fra rognplantingen i 2003 og to tosomrige laks som og begge var fargemerket fra rognplantingen i 2002.

På stasjonen ved utløpet av Breidvatnet ble det ikke påvist laks verken i perioden 2002-2004 og her var også tetthetene av aure

svært lave. Hovedårsaken til at det ikke ble påvist laks på denne stasjonen var trolig at yngelen hadde trekt ut på mer dypt vann nedstrøms utleggingsområdet.

Samlet sett tilsier resultatene at den benyttede metoden for rognplanting fungerer etter hensikten og at tiltaket har bidratt til å styrke rekrutteringen til laksebestanden i Flekke-Guddalsvassdraget.

Tabell 4.6. Estimert overlevelse fra utlegg av øyerogn til yngelen forlater kassene på hver stasjon i Flekke-Guddalsvassdraget i periden 2002-2005.

Stasjonsnavn	År	Estimert overlevelse fra utlegg til yngelen forlater kassene (%)
Utløp Hovlandsvatnet	2002	99,1
	2003	95,2
	2004	98,9
-	2005	97,8
Innløp Breidvatnet	2002	90,2
Utløp Breidvatnet	2003	91,4
	2004	98,2
Innløp	2003	98,1
Rennestraumsvatnet	2004	97,1
Skorselva,	2004	98,8
Oppstrøms anadrom strekning		
Snitt overlevelse (%)	2002	96,1
	2003	94,9
	2004	98,5

Tabell 4.7. Prosentvis innslag (%) av laks med fargemerket otolitt for aldersgruppene ensomrig (0+), tosomrig (1+) og tresomrig (2+), fanget i området for rognplanting på utløpet av Hovlandsvatnet i Flekke-Guddalsvassdraget i årene 2002, 2003 og 2004. Tallene i parentes angir totalt antall laks undersøkt.

År	Alder		
	0+	1+	2+)
2002	46 % (24)		
2003	66 % (29)	100 % (4)	
2004	60 % (60)	80 % (5)	66 % (3)

Fangststatistikk

Fangststatistikken for laks og sjøaure i Flekke-Guddalsvassdraget viser at fangstene har økt fra 1983 og fram til 2005 (figur 4.6). Fangstene av laks viser en positiv utvikling siden begynnelsen av 1990-tallet. Den høyeste registrerte fangsten av laks i denne perioden var i 2005 hvor det ble innrapportert 1329 kilo laks, mens det i 2003 ble innrapportert 1101 kilo laks som er det nest høyeste. Fangsten av aure i 2005 var på 67 kilo. Fangstene av laks i perioden 1998-2002 ble begrenset av en øvre grense for antall laks som var tillatt å fange pr. fisker pr. døgn (såkalt ”bag-limit”).

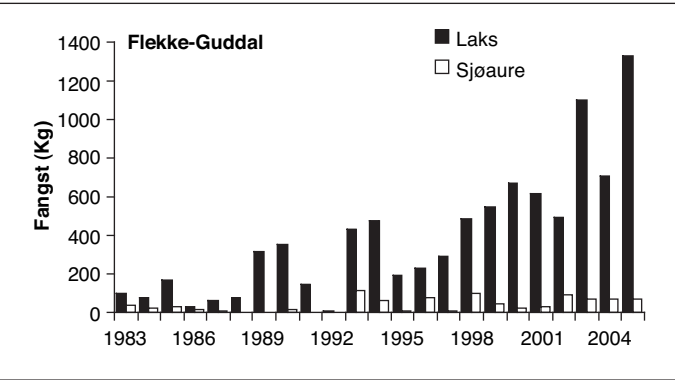


Fig. 4.6. Fangster av laks og sjøaure tatt i Flekke-Guddalsvassdraget i perioden 1983-2005. Vassdraget har vært fullkalket siden 1997.

5 Samlet vurdering

5.1 Vannkjemisk måloppnåelse og vurdering av kalkingen

Vannkjem

Vannkvalitetsmålet for lakseførende deler av Flekke og Guddalsvassdraget er pH 6,2 gjennom hele året. Vannkvaliteten i 2005 var i lange perioder lite tilfredsstillende på hele den anadrome strekningen i forhold til dette målet. Vannkjemikontrollens stasjon ved Harefossen ble flyttet fra april 2003. Tidligere prøver har ikke vært representative for denne delen av vassdraget i perioder hvor Nautsundsvatn er islagt. Vannkvaliteten ved Harefossen har stort sett vært god i forhold til pH-målet etter flytting av stasjonen. I første halvdel av 2005 viser imidlertid målingene fra både Effektkontrollen og Vannkjemikontrollen gjennomgående lavere pH-verdier enn det som er satt som mål for vassdraget. Totalt sett var 35 % av prøvene ved Harefossen under 6,2. Nederst i vassdraget v/Trollefoss (Lok 10) var 86 % av målingene under 6,2, og i 20 av 29 målinger var pH mindre enn 6,0. Ingen av prøvene fra Trollefoss viste pH over pH-målet pluss 0,3 pH-enheter, mens 20 % av målingene fra Harefossen var over denne grensen. Overvåkingsdataene gir ikke grunnlag for å vurdere hvorvidt det er noen naturlige endringer i forsureningssituasjonen i vassdraget.

5.2 Vurdering av kalkingen og eventuelle anbefalinger om tiltak

Vannkvaliteten nedstrøms doserer i Espedalen var i lange perioder svært dårlig. De lave verdiene i begynnelsen av året henger sannsynligvis sammen med store nedbørmengder og sjøsaltepisoder på Vestlandet. Dårlig og varierende vannkvalitet i Espedalselva kan i tillegg skyldes periodevis tekniske problemer ved dosereren, noe som er registrert i tidligere år. Dårlig vær med mye regn og vind har tidligere gjort at fuktighet har trengt inn i dosereren og kalken har klumpet seg. Det er imidlertid ikke rapport om noen tekniske problemer for 2005. Terrengkalking av referansefelt og greina fra Kusæla kan eventuelt erstatte dosereren i Espedal. Vi har tidligere foreslått å flytte de to overvåkingsstasjonene som ligger nedenfor kalkingsanleggene (Lok 4 og 9) da vannkvaliteten indikerer ufullstendig oppløsning av kalken og/eller ufullstendig innblanding av tilført kalk på disse stasjonene.

5.3 Bunndyr

Bun faunaen i Flekke-Guddal har utviklet seg positivt etter kalking. I dag forekommer det en rekke følsomme arter i stor deler av vassdraget, mens disse tidligere var begrenset til noen få lokaliteter. Vassdraget kan fremstå som lite skadet etter kalking, men fortsatt forventer vi rekolonisering av flere følsomme insektarter spesielt innenfor gruppen døgnfluer. Sneglen *L. peregra* ble registrert for første gang i 2003 og ble gjenfunnet i 2005. Dette indikerer at arten nå er etablert i vassdraget og vi forventer at denne vil spre seg i den kalkede delen de neste årene. Vassdraget har tilsynelatende oppnådd en akseptabel vannkvalitet nedenfor kalkanleggene. Utviklingen i sidegrenen med terrengkalking har vist tilbakeslag hos den følsomme døgnfluen *B. rhodani*. Dette indikerer at terrengkalking ikke beskytter de mest følsomme organismene lenger og at området fortsatt blir negativt påvirket av sur nedbør. Kalking er derfor nødvendig for å opprettholde de positive effektene som så langt er oppnådd.

5.4 Fisk

I overvåkingsperioden (1995-2005) er det registrert økt naturlig rekruttering av laks i vassdraget, og fra 1998 synes rekrutteringen å ha vært relativt god. De høyeste tetthetene ble funnet på den øverste delen av lakseførende strekning fra Hovlandsvatnet og opp til Harefossen. Denne strekningen har de viktigste gyteområdene for laks i vassdraget. Siden 1999 er det funnet ensomrig laks på samtlige stasjoner, noe som tilsier at det forekommer gyting av laks på hele den anadrome strekningen. Tetthetene av laks i sidebekkene Hovlandsbekken og Espedalsbekken har de siste årene vært svært høye. Utsettinger har bidratt til dette resultatet. I de tre siste årene er det ikke satt ut fisk og høye tettheter av årsyngel funnet høsten 2003, 2004 og 2005 viser at laksen går opp i sidebekkene for å gyte. I tillegg har tidligere undersøkelser i vassdraget vist at laksen bruker innsjøene som oppvekstområder. I overvåkingsperioden er de registrerte tetthetene av aure generelt mer stabile enn for laks.

For å styrke laksebestanden i Flekke-Guddalsvassdraget er fargemerket øyerogn fra genbanken ført tilbake til vassdraget. Det er til nå tilbakeført ca. 955 000 øyerogn og plommeseckkyngel. Etterfølgende kontroll av rognoverlevelse og gjenfangster av fargemerket yngel tilsier at rognplantingen fungerer etter hensikten.

Fangststatistikken viser en positiv utvikling for fangstene av laks med 1329 kg tatt i 2005 som foreløpig høyeste fangst. Fangstene av sjøaure har derimot holdt seg på et relativt stabilt lavt nivå.

6 Referanser

Bohlin, T. 1984. Kvantitativt elfiske efter lax och öring – synspunkter och rekommendationer. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm. Rapport 1984-4. 33s.

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 fra meteorologisk stasjon Hovlandsdal, samt normalnedbør 1961-1990. Det norske meteorologiske institutt, Oslo.

Fjellheim, A. & Raddum, G.G. 1986. Ferskvannsbiologisk verdivurdering av 7 vassdrag i Sunnfjord, Sogn og Fjordane. - Lab. for Ferskvannsekologi og Innlandsfiske, Bergen. Rapport nr. 58.

Fjellheim, A. & Raddum, G.G. 1993. Kartlegging av forsuringsstatus ved undersøkelser av evertebratsamfunn i Flekke og Guddalsvassdraget. Lab. for ferskv. økol., Zool. inst.- UiB. Notat nr. 1/1993.

Gabrielsen, S-E. & B. T. Barlaup 2003. Overvåking av fisk i Flekke og Guddalsvassdraget. -Kalking i vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekter 2002. DN - Notat 2003-3, s. 128-131.

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

Raddum, G.G. 1995. Undersøkelser av laks, aure og bunndyr i Guddalsvassdraget. Lab. for Ferskvannsekologi og innlandsfiske, Zoologisk Inst., Universitetet i Bergen. Rapport nr. 87

Schartau, A.K. & Saksgård, R. 2002. Flekke og Guddalsvassdraget, Vannkjemi. I: Kalking i vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekter i 2001. - DN-notat 2002-1: 253-256.

Vedlegg A - Primærdata Vannkjemi

Flekkе og Guddal 2005. Lok. 1 Guddalselva ved Åsane (analysert ved NINAs lab i Trondheim)

Prøvedato	pH	Alk µekv/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	SO4 mg/l	Cl mg/l	NO3 µgN/l	Si mg/l	Tot-Al µg/l	Tm-Al µg/l	Om-Al µg/l	Um-Al µg/l	Pk-Al µg/l	TOC mgC/l	ANC µekv/l	Tot P µg/l	Tot N µg/l
09-jan-05	4,95	0	0,54								102	74	13	61	28				
07-feb-05	5,35	0	0,50								70	29	16	13	41				
07-mar-05	5,57	4	0,62								64	25	12	13	39				
04-apr-05	5,42	0	0,40								107	44	35	9	63				
08-mai-05	5,85	8	0,44								84	25	20	5	59				
06-jun-05	6,21	27	0,98								85	21	16	5	64				
05-jul-05	5,86	8	0,41								53	15	10	5	38				
07-aug-05	5,50	0	0,49								170	65	51	14	105				
04-sep-05	5,73	20	0,55								132	48	32	16	84				
10-okt-05	5,43	0	0,36								116	41	13	28	75				
07-nov-05	5,53	0	0,35								83	31	24	7	52				
08-des-05	5,79	9	0,49								90	31	27	4	59				
Snitt	5,49	6	0,51								96	37	22	15	59				
St.avvik	0,31	9	0,17								32	18	12	16	22				
Median	5,55	2	0,49								88	31	18	11	59				
Min	4,95	0	0,35								53	15	10	4	28				
Maks	6,21	27	0,98								170	74	51	61	105				

Flekke og Guddal 2005. Lok. 3 Tuland oppstrøms doserer
(prøver analysert ved M-Lab AS)

Prøvedato	Kond mS/m	pH	Ca mg/l
05-jan-05	2,45	5,31	0,56
18-jan-05	3,83	5,03	0,60
02-feb-05	3,10	5,38	0,61
15-feb-05	2,67	5,37	0,42
22-feb-05	2,66	5,43	0,52
01-mar-05	2,87	5,73	0,63
08-mar-05	2,83	5,69	0,69
15-mar-05	2,67	5,71	1,23
22-mar-05	2,34	5,43	0,44
30-mar-05	2,24	5,38	0,35
06-apr-05	2,22	6,10	0,71
12-apr-05	2,13	5,48	0,46
19-apr-05	2,20	5,44	0,40
26-apr-05	1,98	5,52	0,49
11-mai-05	1,75	5,61	0,37
19-mai-05	1,55	5,75	0,34
24-mai-05	1,42	5,77	0,30
01-jun-05	1,43	5,73	0,36
15-jun-05	1,37	5,87	0,60
29-jun-05	1,31	5,87	0,42
12-jul-05	1,47	5,90	0,41
26-jul-05	1,42	5,86	0,44
09-aug-05	1,31	5,73	0,36
23-aug-05	1,68	6,18	0,95
08-sep-05	1,58	5,56	0,37
21-sep-05	1,26	5,54	0,26
06-okt-05	1,52	6,04	2,33
19-okt-05	1,51	5,64	0,42
01-nov-05	1,40	5,70	0,73
17-nov-05	1,45	5,50	2,51
30-nov-05	1,30	5,68	0,37
13-des-05	1,30	6,06	0,81
29-des-05	1,41	5,65	0,55
Snitt	1,93	5,58	0,64
St.avvik	0,66	0,25	0,50
Median	1,58	5,68	0,46
Min	1,26	5,03	0,26
Maks	3,83	6,18	2,51

Flekke og Guddal 2005. Lok. 4 Tuland nedstrøms doserer
(prøver analysert ved M-Lab AS)

Prøvedato	Kond mS/m	pH	Ca mg/l
05-jan-05	2,45	5,88	0,80
18-jan-05	3,78	5,86	1,03
02-feb-05	3,12	5,97	0,88
15-feb-05	2,66	5,94	0,78
22-feb-05	2,66	5,97	0,79
01-mar-05	3,55	6,93	2,28
08-mar-05	3,07	6,35	1,21
15-mar-05	2,85	6,31	1,14
22-mar-05	5,01	9,16	36,20
30-mar-05	2,55	6,60	1,28
06-apr-05	2,24	6,10	0,68
12-apr-05	2,23	6,25	0,96
19-apr-05	2,42	6,49	1,12
26-apr-05	2,04	6,13	0,77
11-mai-05	1,91	6,23	0,76
19-mai-05	2,69	8,74	3,34
24-mai-05	1,97	7,10	1,76
01-jun-05	2,14	7,30	1,92
15-jun-05	2,13	7,00	1,77
29-jun-05	1,53	6,50	1,08
12-jul-05	1,95	6,73	1,41
26-jul-05	2,75	7,55	3,91
09-aug-05	1,61	6,57	1,22
23-aug-05	1,99	6,72	1,51
08-sep-05	1,69	5,97	0,64
21-sep-05	1,70	6,88	1,61
06-okt-05	1,77	6,59	2,00
19-okt-05	2,22	6,91	2,08
01-nov-05	1,74	6,72	11,00
17-nov-05	1,56	6,34	2,47
30-nov-05	2,50	7,02	9,83
13-des-05	2,40	8,85	5,97
29-des-05	2,61	7,39	2,90
Snitt	2,41	6,38	3,25
St.avvik	0,72	0,82	6,38
Median	2,24	6,59	1,41
Min	1,53	5,86	0,64
Maks	5,01	9,16	36,20

Flekke og Guddal 2005. Lok. 7 Guddalselva ved Harefossen (målområde 1). (Analysert ved NINAs lab i Trondheim)

Prøvedato	Kond 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-Al µg/l	Tm-Al µg/l	Om-Al µg/l	Um-Al µg/l	Pk-Al µg/l	TOC mgC/l	ANC µekv/l	Tot P µg/l	Tot N µg/l
09-jan-05		5,86	15	0,77	0,35	2,32	0,24	1,12	4,50	38	0,41	88	24	21	3	64	1,2	21	2,86	130
07-feb-05	30,4	5,87	18	0,86	0,45	3,13	0,45	1,20	6,56	54	0,41	78	22	16	6	56	0,7	13	3,66	270
07-mar-05	30,9	5,93	20	1,08	0,49	3,34	0,35	1,47	7,03	95	0,43	83	13	11	2	70	1,1	13	4,18	250
04-apr-05	27,8	5,96	10	0,88	0,44	3,14	0,31	1,42	6,61	57	0,44	87	20	18	2	67	1,0	4	3,43	190
08-mai-05	26,3	6,14	18	0,93	0,40	2,81	0,36	1,31	5,85	65	0,39	81	16	13	3	65	1,1	13	16,65	210
06-jun-05	16,9	5,71	8	0,45	0,25	2,09	0,16	1,22	3,44	5	0,44	108	40	26	14	68	1,9	15	2,57	140
05-jul-05	18,9	6,16	32	1,05	0,25	1,95	0,28	1,16	2,89	52	0,26	99	22	18	4	77	1,9	56	4,29	240
07-aug-05	19,2	6,21	39	1,12	0,26	1,88	0,41	1,15	2,87	36	0,29	124	25	24	1	99	2,5	62	4,14	290
04-sep-05	18,5	6,26	35	1,05	0,25	1,67	0,22	1,10	2,49	48	0,30	117	26	20	6	91	2,9	55	3,52	200
10-okt-05	17,3	6,10	22	0,74	0,26	1,71	0,21	1,02	2,52	57	0,39	115	29	27	2	86	1,9	41	4,13	230
07-nov-05	19,6	5,95	26	0,77	0,24	1,80	0,50	1,07	3,09	64	0,38	107	29	25	4	78	2,5	36	6,42	290
08-des-05	20,0	6,02	25	0,98	0,26	1,65	0,25	1,10	3,30	130	0,45	92	25	22	3	67	1,8	24	2,83	260
Snitt	22,3	5,99	22	0,89	0,32	2,29	0,31	1,19	4,26	58	0,38	98	24	20	4	74	1,71	29	4,89	225
St.avvik	5,4	0,16	10	0,19	0,09	0,64	0,10	0,14	1,76	31	0,06	16	7	5	3	13	0,69	20	3,84	53
Median	19,6	5,99	21	0,90	0,26	2,02	0,29	1,15	3,37	56	0,40	96	25	21	3	69	1,85	23	3,90	235
Min	16,9	5,71	8	0,45	0,24	1,65	0,16	1,02	2,49	5	0,26	78	13	11	1	56	0,70	4	2,57	130
Maks	30,9	6,26	39	1,12	0,49	3,34	0,50	1,47	7,03	130	0,45	124	40	27	14	99	2,90	62	16,65	290

Flekke og Guddal 2005. Lok. 7 Harefossen (målområde 1).
(Analysert ved M-Lab AS)

Prøvedato	Kond mS/m	pH	Ca mg/l
05-jan-05	1,99	6,16	0,95
18-jan-05	2,66	6,06	0,94
02-feb-05	2,96	6,01	0,95
15-feb-05	3,00	5,86	0,85
22-feb-05	3,02	5,93	0,85
01-mar-05	3,00	5,93	0,83
08-mar-05	3,04	5,93	0,87
15-mar-05	3,05	6,01	0,96
22-mar-05	0,62	6,38	1,46
30-mar-05	2,84	5,97	0,73
06-apr-05	2,82	5,96	0,78
12-apr-05	2,85	6,23	1,11
19-apr-05	2,80	6,17	1,25
26-apr-05	2,84	6,36	1,09
06-mai-05	2,76	6,29	1,06
11-mai-05	2,61	6,22	0,85
19-mai-05	2,55	6,43	1,14
24-mai-05	2,38	6,39	0,99
01-jun-05	2,24	6,36	0,89
15-jun-05	2,17	6,45	0,96
29-jun-05	1,95	6,52	1,84
13-jul-05	1,95	6,55	1,08
26-jul-05	1,92	6,53	1,00
09-aug-05	1,98	6,92	1,10
23-aug-05	1,83	6,69	1,05
08-sep-05	1,64	6,00	1,61
21-sep-05	1,83	6,23	0,92
06-okt-05	1,79	6,26	1,03
19-okt-05	1,82	6,20	1,09
01-nov-05	2,06	6,70	7,90
17-nov-05	2,14	6,70	3,34
30-nov-05	1,92	6,32	0,85
13-des-05	1,86	6,25	1,06
29-des-05	1,72	6,27	2,45
Snitt	2,31	6,38	1,35
St.avvik	0,56	0,26	1,26
Median	2,21	6,26	1,01
Min	0,62	5,86	0,73
Maks	3,05	6,92	7,90

Flekke og Guddal 2005. Lok. 9b Espedal oppstrøms doserer.
(Analysert ved M-Lab AS)

Prøvedato	Kond mS/m	pH	Ca mg/l
07-jan-05	3,54	4,69	0,20
20-jan-05	5,30	4,51	0,37
03-feb-05	4,21	5,38	0,80
17-feb-05	3,59	4,74	0,20
24-feb-05	3,70	4,92	0,39
04-mar-05	3,85	5,02	0,42
08-mar-05	3,66	5,43	0,76
16-mar-05	3,50	5,26	0,50
22-mar-05	2,94	5,19	0,43
01-apr-05	2,87	4,98	0,26
06-apr-05	2,77	5,11	0,28
13-apr-05	2,53	4,84	0,24
28-apr-05	2,92	5,18	0,42
09-mai-05	2,53	5,54	0,42
12-mai-05	2,76	5,13	0,38
20-mai-05	2,68	5,35	0,41
25-mai-05	2,30	5,38	0,32
01-jun-05	2,47	5,23	0,41
15-jun-05	2,52	5,43	0,38
29-jun-05	2,15	5,23	0,27
03-aug-05	2,06	5,72	0,42
22-sep-05	2,06	5,08	0,16
07-okt-05	2,18	5,02	0,54
19-okt-05	2,23	5,16	0,32
02-nov-05	2,31	5,27	0,44
17-nov-05	2,01	5,15	0,39
01-des-05	1,98	5,19	0,28
16-des-05	1,83	5,21	0,22
29-des-05	2,38	5,17	0,30
Snitt	2,82	5,08	0,38
St.avvik	0,80	0,26	0,15
Median	2,53	5,18	0,38
Min	1,83	4,51	0,16
Maks	5,30	5,72	0,80

Flekke og Guddal 2005 Lok. 9 Espedal nedstrøms doserer.
(Analysert ved M-Lab AS)

Prøvedato	Kond mS/m	pH	Ca mg/l
07-jan-05	5,18	4,88	0,81
20-jan-05	4,50	4,75	0,48
03-feb-05	4,38	4,98	0,57
17-feb-05	3,92	6,60	1,92
24-feb-05	4,17	6,67	2,13
04-mar-05	4,74	6,93	2,86
08-mar-05	4,38	6,77	2,41
17-mar-05	3,86	6,51	1,56
23-mar-05	3,39	6,36	1,34
01-apr-05	2,66	5,71	0,56
06-apr-05	2,41	5,79	0,55
13-apr-05	2,32	6,04	0,84
28-apr-05	3,42	6,87	2,32
09-mai-05	2,67	5,82	0,68
12-mai-05	3,06	6,65	1,61
20-mai-05	2,59	6,14	1,00
25-mai-05	2,50	6,12	0,83
01-jun-05	4,46	7,17	4,47
15-jun-05	4,93	7,36	5,99
29-jun-05	3,43	7,19	3,92
03-aug-05	3,78	7,19	3,59
22-sep-05	1,93	5,36	0,27
07-okt-05	2,04	5,31	0,55
19-okt-05	2,21	5,60	0,53
02-nov-05	3,64	7,13	4,04
17-nov-05	1,94	5,85	0,60
01-des-05	2,19	5,70	0,56
16-des-05	1,84	5,27	0,28
29-des-05	2,48	5,43	0,51
Snitt	3,28	5,59	1,65
St.avvik	1,03	0,77	1,49
Median	3,39	6,12	0,84
Min	1,84	4,75	0,27
Maks	5,18	7,36	5,99

Flekke og Guddal 2005. Lok. 10 Trollefoss (målområde 2)
(Analysert ved M-Lab AS)

Prøvedato	Kond mS/m	pH	Ca mg/l
07-jan-05	3,94	5,67	1,51
20-jan-05	2,72	5,80	0,89
03-feb-05	3,01	5,78	0,91
17-feb-05	2,88	5,95	0,82
24-feb-05	3,02	5,94	0,91
04-mar-05	2,93	5,96	0,77
08-mar-05	3,10	5,99	0,89
17-mar-05	3,16	5,95	0,81
23-mar-05	2,97	5,94	0,87
01-apr-05	2,91	5,87	0,72
06-apr-05	2,81	5,78	0,71
13-apr-05	2,78	5,89	0,85
28-apr-05	2,84	5,94	1,10
09-mai-05	2,81	5,97	0,86
12-mai-05	2,88	5,92	0,78
20-mai-05	2,83	6,07	0,85
25-mai-05	2,70	6,20	0,87
01-jun-05	2,61	5,73	0,86
15-jun-05	2,39	6,39	0,86
29-jun-05	2,03	6,32	1,00
03-aug-05	2,03	6,42	1,01
22-sep-05	2,06	5,73	0,71
07-okt-05	1,95	5,85	0,81
19-okt-05	1,91	6,05	0,79
02-nov-05	1,89	5,78	0,72
18-nov-05	1,80	5,94	0,79
01-des-05	1,87	6,05	0,71
16-des-05	1,80	6,08	0,78
29-des-05	1,90	6,10	0,73
Snitt	2,57	5,93	0,86
St.avvik	0,54	0,19	0,16
Median	2,78	5,94	0,85
Min	1,80	5,67	0,71
Maks	3,94	6,42	1,51

Vedlegg B. Primærdata – fisk Flekke-Guddal

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

År	1995	1996	1997	1998	1999
Dato	12.11	22.11	15.10	16.09	29.09
Ant. stasjoner	7	7	7	7	7
Areal, m ²	1451	385	453	700	650

LAKS 0+

Utbredelse	71	71	43	86	100
Tetthet 1	3.9(20.8)	24.2(11.3)	15.0(11.4)	72.9(21.2)	41.3(7.9)
Tetthet 2	2.7(3.0)	20.9(43.8)	14.8(30.7)	73.9(122.2)	49.7(50.0)
Median	2	2	0	37	46.5
Min. tetthet	0	0	0	0	6
Max. tetthet	8.2	119	83.5	344.9	149.1

LAKS ≥1+

Utbredelse	86	86	71	71	100
Tetthet 1	7.3(3.1)	16.5(2.8)	13.4(1.6)	15.2(2.8)	29.6(5.1)
Tetthet 2	8.0(12.1)	16.0(23.2)	13.5(14.9)	15.6(18.8)	36.2(42.6)
Median	2	4	7.8	10	18.2
Min. tetthet	0	0	0	0	2.2
Max. tetthet	31.9	64.5	42.3	52.9	119.8

AURE 0+

Utbredelse	100	100	86	100	100
Tetthet 1	19.2(29.1)	16.4(4.6)	31.0(5.0)	15.3(6.5)	13.6(2.8)
Tetthet 2	18.5(10.4)	15.0(9.5)	30.5(23.2)	15.9(9.5)	15.4(9.5)
Median	15.7	12.3	31.9	14.4	11
Min. tetthet	6	3.6	0	3	5
Max. tetthet	33.3	32.6	71.6	30.3	32

AURE ≥1+

Utbredelse	86	86	100	86	100
Tetthet 1	11.6(7.9)	22.5(3.4)	21.1(0.8)	16.8(3.4)	11.4(1.3)
Tetthet 2	11.2(6.5)	22.5(16.2)	21.9(20.1)	16.8(20.1)	10.7(12.4)
Median	12.3	27.8	13.8	13.2	11
Min. tetthet	0	0	5.4	0	1
Max. tetthet	21.3	42.6	62.4	60.3	36.9

Fortsettelse primærdata - fisk Flekke-Guddal

År	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Dato	29.09	28.09	07.10	15.10	22.10	17.10
Ant. stasjoner	7	7	7	7	7	7
Areal, m ²	600	610	625	635	675	675

LAKS 0+

Utbredelse	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	58.2(6.8)	84.8(8.7)	47.8(8.2)	39.6(8.9)	45,5(5,8)	60,0(17,1)
Tetthet 2	65.4(57.7)	96.7(74.6)	57.9(57.2)	42.8(51.5)	47,0(32,0)	57,2(47,2)
Median	50.4	83	29.7	27	39	50
Min. tetthet	6.5	1	3.1	2	19,1	7
Max. tetthet	162.3	216.6	151.4	150.1	115,8	140

LAKS ≥1+

Utbredelse	100	100	86	100	100	100
Tetthet 1	33.4(2.5)	43.7(2.9)	32.6(4.1)	17.8 (2.2)	24,7(1,6)	22,5(1,7)
Tetthet 2	42.4(39.3)	53.8(55.9)	39.8(43.9)	20.2(18.7)	26,7(25,4)	23,9(19,1)
Median	25.5	49.9	23.2	16.3	16,1	15
Min. tetthet	7	2	0	1	3	1
Max. tetthet	110	163.2	113.8	52.8	77,8	56,7

AURE 0+

Utbredelse	100	100	100	100	100	100
Tetthet 1	24.3(4.7)	14.4(3.3)	14.8(2.0)	14.2 (4.6)	15,6(2,3)	11,2(3,0)
Tetthet 2	28.2(22.4)	15.5(8.2)	19.6(21.8)	14.9(11.3)	16,1(12,5)	10,9(4,3)
Median	17.8	13.9	8.3	9.9	13,9	11,2
Min. tetthet	12.1	4	4.4	4	2	4
Max. tetthet	71.3	29.7	61.4	36.9	38,5	16,9

AURE ≥1+

Utbredelse	100	100	86	100	100	100
Tetthet 1	10.1(0.9)	5.6(0.8)	8.6(1.6)	5.4 (0.3)	6,8(0,4)	4,2(0,8)
Tetthet 2	11.8(9.7)	4.5(4.4)	9.2(6.2)	5.8 (4.4)	6,9(4,0)	4,2(1,8)
Median	9	4	11.2	4	6,7	4,1
Min. tetthet	2	1	0	1	2	2
Max. tetthet	28.9	14.4	17.4	13.5	12	7,4

Primærdata. Fangst av fisk ved elfiske og beregnet tetthet 1 og 2 av laks og aure i Flekke-Guddalvassdraget 17.10.2005.

		Fangst				Beregnet tetthet/100 m ²			
St.	Areal m ²	Laks		Aure		Laks		Aure	
		0+	≥1+	0+	≥1+	0+	≥1+	0+	≥1+
1	100	86	12	11	7	95,0	13,1	11,0	7,4
2	100	63	28	7	3	63,0	28,3	7,0	3,0
3	100	45	15	4	5	50,0	15,0	4,0	5,0
4	75	105	42	10	3	140,0	56,7	13,3	4,1
5	100	25	39	16	3	30,5	40,0	16,9	3,0
6	100	15	13	13	5	15,2	13,0	13,0	5,0
7	100	7	1	11	2	7,0	1,0	11,2	2,0
1-7 Gj.snitt	675	346	150	72	28				

Vedlegg C1. Antall bunndyr i roteprøve i Flekke/Guddal. Vår 2005.

Stasjon:	St. 1 Guddalsåna	St. 2 Kjoredalselva	St. 3 Kaldstadelva	St. 4 Guddalselva nedstr. Guddal	St. 5 Bekk fra Hovlandsdal	St. 6 Storelva, nedstr. Nautsundtj.	St. 7 Guddalselv v/ Loneland	St. 8 Bekk ved Hovland	St. 9 Bekk ved Espedal	St. 10 Uttøp Breidavatn	St. 11 Bekk fra Botnavatn	St. 12 Bjordal
Nematoda	2	5		1				1				
Oligochaeta	19	7	10	3		7	1	7	3	1	11	15
Acari	14	6	8	8	2	1	12	34	5	9		13
Gastropoda												
*** <i>Lymnea peregra</i>							3					
Bivalvia												
* <i>Pisidium</i> sp.							1			4		
Ephemeroptera												
*** <i>Baetis rhodani</i>	28		32	42		6	2		6	2		
*** <i>Baetis niger</i>				1								
*** <i>Baetis</i> sp.cf.fuscatus						1						
*** <i>Baetis</i> sp.						18						
Plecoptera												
<i>Amphinemura borealis</i>	7	51	16	11	22	13		27	24		29	15
<i>Amphinemura sulciollis</i>	1		6		14			3	2			1
<i>Protonemura meyeri</i>	3		1		2							4
<i>Brachyptera risi</i>	20		32		58							7
<i>Leuctra hippopus</i>					2							
<i>Leuctra fusca</i>		1										
<i>Leuctra</i> sp.	1		5					4	2		1	4
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>					2			10	1			1
** <i>Isoperla grammatica</i>	7	6	4	3			11	4	4	14	2	4
** <i>Isoperla</i> sp.						1						
** <i>Diura</i> sp.								1				
** Perlodidae indet.					2				1			
Trichoptera												
<i>Rhyacophila nubila</i> larve	6	5	9	2	1	4		15	4		7	2
<i>Rhyacophila nubila</i> puppe						1		1		1		2
<i>Neureclipsis bimaculata</i>							23			3		
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	20		4	1			16	6		7	1	6
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	1				1						1	1
Polycentropodidae indet.		1										
<i>Oxyethira</i> sp.	10		2							1		
<i>Hydroptila</i> sp.				1		4	7					
<i>Potamophylax</i> sp.			1									2
<i>Halesus radiatus</i>									1			
<i>Halesus</i> sp.										1	1	
Limnephilidae indet.	3											1
<i>Athripsodes</i> sp.										7		
<i>Ceraclea</i> sp.										1		
Leptoceridae indet.							1					
<i>Micrasema</i> sp.	1											
** <i>Apatania</i> sp.												1
** <i>Wormaldia</i> sp.						6					1	
** <i>Lepidostoma hirtum</i>										5	10	
** <i>Hydropsyche pellucidula</i>		2	1	1						4		
** <i>Hydropsyche siltalai</i>				8		2		2		2	11	
** <i>Hydropsyche</i> sp.							3	4		4		
Chironomidae larver	118	124	89	23	118	85	118	163	89	146	136	90
Chironomidae puppe	1	2		1	6	1	3	5	7	5	7	2
Ceratopogonidae								1			1	1
Simuliidae	3	40	20	33	28	2	22	22		20	20	10
Diptera	7	3		9	3		2	10	2	8	5	2
Tipuloidea	2		1		2			5	2			2
Anisoptera											2	
Coleoptera	29	1	10	11		5	6	15	5	1		16
Collembola										1	1	
Crustacea												
Cyclopoida										2		
Calanoida										3		
Sum	303	254	251	159	263	157	231	336	158	252	247	202
Forsuringsindeks 1	1	1	1	1	0,5	1	1	0,5	1	1	1	1
Forsuringsindeks 2	1	1	1	1	0,5	1	1	0,5	1	1	1	1

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

Vedlegg C2. Antall bunndyr i roteprøve i Flekke/Guddal. Høst 2005.

Stasjon:	St. 1 Guddalsåna	St. 2 Kjødalselva	St. 3 Kaldstadelva	St. 4 Guddalselva nedstr. Guddal	St. 5 Bekk fra Hovlandsdal	St. 6 Storelva, nedstr. Nautsundtj.	St. 7 Guddalselv v/ Loneland	St. 8 Bekk ved Hovland	St. 9 Bekk ved Espedal	St. 10 Uttøp Breidavatn	St. 11 Bekk fra Botnavatn	St. 12 Bjordal
Nematoda				1						2	1	
Oligochaeta	8	2	4	11		4	9	4	1	6	7	4
Acari	1	1	6	1				1	1		2	8
Gastropoda												
*** <i>Lymnea peregra</i>							4					
Ephemeroptera												
*** <i>Baetis rhodani</i>	46	2	31			68		2	11			3
*** <i>Baetis niger</i>	20		4			4						
<i>Leptophlebia vespertina</i>						1	2					
<i>Leptophlebia</i> sp.										2		
Plecoptera												
<i>Amphinemura borealis</i>	10	39	9		3	4		30	16		14	7
<i>Amphinemura sulcicollis</i>		21	15		4	6		16	14			19
<i>Protonemura meyeri</i>		1	11			3		5	3		29	1
<i>Nemoura cinerea</i>							1			2		
<i>Nemoura</i> sp.				2	4							
<i>Brachyptera risi</i>	6	15	4	2	33	1		13	17	1	2	8
<i>Leuctra hippopus</i>	3		9		1	5		5			34	
<i>Leuctra nigra</i>								1				
<i>Leuctra</i> sp.						1			2			
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>								2				
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>		2					2		2			3
** <i>Diura nanseni</i>					1				1			1
** <i>Isoperla</i> sp.	1	10	4			1	4		3	1	13	
** Perlodidae indet.												
Trichoptera												
<i>Rhyacophila nubila</i> larve	1					2	1	8	1		2	1
<i>Neureclipsis bimaculata</i>							1					
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	20	1	8			1	3	7		1	26	3
<i>Plectrocnemia conspersa</i>	3						1	1				
Polycentropodidae indet.			1				1	1				
<i>Oxyethira</i> sp.		1	1	1		1	6					
Limnephilidae indet.	4		2	2	5		16	1		5		9
** <i>Apatania</i> sp.								1				
** <i>Tinodes waeneri</i>							1					
** <i>Lepidostoma hirtum</i>		4				6	3			2		
** <i>Hydropsyche pellucidula</i>	1					1						
** <i>Hydropsyche siltalai</i>		1				2		1			1	
** <i>Hydropsyche</i> sp.							2	1				
Chironomidae larver	98	21	59	13	4	30	91	76	7	62	90	46
Ceratopogonidae	1					1		1			1	
Simuliidae		20	2	1	13	1		1	6		35	12
Diptera				1		1	1	1			1	
Tipuloidea	3		6								2	
Coleoptera	16	2	13	2	2	3	1	10	2			12
Collembola				3				1				2
Crustacea												
<i>Cyclopoida</i>							3			3		
<i>Calanoida</i>										1		
Ostracoda	5			2								
<i>Chydoridae</i>				3			5				1	
<i>Sida crystalina</i>				1								
<i>Bosmina</i> sp.				2			7			6	2	1
Sum	247	143	189	48	70	147	165	190	87	94	263	140
Forsuringsindeks 1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Forsuringsindeks 2	1	0,5	1	0	1	1	1	0,5	1	1	1	1

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

Vedlegg C3. Terrengekalkingsprosjektet. Antall bunndyr i kvalitative prøver fra Flekke – Guddalsvassdraget. Vår 2005.

Stasjon:	St. 6 Storelva	St. 8 Bekk ved Hovland	St. 12 Bjordal	St. 13 Sideelv	St. 14 Nedenfor Sveien	St. 15 Oppstrøms kalk
Nematoda		1				4
Oligochaeta	7	7	14	4		8
Acari	1	34	13	8	52	14
Ephemeroptera						
*** <i>Baetis rhodani</i>	6					
*** <i>Baetis fuscatus</i>	1					
*** <i>Baetis</i> sp.	18					
Plecoptera						
<i>Amphinemura borealis</i>	13	27	15		40	46
<i>Amphinemura sulcicollis</i>		3	1	1	26	10
<i>Brachyptera risi</i>			7	27	14	13
<i>Leuctra nigra</i>				16		6
<i>Leuctra</i> sp.		4	4		2	
<i>Protonemura meyeri</i>			4			
<i>Nemurella pictetii</i>				1		
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>		10	1		10	
** <i>Diura</i> sp.		1				
** <i>Isoperla grammatica</i>			4			
** <i>Isoperla</i> sp.	1					
** Perlodidae indet.					6	
Trichoptera						
<i>Plectrocnemia conspersa</i>			1			
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		6	6			
<i>Neureclipsis bimaculata</i>						
<i>Rhyacophila nubila</i> larve	4	15	2		9	5
<i>Rhyacophila nubila</i> puppe	1	1	2			1
Limnephilidae indet.			1	3		1
<i>Potamophylax</i> sp.			2			
<i>Hydroptila</i> sp.	4					
** <i>Apatania</i> sp.			1			
** <i>Wormaldia</i> sp.	6					
** <i>Hydropsyche siltalai</i>	2	2				
** <i>Hydropsyche</i> sp.		4				
Chironomidae larver	85	163	90	42	172	108
Chironomidae puppe	1	5	2		4	
Ceratopogonidae		1	1	24		4
Simuliidae		22	10	34		19
Tipulidae		5	2	5	3	2
Diptera		10	2	1	1	2
Coleoptera	5	15	16	1		2
Collembola				2		
Sum	155	336	201	169	339	245
Forsuringsindeks 1	1	0,5	0,5	0	0,5	0
Forsuringsindeks 2	1	0,53	0,5	0	0,5	0

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

Vedlegg C3. Terrengekalkingsprosjektet. Antall bunndyr i kvalitative prøver fra Flekke – Guddalsvassdraget. Høst 2005.

Stasjon:	St. 6 Storelva	St. 8 Bekk ved Hovland	St. 12 Bjordal	St. 13 Sideelv	St. 14 Nedenfor Sveien	St. 15 Oppstrøms kalk
Nematoda						
Oligochaeta	4	4	4	1	1	2
Acari		1	8	1		1
Ephemeroptera						
*** <i>Baetis rhodani</i>	68	2	3			
*** <i>Baetis niger</i>	4					
*** <i>Baetis</i> sp.					1	
<i>Leptophlebia vespertina</i>	1					
Plecoptera						
<i>Amphinemura borealis</i>	4	30	7			
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	6	16	19		9	
<i>Amphinemura</i> sp.				5		21
<i>Brachyptera risi</i>	1	13	8	54	33	77
<i>Leuctra hippopus</i>	5	5		1	3	4
<i>Leuctra nigra</i>		1				
<i>Leuctra</i> sp.	1			1		
<i>Protonemura meyeri</i>	3	5	1	1		
<i>Nemoura cinerea</i>				1		
<i>Nemoura</i> sp.					1	
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>		2			1	
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>			3	2	1	11
** <i>Diura nanseni</i>			1	4	7	1
** <i>Isoperla</i> sp.	1					
Plecoptera indet.						1
Trichoptera						
<i>Oxyethira</i> sp.	1					
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	1	7	3			
<i>Plectrocnemia conspersa</i>		1		1	1	
Polycentropodidae indet.		1				
<i>Rhyacophila nubila</i> larve	2	8	1		1	3
Limnephilidae indet		1	9	16	3	3
** <i>Apatania</i> sp.		1				
** <i>Philopotamus montanus</i>						
** <i>Lepidostoma hirtum</i>	6					
** <i>Hydropsyche siltalai</i>	2	1				
** <i>Hydropsyche pellucidula</i>	1					
** <i>Hydropsyche</i> sp.		1				
Chironomidae larver	30	76	46	20	27	13
Ceratopogonidae	1	1				
Simuliidae	1	1	12	15	7	16
Tipulidae				1	1	
Diptera	1	1		1		1
Coleoptera	3	10	12		1	
Collembola		1	1			
Crustacea						
Harpacticoida						1
<i>Bosmina</i> sp.			1	1		
Sum	147	190	139	126	98	155
Forsuringsindeks 1	1	1	1	0,5	1	0
Forsuringsindeks 2	1	0,53	0,58	0,5	0,52	0,5

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