Reguleringsvirkninger i 
Numedalslågen

Pikerfoss kraftverk - 
I/S Skollenborg kraftverk

Etterundersøkelse av 
begroingssamfunnet i 
1985

Norsk institutt for vannforskning NIVA
Rapportens tittel:

Forfatter(e):
Lindstrøm, Eli-Anne

Dato:
15. mars 1987

Prosjektnummer:
0-84132

Faggruppe:
Vassdrag

Geografisk område:
Buskerud

Antall sider (inkl. bilag):
31

Oppdragsgiver:
Buskerud energiverk og Interesentskapet Skollenborg-Kraftverk

Oppdrag, ref. (evt. NTNI-nr.):
F. Johannessen
H. Røsåg

Ekstrakt:

4 emneord, norske:
1. Reguleringsvirkninringer
2. Elvekraftverk
3. Begroingssamfunn
4. Vannforurensning

4 emneord, engelske:
1. Hydropower impact assessment
2. Low head power plant
3. Periphyton observations
4. Waterpollution

Prosjektleder:

For administrasjonen:

ISBN 82-577-1227-2
0-84132

REGULERINGSVIRKNINGER I NUMEDALSLÅGEN

VED

PIKEROSS KRAFTVERK OG I/S SKOLLENBORG KRAFTVERK

ETTERUNDERSØKELSE AV BEGROINGSSAMFUNNET I 1985

Oslo, 15. mars 1987

Saksbehandler : Eli-Anne Lindstrøm

For administrasjonen : Bjørn Faafeng
FORORD

I forbindelse med vannkraftutbygging ved Pikerfoss (Buskerud energiverk og Labrofoss (I/S Skollenborg kraftverk), fikk Norsk institutt for vannforskning (NIVA) i oppdrag å delta i etterundersøkelser i Numedalslågen. (Brev av 18/6 1984 fra Miljøvernavdelingen i Buskerud, 11/7 1984 fra I/S Skollenborg kraftverk og 29/9 1984 fra Buskerud energiverk.)


Begroingsundersøkelsen er utført av NIVA og rapporteres i henværende rapport. NIVAs deltakelse i undersøkelsen er finansiert av Buskerud energiverk og I/S Skollenborg kraftverk.

Mars 1987.

Eli-Anne Lindstrøm
INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD 1
1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER 3
2. INNLEDNING 5
3. REGULERINGSSINNGREP 7
   3.1 Pikerfoss kraftverk - omfatter Trollerudfoss, 7
       Langeidfoss, Masovnfoss og Pikerfoss
   3.2 I/S Skollenborg kraftverk - omfatter Labrofoss, 7
       Gravenfoss og Tofstadfoss
4. BEGROINGSOSERVASJONER 10
   4.1 Metode og materiale 10
   4.2 Resultater 11
5. DISKUSJON 18
   5.1 Pikerfoss kraftverk 18
   5.2 I/S Skollenborg kraftverk 19
6. LITTERATUR 23
7. BILAG 24
1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER


* I/S Skollenborg kraftverk ligger ca. 6 km syd for Kongsberg og omfatter Labrofoss, Gravenfoss og Tofstadfoss. Her er en elvestrekning på ca. 3 km med pålagt minstevannføring. Før utbygging av Skollenborg kraftverk var Gravenfoss tørrlagt utenom flomperiodene. På denne strekningen renner Kobberbergselva og Dalselva ut i Numedalslågen.


* Reguleringens stabiliserende og flomdempende effekt bevirker, sammen med næringsrikt vann, at det blir stor forekomst av begroing ved Skollenborg. Masseforekomst av gullalgen Hydrurus foetidus tidlig på året skyldes trolig reguleringsingrepet. For å få vite mer om virkningen av regulering på begroingssamfunnet vil det være nyttig å kartlegge forekomsten av Hydrurus og grønnalgen Ulothrix zonata som også får stor forekomst ved regulering.
* Utløpsnivået av Dalselva er senket 1-2 m som følge av reguleringen. Det har medført økt erosjon og påfallende lite begroing i forhold til forurensningsgraden i nedre deler av Dalselva. Selv om vannkvaliteten i Numedalslågen er blitt bedre, vil forurensnings tilførsler fra Dalselva sannsynligvis skape problemer dersom det bygges terskler som fanger opp dette vannet.
2. INNLEDNING


Et elvekraftverk virker vanligvis fysisk stabiliserende. Ovenfor demningen blir det oftest hyppite, men små vannstandsvekslinger. Nedenfor demningen i det delvis tørrlagte elveleiet, blir det liten og jevn vannføring store deler av året. I flomperioder når vannføringen overstiger kraftverkets kapasitet kan det bli betydelige overløp ved demningen. Da vil vannføringen i det delvis tørrlagte elveavsnittet øke dramatisk. Slike overløp vil vanligvis virke som "spyleflommer".

Begroing er organismsamfunn festet til elvebunnen eller annet underlag. I motsetning til høyere planter er begroingen ikke avhengig av røtter for å feste seg og ta opp næringsstoff. Derfor utgjør begroingen en viktig del av organismsamfunnet i hurtigstrømmende elver der bunnen består av svaberg, stein og annet grovpartikulært materiale. I strykpartiene foregår en vesentlig del av næringsomsetningen i begroingssamfunnet. Funksjonelt er det tre typer begroing:

**Primærproducenter**: Alger
Moser

**Nedbrytere**: Bakterier
Sopp

**Konsumenter**: Primitive fastsittende dyr,
f.eks. ciliater, fargeøde flagellater, svamp.
I lite til moderat forurensningsbelastet vann dominerer primærprodusentene (grønne planter). Mineralske saltater (fosfat og nitrat) er viktigste næringsgrunnlag for primærprodusentene. Ved høy tilførsel av næringssalter øker mengden av primærprodusenter.

Ved økt tilførsel av lett nedbrytbart organisk stoff øker mengden av nedbrytere. Partikulært organisk stoff medfører økt forekomst av konsumenter.

I norske elver utgjør vanligvis primærprodusentene det meste av begroingssamfunnet. Bare unntakvis, i betydelig forurensede elver, dominerer nedbrytere og konsumenter.


NIVAs oppgave har bare vært å undersøke reguleringsinngrepenes virkning på begroingssamfunnet. For å få en oversikt over de regulerte elveavsnittene gis det likevel en kortfattet orientering om de to elvekraftverkene.
3. REGULERINGSINNGREP

3.1 Pikerfoss kraftverk - omfatter Trollerudfoss, Langeidfoss, Masovnfoss og Pikerfoss

Kraftverket ligger ca. 10 km nord for Kongsberg. Utbygger er Buskerud energiverk. Utbygningen har skjedd ved at det er bygget en demning ved Langeidfoss, Fig. 1A. Ovenfor demningen strekker et elvemagaslin seg ca. 4,7 km oppover mot Hvamsfoss. Ved en vannføring opp til 700 m³/sek er vannstanden hevet 3,5 m. Ved vannføring opp til maksimal påregnelig flom 1450 m³/sek, tillates ytterligere vannstandshevning på 2,7 m. Fra Langeidfoss føres vannet via kraftstasjonen gjennom en ca. 1,2 km lang tunnel ut i Numedalslågen nedenfor Pikerfoss. Derved er ca. 1 km av elveleiet delvis tørrlagt det meste av året. Samlet fall på denne strekningen er 12,9 m. Kraftverkets kapasitet er 150 m³/sek. Reguleringen ble iverksatt vinteren 1982/83. I en femårsperiode ble regulanten pålagt å slippe en minstevannføring på 10 m³/sek i perioden fra 1. juni til 31. august. Resten av året er minstevannføringen 0,5 m³/sek. Etter prøveperioden skal endelig minstevannføring fastsettes. I 1986 ble det bygget tre tørskler på den delvis tørrlagte elvestrekningen. Denne elvestrekningen blir ikke benyttet som resipient direkte, men mottar noe diffuse forurensninger fra bebyggelsen i området, bl.a. via en bekk som munner ut ca. 400 m ovenfor utløpet av kraftverkstunnelen (Lingsten, Løvik & Mjelde 1979).

3.2 I/S Skollenborg kraftverk - omfatter Labrofoss, Gravenfoss og Tofstadfoss

Kraftverket ligger ca. 6 km syd for Kongsberg, Fig. 1B. Utbygger er interessentskapet Skollenborg kraftverk. Parter i interessentskapet er Drammen energiverk og Vestfold kraftselskap. I dette området har det tidligere ligget to kraftverk: Labro kraftverk nå benyttet som flomkraftverk av Drammen energiverk og Gravenfoss kraftverk som er nedlagt og revet. Den gamle inntaksdammen for Labro kraftverk som var en overløpsdam uten luker er bygget om i forbindelse med byggingen av Skollenborg kraftverk. Det er innlagt reguleringsluker for bedre å kunne utnytte fallforholdene i den nye kraftstasjonen. Skollenborg kraftverk har en kapasitet på 2x75 m³/sek mot 75 m³/sek ved hvert av de to gamle kraftverkene. Labro kraftverk med fallhøyde 41 m blir nå benyttet som rent flomkraftverk.

Fra Labrofoss føres vannet via Skollenborg kraftverk gjennom en ca. 2,2 km lang tunnel ut i Numedalslågen nedenfor Tofstadfoss. Den delvis tørrlagte elvestrekningen er knapt 3 km lang, totalt fall på
Fig. 1A,B. Numedalslågen med stasjoner for begroingsobservasjoner. A. Pikerfoss kraftverk. B. I/S Skollenborg kraftverk. (---- tunnel).
strekningen er 61,2 m. Kraftverket ble delvis igangsatt vinteren 1983/84, og har vært i full drift siden 1984/85.

Minstevannføring er fastsatt til 6 m³/sek fra 1/5 til 15/9, 3 m³/sek fra 16/9 til 31/9 og 2 m³/sek fra 1/10 til 30/4. Minstevannføringen måles etter samløp med Kobberbergelsva som renner ut i Numedalslågen rett nedstrøms Labrofossen, Fig. 18. I 1985 ble det satt opp limnigrafer i Kobberbergelsva og Numedalslågen ved Gravenfoss. Data fra disse finnes hos NVE (Norges Vassdrags- og energiverk). Limnigrafen ved Gravenfoss ble senere tatt av flom. I forbindelse med terskelbygging vil det bli satt opp en målestasjon for vannføring nedenfor Skollenborg kraftverk. I 1986 ble det satt opp en målestasjon for registrering av vannføring ved Kloppfoss.


4. BEGROINGS OBSERVASJONER

4.1 Metode og materiale

Metodikk for innsamling og bearbeiding av begroing er gitt i tidligere NIVA-rapporter (Knutzen 1979, Lindstrøm 1984).

Kort skissert omfatter begroingsundersøkelsen:

- Innsamling av begroingsorganismer med subjektiv vurdering av organismenes prosentvise dekning av elveleiet, dekningsgrad. Prøve takingsstasjoner legges vanligvis til strykpartier, derved oppnås en standardisering av innsamlingsmetodikken.

- Analyse av materialet i laboratoriet med utarbeidelse av artslister og mengdeangivelser.

- Kiselalger innsamlers og telles for seg, frekvens (%) av ulike arter angis.

- Resultatene vurderes på grunnlag av artssammensetning, artsrikdom og mengdemessig forekomst av primæprodusenter, nedbrytere og konsumenter.

- Et uttrykk for stasjonenes innbyrdes likhet gis ved kiselalgesamfunnets prosentvise likhet i artssinhold. Det beregnes en indeks som gir summen av selles arters selles prosentandel på to og to stasjoner (Renkonen 1938). Ved total likhet i artssinhold er indeksen 100 ved total likhet 0.

Ved bedømmelse av forurensningsklasse benyttes en skala med fire hovedklasser og tre overgangsklasser:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Forurensnings påvirkning</th>
<th>Liten</th>
<th>Moderat</th>
<th>Betydelig</th>
<th>Sterk</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Forurensningsklasse</td>
<td>I</td>
<td>II</td>
<td>III</td>
<td>IV</td>
</tr>
<tr>
<td>m/overgangsklasser</td>
<td>I/II</td>
<td>II/III</td>
<td>III/IV</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Figurene 1A og B viser begroingsstasjonenes beliggenhet. Nedenfor er det gitt en fysisk karakteristikk av disse.
De fysiske variable er inndelt i grupper:

Strøm hastighet: L (langsomm), M (moderat), R (rask), H (hurtig), F (fossende).

Substrat: 1 (<0,2 cm, sand), 2 (0,2-2 cm, grus), 3 (2-10 cm, småstein), 4 (10-40 cm, stein), 5 (> 40 cm, blokker, svaberg).

Lysforhold: D (dårlige), M (middels), G (gode).

<table>
<thead>
<tr>
<th>Stasjon</th>
<th>Elvebredde</th>
<th>Strøm hastighet</th>
<th>Viktigste type substrat</th>
<th>Lysforhold</th>
<th>H.o.h.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>NUM-214, Pikerfoss</td>
<td>2 (50 m)</td>
<td>R (L)</td>
<td>5 - 2</td>
<td>G</td>
<td>165</td>
</tr>
<tr>
<td>NUM-215, Vigerslev</td>
<td>&gt; 50 m</td>
<td>M/R</td>
<td>5 - 4</td>
<td>G</td>
<td>164</td>
</tr>
<tr>
<td>NUM-209, Kloppfoss</td>
<td>&gt; 50 m</td>
<td>M/R</td>
<td>5 - 1</td>
<td>G</td>
<td>150</td>
</tr>
<tr>
<td>NUM-210, Kobbbergselva</td>
<td>&gt; 20 m</td>
<td>R</td>
<td>5 - 3 - 4 - 5 - 2</td>
<td>M</td>
<td>100</td>
</tr>
<tr>
<td>NUM-211, Gravenfoss</td>
<td>10 m</td>
<td>M/R</td>
<td>5 - 4</td>
<td>G</td>
<td>90</td>
</tr>
<tr>
<td>NUM-212, Dalselva</td>
<td>15 m</td>
<td>M/R</td>
<td>5 - 1 - 4</td>
<td>M</td>
<td>87</td>
</tr>
<tr>
<td>NUM-213, Tofstadfoss</td>
<td>10 m</td>
<td>R/H</td>
<td>5 - 1 - 4</td>
<td>G</td>
<td>85</td>
</tr>
</tbody>
</table>

De fysiske forhold avhenger av restvannføringen i Numedalslågen. Dette er særlig markert på st. 214, Pikerfoss.


4.2 Resultater

Begroingssamfunnets artssammensetning med subjektive mengdeangivelser av dekningsgrad og dominans i prøven er gitt i bilagstabellene B1, B2 og B3, prosentvis forekomst av kiselalger i bilagstabell B4. Observasjonsforholdene ved Vigersløv (NUM-215) var ikke gode, begroingsorganismene vokste på en liten knaus og var vanskelige å få tak i. Derfor er resultatene fra Vigersløv bare gjengitt i bilagstabellene.

Artssammensetning - primærprodusenter

Forekomsten av noen viktige begroingsorganismer er fremstilt i figurene 2, 3 og 4. Her er begroingsorganismene delt i fire hovedgrupper:
Gruppe A: *Forurensningsømfintlige.*

Denne gruppen hadde stor forekomst ved Pikerfoss (214), Kobberbergselva (210), Gravenfoss (211) og delvis ved Kloppfoss (209).


Gruppe B: *Trives i noe surt vann.*

Disse artene ble bare observert i Kobberbergselva (210) og nedstrøms i hovedvassdraget, ved Gravenfoss (211).

Gruppe C: *Forurensningstolerante.*

Denne gruppen hadde størst forekomst ved Kloppfoss (209), Gravenfoss (211) og Tofstadfoss (213).

Gruppe D: *Trives i forurenet vann.*

Disse artene vokste i Dalselva (212) og nedstrøms Dalselva ved Tofstadfoss (213).

**Likhet i artssinnhold**

På grunnlag av kiselalgesamfunnets prosentvisse sammensetning er stasjonenes innbyrdes likhet i artssinnhold beregnet. Resultatet som er gitt i Tabell 1, viser at stasjonene kan deles i tre kategorier:

1. Stasjoner med stor likhet i artssinnhold, likhet > 60 %
2. ” ” middels likhet i artssinnhold, ” 30-60 %
3. ” ” liten ” ” ” ” ” ” ” ” ” ” ” ” < 30 %

Til kategori 1 hørte Pikerfoss (214), Kloppfoss (209), Gravenfoss (211) og Tofstadfoss (213), disse viste stor innbyrdes likhet. Til kategori 2 hørte Kobberbergselva (210) som viste middels likhet med stasjonene i kategori 1. Dalselva (kategori 3) viste liten likhet med alle stasjoner i kategori 1 og 2. Tofstadfoss (213) dannet et unntak, den viste stor likhet med Dalselva (212).
Fig. 2. Forekomst av noen forurensningsømfintlige alger og alger som trives i sult vann. Numedalslågen 1985.
Fig. 3. Forekomst av noen forurensningstolerante alger og alger som trives i forurenset vann. Numedalslågen 1985.
Fig. 4. Forekomst av noen forurensningsømfintlige og forurensnings- 

Tabell 1. Begroingsstasjonene i Numedalslågen gruppert etter 
kiselalgemåten funnets prosentvise likhet i artsinnhold, 

| Sta-
<table>
<thead>
<tr>
<th>sjon</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>211</td>
</tr>
<tr>
<td>209</td>
</tr>
<tr>
<td>214</td>
</tr>
<tr>
<td>213</td>
</tr>
<tr>
<td>212</td>
</tr>
<tr>
<td>210</td>
</tr>
<tr>
<td>53,9</td>
</tr>
</tbody>
</table>

1: , Stasjoner med stor likhet
2: , " middels "
3: , " liten "
Artsantall alger (kiselalger, bare kvantitativt viktige arter).

Fig. 5 viser artsmangfold i algesamfunnet. Bortsett fra Dalselva (212) var artsmangfoldet relativt høyt på alle stasjoner. Det var lavest i juni; økte i juli/september og avtok noe i oktober. I Dalselva var artsmangfoldet i gjennomsnitt 50 % lavere enn på de andre stasjonene.

Nedbrytere - konsumenter

Forekomsten av nedbrytere og konsumenter (se tabellene B1, B2 og B3 og Fig. 5) var ubetydelig ved Pikerfoss (214) og Vigersløv (215). Ved Skollenborg kraftverk hadde nedbrytere/konsumenter en viss forekomst ved Kloppfoss (209) og Tofstadfoss (213), noe mindre ved Gravenfoss (211). I Kobberbergselva (210) var forekomsten omlag som ved Pikerfoss (214). Dalselva (212) skilte seg ut, begroingsprøven hadde høyt innhold av nedbrytere/konsumenter.

Mengdemessig forekomst

Begroingssamfunnets mengdemessige forekomst er vist i figur 6. Det var gjennomgående stor forekomst av begroing på alle stasjoner. Også i denne sammenheng representerte Dalselva et unntak, ved første øyekast virket Dalselva tilnærmet fri for begroing ved alle befaringer.

Fig. 5. Artsmangfold alger (antall arter, kiselalger bere kvantitativt viktige arter) og nedbrytere/konsumenter (antall grupper). Numedalslågen, 1985.

Fig. 6. Mengdemessig forekomst av begroingsalger og vannmoser i Numedalslågen 1985.
5. DISKUSJON

5.1 Pikerfoss kraftverk

Vannkvaliteten ved Pikerfoss er ikke vesentlig endret etter reguleringsinnrepet.


Forurensningstolerante organismer har hatt en viss betydning i begroingsprøvene. Det tilsier noe forurensningspåvirkning og viser at elva har overskudd av næringsalter i perioden.

Ifølge begroingssamfunnet har Numedalslågen ved Pikerfoss vært lite/moderat forurenset både før og etter regulering. Det tilsvarer vannkvalitetsklasse I/II.

Begroingen i strykpartiene var frodig i 1985. Det ble imidlertid ikke observert masseforekomst av begroing; det viser at næringsoverskuddet er moderat og omsettes i organismesamfunnene på normalt vis. Med den nåværende forurensningsbelastning synes det ikke å være fare for ønskede tilstander med masseforekomst av begroing i det delvis tørrlagte elveleiet.

En negativ effekt av reguleringsinngrepet ved Pikerfoss er relativt store arealer med "ørkenaktig" preg. Der det tidligere vokste begroing som deltok i næringsomsetningen var det i 1985 vesentlig blankskurte svaberg og løsmasser av varierende størrelse. Det er sannsynlig at terskelbyggingen i 1986 har rettet opp dette forholdet, slik at elva ikke virker så ufruktbar. Fordi strømhastigheten vanligvis er lav i terskeldammer, vil det gjerne skje en forskyvning mot arter som trives i mer stilleflytende vann.


5.2 I/S Skollangen kraftverk


Kloppfoss (209)


Til tross for stasjonens beliggenhet nær utløpet av renseanlegget, var det ikke mulig å spore noen forverring av vannkvaliteten siden 1976, 79 og 81. Begroingssamfunnet bestod som tidligere dels av foruregningsomfintlige, dels av forurensningstolerante organismer (figurene 2, 3 og 4).

Masseforekomst av gullalgene Hydrurus foetidus i hovedvassdraget ved Kloppfoss (209), Gravenfoss (211) og Tofstafoss (213) tilskrives reguleringsmangstreget som bl.a. bevirker utjøvet vannføring (se pkt. 5.1 og figur 6).


For å få vite mer om virkningen av regulerende på begroingssamfunnene, vil det være av betydning å kartlegge forekomsten av Hudrurus og Ulothrix i Numedalslågen. En kartlegging bør utføres tidlig og sent i vekstperioden, fordi begge algene trives i kaldt vann. Tidligere begroingsundersøkelser er oftest utført i aug.-sept. eller tidlig i oktober.

Som nevnt får lokale påvirkninger stor betydning der det er redusert vannføring i hovedvassdraget. Derfor omtales tilløpselvene Kobberbergselva (210) og Dalselva (212) før Gravenfoss (211) og Tofstafoss (213).

**Kobberbergselva (210)**

Ubetydelig forekomst av forurensningstolerante organismer viser at forurensningspåvirkningen er liten.

Begroingssamfunnet i Kobberbergselva (210) bestod dels av hovedvassdragets karakterarter, dels av arter som trives i litt surt vann og dels av arter som får stor forekomst i humest vann, Lemanea fluviatilis. Artsmangfoldet var omlag som i hovedvassdraget (Fig. 5). Det viser at vannet i Kobberbergselva har felles trekk med vannet i
hovedvassdraget, men er noe surere og har høyere humusinnhold. Varierende mengdemessig forekomst av begroing skyldes raskt vekslende vannføring og ustabile fysiske forhold.

Dalselva (212)

Vannet i Dalselva må betegnes som betydelig forurenset. Det tilsvarer vannkvalitetsklasse III.

Prøvene fra Dalselva skilte seg ut ved fravær av de forurensningsomfintlige karakterartene i hovedvassdraget, ved dominans av nedbrytere/konsumenter og arter som trives i forurenset vann (Fig. 2 og 3). Artsmangfoldet var dessuten 50 % lavere enn på noen annen stasjon (Pikerfoss & Vigerslev medregnet) (Fig. 5). Det viser at vannet i Dalselva er så forurensningsbelastet at det opprinnelige begroingssamfunnet er erstattet av noen få primærprodusenter som tåler forurensningsbelastning og av nedbrytere/konsumenter.

Vanligvis øker mengden av begroing i elver som tilføres forurensning i form av næringsalter og organisk stoff. Påfallende liten forekomst av begroing i nedre deler av Dalselva i 1985 (Fig. 6) må tilskrives reguleringsingrepet som medførte vannstandssenking i Dalselvas utløpsområde. Det resulterte i økt erosjon og stadig transport av løsmasser som skurte vegg begroingen. Trær som falt ut i elva illustrerte hvor sterkt grunnen ble erodert. Begroingens lave artsmangfold kunne tenkes å skyldes erosjon; erfaringer fra andre vassdrag tilsier at forurensning er en vel så viktig faktor.

Gravenfoss (211)

I begroingsprøvene fra Gravenfoss kom den lokale påvirkningen fra Kobberbergselva (210) klart fram. Disse bestod av forurensningsomfintlige karakterarter (hovedvassdraget og Kobberbergselva), forurensningstolerante arter (hovedvassdraget) og forsurings-indikerende arter (Kobberbergselva), figurene 2, 3 og 4. Begroingens frodighet med stor forekomst av bl.a. moser og masseforekomst av gullalgen Hydrurus foetidus (se pkt. 5.1) tidlig på året skyldes for en stor del reguleringens stabilisierende virkning på de fysiske forhold.

Lokale forurensningstilførsler fra et boligfelt ved Skollenborg førårsaket dårlig lukt, grunset vann og vekst av nedbrytere/ konsumenter i nærheten av utsilsippet. Utslippet syntes å ha begrenset virkning. Det kunne ikke spores i begroingssamfunnet ved Gravenfoss (211).
Ifølge begroingssamfunnet var Numedalslågen ved Gravenfoss moderat/lite forurensningspåvirket (forurensningsklasse II/I).

**Tofstadfoss (213)**

Til tross for den korte avstanden mellom Gravenfoss og Tofstadfoss viste begroingssamfunnene markerte forskjeller. Også her ble lokale påvirkninger illustrert. Tilførsel av forurenset vann fra Dalselva medførte at forurensningsømfintlige organismer var mer eller mindre forsvunnet ved Tofstadfoss, mens nedbrytere/konsumenter og organismer som trives i forurenset vann var kommet til (figurene 2 og 3). De fysiske forhold var ikke vesentlig forskjellige ved Gravenfoss og Tofstadfoss. Allikevel hadde begroingen større forekomst ved Tofstadfoss (Fig. 6). Det tilskrives næringsoverskudd som tilføres hovedvassdraget fra Dalselva.

Begroingsobservasjonene fra nedre del av Dalselva (212) og Tofstadfoss (213) gir et motstridende inntrykk. Den forurensete næringsrike lokaliteten (Dalselva) hadde svært liten begroing, mens den relativt sett mindre næringsrike lokaliteten (Tofstadfoss) hadde tilnærmet masseforekomst av begroing i hele vekstperioden. Det viser betydningen av stabile fysiske forhold for etablering og vekst av begroing.

På samme måte som ved Pikerfoss kraftverk virket det delvis tørrlagte elveleiet (Gravenfoss og Tofstadfoss) godt og "ørkenaktig". Det er planlagt å bygge terskler på denne strekningen. Før en vesentlig del av kloakktiførslene til Dalselva er sanert kan det ikke anbefales å bygge terskedammer som oppfanger vannet fra Dalselva. Da vil det høyest sannsynlig etableres store mengder begroing og organismesamfunn som forbruker oksygen (nedbrytere/konsumenter) vil trolig få gode vekstvilkår. I stilleflytende strekninger er det mulighet for planktonoppblomstringer med grumset vann som følge.
6. LITTERATUR


<table>
<thead>
<tr>
<th>Organismer (latinske navn)</th>
<th>Pikerfoss NUM-214</th>
<th>Vigerslev NUM-215</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>13/6 25/9 23/10</td>
<td>25/9 23/10</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>BLÅGRØNNALGER (Cyanophyceae)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aphanocapsae sp.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; Calothrix fusca</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; orsiniana/gypsaphila</td>
<td>x xx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Chamaesiphon confervicola</td>
<td>xx x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; confervicola v. elongatum</td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; fuscus</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; incrutans</td>
<td>x x x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; minutus</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; polymorphus</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Clastidium setigerum</td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cyanophanon mirabile</td>
<td>x x x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Homoeothrix janthina</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; sp.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hydrococcus rivularis</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; sp.</td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Lyngbya perelegans</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; sp.</td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Microcoleus cf. subtorulosus</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Nostoc sp.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Oscillatoria limosa</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Phormidium autumnale</td>
<td>x x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; favolearum</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; hetropleare</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; cf. subfuscum</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; sp. (2-3 μ)</td>
<td>x x x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; cf. favosum</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pseudanabaena sp.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rivularia biasclettiana</td>
<td>x xx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Schizothrix cf. lacustris</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; sp. (2 μ, lilla)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; sp.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Scytonema mirabile</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Stigonema mamillosum</td>
<td>1 2 2 2 3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; minutum</td>
<td>x xx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Tolypothrix penicillata</td>
<td>1 1 x xx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; sp.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Uidentifiserte coccale blågrønnalger</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>GRØNNALGER (Chlorophyceae)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Binuclearia tectorum</td>
<td>x x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bulbochaete spp.</td>
<td>xx xx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Chaetophoraceae - protonemastad.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Closterium sp.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cosmarium spp.</td>
<td>x x x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cylindrocystis.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Draparnaldia glomerata</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Gongrosira sp.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hormidium rivulare</td>
<td>xx x x x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Microspora abbreviata</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; amoena</td>
<td>xx x x x x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; cf. lauterborni</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; palustris v. minor</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Mougeotia a (6-12 μ)</td>
<td>x x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; b (15-20 μ)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; d (25-30 μ)</td>
<td>x x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; e (33-38 μ)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Organism (latinske navn)</td>
<td>Pikkerfoss NUM-214</td>
<td>Vigerslev NUM-215</td>
</tr>
<tr>
<td>-------------------------</td>
<td>-------------------</td>
<td>-------------------</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>13/6  25/9 23/10</td>
<td>25/9  23/10</td>
</tr>
<tr>
<td>Oedogonium a (6-10 µ)</td>
<td>x     x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>b (14-20 µ)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>c (24-28 µ)</td>
<td>x</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>d (30-35 µ)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Penium sp.</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Spirogyra a (26 µ, L, 1X)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>b (26 µ, R, 1X)</td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Stauiodesmus sp.</td>
<td></td>
<td>xx</td>
</tr>
<tr>
<td>Stigeclonium cf. tenue</td>
<td></td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Tetraspora gelatinosa</td>
<td>xx</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Zygnea b (22-25 µ)</td>
<td>3</td>
<td>4</td>
</tr>
<tr>
<td>Ulothrix zonata</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Gullalger (Chrysophyceae)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hydurus foetidus</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Kiselalger (Bacillariophyceae)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Achnanthes affinis</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; minutissima</td>
<td>xx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ceratoneis arcus</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; arcus v.amphioxys</td>
<td>xx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Frustulia rhomboids v.saxonica</td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Gomphonema gracile</td>
<td>xxx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Tabellaria flocculosa</td>
<td>xx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Nudalger (Rhodophyceae)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Chanthralsia hermanni</td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Lemanea fluviatilis</td>
<td>xx</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Psuedochanthisa sp.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Moser (Bryophyta)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Blindia acuta</td>
<td>2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Fontinalis antipyretica</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; dalecarlicum</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hygrohypnum ochraceum</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bacculitrum aquaticum</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Scapania sp. cf. undulata</td>
<td>1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Schistidium alpicola v.rivulare</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Uidentifiserte levermoser</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Neubritter - Konsumenter</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bakterier, aggregater</td>
<td>xx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; staver i vannfasen</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; trådformede</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Sphaerotilus natans</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Jernbakterier, aggregater</td>
<td>xxx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; trådformede</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Sophyfer</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Fargelige flagellater</td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ophrydium versatil</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Vorticella sp.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Uidentifiserte ciliater</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Organismer (latinske navn)</td>
<td>Kloppfoss</td>
<td>Kobberbergelva</td>
</tr>
<tr>
<td>--------------------------</td>
<td>-----------</td>
<td>---------------</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>NUM-209</td>
<td>NUM-210</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>13/6 25/9</td>
<td>13/6 29/7 25/9</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>BLÅGRØNNALGER (Cyanophyceae)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aphanocapsae sp.</td>
<td>xx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Calothrix fusca</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; orsiniana/gypsaphila</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Chamaesiphon confervicolã</td>
<td>xx xx</td>
<td>xx</td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; confervicolã v. elongatum</td>
<td></td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; fuscos</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; incrustans</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; minutus</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; polyomorphus</td>
<td>xx x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Clastidiun setigerum</td>
<td>x</td>
<td>xx</td>
</tr>
<tr>
<td>Cyanophanum mirabile</td>
<td>xx xx</td>
<td>xx xx</td>
</tr>
<tr>
<td>Homoeothrix janthia</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; sp.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hydrococcus rivialaris</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Lyngbya perelegans</td>
<td>xx</td>
<td>xx</td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; leptonema</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Oscillatoria limosa</td>
<td>xx</td>
<td>xx</td>
</tr>
<tr>
<td>Phormidium autumnale</td>
<td>xx 1</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; favolareum</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; heteropore</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; cf. subfuscum</td>
<td>xx xx</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; sp. (2-3 µ)</td>
<td>x xx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; cf. favosum</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pseudanabaena sp.</td>
<td>x xx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rivularia bisolettiana</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Schizothrix cf. lacustris</td>
<td>1 xx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; sp. (2 µ, lilla)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; x</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Scytonema mirabile</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Stigonema mamillosum</td>
<td>1 1 3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; minutum</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Tolypothrix penicillata</td>
<td>xx 1 2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; sp.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Uidentifiserte coccale blågrønnalger</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>GRØNNALGER (Chlorophyceae)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bimucicella tectorum</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bulbochaete spp.</td>
<td>x x</td>
<td>x x</td>
</tr>
<tr>
<td>Chaetophoraceae - protonemastad.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Closterium sp.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cosmarium sp.</td>
<td>x x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cylindrocystis</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Draparnalda glomerata</td>
<td>xx 1 2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Gongrosa sp.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hormidium rivialare</td>
<td>x xx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Microspora abbreviata</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; amoena</td>
<td>xx xx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; cf. lauterborni</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; palustris v. minor</td>
<td>3 x xx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Mougeotia a (6-12 µ)</td>
<td>x x x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; b (15-20 µ)</td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; d (25-30 µ)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; e (33-38 µ)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Organism (Latin name)</th>
<th>Kloppfoss NUM-209</th>
<th>Kobberbergselva NUM-210</th>
<th>Gravenfoss NUM-211</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>13/6 25/9 23/10</td>
<td>13/6 29/7 25/9</td>
<td>13/6 29/7 25/9 23/10</td>
</tr>
<tr>
<td>Oedogonium a (6-10 μ)</td>
<td>x x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; b (14-20 μ)</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; c (24-28 μ)</td>
<td>xx 1 x</td>
<td>xx 1 xxx x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; d (30-35 μ)</td>
<td>x 1 xx</td>
<td>xx x x x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Penium sp.</td>
<td></td>
<td></td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>Spirogyra a (26 μ, L, 1K)</td>
<td>x</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; sp. (18 μ, R, 1K)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Staurodesmus sp.</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
<td>x</td>
</tr>
<tr>
<td>Stigeoclonium cf. tenue</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Tetraspora gelatinosa</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Zygnema b (22-25 μ)</td>
<td>x</td>
<td>x 3</td>
<td>xx 2 1</td>
</tr>
<tr>
<td>Ullothrix zonata</td>
<td>2 1 3</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Uidentifiserte coccale gr.alger</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>GULLALGER (Chrysophyceae)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hydrurus foetidus</td>
<td>3 1 2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Uidentifisert kolonisersende</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>KISELALGER (Bacillariophyceae)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Achnanthes affinis</td>
<td>xx xx</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; minutissima</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ceratoneis arcus</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; arcus v.amphioxys</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Frustulia rhomboids v.saxonica</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Gomphonema gracile</td>
<td>xx xx</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Tabellaria flocculosa</td>
<td></td>
<td></td>
<td>x xx xxx xx</td>
</tr>
<tr>
<td>RØDALGER (Rhodophyceae)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Chantarina bermanni</td>
<td>1 1 1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Lemanea fluviatilis</td>
<td>1 1 x</td>
<td>2 1 3</td>
<td>1 x 1 x</td>
</tr>
<tr>
<td>Pseudochantarina sp.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>MOSER (Bryophyta)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cladonia acuta</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Fontinalis antipyretica</td>
<td>1 3 3</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; decaerials</td>
<td>1 2 2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hygrohypnum ochraceum</td>
<td>4 5 5</td>
<td>2 1 1</td>
<td>4 2 2 2</td>
</tr>
<tr>
<td>Racemotrema aquaticum</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Scapania sp.</td>
<td>xx 2 2</td>
<td></td>
<td>1 1 2 2</td>
</tr>
<tr>
<td>Schistidium alpicola v.rivulare</td>
<td></td>
<td></td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Uidentifiserte levermoser</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>NEDERSTE KONSUMENTER</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bakterier. aggregater</td>
<td>x x x</td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; staver i vannfasen</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; trådførmede</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Sphaeroides natans</td>
<td>xx xx xxx</td>
<td>xx x x x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Jernbakterier. aggregater</td>
<td>x x x</td>
<td>x xx x x x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; trådførmede</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Sophyfer</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Fargelese flagellater</td>
<td>xx xx xx</td>
<td>x x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ophyryum versatile</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Vorticella sp.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Uidentifiserte ciliater</td>
<td>xx x x</td>
<td>x x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Organismer (latinske navn)</td>
<td>Dal sel va NUM - 212</td>
<td>Tof stad foss NUM - 213</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>-------------------------------------------</td>
<td>----------------------</td>
<td>-------------------------</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>13/6 29/7 25/9 23/10</td>
<td>13/6 29/7 25/9 23/10</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>BLÅGRØNNALGER (Cyanophyceae)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aphanocapsae sp.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Calothrix fusca</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; orsiniana/gypsaphila</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Chamaesiphon confervicola</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; confervicola v. elongatum</td>
<td>x</td>
<td>xx xx xx xx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; fuscus</td>
<td></td>
<td>xx xx x x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; incrustans</td>
<td>x x</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; minutus</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; polymorph</td>
<td>xx 2 2</td>
<td>xx xx xx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Clastidium setigerum</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cyanophanon mirabile</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Homoeothrix janthia</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; sp.</td>
<td></td>
<td>xx xxx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hydrococcus rivularis</td>
<td></td>
<td>xx x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Lyngbya perelegans</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; sp.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Microcoleus cf. subtorulosus</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Nostoc sp.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Oscillatoria limosa</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; irrigua</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Phormidium autunale</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; favolearum</td>
<td></td>
<td>xx x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; hetropolare</td>
<td></td>
<td>1 x 1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; cf. subfuscum</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; sp. (2-3 µ)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; cf. favosum</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pseudanabaena sp.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rivularia biasilottiana</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Schizothrix cf. lacustris</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; sp. (2 µ, lilla)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Scoytonema mirabile</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Stigonema mamillosum</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; minutum</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Tolypothrix pnicillata</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Uidentifiserte coccale blågrønnalger</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>GRØNNALGER (Chlorophyceae)</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Binuclearia tectorum</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bulbochaete spp.</td>
<td></td>
<td>xx</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Chaetophoraceae - protonemastad.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Closterium sp.</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cosmarium spp.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cylindrocystis</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Draparnaldia glomerata</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Congrosira sp.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hormidium rivulare</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Microspora abbreviata</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; amoena</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; cf. lauterborni</td>
<td></td>
<td>2 3 1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; palustris v. minor</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Mougeotia a (6-12 µ)</td>
<td></td>
<td>x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; b (15-20 µ)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; d (25-30 µ)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; e (33-38 µ)</td>
<td></td>
<td>x 1 x</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Organismer (latinske navn)</td>
<td>Dalselva NUM = 212</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>---------------------------</td>
<td>-------------------</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>13/6</td>
<td>29/7</td>
<td>25/9</td>
</tr>
<tr>
<td>Oedogonium a (6-10 µ)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; b (14-20 µ)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; c (24-25 µ)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; d (30-35 µ)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Penium sp.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Spirogyra a (26 µ, L, 1K)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; sp. (18 µ, R, 1K)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Staurodesmus sp.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Stigeochlonium cf. tenue</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Tetraspora gelatinosa</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Zygnema sp.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ulothrix zonata</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Uidentifiserede coccale gr.alger</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>GULLALGER (Chrysophyceae)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hydrurus foetidus</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Uidentifisert kolonidannende</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>KISELALGER (Bacillariophyceae)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Achnanthes affinis</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; minutissima</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ceratonias arcus</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; arcus v. amphioxys</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Cymbella minuta m.varieter</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Frustulia rhomboids v.saxonica</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Comphonema gracile</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Tabellaria flocculosa</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>RØDALGER (Rhodophyceae)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Chanthraisma hermanni</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Lemanea fluviatilis</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pseudoanachansa sp.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>MOSER (Bryophyta)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Blindia acuta</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Fontinalis antipyretica</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; dalecarlica</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Hygrohypnum ochraceum</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Racemtrium aquaticum</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Scapania sp.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Schistidium alpicola v.rivulare</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Uidentifiserte levermoser</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>NEDBRUTTERE - KONSUNKENTER</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Bakterier, aggregater</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; staver i vannfasen</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; trådformede</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Sphaerotillus natans</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Jernbakterier, aggregater</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; trådformede</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Sophyfer</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Fargeløse flagellater</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ophyrium versatilne</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Vorticella sp.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Uidentifiserede ciliater</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kiselalger - latinske navn</th>
<th>Stasjon</th>
<th>NUM 204/214</th>
<th>NUM 209</th>
<th>NUM 210</th>
<th>NUM 211</th>
<th>NUM 212</th>
<th>NUM 213</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Achnanthes affinis</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; austriaca</td>
<td>&lt; 1</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>45,4</td>
<td>38,2</td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; kryophila</td>
<td>&lt; 1</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
<td>&lt; 1</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; lanceolata</td>
<td>&lt; 1</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; linealis v. pusilla</td>
<td>&lt; 1</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
<td>&lt; 1</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; microcephala</td>
<td>20,6</td>
<td>1,9</td>
<td>4,5</td>
<td>2</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; minutissima</td>
<td>47,9</td>
<td>55,3</td>
<td>50,7</td>
<td>13,7</td>
<td>49,7</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Anomoeneis exilis</td>
<td>&lt; 1</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; seriata</td>
<td>1,7</td>
<td>1,8</td>
<td>3,3</td>
<td>1,8</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ceratoneis arcus</td>
<td>1,3</td>
<td>&lt; 1</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; arcus v. amphioxys</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>7,1</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Cymbella lunata</td>
<td>1,3</td>
<td>3,3</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; microcephala</td>
<td>1,7</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; minuta</td>
<td>&lt; 1</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; minuta v. silesiaca</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>7,9</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Eunotia exigua</td>
<td>&lt; 1</td>
<td>6,7</td>
<td></td>
<td></td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; incisa</td>
<td>&lt; 1</td>
<td>1,5</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; lunaris</td>
<td>&lt; 1</td>
<td>3,3</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; spp.</td>
<td>1,3</td>
<td>&lt; 1</td>
<td>1,5</td>
<td>1,8</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Fragilaria intermedia</td>
<td>2,5</td>
<td>&lt; 1</td>
<td>1,5</td>
<td>1,8</td>
<td>1,3</td>
<td>7,5</td>
<td>3,3</td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; cf. vaucheria</td>
<td>1,6</td>
<td>1,8</td>
<td>1,3</td>
<td>7,5</td>
<td>3,3</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Frustulia rhomboides v.saxonica</td>
<td>1,1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Gomphonema gracile v.lanceolata</td>
<td>1,1</td>
<td>5,1</td>
<td>2,2</td>
<td>1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; parvulum</td>
<td>1,1</td>
<td>2,0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Navicula cari</td>
<td>1,1</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; cryptophyta</td>
<td>&lt; 1</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Nitzschia spp.</td>
<td>1,7</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pinnularia subcapitata v.hilseana</td>
<td>1,7</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Pinnularia sp.</td>
<td>&lt; 1</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Surella angustata</td>
<td>1,1</td>
<td>1,5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>&quot; ovata</td>
<td>&lt; 1</td>
<td>1,5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Synedra rumpens</td>
<td>7,1</td>
<td>6,7</td>
<td>4</td>
<td>6,7</td>
<td>1,9</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Tabellaria flocculosa</td>
<td>9,4</td>
<td>27,5</td>
<td>30,5</td>
<td>2,0</td>
<td>14,5</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Uidentifisert Synedra/Fragilaria</td>
<td>1,3</td>
<td>1,4</td>
<td>6,7</td>
<td>1,3</td>
<td>&lt; 1</td>
<td>&lt; 1</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>