



NIVA-Notat nr. N-10/12

# Begroingsundersøkelser på 11 lokaliteter i Vannområdet Mjøsa, 2011

Maia Røst Kile, NIVA

## Innledning

Vannforskriften setter som mål at det i alle vannforekomster skal være oppnådd minst god økologisk tilstand senest 15 år etter at direktivet er trådd i kraft. Med dette som utgangspunkt ønsket Vassdragsforbundet å styrke sitt biologiske kunnskapsgrunnlag ved å gjennomføre begroingsundersøkelser på 11 lokaliteter i Gudbrandsdalslågen og Gausa høsten 2011.

Begroingsalger blir ofte brukt i overvåkingsprosjekter i forbindelse med tilstandsklassifisering fordi de er svært sensitive overfor eutrofiering og forsurening. De er bentiske primærprodusenter, som vil si at de driver fotosyntese fastsittende på elvebunnen. Siden bentiske alger (begroingsalger) er stasjonære, kan de ikke forflytte seg for å unnsnippe periodiske forurensinger. Begroingsalger reagerer derfor også på kortsiktige forurensingsepisoder som er lett å overse med kjemiske målinger. NIVA har utviklet en sensitiv og effektiv metode for å overvåke eutrofiering og forsurening ved hjelp av begroingsalger: Indeksene PIT (periphyton index of trophic status; Schneider & Lindstrøm, 2011) og AIP (acidification index periphyton; Schneider & Lindstrøm, 2009) brukes for å indikere grad av henholdsvis eutrofi og forsurening.

## Materialer og metode

Prøvetaking av bentiske alger ble gjennomført 21.-22. september 2011 på 5 stasjoner i Gudbrandsdalslågen og 6 stasjoner i Gausa (Tabell 1; Figur 1).

**Tabell 1** Undersøkte lokaliteter i vannområdet Mjøsa høsten 2011

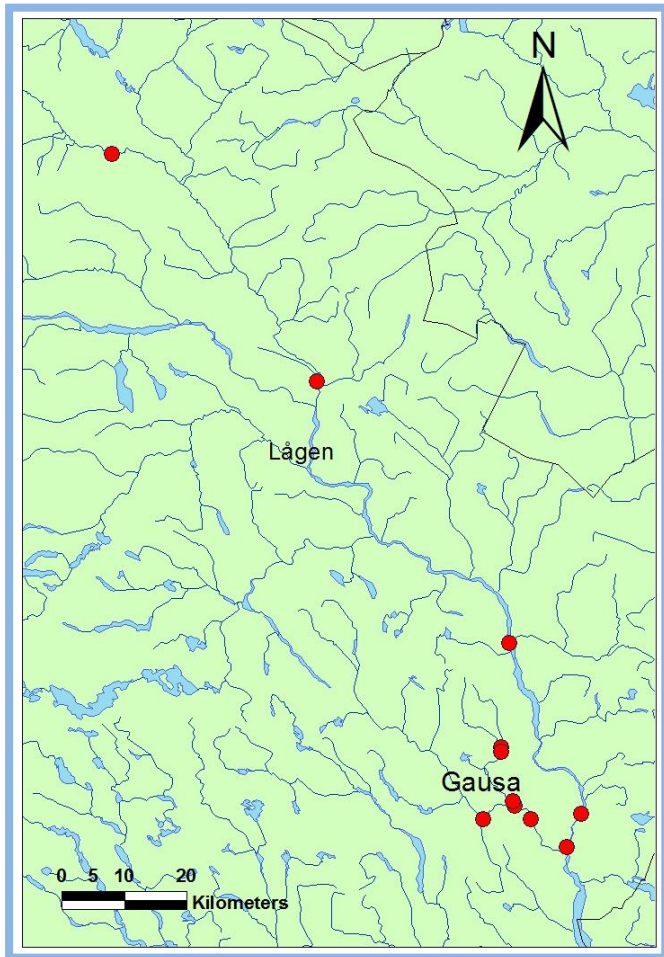
| Lokaliteter                                | Kortnavn lokaliteter | UTM sone | LAT     | LON    |
|--|----------------------|----------|---------|--------|
| <b>Gausa</b>                               | <b>Gausa</b>         |          |         |        |
| Killielva                                  | Killielva            | 32V      | 6796904 | 563343 |
| Sidebekk* til Vesleelva (Gausa), Svingvoll | Svingvoll            | 32V      | 6796131 | 563353 |
| Augga v/ Jøra                              | Augga                | 32V      | 6785088 | 561521 |
| Jøra v/Gausa                               | Jøra                 | 32V      | 6787814 | 566300 |
| Idrettsplassen v/ Segelstad bru            | Segelstad bru        | 32V      | 6788438 | 565938 |
| Gausa, Follebu v/ RA                       | Follebu v RA         | 32V      | 6785898 | 569087 |
| <b>Lågen</b>                               | <b>Lågen</b>         |          |         |        |
| Lågen v/Presgardsbru                       | Presgardsbru         | 32V      | 6885776 | 492538 |
| Lågen v/Selsverket                         | Selsverket           | 32V      | 6852428 | 528603 |
| Lågen v/Fåvang**                           | Fåvang               | 32V      | 6813579 | 563175 |
| Lågen v/Hunderfossen                       | Hunderfossen         | 32V      | 6787376 | 577020 |
| Lågen innløp Mjøsa                         | Innløp Mjøsa         | 32V      | 6781878 | 575214 |

\* Prøvene ble tatt i en liten sidebekk til Vesleelva (Gausa) i stedet for i hovedløpet grunnet unøyaktige koordinater.

\*\* Lokaliteten ble flyttet i forhold til tilsvarende lokalitet for bunndyr høsten 2010, grunnet uegnet substrat for begroingsalger.

På hver stasjon ble en elvestrekning på ca. 10 meter undersøkt ved bruk av vannkikkert. Det ble tatt prøver av alle makroskopisk synlige bentiske alger, og de ble lagret i separate beholdere (dramsglass). Forekomst av alle makroskopisk synlige elementer ble estimert som 'prosent dekning'. For prøvetaking av kiselalger og andre mikroskopiske alger ble 10 steiner med diameter 10-20 cm

innsamlet fra hver stasjon. Et areal på ca 8 ganger 8 cm, på oversida av hver stein, ble børstet med en tannbørste. Det avbørstede materialet ble så blandet med ca 1 liter vann. Fra blandingen ble det tatt en delprøve som ble konserverert med formaldehyd. Innsamlede prøver ble senere undersøkt i mikroskop, og tettheten av de mikroskopiske algene som ble funnet sammen med de makroskopiske elementene ble estimert som hyppig (xxx), vanlig (xx) eller sjelden (x)(Appendiks 1). Metodikken er i tråd med den europeiske normen for prøvetaking og analyse av begroingsalger (EN 15708:2009).



**Figur 1** Prøvetakingstasjonene i vannområdet Mjøsa høsten 2011

For hver stasjon ble eutrofieringsindeksen PIT (Periphyton Index of Trophic status) beregnet (Schneider & Lindstrøm, 2011). PIT er basert på indikatorverdier for 153 taksa av bentiske alger (ekskludert kiselalger). Utregnede indeksverdier strekker seg over en skala fra 1,87 til 68,91, hvor lave PIT verdier tilsvarer lave fosforverdier (oligotrofe forhold), mens høye PIT verdier indikerer høye fosforkonsentrasjoner (eutrofe forhold). For å kunne beregne en sikker indeksverdi, kreves minimum 2 indikatorarter pr stasjon.

I tillegg ble forsuringindeksen AIP (Acidification Index Periphyton) beregnet for hver stasjon (Schneider & Lindstrøm, 2009). AIP er basert på indikatorverdier for tilsammen 108 arter av bentiske alger (kiselalger ekskludert) og blir brukt til å beregne den årlige gjennomsnittsverdien for pH på en gitt lokalitet. Indikatorverdiene strekker seg fra 5,13 – 7,50, hvor lave verdier indikerer sure betingelser, mens høye verdier indikerer nøytral til lett basiske betingelser. For å kunne beregne en sikker AIP indeks, må det være minst 3 indikatorarter til stede på hver stasjon.

I forbindelse med Vannforskriften er det fastsatt klassegrenser for både PIT og AIP indeksen. Klassegrensene avhenger av elvetype, som for PIT indeksen vil si at Ca-konsentrasjonen pr lokalitet er avgjørende (Schneider, upublisert), mens både Ca- og TOC-konsentrasjonen er avgjørende for AIP indeksen (Schneider, 2011). For lettere å sammenligne økologisk tilstand både mellom elvetyper innen samme kvalitetselement og med andre kvalitetselementer, omregnes de absolutte indeksverdiene til normalisert EQR (Ecological Quality Ratio). Normalisert EQR ligger på en skala fra 0-1, og her er klassegrensene like uansett elvetype eller kvalitetselement (Tabell 2).

**Tabell 2** Klassegrenser med tilhørende tilstandsklasser for normalisert EQR og miljømål.

| Klassegrenser | Tilstandsklasser |  |
|---------------|------------------|--|
| 1             |                  |  |
| 0,8           | Svært god        |  |
| 0,6           | God              | Miljømålet   |
| 0,4           | Moderat          | Tiltak må iverksettes for å oppnå god økologisk tilstand |
| 0,2           | Dårlig           |  |
| 0             | Svært dårlig     |  |

PIT indeksen har vært gjennom en såkalt interkalibrerings-prosess, som vil si at klassegrensene for PIT indeksen er på samme nivå som i andre nord-europeiske land (England, Irland, Sverige og Finland). For bioindikasjon av forurening ved hjelp av begroingsalger er det fortsatt ikke gjennomført en tilsvarende prosess, slik at klassegrensene for AIP indeksen per i dag ikke er bindende. Vi velger derfor å fremstille PIT klassegrensene i figurene som normalisert EQR, mens AIP klassegrensene kun omtales i tabell og tekst.

## Resultater

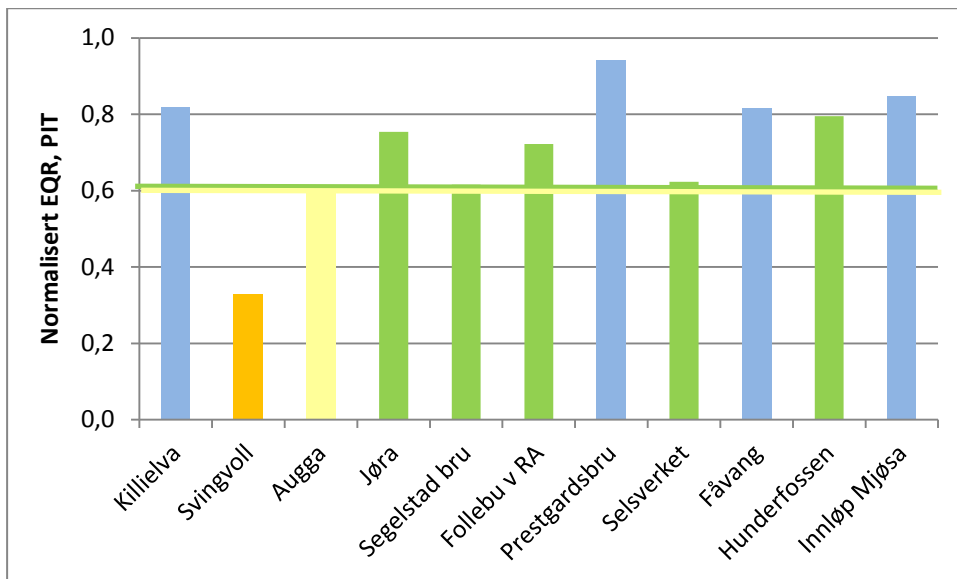
### Økologisk tilstand

#### Eutrofiering

De 5 lokalitetene undersøkt i Lågen (Prestgardsbru, Selsverket, Fåvang, Hunderfossen og Innløp Mjøsa) er alle i god eller svært god økologisk tilstand og oppnår dermed målet gitt i Vannforskriften (Figur 2). Det er likevel viktig å være oppmerksom på at Lågen v/ Selsverket ligger svært nær grensen til moderat tilstand og at små påvirkninger kan være avgjørende for om tilstanden blir bedre eller dårligere framover.

I Gausa oppnår 4 av de 6 undersøkte lokalitetene miljømålet gitt i Vannforskriften (Figur 2). Killielva er i svært god tilstand, mens Jøra, Follebu v RA og Segelstad bru er i god tilstand. Vær oppmerksom på at sistnevnte er helt på grensen ned mot moderat tilstand. Augga og Svingvoll som er i dårligere tilstand enn miljømålet gitt i Vannforskriften er i henholdsvis moderat tilstand, men helt oppunder grensen til god, og dårlig tilstand.

Det ble registrert 14 indikatorarter i Augga. De fleste av dem indikerer god tilstand. I tillegg forekommer det flere arter som helt klart indikerer eutrofi, blant annet ulike *Phormidium*- og *Audouinella*-arter. Disse indikatorartene trekker lokaliteten totalt sett ned til moderat tilstand.



**Figur 2** Normalisert EQR for eutrofieringsindeksen PIT (Periphyton Index of Trophic status) beregnet for 11 stasjoner i vannområdet Mjøsa, der verdiene angir økologisk tilstand. Blå = svært god, grønn = god, gul = moderat og oransje = dårlig tilstand. Den gul-grønne horisontale linjen markerer grensen mellom god og moderat tilstand.

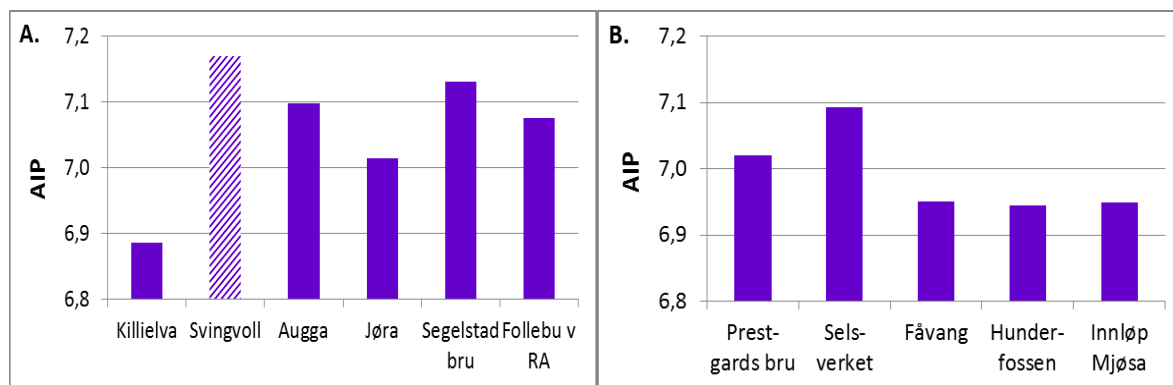
På lokaliteten Svingvoll ble det kun registrert 4 indikatorarter. 3 av disse indikerer sterk eutrofi, *Vaucheria* sp., *Cladophora* sp. og *Audouinella chalybaea*, som naturlig nok fører til dårlig tilstand totalt sett. Prøvene ble tatt i en liten sidebekk til Vesleelva (Gausa) med lite vannføring isteden for i hovedløpet, som opprinnelig planlagt. Det er rimelig å anta at det til tross for dårlig tilstand i sidebekken kan være bedre tilstand i hovedløpet av Vesleelva grunnet større vannføring og dermed større innblandingssone. Jeg vil derfor ikke si at den prøvetatte lokaliteten er representativ for Vesleelva i Svingvoll. Men denne sidebekken er et godt eksempel på at nærings saltene ofte blir fraktet fra små bekker ut i større elver og dermed bidrar til eutrofi i de større elvene.

## Forsuring

AIP indeksen er ikke interkalibrert med andre nordiske land, og klassegrensene er derfor ikke bindende. Indeksen gir likevel et bilde av forsuringssituasjonen i et vassdrag.

I Gausa er alle lokaliteter i Kalsium klasse 3, som vil si at konsentrasjonen er høyere enn 4 mg Ca/l. For denne elvetypen ligger den foreløpige grensen mellom god og moderat på AIP = 6,92. Dvs. at 4 av 5 lokaliteter er i god eller svært god økologisk tilstand, mens Killielva havner under denne grenseverdien og ser ut til å være påvirket av forsuring (Figur 3A). På den 6. lokaliteten undersøkt i Gausa, Svingvoll, ble det kun registrert 1 indikatorart. Da det kreves minimum 3 indikatorarter for en sikker indeksberegning kan vi ikke si noe sikkert om denne lokaliteten.

I Lågen er alle lokalitetene i Kalsium klasse 2, som vil si at konsentrasjonen er 1-4 mg Ca/l. For denne elvetypen ligger grensen mellom god og moderat tilstand lavere enn for Kalsium klasse 3. Dette skyldes at elver med en høy Kalsium konsentrasjon har en naturlig høyere AIP. Grenseverdien for Ca klasse 2 er AIP = 6,59. Til tross for at flere av lokalitetene har en lavere indeksverdi enn lokalitetene i Gausa, er alle de 5 lokalitetene undersøkt i Lågen i god eller svært god økologisk tilstand (Figur 3B).



**Figur 3** Forsuringsindeksen AIP (Acidification Index for Periphyton) beregnet for (A.) 6 stasjoner i Gausa, i Ca-klasse 3 og (B.) 5 stasjoner i Lågen, i Ca-klasse 2. Skraverete søyler (Svingvoll) markerer lokaliteter med for få indikatorarter til å beregne en sikker AIP indeks.

## Sammendrag

Alle stasjonene med unntak av Svingvoll og Augga er med hensyn til eutrofiering innenfor miljømålet gitt i Vannforskriften. Det vil si at de er i god eller bedre økologisk tilstand (Tabell 3). Segelstad bru og Selsverket er begge klassifisert til god tilstand, men ligger helt ned mot grensen til moderat tilstand. En liten påvirkning vil derfor kunne føre til endring av tilstandsklasse i negativ retning for disse stasjonene. Augga er i moderat tilstand på grensen til god, mens Svingvoll er i dårlig tilstand. Som nevnt tidligere skulle prøvene i Svingvoll samles inn i hovedløpet av Vesleelva (Gausa), men ved en feiltakelse ble prøvene i stedet tatt i en liten sidebekk. Det er rimelig å anta at tilstanden er bedre i hovedløpet av elven der vannføringen er større. Samtidig kan det være hensiktsmessig å merke seg at selv om store elver som Gausa og Lågen kan være i bra tilstand, så har man ingen garanti for at tilstanden er like bra i deres sideelver og sidebeker.

Forsuringsindeksen tyder generelt på god eller bedre økologisk tilstand i Gausa og Lågen (Tabell 3). Killielva er klassifisert til moderat tilstand og er den eneste lokaliteten som viser tegn til forsurening. Jøra er i god tilstand, mens resten av lokalitetene er i svært god tilstand. Svingvoll kunne ikke klassifiseres grunnet tilstedeværelsen av for få indikatorarter.

**Tabell 3** PIT og AIP indeksverdier, normalisert EQR og tilstandsklasser på 11 stasjoner i vannområdet Mjøsa. AIP klassegrensene er ikke interkalibrert og dermed ikke bindende. SG= svært god, G= god, M= moderat, D= dårlig.

|               | Antall    |                    |          |          | Tilstand, Forsuring | Antall             |       |          |                        |
|---------------|-----------|--------------------|----------|----------|---------------------|--------------------|-------|----------|------------------------|
|               | Ca klasse | indikatorarter AIP | nEQR AIP | nEQR AIP |                     | indikatorarter PIT | PIT   | nEQR PIT | Tilstand, Eutrofiering |
| Killielva     | 3         | 6                  | 6,89     | 0,54     | M                   | 9                  | 9,18  | 0,82     | SG                     |
| Svingvoll     | 3         | 1                  |          |          |                     | 4                  | 36,60 | 0,33     | D                      |
| Augga         | 3         | 6                  | 7,10     | 0,88     | SG                  | 13                 | 16,38 | 0,597    | M                      |
| Jøra          | 3         | 10                 | 7,01     | 0,76     | G                   | 15                 | 11,19 | 0,75     | G                      |
| Segelstad bru | 3         | 5                  | 7,13     | 0,92     | SG                  | 11                 | 15,65 | 0,62     | G                      |
| Follebu v RA  | 3         | 8                  | 7,08     | 0,85     | SG                  | 10                 | 12,22 | 0,72     | G                      |
| Presgardsbru  | 2         | 7                  | 7,02     | 1,09     | SG                  | 10                 | 5,90  | 0,94     | SG                     |
| Selsverket    | 2         | 7                  | 7,09     | 1,17     | SG                  | 16                 | 15,40 | 0,62     | G                      |
| Fåvang        | 2         | 12                 | 6,95     | 1,01     | SG                  | 15                 | 9,25  | 0,82     | SG                     |
| Hunderfossen  | 2         | 14                 | 6,94     | 1,00     | SG                  | 20                 | 9,86  | 0,79     | G                      |
| Innløp Mjøsa  | 2         | 15                 | 6,95     | 1,01     | SG                  | 23                 | 8,41  | 0,85     | SG                     |

## Literatur

EN, European Committee for Standardization, 2009. Water quality - Guidance standard for the surveying, sampling and laboratory analysis of phytobenthos in shallow running water. EN 15708:2009.

Schneider, S. & Lindstrøm, E.-A., 2009: Bioindication in Norwegian rivers using non-diatomaceous benthic algae: The acidification index periphyton (AIP). *Ecological Indicators* 9: 1206-1211.

Schneider, S. & Lindstrøm, E.-A. (2011): The periphyton index of trophic status PIT: A new eutrophication metric based on non-diatomaceous benthic algae in Nordic rivers. *Hydrobiologia* 665(1): 143-155.

Schneider, S. C. (2011). "Impact of calcium and TOC on biological acidification assessment in Norwegian rivers." *Science of the Total Environment* 409(6): 1164-1171.

**Appendiks 1** Liste over registrerte begroings-elementer fra 11 lokaliteter i vannområdet Mjøsa 2011. Hyppigheten er angitt som prosent dekning. Organismer som vokser på/blant disse er angitt ved: x=observert, xx=vanlig, xxx=hyppig.

|                               | Sidebekk til     |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         |                          |                       |
|-------------------------------|------------------|---------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------|-----------|-------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|
|                               | Augga<br>v/ Jøra | Idrettsplassen<br>v/ Segelstad<br>bru | Vesleelva<br>(Gausa),<br>Svingvoll | Gausa,<br>Follebu<br>v/ RA | Jøra<br>v/Gausa | Killielva | Lågen<br>v/Presgardsbru | Lågen<br>v/Fåvang | Lågen<br>v/Hunderfossen | Lågen<br>innløp<br>Mjøsa | Lågen<br>v/Selsverket |
| <b>Cyanobakterier</b>         |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         |                          |                       |
| Calothrix spp.                | x                | x                                     |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         | x                        | xx                    |
| Chamaesiphon<br>confervicolus |                  | x                                     |                                    | x                          |                 | x         |                         | xxx               | x                       | x                        |                       |
| Chamaesiphon<br>rostafinskii  |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         | xxx               | x                       | xx                       |                       |
| Clastidium<br>setigerum       |                  |                                       |                                    |                            |                 |           | x                       |                   |                         | xx                       |                       |
| Cyanophanon<br>mirabile       |                  |                                       |                                    | xxx                        | xxx             |           | xxx                     | xxx               | xx                      | xxx                      | xx                    |
| Heteroleibleinia<br>spp.      |                  | x                                     |                                    | xxx                        |                 | xxx       |                         | xx                |                         | x                        | x                     |
| Homoeothrix spp.              | xxx              |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         |                          |                       |
| Leptolyngbya spp.             |                  | <1                                    | <1                                 | xxx                        | <1              | xx        | xx                      |                   |                         | xx                       | xxx                   |
| Microcoleus spp.              |                  |                                       | xx                                 |                            |                 |           |                         |                   |                         |                          |                       |
| Phormidium<br>autumnale       |                  |                                       | xxx                                | <1                         | <1              | <1        | 5                       | 1                 |                         |                          | 1                     |
| Phormidium<br>inundatum       |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   | 10                      |                          | xxx                   |
| Phormidium spp.               | x                | x                                     | x                                  |                            |                 |           |                         | x                 |                         | x                        |                       |
| Phormidium<br>tinctorum       | <1               |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         |                          |                       |
| Rivularia<br>biasoletiana     |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         | <1                       |                       |



|  | Sidebekk til     |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         |                          |                       |
|--|------------------|---------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------|-----------|-------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|
|  | Augga<br>v/ Jøra | Idrettsplassen<br>v/ Segelstad<br>bru | Vesleelva<br>(Gausa),<br>Svingvoll | Gausa,<br>Follebu<br>v/ RA | Jøra<br>v/Gausa | Killielva | Lågen<br>v/Presgardsbru | Lågen<br>v/Fåvang | Lågen<br>v/Hunderfossen | Lågen<br>innløp<br>Mjøsa | Lågen<br>v/Selsverket |
| Schizothrix spp.                           |                  | xxx                                   |                                    |                            | xxx             |           |                         |                   |                         |                          |                       |
| Stigonema<br>mamillosum                    |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         | <1                | 5                       | <1                       |                       |
| Tolypothrix<br>distorta                    |                  |                                       |                                    |                            | <1              |           | 1                       |                   |                         |                          | <1                    |
| Tolypothrix<br>penicillata                 |                  |                                       |                                    | <1                         |                 |           |                         | <1                | <1                      | 2                        |                       |
| Tolypothrix spp.                           | x                |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         |                          |                       |
| Uidentifiserte<br>coccale<br>blågrønnalger |                  | xxx                                   |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         |                          |                       |
| <b>Grønnalger</b>                          |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         |                          |                       |
| Bulbochaete spp.                           |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         | x                        |                       |
| Chaetophora<br>elegans                     |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         | xxx                      |                       |
| Cladophora spp.                            |                  |                                       | xx                                 |                            |                 |           |                         |                   |                         |                          |                       |
| Closterium spp.                            |                  |                                       |                                    | x                          |                 |           | x                       |                   | x                       |                          | x                     |
| Cosmarium spp.                             |                  |                                       |                                    |                            |                 |           | x                       |                   | x                       |                          |                       |
| Draparnaldia<br>glomerata                  | xxx              |                                       |                                    |                            | 1               |           | 1                       |                   |                         |                          |                       |
| Klebshormidium<br>flaccidum                |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         | 5                        |                       |
| Microspora<br>abbreviata                   |                  |                                       |                                    |                            | x               |           |                         |                   |                         |                          |                       |
| Microspora<br>amoena                       | xxx              | <1                                    |                                    | <1                         | x               | xxx       |                         | xxx               | <1                      | xx                       | 5                     |

|                                 |                  |                                       | Sidebekk til                       |                            |                 |           |                         |                   |                         |                          |                       |
|---------------------------------|------------------|---------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------|-----------|-------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|
|                                 | Augga<br>v/ Jøra | Idrettsplassen<br>v/ Segelstad<br>bru | Vesleelva<br>(Gausa),<br>Svingvoll | Gausa,<br>Follebu<br>v/ RA | Jøra<br>v/Gausa | Killielva | Lågen<br>v/Presgardsbru | Lågen<br>v/Fåvang | Lågen<br>v/Hunderfossen | Lågen<br>innløp<br>Mjøsa | Lågen<br>v/Selsverket |
| Microspora<br>palustris         |                  |                                       |                                    |                            |                 | 1         |                         |                   |                         |                          |                       |
| Mougeotia a (6 -<br>12u)        |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         | x                 |                         |                          | x                     |
| Mougeotia d (25-<br>30u)        |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   | xxx                     |                          |                       |
| Mougeotia d/e<br>(27-36u)       |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         |                          | x                     |
| Mougeotia e (30-<br>40u)        |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         | <1                |                         |                          |                       |
| Oedogonium a (5-<br>11u)        |                  |                                       |                                    |                            | x               | x         |                         | x                 | 1                       | x                        |                       |
| Oedogonium a/b<br>(19-21μ)      |                  |                                       |                                    |                            | x               |           | x                       |                   | x                       |                          |                       |
| Oedogonium b<br>(13-18u)        | x                |                                       |                                    |                            | x               |           | x                       |                   | xx                      | xxx                      |                       |
| Oedogonium c (23-<br>28u)       | x                |                                       |                                    |                            | x               |           |                         | <1                | <1                      | xxx                      |                       |
| Oedogonium d<br>(29-32u)        |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         | 5                        |                       |
| Oedogonium e (35-<br>43u)       |                  |                                       |                                    | x                          |                 |           |                         | 1                 | xx                      |                          |                       |
| Spirogyra a (20-<br>42u,1K,L)   |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   | <1                      | x                        |                       |
| Spirogyra d (30-<br>50u,2-3K,L) | 5                |                                       |                                    |                            | <1              |           |                         |                   | 1                       | <1                       |                       |



|                                | Sidebekk til     |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         |                          |                       |
|--------------------------------|------------------|---------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------|-----------|-------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|
|                                | Augga<br>v/ Jøra | Idrettsplassen<br>v/ Segelstad<br>bru | Vesleelva<br>(Gausa),<br>Svingvoll | Gausa,<br>Follebu<br>v/ RA | Jøra<br>v/Gausa | Killielva | Lågen<br>v/Presgardsbru | Lågen<br>v/Fåvang | Lågen<br>v/Hunderfossen | Lågen<br>innløp<br>Mjøsa | Lågen<br>v/Selsverket |
| Audouinella<br>hermannii       | 5                | <1                                    |                                    |                            | 5               | 1         |                         |                   | xx                      |                          | 1                     |
| Audouinella<br>pygmaea         |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         | x                        |                       |
| Batrachospermum<br>boryanum    | <1               |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         |                          |                       |
| Batrachospermum<br>gelationsum |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         | <1                |                         |                          |                       |
| Batrachospermum<br>spp.        |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         |                          | <1                    |
| Lemanea borealis               | <1               |                                       |                                    |                            | <1              | 1         |                         |                   |                         |                          |                       |
| Lemanea fluviatilis            |                  | <1                                    |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         |                          | 1                     |
| <b>Gulgrønnalger</b>           |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         |                          |                       |
| Vaucheria spp.                 |                  | <1                                    | <1                                 |                            |                 |           |                         | <1                |                         |                          | 5                     |
| <b>Nedbrytere</b>              |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         |                          |                       |
| Ophrydium<br>versatile         |                  |                                       |                                    |                            |                 |           |                         |                   |                         | <1                       |                       |