

Klassifisering av vassdrag i Aurland og Lærdal hausten 2017



Rådgivende Biologer AS 2576



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Klassifisering av vassdrag i Aurland og Lærdal hausten 2017

FORFATTAR:

Geir Helge Johnsen

OPPDRA GSGJEVAR:

Bjørn Sture Rosenvold, Aurland kommune

OPPDRA GET GJEVE:

20. april 2017

RAPPORT DATO:

12. januar 2018

RAPPORT NR:

2576

ANTALL SIDER:

37

ISBN NR:

ISBN 978-82- 8308-435-1

EMNEORD:

Vassdrag
Tarmbakteriar
Næringssalt

Begroingsalgar
Botndyr
Klassifisering

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva

Internett: www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78 Telefaks: 55 31 62 75

Forsidefoto: Flåmselva ved nedste prøvepunktet oktober 2017 ved låg vassføring.

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Aurland kommune utført ei klassifisering av til saman 12 prøvepunkt i tre vassdrag i Aurland og i Lærdalselva hausten 2017.

Granskingane er utført på same stadane som ved tidlegare undersøking av vasskvalitet utført i 2013 (Johnsen 2013), og det er samla inn vassprøver i ein tørrversperiode og i ein regnversperiode hausten 2017. Ved siste innsamlinga vart det også samle inn prøver av begroingsalgar og botndyr på alle stadane. Resultata er samanlikna med førre undersøking, og det er utført ein klassifisering av «økologisk tilstand» i høve til vassdirektiv-retteleiar 2-2013. Undersøkinga hausten 2017 supplerer granskinga frå 2013 med omsyn på vurdering av tilførsler til vassdraga og moglege belastningar på vasskvaliteten.

Vassprøvene er analysert ved det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse AS i Bergen, begroingsprøvene er analysert ved Limnoconsult ved dr.philos Øivind Løvstad og botndyrprøvene er utført akkreditert ved Plagia Nature & Environment AB i Umeå i Sverige. Analyseresultata er innrapportert til databasen Vannmiljø

Rådgivende Biologer AS takkar Bjørn Sture Rosenvold, Aurland kommune, for oppdraget.

Bergen, 12. januar 2018.

INNHALD

Føreord	3
Innhald.....	3
Samandrag	4
Innleiing	5
Kjelder for ureining	5
Om tarmbakteriar	5
Om næringstoff	6
Begroingsalgar	6
Botndyr	6
Metodar og prøvetakinga 2017	7
Prøvetakingslokalitetane	7
Ver og vasssføring ved prøvetakinga 2017	7
Aurland kommune	9
Nærøydalselva	9
Flåmselva	12
Aurlandselva	15
Lærdal kommune.....	19
Nivla	19
Lærdalselva	22
Referansar.....	26
Vedlegg analyseresultat.....	27

SAMANDRAG

Johnsen, G.H. 2017. *Klassifisering av vassdrag i Aurland og Lærdal hausten 2017*
Rådgivende Biologer AS, rapport 2576, 37 sider, ISBN 978-82- 8308-435-1.

Rådgivende Biologer AS har, på oppdrag frå indre Sogn vassområde, hausten 2017 klassifisert 12 stadar i 4 vassdrag i Aurland og Lærdal kommunar. Det vart samla inn vassprøver som vart analysert for innhald av tarmbakteriar og næringsinnhald to gongar, og det var samla inn prøver av begroingsalgar og botndyr. Resultata er klassifisert etter vassdirektivet si rettleiar 2:2013 (2015).

Alle vassdraga er i vassdirektiv-databasen «Vann-Nett» sett til feil type, og i denne granskinga er dette retta til type 4 = «lågtliggjande, kalkfattig, særslår» for alle vassdraga.

Nærøydalselva er næringsfattig med i hovudsak «svært god» vasskvalitet, utanom episodar med tilførsler av næringsstoff frå nedbørfeltet. Samla biologisk vurdering vert «god», men heilt på grensa til «svært god». Samla økologisk status i Nærøydalselva er klassifisert til «god», sidan dårlegaste kvalitetselement skal styre. Elva er i liten grad påverka av vasskraftutbygging.

Flåmselva er næringsfattig med «svært god» vasskvalitet, utanom episodar med tilførsler av næringsstoff frå nedbørfeltet. Dei biologiske indeksane synte samla sett også tilstand «svært god», og samla vert økologisk status i Flåmselva klassifisert til «svært god». Raske variasjonar i vassføringa kan skje nedom kraftverket oppom øvste stasjon i elva.

Aurlandselva er næringsfattig med «svært god» vasskvalitet alle stadar. Dei biologiske indeksane hadde tilstand «svært god» øvst, «god» ved Tokvam og «moderat» nedst. Samla økologisk status vert då tilsvarende den biologiske tilstanden. Ti år gamle granskingar av botndyrfaunaen nedst i elva viste betre tilhøve, noko som indikerer at det kan ha skjedd ei endring nede i vassdraget dei siste 10 år.

Nivla er næringsfattig med i hovudsak «svært god» vasskvalitet utanom særskilte episodar. Dei biologiske kvalitetselementa var samla vurdert til «god», på grensa til «svært god», og økologisk status i Nivla vert sett til «god». Elva er i liten grad påverka av vasskraftutbygging.

Lærdalselva er næringsfattig med «svært god» vasskvalitet. Samla biologisk vurdering vert «god» på alle fire stadane. Samla økologisk status vert da også sett til «god» på heile strekninga.

Vassdrag	Prøvestad	Økologisk status
Nærøydalselva	Hylland	«god»
	Nedst mot fjorden	«god»
Flåmselva	Nedanfor kraftverk	«svært god»
	Nedst mot fjorden	«svært god»
Aurlandselva	Nedanfor Vassbygdvatnet	«svært god»
	Tokvam	«god»
	Nedst mot fjorden	«moderat»
Nivla	Nedst mot Lærdalselva	«god»
Lærdalselva	Ved Borgund kraftverk	«god»
	Bøtun	«god»
	Ved bru til sjukehus	«god»
	Sentrum	«god»

KJELDER FOR UREINING

Vassdrag blir tilført tarmbakteriar og næringsstoff frå fleire kjelder, og ofte finst det også fleire ulike tilførslekjelder til same vassdrag. Det kan difor ofte vere problematisk å finne den viktigaste kjelda til desse ureiningane. Hovudkjeldene er:

- Tilrenning frå naturlege kjelder
- Tilførsler frå landbruksområde med gjødsling eller beitande dyr
- Tilførsler av kloakk frå spreidd busetnad eller offentleg kloakknett.

Konsentrasjonen av tarmbakteriar og næringsstoff i vassdraga vil variere i høve til vassføring og nedbør, og variasjonen er ulik for dei ulike tilførslekjeldene. Ved eit prøveopplegg som tek omsyn til dette, kan ein i nokon grad skilje mellom dei ulike tilførslene.

LEKKASJAR frå offentleg nett eller ULOVLEGE UTSLEPP frå spreidd busetnad.

Finst i låge konsentrasjonar av bakteriar og næringsstoff i periodar med mykje vassføring, fordi utsleppa er "konstante" og dermed vert fortynna av store vassmengder. Dei er til stades heile året.

OVERLØP frå offentlege nett med kapasitetsproblem og frå pumpestasjonar.

Førekjem der kloakk og overvatn ikkje er skilde, og ein får tilførsler i periodar med mykje nedbør. Dette gjev påviselege konsentrasjonar i periodar med høg vassføring heile året, men ikkje når det er middels eller låg vassføring.

AREALAVRENNING frå landbruksområde der det anten er beite eller blir spreidd møk.

Også dette gjev høge konsentrasjonar i nærliggjande vassdrag i samband med nedbør og avrenning til vassdraga. Dette gjeld i hovudsak i vekstsesongen og ikkje om vinteren.

OM TARMBAKTERIAR

Tarmbakteriar finst naturleg i låge konsentrasjonar frå ville dyr og fuglar ved vassdraga. Ein vil difor kunne finne slike bakteriar også i vassdrag som er upåverka av menneskelege aktivitetar, men då i låge konsentrasjonar og grovt sett vert det berre rekna som ureining når konsentrasjonane av *E. coli* er høgare enn 5 pr. 100 ml. I tettbygde strøk kan ein også vente å finne tarmbakteriar i noko høgare konsentrasjonar på grunn av at overflateavrenning ofte kan innehalde tarmbakteriar frå hundar og kattar. Avføring frå menneske og dyr inneheld mange ulike bakteriar, nokre er patogene for menneske, men dei fleste er det ikkje.

Escherichia coli har alltid vore den mest sentrale parameteren for å påvise avføring frå menneske eller dyr. Bakterien overlever kun kort tid i vatn og finst ikkje naturleg i jord og vatn. Det har vore ulike identifikasjonsmetodar på denne, og tidlegare metodar har påvist "Termotolerante koliforme bakteriar" som i hovudsak tilsvarar *E. coli*. Den nye Collert-metoden for identifisering av *E. coli*, er imidlertid enda meir spesifikk på tarmbakteriar frå menneske og varmblodige dyr, og resultata frå denne metoden vert då oppgjeve i antal *E. coli*/100 ml vatn.

Koliforme bakteriar har også vore brukt i lang tid for å påvise ureining av gammal kloakk. Dette er imidlertid ei samling av fleire typar bakteriar, der mange av dei hovudsakeleg finst naturleg. Ved vidare vurderingar må ein ha eit betre grunnlag enn eit fåtal prøvar frå vassdraga for å fastslå omfanget av ureininga i detalj. Det finst ikkje noko klassifiseringssystem for vasskvalitet med omsyn på innhald av koliforme bakteriar.

OM NÆRINGSTOFF

Av næringsstoffa er det fosfor som oftast er avgrensande for algevekst i vassdrag og innsjøar. Dei ulike tilførslene har kvar si spesifikke samansetting av næringsstoff, mellom anna uttrykt ved tilhøvet mellom nitrogen og fosfor. Vanlegvis ventar ein å finne eit høve på om lag 15:1 (N:P) i lite påverka vassdrag eller innsjøar. Dersom ein finn betydelege avvik frå dette, tyder det på at ein har dominans av spesifikke tilførslekjelder. Til dømes vil avrenning frå fjell, myr og skog på Vestlandet kunne ha eit høgare N:P-forhold, gjerne opp mot 70, medan både kloakk og tilførsler av gjødsel frå kyr begge har eit forholdstal på om lag 7. Særleg fosfor-rike utslepp er silosaft, med eit forholdstal nede på 1,5, medan tilførsler frå fiskeoppdrett og gjødsel frå gris også er fosfor-rike, med forholdstal på om lag 5 (Holtan & Åstebøl 1990). Brepåverka vassdrag vil på sommaren også kunne ha høgare innhald av fosfor frå tilførsler av leire.

Der tilførslene av **fosfor** i tillegg er dominert av oppløyst **fosfat** vil dette ha ein større verknad i økosystema fordi algane kan nytte dette direkte. Dette har høg **biotilgjengelegheit**, men varierer mellom dei ulike typane av tilførsler. Kommunalt avløpsvatn har høg biotilgjengelegheit av fosforet på 65-70 %, medan avrenning frå landbruksområde har 30 % biotilgjengelegheit. Tilsvarende tal for tilførsler frå fiskeoppdrett ligg anslagsvis på 30-40 % (Braaten mfl. 1992).

BEGROINGSALGAR

Begroingsalgar er fastsitjande algar som veks på steinar og botn i elvar, og sidan dei er fastbuande, vil artane og mengda av «gro» spegle miljøfaktorane på staden. Det er utvikla indeksar for å vurdere både forsuring og eutrofiering, sidan desse algane er følsame for slike faktorar. Under særleg rike tilhøve vil algemengda kunne bli særstør, og berre tolerante artar førekjem. Ved særstør tilførsler av organisk materiale til vassdraga kan også bakterievekst overta fullstendig.

BOTNDYR

Botndyr i elvar utgjer ei svært variert gruppe, der mange av dei er insektlarvar som lever størsteparten av livet i elvane, med berre ein kort flygeperiode som vaksen. For å vurdere det biologiske mangfaldet, er antal individ og antal taksa på dei undersøkte stadane vurdert. Ein indikator på ulike påverknad er variasjon i antal EPT-taksa. EPT-taksa er larvar av døgnfluger (E = Ephemeroptera), steinfluger (P = Plecoptera) og vårfluger (T = Trichoptera). Ein reduksjon i antal taksa kan seie noko om påverknad, og førekomst av ulike artar fortel også om typar av påverknad som forsuring og eutrofiering.

METODAR OG PRØVETAKINGA 2017

PRØVETAKINGSLOKALITETANE

Hausten 2017 vart det samla inn to vassprøver frå 5 vassdrag og til saman 12 punkt i Aurland og Lærdal i Indre Sogn Vassområde (**tabell 1**). Utvalet av lokalitetar vart gjort i samråd med kommunane, og er dei same som vart undersøkt vår og sommar 2013. Vassprøvane vart analysert for tarmbakteriar og næringsstoff. Ved andre prøvetaking vart det og samla inn prøvar av begroingsalgar og botndyr dei same stadane.

Tabell 1. Prøvetakingslokalitetar i Aurland og Lærdal kommunar i Indre Sogn 2017, med kartkoordinat og kodar for databasen «Vann-miljø».

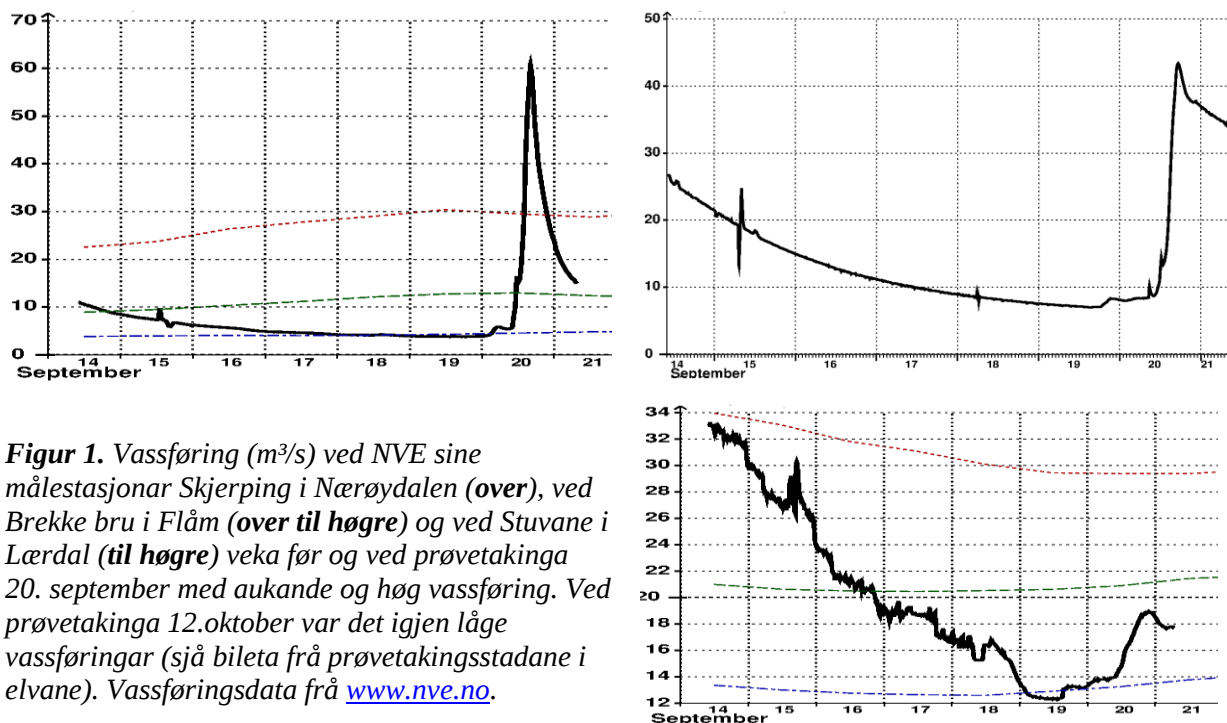
Prøvestad	Kommune	Vasslök kode	Vassfaret. ID	Koordinat WGS 84
Nærøydalselva ved Hylland	Aurland	071-42609	071-6-R	32 V 378416 6748975
Nærøydalselva nede	Aurland	071-31492	071-10-R	32 V 382884 6751390
Aurlandselva utløp Vassbygdatnet	Aurland	072-61188	072-60-R	32 V 405758 6750217
Aurlandselva ved Tokvam	Aurland	072-61189	072-60-R	32 V 403932 6752274
Aurlandselva nede	Aurland	072-31410	072-60-R	32 V 401636 6753535
Flåmselva oppe - nedanfor kraftverk	Aurland	072-61202	072-58-R	32 V 397709 6745552
Flåmselva nede	Aurland	072-39589	072-59-R	32 V 397806 6749204
Nivla	Lærdal	073-61196	073-30-R	32 V 425616 6768501
Lærdalselva oppe	Lærdal	073-61198	073-70-R	32 V 426628 6769300
Lærdalselva ved Bøtun	Lærdal	073-61199	073-70-R	32 V 423186 6769094
Lærdalselva ved bru til sjukehus	Lærdal	073-28410	073-70-R	32 V 419918 6775136
Lærdalselva nede ved sentrum	Lærdal	073-61197	073-70-R	32 V 418571 6774988

Innsamling av **begroingsalgar** skjer etter beskriving i Vassdirektivet sin rettleiar 2013:2 (2015). På kvar stad vil ein strekning bli vurdert for makroskopisk synlege algar, og dei vert prøvetatt på eigne glas og fiksert for bestemming. Det vil så bli samla inn begroingsalgar med ein mjuk tannbørste frå steinar, og prøvene vert fiksert på etanol. Det vert teke prøvar frå 10 steinar kvar stad, og materialet vert samla til ein blandeprøve, som vert fiksert. Prøvene er artsbestemt av dr.philos. Øyvind Løvstad ved LimnoConsult i Oslo.

Innsamling av **botndyr** vil bli utført etter «sparkemetoden» og etter beskriving i Vassdirektivet si rettleiar 2013:2 (2015). Metode for indeksering av prøvene i høve til eutrofiering skjer etter **tabell 2**, henta frå den same rettleiaren. Botndyrprøvane vert sortert og artsbestemt av det akkrediterte laboratoriet Pelagia Miljökonult AB (SWEDAC 1846).

VER OG VASSSFØRING VED PRØVETAKINGA 2017

Prøvetidspunkta for vassprøvane vart valt for å representere ein periode på hausten med mykje nedbør og høg vassføring (20. september 2017), og ein periode på hausten med lite nedbør og låg vassføring (12. oktober 2017). Tilsvarande vart også gjort i 2013, men då vart prøvene samla inn på vår og sommar. Vassføring ved prøvetakinga i september ved mykje nedbør og stigande vassføring er vist i **figur 1**. Ved prøvetakinga 12. oktober var det igjen låge vassføringar (sjø bileta frå prøvetakingsstadane i elvane), og gode tilhøve for innsamling av botndyr og begroingsprøvar.



Figur 1. Vassføring (m^3/s) ved NVE sine målestasjonar Skjerpung i Nærøydalen (over), ved Brekke bru i Flåm (over til høgre) og ved Stuvane i Lærdal (til høgre) veka før og ved prøvetakinga 20. september med aukande og høg vassføring. Ved prøvetakinga 12.oktober var det igjen låge vassføringer (sjå bileta frå prøvetakingsstadane i elvane). Vassføringsdata frå www.nve.no.

KLASSIFISERING AV RESULTATA

Analyseresultatene er vurdert i høve til Vassdirektivet sin rettleiar 2-2013 (2015) for å skildre nivået på målingane. Ei fullgod vurdering skal byggje på gjennomsnitt av fleire målingar, slik at fargekodar nytta i tabellane ikkje vert rett med omsyn til ei fullgod klassifisering. For tarmbakteriane er nytta standard klassifisering for overflate-ferskvatn, frå SFT (1997).

For å kunne sette saman dei ulike resultatene for dei ulike kvalitetselementa, vert indeksane omrekna til ein såkalla «økologisk kvalitetsratio» (EQR), og så normalisert til en skala mellom 0 og 1, med sprang på 0,2 for kva klasse (nEQR). Kombinasjon av fleire element innan same kvalitetselement, enten kjemiske eller biologisk, skjer ved å ta gjennomsnitt av nEQR, sidan dei her skal representere same type påverknad. Elles nyttast «verste styrer»-prinsippet. Kombinasjon av dei ulike kvalitetselement (kjemi og biologi) skjer ved at «verste styrer».

Fleire av dei undersøkte vassdraga er utbygd med omsyn på produksjon av elektrisk kraft. Vassføringa i Flåmselva og Lærdalselva kan i periodar vere påverka av utslepp frå kraftverka, medan vassføringa i Aurlandselva i hovudsak er regulert ved slepp av pålagd minstevassføring frå Vassbygdvatnet. Desse «hydromorfologiske elementa» er ikkje vurdert spesifikt i denne klassifiseringa, men berre omtala for Aurlandselva. Då gjeld at dersom biologiske element tilseier «god» eller betre status, kan dei hydromorfologiske elementa berre trekkje ned til «moderat» status.

Tabell 2. Klassifiseringsgrenser for innhald av fosfor, nitrogen, tarmbakteriar, ASPT-indeks for botndyr og PIT- og AIP-indeks for begroingsalgar frå Vassdirektiv rettleiar 2013:2 (2015) for elvar type 4; kalkfattige og særskild klåre elvar i låglandet.

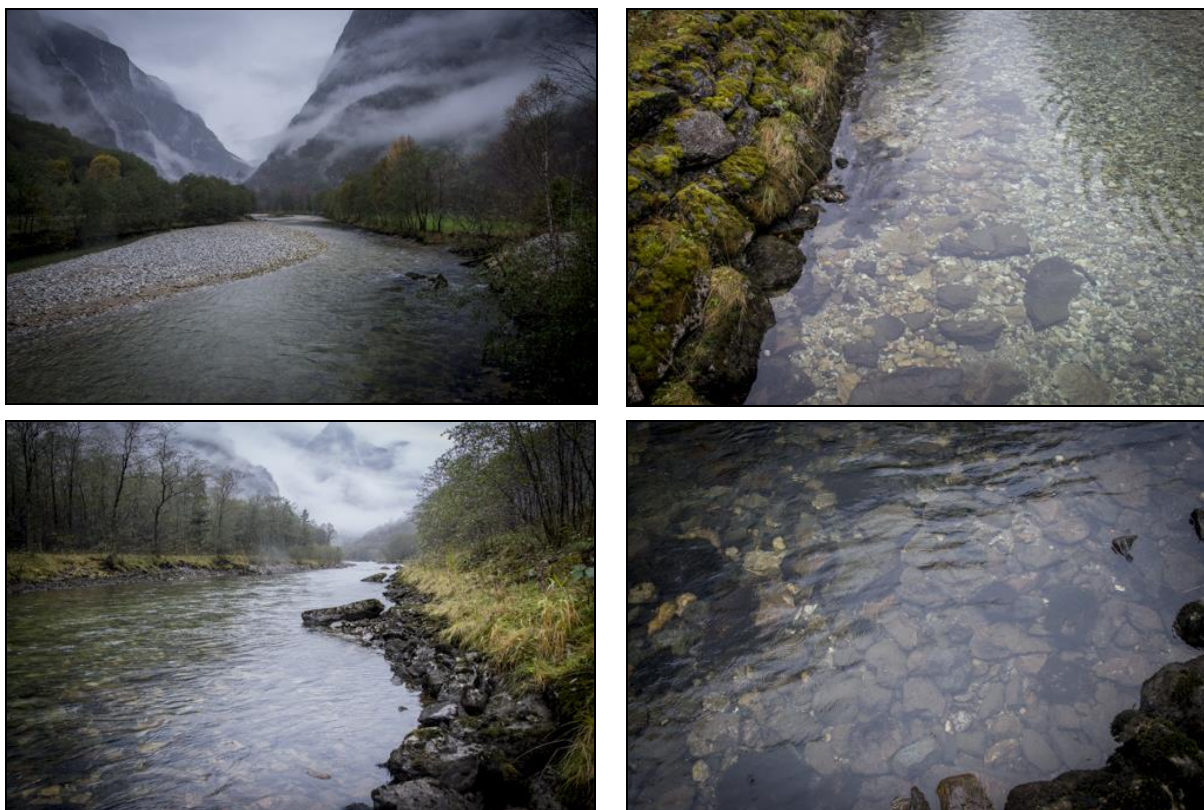
Elvetype 4	«svært god»	«god»	«moderat»	«dårlig»	«svært dårlig»
Fosfor ($\mu g/l$)	< 11	11 - 17	17 - 30	30 - 60	> 60
Nitrogen ($\mu g/l$)	< 325	325 - 475	475 - 775	775 - 1350	> 1350
Botndyr (ASPT)	> 6,8	6,8 – 6,0	6,0 – 5,2	5,2 – 4,4	< 4,4
Begroingsalgar (PIT)	1-0,95	0,95 - 0,83	0,83-0,55	0,55-0,27	< 0,27
Tarmbakteriar <i>E.coli</i>	<5	5-50	51-200	201-1000	>1000

AURLAND KOMMUNE

NÆRØYDALSELVA

Nærøydalsvassdraget (071.Z) er eit relativt stort vassdrag med eit nedbørfelt på 284 km². På 1970-talet blei 22 km² av nedbørfeltet ført bort frå vassdraget til nabovassdraget Vikja, og resterande nedbørfelt er 262 km². Store deler av vassdraget ligg i Hordaland, medan heile den anadrome strekninga ligg i Sogn og Fjordane. Dei høgastliggjande delane av vassdraget ligg over 1.500 meter, og det er få store innsjøar i nedslagsfeltet.

Nærøydalselva vart hausten 2017 undersøkt på to stadar, ved Hylland og nede mot utløp til fjorden (figur 2).



Figur 2. Dei to prøvetakingsstadane i Nærøydalselva, øvst ved Hylland og nedst mot utløpet. Oversikt over elva til venstre og detaljar for substrat til høgre

REVIDERT TYPE ETTER VASSDIREKTIVET

Nærøydalselva er i vassdirektiv-databasen «Vann-Nett» fastsett til type RWL 1-1-1 «liten, svært kalkfattig og klår». For vidare klassifisering er type her justert i høve til følgjande fakta frå vassdraget: Innhald av kalsium var målt til 1,44 mg/l i 1996 (RB 353), og elles ligg det mykje informasjon om fargetal i vann-miljø databasen:

- Klimaregion Vestlandet = W
- klimasone «lågtliggjande» (<200 moh.) L
- nedbørfelt «middels til stort» (100–1.000 km²) = 3 og ikkje 1 som i Vann-Nett
- kalkfattig (1-4 mg Ca/l) = 2 og ikkje 1 særskilt kalkfattig som i Vann-Nett
- humusinnhald = særskilt klår (fargetal 5,1 mg Pt/l / TOC vann miljø 1,3 mg/l) = 4

Ny vurdering for Nærøydalselva er «lågtliggjande, kalkfattig, særskilt klår» = «Type 4» / RWL 3-2-4

TARMBAKTERIAR

Innhald av tarmbakteriar varierte mykje mellom dei fire prøvetakingane, med særst lågt innhald i mai 2013 samanlikna med dei høge tala frå hausten 2017. Særst høge verdiar vart observert i samband med mykje nedbør og stor vassføring i september 2017 (**tabell 3**), noko som tyder på dominerande tilførsler frå arealavrenning frå landbruksareal til vassdraget.

Tabell 3. Innhald av tarmbakteriar i dei to vassprøvene dei to stadane i Nærøydalselva frå hausten 2017, saman med resultata frå dei tilsvarende prøvene frå 2013. For innhald av tarmbakterien *Escherichia coli* er resultata klassifisert med tilsvarende fargeskala som elles i rapporten. Analysane er utført ved Eurofins Norsk Miljøanalyse AS Bergen.

Prøvestad	Koliforme bakteriar				<i>Escherichia coli</i>			
	2013		2017		2013		2017	
	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt
Nærøydalselva ved Hylland	1	> 200	>200	140	<1	70	>200	110
Nærøydalselva nede	22	-	>200	160	2	-	>200	100

NÆRINGSSTOFF

Nærøydalselva hadde låge konsentrasjonar av næringsstoffa fosfor og nitrogen, med få unntak. Med omsyn til fosfor vart det observert sterkt forhøgja verdiar ved dei høge vassføringane i september 2017, medan for nitrogen var det særleg høge verdiar i mai 2013 (**tabell 4**). Forholdet mellom nitrogen og fosfor seier mykje om kjelda for næringstilførslene, der låge tal vert tilskrive gjødsel eller kloakk som i september 2017, medan særst høge tal som i mai 2013 sannsynlegvis skuldast tilførsler frå anleggsområde med steinfyllingar rike på sprengstoffrestar.

Tabell 4. Innhald av næringsstoffa fosfor og nitrogen i dei to vassprøvene dei to stadane i Nærøydalselva frå hausten 2017, saman med resultata frå dei tilsvarende prøvene frå 2013. Resultata klassifisert med tilsvarende fargeskala som elles i rapporten. Analysane er utført ved Eurofins Norsk Miljøanalyse AS Bergen.

Prøvestad	Total fosfor				Total nitrogen			
	2013		2017		2013		2017	
	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt
Nærøydalselva ved Hylland	2,1	1,0	20	3,5	800	80	170	180
Nærøydalselva nede	7,4	2,6	31	3,2	480	99	230	230

BEGROINGSALGAR

Det var generelt lite påvekstalgar på dei to stadane i Nærøydalselva. Substratet var reint og fint, med nokre område med mosedekke. På begge stadane vart det funne trådforma Oscillatorialiknande algar som er vanskeleg å bestemme, men truleg er ein reintvassblågrønalge. PIT indeks var «god» for begge prøvestadane, medan AIP forsurningsindeksen var «moderat» nedst i vassdraget, grunna førekomst av ein grønalg (**tabell 5**). Det vart ikkje observert heterotrof begroing på dei to stadane.

Tabell 5. Antal artar av begroingsalgar, med PIT- og AIP-indeksar og antal indekserte artar på dei to stadane i Nærøydalselva 12. oktober 2017. Prøvene er bestemt og indeksert av dr.philos. Øyvind Løvstad, Limnocolsult. Detaljar i **tabell 28** på side 33 i vedlegga bak i rapporten.

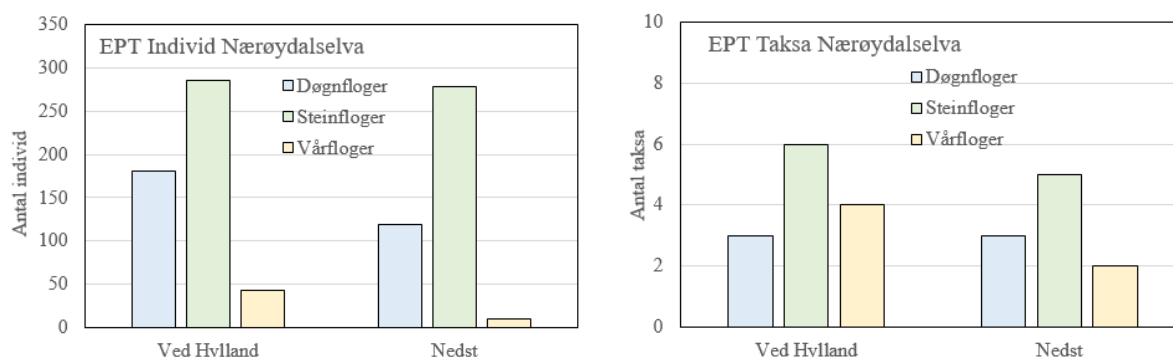
Nærøydalselva	Blågrøne	Grønalgar	Raudalgar	Kiselalgar	Indekserte	PIT	AIP	HET
Ved Hylland	2	2	0	3	3	8,80	7,08	1,0
Nedst	2	2	0	4	3	7,08	6,57	1,0

BOTNDYR

Botndyrfaunaen var ikkje særleg individrik, sjølv om det ikkje er samla inn kvantitativt. Det var funne 18 og 15 ulike taksa av botndyr høvesvis oppe og nede i elva, der 13 og 10 av desse var døgnfluger, steinfluger eller vårfluger (EPT-artar) (**tabell 6 og figur 3**). ASPT indeks var «god» for både stadane.

Tabell 6. Antal individ og taksa, med ASPT-indeks for dei to stasjonane i Nærøydalselva hausten 2017. Analysane er utført av Mats Oppmann ved Pelagia Nature & Environment AB (sjå vedleggsrapport bak).

Nærøydalselva	Ved Hylland		Nedst	
	Taksa	Individ	Taksa	Individ
Døgnfluger E	3	181	3	119
Steinfluger P	6	286	5	278
Vårfluger T	4	42	2	9
Samla EPT	13	509	10	406
Totalt botndyr	18	1 109	15	923
ASPT	6,67 EQR=0,97 nEQR=0,76		6,6 EQR=0,96 nEQR=0,74	
Familiar	9		9	



Figur 3. Antal individ av døgnfluger (E), steinfluger (P) og vårfluger (T) (til venstre) og antal taxi av dei same tre EPT-gruppene (til høgre) på dei to stasjonane i Nærøydalselva hausten 2017.

KLASSIFISERING

Nærøydalselva er næringsfattig med i hovudsak «svært god» vasskvalitet utanom episodar med tilførsler av næringsstoff frå nedbørfeltet. PIT-indeks for begroing og ASPT-botndyr indeks var «god» alle stadar, og samla biologisk vurdering vert «god», men heilt på grensa til «svært god». Samla vert økologisk status i Nærøydalselva klassifisert til «god» sidan dårlegaste kvalitetselement skal styre. Elva er i liten grad påverka av vasskraftutbygging.

Tabell 7. Klassifiseringsgrunnlag (nEQR) for biologiske kvalitetselement i Nærøydalselva hausten 2017 med omsyn på eutrofiering. nEQR for dei to begroingselementa er midla i kolonne «Begr», nEQR for ASPT for botndyra er vist i kolonne «Dyr» og so er dei to biologiske elementa midla i kolonne «Samla».

Nærøydalselva	Biologiske kvalitetselement				
	Pit	Het	Begr	Dyr	Samla
Hylland	0,66	1,00	0,83	0,76	0,79
Nedst	0,71	1,00	0,86	0,74	0,79

FLÅMSELVA

Flåmselvvassdraget har eit nedbørfelt på 277 km². Nedbørfeltet går opp i omlag 2.000 moh., og store deler av feltet ligg i breområde. Vassføringa i nedste og lakseførande delar er noko påverka av elvekraftverket som ligg øvst på den strekninga, og gjer at det kan verte relativt raske vassføringsendringar over kort tid.

Flåmselva vart hausten 2017 undersøkt på to stadar, øvst like nedom kraftverket og ved utløp mot sjø 2017 (**figur 4**).



Figur 4. Dei to prøvetakingsstadane i Flåmselva, øvst nedom kraftverk og nedst mot utløpet. Oversikt over elva til venstre og detaljar for substrat til høgre

REVIDERT TYPE ETTER VASSDIREKTIVET

Flåmselva er i vassdirektiv-databasen «Vann-Nett» fastsett til type RWL 1-1-1, «liten, svært kalkfattig og klår». For vidare klassifisering er type her justert i høve til følgjande fakta frå vassdraget: Innhald av kalsium målt til 2,12 mg/l i 1996 (RB 353), og elles ligg det mykje informasjon om fargetal i vannmiljø databasen:

- Klimaregion Vestlandet = W
- Klimasone «lågtliggjande» (<200 moh.) L
- Nedbørfelt «middels til stort» (100–1.000 km²) = 3 og ikkje 1 som i Vann-Nett
- Kalkfattig (1-4 mg Ca/l) = 2 og ikkje 1 særskild kalkfattig som i Vann-Nett
- Humusinnhald = særskild klår (fargetal 2,8 (n=27) / TOC vannmiljø 0,7 mg/l i vannmiljø) = 4

Ny vurdering for Flåmselva er «lågtliggjande, kalkfattig, særskild klår» = «Type 4» / RWL 3-2-4

TARMBAKTERIAR

Innhald av tarmbakteriar varierte mykje, men dei høge verdiane vart observert i samband med mykje nedbør våren 2013 og hausten 2017 (**tabell 8**). Dette indikerer at dei dominerande tilførsleane kjem frå arealavrenning frå landbruksareal med beitande dyr eller spreidd gjødsel til vassdraget. Det er ikkje mykje direkte tilførsler frå avløp til vassdraget.

Tabell 8. Innhald av tarmbakteriar i dei to vassprøvene dei to stadane i Flåmselva frå hausten 2017, saman med resultata frå dei tilsvarande prøvene frå 2013. For innhald av tarmbakterien *Escherichia coli* er resultata klassifisert med tilsvarande fargeskala som elles i rapporten. Analysane er utført ved Eurofins Norsk Miljøanalyse AS Bergen.

Prøvestad	Koliforme bakteriar				<i>Escherichia coli</i>			
	2013		2017		2013		2017	
	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt
Flåmselva oppe ved kraftverk	1	3	>200	6	<1	> 200	89	2
Flåmselva nede	< 1	120	>200	8	<1	6	>200	2

NÆRINGSSTOFF

Flåmselva har gjennomgåande særleg låge verdier av næringsstoff, men med høge verdier av fosfor i september 2017 indikerer arealavrenning som kjelde for gjødsel frå dyr (**tabell 9**). I «vannmiljø»-databasen finst det ei rekkje målingar av fosfor og nitrogen frå perioden 1998-2015, med eit samla snitt på 5,9 µg P/l og 146 µg N/l. Flåmselva er då særleg næringsfattig med «svært god» tilstand. Forholdet mellom nitrogen og fosfor seier mykje om kjelda for næringstilførsleane, der låge tal nedst i vassdraget i september 2017 skuldast gjødsel, medan særleg høge tal som i mai 2013 sannsynlegvis skuldast tilførsler frå anleggsområde med steinfyllingar rike på sprengstoffrestar.

Tabell 9. Innhald av næringsstoffa fosfor og nitrogen i dei to vassprøvene dei to stadane i Flåmselva frå hausten 2017, saman med resultata frå dei tilsvarande prøvene frå 2013. Resultata klassifisert med tilsvarande fargeskala som elles i rapporten. Analysane er utført ved Eurofins Norsk Miljøanalyse AS Bergen.

Prøvestad	Total fosfor				Total nitrogen			
	2013		2017		2013		2017	
	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt
Flåmselva oppe ved kraftverk	1,0	1,0	10	<2	670	95	170	130
Flåmselva nede	2,8	2,8	29	2,6	360	82	220	160

BEGROINGSALGAR

Det var generelt lite påvekstalg på dei to stadane i Flåmselva. Substratet var reint og fint og speglar det låge innhaldet av næringsstoff. Øvst oppe vart det funne trådforma Oscillatorialiknande algar som truleg er ein reintvassblågrønalge. PIT-indeks var «god» for begge prøvestadane (**tabell 10**). Det vart ikkje observert heterotrof begroing på dei to stadane.

Tabell 10. Antal artar av begroingsalgar, med PIT- og AIP-indeksar og antal indekserte artar på dei to stadane i Flåmselva 12. oktober 2017. Prøvene er bestemt og indeksert av dr.philos. Øyvind Løvstad, Limnocolsult. Detaljar i **tabell 28** på side 33 i vedlegga bakarst i rapporten.

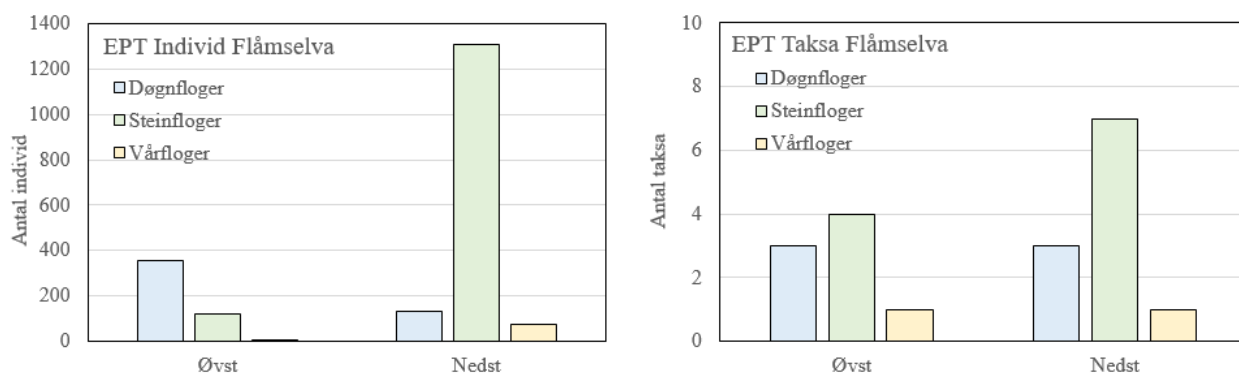
Flåmselva	Blågrøne	Grønalgar	Raudalgar	Kiselalgar	Indekserte	PIT	AIP	HET
Øvst	1	3	0	4	3	9,41	7,06	1,0
Nedst	0	5	0	5	5	9,77	6,84	1,0

BOTNDYR

Botndyrfaunaen var noko meir både individrik og artsrik nedst i Flåmselva, og det vart funne 12 og 15 ulike taksa av botndyr høvesvis oppe og nede i elva, der 8 og 11 av dei var døgnfluger, steinfluger eller vårfluger (EPT-artar; **tabell 11 og figur 5**). ASPT indeks var «god» ved Hylland og «svært god» nedst i elva.

Tabell 11. Antal individ og taksa, med ASPT-indeks for dei to stasjonane i Flåmselva hausten 2017
Analysane er utført av Mats Oppmann ved Pelagia Nature & Environment AB (sjå vedleggsrapport bak).

Flåmselva	Øvst		Nedst	
	Taksa	Individ	Taksa	Individ
Døgnfluger E	3	353	3	130
Steinfluger P	4	119	7	1 307
Vårfluger T	1	1	1	71
Samla EPT	8	473	11	1 508
Totalt botndyr	12	880	15	2 013
ASPT	6,75 EQR=0,98 nEQR=0,78		6,9 EQR=1,0 nEQR=1,0	
Familiar	8		10	



Figur 5. antal individ av døgnfluger (E), steinfluger (P) og vårfluger (T) (til venstre) og antal taxa av dei same tre EPT-gruppene (til høgre) på dei to stasjonane i Flåmselva hausten 2017.

KLASSIFISERING

Flåmselva er næringsfattig med «svært god» vasskvalitet utanom episodar med tilførsler av næringsstoff frå nedbørfeltet. Dei biologiske indeksane viste samla sett også tilstand «svært god», og samla vert økologisk status i Flåmselva klassifisert til «svært god». Raske variasjonar i vassføringa kan skje nedom kraftverket oppom øvste stasjon i elva.

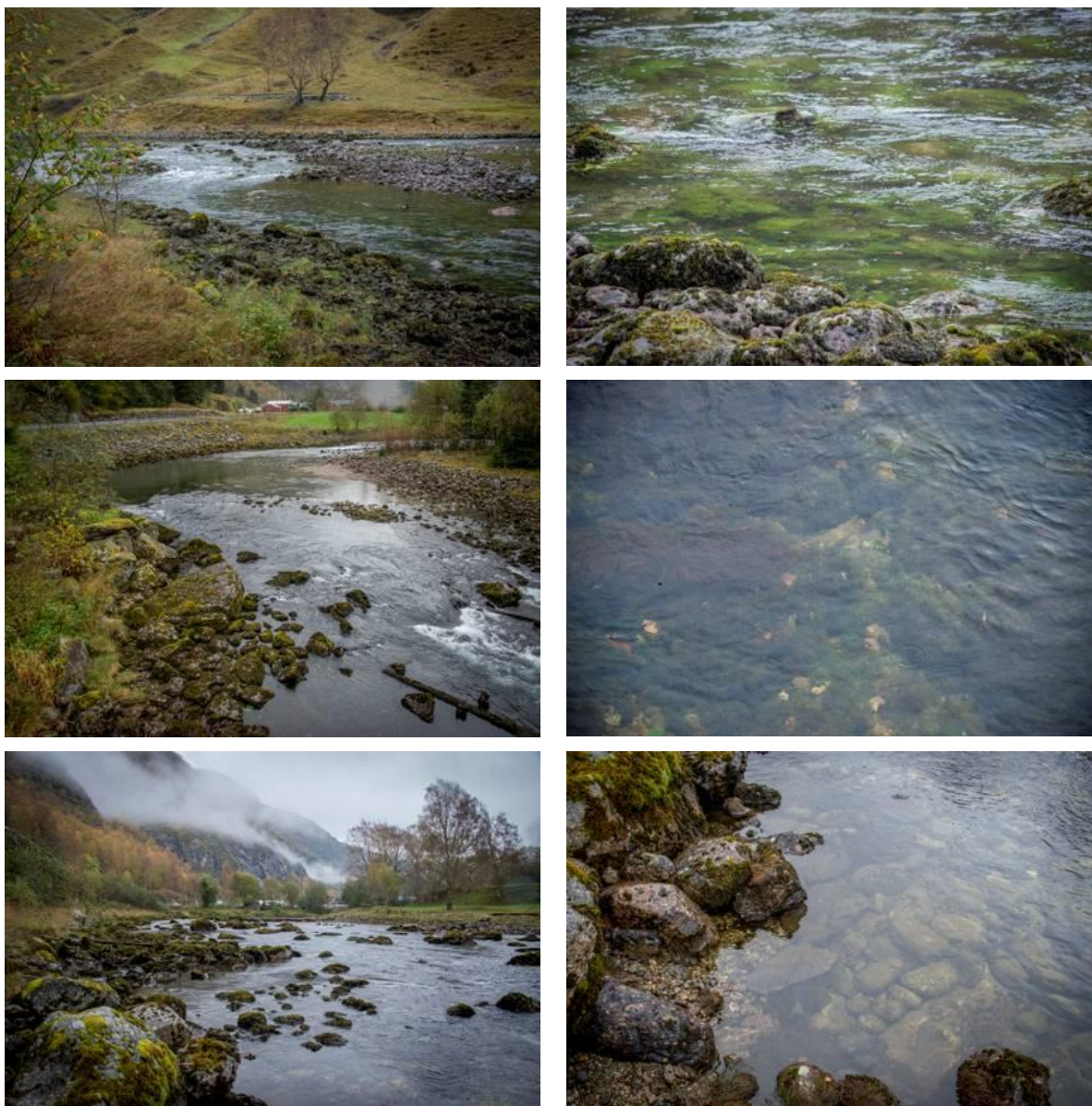
Tabell 12. Klassifiseringsgrunnlag (nEQR) for biologiske kvalitetselement i **Flåmselva** hausten 2017 med omsyn på eutrofiering. nEQR for dei to begroingsselementa er midla i kolonne «Begr», nEQR for ASPT for botndyra er vist i kolonne «Dyr» og så er dei to biologiske elementa midla i kolonne «Samla».

Flåmselva	Biologiske kvalitetselement				
	Pit	Het	Begr	Dyr	Samla
Øvst	0,65	1,00	0,83	0,78	0,80
Nedst	0,64	1,00	0,82	1,0	0,91

AURLANDSELVA

Aurlandselva har eit nedbørfelt på 773 km² som i stor grad er høgfjell. Årleg middelvassføring etter regulering er rundt 7 m³/s i Vassbygdialva og rundt 15 m³/s i Aurlandselva. Gjennomsnittleg årleg vassføring før regulering var ca. 40 m³/s i begge elveavsnitta. I utløpet av Vassbygdvatnet er det ei regulerbar jarnluke som stengjer utløpet frå oktober til mai. I botnen er det ei tappeluke der det til ei kvar tid blir sleppt ei minstevassføring på 3 m³/vasskvaliteten er ikkje påverka av forsureing.

Aurlandselva vart undersøkt på tre stadar i 2017; øvst like nedom utløp Vassbygdvatnet, ved Tokvam oppom vegbrua og ved utløp mot sjø oppom flodmålet (**figur 6**).



Figur 6. Dei tre prøvetakingsstadane i Aurlandselva, øvst nedanfor Vassbygdvatnet, ved Tokvam oppom brua og nedst mot utløpet. Oversyn over elva til venstre og detaljar for substrat til høgre

REVIDERT TYPE ETTER VASSDIREKTIVET

Aurlandselva er i vassdirektiv-databasen «Vann-Nett» fastsett til type RWL 2-1-1, «middels, svært kalkfattig og klår». For vidare klassifisering er type her justert i høve til følgjande fakta frå vassdraget: Innhald av kalsium er målt til 2 mg/l i 2007 (Vannmiljø), og elles ligg det mykje informasjon om fargetal i vann-miljø databasen:

- Klimaregion Vestlandet = W
- Klimasone «lågtliggjande» (<200 moh.) L
- Nedbørfelt «middels til stort» (100–1.000 km²) = 3 og ikkje 1 som i Vann-Nett
- Kalkfattig (1-4 mg Ca/l) = 2 og ikkje 1 særskilt kalkfattig som i Vann-Nett
- Humusinnhald = særskilt klår = 4

Ny vurdering for Aurlandselva er «lågtliggjande, kalkfattig, særskilt klår» = «Type 4» / RWL 3-2-4

TARMBAKTERIAR

Innhald av tarmbakteriar er gjennomgåande særskilt lågt i heile Aurlandselva, utanom dei særskilt høge verdiane i samband med mykje nedbør og stor vassføring på dei to nedste stadane i september 2017 (**tabell 13**). Dette tyder på tilførsler frå arealavrenning frå anten gjødsla landbruksareal eller område med beitande dyr langs med vassdraget.

Tabell 13. Innhald av tarmbakteriar i dei to vassprøvene dei tre stadane i Aurlandselva frå hausten 2017, saman med resultata frå dei tilsvarende prøvene frå 2013. For innhald av tarmbakterien *Escherichia coli* er resultata klassifisert med tilsvarende fargeskala som elles i rapporten. Analysane er utført ved Eurofins Norsk Miljøanalyse AS Bergen.

Prøvestad	Koliforme bakteriar				<i>Escherichia coli</i>			
	2013		2017		2013		2017	
	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt
Aurlandselva utløp Vassbygdvatnet	3	2	62	3	<1	<1	10	1
Aurlandselva ved Tokvam	3	8	>200	4	<1	<1	200	<1
Aurlandselva nede	3	31	>200	50	<1	<1	>200	3

NÆRINGSSTOFF

Aurlandselva hadde særskilt låge konsentrasjonar av næringsstoffa fosfor og nitrogen på alle prøvepunkta, og det er berre svakt høgare verdier av fosfor ved dei høge vassføringane i september 2017 (**tabell 14**). Forholdet mellom nitrogen og fosfor seier mykje om kjelda for næringstilførslene, og dei observerte høgda tala syner ikkje at vassdraget mottok monalege tilførsler av gjødsel eller kloakk. Samla sett er vasskvaliteten i Aurlandselva «svært god».

Tabell 14. Innhald av næringsstoffa fosfor og nitrogen i dei to vassprøvene dei tre stadane i Aurlandselva frå hausten 2017, saman med resultata frå dei tilsvarende prøvene frå 2013. Resultata er klassifisert med tilsvarende fargeskala som elles i rapporten. Analysane er utført ved Eurofins Norsk Miljøanalyse AS Bergen.

Prøvestad	Total fosfor				Total nitrogen			
	2013		2017		2013		2017	
	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt
Aurlandselva utløp Vassbygdvatnet	2,6	1,0	<2	2,1	130	92	58	100
Aurlandselva ved Tokvam	3,3	1,0	6,4	<2	250	95	430	120
Aurlandselva nede	4,5	10,0	4,2	4,3	240	230	140	150

BEGROINGSALGAR

I Aurlandselva var det noko meir begroing enn i dei andre elvane. Nedst var det om lag 10 % dekningsgrad med grøne duskar av grønalgar av slekta *Oedogonium*, men også god dekning med mose på steinane.

Ved Tokvam, oppom brua, var det mykje mose med ei dekningsgrad på opp mot 50 %, og også her var det mykje groe med grøne duskar av grønalgeslektene *Mougeotia*, *Zygnema* og *Spirogyra* med dekning om lag 20 %.

Øvst oppe nedom dammen i Vassbygdvatnet, var det særst tilgrodd, med lange grønskeduskar av grønalgeslektene *Mougeotia* og *Zygnema* med enkelte stadar nær 100 % dekning. Det var også mose på steinane. PIT indeks speglar begroinga, og var «god» for begge prøvestadane, medan AIP forsuringindeksen var «moderat» nedst i vassdraget, grunna førekomst av ein grønalge (**tabell 15**). Det vart ikkje observert heterotrof begroing på dei tre stadane.

Tabell 15. Antal artar av begroingsalgar, med PIT- og AIP-indeksar og antal indekserte artar på dei tre stadane i Aurlandselva 12. oktober 2017. Prøvene er bestemt og indeksert av dr.philos. Øyvind Løvstad, Limnocolsult. Detaljar i **tabell 28** på side 33 i vedlegga bak i rapporten.

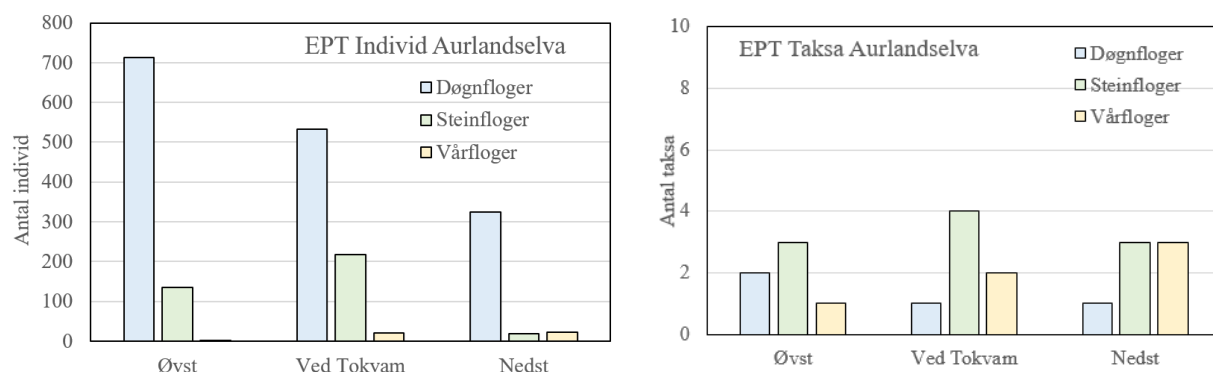
Aurlandselva	Blågrøne	Grønalgar	Raudalgar	Kiselalgar	Indekserte	PIT	AIP	HET
Øvst	2	6	0	7	8	5,48	6,40	1,0
Ved Tokvam	2	6	0	6	8	11,62	6,85	1,0
Nedst	1	5	0	7	5	7,81	6,82	1,0

BOTNDYR

Botndyrfaunaen var ikkje særleg individrik, og det vart funne 7, 11 og 11 ulike taksa av botndyr høvesvis oppe, midt i og nede i elva, der 6, 7 og 7 av dei var døgnfluger, steinfluger eller vårfluger (EPT-artar; **tabell 16 og figur 7**). ASPT indeks var «svært god» øvst, «moderat» ved Tokvam og «dårlig» nede mot utløpet. Tidlegare granskningar nedst i elva synte ASPT-verdiar på 7,5 i mai og juli 2007, 7,85 i april og 7,5 i august 2008 ved Lunde litt oppom denne. Alle desse tilseier tilstand «svært god», noko som indikerer at det kan ha skjedd ein endring nede i vassdraget dei siste 10 åra.

Tabell 16. Antal individ og taksa, med ASPT-indeks for dei tre stasjonane i Aurlandselva hausten 2017. Analysane er utført av Mats Oppmann ved Pelagia Nature & Environment AB (sjå vedleggsrapport bak i rapporten).

Aurlandselva	Øvst		Ved Tokvam		Nedst	
	Taksa	Individ	Taksa	Individ	Taksa	Individ
Døgnfluger E	2	712	1	532	1	325
Steinfluger P	3	135	4	218	3	18
Vårfluger T	1	1	2	20	3	23
Samla EPT	6	848	7	770	7	366
Totalt botndyr	7	4 657	11	2 247	11	1 395
ASPT	7,14 EQR=1,0 nEQR=1,0		5,89 EQR=0,85 nEQR=0,57		4,67 EQR=0,68 nEQR=0,27	
Familiar	7		9		6	



Figur 7. antal individ av døgnfluger (E), steinfluger (P) og vårfluger (T) (til venstre) og antal taxa av dei same tre EPT-gruppene (til høgre) på dei tre stasjonane i Aurlandselva hausten 2017.

KLASSIFISERING

Aurlandselva er næringsfattig med «svært god» vasskvalitet. Dei biologiske indeksane synte samla tilstand «svært god» øvst, «god» ved Tokvam og «moderat» nedst. Samla økologisk status vert sett som den dårlegaste av dei to kvalitetselementa, og Aurlandselva vert då klassifisert til «svært god» øvst, «god» ved Tokvam og «moderat» nedst.

Vassføringa i Aurlandselva er sterkt modifisert ved fråføring av vatn frå Vassbygdvatnet til Vangen kraftverk. I slike regulerte vassdrag gjeld at dersom biologiske element tilseier «god» eller betre status, kan dei hydromorfologiske elementa berre trekkje ned til «moderat» status. Verknadane av vassdragsreguleringane er ikkje vurdert i denne granskinga.

Tabell 17. Klassifiseringsgrunnlag (nEQR) for biologiske kvalitetselement i **Aurlandselva** hausten 2017 med omsyn på eutrofiering. nEQR for dei to begroingsselementa er midla i kolonne «Begr», nEQR for ASPT for botndyra er vist i kolonne «Dyr», og så er dei to biologiske elementa midla i kolonne «Samla».

Aurlandselva	Biologiske kvalitetselement				
	Pit	Het	Begr	Dyr	Samla
Øvst	0,76	1,00	0,88	1,0	0,94
Tokvam	0,59	1,00	0,79	0,57	0,68
Nedst	0,69	1,00	0,85	0,27	0,56

NIVLA

Nivla renn frå sør til samløp med Lærdalselva ved Ljøsne. Nivla har eit 174 km² stort nedbørfelt, med nokre større innsjøar øvst i feltet, som strekkjer seg opp til 1800 moh. Middelvassføringa er på 5,76 m³/s.

Nivla vart undersøkt like oppom samløp med Lærdalselva hausten 2017 (**figur 8**).



Figur 8. Prøvetakingsstaden nedst i Nivla, like oppom samløp med Lærdalselva. Oversyn over elva til venstre og detaljar for substrat til høgre

REVIDERT TYPE ETTER VASSDIREKTIVET

Nivla er i vassdirektiv-databasen «Vann-Nett» fastsett til type RWL 1-1-1, «liten, svært kalkfattig og klår». For vidare klassifisering er type her justert i høve til følgjande fakta frå vassdraget: Innhald av kalsium vart målt til 4,6 mg/l i mai 2007 (Vannmiljø), og elles ligg det mykje informasjon om fargetal i vann-miljø databasen:

- Klimaregion Vestlandet = W
- Klimasone «lågtliggjande» (<200 moh.) L
- Nedbørfelt «middels til stort» (100–1.000 km²) = 3 og ikkje 1 som i Vann-Nett
- Kalkfattig (1-4 mg Ca/l) = 2 og ikkje 1 særskilt kalkfattig som i Vann-Nett
- Humusinnhald = særskilt klår = 4

Ny vurdering for Nivla ved undersøkt punkt er «lågtliggjande, kalkfattig, særskilt klår» = «Type 4» / RWL 3-2-4

TARMBAKTERIAR

Innhald av tarmbakteriar var lågt i Nivla, med noko høgare verdi i samband med mykje nedbør og stor vassføring i september 2017 (**tabell 18**), noko som tyder på moderate tilførsler frå arealavrenning frå landbruksareal til vassdraget.

Tabell 18. Innhald av tarmbakteriar i dei to vassprøvene frå Nivla hausten 2017, saman med resultata frå dei tilsvarande prøvene frå 2013. For innhald av tarmbakterien *Escherichia coli* er resultata klassifisert med tilsvarande fargeskala som elles i rapporten. Analysane er utført ved Eurofins Norsk Miljøanalyse AS Bergen.

Prøvestad	Koliforme bakteriar				<i>Escherichia coli</i>			
	2013		2017		2013		2017	
	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt
Nivla	12	140	>200	9	4	2	38	2

NÆRINGSSTOFF

Nivla hadde låge konsentrasjonar av næringsstoffa fosfor og nitrogen ved granskinga i 2017, men det var høgare nitrogen-målingar ved begge prøvetakingane i 2013 (**tabell 19**). Forholdet mellom nitrogen og fosfor seier mykje om kjelda for næringstilførslene, der sær høge tal som i 2013 sannsynlegvis skuldast tilførsler frå anleggsområde med steinfyllingar rike på sprengstoffrestar. I 2017 vert vasskvaliteten i Nivla vurdert til «svært god».

Tabell 19. Innhald av næringsstoffa fosfor og nitrogen i dei to vassprøvene frå Nivla hausten 2017, saman med resultata frå dei tilsvarande prøvene frå 2013. Resultata klassifisert med tilsvarande fargeskala som elles i rapporten. Analysane er utført ved Eurofins Norsk Miljøanalyse AS Bergen.

Prøvestad	Total fosfor				Total nitrogen			
	2013		2017		2013		2017	
	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt
Nivla	1,0	1,0	<2	2,5	660	660	120	180

BEGROINGSALGAR

Det var generelt lite påvekstalg i Nivla. Noko mose på einskilde steinar og det var også observert nokre få grøne duskar, men sidan dei utgjer mindre enn 1 % dekning, vart dei ikkje spesifikt prøvetatt. PIT-indeks var «god» og det vart ikkje observert heterotrof begroing i Nivla (**tabell 20**).

Tabell 20. Antal artar av begroingsalgar, med PIT- og AIP-indeksar og antal indekserte artar nedst i Nivla 12. oktober 2017. Prøven er bestemt og indeksert av dr.philos. Øyvind Løvstad, Limnocolsult. Detaljar i **tabell 28** på side 33 i vedlegga bak i rapporten.

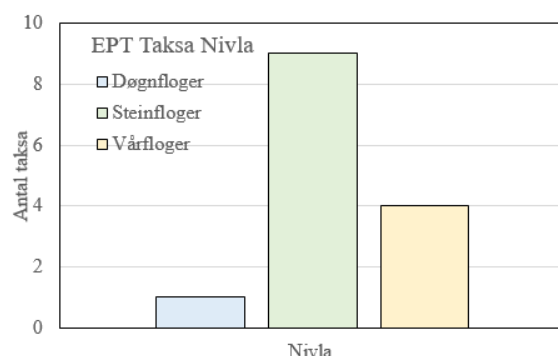
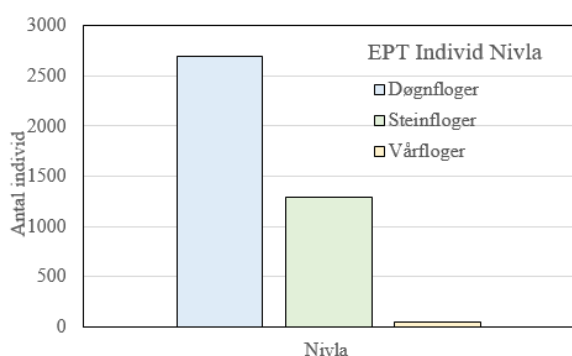
Nivla	Blågrøne	Grønalgar	Raudalgar	Kiselalgar	Indekserte	PIT	AIP	HET
Nedst	0	2	0	6	2	9,99	7,22	1,0

BOTNDYR

Botndyrfaunaen frå Nivla var den mest arts- og individrike av alle dei 12 undersøkte stadane i denne granskinga. Det var funne 21 ulike taksa av botndyr, der 14 av dei høyrde til gruppene døgnfluger, steinfluger eller vårfluger (EPT-artar) (**tabell 21 og figur 9**). ASPT indeks var «god» hausten 2017. Det har vore samla inn botndyr same staden tidlegare, og ASPT var 7,85 i mai og 7,0 i juli 2007, og 8,3 i april og 8,2 i aug 2008. Dette tilsvarar tilstand «svært god».

Tabell 21. Antal individ og taksa, med ASPT-indeks nedst i Nivla hausten 2017 Analysane er utført av Mats Uppmann ved Pelagia Nature & Environment AB (sjå vedleggsrapport bak).

Nivla	Nedst	
	Taksa	Individ
Døgnfluger E	1	2 699
Steinfluger P	9	1 295
Våtfluger T	4	44
Samla EPT	14	4 038
Totalt botndyr	21	6 040
ASPT	6,64 EQR=0,96 nEQR=0,75	
Familiar	14	



Figur 9. antal individ av døgnfluger (E), steinfluger (P) og vårflyger (T) (til venstre) og antal taxa av dei same tre EPT-gruppene (til høgre) nedst i Nivla hausten 2017.

KLASSIFISERING

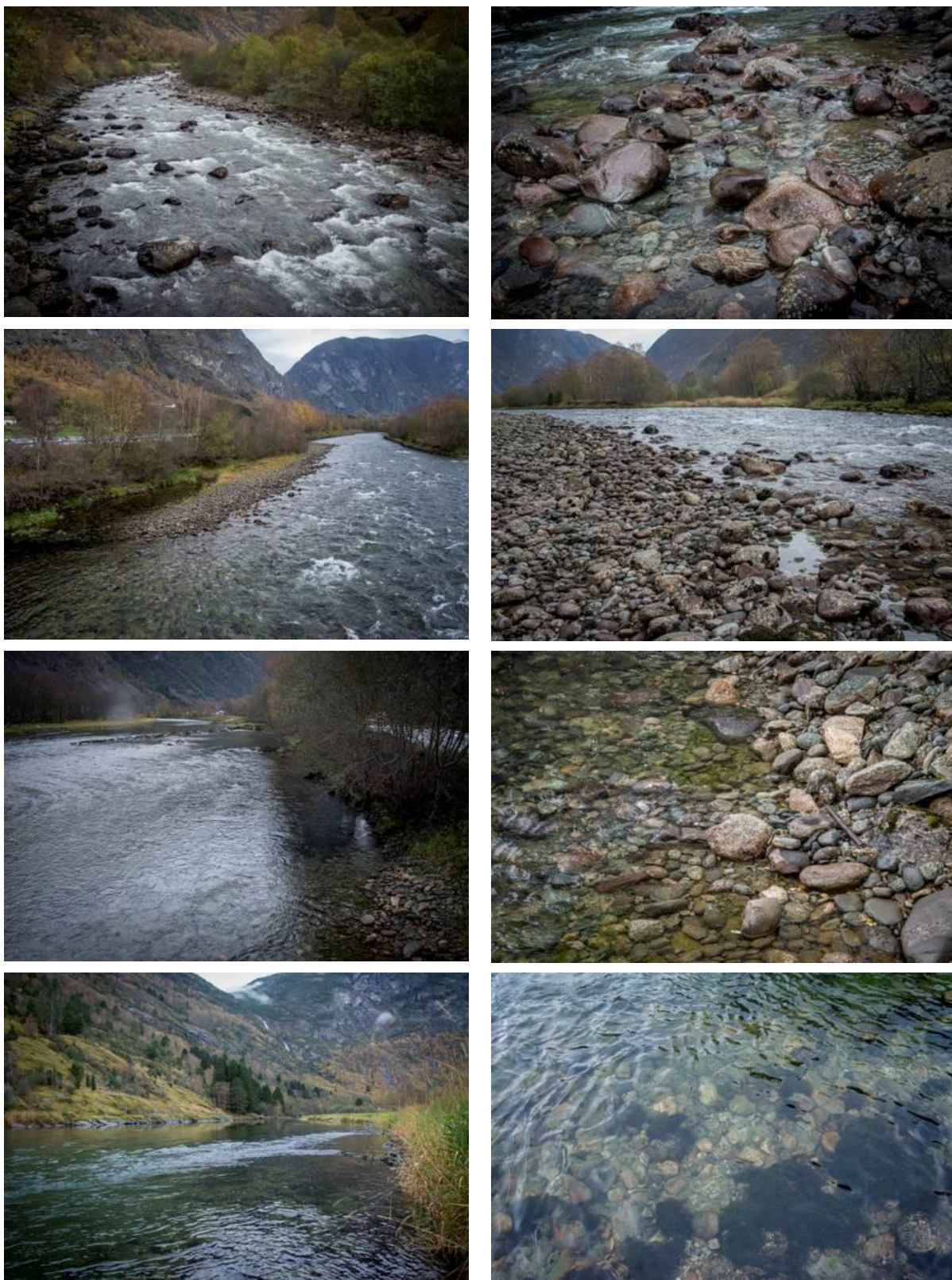
Nivla er næringsfattig med i hovudsak «svært god» vasskvalitet utanom særskilte episodar. Dei biologiske kvalitetselementa var samla vurdert til «god», på grensa til «svært god». Samla vert økologisk status i Nivla sett til «god». Elva er i liten grad påverka av vasskraftutbygging.

Tabell 22. Klassifiseringsgrunnlag (nEQR) for biologiske kvalitetselement i Nivla hausten 2017 med omsyn på eutrofiering. nEQR for dei to begroingselementa er midla i kolonne «Begr», nEQR for ASPT for botndyra er vist i kolonne «Dyr», og så er dei to biologiske elementa midla i kolonne «Samla».

Nivla	Biologiske kvalitetselement				
	Pit	Het	Begr	Dyr	Samla
Nedst	0,63	1,00	0,82	0,75	0,78

LÆRDALSELVA

Lærdalselva har eit nedbørfelt på 1.184 km², av dette om lag 1.000 km² ligg over 900 m.o.h. Elva vart regulert i 1974 ved bygginga av Borgund kraftverk, og reguleringa har ført til auka vintervassføring og redusert sommarvassføring. Middelvassføringa er om lag 36 m³/s.



Figur 10. Dei fire prøvetakingsstadane i Lærdalselva. Oversyn over stasjonane til venstre og detaljar for substrat til høgre

Lærdalselva vart undersøkt på fire stadar; øvst like oppom utløp Borgund kraftverk, ved Bøthun, ved vegbru over mot sjukehuset, og ved sentrum (**figur 10**).

REVIDERT TYPE ETTER VASSDIREKTIVET

Lærdalselva er i vassdirektiv-databasen «Vann-Nett» fastsett til type RWL 2-1-1, «middels stort, svært kalkfattig og klår». For vidare klassifisering er type her justert i høve til følgjande fakta frå vassdraget: Innhald av kalsium målt til 2 mg/l i 2007 (Vannmiljø), og elles ligg det mykje informasjon om fargetal i vann-miljø databasen:

- Klimaregion Vestlandet = W
- Klimasone «lågtliggjande» (<200 moh.) L
- Nedbørfelt «stort» (> 1.000 km²) = 4 og ikkje 2 middels som i Vann-Nett
- Kalkfattig (1-4 mg Ca/l) = 2 og ikkje 1 særskilt kalkfattig som i Vann-Nett
- Humusinnhald = særskilt klår = 4

Ny vurdering for Lærdalselvi er «lågtliggjande, kalkfattig, særskilt klår» = «Type 4» / RWL 4-2-4

TARMBAKTERIAR

Til trass for store vassføringar, varierte innhald av tarmbakteriar nokså mykje mellom dei fire prøvetakingane, med særskilt lågt innhald ved låge vassføringar i mai 2013 og oktober 2017. Dei høgaste verdiane vart observert i samband med mykje nedbør og stor vassføring i september 2017 (**tabell 23**), noko som tyder på dominerande tilførsler frå arealavrenning frå landbruksareal til vassdraget.

Tabell 23. Innhald av tarmbakteriar i dei to vassprøvene dei fire stadane i Lærdalselva frå hausten 2017, saman med resultata frå dei tilsvarande prøvene frå 2013. For innhald av tarmbakterien *Escherichia coli* er resultata klassifisert med tilsvarande fargeskala som elles i rapporten. Analysane er utført ved Eurofins Norsk Miljøanalyse AS Bergen.

Prøvestad	Koliforme bakteriar				<i>Escherichia coli</i>			
	2013		2017		2013		2017	
	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt
Lærdalselva oppe	8	59	110	11	4	5	41	4
Lærdalselva ved Bøtun	5	> 200	>200	5	3	31	120	1
Lærdalselva ved sentrum	1	56	120	25	1	6	70	22
Lærdalselva ved sentrum	1	95	200	21	1	11	50	4

NÆRINGSSTOFF

Lærdalselva har generelt låge konsentrasjonar av næringsstoffa fosfor og nitrogen. Med omsyn til fosfor vart det observert svakt høgare konsentrasjonar ved låge vassføringar i mai 2013 og oktober 2017, noko som tyder på direkte tilførsler. Ved dei høge vassføringane i september 2017 vart det ikkje observert særlege verknadar av arealavrenning til vassdraget. Dei særleg høge nitrogenverdiane i mai 2013, med høgast verdi øvst i vassdraget, skuldast sannsynlegvis tilførsler frå anleggsområde med steinfyllingar rike på sprengstoffrestar (**tabell 24**).

Tabell 24. Innhald av næringsstoffa fosfor og nitrogen i dei to vassprøvene dei fire stadane i Lærdalselva frå hausten 2017, saman med resultata frå dei tilsvarende prøvene frå 2013. Resultata klassifisert med tilsvarende fargeskala som elles i rapporten. Analysane er utført ved Eurofins Norsk Miljøanalyse AS Bergen.

Prøvestad	Total fosfor				Total nitrogen			
	2013		2017		2013		2017	
	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt	1.mai	17.jul	20.sep	11.okt
Lærdalselva oppe	5,9	2,3	<2	<2	680	91	63	110
Lærdalselva ved Bøtun	3,6	7,7	2,4	2,4	330	130	130	100
Lærdalselva ved sjukehuset	4,8	2,4	2,8	3,4	370	120	120	120
Lærdalselva nede	4,3	2,4	3,4	3,2	350	120	130	110

BEGROINGSALGAR

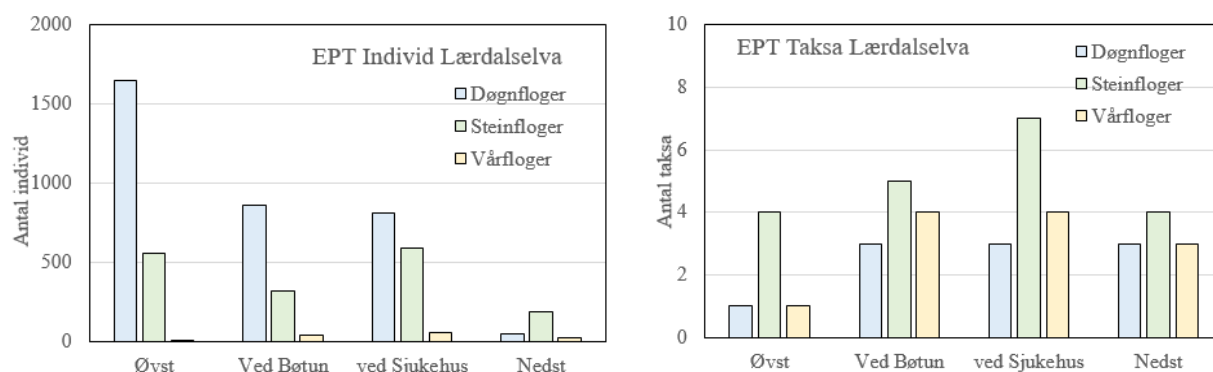
Det var generelt lite påvekstalg på dei fire stadane i Lærdalselva. Øvst oppe, oppom Borgund kraftverk, var det noko mose på steinane, men lite påvekst elles. Ved Bøtun var det observert få og små grønne duskar som ikkje vart undersøkt nærare. Ved brua inn mot sjukehuset var det meir grønske på nokre av steinane, og nedst ved sentrum var det ikkje mykje grønske å finne i elva. PIT indeks var «god» for prøvestadane utanom ved sjukehuset, der tilstanden var «moderat» (tabell 25). Det vart ikkje observert heterotrof begroing på nokon av stadane.

Tabell 25. Antal artar av begroingsalgar, med PIT- og AIP-indeksar og antal indekserte artar på dei fire stadane i Lærdalselva 12. oktober 2017. Prøvene er bestemt og indeksert av dr.philos. Øyvind Løvstad, Limnocolsult. Detaljar i tabell 28 på side 33 i vedlegga bak i rapporten.

Lærdalselva	Blågrøne	Grønalgar	Raudalgar	Kiselalgar	Indekserte	PIT	AIP	HET
Øvst	0	5	1	9	6	10,6	7,14	1,0
Ved Bøtun	1	4	0	8	4	8,58	6,78	1,0
Ved sjukehus	1	3	1	7	4	12,58	7,15	1,0
Ved sentrum	1	5	0	9	8	8,37	6,80	1,0

BOTNDYR

Det var generelt avtakande antal botndyr i prøvene frå dei fire stadane nedover i elva, og faunaen var artsrikast ved sjukehuset med 22 ulike taksa av botndyr, der 14 av dei var døgnfluger, steinfluger eller vårfluger (EPT-artar). Øvst var det berre 6 EPT artar i prøven (tabell 26 og figur 11). ASPT indeks var «god» for dei tre nedste stadane, og «moderat» på øvste staden ved Borgund kraftverk.



Figur 11. antal individ av døgnfluger (E), steinfluger (P) og vårfluger (T) (til venstre) og antal taxa av dei same tre EPT-gruppene (til høgre) på dei fire stasjonane i Lærdalselva hausten 2017.

Tabell 26. Antal individ og taksa, med ASPT-indeks for dei fire stasjonane i Lærdalselva hausten 2017. Analysane er utført av Mats Uppmann ved Pelagia Nature & Environment AB (sjå vedleggsrapport bak).

Lærdalselva	Øvst		Ved Bøtun		ved Sjukehus		Nedst	
	Taksa	Individ	Taksa	Individ	Taksa	Individ	Taksa	Individ
Døgnfluger E	1	1 648	3	858	3	813	3	51
Steinfluger P	4	558	5	319	7	591	4	183
Våtfluger T	1	1	4	36	4	58	3	26
Samla EPT	6	2 207	12	1213	14	1462	10	260
Totalt botndyr	10	3 000	17	1992	22	2146	18	552
ASPT	5,75 EQR=0,83 nEQR=0,54		6,67 EQR=0,97 nEQR=0,76		6,79 EQR=0,98 nEQR=0,79		6,08 EQR=0,88 nEQR=0,62	
Familiar	8		12		14		12	

KLASSIFISERING

Lærdalselva er næringsfattig med «svært god» vasskvalitet. Samla biologisk vurdering vert «god» på alle fire stadane (**tabell 27**). Samla økologisk status vert sett som den dårlegaste av dei to kvalitetselementa, og Lærdalselva vert då klassifisert til «god» økologisk status på heile strekninga.

Sesongvariasjonen i vassføring i Lærdalselva er endra ved magasineringa til Borgund kraftverk. I regulerte vassdrag gjeld at dersom biologiske element tilseier «god» eller betre status, kan dei hydromorfologiske elementa berre trekkje ned til «moderat» status. Verknadane av vassdragsreguleringane er ikkje vurdert i denne granskinga, men mykje tyder på at dei ikkje trekkjer status vidare ned frå «god».

Tabell 27. Klassifiseringsgrunnlag (nEQR) for biologiske kvalitetselement i Lærdalselva hausten 2017 med omsyn på eutrofiering. nEQR for dei to begroingselementa er midla i kolonne «Begr», nEQR for ASPT for botndyra er vist i kolonne «Dyr», og så er dei to biologiske elementa midla i kolonne «Samla».

Lærdalselva	Biologiske kvalitetselement				
	Pit	Het	Begr	Dyr	Samla
Øvst	0,62	1,00	0,81	0,54	0,67
Bøtun	0,67	1,00	0,84	0,76	0,798
Sjukehus	0,58	1,00	0,79	0,79	0,79
Sentrum	0,68	1,00	0,83	0,62	0,73

REFERANSAR

Braaten, B., T. Johnsen, T. Källqvist & A. Pedersen 1992.

Biologisk tilgjengelighet av næringssalttilførsler til det marine miljø fra fiskeoppdrett, landbruksavrenning og kommunalt avløpsvann.

NIVA-rapport nr. 2877, 160 sider, ISBN 82-577-2191-3.

Holtan, H. & S.O. Åstebøl 1990.

Håndbok i innsamling av data om forurensningstilførsler til vassdrag og fjorder. Revidert utgave. *NIVA-JORDFORSK rapp nr 2510, 53 sider. ISBN 82-577-1818-1.*

Johnsen, G.H. 2013.

Vasskvalitet på 33 utvalde lokaliteter i 12 vassdrag i Indre Sogn Vassområde 2013

Rådgivende Biologer AS, rapport 1763, 13 sider, ISBN 978-82-7658-992-4.

VANNDIREKTIVET 2015.

Veileder 02:2013 (ny versjon 2015).

Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

Norsk klassifikasjonssystemty for vann i henhold til vannforskriften.

Nettversjon på www.vannportalen.no, 229 sider

VEDLEGG ANALYSERESULTAT



eurofins



**Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)**
F. reg. 965 141 618 MVA
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42
Fax:

Rådgivende Biologer AS
Bredsgården Bryggen
5003 BERGEN
Attn: Geir Helge Johnsen

AR-17-MX-003779-01



EUNOBE-00024880

Prøvemottak: 21.09.2017
Temperatur:
Analyseperiode: 21.09.2017-02.10.2017
Referanse: Aurland og Lærdal 2017

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2017-0921-001	Prøvetakingsdato:	20.09.2017	
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerkning:	Nærøydalselvi nede	Analysestartdato:	21.09.2017	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU	Metode
Koliforme	>200	MPN/100 ml		ISO 9308-2
E. coli	>200	MPN/100 ml		ISO 9308-2
Total Fosfor	31	µg/l	2 15%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	230	µg/l	50 20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	4.5	mg/l	0.5 25%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-0921-002	Prøvetakingsdato:	20.09.2017		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Nærøydalselvi ved Hylleland	Analysestartdato:	21.09.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Koliforme	>200	MPN/100 ml			ISO 9308-2
E. coli	>200	MPN/100 ml			ISO 9308-2
Total Fosfor	20	µg/l	2	60%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	170	µg/l	50	20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.5	mg/l	0.5	25%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-0921-003	Prøvetakingsdato:	20.09.2017	
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerkning:	Aurlandselvi nede	Analysestartdato:	21.09.2017	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU	Metode
Koliforme	>200	MPN/100 ml		ISO 9308-2
E. coli	>200	MPN/100 ml		ISO 9308-2
Total Fosfor	4.2	µg/l	2 60%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	140	µg/l	50 20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.3	mg/l	0.5 50%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-0921-004	Prøvetakingsdato:	20.09.2017		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Aurlandselvi utløp Vassbygdvatnet	Analysestartdato:	21.09.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Koliforme	62	MPN/100 ml	45-89		ISO 9308-2
E. coli	10	MPN/100 ml	5-19		ISO 9308-2
Total Fosfor	<2	µg/l	2		NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	58	µg/l	50	30%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.3	mg/l	0.5	50%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-0921-005	Prøvetakingsdato:	20.09.2017	
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerkning:	Aurlandselvi ved Tokvam	Analysestartdato:	21.09.2017	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode	
Koliforme	>200	MPN/100 ml		ISO 9308-2
E. coli	200	MPN/100 ml	140-390	ISO 9308-2
Total Fosfor	6.4	µg/l	2 60%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	430	µg/l	50 20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.0	mg/l	0.5 25%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-0921-006	Prøvetakingsdato:	20.09.2017	
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerkning:	Flåmselvi nede	Analysestartdato:	21.09.2017	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU	Metode
Koliforme	>200	MPN/100 ml		ISO 9308-2
E. coli	>200	MPN/100 ml		ISO 9308-2
Total Fosfor	29	µg/l	2 60%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	220	µg/l	50 20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	3.1	mg/l	0.5 25%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-0921-007	Prøvetakingsdato:	20.09.2017		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Flåmselvi oppe - nedenfor kraftverk	Analysestartdato:	21.09.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Koliforme	>200	MPN/100 ml			ISO 9308-2
E. coli	89	MPN/100 ml		64-130	ISO 9308-2
Total Fosfor	10	µg/l	2	60%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	170	µg/l	50	20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.6	mg/l	0.5	25%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-0921-008	Prøvetakingsdato:	20.09.2017		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Nivla	Analysestartdato:	21.09.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Koliforme	>200	MPN/100 ml			ISO 9308-2
E. coli	38	MPN/100 ml		26-57	ISO 9308-2
Total Fosfor	<2	µg/l	2		NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	120	µg/l	50	20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.8	mg/l	0.5	50%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-0921-009	Prøvetakingsdato:	20.09.2017		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Lærdalselvi nede	Analysestartdato:	21.09.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Koliforme	200	MPN/100 ml	140-390		ISO 9308-2
E. coli	50	MPN/100 ml	35-73		ISO 9308-2
Total Fosfor	3.4	µg/l	2	60%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	130	µg/l	50	20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.9	mg/l	0.5	50%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-0921-010	Prøvetakingsdato:	20.09.2017		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Lærdalselvi oppe	Analysestartdato:	21.09.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Koliforme	110	MPN/100 ml	79-160		ISO 9308-2
E. coli	41	MPN/100 ml	28-60		ISO 9308-2
Total Fosfor	<2	µg/l	2		NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	63	µg/l	50	30%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.9	mg/l	0.5	50%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-0921-011	Prøvetakingsdato:	20.09.2017	
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerkning:	Lærdalselvi ved Bøtun	Analysestartdato:	21.09.2017	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode	
Koliforme	>200	MPN/100 ml		ISO 9308-2
E. coli	120	MPN/100 ml	85-170	ISO 9308-2
Total Fosfor	2.4	µg/l	2 60%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	130	µg/l	50 20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.8	mg/l	0.5 50%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-0921-012	Prøvetakingsdato:	20.09.2017		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Lærdalselvi ved sentrum	Analysestartdato:	21.09.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Koliforme	120	MPN/100 ml	85-170		ISO 9308-2
E. coli	70	MPN/100 ml	50-99		ISO 9308-2
Total Fosfor	2.8	µg/l	2	60%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	120	µg/l	50	20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.9	mg/l	0.5	50%	NS EN 1484

Bergen 02.10.2017

Tommie Christensen

ASM Kundesupport Berge

Rådgivende Biologer AS
Bredsgården Bryggen
5003 BERGEN
Attn: Geir Helge Johnsen

AR-17-MX-004089-01



EUNOBE-00025258

Prøvemottak: 12.10.2017
Temperatur:
Analyseperiode: 12.10.2017-18.10.2017
Referanse: Aurland og Lærdal 2017

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2017-1012-003	Prøvetakingsdato:	11.10.2017
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	Nærøydalselvi nede	Analysestartdato:	12.10.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
Koliforme	160	MPN/100 ml	120-270 ISO 9308-2
E. coli	100	MPN/100 ml	73-150 ISO 9308-2
Total Fosfor	3.2	µg/l	2 60% NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	230	µg/l	50 20% Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.9	mg/l	0.5 50% NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-1012-004	Prøvetakingsdato:	11.10.2017		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Nærøydalselvi ved Hylland	Analysestartdato:	12.10.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Koliforme	140	MPN/100 ml	100-220		ISO 9308-2
E. coli	110	MPN/100 ml	79-160		ISO 9308-2
Total Fosfor	3.5	µg/l	2	60%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	180	µg/l	50	20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.0	mg/l	0.5	50%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-1012-005	Prøvetakingsdato:	11.10.2017		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Aurlandselvi nede	Analysestartdato:	12.10.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Koliforme	50	MPN/100 ml	35-73		ISO 9308-2
E. coli	3	MPN/100 ml	1-9		ISO 9308-2
Total Fosfor	4.3	µg/l	2	60%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	150	µg/l	50	20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.2	mg/l	0.5	50%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-1012-006	Prøvetakingsdato:	11.10.2017		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Aurlandselvi utløp Vassbygdvatnet	Analysestartdato:	12.10.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Koliforme	3	MPN/100 ml	1-9		ISO 9308-2
E. coli	1	MPN/100 ml	<1-6		ISO 9308-2
Total Fosfor	2.1	µg/l	2	60%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	100	µg/l	50	20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.3	mg/l	0.5	50%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-1012-007	Prøvetakingsdato:	11.10.2017		
Prøvetype:	Ellevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Aurlandselvi ved Tokvam	Analysestartdato:	12.10.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Koliforme	4	MPN/100 ml	2-11		ISO 9308-2
E. coli	<1	MPN/100 ml			ISO 9308-2
Total Fosfor	<2	µg/l	2		NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	120	µg/l	50	20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.3	mg/l	0.5	50%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-1012-008	Prøvetakingsdato:	11.10.2017		
Prøvetype:	Ellevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Flåmselvi nede	Analysestartdato:	12.10.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Koliforme	8	MPN/100 ml	4-16		ISO 9308-2
E. coli	2	MPN/100 ml	<1-7		ISO 9308-2
Total Fosfor	2.6	µg/l	2	60%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	160	µg/l	50	20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.4	mg/l	0.5	50%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-1012-009	Prøvetakingsdato:	11.10.2017		
Prøvetype:	Ellevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Flåmselvi oppe - nedanfor kraftverk	Analysestartdato:	12.10.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Koliforme	6	MPN/100 ml	3-14		ISO 9308-2
E. coli	2	MPN/100 ml	<1-7		ISO 9308-2
Total Fosfor	<2	µg/l	2		NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	130	µg/l	50	20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.3	mg/l	0.5	50%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-1012-010	Prøvetakingsdato:	11.10.2017		
Prøvetype:	Ellevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Nivla	Analysestartdato:	12.10.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Koliforme	9	MPN/100 ml	5-17		ISO 9308-2
E. coli	2	MPN/100 ml	<1-7		ISO 9308-2
Total Fosfor	2.5	µg/l	2	60%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	180	µg/l	50	20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.8	mg/l	0.5	50%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-1012-011	Prøvetakingsdato:	11.10.2017
Prøvetype:	Ellevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerkning:	Lærdalselvi nede	Analysestartdato:	12.10.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
Koliforme	21	MPN/100 ml	13-33 ISO 9308-2
E. coli	4	MPN/100 ml	2-11 ISO 9308-2
Total Fosfor	3.2	µg/l	2 60% NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	110	µg/l	50 20% Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.6	mg/l	0.5 50% NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-1012-012	Prøvetakingsdato:	11.10.2017		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Lærdalselvi oppe	Analysedato:	12.10.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Koliforme	11	MPN/100 ml	6-21		ISO 9308-2
E. coli	4	MPN/100 ml	2-11		ISO 9308-2
Total Fosfor	<2	µg/l	2		NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	110	µg/l	50	20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	2.1	mg/l	0.5	25%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-1012-013	Prøvetakingsdato:	11.10.2017		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Lærdalselvi ved Bøtun	Analysedato:	12.10.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Koliforme	5	MPN/100 ml	2-12		ISO 9308-2
E. coli	1	MPN/100 ml	<1-6		ISO 9308-2
Total Fosfor	2.4	µg/l	2	60%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	100	µg/l	50	20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.6	mg/l	0.5	50%	NS EN 1484

Prøvenr.:	441-2017-1012-014	Prøvetakingsdato:	11.10.2017	
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver	
Prøvemerkning:	Lærdalselvi ved sentrum	Analysedato:	12.10.2017	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU	Metode
Koliforme	25	MPN/100 ml	17-39	ISO 9308-2
E. coli	22	MPN/100 ml	14-35	ISO 9308-2
Total Fosfor	3.4	µg/l	2 60%	NS EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	120	µg/l	50 20%	Intern metode
Total organisk karbon (TOC/NPOC)	1.8	mg/l	0.5 50%	NS EN 1484

Bergen 18.10.2017

Tommie Christensen

ASM Kundesupport Berge

Tabell 28. Artsliste for begroingsalgar samla inn 12. oktober 2017. Bestemming er utført av dr.philos Øyvind Løvstad ved Limnoconsult i Oslo. Gule celler markerer dominerande artar i ekstra-prøve, «x» syner til trådforma Oscillatorialiknande algar som er vanskeleg å bestemme, men truleg er ein reintvassblågrønalg. Tabellen fortset på neste side.

STASJON (KODE):	Nærøy nedst			Nærøy øvst			Aurland nedst			Aurland øvst			Aurland Tokvam			Flåm nedst		
DATO: 12.10.2017	PIT	AIP	KLA	PIT	AIP	KLA	PIT	AIP	KLA	PIT	AIP	KLA	PIT	AIP	KLA	PIT	AIP	KLA
BAKTERIER m.m:																		
Bakterier/trådformet																		x
BLÅGRØNNBAKTERIER:																		
Stigonema minutum										3,88	5,38	1						
Tolypothrix sp.	5,72	6,97	1	5,72	6,97	1							5,72	6,97	1			
Schizothrix spp.										4,71	6,86							
Oscillatoria tenuis													44,24		5			
Oscillatoria spp. (d= 4-8 um	x	x	x	x	x	x	x	x	x									
GRØNNALGER:																		
Mougeotia a/b	5,24	5,57					5,24	5,57		5,24	5,57		5,24	5,57		5,24	5,57	
Zygnema							4,76	6,99		4,76	6,99		4,76	6,99				
Spirogyra b										4,76	7,21		4,76	7,21				
Bulbochaete sp										4,65	6,43							
Microspora palustre?										4,27	5,6							
Microspora amoena	11,58	7,18		11,58	7,18		11,58	7,18		11,58	7,18		11,58	7,18		11,58	7,18	
Ulothrix zonata							8,39	7,26								8,39	7,26	
Oedogonium b < 20 um													7,57	6,92		7,57	6,92	
Oedogonium c 23 - 28 um				9,09	7,09		9,09	7,09					9,09	7,09				
Oedogonium 35 - 45 um																16,05	7,27	
RODALGER:																		
Batrachospermum sp.																		
Audouinella hermannii																		
KISELALGER:																		
Didymosphaena geminata																		1
Eunotia spp.			1			1			1			1			1			
Frustulia rhomboides												1						
Tabellaria flocculosa			1,5			1,5			1,5			1,5			1,5			1,5
Achnanthes minutissima												1,5			1,5			1,5
Fragilaria spp.			3						3									
Synedra spp.												3			3			
Ceratoneis arcus									3						3			3
Cocconeis spp.			3															
Cymbella spp.						2			2			2			2			
Pinnularia spp.																		
Gomphonema små									3									3
Gomphonema store									3									
Synedra ulna																		
Nitzschia spp												5						
PIT - AIP - LCKlasse	7,51	6,57	1,90	8,80	7,08	1,38	7,81	6,82	2,36	5,48	6,40	2,00	11,62	6,85	2,25	9,77	6,84	2,00

STASJON (KODE):	Flåm øvst			Nivla			Lærdal nedst			Lærdals øvst			Lærdal Botun			Lærdal sjukehus		
DATO: 12.10.2017	PIT	AIP	KLA	PIT	AIP	KLA	PIT	AIP	KLA	PIT	AIP	KLA	PIT	AIP	KLA	PIT	AIP	KLA
BAKTERIER m.m:																		
Bakterier/trådformet																		
BLÅGRONNBAKTERIER:																		
Stigonema minutum																		
Tolypothrix penicilata																		
Scytonema mirabile																		
Oscillatoria tenuis																		
Oscillatoria spp. (d= 4-8 um)	x	x	x				x	x	x				x	x	x	x	x	x
GRØNNALGER:																		
Mougeotia a/b							5,24	5,57					5,24	5,57				
Zygogonium																		
Zygnema																		
Bulbochaete sp																		
Microspora palustre?																		
Microspora amoena	11,58	7,18		11,58	7,18		11,58	7,18		11,58	7,18		11,58	7,18		11,58	7,18	
Ulothrix zonata				8,39	7,26		8,39	7,26		8,39	7,26		8,39	7,26		8,39	7,26	
Oedogonium b < 20 um	7,57	6,92					7,57	6,92		7,57	6,92							
Oedogonium c 23 - 28 um	9,09	7,09					9,09	7,09		9,09	7,09		9,09	7,09		9,09	7,09	
Oedogonium 35 - 45 um										16,05	7,27							
RODALGER:																		
Batrachospermum sp.										7,68	7,12							
Audouinella hermanii																21,25	7,05	
KISELALGER:																		
Didymosphaena geminata			1			1			1			1			1			1
Eunotia spp.									1			1			1			1
Frustulia rhomboides						1			1			1			1			
Tabellaria flocculosa			1,5			1,5			1,5			1,5			1,5			1,5
Achnanthes minutissima																		
Fragilaria spp.			3						3			3						
Synedra spp.																		
Ceratoneis arcus			3			3			3			3			3			3
Cocconeis spp.																		
Cymbella spp.						2			2			2						2
Pinnularia spp.																		
Gomphonema små									3			3			3			3
Gomphonema store									3			3			3			3
Synedra ulna						4,5												
Nitzschia spp																		
PIT - AIP - LCklasse	9,41	7,06	2,13	9,99	7,22	2,17	8,37	6,80	2,06	10,06	7,14	2,06	8,58	6,78	2,06	12,58	7,15	2,07



Det: Ludvig Hagberg, Pelagia Nature & Environment AB

Aurland & Laerdal 2017-11-22

Taxa	Familie	AU1	AU2	AU3	AU4
Flatormer					
Turbellaria					
Fåbørstemark					
Oligochaeta		33	32	65	
Vannmidd					
Hydracarina		9	41	48	
Døgnfluer					
Ameletus sp.	Ameletidae	8	8		
Acentrella lapponica	Baetidae				
Baetis rhodani	Baetidae	81	153	325	710
Heptagenia dalecarlica	Heptageniidae				
Ephemerella aurivillii	Ephemerellidae	30	20		2
Steinfluer					
Brachyptera risi	Taeniopterygidae				
Taeniopteryx nebulosa	Taeniopterygidae		1		
Nemouridae	Nemouridae				
Amphinemura sp.	Nemouridae				
Amphinemura borealis	Nemouridae				
Amphinemura sulciollis	Nemouridae	110	91	16	
Nemoura flexuosa	Nemouridae		8		
Nemurella pictetii	Nemouridae			1	
Protonemura meyeri	Nemouridae	34	169	1	66
Leuctra hippopus	Leuctridae	1	8		33
Capnia sp.	Capniidae				
Capnia pygmaea	Capniidae	131	9		
Diura nanseni	Perlodidae	2			36
Isoperla sp.	Perlodidae				
Siphonoperla burmeisteri	Chloroperlidae				
Biller					
Oreodytes sanmarkii	Dytiscidae				
Nebrioporus depressus	Dytiscidae				
Elmis aenea	Elmidae	8	42		
Vårfluer					
Rhyacophila sp.	Rhyacophilidae			1	
Rhyacophila nubila	Rhyacophilidae		1		1
Glossosoma sp.	Glossosomatidae	1	1		
Polycentropodidae	Polycentropodidae		8		
Polycentropus flavomaculatus	Polycentropodidae				
Limnephilidae	Limnephilidae	8	32	17	
Potamophylax sp.	Limnephilidae			5	
Potamophylax rotundipennis	Limnephilidae				
Lepidostoma hirtum	Lepidostomatidae				
Tovinger					
Tipula sp.	Tipulidae				
Dicranota sp.	Limoniidae	5	8	2	
Molophilus sp.	Limoniidae				
Psychodidae	Psychodidae				
Simuliidae	Simuliidae				
Chironomidae	Chironomidae	462	477	914	3809



Det: Ludvig Hagberg, Pelagia Nature & Environment AB

Aurland & Laerdal 2017-11-23

Taxa	Familie	AU5	AU6	AU7	AU8
Flatormer					
Turbellaria		1			
Fåbørstemark					
Oligochaeta		17	16	2	610
Vannmidd					
Hydracarina				24	32
Døgnfluer					
Ameletus sp.	Ameletidae				
Acentrella lapponica	Baetidae		16	8	
Baetis rhodani	Baetidae	532	113	335	2699
Heptagenia dalecarlica	Heptageniidae				
Ephemerella aurivillii	Ephemerellidae		1	10	
Steinfluer					
Brachyptera risi	Taeniopterygidae			8	1
Taeniopteryx nebulosa	Taeniopterygidae				
Nemouridae	Nemouridae				
Amphinemura sp.	Nemouridae	96	64		224
Amphinemura borealis	Nemouridae				
Amphinemura sulcicollis	Nemouridae		2		3
Nemoura flexuosa	Nemouridae				
Nemurella pictetii	Nemouridae				
Protonemura meyeri	Nemouridae	1			33
Leuctra hippopus	Leuctridae	49	64		1
Capnia sp.	Capniidae				992
Capnia pygmaea	Capniidae		1109	97	5
Diura nanseni	Perlodidae	72	20	6	4
Isoperla sp.	Perlodidae		32	8	
Siphonoperla burmeisteri	Chloroperlidae		16		32
Biller					
Oreodytes sanmarkii	Dytiscidae				
Nebrioporus depressus	Dytiscidae				
Elmis aenea	Elmidae				2
Vårfluer					
Rhyacophila sp.	Rhyacophilidae				32
Rhyacophila nubila	Rhyacophilidae	18		1	7
Glossosoma sp.	Glossosomatidae		71		
Polycentropodidae	Polycentropodidae				
Polycentropus flavomaculatus	Polycentropodidae				
Limnephilidae	Limnephilidae				2
Potamophylax sp.	Limnephilidae	2			3
Potamophylax rotundipennis	Limnephilidae				
Lepidostoma hirtum	Lepidostomatidae				
Tovinger					
Tipula sp.	Tipulidae				5
Dicranota sp.	Limoniidae		3	3	166
Molophilus sp.	Limoniidae				
Psychodidae	Psychodidae				
Simuliidae	Simuliidae	1	2		1057
Chironomidae	Chironomidae	1458	484	378	130



Det: Ludvig Hagberg, Pelagia Nature & Environment AB

Aurland & Laerdal 2017-11-24

Taxa	Familie	AU9	AU10	AU11	AU12
Flatormer					
Turbellaria					
Fåbørstemark					
Oligochaeta		53	81	49	48
Vannmidd					
Hydracarina		16		49	1
Døgnfluer					
Ameletus sp.	Ameletidae	16		96	32
Acentrella lapponica	Baetidae	8			
Baetis rhodani	Baetidae	27	1648	761	780
Heptagenia dalecarlica	Heptageniidae			1	1
Ephemerella aurivillii	Ephemerellidae				
Steinfluer					
Brachyptera risi	Taeniopterygidae				32
Taeniopteryx nebulosa	Taeniopterygidae				
Nemouridae	Nemouridae			1	
Amphinemura sp.	Nemouridae				
Amphinemura borealis	Nemouridae				64
Amphinemura sulciollis	Nemouridae	5	261	19	165
Nemoura flexuosa	Nemouridae				
Nemurella pictetii	Nemouridae				
Protonemura meyeri	Nemouridae	2	4		1
Leuctra hippopus	Leuctridae	4		16	1
Capnia sp.	Capniidae				
Capnia pygmaea	Capniidae	172	290	263	324
Diura nanseni	Perlodidae		3	20	4
Isoperla sp.	Perlodidae				
Siphonoperla burmeisteri	Chloroperlidae				
Biller					
Oreodytes sanmarkii	Dytiscidae	7			
Nebrioporus depressus	Dytiscidae	1			
Elmis aenea	Elmidae	5			2
Vårfluer					
Rhyacophila sp.	Rhyacophilidae			32	
Rhyacophila nubila	Rhyacophilidae	1	1	1	40
Glossosoma sp.	Glossosomatidae				
Polycentropodidae	Polycentropodidae				
Polycentropus flavomaculatus	Polycentropodidae			2	1
Limnephilidae	Limnephilidae	24			16
Potamophylax sp.	Limnephilidae			1	
Potamophylax rotundipennis	Limnephilidae				1
Lepidostoma hirtum	Lepidostomatidae	1			
Tovinger					
Tipula sp.	Tipulidae	1			
Dicranota sp.	Limoniidae	9	21	5	37
Molophilus sp.	Limoniidae				1
Psychodidae	Psychodidae				16
Simuliidae	Simuliidae		577	323	240
Chironomidae	Chironomidae	200	114	353	339