3B- Fibreglass Norway As

Overvåking av utslipp til Tovdalselva

Utgave: 1

Dato: 2015-01-07

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver:	3B- Fibreglass Norway As
Rapporttittel:	Overvåking av utslipp til Tovdalselva
Utgave/dato:	1 / 7. jan. 2015
Arkivreferanse:	-
Oppdrag:	535076 – Vurdering av utslipp
Oppdragsleder:	Petter Snilsberg
Fag:	Vann og miljø
Tema	Forretningsområde1
Skrevet av:	Petter Snilsberg
Kvalitetskontroll:	
Asplan Viak AS	www.asplanviak.no

FORORD

Asplan Viak har vært engasjert av 3B- Fibregalss Norway As for å gjennomføre overvåking av Tovdalselva for å vurdere om utslippene fra fabrikken påvirker vassdraget. Einar Solli har vært 3B-Fibreglass sin kontaktperson for oppdraget.

Petter Snilsberg har vært oppdragsleder for Asplan Viak.

Ås, 07/01/2015

Petter Snilsberg
Oppdragsleder

Ola Nordal
Kvalitetssikrer

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 Kapittel 1 5
1.1 Bakgrunn 5
1.2 Miljømål 5
1.3 Krav til undersøkelsen 5
1.4 Undersøkelsesprogram 5
1.5 Utslipp fra 3B-Fibreglass 7
1.6 Godkjent overvåkingsprogram 7
2 Tovdalselva 8
2.1 Økologisk tilstand 8
2.2 Vannføring 9
3 Metode 11
3.1 Prøveatasjoner 11
3.2 Bunndyr 12
3.3 Alger 12
3.4 Vannprøver 12
3.5 Kjemiske og fysiske støtteparameter 12
3.6 Målefrekvens 12
4 Resultater 13
4.1 Vannføring 13
4.2 Bunndyr 16
4.3 Begroing 17
4.4 Vannkvalitet 18
5 Oppsummering 21
6 Referanser 22

VEDLEGG

Tovdalselva - Lakseregisteret

Tovdalselva - Lavvannskart med parameter (NVE.no)

Resultater fra begroingsalger (Limno Consult)

Resultater fra vannprøver (Eurofins)

1 KAPITTEL 1

1.1 Bakgrunn

Miljødirektoratet pålegger 3B-Fibreglass Norway AS å undersøke hvordan utslipp fra virksomheten påvirker økologisk tilstand i Tovdalselva (Herefossfjorden – Flaksvann).

1.2 Miljømål

Det overordnede målet i vannforskriften/vanndirektivet er å oppnå god vanntilstand for overflatevann og grunnvann. For overflatevann er god vanntilstand definert som «god økologisk tilstand» og «god kjemisk tilstand». God økologisk tilstand er definert som en tilstand med små avvik fra naturtilstand.

Økologisk tilstand i en vannforekomst klassifiseres ut fra tre sett med kvalitetselementer (se tabell 3.2 i veileder 02:2013 (Direktoratsgruppa, 2013).

- Biologiske kvalitetselementer (f.eks. planteplankton, vannplanter, begroingsalger, makroalger, bunnfauna, fisk)
- Fysisk-kjemiske kvalitetselementer (som omfatter bl.a. konsentrasjoner av næringssalter, organisk stoff, forsuringsparametere og vannregionspesifikke miljøgifter)
- Hydromorfologiske kvalitetselementer (vandringsbarrierer for fisk, vannstandsvariasjoner, struktur av kantsonen). Disse kvalitetselementene er ikke nærmere beskrevet i denne eksempelsamlingen.

1.3 Krav til undersøkelsen

Ihht brev fra Miljødirektoratet er følgende krav satt til undersøkelsen:

> Undersøkelsen skal gjennomføres etter vannforskriftens bestemmelser, herunder skal det identifiseres mest følsomme kvalitetselement. Undersøkelsen skal også belyse hvordan utslipp fra virksomheten påvirker samlet tilstand i vannforekomsten.
>
> Undersøkelse av økologisk tilstand skal omfatte plante- og dyresamfunnet (biologiske kvalitetselementer) og relevante fysisk- kjemiske forhold (fysisk-kjemiske støtteelementer), jf. vannforskriftens vedlegg V. Ved flere komponenter som kan påvirke økologisk tilstand i vannforekomsten, skal dere finne fram til den dominerende påvirkningskilden og hva som er mest følsomme kvalitetselement.
>
> Undersøkelsen skal gjennomføres av uavhengig fagekspertise etter et program som er utarbeidet etter anbefalinger gitt i overvåkningsveileder til vannforskriften (veileder 02-2009 "Overvåkning av miljøtilstanden i vann").
>
> Valg av undersøkelsesparametere, prøvepunkter og målefrekvens og hvordan undersøkelsen vil bli gjennomført skal begrunnes.

1.4 Undersøkelsesprogram

Todalselva ovenfor innløpet til Flaksvann undersøkes som en problemkartlegging. Vannforskriften gir ingen krav til frekvens, kvalitetselementer eller metodikk for problemkartlegging, men Veileder 02- 2013 "Overvåkning av miljøtilstanden i vann" anbefaler minimum å følge frekvens og metodikk som for tiltaksovervåking.

Tabell 3-3 i veilederen gir en oversikt over kvalitetselementer, parameter og påvirkning.

Ved forurensning av organisk belastning er det i følge tabellen undesøkelser av begroingsalger (eutrofieringsindeksen PIT og forurensningsindeksen AIP), bunndyr (eutrofieringsindeksen ASPT) eller næringssalter som kan gi informasjon. Supplerende undersøkelser som bør inkluderes er oksygen, temperatur, pH og ledningsevne målt i felt, samt undersøkelser av påvekst-alger, dvs kiselalger og makroalger. Vannføring og vannivå i perioden under og forut for prøvetaking innhentes fra NVE-stasjon Flaksvann (20.3.0)

Tabell 1 Utdrag av tabell 3-3 fra Veileder 02- 2013 "Overvåkning av miljøtilstanden i vann"

Tabell 3-3 *Elver: Kvalitetselementer og indekser/parametere som det finnes klassegrenser for og relevante påvirkninger. Indeksene er nærmere beskrevet i kapittel 5.*

Biologiske Kvalitetselementer	**Parameter (indeks)**	**Påvirkning**
Påvekstalger	Artssammensetning (PIT) Artssammensetning (AIP)	Eutrofiering Forsuring
Heterotrof begroing	Bakterier («Lammehaler») og sopp (dekningsgrad)	Organisk belastning
Virvelløse dyr	Artssammensetning (ASPT) Artssammensetning: RAMI, Forsuringsindeks 1, Forsuringsindeks 2 Terskelindikator: Elvemusling	Organisk belastning Forsuring Forsuring Alle typer påvirkninger
Fisk	Abundans	Generell påvirkning
Fysisk-kjemiske Kvalitetselementer	**Parameter (indeks)**	**Påvirkning**
Næringssalter	Total fosfor (µg/l) Total nitrogen (µg/l) Oksygen (mg/l) Ammonium (NH4 + NH3) (mg/l)	Eutrofiering Eutrofiering Eutrofiering / Organisk belastning Eutrofiering / Organisk belastning
Organisk belastning	Biologisk oksygen forbruk (BOF)	Organisk belastning
Forsuringsparametere	pH ANC (µekv/l) LAL (labilt aluminium) (µg/l), gjellealuminium	Forsuring
Miljøgifter (nasjonale spesifikke stoffer, for prioriterte stoffer, se kap. 9)	Konsentrasjon av kvantitativt betydelige miljøgifter (tungmetaller og organiske mikroforurensninger) som slippes ut i vannforekomsten	Miljøgiftpåvirkning
Hydromorfologiske kvalitetselementer	**Parameter (indeks)**	**Påvirkning**
Hydrologisk regime	Vannstandsvariasjoner Vannføringsvariasjoner	Hydrologisk påvirkning (vannkraft)
Morfologi	Kontinuitet (vandringshindre) Endringer i vanndekket areal Struktur av kantsonen Struktur på elveleiet Substrattype	Morfologisk påvirkning (vannkraft, transport, landbruk, urbanisering)

Kravet fra Miljødirektoratet om at "*Undersøkelse av økologisk tilstand skal omfatte plante- og dyresamfunnet (biologiske kvalitetselementer) og relevante fysisk- kjemiske forhold (fysisk-kjemiske støtteelementer), jf. vannforskriftens vedlegg V",* skal dermed være oppfylt.

1.5 Utslipp fra 3B-Fibreglass

3B-Fibreglass Norway AS holder til på Tollnes industriområde i Birkeland, og produserer glass/glassfiber tilsvarende 52 000 tonn/år smeltet glass. Bedriften har utslippstillatelse til vann av suspendert stoff og kjemisk oksygenforbruk (KOF), og utslipp til luft i form av støv.

Utslippsgrensene til vann er gitt som gjennomsnittsverdi per uke både som konsentrasjon og mengde, sist endret av Miljødirektoratet 23.1.2014:

Tabell 2 Utslippsgrenser fra vannrenseanlegget fra 3B-Fibreglass AS til Tovdalselva.

Utslippskilde _____ Vannrense-anlegg	Utslipps-Komponent	Utslippsgrenser		Gjelder fra
		mg/l ukemiddel	kg/døgn ukemiddel	
	Suspendert stoff (SS)	40	15	d.d.
	Kjemisk oksygen-forbruk (KOF)	400	120	d.d.

I Tillegg skal avløpsvannet fra bedriftens vannrenseanlegg ha pH i området 6,0-9,0 før det ledes ut i resipienten. Hurtige forandringer av pH innenfor angitt området er ikke tillatt.

Bedriften rapporterte utslipp av suspendert stoff for de tre siste årene på henholdsvis 0,22, 0,61 og 0,76 tonn SS/år, eller i gjennomsnitt 0,6, 1,7 og 2,0 kg SS/døgn. Rapporteret utslipp for kjemisk oksygenforbruk er 5,5, 12,6 og 12,7 tonn KOF/ år, eller i gjennomsnitt 15, 34,6 og 34,9 kg/døgn (data fra norskeutslipp.no).

Utslippet av prosessvann skjer to ganger daglig. 80 - 140 m3 vann fra renseanlegget slippes ut i løpet av ca 20 minutter via en kulvert og et betongrør direkte i Tovdalselva. Betongrøret, med enkelte utette skjøter, fører hovedutslippet ca 10 meter ut i elva.

1.6 Godkjent overvåkingsprogram

Forslag til måleprogram og plassering av stasjoner ble oversendt Miljødirektoratet 30.4.2014. Programmet ble godkjent med

3 prøvatakingsrunder og følgende måleprogram:

Tabell 3 Oppsummering av måleprogram for Tovdalselva ve utslipp fra 3B-Fibreglass AS.

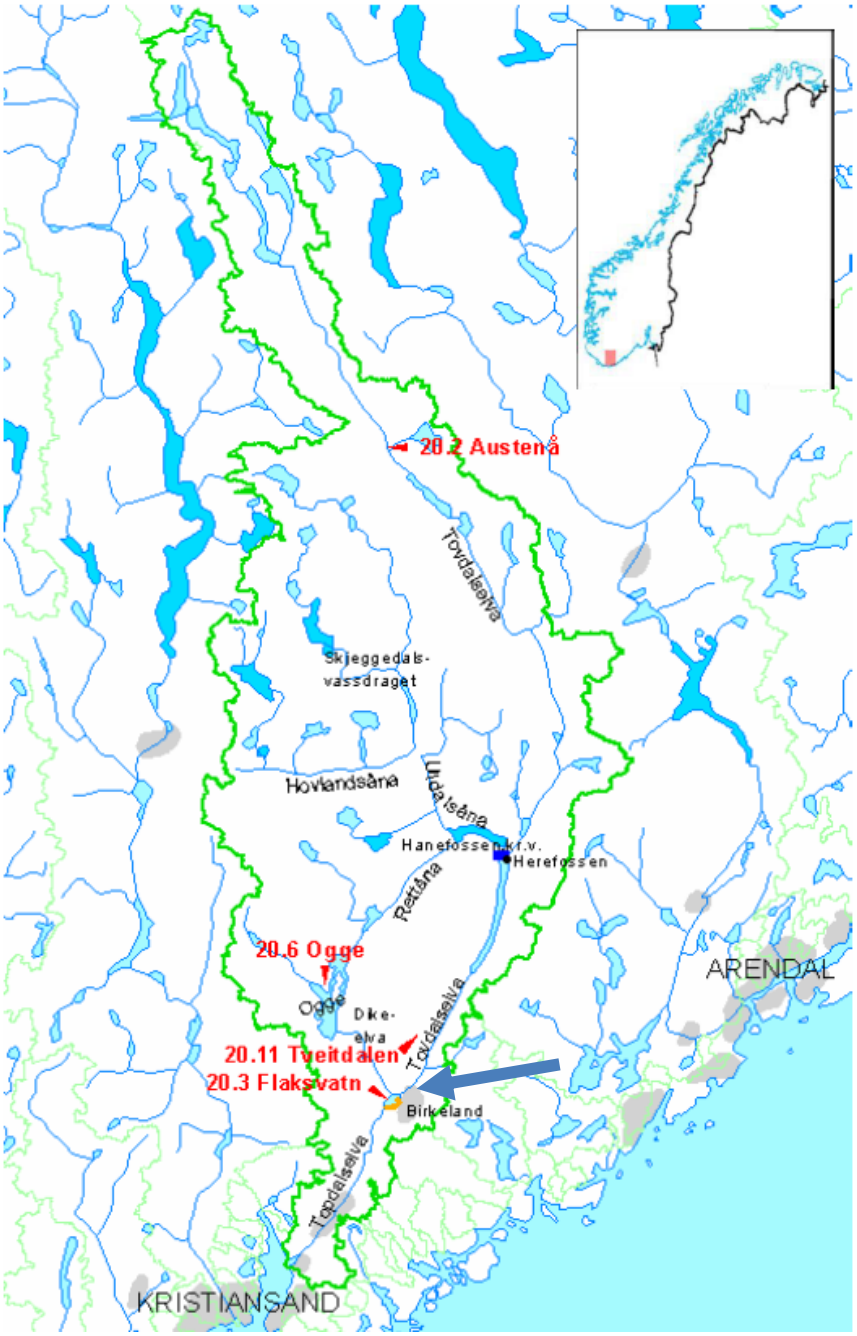
Tilstands-vurdering	Parmeter	Kvalitets-element	Type prøve	Stasjon	Tidspunkt /hyppighet
Økologisk	Biologiske kvalitetselementer	Bunndyr	Sparkeprøve NS-EN 7828	Oppstrøms Nedstrøms	1) 15.5.2014 2) Sensommer 3) Høst
		Påvekstalger /kiselalger	Påvekst på stein (NS-EN 13946)		
	Kjemiske kvalitets-elementer	KOF, Tot N, Tot P	Vannprøve		
	Fysiske kvalitetselementer	pH, Oksygen, temperatur	Logger i felt		

2 TOVDALSELVA

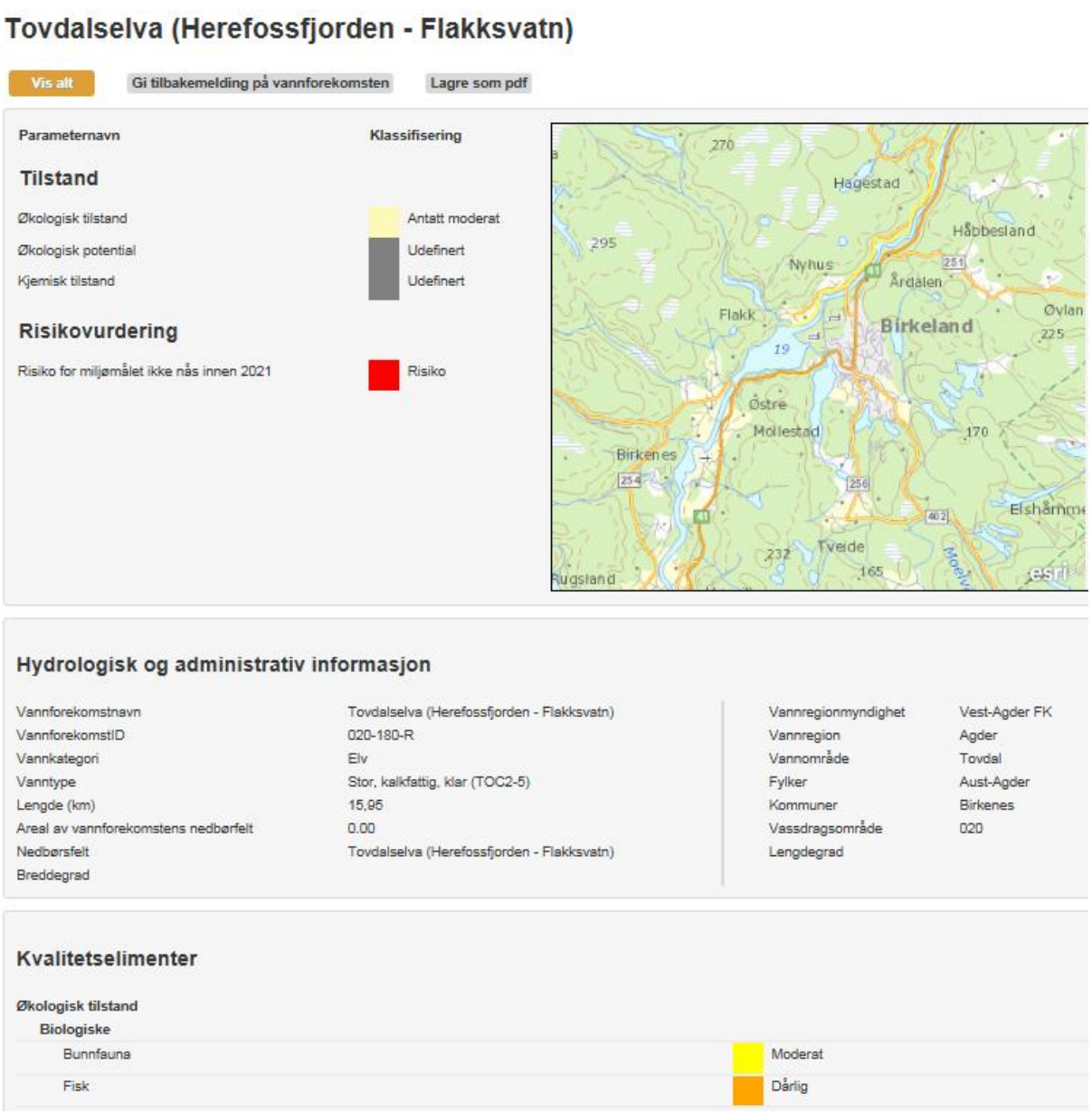
2.1 Økologisk tilstand

Tovdalselva er del av Tovdalsvassdraget, der Birkeland ligger i nedre del av vassdraget, se Figur 1. Tovdalselva mellom Herefossfjorden og Flakksvatn er en stor kalkfattig klar elv av type 5 (TOC2-5), der økologisk tilstand i vannforekomsten er satt til moderat (vann-nett.no) på grunn av lav pH og høye verdier av løst aluminium, samt lav tetthet av lakseyngel, se Figur 2. Elva er lakseførende opp til Herefossen, (lakseregisteret.no). I tillegg har vannforekomsten innslag av bekkerøye som er en fremmed art for Tovdalselva.

Tovdalelva er satt i risiko for ikke å nå miljømålet om god økologisk tilstand på grunn av langtransport av sur nedbør (Vann-nett).



Figur 1 Kart over Tovdalselvas nedbørfelt. Birkeland er markert med blå pil (NVE Drageset, 2003)

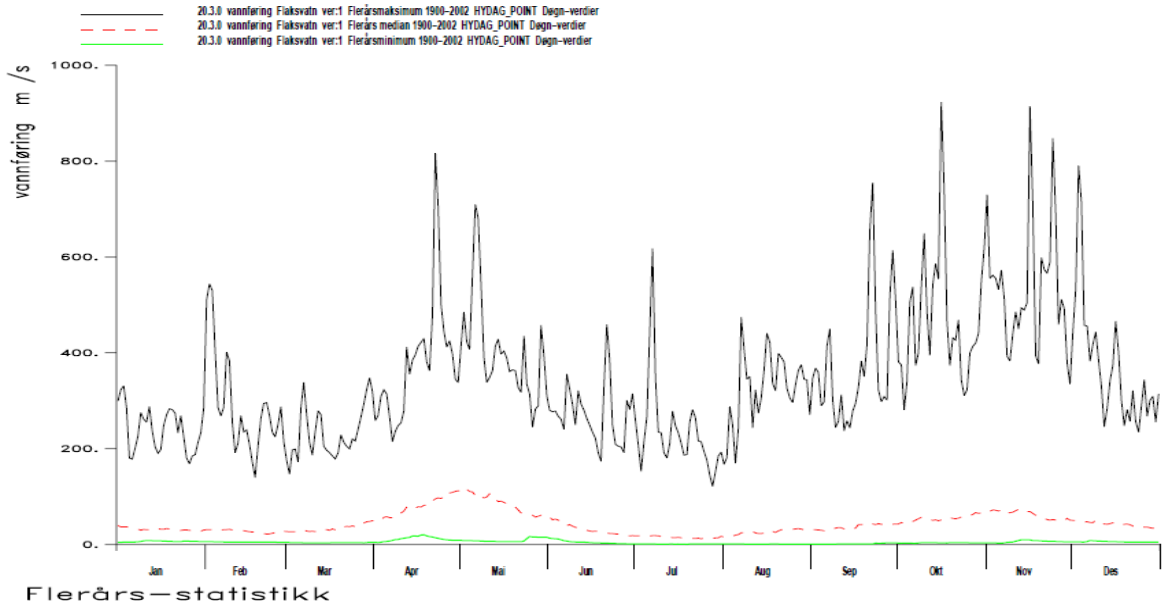


Figur 2 Utdrag fra vann-nett.no med informasjon om Tovdalselva, bla. vanntype, økologisk tilstand og risiko.

2.2 Vannføring

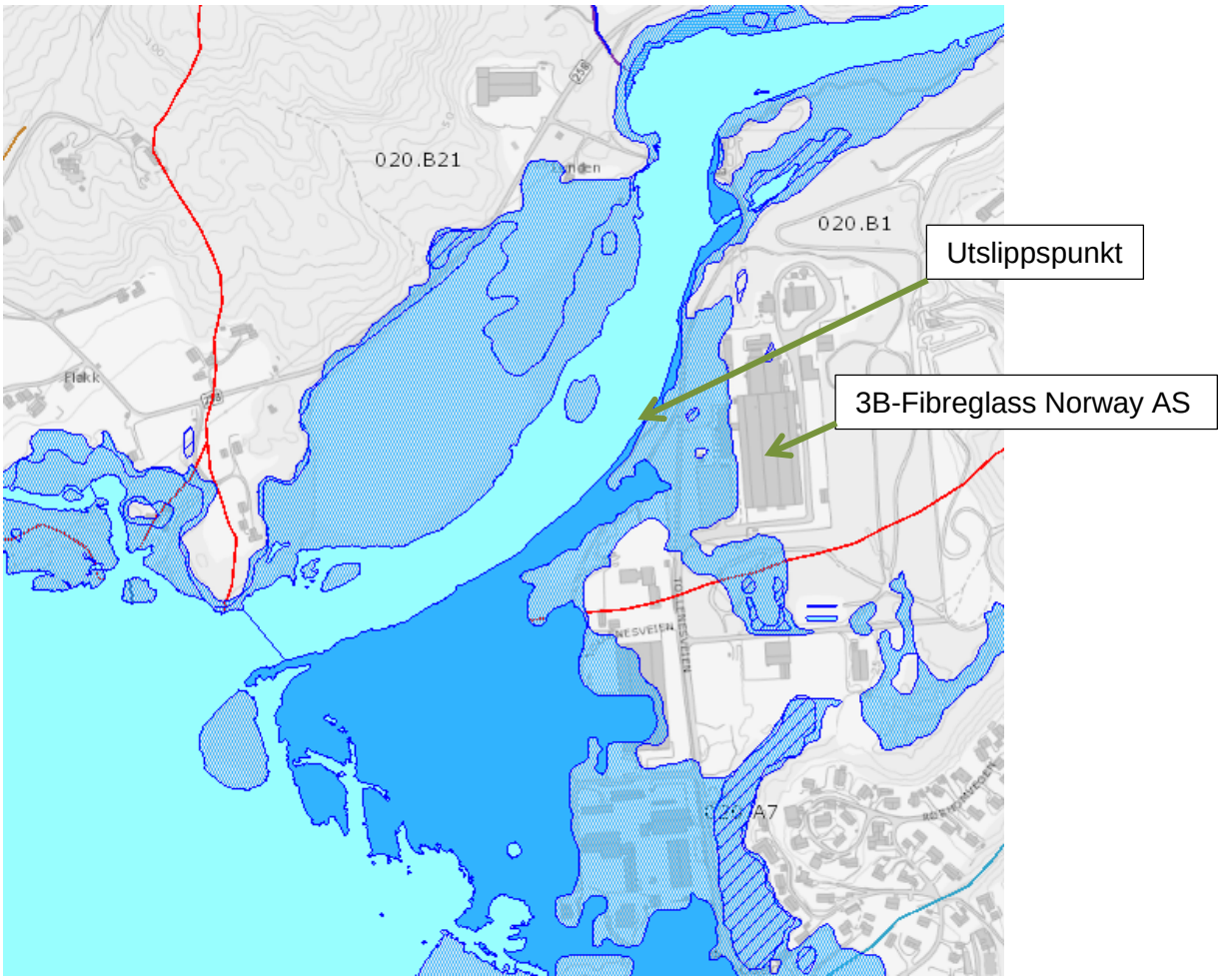
Nedbørfeltet ovenfor undersøkelsesområdet er ca 1700 km2 (nve.no lavvannsberegning, se vedlegg). Med beregnet middelvannføring på 33, 2 l/skm2 gir dette middelvannføringen ca 56 m3/s. Alminnelig lavvannsføring er ca 3,2 m3/s.

NVE har en målestasjon i Flaksvannet like nedstrøms utslippspunktet.Her er middelflom ifølge NVE 430 m3/s. Figur 3 viser karakteristisk vannføring ved målestasjone 20.3 Flakksvatn.



Figur 3 Krakteristiske vannføringsverdier i Tovdalselva ved målestasjon 20.3 Flaksvann ved utløpet av Flaksvann i perioden 1900 – 2002. Grafen viser største, median og minste vannføring i perioden. (NVE Drageset, 2003)

Flomsonekart fra NVE, Figur 4, viser at 10 års flommen (628 m3/s) går opp til bredden ved utslippspunktet og er ca 1,1 meter over middelflom (411 m3/s). 200 års-flommen (1078 m3/s) går 3 meter over middelflom og går inn mot fabrikkområdet.



Figur 4 Plassering av fabrikk og utslippspunkt. Flomsonekart med 10 års flom (mørk blå) og 200 års flom (lysere blå). NVE.no

3 METODE

3.1 Prøveatasjoner

Tovdalselva er ca 40 meter bred over et lengre strekning ved utslippspunktet. Djuprenna ligger på motsatt side av utslippet.

Prøvestasjonene er valgt ca 150 meter oppstrøms og 100 meter nedstrøms utslippspunkt, på steder med bunn-substrat og vannstrøm egnet for uttak av bunndyr og alger. Utslippet fra fabrikken følger den østre halvdelen av elva et stykke før den blander seg i hele elveprofilet. Prøvestasjonen nedstrøms er innenfor området der utslippet følger østbredden av elva. Prøvene er tatt mellom 5 og 20 meter fra elvebredden.

Figur 5 Flybilde som viser utslippspunkt og prøvestasjoner.

3.2 Bunndyr

Metoden for undersøkelse av bunndyr er sparkeprøve (NS-EN 7828). For tiltaksovervåking skal det ihht veilederen gjennomføres bunndyrundersøkelse 3 ganger i løpet av et år: vår, sommer, sen høst (april/mai – okt/nov). Det er gjennomført tre prøverunder, der det ved en av prøvetakingene var mye vann i elva, slik at det var vanskelig å hente prøvemateriale. Analyse av bunndyr er foretatt av spesialist (Limno Consult).

3.3 Alger

Metoden for undersøkelse av kiselalger er påvekst på steinprøver eller annet fast substrat (NS-EN 13946). Prøvetakingen er tatt i strykpartier av elva. Analyse av algekolonier er foretatt av spesialist (Limno Consult).

3.4 Vannprøver

Vannprøver er tatt oppstrøms og nedstrøms utslippspunktet for analyse av KOFcr, Tot-N og Tot-P. Prøvene er lagret kaldt levert til analyse ved Eurofins innen 12 timer. Eurofins er akkreditert laboratorium.

3.5 Kjemiske og fysiske støtteparameter

Under feltarbeidet ble vannkvalitet i elva logget for temperatur, pH, ledningsevne, oksygen. Det ble benyttet en logger av typen SmarTROLL MP fra In-Situ Inc. Loggingen ble tatt samme sted som prøvestedene for vannprøver.

Vannføring og vannivå i perioden under og forut for prøvetaking er innhentet fra NVE-stasjon Flaksvann (20.3.0)

3.6 Målefrekvens

Prøvetaking med måling og analyse av ovenstående parametere er foretatt tre ganger (sommer og høst).

Tabell 4 Oppsummering av måleprogram.

Tilstands-vurdering	**Parmeter**	Kvalitets-element	Type prøve	Stasjon	Tidspunkt /hyppighet
Økologisk	Biologiske kvalitetselementer	Bunndyr	Sparkeprøve NS-EN 7828	Oppstr. Nedstr.	1) Vår 2) Sensommer 3) Høst
		Påvekstalger /kiselalger	Påvekst på stein (NS-EN 13946)		
	Kjemiske kvalitets-elementer	KOFcr, Tot N, Tot P			
	Fysiske kvalitetselementer	pH, Oksygen, temperatur			

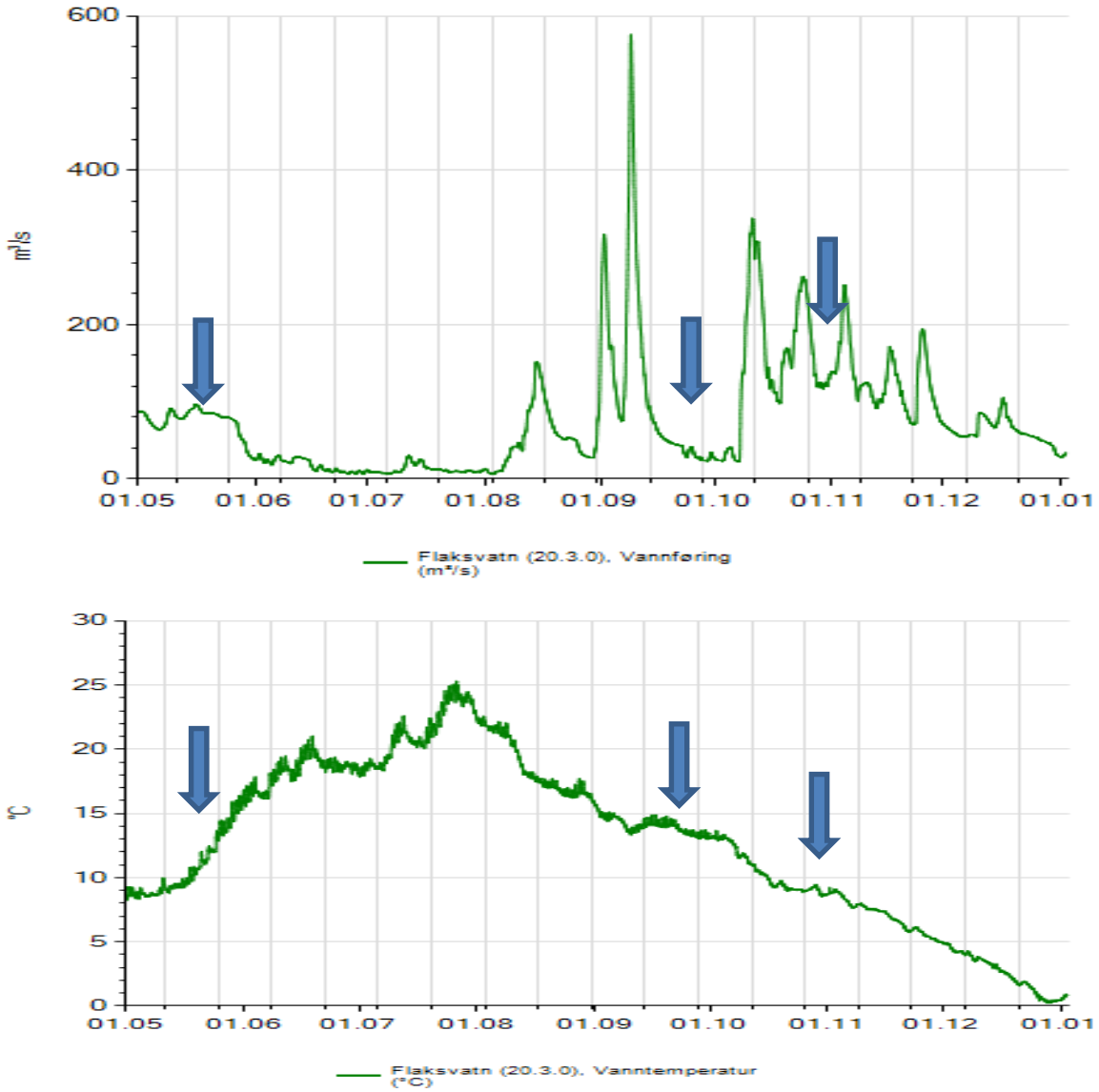
4 RESULTATER

Det ble tatt prøver og foretatt målinger ved tre anledninger, 15.5, 23.9 og 2.11 2014. Ved prøvetaking 2.11 var vannføringen så stor at det var vanskelig å innhente bunndyr fra samme dyp som de andre prøvetakingene.

4.1 Vannføring

Vannføring og temperatur i Tovdalselva mai- desember 2014 er vist i Figur 6. Det Det har vært perioder med mye nedbør høsten 2014, etter en lang periode med lite nedbør og høy temperatur sommeren 2014.

Ved lavvannsføring på 3,2m3/s (se kap. 2.2) utgjør 140 m3 over 20 minutter, ca 3,5% innblanding i elva. Ved normalvannføring utgjør utslippet ca 0,2 % av vannføringen.

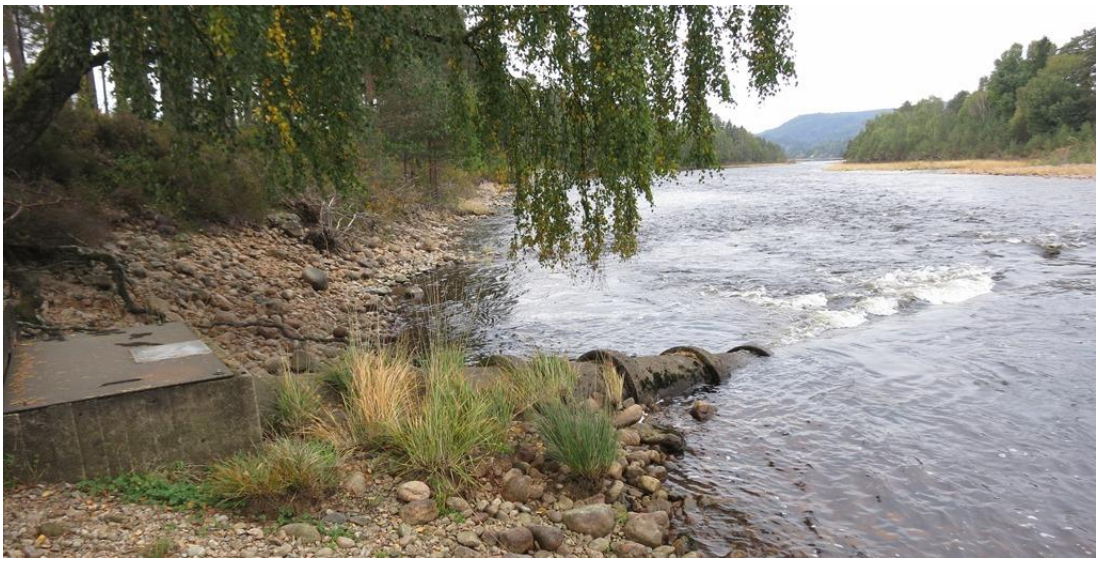


Figur 6 Vannføring og temepartur hentet fra NVE stasjon Flakksvatn 20.3.0 fr aperioden mai – desember 2014. Prøvetakingspunkt er vist med pil.

Nedtrøms	Oppstrøms
16.5.2014	
23.9.2014	
2.11.2014	

Figur 7 Prøvetakingspunkt ved de tre prøvetakingene. Nedstrøms stasjon med utsyn oppover elva. Oppstrøms stasjon med utsyn nedover elva.

15.6.2014



23.9.2014

2.11.2014

Figur 8 Utslippspunkt under de tre prøvetakingene

23.9.2014

2.11.2014

Figur 9 Elvestrekningen sett fra brua oppstrøms øverste prøvestasjon. Prøvestasjoner omtrentelig markert.

4.2 Bunndyr

Bunndyr ble samlet inn med hov ved de to stasjonene, oppstrøms og nedstrøms. Det ble funnet begrenset med materiale i mai og i november. Dette kan skyldes at prøvene ble tatt noe nærmere land enn i september pga høyere vannivå. Nær land var det relativt grovt bunnsubstrat med lite finstoff. Resultatene og vurderingene fra Limno Consult viser:

Mai 2014: Det ble observert steinfluer i begge prøvene. Det var få bunndyr, men god vannvalitet på begge stasjoner

September 2014: Bunndyrene antyder lite næringsstoffer. God vannvalitet på begge stasjoner.

November 2014: Det var få bunndyr, men god vannvalitet på begge stasjoner

4.3 Begroing

Begroingsalger er samlet inn etter standard prosedyre (NS-EN 13946). Resultatet i Tabell 5 viser de begroingsalgene som ble påvist ved stasjonene oppstrøms og nedstrøms ved de prøvetakingene i mai, september og november 2014. En undersøkelse fra 2006 fra en stasjon like oppstrøms er vist for sammenligning.

Tabell 5 Påviste begroingsalger ved to stasjoner (oppstrøms og nedstrøms) fra 3 prøvetakinge3 i Tovdalselva ved 3B-Fibreglass. Eutrofieringsindeksen, PIT, er i hht Veileder 02- 2013 "Overvåkning av miljøtilstanden i vann". KLA er en fosforklasse utarbeidet av LimnoConsult. Begge metodene er rapportert. En tidligere undersøkelse fra 2006 litt lenger opp i Tovdalelva er tatt med som referanse (

LIMNO-CONSULT	EU=ny metode		LC=gammel metode	Nedstrøms		Oppstrøms		Nedstrøms		Oppstrøms		Nedstrøms		Oppstrøms		MOL	
INDIKATORER:	NIVA	EU	Limno-Consult	PIT	KLA	PIT	KLA	PIT	KLA	PIT	KLA	PIT	KLA	PIT	KLA	PIT	KLA
	PIT		KLA = Fosfork	EU	LC	EU	LC	EU	LC	EU	LC	EU	LC	EU	LC	EU	LC
BAKTERIER m.m:				Mai 2014				September 2014				November 2014				2006	
BLÅGRØNNBAKTERIER:																	
Gloeocapsa sp	3,2		1					3,2	1	3,2	1	3,2	1	3,2	1		
Stigonema mamillosum	3,88		1					3,9	1	3,9	1	3,9	1	3,9	1		
Calothrix sp.	5,21		1					5,2	1	5,2	1	5,2	1	5,2	1		
Tolypothrix sp.	5,72		1					5,7	1								
GRØNNALGER:																	
Desmidiaceer	5															5	
Batrachospermum sp.	7,68															7,68	
KISELALGER:																	
Eunotia spp.			1						1								1
Frustulia rhomboides			1						1				1				1
Tabellaria flocculosa			1,5		1,5		1,5		1,5		1,5		1,5		1,5		1,5
Fragilaria spp.			3														3
Total PIT |Fosforklasse-LC					2		2	5	1	4	1	5	1	4	1	6	2
EU-Klasse/ PIT-klasse								1		1		1		1		1	
			Tolking av veiledere/ikke ferdige prosedyrer														
ØKOLOGISK STATUS	**PIT**		P-SFT-Klasse	Total fosfor (ug P/l)													
Meget god	<9,5		1-2.	< 12,5													
God	9,5-16		3.	12,5 - 25													
Moderat	16-31		4-5+.	25 -75 (100)													
Dårlig	31-46		>5.	> 100													
Meget dårlig	>46		>>5.	> 1000													

Resultatet fra stasjonene oppstrøms og nedstrøms er tilnærmet like og alle indikerer «Meget god» økologisk status, både basert på eutrofieringsindeksen PIT og den enklere metoden for fosforklasse fra Limno Consult. Hele resultatskjemaet fra Limno Consult er gjengitt i vedlegg.

Figur 10 Begroing på stein. Fra nedstrøms stasjon 23.9.2014

4.4 Vannkvalitet

4.4.1 Vannprøver

Vannprøver tatt i elva oppstrøms og nedstrøms er vist i Tabell 6. Verdiene er sammenholdt med kjemiske støtteparametere for elver fra Veileder 02- 2013 "Overvåkning av miljøtilstanden i vann". Analysene viser at resultatene er i klasse «God» for pH mht forsuring, og i klasse «Svært god» for Total Fosfor og Total Nitrogen mht eutrofiering.

Tabell 6 Analyser av vannprøver fra to stasjoner (oppstrøms og nedstrøms) fra 3 prøvetakinger i Tovdalselva ved 3B-Fibreglass.

		Kjemisk oksygenforbruk KOFCr	Total Fosfor	Total Nitrogen	Lednings evne	pH
Prøvested	Dato	mg/l	mg/l	mg/l	mS/m	
Oppstrøms	05-15-2014	<30	16	230		
Nedstrøms	05-15-2014	<30	15	210		
Oppstrøms	09-23-2014	<30	7	270		
Nedstrøms	09-23-2014	<30	7,1	270		
Oppstrøms	11-02-2014	30	4,8	280	1,94	6,1
Nedstrøms	11-02-2014	36	6,3	270		
Middel		30	9,4	255	1,94	6,1

Tabell 7 Referanse og klassegrenser for pH (forsuring)(7-1) samt for Tot-P (7-2) og Tot-N (7-8) (eutrofiering) fra Veileder 02- 2013 "Overvåkning av miljøtilstanden i vann". Vanntypen i Tovdalselva (Elvetype nr 5) er uthevet i hver av tabellene.

Tabell 7-1 *Forsuring - Innsjøer og elver (med unntak av anadrome elvestrekninger; se egen klassifiseringstabell)*

Høyde-region	Innsjøtype (nr)	Elvetype (nr)	Undertype (Excel-fil fra RFW, 18.	Typebeskrivelse	pH i innsjøer/elver uten laks					
					Referanse-verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Alle	1a, 12, 20	1a, 12, 20	1	Sv. Kalkfattig (Ca<0,25 mg/L), sv. klar (TOC<2 mg/L)	5,9	6,1 - 5,7	5,7 - 5,4	5,4 - 4,9	4,9 - 4,7	< 4,7
Alle	1b, 12, 20	1b, 12, 20	4	Sv. Kalkfattig (Ca 0,25-0,5 mg/L), sv. klar (TOC<2 mg/L)	6,4	6,6 - 6,1	6,1 - 5,7	5,7 - 5,1	5,1 - 4,8	< 4,8
Alle	1c, 12, 20	1c, 12, 20	7	Sv. Kalkfattig (Ca 0,5-0,75 mg/L), sv. klar (TOC<2 mg/L)	6,6	6,7 - 6,3	6,3 - 5,9	5,9 - 5,3	5,3 - 4,9	< 4,9
Alle	1d, 12, 20	1d, 12, 20	10	Sv. Kalkfattig (Ca 0,75-1,0 mg/L), sv. klar (TOC<2 mg/L)	6,7	6,8 - 6,5	6,5 - 6,2	6,2 - 5,5	5,5 - 5,0	< 5,0
Alle	2, 13, 21	2, 13, 21	2	Sv. Kalkfattig (Ca<0,25 mg/L), klar (TOC2-5 mg/L)	5,1	5,3 - 5,0	5,0 - 4,8	4,8 - 4,6	4,6 - 4,5	< 4,5
Alle	2, 13, 21	2, 13, 21	5	Sv. Kalkfattig (Ca 0,25-0,5 mg/L), klar (TOC2-5 mg/L)	5,8	6,2 - 5,1	5,1 - 4,9	4,9 - 4,7	4,7 - 4,6	< 4,6
Alle	2, 13, 21	2, 13, 21	8	Sv. Kalkfattig (Ca 0,5-0,75 mg/L), klar (TOC2-5 mg/L)	6,3	6,5 - 5,8	5,8 - 5,1	5,1 - 4,8	4,8 - 4,6	< 4,6
Alle	2, 13, 21	2, 13, 21	11	Sv. Kalkfattig (Ca 0,75-1,0 mg/L), klar (TOC2-5 mg/L)	6,5	6,7 - 6,2	6,2 - 5,6	5,6 - 5,0	5,0 - 4,7	< 4,7
Alle	3, 14, 22	3, 14, 22	3	Sv. Kalkfattig (Ca<0,25 mg/L), humøs (TOC>5 mg/L)	4,8	5,0 - 4,7	4,7 - 4,6	4,6 - 4,5	4,5 - 4,4	< 4,4
Alle	3, 14, 22	3, 14, 22	6	Sv. Kalkfattig (Ca 0,25-0,5 mg/L), humøs (TOC>5 mg/L)	5,0	5,6 - 4,7	4,7 - 4,6	4,6 - 4,5	4,5 - 4,4	< 4,4
Alle	3, 14, 22	3, 14, 22	9	Sv. Kalkfattig (Ca 0,5-0,75 mg/L), humøs (TOC>5 mg/L)	5,4	6,1 - 4,8	4,8 - 4,7	4,7 - 4,5	4,5 - 4,0	< 4,0
Alle	3, 14, 22	3, 14, 22	12	Sv. Kalkfattig (Ca 0,75-1,0 mg/L), humøs (TOC>5 mg/L)	6,1	6,4 - 5,3	5,3 - 5,0	5,0 - 4,7	4,7 - 4,5	< 4,5
Alle	4, 15, 23	4, 15, 23	13	Kalkfattig, sv. klar (TOC <2)	7,0	7,3 - 6,7	6,7 - 6,4	6,4 - 5,7	5,7 - 5,4	< 5,4
Alle	5, 6, 16, 24	5, 16, 24	14	Kalkfattig, klar (TOC2-5)	7,0	7,3 - 6,6	6,6 - 5,9	5,9 - 5,2	5,2 - 4,9	< 4,9
Alle	7, 17, 25	6, 17, 25	15	Kalkfattig, humøs	6,8	7,2 - 6,2	6,2 - 4,9	4,9 - 4,6	4,6 - 4,5	< 4,5

Tabell 7-8 *Eutrofiering - Elver*

Høyde-region	Elvetype (nr)*	NGIG type	Total Fosfor (Tot-P) i elver (µg/L)					
			Referanse-verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Lavland og skog	1,2,4,**5**,18	R-N2a	6	1 - 11	11 - 17	17 - 30	30 - 60	>60
Lavland og skog	3,**6**,19	R-N3a	9	1 - 17	17 - 24	24 - 45	45 - 83	>83
Lavland	**7**,9,	R-N1	9	1 - 15	15 - 25	25 - 38	38 - 65	>65
Lavland	**8**,10,		11	1 - 20	20 - 29	29 - 58	58 - 98	>98
Skog	12,13,15,**16**	R-N5a	5	1 - 8	8 - 15	15 - 25	25 - 55	>55
Skog og fjell	14,**17**,22,25	R-N6a	8	1 - 14	14 - 20	20 - 36	36 - 68	>68
Fjell	20,21,23,**24**	R-N7	3	1 - 5	5 - 8	8 - 17	17 - 30	>30

*** fet skrift er mest lik NGIG typen**

Tabell 7-9 *Eutrofiering - Innsjøer og elver*

Høyde-region	*Innsjøtype (nr)**	*NGIG type*	Total nitrogen (Tot-N) i innsjøer og elver (µg/L)					
			Referanse-verdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Lavland og skog	1,2,4,**5**,18	L-N2a	200	1-325	325-475	475-775	775-1350	>1350
Lavland	6	L-N2b	175	1-200	200-400	400-650	650-1300	>1300
Lavland og skog	3,**7**,19	L-N3a	275	1-475	475-650	650-1075	1075-1775	>1775
Lavland	**8**,10,	L-N1	275	1-425	425-675	675-950	950-1425	>1425
Lavland	**9**,11,	L-N8a	325	1-550	550-775	775-1325	1325-2025	>2025
Skog	12,13,15,**16**	L-N5a	150	1-250	250-425	425-675	675-1250	>1250
Skog og fjell	14,**17**,22,25	L-N6a	250	1-400	400-550	550-900	900-1500	>1500
Fjell	20,21,23,**24**	L-N7	125	1-175	175-250	250-475	475-775	>775

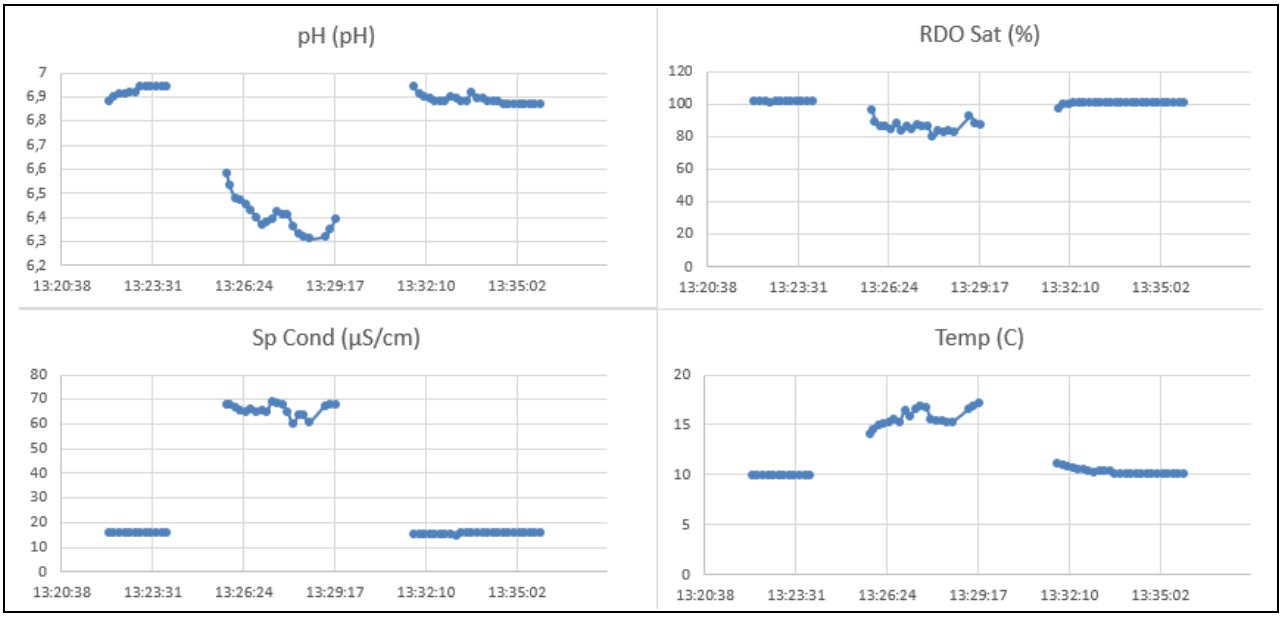
*** fet skrift er mest lik NGIG typen**

4.4.2 Måling i felt

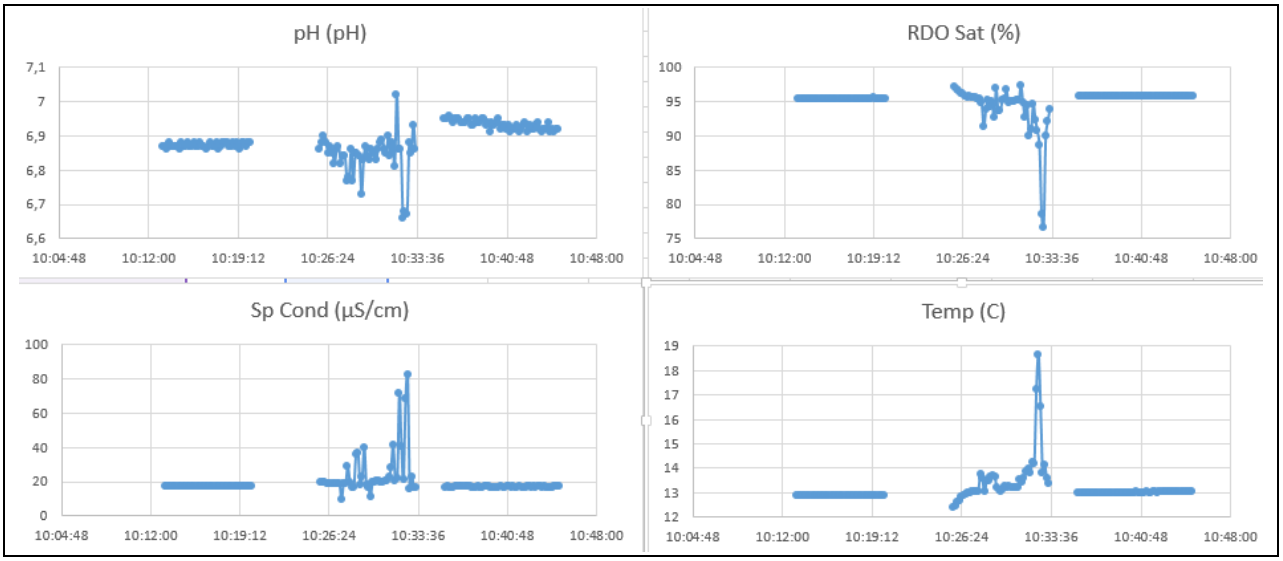
Logger av typen SmarTROLL MP fra In-Situ Inc ble brukt til å måle vannkvalitet i elva på tre steder:

1. Oppstrøms utslippet
2. Nedstrøms utslippet, ca 100 meter nedstrøms mens utslippet pågikk
3. Direkte i utslippsvannet.
    a. Den 15.5 var det en luke ned til røret med vann fra renseanlegget.
    b. Den 23.9 var det kun mulig å måle utslippsvann i elva i det vannet går ut fra røret og utslippsvannet ble raskt blandet med elvevannet.

Logeren registrerte data hvert 10. sekund. Resultatet viste at det var liten forskjell ved stasjonene oppstrøms og nedstrøms, selv om målingen ble foretatt i blandingssonen et stykke nedstrøms utslippet. Målinger direkte i utslippet viste lavere pH og øksygen, samt høyere ledningsevne og temperatur enn i elvevannet.



Figur 11 Graf som viser resultatene fra logging 15.5.2014 av vannkvalitet oppstrøms utslippet, i utslippet og nedstrøms utslippet fra 3B-Fibreglass. Tiden er vist på x-aksen.



Figur 12 Graf som viser resultatene fra logging 23.9.2014 av vannkvalitet oppstrøms utslippet, i utslippet og nedstrøms utslippet fra 3B-Fibreglass. Tiden er vist på x-aksen.

Figur 13 Skum på elva nedstrøms utslippsrøret under utslipp av vann fra renseanlegg ved 3B-Fibreglass. Utslippsrøret sees midt på bildet.

5 OPPSUMMERING

Det er gjennomført tre prøvetakingsrunder i Tovdalselva fra to stasjoner, oppstrøms og nedstrøms utslipp fra renseanlegg ved 3B-Fibreglass, Birkeland. Det er tatt prøver av bunndyr, påvekstalger og vannprøver, samt målt vannkvalitet i elva med logger.

Det ble funnet lite bunndyr, men de viste «God» vannkvalitet ved alle målingene.

Påvekstalgene viste «Meget god» økologisk status i alle prøvene.

Kjemiske støtteparametre viser «Svært god» klasse for Total Fosfor og Total Nitrogen, samt «God» klasse for pH.

Loggingen viste at det var tilnærmet lik vannkvalitet oppstrøms og ca 100 meter nedstrøms utslippet – i perioden utslippet foregikk.

Undersøkelsene indikerer ingen endring i vannkvalitet og økologisk tilstand nedstrøms utslippspunktet fra 3B-Fibreglass.

6 REFERANSER

Direktoratsgruppa (2013). Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 02:2013. Utgitt av Direktoratsgruppa for gjennomføring av Vanndirektivet. 263 s.

SFT 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Statens forurensingstilsyn – SFT Veiledning 97:04.

NVE 2004. Dokument nr 14 – 2003 Flomberegning for Flaksvatn Norges vassdrags- og energidirektorat. Revidert versjon, januar 2004.

Tovdalselva

Annet navn:	Topdalselva
Vassdragsnummer:	020.Z
Gytebestandsmål laks (kilo hunnfisk):	3721
Gytebestandsmåloppnåelse laks (2013):	Fare for mål ikke nådd
Forvaltningsmålsoppnåelse laks (2010.2013):	Fare for mål ikke nådd
Utløpsfylke:	Vest-Agder
Utløpskommune:	Kristiansand
Lengde lakseførende strekning i km:	52,6 km
Nasjonalt laksevassdrag:	Nei
Utløp i nasjonal laksefjord:	Nei

Lakseførende strekning

Bestandstilstand i Tovdalselva

Påvirkningsfaktor	Laks	Sjøørret	Sjørøye
Forsuring	Avgjørende	Avgjørende	
Jordbrukstilsig		Ikke avgjørende	
Rømt oppdrettslaks	Ikke avgjørende		

Føringer for fiske

Her presenteres fisketid og eventuelle spesielle bestemmelser fastsatt i forskrift.
Det kan i tillegg være lokale regler med ytterligere begrensninger.

Laks:01.06-31.08 Sjøaure:01.06-31.08

Døgnkvote 2 laks.

Døgnkvote 2 sjøørret.

Midtsesongsevaluering med forhåndsavtalte tiltak.

Fiske kun i hovedvassdrag.

Kilde: Lakseregisteret - Miljødirektoratet

Lavvannskart

Vassdragsnr.: 020.B1
Kommune: Birkenes
Fylke: Aust-Agder
Vassdrag: TOVDALSVASSDRAGET

Vannføringsindeks, se merknader		
Middelvannføring (61-90)	33,2	l/s/km²
Alminnelig lavvannføring	1,9	l/s/km²
5-persentil (hele året)	2,4	l/s/km²
5-persentil (1/5-30/9)	1,8	l/s/km²
5-persentil (1/10-30/4)	4,0	l/s/km²
Base flow	12,0	l/s/km²
BFI	0,4	

Klima		
Klimaregion	Sor	
Årsnedbør	1258	mm
Sommernedbør	518	mm
Vinternedbør	740	mm
Årstemperatur	4,1	°C
Sommertemperatur	10,7	°C
Vintertemperatur	-0,7	°C
Temperatur Juli	13,0	°C
Temperatur August	12,9	°C

Feltparametere	
Areal (A)	1704,0 km²
Effektiv sjø (S_{eff})	0,6 %
Elvelengde (E_L)	128,6 km
Elvegradient (E_G)	6,8 m/km
Elvegradient$_{1085}$ (G_{1085})	7,1 m/km
Feltlengde(F_L)	96,5 km
H_{min}	19 moh.
H_{10}	201 moh.
H_{20}	234 moh.
H_{30}	269 moh.
H_{40}	310 moh.
H_{50}	367 moh.
H_{60}	450 moh.
H_{70}	533 moh.
H_{80}	623 moh.
H_{90}	747 moh.
H_{max}	1146 moh.
Bre	0,0 %
Dyrket mark	0,7 %
Myr	7,9 %
Sjø	7,7 %
Skog	74,1 %
Snaufjell	6,2 %
Urban	0,0 %

Det er generelt stor usikkerhet i beregninger av lavvannsindekser. Resultatene bør verifiseres mot egne observasjoner eller sammenlignbare målestasjoner.

I nedbørfelt med høy breprosent eller stor innsjøprosent vil tørrværsavrenning (baseflow) ha store bidrag fra disse lagringsmagasinene.

Denne regionen gir generelt gode estimater av lavvannsindeksene.

Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn: Statens Kartverk
Kartdatum: EUREF89 WGS84
Projeksjon: UTM 33N

Nedbørfeltgrenser, feltparametere og vannføringsindekser er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

LIMNO-CONSULT	EU=ny metode	LC=gammel metode	
INDIKATORER:	NIVA EU PIT	Limno-Consult LC KLA = Fosforklasse	
BAKTERIER m.m:			
Bakterier/trådformet	23	5	
BLÅGRØNNBAKTERIER:			
Nostoc sp.	7,02	1	
Rivularia sp	4,99	1	
Stigonema mamillosum	3,88	1	
Calothrix sp.	5,21	1	
Tolypothrix sp.	5,72	1	
Schizothrix sp.	4,71	1	
Phormidium inundatum	35,1	5	
Oscillatoria splendida	40,99	5	
Oscillatoria limosa	39,1	5	
Oscillatoria tenuis	44,24	5	
Oscillatoria spp. (d= 4-8 um)	40	5	
GRØNNALGER:			
Desmidiaceer	5		
Cosmarium	5,14		
Mougeotia sp.	5		
Mougeotia c	10,74		
Zygnema sp.	4,75		
Spirogyra	7,5		
Spirogyra d, sp2 og sp 6	19		
Bulbochaete sp	4,65		
Draparnaldia sp.	6,07		
Microspora abbreviata	37,63		
Microspora amoena	11,58		
Ulothrix tenerrima	20,14		
Ulothrix zonata	8,39		
Stigeocloneum tenue	21,64		
Cladophora	47		
Oedogonium < 20 um	6		
Oedogonim 20 - 33 um	10		
Oedogonium 35 - 45 um	16,05		
Oedogonium > 45	31,54		
RØDALGER:			
Batrachospermum sp.	7,68		
CHRYSOPHYCEA:			
Hydrurus foetidus	5,97		
XANTHOPHYCEA:			
Tribonema sp.	68,91		
Vaucheria sp.	42,15		
KISELALGER:			
Didymosphaena geminata		1	
Eunotia spp.		1	
Frustulia rhomboides		1	
Tabellaria flocculosa		1,5	
Achnanthes minutissima		1,5	3 hvis ingen andre indikatorer <2
Fragilaria spp.		3	
Synedra spp.		3	
Ceratoneis arcus		3	5 hvis ingen andre indikatorer <3
Meridion circulare		3	5 hvis ingen andre indikatorer <3
Diatoma vulgare		3	
Cocconeis spp.		3	
Cymbella spp.		2	
Cymbella ventricosa		3	
Pinnularia spp.		3	
Gomphonema		3	
Melosira varians		4,5	
Surirella (små, cf. ovata).		5	
Synedra ulna		4,5	
Navicula spp.		5	
Nitzschia spp		5	
		Tolking av veiledere/ikke ferdige prosedyrer	
ØKOLOGISK STATUS	PIT	P-SFT-Klasse	Total fosfor (ug P/l)
Meget god	<9,5	1-2.	< 12,5
God	9,5-16	3.	12,5 - 25
Moderat	16-31	4-5+.	25 -75 (100)
Dårlig	31-46	>5.	> 100
Meget dårlig	>46	>>5.	> 1000

VASSDRAG:									EU=ny metode			LC=gammel metode		
STASJON (KODE):	3b	opp	3b	ned										
DATO: 16.5.2014														
	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC
BAKTERIER m.m:														
Bakterier/trådformet														
Jernutfellinger														
BLÅGRØNNBAKTERIER:														
Nostoc sp.														
Rivularia sp														
Stigonema mamillosum														
Calothrix sp.														
Tolypothrix sp.														
Schizothrix sp.														
Phormidium inundatum														
Oscillatoria splendida														
Oscillatoria limosa														
Oscillatoria tenuis														
Oscillatoria spp. (smal)		x												
GRØNNALGER:														
Desmidiaceer														
Cosmarium														
Mougeotia sp.														
Mougeotia c														
Zygnema sp.														
Spirogyra														
Spirogyra d, sp2 og sp 6														
Bulbochaete sp														
Draparnaldia sp.														
Microspora abbreviata														
Microspora amoena														
Ulothrix tenerrima														
Ulothrix zonata														
Stigeocloneum tenue														
Cladophora														
Oedogonium < 20 um														
Oedogonim 20 - 33 um														
Oedogonium 35 - 45 um														
Oedogonium > 45														
RØDALGER:														
Batrachospermum sp.														
CHRYSOPHYCEA:														
Hydrurus foetidus														
XANTHOPHYCEA														
Tribonema sp.														
Vaucheria sp.														
KISELALGER:														
Didymosphaena geminata														
Eunotia spp.														
Frustulia rhomboides														
Tabellaria flocculosa		1,5		1,5										
Achnanthes minutissima														
Fragilaria spp.														
Synedra spp.														
Ceratoneis arcus														
Meridion circulare														
Diatoma vulgare														
Cocconeis spp.														
Cymbella spp.														
Cymbella ventricosa														
Pinnularia spp.														
Gomphonema små														
Gomphonema store														
Melosira varians														
Surirella (små, cf. ovata).														
Synedra ulna														
Navicula spp.														
Nitzschia spp														
TOT PIT | Fosforklasse	#DIV/0!	2	#DIV/0!	2	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
EU-Klasse/ PIT-klasse	?		?											
For få arter for bestemmelse av EU-klasse, men vannkvaliteten er antagelig bra. Mye humus/jern?														
Bunndyr: Svært lite men steinfluer ble observert - hvilket indikerer brukbar vannkvalitet.														

VASSDRAG:	3b								EU=ny metode			LC=gammel metode		
STASJON (KODE):	N		O											
DATO: 23.9.2014														
	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC
BAKTERIER m.m:														
Bakterier/trådformet														
Jernutfellinger/jernbakterier														
BLÅGRØNNBAKTERIER:														
Nostoc sp.														
Gloeocapsa sp	3,2	1	3,2	1										
Stigonema mamillosum	3,88	1	3,88	1										
Calothrix sp.	5,21	1	5,21	1										
Tolypothrix sp.	5,72	1												
Schizothrix sp.														
Phormidium inundatum														
Oscillatoria splendida														
Oscillatoria limosa														
Oscillatoria tenuis														
Oscillatoria spp. (smal)														
GRØNNALGER:														
Desmidiaceer														
Cosmarium														
Mougeotia sp.														
Mougeotia c														
Zygnema sp.														
Spirogyra														
Spirogyra d, sp2 og sp 6														
Bulbochaete sp														
Draparnaldia sp.														
Ukjent smal grønnalge														
Microspora amoena														
Ulothrix tenerrima														
Ulothrix zonata														
Stigeocloneum tenue														
Cladophora														
Oedogonium < 20 um														
Oedogonim 20 - 33 um														
Oedogonium 35 - 45 um														
Oedogonium > 45														
RØDALGER:														
Batrachospermum sp.														
CHRYSOPHYCEA:														
Hydrurus foetidus														
XANTHOPHYCEA														
Tribonema sp.														
Vaucheria sp.														
KISELALGER:														
Didymosphaena geminata														
Eunotia spp.		1												
Frustulia rhomboides		1												
Tabellaria flocculosa		1,5		1,5										
Achnanthes minutissima														
Fragilaria spp.														
Synedra spp.														
Ceratoneis arcus														
Meridion circulare														
Diatoma vulgare														
Cocconeis spp.														
Cymbella spp.														
Cymbella ventricosa														
Pinnularia spp.														
Fragilaria ulna														
Total PIT |Fosforklasse-LC	5	1	4	1	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
EU-Klasse/ PIT-klasse	1		1											
Begge prøvene indikerer meget god vannkvalitet - god økologisk status når det gjelder virkningstypen eutrofiering														
Sjekk pH!														

VASSDRAG:	3b								EU=ny metode			LC=gammel metode		
STASJON (KODE):	N		O											
DATO: 02.11.2014														
	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC
BAKTERIER m.m:														
Bakterier/trådformet														
Jernutfellinger/jernbakterier														
BLÅGRØNNBAKTERIER:														
Nostoc sp.														
Gloeocapsa sp	3,2	1	3,2	1										
Stigonema mamillosum	3,88	1	3,88	1										
Calothrix sp.	5,21	1	5,21	1										
Tolypothrix sp.														
Schizothrix sp.														
Phormidium inundatum														
Oscillatoria splendida														
Oscillatoria limosa														
Oscillatoria tenuis														
Oscillatoria spp. (smal)														
GRØNNALGER:														
Desmidiaceer														
Cosmarium														
Mougeotia sp.														
Mougeotia c														
Zygnema sp.														
Spirogyra														
Spirogyra d, sp2 og sp 6														
Bulbochaete sp														
Draparnaldia sp.														
Ukjent smal grønnalge														
Microspora amoena														
Ulothrix tenerrima														
Ulothrix zonata														
Stigeocloneum tenue														
Cladophora														
Oedogonium < 20 um														
Oedogonim 20 - 33 um														
Oedogonium 35 - 45 um														
Oedogonium > 45														
RØDALGER:														
Batrachospermum sp.														
CHRYSOPHYCEA:														
Hydrurus foetidus														
XANTHOPHYCEA														
Tribonema sp.														
Vaucheria sp.														
KISELALGER:														
Didymosphaena geminata														
Eunotia spp.														
Frustulia rhomboides		1												
Tabellaria flocculosa		1,5		1,5										
Achnanthes minutissima														
Fragilaria spp.														
Synedra spp.														
Ceratoneis arcus														
Meridion circulare														
Diatoma vulgare														
Cocconeis spp.														
Cymbella spp.														
Cymbella ventricosa														
Pinnularia spp.														
Fragilaria ulna														
Total PIT |Fosforklasse-LC	4	1	4	1	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
EU-Klasse/ PIT-klasse	1		1											
Begge prøvene indikerer meget god vannkvalitet - god økologisk status når det gjelder virkningstypen eutrofiering														
Sjekk pH!														

LIMNO-CONSULT	EU=ny metode	LC=gammel metode	Nedstrøms		Oppstrøms		Nedstrøms		Oppstrøms		Nedstrøms		Oppstrøms		MOL		
INDIKATORER:	NIVA EU PIT	Limno-Consult KLA = Fosforkla	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	PIT EU	KLA LC	
BAKTERIER m.m:			Mai 2014				September 2014				November 2014				2006		
BLÅGRØNNBAKTERIER:																	
Gloeocapsa sp	3,2	1					3,2	1	3,2	1	3,2	1	3,2	1			
Stigonema mamillosum	3,88	1					3,88	1	3,88	1	3,88	1	3,88	1			
Calothrix sp.	5,21	1					5,21	1	5,21	1	5,21	1	5,21	1			
Tolypothrix sp.	5,72	1					5,72	1									
GRØNNALGER:																	
Desmidiaceer	5														5		**1**
Batrachospermum sp.	7,68														7,68		**1**
KISELALGER:																	
Eunotia spp.		1						1								1	**1**
Frustulia rhomboides		1						1				1				1	**1**
Tabellaria flocculosa		1,5		1,5		1,5		1,5		1,5		1,5		1,5		1,5	**11**
Fragilaria spp.		3														3	**1**
Total PIT |Fosforklasse-LC				**2**		**2**	**5**	**1**	**4**	**1**	**4**	**1**	**4**	**1**	6	2	
EU-Klasse/ PIT-klasse							**1**		**1**		**1**		**1**		1		

Tolking av veiledere/ikke ferdige prosedyrer

ØKOLOGISK STATUS	**PIT**	P-SFT-Klasse	Total fosfor (ug P/l)
Meget god	<9,5	1-2.	< 12,5
God	9,5-16	3.	12,5 - 25
Moderat	16-31	4-5+.	25 -75 (100)
Dårlig	31-46	>5.	> 100
Meget dårlig	>46	>>5.	> 1000

Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Fax: +47 69 27 23 40

Asplan Viak AS
Raveien 2
1430 ÅS
Attn: Petter Snilsberg

AR-14-MM-007654-01

EUNOMO-00095746

Prøvemottak: 19.05.2014
Temperatur:
Analyseperiode: 19.05.2014-26.05.2014
Referanse: 535076 Birkeland

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**439-2014-05190361**	Prøvetakingsdato:	16.05.2014
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Petter Snilsberg
Prøvemerking:	Opp	Analysestartdato:	19.05.2014

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:
Total Fosfor	16	µg/l	20%	NS EN ISO 15681-2	3
Total Nitrogen	230	µg/l	10%	NS 4743	10
Kjemisk oksygenforbruk (KOFCr)	<30	mg/l		Intern metode	30

Prøvenr.:	**439-2014-05190362**	Prøvetakingsdato:	16.05.2014
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Petter Snilsberg
Prøvemerking:	Ned	Analysestartdato:	19.05.2014

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:
Total Fosfor	15	µg/l	20%	NS EN ISO 15681-2	3
Total Nitrogen	210	µg/l	10%	NS 4743	10
Kjemisk oksygenforbruk (KOFCr)	<30	mg/l		Intern metode	30

Moss 26.05.2014

Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:
* (Ikke omfattet av akkrediteringen
< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Fax: +47 69 27 23 40

Asplan Viak AS
Raveien 2
1430 ÅS
Attn: Petter Snilsberg

AR-14-MM-015612-01

EUNOMO-00103342

Prøvemottak: 24.09.2014
Temperatur:
Analyseperiode: 24.09.2014-29.09.2014
Referanse: 535076 Birkeland

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**439-2014-09240021**	Prøvetakingsdato:	23.09.2014
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Petter Snilsberg
Prøvemerking:	Opp	Analysestartdato:	24.09.2014

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:
Total Fosfor	0.0070	mg/l	40%	NS EN ISO 15681-2	0.003
Total Nitrogen	0.27	mg/l	10%	NS 4743	0.01
Kjemisk oksygenforbruk (KOFCr)	<30	mg/l		Intern metode	30

Prøvenr.:	**439-2014-09240022**	Prøvetakingsdato:	23.09.2014
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Petter Snilsberg
Prøvemerking:	Ned	Analysestartdato:	24.09.2014

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:
Total Fosfor	0.0071	mg/l	40%	NS EN ISO 15681-2	0.003
Total Nitrogen	0.27	mg/l	10%	NS 4743	0.01
Kjemisk oksygenforbruk (KOFCr)	<30	mg/l		Intern metode	30

Moss 29.09.2014

Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:
* (Ikke omfattet av akkrediteringen
< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Fax: +47 69 27 23 40

Asplan Viak AS
Raveien 2
1430 ÅS
Attn: Petter Snilsberg

AR-14-MM-018346-01

EUNOMO-00105765

Prøvemottak: 03.11.2014
Temperatur:
Analyseperiode: 03.11.2014-06.11.2014
Referanse: 535076 Birkeland

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**439-2014-11030202**	Prøvetakingsdato:	02.11.2014
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Petter Snilsberg
Prøvemerking:	Opp	Analysestartdato:	03.11.2014

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:
pH målt ved 23 +/- 2°C					
pH	6.1			NS-EN ISO 10523	1
Konduktivitet/ledningsevne	1.94	mS/m	10%	NS ISO 7888	0.1
Total Fosfor	4.8	µg/l	40%	NS EN ISO 15681-2	3
Total Nitrogen	280	µg/l	10%	NS 4743	10
Kjemisk oksygenforbruk (KOFCr)	30	mg/l	25%	Intern metode	30

Prøvenr.:	**439-2014-11030203**	Prøvetakingsdato:	02.11.2014
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Petter Snilsberg
Prøvemerking:	Ned	Analysestartdato:	03.11.2014

Analyse	Resultat:	Enhet:	MU	Metode:	LOQ:
Total Fosfor	6.3	µg/l	40%	NS EN ISO 15681-2	3
Total Nitrogen	270	µg/l	10%	NS 4743	10
Kjemisk oksygenforbruk (KOFCr)	36	mg/l	25%	Intern metode	30

Moss 06.11.2014

Stig Tjomsland

ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:
* (Ikke omfattet av akkrediteringen
< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kvantifiseringsgrense

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).