

Vassdrag i Alvdal kommune. Vurdering av tilstand 2010



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

NIVA Midt-Norge

Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

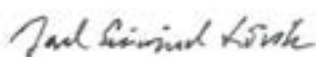
Tittel Vassdrag i Alvdal kommune. Vurdering av tilstand 2010.	Løpenr. (for bestilling) 6035-2010	Dato 11.10.2010
	Prosjektnr. Undernr. O-10346	Sider Pris 19
Forfatter(e) Jarl Eivind Løvik	Fagområde Ferskvann	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Hedmark	Trykket CopyCat

Oppdragsgiver(e) Alvdal kommune	Oppdragsreferanse Arne Hoelset
------------------------------------	-----------------------------------

Sammendrag

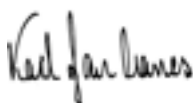
Rapporten presenterer resultatene av en undersøkelse av vannkvalitet og miljøtilstand i sidevassdrag til Glåma i Alvdal kommune i 2010. Konsentrasjonene av næringsstoffer, organisk stoff og tarmbakterier (*E. coli*) var generelt lave i alle vassdragene. På de øverste prøvestasjonene i Sølna og Hausta ble det observert relativt stor dekningsgrad av påvekstalger. Sølna er et kalkfattig vassdrag, og spesielt øvre deler av vassdraget har svak bufferevne mot forsuring. De andre vassdragene er relativt kalkrike og har meget god bufferevne mot forsuring. Totalt sett vurderes miljøtilstanden som god eller meget god på de fleste prøvestasjonene.

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alvdal kommune 2. Sidevassdrag til Glåma 3. Miljøtilstand 4. Vannkvalitet 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The municipality of Alvdal 2. Tributaries to river Glåma 3. Environmental status 4. Water quality
--	--



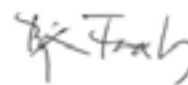
Jarl Eivind Løvik

Prosjektleder



Karl Jan Aanes

Forskningsleder



Bjørn Faafeng

Seniorrådgiver

Vassdrag i Alvdal kommune

Vurdering av tilstand 2010

Forord

Rapporten omhandler vannkvalitet og biologiske forhold i vassdrag i Alvdal kommune, undersøkt sommeren 2010. Resultatene sammenlignes med resultater fra tidligere undersøkelser i de samme vassdragene i 2003. Undersøkelsen er utført på oppdrag fra Alvdal kommune. Kontaktperson i kommunen har vært Arne Hoelset.

Jarl Eivind Løvik ved NIVAs østlandsavdeling har vært prosjektleder for NIVA. Feltarbeidet ble gjennomført av Jarl Eivind Løvik med assistanse av Amund Nordli Løvik. Førstnevnte har stått for vurderingene av miljøtilstanden og har skrevet rapporten. Mette-Gun Nordheim har bistått med tilrettelegging av kart.

De kjemiske og hygieniske/bakteriologiske analysene ble utført av LabNett (Hamar og Skien). Biologiske vurderinger i felt av begroing og bunndyr ble gjort av Jarl Eivind Løvik. Innsamlet materiale ble fiksert og er arkivert ved NIVAs østlandsavdeling for eventuell senere bearbeiding.

Samtlige takkes for godt samarbeid.

Ottestad, 11. oktober 2010

Jarl Eivind Løvik

Innhold

Sammendrag	5
Summary	7
1. Innledning	8
1.1 Bakgrunn	8
1.2 Målsetting	8
1.3 Program og gjennomføring	8
1.4 Vurderingskriterier	10
2. Resultater og vurderinger	11
2.1 Vannkjemiske og bakteriologiske forhold	11
2.2 Biologiske forhold	14
3. Litteratur	19

Sammendrag

Målsettingen med undersøkelsen har vært å skaffe fram nye data og vurdere miljøtilstanden i vassdragene Sølva og Hausta samt nedre deler av Sivilla, Tronsåa og Folla i Alvdal kommune. Hovedvekten er lagt på lokalbettinget forurensning slik som tilførsler av næringsstoffer (overgjødning), organisk stoff og tarmbakterier. Eventuell forurensning er også vurdert. Resultatene er sammenlignet med resultater fra en tidligere undersøkelse i de samme vassdragene i 2003 (Feragen mfl. 2003). Begge årene ble vurderingene basert på feltobservasjoner av biologiske forhold og én enkelt serie med vannprøver. Vurderinger av eventuelle endringer over tid er derfor beheftet med relativt stor usikkerhet.

Sølva

Øvre del av elva (stasjon S3, ved Franksætra) hadde stor dekning av påvekstalg og moser sammenlignet med prøvestasjonen i nedre del (S1 og S2). Videre ble det målt noe høyere konsentrasjon av organisk stoff på den øverste prøvestasjonen enn lengre nede i vassdraget. Konsentrasjonene av næringsstoffer (total-fosfor og total-nitrogen) var meget lave på alle stasjoner, tilsvarende svært god vannkvalitet. Tettheten av tarmbakterier (*E. coli*) var lav på alle stasjoner. Øverste stasjon hadde lav bufferevne mot forurensning. Øvre deler av Sølvas nedbørfelt er også tidligere klassifisert som forurensningsfølsomt område (Qvenild 1996). Totalt sett vurderes miljøtilstanden som god til mindre god i øvre del (S1) og meget god til god i nedre del (S1 og S2).

Hausta

Hausta er et kalkrikt, lite humuspåvirket vassdrag med meget god bufferevne mot forurensning. Konsentrasjonene av næringsstoffer var lave på alle stasjoner, tilsvarende svært god vannkvalitet. Vannkvaliteten kan videre karakteriseres som god mht. organisk stoff og tarmbakterier. Ved øverste prøvestasjon (H3, ved utløpet av Haustsjøen) var det stor dekning av bl.a. trådformige grønnalger. Dette kan trolig skyldes at lokaliteten har relativt stabil vannføring og får tilført en god del næring fra Haustsjøen (utløpseffekt). Det var antagelig de samme algetypene som dominerte på de to stasjonene lengre nede i vassdraget, men her var dekningsgraden betraktelig mindre. Totalt sett vurderes miljøtilstanden som god ved utløpet av Haustsjøen (H3) og meget god til god i midtre (H2) og nedre del (H1).

Sivilla

Sivilla er et relativt kalkrikt, lite humuspåvirket vassdrag med meget god bufferevne mot forurensning. Lave konsentrasjoner av total-fosfor og total-nitrogen indikerte svært god vannkvalitet mht. overgjødning ved prøvestasjonen like før utløpet i Glåma. Den hygieniske/bakteriologiske vannkvaliteten var god, og konsentrasjonen av organisk stoff var lav. Det ble observert moderat dekning av påvekstalg og vannplanter. Totalt sett vurderes miljøtilstanden som meget god til god.

Tronsåa

Tronsåa kan karakteriseres som et moderat kalkrikt, lite humuspåvirket vassdrag med meget god bufferevne mot forurensning. Konsentrasjonene av næringsstoffer, organisk stoff og tarmbakterier var lave, og det ble ikke observert markerte forekomster av begroingsorganismer eller unormal sammensetning av bunnsfaunaen. Miljøtilstanden vurderes som meget god til god.

Folla

Folla er et relativt kalkrikt, lite humuspåvirket vassdrag med meget god bufferevne mot forurensning. Ut fra de lave konsentrasjonene av total-fosfor og total-nitrogen kan vannkvaliteten karakteriseres som svært god i forhold til overgjødning. Konsentrasjonen av organisk stoff var lav, og tettheten av *E. coli* var også lav. Dekningsgraden av påvekstalg og moser var meget lav, og det så ut til å være en

normal sammensetning av bunnfaunaen på prøvestasjonen like oppstrøms utløpet i Glåma. Totalt sett vurderes miljøtilstanden som meget god til god på denne lokaliteten.

Det ble målt vesentlig lavere konsentrasjoner av total-fosfor på alle prøvestasjoner ved denne undersøkelsen sammenlignet med tilsvarende undersøkelse i 2003. For øvrig var det også moderate forskjeller i f.eks. alkalitet, i konsentrasjonene av organisk stoff og i tettheten av *E. coli* ved enkelte prøvestasjoner. Naturlige variasjoner og tilfeldigheter mht. prøvetidspunktene samt en viss måleusikkerhet gjør at disse forskjellene ikke bør tillegges alt for stor vekt. Når det gjelder totalvurderingene av miljøtilstanden, er forskjellene mellom de to årene små.

Summary

Title: Watercourses in the municipality of Alvdal. Environmental status in 2010.

Year: 2010

Author: Jarl Eivind Løvik

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 82-577-5770-0

The report presents results from an investigation of water quality and environmental status in tributaries to the river Glåma, in the municipality of Alvdal in 2010. The concentrations of nutrients, organic matter and faecal indicator bacteria (*E. coli*) were generally low at all sampling stations. In the rivers Sølva and Hausta quite large coverage of periphyton was observed at the upper sampling stations compared to the sampling stations at lower altitudes. The river Sølva can be classified as a calcium poor water course, and the upper parts are probably vulnerable to acidification. The other water courses are quite calcium rich and have very good buffering capacity against acidification. In summary the environmental status is classified as good or very good on most sampling stations.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

I forbindelse med oppfølging av hovedplan avløp har Alvdal kommune behov for å få gjennomført en undersøkelse av miljøtilstanden i utvalgte vassdrag i kommunen. Enhetsleder kommunalteknikk Arne Hoelset tok i juli 2010 kontakt med NIVAs østlandsavdeling ved Jarl Eivind Løvik og bad NIVA utarbeide et tilbud med forslag til opplegg for en slik undersøkelse. Tilbudet ble sendt pr. e-post 23. juli 2010, og Alvdal kommune bestilte dette arbeidet i brev datert 26.7.2010. En forutsetning var at undersøkelsen kunne gjennomføres i løpet av høsten 2010.

1.2 Målsetting

Hensikten med undersøkelsen har vært å skaffe fram nye data for å vurdere dagens miljøtilstand og forurensningssituasjon i vassdragene Sølva, Hausta, Sivilla, Tronsåa og Folla i Alvdal kommune. Vurderingene gjelder påvirkningstypene overgjødning, organisk belastning, tarmbakterier og eventuell forurensning. Resultatene sammenlignes med resultater fra en tilsvarende undersøkelse i de samme vassdragene utført i 2003 (Feragen mfl. 2003).

1.3 Program og gjennomføring

Undersøkelsen ble gjennomført som en én-dags befaring den 17.8.2010. Det ble da samlet inn vannprøver for fysisk-kjemiske og bakteriologiske analyser samt gjort observasjoner av biologiske forhold i felt (bunndyr og begroing etc.). Dette ble gjort ved 3 stasjoner i Sølva, 3 stasjoner i Hausta og én stasjon i nedre del av hver av elvene Sivilla, Tronsåa og Folla, dvs. de samme 9 prøvestasjonene som ved undersøkelsen i 2003 (Feragen mfl. 2003). De tre sistnevnte elvene er sidevassdrag til Glåma, mens Sølva og Hausta er sidevassdrag til Folla. Plassering av prøvestasjonene er vist i Figur 1, og UTM-koordinater er gitt i Tabell 1.

Befaringen ble gjennomført ved middels vannføring i elvene. Dagen før befaringen var vannføringen i Folla ved Dølplass 20 m³/s, som er nær medianvannføringen ved denne målestasjonen (opplysning fra NVE Hydrologisk avdeling). Det kom ikke nedbør i Alvdal 16-17. august. Ut fra dette kan forholdene for vannprøver og biologiske observasjoner karakteriseres som gunstige med tanke på å beskrive en "normalsituasjon".

Vannprøvene ble levert til akkreditert laboratorium (LabNett, Hamar) innen ett døgn etter prøvetaking. Prøvene ble analysert mht. parametre gitt i Tabell 2.



Figur 1. Oversikt over området med plassering av prøvestasjoner. Kartkilde: <http://kart.statkart.no/>.

Tabell 1. Prøvestasjoner med kartreferanser.

Vassdrag	Stasjon	Beliggenhet	Kartblad	UTM-koordinater
Sølva	S1	Enget	1619 III	NP827888
Sølva	S2	Kvernhusøya	1619 III	NP813879
Sølva	S3	Franksætra	1619 III	NP726827
Hausta	H1	Neset	1619 III	NP798924
Hausta	H2	Gjota	1619 III	NP753901
Hausta	H3	utl. Haustsjøen	1619 III	NP714868
Sivilla	Si	Rv3-bru	1619 III	NP848972
Tronsåa	Tr	Jordamoen	1619 III	NP845896
Folla	Fo	bru v. Storsteia	1619 III	NP842875

Tabell 2. Oversikt over benyttede kjemiske og bakteriologiske analyser.

Parameter	Metode, LabNett	Beskrivelse
pH	Intern	Surhetsgrad
Alkalitet	Intern	Mål på vannets evne til å motstå forsurening
Fargetall (etter filtrering)	NS 4787	Mål på humusinnhold, innhold av organisk stoff
Turbiditet	ISO 7027	Mål på partikkelinnhold
Kalsium (Ca)	ICP-AES	Mål på kalkinnhold
Total-fosfor (tot-P)	ISO 6878	Plantenæringsstoff
Total-nitrogen (tot-N)	NS 4743	Plantenæringsstoff
Kjemisk oksygenforbruk (KOF-Mn)	Intern	Mål på innhold av organisk stoff
<i>E. coli</i>	Colilert	Mål på fersk fekal forurensning, "tarmbakterier"

1.4 Vurderingskriterier

Miljøtilstanden på lokalitetene ble vurdert i felt ut fra observasjoner av begroingsorganismer og bunndyr, i henhold til opplegget for undersøkelsen i 2003. Ved enkelte av prøvestasjonene ble det samlet inn prøver av framtrede begroingselementer (eks. fastsittende alger) for eventuelt senere analyser. Bunndyr ble samlet inn ved hjelp av sparkemetoden (3 ganger 1 minutt), og mengdefordeling av hovedgrupper i bunndyrsamfunnet ble vurdert på stedet.

Direktoratgruppa for gjennomføring av vanddirektivet i Norge har utarbeidet veiledere for overvåking og klassifisering av økologisk tilstand i innsjøer og elver (<http://vannportalen.no>). Bestemmelse av miljøtilstanden eller økologisk tilstand i elver skal normalt gjøres på grunnlag av observasjoner og analyser av biologiske kvalitetselementer som begroingsorganismer, vannplanter, bunndyr og/eller fisk. Mengder og artssammensetning innen de ulike kvalitetselementene brukes så til å fastsette miljøtilstanden, og det kan benyttes 5 nivåer: fra svært god, via god, moderat og dårlig til svært dårlig økologisk tilstand. Det nasjonale målet er at alle vannforekomster skal ha minst god økologisk tilstand. Videre sier retningslinjene at det kvalitetselementet som gir den dårligste klassen skal være utslagsgivende (prinsippet ”det verste styrer”, jf. Direktoratgruppa 2009).

Kjemiske prøver og analyser brukes som støtteparametre til de biologiske observasjonene. Dersom tilstandsklassen på en lokalitet bestemmes til god ut fra biologiske kvalitetselementer, vil likevel tilstanden på lokaliteten bli vurdert som moderat (mindre god) hvis den styrende kjemiske parameteren tilsier klassen moderat eller dårligere. Som utgangspunkt for klassifisering av tilstand ut fra vannkjemiske data bør det benyttes middelveier med basis i f.eks. månedlige prøver gjennom et helt år, eller helst 3 år. Vannkvaliteten i bekker og elver kan variere relativt mye gjennom året av naturlige årsaker (vær- og avrenningsforhold etc.), og eventuelle forurensninger kan bli tilført støtvis eller over kortere perioder.

Prøver og analyser fra kun én dato slik som her må først og fremst betraktes som stikkprøver og innebærer en betydelig usikkerhet i klassifiseringen. Det betyr også at sammenligninger mellom ulike år ut fra enkeltprøver bør gjøres med stor forsiktighet. Slike enkeltmålinger vil likevel kunne gi en viss pekepinn på nivåene for ulike kjemiske parametre. For klassifisering av miljøtilstand mht. total-fosfor, total-nitrogen og pH, har vi benyttet klassifiseringsveilederen som ble utgitt i 2009 (Veileder 01:2009, Direktoratgruppa 2009). Tilstanden skal klassifiseres ut fra kriterier for ulike vann typer, dvs. om de ligger i lavlandet, skogområder eller fjell, om vassdragene er kalkfattige eller kalkrike, humøse (brune) eller klare osv. Veileder 01:2009 har ikke fastsatt vurderingskriterier for kalkrike, klare vassdrag i skog. Både Hausta, Sivilla, Tronsåa og Folla kan regnes som moderat kalkrike, klare vassdrag. Her har vi for disse elvene valgt å bruke kriterier for kalkfattige, klare vassdrag i skog, slik som for Sølva.

Videre er det foreløpig ikke etablert nye vurderingskriterier tilpasset vanddirektivet for parametrene som alkalitet, KOF-Mn, farge, turbiditet og *E. coli*. For disse har vi derfor benyttet tidligere SFTs veileder fra 1997 (Andersen mfl. 1997).

I denne undersøkelsen har vi ikke gjennomført en ”fullstendig” kartlegging av biologiske kvalitetselementer. Miljøtilstanden er vurdert med basis i faglig skjønn og ut fra resultatene av feltobservasjoner av biologiske forhold samt kjemiske og bakteriologiske analyser. Eventuelle observasjoner av søppel, skum eller lukt er også tillagt en viss vekt.

2. Resultater og vurderinger

2.1 Vannkjemiske og bakteriologiske forhold

Resultatene av de vannkjemiske og bakteriologiske analysene er gitt i Tabell 3.

Sølva

Verdier for kalsium på 0,8-2 mg Ca/l og farge på ca. 20 mg Pt/l viser at Sølva er et kalkfattig og lite humuspåvirket vassdrag. Humuspåvirkningen var ikke vesentlig forskjellig ved de tre prøvestasjonene, men konsentrasjonen av kalsium var noe høyere ved de to nederste stasjonene (S1 og S2) enn på den øverste ved Franksetra (S3). Surhetsgraden varierte fra svakt surt (pH 6,6) ved S3 til omkring nøytral reaksjon (pH 7,0-7,1) ved de to nederste stasjonene. Alkalitet var også lavere ved Franksætra enn ved stasjonene nede i bygda i 2010. Alkalitet på 0,050 mmol/l eller lavere både i 2003 og 2010 kan tyde på at særlig den øvre delen av vassdraget er sårbar for forsurening. I kalkingsplan for Hedmark 1995-1999 er også dette området beskrevet som forsuringsfølsomt (Qvenild 1996). Ved stasjon S3 kan tilstanden betegnes som mindre god mht. forsurening (jf. Andersen mfl. 1997). Ved S1 og S2 derimot kan tilstanden karakteriseres som god. Forsuringssituasjonen har bedret seg i mange vassdrag i Sør-Norge i den senere tid. Dette er et resultat av mindre utslipp av svovel og nitrogen til luft i Europa, noe som har ført til nedgang i sulfat og nitrat i nedbøren og i vassdragene samt økning i pH og syrenøytraliserende kapasitet (Schartau mfl. 2009).

Konsentrasjonen av total-fosfor (tot-P) og total-nitrogen (tot-N) varierte henholdsvis i områdene 3-4 µg P/l og 113-126 µg N/l ved de ulike prøvestasjonene i 2010. Dette er lave konsentrasjoner og karakteristisk for næringsfattige vannforekomster. På grunnlag av tot-P og tot-N kan miljøtilstanden betegnes som svært god i forhold til overgjødsling ved alle tre stasjoner. I 2003 ble det målt konsentrasjoner av tot-P i området 23-51 µg P/l ved de tre prøvestasjonene, dvs. 7-14 ganger høyere verdier enn i 2010 (Feragen mfl. 2003). Prøvene ble i 2003 samlet inn ved omkring middels vannføring og stabile forhold, i likhet med i 2010.

Konsentrasjonen av tot-P kan variere relativt mye av "naturlige" årsaker, spesielt i områder med mye dyrka mark og stor menneskelig aktivitet i nedbørfeltet. I vassdrag uten større punktutslipp, observeres ofte en økning i forbindelse med kraftig regnvær og stigende vannføring. Eventuelle utslipp eller sig av avløpsvann eller husdyrgjødsel vil kunne føre til markert økning i konsentrasjonen av tot-P. Verdiene fra 2003 synes å være uvanlig høye for et humusfattig og kalkfattig vassdrag med relativt lite menneskelig aktivitet i nedbørfeltet. Analysene ble i 2003 utført av laboratoriet ved Næringsmiddeltilsynet for Sør-Østerdal (NTSØ) ved bruk av CR 2000 spektrofotometer. I følge limnolog Per B. Christiansen (pers. oppl.), som deltok i undersøkelsen i 2003, kan det antas å ha vært en betydelig usikkerhet knyttet til disse analyseresultatene.

Konsentrasjonen av organisk stoff ble målt som kjemisk oksygenforbruk (KOF-Mn). Verdiene varierte i området 3,0-3,7 mg O/l. Tilstanden kan karakteriseres som god mht. organisk stoff ved stasjon S1 og S2 og mindre god, men nær grensa til god ved S3. Det ble ikke registrert markerte endringer i konsentrasjonen av organisk stoff sammenlignet med i 2003.

Tettheten av *E. coli* er en indikasjon på graden av fersk fekal forurensning (tarmbakterier). Vannkvaliteten i Sølva kan betegnes som meget god til god mht. tarmbakterier den 17.8.2010. Det ble ikke registrert endringer av betydning i den hygieniske/bakteriologiske vannkvaliteten sammenlignet med i 2003.

Tabell 3. Resultater av kjemiske og bakteriologiske analyser samt vanntemperatur 17.8.2010. Resultater fra tilsvarende undersøkelse i 2003 (Feragen mfl. 2003) er også gitt. Tilstandsklasser i henhold til SFT-veiledning 1997:04 (Andersen mfl. 1997) og Veileder 01:2009 (Direktoratgruppa 2009).

	Sølna S1		Sølna S2		Sølna S3		Hausta H1		Hausta H2		Hausta H3		Sivilla		Tronsåa		Folla		
	2003	2010	2003	2010	2003	2010	2003	2010	2003	2010	2003	2010	2003	2010	2003	2010	2003	2010	
Næringsstoffer:																			
Tot-P, µg P/l	23	3.4	51	3.7	28	4.2	15	2.4	29	3.2	24	3.4	26	3.0	33	<2.5	27	3.6	
Tilstandskl.	IV	I	V	I	IV	I	III	I	IV	I	IV	I	IV	I	IV	I	IV	I	
Tot-N, µg N/l	126	126	121	121	113	113	151	151	146	146	160	160	132	132	88	88	127	127	
Tilstandskl.	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Forsuring:																			
pH	6.9	7.1	7.2	7.0	7.1	6.6	7.6	7.9	7.8	7.9	7.9	8.1	7.9	7.6	7.6	7.8	7.4	7.6	
Tilstandskl.	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Alkalitet, mmol/l	0.08	0.103	0.09	0.094	0.05	0.038	0.47	0.855	0.45	0.784	0.42	0.719	1.16	0.442	0.32	0.52	0.40	0.454	
Tilstandskl.	II	II	II	II	III	III	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Organisk stoff:																			
KOF-Mn, mg O/l	2.8	3.0	2.9	3.0	2.7	3.7	2.2	1.8	1.9	1.9	3.4	2.6	1.4	2.3	3.9	1.1	1.5	1.9	
Tilstandskl.	II	II	II	II	II	III	I	I	I	I	II	II	I	I	III	I	I	I	
Farge, mg Pt/l	19	19	19	19	21	21	10	10	9	9	9	9	11	11	7	7	12	12	
Tilstandskl.	II	II	II	II	II	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Tarmbakterier:																			
E. coli*, ant./100 ml	10	4	7	9	2	3	18	10	5	13	2	5	77	5	8	7	11	6	
Tilstandskl.	II	I	II	II	I	I	II	II	II	II	I	II	III	II	II	II	II	II	
Generell vannkvalitet:																			
Turbiditet, FNU	0.49	0.49	0.56	0.56	0.52	0.52	0.24	0.24	0.46	0.46	0.41	0.41	0.44	0.44	0.16	0.16	0.53	0.53	
Tilstandskl.	I	I	II	II	II	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	II	
Kalsium, mg/l	2.01	2.01	1.85	1.85	0.84	0.84	17.1	17.1	16.0	16.0	14.9	14.9	8.90	8.90	8.38	8.38	9.57	9.57	
Fysiske forhold:																			
Temp. °C	9	13.5	10	14.2	11	15.3	11	13.1	12	14.5	9	15.5	9	14.0	10	11.3	11	13.3	

* Målt som TKB (termotolerante kolfforme bakterier) i 2003

Tilstandsklasser Tot-P, Tot-N og pH (Veileder 01:2009):

I	II	III	IV	V
Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig

Tilstandsklasser for alkalitet, KOF-Mn, farge, turbiditet og E. coli (Andersen mfl. 1997):

I	II	III	IV	V
Meget god	God	Mindre god	Dårlig	Meget dårlig

Elvetyper:

Sølna: kalkfattige, klare i skog. Hausta, Sivilla, Tronsåa og Folla: Moderat kalkrike, klare i skog (bruker kriterier for kalkfattige, klare i skog)

Hausta

Konsentrasjonen av kalsium varierte i området 14,9-17,1 mg Ca/l, og fargeverdien var på 9-10 mg Pt/l. Dette karakteriserer Hausta som et moderat kalkrikt, lite humuspåvirket vassdrag. Vannkvaliteten var basisk (pH 7,9-8,1), og vassdraget så ut til å ha meget god evne til å motstå endring av pH ved tilførsel av syrer (jf. alkalitet på ca. 0,720-0,860 mmol/l). Alkalitet og konsentrasjon av kalsium var høyest ved utløpet av Haustsjøen og sank noe nedover i vassdraget.

Konsentrasjonene av tot-P og tot-N var lave ved alle stasjonene i 2010. Ut fra verdiene for tot-P og tot-N kan vannkvaliteten karakteriseres som svært god i forhold til overgjødning. I likhet med Sølva ble det i Hausta målt betydelig høyere konsentrasjoner av tot-P i 2003 enn i 2010.

Verdiene for KOF-Mn varierte i området 1,8-2,6 mg O/l, dvs. tilsvarende meget god til god vannkvalitet mht. organisk stoff. Det ble ikke registrert vesentlige forskjeller i konsentrasjonen av organisk stoff sammenlignet med i 2003.

Tettheten av *E. coli* var relativt lav på alle stasjoner. Det vil si at vannkvaliteten kan karakteriseres som god mht. fersk fekal forurensning fra mennesker eller dyr.

Sivilla

Basert på resultatene fra undersøkelsen i august 2010 kan Sivilla (nedre del) karakteriseres som et moderat kalkrikt, lite humuspåvirket vassdrag med basisk vannkvalitet og meget god bufferevne mot forurensning. Konsentrasjonen av næringsstoffer (tot-P og tot-N) var lav, tilsvarende svært god tilstand i forhold til overgjødning. Konsentrasjonen av organisk stoff var også lav. Tettheten av *E. coli* var lav, dvs. at vassdraget hadde god vannkvalitet mht. fekal forurensning.

Verdiene for alkalitet, tot-P og *E. coli* var markert lavere i 2010 enn i 2003.

Tronsåa

Resultatene fra 17. august 2010 indikerer at Tronsåa (nedre del) er et moderat kalkrikt, lite humuspåvirket vassdrag med basisk vannkvalitet og meget god evne til å motstå pH-endringer ved tilførsel av syrer. Ut fra de meget lave konsentrasjonene av tot-P og tot-N kan vannkvaliteten karakteriseres som svært god mht. overgjødning. Konsentrasjonen av organisk stoff, målt som KOF-Mn, var meget lav. Tettheten av *E. coli* var også lav, dvs. at Tronsåa var lite påvirket av fersk fekal forurensning fra mennesker eller dyr.

Det ble registrert betydelig lavere verdier for tot-P og KOF-Mn i 2010 sammenlignet med i 2003.

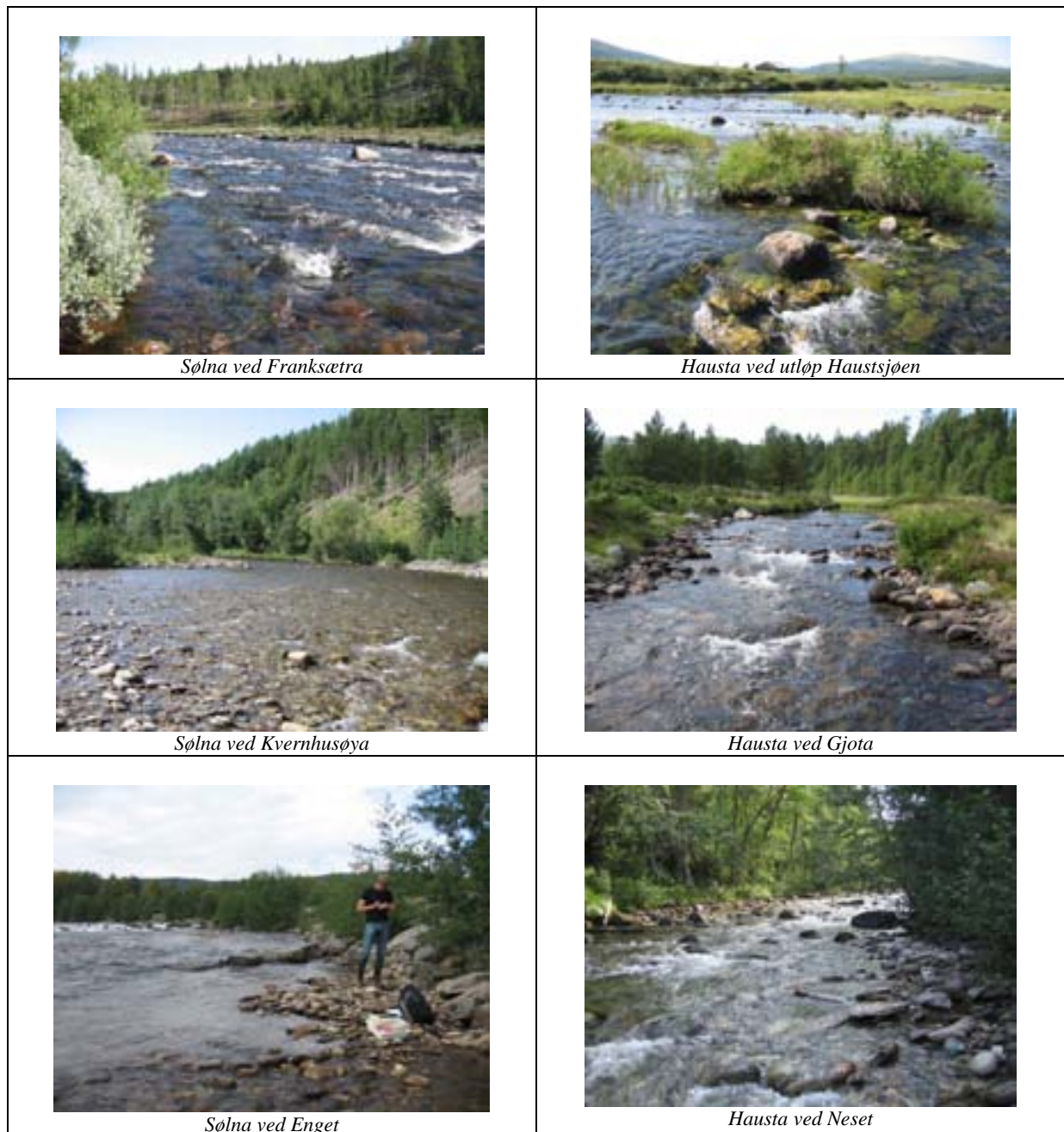
Folla

Undersøkelsen i august 2010 tyder på at Folla (nedre del) er et moderat kalkrikt, humusfattig vassdrag med basisk vannkvalitet og meget god bufferevne mot forurensning. Konsentrasjonen av tot-P og tot-N var lave, tilsvarende svært god tilstand mht. overgjødning. Konsentrasjonen av organisk stoff var lav. Tettheten av fekale indikatorbakterier (*E. coli*) var også lav, dvs. at vassdraget var lite påvirket av tarmbakterier fra mennesker eller dyr.

Verdien for tot-P i Folla var markert lavere i 2010 enn i 2003. For øvrig ble det ikke registrert vesentlige endringer i den fysisk/kjemiske eller bakteriologiske vannkvaliteten.

2.2 Biologiske forhold

Resultatene av de biologiske observasjonene er gitt i Tabell 4-5. Figur 2-3 viser foto fra prøvestasjonene.



Figur 2. Bilder fra prøvelokalitetene i Sølva og Hausta, tatt 17. august 2010. Foto: Jarl Eivind Løvik

Sølva

Ved øverste stasjon (S3) var det kraftig vekst av lysegrønne, trådformige grønnalger ("grønske"). Påvekstalger dekket mer enn 50 % av bunnen. Mosevegetasjonen var også i stor grad dekket av grønnalger. Trolig dreier det seg her om det som gjerne kalles rentvannsformer av grønnalger, dvs. en type begroing tilsvarende det som har vært vanlig å observere mange andre steder i fjellet i den senere

tid, og som ikke kan tilskrives lokalt betinget forurensning (se f.eks. Lindstrøm mfl. 2000). Dekningsgraden av påvekstalger var betraktelig lavere ved de to nederste prøvestasjonene i Sølva (S1 og S2). Såkalte nedbrytere eller heterotrof begroing (sopp, bakterier etc.) ble ikke observert på noen av prøvestasjonene.

Bunnfaunaen var dominert av døgnfluer, vårfluer og steinfluer. Representanter for døgnflueslektene *Baetis* og *Heptagenia* var vanlige på alle stasjoner. Dette kan være en indikasjon på at bunnfaunaen for tiden ikke er utpreget skadet av forsuring (Aanes og Bækken 1995, Bækken og Kjellberg 2004).

Samlet vurdering av biologiske forhold: S1: meget god til god, S2: meget god, S3: god tilstand.

Hausta

Ved utløpet av Haustsjøen (H3) var det stor dekning av lysegrønne, trådformige grønnalger (trolig rentvannsarter) og en nesten hvit alge (muligens kiselalgen *Didymosphenia geminata*, se foto). Denne arten trives i relativt elektrolittrikt vann. Den markerte begroingen kan bl.a. henge sammen med at vannføringen er stabil, at det er bra med lys og at det tilføres en del næring fra Haustsjøen (utløpseffekt). Videre ble det observert en del sauer i området og kumøkk delvis i og like ved elva. Dette kan også bidra til noe næringstilførsel. Det var trolig i stor grad de samme algetypene som var til stede på de to prøvestasjonene lengre nede i vassdraget (H2 og H1), men her var dekningsgraden mindre.

Ved H3 var bunnfaunaen dominert av små muslinger, døgnfluer (bl.a. *Baetis* spp. og *Heptagenia* spp.) og steinfluer. Snegl og vårfluer var også vanlige. S sammensetningen indikerer at øvre deler av Hausta ikke er utsatt for forsuring. Marflo ble funnet i relativt stort antall i 2003, men ble ikke påvist i 2010. Døgnfluer var dominerende på stasjonene H2 og H1. Bunndyrgrupper som knott, vårfluer og steinfluer var også relativt vanlige på de to nederste stasjonene.

Samlet vurdering av biologiske forhold: H1: meget god, H2: meget god til god, H3: god tilstand.

Sivilla

Det var lite påvekstalger, bortsett fra noe grønnalger på relativt stort dyp. Videre var det en del høyere vannplanter (makrofytter). Bunnfaunaen var dominert av vårfluer, snegl og døgnfluer (*Baetis* spp.). I prøven var det også betydelige mengder hoppekreps. Disse lever i hovedsak i innsjøer og var trolig transportert med vannet fra Savalen. Vi observert litt søppel i form av gammelt jernskrot på lokaliteten.

Samlet vurdering av biologiske forhold: meget god til god tilstand.

Tronsåa

Lokaliteten hadde lite synlig begroing av grønnalger, men det var en del glatte steiner, trolig på grunn av et tynt belegg med kiselalger. Bunnfaunaen var dominert av døgnfluer (*Baetis* spp.) og vårfluer. Steinfluer ble også observert.

Samlet vurdering av biologiske forhold: meget god til god tilstand.

Folla

Vi gjorde kun enkeltfunn av grønnalger på lokaliteten; dekningsgraden var meget liten. Synlige forekomster av nedbrytere som sopp eller bakterier ble ikke påvist. Bunnfaunaen var dominert av døgnfluer (*Baetis* spp. og *Heptagenia* spp.), steinfluer og vårfluer. Snegl og fjærmygg ble også funnet. Det ble registrert litt søppel i form av plast på lokaliteten.

Samlet vurdering av biologiske forhold: meget god til god tilstand.



Figur 3. Bilder fra prøvestasjonene i Sivilla, Tronsåa og Folla, tatt 17.august.2010. Foto: J.E. Løvik

Tabell 4. Observasjoner av biologiske forhold i Sølva og Hausta 17.8.2010.

Vassdrag:	Sølva	Sølva	Sølva	Hausta	Hausta	Hausta
Stasjon:	S1	S2	S3	H1	H2	H3
UTM (kartblad 1619 III):	NP 827888	NP813879	NP726827	NP798924	NP753901	NP714868
Dato:	17.08.2010	17.08.2010	17.08.2010	17.08.2010	17.08.2010	17.08.2010
Elvens bredde, m (ca.)	14	12	10	8	4	3-8
Lysforhold:	G	G	G	G	G	G
Vannføring:	M	M	M	M	M	M
Strømhastighet:	S	S	S	S	S	S-R
Temperatur (°C):	13.5	14.2	15.3	13.1	14.5	15.5
Foto nr.:	3771-72	3773-74	3775-76 3778, 3780	3792	3790-91	3783-87
Begroing/vannplanter:						
Grønnalger	1	+	5	1	1	4
Moser	2		4	1		
Kiselalger (?)				1	2	3
Vannplanter (makrofytter)						
Heterotrof begr. (sopp, bakt.)						
Bunndyr:						
Totalmengde	2-3	3	2	3	3	3
Fåbørstemark		+	1		1	1
Vannmidd	+	+	+	+		
Steinfluer	2	2	2	2	1	2-3
Døgnfluer	3-4	3	2	3	3	3
Billelarver						
Biller, voksne						+
Vårfluer	2	2	3	2	1	2
Knott	+			2	1	
Fjærmygg, larver	+	+		+		
Fjærmygg, pupper						
Andre tovinger		+				
Snegl						2
Musling						4
Gammarus						
Andre observasjoner:						
Skumdannelse	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei
Søppel	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei
Lukt	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei
Totalvurdering biologi	I-II	I	II	I	I-II	II

Forklaring til tabellen:

Lysforhold: G (gode), M (middels), D (dårlig)

Vannføring: L (Lav), M (middels), H (høy)

Strømhastighet: F (fossende), S (stryk), R (rask), M (moderat), L (langsom)

Begroing: + (enkeltpunn), 1 (<5%), 2 (5-12 %), 3 (12-25 %), 4 (25-50 %), 5 (50-100 %)

Bunndyr, mengde: +, 1, 2, 3, 4

Totalvurdering biologi:

	Tilstand	Forurensningsgrad
I	Meget god	Ubetydelig påvirket
I-II	Meget god - god	Litt påvirket
II	God	Noe påvirket
III	Mindre god	Markert forurenset
IV	Dårlig	Sterkt forurenset
V	Meget dårlig	Meget sterkt forurenset

Tabell 5. Observasjoner av biologiske forhold i Sivilla, Tronsåa og Folla 17.8.2010.

Vassdrag:	Sivilla	Tronsåa	Folla
Stasjon:	Si	Tr	Fo
UTM (kartblad 1619 III):	NP848972	NP845896	NP842875
Dato:	17.08.2010	17.08.2010	17.08.2010
Elvens bredde, m (ca.)	10	3	90
Lysforhold:	G	G	G
Vannføring:	M	M	M
Strømhastighet:	R	S	S-R
Temperatur (°C):	14.0	11.3	13.3
Foto nr.:	3766	3770	3767-69
Begroing/vannplanter:			
Grønnalger	2	1	+
Moser			
Kiselalger (?)		3	
Vannplanter (makrofytter)	1		
Heterotrof begr. (sopp, bakt.)			
Bunndyr:			
Totalmengde	2-3	2-3	3
Fåbørstemark	+		
Vannmidd			
Steinfluer		1	2
Døgnfluer	1	3-4	3
Billelarver			
Biller, voksne			
Vårfluer	3	2	2
Knott	+		
Fjærmygg, larver		+	+
Fjærmygg, pupper			
Andre tovinger			
Snegl	2		1
Musling			
Gammarus			
Hoppekreps	4		
Andre observasjoner:			
Skumdannelse	Nei	Nei	Nei
Søppel	Litt jernskrot	Nei	Litt plast
Lukt	Nei	Nei	Nei
Totalvurdering biologi	I-II	I-II	I-II

Forklaring til tabellen:

Lysforhold: G (gode), M (middels), D (dårlig)

Vannføring: L (Lav), M (middels), H (høy)

Strømhastighet: F (fossende), S (stryk), R (rask), M (moderat), L (langsom)

Begroing: + (enkeltpunn), 1 (<5%), 2 (5-12 %), 3 (12-25 %), 4 (25-50 %), 5 (50-100 %)

Bunndyr, mengde: +, 1, 2, 3, 4

Totalvurdering biologi:

	Tilstand	Forurensningsgrad
I	Meget god	Ubetydelig påvirket
I-II	Meget god -god	Litt påvirket
II	God	Noe påvirket
III	Mindre god	Markert forurenset
IV	Dårlig	Sterkt forurenset
V	Meget dårlig	Meget sterkt forurenset

3. Litteratur

Andersen, J.R., Bratli, J.L., Fjeld, E., Faafeng, B., Grande, M., Hem, L., Holtan, H., Krogh, T., Lund, V., Rosland, D., Rosseland, B.O. og Aanes, K.J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Statens forurensningstilsyn, SFT. Veiledning 97:04. TA 1468/1997. 31 s.

Bækken, T. og Kjellberg, G. 2004. Klassifisering av surhetsgrad og vurdering av forsuring i rennende vann basert på forekomst av bunndyr. Klassifiseringssystem tilpasset humusrike elver og bekker i østlandsområdet. NIVA Rapport 4924-2004

Direktoratgruppa for gjennomføring av vanndirektivet, 2009. Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. <http://www.vannportalen.no/>. 181 s.

Feragen, G., Christiansen, P.B. og Bergaust, O.P. 2003. Vassdragsvurdering 2003. Sølva, Hausta, Sivilla, Folla og Tronsåa i Alvdal. Interconsult-rapport, datert 24.10.2003. 11s. + vedlegg.

Schartau, A.K., Sjøeng, A.M.S., Fjellheim, A., Walseng, B., Skjelkvåle, B.L., Halvorsen, G.A., Halvorsen, G., Skancke, L.B., Saksgård, R., Solberg, S., Høgåsen, T., Hesthagen, T. og Aas, W. 2009. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport – Effekter 2008. SFT. Statlig program for forurensningsovervåking, rapport nr. 1057/2009, TA-nr. 2546/2009. NIVA-rapport 5846-2009. 163 s.

Qvenild, T. 1996. Kalkingsplan for Hedmark, 1995-1999. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen, rapport nr. 9/96, 84 s.

Aanes, K. J. and T. Bækken. 1995. Use of makroinvertebrates to classify water quality. Report no 2 A. Acidification. Client: Norwegian Pollution Control Authority. NIVA report no 3338. 47 pp.

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no