

Kartlegging av miljøtilstanden Bleikvasselva Røssågavassdraget Tema: Miljøgifter



Hovedkontor

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

Sørlandsavdelingen

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

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Postboks 2026
5817 Bergen
Telefon (47) 2218 51 00
Telefax (47) 55 23 24 95

NIVA Midt-Norge

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

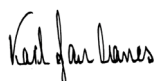
Tittel Kartlegging av miljøtilstanden Bleikvasselva, Røssågvassdraget Tema: Miljøgifter	Løpenr. (for bestilling) 5887 - 2009	Dato 13. 11. 2009
	Prosjektnr. Undernr. O - 29306	Sider Pris 43
Forfatter(e) Karl Jan Aanes, Morten A. Bergan	Fagområde Vannressursforvaltning	Distribusjon Fri
	Geografisk område Nordland	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Fylkesmannen. i Nordland v. Miljøvernadv.	Oppdragsreferanse Kristin Brekke Klaudiussen
---	--

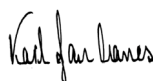
Sammendrag

Vannområde Ranfjorden er valgt som pilotområde i Nordland i forbindelse med implementeringen av EUs vanddirektiv i Norge. Sørfjorden er et av 4 delområder i dette vannområdet. NIVA gjennomførte i oktober 2008 en undersøkelse av vannkvaliteten i øvre deler av Bleikvassli-vassdraget, langs Røssåga med viktige sidevassdrag og ut i tilhørende marine fjordområder. Dette ble gjort for å kartlegge miljøtilstanden mhp. overgjødsling og miljøgifter. Resultatene viste at det var nødvendig med oppdaterte data om miljøgift-situasjonen fra øvre deler av vassdraget for å beskrive effektene fra avrenning fra gruveområdet i Bleikvassli. Dette var nødvendig for å kunne utarbeide en operativ forvaltningsplan innen 2009 og for å få kunne enten friskmelde de enkelte vannforekomstene eller plassere dem i den gruppen hvor det er fare for at de ikke vil nå målet om god miljøtilstand innen 2015. Dataene er vurdert opp mot VD klassegrenser og kvalitetskriterier utarbeidet av SFT. Rapporten sammenstiller, typifiserer og karakteriserer miljøtilstanden i disse vannforekomstene.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Vanddirektivet	1. Water Framework Directive
2. Gruveforurensing	2. Pollution from mines
3. Miljøgifter	3. Toxic components
4. Bunnfauna	4. Benthic fauna



Karl Jan Aanes
Prosjektleder



Karl Jan Aanes
Forskningsleder



Bjørn Faafeng
Seniorrådgiver

Kartlegging av miljøtilstanden
Bleikvasselva, Røssågavassdraget

Tema: Miljøgifter

Forord

Det ble høsten 2008 gjennomført en omfattende kartlegging av miljøtilstanden i Vannområde Ranfjorden: Delområde Sørfjorden. Vassdraget er ett av de nasjonale pilotområdene som i 2006 ble valgt ut i første fase av implementeringen av vanddirektivet i Norge. Bakgrunnen for denne undersøkelsen var å få inn tilstrekkelig data fra dette vassdragsområdet, slik at en kunne peke ut de delene som sto i fare for ikke å oppnå god økologisk og kjemisk tilstand i 2015. To typer av forurensing var prioritert, nemlig miljøgifter og overgjødning. Rapporten sammenstilte resultatene fra dette arbeidet og beskev tilstanden i vassdraget fra kilden og ut i Sørfjorden. I rapporten er det også tatt med bakgrunnsdata fra tidligere undersøkelser som NIVA har utført i vassdraget. På grunn av endrede vannføringsforhold i øvre deler av vassdraget, forbi gruveområdet i Bleikvassli, var dataene fra 2008 ikke representative for den situasjonen en her ville ha i fremtiden.

Det var her behov for ny informasjon etter at det som vil være fremtidige vannføringsforhold ble retablert i desember 2008. Supplerende undersøkelser ble gjennomført høsten 2009 for å få et riktigere bilde av resipientforholdene i dette området. Datamaterialet som ligger til grunn for rapporten beskriver de fysiske-kjemiske forholdene i vassdraget samt bunndyrsamfunnetes sammensetningen i Bleikvassli-vassdraget nedstrøms gruveområdet. Resipientsituasjonen i Moldåga oppstrøms og nedstrøms samløpet med Bleikvasslielva er også undersøkt samt ved en stasjon i Stormyrbassenget.

I dette prosjektet har Morten Bergan foretatt innsamling av bunndyr, bearbeidet dette materialet med assistanse av Tor Erik Eriksen og Torleif Bækken. Vannprøver ble samlet inn lokalt av Karl Arnfinn Olsen og analysert ved NIVA i Oslo. Undertegnede har vært prosjektleder og har stått for utarbeidelsen av rapporten. Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Kristin Brekke Klaudiussen.

Oppdragsgiver og medarbeidere takkes for godt samarbeid.

Oslo 13. 11. 2009

Karl Jan Aanes
Prosjektleder

Innhold

Forord	4
Sammendrag	6
Summary	9
1. Innledning	10
2. Materiale og metoder	11
2.1. Stasjonsplassering	11
2.2. Analyseparametre	11
3. Resultater : Miljøgifter ferskvann	12
3.1 Fysisk/kjemisk vannkvalitet i Bleikvasselva/Røssågavassdraget	12
3.1.1. Innledning. Vannkvalitet og gruvedrift Resultater	12
3,1.2 Prøvestasjoner	13
3.2. Resultater fra undersøkelsen i 2008	14
3.2.1 Overløp dam Kjøkkenbukta og Bleikvasselva	14
3.2.3 Resultater 2008 Fysisk-kjemiske målinger i Moldåga før og etter samløp med Bleikvasselva og ved Forsmoen Stormyrbassenget	15
3.3 Resultater supplerende undersøkelser høsten 2009	16
3.3.1 Generell vannkvalitet	16
3.3.2 Tungmetaller	18
3.4 Samlet vurdering fysisk/kjemiske forhold - Gruvepåvirkning	21
4. Biologiske undersøkelser	23
4.1 Vassdragets bunnfauna	23
4.1.1 Vurdering av resultater fra bunndyrundersøkelser ASPT - EPT	23
4.2 Resultater Bunndyr	25
4.3 Beskrivelse, kartlegging og vurdering av bunndyrsamfunnet	27
6. Referanser	30
7. Vedlegg	35

Sammendrag

Norge har gjennom EØS-avtalen forpliktet seg til å følge EUs rammedirektiv for vann. Dette er en ny måte å organisere forvaltning av vannforekomstene på. Målet er å sikre at vi har en god økologisk vannkvalitet i alle vannforekomstene våre, og om nødvendig å gjennomføre tiltak der denne ikke når kvalitetskravene.

Vannområde Ranfjorden med tilhørende nedbørsfelt, inkl. Sørfjorden, Ranfjorden og Sjonfjorden, ble valgt ut som pilotområder i første runde i arbeidet med implementeringen av vanddirektivet i Norge. Fylkesmannen i Nordland er vannregionmyndighet for vannregion Nordland og gjennomførte i 2008 en større miljø-overvåkning i dette vassdragsområdet. Resultatene skulle gi underlag for å kartlegge miljøtilstanden med særlig fokus på overgjødning og miljøgifter. Dataene skulle brukes til å utarbeide en plan for forvaltning av dette vannområdet innen utgangen av 2009. Oppdatert kunnskap om miljøtilstanden i disse vannforekomstene var nødvendig for at de enten kunne friskmeldes eller settes i den gruppen hvor det er fare for at de ikke ville nå målet om god miljøtilstand innen 2015.

Områdebeskrivelse

I øvre deler av vassdraget ligger nå nedlagte Bleikvassli Gruber, en tidligere bly- og sink-gruve som er en viktig kilde til forurensning av vassdraget med tungmetaller. Situasjonen i denne gruveresipienten var i 2008 preget av en langt større vanntilførsel enn det som vil være naturtilstanden i fremtiden. Dette hadde sammenheng med at avrenningen fra Store Bleikvann gikk i sitt gamle elveleie på grunn et ras i overføringstunellen til Røssvann. Dette har de siste årene gitt unormale avrenningsforhold rundt gruen. Det hadde fra sommeren 2005 og frem til desember 2008 vært overløp på dammen i Kjøkkenbukta og store vannmengder hadde blitt sluppet gjennom gruveområdet til Moldåga. Store mengder fortynningsvann fra Kjøkkenbukta gjør betydningen av disse forurensningskildene mindre tydelig enn ved en normal situasjon når det ikke er overløp. Uten overløp er nedbørfeltet lite slik at tilførslene fra alle forurensningskildene i gruveområdet fortsatt vil være merkbare. Resultatene fra 2008 viser at avrenning fra gruveområdet påvirker vannkvaliteten i Bleikvasselva, selv under stor fortykning. Dette er den potensielt største kilden til forurensning med tungmetaller til vassdraget.

Bakgrunn for undersøkelsen

For å få oppdaterte data om resipientforholdene i denne delen av vassdraget ble det høsten 2009 gjennomført supplerende undersøkelser. Det som her vil være fremtidige vannføringsforhold var da retablert. Datamaterialet som ligger til grunn for rapporten beskriver de fysiske-kjemiske forholdene i vassdraget samt bunndyrsamfunnenes sammensetningen i Bleikvassli-vassdraget nedstrøms gruveområdet. Resipientsituasjonen i Moldåga oppstrøms og nedstrøms samløpet med Bleikvasselva er også undersøkt samt ved en stasjon i Stormyrbassenget.

Generell vannkvalitet

Den generelle vannkvaliteten var i 2009 preget av en midlere pH-verdi som stor sett var over pH 7,4. Den var noe lavere i Moldåga før samløp med Bleikvasselva. Konduktiviteten var i snitt ca 3 ganger høyere i Bleikvasselva enn i Moldåga. Den høye ledningsevnen er unormal og er knyttet til tilførsler av ione-rikt vann fra det gamle gruveområdet med et høyt innhold av sulfat, Ca, Mg og flere metaller. Sammenlignet med resultatene fra 2008 var pH og konduktivitet på st. 3 henholdsvis 7,41 og 4,18 mS/m, mens tilsvarende verdier i 2009 var 7,6 og 17,2 mS/m. Den midlere sulfatkonsentrasjonen var betydelig høyere i Bleikvasselva enn i Moldåga. Karakteristisk for resipienter fra gruveområder hvor det drives eller har vært drevet gruve drift på kisholdige mineraler er høye sulfat-konsentrasjoner. Midlere konsentrasjon av sulfat var på stasjon 3 høsten 2009 var 46,7 mg/l mens den i 2008 var 2,74 mg/l på denne stasjonen.

De to stasjonene i Moldåga skiller seg ut ved å ha en fargeverdi > 30 mg Pt/l og typifiseres etter vanddirektivet som en humøs vanntype. Innholdet av kalk er særlig høyt i Bleikvasselva som etter

vanddirektivet typifiseres som kalkrik ($\text{Ca} > 20 \text{ mg Ca/l}$) vanntype. Den midlere konsentrasjonen av Ca var på de stasjonene i Moldåga og på stasjonen i Stormyrbassenget større enn 4 mg Ca/l og vannkvaliteten typifiseres som moderat kalkrik.

Metaller

Konsentrasjonen av bly (Pb) og kadmium (Cd) var høye på stasjonene i Bleikvasselva høsten 2009. Vurderes disse konsentrasjonene etter SFTs klassifikasjonssystem (SFT 2004) blir vannkvaliteten på alle stasjonene her betegnet som meget sterkt forurenset med Pb og Cd. Konsentrasjonen er da over $5 \mu\text{g Pb/l}$ og $0,4 \mu\text{g Cd/l}$. Tilsvarende ga analysen av bly og kadmium i 2008 for begge metallene en tilstand som ble betegnet som moderat forurenset. I Moldåga gir dataene fra 2009 en tilstand mht. Pb og Cd som klassifiseres stasjon oppstrøms samløpet med Bleikvasselva som ubetydelig forurenset for begge metallene, mens det på stasjonen nedstrøms spores en økning i maksimums-verdiene noe som gir en tilstand som betegnes som moderat forurenset med Pb og Cd. I Stormyrbassenget ved st. 6 er konsentrasjonene av bly og kadmium lave, tilstanden her vurderes som ubetydelig forurenset med disse to tungmetallene.

Bleikvassli Gruber AS var en sink-blygruve og dette reflekteres i den spesielle vannkvaliteten vi har i denne resipienten med bl.a. høye verdier av sink (Zn) og Pb. I Bleikvasselva ble det målt maksimumskonsentrasjoner på henholdsvis 2510 og $1240 \mu\text{g Zn/l}$. Konsentrasjoner av Zn som er $> 100 \mu\text{g Zn/l}$ betegner en vannkvalitet som er meget sterkt forurenset med Zn. I Moldåga oppstrøms samløpet med Bleikvasselva er Zn-innholdet på et nivå som betegnes som en naturlig bakgrunnskonsentrasjon for dette området (ubetydelig forurenset). Nedstrøms spores dette i vannkvaliteten som betegnes som moderat til markert forurenset med Zn. Også på stasjonen i Stormyrbassenget kan tilførselen av Zn fra gruveområdet spores ved at vannkvaliteten her har et noe høyere Zn-innhold. Etter SFTs system for klassifisering av tungmetaller i ferskvann betegnes vannkvaliteten her som ubetydelig til moderat forurenset med Zn.

Konsentrasjonen av kobber (Cu) er høy i Bleikvasslielva, men ikke så markert som den var for Zn. Cu er et langt giftigere metall for akvatisk liv og når Cu-konsentrasjonen overskrider SFTs grenseverdi på $6 \mu\text{g Cu/l}$, klassifiseres vannkvaliteten som meget sterkt forurenset med Cu. I Bleikvasselva var maksimumskonsentrasjonene henholdsvis $28,7$ og $15,7 \mu\text{g Cu/l}$. De høye verdiene av tungmetaller har biologiske effekter på organisme-samfunnene i Bleikvasslielva.

Konsentrasjonene av nikkel (Ni) som ble målt i Bleikvasselva klassifiserer vannkvaliteten her ut fra maksimumsverdiene som sterkt til markert forurenset med Ni (SFT 2004).

Resultatene fra 2009 viser klart at tungmetall-konsentrasjonene i Bleikvasselva til dels er meget høye. Vannkvaliteten i dette sidevassdraget klassifiseres som meget sterkt forurenset med tungmetaller (Zn, Pb, Cd og Cu). Dette påvirket også vannkvaliteten i Moldåga nedstrøms samløpet med Bleikvasselva, men det er bare for Zn at forurensingstilstanden her betegnes som markert forurenset (tilstandsklasse III).

Bunndyr

Bunndyrmaterialet i denne undersøkelsen er vurdert opp mot EPT-indeksen, og med antall bunndyr per prøve, dominansforhold mellom tolerante bunndyrgrupper og andel følsomme/tolerante arter fra gruppene døgn-, stein- og vårfluer om underliggende støttevurderinger. Bunndyrsamfunnene i et vassdrag responderer ulikt på eutrofiering sammenlignet med annen påvirkning, som for eksempel fra forurensing/avrenning fra gruvedrift. Forekomsten og diversiteten av døgnfluer er her spesielt vektlagt i forhold til eventuell gruverelatert påvirkning og tungmetaller. Kombinasjonen av resultatene fra ASPT og EPT-indeksen med støttevurderinger gir derfor grunnlag for vurdering av økologisk tilstand hos bunndyrfaunaen i denne undersøkelsen.

Bunndyr-samfunnet øverst i Bleikvasselva framstår som meget forstyrret, der det totale antall registrerte individer i bunndyr-faunaen er sterkt redusert i forhold til en forventet naturtilstand. Antall EPT-arter er lavt, og døgnfluefaunaen er fullstendig fraværende. Steinfluefaunaen er også betydelig redusert i forhold til forventningen i et vassdrag av denne størrelse og hydromorfologi. Artene som her er registrert er for øvrig blant de første til å forsvinne/reduseres ved eutrofieringsproblematikk. Bunndyrfaunaen framstår som tydelig påvirket av andre faktorer, der påvirkning fra gruvevannet med tungmetaller antas å være årsaken. Det er tydelige tegn på en reduksjon av bunndyrmangfold og total bunndyrproduksjonen i forhold til naturtilstand og økologisk tilstand fastsettes derfor til: Dårlig.

Resultatet fra stasjonene noe lengre nede i Bleikvasselva gir stort sett samme bilde. Bunndyrfaunaen framstår også her som forstyrret. Antall EPT-arter er moderat, men døgnfluefaunaen er fullstendig fraværende. Dette avviker sterkt fra forventet naturtilstand og økologisk tilstand fastsettes til: Dårlig.

Bunndyr samfunnet i Moldåga på stasjonen oppstrøms samløpet med Bleikvasselva hadde en rik og variert bunndyrfauna. Det ble her registrert hhv. 9 døgn-, 6 stein- og 8 vårfluetaxa. Den dominerende bunndyrgruppen i antall per prøve var døgnfluene og EPT-artene utgjør en betydelig del av bunndyrfaunaen på stasjonen i antall individer per prøve. Forekomsten av følsomme taxa og dominansforholdet mellom tolerante og følsomme bunndyrgrupper vurderes å avvike lite i forhold til en forventet naturtilstand for elver av denne størrelse i regionen. Stasjonen scorer høyt på ASPT-indeksen, tilsvarende Svært God økologisk tilstand, med verdier som indikerer liten eller ingen påvirkning fra eutrofiering eller organisk belastning. En mangfoldig døgnfluefauna registreres, med ingen avvik i forhold til antall registrerte taxa eller antall per prøve. Følsomme taxa overfor tungmetaller og lav pH er til stede. Økologisk tilstand fastsettes til: Svært god.

Bunndyrsamfunnet i Moldåga nedstrøms samløpet med Bleikvasslielva avviker lite fra det bunndyr-samfunnet som ble registrert oppstrøms. Antall EPT-arter er høyt og utgjør en betydelig del av bunndyrfaunaen på stasjonen. Forekomsten av følsomme taxa og dominansforholdet mellom tolerante og følsomme bunndyrgrupper vurderes å avvike lite i forhold til en forventet naturtilstand. Stasjonen scorer høyt på ASPT-indeksen, tilsvarende Svært God økologisk tilstand, med verdier som indikerer liten påvirkning fra eutrofiering eller organisk belastning. En mangfoldig døgnfluefauna registreres og følsomme taxa overfor tungmetaller og lav pH er til stede. Økologisk tilstand fastsettes til: Svært god.

Det er ingen indikasjoner på at bunndyrfaunaen i Moldåga nedstrøms Bleikvasselva er påvirket som følge av en eventuell redusert vannkvalitet (det tas forbehold om tilstanden hos bunndyrsamfunnet på strekningen umiddelbart nedstrøms samløpet av Bleikvasselva, da denne ikke ble undersøkt). Det var høsten 2009 små variasjoner i bunndyr-sammensetningen mellom de to stasjonene i Moldåga oppstrøms og nedstrøms samløpet med Bleikvasslielva. Moldåga har et relativt stort nedbørfelt med sikre, uberørte vannkilder i form av større eller mindre vann/innsjøer. Vassdragets buffer- og uttynningskapasitet virker derfor foreløpig å være stor nok til å opprettholde bunndyrfaunaens økologiske tilstand nedstrøms Bleikvasselva, til tross for den eventuelle belastningen denne måtte tilføre systemet.

Summary

Title: Monitoring of the Rana District: Sørfjorden, Nordland county. Assessment of ecological status according to the Water Framework Directive with focus on eutrophication and toxic components

Year: 2009

Authors: Karl Jan Aanes,

Source: Norwegian Institute for Water Research,

ISBN No.: ISBN 978-82-577-5622-2

This report summarises the 2009 results from the freshwater monitoring activities in the Rana District: Sørfjorden, Nordland County related to the Water Framework Directive (WFD). The River Bleikvasslielv (a mine recipient) and a downstream river and lake system has been studied. The investigations have included biological quality (macroinvertebrates) as well as relevant chemical quality. The main objective has been to assess the ecological status at the investigated sites according to WFD definition of “good ecological status” and other relevant national systems for water quality classification (SFT 2004).

In relation to the pressures that we focused on (toxic components), only the sites in Moldåga fulfilled the the criteria for “good ecological status”. Sites in the mine recipient Bleikvasselv were in the category “bad ecological status”.

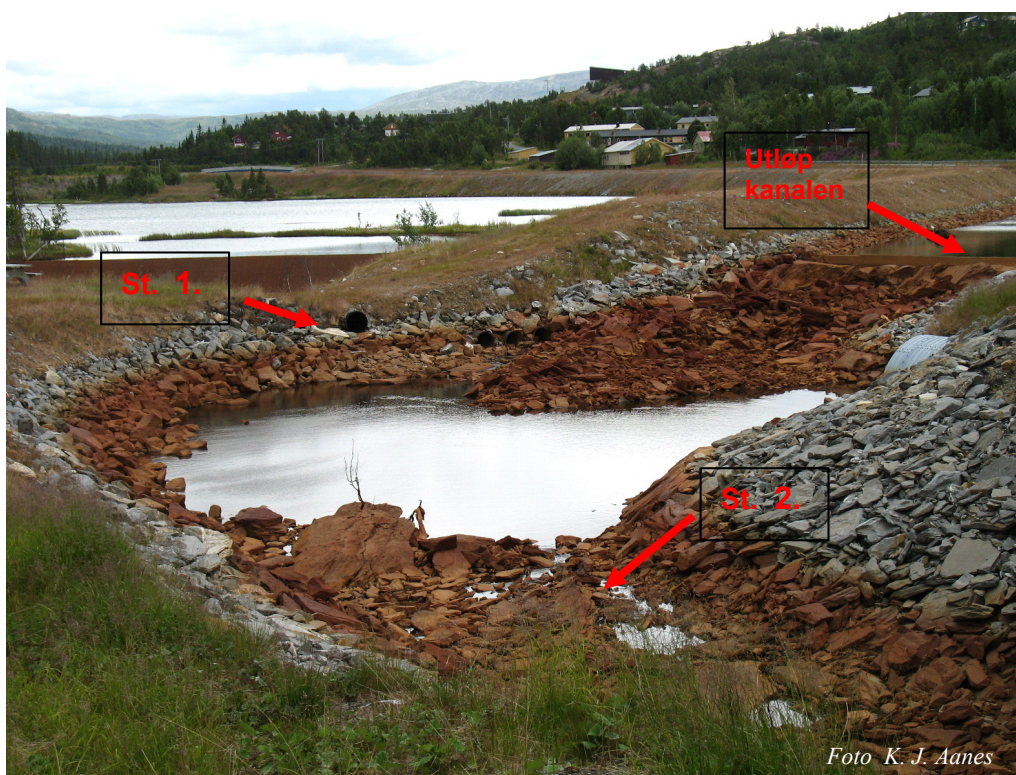


Foto K. J. Aanes

Foto 23. juli 2009. Bildet viser starten på Bleikvasselva med samløpet mellom utløpet fra Lille Bleikvann (nedre avgangsdam) og avløpet fra nedre terskal på kanalen fra Kjøkkenbukta.

Prøvestasjonene 1 og 2 er markert og i bakgrunnen er Bleikvassli Gruber.

1. Innledning

Norge har gjennom EØS-avtalen forpliktet seg til å følge EUs rammedirektiv for vann. Dette er en ny måte å organisere forvaltningen av vannforekomstene våre på, og som i norsk rett gjennomføres etter: Forskrift om rammer for vannforvaltningen, også kalt vannforskriften. Målet med den nye vannforvaltningen er å sikre en god økologisk og kjemisk tilstand i alle vannforekomster, og om nødvendig forbedre tilstanden gjennom ulike tiltak der denne ikke når kvalitetskravene. Måloppnåelsen skal bekreftes gjennom overvåking.

Fylkesmannen i Nordland er vannregionmyndighet for vannregion Nordland og det er oppnevnt et vannregionutvalg med tilhørende referansegruppe. Vannregion Nordland er inndelt i 13 vannområder. Vannområde Ranfjorden med tilhørende nedbørsfelt, inkl. Sørfjorden og Sjonfjorden, er valgt ut som pilotområde. Her er det oppnevnt en egen vannområdegruppe med representanter fra regionale statlige myndigheter og aktuelle kommuner. For vannområde Ranfjorden skal det være vedtatt en plan for forvaltningen innen utgangen av 2009.

Vannregion Nordland v/Fylkesmannen i Nordland fikk i 2008 tildelt midler fra Direktoratet for naturforvaltning til å gjennomføre en større overvåking av delområdet: Sørfjorden innen vannområde Ranfjorden. Oppgaven ble utført av NIVA (Aanes m. fl. 2008) og hensikten med prosjektet var å frembringe oppdatert kunnskap om omfang av forurensning langs vassdraget i delområde Sørfjorden med fokus på forurensningstypene miljøgifter og forurensning som kan føre til overgjødning. Prosjektet hadde som mål å fremskaffe data for å avklarer miljøtilstanden i vannforekomstene, slik at disse kunne friskmeldes eller settes i ”risiko”-gruppen for ikke å oppnå målet om god miljøtilstand innen 2015 .

Når det gjelder miljøgifter var det særlig fokus på avrenning fra tidligere gruvedrift i de øvre delene av vassdraget med utlekking av tungmetaller og surt gruvevann. Dette vil kunne ha ringvirkninger nedover i vassdraget mot sjøresipienten.

På bakgrunn av den kunnskap som ble samlet inn i 2008 og som i stor grad baserer seg på en enkelt prøverunde var det behov for en oppfølging av noen delaktiviteter i denne undersøkelsen. Dette var knyttet til de problemene vi i da hadde med å få frem et riktig bilde av effektene av avrenningen fra de gamle gruveområdene/deponiene under vannføringsforhold som vil være ”normal” i fremtiden. Dette var nødvendig for å kunne gi en riktig karakterisering av vassdragsavsnittet fra Bleikvassli til Stormyrbassenget mht. påvirkning av tungmetaller.

Det foreslåtte programmet for undersøkelsen i 2009 ble utarbeidet for å nå denne målsettingen om å få frem en oversikt over hvordan avrenningen fra de gamle gruveområdene ved Bleikvassli Gruber påvirker forholdene i Bleikvasslielva og resipientene nedstrøms. Dataene som ble samlet inn skal gi en kartlegging av miljøtilstanden og miljøgiftnivåer i delområdet og se dette i forhold til kravene som Vanndirektivet stiller og i forhold til det grovkarakteriserings-arbeidet som allerede her er blitt gjort. Resultatene skulle benyttes dels til å vurdere tidsutviklingen i forhold til VD’s måloppnåelse om å oppnå god miljøtilstand i vannforekomsten innen 2015, og dels som underlag for å kunne foreslå eventuelle tiltak i samarbeid med identifiserte berørte parter for å forbedre miljøtilstanden og nå fremtidige miljømål.

2. Materiale og metoder

For å karakterisere vanntypene og vurdere effekten av aktiviteter som kan påvirke vannkvaliteten negativt har vi med et sett av stasjoner og ved å kombinere biologiske og fysisk-kjemiske parametre undersøkt tilstanden i vassdraget høsten 2009. Vi har fulgt vannet ved å ta prøver fra øvre deler av Bleikvassli vassdraget nedstrøms gruveområdet og fra en stasjon noe lengre nede, samt stasjoner før og etter Bleikvasselva renner sammen med Moldåga samt en stasjon lengre nede i Stormyrbassenget. Fra stasjonene ble det samlet inn fysisk- kjemiske prøver for å beskrive den generelle vannkjemien og tungmetallinnhold i vassdraget ved 4 anledninger i perioden fra 23. juli til 21. september. Dette materialet ble supplert med studier av bunndyrsamfunnets sammensetning på de samme stasjonene. Det ble ikke samlet inn bunndyrprøver fra stasjon 1 og stasjonen i Stormyrbassenget.

2.1 Stasjonsplassering

I tabell 1 er det gitt en oversikt over de stasjonene som ble benyttet under prøvetakingen høsten 2009 i vassdraget. Det er i tabellen gitt opplysninger om stasjonenes lokalisering med geografiske koordinater og hvilke parametre som analysert. De ulike vannprøvene er delt inn i grupper som beskriver forhold om vassdragets generelle vannkvalitet (A), og miljøgifter (B). Dette er vist i tabell 1.

2.2 Analyseparametre

I tabell 2 er det gitt en oversikt over de parametrene som er benyttet og de analysemetodene som er brukt. Alle analysene er utført ved NIVA's laboratorier i Oslo.

Generell vannkvalitet

Det ble på vannprøvene, som var samlet inn, utført analyser på en rekke parametre som beskriver generell vannkvalitet, samt innhold av organisk karbon og næringssalter. Dette for å kunne karakterisere og typifisere de ulike vassdragssegmentene.

Tungmetaller

I analyseprogrammet var det lagt særlig vekt på analysere konsentrasjonen av tungmetaller i vannprøvene, på grunn av tidligere gruvedrift på bly og sink i nedbørfeltet (Bleikvassli Gruber AS). Det er benyttet en "analysepakke" på 10 metaller som har vært analysert vha ICP-MS-teknikk. Denne metodikken har vært benyttet siden 1992 i NIVAs overvåkningsprogram for gruveselskapet.

Tabell 1. Stasjonsplassering ved prøvetaking høsten 2008 i Bleikvassliområdet.

Bokstavene A, B og C indikerer stasjoner der det er tatt vannprøver for å beskrive henholdsvis generell vannkvalitet (A), miljøgifter (tungmetaller) (B) og bunndyrsamfunnet (C)

Stasjon og lokalitetsbeskrivelse		A	B	C	Koordinater
1	Utløp Lille Bleikvn Overløp nedre avgangsdam	X	X		N 65° 54,560' - E 13° 52,102'
2 *	Nedstrøms dam for sjette/kanal fra Kjøkken- bukta - etter samløp med avrenning fra st 1	X	X	X	N 65° 54,973' - E 13° 51,948'
3	Bleikvasselva - ca 500m nedstrøms st 2	X	X	X	N 65° 54,994' - E 13° 51,962'
4	Moldåga Før samløp med Bleikvasselva	X	X	X	N 65° 53,646 - E 13° 51,376
5	Moldåga Etter samløp med Bleikvasselva v. kirken	X	X	X	N 65° 54,487' - E 13° 48,334'
6	Stormyrbassenget	X	X		N 65° 56,376' - E 13° 48,111'

* Bunndyrstasjonen betegnes her 2a

Tabell 2. Oversikt over anvendte parametre, parametergruppe og de analysemetoder som er brukt ved undersøkelsen i 2009..

Parameter	Parameter gruppe	Benevning	Metode
pH - Surhetsgrad	A	pH	A 1
Kond - Ledningsevne		mS/m	A 2
Fargetall		mg Pt/l	A 5
TOC - Total organisk karbon		mg C/l	G 4-2
Ca - Kalsium		mg /l	C 4-3
Mg - Magnesium		mg /l	E 8-3
SO4 - Sulfat		mg/l	C 4-3
Pb - Bly		B	µg /l
Zn - Sink	µg /l		E 8-3
Cu - Kobber	µg /l		E 8-3
Fe - Jern	µg /l		E 8-3
Cd - Kadmium	µg /l		E 8-3
Al - Aluminium	µg /l		E 8-3
Ni - Nikkel	µg /l		E 8-3
Bunndyrundersøkelser	C		

3. Resultater : Miljøgifter ferskvann

3.1 Fysisk/kjemisk vannkvalitet i Bleikvasselva/Røssågavassdraget

3.1.1 Innledning. Vannkvalitet og gruvedrift

I rapporten som ble skrevet etter undersøkelsene høsten 2008 ble det gitt en omfattende beskrivelse av forhold som berører gruveforurensing og da særlig med fokus på tidligere gruveaktivitet og virksomhet knyttet til oppredningen av malmen i Bleikvassliområdet. A/S Bleikvassli Gruber la ned virksomheten i 1997. Mere informasjon om NIVAs undersøkelser i dette vassdragsavsnittet knyttet til gruvevirksomheten som startet i 1983 kan hentes fra rapporten fra undersøkelsene i 2009 (Aanes et al. 2009), og fra overvåkningsrapporter skrevet for bedriften i denne perioden. En oversikt over aktuelle rapporter er gitt i referanselisten på side 32.

Forurensingskilder:

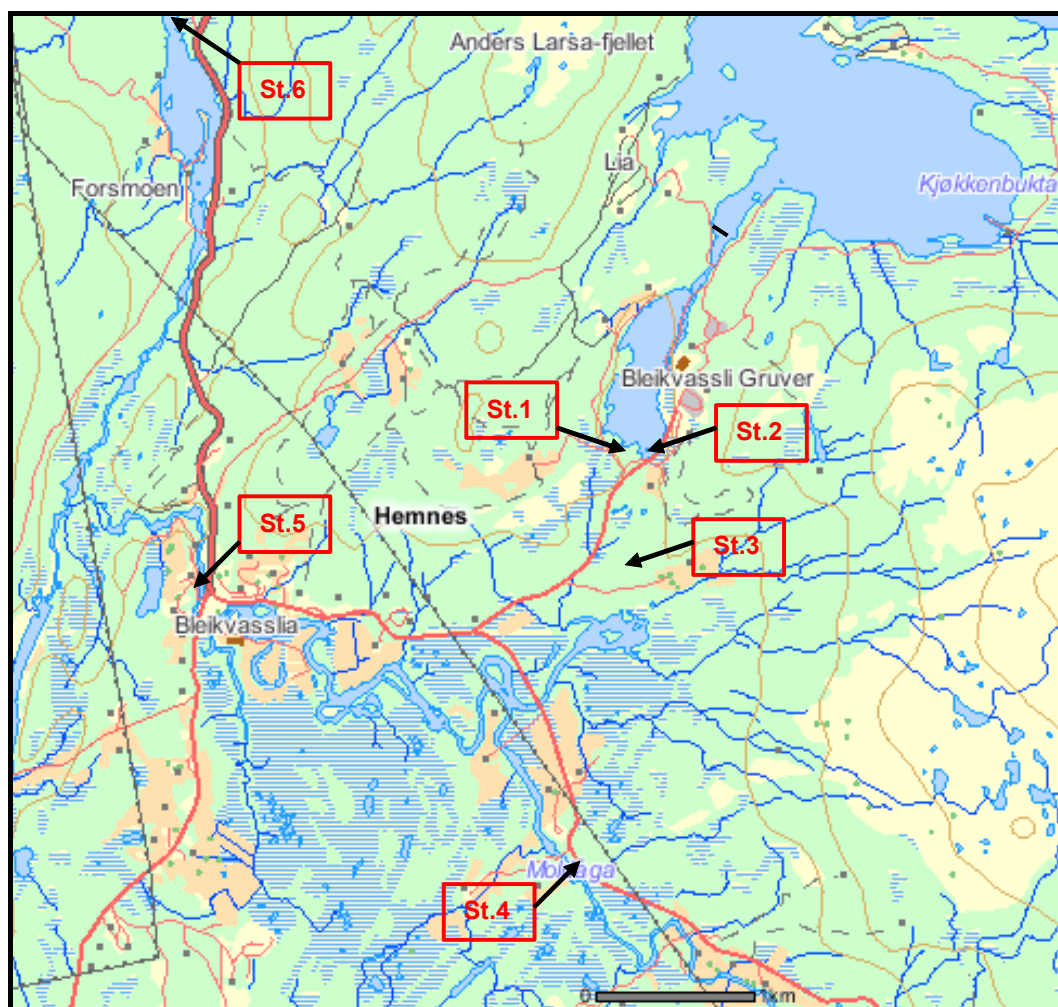
I dagens situasjon er det følgende forurensningskilder knyttet til den tidligere gruvedriften:

- Deponiet i Kjøkkenbukta. Normalt har en ikke overløp på dammen i Kjøkkenbukta. Eventuelle forurensninger fra deponiområdet drenerer da fra Kjøkkenbukta gjennom Smalsundet og ut i Store Bleikvann og følger vannmassene som blir tappet gjennom tunnelen til Røssvassbukt og Røssvatn.
- Gruvevann fra den vannfylte graven. Vannet går nå ut gjennom en sprekkzone på strekningen fra den nye dammen i Kjøkkenbukta og fram til den gamle avgangsdammen.
- Avgangsdammen i Lille Bleikvatn. Avgangen som tidligere er deponert her er vanndekket ved at en terskel utenfor dammen sikrer en stabil vannstand. Avløpet fra det øvre deponiet har kontakt til den nye sjeteen som ble bygget i 2005.

- D. Diffus avrenning fra gruveområdet. Det er relativt lite gruveavfall igjen i gruveområdet. De mest forurensende massene ble samlet opp og deponert inne i gruveen på 1980-tallet.
- E. Avrenning fra avgang utenfor deponiet i Lille Bleikvann. Avgangen ligger nå under vann vha terskelen som ble bygget ved utløpet av Lille Bleikvatn. Den nye sjeteen forhindrer medrivning av avgangspartikler i flomsituasjoner fra dette deponiet.

3.1.2 Prøvetakingsstasjoner

I tabell 1 er det samlet opplysninger, betegnelse og kartreferanse på de stasjonene som ble prøvetatt under feltarbeidet høsten 2009. I figur 1 er stasjonenes lokalisering i vassdraget vist på kartutsnitt fra Kjøkkenbukta i Store Bleikvann og ned til Stormyrbasenget.



Figur 1. Kartutsnitt over vassdragsavsnittet fra gruveområdet og ned til Stormyrbasenget med markering av prøvetakingsstasjonene som ble brukt i 2009 : Stasjon 1, 2, 3, 4, 5 og 6.

Fotos tatt fra øvre avgangsdam med kanalen fra Kjøkkenbukta som går fra høyre til venstre i bildet og ned til stasjon 2.



Den øvre avgangsdammen har åpning inn til kanalen. Det er overløp ved terskelen. Dato 3.10.2008.



Kanalen 23. juli 2009. Det er ikke lenger overløp fra Kjøkkenbukta. Vannet går nå via overførings-tunellen til Røssvann og normalsituasjonen vil være at det ikke lenger kommer vann fra Kjøkkenbukta. Kanalen bærer tydelig preg av å ha mottatt store mengder gruvevann i perioden 2005 – 2008.



Foto av Bleikvasselva med stasjon 3. Øvre bilde tatt den 3.10.2009 med overløp fra Store Bleikvann via Kløkkenbukta og nedre bilde viser samme sted den 23. 07. 2009.

3.2 Resultater fra undersøkelsen i 2008

3.2.1 Overløp dam Kjøkkenbukta og Bleikvasselva

Under feltarbeidet i 2008 ble det tatt en vannprøve av vannet som rente fra dammen i Kjøkkenbukta og i sjeteen nær utløpet av Lille Bleikvann, samt i det gamle overløpet ved Lille Bleikvatn. Etter at sjeteen ble bygget ble det behov for å opprette et nytt prøvetakingspunkt litt lenger ned i Bleikvasselva for å fange opp de samlede virkningene fra avrenning fra gruveområdet. Resultatene for prøvetakingen på denne elvestrekningen er samlet i tabell 3.

Tabell 3. Resultater for vannprøver tatt den 3.10.2008 fra utløp avgangdam og i Bleikvasselva.

Stasjon 2009	2008	pH	Kond mS/m	Farge mg Pt/l	TOC mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l
1. Overløp dam lille Bleikvann	St. 2b	7,43	4,95	5,8	0,71	5,95	0,90
2. Nedstrøms dam sjete/kanal fra Kjøkkenbukta og nedst. st. 1	St. 2	7,37	4,09	3,5	0,60	4,81	0,86
3. Bleikvasselva, ny stasjon	St. 3	7,41	4,18	3,9	0,54	4,91	0,87

Stasjon 2009	SO ₄ mg/l	Al µg/l	Fe µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Cd µg/l	Mn µg/l	Zn µg/l	Cu µg/l
1. Overløp dam lille Bleikvn.	4,54	21,8	140	0,24	1,23	0,071	7,81	36,0	1,10
2. Nedstrøms dam sjete, st 1	2,55	21,0	88	0,24	0,757	0,040	4,46	25,7	0,82
3. Bleikvasselva, ny stasjon	2,74	22,6	77	0,20	0,761	0,050	4,75	28,3	0,75

Resultatene (fargekoder SFT 2004) viser at overløpsvannet fra Kjøkkenbukta hadde en fortynnende effekt på vannkvaliteten i Bleikvasselva. Dette har pågått siden 2005 da overføringstunellen til Røssvatn gikk tett. Dette opphørte høsten 2008. Vannet ble da igjen ledet til Røssvann og det var ikke lenger noe overløp fra dammen i Kjøkkenbukta.

På strekningen fra Kjøkkenbukta og til nederste stasjonen i Bleikvasselva kommer det inn tilførsler med forurensing fra en rekke kilder. Store mengder fortynningsvann fra overløpet fra dammen i perioden 2005 – 08 førte til at betydningen av disse forurensningskildene ble mindre tydelig. Normal situasjonen nå fremover vil være uten overløp. Nedbørfeltet er lite slik at tilførslene fra alle forurensningskildene i gruveområdet vil være merkbare.



Foto: Stasjon 4 Moldåga 23. juli 2009.



Foto: Stasjon 5 Moldåga 3. oktober 2008.

I rapporten fra 2008 ble det konkludert med at:

Resultatene fra 2008 viser at avrenning fra gruveområdet påvirker vannkvaliteten i Bleikvasselve, selv under stor fortykning. En er nødt til å ha observasjoner under "normale" vannføringsforhold for nærmere å kunne vurdere situasjonen slik den da vil være. Særlig kritiske perioder vil da være når en har episoder med kraftige regnskyll lokalt etter lange tørkeperioder. Situasjoner vil da kunne opptre hvor en får avrenning med høye konsentrasjoner av tungmetaller og dårlig fortykningsevne i resipienten.

Med overføringstunellen inntakt vil det være svært sjelden at det i fremtiden vil renne vann over dammen i Kjøkkenbukta. Avrenning fra de gamle gruveområdene vil nå få økt virkning på vannkvaliteten i Bleikvasselve og i vassdraget nedstrøms. Særlig vil dette være merkbart etter lengre tørkeperioder, som etterfølges av kraftige regnskyll lokalt. Hvordan dette vil påvirke de økologiske forholdene i resipienten fremover er noe fremtidige undersøkelser bør ha fokus på. Dette overvåkes best ved å studere vassdragets bunnfauna som på en god måte integrerer vannkvaliteten over lengre perioder.

3.2.2 Resultater 2008.

Fysisk-kjemiske målinger i Moldåga og ved Forsmoen i Stormyrbassenget.

I det opprinnelige overvåkningsprogrammet som ble gjennomført av gruveselskapet i driftsperioden var dette de nederste stasjonene som ble undersøkt for å få et bilde av påvirkningen av gruveaktiviteten på vassdraget (se referanselisten for mer informasjon).

Resultatene fra undersøkelsen i 2008 er vist i tabell 4.

Tabell 4. Analyseresultater fra vannprøver den 3. oktober 2008.

Stasjon	pH	Kond mS/m	SO ₄ mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Fe µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Pb µg/l	Mn µg/l	Ni µg/l
4. Moldåga før samløp Bleikvasselv	7,29	4,77	1,92	5,17	1,09	140	0,593	1,3	0,01	0,053	16,5	0,48
5. Moldåga ved kirken	7,39	4,64	2,90	5,43	0,96	95	0,74	22,3	0,039	0,602	7,71	0,28
6. Stormyrbassenget, Forsmoen	7,36	3,93	1,75	4,77	0,71	20	0,33	3,11	0,009	0,089	2,11	0,38

Stasjon	Co µg/l	Al µg/l	As µg/l	Hg ng/l	Cl mg/l	Farge mg Pt/l	TOC mg/l	Tot-N µg/l	NO ₃ -N µg/l	Tot-P µg/l	PO ₄ -P µg/l
4. Moldåga før samløp Bleikvasselv	0,11	49,5	0,1	<1,0	3,56	39,1	4,1	195	21	5	<1
5. Moldåga ved kirken	0,061	25,5	0,07	<1,0	2,78	13,9	1,60	121	31	3	<1
6. Stormyrbassenget, Forsmoen	0,020	13,5	0,07	1,5	2,47	6,6	0,87	108	43	3	<1

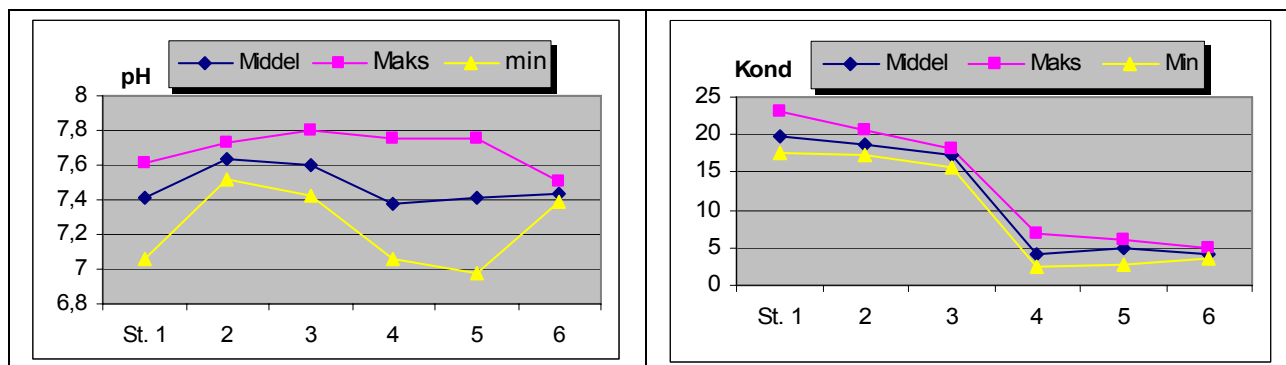
Resultatene fra 2008 viser at konsentrasjonene var lave på stasjonen etter samløpet med Bleikvasselve, men likevel tydelig høyere enn det en antar er naturlig bakgrunnsnivå. Nye observasjoner under normale vannføringsforhold vil trolig bekrefte påvirkningen fra gruveområdet enda tydeligere.

I Stormyrbassenget ved Forsmoen (St. 7) er fortykningen vanligvis så stor at man kun periodevis kan påvise forhøyde konsentrasjoner av sink. En antar at situasjonen fortsatt vil være slik under normale fortykningsforhold.

3.3 Resultater. Supplerende undersøkelser høsten 2009.

3.3.1 Generell vannkvalitet

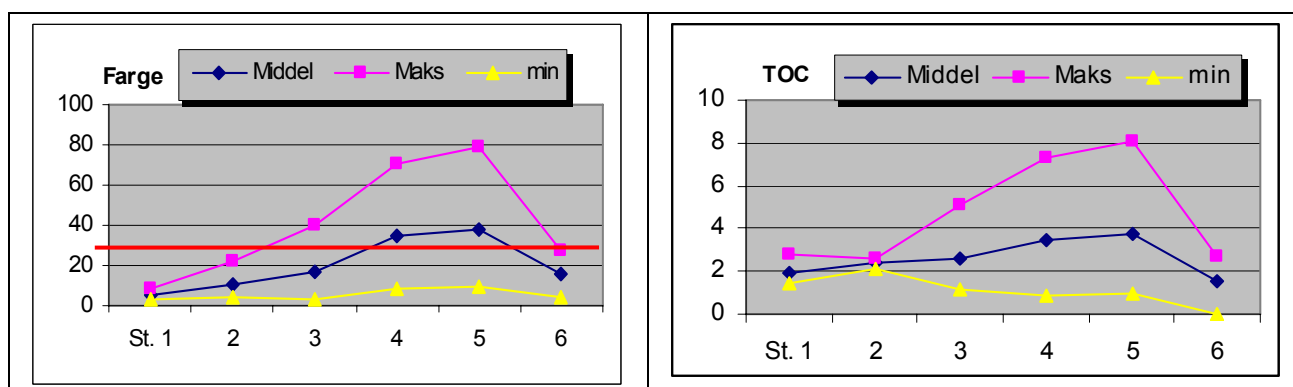
Den generelle vannkvaliteten var i 2009 preget av en relativt høy pH med en midlere pH-verdi stor sett over pH 7,4. Den er noe lavere i Moldåga før samløp med Bleikvasslielva (Fig. 5). Dette er enda mer tydelig for konduktiviteten som er i snitt ca 3 ganger høyere i Bleikvasslielva enn Moldåga. Den høye ledningsevnen her er unormal og er knyttet til tilførsler av ionerikt vann fra det gamle gruveområdet. Sammenlignet med resultatene fra 2008 hvor det var en betydelig avrenning fra Store Bleikvann via dammen i Kjøkkenbukta var pH og kond. henholdsvis 7,41 og 4,18 mS/m mens tilsvarende verdier på st. 3 i 2009 var 7,6 og 17,2 mS/m.



Figur 5. pH og konduktivitet. Grafisk fremstilling av resultatene fra prøvetakingen høsten 2009.

Farge og TOC

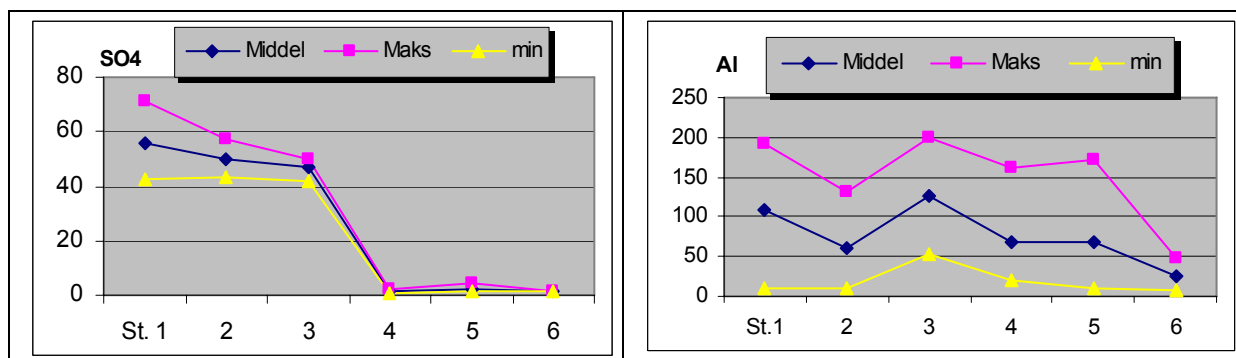
De midlere fargeverdiene viser at de to stasjonene i Moldåga (Fig. 6) skiller seg ut ved å ha en humøs vannstype (Fargeverdi > 30 mg Pt/l). Tilsvarende viser de samme to stasjonene størst innhold av oksyderbare organiske forbindelser. I Bleikvasslielva har konsentrasjonene økt både for farge og TOC. Verdiene som ble målt i 2008 for farge og TOC var henholdsvis 3,9 og 0,54 på stasjon 3. Tilsvarende var midlere fargeverdi 17,1 mg Pt/l og 2,6 mg/l på denne stasjonen i 2009.



Figur 6. Vannets egenfarge og TOC. Grafisk fremstilling av resultatene fra 2009. Rød linje markerer skille mellom humøse og ikke humøse vannforekomster.

Sulfat og aluminium

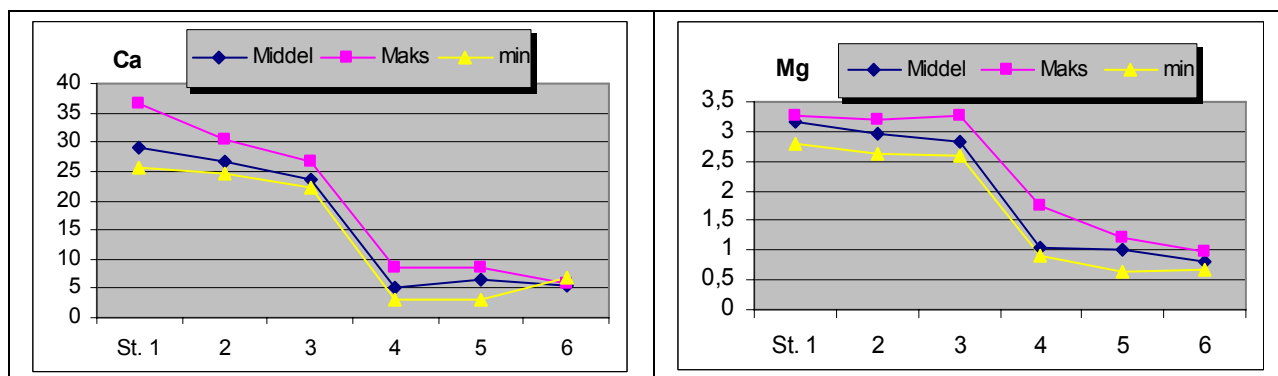
Den midlere sulfatkonsentrasjonen er betydelig høyere i Bleikvasslielva (Fig. 7) enn i Moldåga. Høye sulfatkonsentrasjoner er karakteristisk for resipienter fra gruveområder hvor det drives eller har vært drevet gruvedrift på kisholdige mineraler. Midlere konsentrasjon av sulfat og aluminium var på stasjon 3 høsten 2009 henholdsvis 46,7 mg/l og 127 µg Al/l. I 2008 var tilsvarende konsentrasjoner 2,74 mg/l og 22,6 µg Al/l på denne stasjonen. Aluminiumkonsentrasjonen er også høy i Moldåga noe som tilskrives et relativt høyt humusinnhold.



Figur 7. Sulfat og aluminium. Grafisk fremstilling av resultatene fra prøvetakingen i 2009.

Ca og Mg

Det er en markert forskjell mellom Bleikvasslielva og Moldåga med hensyn til innhold av kalsium og magnesium. Dette beskrives avrenning fra gruveområdet. Kalkinnholdet i Bleikvasslielva er så høyt (Fig. 8) at elven typifiseres etter vanddirektivet som kalkrik ($\text{Ca} > 20 \text{ mg Ca/l}$). Den midlere konsentrasjonen av Ca var på de stasjonene i Moldåga og på stasjonen i Stormyrbassenget (st. 4, 5 og 6) større enn 4 mg Ca/l og vannkvaliteten typifiseres da som moderat kalkrik.



Figur 8. Kalsium og magnesium. Grafisk fremstilling av resultatene fra prøvetakingen i 2009.

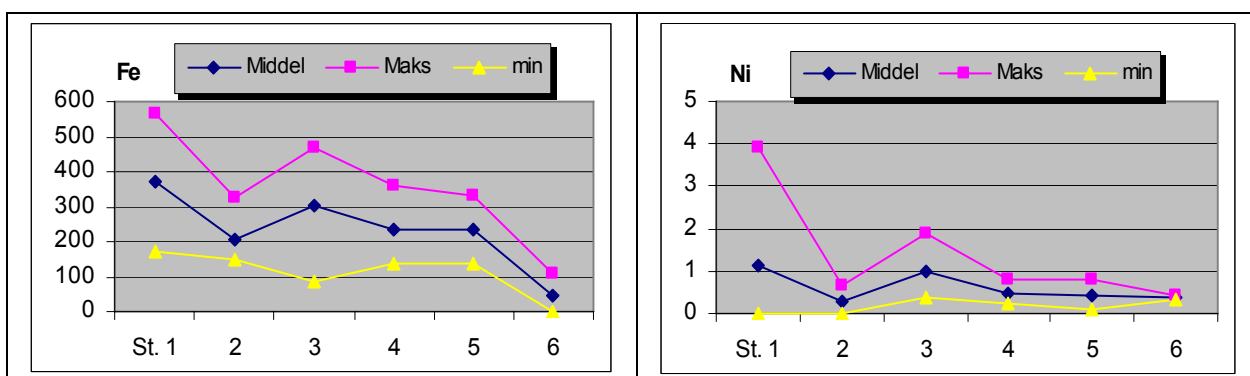
Tabell 5. SFT Tungmetaller – nye klassegrenser. Hentet fra: Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann : Virkninger av miljøgifter – Tungmetaller. Revidert 17/2 – 2004.

	Parametre	Tilstandsklasser					
			I "Ubetydelig forurenset"	II "Moderat forurenset"	III "Markert forurenset"	IV "Sterkt forurenset"	V "Meget sterkt forurenset"
I Vann µg/l	Kobber	µg Cu/l	< 0,6	0,6 – 1,5	1,5 – 3	3 - 6	> 6
	Sink	µg Zn/l	<5	5 – 20	20 – 50	50 - 100	> 100
	Kadmium	µg Cd/l	<0,04	0,04 – 0,1	0,1 – 0,2	0,2 – 0,4	> 0,4
	Bly	µg Pb/l	<0,5	0,5 – 1,2	1,2 – 2,5	2,5 - 5	> 5
	Nikkel	µg Ni/l	<0,5	0,5 – 2,5	2,5 – 5	5 - 10	> 10
	Krom	µg Cr/l	<0,2	0,2 – 2,5	2,5 – 10	10 - 50	>50
	Kvikksølv	µgHg/l	<0,002	0,002- 0,005	0,005- 0,01	0,01 – 0,02	>0,02

3.3.2 Tungmetaller

Fe og Ni

Innholdet av jern og nikkel er størst i drensvannet fra nedre avgangsdam (St. 1). Konsentrasjonen er noe lavere nedstrøms sjeteen (St. 2). Denne tilførselen reduserer konsentrasjonen noe i forhold til stasjon 1 på den nederste stasjonen i Bleikvasslielva st. 3 (Fig. 9). Midlere jernkonsentrasjon på stasjon 3 var i 2009 303 µg Fe/l. Tilsvarende verdi fra en enkeltmåling i 2008 var 77 µg Fe/l (Aanes m. fl. 2008).

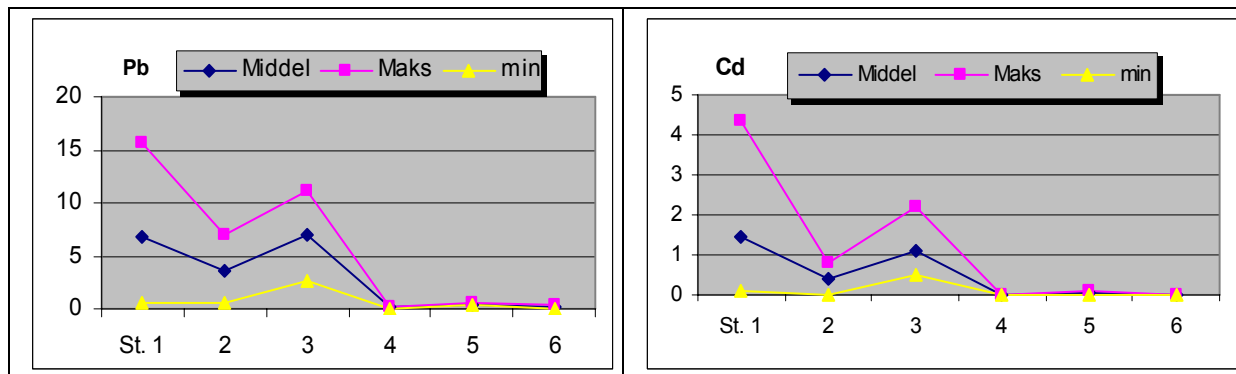


Figur 9. Jern og nikkel. Grafisk fremstilling av resultatene fra prøvetakingen i 2009.

Nikkel ble tatt med i 2009 for å ha et referansemateriale for senere målinger. Konsentrasjonene som ble målt på st 1 og 3 klassifiseres ut fra maks-konsentrasjonen som sterkt- til markert forurenset med nikkel, i henhold til SFT's veileder for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann (tabell 5) : Virkninger av miljøgifter – Tungmetaller (SFT 2004). Tilsvarende vurdering i Moldåga på stasjon 4 og 5 beskriver vannkvaliteten mht til Ni som moderat forurenset med nikkel, og en vannkvalitet som er ubetydelig forurenset med Ni på stasjonen 6 i Stormyrbassenget.

Pb og Cd

De to giftige tungmetaller som akkumuleres i næringskjedene. Konsentrasjonen av bly og kadmium var høye på stasjonene i Bleikvasslielva høsten 2009 (Fig. 10). Vurderes disse konsentrasjonene etter SFT's klassifikasjonssystem (SFT 2004) blir vannkvaliteten på alle stasjonene betegnet som meget sterkt forurenset med Pb og Cd. Konsentrasjonen er da over 5 µg Pb/l og 0,4 µg Cd/l. Målingen av bly- og kadmium konsentrasjonen som ble gjort i 2008 gir for begge metallene en tilstand som betegnes som moderat forurenset. Dette skyldes da den økte vannføringen en da hadde og derved en økt fortykning, som følge av overløp fra dammen i Kjøkkenbukta. Dette opphørte i desember 2008.



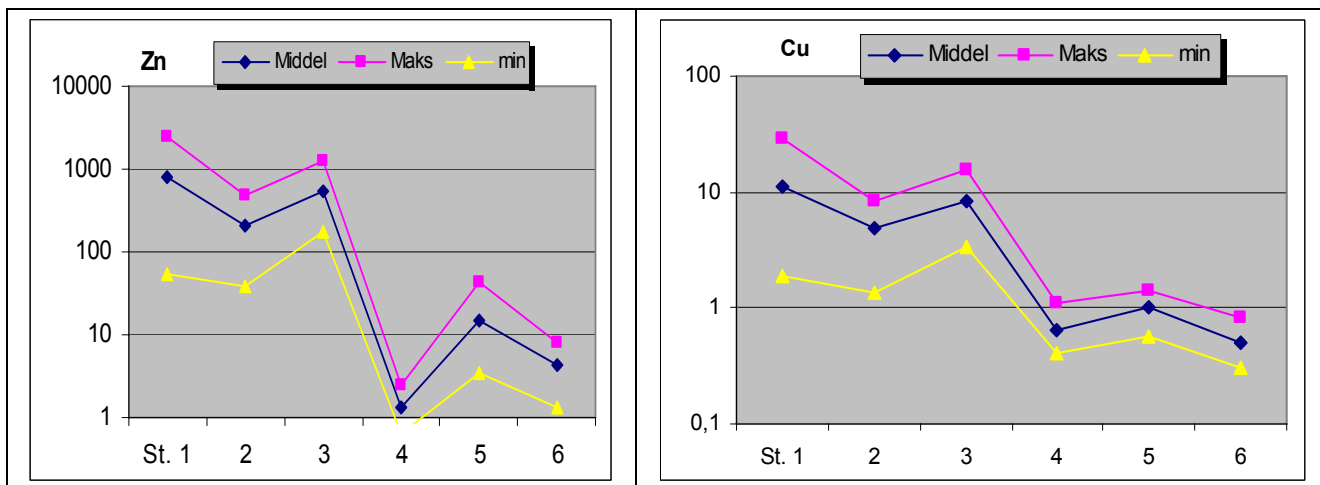
Figur 10. Bly og kadmium. Grafisk fremstilling av resultatene fra prøvetakingen i 2009.

I Moldåga gir tilsvarende vurdering en tilstand mht Pb og Cd som klassifiseres som ubetydelig forurenset på stasjon 4 for begge metallene, mens det på st. 5 nedstrøms samløpet med Bleikvasslielva spores en økning i maksimumsverdiene noe som på tilsvarende måte klassifiserer tilstanden som moderat forurenset med bly og kadmium. I Stormyrbassenget ved st. 6 er konsentrasjonene av bly og kadmium lave, tilstanden her vurderes som ubetydelig forurenset med disse to tungmetallene..

Zn og Cu

Konsentrasjonen av sink er høy i Bleikvasslielva (Fig. 11 A og B). Bleikvassli Gruber var da også en sink-blygruve og dette reflekteres i den spesielle vannkvaliteten vi har i denne resipienten. På stasjon 1 og 3 ble det målt maksimumskonsentrasjoner på henholdsvis 2510 og 1240 µg Zn/l. Konsentrasjoner av sink som er > 100 µg Zn/l betegner en vannkvalitet som er meget sterkt forurenset med Zn. Dette innebærer at denne grensen er overskredet med mer enn 10 ganger på st. 3.

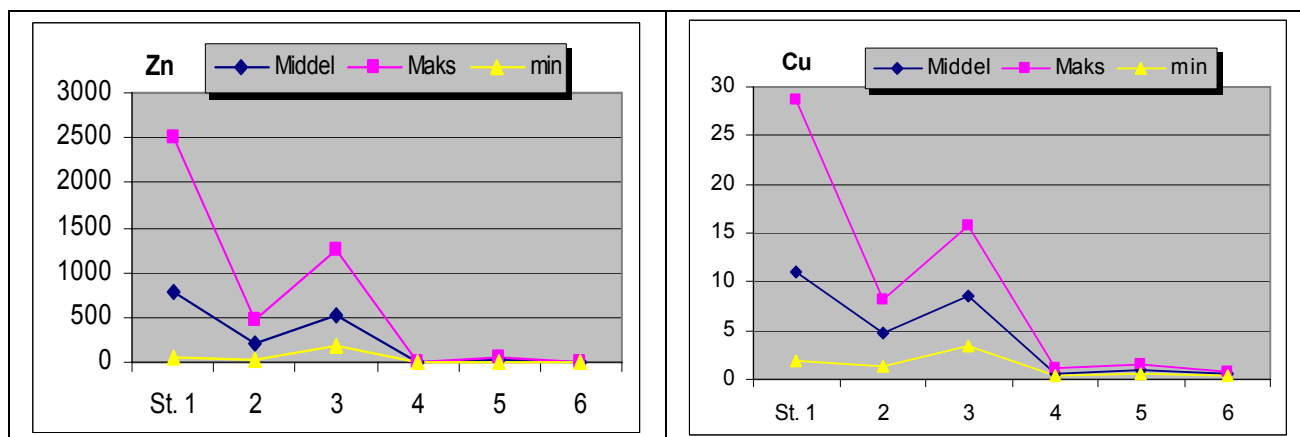
Konsentrasjonene av Zn på st. 4 i Moldåga er på et nivå som vil bli betegnet som en naturlig bakgrunnskonsentrasjon for dette området (ubetydelig forurenset). Tilførselen av sink fra Bleikvasslielva spores i vannkvaliteten på st. 5 hvor vannkvaliteten nå betegnes som moderat til markert forurenset med Zn. Også på stasjonen i Stormyrbassenget kan denne Zn tilførselen fra gruveområdet spores ved at vannkvaliteten her har et noe høyere Zn innhold enn på st. 4. Etter SFTs vurderingssystem for tungmetaller i ferskvann (tabell 5) betegnes vannkvaliteten her som ubetydelig til moderat forurenset med Zn.



Figur 11A. Sink og kobber. Grafisk fremstilling av resultatene fra 2009. (Log skala)

Konsentrasjonen av kobber er også høy i Bleikvasslielva (Fig. 11 A og B), men den er ikke så markert som det den var for Zn. Cu er et langt giftigere metall for akvatisk liv og når Cu konsentrasjonen overskrider grense-verdien på 6 $\mu\text{g Cu/l}$, klassifiseres vannkvaliteten som meget sterkt forurenset med Cu. På st. 1 og 3 i Bleikvasslielva var makskonsentrasjonene henholdsvis 28,7 og 15,7 $\mu\text{g Cu/l}$. De høye verdiene av tungmetaller har biologiske effekter på organisme samfunnene i Bleikvasslielva.

Konsentrasjonen på st. 4 i Moldåga er lave og kan betegnes som naturlig bakgrunnskonsentrasjonen for området (Fig. 11 A). Ved bruk av SFT's vurderingssystem for miljøkvalitet i ferskvann får vi her utfra data fra målingene høsten 2009 en tilstand som betegnes som ubetydelig til moderat forurenset med Cu. Etter samløpet med Bleikvasslielva kan vi på st. 5 spore en svak økning, men ikke mer enn at tilstanden klassifiseres som moderat forurenset med Cu. Vannkvaliteten i Stormyrbassenget var ved st. 6 med hensyn på Cu svært lik den som ble registrert ved st. 4 i Moldåga.



Figur 11 B. Sink og kobber. Grafisk fremstilling av resultatene fra prøvetakingen i 2009.

3.4 Samlet vurdering fysisk/kjemiske forhold - Gruvepåvirkning

Undersøkelsene som ble gjort i 2008 var basert på kun én stikkprøveserie den 3. oktober. Erfaringene fra dette vassdraget er at en trenger noe lengre tidsserier for å kunne vurdere trender. Materialet fra høsten 2009 representerer 4 prøverunder i vassdraget.

I Bleikvasselva/Moldåga som drenerer det gamle gruveområdet var situasjonen vanskelig å vurdere i 2008 da vannføringen over en lengre periode hadde vært langt større enn det den vil være under mere normale forhold. Bleikvasselva er den potensielt største kilden til forurensing med tungmetaller til vassdraget. Det var derfor behov for nye data som på en bedre måte beskrev effekten av påvirkningen fra tidligere tiders gruvedrift i vassdraget, nå når overløpet på dammen i Kjøkkenbukta opphørte og vannet fra øvre deler av nedbørfeltet drenerte via Store Bleikvann til Røssvann istedenfor via Bleikvasslielva.

I 2009 ble det derfor foretatt en ny undersøkelse for å få en mere riktig beskrivelse av tungmetallbelastningen på denne delen av vassdraget nå når vannføringsforholdene igjen var mer ”normale”. Også denne gangen er dataene fra en begrenset tidsperiode (en årstid) og fra et begrenset antall prøver, men dataene gir nå et langt bedre bilde av forurensingssituasjonen. Viktig er det også at denne gangen har en et materiale fra bunndyrsamfunne i vassdraget som på langt bedre måte integrerer effekten av de ulike tungmetallene og over lenger tidsperioder. Dette materialet gir oss nå et underlag for å grovkarakterisere tilstanden i denne delen av vassdraget. For å kunne følge utviklingen og med større pressisjon kunne klassifisere tilstanden trenger en lengre tidsserier og observasjoner fra alle årstidene

Resultatene fra 2009 viser klart at tungmetall konsentrasjonene i Bleikvasslielva til dels er meget høye, og vannkvaliteten i dette sidevassdraget klassifiseres (SFT 2004), som meget sterkt forurenset med tungmetaller (Zn, Pb, Cd og Cu). Dette påvirket også vannkvaliteten i Moldåga nedstrøms samløpet med Bleikvasslielva (tabell 6), men det er bare for sink at forurensingstilstanden her betegnes som markert forurenset (tilstandsklasse III - på st. 5).

Tabell 6. Klassifisering av tilstandsklasser vha SFT's kriterier for miljøkvalitet i ferskvann (SFT 2004). Virkninger av miljøgifter: Tungmetaller. Mmaksimumsverdier fra prøvetaking høsten 2009.

Stasjon	Pb µg/l	Cd µg/l	Zn µg/l	Cu µg/l
1	15,6	4,36	2510	28,7
2	7,05	0,799	479	8,19
3	11,1	2,20	1240	15,7
4	0,259	0,01	2,48	1,09
5	0,648	0,079	43,7	1,43
6	0,343	0,01	7,9	0,814

SFT: Miljø- gifter	I ”Ubetydelig forurenset”	II ”Moderat forurenset”	III ”Markert forurenset”	IV ”Sterkt forurenset”	V ”Meget sterkt forurenset”
--------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	------------------------------	-----------------------------------

Det er i tabell 7 A gitt grenseverdier for noen prioriterte stoffer i ferskvann og med tilhørende EU's EQS verdier for miljøgiftene kadmium, bly og nikkel i overflatevann. I tabell 7 B er resultatene fra 2009 vurdert ut fra disse grenseverdiene.

Tabell 7 A. Klassegrenser gitt av EU for tungmetallene kadmium, nikkel og bly.

	Klassegrenser	Cd µg/l
EU - MAC-EQS*	1	< 0,45
	2	0,45
	3	0,60
	4	0,90
	5	1,50
EU - AA-EQS*	1	< 0,08
	2	0,08
	3	0,09
	4	0,15
	5	0,25

* MAC = Maximum allowable concentration - AA-EQS = Annual average concentration

	Ni µg/l	Pb µg/l
EU - AA	20 AA	7,2 AA
Klassegrenser ikke oppgitt.		

Tabell 7 B. Resultatene fra 2009 vurdert vha verdier fra tabell 7 A.

Analysevariabel Enhet ==>		Ni/MS µg/l	Pb/MS µg/l	Cd/MS µg/l
Stasjon 1	Middel	1,13	6,8	1,44
	Maks	3,93	15,6	4,36
	Min	<0,05	0,64	0,12
Stasjon 2	Middel	0,28	3,51	0,419
	Maks	0,68	7,05	0,799
	Min	<0,05	0,473	0,083
Bleikvasselv st. 3	Middel	1,01	6,91	1,10
	Maks	1,9	11,1	2,20
	Min	0,38	2,61	0,485
Moldåga St. 4	Middel	0,47	0,113	0,005
	Maks	0,80	0,259	0,01
	Min	0,24	0,047	<0,005
Moldåga St. 5	Middel	0,43	0,462	0,036
	Maks	0,80	0,648	0,079
	Min	0,1	0,31	0,01
Stormyrbasseng St. 6	Middel	0,39	0,123	0,006
	Maks	0,42	0,343	0,01
	Min	0,35	0,009	<0,005

Resultatene i tabell 7 B viser at det er bare for kadmium at disse overskrider EU's MAC grenseverdier og da i Bleikvasselva. Verdiene fra 2009 representerer høsten og er ikke en middelværdi for året. Dette gjør det umulig å vurdere resultatene fra 2009. Det kan ventes at både maks verdier og årets middelværdi ville ha vært noe anderledes hvis alle årets årstider hadde vært overvåket. Høstverdiene for Pb ligger nær EU's AA verdi, og for Cd er disse overskredet i Bleikvasselva.

4. Biologiske undersøkelser

4.1 Vassdragets bunnfauna

Datagrunnlag

Innsamling av et materialet om bunndyrsamfunnene i vassdraget ble gjort i henhold til Veileder 01: 2009: Klassifisering av miljøtilstand i vann. Bunndyrprøvene er høstprøver innsamlet den 21 -22 oktober 2009, og ble hentet inn ved hjelp av sparkemetoden (Frost et al. 1971). Metoden går ut på at en holder en elvehåv (25 x 25 cm, maskevidde 250 µm) ned mot elvebunnen og sparker opp substratet ovenfor håven, slik at bunndyrene blir ført av vannstrømmen inn i håven (jf. NS4719 og NS-ISO 7828). Det ble tatt 3 ganger ett minutt prøver (R1) på hver stasjon, over en strekning på til sammen omlag 9 meter. Prøvene er tatt fra fortrinnsvis hurtigrennende habitat med stein/grussubstrat. Etter hvert minutt med sparking ble håven tømt for å hindre tetting av maskene og tilbakespyling av materiale ut av håven. Større stein ble inspisert visuelt og evt. bunndyr ble plukket for hånd. Hver sparkeprøve ble fiksert med etanol i felt for videre bearbeidelse og taksonomisk bestemmelse i laboratoriet.

4.1.1 Vurdering av resultater fra bunndyrundersøkelser

Bunndyrmaterialet er hovedsak vurdert opp mot eutrofiering / organisk forurensing og eventuell annen (gruverelatert) påvirkning.

ASPT-indeks

I henhold til Veileder 01: 2009: Klassifisering av miljøtilstand i vann, ble ASPT indeksen (Average Score per Taxon) (Armitage, 1983) anvendt til vurdering av den økologiske tilstanden i bunndyr-samfunnet i forhold til eutrofieringsproblematikk. Indeksen baserer seg på en rangering av et utvalg av familiene som kan påtreffes i bunndyrsamfunnet i elver, etter deres toleranse ovenfor organisk belastning/næringssaltanrikning. Toleranseverdiene varierer fra 1 til 10, der 1 angir høyest toleranse. ASPT indeksen gir en gjennomsnittlig toleranseverdi for bunndyrfamiliene i prøven. Målt indeksverdi skal vurderes i forhold til en referanseverdi for hver vanntype. Referanseverdien er foreløpig satt til 7, for alle vanntyper, da det foreløpig ikke finnes datagrunnlag for å sette typespesifikke referanseverdier. Ved å beregne forholdet mellom den målte ASP-verdien og referanseverdien får man EQR verdiene.

Tabell 8 viser klassegrenser for ASPT-score der bunndyrfaunaens verdier innenfor hver tilstandsklasse er angitt. I tabell 9 er EQR verdiene vist for den enkelte tilstandsklasse, avledet fra ASPT-verdien.

Tabell 8. Klassegrenser for tilstandsvurdering av bunndyrfaunaen etter ASPT-indeks.

Bunnfauna i elver, ASPT, klasser					
Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
ASPT	ASPT	ASPT	ASPT	ASPT	ASPT
6,9	>6,8	6,8-6,0*	6,0-5,2	5,2-4,4	< 4,4

(* interkalibrerte klassegrenser)

Tabell 9. EQR-verdier avledet fra ASPT-indeks.

EQR klasser for Bunnfauna, ASPT					
Naturtilstand	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
EQR	EQR	EQR	EQR	EQR	EQR
1,0	>0,99	0,99-0,87*	0,87-0,75	0,75-0,64	< 0,64

(* interkalibrerte klassegrenser)

For en mer inngående forklaring rundt systemets metodikk, utregning av indekserverdier og taxa som inngår i vurderingen henvises til Veileder 01: 2009: Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Det er verdt å merke seg at ASPT-systemet setter spesifikke krav til vannforekomstens størrelse, substratfordeling og hydromorfologi, og er for eksempel mindre tilpasset små bekker og sakteflytende elver med finsubstrat, og vannforekomster hvor det foreligger annen påvirkning, for eksempel fra metaller/forsuring.

EPT-indeks

Ulike grupper og arter av bunndyr har forskjellige toleransegrenser i forhold til forurensningsbelastning og annen påvirkning. I en ren elv eller bekk, som i liten grad avviker fra naturtilstanden og har økologisk tilstand "God" eller bedre, vil man kunne forvente å finne en klar dominans av døgn-, stein- og vårfluer (i tillegg til rentvannsformer fra andre grupper). Høy artsdiversitet, der følsomme arter opptrer med tetthet større enn enkeltfunn, og der det er liten forskyving av dominansforhold mot tolerante arter, vil være karakteristisk for en slik tilstand.

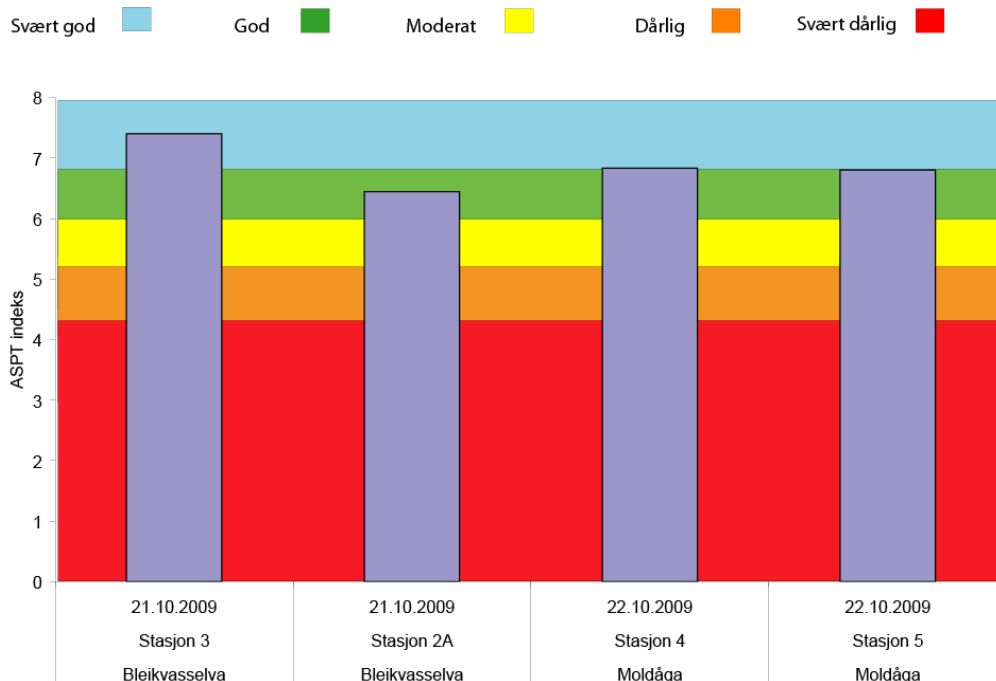
Sterkt innslag av gravende og detritusspisende bunndyrgrupper, som f.eks. fåbørstemark, igler, midd, fjærmygg og andre tovinger med høy toleranse ovenfor forurensning og påvirkning, vil derimot være indikatorer på forurensninger. En vanlig tilnærming til biologisk mangfold i bekker og elver er å foreta en vurdering med hensyn på forekomsten av indikator-taxa i bunndyrfaunaen. Denne tilnærmingen bygger på tilstedeværelsen/fraværet av døgnfluer (Ephemeroptera-E), steinfluer (Plecoptera-P) og vårfluer (Trichoptera-T), der en reduksjon i antall EPT taxa i forhold til en forventning ved naturtilstand danner grunnlaget for vurderingen av påvirkning. Naturtilstanden hos bunndyrfaunaen i vannforekomster varierer mye, både etter størrelse, beliggenhet (høyde over havet, nedbørfeltets geologi og geografisk beliggenhet), så systemet må brukes med forsiktighet.

Bunndyrmaterialet i denne undersøkelsen er vurdert opp mot EPT-indeksen, med antall bunndyr per prøve, dominansforhold mellom tolerante bunndyrgrupper og andel følsomme/tolerante EPT arter som underliggende støttevurderinger. Bunndyrfaunaen responderer ulikt på eutrofiering sammenlignet annen påvirkning, som for eksempel fra forurensninger/avrenning fra gruvedrift. Forekomsten og diversiteten av døgnfluer er spesielt vektlagt i forhold til eventuell gruverelatert påvirkning og tungmetaller.

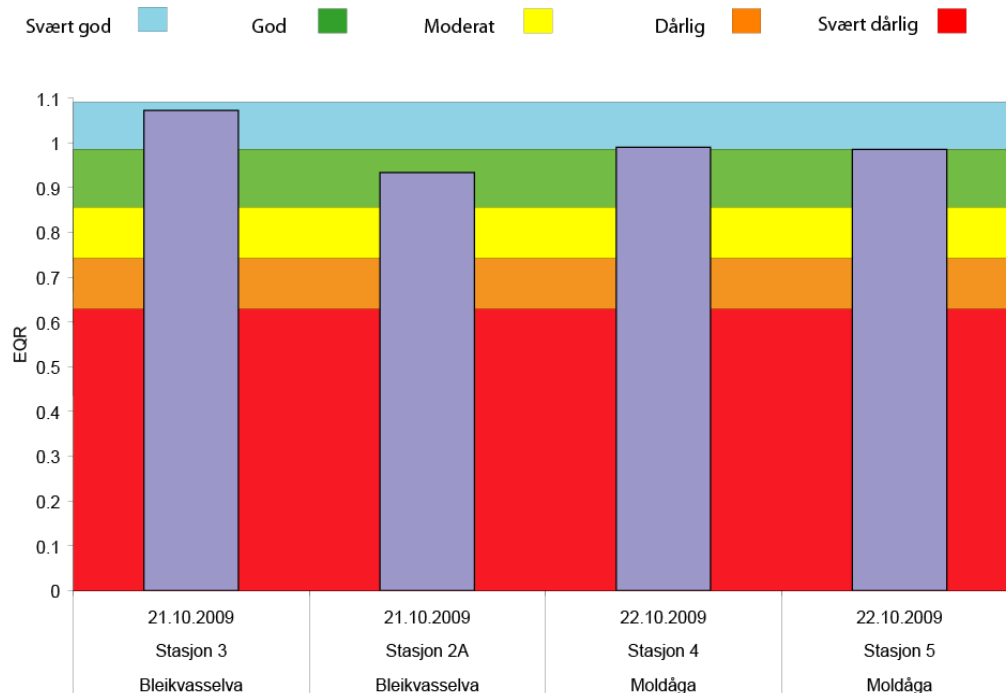
Kombinasjonen av resultatene fra ASPT og EPT-indeksen med støttevurderinger gir derfor grunnlaget for vurdering av økologisk tilstand hos bunndyrfaunaen i denne undersøkelsen.

4.2 Resultater Bunndyr

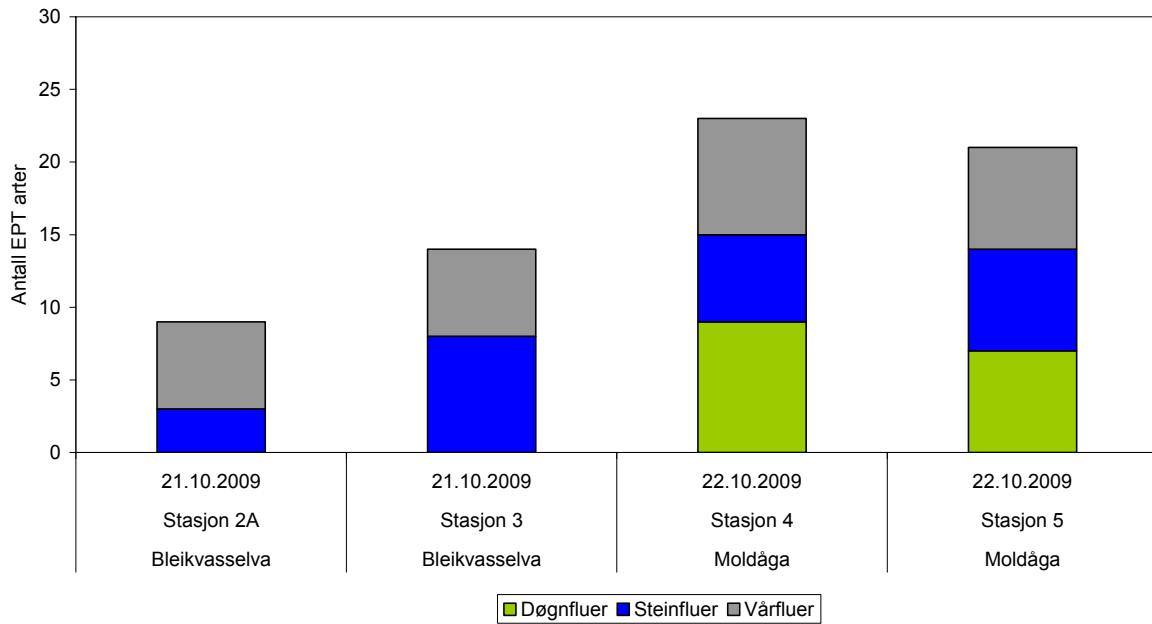
Figur 12 viser bunndyrfaunaens score i forhold til ASPT-indeks. EQR-verdier på bakgrunn av ASPT-indeks er vist i figur 13. Totalt antall registrerte EPT-taxa og fordeling av døgn-, stein- og vårfluer er vist i figur 14 og tabell 10.



Figur 12. ASPT -score på undersøkte stasjoner i Bleikvasselva og Moldåga, med fargekoder for hver tilstandsklasse i bakgrunnen



Figur 13. EQR-verdier i forhold til ASPT- indeks og eutrofieringsproblematikk for bunndyrfaunaen på undersøkte stasjoner i Bleikvasselva og Moldåga. Fargekoder for hver tilstandsklasse i bakgrunnen.



Figur 14. Antall EPT arter (EPT-indeks) på undersøkte stasjoner i Bleikvasslielva og Moldåga

Tabell 10. Totalt antall registrerte EPT arter og fordeling av døgn-, stein- og vårfluer på de ulike stasjonene i Bleikvasselva og Moldåga.

	ST.2A	ST.3	ST.4	ST.5
E	0	0	9	7
P	3	8	6	7
T	6	6	8	7
SUM	9	14	23	21

Komplett artsliste for alle undersøkte stasjoner og antall bunndyr per prøve innenfor de ulike taxa er vist i vedlegget på sidene 40 og 42.

4.3 Beskrivelse, karakterisering og vurdering av bunndyrsamfunnet

Bleikvasselva St. 2a

Det ble registrert 9 EPT arter på stasjon 2a i Bleikvasselva, med hhv 0 døgn-, 3 stein- og 6 vårfluetaxa. Dominerende bunndyrgruppe i antall per prøve var fjærmygg. Døgnfluefaunaen er helt fraværende i dette området av Bleikvasslielva. Steinfluefaunaen har lavt mangfold, der små individer innen slekten *Isoperla* dominerer. Vårfluefaunaen er moderat artsrik, og karakteriseres fortrinnsvis ved frittlevende arter som *Rhyacophila.nubila*, *Polycentropus falvomaculatus* og *Plectrocnemia conspersa*.

Konklusjon

Ved vurdering opp mot ASPT-indeks og eutrofieringsproblematikk indikeres kun mindre avvik. Bunndyrfaunaen framstår imidlertid som meget forstyrret, der det totale antall registrerte individer i bunndyrfaunaen er sterkt redusert i forhold til en forventet naturtilstand. Antall EPT er lavt, og døgnfluefaunaen er fullstendig fraværende. Dette avviker sterkt fra forventet naturtilstand. Stasjonen er lokalisert rett nedstrøms Lille Bleikvann, og en skulle forvente høyt artsmangfold av døgnfluer på denne stasjonen. Både arter som preferer hurtigrennende habitat i stasjonsområdet og innslag av arter fra sakteflytende/stillestående habitat (driftsindivider fra Lille Bleikvann) burde vært registrert på denne stasjonen. Steinfluefaunaen er også betydelig redusert i forhold til forventningen vår i et vassdrag av denne størrelse og hydromorfologi. Artene som her er registrert er for øvrig blant de første til å forsvinne/redueres ved eutrofieringsproblematikk. Eutrofieringstolerante grupper av bunndyr registreres med et beskjedent antall per prøve.

Det er liten indikasjon på eutrofiering eller organisk belastning på denne strekningen av Bleikvasselva, men bunndyrfaunaen framstår som tydelig påvirket av andre faktorer, der påvirkning fra gruvevannet med tungmetaller antas å være årsaken. Det er tydelige tegn på en reduksjon av bunndyrmangfold og total bunndyrproduksjonen i forhold til naturtilstand.

Økologisk tilstand fastsettes til: Dårlig.

Bleikvasselva St. 3

Det ble registrert 14 EPT arter på stasjon 3 i Bleikvasselva, med hhv. 0 døgn-, 8 stein- og 6 vårfluetaxa. Dominerende bunndyrgruppe i antall per prøve er vårfluer. Døgnfluefaunaen er fraværende også på denne strekningen av Bleikvasselva. Steinfluefaunaen har derimot godt mangfold, og domineres av arten *Taeniopteryx nebulosa* og små individer i slekten *Capnia*. Vårfluefaunaen er moderat artsrik, og karakteriseres fortrinnsvis ved frittlevende arter som *Rhyacophila.nubila*, *Polycentropus falvomaculatus* og *Plectrocnemia conspersa*. Andelen husbyggende taxa er derimot liten, der slekten *Hydroptila* registreres med høyest antall

Konklusjon

Ved vurdering opp mot ASPT-indeks og eutrofieringsproblematikk indikeres ingen avvik fra forventet naturtilstand. Bunndyrfaunaen framstår imidlertid som forstyrret. Antall EPT er moderat, men døgnfluefaunaen er fullstendig fraværende. Dette avviker sterkt fra forventet naturtilstand. Til tross for høyt mangfold framstår steinfluefaunaen redusert i antall individer per prøve, der de fleste taxa kun registres med enkeltindivider. Eutrofieringstolerante bunndyrgrupper registreres med beskjedent antall per prøve. Det er liten indikasjon på eutrofiering eller organiskbelastning på denne strekningen av Bleikvasselva, men bunndyrfaunaen framstår som tydelig påvirket av andre faktorer, der påvirkning fra gruvevannet med tungmetaller antas å være årsaken. Det er noe mindre avvik på bunndyrfaunaen (i

forhold til EPT-artsmangfold) sammenlignet med stasjon oppstrøms, men det er tydelige tegn på en reduksjon av den totale bunndyrfaunaen sammenlignet med hva som ville ha vært en forventet naturtilstand.

Økologisk tilstand fastsettes til: Dårlig

Moldåga St. 4

Det ble registrert 23 EPT på stasjon 4 i Moldåga, med hhv 9 døgn-, 6 stein- og 8 vårfluetaxa. Dominerende bunndyrgruppe i antall per prøve er døgnfluer. Døgnfluefaunaen er mangfoldig, og karakteriseres ved arten *Ephemerella aurivilli* og arter innen slekta Baetis, der *B. rhodani* dominerer i antall per prøve. Steinfluefaunaen har moderat mangfold, der små individer innen slektene Capnia og Leuctra registreres med høyest antall per prøve. Vårfluefaunaen har god diversitet, og domineres av husbyggende individer innen slekten Hydroptila, i tillegg til frittlevende arter innen familien Polycentropodidae, fortrinnsvis arten *Polycentropus flavomaculatus*.

Konklusjon

Antall EPT arter er høyt på denne strekningen, der EPT ugjør en betydelig del av bunndyrfaunen på stasjonen i antall individer per prøve. Forekomsten av følsomme taxa og dominansforholdet mellom tolerante og følsomme bunndyrgrupper vurderes å avvike lite i forhold til en forventet naturtilstand for elver av denne størrelse i regionen. Stasjonen scorer høyt på ASPT indeksen, tilsvarende Svært God økologisk tilstand, med verdier som indikerer liten eller ingen påvirkning fra eutrofiering eller organisk belastning. En mangfoldig døgnfluefauna registreres, med ingen avvik i forhold til antall registrerte taxa eller antall per prøve. Følsomme taxa overfor tungmetaller og surhet er til stede.

Økologisk tilstand fastsettes til: Svært god.

Moldåga St. 5

Det ble registrert 21 EPT arter på stasjon 4 i Moldåga, med hhv 7 døgn-, 7 stein- og 7 vårfluetaxa. Dominerende bunndyrgruppe i antall per prøver er døgnfluer. Døgnfluefaunaen er relativt mangfoldig, og karakteriseres ved små individer innen familien Leptophlebiidae og arter innen slekta Baetis, der *B. rhodani* dominerer i antall individer per prøve. Steinfluefaunaen har et stort mangfold, der små individer innen slektene Amphinemura og Capnia registreres med høyest antall per prøve. Vårfluefaunaen har god diversitet, og domineres av husbyggende individer innen slekten Hydroptila, i tillegg til frittlevende arter innen familien Polycentropodidae, fortrinnsvis arten *Polycentropus flavomaculatus*.

Konklusjon

Antall EPT arter er høyt på denne strekningen, der EPT ugjør en betydelig del av bunndyrfaunen på stasjonen i antall per prøve. Forekomsten av følsomme taxa og dominansforholdet mellom tolerante og følsomme bunndyrgrupper vurderes å avvike lite i forhold til en forventet naturtilstand for elver av denne størrelsen i regionen. Stasjonen scorer høyt på ASPT indeksen, tilsvarende Svært God økologisk tilstand, med verdier som indikerer liten eller ingen påvirkning fra eutrofiering eller

organisk belastning. En mangfoldig døgnfluefauna registreres, med ingen avvik i forhold til antall registrerte taxa eller antall per prøve. Følsomme taxa overfor tungmetaller og surhet er tilstede.

Økologisk tilstand fastsettes til: Svært god.

Det er ingen indikasjoner på at bunndyrfaunaen i Moldåga nedstrøms Bleikvasselva er påvirket som følge av en eventuell redusert vannkvalitet (Det taes forbehold om tilstanden hos bunndyrsamfunnet på strekningen umiddelbart nedstrøms samløpet av Bleikvasselva, da denne ikke ble undersøkt). Det er kun små variasjoner i bunndyrsammensetningen mellom de to stasjonene i Moldåga oppstrøms og nedstrøms samløpet med Bleikvassielva, noe som i større grad kan skyldes (naturlige) variasjoner i substratfordeling, hydromorfologi og begroing mellom stasjonene. Moldåga har et relativt stort nedbørfelt med sikre, uberørte vannkilder i form av større eller mindre vann/innsjøer. Vassdragets buffer- og uttynningskapasitet virker derfor foreløpig å være stor nok til å opprettholde bunndyrfaunaens økologiske tilstand nedstrøms Bleikvasselva, til tross for den eventuelle belastningen denne måtte tilføre systemet.



Foto av Moldåga ved stasjon 5 den 23. juli 2009. Tipping av hageavfall og restprodukter fra et sagbruk kan i perioder gi avrenning som påvirker vannkvaliteten i vassdraget.

5. Referanser

Referanser Bleikvassli Gruber

- Aanes, K.J. 1991. Bioassays and toxicity tests with lead/zinc tailing and metal contaminated lake sediments carried out to study the remobilisation and bioavailability of heavy metals from a Pb/Zn mine recipient in Norway. Progress report 1991. NIVA, Oslo. 17 pp.
- Aanes, K. J. 1996. Tester med blyholdige sedimenter fra Store Bleikvann, Nordland Fylke. : (Bioassays and toxicity tests with lead/zinc tailing and metal contaminated lake sediments. Studies carried out to investigate the remobilization and bioavailability of heavy metals from a Pb/Zn mine recipient in northern Norway.) NIVA-rapport OR-3430. 83 s. Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn (SFT).
- Iversen, E.R., Grande, M. og Aanes, K. J. 1987. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser i resipientene for avgang og avrenning fra gruveområdet 1986. NIVA-rapport O-82121. L.nr. 2040.47 s.
- Iversen, E.R. og Aanes, K. J. 1988. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser i resipientene for avgang og avrenning fra gruveområdet 1987. NIVA-rapport O-82121. L.nr. 2104. 28 s.
- Iversen, E.R., Grande, M. og Aanes, K. J. 1989. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser 1988. Tiltaksrettede undersøkelser av avrenningen fra gruveområdet til Lille Bleikvatn/Moldåga. NIVA-rapport O-82121. L.nr. 2234. 52 s.
- Iversen, E.R. og Grande, M. 1990. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser 1989. NIVA-rapport O-82121. L.nr. 2446. 40 s.
- Iversen, E.R., Aanes, K. J. og Bækken, T. 1991. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser 1990. NIVA-rapport O-82121. L.nr. 2548. 23 s.
- Iversen, E.R. og Grande, M. 1992. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser 1991. NIVA-rapport O-82121. L.nr. 2689. 28 s.
- Iversen, E.R. og Aanes, K. J. 1993. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser 1992. NIVA-rapport O-82121. L.nr. 2864. 32 s.
- Iversen, E. R. og Grande, M. 1994. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser 1993. NIVA-rapport O-82121. L.nr. 3033. 33 s.
- Iversen, E.R. og Aanes, K. J. 1995. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser 1994. NIVA-rapport O-82121. L.nr. 3297. 33 s.
- Iversen, E. R. og Grande, M. 1996. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser 1995. NIVA-rapport O-82121. L.nr. 3436-96. 35 s.
- Iversen, E.R., 1997. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser 1996. NIVA-rapport O-82121. L.nr. 3649-97. 26 s.
- Iversen, E.R., 1998. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser 1997. NIVA-rapport O-82121. L.nr. 3874-98. 29 s.
- Johannessen, M. og Iversen, E. 1983. A/S Bleikvassli Gruber. Vurdering av miljøkonsekvenser ved avgangsdeponering. NIVA-rapport O-82121. L.nr. 1462. 34 s.
- Johannessen, M., Iversen, E., Grande, M., Aanes, K. J., Rørslett, B. og Mjelde, M. 1984. A/S Bleikvassli Gruber. Kjemiske og biologiske forundersøkelser i Kjøkkenbukta og Store Bleikvatn. NIVA-rapport O-82121. L. nr. 1643. 39 s.
- Johannessen, M., Iversen, E. og Aanes K. J. 1985. A/S Bleikvassli Gruber. Kontrollundersøkelser i 1984. NIVA-rapport. O-82121, L.nr. 1735. 45 s.

- Johannessen, M., Grande, M. og Iversen, E. 1986. A/S Bleikvassli Gruber. Kontroll- og overvåkingsundersøkelser i resipientene for avgang og avrenning fra gruveområdet 1985. NIVA-rapport O-82121. L.nr. 1837. 61 s.
- Ljøkjell, P., Arnesen, R.T. og Iversen, E. 1983. Undersøkelse av rensing av gruvevann ved Bleikvassli Gruber. Bergforskningen. Teknisk rapport nr. 47/4. Trondheim, mai 1983. 29s.
- SFT 1997. Andersen, J. R., J. L. Bratli, E. Fjeld, B. Faafeng, M. Grande, L. Hem, H. Holtan, T. Krogh, Vidar Lund, D. Rosseland, B. O. Rosseland og K. J. Aanes. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT rapport nr 1468/1997. 31 s.
- SFT 2004. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann : Virkninger av miljøgifter – Tungmetaller SFT Tungmetaller – nye klassegrenser Revidert 17/2 – 2004.

I perioden 1998-2001 ble resultatene rapportert som notater. Sluttrapporten etter at prosjektet ble avsluttet i 2002 ble ikke utgitt pga pengemangel. Resultatene som også omfatter fiskeribiologiske forhold i Bleikvatn og i Moldåga er tilgjengelige (rapportutkast foreligger). De siste fysisk/kjemiske data vi har for området er fra 2005 under flomsituasjonen i Bleikvatn/Røssåga i juni-august.

Fiskeundersøkelser

- Halvorsen, M. 1999. Bedre fiske I regulerte vassdrag i Nordland. Fagrapport 1998.
- Halvorsen, M. 2002. Bedre fiske I regulerte vassdrag i Nordland. Fagrapport 2001
- Halvorsen, M. 1999. Bedre fiske I regulerte vassdrag i Nordland. Fagrapport 2003.
- Halvorsen, M. 2004. Bedre fiske I regulerte vassdrag i Nordland. Sluttrapport 1998 - 2004

6. Vedlegg

Vedlegg	Tabell		Side
I	I - X	Fysisk kjemiske analyseresultater 2009	35
II	V	Resultater : Bunndyrprøver 2009	40

Vedlegg I. Tabell I. Fysisk – kjemiske analyseresultater 23. juli 2009.

Analysevariabel		pH	KOND	FARG	TOC	SO4	Ca	Mg
Enhet	==>	pH	mS/m	mg Pt/l	mg C/l	mg/l	mg/l	mg/l
Metode	==>	A 1-4	A 2-3	A 5	G 4-2	C 4-3	C 4-3	C 4-3
Dato	Stasjon							
20090723	Overløp v/dam	7.55	17.7	4.6	1.7	44.5	27.6	2.88
20090723	Kanal	7.52	18.4	5.4	2.5	52.6	27.7	3.19
20090723	Bleikvasselv	7.64	18.1	4.3	1.2	48.8	26.6	3.25
20090723	Moldåga	7.46	3.48	8.9	0.87	1.32	4.43	0.90
20090723	Moldåga nedstrøms	7.57	4.48	9.3	0.97	1.86	6.54	0.94
20090723	Stormyr	7.43	3.66	5.4	0.78	1.54	4.70	0.71

Analysevariabel		Al/MS	Fe/MS	Ni/MS	Pb/MS	Cd/MS	Zn/MS	Cu/MS
Enhet	==>	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Metode	==>	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3
PrDato	Stasjon							
20090723	Overløp v/dam	9.3	170	<0.05	0.640	0.12	53.5	1.90
20090723	Kanal	132	160	s0.40	2.44	0.665	255	8.19
20090723	Bleikvasselv	53.5	86	s0.38	2.61	0.681	234	3.34
20090723	Moldåga	20.8	150	0.24	0.055	0.005	0.72	0.401
20090723	Moldåga nedstrøms	9.8	140	0.1	0.323	0.01	3.36	0.567
20090723	Stormyr	7.35	10	0.35	0.02	<0.005	1.3	0.324

Det er knyttet større usikkerhet enn normalt til kvantifiseringen for prøver merket med *s Mht Ni = Stor usikkerhet p.g.a. høy Ca verdi.

Vedlegg I. Tabell II. Fysisk – kjemiske analyseresultater 11. august 2009.

Analysevariabel		pH	KOND	FARG	TOC	SO4	Ca	Mg
Enhet	==>	pH	mS/m	mg Pt/l	mg C/l	mg/l	mg/l	mg/l
Metode	==>	A 1-4	A 2-3	A 5	G 4-2	C 4-3	C 4-3	C 4-3
Dato	Merking							
20090811	Bleikvassli St 1	7.61	18.3	3.5	1.4	42.8	26.9	2.8
20090811	Bleikvassli St 2	7.73	20.6	3.9	2.5	56.9	30.3	3.1
20090811	Bleikvassli St 3	7.80	18.1	2.7	1.3	46.6	22.2	2.6
20090811	Bleikvassli St 4	7.75	6.85	13.5	1.7	2.33	8.69	1.74
20090811	Bleikvassli St 5	7.75	6.16	14.7	1.7	2.46	8.47	1.22
20090811	Bleikvassli St 6	7.50	3.63	4.6	0.70	1.49	4.49	0.68

Analysevariabel		Al/MS	Fe/MS	Ni/MS	Pb/MS	Cd/MS	Zn/MS	Cu/MS
Enhet	==>	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Metode	==>	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3
Dato	Stasjon							
20090811	Bleikvassli St 1	146	250	*s0.34	2.45	0.498	184	6.61
20090811	Bleikvassli St 2	10.6	150	<0.05	0.473	0.083	39.0	1.34
20090811	Bleikvassli St 3	93.3	210	*s0.64	3.61	0.485	171	3.82
20090811	Bleikvassli St 4	24.7	359	0.27	0.047	<0.005	0.64	0.474
20090811	Bleikvassli St 5	19.0	230	0.2	0.310	0.02	4.33	0.640
20090811	Bleikvassli St 6	9.02	<10	0.35	0.009	<0.005	1.5	0.305

Det er knyttet større usikkerhet enn normalt til kvantifiseringen for prøver merket med *s

Mht Ni = Stor usikkerhet p.g.a. høy Ca verdi. (Prnr 3 Ni = 40 % usikkerhet)

Vedlegg I. Tabell III. Fysisk – kjemiske analyseresultater 2. september 2009.

Analysevariabel		pH	KOND	FARG	TOC	SO4	Ca	Mg
Enhet	==>	pH	mS/m	mg Pt/l	mg C/l	mg/l	mg/l	mg/l
Metode	==>	A 1-4	A 2-3	A 5	G 4-2	C 4-3	C 4-3	C 4-3
Dato	Stasjon							
20090902	Bleikvassli 1	7.40	23.2	8.9	2.8	71.0	36.5	3.7
20090902	Bleikvassli 2	7.67	18.2	11.6	2.1	46.3	28.0	2.99
20090902	Bleikvassli 3	7.52	15.7	39.9	5.1	41.8	22.3	2.68
20090902	Moldåga 4	7.06	2.50	70.4	7.3	1.03	3.03	0.68
20090902	Moldåga 5	6.98	2.75	78.9	8.1	1.39	3.09	0.63
20090902	Stormyrbasseng 6	7.43	4.26	27.1	2.7	1.62	5.85	0.92

Analysevariabel		Al/MS	Fe/MS	Ni/MS	Pb/MS	Cd/MS	Zn/MS	Cu/MS
Enhet	==>	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Metode	==>	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3
Dato	Stasjon							
20090902	Bleikvassli 1	84.2	494	*s0.76	8.51	0.748	375	6.92
20090902	Bleikvassli 2	32.9	190	<0.05	4.07	0.13	58.8	3.06
20090902	Bleikvassli 3	200	470	1.1	11.1	1.03	457	11.2
20090902	Moldåga 4	162	290	0.80	0.259	0.01	2.48	1.09
20090902	Moldåga 5	172	331	0.80	0.565	0.034	9.13	1.37
20090902	Stormyrbasseng 6	49.1	110	0.42	0.343	0.01	7.90	0.814

Det er knyttet større usikkerhet enn normalt til kvantifiseringen for prøver merket med *s Mht Ni Stor usikkerhet p.g.a. høy Ca verdi. (Prnr 1 Ni = 40 % usikkerhet)

Vedlegg I. Tabell IV. Fysisk – kjemiske analyseresultater 21. september 2009.

Analysevariabel		pH	KOND	FARG	TOC	SO4	Ca	Mg
Enhet	==>	pH	mS/m	mg Pt/l	mg C/l	mg/l	mg/l	mg/l
Metode	==>	A 1-4	A 2-3	A 5	G 4-2	C 4-3	C 4-3	C 4-3
Dato	Stasjon							
20090921	Bleikvassli St 1	7.06	19.4	4.6	1.6	66.1	25.6	3.28
20090921	Bleikvassli St 2	7.58	17.2	21.7	2.6	43.3	24.7	2.61
20090921	Bleikvassli St 3	7.42	16.9	21.3	2.7	49.7	23.0	2.77
20090921	Bleikvassli St 4	7.25	3.75	48.0	4.2	1.41	4.13	0.86
20090921	Bleikvassli St 5	7.33	5.91	50.7	4.4	4.13	7.59	1.19
20090921	Bleikvassli St 6	7.39	4.94	27.1	2.1	1.83	6.67	0.97

Analysevariabel		Al/MS	Fe/MS	Ni/MS	Pb/MS	Cd/MS	Zn/MS	Cu/MS
Enhet	==>	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Metode	==>	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3
Dato	Stasjon							
20090921	Bleikvassli St 1	193	565	3.39	15.6	4.36	2510	28.7
20090921	Bleikvassli St 2	68.0	326	*s0.68	7.05	0.799	479	6.77
20090921	Bleikvassli St 3	163	445	1.9	10.3	2.20	1240	15.7
20090921	Bleikvassli St 4	64.5	140	0.57	0.092	<0.005	1.6	0.646
20090921	Bleikvassli St 5	67.9	230	0.62	0.648	0.079	43.7	1.43
20090921	Bleikvassli St 6	40.5	55	0.42	0.12	0.008	6.95	0.599

Det er knyttet større usikkerhet enn normalt til kvantifiseringen for prøver merket med *s Mht Ni Stor usikkerhet p.g.a. høy Ca verdi. (Prnr 2 Ni = 40 % usikkerhet)

Vedlegg I. Tabell V. Fysisk – kjemiske analyseresultater Stasjon 1.
Tilstandsvurdering og fargekoder etter SFT 2004.

Analysevariabel		pH	KOND	FARG	TOC	SO4	Ca	Mg
Enhet	==>	pH	mS/m	mg Pt/l	mg C/l	mg/l	mg/l	mg/l
Metode	==>	A 1-4	A 2-3	A 5	G 4-2	C 4-3	C 4-3	C 4-3
Dato	Stasjon 1							
20090723	Bleikvassli St 1	7.55	17.7	4.6	1.7	44.5	27.6	2.88
20090811	Bleikvassli St 1	7.61	18.3	3.5	1.4	42.8	26.9	2.80
20090902	Bleikvassli St 1	7.40	23.2	8.9	2.8	71.0	36.5	3.70
20090921	Bleikvassli St 1	7.06	19.4	4.6	1.6	66.1	25.6	3.28
	Middel	7,41	19,7	5,4	1,9	56,1	29,2	3,17
	Maks	7,61	23,2	8,9	2,8	71,0	36,5	3,28
	Min	7,06	17,7	3,5	1,4	42,8	25,6	2,8

Analysevariabel		Al/MS	Fe/MS	Ni/MS	Pb/MS	Cd/MS	Zn/MS	Cu/MS
Enhet	==>	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Metode	==>	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3
Dato	Stasjon 1							
20090723	Bleikvassli St 1	9.3	170	<0.05	0.640	0.12	53.5	1.90
20090811	Bleikvassli St 1	146	250	s0.34	2.45	0.498	184	6.61
20090902	Bleikvassli St 1	84.2	494	s0.76	8.51	0.748	375	6.92
20090921	Bleikvassli St 1	193	565	3.39	15.6	4.36	2510	28.7
	Middel	108,1	370	1,13	6,8	1,44	781	11,0
	Maks	193	565	3,93	15,6	4,36	2510	28,7
	Min	9,3	170	<0,05	0,64	0,12	53,5	1,90

Vedlegg I. Tabell VI. Fysisk – kjemiske analyseresultater Stasjon 2.

Analysevariabel		pH	KOND	FARG	TOC	SO4	Ca	Mg
Enhet	==>	pH	mS/m	mg Pt/l	mg C/l	mg/l	mg/l	mg/l
Metode	==>	A 1-4	A 2-3	A 5	G 4-2	C 4-3	C 4-3	C 4-3
Dato	Stasjon 2							
20090723	Kanal	7.52	18.4	5.4	2.5	52.6	27.7	3.19
20090811	Bleikvassli St 2	7.73	20.6	3.9	2.5	56.9	30.3	3.1
20090902	Bleikvassli 2	7.67	18.2	11.6	2.1	46.3	28.0	2.99
20090921	Bleikvassli St 2	7.58	17.2	21.7	2.6	43.3	24.7	2.61
	Middel	7,63	18,6	10,7	2,4	49,8	26,7	2,97
	Maks	7,73	20,6	21,7	2,6	56,9	30,3	3,19
	Min	7,52	17,2	3,9	2,1	43,3	24,7	2,61

Analysevariabel		Al/MS	Fe/MS	Ni/MS	Pb/MS	Cd/MS	Zn/MS	Cu/MS
Enhet	==>	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Metode	==>	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3
Dato	Stasjon 2							
20090723	Kanal	132	160	s0.40	2.44	0.665	255	8.19
20090811	Bleikvassli St 2	10.6	150	<0.05	0.473	0.083	39.0	1.34
20090902	Bleikvassli St 2	32.9	190	<0.05	4.07	0.13	58.8	3.06
20090921	Bleikvassli St 2	68.0	326	s0.68	7.05	0.799	479	6.77
	Middel	60,9	207	0,28	3,51	0,419	208	4,84
	Maks	132	326	0,68	7,05	0,799	479	8,19
	Min	10,6	150	<0,05	0,473	0,083	39	1,34

Vedlegg I. Tabell VII. Fysisk – kjemiske analyseresultater Stasjon 3.

Analysevariabel		pH	KOND	FARG	TOC	SO4	Ca	Mg
Enhet	==>	pH	mS/m	mg Pt/l	mg C/l	mg/l	mg/l	mg/l
Metode	==>	A 1-4	A 2-3	A 5	G 4-2	C 4-3	C 4-3	C 4-3
Dato	Stasjon 3							
20090723	Bleikvasselv	7.64	18.1	4.3	1.2	48.8	26.6	3.25
20090811	Bleikvassli St 3	7.80	18.1	2.7	1.3	46.6	22.2	2.60
20090902	Bleikvassli 3	7.52	15.7	39.9	5.1	41.8	22.3	2.68
20090921	Bleikvassli St 3	7.42	16.9	21.3	2.7	49.7	23.0	2.77
	Middel	7,60	17,2	17,1	2,6	46,7	23,5	2,83
	Maks	7,80	18,1	39,9	5,1	49,7	26,6	3,25
	Min	7,42	15,7	2,7	1,2	41,8	22,2	2,60

Analysevariabel		Al/MS	Fe/MS	Ni/MS	Pb/MS	Cd/MS	Zn/MS	Cu/MS
Enhet	==>	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Metode	==>	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3
20090723	Bleikvasselv	53.5	86	s0.38	2.61	0.681	234	3.34
20090811	Bleikvassli St 3	93.3	210	s0.64	3.61	0.485	171	3.82
20090902	Bleikvassli 3	200	470	1.1	11.1	1.03	457	11.2
20090921	Bleikvassli St 3	163	445	1.9	10.3	2.20	1240	15.7
	Middel	127,5	303	1,01	6,91	1,10	526	8,5
	Maks	200	470	1,9	11,1	2,20	1240	15,7
	Min	53,5	86	0,38	2,61	0,485	171	3,34

Vedlegg I. Tabell VIII. Fysisk – kjemiske analyseresultater Stasjon 4.

Analysevariabel		pH	KOND	FARG	TOC	SO4	Ca	Mg
Enhet	==>	pH	mS/m	mg Pt/l	mg C/l	mg/l	mg/l	mg/l
Metode	==>	A 1-4	A 2-3	A 5	G 4-2	C 4-3	C 4-3	C 4-3
Dato	Stasjon 4							
20090723	Moldåga	7.46	3.48	8.9	0.87	1.32	4.43	0.90
20090811	Bleikvassli St 4	7.75	6.85	13.5	1.7	2.33	8.69	1.74
20090902	Moldåga 4	7.06	2.50	70.4	7.3	1.03	3.03	0.68
20090921	Bleikvassli St 4	7.25	3.75	48.0	4.2	1.41	4.13	0.86
	Middel	7,38	4,15	35,2	3,5	1,52	5,07	1,05
	Maks	7,75	6,85	70,4	7,3	2,33	8,69	1,74
	Min	7,06	2,50	8,9	0,87	1,03	3,03	0,90

Analysevariabel		Al/MS	Fe/MS	Ni/MS	Pb/MS	Cd/MS	Zn/MS	Cu/MS
Enhet	==>	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Metode	==>	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3
20090723	Moldåga	20.8	150	0.24	0.055	0.005	0.72	0.401
20090811	Bleikvassli St 4	24.7	359	0.27	0.047	<0.005	0.64	0.474
20090902	Moldåga 4	162	290	0.80	0.259	0.01	2.48	1.09
20090921	Bleikvassli St 4	64.5	140	0.57	0.092	<0.005	1.6	0.646
	Middel	68,0	235	0,47	0,113	0,005	1,36	0,653
	Maks	162	359	0,80	0,259	0,01	2,48	1,09
	Min	20,8	140	0,24	0,047	<0,005	0,64	0,401

Vedlegg I. Tabell IX. Fysisk – kjemiske analyseresultater Stasjon 5.

Analysevariabel	pH	KOND	FARG	TOC	SO4	Ca	Mg	
Enhet ==>	pH	mS/m	mg Pt/l	mg C/l	mg/l	mg/l	mg/l	
Metode ==>	A 1-4	A 2-3	A 5	G 4-2	C 4-3	C 4-3	C 4-3	
Dato	Stasjon 5							
20090723	Moldåga nedstrøms	7.57	4.48	9.3	0.97	1.86	6.54	0.94
20090811	Bleikvassli St 5	7.75	6.16	14.7	1.7	2.46	8.47	1.22
20090902	Moldåga 5	6.98	2.75	78.9	8.1	1.39	3.09	0.63
20090921	Bleikvassli St 5	7.33	5.91	50.7	4.4	4.13	7.59	1.19
	Middel	7,41	4,83	38,4	3,79	2,46	6,42	1,00
	Maks	7,75	6,16	78,9	8,1	4,13	8,47	1,22
	Min	6,98	2,75	9,3	0,97	1,39	3,09	0,63

Analysevariabel	Al/MS	Fe/MS	Ni/MS	Pb/MS	Cd/MS	Zn/MS	Cu/MS	
Enhet ==>	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
Metode ==>	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	
20090723	Moldåga nedstrøms	9.8	140	0.1	0.323	0.01	3.36	0.567
20090811	Bleikvassli St 5	19.0	230	0.2	0.310	0.02	4.33	0.640
20090902	Moldåga 5	172	331	0.80	0.565	0.034	9.13	1.37
20090921	Bleikvassli St 5	67.9	230	0.62	0.648	0.079	43.7	1.43
	Middel	67,2	233	0,43	0,462	0,036	15,13	1,00
	Maks	172	331	0,80	0,648	0,079	43,7	1,43
	Min	9,8	140	0,1	0,31	0,01	3,36	0,567

Vedlegg I. Tabell X. Fysisk – kjemiske analyseresultater Stasjon 6.

Analysevariabel	pH	KOND	FARG	TOC	SO4	Ca	Mg	
Enhet ==>	pH	mS/m	mg Pt/l	mg C/l	mg/l	mg/l	mg/l	
Metode ==>	A 1-4	A 2-3	A 5	G 4-2	C 4-3	C 4-3	C 4-3	
Dato	Stasjon 6							
20090723	Stormyr	7.43	3.66	5.4	0.78	1.54	4.70	0.71
20090811	Bleikvassli St 6	7.50	3.63	4.6	0.70	1.49	4.49	0.68
20090902	Stormyrbasseng 6	7.43	4.26	27.1	2.7	1.62	5.85	0.92
20090921	Bleikvassli St 6	7.39	4.94	27.1	2.1	1.83	6.67	0.97
	Middel	7,44	4,12	16,05	1,57	1,62	5,43	0,82
	Maks	7,50	4,94	27,1	2,7	1,83	5,85	0,97
	Min	7,39	3,63	4,6	0,70	1,49	6,67	0,68

Analysevariabel	Al/MS	Fe/MS	Ni/MS	Pb/MS	Cd/MS	Zn/MS	Cu/MS	
Enhet ==>	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
Metode ==>	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	E 8-3	
20090723	Stormyr	7.35	10	0.35	0.02	<0.005	1.3	0.324
20090811	Bleikvassli St 6	9.02	<10	0.35	0.009	<0.005	1.5	0.305
20090902	Stormyrbasseng 6	49.1	110	0.42	0.343	0.01	7.90	0.814
20090921	Bleikvassli St 6	40.5	55	0.42	0.12	0.008	6.95	0.599
	Middel	26,5	45	0,39	0,123	0,006	4,41	0,511
	Maks	49,1	110	0,42	0,343	0,01	7,9	0,814
	Min	7,35	<10	0,35	0,009	<0,005	1,3	0,305

Vedlegg II

Bunnfauna : Komplet artsliste og antall individer per prøve innefor de ulike bunndyrtaxa i Bleikvasselva og Moldåga.

Artsliste Bleikvasselva og Moldåga	Bleikvasselva		Moldåga		
	Dato	21.09.2009	21.09.2009	22.09.2009	22.09.2009
Prøvetype	R3	R3	R3	R3	
Stasjon	Stasjon 2A	Stasjon 3	Stasjon 4	Stasjon 5	
Nematomorpha					
Bivalia					
Gastropoda					
Lymnaeidae			32	2	
Annelida					
Oligochaeta	1		16	12	
Arachnida					
Acari		3	80	96	
Ephemeroptera	0	0	9	7	
Ameletus inopinatus			18	6	
Centroptilum luteolum			1	76	
Baetis muticus			64	2	
Baetis rhodani			1224	360	
Baetis niger			24	8	
Baetis sp.			6		
Heptagenia dalecarlica			5		
Ephemerella aurivillii			128	24	
Leptophlebiae			16	100	
Plecoptera	3	8	6	7	
Diura nanseni		1	12	2	
Brachyptera risi				20	
Isoperla sp.	128		6	6	
Chloroperlidae		1	1		
Amphinemura sp				40	
T. nebulosa	36	32	8		
Nemouridae indet				12	
Nemoura sp.		1			
Nemoura cinerea		1			
Nemoura avicularis		1			
Leuctra sp.		3	20	6	
Capnia sp.	6	12	140	36	
Coleoptera					
Coleoptera indet (larve)			4		
Hydraenidae (voksen)			1		
Elmis aenea (juv.)			40		
Trichoptera (veldig små)	6	6	8	7	
Limnephilidae multi filament			8		
Apatania sp.			8		
Potamophylax sp.		1			
Rhyacophila nubila	6		3	30	

Trichoptera (forts.)				
Rhyacophila sp.	1		2	2
Hydroptila sp.	4	6	88	204
Oxyethira sp.		1	36	38
Polycentropodidae	1	34	80	42
Plectrocnemia conspersa	14	20		1
Polycentropus flavomaculatus	46	12	68	50
Diptera	32	10	14	52
Tipula sp.	22			
Simuliidae	52	1	424	656
Chironomidae	248	56	968	616
Odonata				
Megaloptera				
Sialis sp.			1	
Amphipoda				
Isopoda				

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