

DIREKTORATET FOR MINERALFORVALTNING MED BERGMESTEREN FOR
SVALBARD

ADRESSE COWI AS
Hasleveien 10
0571 Oslo
TLF +47 02694
WWW cowi.no

Overvåking av gruvepåvirkede vassdrag ved Sulitjelma gruver

Årsrapport 2015



OPPDRAKSNR. A079643
VERSJON 02
UTGIVELSESDATO 01.04.2016
UTARBEIDET Øystein Løvdal, Karl Otto Mikkelsen, Petter Torgersen, Anders Gaustad
KONTROLLERT Mette Kjerre
GODKJENT Siw Chr. Taftø (DMF)

INNHOLD

1 INNLEDNING	3
2 PRØVEPROGRAM	4
2.1 GENERELT.....	4
2.2 BIOLOGISKE KVALITETSELEMENTER OG STØTTEPARAMETERE	4
2.2.1 <i>Bunndyrundersøkelser</i>	4
2.2.2 <i>Metode - fisketetthet</i>	5
2.2.3 <i>Støtteparametere for biologi</i>	5
2.3 METALLER, MILJØGIFTER OG ANDRE VANNKVALITETSPARAMETERE.....	5
2.3.1 <i>Generelt</i>	5
2.3.2 <i>Prøvetakingsmetodikk og prøvefrekvens</i>	6
3 MÅLESTASJONER.....	7
4 RESULTATER	11
4.1 KLIMA	11
4.2 VANNKJEMI	11
4.2.1 <i>S1A og S2</i>	12
4.2.2 <i>Resterende stasjoner</i>	16
4.3 MASSEBALANSE	18
4.4 BIOLOGISKE UNDERSØKELSER.....	18
4.4.1 <i>Bunndyrundersøkelser</i>	18
4.4.2 <i>Fisketetthet</i>	21
4.4.3 <i>Miljøgifter i fisk</i>	22

Vedlegg

A: Analyseresultater, vannkjemi for 2015.

1 Innledning

COWI AS er engasjert av Direktoratet for mineralforvaltning med Bergmesteren for Svalbard (DMF) for å overvåke gruvepåvirkede vassdrag ved tidligere Sulitjelma gruver. Overvåkingsaktiviteten utføres etter pålegg fra Miljødirektoratet.

I 2014 ble det utarbeidet et nytt overvåkingsregime, med noe endring i prøvepunkter og parametere i forhold til tidligere år. I det nye programmet er det også lagt større vekt på biologiske undersøkelser og analyser av miljøgifter i biota i hht. krav i Miljødirektoratets veiledere 02/2009 og 02/2013.

I 2015 er det for første gang gjennomført overvåking i henhold til dette programmet.

Innhenting av vannprøver for kjemiske analyser er foretatt av Kjell Sture Hugaas, tidligere ansatt ved Sulitjelma gruver. Biologiske undersøkelser er utført av COWI AS. Analyse av vannprøver er foretatt av ALS laboratories AS.

2 Prøveprogram

2.1 Generelt

Overvåking i en vannforekomst gjennomføres med sikte på å fastslå tilstanden til vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene og vurdere eventuelle endringer i tilstanden til slike vannforekomster som følge av tiltaksprogrammer. Alle prioriterte stoffer som slippes ut og alle andre forurensende stoffer som slippes ut i betydelige mengder er med i analyseprogrammet. Dette gjelder også biologiske parametere som bunnfauna, begroingsalger og fisk.

Overvåking gjøres i den matriksen hvor det er forventet å finne stoffene. Med matrikser menes her vann, sediment eller biologisk materiale (biota). Vannløselige stoffer forventes og finnes i vannfasen, mens de stoffene som ikke er vannløselige er forventet og finnes i sediment og biota. En rekke stoffer kan finnes i flere matrikser, slik at man ofte vil overvåke kjemisk tilstand både i vann, sediment og bunndyr/fisk. I elver med stor sedimenttransport slik som i disse gruveområdene er det lite relevant å analysere i sedimentene. Det er derfor valgt å analysere for de aktuelle miljøgiftene i vann og fisk.

For 2015 er det kun fisketetthet som er gjennomført av biologiske undersøkelser, og det er derfor bare metodikk for dette som er beskrevet i årsrapporten mht. biologi.

2.2 Biologiske kvalitetselementer og støtteparametere

Biologiske undersøkelser gir informasjon om økologiske responser på miljøet – kjemiske og fysiske forhold innbefattet. Biologiske parametere som bunnfauna, begroingsalger og fisk er med i overvåkingsprogrammet.

2.2.1 Bunndyrundersøkelser

Gjennom kunnskap om bunndyras livskrav kan man få vite mye om et vassdrag ved å se på sammensetningen av bunnfaunaen. Ved å overvåke bunndyrsamfunnet over tid vil man også kunne spore økologiske reaksjoner på endringer i miljøet, for eksempel som følge av forurensningsdempende tiltak.

Bunndyrprøver fra Sulitjelma er samlet inn 30.09-01.10.2014 og den 17.06.2015, like etter at isen var gått på Langvatnet. Prøvene ble tatt ved å benytte den såkalte sparkemetoden som er beskrevet i NS – EN ISO 10870:2012 Vannundersøkelse - Metoder for biologisk prøvetaking - Retningslinjer for prøvetaking med håv av akvatiske bunndyr (EN 27828:1994) (ISO 7828:1985).

2.2.2 Metode - fisketetthet

Forekomst av ungfisk blir undersøkt om høsten ved bruk av elektrisk fiskeapparat. Et elektrisk fiskeapparat lager et strømfelt som bedører fisken som befinner seg i nærheten av strømfellet. Fisken kan deretter plukkes opp med håv. Ved å fiske systematisk kan man anslå hvor mye fisk som finnes innenfor en stasjon. Dette gjøres ved at stasjonen fiskes tre ganger, og på bakgrunn av nedgangen i fangsten kan vi estimere tettheten av fisk på stasjonen.

2.2.3 Støtteparametere for biologi

Totalt og løst fosfor, totalt nitrogen og totalt organisk stoff (TOC) er de viktigste støtteparametene for vurdering av eutrofiering av elver/bekker.

TOC, pH, labilt aluminium (Lal) og syrenøytraliserende kapasitet (ANC) er de viktigste støtteparameterne for vurdering av forsuring av elver/bekker.

2.3 Metaller, miljøgifter og andre vannkvalitetsparametere

2.3.1 Generelt

Fysisk/kjemiske undersøkelser i vann kan benyttes for å få en oversikt over:

- › tilførsel av miljøgifter til ulike resipienter, f.eks. tungmetaller til vannforekomster i gruveområder. Mengder tilførte stoffer kan beregnes dersom man har gode vannføringsmålinger. Det er her viktig å vurdere usikkerheten i resultatene.
- › Endringer i vannkvaliteten over tid.

Tabell 1 viser en oversikt over betydningen av ulike parametere som er relevant for forurensninger fra sulfidmalmgruver. Det blir også analysert på en rekke andre grunnstoffer som historisk sett har vært med i overvåkingen.

Tabell 1. Oversikt over de viktigste fysisk/kjemiske vannkvalitetsparametere av relevans for sulfidmalmgruver.

Analyseparametere	Forklaring
pH	Forurensningsparameter: Avdekker om vannet er surt eller basisk f.eks. som følge av utslipp av surt vann fra gruveområder eller utslipp av alkalisk vann som følge av kalking
Ledningsevne	Mål på totalt saltinnhold: Screeningparameter som er nyttig for å følge opp en vannforekomst over tid, eller rask deteksjon av forurensning
Tungmetaller (de viktigste Cu, Zn, Cd)	Miljøgifter. Grunnstoffer. Akutt og kronisk giftige. Noen stoffer akkumuleres i næringskjeden. ikke-forurenset grunn inneholder også noe tungmetaller
Jern	Naturlig forekommende. Ved oksygensvikt løses store mengder jern ut fra grunnen (rød farge)
Løst aluminium (Labilt aluminium: LAI)	Løst aluminium er meget giftig for fisk
Kalsium	Vannets kalkinnhold (hardhet). Parameteren benyttes også for å vurdere vanntype for klassifisering
Alkalitet	Innhold av karbonat/bikarbonat. Mål på vannets bufferevne mot tilførsler av meget surt vann
Sulfat	Angir svovelinnhold i vannet og mulighet for dannelse av metallsulfider
Turbiditet	Vannets uklarhet (innhold av små partikler). Støtteparameter for å forklare resultater fra tungmetallanalysene. Partikler kan inneholde mye metaller

Kobber, sink og kadmium er blant de vanligste tungmetallene som følge av påvirkning fra sulfidmalmgruver.

2.3.2 Prøvetakingsmetodikk og prøvefrekvens

Vannprøvene er i hovedsak tatt som enkeltpørver 4 ganger pr. år. 2 prøvestasjoner (S1A og S1B) er prøvetatt hver måned.

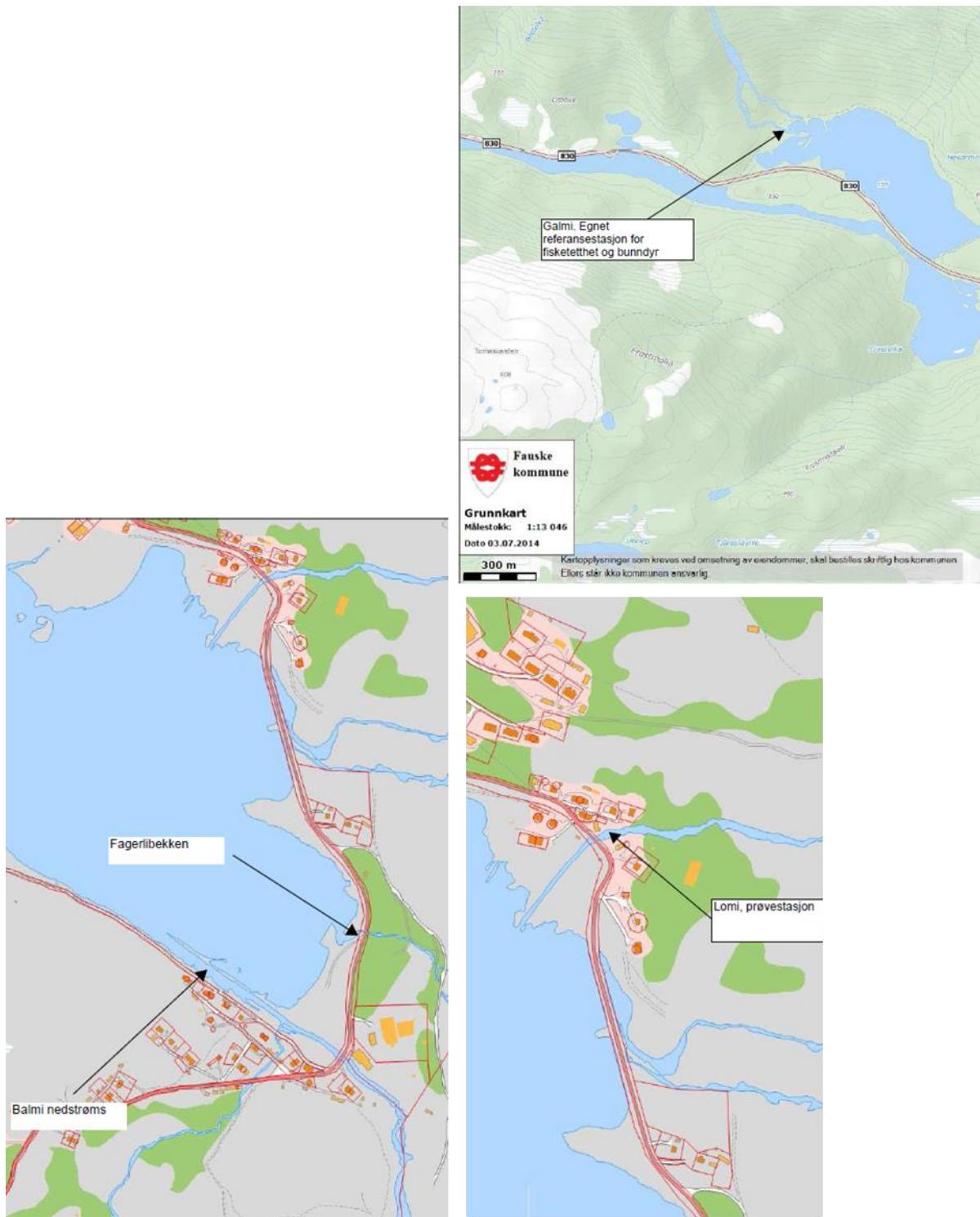
3 Målestasjoner

Stasjonene for uttak av bunndyrprøver utført i 2014 og 2015 er vist i figur 1.



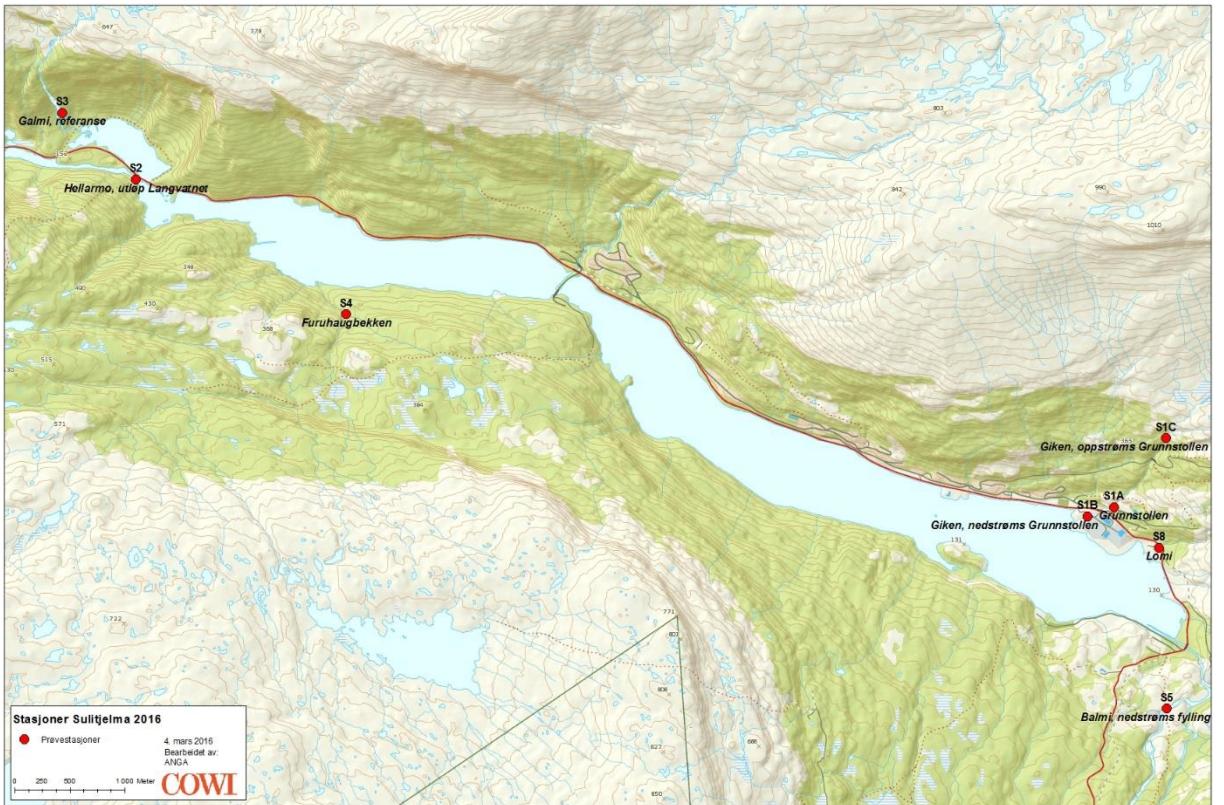
Figur 1. Bunndyrstasjoner. 1) Balmi oppstrøms, 2) Balmi nedstrøms, 3) Fagerlibekken, 4) Lomi, 5) Furuhaugbekken, 6) Galmi (referanse), 7) Sjønståelva

Stasjoner som er undersøkt for fisketetthet i 2014 er vist i figur 2.



Figur 2. Oversikt over stasjoner som er undersøkt for fisketetthet.

Målestasjoner for overvåking av vannkjemi er vist på kart i figur 3 og figur 4. Tabell 2 viser overvåkingsprogram med prøvefrekvenser.



Figur 3. Kart over prøvetakingspunkter for vannkjemi ved Sulitjelma gruver, øvre del.



Figur 4. Kart over prøvetakingspunkter for vannkjemi ved Sulitjelma gruver, nedre del.

Tabell 2. Overvåningsprogram for vannforekomster ved Sulitjelmafeltet.

Prøvestasjon	Nr	Parametere	Prøvetaking og prøvefrekvens
Grunnstollen	S1A	Vannkjemi Vannføring	Hver måned
Giken, nedstrøms Grunnstollen	S1B	Vannkjemi Bunndyr Begroing	Hver måned i år med bunndyrsundersøkelser, for øvrig 4 ganger pr. år. Hvert 3. år.
Giken, oppstrøms Grunnstollen	S1C	Vannkjemi Bunndyr Begroing	Hver måned i år med bunndyrsundersøkelser, for øvrig 4 ganger pr. år. Hvert 3. år.
Hellarmo, utløp Langvatnet	S2	Vannkjemi Bunndyr Begroing Fisketetthet Metaller i fisk	Hver måned i år med bunndyrsundersøkelser, for øvrig 4 ganger pr. år. Hvert 3. år.
Galmi, referanse	S3	Vannkjemi Bunndyr Begroing Fisketetthet	Hver måned i år med bunndyrsundersøkelser, for øvrig 4 ganger pr. år. Hvert 3. år.
Furuhaugbekken	S4	Vannkjemi Bunndyr Begroing	Hver måned i år med bunndyrsundersøkelser, for øvrig 4 ganger pr. år. Hvert 3. år.
Balmi, nedstrøms fylling	S5	Vannkjemi Bunndyr Begroing Fisketetthet	Hver måned i de årene man undersøker bunndyr, for øvrig 4 ganger pr. år. Hvert 3. år.
Lomi	S8	Vannkjemi Bunndyr Begroing Fisketetthet	Hver måned i år med bunndyrsundersøkelser, for øvrig 4 ganger pr. år. Hvert 3. år.
Sjønståelva, nedstrøms Tverrelva	S10	Vannkjemi Bunndyr Begroing Fisketetthet Metaller i fisk	Hver måned i år med bunndyrsundersøkelser, for øvrig 4 ganger pr. år. Hvert 3. år.
Øvervatnet, utløp	S13	Cu, Zn, Lal, pH, kond.	Kvartalsvise prøver

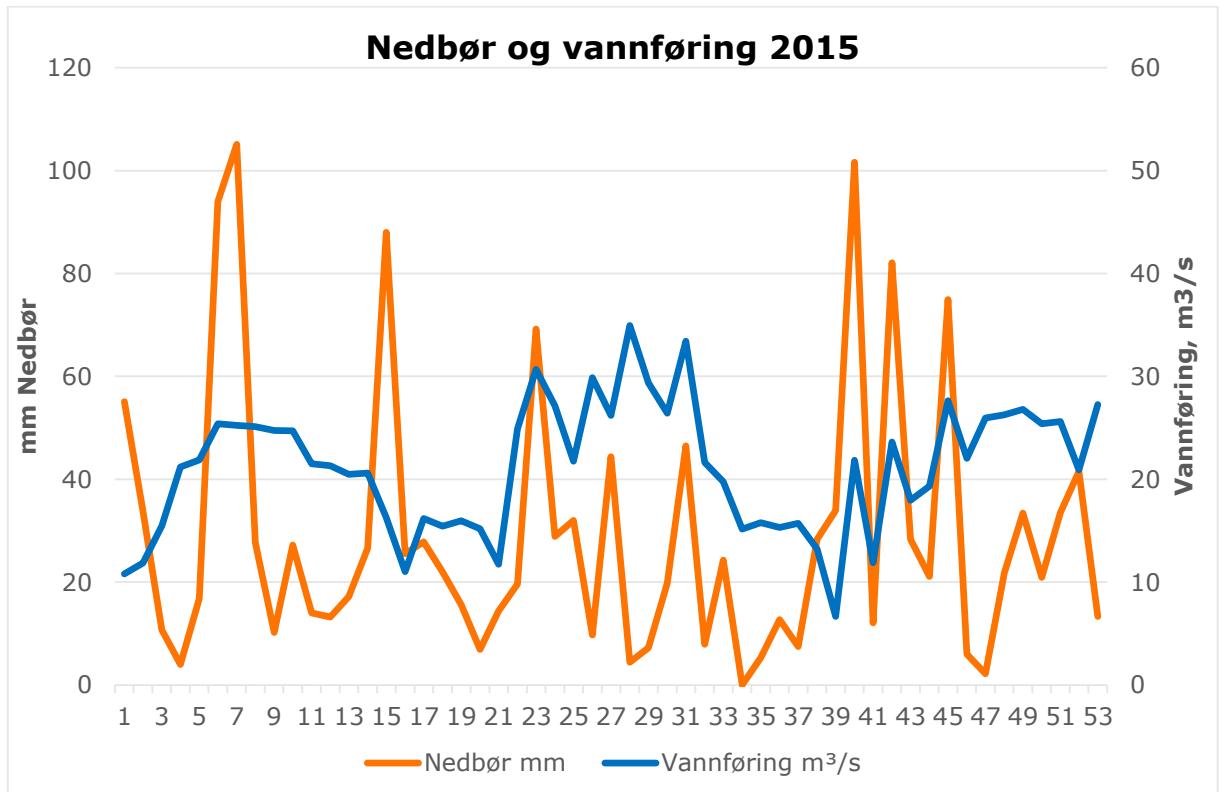
4 Resultater

4.1 Klima

Som et grunnlag for å vurdere årtidsvariasjoner i vannkjemi i prøvetakingspunktene er det samlet inn vannføringsdata fra Langvatnet til Ørevann og nedbørsdata for Sulitjelma for 2015. Følgende datasett er benyttet:

- › Nedbørsdata: Stasjon 81900 Sulitjelma (eKlima.no)
- › Vannføringsdata: Utløp Langvatnet (Sjønstå Kraftverk, Salten kraftsamband)

Dataene er sammenstilt grafisk i figur 4. Figuren viser at det er samsvar mellom vannføring og nedbør sommer og høst. Vinterstid faller nedbøren som snø og gir ikke samme effekt på vannføringen.



Figur 4. Grafisk fremstilling av ukentlig vannføring ved utløp Langvatnet og nedbør for stasjon 81900 Sulitjelma for 2015.

4.2 Vannkjemi

Resultatene for 2015 viser svært sprikende resultater mellom de ulike stasjonene, og dataene egner seg derfor i liten grad for grafisk fremstilling. Det vises derfor til tabellarisk fremstilling av analyseresultater i vedlegg A.

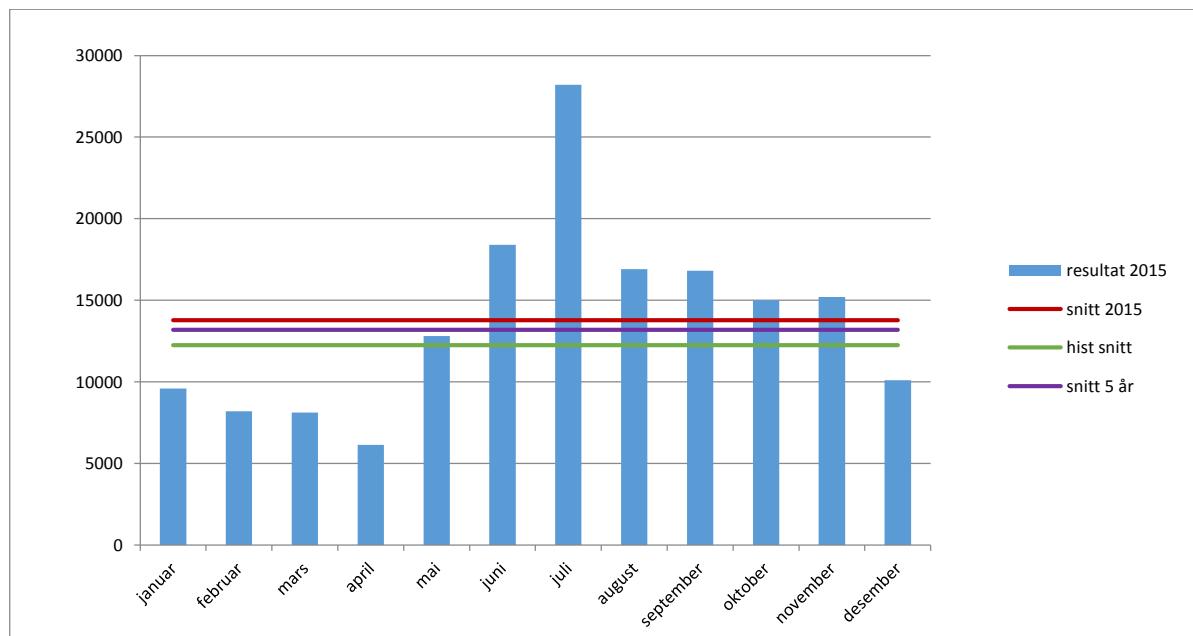
For stasjonene S1A og S2 foreligger det lange historiske dataserier, og disse er behandlet spesielt i kapittel 4.2.1.

For de resterende stasjonene er resultatene kommentert i kapittel 4.2.2.

4.2.1 S1A og S2

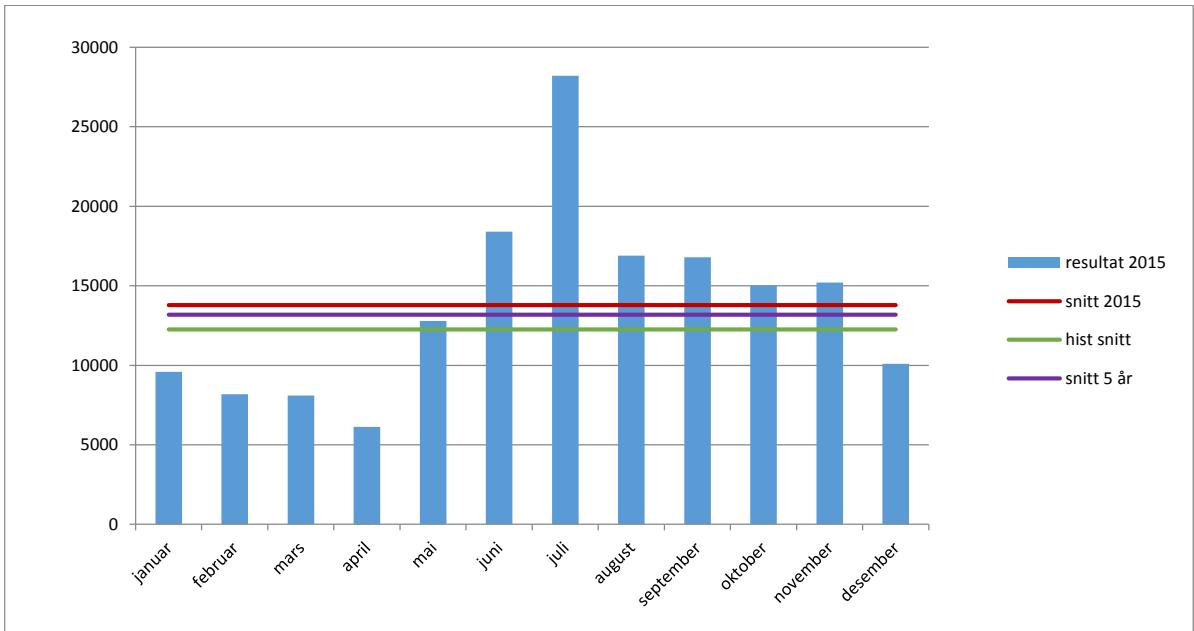
S1A Utlop Grunnstollen.

Resultater for S1A Grunnstollen er vist i sin helhet i vedlegg A. Enkelte nøkkelparametere er vist i figur 5 til 9.



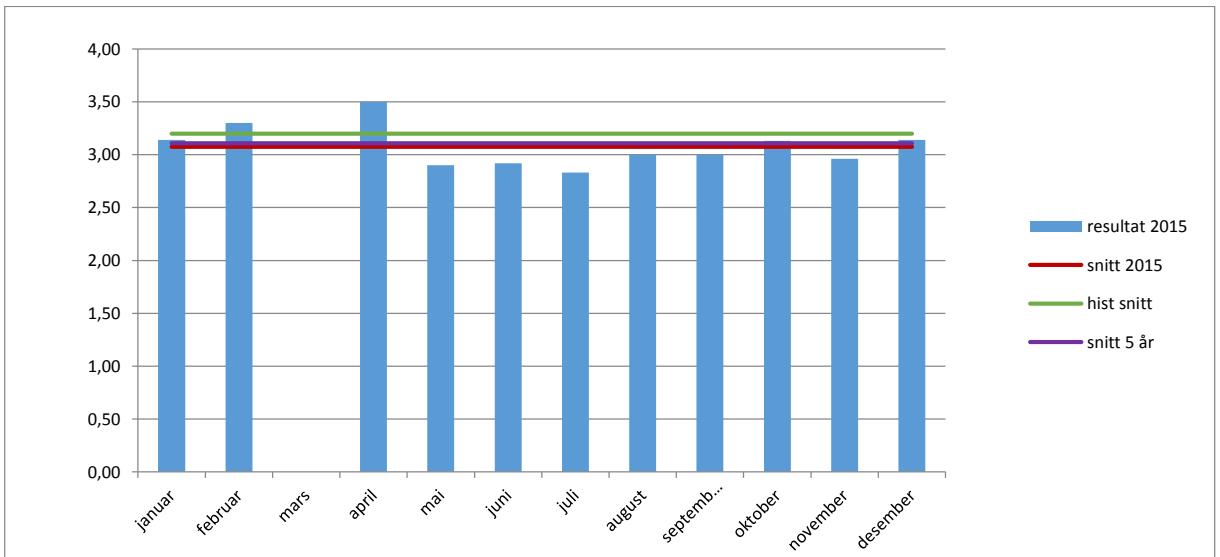
Figur 5. Kobberresultater ved stasjon S1A for 2015 sammenlignet med historiske verdier. Tall i µg/l.

Det gjennomsnittlige kobberinnholdet er noe høyere i 2015 enn historisk snitt, se figur 5.



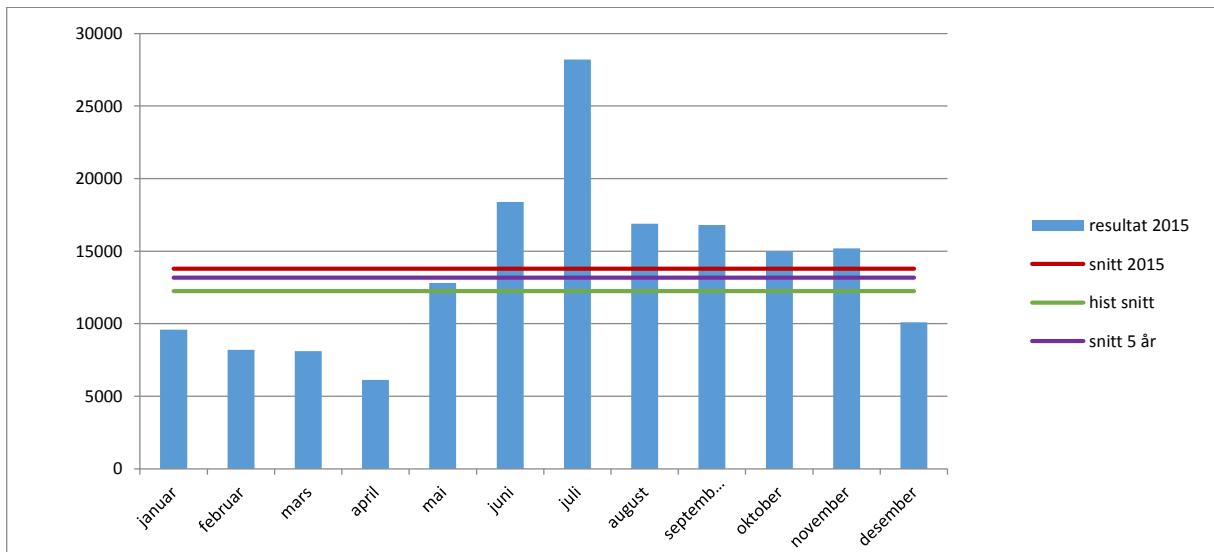
Figur 6. Resultater for sulfat ved stasjon S1A for 2015 sammenlignet med historiske verdier. Tall i mg/l.

For sulfat ligger også gjennomsnittet for 2015 høyere enn historisk snitt, se figur 6.



Figur 7. Resultater for pH ved stasjon S1A for 2015 sammenlignet med historiske verdier.

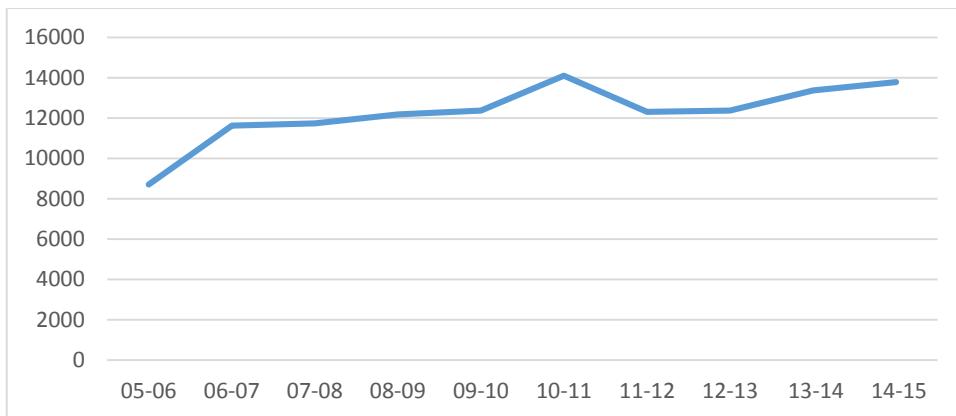
Gjennomsnittlig pH-verdi for 2015 ligger marginalt lavere enn historiske snitt, se figur 7.



Figur 8. Resultater for sink ved stasjon SIA for 2015 sammenlignet med historiske snitt.

For både kobber, sulfat og sink er det målt verdier over historiske snitt for 2015.

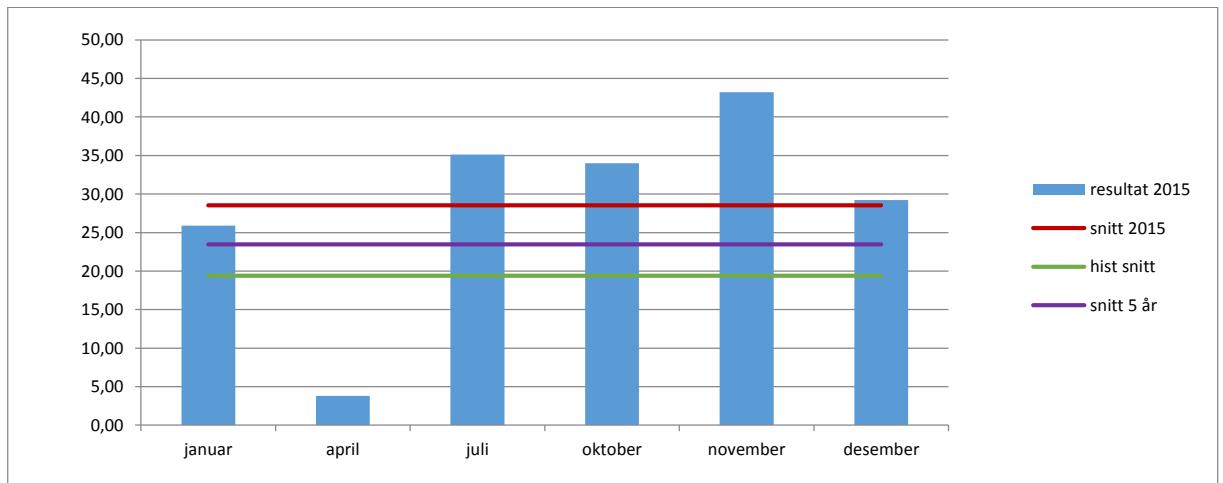
Det er en tydelig økende trend i kobberinnhold ved utløp grunnstollen, se figur 9. Dette gjelder også for aluminium. Andre parametere som sulfat viser en nedadgående trend.



Figur 9. Utvikling i kobberverdier ved stasjon SIA fra 2005 til 2015 ved utløp Grunnstollen.

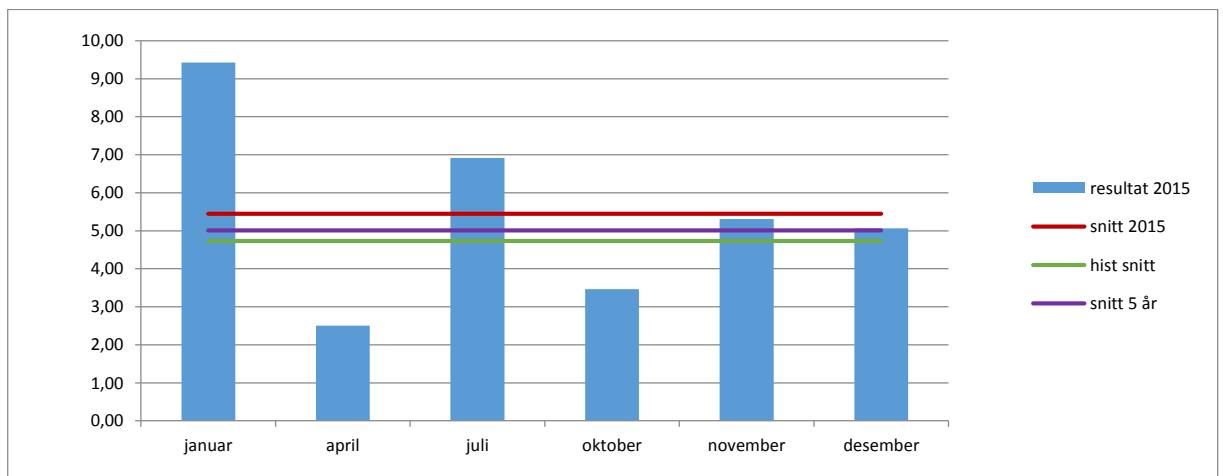
S2 Hellarmo, utløp Langvatnet

Ved denne stasjonen finnes det historiske data tilbake til 1993. Analyseresultater for 2015 sammenlignet med historiske verdier er vist i sin helhet i vedlegg A. Nøkkelparametere er fremstilt grafisk i figur 10 til 13.



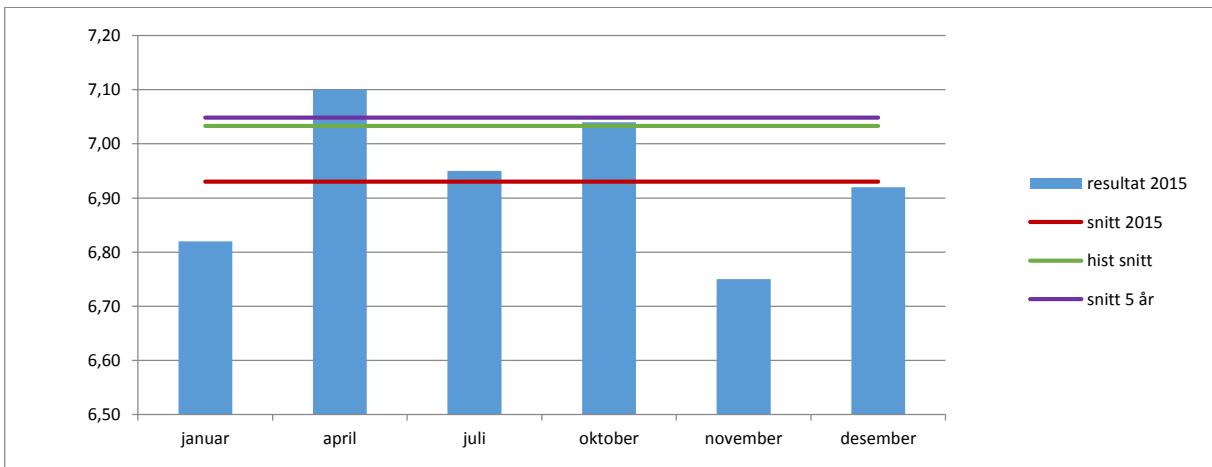
Figur 10. Kobberresultater for 2015 ved stasjon S2 sammenlignet med historiske verdier. Tall i µg/l.

Gjennomsnittlig kobberverdi for 2015 ved utløpet av Langvatnet ligger tydelig høyere enn historiske snitt, se figur 10.



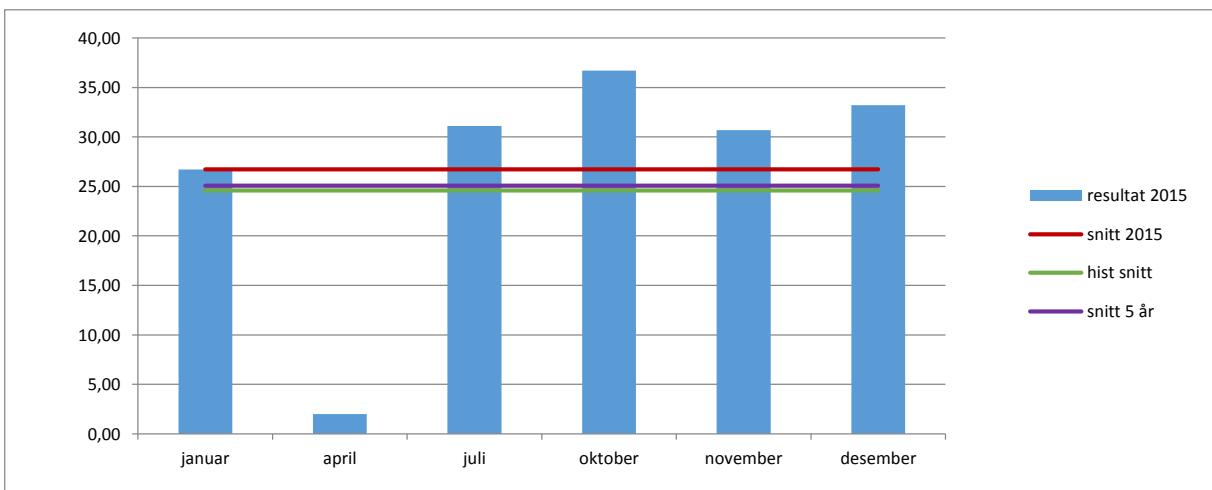
Figur 11. Sulfatresultater for 2015 ved stasjon S2 sammenlignet med historiske verdier. Tall i mg/l.

For sulfat vises også en høyere snittverdi for 2015 enn historiske snitt.



Figur 12. pH-resultater for 2015 ved stasjon S2 sammenlignet med historiske verdier.

Figur 12 viser at pH-verdiene for 2015 i gjennomsnitt viser lavere verdier enn historiske snitt.

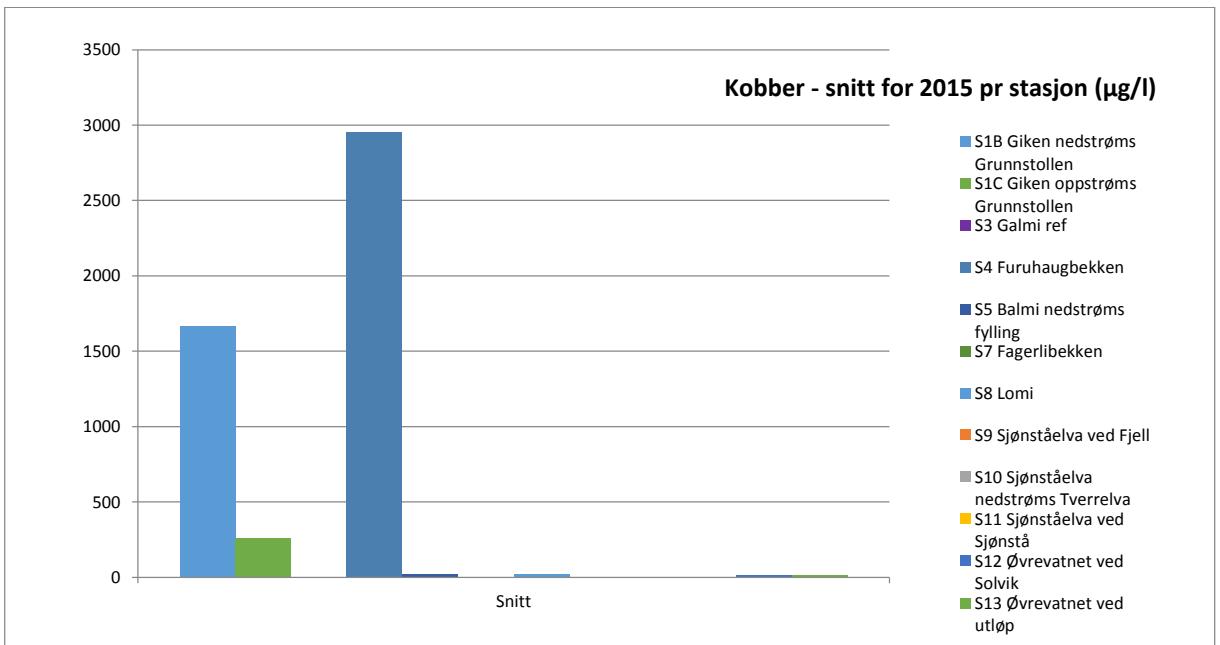


Figur 13. Sinkresultater for 2015 ved stasjon S2 sammenlignet med historiske verdier. Tall i µg/l.

Sinkverdiene ved utløpet av Langvatnet viser i snitt marginalt høyere verdier sammenlignet med historiske snitt.

4.2.2 Resterende stasjoner

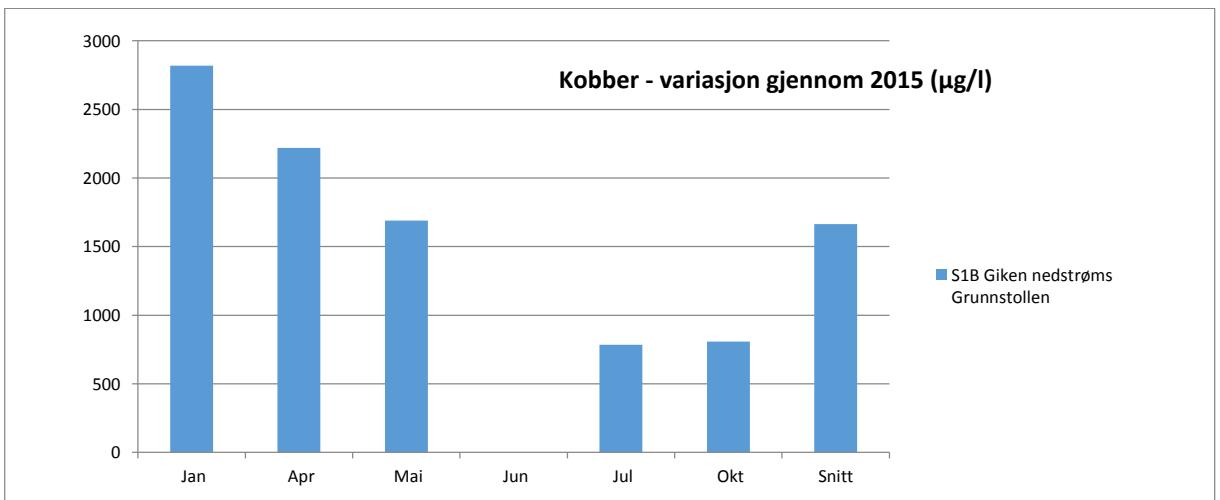
Som tidligere nevnt så varierer resultatene for de resterende stasjonene såpass mye at de ikke er egnet til å fremstilles grafisk for å sammenligne stasjonene med hverandre. Et eksempel er vist i figur 14 som viser kobberinnhold.



Figur 14. Grafisk fremstilling av gjennomsnittlig kobberinnhold ved alle stasjoner unntatt S1A og S2. Tall i µg/l.

Figur 14 viser samme trend som for de fleste andre overvåkingsparameterne. Stasjon S4 Furuhaugbekken viser langt høyere verdier enn resten av stasjonene. Stasjon S1B Giken nedstrøms grunnstollen og S1C Giken oppstrøms grunnstollen viser også langt høyere verdier enn resten av stasjonene.

Når det gjelder årstidsvariasjoner viser de fleste stasjonene og parametere samme trend, med høyeste verdier på vinteren (jan/apr) og lavere i sommerhalvåret. Dette skyldes at vinterstid er det normalt lav vannføring i vassdragene, ettersom all nedbør faller som snø. I sommerhalvåret vil man normalt sett få en fortynningseffekt. Et eksempel på årstidsvariasjon er vist i figur 15 der kobbeverdier for S1B er fremstilt.



Figur 15. Grafisk fremstilling av kobbeverdier for 2015 for stasjon S1B Giken nedstrøms grunnstollen.

En fullstendig sammenstilling av analysedata er vist i tabell i vedlegg A.

4.3 Massebalanse

Det er tatt utgangspunkt i vannføringsdata fra Salten kraftsamband (SKS) og vannkjemiske analyser for 2015 ved beregning av massebalanse.

Tabell 3: Massetransport ved utløp Langvatnet for 2015, Prøvestasjon S2.

Vannføring utløp Langvatnet (m ³ /år)	Cu (tonn/år)	Zn (tonn/år)	Fe (tonn/år)	Cd (kg/år)	SO ₄ (tonn/år)
1122500000	32	30	146	90	6118

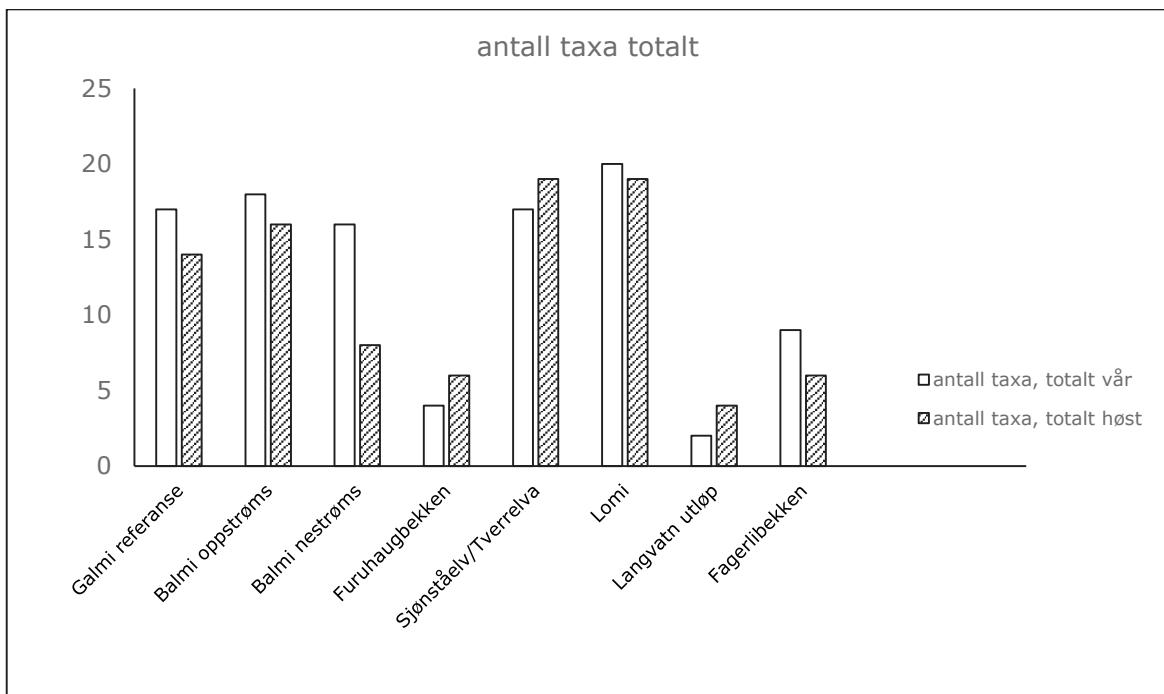
Massetransporten er noe høyere hvis man sammenligner med tall for perioden 2007 – 2012 i NIVA-rapport "Oppfølging av forurensningssituasjonen i Sulitjelma gruvefelt, Fauske kommune 2011-2012". Forholdet vil bli fulgt opp i 2016.

4.4 Biologiske undersøkelser

Det er gjennomført omfattende biologiske undersøkelser ved Sulitjelmavassdragene i 2014 og 2015. Resultatene fra disse undersøkelsene er utførlig beskrevet i egen rapport (COWI AS, 2016). Det henvises generelt til denne rapporten for detaljer. Her følger en oppsummering av resultatene fra undersøkelsene.

4.4.1 Bunndyrundersøkelser

Det er samlet inn høstprøver og vårprøver fra Sulitjelmavassdraget i henholdsvis 2014 og 2015. Antall taxa påvist totalt er vist i figur 16. Det påvises gjennomgående færre taxa i prøver fra påvirkede stasjoner som Furuhaugbekken, og Langvatn utløp sammenliknet med stasjoner som vurderes som upåvirket av gruveutslipp som Galmi, Lomi og Balmi oppstrøms påvirkning.



Figur 16. Antall taxa påvist totalt i prøvene.



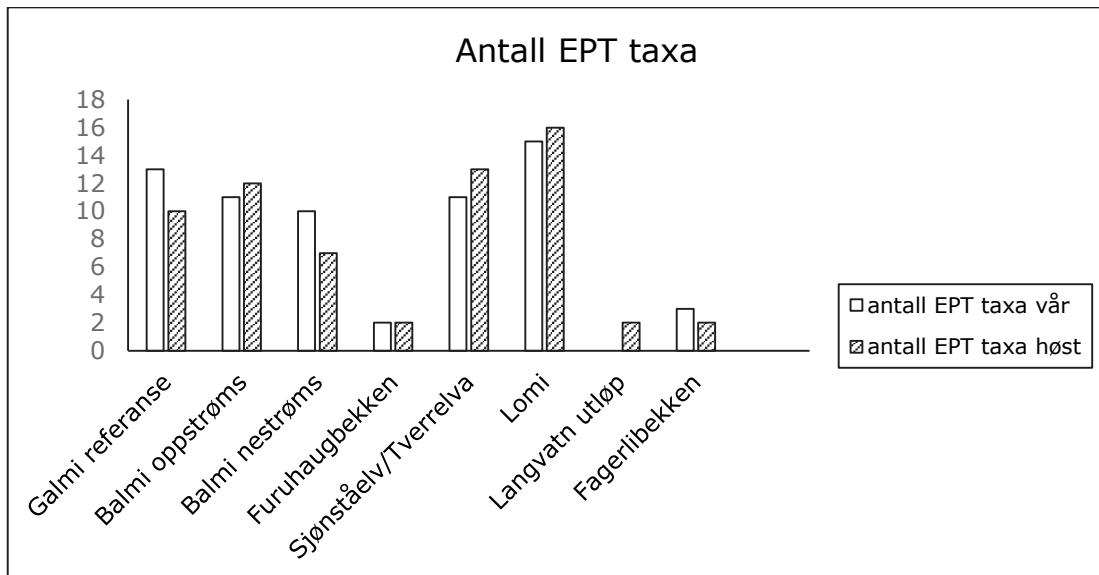
Bilde 2. Balmi oppstrøms gruvepåvirkning.



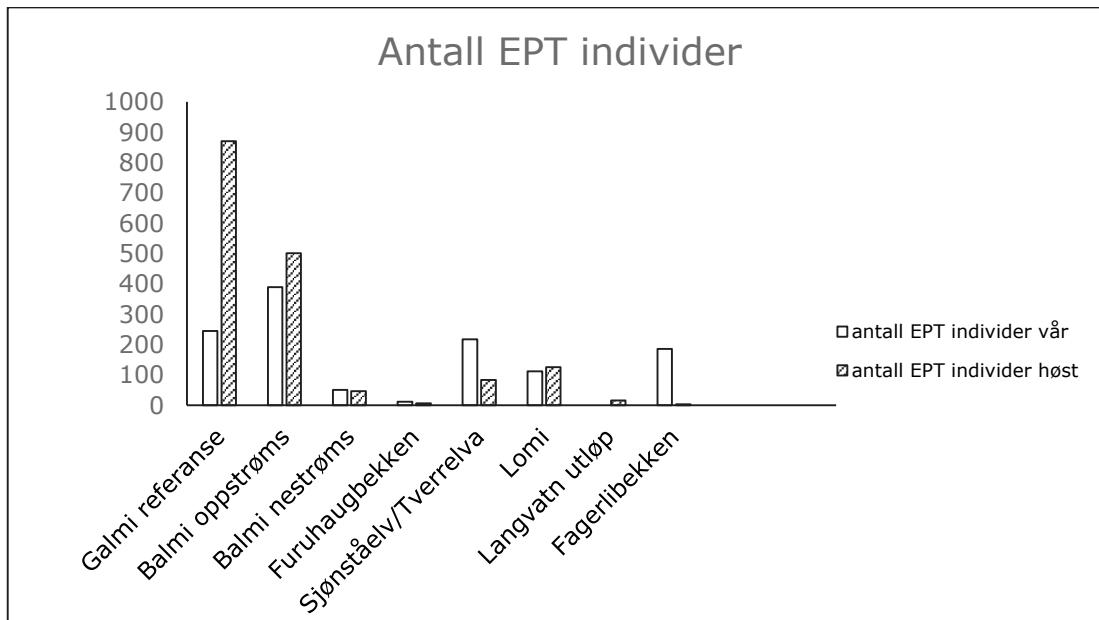
*Bilde 3. Eksempelfoto av preparerte bunndyrprøver fra Galmi – prøven til høyre er fra oppstrøms påvirkta sone, den til venstre er fra påvirkta sone. Selv om hele elva er sterkt påvirket av regulering er det åpenbare ulikheter i bunndyrmateriale samlet inn oppstrøms for gruveforurensning sammenliknet med situasjonen nedstrøms. Særlig er antall individer av EPT taxa betydelig lavere nedstrøms, jfr **Error! Reference source not found..***

Bakgrunnskart/foto: Norgeskart.no

Antall arter/grupper av døgnfluer, vårfuer og steinfluer er vist i **Error! Reference source not found..**. Det bemerkes at antallet EPT taxa i Balmi nedstrøms påvirkning er relativt høyt sammenliknet med påvirkede stasjoner som Furuhaugbekken og Langvatn utløp. Antallet tungmetallfølsomme og EPT-individer er derimot betydelig lavere i nedstrøms situasjonen sammenliknet med Balmi oppstrøms, se **Error! Reference source not found.** og illustrasjonsfoto i bilde 3. Prøvene fra Fagerlibekken har svært få bunndyr, både med hensyn til totalt antall taxa og EPT taxa, dette gjelder både vår og høstprøver. Prøvene fra Lomi elv har lave individantall men antall EPT taxa er sammenliknbare med referansestasjonen.



Figur 17. Antall arter/grupper av døgnfluer, steinfluer og vårflyer (EPT) i prøvene.



Figur 18. Antall individer av døgnfluer, steinfluer og vårflyer.

4.4.2 Fisketetthet

Det ble gjennomført elektrofiske på følgende stasjoner:

- › Fagerlibekken
- › Balmi
- › Lomi
- › Galmi



Bilde 4. Elektrofiske i Galmi elv.

Stasjonoversikten er vist i **Error! Reference source not found.2**. I Balmi ble det gjennomført elektrofiske nedstrøms gruvepåvirkningen med en gang overfiske av et areal på 150 kvm. Det ble ikke påvist fisk på stasjonen.

Det ble elektrofisket i tilløp til Langvatn, Fagerlibekken. Stasjonen starter fra utløpet og går opp til kulvert under vegen. Stasjonen inkluderte en gang overfiske av et areal på 105 kvm. Det ble ikke påvist fisk på stasjonen i Fagerlibekken.

I utosen av Lomi ble et areal på 120 kvm undersøkt uten at det ble observert fisk.

Ved Galmi, referansestasjon ble elektrofiske utført like oppstrøms lonene hvor Galmielv renner ut i Hellarmovatn, i det sørvestre løpet av elva. Et areal på 90 kvm ble overfisket. Det ble fanget 3 årsyngel av aure (lengdeintervall 47-53 mm), én ettåring (75 mm) og én toåring (120 mm). Et dypere parti like nedstrøms ble raskt overfisket for gytevandrere. Det ble ikke påvist kjønnsmoden fisk.

4.4.3 Miljøgifter i fisk

Det ble fanget 15 ørret under garnfisket i Langvatnet, og tre av disse er analysert for metallinnhold i fiskemuskelatur (tab. 1). To av disse fiskene var minst 6 år(6+) gamle mens én av fiskene var minst 7 år (7+), de var alle kjønnsmodne hanner. De tre prøvetatt fiskene svar i god kondisjon (k-faktor >1) og med en gjennomsnittlig lengdetilvekst på 5 cm pr år. Fisken viser ikke tegn til vekststagnering. Metallinnholdet i de tre prøvene går frem av tabell 3.

Tabell 3. Metallinnhold i ørretmuskulatur. De tre prøvene er analysert fra tre ulike ørret fra Langvatnet. Alle tall i mg/kg.

Fisk nr.	Bly (Pb)	Kadmium (Cd)	Kobber (Cu)	Kobolt (Co)	Krom (Cr)	Kvikksølv (Hg)	Nikkel (Ni)	Sink (Zn)	TS %
1	<0,03	0,0046	0,43	0,031	0,061	0,035	<0,04	6,9	22
2	<0,03	0,0072	0,44	0,015	0,048	0,098	<0,04	6,9	23
3	<0,03	0,0082	0,47	0,042	0,29	0,039	0,057	11	21



Figur 19. Garnplassering i Langvatnet. Garna ble satt i 2 lenker (rød markering) Illustrasjonene i kartet er ikke i målestokk

Garnfanget fisk fra Langvatn virker å være i normal kondisjon uten tegn til svekket kondisjon hos de største individene. 7 tilfeldig utvalgte fisk fra garnfangsten ble undersøkt for mageinnhold. Disse 7 fiskene var i størrelsesintervallet 25-37 cm. 3 fisk hadde tomme mager, i de øvrige var magefyllingsgraden fra middels til full, jfr Tabell . Mageinnholdet var helt dominert av fjærmyggupper og voksne fjærmygg. Enkelte uidentifiserte tovinger ble påvist og noen få voksne vårfluer ble også funnet i mageinnholdet.

Tabell 4 Mageprøver av aure fra Langvatnet, oktober 2014.

Mageprøver av aure, garnfanget i Langvatnet, Sulitjelma 20.10.2014			
Fisk nr	Kjønnsmoden	Magefyllings-grad 0-5. 0 er tom, 5 er full	Mageinnhold *** = dominerende ** = mye *= noe += påvist
1	ja	0	tom
2	ja	0	tom
3	ja	0	tom
4	ja	5	Fjærmyggpupper *** voksne fjærmygg, ** voksne vårfuer +
5	ja	2	Fjærmyggpupper ***
6	ja	3	Fjærmyggpupper ***
7	ja	5	Fjærmyggpupper *** voksne fjærmygg ** andre voksne tovinger** voksne vårfuer +

VEDLEGG A – ANALYSERESULTATER FOR 2015

S1A

Grunnstollen

Parameter	Benevnelse	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Snitt	hist snitt	snitt 5 år
Ca (Kalsium)	mg/l	263,0	242,0	250,0	239,0	247,0	216,0	194,0	205,0	240,0	221,0	215,0	229,0	230,1	267,3	243,2
Fe (Jern)	mg/l	40,9	36,1	35,6	35,5	50,1	24,4	62,9	45,2	46,7	47,9	46,2	33,6	42,1	38,4	38,3
K (Kaliumpotassium)	mg/l	9,01	9,09	9,30	8,48	9,85	9,05	8,89	9,15	9,98	8,90	8,58	9,12	9,1		
Mg (Magnesium)	mg/l	47,60	42,10	44,60	40,90	46,40	45,60	44,80	42,80	45,80	41,90	39,90	39,90	43,5	46,7	45,8
Na (Natrium)	mg/l	6,47	6,43	6,52	6,40	6,48	5,58	5,81	5,94	6,67	5,93	5,60	5,98	6,2		
Al (Aluminium)	µg/l	19100	15300	16100	13400	18600	24500	26100	21600	20700	19600	19300	19700	19500,0	17180,8	19341,7
As (Arsen)	µg/l	1,81	2,17	2,50	2,92	1,52	0,25	1,58	1,27	1,82	1,73	1,82	2,31	1,8		
Ba (Barium)	µg/l	11,10	10,80	9,67	10,90	9,58	9,16	9,91	10,50	9,86	9,66	10,40	9,73	10,1		
Cd (Kadmium)	µg/l	30,30	26,10	25,20	22,50	35,90	36,20	44,20	36,40	35,50	33,80	30,50	30,00	32,2	33,3	32,6
Co (Kobolt)	µg/l	235	206	213	183	234	280	293	248	255	251	233	231	238,5	68,4	112,0
Cr (Krom)	µg/l	13,80	12,10	11,80	7,48	17,60	30,30	36,00	28,60	27,20	29,60	20,70	15,20	20,9		
Cu (Kopper)	µg/l	9580	8190	8110	6130	12800	18400	28200	16900	16800	15000	15200	10100	13784,2	12250,4	13180,8
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,0	
Mn (Mangan)	µg/l	2820	2720	2900	2660	2650	2700	2600	2440	3370	3040	2500	2330	2727,5	3228,0	2952,0
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,3	
Ni (Nikkel)	µg/l	85,40	72,50	72,30	65,10	69,10	91,60	91,20	84,20	92,50	87,80	77,50	78,10	80,6	90,3	86,2
Pb (Bly)	µg/l	22,20	21,90	19,30	15,90	20,90	27,10	28,90	22,20	27,40	25,10	18,50	23,70	22,8	34,6	36,5
Zn (Sink)	µg/l	13800	11700	12200	10700	13900	16000	16900	14600	14900	14200	13000	12800	13725,0	14008,2	13388,3
V (Vanadium)	µg/l	0,24	0,23	0,24	0,1	0,24	0,1	0,23	0,1	0,23	0,35	0,24	0,21	0,2		
Si (Silisium)	mg/l	14,10	12,60	12,80	11,60	13,50	14,90	15,50	14,70	16,20	14,90	13,30	12,10	13,9	13,4	13,7
Ledningsevne	mS/m	182,0	168,0	171,0	160,0	197,0	192,0	187,0	185,0	187,0	182,0	171,0	156,0	178,2	191,3	183,5
Sulfat (SO4)	mg/l	827,0	745,0	982,0	903,0	944,0	1030,0	848,0	950,0	930,0	92,4	812,0	794,0	821,5	1125,9	1025,5
Al, reaktivt	µg/l	12200		14300		16600								14366,7		
Al, ikke-labilt	µg/l	5		17,00		16,00								12,7		
Alkalinitet pH 4,5	mmol/l	0,075		0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,1	0,025	0,075	0,075	0,075	0,1		
Alkalinitet pH 8,3	mmol/l	0,075		0,075	0,075	0,075	0,075	0,075		0,075	0,075	0,075	0,075	0,1		
pH		3,14	3,30		3,50	2,90	2,92	2,83	3,00	3,00	3,13	2,96	3,14	3,1	3,2	3,1

I de tilfeller der resultater er rapport under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

S1B

Giken nedstrøms Grunnstollen

Parameter	Benevning	Jan	Apr	Mai	Jul	Okt	Snitt
Ca (Kalsium)	mg/l	90,6	83,7	36,2	9,38	16,1	47,196
Fe (Jern)	mg/l	11,4	11,1	5,73	1,62	2,09	6,388
K (Kalium)	mg/l	3,29	3,69	2,08	0,724	1,15	2,1868
Mg (Magnesium)	mg/l	19,4	14	6,37	1,49	2,39	8,73
Na (Natrium)	mg/l	5,4	3,58	3,44	1,39	1,82	3,126
Al (Aluminium)	µg/l	5450	4350	2300	715	920	2747
As (Arsen)	µg/l	0,772	0,25	0,25	0,25	0,25	0,3544
Ba (Barium)	µg/l	10,3	10,9	10,2	4,54	6,8	8,548
Cd (Kadmium)	µg/l	8,52	7,17	5,01	1,45	1,78	4,786
Co (Kobolt)	µg/l	68,8	58,3	30,1	8,25	12	35,49
Cr (Krom)	µg/l	4,8	2,55	2	0,45	1,28	2,216
Cu (Kopper)	µg/l	2820	2220	1690	784	807	1664,2
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn (Mangan)	µg/l	815	859	323	71,2	143	442,24
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Ni (Nikkel)	µg/l	22,3	24	10,4	2,99	5,01	12,94
Pb (Bly)	µg/l	6,95	5,18	2,88	1,12	1,48	3,522
Zn (Sink)	µg/l	3820	3430	1630	442	642	1992,8
V (Vanadium)	µg/l	0,309	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1418
Si (Silisium)	mg/l	4,94	4,62	2,71	1,05	1,77	3,018
Ledningsevne (konduktivitet)	mS/m	62,3	60,3	32,8	8,58	13,5	35,496
Sulfat (SO4)	mg/l	256	302	133	23,1	30,3	148,88
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075
Al, reaktivt	µg/l	1490	2010	959	5	5	893,8
Al, ikke-labilt	µg/l	5	5	5	5	5	5
pH		4,6	4,7	4,37	6,15	6,67	5,298

I de tilfeller der resultater er rapport under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

S1C

Giken oppstrøms Grunnstollen

Parameter	Benevnelse	Mai	Jul	Okt	Snitt
Ca (Kalsium)	mg/l	10,1	6,38	6,86	7,78
Fe (Jern)	mg/l	0,93	0,765	0,0847	0,59
K (Kalium)	mg/l	1,21	0,602	0,744	0,85
Mg (Magnesium)	mg/l	1,47	0,85	0,595	0,97
Na (Natrium)	mg/l	3,08	1,34	1,64	2,02
Al (Aluminium)	µg/l	590	368	93,3	350,43
As (Arsen)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25
Ba (Barium)	µg/l	10,7	5,27	8,21	8,06
Cd (Kadmium)	µg/l	0,428	0,689	0,154	0,42
Co (Kobolt)	µg/l	3,29	3,98	1,13	2,80
Cr (Krom)	µg/l	0,45	0,45	0,45	0,45
Cu (Kopper)	µg/l	363	326	89,4	259,47
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn (Mangan)	µg/l	23,7	31,8	9,5	21,67
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25
Ni (Nikkel)	µg/l	2,83	1,68	0,929	1,81
Pb (Bly)	µg/l	0,83	0,695	0,25	0,59
Zn (Sink)	µg/l	112	193	37,2	114,07
V (Vanadium)	µg/l	0,248	0,222	0,1	0,19
Si (Silisium)	mg/l	1,52	0,903	1,17	1,20
Ledningsevne (konduktivitet)	mS/m	9,63	5,6	5,11	6,78
Sulfat (SO ₄)	mg/l	15,3	12	2,24	9,85
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,35	0,075	0,212	0,21
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	0,075	0,075	0,075	0,08
Al, reaktivt	µg/l	25	5	24	18,00
Al, ikke-labilt	µg/l	5	5	5	5,00
pH		7	6,74	6,6	6,78

I de tilfeller der resultater er rapport under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

S2 Hellarmo

Utløp Langvannet

Parameter	Benevnelse	Jan	Apr	Jul	Okt	Nov	Des	snitt	hist snitt	snitt 5 år
Ca (Kalsium)	mg/l	5,15	4,65	5,13	4,83	5,43	4,95	5,02	4,57	5,02
Fe (Jern)	mg/l	0,34	0,03	0,13	0,07	0,16	0,07	0,13	0,09	0,09
K (Kalium)	mg/l	0,57	0,48	0,64	0,61	0,65	0,58	0,59		
Mg (Magnesium)	mg/l	0,77	0,60	0,74	0,67	0,73	0,64	0,69	0,63	0,68
Na (Natrium)	mg/l	1,48	1,45	2,23	1,74	1,82	1,60	1,72		
Al (Aluminium)	µg/l	139,00	18,60	58,90	36,90	82,50	39,70	62,60	47,47	52,66
As (Arsen)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,40	0,56	0,25	0,33		
Ba (Barium)	µg/l	4,65	3,58	4,36	5,06	4,07	4,50	4,37		
Cd (Kadmium)	µg/l	0,10	0,025	0,025	0,13	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07
Co (Kobolt)	µg/l	0,53	0,10	0,67	0,60	0,86	0,60	0,56	0,47	0,51
Cr (Krom)	µg/l	1,14	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,57	0,33	0,30
Cu (Kopper)	µg/l	25,90	3,81	35,10	34,00	43,20	29,20	28,54	19,38	23,46
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		
Mn (Mangan)	µg/l	10,90	2,97	8,05	9,44	8,65	7,87	7,98	7,58	7,20
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25		
Ni (Nikkel)	µg/l	0,92	0,30	0,30	0,68	0,30	0,73	0,54	0,71	0,69
Pb (Bly)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,56	0,30	0,29	0,20
Zn (Sink)	µg/l	26,70	2,00	31,10	36,70	30,70	33,20	26,73	24,59	25,08
V (Vanadium)	µg/l	0,34	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,14		
Si (Silisium)	mg/l	0,55	0,31	0,57	0,51	0,55	0,43	0,49		
Ledningsevne (konduktivitet)	mS/m	3,92	4,03	4,19	4,21	4,77	4,02	4,19	3,89	4,21
Sulfat (SO4)	mg/l	9,43	2,50	6,92	3,46	5,31	5,06	5,45	4,73	5,01
Al, reaktivt	µg/l	5,00	5,00	14,00	5,00	15,00	12,00	9,33		
Al, ikke-labilt	µg/l	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00		
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,195	0,240	0,183	0,210	0,153	0,075	0,18		
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,08		
pH		6,82	7,10	6,95	7,04	6,75	6,92	6,93	7,03	7,05

I de tilfeller der resultater er rapport under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

S3

Galmi ref

Parameter	Benevnelse	Apr	Jul	Okt	Snitt
Ca (Kalsium)	mg/l	9,07	2,39	3,76	5,07
Fe (Jern)	mg/l	0,02	0,07	0,01	0,03
K (Kalium)	mg/l	1,09	0,20	0,50	0,60
Mg (Magnesium)	mg/l	1,20	0,32	0,37	0,63
Na (Natrium)	mg/l	2,43	1,88	1,53	1,95
Al (Aluminium)	µg/l	11,60	41,40	5,00	19,33
As (Arsen)	µg/l	0,25	0,25	0,40	0,30
Ba (Barium)	µg/l	12,20	3,96	6,28	7,48
Cd (Kadmium)	µg/l	0,03	0,03	0,03	0,03
Co (Kobolt)	µg/l	0,10	0,10	0,10	0,10
Cr (Krom)	µg/l	0,45	0,45	0,45	0,45
Cu (Kopper)	µg/l	0,50	0,50	0,50	0,50
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn (Mangan)	µg/l	0,45	3,32	0,45	1,41
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25
Ni (Nikkel)	µg/l	0,30	0,30	0,30	0,30
Pb (Bly)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25
Zn (Sink)	µg/l	2,00	2,00	2,00	2,00
V (Vanadium)	µg/l	0,10	0,10	0,10	0,10
Si (Silisium)	mg/l	0,93	0,39	0,58	0,63
Ledningsevne (konduktivitet)	mS/m	7,67	2,58	3,36	4,54
Sulfat (SO ₄)	mg/l	5,99	2,50	0,99	3,16
Al, reaktivt	µg/l	5,00	5,00	5,00	5,00
Al, ikke-labilt	µg/l	5,00	5,00	5,00	5,00
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,39	0,08	0,08	0,18
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	0,08	0,08	0,08	0,08
pH		7,20	7,05	7,10	7,12

I de tilfeller der resultater er rapport under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

S4

Furuhaugbekken

Parameter	Benevning	Jun	Jul	Okt	Snitt
Ca (Kalsium)	mg/l	7,74	13,40	11,30	10,81
Fe (Jern)	mg/l	3,18	2,33	4,57	3,36
K (Kalium)	mg/l	1,50	2,53	2,88	2,30
Mg (Magnesium)	mg/l	3,12	5,96	5,58	4,89
Na (Natrium)	mg/l	2,54	3,23	2,77	2,85
Al (Aluminium)	µg/l	3080,00	5020,00	5210,00	4436,67
As (Arsen)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25
Ba (Barium)	µg/l	11,10	21,20	13,80	15,37
Cd (Kadmium)	µg/l	2,50	3,78	2,85	3,04
Co (Kobolt)	µg/l	39,60	65,80	54,40	53,27
Cr (Krom)	µg/l	3,80	3,70	4,34	3,95
Cu (Kopper)	µg/l	2720,00	3500,00	2640,00	2953,33
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn (Mangan)	µg/l	99,90	197,00	207,00	167,97
Mo (Molybden)	µg/l	1,79	0,25	0,25	0,76
Ni (Nikkel)	µg/l	12,10	21,60	19,20	17,63
Pb (Bly)	µg/l	1,33	1,66	1,52	1,50
Zn (Sink)	µg/l	880,00	1230,00	958,00	1022,67
V (Vanadium)	µg/l	0,10	0,10	0,10	0,10
Si (Silisium)	mg/l	4,33	7,12	5,93	5,79
Ledningsevne (konduktivitet)	mS/m	36,60	39,30	37,30	37,73
Sulfat (SO ₄)	mg/l	85,50	76,00	53,60	71,70
Al, reaktivt	µg/l	2960,00	4230,00	3640,00	3610,00
Al, ikke-labilt	µg/l	5,00	5,00	5,00	5,00
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,08	0,08	0,08	0,08
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	0,08	0,08	0,08	0,08
pH		3,29	3,41	3,16	3,29

I de tilfeller der resultater er rapport under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

S5

Balmi nedstrøms fylling

Parameter	Benevnelse	Apr	Mai	Jul	Okt	Snitt
Ca (Kalsium)	mg/l	13,80	7,70	3,62	7,84	8,24
Fe (Jern)	mg/l	0,19	0,06	0,02	0,02	0,07
K (Kalium)	mg/l	1,29	0,93	0,48	0,88	0,90
Mg (Magnesium)	mg/l	1,80	0,92	0,32	0,68	0,93
Na (Natrium)	mg/l	3,30	2,94	1,08	1,48	2,20
Al (Aluminium)	µg/l	113,00	34,00	13,70	<10	53,57
As (Arsen)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Ba (Barium)	µg/l	12,70	7,84	3,85	8,34	8,18
Cd (Kadmium)	µg/l	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Co (Kobolt)	µg/l	0,40	0,26	0,10	0,10	0,21
Cr (Krom)	µg/l	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Cu (Kopper)	µg/l	51,20	37,20	4,16	6,96	24,88
Hg (Kvikksolv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn (Mangan)	µg/l	4,81	2,75	0,45	0,96	2,24
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Ni (Nikkel)	µg/l	1,03	0,78	0,30	0,30	0,60
Pb (Bly)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Zn (Sink)	µg/l	9,44	8,40	2,00	2,00	5,46
V (Vanadium)	µg/l	0,27	0,10	0,10	0,10	0,14
Si (Silisium)	mg/l	1,59	0,97	0,42	0,90	0,97
Ledningsevne (konduktivitet)	mS/m	10,30	7,01	2,87	5,13	6,33
Sulfat (SO4)	mg/l	5,68	3,33	2,50	3,66	3,79
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,59	0,34	0,22	0,45	0,40
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Al, reaktivt	µg/l	11,00	11,00	5,00	5,00	8,00
Al, ikke-labilt	µg/l	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
pH (OS)		7,50	6,96	7,18	7,42	7,27

I de tilfeller der resultater er rapport under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

S7

Fagerlibekken

Parameter	Benevning	Mai	Jul	Okt	Snitt
Ca (Kalsium)	mg/l	8,17	5,50	10,20	7,96
Fe (Jern)	mg/l	<0,01	0,01	0,02	0,02
K (Kalium)	mg/l	1,21	0,99	1,41	1,20
Mg (Magnesium)	mg/l	0,84	0,48	0,85	0,72
Na (Natrium)	mg/l	2,18	1,31	1,81	1,77
Al (Aluminium)	µg/l	5,00	5,00	5,00	5,00
As (Arsen)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25
Ba (Barium)	µg/l	8,72	4,43	9,33	7,49
Cd (Kadmium)	µg/l	0,03	0,03	0,03	0,03
Co (Kobolt)	µg/l	0,10	0,10	0,10	0,10
Cr (Krom)	µg/l	0,45	0,45	0,45	0,45
Cu (Kopper)	µg/l	7,10	2,34	2,21	3,88
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn (Mangan)	µg/l	0,45	0,45	0,45	0,45
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25
Ni (Nikkel)	µg/l	0,71	0,30	0,30	0,44
Pb (Bly)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25
Zn (Sink)	µg/l	2,00	2,00	2,00	2,00
V (Vanadium)	µg/l	0,10	0,10	0,10	0,10
Si (Silisium)	mg/l	0,82	0,58	0,99	0,80
Ledningsevne (konduktivitet)	mS/m	6,74	4,07	6,76	5,86
Sulfat (SO ₄)	mg/l	2,71	2,50	0,90	2,04
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,43	0,32	0,64	0,46
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	0,08	0,08	0,08	0,08
Al, reaktivt	µg/l	5,00	5,00	5,00	5,00
Al, ikke-labilt	µg/l	5,00	5,00	5,00	5,00
pH		6,87	7,47	8,14	7,49

I de tilfeller der resultater er rapport under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

S8

Lomi

Parameter	Benevnelse	Apr	Jul	Okt	Snitt
Ca (Kalsium)	mg/l	13,10	5,42	9,30	9,27
Fe (Jern)	mg/l	0,07	0,04	0,01	0,04
K (Kalium)	mg/l	1,43	0,47	0,82	0,91
Mg (Magnesium)	mg/l	1,41	0,65	0,80	0,95
Na (Natrium)	mg/l	2,66	1,66	1,30	1,87
Al (Aluminium)	µg/l	24,30	25,10	5,00	18,13
As (Arsen)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25
Ba (Barium)	µg/l	10,90	2,42	5,48	6,27
Cd (Kadmium)	µg/l	0,03	0,03	0,03	0,03
Co (Kobolt)	µg/l	0,10	0,10	0,10	0,10
Cr (Krom)	µg/l	0,45	1,08	0,45	0,66
Cu (Kopper)	µg/l	7,67	60,20	0,50	22,79
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn (Mangan)	µg/l	3,21	2,20	0,45	1,95
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25
Ni (Nikkel)	µg/l	0,30	1,09	0,30	0,56
Pb (Bly)	µg/l	0,25	5,84	0,25	2,11
Zn (Sink)	µg/l	12,80	99,20	2,00	38,00
V (Vanadium)	µg/l	0,10	0,10	0,10	0,10
Si (Silisium)	mg/l	0,96	0,40	0,48	0,61
Ledningsevne (konduktivitet)	mS/m	9,86	5,46	6,00	7,11
Sulfat (SO ₄)	mg/l	5,56	2,50	0,47	2,84
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,56	0,34	0,54	0,48
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	0,08	0,08	0,08	0,08
Al, reaktivt	µg/l	5,00	15,00	5,00	8,33
Al, ikke-labilt	µg/l	5,00	5,00	5,00	5,00
pH (OS)		7,40	7,07	7,55	7,34

I de tilfeller der resultater er rapport under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

S9

Sjønståelva ved Fjell

Parameter	Benevning	Apr	Jul	Okt	Snitt
Ca (Kalsium)	mg/l	4,89	3,48	5,39	4,59
Fe (Jern)	mg/l	0,12	0,06	0,15	0,11
K (Kalium)	mg/l	1,07	1,01	1,43	1,17
Mg (Magnesium)	mg/l	1,38	0,67	0,94	1,00
Na (Natrium)	mg/l	5,97	2,40	2,86	3,74
Al (Aluminium)	µg/l	80,50	43,80	91,40	71,90
As (Arsen)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25
Ba (Barium)	µg/l	15,60	10,90	16,00	14,17
Cd (Kadmium)	µg/l	0,03	0,03	0,03	0,03
Co (Kobolt)	µg/l	0,22	0,10	0,10	0,14
Cr (Krom)	µg/l	0,45	0,45	0,45	0,45
Cu (Kopper)	µg/l	1,45	4,02	4,92	3,46
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn (Mangan)	µg/l	12,70	3,05	5,96	7,24
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25
Ni (Nikkel)	µg/l	0,83	0,30	0,77	0,63
Pb (Bly)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25
Zn (Sink)	µg/l	2,00	2,00	5,33	3,11
V (Vanadium)	µg/l	0,10	0,10	0,10	0,10
Si (Silisium)	mg/l	1,40	0,88	1,53	1,27
Ledningsevne (konduktivitet)	mS/m	7,45	3,89	5,40	5,58
Sulfat (SO ₄)	mg/l	2,50	2,50	1,58	2,19
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,16	0,20	0,27	0,21
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	0,08	0,08	0,08	0,08
Al, reaktivt	µg/l	28,00	13,00	32,00	24,33
Al, ikke-labilt	µg/l	18,00	5,00	23,00	15,33
pH (OS)		6,70	7,37	7,59	7,22

I de tilfeller der resultater er rapport under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

S10

Sjønståelva nedstrøms Tverrelva

Parameter	Benevning	Apr	Jul	Okt	Snitt
Ca (Kalsium)	mg/l	4,70	1,58	3,01	3,10
Fe (Jern)	mg/l	0,06	0,02	0,06	0,05
K (Kalium)	mg/l	0,98	0,41	0,77	0,72
Mg (Magnesium)	mg/l	1,13	0,34	0,57	0,68
Na (Natrium)	mg/l	4,53	1,61	1,99	2,71
Al (Aluminium)	µg/l	44,50	20,20	52,70	39,13
As (Arsen)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25
Ba (Barium)	µg/l	13,70	3,49	9,57	8,92
Cd (Kadmium)	µg/l	0,03	0,03	0,03	0,03
Co (Kobolt)	µg/l	0,10	0,10	0,10	0,10
Cr (Krom)	µg/l	0,45	0,45	0,45	0,45
Cu (Kopper)	µg/l	0,50	1,65	0,50	0,88
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn (Mangan)	µg/l	4,95	1,00	1,48	2,48
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25
Ni (Nikkel)	µg/l	0,30	0,30	0,30	0,30
Pb (Bly)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25
Zn (Sink)	µg/l	2,00	2,00	2,00	2,00
V (Vanadium)	µg/l	0,10	0,10	0,10	0,10
Si (Silisium)	mg/l	1,13	0,30	0,84	0,76
Ledningsevne (konduktivitet)	mS/m	6,29	2,09	3,32	3,90
Sulfat (SO ₄)	mg/l	2,50	2,50	0,41	1,80
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,20	0,08	0,17	0,15
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	0,08	0,08	0,08	0,08
Al, reaktivt	µg/l	13,00	5,00	20,00	12,67
Al, ikke-labilt	µg/l	5,00	5,00	12,00	7,33
pH (OS)		6,90	6,96	6,34	6,73

I de tilfeller der resultater er rapport under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

S13

Øvre vatnet ved utløp

Parameter	Benevning	Jan	Apr	Jul	Okt	Snitt
Ca (Kalsium)	mg/l	26,30	11,20	10,00	8,24	13,94
Fe (Jern)	mg/l	0,34	0,05	0,05	0,05	0,12
K (Kalium)	mg/l	6,54	2,25	3,05	3,93	3,94
Mg (Magnesium)	mg/l	26,60	5,40	7,42	10,60	12,51
Na (Natrium)	mg/l	160,00	40,50	58,80	91,40	87,68
Al (Aluminium)	µg/l	181,00	33,20	33,40	28,10	68,93
As (Arsen)	µg/l	0,25	0,50	0,25	1,00	0,50
Ba (Barium)	µg/l	8,50	9,24	8,28	6,92	8,24
Cd (Kadmium)	µg/l	0,08	0,03	0,03	0,03	0,04
Co (Kobolt)	µg/l	0,63	0,10	0,25	0,10	0,27
Cr (Krom)	µg/l	1,13	0,45	0,45	0,45	0,62
Cu (Kopper)	µg/l	36,20	2,48	15,30	13,50	16,87
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn (Mangan)	µg/l	13,50	3,40	5,69	5,58	7,04
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Ni (Nikkel)	µg/l	1,29	0,30	0,66	0,30	0,64
Pb (Bly)	µg/l	0,81	0,25	0,25	0,25	0,39
Zn (Sink)	µg/l	47,70	2,00	13,90	15,20	19,70
V (Vanadium)	µg/l	0,52	0,10	0,10	0,10	0,20
Si (Silisium)	mg/l	0,90	0,73	0,64	0,50	0,69
Ledningsevne (konduktivitet)	mS/m	106,00	31,40	42,50	61,90	60,45
Sulfat (SO4)	mg/l	48,00	13,40	14,50	15,10	22,75
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,43	0,49	0,43	0,27	0,41
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Al, reaktivt	µg/l	22,00	5,00	12,00	5,00	11,00
Al, ikke-labilt	µg/l	19,00	5,00	5,00	5,00	8,50
pH		7,52	7,40	7,49	7,38	7,45

I de tilfeller der resultater er rapport under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

Øvre vatnet ved utløp

Parameter	Benevning	Jan	Apr	Jul	Okt	Snitt
Cu (Kopper)	µg/l	36,20	2,48	15,30	13,50	16,87
Zn (Sink)	µg/l	47,70	2,00	13,90	15,20	19,70
Sulfat (SO4)	mg/l	48,00	13,40	14,50	15,10	22,75
pH		7,52	7,40	7,49	7,38	7,45