

DIREKTORATET FOR MINERALFORVALTNING

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

## Overvåking av gruvepåvirkede vassdrag ved Folldal gruver

### Årsrapport 2015



OPPDRAGSNR. A079643  
VERSJON 01  
UTGIVELSESDATO 17.03.2016  
UTARBEIDET Øystein Løvdal  
KONTROLLERT Mette Kjerre  
GODKJENT Siw Chr. Taftø (DMF)

# INNHOOLD

<b>1</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PRØVEPROGRAM</b> .....	<b>4</b>
2.1	GENERELT.....	4
2.2	BIOLOGISKE KVALITETSELEMENTER OG STØTTEPARAMETERE.....	4
2.2.1	<i>Metode - fisketetthet</i> .....	4
2.2.2	<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
<b>3</b>	<b>MÅLESTASJONER</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>RESULTATER</b> .....	<b>9</b>
4.1	KLIMA.....	9
4.2	VANNKJEMI.....	9
4.2.1	<i>F1 Samlet avrenning sigevann</i> .....	10
4.2.2	<i>Stasjoner i Folla</i> .....	12
4.3	MASSEBALANSE.....	15
4.4	BIOLOGISKE UNDERSØKELSER.....	15

Vedlegg: Analyseresultater for 2015.

## 1 Innledning

COWI AS er engasjert av Direktoratet for mineralforvaltning med Bergmesteren for Svalbard (DMF) for å overvåke gruvepåvirkede vassdrag ved tidligere Folldal 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 Streitlien, bosatt i Folldal og tidligere ansatt ved Folldal 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 Metode - fisketetthet

Forekomst av ungfisk blir undersøkt om høsten ved bruk av elektrisk fiskeapparat. Et elektrisk fiskeapparat lager et strømfelt som bedøver fisken som befinner seg i nærheten av strømfeltet. 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.

## 2.2.2 Støtteparametere for biologi

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

TOC, pH, labilt aluminium (Lal) og syrenøytraliserende kapasitet (ANC) er de viktigste støtteparametere 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

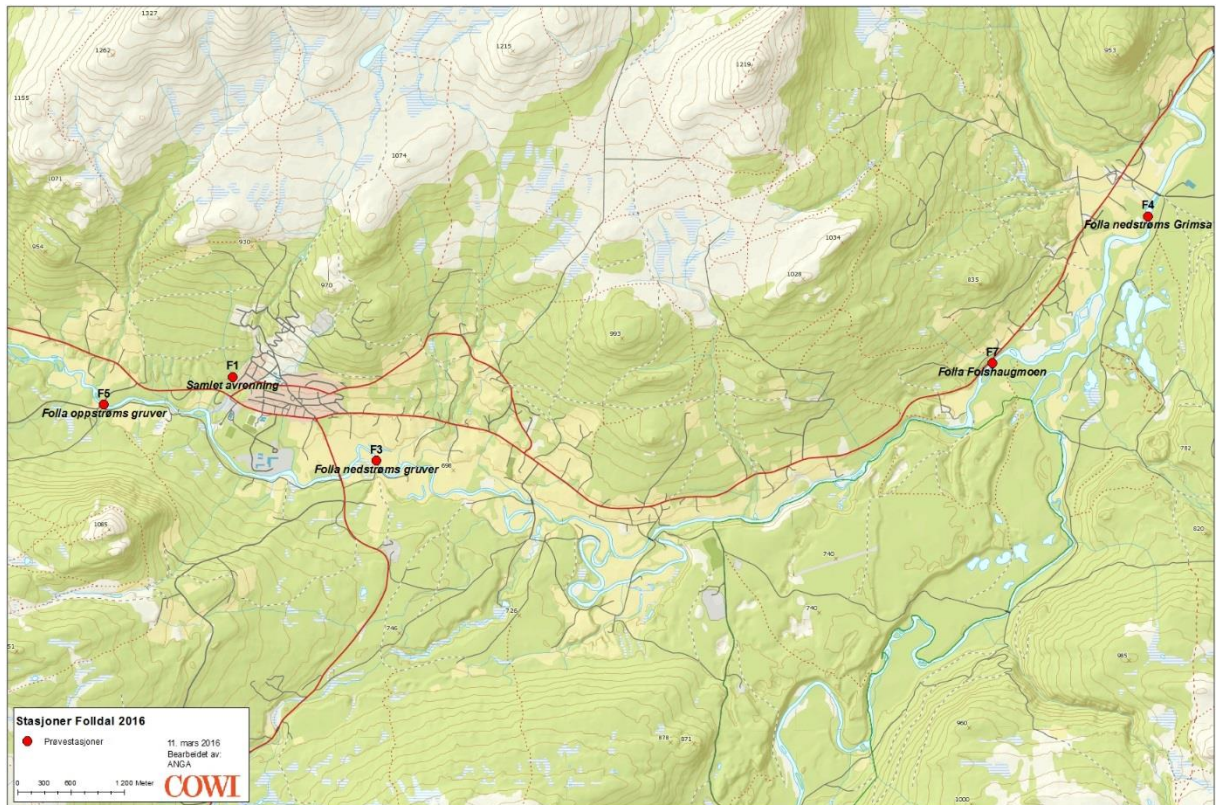
Kobber, sink og kadmium er blant de vanligste tungmetallene som følge av påvirkning fra sulfidmalmgruver.

### 2.3.2 Prøvetakingsmetodikk og prøvefrekvens

Vannprøvene er tatt som enkeltprøver 4 ganger pr. år. Frekvensen øker til 12 ganger per år når det gjennomføres biologiske undersøkelser (hvert 3. år).

### 3 Målestasjoner

Målestasjoner for overvåking av vannkjemi er vist på kart i figur 1. Tabell 2 viser overvåkingsprogram med prøvfrekvenser.



Figur 1. Kart over prøvetakingspunkter ved Follal gruver.

Tabell 2. Oversikt over prøvepunkter i Follidal.

Prøvestasjon	Nr	Parametere	Prøvetaking og prøvfrekvens
Samlet avrenning fra gruveområdet	F1	Vannkjemi	4 ganger pr. år
Folla, oppstrøms gruver	F5	Vannkjemi	4 ganger pr. år
Folla, nedstrøms gruver	F3	Bunnfauna Fisketetthet Metaller i fisk Begroingsalger  Vannkjemi	Hvert 3. år     4 ganger pr. år
Folla, nedstrøms Grimsa	F4	Bunnfauna, Fisketetthet Metaller i fisk Begroingsalger Vannkjemi	Hvert 3. år   4 ganger pr. år
Folla, Folshaugmoen	F7	Vannkjemi	4 ganger pr. år

Høsten 2015 ble det gjennomført elektrofiske i Folla. Følgende delstrekninger er med i undersøkelsen:

- › Folla oppstrøms påvirkning (F5). 2 strekninger er elektrofisket.
- › Folla rett nedstrøms påvirkning, ved utløpet av Gorbekken. Denne delen av Folla er synlig sterkt forurenset, og vurdert uaktuell for elektrofiske.
- › Folla nedstrøms påvirkning ved Folshaugmoen (F7). Her ble det også registrert synlig utfelling på substratet. Her ble det gjennomført elektrofiske.
- › Folla nedstrøms samløpet med Grimsa. Her ble det gjennomført elektrofiske.



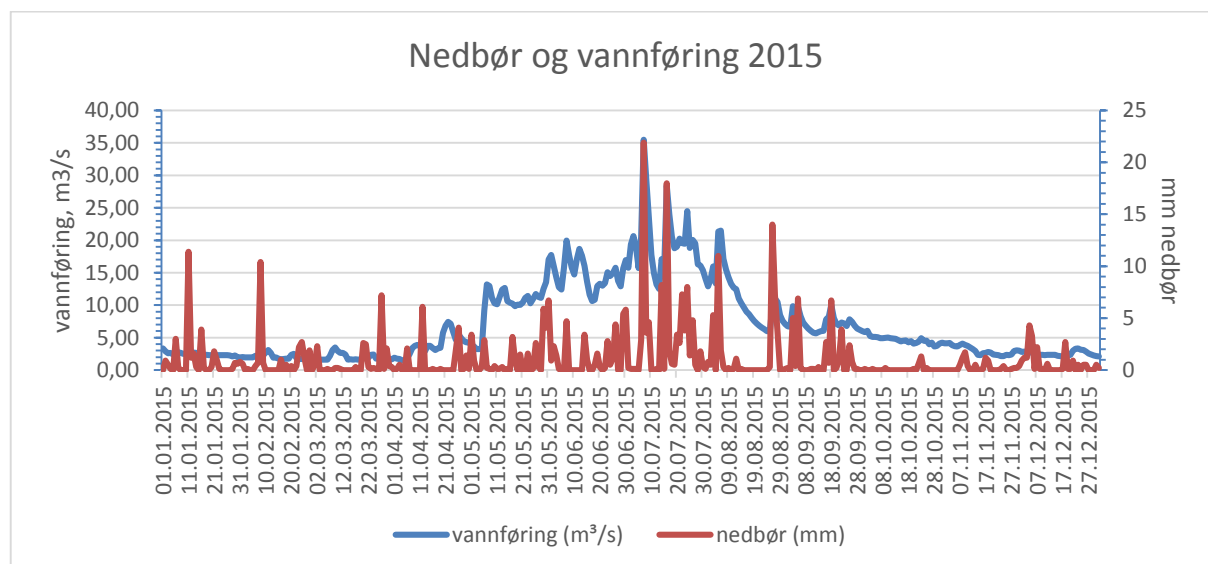
## 4 Resultater

### 4.1 Klima

Som et grunnlag for å vurdere årtidsvariasjoner i vannkjemi i prøvetakingspunktene er det samlet inn vannføringsdata for Folla og nedbørsdata for Folldal for 2015. Følgende datasett er benyttet:

- › Nedbørsdata: Stasjon 9160 Folldal – Fredheim (eKlima.no)
- › Vannføringsdata: Folla v/Grimsmoen (NVE)

Dataene er sammenstilt grafisk i figur 2. Figuren viser at snøsmelting har en effekt på vannføring i Folla i månedsskiftet april/mai. Etter dette tidspunktet er det tydelig samvariasjon med nedbør og vannføring. Vinterstid faller nedbøren som snø og gir ikke samme effekt på vannføringen.



Figur 2. Grafisk fremstilling av vannføring i Folla og nedbør for stasjon 9160 Folldal – Fredheim for 2015.

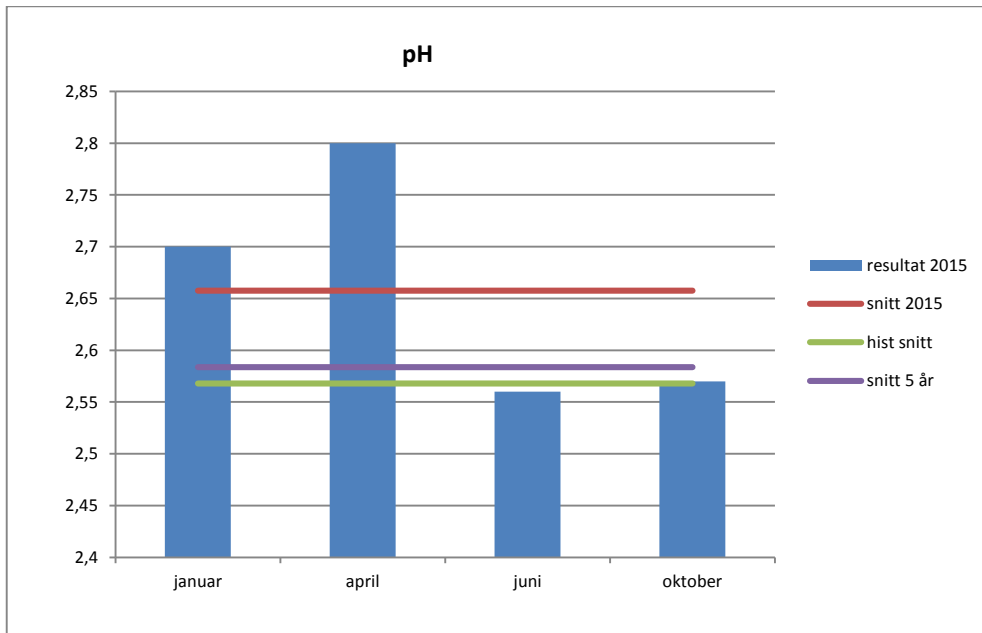
### 4.2 Vannkjemi

Resultater for 2015 for utvalgte parametere presenteres grafisk i figur 3 til 10. For stasjon F1, samlet avrenning fra gruveområdet, er resultatene for 2015 sammenlignet med historiske data.

Fullstendige analyseresultater er vist i tabell i vedlegg A.

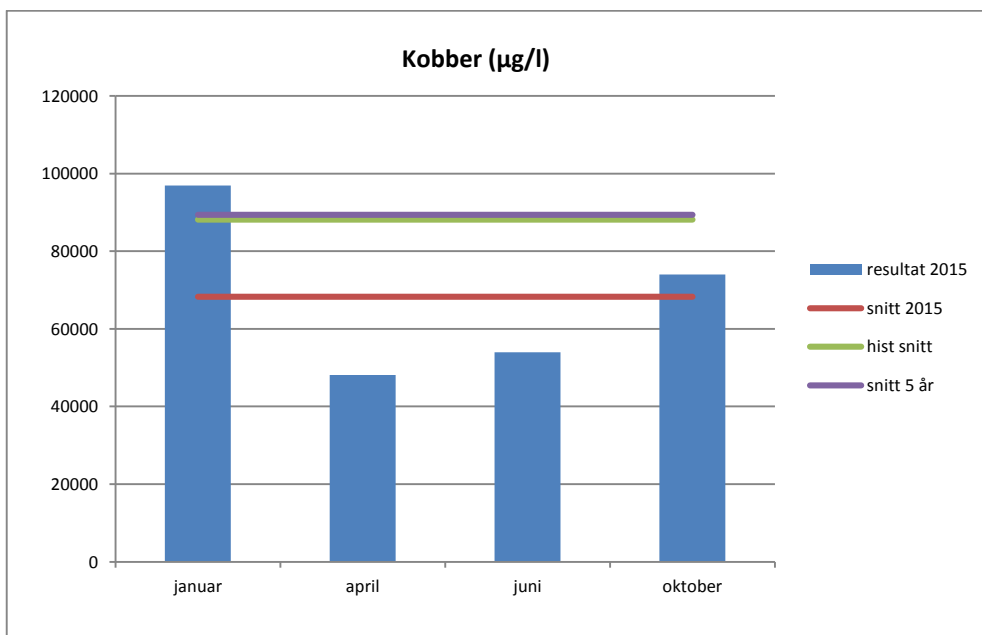
#### 4.2.1 F1 Samlet avrenning sigevann

Dette prøvepunktet har historisk sett hatt enn vannkvalitet med meget lav pH og høyt kobberinnhold. Gjennomsnittet for 2015 viser en marginalt høyere pH enn det historiske snittet, se figur 3.



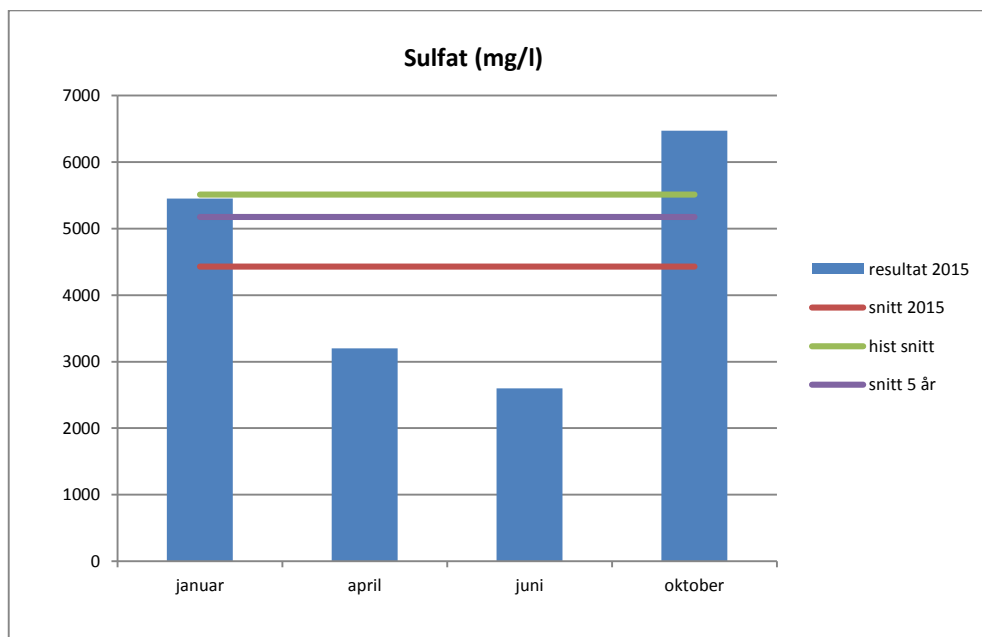
Figur 3. pH-resultater for 2015 sammenlignet med historiske verdier.

Det gjennomsnittlige kobberinnholdet er noe lavere i 2015 enn historisk snitt, se figur 4.



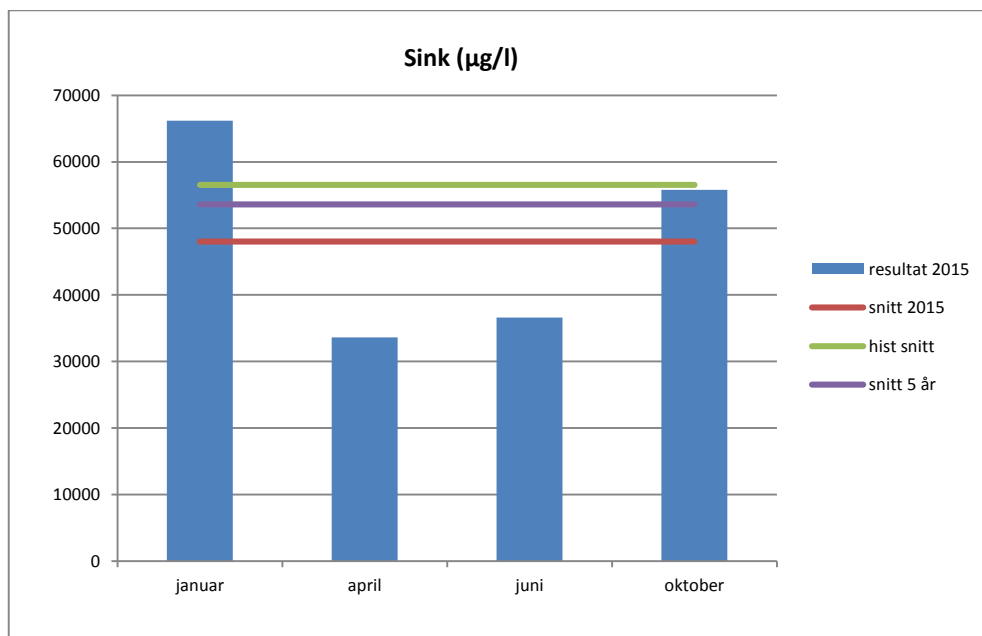
Figur 4. Resultater for kobber for 2015 sammenlignet med historiske verdier.

For sulfat ligger også gjennomsnittet for 2015 lavere enn historisk snitt, se figur 5.



Figur 5. Resultater for sulfat for 2015 sammenlignet med historiske verdier.

Resultatene for sink viser samme trend for parameterne beskrevet ovenfor, dvs. at gjennomsnittet for 2015 er lavere enn historiske snitt, se figur 5.



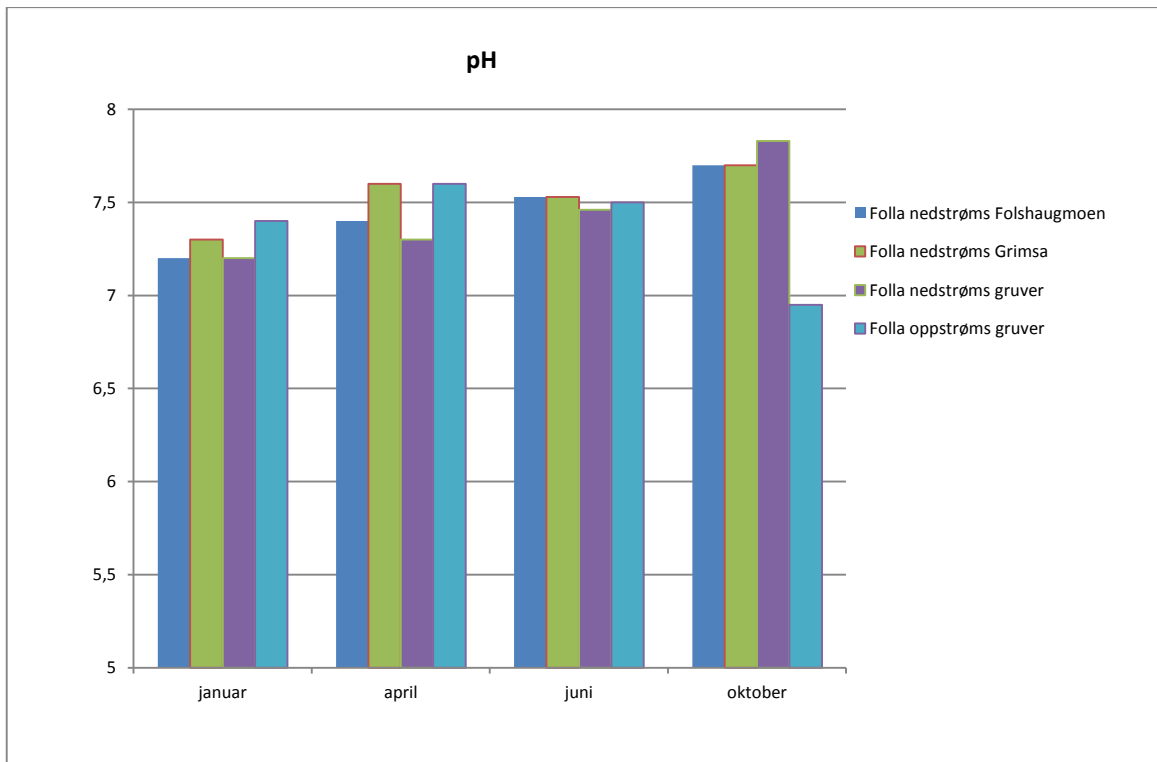
Figur 6. Resultater for sink for 2015 sammenlignet med historiske snitt.

For både kobber, sulfat og sink er det målt verdier over historiske snitt i januar og oktober, men lavere i april og juni. Dette påvirker snittet for 2015.

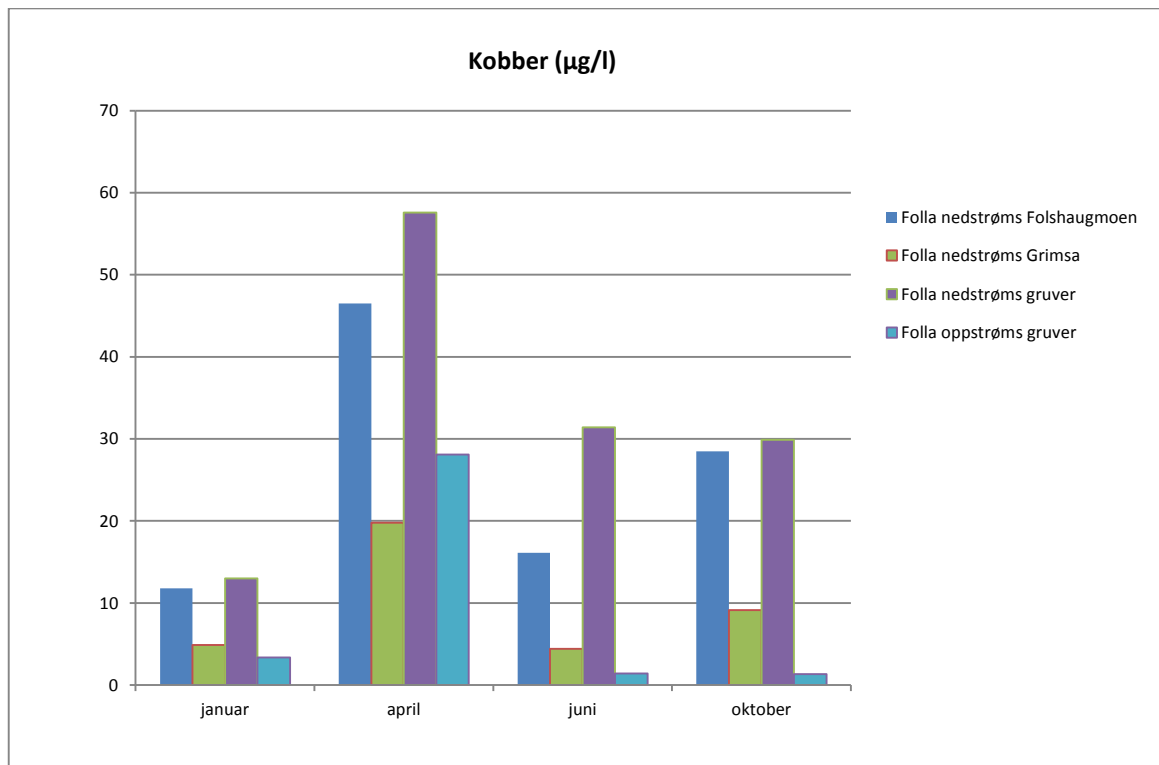
## 4.2.2 Stasjoner i Folla

For å visualisere påvirkningen for enkelte sentrale overvåkingsparametere fra gruveområdet til Folla, sammenlignes de ulike stasjonene med hverandre.

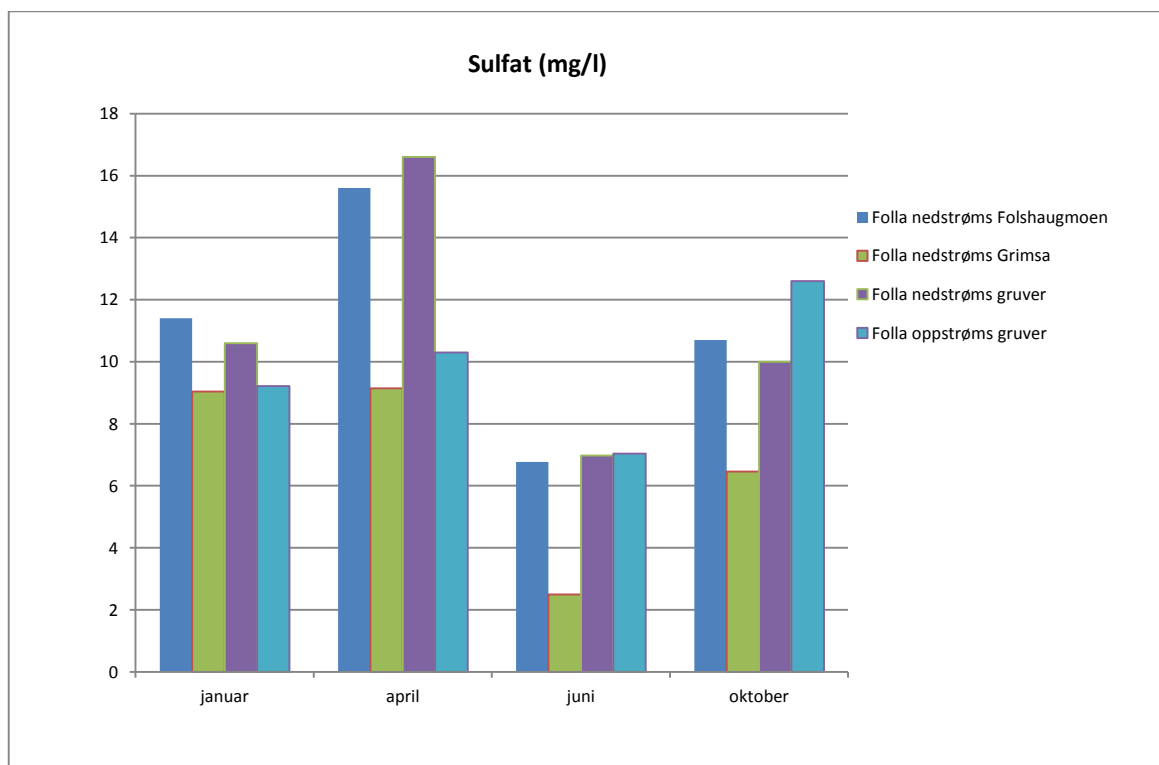
Resultatene for pH, kobber, sulfat og sink er vist i figur 7 til 10.



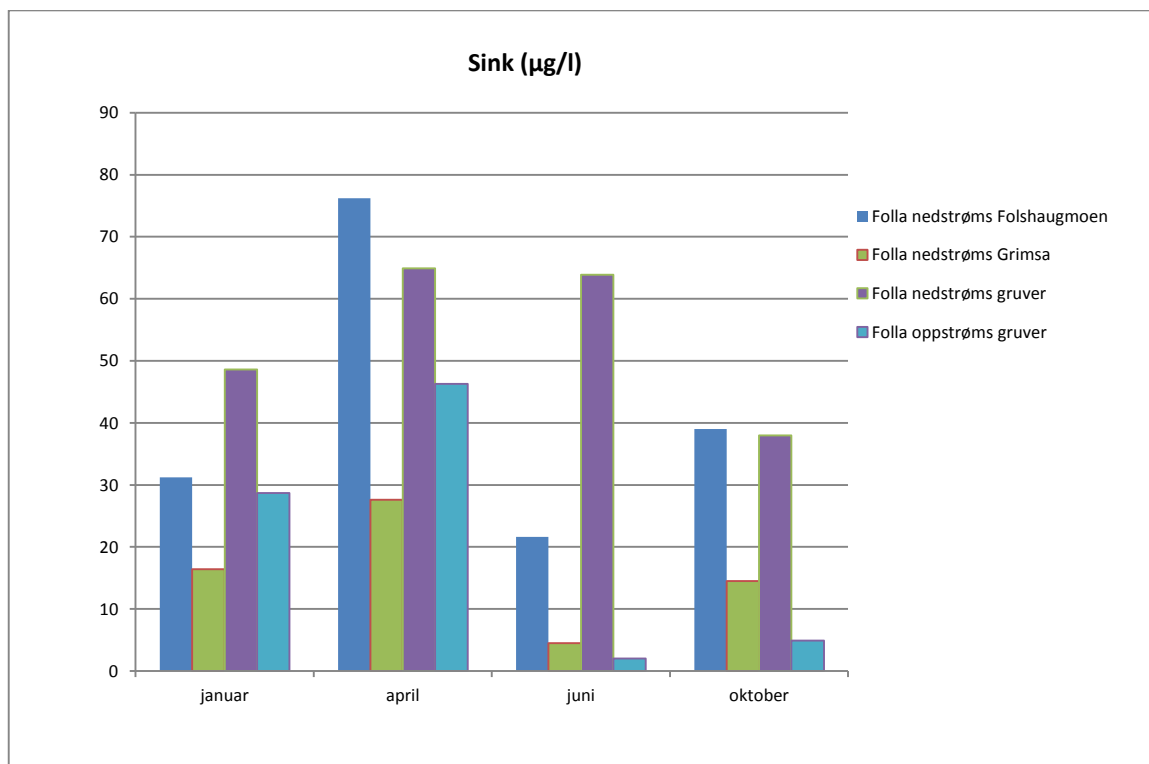
Figur 7. Resultater for pH i målestasjonene i Folla.



Figur 8. Resultater for kobber i målestasjonene i Folla.



Figur 9. Resultater for sulfat i målestasjonene i Folla.



Figur 10. Resultater for sink i målestasjonene i Folla.

Av figurene 7 til 10 sees i hovedsak en klar påvirkning fra gruveavrenning til Folla. Konsentrasjonen for kobber og sink øker fra oppstrømsprøvene til prøver hentet inn nedstrøms gruvepåvirkningen. Resultatene fra stasjonen nedstrøms samløpet med elva Grimsa viser i enkeltprøver lavere verdier enn oppstrømsprøvene i Folla, grunnet fortynningseffekten fra Grimsa.

Både for kobber og sink ser man at konsentrasjonen stiger fra oppstrømsprøvene til prøver hentet nedstrøms gruvepåvirkningen. Prøven tatt nedstrøms samløpet med elva Grimsa viser i enkeltepisoder lavere verdier enn oppstrømsprøvene i Folla, grunnet fortynningseffekten fra Grimsa.

pH viser samme effekt, men med marginale forskjeller mellom prøvepunktene.

Lav pH og høyt sulfatinnhold i prøvepunktet *Folla oppstrøms gruver* kan forklares med at det finnes kilder til gruveforurensning også oppstrøms Folldal sentrum (Tverrfjellet/Hjerkinn).

De høyeste metallverdiene for nedstrømsprøvene er målt i midten av april, før snøsmeltingen. Dette samsvarer godt med tidligere års målinger. Tilførsle fra gruva har betydelig påvirkning på vannkvaliteten i Folla i perioder med lav overflateavrenning, som i tørre perioder og om vinteren når det er frost (NIVA, 2013).

### 4.3 Massebalanse

Det er tatt utgangspunkt i vannføringsdata fra NVE og vannkjemiske analyser for 4 prøvetidspunkt i 2015 ved beregning av massebalanse. Det er tatt utgangspunkt i middelvannføring for Folla i 2015 og gjennomsnittlige konsentrasjoner for nøkkelparametere.

Tabell 3. Massetransport i Folla for 2015.

Vannføring Folla (m <sup>3</sup> /år)	Cu (tonn/år)	Zn (tonn/år)	Fe (tonn/år)	Cd (kg/år)	SO <sub>4</sub> (tonn/år)
219805920	5,7	9,2	106	21,7	2444

### 4.4 Biologiske undersøkelser

Ved elektrofiske, se bilde 1, ble det påvist både ørret og steinsmett på stasjon Folshaugmoen. Denne strekningen ned til samløp med Grimsa er tidligere vurdert som fisketom. Synlige utfellinger på substratet og lav fangst gjenspeiler allikevel betydelig forurensning. På stasjonen nedstrøms samløpet med Grimsa ble det fanget et lite antall ørret, ørekyt og steinsmett.



Bilde 1. Elektrofiske.

Det ble avdekket lave tettheter av ørret både på påvirket og upåvirket strekning. Årsaken til den lave tettheten av ørret på påvirket strekning kan komme av gruveforurensning, men det kan også være flere årsaker som virker sammen. Konkurransen fra steinsmett og ørekyt om næring og skjul, kan redusere tettheten av ørret. Vi vurderer tettheten av ørret på stasjonene til å være lave, også tatt i betraktning tilstedeværelse av konkurrenter som ørekyt og steinsmett.

Resultatene fra elektrofiske er vist i tabell 4.

Tabell 4. Resultater fra elektrofiske fordelt på stasjoner.

Stasjon	Fangst
Folla oppstrøms gruver (F5)	3 årsyngel av ørret 8 yngel av steinsmett
Folla, nedstrøms gruver(F7)	2 ørret (1+) 10 steinsmett
Folla, nedstrøms Grimsa	5 årsyngel av ørret 5 yngel av steinsmett 3 yngel av ørekyte



**VEDLEGG A – ANALYSERESULTATER FOR 2015**

# Folldal

## F1 Samlet avrenning fra gruveområder

	Enhet	januar	april	juni	oktober	snitt	hist. snitt	snitt 5 år
Ca (Kalsium)	mg/l	224	148	153	242	191,75	206,78	196,95
Fe (Jern)	mg/l	1320	762	547	1120	937,25	1050,23	1024,05
K (Kalium)	mg/l	1	2,37	2,22	2,12	1,93		
Mg (Magnesium)	mg/l	333	173	160	288	238,50	281,85	270,10
Na (Natrium)	mg/l	6,08	4,33	8,73	6,56	6,43		
Al (Aluminium)	µg/l	252000	132000	149000	239000	193000	224600	211600
As (Arsen)	µg/l	8,92	11,6	6,07	20,2	11,70		
Ba (Barium)	µg/l	10,1	40,1	23,1	10,7	21,00		
Cd (Kadmium)	µg/l	193	126	122	183	156,00	194,70	183,00
Co (Kobolt)	µg/l	2050	1000	1170	1870	1522,50	1792,25	1670,50
Cr (Krom)	µg/l	573	370	368	697	502,00		
Cu (Kopper)	µg/l	96900	48100	54000	74000	68250	88125	85170
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		
Mn (Mangan)	µg/l	8680	4580	6810	9300	7343	8269	7763
Mo (Molybden)	µg/l	2,5	1,5	1,5	1,5	1,75		
Ni (Nikkel)	µg/l	786	393	533	725	609,25	728,93	661,85
Pb (Bly)	µg/l	2,5	3,1	3,71	7,06	4,09		
Zn (Sink)	µg/l	66200	33600	36600	55800	48050	56515	53610
V (Vanadium)	µg/l	34,6	41,1	18,7	91	46,35		
Si (Silisium)	mg/l	34,9	21,3	26,1	39,3	30,40	32,98	32,14
pH		2,7	2,8	2,56	2,57	2,66		
Ledningsevne	mS/m	555	357	370	524	452	521	505
Sulfat (SO4)	mg/l	5450	3200	2600	6470	4430	5512	5175

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

# Folldal

## F3 Folla, nedstrøms gruver

Enhet	januar	april	juni	oktober	snitt
Ca (Kalsium) mg/l	15,3	17,4	8,65	13,7	13,76
Fe (Jern) mg/l	0,251	1,03	0,331	0,441	0,51
K (Kalium) mg/l	1,97	2,83	1,2	1,76	1,94
Mg (Magnesium) mg/l	1,69	2,17	1,01	1,48	1,59
Na (Natrium) mg/l	1,77	2,06	1,16	1,49	1,62
Al (Aluminium) µg/l	71,5	243	117	109	135,13
As (Arsen) µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Ba (Barium) µg/l	17	17,9	11,3	15,6	15,45
Cd (Kadmium) µg/l	0,0993	0,16	0,154	0,139	0,14
Co (Kobolt) µg/l	0,483	2,11	0,9	0,88	1,09
Cr (Krom) µg/l	0,45	0,45	0,45	2,3	0,91
Cu (Kopper) µg/l	13	57,6	31,4	29,9	32,98
Hg (Kvikksølv) µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn (Mangan) µg/l	20,3	45,5	12,7	16,5	23,75
Mo (Molybden) µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Ni (Nikkel) µg/l	1,61	1,82	1,35	3,79	2,14
Pb (Bly) µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Zn (Sink) µg/l	48,6	64,9	63,9	38	53,85
V (Vanadium) µg/l	0,1	0,239	0,1	0,1	0,13
Si (Silisium) mg/l	3,45	2,62	1,98	3,08	2,78
Al, reaktivt µg/l	11	42	28	26	26,75
Al, ikke-løst µg/l	5	15	5	5	7,50
Alkalinitet pH 4.5 mmol/l	0,818	0,87	0,458	0,697	0,71
Alkalinitet pH 8.5 mmol/l	0,075	0,075	0,075	0,075	0,08
pH	7,2	7,3	7,46	7,83	7,45
Ledningsevne mS/m	10,5	12,5	6,42	9,58	9,75
Sulfat (SO4) mg/l	10,6	16,6	6,98	10	11,05

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

# Folldal

## F4 Folla, nedstrøms Grimsa

Enhet	januar	april	juni	oktober	snitt
Ca (Kalsium) mg/l	12,2	13,4	6,93	10,8	10,83
Fe (Jern) mg/l	0,107	0,382	0,0932	0,134	0,18
K (Kalium) mg/l	1,22	1,92	0,745	1,09	1,24
Mg (Magnesium) mg/l	1,26	1,46	0,716	1,07	1,13
Na (Natrium) mg/l	1,23	1,35	0,79	1,06	1,11
Al (Aluminium) µg/l	32,3	80,1	49,9	34,2	49,13
As (Arsen) µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Ba (Barium) µg/l	64,6	56,3	46,3	48,6	53,95
Cd (Kadmium) µg/l	0,025	0,159	0,0533	0,025	0,07
Co (Kobolt) µg/l	0,1	0,639	0,1	0,246	0,27
Cr (Krom) µg/l	0,45	0,45	0,45	1,1	0,61
Cu (Kopper) µg/l	4,86	19,8	4,42	9,15	9,56
Hg (Kvikksølv) µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn (Mangan) µg/l	12,4	20,8	6,7	9,92	12,46
Mo (Molybden) µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Ni (Nikkel) µg/l	0,892	2,36	0,782	2,49	1,63
Pb (Bly) µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Zn (Sink) µg/l	16,4	27,6	4,49	14,5	15,75
V (Vanadium) µg/l	0,1	0,263	0,1	0,1	0,14
Si (Silisium) mg/l	2,79	2,28	1,68	2,46	2,30
Al, reaktivt µg/l	5	18	5	12	10,00
Al, ikke-løst µg/l	5	5	5	5	5,00
Alkalinitet pH 4.5 mmol/l	0,652	0,68	0,355	0,579	0,57
Alkalinitet pH 8.5 mmol/l	0,075	0,075	0,075	0,075	0,08
pH	7,3	7,6	7,53	7,7	7,53
Ledningsevne mS/m	7,82	9,29	4,88	7,43	7,36
Sulfat (SO4) mg/l	9,04	9,14	2,5	6,46	6,79

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

# Folldal

## F5 Folla, oppstrøms gruver

	Enhet	januar	april	juni	oktober	snitt
Ca (Kalsium)	mg/l	14,7	16	8,49	12,3	12,87
Fe (Jern)	mg/l	0,0841	0,179	0,0782	0,0559	0,10
K (Kalium)	mg/l	1,87	2,67	1,23	1,58	1,84
Mg (Magnesium)	mg/l	1,55	1,74	0,913	1,26	1,37
Na (Natrium)	mg/l	1,66	1,75	1,2	1,4	1,50
Al (Aluminium)	µg/l	13,7	39,9	34	22,4	27,50
As (Arsen)	µg/l	0,25	0,25	0,3*	0,25	0,25
Ba (Barium)	µg/l	13,5	13	15,6	13,2	13,83
Cd (Kadmium)	µg/l	0,025	0,177	0,025	0,025	0,06
Co (Kobolt)	µg/l	0,1	0,302	0,1	0,1	0,15
Cr (Krom)	µg/l	0,45	0,45	0,45	1,44	0,70
Cu (Kopper)	µg/l	3,37	28,1	1,42	1,31	8,55
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn (Mangan)	µg/l	5,31	8,32	6,8	5,25	6,42
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,744	0,25	0,37
Ni (Nikkel)	µg/l	1,67	3,1	0,805	2,92	2,12
Pb (Bly)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Zn (Sink)	µg/l	28,7	46,3	2	4,9	20,48
V (Vanadium)	µg/l	0,1	0,205	0,234	0,1	0,16
Si (Silisium)	mg/l	3,42	2,47	2,09	2,94	2,73
Al, reaktivt	µg/l	5	11	5	5	6,50
Al, ikke-labil	µg/l	5	5	5	5	5,00
Alkalinitet pH 4.1 mmol/l		0,826	0,83	0,458	0,676	0,70
Alkalinitet pH 8.1 mmol/l		0,075	0,075	0,075	0,075	0,08
pH		7,4	7,6	7,5	6,95	7,36
Ledningsevne	mS/m	9,56	11,1	5,93	8,92	8,88
Sulfat (SO4)	mg/l	9,21	10,3	7,04	12,6	9,79

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

\* LOD oppgitt til 0,6 - ikke 0,5 som tidligere.

# Folldal

F7 Folla, Folshaugmoen

	Enhet	januar	april	juni	oktober	snitt
Ca (Kalsium)	mg/l	17	18,6	9,64	14,9	15,04
Fe (Jern)	mg/l	0,33	0,958	0,219	0,417	0,48
K (Kalium)	mg/l	2,06	3,13	1,24	1,74	2,04
Mg (Magnesium)	mg/l	1,81	2,19	1,03	1,55	1,65
Na (Natrium)	mg/l	1,79	1,87	1,16	1,49	1,58
Al (Aluminium)	µg/l	72,9	222	74,2	85,4	113,63
As (Arsen)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Ba (Barium)	µg/l	25,3	23,4	14,3	18,7	20,43
Cd (Kadmium)	µg/l	0,0601	0,104	0,105	0,125	0,10
Co (Kobolt)	µg/l	0,508	1,66	0,434	0,722	0,83
Cr (Krom)	µg/l	0,45	0,45	0,45	0,971	0,58
Cu (Kopper)	µg/l	11,8	46,5	16,1	28,5	25,73
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn (Mangan)	µg/l	37	52,7	12,9	19,1	30,43
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Ni (Nikkel)	µg/l	1,32	1,84	1,05	1,43	1,41
Pb (Bly)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Zn (Sink)	µg/l	31,2	76,2	21,6	39	42,00
V (Vanadium)	µg/l	0,245	0,297	0,1	0,1	0,19
Si (Silisium)	mg/l	3,47	2,64	2,04	2,99	2,79
Al, reaktivt	µg/l	5	36	17	24	20,50
Al, ikke-labilt	µg/l	5	14	5	5	7,25
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,902	0,79	0,505	0,755	0,74
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	0,075	0,075	0,075	0,075	0,08
pH		7,2	7,4	7,53	7,7	7,46
Ledningsevne	mS/m	11,6	13	6,85	10,2	10,41
Sulfat (SO4)	mg/l	11,4	15,6	6,77	10,7	11,12

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