

Direktoratet for mineralforvaltning med Bergmesteren for Svalbard

► **Overvåkning av gruvepåvirkede vassdrag ved Folldal Verk**

Årsrapport 2024

Oppdragsnr.: 52400794 Dokumentnr.: 52400794_01 Versjon: E03 Dato: 2025-02-07



Oppdragsgiver: Direktoratet for mineralforvaltning med Bergmesteren for Svalbard
Oppdragsgivers kontaktperson: Rita Øyen
Rådgiver: Norconsult Norge AS
Oppdragsleder: Anja Bergersen
Fagansvarlig: Lena Evensen
Andre nøkkelpersoner: Lill Katrin Gorseth, Øistein Preus Hveding, Anna Molnes, Ruth Vingerhagen, Vegard Kvisle, Roar Streitlien

E03	2025-02-07	For godkjenning av myndigheter	ANNMOL, LILGOR	OIPHV, LEEVE	ANJBER
D02	2025-02-05	For godkjenning hos oppdragsgiver	ANNMOL, LILGOR	OIPHV, LEEVE	ANJBER
A01	2025-01-28	Foreløpig utkast til intern kontroll	ANNMOL, LILGOR	OIPHV, LEEVE	ANJBER
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult Norge AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult Norge AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

Folldal gruver ble startet i 1748 og lagt ned i 1993. Det ble drevet ut kobberkis, svovelkis og sinkblende i gruvene. Vann fra gruvene og avrenning fra gruveavfall medfører transport av forurenset vann til nærliggende vassdrag. I henhold til pålegg fra Miljødirektoratet (datert 06.12.2016) skal miljøtilstanden i vannforekomster ved Folldal overvåkes årlig for å sikre at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om muligheten for å oppnå god økologisk og kjemisk tilstand. I 2024 ble det tatt vannprøver 4 ganger gjennom året; i februar, mai, august og oktober.

Avrenning fra gruvene og gruveområdet til Folldal verk er representert ved prøvestasjon F1. Vann fra gruvene dreneres ut via Stoll 2. Det er etablert et overvannsnett (kalt «survannsnettet») som har som hensikt å samle avrenning fra avgangsmassene fra Folldal verk. Gruvevann fra Stoll 2 ledes inn i survannsnettet, som også samler opp sur avrenning fra avgangsmasser som ligger lagret i området rundt gruvene. Vann fra survannsnettet ledes samlet til prøvetakningspunkt F1. Vannprøvene fra F1 viser høye konsentrasjoner av tungmetallene kadmium, krom, nikkel, arsen, kobber og sink, med særlig høye konsentrasjoner av kobber og sink. pH i F1 er svært lav. Snittkonsentrasjonene av samlet avrenning fra Folldal gruver, samt vann som samles opp i survannsnettet (F1), er vesentlig høyere enn for de tre andre gruveområdene som også overvåkes (Løkken Verk, Sulitjelma Bergverk og Nordgruvefeltet på Røros). Analyser av vann fra F3, i resipienten Folla nedstrøms utløpet fra survannsnettet, viser at tilstand for vannregionspesifikke stoffer i 2024 er *ikke god*, mens kjemisk tilstand er *god*, som er en forbedring fra 2023. Det samme gjelder for stasjon F7 i Folla ved Folshaugmoen, som også viser *ikke god* tilstand for vannregionspesifikke stoffer, mens kjemisk tilstand er *god*. pH-verdiene for Folla (F3, F4, F5 og F7) er nøytrale i hele perioden den er overvåket. Prøvestasjon F5 er plassert i Folla oppstrøms Folldal Verk. Vannkjemien i F5 viser lave verdier av alle aktuelle tungmetaller i 2024, og *god* kjemisk tilstand og *god* tilstand for vannregionspesifikke stoffer.

Resultatene fra analyser av vannprøvene fra Folla viser at elven fortsatt er svært påvirket av tidligere gruvedrift, med økning i tungmetallkonsentrasjoner i prøvestasjoner (F3, F7 og F4) nedstrøms referansestasjonen (F5).

De registrerte resultatene viser at det er variasjoner i tungmetallkonsentrasjoner og pH-verdier for alle prøvestasjonene. Dette gjelder både sesongvariasjoner og variasjoner mellom ulike år. Det er absolutt størst variasjoner i punkt F1, som er svært forurenset av kobber og andre tungmetaller samt har meget lav pH. Sammenlignet med dette har stasjonene i Folla en mer stabil historisk trend for konsentrasjoner av tungmetaller, og de har nøytrale pH-verdier. Kobberkonsentrasjonene i samtlige stasjoner i Folla nedstrøms Folldal verk var i 2023 høyere enn på mange år, men i 2024 er kobberkonsentrasjonene redusert og er tilbake på nivå med målinger fra 2021 og 2022.

I 2024 kom Miljødirektoratet med et pålegg om å redusere gruveavrenningen fra Folldal gruver (datert 16.02.2024). Pålegget setter krav om å gjennomføre tiltak slik at vannforskriftens mål om vannkvalitet i Folla kan nås. Grenseverdiene i pålegget for kobber (7,8 µg/l) og sink (11 µg/l) i Folla blir overholdt ved F5 og F4, men overskrides ved F3 og F7.

I Folla er økologisk tilstand, basert på påvekstalter og bunndyr, satt til *god* eller *svært god* på alle de undersøkte stasjonene. Biotaundersøkelsene høsten 2024 indikerer derfor at gruveavrenningen hadde liten negativ påvirkning på påvekstalter og bunndyr ved prøvetidspunktet i Folla. Klassifiseringen for bunndyr og påvekstalter tar utgangspunkt i indekser som først og fremst viser påvirkning av organisk belastning og næringssalter, og er derfor mindre egnet for å avdekke gruveforurensning. Indeksen blir imidlertid også påvirket av andre faktorer, som for eksempel substratet ved stasjonen eller metallforurensning. Gruveavrenning kan derfor likevel fanges opp i resultatene ved at man ser påvirkning på artsdiversiteten ved

de enkelte prøvepunktene. Samlet økologisk tilstand ble imidlertid likevel satt til *svært dårlig* ved samtlige stasjoner, basert på dårlige resultater for fiskeundersøkelsene.

Med grunnlag i resultatene fra 2024, er kjemisk og økologisk tilstand for de enkelte prøvestasjonene oppsummert i tabellen under.

<i>Stasjon</i>	<i>Lokalisering</i>	<i>Kjemisk tilstand</i>	<i>Økologisk tilstand</i>
<i>*F1</i>	Samler avrenning fra gruveområdet (ikke resipient)	<i>Ikke god</i>	<i>Moderat</i>
<i>F3</i>	Folla nedstrøms gruver	<i>God</i>	<i>Svært dårlig</i>
<i>F4</i>	Folla nedstrøms Grimsa	<i>God</i>	<i>Svært dårlig</i>
<i>F5</i>	Folla oppstrøms gruver (ref.-stasjon)	<i>God</i>	<i>Svært dårlig</i>
<i>F7</i>	Folla Folshaugmoen	<i>God</i>	<i>Svært dårlig</i>

** Prøvestasjon F1 er ikke en vannforekomst, men en vannkum med utløp av gruvevann. Tilstanden er likevel sammenlignet med klassegrenser fra veileder 02:2018, da vannet til slutt ender i Folla.*

Innhold

1	Innledning	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Folldal Verk	7
1.3	Miljømål	7
1.4	Overvåkningsprogram	8
2	Metode	11
2.1	Prøvetaking	11
2.2	Klassifiseringsgrunnlag	11
2.3	Usikkerhet knyttet til vurderingsgrunnlaget	11
3	Resultater	13
3.1	Vannføringsdata	13
3.2	Analyseresultater	14
3.2.1	<i>Faktaark</i>	15
3.2.2	<i>Oppsummering av biotaundersøkelser</i>	25
3.2.3	<i>Oppsummering av vannanalyser</i>	26
3.2.4	<i>Vannmiljø</i>	30
4	Diskusjon	31
5	Referanser	35
6	Vedlegg	37
6.1	Vedlegg 1: Metode og vurderingsgrunnlag	37
6.2	Vedlegg 2: F1 Samlet avrenning fra gruveområdet (2024)	44
6.3	Vedlegg 3: F3 Folla, nedstrøms gruver (2024)	45
6.4	Vedlegg 4: F4 Folla, nedstrøms Grimsa (2024)	46
6.5	Vedlegg 5: F5 Folla, oppstrøms gruver (2024)	47
6.6	Vedlegg 6: F7 Folla, Folshaugmoen (2024)	48
6.7	Vedlegg 7: Oversikt over registrerte bunndyr (2024)	49
6.8	Vedlegg 8: Originale analyserapporter fra 2024	51

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Direktoratet for mineralforvaltning med Bergmesteren for Svalbard (DMF) har etter fullmakt fra Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) forvalteransvar for statens eiendommer ved Folldal Verk i Folldal kommune. Dette omfatter oppfølging av pålegg om overvåkning etter vannforskriften som Miljødirektoratet har gitt NFD (datert 06.12.2016) (Miljødirektoratet, 2016). Mer om pålegget, inkludert aktuelle miljømål i vannforskriften er gitt i kap. 1.3.

NIVA utførte vannovervåkning på vegne av DMF ved Folldal Verk frem til høsten 2013, da COWI tok over oppdraget. COWI etablerte et nytt overvåkningsprogram fra 2015, i henhold til krav i vannforskriften. I 2018 fikk Norconsult oppdraget med oppfølgingen av pålegg fra Miljødirektoratet, og har utført vannovervåkningsprogrammet fra høsten 2018 til d.d. Figur 1-1 viser bilde av elva Folla, som er hovedresipienten for avrenning.



Figur 1-1. Folla sett mot sør fra prøvestasjon F4 (foto: Lill Katrin Gorseth).

1.2 Folldal Verk

Folldal gruver ble startet i 1748 og lagt ned i 1993. I 1941 opphørte gruvedriften i Hovedgruva i Folldal sentrum. Gruvedriften fortsatte i Nygruva, Geitryggen og Grimsdalsgruva som var forbundet med Folldal via et taubanesystem. I 1968 ble driften lagt ned også i disse gruvene, og gruvedriften ble flyttet til Tverrfjellet på Dovre der det var drift frem til 1993. Det ble drevet ut kobberkis, svovelkis og sinkblende i gruvene (Stiftelsen Folldal Gruver, u.å.).

Hovedresipienten for avrenning fra gruvedriften er elva Folla. Vannet i Folla er sterkt forurensset av metaller, noe som er en viktig årsak til at det knapt finnes fisk i elva.

Figur 1-2 under viser et bilde av velter med gruveavfall fra Folldal Verk.



Figur 1-2. Velter med gruveavfall fra Folldal Verk (foto: Øistein Preus Hveding).

1.3 Miljømål

I henhold til pålegg fra Miljødirektoratet (datert 06.12.2016) skal miljøtilstanden i vannforekomster ved Folldal Verk overvåkes årlig for å sikre at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om muligheten for å oppnå god økologisk og kjemisk tilstand. Miljømål for overflatevann i Vannforskriften er gitt i § 4: *Tilstanden i overflatevann skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand.*

I 2024 kom Miljødirektoratet med et pålegg om å redusere gruveavrenningen fra Folldal gruver (datert 16.02.2024). Pålegget setter krav om å gjennomføre tiltak slik at vannforskriftens mål om vannkvalitet i Folla kan nås. Miljømålene for vannkvalitet som omfattet av pålegget er at konsentrasjoner for kobber og sink i

Folla tilsvarende AA-EQS (se mer informasjon om AA-EQS i vedlegg 1), dvs. 7,8 µg/l for kobber og 11 µg/l for sink, må overholdes. Dette tilsvarer miljømålet for overflatevann i vannforskriften.

1.4 Overvåkningsprogram

Overvåkning av forurensning fra gruveområdene er i gjeldende overvåkningsprogram betraktet som tiltaksorientert overvåkning i henhold til Vannforskriften (COWI, 2016).

Tiltaksorientert overvåking skal utføres med sikte på å fastslå tilstanden til vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene. Videre skal tiltaksorientert overvåkning synliggjøre eventuelle endringer i tilstanden etter gjennomføring av tiltak. Alle prioriterte stoffer og alle andre forurensende stoffer som slippes ut i betydelige mengder skal overvåkes. I tillegg skal de biologiske kvalitetselementene som er mest følsomme for de belastningene vannforekomstene er utsatt for overvåkes. Vannprøvene tas som enkeltprøver 4 ganger pr. år. Det tas biotaprøver hvert tredje år. Biotaprøver ble sist tatt i 2021, og i 2024 er det dermed gjennomført ny runde med biotaprøver.

Stasjoner og plan for overvåkning av avrenning fra Folldal Verk i 2024 er vist i Tabell 1-1.

Tabell 1-1. Prøvestasjoner og prøvetakingsplan for overvåkning av avrenning fra Folldal Verk i 2024, i henhold til gjeldende overvåkningsprogram (COWI, 2016).

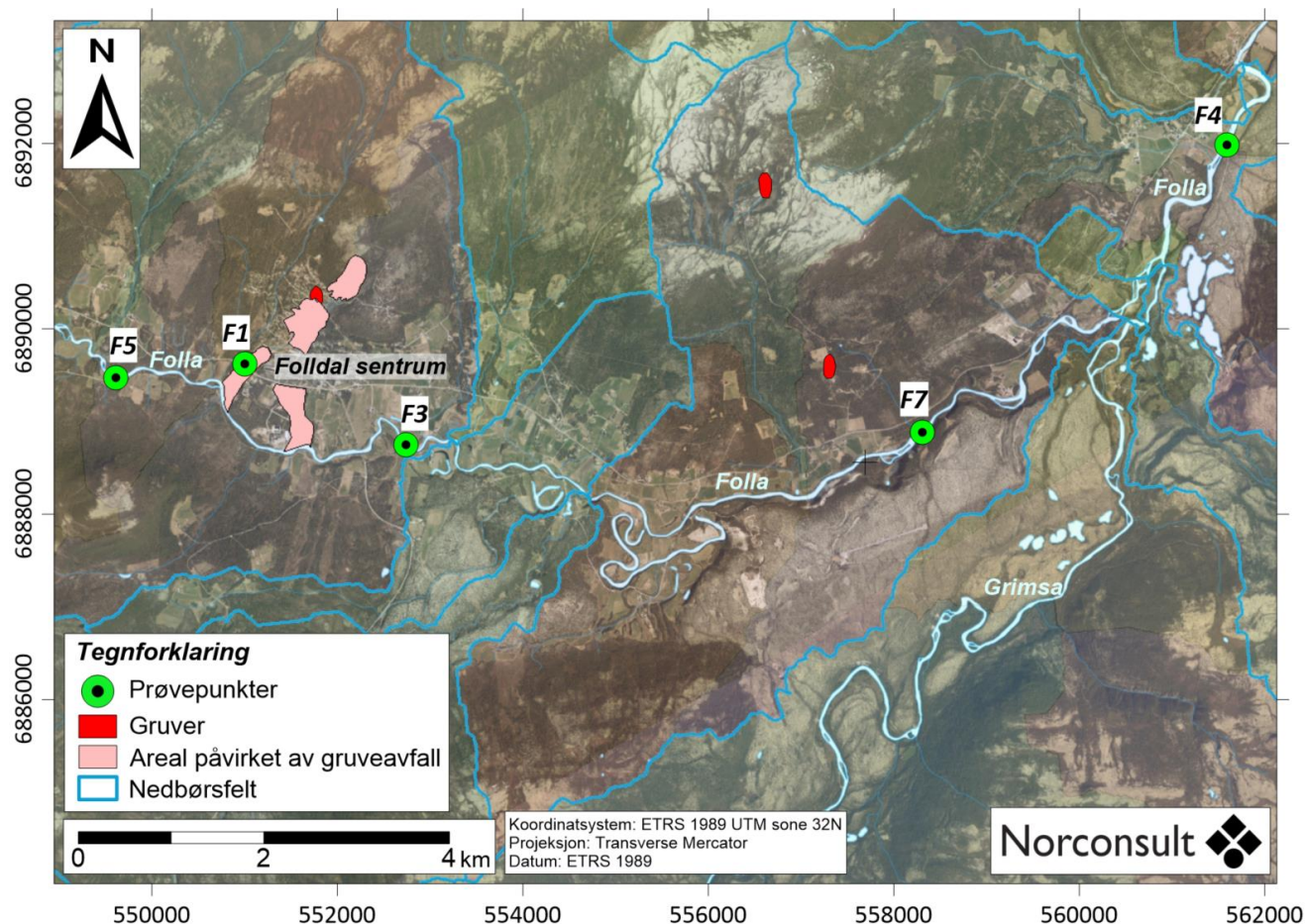
Prøvestasjonene	Nummer	Vannprøve/ vannføring	Biota	Kommentar
Samler avrenning fra gruveområdet	F1	Vannprøve 4 ganger per år	Nei	Overvåker samlet avrenning fra gruveområdet. Vannet inkluderer gruvevann (Stoll 2) og vann samlet opp i survannsnett.
Folla nedstrøms gruver	F3	Vannprøve 4 ganger per år	Bunndyr, påvekstalger, fisk	Stasjonen er valgt for å overvåke tilstanden i Folla umiddelbart nedstrøms gruveområdet
Folla nedstrøms Grimsa	F4	Vannprøve 4 ganger per år	Bunndyr, påvekstalger, fisk	Stasjonen er valgt for å fange opp situasjonen nedstrøms Follas samløp med Grimsa.
Folla oppstrøms gruver	F5	Vannprøve 4 ganger per år	Bunndyr, påvekstalger, fisk	Stasjonen er valgt for å vise Follas tilstand før påvirkning av gruveavrenning.
Folla Folshaugmoen	F7	Vannprøve 4 ganger per år	Bunndyr, påvekstalger, fisk	Stasjonen ble opprettet allerede i 1966 og har vært prøvetatt regelmessig siden 1984 (NIVA). Hensikten med stasjonen de seneste årene har vært å kontrollere endringer i vannkvaliteten i Folla etter tiltakene som ble avsluttet i 1994 samt å kartlegge samlet forurensningstransport i Folla nedstrøms alle kilder.

Vannprøvene analyseres for en rekke parametere. Analyseparametere som er inkludert i analysepakken «Gruvevann 1» som bestilles hos ALS Laboratory Group Norway AS er vist i Tabell 1-2.

Tabell 1-2. Oversikt over analyseparametere som er inkludert i «Gruvevann 1» hos ALS Laboratory Group Norway AS.

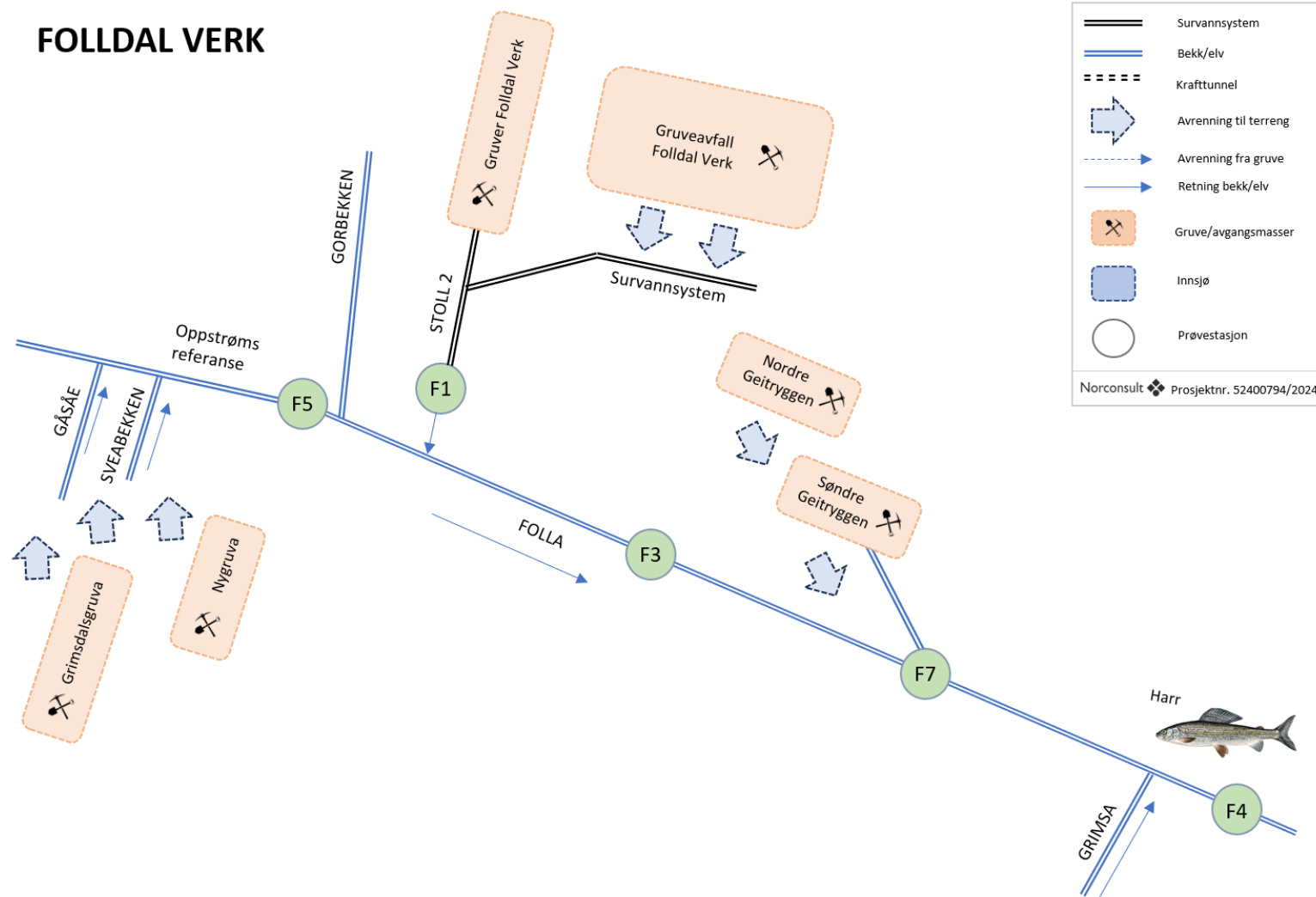
Gruvevann 1	
Metaller	Andre parametere
Ca, Fe, K, Mg, Na, Al, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Zn, V, U, Si	Turbiditet, pH, ledningsevne, Cl, DOC, SO ₄ , NO ₃ , N-total, P-total, Ortofosfat, Alkalinitet (pH 4,5), alkalinitet (pH 8,3), Al (reaktivt), Al (ikke-labilt) og Al (labilt)

Figur 1-3 viser et oversiktskart over prøvestasjoner. Et flytskjema som viser kilder med avrenning, prøvestasjoner og resipienter er vist i Figur 1-4. Gruvene Grimsdalsgruva og Nygruva ligger plassert sør for Folla. Basert på nedbørsfeltene har gruveene avrenning til Gåsåe og Sveabekken. Disse bekkene har utløp i Folla oppstrøms for prøvetakningsstasjon F5 som skal representere en oppstrøms prøve, upåvirket av Folldal Verk.



Figur 1-3. Bildet viser prøvestasjoner i grønt, gruver i rødt, areal som er påvirket av gruveavfall er avmerket med rosa og nedbørsfelt er vist med blå strek. Nedbørsfeltene er delt inn i mindre delfelt for å se eksakt avrenning. Delfelt er vist med gjennomsiktige farger.

FOLLDAL VERK



Figur 1-4. Flytskjema over kilder, prøvestasjoner og vannforekomster i forbindelse med Folldal Verk. Det ble registrert harr ved alle prøvestasjoner ved forrige prøvetaking av biota i 2021.

2 Metode

2.1 Prøvetaking

Vannprøvetaking knyttet til gruvene i Folldal utføres av Roar Streitlien. Prøvene oppbevares i egnet emballasje. Vannprøver filtreres (0,45 µm) i felt før analyse av metaller. Alle vannprøver analyseres med akkrediterte analysemetoder ved ALS Laboratory Group Norway AS. Noen analyser ble ikke analysert akkreditert, bl.a. grunnet tiden det tok å få prøvene til laboratoriet. Analysene det gjelder er merket i sammenstillingen av analyseresultatene i vedleggene. Biotaundersøkelser ble utført den 27. september av Øistein Preus Hveding og Lill Katrin Gorseth fra Norconsult.

Det henvises til vedlegg 1 for en nærmere beskrivelse av prøvetakingsprosedyrer. Detaljer rundt prøvestasjonene er vist i faktaarkene i kapittel 3.2.1. Det ble tatt vannprøver 4 ganger i 2024 (se Tabell 2-1).

Tabell 2-1: Prøvetakingstidspunkt for vannprøver i 2024.

	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember
Vannprøver		X			X			X		X		
Biota									X			

2.2 Klassifiseringsgrunnlag

Vannkjemi er klassifisert etter veileder 02:2018 «Klassifisering av tilstand i vann» (Direktoratsgruppen, 2018). En fullstendig tilstandsklassifisering er basert på både økologisk og kjemisk tilstand. Kjemisk tilstand er basert på prioriterte stoffer som bestemmes av EU. Økologisk tilstand er basert på tre kvalitetselementer hvor hvert kvalitetselement igjen består av flere parametere (Tabell 2-2). Merk at vannregionspesifikke stoffer er en av disse parameterne. Se vedlegg 1 for nærmere beskrivelse av metoder brukt for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand.

Tabell 2-2. Oversikt over parametere som inngår i tilstandsklassifisering av vannforekomster. Det er vist hvor analyseparameterne som er inkludert i overvåkningsprogrammet er tatt inn i vurdering av tilstand..

Tilstand	Kvalitetselement	Parameter	Analyseparameter
Økologisk tilstand	Biologiske kvalitetselementer	Bunndyr Påvekstlger Fisk	ASPT* PIT** Antall ungfisk pr. 100 m ²
	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer	Næringssalter	N- og P-forbindelser
		Forsuringsparametere	pH, labilt Al
		Vannregionspesifikke stoffer	As, Cr, Cu, Zn
	Hydromorfologiske kvalitetselementer	Se Veileder 02:2018	
Kjemisk tilstand		Prioriterte stoffer	Cd, Hg, Ni, Pb

*Average Score per Taxon

**Periphyton Index of Trophic status

2.3 Usikkerhet knyttet til vurderingsgrunnlaget

Konsentrasjoner i vannfasen ha en naturlig variasjon grunnet endringer i nedbør, vannføring og tid på året prøven er tatt. Stikkprøver gir dermed kun et øyeblikksbilde. Selv om stikkprøvetaking ikke vil fange alle endringer i konsentrasjoner gjennom året, foreligger det nå en lang dataserie med analyseresultater tilbake til 2015, og for enkelte av stasjonene tilbake til 1990. Det foreligger dermed god kunnskap om gjennomsnittskonsentrasjoner over tid og forventet variasjon. Det er også usikkerheter i analysene fra laboratoriene. Disse usikkerhetene er oppgitt i analyseresultatene i vedlegg 8.

I tillegg har det i år vært noen utfordringer med analyse av aluminiumforbindelser hos lab for høstprøvene knyttet til bytte av underleverandør på analysen. Utfordringen er relatert til matriksinterferens og behov for fortynning av prøvene som har resultert i en mye høyere rapporteringsgrense enn normalt. Ved de andre prøvetakingene er rapporteringsgrensen på $<10 \mu\text{g/l}$, men for høstprøvene var den på $<50 \mu\text{g/l}$. Den høye rapporteringsgrensen overskrider grensen for *svært dårlig* iht. klassegrenser oppgitt i Tabell 6-7, og resultatet blir derfor ikke benyttet til klassifisering av høyeste verdi for LAI gjennom året.

Det er gjennomført en runde med biotaprøver på et relativt lite antall stasjoner. Dette medfører mulige usikkerheter i resultatene, og gjelder særlig der eventuelle målte verdier eller snitt av målte verdier ligger tett inntil klassegrenser. Biotaundersøkelsene gir allikevel et tilstrekkelig grunnlag for å vurdere effekten av forurensningen på det biologiske systemet i tilhørende resipienter.

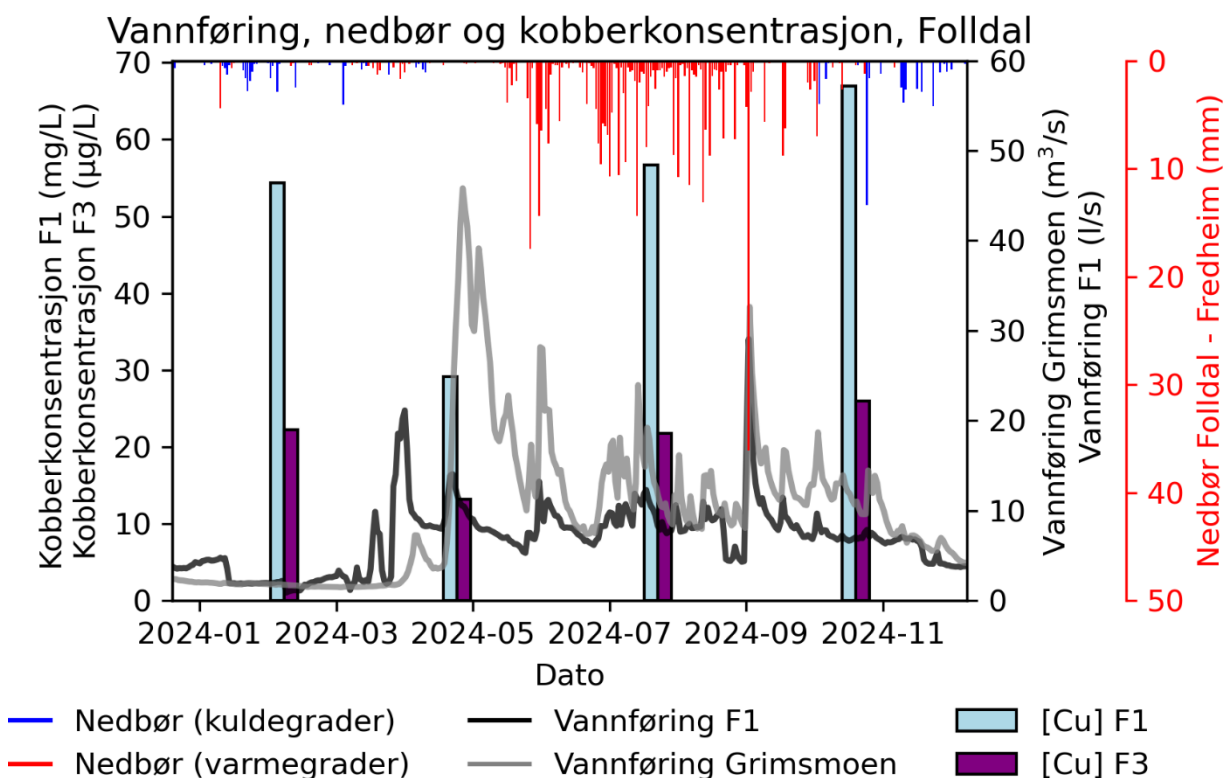
3 Resultater

3.1 Vannføringsdata

Figur 3-1 viser vannføringsdata i Folla v/Grimsmoen, vannføring i F1, nedbør fra Fredheim og kobberkonsentrasjonene fra kildestasjonen (F1) og fra Folla nedstrøms Folldal Verk (F3) fra 2024. Vannføringsdata for Folla v/Grimsmoen er lastet ned fra NVE sin tjeneste Sildre (<https://sildre.nve.no/station/2.235.0>). Vannføringsdataene er korrigert for is-oppstuvning. Vannføringen i F1 er overvåket gjennom hele året, i forbindelse med det pågående prosjektet «Helhetlig tiltaksplan Folldal» for forurensningsbegrensende tiltak. Grafen med nedbørsdata er blå i periodene med kuldegrader og rød når det er varmegrader, dette er gjort for å få informasjon om hvorvidt nedbøren lagres som snø. Temperatur- og nedbørsdata fra stasjonen Folldal - Fredheim (stasjonsnummer 9160) er hentet fra Norsk klimaservicesenter (<https://seklima.met.no/>).

Grafen i Figur 3-1 viser at kobberkonsentrasjonen i kildestasjonen F1 i 2024 var høyest for målingen gjort i oktober. Den laveste kobberkonsentrasjonen i F1 i overvåkningsprogrammet i 2024 er målt i mai. Totalt sett viser målingene fra 2024 at kobberkonsentrasjonen ut fra gruvene og gruveområdet (representert i F1) er høyest på høsten, noe som stemmer bra overens med trender fra historiske målinger.

I Folla nedstrøms kildeområdet, representert ved prøvestasjon F3, er det generelt mindre forskjeller i kobberkonsentrasjoner sammenlignet med i F1. Legg merke til ulik Y-akse i Figur 3-1 for de to stasjonene. Den høyeste kobberkonsentrasjonen i F3 i 2024 er målt i oktober. I denne perioden var det høyere vannføring i Grimsmoen enn i begynnelsen av året, og det var også større nedbørsmengder. Prøven fra mai viser den laveste kobberkonsentrasjonen for F3 i 2024. Rett før denne målingen var det lavere vannføring i Grimsmoen, før en flomtopp rundt prøveperioden i mai.



Figur 3-1. Figuren viser vannføring i Folla ved Grimsmoen [m^3/s] og vannføring ved stasjon F1 [l/s]. I tillegg vises nedbør [mm] på Fredheim sammen med kobberkonsentrasjoner i F1 [$\mu\text{g/l}$] (kildestasjon) og F3 [mg/l] (nedstrøms Folldal Verk). Nedbørslinjen er blå der det er registrert negative lufttemperaturer og rød der det er registrert varmegrader. OBS: merk forskjeller i enheter for ulike punkter for både vannføring og kobberkonsentrasjon.

3.2 Analyseresultater

Faktaarkene i kap. 3.2.1 inneholder en oversikt over relevant informasjon om prøvetakingsstasjonene ved Follidal Verk, samt klassifisering av kjemisk og økologisk tilstand for de ulike stasjonene. Alle resultater for utvalgte parametere i faktaarkene er klassifisert i henhold til veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018).

I tillegg til klassifisering av kjemisk og økologisk tilstand, er det i faktaarkene også vist en tabell med konsentrasjoner for de parametere som anses som mest relevante for avrenning fra sulfidgruver:

- Kobber og sink er ansett som to av de viktigste tungmetallene mht. effekter på resipient.
- Kadmium er ofte styrende for den kjemiske tilstanden.
- Labilt aluminium er en viktig parameter for fiskens levevilkår.
- Sulfat er relevant i forbindelse med avrenning fra sulfidgruver. I avrenning fra sulfidbergarter kan det forventes at sulfatkonsentrasjoner er korrelert med konsentrasjoner av metallene som forekommer i sulfider, f.eks. kobber. Dersom det er påvist høye metallkonsentrasjoner, men lave sulfatkonsentrasjoner, kan det indikere at det er en annen kilde til metallavrenning enn sulfidminerale.

Merk at skala er forskjellig fra graf til graf i faktaarkene. For parametere der det ikke er påvist verdier høyere enn deteksjonsgrensen, vil disse parameterne tilegnes en verdi lik halvparten av deteksjonsgrensen ved utregning av gjennomsnittsverdier. Etter faktaarkene gis en kort oppsummering av vannkjemiske data presentert i figurer (kap. 3.2.2).

3.2.1 Faktaark

Follidal prøvestasjon F1 – samlet avrenning fra gruveområdet



(foto: L. Evensen)

Fakta om vannforekomst og vannlokalitet

Vannlokalitet navn (akronym) og kode:	Samlet avrenning fra gruveområdet, 002-95390
ID vannforekomst:	Ikke en vannforekomst
Vannforekomst navn:	Ikke en vannforekomst
Vanntype:	Gruvevann

Fakta om stasjonen

Beliggenhet:	Sørøst for returpunkt
Beskrivelse av stasjon:	Prøvestasjonen representerer samlet avrenning fra gruveområdet, inkludert gruvevann fra stoll 2 og oppsamlet vann fra survannsnettet.
Koordinater (UTM-32):	Ø = 551005, N = 6889621
Prøvetyper:	Vannkjemi (hvert år)

Samlet vurdering

Økologisk tilstand*	Kjemisk tilstand
Moderat	Ikke god

*Ettersom stasjon F1 er en kildestasjon, og det ikke tas biotaprøver, er klassifisering av økologisk tilstand kun basert på tilstand av vannregionspesifikke stoff.

Økologisk tilstand

Ettersom det ikke utføres biotaundersøkelser ved F1 siden det er en kildestasjon, er klassifiseringen av økologisk tilstand kun basert på vannregionspesifikke stoff, som viser *ikke god* tilstand. Siden vannregionspesifikke stoffer ikke kan dra ned økologisk tilstand lengre enn til *moderat*, settes samlet økologisk tilstand til *moderat*.

Vannregionspesifikke stoffer

Matriks	Arsen	Krom	Kobber	Sink
Vann	Ikke god	Ikke god	Ikke god	Ikke god

Kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand klassifiseres ikke for F1, da dette er en kildestasjon og ikke en vannforekomst. Kjemisk tilstand er allikevel vist for å gi en indikasjon på vannkjemien. Konsentrasjonene av kvikksølv viser *god* tilstand, mens kadmium, nikkel og bly alle tilsvarer *ikke god* tilstand. For kadmium og nikkel tilsvarer både alle enkeltverdier og årsgjennomsnittet *ikke god* tilstand. For bly gjelder dette årsgjennomsnittet.

Matriks	Kadmium	Kvikksølv	Nikkel	Bly
Vann	Ikke god	God	Ikke god	Ikke god

Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2024

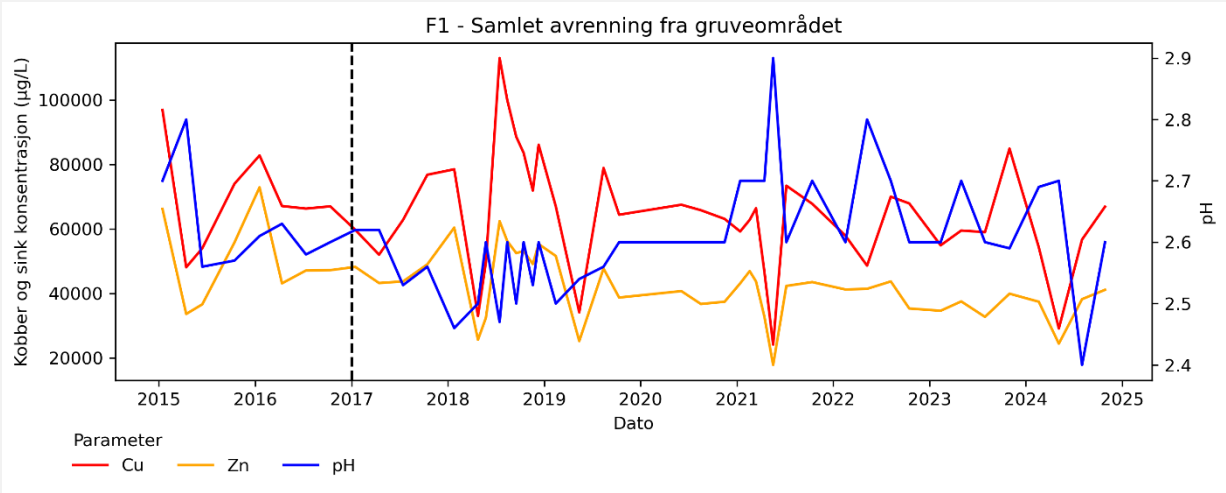
Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2024. De seks utvalgte parameterne i tabellen under er ansett som de mest relevante parameterne for avrenning fra sulfidgruver.
Prøvestasjon F1 er ingen vannforekomst, men sterk forurensset gruvevann. Vannkjemien er allikevel sammenlignet med klassegrenser for ferskvann fra veileder 02:2018, da vannet ledes videre til Folla.

F1	pH	Kobber (µg/l)	Sink (µg/l)	Kadmium (µg/l)	LAI (µg/l)	Sulfat (mg/l)
Feb.	2,7	54 300	37 400	144	*****	3 430
Mai	2,7	29 100	24 400	115	*****	1 700
Aug.	2,4	56 700	38 200	135	*****	4 650
Okt.	2,6	66 900	41 100	143	*****	3 400
Snitt 2024	2,6	51 750	35 275	134,3	*****	3 295

***** | stasjon F1 var vannet så surt for alle prøvetakingene i 2024 at analyse av labilt aluminium ikke var mulig.

Vurdering av historiske verdier

Figur 3-2 viser historiske data fra 2014 til og med 2024 over kobber, sink og pH fra Follidal gruveområde (F1). Historisk sett er de laveste kobberkonsentrasjonene på våren i april/mai under vårflommen og snøsmeltingen. Kobber-/sinkkonsentrasjoner og pH-verdier er omvendt proporsjonale med hverandre.



Figur 3-2. Historiske data for kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra 2014 – 2024. Svart stiplet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

Folldal prøvestasjon F5 – Folla, oppstrøms gruver



(foto: L. Gorseth)

Fakta om vannforekomst og vannlokalitet		Fakta om stasjonen	
Vannlokalitet navn (akronym) og kode:	Folla, oppstrøms gruve, 002-92636	Beliggenhet:	Prøvestasjonen ligger nedstrøms brua ved Hovdagrende
ID vannforekomst:	002-254-R	Beskrivelse av stasjon:	Prøvestasjonen representerer vannmassene oppstrøms gruveområdet
Vannforekomst navn:	Folla (Deplflyin – Folldal)	Koordinater (UTM-32):	Ø = 549608, N = 6889470
Vanntype:	Middels, moderat kalkrik, klar (TOC2-5)	Prøvetyper:	Vannkjemi (hvert år) og biota (hvert 3. år)

Samlet vurdering

Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand
Svært dårlig (F)	God

Økologisk tilstand: (B) indikerer at bunndyr, (P) at påvekstalger, (F) fisk og (V) vannregionspesifikke stoffer var styrende kvalitetselement for fastsettelse av økologisk tilstand.

Klassifisering av økologisk tilstand

Bunndyr					Påvekstalger				
EPT-arter	ASPT	ASTP nEQR	Tilstand ASPT	RAMI	Antall indikatorarter	PIT	PIT nEQR	Tilstand PIT	AIP
18	6,93	1,00	Svært god	4,82	6	9,99	0,78	God	7,16

Grå skrift og ingen fargemarkering betyr at indeks ikke ble benyttet i den endelige tilstandsvurderingen.

Fisk
Tetthet
Svært dårlig

Vannregionspesifikke stoff				
Matriks	Arsen	Krom	Kobber	Sink
Vann	God	God	God	God

Det ble kun fanget to steinsmett på første fiskerunde ved stasjon F5. Fisket ble derfor avsluttet iht. gjeldende metode (Forseth & Forsgren, 2008).

Klassifisering av kjemisk tilstand

For kadmium, kvikksølv, nikkel og bly har både enkeltmålinger og årsgjennomsnittet god tilstand for 2024.

Matriks	Kadmium	Kvikksølv	Nikkel	Bly
Vann	God	God	God	God

Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2024

Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2024. De seks utvalgte parameterne i tabellen under er ansett som de mest relevante parameterne for avrenning fra sulfidgruver.

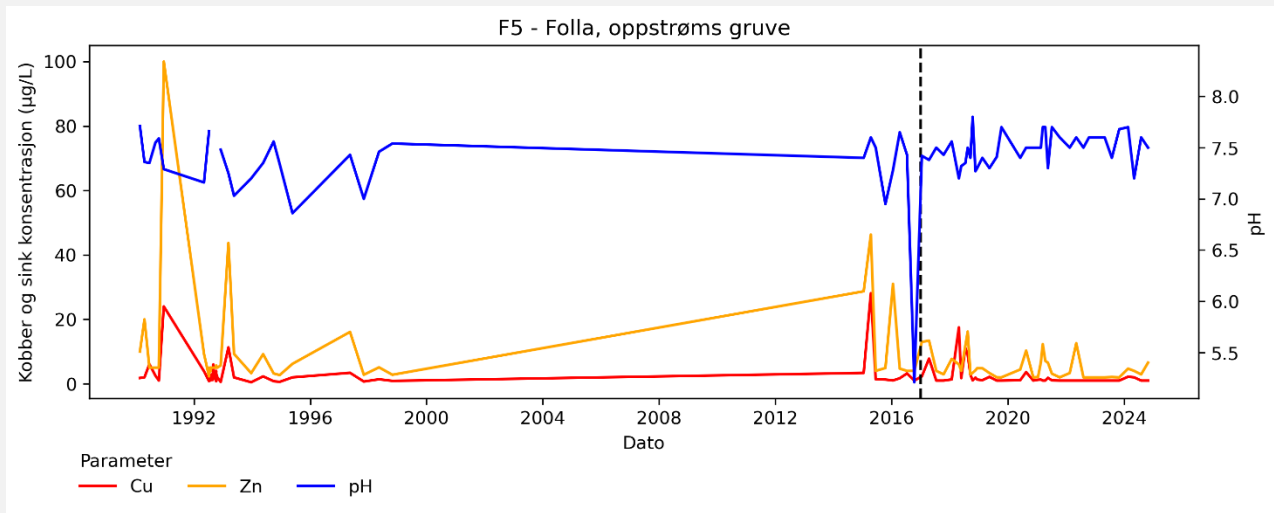
Miljømålet på 7,8 µg/l for kobber og 11 µg/l for sink (årsgjennomsnitt) overholdes.

F5	pH	Kobber (µg/l)	Sink (µg/l)	Kadmium (µg/l)	LAI* (µg/l)	Sulfat (mg/l)
Feb.	7,7	2,19	4,7	<0,05	<10	6,8
Mai	7,2	<2	<4	<0,1	12	0,54
Aug.	7,6	<1	2,91	<0,05	<10	5,02
Okt.	7,5	<1	6,57	<0,05	<56	6,0
Snitt 2024	7,5	1,05	4,05	0,031	12,5	4,59

* Klassifisering av labilt aluminium er basert på høyeste verdi målt i løpet av året (sett bort i fra høstprøven grunnet høy rapporteringsgrense). Den er fargelagt iht. Tabell 6-7 i vedlegg 1). Fargeleggingen er skravert, da klassifiseringen kun er veiledende, se vedlegg 1.

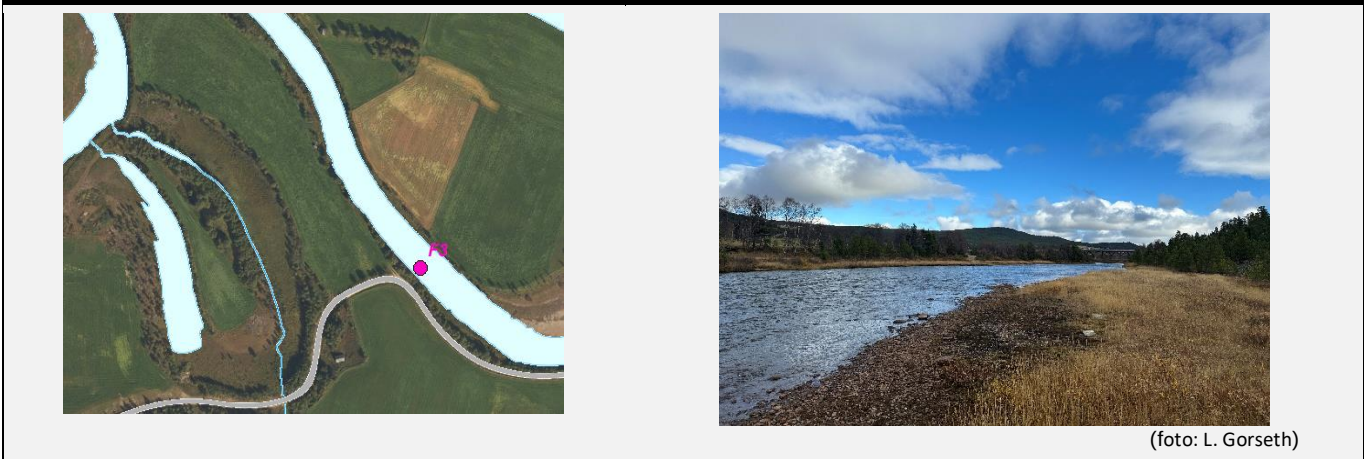
Vurdering av historiske verdier

Figur 3-3 viser historiske data fra 1990 til og med 2024 over kobber, sink og pH fra Folla, oppstrøms gruver (F5). Grafen viser at kobberkonsentrasjonene generelt er relativt lave i forhold til prøvestasjoner nedstrøms Folldal gruver. Bortsett fra noen høye målinger på 90-tallet, 2015 og 2018, er konsentrasjonen stabil. pH-verdien er nøytral gjennom måleperioden.



Figur 3-3. Historiske data for kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra 1990 – 2024. Svart stiplet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

Follidal prøvestasjon F3 – Folla, nedstrøms gruver



(foto: L. Gorseth)

Fakta om vannforekomst og vannlokaltet		Fakta om stasjonen	
Vannlokaltet navn (akronym) og kode:	Folla, nedstrøms gruve, 002-92634	Beliggenhet:	Ved veien forbi Vadkroken innover mot Husøy
ID vannforekomst:	002-1717-R	Beskrivelse av stasjon:	Prøvestasjonen representerer Folla nedstrøms gruveområdet
Vannforekomst navn:	Folla (Brubakk – Kjølle)	Koordinater (UTM-32):	Ø = 552738, N = 6888750
Vanntype:	Små, moderat kalkrik, klar (TOC2-5)	Prøvetyper:	Vannkjemi (hvert år) og biota (hvert 3. år)

Samlet vurdering

Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand
Svært dårlig (F)	God

Økologisk tilstand: (B) indikerer at bunndyr, (P) at påvekstalger, (F) fisk og (V) vannregionspesifikke stoffer var styrende kvalitetselement for fastsettelse av økologisk tilstand.

Klassifisering av økologisk tilstand

Bunndyr					Påvekstalger				
EPT-familier	ASPT	ASTP nEQR	Tilstand ASPT	RAMI	Antall indikatorarter	PIT	PIT nEQR	Tilstand PIT	AIP
11	6,69	0,77	God	4,37	7	9,11	0,83	Svært god	7,12*

Grå skrift og ingen fargemarkering betyr at indeks ikke ble benyttet i den endelige tilstandsvurderingen. Stjerne (*): Krav om antall indikatorarter er ikke oppfylt.

Fisk	Vannregionspesifikke stoff				
Tetthet	Matriks	Arsen	Krom	Kobber	Sink
Svært dårlig	Vann	God	God	Ikke god	Ikke god

Det ble kun tatt fem ørekyter på første fiskerunde ved stasjon F3. Da det ikke ble påvist ørret i første runde, ble fisket derfor avsluttet iht. gjeldende metode (Forseth & Forsgren, 2008).

Klassifisering av kjemisk tilstand

For kadmium, kvikksølv, nikkel og bly har både enkeltmålinger og årsgjennomsnittet for 2024 god tilstand.

Matriks	Kadmium	Kvikksølv	Nikkel	Bly
Vann	God	God	God	God

Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2024

Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2024. De seks utvalgte parameterne i tabellen under er ansett som de mest relevante parameterne for avrenning fra sulfidgruver.

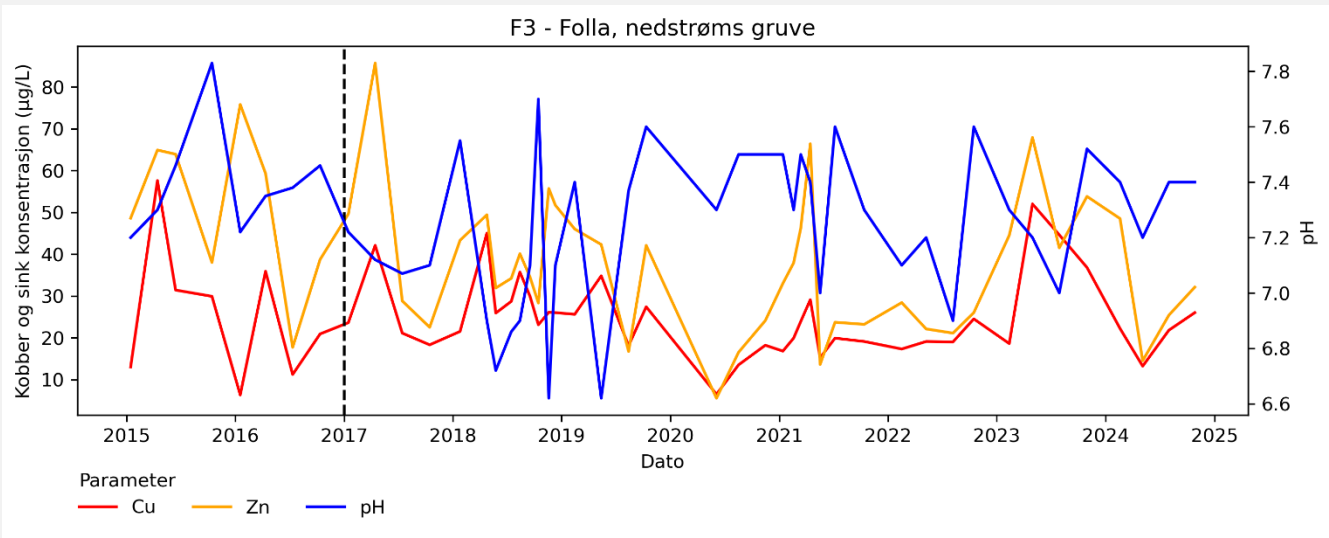
Miljømålet på 7,8 µg/l for kobber og 11 µg/l for sink (årsgjennomsnitt) overskrides.

F3	pH	Kobber (µg/l)	Sink (µg/l)	Kadmium (µg/l)	LAI (µg/l)*	Sulfat (mg/l)
Feb.	7,4	22,2	48,5	0,113	26	15,6
Mai	7,2	13,2	14,5	<0,1	<10	4,4
Aug.	7,4	21,8	25,4	0,0918	30	8,4
Okt.	7,4	26,0	32,1	0,11	<50	12,0
Snitt 2024	7,4	20,8	30,1	0,091	21,5	10,1

* Klassifisering av labilt aluminium er basert på høyeste verdi målt i løpet av året (sett bort i fra høstprøven grunnet høy rapporteringsgrense). Den er fargelagt iht. Tabell 6-7 i vedlegg 1. Fargeleggingen er skravert, da klassifiseringen kun er veiledende, se vedlegg 1.

Vurdering av historiske verdier

Figur 3-4 viser historiske data fra 2014 til og med 2024 over kobber, sink og pH fra Folla, nedstrøms gruver (F3). Dataene viser at den historiske trenden for pH er nøytral, og kobberkonsentrasjonen er relativt stabil. Gjennomsnittskonsentrasjonen av kobber i 2023 var noe høyere enn for de foregående årene, men konsentrasjonen er lavere igjen i 2024. Historisk sett måles oftest de høyeste kobberkonsentrasjonene på våren i april/mai under vårfloppen og snøsmeltingen. I 2024 viser resultatene det motsatte.



Figur 3-4. Historiske data for kobber og sink-konsentrasjoner og pH fra 2014 – 2024. Svart stiple linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

Follidal prøvestasjon F7 – Folla, Folshaugmoen



(Foto: L. Gorseth)

Fakta om vannforekomst og vannlokalitet		Fakta om stasjonen	
Vannlokalitet navn (akronym) og kode:	Folla, Folshaugen, 002-92637	Beliggenhet:	Stasjonen ligger ved Folshaugmoen, nordøst for Nedre Brennodden, oppover mot Oddmelan ved innløpet av en sidebekk
ID vannforekomst:	002-1717-R	Beskrivelse av stasjon:	Prøvestasjonen representerer vannmassene nedstrøms gruveområdet
Vannforekomst navn:	Folla (Brubbakk – Kjølle)	Koordinater (UTM-32):	Ø = 558305, N = 6888885
Vanntype:	Små, moderat kalkrik, klar (TOC2-5)	Prøvetyper:	Vannkjemi (hvert år) og biota (hvert 3. år)

Samlet vurdering

Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand
Svært dårlig (F)	God

Økologisk tilstand: (B) indikerer at bunndyr, (P) at påvekstlger, (F) fisk og (V) vannregionspesifikke stoffer var styrende kvalitetselement for fastsettelse av økologisk tilstand.

Klassifisering av økologisk tilstand

Bunndyr					Påvekstlger				
EPT-arter	ASPT	ASTP nEQR	Tilstand ASPT	RAMI	Antall indikatorarter	PIT	PIT nEQR	Tilstand PIT	AIP
11	6,60	0,75	God	4,28	7	6,59	1,00	Svært god	7,18*

Grå skrift og ingen fargemarkering betyr at indeks ikke ble benyttet i den endelige tilstandsvurderingen. Stjerne (*): Krav om antall indikatorarter er ikke oppfylt.

Fisk

Tetthet

Svært dårlig

Vannregionspesifikke stoff

Matriks

Vann

Arsen

God

Krom

God

Kobber

Ikke god

Sink

Ikke god

Det ble kun fanget seks ørekyter og en ørret på første fiskerunde ved stasjon F7. Fisket ble derfor avsluttet iht. gjeldende metode (Forseth & Forsgren, 2008).

Klassifisering av kjemisk tilstand

For kadmium, kvikksølv, nikkel og bly har både enkeltmålinger og årsgjennomsnittet *god* tilstand i 2024.

Matriks	Kadmium	Kvikksølv	Nikkel	Bly
Vann	God	God	God	God

Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2024

Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2024. De seks utvalgte parameterne i tabellen under er ansett som de mest relevante parameterne for avrenning fra sulfidgruver.

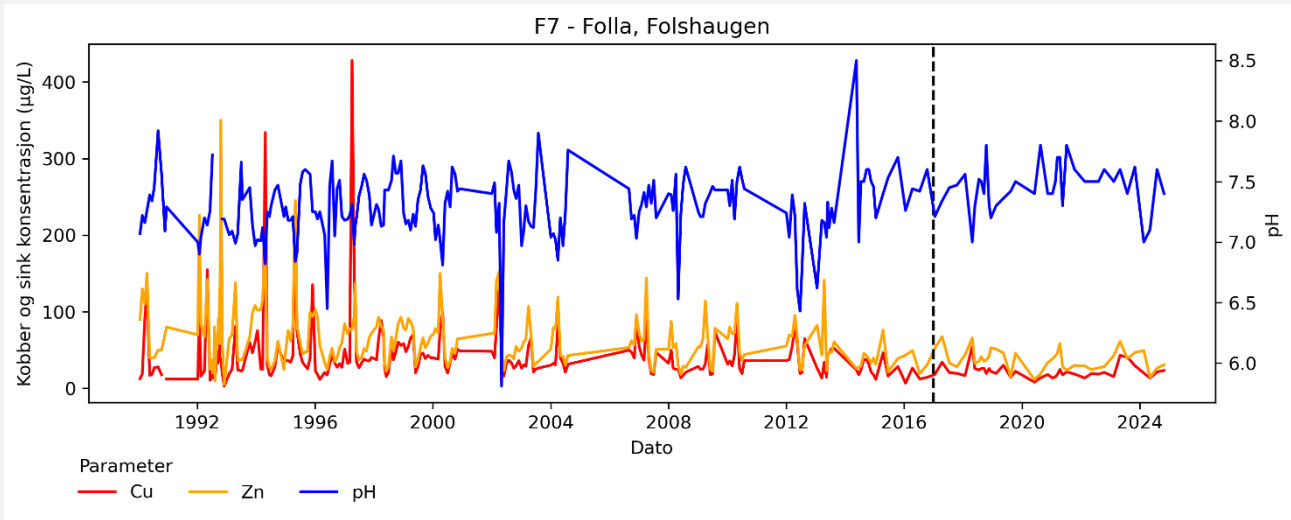
Miljømålet på 7,8 µg/l for kobber og 11 µg/l for sink (årsgjennomsnitt) overskrides.

F7	pH	Kobber (µg/l)	Sink (µg/l)	Kadmium (µg/l)	LAI (µg/l)*	Sulfat (mg/l)
Feb.	7,0	20,0	49,4	0,135	16	11,2
Mai	7,1	13,5	14,3	<0,1	<10	4,9
Aug.	7,6	21,4	26,3	0,112	32	8,82
Okt.	7,4	23,4	30,9	0,0953	<74	11,0
Snitt 2024	7,3	19,6	30,2	0,098	22,5	8,98

* Klassifisering av labilt aluminium er basert på høyeste verdi målt i løpet av året (sett bort i fra høstprøven grunnet høy rapporteringsgrense). Den er fargelagt iht. Tabell 6-7 i vedlegg 1). Fargeleggingen er skravert, da klassifiseringen kun er veiledende, se vedlegg 1.

Vurdering av historiske verdier

Figur 3-5 viser historiske data fra 1990 til og med 2024 over kobber, sink og pH fra Folla, Folshaugmoen (F7). Grafen viser at den historiske trenden av kobberkonsentrasjoner er stabile, med unntak av noen høye kobberkonsentrasjoner målt på 90-tallet. pH-verdien er nøytral gjennom måleperioden.



Figur 3-5. Historiske data for kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra 1990 – 2024. Svart stippet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

Follidal prøvestasjon F4 – Folla, nedstrøms Grimsa



(foto: L. Gorseth)

Fakta om vannforekomst og vannlokalitet		Fakta om stasjonen	
Vannlokalitet navn (akronym) og kode:	Folla, nedstrøms Grimsa, 002-92635	Beliggenhet:	Like nordøst for bruene ved Rykroksvegen
ID vannforekomst:	002-1717-R	Beskrivelse av stasjon:	Prøvestasjonen representerer Folla, etter samløp med Grimsa, nedstrøms gruveområdet
Vannforekomst navn:	Folla (Brubakk – Kjølle)	Koordinater (UTM-32):	Ø = 561591, N = 6891985
Vanntype:	Små, moderat kalkrik, klar (TOC2-5)	Prøvetyper:	Vannkjemi (hvert år) og biota (hvert 3. år)

Samlet vurdering

Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand
Svært dårlig (F)	God

Økologisk tilstand: (B) indikerer at bunndyr, (P) at påvekstlger, (F) fisk og (V) vannregionspesifikke stoffer var styrende kvalitetselement for fastsettelse av økologisk tilstand.

Klassifisering av økologisk tilstand

Bunndyr					Påvekstlger				
EPT-familier	ASPT	ASTP nEQR	Tilstand ASPT	RAMI	Antall indikatorarter	PIT	PIT nEQR	Tilstand PIT	AIP
15	6,95	1,00	Svært god	4,84	9	6,77	1,00	Svært god	7,09

Grå skrift og ingen fargemarkering betyr at indeks ikke ble benyttet i den endelige tilstandsvurderingen.

Fisk

Tetthet

Svært dårlig

Vannregionspesifikke stoff

Matriks

Vann

Arsen

God

Krom

God

Kobber

God

Sink

Ikke god

Det ble ikke fanget noen fisk på første fiskerunde ved stasjon F4. Fisket ble derfor avsluttet iht. gjeldende metode (Forseth & Forsgren, 2008).

Klassifisering av kjemisk tilstand

For kadmium, kvikksølv, nikkel og bly har både enkeltmålinger og årsgjennomsnittet *god* tilstand for 2024.

Matriks	Kadmium	Kvikksølv	Nikkel	Bly
Vann	God	God	God	God

Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2024

Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2024. De seks utvalgte parameterne i tabellen under er ansett som de mest relevante parameterne for avrenning fra sulfidgruver. Sinkkonsentrasjonen overskrider grenseverdien for AA-EQS i mai, og får dermed *ikke god* tilstand for vannregionsspesifikke stoffer.

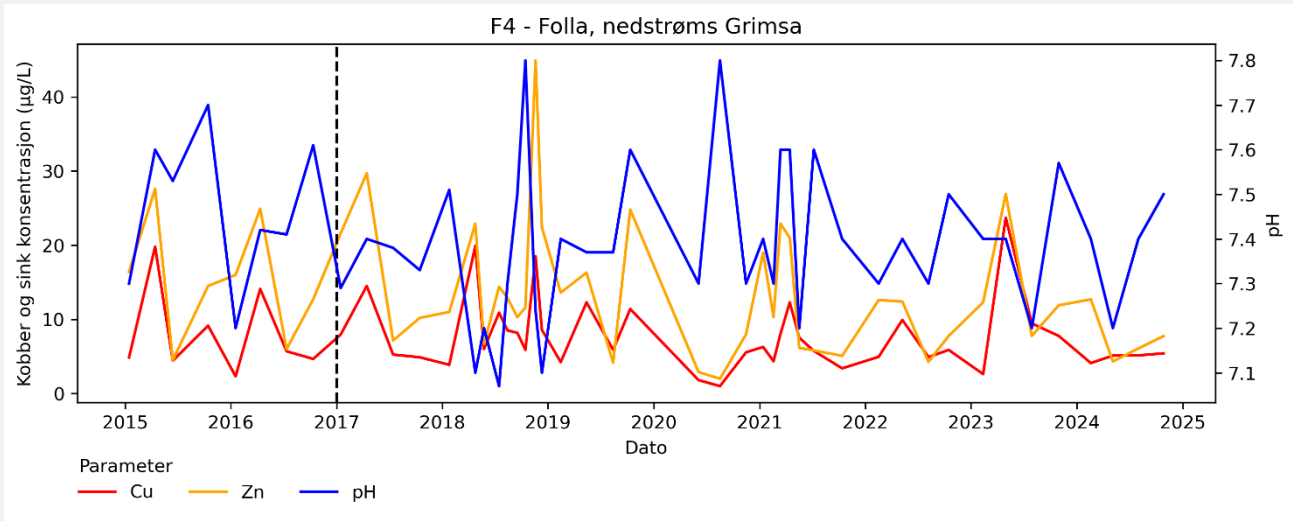
Miljømålet på 7,8 µg/l for kobber og 11 µg/l for sink (årsgjennomsnitt) overholdes.

F4	pH	Kobber (µg/l)	Sink (µg/l)	Kadmium (µg/l)	LAI (µg/l)*	Sulfat (mg/l)
Feb.	7,4	4,11	12,7	<0,05	<10	6,2
Mai	7,2	5,12	4,32	<0,1	15	1,0
Aug.	7,4	5,14	6,08	<0,05	13	5,4
Okt.	7,5	5,42	7,74	<0,05	<50	6,3
Snitt 2024	7,4	4,95	7,71	0,14	14,5	4,7

* Klassifisering av labilt aluminium er basert på høyeste verdi målt i løpet av året (sett bort i fra høstprøven grunnet høy rapporteringsgrense). Den er fargelagt iht. Tabell 6-7 i vedlegg 1). Fargeleggingen er skravert, da klassifiseringen kun er veiledende, se vedlegg 1.

Vurdering av historiske verdier

Figur 3-6 viser historiske data fra 2014 til og med 2024 over kobber, sink og pH fra Folla, nedstrøms Grimsa (F4). Datapunktene i grafen viser en nøytral pH i måleperioden. I 2023 varierte kobberkonsentrasjonen mellom ca. 3 og 24 µg/l. I 2024 ble det målt mer stabile kobberkonsentrasjoner gjennom året.



Figur 3-6. Historiske data for kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra 2014 – 2024. Svart stiplet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

3.2.2 Oppsummering av biotaundersøkelser

Bunndyr

I veileder 02:2018 benyttes blant annet ASPT-indeksen for klassifisering av bunndyr. ASPT-indeksen er utviklet for å respondere på organisk belastning i en vannlokalitet (se mer informasjon i vedlegg 1). Likevel kan indeksen bli påvirket av andre faktorer, som for eksempel substratet ved stasjonen eller metallforurensning. Grunnen til dette er blant annet fordi at ASPT-indeksen tar utgangspunkt i artsdiversiteten, altså hvor mange ulike arter man finner. Derfor vil de artene man finner i prøver med få arter gi større utslag på ASPT-indeksen enn i de prøvene med mange arter, og gi et mer usikkert resultat. Indeksen er i utgangspunktet mindre egnet for å avdekke gruveforurensning, men fravær av enkelte arter i et prøvepunkt vil likevel kunne si noe tilstand i vannmiljøet.

Ved stasjon F5, oppstrøms Follidal Verk, ble det funnet et svært rikt utvalg EPT-familier (se informasjon om EPT-familier i vedlegg 1). Av hele 18 familier tilhørte så mange som 11 de mest forurensingssensitive, fordelt på både døgn-, stein- og vårfluer. Stasjonen utmerket seg med et stort antall forskjellige vårfluearter. ASPT-indeks indikerer *svært god* økologisk tilstand ved stasjonen, i øvre del av tilstandsklassen. Dette er en forbedring av tilstanden i 2021, som den gang ble vurdert som *god*.

Ved stasjon F3, nedstrøms Follidal sentrum, ble det funnet et godt utvalg EPT familier, hvorav fem fra de mest forurensingssensitive steinfluefamiliene, og én fra de mest sensitive vårfluefamiliene. Gjennomsnittlig ASPT-verdi indikerer en *god* økologisk tilstand, i øvre del av tilstandsklassen, ved stasjonen.

Også ved stasjon F7 ble det funnet et godt utvalg EPT-familier. Samtlige av de fem mest forurensingssensitive familiene tilhørte gruppen steinfluer. ASPT-indeks indikerer en *god* økologisk tilstand, i øvre del av tilstandsklassen, ved stasjonen og er sammenlignbart med resultatet fra 2021.

Ved stasjon F4 ble det funnet et svært godt utvalg EPT-familier. Av 15 familier tilhørte 3 de mest forurensingssensitive døgnfluene, og 5 de mest sensitive steinfluene. En tilstandsvurdering på bakgrunn av bunndyrsamfunn plasserer stasjonen i øvre del av tilstandsklasse *svært god*, hvilket indikerer ubetydelig organisk påvirkning. Resultatet ligner på tilstanden 2021.

Påvekstalger

PIT-indeksen for påvekstalger gir et mål på belastning av næringssalter (se mer informasjon i vedlegg 1), og vil i liten grad bli påvirket av andre faktorer som f.eks. gruveavrenning. PIT-indeksen er derfor ikke egnet for å avdekke gruveforurensning, da den er utviklet for å avdekke eutrofiering. Likevel kan antall arter funnet i prøven gi en indikasjon på forhold for påvekstalger uavhengig av belastning av næringssalter. På stasjoner med gode lysforhold og godt substrat (steiner) vil man forvente å finne mange arter. Dersom dette ikke er tilfelle, er det grunn til å tro at det er andre faktorer som påvirker samfunnet av påvekstalger. I vannforekomster som påvirkes av gruveavrenning er det mest nærliggende å tenke på kobber, som er et element som meget effektivt hindrer algevekst.

I 2024 var tilstandsvurdering på bakgrunn av påvekstalger for alle tre stasjonene nedstrøms i Folla (F3, F7 og F4) *svært god*. Resultatet var nesten sammenfallende med resultatene for de samme stasjonene i 2021, men stasjon F7 gikk fra *god* i 2021 til *svært god* i 2024. Ved referansestasjonen F5 oppstrøms Follidal Verk, var tilstanden for påvekstalger *god*, nær grensen til *svært god*. Resultatene viser at forholdene for påvekstalger var generelt god ved alle stasjoner under undersøkelsestidspunktet når det kommer til påvirkning av eutrofiering.

Fisk

Det ble gjennomført elektrofiske ved fire prøvestasjoner i Folla høsten 2024. Ingen av prøvestasjonene gav et godt nok grunnlag for tetthetsestimat i første runde, og fisket ble derfor avsluttet etter gjeldende metode (Forseth & Forsgren, 2008).

Ved stasjon F3 ble det kun tatt 5 ørekyter (*Phoxinus phoxinus*) på ≤ 87 mm. I 2021 ble det også funnet en ungfisk av harr (*Thymallus thymallus*) ved F3, men dette ble ikke påvist i 2024. Ved stasjon F4 ble det ikke påvist fisk, og elektrofisket ble avsluttet etter én runde. I 2021 ble det påvist både harr og steinsmett (*Cottus poecilopus*), og resultatet fra 2024 på stasjon F4 er derfor dårligere enn tidligere år.

I forbindelse med biotaundersøkelsene i 2024 ble det gjennomført elektrofiske oppstrøms Folla verk ved stasjon F5, som således er definert som en referansestasjon. Her ble det kun tatt 2 små steinsmett og elektrofisket ble avsluttet etter en runde iht. metode (Forseth & Forsgren, 2008). Det dårlige resultatet er på linje med konklusjonen fra 2021. Dominerende substrat ved stasjon F5 var av type 2 (5-12 cm), som er vurdert som godt for gyting, og mindre egnet for oppvekst og skjul for ungfisk. En lavtvoksende men overhengende kantsone, samt større steiner i grupper fordelt rundt innenfor stasjonen gav likevel gode skjulmuligheter for fisk. Grunnet manglende fisk på referansestasjonen, ble det derfor utført et overfiske over lignende arealer både oppstrøms og nedstrøms stasjonen over ca. 150 -200 m² uten resultat. Man kan forvente fisk i dette området, inkl. i sidearealer oppstrøms og nedstrøms stasjonen. Manglende resultat for fisk ved stasjon F5 kan derfor indikere at det er andre faktorer foruten gruveavrenning fra Folldal Verk som påvirker forholdene for fisk i Folla.

Ved prøvestasjon F7 ble det tatt 6 ørekyter på ≤ 97 mm og en ørret (*Salmo trutta*) på 60 mm. Dominerende substrat ved stasjon F7 var av type 3 (12-29 cm), som er vurdert som dårlig for gyting, og godt for oppvekst og skjul for ungfisk. Substratvurderingen for F7 er identisk med dominerende substrat for stasjon F3 og F4. Resultatet fra F7 er overraskende da, man kan forvente fisk på denne lokaliteten grunnet gode habitatforhold.

Se vedlegg 7 i årsrapport Folldal Verk for 2018 for en detaljert oversikt over habitatvurdering for alle prøvestasjoner. Biotaundersøkelsene i 2024 viste ingen endringer i habitat- og substratsammensetning for stasjonene.

Basert på fiskeundersøkelsene, ble samlet økologisk tilstand satt til *svært dårlig* ved alle prøvestasjoner i Folla.



Figur 3-7. Stasjon F5 (venstre) oppstrøms Folldal Verk, og stasjon F7 (høyre) oppstrøms Grimsa (Foto: Lill Katrin Gorseth).

3.2.3 Oppsummering av vannanalyser

Figur 3-9 viser et kart med plassering av prøvestasjonene for vann. Kartet viser den kjemiske tilstanden og tilstanden for vannregionspesifikke stoffer for de ulike prøvestasjonene i 2024 i henhold til klassifiseringen i Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018). Figur 3-10 viser gjennomsnittsverdier for pH og kobber for 2024 ved prøvestasjonene. Konsentrasjonene av kobber er fargelagt iht. Mac-EQS¹ og AA-EQS², beskrevet i veileder 02:2018. Figur 3-11 viser flytskjema med gjennomsnittsverdiene for kobber i 2024 for hver prøvestasjon. Alle rapporterte analyseresultater for metaller i de følgende figurene er fra filtrerte prøver.

Stasjon F1 klassifiseres ikke, da dette er en kildestasjon, men konsentrasjonene tilsvarer *ikke god* tilstand for både kjemisk tilstand og tilstand for vannregionspesifikke stoffer. De to stasjonene i Folla som ligger nærmest F1 på nedstrøms side, F3 og F7, viser begge *god* kjemisk tilstand i 2024, men *ikke god* tilstand for vannregionsspesifikke stoffer. Stasjon F4 som ligger videre nedstrøms i Folla, etter innløpet av Grimsa, har i 2024 *god* kjemisk tilstand og *ikke god* tilstand for vannregionspesifikke stoffer. Referansestasjonen F5 som ligger oppstrøms F1, er den eneste stasjonen som i 2024 har både *god* kjemisk tilstand og *god* tilstand for vannregionspesifikke stoffer.

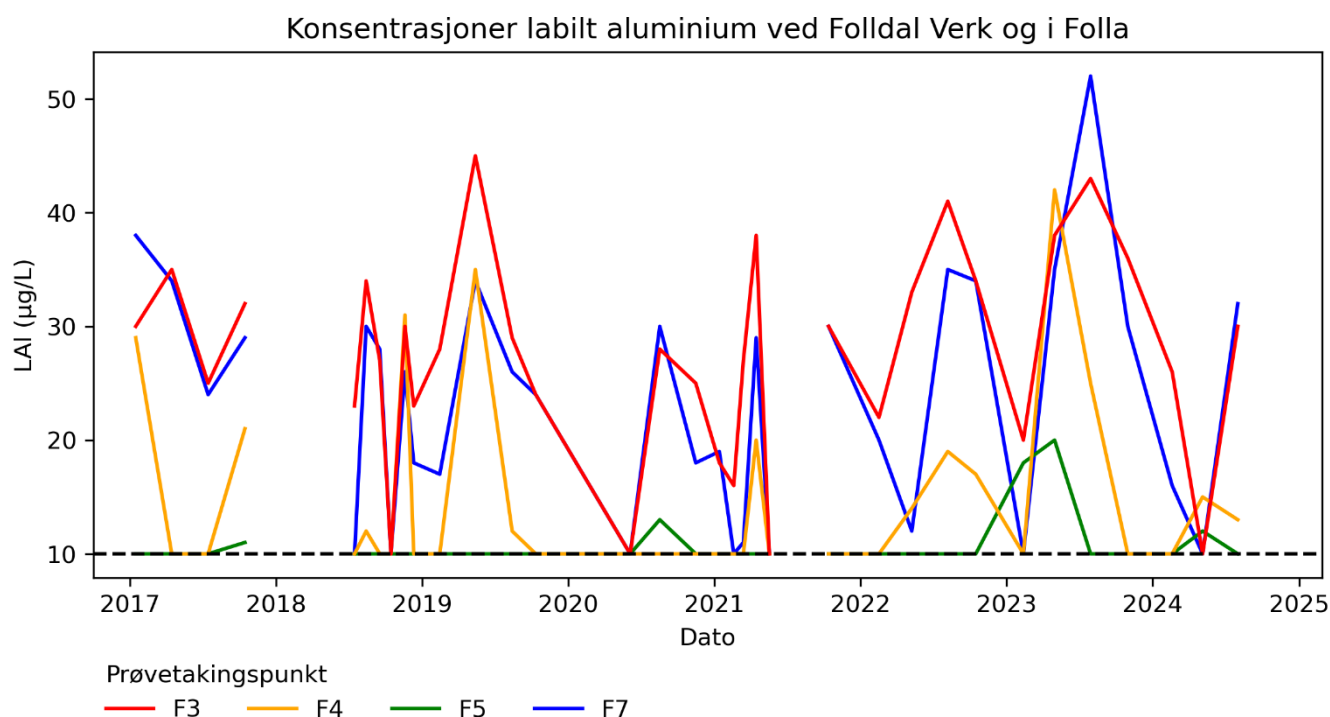
¹ Grenseverdien for enkeltverdier gitt i Vannforskriften.

² Grenseverdien for årlig gjennomsnitt gitt i Vannforskriften.

Grenseverdiene i pålegg fra Miljødirektoratet fra 2024 for kobber (7,8 µg/l) og sink (11 µg/l) i Folla blir overholdt ved F5 og F4, men overskrides ved F3 og F7.

I anadrome³ elvesystemer blir vannkjemien klassifisert som svært dårlig med tanke på labilt aluminium (LAI) om konsentrasjonen overskrider 40 µg/l (se informasjon om klassifiseringen i kap. 2.4 i vedlegg 1). Folla er ikke anadrom, men klassifiseringsgrensene for LAI benyttes likevel som sammenligning.

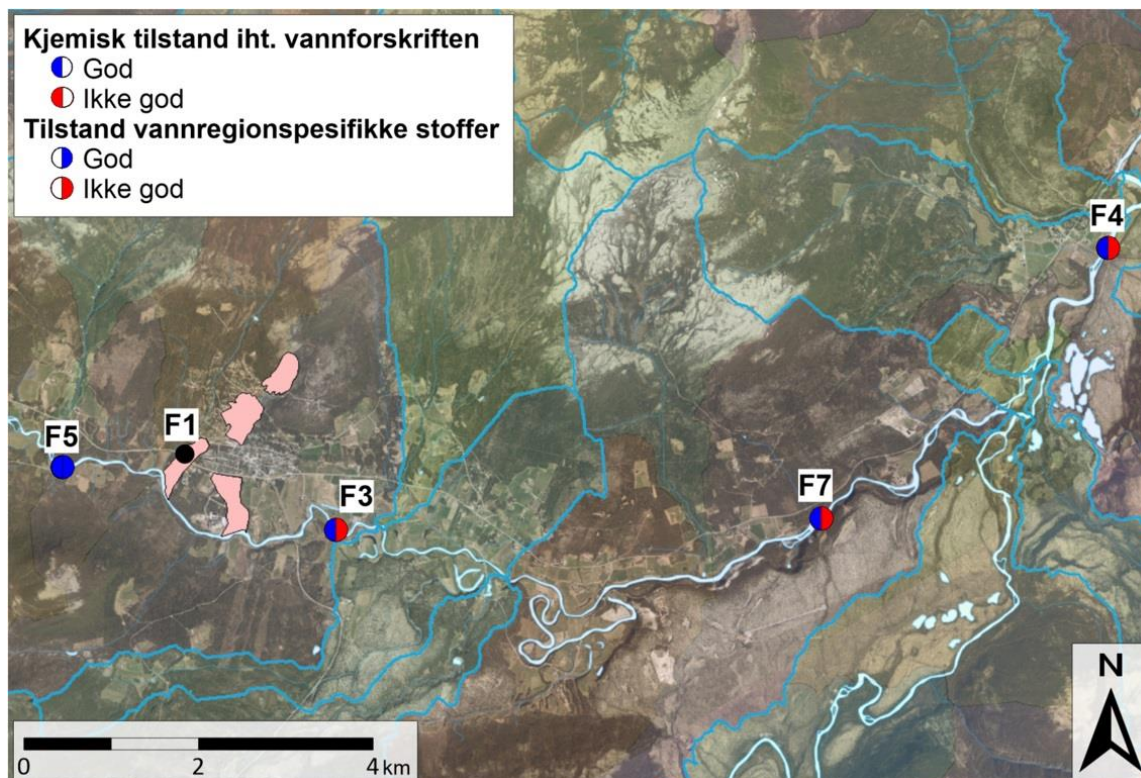
Grafisk fremstilling av resultater for labilt aluminium for F3, F4, F5 og F7 er gitt i Figur 3-8. Grunnet høy rapporteringsgrense for høstprøvene er resultatet ikke inkludert i figuren under. For kildestasjonen (F1) er vannet så surt at labilt aluminium ikke kunne måles ved noen av de fire prøvetakingene i 2024. For stasjoner nedstrøms Folldal Verk (F3, F4 og F7) tilsvarer den høyeste målte konsentrasjon for LAI *dårlig* tilstand for F3 og F7, mens F4 har *moderat* tilstand. F5 oppstrøms Folldal Verk har en høyeste målte konsentrasjon tilsvarende *moderat* tilstand. Alle prøvepunkter nedstrøms Folldal verk har enkeltmålinger gjennom året som overskrider den tolererbare grenseverdien for laksefisk⁴ på 15-20 µg/l. Folla har altså periodevis giftige konsentrasjoner av aluminium nedstrøms Folldal verk. Referansestasjonen F5 overgår ikke den tolererbare grenseverdien for laksefisk ved noen av enkeltmålingene i 2024.



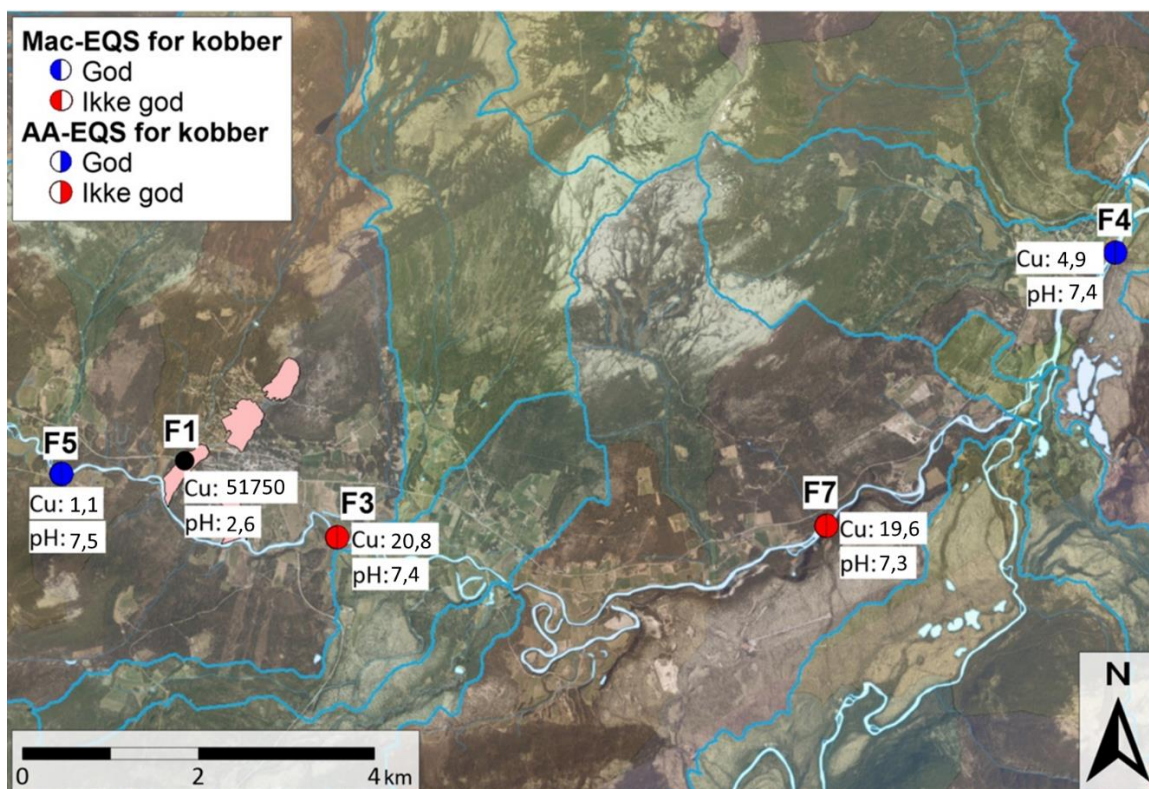
Figur 3-8: Historiske data for labilt aluminium (LAI) fra 2017-2024. Svart stiple linje tilsvare grensen mellom klassene «god» og «moderat». Dette tilsvare også deteksjonsgrense for analysen. Opphold i grafene skyldes manglende rapportering av LAI ved de aktuelle tidspunktene. For F1 var vannet i 2024 for surt til analyse av LAI. Resultater for LAI for høstprøvene er ikke inkludert i grafen grunnet problemer med analyser på lab, noe som resulterte i svært høye deteksjonsgrenser.

³ Vassdrag med sjøvandrende laksefisk.

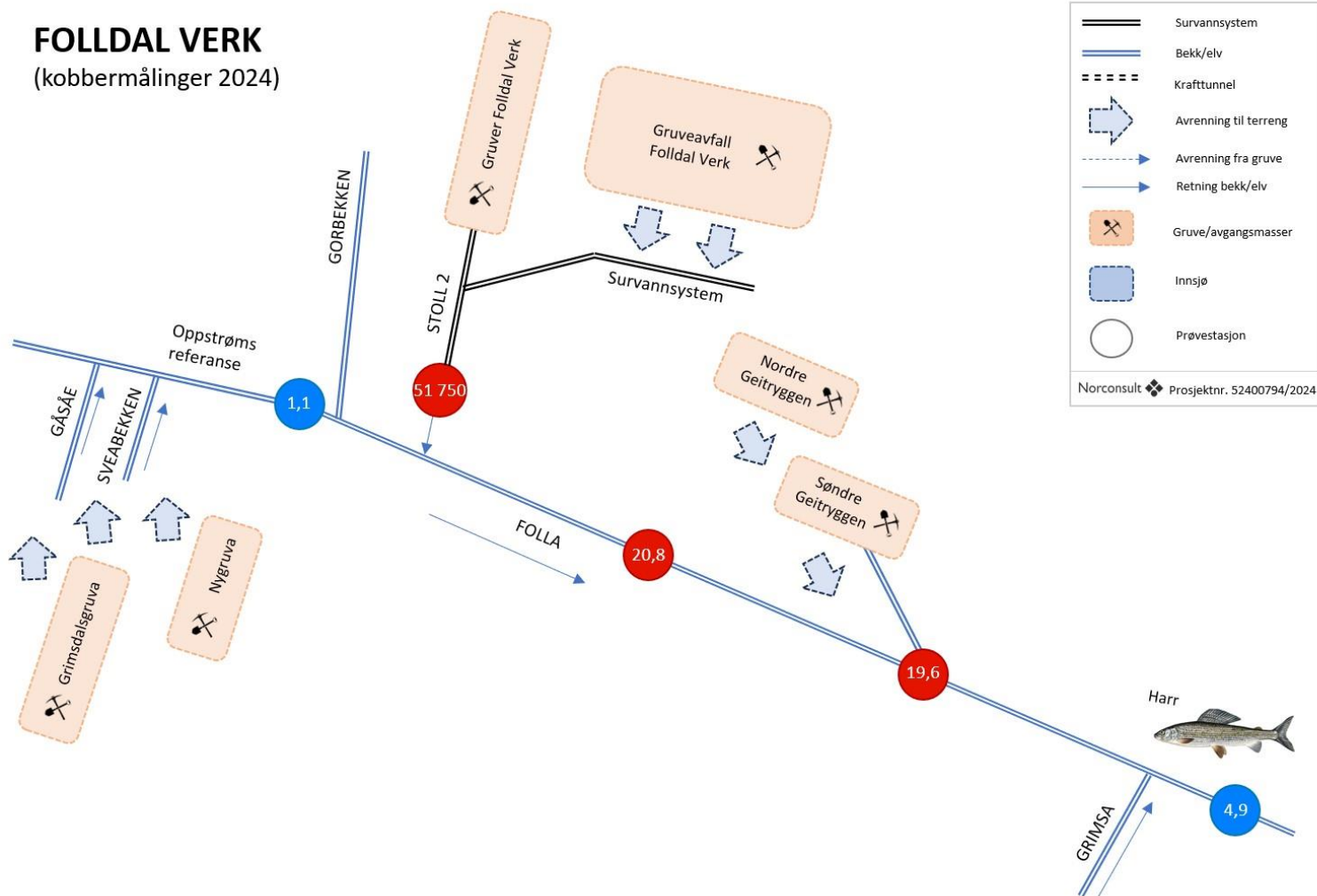
⁴ Definisjonen «laksefisk» omfatter her harr og ørret.



Figur 3-9. Kartet viser kjemisk tilstand og tilstand for vannregionspesifikke stoffer for prøvestasjonene i 2024. Stasjonene er klassifisert iht. veileder 02:2018. F1 er ikke klassifisert da dette ikke er en vannforekomst, men en vannkum med utløp av gruvevann. F1 er derfor representert ved et svart punkt. Kartlagte areal som er påvirket av gruveavfall er avmerket med rosa-farge og ulike nedbørsfelt er delt inn med blå strek.



Figur 3-10. Kartet viser gjennomsnittsverdier for pH og kobber for 2024 ved prøvestasjonene. Kobberkonsentrasjonene (Cu) er fargelagt iht. Mac-EQS og AA-EQS i veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018) og er gitt i µg/l. F1 er ikke klassifisert da dette ikke er en vannforekomst, men en vannkum med utløp av gruvevann. F1 er derfor representert ved et svart punkt. Kartlagt areal som er påvirket av gruveavfall er avmerket med rosa-farge og ulike nedbørsfelt er delt inn med blå strek.



Figur 3-11. Overordnet flytskema over gjennomsnittlig kobberkonsentrasjoner [$\mu\text{g/l}$] fra 2024 klassifisert i henhold til AA-EQS-verdier gitt i veileder 02:2018 for kilder, prøvestasjoner og resipienter/vannforekomster i forbindelse med Folldal Verk.

3.2.4 Vannmiljø

Resultatene fra årets prøvetaking ble lagt inn i Miljødirektoratet sin database Vannmiljø i januar 2025. En oversikt over prøvestasjonene med tilhørende Vannlokalitetskode gitt i Vannmiljø er vist i Tabell 3-1.

Tabell 3-1: Oversikt over prøvestasjonene som inngår i overvåkingen av avrenning fra Folldal Verk i 2024, iht. gjeldende overvåkningsprogram (COWI, 2016), og vannlokalitetskode for prøvestasjonen som gitt i Vannmiljø.

Stasjon	Lokalisering	Vannlokalitetskode
F1	Samlet avrenning fra gruveområde	002-95390
F3	Folla nedstrøms gruver	002-92634
F4	Folla nedstrøms Grimsa	002-92635
F5	Folla oppstrøms gruver (referansestasjon)	002-92636
F7	Folla ved Folshaugmoen	002-92637

4 Diskusjon

Avrenning fra gruvene og gruveområdet til Folldal Verk er representert ved prøvestasjon F1. Vannprøvene fra F1 viser høye konsentrasjoner av tungmetallene kadmium, krom, nikkel, arsen, kobber og sink, med spesielt høye konsentrasjoner av kobber og sink. Det er antatt at mye av metallene i gruvevannet felles ut i området mellom utløpet fra gruvene og Folla. Gruvevannet vil fortynnes og konsentrasjonene reduseres når gruvevannet kommer ut i Folla.

Analyser av vann fra de to nærmeste stasjonene i Folla nedstrøms utløpet av vann fra F1, F3 (Folla nedstrøms utløpet av gruvevann), og F7 (Folla v/Folshaugmoen), viser at vannet overskrider grenseverdiene for Mac-EQS og AA-EQS for kobber og sink ved alle prøvetakningsrunder i 2024. Gjennomsnittet for kobberkonsentrasjonen ved F7 i 2024 var på 19,6 µg/l, sammenlignet med gjennomsnitt på 32,2 µg/l i 2023. Sidebekken med utløp i Folla oppstrøms prøvestasjon F7 har lav vannføring, og bidraget fra Geitrygggruva (se flytskjema i Figur 3-11) er ansett å være beskjedent i forhold til avrenningen fra hovedgruvene til Folldal Verk. Det ligger avgangsmasser i terrenget i nedbørsfeltet til Geitryggen gruver. Både areal av terrengoverflate dekket med avgangsmasser og vannmengder ut av gruvene er relativt dårlig kartlagt.

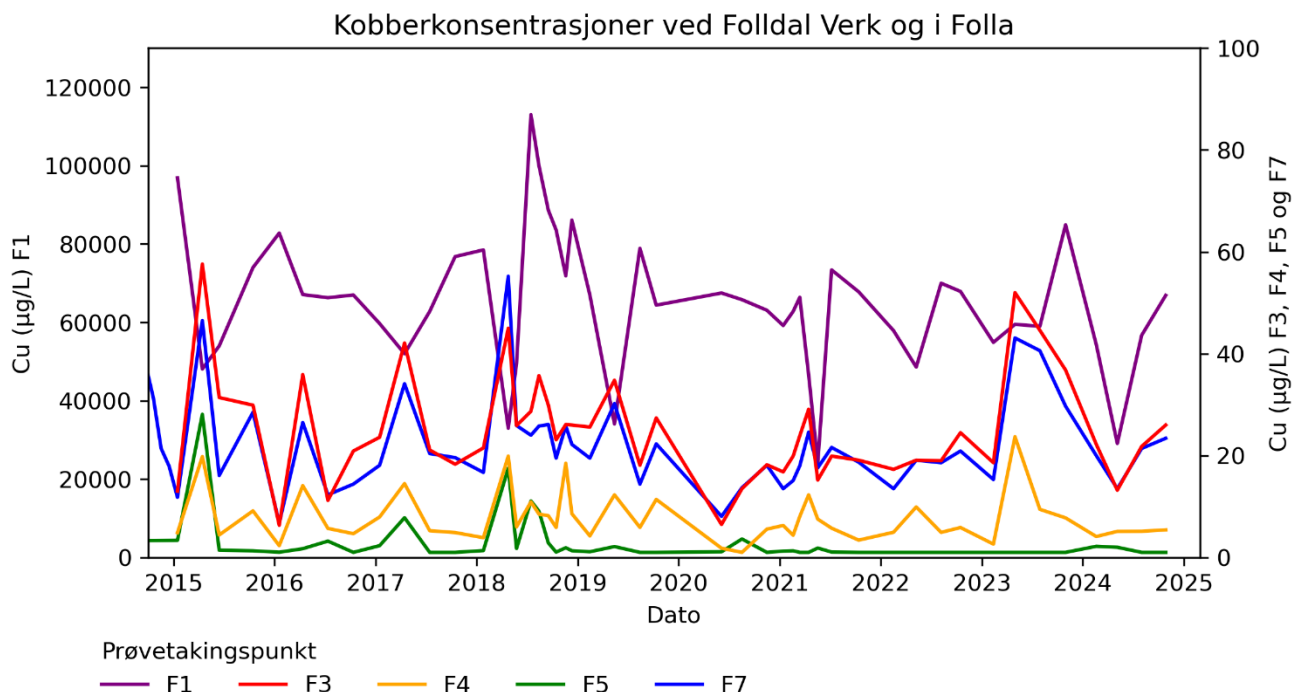
F4 representerer vannkjemien i Folla etter innløpet fra Grimsa, som er ansett å være upåvirket av gruvedriften. Gjennomsnittlig kobberkonsentrasjon ved stasjon F4 i 2024 var 4,9 µg/l, sammenlignet med en gjennomsnittlig kobberkonsentrasjon på 10,9 µg/l i 2023. Den gjennomsnittlige pH-verdien var på 7,4. Vannkjemien i Folla ved stasjon F4 indikerer at vannet er noe påvirket av gruvedriften, med forhøyede kobber- og sink konsentrasjoner sammenlignet med F5 (oppstrøms Folldal verk).

Referansestasjonen F5 er lokalisert i Folla, oppstrøms Folldal Verk. I 2024 var konsentrasjonene av alle aktuelle tungmetaller lave ved F5. Kobberkonsentrasjonene holdt seg stabilt lave, og både den kjemiske tilstanden og tilstanden for vannregionspesifikke stoffer ble klassifisert som *god* i 2024. Enkelte historiske målte verdier ved F5 viser periodevis høye konsentrasjoner av kobber, samt høye konsentrasjoner for de andre tungmetallene. Dette tyder på at det finnes kilder til tungmetallforurensning også oppstrøms Folldal Verk, eventuelt naturlig forhøyede verdier i området. Vannkjemien i stasjonen kan tidvis være påvirket av eventuell avrenning fra gruver som Grimsdalsgruva og Nygruva (se flytskjema i Figur 3-11).

Snittkonsentrasjonene av samlet avrenning fra Folldal gruver (F1) er høyere enn fra de tre andre gruveområdene som også overvåkes (Løkken verk, Sulitjelma Gruber og Nordgruvefeltet på Røros).

Figur 4-1 viser kobberkonsentrasjoner i utløpet fra gruvene og gruveområdet (punkt F1) sammen med overvåkningspunktene i Folla (punktene F3, F4, F5 og F7) fra 2015 til og med 2024. Figuren illustrerer at Folla er påvirket av Folldal Verk, med en betydelig økning av tungmetallkonsentrasjoner i prøvestasjoner nedstrøms referansestasjonen (F5), samt at konsentrasjonene av tungmetaller i elven reduseres med økt avstand fra kilden.

Det er årlige variasjoner i både tungmetallkonsentrasjonene og pH-verdiene for samtlige prøvestasjoner i Folla. I 2023 var gjennomsnittskonsentrasjonene av kobber i alle stasjoner nedstrøms Folldal Verk høyere enn på mange år (se Figur 4-1). I 2024 er kobberkonsentrasjonene redusert sammenlignet med kobberkonsentrasjoner i 2023. Konsentrasjonene for tungmetallene er omvendt proporsjonale med pH-verdien, dvs. at lav pH gir høye konsentrasjoner av tungmetaller i gruvevannet.



Figur 4-1. Kobberkonsentrasjoner i utløpet av gruvne (F1) og i Folla (F5, F3, F7 og F4) fra 2015 og ut 2024. Merk at stasjon F1 har sin egen Y-akse for kobberkonsentrasjon.

Vårflommen/snøsmeltingen og store nedbørshendelser vil bidra til økt avrenning og utlekking fra avgangsmassene. Store nedbørsepisoder eller perioder med snøsmelting vil tilføre gruvne og avgangsmasser oksygenrikt vann som medfører oksidasjon av pyrittmineraler i gruvne og avgangsmassene. Pyritt-oksidasjon gir utlekking av svovelsyre som reduserer pH i avrenningen. Den reduserte pH-verdien vil løse opp og mobilisere tungmetaller som igjen gir økte konsentrasjoner av tungmetaller i tillegg til reduserte pH verdier, i vannforekomster nedstrøms gruvne og avgangsmassene. Vårflommen og store nedbørshendelser kan på den annen side også bidra med en viss fortynning av bidraget fra gruvne og gruveområdet. Det er dermed flere mekanismer og styrende prosesser som påvirker kobberkonsentrasjonene i Folla.

I Folldal er tilstanden for påvekstlger og bunndyr, satt til *god* og *svært god* på alle de undersøkte stasjonene. Dette indikerer at organisk belastning og næringssalter hadde liten negativ påvirkning på økologisk tilstand ved prøvetidspunktet i Folla høsten 2024. Samlet økologisk tilstand ble imidlertid likevel satt til *svært dårlig* ved samtlige stasjoner, basert på dårlige resultater for fiskeundersøkelsene.

Ved referansestasjon F5 oppstrøms Folldal Verk, ble bunndyr satt til *svært god* og påvekstlger satt til *god*. Ved stasjon F3 og F7, nedstrøms Folldal Verk, var det ingen vesentlige endringer av betydning i indeksverdiene PIT og ASPT, sammenlignet med resultatene for F5. Her ble bunndyr satt til *god* og påvekstlger satt til *svært god*. Lignende resultater for bunndyr og påvekstlger ble også funnet ved stasjon F4 nedstrøms tilførselen fra Grimsa i Folla. Dette tyder på at tilførselen fra Grimsa trolig ikke har noen ytterligere negativ innvirkning på påvekstlger og bunndyr ved stasjonene nedstrøms i Folla.

Det ble gjennomført elektrofiske ved fire prøvestasjoner for biota i Folla høsten 2024. Ingen av prøvestasjonene ga et grunnlag for tetthetsestimat i første runde, og fisket ble derfor avsluttet etter gjeldende metode (Forseth & Forsgren, 2008). Ved stasjon F4 ble det ikke påvist fisk. Årsaken til dette er uvisst, da man kan forvente fisk i dette området.

Biotaundersøkelsene høsten 2024 viser at tilstanden for harr og ørret fortsatt er svært dårlig ved alle stasjoner i Folla. Det ble ikke observert harr ved noen stasjoner i 2024, og det ble kun registrert en årsyngel av ørret ved referansestasjon F7 nedstrøms Folldal Verk. Elektrofiske ga heller ikke grunnlag for tetthetsberegning oppstrøms Folldal Verk ved referansestasjon F5. Dette var på linje med resultatet i 2021, og kan indikere at det er andre faktorer enn gruveavrenning som påvirker forholdene for fisk i Folla.

De viktigste observasjonene og konklusjonene fra vannovervåkningen i 2024 er oppsummert i punktene under:

- Snittkonsentrasjonene av samlet avrenning fra Folldal gruver (F1) er vesentlig høyere enn fra de tre andre gruveområdene som også overvåkes (Løkken verk, Sulitjelma Bergverk og Nordgruvefeltet på Røros).
- I tråd med historisk overvåkning viser prøvetakingen i 2024 at Folla er sterkt påvirket av tidligere gruvedrift, med en betydelig økning i tungmetallkonsentrasjoner i prøvestasjoner nedstrøms referansestasjonen (F5). Vannføringsmålinger i F1 (nytt fra 2023), i kombinasjon med kobberkonsentrasjoner i stasjonen, viser at det tidvis transporteres svært store mengder kobber fra dette punktet til Folla.
- I 2024 er det utført 4 vannprøvetakingsrunder. Stasjon F1 klassifiseres ikke, da dette er en kildestasjon, men verdiene tilsvarer *ikke god* tilstand for både kjemisk tilstand og tilstand for vannregionspesifikke stoffer. Stasjonene F3 og F7 har i 2024 *god* kjemisk tilstand, men *ikke god* tilstand for vannregionspesifikke stoffer, mens referansestasjonen oppstrøms (F5) har *god* tilstand for begge. Stasjon F4, lengst nedstrøms i Folla, har i 2024 *god* kjemisk tilstand, og *ikke god* tilstand for vannregionspesifikke stoffer.
- Grenseverdiene i pålegg fra Miljødirektoratet for kobber (7,8 µg/l) og sink (11 µg/l) i Folla blir overholdt ved F5 og F4, men overskrides ved F3 og F7.
- Konsentrasjonene av kobber og andre tungmetaller i gruveområdet og i Folla varierer gjennom året, og fra år til år. Det er trolig flere styrende prosesser som innvirker på kobberkonsentrasjonen, inkludert mobilisering av tungmetaller fra gruveområdet i forbindelse med snøsmelting og nedbørhendelser, samt fortynningseffekter.
- I 2023 hadde samtlige prøvestasjoner i Folla nedstrøms Folldal Verk (F3, F7 og F4) en høyere gjennomsnittskonsentrasjoner av kobber enn på mange år. Målinger fra 2024 viser en nedgang i gjennomsnittskonsentrasjoner for kobber sammenlignet med resultater fra 2023. Kobberkonsentrasjonene i 2024 ligger på et nivå sammenlignbart med resultater fra 2021 og 2022.
- Basert på resultater fra prøver av samfunn av påvekstalger og bunndyr ved alle stasjoner ser det ut til at gruveavrenningen hadde liten negativ påvirkning på disse kvalitetselementene under prøvetidspunktet.

Verken for påvekstalter eller bunndyr ble det registrert tydelige endringer i indeksverdiene PIT og ASTP mellom stasjonene, eller mellom resultatene for høsten 2021 og 2024.

- Biotaundersøkelsene høsten 2024 viser at tilstanden for harr og ørret fortsatt er svært dårlig ved alle prøvestasjoner i Folla. Ingen harr ble observert på de undersøkte stasjonene i 2024, og kun en ørret ble registrert på stasjon F7.
- Manglende resultat for fisk oppstrøms ved stasjon F5 kan indikere at det er andre faktorer foruten gruveavrenning fra Folldal Verk som påvirker forholdene for fisk i Folla.

Miljøtilstanden i elva Folla ved Folldal Verk overvåkes årlig for å sikre at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om muligheten for å oppnå god økologisk og kjemisk tilstand. Med grunnlag i resultatene fra 2024, er kjemisk tilstand og tilstand for de vannregionspesifikke stoffene for de enkelte prøvestasjonene oppsummert i Tabell 4-1.

Tabell 4-1. Oppsummering av tilstandsklassifiseringen av prøvestasjoner ved Folldal Verk 2024.

Stasjon	Lokalisering	Kjemisk tilstand	Økologisk tilstand
*F1	Samler avrenning fra gruveområdet (ikke resipient)	Ikke god	Moderat
F3	Folla nedstrøms gruver	God	Svært dårlig
F4	Folla nedstrøms Grimsa	God	Svært dårlig
F5	Folla oppstrøms gruver (ref.-stasjon)	God	Svært dårlig
F7	Folla Folshaugmoen	God	Svært dårlig

* Prøvestasjon F1 er ikke en vannforekomst, men en vannkum med utløp av gruvevann. Tilstanden er likevel sammenlignet med klassegrenser fra veileder 02:2018, da vannet til slutt ender i Folla.

5 Referanser

Armitage P.D., Moss D., Wright, J.F., Furse, M.T. (1983). The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Res* 17: 333–347.

COWI (2016). Overvåkingsprogram for gruvepåvirkede vassdrag ved Folldal Verk. Oslo: COWI.

Direktoratsgruppen. (2018). Veileder 02:2018, Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Rev 27.10.20.

DMF (2022). Folldal gruver – oversendelse av helhetlig tiltaksplan og anbefaling. 22/00045-2. Oversendelsesbrev til Nærings- og fiskeridepartementet, datert 10.01.2022.

Forseth, T. & Harby, A. (red.). (2013). Håndbok for miljødesign i regulerede laksevassdrag. NINA Temahefte 52. 1-90 s.

Forseth, T. & Forsgren, E. (red.) (2008). El-fiskemetodikk – Gamle problemer og nye utfordringer. - NINA Rapport 488. 74 s.

Furse, M. T., Wright, J. F., Armitage, P. D., Moss, D. (1981). An appraisal of pond-net samples for biological monitoring of lotic macroinvertebrates. *Water Res.* 15: 679–689.

Miljødirektoratet. (2016). Krav om årlig overvåking etter vannforskriften for nedlagt gruvevirksomhet ved Sulitjelma Bergverk, Folldal Verk, (Folldal sentrum), Løkken Verk og Nordgruvefeltet på Røros. Saksnr.: 2016/1630. Dato: 06.12.2016

Miljødirektoratet. (2024). Revidert pålegg om tiltaksgjennomføring ved Folldal Gruver. Saksnr: 2022/2448-10. Dato: 16.02.2024

Standard Norge (2003). NS-EN ISO14011:2003. Vannundersøkelse – Innsamling av fisk ved bruk av elektrisk fiskeapparat.

Standard Norge (2009). NS-EN 15708:2009. Vannundersøkelse - Veiledning i overvåking, innsamling og laboratorieanalyse av bentiske alger i grunne elver

Standard Norge (2012). NS-EN ISO 10870:2012. Vannundersøkelse - Veiledning i valg av prøvetakingsmetoder og utstyr til bentiske makroinvertebrater i ferskvann (ISO 10870:2012)

Standard Norge (2016). *Vannundersøkelse – Prøvetaking – Del 6: Veiledning i prøvetaking i elver og bekker.* (NS-ISO 5667-6:2014)

Standard Norge (2017). *Vannundersøkelse – Prøvetaking – Del 4: Veiledning i prøvetaking fra naturlige og kunstige innsjøer.* (NS-ISO 5667-4:2016)

Statens forurensningstilsyn. (2003). Forurensning fra tidligere gruvedrift i Folldal sentrum. Pålegg om å gjennomføre tiltak i det gamle gruveområdet i Folldal sentrum for å begrense tungmetallavrenningen fra tidligere gruvedrift slik at belastningen på Folla reduseres. 2002/332 408/76-270.

Stiftelsen Folldal Gruver. (u.å.). *Historien*. Hentet 06.12.2024 fra <https://folldalgruver.no/historien>

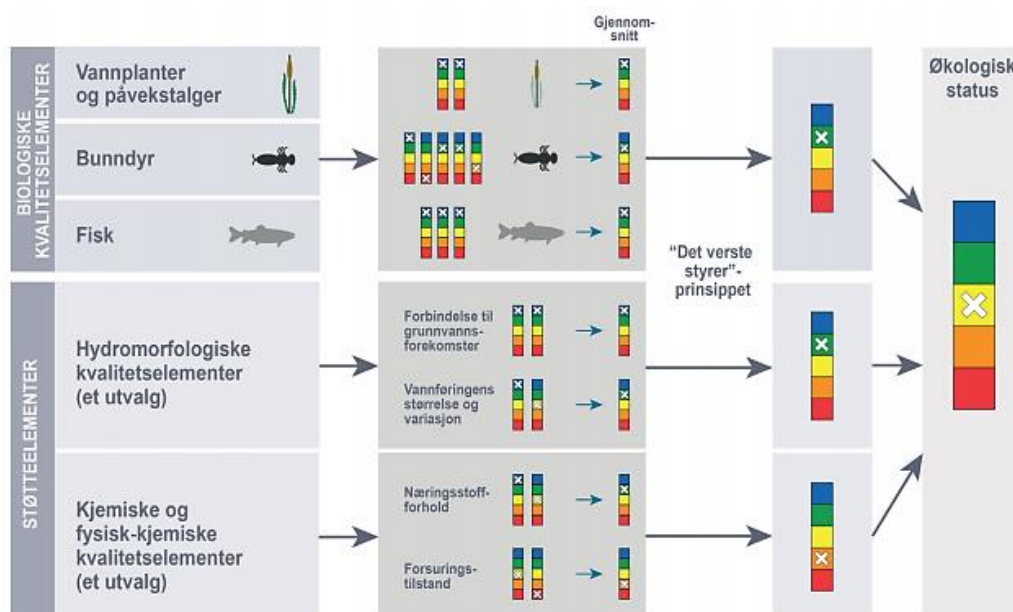
6 Vedlegg

6.1 Vedlegg 1: Metode og vurderingsgrunnlag

Økologisk og kjemisk tilstand er klassifisert etter veileder 02:2018 «Klassifisering av miljøtilstand i vann» (Direktoratsgruppen, 2018).

1 Kilde- og nærstasjoner

Vannforskriften angir hvordan vannforekomster i Norge skal overvåkes og hvordan tilstanden skal klassifiseres. Overvåkingsstasjoner som inngår i klassifiseringen, skal representere tilstanden i hele vannforekomsten. Nærstasjoner for overvåking av en virksomhets utslipp kan også unntas fra tilstandsklassifisering av vannforekomsten. Nærstasjoner er overvåkingsstasjoner plassert innenfor et influensområde ved et utslippspunkt hvor det forventes en viss påvirkning fra utslippet. For at en prøvetakningsstasjon skal kunne defineres som nærstasjon må den være innenfor 200 m fra utslippspunktet for gruvevann. Da det ikke er noen overvåkingsstasjoner innenfor 200 m fra utslippspunktet, er heller ikke nærstasjon relevant for overvåking av avrenning fra Folldal.



Figur 6-1. Klassifisering av økologisk tilstand etter prinsippet om at det «verste styrer» (Direktoratsgruppen, 2018).

2 Økologisk tilstand

Økologisk tilstand klassifiseres på grunnlag av biologiske kvalitetselementer og kjemisk-fysiske støtteparametere (Figur 6-1). Ved klassifisering av økologisk tilstand vil biologiske parametere være styrende. For alle biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementer beregnes det en EQR-verdi (*Ecological Quality Ratio*) og en normalisert nEQR-verdi. Dette for å kunne sammenlikne forskjellige indekser. EQR-verdi er beregnet i forhold til en referansetilstand som er avhengig av vanntype. Det er fem tilstandsklasser fra *svært god* til *svært dårlig*, hvor svært dårlig har høyest avvik fra referansetilstand.

2.1 Bunndyr

Feltprosedyre

Innsamling av bunndyr er gjort ved bruk av den såkalte «sparkemetoden» (Furse *et al.*, 1981). Metoden er beskrevet i Miljødirektoratets veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018), og i Norsk Standard NS-EN ISO 10870:2012 (Standard Norge, 2012). En håv på ca. 25 x 25 cm med et finmasket nett (250 µm) plasseres på bunnen mot strømmen. Deretter «sparkes» stein og grus på bunnen opp foran håven (1 x 3 m), slik at bunnlevende dyr rives opp av strømmen og inn i håven. Prosedyren foregår i ca. 1 minutt over 3 m, og gjentas tre ganger over total 9 m. Håven tømmes etter hver runde i hvite kar for inspeksjon og grovsortering. Bunndyrene konserveres deretter med 96% etanol i en 800ml prøveboks for seinere artsbestemmelse under mikroskop.

Analyser

Før analyse blir prøvene overført til et sold-system med tre sikter. Disse er koblet sammen og har maskevidde på henholdsvis 4 mm, 2 mm og 0,33 mm. Prøven skylles skånsomt med vann. De ulike fraksjonene undersøkes, dyrene i prøven plukkes ut med pinsett og overføres til et merket dramsglass med 96% etanol. Dyrene overføres så til en petriskål, og bestemmes og telles i lupe. Om det er mange individer i en prøve tas det ut representative delprøver hvor antallet ganges opp til et estimert totalantall. Døgnfluer, steinfluer og vårfluer bestemmes til art. Øvrige grupper blir bestemt til relevant nivå ut fra de indeksene som er aktuelle å benytte. Individer med skader, manglende bein osv. blir bestemt så langt det er mulig (til slekt eller familie). For bevaring av prøven, og for mulighet for seinere etterprøving av resultatet, blir dyrene fra de to største fraksjonene tilbakeført til et dramsglass som deretter lagres. Alle prøvene ble artsbestemt under mikroskop i laboratorium av fagekspert hos Norconsult.

Indekser for tilstandsvurdering

ASPT-indeks (*Average Score per Taxon*) brukes til vurdering av økologisk tilstand i bunndyrsamfunnet. Indeksen er utviklet for å respondere på organisk belastning i en vannlokalitet. Systemet fungerer slik at hver familie får en indeksverdi fra 1 – 10 i forhold til deres toleranse for organisk belastning, og jo høyere verdien er jo mer sensitiv er bunndyrene (Armitage *et al.*, 1983). Ettersom ulike grupper av bunndyr har forskjellige krav til oksygeninnhold, vil artssammensetningen langs belastningsgradienten gradvis endres. Det samme prinsippet benyttes for RAMI-indeksen (*River Acidification Macroinvertebrate Index*), men den gjelder i hovedsak på artsnivå og baserer seg på de ulike artenes toleranse for forsuring. Klassegrensene ved fastsetting av økologisk tilstand er de samme for alle elvetyper (se Tabell 6-1).

I henhold til Miljødirektoratets veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018) skal RAMI-indeksen kun benyttes i klare og *svært kalkfattige* (kalsium <1 mg/l) og *kalkfattige* (kalsium 1-4 mg/l) vannforekomster. Verdier basert på RAMI-indeksen er derfor ikke tatt med i den endelige klassifisering av miljøtilstand for vannforekomstene der disse kriteriene ikke er oppfylt. I tillegg krever RAMI-indeksen minimum 2 prøver (vår og høst) for å kunne gi et sikkert resultat. Verdier for RAMI-indeksen er imidlertid likevel tatt med i resultattabellen i faktaarkene i kapittel 3.2.1 som informasjon med tanke på problemstillinger knyttet til forsuring grunnet påvirkning fra gruver. Verdiene for RAMI er markert i en dus gråfarge der det har vært mulig å regne den ut ved den enkelte prøvestasjon basert på tilstedeværelse av gjeldende indikatorarter.

Tabell 6-1. Klassegrenser for bunndyr. ASPT gjelder for organisk belastning. RAMI gjelder for forurensning og det er klassegrensene for «kalkfattige» (kalsium: 1 – 4 mg/l) elver som er oppgitt her.

Kvalitets- element	Referanseverdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Bunndyr (ASPT)	6,9	> 6,8	6,8 – 6,0	6,0 – 5,2	5,2 – 4,4	< 4,4
Bunndyr (RAMI)	4,5	>3,87	3,87 – 3,69	3,69 – 3,48	3,48 – 3,28	<3,28

For alle kvalitetselementer beregnes EQR (*Ecological Quality Ratio*) og normaliserte EQR verdier, som benyttes for tilstandsklassifisering. For nEQR er klassegrensene alltid de samme (Tabell 6-2).

Tabell 6-2. Klassegrenser etter normalisering av EQR-verdier (nEQR). Disse gjelder for alle kvalitetselementer.

Tilstands- klasse	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
nEQR	> 0,80	0,80 – 0,60	0,60 – 0,40	0,40 – 0,20	< 0,20

Såkalte EPT-arter, som er vanlig forekommende arter av døgnfluer (Ephemeroptera), steinfluer (Plecoptera) og vårfluer (Trichoptera), er grupper av bunndyr som generelt er mest sensitive for forurensning. Dersom det er en annen type påvirkning, som f.eks. forurensning eller metallforurensning fra gruveavrenning, vil det som regel ha den effekten at artsdiversiteten blant disse går ned. En betydelig reduksjon i EPT-arter vil påvirke ASPT-indeksen negativt, men det kan dermed også avdekke andre typer forurensning enn organisk.

2.2 Påvekstalger

Feltprosedyre

Påvekstalger er samlet inn etter metode beskrevet i siste versjon av Miljødirektoratets veileder 02:2018 for klassifisering av miljøtilstand i vann, i tråd med NS-EN 15708:2009 (Standard Norge, 2009). Prøvene er innhentet på de samme tre stasjonene som det er tatt bunndyrprøver. En strekning på ca. 10 meter ble undersøkt. Mikroskopiske alger ble samlet ved å børste av overflaten (ca. 8 x 8 cm) på ti steiner med en liten håndskrubbe, hver med en diameter på 10-20cm. Alle prøvene ble tilsatt Lugols løsning i felt for konservering før lagring.

Indekser for tilstandsvurdering

Klassifisering gjøres ved bruk av indeksene PIT og AIP. Prinsippet for klassifisering er som for bunndyr, at ulike arter er gitt indeksverdi etter toleranse. Endelig klassifisering gjøres på bakgrunn av gjennomsnittlig indeksverdi. Disse indeksene avdekker belastning av næringssalter og forurensning. I denne undersøkelsen har alle bekkene et kalsiuminnhold på over 1 mg/l, og da er klassegrensene som angitt i Tabell 6-3.

PIT-indeksen (*Periphyton Index of Trophic status*), som i Norge benyttes for å vurdere trofigrad i rennende vann, er derfor bygget opp slik at ulike arter har blitt gitt en indeksverdi ut fra hvor vanlige de er å påtreffe i henholdsvis næringsfattige og næringsrike systemer. Dermed kan to helt ulike samfunn av påvekstalger kunne gi samme økologiske tilstand. For PIT-indeksen (eutrofiering) gjelder det generelt at utregnede verdier

strekker seg over en skala fra 1,87 til 68,91, hvor lave PIT-verdier tilsvarer lave fosforverdier (oligotrofe forhold), mens høye PIT-verdier indikerer høye fosforkonsentrasjoner (eutrofe forhold).

En tilsvarende indeks for å vurdere forsuring kalles AIP (Acidification Index Periphyton). AIP-indeksen (forsuring) er basert på indikatorverdier til 108 taksa av bentiske alger (kiselalger er ikke med). En lav AIP-indeks (minimum = 5,13) indikerer surt miljø, mens en høy AIP-indeks (maksimum = 7,50) indikerer nøytrale til lett basiske forhold. I denne undersøkelsen har alle vannprøvene fra prøvestasjonene et kalsiumnivå på over 1 mg/l, og da er gjeldende klassegrenser som angitt i Tabell 6-3 under.

Tabell 6-3. Klassegrenser for PIT i lok. med kalsiuminnhold > 1 mg/l og for AIP i lok. med kalsiuminnhold på 1 – 4 mg/l.

Kvalitets- element	Referanseverdi	I (Svært God)	II (God)	III (Moderat)	IV (Dårlig)	V (Svært dårlig)
Påvekstalger (PTI)	6,71	< 9,69	9,69 – 16,18	16,18 – 31,34	31,34– 46,50	> 46,50
Påvekstalger (AIP)	6,86	6,86 – 6,77	6,77 – 6,59	6,59 – 6,41	6,41 – 6,23	< 6,23

2.3 Fisk og habitatvurdering

Elektrofiske ble utført etter beskrivelse i NS-EN ISO14011:2003 (Standard Norge, 2003, samt etter anbefalinger i NINA Rapport 488 (Forseth & Forsgren, 2008). Elektrofisket danner grunnlag for å estimere bestandstetthet, samt lengde- og årsklassefordeling, innenfor et definert areal. All fisk ble målt, og parameter som kjønn og stadier ble vurdert for hvert individ der det var mulig. All fisk ble satt ut igjen etter prøvetaking.

I forbindelse med elektrofisket er substratsammensetning beskrevet ved alle stasjoner og fordelt etter kornstørrelsesklasser (se Tabell 6-4). Se vedlegg 7 i årsrapport 2018 for Folldal Verk for en detaljert oversikt over substratfordelingen ved prøvestasjon F3 og F4. Øvrig fysisk habitat er beskrevet kvalitativt etter egnethet for gyting og oppvekst for laksefisk (Tabell 6-5).

Vanndekket areal ved prøvestasjonene ble skjønnsmessig vurdert på befaringstidspunktet etter følgende inndeling: *mye*, *moderat* og *lite* vanndekke. Vurderingen gir et øyeblikksbilde av forholdene ved prøvestasjonen under prøveinnsamlingstidspunktet, men sier ikke noe om hvordan dette endres under ulike årsvariasjoner og vannføringer. Substratet på prøvestasjonene er klassifisert i kategorier tilpasset habitatkrav for ørret (*Salmo trutta*) som vist i Tabell 6-4 under (Forseth, 2013). Kategori 1 «silt, sand og fin grus» og kategori 5 «fast fjell» er tilnærmet uegnede habitat for fisk og bunndyr. Substratkategori 2 er områder med egnet gytesubstrat, mens kategori 3 og 4 er leveområder for ungfisk av ulik størrelse.

Tabell 6-4. Bunnssubstrat inndelt i en skala etter habitatkrav for ørret (modifisert fra Forseth, 2013).

Substratkategori	Diameter (cm)	Funksjon for fisk
1) Silt, sand og fin grus	<2	Liten
2) Grus og småstein	2-12	Gytesubstrat
3) Stein	12-29	Skjul/ oppvekst
4) Stor stein og blokk	>29	Skjul/ oppvekst
5) Fast fjell	-	Liten

På bakgrunn av kategorier i Tabell 6-4 er det også gjort en skjønnsmessig vurdering av lokalitetens kvalitet som gytehabitat og for skjul/oppvekst for ungfisk etter følgende inndeling: *dårlig*, *godt*, og *meget godt*.

Tabell 6-5. Klassifisering av habitatklasser for laksefisk (Direktoratsgruppen, 2018).

Kvalitet	Habitatklasse	Beskrivelse
3	Velegnet habitat	Både godt gytehabitat og godt skjul for ungfisk til stede på fisket areal.
2	Egnet habitat	Moderate gytemuligheter og noe skjul til stede.
1	Lite egnet habitat	Verken godt gytehabitat eller godt skjul forekommer på fisket areal.
0	Uegnet habitat	Areala ikke egnet for oppvekst- og/eller gyting for laksefisk.

Tetthet av ungfisk, både årsyngel (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$), anvendes som parameter for å klassifisere økologisk tilstand (Tabell 6-6). Begge årsklasser ungfisk skal registreres slik at det i kombinasjon med habitatklassifiseringen er grunnlag for å vurdere om rekrutteringen til bestanden er i orden. Dersom en alders-/størrelsesgruppe (enten 0+ eller $\geq 1+$) mangler helt skal årsaken til dette vurderes. Dersom det skyldes menneskelige inngrep reduseres klassifiseringen med ett trinn. Se tabell 6.4 (s. 85) i veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018).

Fisk i Folla er klassifisert som stasjonær sympatrisk, da både ørret og harr opptrer i vannforekomsten.

Tabell 6-6. Klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk.

Verdiene (antall ungfisk pr. 100 m ²) etter «habitat ikke beskrevet» gjelder der habitatdata ikke er registrert. Habitatklasse 1 er «lite egnet», habitatklasse 2 er «egnet», habitatklasse 3 er «velegnet». Nærvær av flere aldersgrupper (både 0+ og $\geq 1+$ og voksenfisk) støtter en konklusjon om at bestanden er i god eller svært god tilstand. Fravær av en årsklasse man forventer å finne medfører nedklassifisering ett trinn dersom vurderingen ellers tilsier at dette skyldes menneskeskapte påvirkninger. Der forventete tettheter er svært lave bør verdiene bare brukes til å skille mellom <i>god</i> og <i>moderat</i> .					
Artssamfunn	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Stasjonær sympatrisk*, habitat ikke beskrevet	>10	10-8	8-6	5-3	<3
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 2		≥ 2	<2		
Stasjonær sympatrisk, habitatklasse 3	>14	14-11	10-7	6-4	<4

*Flere arter lever sammen i samme vannforekomst.

2.4 Forsuringsparametere (Labilt Al)

For forsuringsparametere er det kun utarbeidet klassegrenser for vannforekomster med lavt innhold av kalsium (<4 mg/L), da slike vassdrag er ansett som å være mest sårbare mot forsuring og den giftige formen av aluminium (labilt aluminium). DOC (løst organisk karbon), pH og vannets hardhet er de tre mest viktige variablene som styrer aluminiums toksisitet i vann.

Aluminium påvirker fisk gjennom gjellene. Den nøyaktige mekanismen er avhengig av vannkjemi (spesifikt konsentrasjoner av H⁺ (pH), Ca og Al), og er knyttet til ionereguleringen, respirasjon eller begge deler. Høye kalsiumkonsentrasjoner har en beskyttende effekt mot labilt aluminium.

Avrenning fra gruver kan derimot ha lav pH, høye konsentrasjoner av labilt aluminium og høyt innhold av kalsium (fra forvittringsprosesser forårsaket av svovelsyre). Det er lite forskning på om høye kalsiumkonsentrasjoner fortsatt har en beskyttelseseffekt i elver med lav pH.

Siden det er ikke utarbeidet klassegrenser for forsuringsparametere for gruvepåvirket vassdrag sammenlignes konsentrasjoner av labilt aluminium med klassegrenser for anadrome⁵ elver (Tabell 6-7).

Tabell 6-7. Klassegrenser for labilt aluminium i anadrome elver. Konsentrasjoner i µg/l.

Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
<5	5-10	10-20	20-40	>40

2.5 Næringssalter

Nitrogen og fosfor-forbindelser er inkludert i prøvetakingsprogram, men de er ikke klassifisert i denne rapporten fordi forsurening, og ikke eutrofiering, er hoved-påvirkning på vassdraget.

2.6 Vannregionspesifikke stoffer

Vannregionspesifikke stoffer klassifiseres i henhold til EQS-verdier som er beskrevet under i kapittel 3 i vedlegg 1. I denne rapporten er de relevante vannregionspesifikke stoffer **arsen, kobber, krom og sink**. Prøvetakingsmetoden er beskrevet i kapittel 3.

2.7 Samlet tilstand

Samlet tilstand er basert på prinsippet om at det «verste styrer» dvs. at tilstand er lik tilstand til det biologiske kvalitetselementet med dårligst nEQR-verdi (Figur 6-1). Dersom det verste av de biologiske kvalitetselementene gir moderat, dårlig eller svært dårlig tilstand trenger man ikke bruke de abiotiske kvalitetselementene i klassifiseringen. Dersom de fysiske-kjemiske støtteparametere er dårligere enn resultatene for biota, vil de ikke kunne trekke økologisk tilstand lenger ned enn til moderat. For eksempel, dersom tilstanden for verste biologiske parameter er moderat, vil altså ikke støtteparametere kunne trekke tilstanden lavere enn dette, selv om tilstanden er dårligere enn moderat.

3 Kjemisk tilstand og vannregionspesifikke stoffer (økologisk tilstand)

Vannprøvetaking

Prøvetaking ble utført etter NS-ISO 5667-6:2014-1 (elver) (Standard Norge, 2016) og NS-ISO 5667-4:2016A (innsjøer) (Standard Norge, 2017). Prøver for metallanalyse var filtrert i felt (0,45 µm filter). Vannprøver oppbevares i egnet prøvetakingsemballasje og ble analysert av ALS Laboratory Group Norway AS som er et akkreditert laboratorium for denne typen analyser. Informasjon om hvilken standard som er brukt til å analysere hvilken parameter, samt rapporteringsgrenser og måleusikkerhet finnes i analyserapport fra laboratoriet (vedlegg 8). Det er noen analyser som ikke er akkrediterte på grunn av tiden det tok å få analysene til laboratoriet. Disse er merket i sammenstillingen av analyseresultatene i vedlegg 2 – vedlegg 6.

Tilstandsvurdering

Vannregionspesifikke stoffer (økologisk tilstand) og prioriterte stoffer (kjemisk tilstand) er klassifisert i henhold til EQS-verdier (miljøkvalitetsstandard), som er grenseverdien mellom *god* og *ikke god* tilstand. Grenseverdien er bestemt ut fra et risikohensyn for helse og miljø for eller via akvatiske økosystem. Grenseverdiene i vann er oppgitt som to verdier; årlig gjennomsnitt (AA-EQS) og maksimal verdi (Mac-EQS).

⁵ Vassdrag med sjøvandrende laksefisk

AA-EQS er ment å gi beskyttelse for kronisk eksponering, mens Mac-EQS er ment å gi beskyttelse for akutt eksponering. For å oppnå god tilstand må **både** det årlige gjennomsnittet være under AA-EQS-verdi **og** hver enkelt prøve må være under Mac-EQS-verdi (se Tabell 6-8).

Tabell 6-8. Klassifisering av vannregionspesifikke og prioriterte stoffer.

God	Ikke god
Årlig gjennomsnitt under AA-EQS og Hver enkeltverdi under Mac-EQS	Årlig gjennomsnitt over AA-EQS eller Enkeltverdier over Mac-EQS

Det årlige gjennomsnittet skal baseres på minst 4 prøver tatt fra forskjellige årstider (vår/snøsmelting, sommer, høst, vinter). For parametere der det ikke er påvist verdier høyere enn kvantifiseringsgrensen (LOQ), vil disse parameterne tilegnes en verdi lik halvparten av kvantifiseringsgrensen ved utregning av gjennomsnittsverdier.

Kjemisk tilstand er også basert på «verste styrer»-prinsippet. Dersom minst én parameter er klassifisert som *ikke god* er kjemisk tilstand *ikke god*. I denne rapporten er kjemisk tilstand basert på konsentrasjonen av **kadmium, bly, kvikksølv og nikkel**. EQS-verdier for metallene med størst påvirkning fra gruveaktiviteten er vist i Tabell 6-9. Ellers henvises det til Miljødirektoratet sin veileder 02:2018 for resterende EQS-verdier.

Tabell 6-9. EQS-verdier for ferskvann for de mest relevante parameterne (Direktoratsgruppen, 2018). EQS-verdier for kadmium varierer ut fra vannets hardhet målt i ekvivalent konsentrasjon av CaCO₃.

Parameter	AA-EQS (µg/l)	Mac-EQS (µg/l)
Kobber	7,8	7,8
Sink	11	11
Kadmium		
CaCO ₃ < 40 mg/L	≤ 0,08	≤ 0,45
CaCO ₃ 40- < 50 mg/L	0,08	0,45
CaCO ₃ 50- < 100 mg/L	0,09	0,6
CaCO ₃ 100 - < 200 mg/L	0,15	0,9
CaCO ₃ ≥ 200 mg/L	0,25	1,5

6.2 Vedlegg 2: F1 Samlet avrenning fra gruveområdet (2024)

Tabell 6-10. Analyseresultater fra 2024 for prøvepunkt F1 – samlet avrenning fra gruveområdet.

Parameter	Enhet	Februar	Mai	August	Oktober
Sampling Date		2024-02-19	2024-05-05	2024-08-01	2024-10-27
Al (Aluminium)	µg/L	140000	106000	155000	182000
Al, ikke-labilt	µg/L				
Al, labilt	µg/L				
Al, reaktivt	µg/L				
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	<0.20	<0.050	<0.20	<0.20
As (Arsen)	µg/L	<2	<2	5.27	13.1
Ba (Barium)	µg/L	26.8	13.1	20.1	15.8
Ca (Kalsium)	mg/L	110	108	180	189
Cd (Kadmium)	µg/L	144	115	135	143
Co (Kobolt)	µg/L	1040	783	1250	1460
Cr (Krom)	µg/L	317	230	415	421
Cu (Kopper)	µg/L	54300	29100	56700	66900
Fe (Jern)	mg/L	672	458	575	654
Fosfat (PO4)	mg/L	1.6*	0.48	2.6	
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
K (Kalium)	mg/L	<5	<5	<5	<2
Klorid (Cl-)	mg/L	18	1.8	6.3	15
Konduktivitet	mS/m	393*	290	400*	379*
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	3.8	3.8	6.3	6.8
Mg (Magnesium)	mg/L	193	141	189	202
Mn (Mangan)	µg/L	5350	3880	6100	7550
Mo (Molybden)	µg/L	<2	<2	<5	<5
Na (Natrium)	mg/L	22.2	6.62	7.2	9.69
Ni (Nikkel)	µg/L	383	294	493	572
Nitrat (NO3)	mg/L	0.12*	<1.32	<0.13	0.21
P-total	mg/L	0.57*	0.33*	0.96*	1.3
Pb (Bly)	µg/L	<1	<1	2.99	3.57
Si (Silisium)	mg/L	18.2	18.5	31.8	31.3
Sulfat (SO4)	mg/L	3430	1700	4650	3400
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	0.13	0.15	0.86	<1.0
Turbiditet	ZFn (NTU)	1000*	1900	14*	53*
U (Uran)	µg/L	7.57	5.87	10.7	13
V (Vanadium)	µg/L	22.6	20.5	3.76	28.6
Zn (Sink)	µg/L	37400	24400	38200	41100
pH-verdi		2.7*	2.7	2.4*	2.6*

*Ikke akkreditert

6.3 Vedlegg 3: F3 Folla, nedstrøms gruver (2024)

Tabell 6-11. Analyseresultater fra 2024 for prøvepunkt F3 – Folla, nedstrøms gruver.

Parameter	Enhet	Februar	Mai	August	Oktober
Sampling Date		2024-02-19	2024-05-05	2024-08-01	2024-10-27
Al (Aluminium)	µg/L	31.2	49.8	38.5	40.1
Al, ikke-labilt	µg/L	<10*	13	<10*	<50*
Al, labilt	µg/L	26*	<10	30*	<50*
Al, reaktivt	µg/L	26*	20	30*	<50*
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	0.71	0.37	0.56	0.61
As (Arsen)	µg/L	<0.5	<1	<0.5	<0.5
Ba (Barium)	µg/L	15	6.75	9.21	8.72
Ca (Kalsium)	mg/L	16.6	6.67	10.8	10.6
Cd (Kadmium)	µg/L	0.113	<0.1	0.0918	0.11
Co (Kobolt)	µg/L	0.966	0.446	0.876	0.886
Cr (Krom)	µg/L	<0.5	<1	<0.5	<0.5
Cu (Kopper)	µg/L	22.2	13.2	21.8	26
Fe (Jern)	mg/L	0.113	0.192	0.103	0.0855
Fosfat (PO4)	mg/L	<0.0120*	0.016	0.015	
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
K (Kalium)	mg/L	2.03	1.41	1.33	1.34
Klorid (Cl-)	mg/L	4	2.1	1.2	1.3
Konduktivitet	mS/m	11.4*	5.1	7.7*	7.96*
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	1.8	4.4	3.1	2.6
Mg (Magnesium)	mg/L	1.93	0.817	1.22	1.22
Mn (Mangan)	µg/L	20.9	7.29	10.3	11.9
Mo (Molybden)	µg/L	<0.5	<1	<0.5	<0.5
Na (Natrium)	mg/L	1.81	1.02	1.32	1.34
Ni (Nikkel)	µg/L	1.27	1.85	1.83	0.957
Nitrat (NO3)	mg/L	0.888*	<0.27	<0.13	0.33
P-total	mg/L	<0.0040*	0.014*	0.018*	0.0059
Pb (Bly)	µg/L	<0.2	<0.4	<0.2	<0.2
Si (Silisium)	mg/L	3.94	2.04	2.42	2.88
Sulfat (SO4)	mg/L	15.6	4.4	8.39	12
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	0.34	0.2	0.23	0.17
Turbiditet	ZFn (NTU)	2.1*	3.5	1.7*	1.9*
U (Uran)	µg/L	0.107	0.0514	0.0655	0.0739
V (Vanadium)	µg/L	<0.05	<0.1	<0.05	0.0546
Zn (Sink)	µg/L	48.5	14.5	25.4	32.1
pH-verdi		7.4*	7.2	7.4*	7.4*

*Ikke akkreditert

6.4 Vedlegg 4: F4 Folla, nedstrøms Grimsa (2024)

Tabell 6-12. Analyseresultater fra 2024 for prøvepunkt F4 Folla, nedstrøms Grimsa.

Parameter	Enhet	Februar	Mai	August	Oktober
Sampling Date		2024-02-19	2024-05-05	2024-08-01	2024-10-27
Al (Aluminium)	µg/L	9.35	37.6	23	21.6
Al, ikke-labilt	µg/L	<10*	<10	<10*	<50*
Al, labilt	µg/L	<10*	15	13*	<50*
Al, reaktivt	µg/L	<10*	15	13*	<50*
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	0.6	0.32	0.48	0.48
As (Arsen)	µg/L	<0.5	<1	<0.5	<0.5
Ba (Barium)	µg/L	75.8	33.6	44.2	43.4
Ca (Kalsium)	mg/L	12.3	5.73	8.59	8.46
Cd (Kadmium)	µg/L	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05
Co (Kobolt)	µg/L	0.147	0.13	0.146	0.189
Cr (Krom)	µg/L	<0.5	<1	<0.5	<0.5
Cu (Kopper)	µg/L	4.11	5.12	5.14	5.42
Fe (Jern)	mg/L	0.0235	0.101	0.0401	0.0318
Fosfat (PO4)	mg/L	<0.0120*	<0.0120	<0.0120	
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
K (Kalium)	mg/L	1.24	0.957	0.808	0.818
Klorid (Cl-)	mg/L	1	1.9	0.94	0.89
Konduktivitet	mS/m	8.45*	4.3	5.72*	6.22*
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	1.2	4	2.3	1.8
Mg (Magnesium)	mg/L	1.24	0.63	0.859	0.86
Mn (Mangan)	µg/L	7.04	9.34	3.81	3.65
Mo (Molybden)	µg/L	<0.5	<1	<0.5	<0.5
Na (Natrium)	mg/L	1.24	0.694	0.895	0.906
Ni (Nikkel)	µg/L	0.652	<1	1.89	1.04
Nitrat (NO3)	mg/L	0.611*	<0.27	<0.13	0.25
P-total	mg/L	<0.0040*	0.0077*	<0.0040*	0.0034
Pb (Bly)	µg/L	<0.2	<0.4	<0.2	<0.2
Si (Silisium)	mg/L	2.86	1.52	1.96	2.25
Sulfat (SO4)	mg/L	6.2	1	5.37	6.3
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	0.28	0.16	0.2	0.14
Turbiditet	ZFn (NTU)	1.8*	1.8	0.4*	0.51*
U (Uran)	µg/L	0.0694	0.0494	0.0471	0.044
V (Vanadium)	µg/L	<0.05	0.149	0.0609	<0.05
Zn (Sink)	µg/L	12.7	4.32	6.08	7.74
pH-verdi		7.4*	7.2	7.4*	7.5*

*Ikke akkreditert

6.5 Vedlegg 5: F5 Folla, oppstrøms gruver (2024)

Tabell 6-13. Analyseresultater fra 2024 for prøvepunkt F5 Folla, oppstrøms gruve.

Parameter	Enhet	Februar	Mai	August	Oktober
Sampling Date		2024-02-19	2024-05-05	2024-08-01	2024-10-27
Al (Aluminium)	µg/L	5.98	34.1	11.8	12.1
Al, ikke-labilt	µg/L	<10*	<10	<10*	<50*
Al, labilt	µg/L	<10*	12	<10*	<56*
Al, reaktivt	µg/L	<10*	12	<10*	56*
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	0.78	0.37	0.58	0.58
As (Arsen)	µg/L	<0.5	<1	<0.5	<0.5
Ba (Barium)	µg/L	15	6.79	8.87	8.93
Ca (Kalsium)	mg/L	15	6.43	10.3	9.94
Cd (Kadmium)	µg/L	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05
Co (Kobolt)	µg/L	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05
Cr (Krom)	µg/L	<0.5	<1	<0.5	<0.5
Cu (Kopper)	µg/L	2.19	<2	<1	<1
Fe (Jern)	mg/L	0.0251	0.0943	0.0304	0.0333
Fosfat (PO4)	mg/L	<0.0120*	0.021	<0.0120	
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
K (Kalium)	mg/L	2	1.39	1.32	1.31
Klorid (Cl-)	mg/L	1	1.7	1	1.2
Konduktivitet	mS/m	10.6*	4.9	6.94*	7.3*
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	1.8	4.3	3	2.6
Mg (Magnesium)	mg/L	1.6	0.763	1.04	1.02
Mn (Mangan)	µg/L	5.38	4.9	2.34	2.27
Mo (Molybden)	µg/L	<0.5	<1	<0.5	<0.5
Na (Natrium)	mg/L	1.71	0.992	1.28	1.29
Ni (Nikkel)	µg/L	0.702	1.34	1.83	0.91
Nitrat (NO3)	mg/L	1.42*	<0.27	<0.13	0.29
P-total	mg/L	<0.0040*	0.0069*	0.006*	0.0033
Pb (Bly)	µg/L	<0.2	<0.4	<0.2	<0.2
Si (Silisium)	mg/L	3.8	2.06	2.42	2.85
Sulfat (SO4)	mg/L	6.8	0.54	5.02	6
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	0.4	0.18	0.2	0.15
Turbiditet	ZFn (NTU)	0.21*	2	0.17*	0.23*
U (Uran)	µg/L	0.124	0.0529	0.0771	0.0622
V (Vanadium)	µg/L	<0.05	<0.1	0.0702	0.1
Zn (Sink)	µg/L	4.7	<4	2.91	6.57
pH-verdi		7.7*	7.2	7.6*	7.5*

*Ikke akkreditert

6.6 Vedlegg 6: F7 Folla, Folshaugmoen (2024)

Tabell 6-14. Analyseresultater fra 2024 for prøvepunkt F7 Folla, Folshaugmoen.

Parameter	Enhet	Februar	Mai	August	Oktober
Sampling Date		2024-02-19	2024-05-05	2024-08-01	2024-10-27
Al (Aluminium)	µg/L	21.2	51.1	37.9	37.6
Al, ikke-labilt	µg/L	<10*	10	<10*	<50*
Al, labilt	µg/L	16*	<10	32*	<74*
Al, reaktivt	µg/L	16*	19	32*	74*
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	0.87	0.37	0.63	0.62
As (Arsen)	µg/L	<0.5	<1	<0.5	<0.5
Ba (Barium)	µg/L	24.1	8.16	12.3	11.8
Ca (Kalsium)	mg/L	18.1	7.01	12.3	11.8
Cd (Kadmium)	µg/L	0.135	<0.1	0.112	0.0953
Co (Kobolt)	µg/L	0.914	0.292	0.764	0.848
Cr (Krom)	µg/L	<0.5	<1	<0.5	<0.5
Cu (Kopper)	µg/L	20	13.5	21.4	23.4
Fe (Jern)	mg/L	0.11	0.18	0.104	0.0867
Fosfat (PO4)	mg/L	<0.0120*	0.019	<0.0120	
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
K (Kalium)	mg/L	2.1	1.42	1.4	1.42
Klorid (Cl-)	mg/L	2	1.7	1.3	1.4
Konduktivitet	mS/m	12.9*	5.2	8.47*	8.6*
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	1.6	4	3.2	2.7
Mg (Magnesium)	mg/L	2	0.838	1.32	1.31
Mn (Mangan)	µg/L	34	8.64	11.8	12.5
Mo (Molybden)	µg/L	<0.5	<1	<0.5	<0.5
Na (Natrium)	mg/L	1.89	0.977	1.32	1.35
Ni (Nikkel)	µg/L	1.34	1.81	2.28	1.44
Nitrat (NO3)	mg/L	0.979*	<0.27	<0.13	0.3
P-total	mg/L	<0.0040*	0.012*	0.0044*	0.006
Pb (Bly)	µg/L	<0.2	<0.4	<0.2	<0.2
Si (Silisium)	mg/L	3.8	2.03	2.48	2.91
Sulfat (SO4)	mg/L	11.2	4.9	8.82	11
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	0.41	0.22	0.18	0.18
Turbiditet	ZFn (NTU)	1.6*	3.7	1*	1.7*
U (Uran)	µg/L	0.144	0.0625	0.064	0.0699
V (Vanadium)	µg/L	<0.05	<0.1	<0.05	<0.05
Zn (Sink)	µg/L	49.4	14.3	26.3	30.9
pH-verdi		7.0*	7.1	7.6*	7.4*

*Ikke akkreditert

6.7 Vedlegg 7: Oversikt over registrerte bunndyr (2024)

	HØST 2024			
	F3	F4	F5	F7
Døgnfluer				
<i>Ameletus inopinatus</i>		56	4	
<i>Baetis muticus/B. niger</i>	5	4	20	
<i>Baetis rhodani</i>	3	6		2
<i>Baetis sp.</i>	58	375	1361	61
<i>Ephemerella aurivilli</i>			3	
<i>Ephemerella mucronata</i>		2		
Ephemerellidae (indet.)		4		
<i>Heptagenia dalecarlica</i>		5	9	
<i>Heptagenia sp.</i>		33	6	
Heptageniidae (indet.)			20	
Steinfluer				
<i>Amphinemura sp.</i>		60	41	
<i>Capnia pygmaea</i>	1			
<i>Capnia sp.</i>	114	388	55	116
<i>Capnopsis schilleri</i>	1		16	
<i>Diura nanseni</i>	10	11	19	23
<i>Isoperla sp.</i>		9	5	1
<i>Leuctra nigra</i>	1			
<i>Leuctra sp.</i>	2	17	17	1
<i>Nemoura sp.</i>			12	
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	2	2		1
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	4	9	12	38
Vårfluer				
<i>Agapetus sp.</i>		8	13	
<i>Apatania sp.</i>		26	60	
<i>Apatania wallengreni</i>			2	
<i>Arctopsyche ladogensis</i>		3	3	6
<i>Brachycentrus subnubilus</i>	1			
<i>Ecclisopteryx dalecarlica</i>		3		
<i>Hydropsyche newae</i>			3	
<i>Hydroptila sp.</i>		3	4	
<i>Ithytrichia lamellaris</i>				4
<i>Lepidostoma hirtum</i>			1	
Limnephilidae (indet.)	8	3	27	1
<i>Limnephilus fuscicornis</i>			1	
<i>Micrasema setiferum</i>	1		115	
<i>Oxyethira sp.</i>	4			
Polycentropidae (indet.)	1	4	9	2
<i>Potamophylax latipennis</i>	3	1	15	
<i>Potamophylax sp.</i>			2	
<i>Rhyacophila nubila</i>			4	2
<i>Rhyacophila sp.</i>	3	4	5	2
<i>Sericostoma personatum</i>			2	
<i>Silo pallipes</i>			1	

Biller

Dytiscidae (indet.)		1	2	
Elmidae (indet.)	2	9	28	
<i>Elmis aenea</i>		6	21	1
<i>Hydraena gracilis</i>			1	
<i>Hydraena sp.</i>	4		4	4

Nebbmunnere

Corixidae (indet.)		1		
--------------------	--	---	--	--

Snegler

<i>Gyraulus sp.</i>			1	
Lymnaeidae (indet.)	2		7	

Tovinger

Ceratopogonidae (indet.)	75		10	28
Chironomidae (indet.)	484	402	316	1112
<i>Dicranota sp.</i>	10	10	6	4
Empididae (indet.)			4	10
Limoniidae (indet.)		1	5	
Psychodidae (indet.)			14	
Simuliidae (indet.)		4	8	
Tipulidae (indet.)			5	

Øvrige

Acari (indet.)	2			
Nematoda (indet.)	8		8	8
Oligochaeta (indet.)	16	520	188	4
Ostracoda (indet.)	65	140	12	12

Totalt antall	890	2130	2507	1443
----------------------	------------	-------------	-------------	-------------

6.8 Vedlegg 8: Originale analyserapporter fra 2024



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2403541	Side	: 1 av 12
Kunde	: Norconsult Norge AS	Prosjekt	: Direktoratet for mineralforvaltning - Overvåkning av nedlagte gruver - Folldal
Kontakt	: A: 107925 Anja Bergersen	Prosjektnummer	: 52400794
Adresse	: Klæbuveien 127 B 7031 Trondheim Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: anja.bergersen@norconsult.com	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2024-02-21 11:43
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2024-02-21
Tilbuds- nummer	: OF211514	Dokumentdato	: 2024-02-28 15:09
		Antall prøver mottatt	: 5
		Antall prøver til analyse	: 5

Om rapporten

Detaljer og anmerkninger om analysemetoder er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Kommentarer

Prøve(r) NO2403541/002-005, metode W-AL-CFA - metode er ikke akkreditert i denne matriksen.

turbiditet, nitrat, konduktivitet, pH, PO4O: Tidssensitive parametere analyseres uakkreditert da tiden fra prøvetaking overstiger analysens krav. Dette kan påvirke analyseresultatet.

P-total: Uakkreditert på grunn av manglende konserverte flaske.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER



Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ----



Analyseresultater

Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

F1

NO2403541001

2024-02-19 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Oppløste elementer/metaller								
Si (Silisium)	18.2	± 2.10	mg/L	0.04	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
U (Uran)	7.57	± 0.98	µg/L	0.010	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	676	± 81.00	mg/L	0.02	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	5200	± 605.00	µg/L	10	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	140000	± 18100.00	µg/L	2.0	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<2	----	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	26.8	± 3.40	µg/L	0.20	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	110	± 14.00	mg/L	0.2	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	144	± 18.00	µg/L	0.050	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	1040	± 146.00	µg/L	0.050	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	317	± 44.00	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	54300	± 7150.00	µg/L	1.0	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	672	± 92.00	mg/L	0.0040	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2024-02-22	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	<5	----	mg/L	0.5	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	193	± 23.00	mg/L	0.09	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	5350	± 733.00	µg/L	0.20	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<2	----	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Na (Natrium)	22.2	± 2.70	mg/L	0.2	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	383	± 51.00	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<1	----	µg/L	0.20	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	22.6	± 3.20	µg/L	0.050	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	37400	± 5420.00	µg/L	2.0	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	18	± 2.00	mg/L	1	2024-02-21	W-CL-DA	NO	a
Sulfat som SO4 2-	3430	± 514.00	mg/L	0.7	2024-02-21	W-SO4-DA	NO	a
Fysikalsk								
Ledningsevne (konduktivitet)	393	----	mS/m	1.00	2024-02-21	W-CON-PCT	NO	*
Alkalinitet pH 4.5	<0.20	----	mmol/L	0.20	2024-02-21	W-ALK-SKAL	NO	a
pH-verdi	<4.0	----	-	4.0	2024-02-21	W-PH-PCT	NO	*
Temperatur	22	----	°C	1	2024-02-21	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	1000	----	FNU	0.100	2024-02-21	W-TUR-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Nitrat som NO3	0.120	----	mg/L	0.027	2024-02-27	W-NO3N-DA-CALC	NO	*
Total nitrogen (Tot-N)	0.13	± 0.04	mg/L	0.10	2024-02-22	W-NTOT-CL	PR	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
orto-Fosfat-P (filtrert)	0.54	----	mg/L	0.0040	2024-02-21	W-PO4O-SAN	NO	*
orto-Fosfat-PO4 (filtrert)	1.6	----	mg/L	0.0120	2024-02-21	W-PO4O-SAN	NO	*
P-total	0.57	----	mg/L	0.0040	2024-02-21	W-PTOT-SAN	NO	*
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	3.8	± 0.76	mg/L	0.1	2024-02-21	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev



Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F3			
				Prøvenummer lab		NO2403541002			
				Kundes prøvetakingsdato		2024-02-19 00:00			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Totale elementer/metaller									
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2024-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, labilt	26	----	µg/L	10	2024-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, reaktivt	26	± 8.00	µg/L	10	2024-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Oppløste elementer/metaller									
Si (Silisium)	3.94	± 0.46	mg/L	0.04	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
U (Uran)	0.107	± 0.02	µg/L	0.010	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.114	± 0.01	mg/L	0.02	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	21.4	± 2.50	µg/L	10	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Al (Aluminium)	31.2	± 6.80	µg/L	2.0	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ba (Barium)	15.0	± 1.90	µg/L	0.20	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ca (Kalsium)	16.6	± 2.10	mg/L	0.2	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Cd (Kadmium)	0.113	± 0.04	µg/L	0.050	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Co (Kobolt)	0.966	± 0.17	µg/L	0.050	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cu (Kopper)	22.2	± 2.90	µg/L	1.0	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.113	± 0.02	mg/L	0.0040	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2024-02-22	W-AFS-17V3a	LE	a ulev	
K (Kalium)	2.03	± 0.25	mg/L	0.5	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mg (Magnesium)	1.93	± 0.23	mg/L	0.09	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	20.9	± 2.90	µg/L	0.20	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Na (Natrium)	1.81	± 0.22	mg/L	0.2	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Ni (Nikkel)	1.27	± 0.35	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Zn (Sink)	48.5	± 7.10	µg/L	2.0	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	4	± 0.40	mg/L	1	2024-02-21	W-CL-DA	NO	a	
Sulfat som SO4 2-	15.6	± 2.40	mg/L	0.7	2024-02-21	W-SO4-DA	NO	a	
Fysikalsk									
Ledningsevne (konduktivitet)	11.4	----	mS/m	1.00	2024-02-21	W-CON-PCT	NO	*	
Alkalinitet pH 4.5	0.71	± 0.11	mmol/L	0.20	2024-02-21	W-ALK-SKAL	NO	a	
pH-verdi	7.4	----	-	4.0	2024-02-21	W-PH-PCT	NO	*	
Temperatur	22	----	°C	1	2024-02-21	W-PH-PCT	NO	*	
Turbiditet	2.1	----	FNU	0.100	2024-02-21	W-TUR-PCT	NO	*	
Næringsstoffer									
Nitrat som NO3	0.888	----	mg/L	0.027	2024-02-27	W-NO3N-DA-CALC	NO	*	
Total nitrogen (Tot-N)	0.34	± 0.10	mg/L	0.10	2024-02-22	W-NTOT-CL	PR	a ulev	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
orto-Fosfat-P (filtrert)	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2024-02-21	W-PO4O-SAN	NO	*
orto-Fosfat-PO4 (filtrert)	<0.0120	----	mg/L	0.0120	2024-02-21	W-PO4O-SAN	NO	*
P-total	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2024-02-21	W-PTOT-SAN	NO	*
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	1.8	± 0.50	mg/L	0.1	2024-02-21	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev



Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F4			
				Prøvenummer lab		NO2403541003			
				Kundes prøvetakingsdato		2024-02-19 00:00			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Totale elementer/metaller									
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2024-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, labilt	<10	----	µg/L	10	2024-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, reaktivt	<10	----	µg/L	10	2024-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Oppløste elementer/metaller									
Si (Silisium)	2.86	± 0.33	mg/L	0.04	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
U (Uran)	0.0694	± 0.02	µg/L	0.010	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.0244	± 0.0030	mg/L	0.02	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	<10	----	µg/L	10	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Al (Aluminium)	9.35	± 5.57	µg/L	2.0	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ba (Barium)	75.8	± 9.60	µg/L	0.20	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ca (Kalsium)	12.3	± 1.50	mg/L	0.2	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Co (Kobolt)	0.147	± 0.10	µg/L	0.050	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cu (Kopper)	4.11	± 0.57	µg/L	1.0	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.0235	± 0.0055	mg/L	0.0040	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2024-02-22	W-AFS-17V3a	LE	a ulev	
K (Kalium)	1.24	± 0.15	mg/L	0.5	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mg (Magnesium)	1.24	± 0.15	mg/L	0.09	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	7.04	± 1.09	µg/L	0.20	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Na (Natrium)	1.24	± 0.15	mg/L	0.2	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Ni (Nikkel)	0.652	± 0.31	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Zn (Sink)	12.7	± 2.00	µg/L	2.0	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	1	± 0.20	mg/L	1	2024-02-21	W-CL-DA	NO	a	
Sulfat som SO4 2-	6.2	± 1.00	mg/L	0.7	2024-02-21	W-SO4-DA	NO	a	
Fysikalsk									
Ledningsevne (konduktivitet)	8.45	----	mS/m	1.00	2024-02-21	W-CON-PCT	NO	*	
Alkalinitet pH 4.5	0.60	± 0.09	mmol/L	0.20	2024-02-21	W-ALK-SKAL	NO	a	
pH-verdi	7.4	----	-	4.0	2024-02-21	W-PH-PCT	NO	*	
Temperatur	22	----	°C	1	2024-02-21	W-PH-PCT	NO	*	
Turbiditet	1.8	----	FNU	0.100	2024-02-21	W-TUR-PCT	NO	*	
Næringsstoffer									
Nitrat som NO3	0.611	----	mg/L	0.027	2024-02-27	W-NO3N-DA-CALC	NO	*	
Total nitrogen (Tot-N)	0.28	± 0.08	mg/L	0.10	2024-02-22	W-NTOT-CL	PR	a ulev	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
orto-Fosfat-P (filtrert)	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2024-02-21	W-PO4O-SAN	NO	*
orto-Fosfat-PO4 (filtrert)	<0.0120	----	mg/L	0.0120	2024-02-21	W-PO4O-SAN	NO	*
P-total	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2024-02-21	W-PTOT-SAN	NO	*
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	1.2	± 0.50	mg/L	0.1	2024-02-21	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev



Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F5			
				Prøvenummer lab		NO2403541004			
				Kundes prøvetakingsdato		2024-02-19 00:00			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Totale elementer/metaller									
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2024-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, labilt	<10	----	µg/L	10	2024-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, reaktivt	<10	----	µg/L	10	2024-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Oppløste elementer/metaller									
Si (Silisium)	3.80	± 0.44	mg/L	0.04	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
U (Uran)	0.124	± 0.02	µg/L	0.010	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.0244	± 0.0030	mg/L	0.02	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	<10	----	µg/L	10	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Al (Aluminium)	5.98	± 5.49	µg/L	2.0	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ba (Barium)	15.0	± 1.90	µg/L	0.20	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ca (Kalsium)	15.0	± 1.90	mg/L	0.2	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Co (Kobolt)	<0.05	----	µg/L	0.050	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cu (Kopper)	2.19	± 0.34	µg/L	1.0	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.0251	± 0.0057	mg/L	0.0040	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2024-02-22	W-AFS-17V3a	LE	a ulev	
K (Kalium)	2.00	± 0.24	mg/L	0.5	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mg (Magnesium)	1.60	± 0.19	mg/L	0.09	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	5.38	± 0.89	µg/L	0.20	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Na (Natrium)	1.71	± 0.21	mg/L	0.2	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Ni (Nikkel)	0.702	± 0.32	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Zn (Sink)	4.70	± 1.11	µg/L	2.0	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	1	± 0.20	mg/L	1	2024-02-21	W-CL-DA	NO	a	
Sulfat som SO4 2-	6.8	± 1.10	mg/L	0.7	2024-02-21	W-SO4-DA	NO	a	
Fysikalsk									
Ledningsevne (konduktivitet)	10.6	----	mS/m	1.00	2024-02-21	W-CON-PCT	NO	*	
Alkalinitet pH 4.5	0.78	± 0.12	mmol/L	0.20	2024-02-21	W-ALK-SKAL	NO	a	
pH-verdi	7.7	----	-	4.0	2024-02-21	W-PH-PCT	NO	*	
Temperatur	22	----	°C	1	2024-02-21	W-PH-PCT	NO	*	
Turbiditet	0.21	----	FNU	0.100	2024-02-21	W-TUR-PCT	NO	*	
Næringsstoffer									
Nitrat som NO3	1.42	----	mg/L	0.027	2024-02-27	W-NO3N-DA-CALC	NO	*	
Total nitrogen (Tot-N)	0.40	± 0.12	mg/L	0.10	2024-02-22	W-NTOT-CL	PR	a ulev	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
orto-Fosfat-P (filtrert)	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2024-02-21	W-PO4O-SAN	NO	*
orto-Fosfat-PO4 (filtrert)	<0.0120	----	mg/L	0.0120	2024-02-21	W-PO4O-SAN	NO	*
P-total	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2024-02-21	W-PTOT-SAN	NO	*
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	1.8	± 0.50	mg/L	0.1	2024-02-21	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev



Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F7			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
				NO2403541005					
				2024-02-19 00:00					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Totale elementer/metaller									
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2024-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, labilt	16	----	µg/L	10	2024-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, reaktivt	16	± 7.00	µg/L	10	2024-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Oppløste elementer/metaller									
Si (Silisium)	3.80	± 0.44	mg/L	0.04	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
U (Uran)	0.144	± 0.02	µg/L	0.010	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.104	± 0.01	mg/L	0.02	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	32.9	± 3.80	µg/L	10	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Al (Aluminium)	21.2	± 6.10	µg/L	2.0	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ba (Barium)	24.1	± 3.00	µg/L	0.20	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ca (Kalsium)	18.1	± 2.30	mg/L	0.2	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Cd (Kadmium)	0.135	± 0.04	µg/L	0.050	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Co (Kobolt)	0.914	± 0.16	µg/L	0.050	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cu (Kopper)	20.0	± 2.60	µg/L	1.0	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.110	± 0.02	mg/L	0.0040	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2024-02-22	W-AFS-17V3a	LE	a ulev	
K (Kalium)	2.10	± 0.26	mg/L	0.5	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mg (Magnesium)	2.00	± 0.24	mg/L	0.09	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	34.0	± 4.70	µg/L	0.20	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Na (Natrium)	1.89	± 0.23	mg/L	0.2	2024-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev	
Ni (Nikkel)	1.34	± 0.35	µg/L	0.50	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Zn (Sink)	49.4	± 7.20	µg/L	2.0	2024-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	2	± 0.30	mg/L	1	2024-02-21	W-CL-DA	NO	a	
Sulfat som SO4 2-	11.2	± 1.70	mg/L	0.7	2024-02-21	W-SO4-DA	NO	a	
Fysikalsk									
Ledningsevne (konduktivitet)	12.9	----	mS/m	1.00	2024-02-21	W-CON-PCT	NO	*	
Alkalinitet pH 4.5	0.87	± 0.13	mmol/L	0.20	2024-02-21	W-ALK-SKAL	NO	a	
pH-verdi	7.0	----	-	4.0	2024-02-21	W-PH-PCT	NO	*	
Temperatur	22	----	°C	1	2024-02-21	W-PH-PCT	NO	*	
Turbiditet	1.6	----	FNU	0.100	2024-02-21	W-TUR-PCT	NO	*	
Næringsstoffer									
Nitrat som NO3	0.979	----	mg/L	0.027	2024-02-27	W-NO3N-DA-CALC	NO	*	
Total nitrogen (Tot-N)	0.41	± 0.12	mg/L	0.10	2024-02-22	W-NTOT-CL	PR	a ulev	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
orto-Fosfat-P (filtrert)	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2024-02-21	W-PO4O-SAN	NO	*
orto-Fosfat-PO4 (filtrert)	<0.0120	----	mg/L	0.0120	2024-02-21	W-PO4O-SAN	NO	*
P-total	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2024-02-21	W-PTOT-SAN	NO	*
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	1.6	± 0.50	mg/L	0.1	2024-02-21	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
W-AES-1B	Bestemmelse av metaller i avløpsvann ved ICP-AES iht SS-EN ISO 11885:2009 og US EPA Method 200.7:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100 ml i forkant av analyse. Dette gjelder ikke allerede surgjorte prøver. Ingen oppslutning.
W-AFS-17V3a	Bestemmelse av kvikksølv (Hg) i avløpsvann ved AFS iht SS-EN ISO 17852:2008. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre pr 100ml prøve i forkant av analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort. Ingen oppslutning.
W-SFMS-5D	Bestemmelse av metaller i urent vann ved ICP-SFMS iht SS-EN ISO 17294-2:2016 og US EPA Method 200.8:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100ml før analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort ved ankomst lab. Ingen oppslutning.
W-DOC (6260.10)	Analyse av løst organisk karbon, DOC. Metode: DS/EN 1484:1997. Relativ måleusikkerhet: 20%
W-AL-CFA	CZ_SOP_D06_07_101 (company metode SKALAR) Bestemmelse av reaktiv og ikke-labil aluminium ved continuous flow analysis (CFA) spektrofotometrisk og bestemmelse av labilt aluminium ved utregning fra målte verdier.
W-ALK-SKAL	Bestemmelse av total alkalinitet (TALK) i rent vann, bassengvann, avløpsvann og sjøvann, som sluttpunktdetektering ved pH 4.5, i hht. ISO 9963-1:1994(metode 5.3.1).
W-CL-DA	Discrete analyser, fotometrisk deteksjon iht ISO 15923-1
W-CON-PCT	Bestemmelse av konduktivitet (ledningsevne) i rentvann, sjøvann og avløpsvann ihht. NS-EN 27888.
W-NO3N-DA-CALC	Discrete analyser, fotometrisk deteksjon iht ISO 15923-1. Beregnede verdier basert på andre analyser.
W-PH-PCT	Bestemmelse av pH i rentvann, bassengvann og avløpsvann ihht. NS-EN ISO 10523:2012. Sjøvann basert på NS-EN ISO 10523:2012.
W-PO4O-SAN	Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat (filtrert) i rentvann, avløpsvann og sjøvann, som absorbanse ved 880 nm, ihht. ISO 15681-2 (2018).
W-PTOT-SAN	Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat (filtrert) i rentvann, avløpsvann og sjøvann, som absorbanse ved 880 nm, ihht. ISO 15681-2 (2018).
W-SO4-DA	Bestemmelse av sulfat i rent vann og avløpsvann, som absorbanse ved 540nm, ihht. ISO 15923-1 (2013).
W-TUR-PCT	Bestemmelse av turbiditet i rentvann, badebassengvann, avløpsvann og sjøvann ihht NS-EN ISO 7027-1:2016.
W-NTOT-CL	CZ_SOP_D06_02_094.A (CSN EN 12260) Determination of bound nitrogen (TNb) after oxidation to nitrogen oxides by chemiluminescence detection.



Noter: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

***** = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Utførende lab

	Utførende lab
CS	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa 470 01
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75
NO	Analysene er utført av: ALS Laboratory Group avd. Oslo, Drammensveien 264 Oslo Norge 0283
PR	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00



Dette analysertifikatet erstatter tidligere sertifikat med samme nummer

ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2410052	Side	: 1 av 12
Endring	: 1		
Kunde	: Norconsult Norge AS	Prosjekt	: Direktoratet for mineralforvaltning - Overvåkning av nedlagte gruver - Follidal
Kontakt	: A: 107925 Anja Bergensen	Prosjektnummer	: 52400794
Adresse	: Klæbuveien 127 B 7031 Trondheim Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: anja.bergensen@norconsult.com	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2024-05-08 10:12
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2024-05-08
Tilbuds- nummer	: OF211514	Dokumentdato	: 2024-06-18 13:22
		Antall prøver mottatt	: 5
		Antall prøver til analyse	: 5

Om rapporten

Detaljer og anmerkninger om analysemetoder er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Kommentarer

Prøve(r) NO2410052/002-005, metode W-AL-CFA - Metode er ikke akkreditert i denne matriksen.

Prøve(r) NO2410052/001, metode W-NO3-SPC - Rapporteringrense økt på grunn av matriksinterferens.

Revidert rapport - Reanalyse av sulfat gir nytt resultat for prøve 001.

Prøve(r) NO2410052/001, metode W-SO4(6211.10) - På grunn av prøvens farge og matriksinterferens er prøven reanalyser for SO4 med filtrering og nytt resultat rapporteres.

P-tot: Uakkreditert på grunn av manglende konserverte flaske.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER



Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ----

Dokumentdato
Side
Ordrenummer
Kunde

: 2024-06-18 13:22
: 2 av 12
: NO2410052 Endring 1
: Norconsult Norge AS



Analyseresultater

Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn
Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

F1	
NO2410052001	
2024-05-05 00:00	

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Filtrering	Ja	----	Ja/Nei	-	2024-06-18	W-FILTRATION (-255.00)	DK	*
Oppløste elementer/metaller								
Si (Silisium)	18.5	± 2.20	mg/L	0.04	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev
U (Uran)	5.87	± 0.76	µg/L	0.010	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	523	± 63.00	mg/L	0.02	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	4190	± 487.00	µg/L	10	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	106000	± 13600.00	µg/L	2.0	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<2	----	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	13.1	± 1.70	µg/L	0.20	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	108	± 14.00	mg/L	0.2	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	115	± 14.00	µg/L	0.050	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	783	± 110.00	µg/L	0.050	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	230	± 32.00	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	29100	± 3830.00	µg/L	1.0	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	458	± 63.00	mg/L	0.0040	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2024-05-10	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	<5	----	mg/L	0.5	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	141	± 17.00	mg/L	0.09	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	3880	± 532.00	µg/L	0.20	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<2	----	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Na (Natrium)	6.62	± 0.80	mg/L	0.2	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	294	± 39.00	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<1	----	µg/L	0.20	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	20.5	± 2.90	µg/L	0.050	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	24400	± 3540.00	µg/L	2.0	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	1.8	± 5.00	mg/L	0.5	2024-05-10	W-CL (7125.10)	DK	a ulev
Sulfat som SO4	1700	± 255.00	mg/L	0.5	2024-05-08	W-SO4f (6211.25)	DK	a ulev
Fysikalsk								
Alkalinitet pH 4.5	<0.050	----	mmol/L	0.05	2024-05-10	W-ALKAL (7150.30)	DK	a ulev
Ledningsevne (konduktivitet)	290	± 43.50	mS/m	1.5	2024-05-10	W-CON (6040.09)	DK	a ulev
pH	2.7	± 0.27	pH	0.1	2024-05-10	W-PH (6050.06)	DK	a ulev
Turbiditet	1900	± 285.00	FNU	0.05	2024-05-10	W-TURB (6030.11)	DK	a ulev
Næringsstoffer								
Nitrat (NO3)	<1.32	----	mg/L	0.27	2024-05-15	W-NO3-SPC	PR	a ulev

Dokumentdato : 2024-06-18 13:22

Side : 3 av 12

Ordrenummer : NO2410052 Endring 1

Kunde : Norconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
Nitrat-N (NO3-N)	<0.300	----	mg/L	0.060	2024-05-15	W-NO3-SPC	PR	a ulev
Total nitrogen (Tot-N)	0.15	± 0.04	mg/L	0.10	2024-05-15	W-NTOT-CL	PR	a ulev
orto-Fosfat-P (filtrert)	0.16	± 0.02	mg/L	0.0040	2024-05-08	W-PO4O-SAN	NO	a
orto-Fosfat-PO4 (filtrert)	0.48	----	mg/L	0.0120	2024-05-08	W-PO4O-SAN	NO	a
P-total	0.33	----	mg/L	0.0040	2024-05-08	W-PTOT-SAN	NO	*
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	3.8	± 0.76	mg/L	0.1	2024-05-08	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2024-06-18 13:22
Side : 4 av 12
Ordrenummer : NO2410052 Endring 1
Kunde : Norconsult Norge AS



Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F3			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
				NO2410052002					
				2024-05-05 00:00					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Totale elementer/metaller									
Al, ikke-labilt	13	± 7.00	µg/L	10	2024-05-17	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, labilt	<10	----	µg/L	10	2024-05-17	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, reaktivt	20	± 7.00	µg/L	10	2024-05-17	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Oppløste elementer/metaller									
Si (Silisium)	2.04	± 0.24	mg/L	0.04	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
U (Uran)	0.0514	± 0.02	µg/L	0.010	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.200	± 0.02	mg/L	0.02	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	<10	----	µg/L	10	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Al (Aluminium)	49.8	± 8.40	µg/L	2.0	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
As (Arsen)	<1	----	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ba (Barium)	6.75	± 0.86	µg/L	0.20	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ca (Kalsium)	6.67	± 0.83	mg/L	0.2	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.1	----	µg/L	0.050	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Co (Kobolt)	0.446	± 0.12	µg/L	0.050	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cr (Krom)	<1	----	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cu (Kopper)	13.2	± 1.80	µg/L	1.0	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.192	± 0.03	mg/L	0.0040	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2024-05-10	W-AFS-17V3a	LE	a ulev	
K (Kalium)	1.41	± 0.17	mg/L	0.5	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mg (Magnesium)	0.817	± 0.10	mg/L	0.09	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	7.29	± 1.12	µg/L	0.20	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Mo (Molybden)	<1	----	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Na (Natrium)	1.02	± 0.12	mg/L	0.2	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Ni (Nikkel)	1.85	± 0.39	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Pb (Bly)	<0.4	----	µg/L	0.20	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
V (Vanadium)	<0.1	----	µg/L	0.050	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Zn (Sink)	14.5	± 2.30	µg/L	2.0	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	2.1	± 5.00	mg/L	0.5	2024-05-10	W-CL (7125.10)	DK	a ulev	
Sulfat (SO4)	4.4	± 5.00	mg/L	0.5	2024-05-10	W-SO4 (6211.10)	DK	a ulev	
Fysikalsk									
Alkalinitet pH 4.5	0.37	± 0.06	mmol/L	0.05	2024-05-10	W-ALKAL (7150.30)	DK	a ulev	
Ledningsevne (konduktivitet)	5.1	± 5.00	mS/m	1.5	2024-05-10	W-CON (6040.09)	DK	a ulev	
pH	7.2	± 0.72	pH	0.1	2024-05-10	W-PH (6050.06)	DK	a ulev	
Turbiditet	3.5	± 0.53	FNU	0.05	2024-05-10	W-TURB (6030.11)	DK	a ulev	
Næringsstoffer									
Nitrat (NO3)	<0.27	----	mg/L	0.27	2024-05-15	W-NO3-SPC	PR	a ulev	
Nitrat-N (NO3-N)	<0.060	----	mg/L	0.060	2024-05-15	W-NO3-SPC	PR	a ulev	
Total nitrogen (Tot-N)	0.20	± 0.06	mg/L	0.10	2024-05-15	W-NTOT-CL	PR	a ulev	

Dokumentdato
Side
Ordrenummer
Kunde

: 2024-06-18 13:22
: 5 av 12
: NO2410052 Endring 1
: Norconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
orto-Fosfat-P (filtrert)	0.0052	± 0.0020	mg/L	0.0040	2024-05-08	W-PO4O-SAN	NO	a
orto-Fosfat-PO4 (filtrert)	0.016	----	mg/L	0.0120	2024-05-08	W-PO4O-SAN	NO	a
P-total	0.014	----	mg/L	0.0040	2024-05-08	W-PTOT-SAN	NO	*
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	4.4	± 0.88	mg/L	0.1	2024-05-08	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev

Dokumentdato
Side
Ordrenummer
Kunde

: 2024-06-18 13:22
: 6 av 12
: NO2410052 Endring 1
: Norconsult Norge AS



Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F4			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
				NO2410052003					
				2024-05-05 00:00					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Totale elementer/metaller									
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2024-05-17	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, labilt	15	----	µg/L	10	2024-05-17	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, reaktivt	15	± 7.00	µg/L	10	2024-05-17	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Oppløste elementer/metaller									
Si (Silisium)	1.52	± 0.18	mg/L	0.04	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
U (Uran)	0.0494	± 0.02	µg/L	0.010	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.103	± 0.01	mg/L	0.02	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	<10	----	µg/L	10	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Al (Aluminium)	37.6	± 7.30	µg/L	2.0	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
As (Arsen)	<1	----	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ba (Barium)	33.6	± 4.20	µg/L	0.20	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ca (Kalsium)	5.73	± 0.72	mg/L	0.2	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.1	----	µg/L	0.050	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Co (Kobolt)	0.130	± 0.10	µg/L	0.050	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cr (Krom)	<1	----	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cu (Kopper)	5.12	± 0.70	µg/L	1.0	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.101	± 0.02	mg/L	0.0040	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2024-05-10	W-AFS-17V3a	LE	a ulev	
K (Kalium)	0.957	± 0.12	mg/L	0.5	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mg (Magnesium)	0.630	± 0.08	mg/L	0.09	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	9.34	± 1.38	µg/L	0.20	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Mo (Molybden)	<1	----	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Na (Natrium)	0.694	± 0.09	mg/L	0.2	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Ni (Nikkel)	<1	----	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Pb (Bly)	<0.4	----	µg/L	0.20	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
V (Vanadium)	0.149	± 0.04	µg/L	0.050	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Zn (Sink)	4.32	± 1.08	µg/L	2.0	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	1.9	± 5.00	mg/L	0.5	2024-05-10	W-CL (7125.10)	DK	a ulev	
Sulfat (SO4)	1.0	± 5.00	mg/L	0.5	2024-05-10	W-SO4 (6211.10)	DK	a ulev	
Fysikalsk									
Alkalinitet pH 4.5	0.32	± 0.05	mmol/L	0.05	2024-05-10	W-ALKAL (7150.30)	DK	a ulev	
Ledningsevne (konduktivitet)	4.3	± 5.00	mS/m	1.5	2024-05-10	W-CON (6040.09)	DK	a ulev	
pH	7.2	± 0.72	pH	0.1	2024-05-10	W-PH (6050.06)	DK	a ulev	
Turbiditet	1.8	± 0.27	FNU	0.05	2024-05-10	W-TURB (6030.11)	DK	a ulev	
Næringsstoffer									
Nitrat (NO3)	<0.27	----	mg/L	0.27	2024-05-15	W-NO3-SPC	PR	a ulev	
Nitrat-N (NO3-N)	<0.060	----	mg/L	0.060	2024-05-15	W-NO3-SPC	PR	a ulev	
Total nitrogen (Tot-N)	0.16	± 0.05	mg/L	0.10	2024-05-15	W-NTOT-CL	PR	a ulev	

Dokumentdato
Side
Ordrenummer
Kunde

: 2024-06-18 13:22
: 7 av 12
: NO2410052 Endring 1
: Norconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
orto-Fosfat-P (filtrert)	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2024-05-08	W-PO4O-SAN	NO	a
orto-Fosfat-PO4 (filtrert)	<0.0120	----	mg/L	0.0120	2024-05-08	W-PO4O-SAN	NO	a
P-total	0.0077	----	mg/L	0.0040	2024-05-08	W-PTOT-SAN	NO	*
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	4.0	± 0.80	mg/L	0.1	2024-05-08	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2024-06-18 13:22
Side : 8 av 12
Ordrenummer : NO2410052 Endring 1
Kunde : Norconsult Norge AS



Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F5			
				Prøvenummer lab		NO2410052004			
				Kundes prøvetakingsdato		2024-05-05 00:00			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Totale elementer/metaller									
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2024-05-17	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, labilt	12	----	µg/L	10	2024-05-17	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, reaktivt	12	± 7.00	µg/L	10	2024-05-17	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Oppløste elementer/metaller									
Si (Silisium)	2.06	± 0.24	mg/L	0.04	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
U (Uran)	0.0529	± 0.02	µg/L	0.010	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.0982	± 0.01	mg/L	0.02	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	<10	----	µg/L	10	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Al (Aluminium)	34.1	± 7.00	µg/L	2.0	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
As (Arsen)	<1	----	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ba (Barium)	6.79	± 0.86	µg/L	0.20	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ca (Kalsium)	6.43	± 0.80	mg/L	0.2	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.1	----	µg/L	0.050	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Co (Kobolt)	<0.1	----	µg/L	0.050	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cr (Krom)	<1	----	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cu (Kopper)	<2	----	µg/L	1.0	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.0943	± 0.01	mg/L	0.0040	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2024-05-10	W-AFS-17V3a	LE	a ulev	
K (Kalium)	1.39	± 0.17	mg/L	0.5	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mg (Magnesium)	0.763	± 0.09	mg/L	0.09	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	4.90	± 0.84	µg/L	0.20	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Mo (Molybden)	<1	----	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Na (Natrium)	0.992	± 0.12	mg/L	0.2	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Ni (Nikkel)	1.34	± 0.35	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Pb (Bly)	<0.4	----	µg/L	0.20	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
V (Vanadium)	<0.1	----	µg/L	0.050	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Zn (Sink)	<4	----	µg/L	2.0	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	1.7	± 5.00	mg/L	0.5	2024-05-10	W-CL (7125.10)	DK	a ulev	
Sulfat (SO4)	0.54	± 5.00	mg/L	0.5	2024-05-10	W-SO4 (6211.10)	DK	a ulev	
Fysikalsk									
Alkalinitet pH 4.5	0.37	± 0.06	mmol/L	0.05	2024-05-10	W-ALKAL (7150.30)	DK	a ulev	
Ledningsevne (konduktivitet)	4.9	± 5.00	mS/m	1.5	2024-05-10	W-CON (6040.09)	DK	a ulev	
pH	7.2	± 0.72	pH	0.1	2024-05-10	W-PH (6050.06)	DK	a ulev	
Turbiditet	2.0	± 0.30	FNU	0.05	2024-05-10	W-TURB (6030.11)	DK	a ulev	
Næringsstoffer									
Nitrat (NO3)	<0.27	----	mg/L	0.27	2024-05-15	W-NO3-SPC	PR	a ulev	
Nitrat-N (NO3-N)	<0.060	----	mg/L	0.060	2024-05-15	W-NO3-SPC	PR	a ulev	
Total nitrogen (Tot-N)	0.18	± 0.05	mg/L	0.10	2024-05-15	W-NTOT-CL	PR	a ulev	

Dokumentdato : 2024-06-18 13:22

Side : 9 av 12

Ordrenummer : NO2410052 Endring 1

Kunde : Norconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
orto-Fosfat-P (filtrert)	0.0069	± 0.0021	mg/L	0.0040	2024-05-08	W-PO4O-SAN	NO	a
orto-Fosfat-PO4 (filtrert)	0.021	----	mg/L	0.0120	2024-05-08	W-PO4O-SAN	NO	a
P-total	0.0069	----	mg/L	0.0040	2024-05-08	W-PTOT-SAN	NO	*
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	4.3	± 0.86	mg/L	0.1	2024-05-08	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev

Dokumentdato
Side
Ordrenummer
Kunde

: 2024-06-18 13:22
: 10 av 12
: NO2410052 Endring 1
: Norconsult Norge AS



Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F7			
				Prøvenummer lab		NO2410052005			
				Kundes prøvetakingsdato		2024-05-05 00:00			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Totale elementer/metaller									
Al, ikke-labilt	10	± 7.00	µg/L	10	2024-05-17	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, labilt	<10	----	µg/L	10	2024-05-17	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, reaktivt	19	± 7.00	µg/L	10	2024-05-17	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Oppløste elementer/metaller									
Si (Silisium)	2.03	± 0.24	mg/L	0.04	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
U (Uran)	0.0625	± 0.02	µg/L	0.010	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.186	± 0.02	mg/L	0.02	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	<10	----	µg/L	10	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Al (Aluminium)	51.1	± 8.50	µg/L	2.0	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
As (Arsen)	<1	----	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ba (Barium)	8.16	± 1.04	µg/L	0.20	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ca (Kalsium)	7.01	± 0.87	mg/L	0.2	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.1	----	µg/L	0.050	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Co (Kobolt)	0.292	± 0.11	µg/L	0.050	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cr (Krom)	<1	----	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cu (Kopper)	13.5	± 1.80	µg/L	1.0	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.180	± 0.03	mg/L	0.0040	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2024-05-10	W-AFS-17V3a	LE	a ulev	
K (Kalium)	1.42	± 0.17	mg/L	0.5	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mg (Magnesium)	0.838	± 0.10	mg/L	0.09	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	8.64	± 1.29	µg/L	0.20	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Mo (Molybden)	<1	----	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Na (Natrium)	0.977	± 0.12	mg/L	0.2	2024-05-10	W-AES-1B	LE	a ulev	
Ni (Nikkel)	1.81	± 0.39	µg/L	0.50	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Pb (Bly)	<0.4	----	µg/L	0.20	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
V (Vanadium)	<0.1	----	µg/L	0.050	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Zn (Sink)	14.3	± 2.30	µg/L	2.0	2024-05-10	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	1.7	± 5.00	mg/L	0.5	2024-05-10	W-CL (7125.10)	DK	a ulev	
Sulfat (SO4)	4.9	± 5.00	mg/L	0.5	2024-05-10	W-SO4 (6211.10)	DK	a ulev	
Fysikalsk									
Alkalinitet pH 4.5	0.37	± 0.06	mmol/L	0.05	2024-05-10	W-ALKAL (7150.30)	DK	a ulev	
Ledningsevne (konduktivitet)	5.2	± 5.00	mS/m	1.5	2024-05-10	W-CON (6040.09)	DK	a ulev	
pH	7.1	± 0.71	pH	0.1	2024-05-10	W-PH (6050.06)	DK	a ulev	
Turbiditet	3.7	± 0.56	FNU	0.05	2024-05-10	W-TURB (6030.11)	DK	a ulev	
Næringsstoffer									
Nitrat (NO3)	<0.27	----	mg/L	0.27	2024-05-15	W-NO3-SPC	PR	a ulev	
Nitrat-N (NO3-N)	<0.060	----	mg/L	0.060	2024-05-15	W-NO3-SPC	PR	a ulev	
Total nitrogen (Tot-N)	0.22	± 0.07	mg/L	0.10	2024-05-15	W-NTOT-CL	PR	a ulev	

Dokumentdato : 2024-06-18 13:22
Side : 11 av 12
Ordrenummer : NO2410052 Endring 1
Kunde : Norconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
orto-Fosfat-P (filtrert)	0.0062	± 0.0020	mg/L	0.0040	2024-05-08	W-PO4O-SAN	NO	a
orto-Fosfat-PO4 (filtrert)	0.019	----	mg/L	0.0120	2024-05-08	W-PO4O-SAN	NO	a
P-total	0.012	----	mg/L	0.0040	2024-05-08	W-PTOT-SAN	NO	*
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	4.0	± 0.80	mg/L	0.1	2024-05-08	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
W-AES-1B	Bestemmelse av metaller i avløpsvann ved ICP-AES iht SS-EN ISO 11885:2009 og US EPA Method 200.7:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100 ml i forkant av analyse. Dette gjelder ikke allerede surgjorte prøver. Ingen oppslutning.
W-AFS-17V3a	Bestemmelse av kvikksølv (Hg) i avløpsvann ved AFS iht SS-EN ISO 17852:2008. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre pr 100ml prøve i forkant av analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort. Ingen oppslutning.
W-SFMS-5D	Bestemmelse av metaller i urent vann ved ICP-SFMS iht SS-EN ISO 17294-2:2016 og US EPA Method 200.8:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100ml før analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort ved ankomst lab. Ingen oppslutning.
W-ALKAL (7150.30)	Bestemmelse av alkalinitet i vann ved potensiometrisk titrering. DS/EN ISO 9963-1:1994. Realtiv måleusikkerhet: 15%. Metode:
W-CL (7125.10)	Klorid i vann ved spektrofotometri. DS/ISO 15923:2013 Måleusikkerhet: 15% Metode:
W-CON (6040.09)	Ledningsevne i vann. DS/EN 27888:2003. Relativ måleusikkerhet: 15% Metode:
W-DOC (6260.10)	Analyse av løst organisk karbon, DOC. DS/EN 1484:1997. Relativ måleusikkerhet: 20% Metode:
*W-FILTRATION (-255.00)	Filtrering av prøve
W-PH (6050.06)	B e s t e m m e l s e a v p H i v a n n . Metode: ISO 10523. Relativ måleusikkerhet: 10%
W-SO4 (6211.10)	Fotometrisk bestemmelse av Sulfat (SO42-) i vann. DS/ISO 15923:2013 Måleusikkerhet: 15% Metode:
W-SO4f (6211.25)	F o t o m e t r i s k b e s t e m m e l s e a v s u l f a t i v a n n . Method: DS/ISO 15923:2013. måleusikkerhet: 15%, måleusikkerhet: 5 mg/l. Relative Absolute Filtrert før analyse.
W-TURB (6030.11)	A n a l y s e a v t u r b i d i t e t . Metode: ISO 7027. Relativ måleusikkerhet: 15%
W-AL-CFA	CZ_SOP_D06_07_101 (company metode SKALAR) Bestemmelse av reaktiv og ikke-labil aluminium ved continuous flow analysis (CFA) spektrofotometrisk og bestemmelse av labilt aluminium ved utregning fra målte verdier.
W-PO4O-SAN	Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat (filtrert) i rentvann, avløpsvann og sjøvann, som absorbanse ved 880 nm, ihht. ISO 15681-2 (2018).
W-PTOT-SAN	Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat (filtrert) i rentvann, avløpsvann og sjøvann, som absorbanse ved 880 nm, ihht. ISO 15681-2 (2018).
W-NO3-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (CSN EN ISO 11732, CSN EN ISO 13395, SM 4500-NO2(-), SM 4500-NO3(-)) Bestemmelse av nitritt sum og sum av nitritt og nitrat nitrogen ved diskret spektrofotometri og ved utregning fra målte verdier.
W-NTOT-CL	CZ_SOP_D06_02_094.A (CSN EN 12260) Determination of bound nitrogen (TNb) after oxidation to nitrogen oxides by chemiluminescence detection.

Dokumentdato : 2024-06-18 13:22
Side : 12 av 12
Ordrenummer : NO2410052 Endring 1
Kunde : Norconsult Norge AS



Noter: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Utførende lab

	Utførende lab
CS	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa 470 01
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75
NO	Analysene er utført av: ALS Laboratory Group avd. Oslo, Drammensveien 264 Oslo Norge 0283
PR	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2417124	Side	: 1 av 12
Kunde	: Norconsult Norge AS	Prosjekt	: Direktoratet for mineralforvaltning - Overvåkning av nedlagte gruver - Folldal
Kontakt	: 107925 Anja Bergersen	Prosjektnummer	: 52400794//107925
Adresse	: Klæbuveien 127 B 7031 Trondheim Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: Anja.Bergersen@norconsult.com	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2024-08-05 10:05
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2024-08-05
Tilbuds- nummer	: OF211514	Dokumentdato	: 2024-08-14 13:12
		Antall prøver mottatt	: 5
		Antall prøver til analyse	: 5

Om rapporten

Detaljer og anmerkninger om analysemetoder er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Kommentarer

Eksempel (r) NO2417124/002-005, metode W-AL-CFA - metode er ikke akkreditert i denne matriksen.

pH, konduktivitet, turbiditet: Tidssensitive parametere analyseres uakkreditert da tiden fra prøvetaking overstiger analysens krav.

Dette kan påvirke analyseresultatet.

p-tot: Uakkreditert på grunn av manglende konserverte flaske.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER



Laboratorium	: ALS Laboratory Group Norway AS	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ----



Analyseresultater

Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn
Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

F1
NO2417124001
2024-08-01 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Oppløste elementer/metaller								
Si (Silisium)	31.8	± 3.70	mg/L	0.04	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev
U (Uran)	10.7	± 1.40	µg/L	0.010	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	592	± 71.00	mg/L	0.02	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	5980	± 695.00	µg/L	10	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	155000	± 20000.00	µg/L	2.0	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	5.27	± 0.65	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	20.1	± 2.50	µg/L	0.20	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	180	± 22.00	mg/L	0.2	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	135	± 17.00	µg/L	0.050	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	1250	± 176.00	µg/L	0.050	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	415	± 58.00	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	56700	± 7460.00	µg/L	1.0	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	575	± 79.00	mg/L	0.0040	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.020	2024-08-07	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	<5	----	mg/L	0.5	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	189	± 22.00	mg/L	0.09	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	6100	± 836.00	µg/L	0.20	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<5	----	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Na (Natrium)	7.20	± 0.87	mg/L	0.2	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	493	± 66.00	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	2.99	± 0.37	µg/L	0.20	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	3.76	± 0.53	µg/L	0.050	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	38200	± 5530.00	µg/L	2.0	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	6.3	± 5.00	mg/L	0.5	2024-08-06	W-CL (7125.10)	DK	a ulev
Fysikalsk								
Ledningsevne (konduktivitet)	400	----	mS/m	1.00	2024-08-05	W-CON-PCT	NO	*
Alkalinitet pH 4.5	<0.20	----	mmol/L	0.20	2024-08-05	W-ALK-SKAL	NO	a
pH-verdi	2.4	----	-	1.0	2024-08-05	W-PH-PCT	NO	*
Temperatur	25	----	°C	1	2024-08-05	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	14	----	FNU	0.100	2024-08-05	W-TUR-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Nitrat-N (NO3-N)	<0.030	----	mg/L	0.03	2024-08-06	W-NO3N (6092.17)	DK	a ulev
Total nitrogen (Tot-N)	0.86	± 0.13	mg/L	0.10	2024-08-05	W-NTOT-SKAL	NO	a
orto-Fosfat-P (filtrert)	0.86	± 0.13	mg/L	0.0040	2024-08-05	W-PO4O-SAN	NO	a



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
orto-Fosfat-PO4 (filtrert)	2.6	----	mg/L	0.0120	2024-08-05	W-PO4O-SAN	NO	a
P-total	0.96	----	mg/L	0.0040	2024-08-05	W-PTOT-SAN	NO	*
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	6.3	± 1.26	mg/L	0.1	2024-08-05	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev



Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F3			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Totale elementer/metaller									
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2024-08-08	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, labilt	30	----	µg/L	10	2024-08-08	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, reaktivt	30	± 8.00	µg/L	10	2024-08-08	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Oppløste elementer/metaller									
Si (Silisium)	2.42	± 0.28	mg/L	0.04	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
U (Uran)	0.0655	± 0.02	µg/L	0.010	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.108	± 0.01	mg/L	0.02	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	<10	----	µg/L	10	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Al (Aluminium)	38.5	± 7.40	µg/L	2.0	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ba (Barium)	9.21	± 1.16	µg/L	0.20	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ca (Kalsium)	10.8	± 1.30	mg/L	0.2	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Cd (Kadmium)	0.0918	± 0.04	µg/L	0.050	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Co (Kobolt)	0.876	± 0.16	µg/L	0.050	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cu (Kopper)	21.8	± 2.90	µg/L	1.0	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.103	± 0.02	mg/L	0.0040	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.020	2024-08-07	W-AFS-17V3a	LE	a ulev	
K (Kalium)	1.33	± 0.16	mg/L	0.5	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mg (Magnesium)	1.22	± 0.14	mg/L	0.09	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	10.3	± 1.50	µg/L	0.20	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Na (Natrium)	1.32	± 0.16	mg/L	0.2	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Ni (Nikkel)	1.83	± 0.39	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Zn (Sink)	25.4	± 3.80	µg/L	2.0	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	1.2	± 5.00	mg/L	0.5	2024-08-06	W-CL (7125.10)	DK	a ulev	
Fysikalsk									
Ledningsevne (konduktivitet)	7.70	± 1.14	mS/m	1.00	2024-08-05	W-CON-PCT	NO	a	
Alkalinitet pH 4.5	0.56	± 0.08	mmol/L	0.20	2024-08-05	W-ALK-SKAL	NO	a	
pH-verdi	7.4	± 0.20	-	1.0	2024-08-05	W-PH-PCT	NO	a	
Temperatur	25	----	°C	1	2024-08-05	W-PH-PCT	NO	*	
Turbiditet	1.7	± 0.34	FNU	0.100	2024-08-05	W-TUR-PCT	NO	a	
Næringsstoffer									
Nitrat-N (NO3-N)	<0.030	----	mg/L	0.03	2024-08-06	W-NO3N (6092.17)	DK	a ulev	
Total nitrogen (Tot-N)	0.23	± 0.05	mg/L	0.10	2024-08-05	W-NTOT-SKAL	NO	a	
orto-Fosfat-P (filtrert)	0.0049	± 0.0020	mg/L	0.0040	2024-08-05	W-PO4O-SAN	NO	a	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
orto-Fosfat-PO4 (filtrert)	0.015	----	mg/L	0.0120	2024-08-05	W-PO4O-SAN	NO	a
P-total	0.018	± 0.0032	mg/L	0.0040	2024-08-05	W-PTOT-SAN	NO	a
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	3.1	± 0.62	mg/L	0.1	2024-08-05	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev



Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F4			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Totale elementer/metaller									
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2024-08-08	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, labilt	13	----	µg/L	10	2024-08-08	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, reaktivt	13	± 7.00	µg/L	10	2024-08-08	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Oppløste elementer/metaller									
Si (Silisium)	1.96	± 0.23	mg/L	0.04	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
U (Uran)	0.0471	± 0.02	µg/L	0.010	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.0423	± 0.0051	mg/L	0.02	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	<10	----	µg/L	10	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Al (Aluminium)	23.0	± 6.20	µg/L	2.0	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ba (Barium)	44.2	± 5.60	µg/L	0.20	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ca (Kalsium)	8.59	± 1.07	mg/L	0.2	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Co (Kobolt)	0.146	± 0.10	µg/L	0.050	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cu (Kopper)	5.14	± 0.70	µg/L	1.0	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.0401	± 0.0071	mg/L	0.0040	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.020	2024-08-07	W-AFS-17V3a	LE	a ulev	
K (Kalium)	0.808	± 0.10	mg/L	0.5	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mg (Magnesium)	0.859	± 0.10	mg/L	0.09	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	3.81	± 0.73	µg/L	0.20	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Na (Natrium)	0.895	± 0.11	mg/L	0.2	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Ni (Nikkel)	1.89	± 0.39	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
V (Vanadium)	0.0609	± 0.03	µg/L	0.050	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Zn (Sink)	6.08	± 1.24	µg/L	2.0	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	0.94	± 5.00	mg/L	0.5	2024-08-06	W-CL (7125.10)	DK	a ulev	
Fysikalsk									
Ledningsevne (konduktivitet)	5.72	± 0.85	mS/m	1.00	2024-08-05	W-CON-PCT	NO	a	
Alkalinitet pH 4.5	0.48	± 0.07	mmol/L	0.20	2024-08-05	W-ALK-SKAL	NO	a	
pH-verdi	7.4	± 0.20	-	1.0	2024-08-05	W-PH-PCT	NO	a	
Temperatur	25	----	°C	1	2024-08-05	W-PH-PCT	NO	*	
Turbiditet	0.40	± 0.09	FNU	0.100	2024-08-05	W-TUR-PCT	NO	a	
Næringsstoffer									
Nitrat-N (NO3-N)	<0.030	----	mg/L	0.03	2024-08-06	W-NO3N (6092.17)	DK	a ulev	
Total nitrogen (Tot-N)	0.20	± 0.05	mg/L	0.10	2024-08-05	W-NTOT-SKAL	NO	a	
orto-Fosfat-P (filtrert)	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2024-08-05	W-PO4O-SAN	NO	a	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
orto-Fosfat-PO4 (filtrert)	<0.0120	----	mg/L	0.0120	2024-08-05	W-PO4O-SAN	NO	a
P-total	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2024-08-05	W-PTOT-SAN	NO	a
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	2.3	± 0.50	mg/L	0.1	2024-08-05	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev



Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F5			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Totale elementer/metaller									
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2024-08-08	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, labilt	<10	----	µg/L	10	2024-08-08	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, reaktivt	<10	----	µg/L	10	2024-08-08	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Oppløste elementer/metaller									
Si (Silisium)	2.42	± 0.28	mg/L	0.04	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
U (Uran)	0.0771	± 0.02	µg/L	0.010	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.0355	± 0.0043	mg/L	0.02	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	<10	----	µg/L	10	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Al (Aluminium)	11.8	± 5.70	µg/L	2.0	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ba (Barium)	8.87	± 1.12	µg/L	0.20	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ca (Kalsium)	10.3	± 1.30	mg/L	0.2	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Co (Kobolt)	<0.05	----	µg/L	0.050	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cu (Kopper)	<1	----	µg/L	1.0	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.0304	± 0.0061	mg/L	0.0040	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.020	2024-08-07	W-AFS-17V3a	LE	a ulev	
K (Kalium)	1.32	± 0.16	mg/L	0.5	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mg (Magnesium)	1.04	± 0.12	mg/L	0.09	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	2.34	± 0.60	µg/L	0.20	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Na (Natrium)	1.28	± 0.15	mg/L	0.2	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Ni (Nikkel)	1.83	± 0.39	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
V (Vanadium)	0.0702	± 0.03	µg/L	0.050	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Zn (Sink)	2.91	± 0.97	µg/L	2.0	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	1.0	± 5.00	mg/L	0.5	2024-08-06	W-CL (7125.10)	DK	a ulev	
Fysikalsk									
Ledningsevne (konduktivitet)	6.94	± 1.03	mS/m	1.00	2024-08-05	W-CON-PCT	NO	a	
Alkalinitet pH 4.5	0.58	± 0.09	mmol/L	0.20	2024-08-05	W-ALK-SKAL	NO	a	
pH-verdi	7.6	± 0.20	-	1.0	2024-08-05	W-PH-PCT	NO	a	
Temperatur	25	----	°C	1	2024-08-05	W-PH-PCT	NO	*	
Turbiditet	0.17	± 0.05	FNU	0.100	2024-08-05	W-TUR-PCT	NO	a	
Næringsstoffer									
Nitrat-N (NO3-N)	<0.030	----	mg/L	0.03	2024-08-06	W-NO3N (6092.17)	DK	a ulev	
Total nitrogen (Tot-N)	0.20	± 0.05	mg/L	0.10	2024-08-05	W-NTOT-SKAL	NO	a	
orto-Fosfat-P (filtrert)	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2024-08-05	W-PO4O-SAN	NO	a	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
orto-Fosfat-PO4 (filtrert)	<0.0120	----	mg/L	0.0120	2024-08-05	W-PO4O-SAN	NO	a
P-total	0.0060	± 0.0019	mg/L	0.0040	2024-08-05	W-PTOT-SAN	NO	a
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	3.0	± 0.60	mg/L	0.1	2024-08-05	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev



Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F7			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Totale elementer/metaller									
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2024-08-08	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, labilt	32	----	µg/L	10	2024-08-08	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Al, reaktivt	32	± 8.00	µg/L	10	2024-08-08	W-AL-CFA	CS	a ulev	
Oppløste elementer/metaller									
Si (Silisium)	2.48	± 0.29	mg/L	0.04	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
U (Uran)	0.0640	± 0.02	µg/L	0.010	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.112	± 0.01	mg/L	0.02	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	11.6	± 1.40	µg/L	10	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Al (Aluminium)	37.9	± 7.30	µg/L	2.0	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ba (Barium)	12.3	± 1.60	µg/L	0.20	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ca (Kalsium)	12.3	± 1.50	mg/L	0.2	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Cd (Kadmium)	0.112	± 0.04	µg/L	0.050	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Co (Kobolt)	0.764	± 0.15	µg/L	0.050	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cu (Kopper)	21.4	± 2.80	µg/L	1.0	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.104	± 0.02	mg/L	0.0040	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.020	2024-08-07	W-AFS-17V3a	LE	a ulev	
K (Kalium)	1.40	± 0.17	mg/L	0.5	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mg (Magnesium)	1.32	± 0.16	mg/L	0.09	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	11.8	± 1.70	µg/L	0.20	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Na (Natrium)	1.32	± 0.16	mg/L	0.2	2024-08-07	W-AES-1B	LE	a ulev	
Ni (Nikkel)	2.28	± 0.43	µg/L	0.50	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Zn (Sink)	26.3	± 3.90	µg/L	2.0	2024-08-07	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	1.3	± 5.00	mg/L	0.5	2024-08-06	W-CL (7125.10)	DK	a ulev	
Fysikalsk									
Ledningsevne (konduktivitet)	8.47	± 1.26	mS/m	1.00	2024-08-05	W-CON-PCT	NO	a	
Alkalinitet pH 4.5	0.63	± 0.09	mmol/L	0.20	2024-08-05	W-ALK-SKAL	NO	a	
pH-verdi	7.6	± 0.20	-	1.0	2024-08-05	W-PH-PCT	NO	a	
Temperatur	25	----	°C	1	2024-08-05	W-PH-PCT	NO	*	
Turbiditet	1.0	± 0.21	FNU	0.100	2024-08-05	W-TUR-PCT	NO	a	
Næringsstoffer									
Nitrat-N (NO3-N)	<0.030	----	mg/L	0.03	2024-08-06	W-NO3N (6092.17)	DK	a ulev	
Total nitrogen (Tot-N)	0.18	± 0.05	mg/L	0.10	2024-08-05	W-NTOT-SKAL	NO	a	
orto-Fosfat-P (filtrert)	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2024-08-05	W-PO4O-SAN	NO	a	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
orto-Fosfat-PO4 (filtrert)	<0.0120	----	mg/L	0.0120	2024-08-05	W-PO4O-SAN	NO	a
P-total	0.0044	± 0.0018	mg/L	0.0040	2024-08-05	W-PTOT-SAN	NO	a
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	3.2	± 0.64	mg/L	0.1	2024-08-05	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
W-AES-1B	Bestemmelse av metaller i avløpsvann ved ICP-AES iht SS-EN ISO 11885:2009 og US EPA Method 200.7:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100 ml i forkant av analyse. Dette gjelder ikke allerede surgjorte prøver. Ingen oppslutning.
W-AFS-17V3a	Bestemmelse av kvikksølv (Hg) i avløpsvann ved AFS iht SS-EN ISO 17852:2008. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre pr 100ml prøve i forkant av analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort. Ingen oppslutning.
W-SFMS-5D	Bestemmelse av metaller i urent vann ved ICP-SFMS iht SS-EN ISO 17294-2:2016 og US EPA Method 200.8:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100ml før analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort ved ankomst lab. Ingen oppslutning.
W-CL (7125.10)	Klorid i vann ved spektrofotometri. Metode: DS/ISO 15923:2013 Måleusikkerhet: 15%
W-DOC (6260.10)	A n a l y s e a v l ø s t o r g a n i s k k a r b o n , D O C . Metode: DS/EN 1484:1997. Relativ måleusikkerhet: 20%
W-NO3N (6092.17)	Nitrat-N i vann. Metode: DS/ISO 15923-1:2013. Relativ måleusikkerhet: 15%
W-AL-CFA	CZ_SOP_D06_07_101 (company metode SKALAR) Bestemmelse av reaktiv og ikke-labil aluminium ved continuous flow analysis (CFA) spektrofotometrisk og bestemmelse av labilt aluminium ved utregning fra målte verdier.
W-ALK-SKAL	Bestemmelse av total alkalinitet (TALK) i rent vann, bassengvann, avløpsvann og sjøvann, som sluttpunktdetektering ved pH 4.5, i hht. ISO 9963-1:1994(metode 5.3.1).
W-CON-PCT	Bestemmelse av konduktivitet (ledningsevne) i rentvann, sjøvann og avløpsvann ihht. NS-EN 27888.
W-NTOT-SKAL	Bestemmelse av total nitrogen i rent vann og avløpsvann i hht. EN ISO 20236.
W-PH-PCT	Bestemmelse av pH i rentvann, bassengvann og avløpsvann ihht. NS-EN ISO 10523:2012. Sjøvann basert på NS-EN ISO 10523:2012.
W-PO4O-SAN	Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat (filtrert) i rentvann, avløpsvann og sjøvann, som absorbanse ved 880 nm, ihht. ISO 15681-2 (2018).
W-PTOT-SAN	Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat (filtrert) i rentvann, avløpsvann og sjøvann, som absorbanse ved 880 nm, ihht. ISO 15681-2 (2018).
W-TUR-PCT	Bestemmelse av turbiditet i rentvann, badebassengvann, avløpsvann og sjøvann ihht NS-EN ISO 7027-1:2016.



Noter: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matrisinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

***** = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensinterval på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Utførende lab

	Utførende lab
CS	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa 470 01
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75
NO	Analysene er utført av: ALS Laboratory Group Norway AS, Drammensveien 264 Oslo Norge 0283



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2421040	Side	: 1 av 3
Kunde	: Norconsult Norge AS	Prosjekt	: Direktoratet for mineralforvaltning - Overvåkning av nedlagte gruver - Folldal
Kontakt	: 107925 Anja Bergersen	Prosjektnummer	: 52400794//107925
Adresse	: Klæbuveien 127 B 7031 Trondheim Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: Anja.Bergersen@norconsult.com	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2024-09-13 13:52
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2024-09-18
Tilbuds- nummer	: OF211514	Dokumentdato	: 2024-09-20 13:50
		Antall prøver mottatt	: 5
		Antall prøver til analyse	: 5

Om rapporten

Detaljer og anmerkninger om analysemetoder er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group Norway AS	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ----



Analyseresultater

Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F1						
				Prøvenummer lab								
				Kundes prøvetakingsdato								
				NO2421040001								
				2024-09-13 00:00								
Parameter				Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode		Utf. lab	Acc.Key
Anioner												
Sulfat (SO4)				4650	± 698.00	mg/L	5.00	2024-09-18	W-SO4-IC		PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)				1550	± 232.00	mg/L	1.70	2024-09-18	W-SO4-IC		PR	a ulev

Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F3			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
				NO2421040002					
				2024-09-13 00:00					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Anioner									
Sulfat (SO4)	8.39	± 1.26	mg/L	5.00	2024-09-18	W-SO4-IC	PR	a ulev	
Sulfat-S (SO4-S)	2.80	± 0.42	mg/L	1.70	2024-09-18	W-SO4-IC	PR	a ulev	

Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F4			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
				NO2421040003					
				2024-09-13 00:00					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Anioner									
Sulfat (SO4)	5.37	± 0.80	mg/L	5.00	2024-09-18	W-SO4-IC	PR	a ulev	
Sulfat-S (SO4-S)	1.79	± 0.27	mg/L	1.70	2024-09-18	W-SO4-IC	PR	a ulev	

Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F5			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
				NO2421040004					
				2024-09-13 00:00					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Anioner									
Sulfat (SO4)	5.02	± 0.75	mg/L	5.00	2024-09-18	W-SO4-IC	PR	a ulev	
Sulfat-S (SO4-S)	<1.70	----	mg/L	1.70	2024-09-18	W-SO4-IC	PR	a ulev	



Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F7			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
				NO2421040005					
				2024-09-13 00:00					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Anioner									
Sulfat (SO4)	8.82	± 1.32	mg/L	5.00	2024-09-18	W-SO4-IC	PR	a ulev	
Sulfat-S (SO4-S)	2.94	± 0.44	mg/L	1.70	2024-09-18	W-SO4-IC	PR	a ulev	

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (CSN EN ISO 10304-1, CSN EN 16192) Bestemmelse av løst fluorid, klorid, nitritt, bromid, nitrat og sulfat ved IC og bestemmelse av nitritt-N og nitrat-N og sulfat-S ved utregning fra målte verdier inkludert utregning av total mineralisering.

Noter:

LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matrisinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

***** = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensinterval på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Utførende lab

	Utførende lab
PR	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2425204	Side	: 1 av 12
Kunde	: Norconsult Norge AS	Prosjekt	: Direktoratet for Mineralforvaltning - Overvåking av nedlagte gruver, Follodal
Kontakt	: A:107925Anja Bergersen	Prosjektnummer	: 52400794, A:107925
Adresse	: Klæbuveien 127 B 7031 Trondheim Norge	Prøvetaker	: Kunde
Epost	: Anja.Bergersen@norconsult.com	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2024-10-29 13:02
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2024-10-29
Tilbuds- nummer	: OF211514	Dokumentdato	: 2025-01-13 13:08
		Antall prøver mottatt	: 5
		Antall prøver til analyse	: 5

Om rapporten

Detaljer og anmerkninger om analysemetoder er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten overstyrer tidligere rapport(er) med samme ordrenummer Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle resultater i denne rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Kommentarer

Prøve (r) NO2425204-001 metode LAB-AL-EUF - Kan ikke rapporteres grunnet Matrix-interferenser som kontaminerer instrument. pH, ledningsevne og turbiditet: Tidssensitive parametere analyseres uakkreditert da tiden fra prøvetaking overstiger analysens krav. Dette kan påvirke analyseresultatet.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER



Laboratorium	: ALS Laboratory Group Norway AS	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ----



Analyseresultater

Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

F1

NO2425204001

2024-10-27 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller								
Al, labilt	NA	----	µg/L	5	2025-01-10	W-LAB-AL-EUF	EF	*
Al, ikke-labilt	NA	----	µg/L	5	2025-01-10	W-LAB-AL-EUF	EF	*
Al, reaktivt	NA	----	µg/L	5	2025-01-10	W-LAB-AL-EUF	EF	*
P (Fosfor)	1.3	± 0.20	mg/L	0.003	2024-10-29	W-P (6603.00)	DK	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Si (Silisium)	31.3	± 3.60	mg/L	0.04	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev
U (Uran)	13.0	± 1.70	µg/L	0.010	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	780	± 94.00	mg/L	0.02	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	6910	± 804.00	µg/L	10	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	182000	± 23400.00	µg/L	2.0	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	13.1	± 1.60	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	15.8	± 2.00	µg/L	0.20	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	189	± 24.00	mg/L	0.2	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	143	± 18.00	µg/L	0.050	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	1460	± 204.00	µg/L	0.050	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	421	± 59.00	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	66900	± 8800.00	µg/L	1.0	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	654	± 90.00	mg/L	0.0040	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.020	2024-11-01	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	<2	----	mg/L	0.5	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	202	± 24.00	mg/L	0.09	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	7550	± 1040.00	µg/L	0.20	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<5	----	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Na (Natrium)	9.69	± 1.16	mg/L	0.2	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	572	± 76.00	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	3.57	± 0.44	µg/L	0.20	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	28.6	± 4.00	µg/L	0.050	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	41100	± 5960.00	µg/L	2.0	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	15	± 5.00	mg/L	0.5	2024-10-30	W-CL (7125.10)	DK	a ulev
Sulfat (SO4)	3400	± 510.00	mg/L	0.5	2024-10-30	W-SO4 (6211.10)	DK	a ulev
Fysikalsk								
Ledningsevne (konduktivitet)	379	----	mS/m	1.00	2024-10-29	W-CON-PCT	NO	*
Alkalinitet pH 4.5	<0.20	----	mmol/L	0.20	2024-10-29	W-ALK-SKAL	NO	a
pH-verdi	2.6	----	-	1.0	2024-10-29	W-PH-PCT	NO	*



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Fysikalsk - Fortsetter								
Temperatur	23	----	°C	1	2024-10-29	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	53	----	FNU	0.100	2024-10-29	W-TUR-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Nitrat (NO3)	0.21	± 1.00	mg/L	0.1	2024-10-30	W-NO3 (6092.10)	DK	a ulev
Total nitrogen (Tot-N)	<1.0	----	mg/L	1	2024-10-29	W-NTOT (7080.30)	DK	a ulev
orto-Fosfat-P (filtret)	<0.0010	----	mg/L	0.001	2024-10-30	W-PO4P (6613.10)	DK	a ulev
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	6.8	± 1.36	mg/L	0.1	2024-10-29	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev



Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F3			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
Parameter		Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller									
Al, labilt	<50	----	µg/L	5	2025-01-10	W-LAB-AL-EUF	EF	*	
Al, ikke-labilt	<50	----	µg/L	5	2025-01-10	W-LAB-AL-EUF	EF	*	
Al, reaktivt	<50	----	µg/L	5	2025-01-10	W-LAB-AL-EUF	EF	*	
P (Fosfor)	0.0059	± 0.01	mg/L	0.003	2024-10-29	W-P (6603.00)	DK	a ulev	
Oppløste elementer/metaller									
Si (Silisium)	2.88	± 0.34	mg/L	0.04	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
U (Uran)	0.0739	± 0.02	µg/L	0.010	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.0867	± 0.01	mg/L	0.02	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	10.6	± 1.20	µg/L	10	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Al (Aluminium)	40.1	± 7.50	µg/L	2.0	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ba (Barium)	8.72	± 1.10	µg/L	0.20	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ca (Kalsium)	10.6	± 1.30	mg/L	0.2	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Cd (Kadmium)	0.110	± 0.04	µg/L	0.050	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Co (Kobolt)	0.886	± 0.16	µg/L	0.050	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cu (Kopper)	26.0	± 3.40	µg/L	1.0	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.0855	± 0.01	mg/L	0.0040	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.020	2024-11-01	W-AFS-17V3a	LE	a ulev	
K (Kalium)	1.34	± 0.16	mg/L	0.5	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mg (Magnesium)	1.22	± 0.14	mg/L	0.09	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	11.9	± 1.70	µg/L	0.20	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Na (Natrium)	1.34	± 0.16	mg/L	0.2	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Ni (Nikkel)	0.957	± 0.33	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
V (Vanadium)	0.0546	± 0.03	µg/L	0.050	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Zn (Sink)	32.1	± 4.70	µg/L	2.0	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	1.3	± 5.00	mg/L	0.5	2024-10-30	W-CL (7125.10)	DK	a ulev	
Sulfat (SO4)	12	± 5.00	mg/L	0.5	2024-10-30	W-SO4 (6211.10)	DK	a ulev	
Fysikalsk									
Ledningsevne (konduktivitet)	7.96	----	mS/m	1.00	2024-10-29	W-CON-PCT	NO	*	
Alkalinitet pH 4.5	0.61	± 0.09	mmol/L	0.20	2024-10-29	W-ALK-SKAL	NO	a	
pH-verdi	7.4	----	-	1.0	2024-10-29	W-PH-PCT	NO	*	
Temperatur	23	----	°C	1	2024-10-29	W-PH-PCT	NO	*	
Turbiditet	1.9	----	FNU	0.100	2024-10-29	W-TUR-PCT	NO	*	
Næringsstoffer									
Nitrat (NO3)	0.33	± 1.00	mg/L	0.1	2024-10-30	W-NO3 (6092.10)	DK	a ulev	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
Total nitrogen (Tot-N)	0.17	± 0.05	mg/L	0.02	2024-10-29	W-NTOT (7080.30)	DK	a ulev
orto-Fosfat-P (filtret)	0.0016	± 0.01	mg/L	0.001	2024-10-30	W-PO4P (6613.10)	DK	a ulev
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	2.6	± 0.52	mg/L	0.1	2024-10-29	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev



Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F4			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
NO2425204003									
2024-10-27 00:00									
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Totale elementer/metaller									
Al, labilt	<50	----	µg/L	5	2025-01-10	W-LAB-AL-EUF	EF	*	
Al, ikke-labilt	<50	----	µg/L	5	2025-01-10	W-LAB-AL-EUF	EF	*	
Al, reaktivt	<50	----	µg/L	5	2025-01-10	W-LAB-AL-EUF	EF	*	
P (Fosfor)	0.0034	± 0.01	mg/L	0.003	2024-10-29	W-P (6603.00)	DK	a ulev	
Oppløste elementer/metaller									
Si (Silisium)	2.25	± 0.26	mg/L	0.04	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
U (Uran)	0.0440	± 0.02	µg/L	0.010	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.0348	± 0.0042	mg/L	0.02	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	<10	----	µg/L	10	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Al (Aluminium)	21.6	± 6.10	µg/L	2.0	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ba (Barium)	43.4	± 5.50	µg/L	0.20	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ca (Kalsium)	8.46	± 1.05	mg/L	0.2	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Co (Kobolt)	0.189	± 0.10	µg/L	0.050	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cu (Kopper)	5.42	± 0.74	µg/L	1.0	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.0318	± 0.0063	mg/L	0.0040	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.020	2024-11-01	W-AFS-17V3a	LE	a ulev	
K (Kalium)	0.818	± 0.10	mg/L	0.5	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mg (Magnesium)	0.860	± 0.10	mg/L	0.09	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	3.65	± 0.71	µg/L	0.20	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Na (Natrium)	0.906	± 0.11	mg/L	0.2	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Ni (Nikkel)	1.04	± 0.33	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Zn (Sink)	7.74	± 1.42	µg/L	2.0	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	0.89	± 5.00	mg/L	0.5	2024-10-30	W-CL (7125.10)	DK	a ulev	
Sulfat (SO4)	6.3	± 5.00	mg/L	0.5	2024-10-30	W-SO4 (6211.10)	DK	a ulev	
Fysikalsk									
Ledningsevne (konduktivitet)	6.22	----	mS/m	1.00	2024-10-29	W-CON-PCT	NO	*	
Alkalinitet pH 4.5	0.48	± 0.07	mmol/L	0.20	2024-10-29	W-ALK-SKAL	NO	a	
pH-verdi	7.5	----	-	1.0	2024-10-29	W-PH-PCT	NO	*	
Temperatur	23	----	°C	1	2024-10-29	W-PH-PCT	NO	*	
Turbiditet	0.51	----	FNU	0.100	2024-10-29	W-TUR-PCT	NO	*	
Næringsstoffer									
Nitrat (NO3)	0.25	± 1.00	mg/L	0.1	2024-10-30	W-NO3 (6092.10)	DK	a ulev	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
Total nitrogen (Tot-N)	0.14	± 0.05	mg/L	0.02	2024-10-29	W-NTOT (7080.30)	DK	a ulev
orto-Fosfat-P (filtret)	0.0021	± 0.01	mg/L	0.001	2024-10-30	W-PO4P (6613.10)	DK	a ulev
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	1.8	± 0.50	mg/L	0.1	2024-10-29	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev



Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F5			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
				NO2425204004					
				2024-10-27 00:00					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Totale elementer/metaller									
Al, labilt	<56	----	µg/L	5	2025-01-10	W-LAB-AL-EUF	EF	*	
Al, ikke-labilt	<50	----	µg/L	5	2025-01-10	W-LAB-AL-EUF	EF	*	
Al, reaktivt	56	----	µg/L	5	2025-01-10	W-LAB-AL-EUF	EF	*	
P (Fosfor)	0.0033	± 0.01	mg/L	0.003	2024-10-29	W-P (6603.00)	DK	a ulev	
Oppløste elementer/metaller									
Si (Silisium)	2.85	± 0.33	mg/L	0.04	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
U (Uran)	0.0622	± 0.02	µg/L	0.010	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.0349	± 0.0042	mg/L	0.02	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	<10	----	µg/L	10	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Al (Aluminium)	12.1	± 5.70	µg/L	2.0	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ba (Barium)	8.93	± 1.13	µg/L	0.20	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ca (Kalsium)	9.94	± 1.24	mg/L	0.2	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Co (Kobolt)	<0.05	----	µg/L	0.050	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cu (Kopper)	<1	----	µg/L	1.0	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.0333	± 0.0064	mg/L	0.0040	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.020	2024-11-01	W-AFS-17V3a	LE	a ulev	
K (Kalium)	1.31	± 0.16	mg/L	0.5	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mg (Magnesium)	1.02	± 0.12	mg/L	0.09	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	2.27	± 0.59	µg/L	0.20	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Na (Natrium)	1.29	± 0.16	mg/L	0.2	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Ni (Nikkel)	0.910	± 0.33	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
V (Vanadium)	0.100	± 0.04	µg/L	0.050	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Zn (Sink)	6.57	± 1.29	µg/L	2.0	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	1.2	± 5.00	mg/L	0.5	2024-10-30	W-CL (7125.10)	DK	a ulev	
Sulfat (SO4)	6.0	± 5.00	mg/L	0.5	2024-10-30	W-SO4 (6211.10)	DK	a ulev	
Fysikalsk									
Ledningsevne (konduktivitet)	7.30	----	mS/m	1.00	2024-10-29	W-CON-PCT	NO	*	
Alkalinitet pH 4.5	0.58	± 0.09	mmol/L	0.20	2024-10-29	W-ALK-SKAL	NO	a	
pH-verdi	7.5	----	-	1.0	2024-10-29	W-PH-PCT	NO	*	
Temperatur	23	----	°C	1	2024-10-29	W-PH-PCT	NO	*	
Turbiditet	0.23	----	FNU	0.100	2024-10-29	W-TUR-PCT	NO	*	
Næringsstoffer									
Nitrat (NO3)	0.29	± 1.00	mg/L	0.1	2024-10-30	W-NO3 (6092.10)	DK	a ulev	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
Total nitrogen (Tot-N)	0.15	± 0.05	mg/L	0.02	2024-10-29	W-NTOT (7080.30)	DK	a ulev
orto-Fosfat-P (filtret)	0.0021	± 0.01	mg/L	0.001	2024-10-30	W-PO4P (6613.10)	DK	a ulev
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	2.6	± 0.52	mg/L	0.1	2024-10-29	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev



Submatriks: AVLØPSVANN				Kundes prøvenavn		F7			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
NO2425204005									
2024-10-27 00:00									
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Totale elementer/metaller									
Al, labilt	<74	----	µg/L	5	2025-01-10	W-LAB-AL-EUF	EF	*	
Al, ikke-labilt	<50	----	µg/L	5	2025-01-10	W-LAB-AL-EUF	EF	*	
Al, reaktivt	74	----	µg/L	5	2025-01-10	W-LAB-AL-EUF	EF	*	
P (Fosfor)	0.0060	± 0.01	mg/L	0.003	2024-10-29	W-P (6603.00)	DK	a ulev	
Oppløste elementer/metaller									
Si (Silisium)	2.91	± 0.34	mg/L	0.04	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
U (Uran)	0.0699	± 0.02	µg/L	0.010	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.0889	± 0.01	mg/L	0.02	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	12.4	± 1.50	µg/L	10	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Al (Aluminium)	37.6	± 7.30	µg/L	2.0	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ba (Barium)	11.8	± 1.50	µg/L	0.20	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Ca (Kalsium)	11.8	± 1.50	mg/L	0.2	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Cd (Kadmium)	0.0953	± 0.04	µg/L	0.050	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Co (Kobolt)	0.848	± 0.15	µg/L	0.050	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Cu (Kopper)	23.4	± 3.10	µg/L	1.0	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Fe (Jern)	0.0867	± 0.01	mg/L	0.0040	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.020	2024-11-01	W-AFS-17V3a	LE	a ulev	
K (Kalium)	1.42	± 0.17	mg/L	0.5	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mg (Magnesium)	1.31	± 0.15	mg/L	0.09	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Mn (Mangan)	12.5	± 1.80	µg/L	0.20	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Na (Natrium)	1.35	± 0.16	mg/L	0.2	2024-11-01	W-AES-1B	LE	a ulev	
Ni (Nikkel)	1.44	± 0.36	µg/L	0.50	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Zn (Sink)	30.9	± 4.60	µg/L	2.0	2024-11-01	W-SFMS-5D	LE	a ulev	
Anioner									
Klorid (Cl-)	1.4	± 5.00	mg/L	0.5	2024-10-30	W-CL (7125.10)	DK	a ulev	
Sulfat (SO4)	11	± 5.00	mg/L	0.5	2024-10-30	W-SO4 (6211.10)	DK	a ulev	
Fysikalsk									
Ledningsevne (konduktivitet)	8.60	----	mS/m	1.00	2024-10-29	W-CON-PCT	NO	*	
Alkalinitet pH 4.5	0.62	± 0.09	mmol/L	0.20	2024-10-29	W-ALK-SKAL	NO	a	
pH-verdi	7.4	----	-	1.0	2024-10-29	W-PH-PCT	NO	*	
Temperatur	23	----	°C	1	2024-10-29	W-PH-PCT	NO	*	
Turbiditet	1.7	----	FNU	0.100	2024-10-29	W-TUR-PCT	NO	*	
Næringsstoffer									
Nitrat (NO3)	0.30	± 1.00	mg/L	0.1	2024-10-30	W-NO3 (6092.10)	DK	a ulev	



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
Total nitrogen (Tot-N)	0.18	± 0.05	mg/L	0.02	2024-10-29	W-NTOT (7080.30)	DK	a ulev
orto-Fosfat-P (filtret)	0.0019	± 0.01	mg/L	0.001	2024-10-30	W-PO4P (6613.10)	DK	a ulev
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	2.7	± 0.54	mg/L	0.1	2024-10-29	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
W-AES-1B	Bestemmelse av metaller i avløpsvann ved ICP-AES iht SS-EN ISO 11885:2009 og US EPA Method 200.7:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100 ml i forkant av analyse. Dette gjelder ikke allerede surgjorte prøver. Ingen oppslutning.
W-AFS-17V3a	Bestemmelse av kvikksølv (Hg) i avløpsvann ved AFS iht SS-EN ISO 17852:2008. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre pr 100ml prøve i forkant av analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort. Ingen oppslutning.
W-SFMS-5D	Bestemmelse av metaller i urent vann ved ICP-SFMS iht SS-EN ISO 17294-2:2016 og US EPA Method 200.8:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100ml før analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort ved ankomst lab. Ingen oppslutning.
W-CL (7125.10)	Klorid i vann ved spektrofotometri. Metode: DS/ISO 15923-1. Måleusikkerhet: 15%
W-DOC (6260.10)	A n a l y s e a v l ø s t o r g a n i s k k a r b o n , D O C . Metode: DS/EN 1484. Relativ måleusikkerhet: 20%
W-NO3 (6092.10)	Nitrat i vann. Metode: DS/ISO 15923-1 + beregning. Relativ måleusikkerhet: 15%.
W-NTOT (7080.30)	Bestemmelse av totalt nitrogen. Metode: DS/ISO 11905-1. Relativ Måleusikkerhet: 15%.
W-P (6603.00)	Spektrofotometrisk bestemmelse av P-total, total fosfor i vann. Metode: DS/EN ISO 6878 Del 7+ DS/EN ISO 15681-2. Relativ måleusikkerhet: 15%, Absolutt måleusikkerhet: 0.01 mg/l.
W-PO4P (6613.10)	Bestemmelse av fosfat-P. Metode: DS/ISO 15923-1. Relativ måleusikkerhet: 15%
W-SO4 (6211.10)	Fotometrisk bestemmelse av Sulfat (SO42-) i vann. Metode: DS/ISO 15923-1. Måleusikkerhet: 15%
W-ALK-SKAL	Bestemmelse av total alkalinitet (TALK) i rent vann, bassengvann, avløpsvann og sjøvann, som sluttpunktdetektering ved pH 4.5, i hht. ISO 9963-1:1994(metode 5.3.1).
W-CON-PCT	Bestemmelse av konduktivitet (ledningsevne) i rentvann, sjøvann og avløpsvann ihht. NS-EN 27888.
W-PH-PCT	Bestemmelse av pH i rentvann, bassengvann og avløpsvann ihht. NS-EN ISO 10523.
W-TUR-PCT	Bestemmelse av turbiditet i rentvann, badebassengvann, avløpsvann og sjøvann ihht NS-EN ISO 7027-1:2016.
W-LAB-AL-EUF	Aluminium, labilt (Beregning), reaktivt og ikke-labilt (Spektrofotometri (CFA)) i vann. Metode: Intern metode.



Noter: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matrisinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

***** = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensinterval på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Utførende lab

	Utførende lab
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
EF	Analysene er utført av: Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50 Moss Norge 1538
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75
NO	Analysene er utført av: ALS Laboratory Group Norway AS, Drammensveien 264 Oslo Norge 0283