

Direktoratet for mineralforvaltning med Bergmesteren på Svalbard

► **Overvåkning av gruvedpåvirkede vassdrag ved Nordgruvefeltet på Røros**

Årsrapport 2022

Oppdragsnr.: 52201177 Dokumentnr.: 52201177_01 Versjon: E03 Dato: 2023-02-14



Oppdragsgiver: Direktoratet for mineralforvaltning med Bergmesteren på Svalbard
Oppdragsgivers kontaktperson: Rita Øyen
Rådgiver: Norconsult
Oppdragsleder: Anja Bergersen
Fagansvarlig: Lena Evensen
Andre nøkkelpersoner: Ingvild Haneset Nygård, Vegard Kvisle, Ruth Vingerhagen

E03	2023-02-14	For godkjenning hos myndigheter	ANJBER	LEEVE	ANJBER
D02	2023-01-25	For godkjenning hos oppdragsgiver	ANJBER	LEEVE	ANJBER
A01	2023-01-09	Foreløpig utkast til intern kontroll	ANJBER	LEEVE	ANJBER
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult 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

Nordgruvefeltet omfatter kobbergruver med driftsperiode fra 1657 til 1977. Gruvedriften har medført at metall- og sulfidholdig gruveavfall er spredt i området rundt 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 Nordgruvefeltet overvåkes årlig for å sikre at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om muligheten for å oppnå god økologisk og kjemisk tilstand.

I 2022 er det iht. gjeldende overvåkningsprogram (COWI, 2016) tatt vannprøver fra tre prøvestasjoner, fire ganger gjennom året. Prøvene er tatt fra elven Orva som er nærmeste resipient til Nordgruvefeltet, samt i Glomma som Orva løper ut i. Glomma er prøvetatt både oppstrøms og direkte nedstrøms utløpet av Orva.

Vannkjemien i Orva er sterkt preget av avrenning fra Nordgruvefeltet. Analyser av vannprøver fra Orva (R1) viser at gjennomsnittskonsentrasjonene av både kobber, sink og kadmium overstiger grenseverdien for årlig gjennomsnitt (AA-EQS) gitt i vannforskriften, og at enkeltprøver overstiger grenseverdien for enkeltverdier (Mac-EQS). For vannprøvene tatt i Glomma nedstrøms utløpet fra Orva (R2), overstiger gjennomsnittskonsentrasjonene av kobber, sink og kadmium AA-EQS. Når det gjelder enkeltprøvene ligger alle konsentrasjonene av kobber og sink over Mac-EQS. For kadmium er det i 2020 kun prøven fra mai som overstiger Mac-EQS.

Vannprøvene tatt i Glomma oppstrøms utløpet til Orva (R3) viser at gjennomsnittskonsentrasjonene av både kobber, sink og kadmium i 2022 er lavere enn AA-EQS-verdi gitt i Veileder 02:2018, og at hver enkelt verdi også ligger under Mac-EQS-verdi.

Basert på resultatene fra vannprøvene tatt i stasjonene R2 og R3 i Glomma, er det tydelig at avrenning fra Nordgruvefeltet har en negativ påvirkning på den kjemiske tilstanden i elva. Gjennomsnittlig kobberkonsentrasjon i 2022 øker fra 2,1 µg/l før utløpet av Orva til 51,9 µg/l etter utløpet av Orva.

Med grunnlag i resultatene fra 2022, er kjemisk tilstand og tilstand for de vannregionspesifikke stoffene for de enkelte prøvestasjonene oppsummert i tabellen under. Ettersom det ikke er tatt biotaprøver i 2022, er økologisk klassifisering dette året kun basert på tilstand for vannregionspesifikke stoffer.

Oppsummering av tilstandsklassifiseringen av prøvestasjoner ved Nordgruvefeltet 2022.

Stasjon	Lokalisering	Kjemisk tilstand	Økologisk tilstand*	
			Tilstand vannregionspesifikke stoffer	Biologiske parametere
R1	Orva	Ikke god	Ikke god	Ikke prøvetatt
R2	Glomma, nedstrøms utløp Orva	Ikke god	Ikke god	Ikke prøvetatt
R3	Glomma, oppstrøms utløp Orva	God	Ikke god	Ikke prøvetatt

* Ettersom det iht. overvåkningsprogrammet ikke er tatt biotaprøver i 2022, er klassifisering av økologisk tilstand kun basert på tilstand av vannregionspesifikke stoffer.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Nordgruvefeltet	6
1.3	Overvåkningsprogram	6
2	Metode	10
2.1	Prøvetaking	10
2.2	Klassifiseringsgrunnlag	10
2.3	Usikkerhet knyttet til vurderingsgrunnlaget	10
3	Resultater	11
3.1	Vannføringsdata	11
3.2	Analyseresultater	11
3.2.1	<i>Faktaark</i>	13
3.2.2	<i>Oppsummering av analyser</i>	19
4	Diskusjon	22
5	Referanser	24
6	Vedlegg	25
6.1	Vedlegg 1: Metode og vurderingsgrunnlag	25
6.2	Vedlegg 2: R1 Orva (2022)	28
6.3	Vedlegg 3: R2 Glomma, nedstrøms utløp av Orva (2022)	29
6.4	Vedlegg 4: R3 Glomma, oppstrøms utløp av Orva (2022)	30
6.5	Vedlegg 5: Originale analyserapporter	31

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Direktoratet for mineralforvaltning med Bergmesteren for Svalbard (DMF) sørger for gjennomføring av årlig vannovervåkning ved Nordgruvefeltet i Røros kommune (Nordgruvefeltet). Dette omfatter oppfølging av pålegg om overvåkning etter vannforskriften som Miljødirektoratet har gitt Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) (datert 06.12.2016) (Miljødirektoratet, 2016).

I henhold til pålegg fra Miljødirektoratet (datert 06.12.2016) skal miljøtilstanden i vannforekomster ved Nordgruvefeltet 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.*

NIVA utførte vannovervåkning på vegne av DMF ved Nordgruvefeltet frem til høsten 2013, da COWI tok over. 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. Figur 1-1 viser bilde av prøvestasjon R2 i Glomma.



Figur 1-1. Innhenting av biotaprøver ved stasjon R2 i Glomma nedstrøms utløpet fra Orva høsten 2021.

1.2 Nordgruvefeltet

Sulfidmalmforekomsten på Nordgruvefeltet ble drevet på kobberkis, svovelkis og sinkblende med driftsperiode fra 1657 til 1977. Gruvedriften har medført at metall- og sulfidholdig avgang er spredt i området rundt gruvene. Vann fra gruvene og avrenning fra avgangsmassene fører til transport av forurenset vann til nærliggende vassdrag. Figur 1-2 under viser et bilde tatt fra Nordgruvefeltet og nordover, i retning Orvsjøen.

Tilførsler av metaller til hovedresipienten Glomma skjer via Orvsjøen og elva Orva. Det er foretatt oppryddingsarbeider og forurensningsbegrensende tiltak etter at gruedriften ble avsluttet. NIVA har siden 1960-årene gjennomført undersøkelser og overvåket avrenningen fra vassdrag nær de store gruveområdene i Røros. Det har siden 1985 pågått systematisk overvåking av avrenningen fra Nordgruvefeltet.



Figur 1-2. Orvsjøen ligger ved Nordgruvefeltet. Avgangsmasser ligger spredt i terrenget (foto: Øistein Preus Hveding).

1.3 Overvåkningsprogram

Gjeldene overvåkningsprogram forutsetter at overvåkingen av forurensningen fra gruveområdene er å betrakte som tiltaksbasert overvåking i henhold til vannforskriften som deler inn i tre typer overvåking: basisovervåking, tiltaksbasert overvåking og problemkartlegging (COWI, 2016). Tiltaksbasert overvåking skal utføres med sikte på å fastslå tilstanden til vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene. Videre skal tiltaksrettet overvåking 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 i forbindelse med overvåkingen ved Nordgruvefeltet tas som enkeltprøver fire ganger pr. år. Det tas biotaprøver hvert tredje år. Biotaprøver ble tatt i 2021, og i 2022 er det dermed kun tatt vannprøver.

Overvåking av avrenning fra Nordgruvefeltet skjer i tre prøvestasjoner, se Tabell 1-1 under for beskrivelse av stasjonene og Figur 1-3 for kart med plassering av prøvestasjonene.

Tabell 1-1. Prøvestasjoner i henhold til prøvetakingsprogrammet for Nordgruvefeltet i 2022 (COWI, 2016).

Prøvestasjon	Nr.	Vannprøve/vannføring	Kommentar
Orva	R1	Vannprøve 4 ganger i året Vannføringsmålinger	Overvåker Orva som er nærmeste resipient
Glåma, nedstrøms utløp av Orva	R2	Vannprøve 4 ganger i året	Overvåker Glomma etter innløpet fra Orva.
Glåma, oppstrøms utløp av Orva	R3	Vannprøve 4 ganger i året	Overvåker Glomma før innløpet fra Orva.

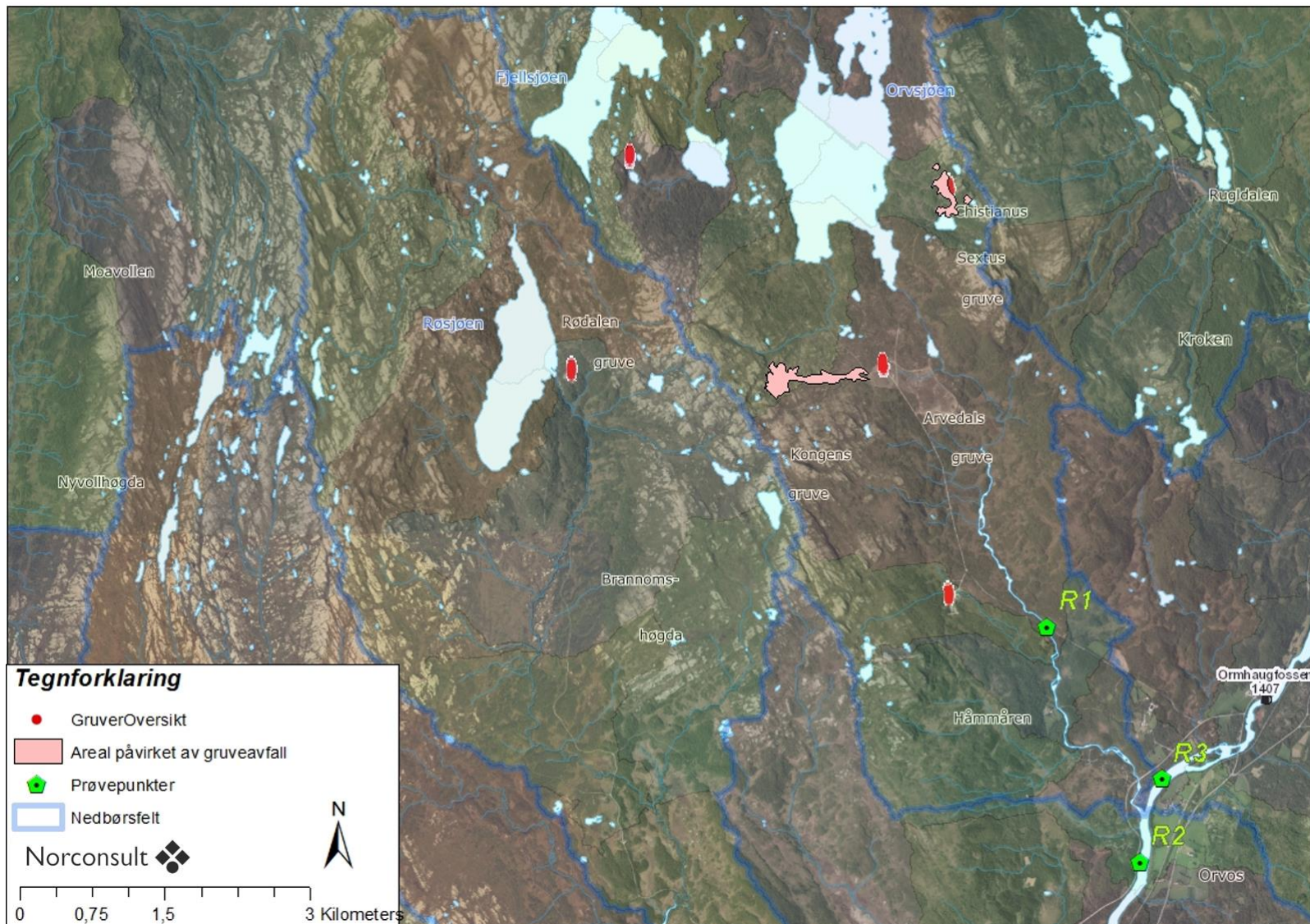
Vannprøvene analyseres for en rekke parametere. Analyseparameterne som er inkludert i den aktuelle analysepakken «Gruvevann 1» som bestilles hos ALS Laboratory Group Norway AS er vist i Tabell 1-2.

Tabell 1-2. Oversikt over analyseparameterne 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, Si, Cl	Turbiditet, pH, ledningsevne, DOC, SO ₄ , NO ₃ , N-total, P-total, Ortofosfat, Alkalinitet (pH 4,5), alkalinitet (pH 8,3), Al (reaktivt), Al (ikke-løslig) og Al (løslig)

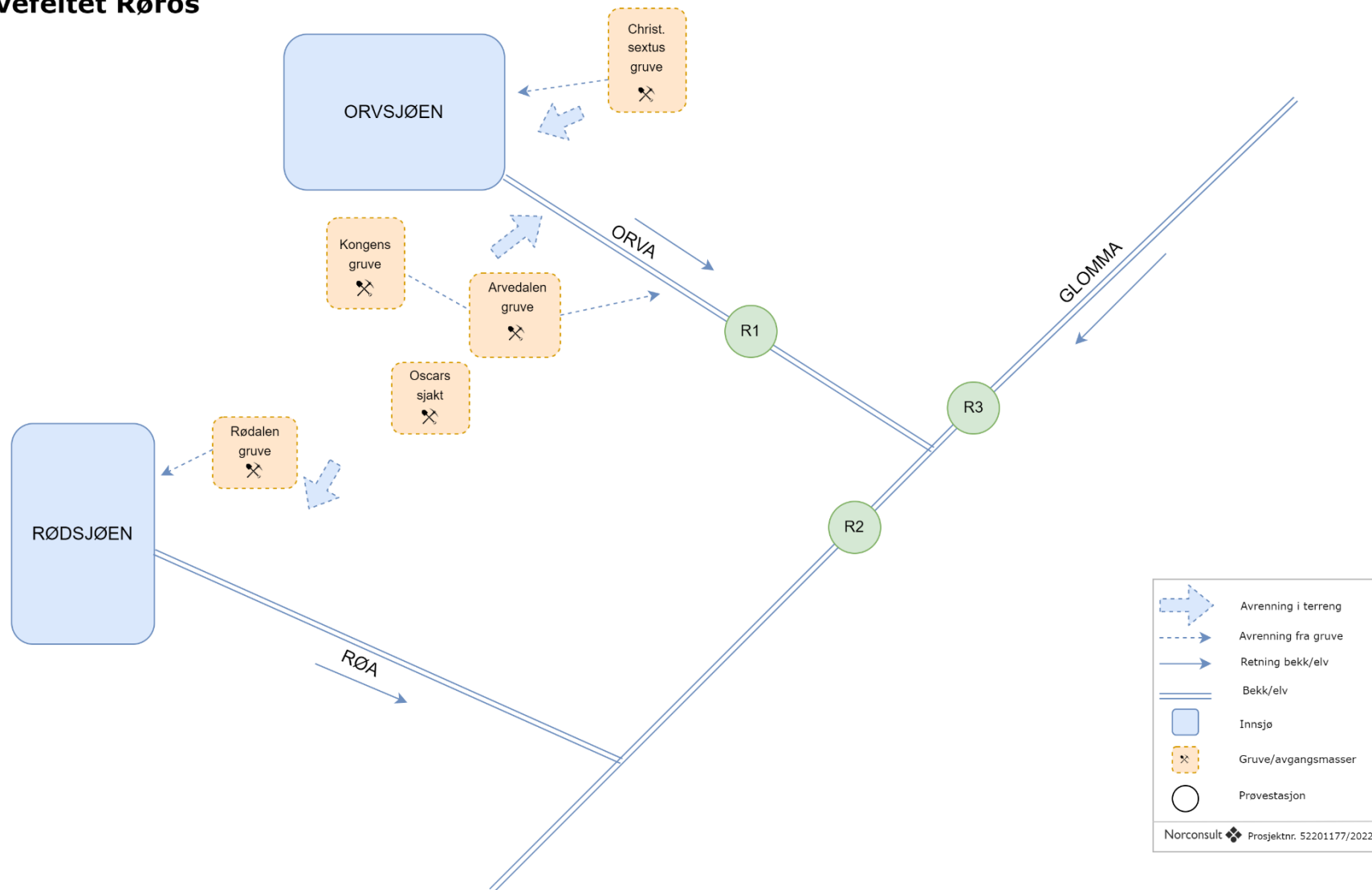
Figur 1-3 viser et oversiktskart over det aktuelle området. Prøvestasjoner er vist i grønt, plassering av gruver iht. kartgrunnlag fra DMF (www.dirmin.no) er vist med rød prikk, og areal med synlig påvirket av gruveavfall er vist i rosa. Et flytskjema som viser kilder med avrenning, prøvestasjoner og resipienter er gitt i Figur 1-4.

I kartet i Figur 1-3 er hoved-nedbørsfeltene vist med blå strek. Nedbørsfeltene er delt inn i mindre nedbørfelt for å se mer eksakt avrenning, og små nedbørsfelt er vist med gjennomsiktige farger. Nedbørsfeltene viser at avrenningen fra Christianus Sextus gruve og tilhørende gruveavfall går til Orvsjøen. For Arvedals og Kongens gruve går avrenningen hovedsakelig til Orva. Rødalen gruve ligger innenfor nedbørsfeltet til Røsjøen og elven Røa som har utløpt til Glomma nedstrøms prøvestasjon R2.



Figur 1-3. Bildet viser prøvestasjoner i grønt, areal påvirket av gruveavfall er vist i rosa, plassering av gruver iht. DMF er vist med rød prikk og nedbørsfelt er vist med blå strek. Nedbørsfeltene er delt inn i mindre nedbørsfelt for å se eksakt avrenning, små nedbørsfelt er vist med gjennomsiktige farger.

Nordgruvefeltet Røros



Figur 1-4. Flytskjema over kilder, prøvestasjoner og resipienter i forbindelse med Nordgruvefeltet.

2 Metode

2.1 Prøvetaking

Iht. overvåkningsprogrammet ble det i 2022 kun tatt vannprøver, og ikke biotaprøver. Vannprøvetaking knyttet til Nordgruvefeltet på Røros gjennomføres av dr. ing. Åse Berg, som har vært ansvarlig for vannprøvetaking knyttet til overvåkningsprogrammet siden 1990. 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. Det er enkelte analyser som ikke er akkrediterte på grunn av tiden det tok å få analysene til laboratoriet. Disse er merket i sammenstillingen av analyseresultatene i vedleggene. Se vedlegg 1 for en nærmere beskrivelse av prøvetakingsprosedyrer. Detaljer rundt prøvestasjonene er vist i faktaarkene i kapittel 3.2.1. Det ble tatt vannprøver fire ganger ved hver av de tre prøvetakingsstasjonene i 2022 (se Tabell 2-1).

Tabell 2-1. Prøvetakingstidspunkt for vannprøver i 2022.

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

2.2 Klassifiseringsgrunnlag

Vannkjemi er klassifisert etter veileder 02:2018 «Klassifisering av miljøtilstand 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 parametere. Se vedlegg 1 for nærmere beskrivelse av metoder brukt for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand. I 2022 ble det iht. overvåkningsprogrammet ikke tatt biotaprøver, og dermed er klassifisering av økologisk tilstand dette året kun basert på tilstand for vannregionspesifikke stoffer.

Tabell 2-2. Oversikt over parametere som inngår i tilstandsklassifisering av vannforekomster. Det er vist hvor analyseparametere som er inkludert i overvåkningsprogrammet er tatt inn i vurdering av tilstand. Merk at prøvetaking av biota ikke er aktuelt i 2022.

Tilstand	Kvalitetselement	Parameter	Analyseparameter
Økologisk tilstand	Biologiske kvalitetselementer	Bunndyr	ASPT*
		Påvekstalger	PIT**
		Fisk	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 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

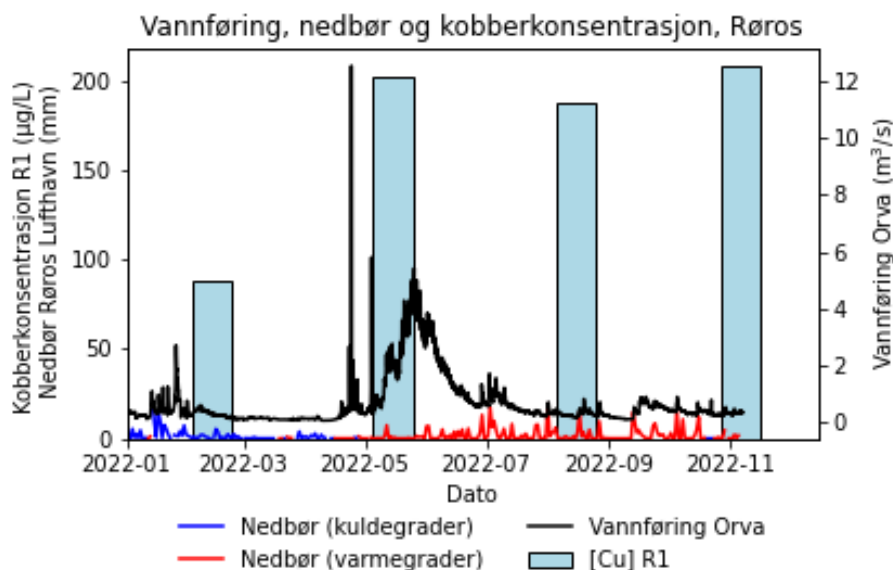
Det vil være usikkerheter i resultatene. Konsentrasjoner i vannfasen varierer mye med nedbør og vannføring, og vannprøvene er tatt ved forskjellige tider på året med forskjellige avrenningssituasjoner. Påviste konsentrasjoner gir et øyeblikksbilde fra prøvetakingstidspunktene, men vil ikke fange alle endringer i konsentrasjoner gjennom året. Det er også usikkerheter i analysene fra laboratoriene. Disse usikkerhetene er oppgitt i analyseresultatene i vedleggene.

3 Resultater

3.1 Vannføringsdata

Figur 3-1 viser vannføringsdata fra Orva og kobberkonsentrasjonene fra 2022 for prøvestasjon R1. Vannføringsdata for Orva er lastet ned fra NVE sin tjeneste *Sildre* (<https://sildre.nve.no/station/2.61.0>). Vannføringsdataene er ikke justert for is-oppstuvning, og representerer dermed ikke nødvendigvis det korrekte årsavløpet. Nedbør fra værstasjonen *Røros lufthavn* (stasjonsnummer 10380) er også vist i Figur 3-1. 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 er hentet fra *Norsk klimaservicesenter* (<https://seklima.met.no/>).

Grafen viser en økning i vannføringen i Orva under perioden med snøsmelting og vårflo. Flomtoppen i 2022 inntraff i slutten av mai, på omtrent samme tidspunkt som i 2021. Maksimal vannføring i elva i 2022 var også veldig lik som året før. Søylene med kobberkonsentrasjon i Orva viser en økt utlekking av kobber i perioden med høy vannføring i forbindelse med snøsmelting på våren, sammenlignet med prøven fra februar hvor vannføringen var lav. I februar var det trolig frost og nedbøren kom trolig som snø. Dette reduserer avrenningen fra avgangsmassene. Prøvene fra august og november viser høy kobberkonsentrasjon, i likhet med resultater fra tidligere år. Ved prøvene tatt i aug. og nov. var vannføringen i Orva lav. At konsentrasjonen av kobber likevel er høy kan skyldes liten grad av fortykning pga. den lave vannføringen.



Figur 3-1. Figuren viser variasjoner i kobberkonsentrasjon (søylediagram) og vannføringsdata (hel, sort linje) for Orva i 2022, samt informasjon om nedbør fra værstasjonen «Røros lufthavn». Linjen for nedbør er blå i tidsrom hvor det er registrert kuldegrader og rød når det er registrert varmegrader.

3.2 Analyseresultater

Faktaarkene i kap. 3.2.1 inneholder en oversikt over relevant informasjon om prøvetakingsstasjonene ved Nordgruvefeltet på Røros, samt klassifisering av kjemisk og økologisk tilstand for de ulike stasjonene. Ettersom det ikke er tatt biotaprøver i 2022 er økologisk klassifisering basert utelukkende på tilstand for støtteelementet vannregionspesifikke stoffer. Alle resultater for utvalgte parametere i faktaarkene er klassifisert i henhold til veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018).

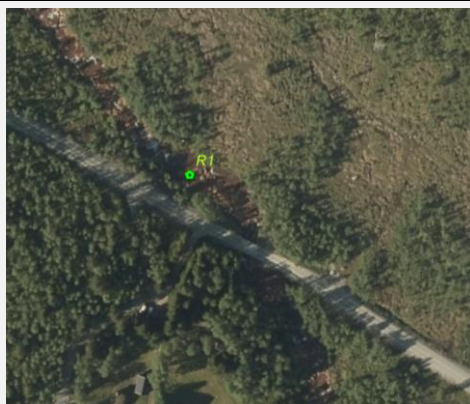
I tillegg til klassifisering av kjemisk og økologisk tilstand, er det i faktaarkene også vist en tabell med konsentrasjoner for de parameterne som anses som mest relevante for avrenning fra sulfidgruver:

- 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.

Vær oppmerksom på 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 det en kort oppsummering av vannkjemiske data, presentert ved hjelp av figurer (kap. 3.2.2).

3.2.1 Faktaark

Nordgruvefeltet – Orva (R1)



(foto: Dr. ing. Åse Berg)

Fakta om vannforekomst og vannlokalitet		Fakta om stasjonen	
Vannlokalitet navn (akronym) og kode:	Orva ved veibru Litlstuvollen, 002-44624	Beliggenhet:	Oppstrøms bruene ved Litlstuvollen
Vannforekomst ID:	002-3216-R	Beskrivelse av stasjon:	Prøvestasjonen representerer samlet avrenning fra gruveområdet
Vannforekomst navn:	Orva	Koordinater (UTM-32):	Ø = 620638,089, N = 6948396,928
Vanntype:	Små, moderat kalkrik, humøs	Prøvetyper:	Vannkjemi (hvert år) og biota (hvert 3. år)

Samlet vurdering

Økologisk tilstand*		Kjemisk tilstand
Biologiske parametere	Tilstand vannregionspesifikke stoff	
Ikke prøvetatt	Ikke god	Ikke god

* Ettersom det iht. overvåkningsprogrammet ikke er tatt biotaprøver i 2022, er klassifisering av økologisk tilstand kun basert på tilstand av vannregionspesifikke stoffer

Klassifisering av økologisk tilstand

Iht. overvåkningsprogrammet er det ikke tatt biotaprøver i 2022, og økologisk klassifisering er derfor kun basert på vannregionspesifikke stoffer dette året. Vannregionspesifikke stoffer viser *ikke god* tilstand for arsen, kobber og sink. For kobber og sink tilsvarer både enkeltmålinger og årsgjennomsnittet *ikke god* tilstand. For Arsen gjelder dette kun årsgjennomsnittet. Målte verdier av krom tilsvarer i 2022 *god* tilstand.

Vannregionspesifikke stoffer				
Matriks	Arsen	Krom	Kobber	Sink
Vann	Ikke god	God	Ikke god	Ikke god

Klassifisering av kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand klassifiseres som *ikke god* på grunn av at kadmium og nikkel klassifiseres tilsvarende *ikke god* tilstand. Både enkeltmålinger og årsgjennomsnittet for kadmium viser *ikke god* tilstand for 2022, mens dette gjelder kun årsgjennomsnittet for nikkel.

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

Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2022

Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2022. De seks utvalgte parametere i tabellen under er ansett som de mest relevante parametere for avrenning fra sulfidgruver.

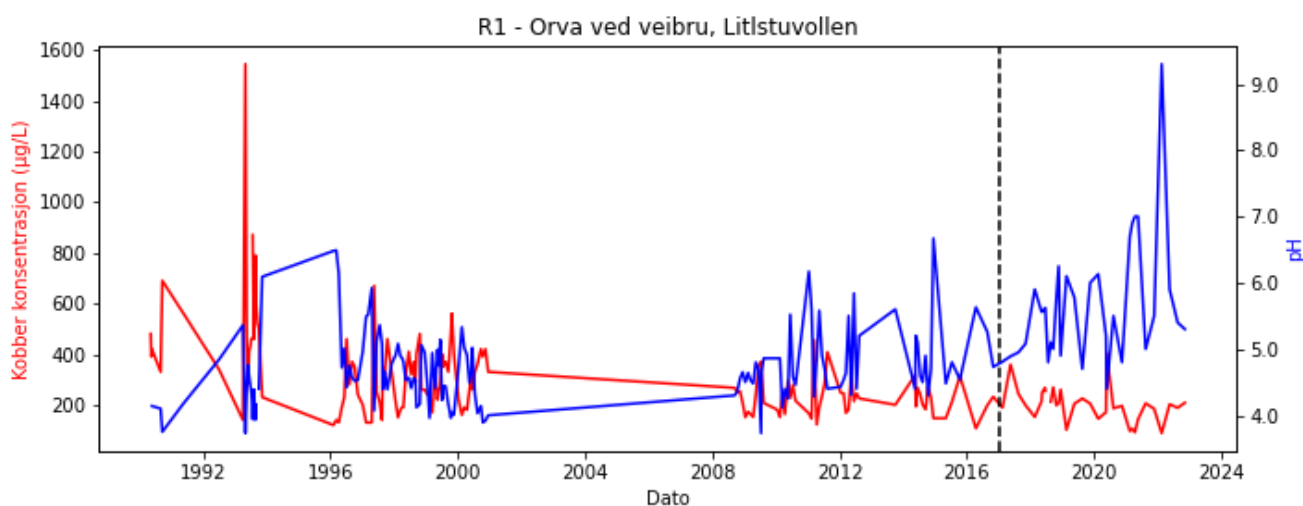
Vannkjemien er sammenlignet med klassegrenser for ferskvann fra veileder 02:2018, da vannet ledes videre til elva Glomma.

R1	pH	Kobber (µg/l)	Sink (µg/l)	Kadmium (µg/l)	LAI (µg/l)*	Sulfat (mg/l)
Feb.	9,3	88	422	0,802	<10	10,4
Mai	5,9	202	534	1,08	74	17,1
Aug.	5,4	188	599	1,21	121	28,6
Nov.	5,3	208	680	1,22	294	27,2
Snitt 2022	6,48	171,5	558,8	1,08	123,5	20,8

* Klassifisering av labilt aluminium er basert på høyeste verdi målt i løpet av året. Klassifiseringen er kun veiledende, se vedlegg 1.

Vurdering av historiske verdier

Figur 3-2 viser historiske data fra 1990 til 2022 over kobberkonsentrasjon og pH fra Litstuvollen (stasjon R1). Svart vertikal linje indikerer dato da det ble begynt med filtrerte prøver (januar 2017).



Figur 3-2. Historiske data for kobberkonsentrasjoner og pH fra 1990 – 2022. Svart stiplet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

Nordgruvefeltet – Glomma, nedstrøms utløp av Orva (R2)



(foto: Dr. ing. Åse Berg)

Fakta om vannforekomst og vannlokaltet

Vannlokaltet navn (akronym) og kode:	Glomma, nedstrøms utløp av Orva, 002-92641
Vannforekomst ID:	002-3214-R
Vannforekomst navn:	Glåma, Orvos – Samløp Håelva
Vanntype:	Middels til stor, moderat kalkrik, klar (TOC2-5)

Fakta om stasjonen

Beliggenhet:	Prøvestasjonen ligger litt syd for stedet der Eggaveien møter Rørosgårdveien
Beskrivelse av stasjon:	Prøvestasjonen representerer Glåma nedstrøms utløp av Orva
Koordinater (UTM-32):	Ø = 621596,143, N = 6945967,773
Prøvetyper:	Vannkjemi (hvert år) og biota (hvert 3. år)

Samlet vurdering

Økologisk tilstand*		Kjemisk tilstand
Biologiske parametere	Tilstand vannregionspesifikke stoff	
Ikke prøvetatt	Ikke god	Ikke god

* Ettersom det iht. overvåkningsprogrammet ikke er tatt biotaprøver i 2022, er klassifisering av økologisk tilstand kun basert på tilstand av vannregionspesifikke stoffer.

Klassifisering av økologisk tilstand

Iht. overvåkningsprogrammet er det ikke tatt biotaprøver i 2022, og økologisk klassifisering er derfor kun basert på vannregionspesifikke stoffer dette året. Vannregionspesifikke stoffer viser *ikke god* tilstand for arsen, kobber og sink. For arsen skyldes dette et årsgjennomsnitt som tilsvarer *ikke god* tilstand, mens det gjelder både årsgjennomsnittet og alle enkeltmålinger for kobber og sink.

Vannregionspesifikke stoffer				
Matriks	Arsen	Krom	Kobber	Sink
Vann	Ikke god	God	Ikke god	Ikke god

Klassifisering av kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand klassifiseres som *ikke god* på grunn av at kadmium har én enkeltmåling og årsgjennomsnitt som tilsvarer *ikke god* tilstand for 2022.

Matriks	Kadmium	Kvikksølv	Nikkel	Bly
Vann	Ikke god	God	God	God

Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2022

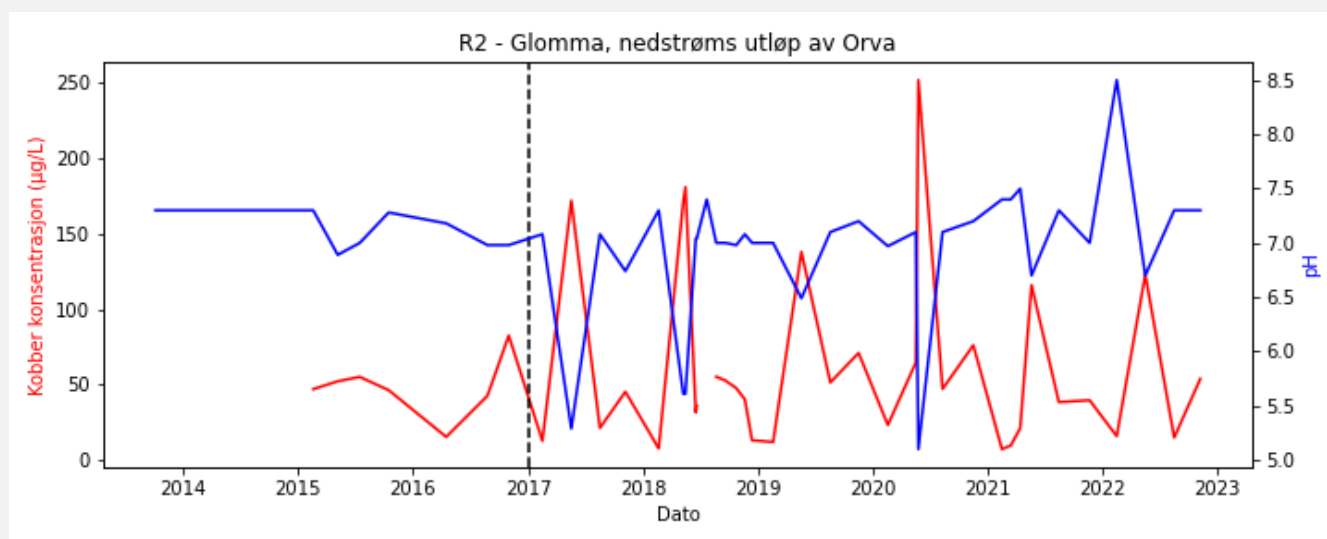
Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2022. De seks utvalgte parametere i tabellen under er ansett som de mest relevante parametere for avrenning fra sulfidgruver. Prøven fra mai skiller seg ut med høyest konsentrasjon av både kobber sink og kadmium.

R2	pH	Kobber (µg/l)	Sink (µg/l)	Kadmium (µg/l)	LAI (µg/l)*	Sulfat (mg/l)
Feb.	8,5	15,8	68,1	0,119	16	<5,0
Mai	6,7	123	358	0,765	23	12,4
Aug.	7,3	14,9	70,6	0,128	24	<5,0
Nov.	7,3	53,8	196	0,363	25	9,04
Snitt 2022	7,5	51,9	173,2	0,34	22	6,6

* Klassifisering av labilt aluminium er basert på høyeste verdi målt i løpet av året. Klassifiseringen er kun veiledende, se vedlegg 1.

Vurdering av historiske verdier

Figur 3-3 viser data fra 2013 til 2022 over tungmetaller og pH fra stasjon R2. Den viser at trend for både pH og kobber er varierende i løpet av måleperioden. Svart vertikal linje indikerer dato da det ble begynt med filtrerte prøver (januar 2017).



Figur 3-3. Historiske data for kobberkonsentrasjoner og pH fra 2013 – 2022. Svart stiplet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

Nordgruvefeltet – Glomma, oppstrøms utløp av Orva (referansestasjon R3)



(foto: Dr. ing. Åse Berg)

Fakta om vannforekomst og vannlokalitet

Vannlokalitet navn (akronym) og kode:	Glomma, oppstrøms utløp av Orva, 002-92640
ID vannforekomst:	002-3575-R
Vannforekomst navn:	Glåma, Åkerhølen - Orvos
Vanntype:	Middels til stor, moderat kalkrik, klar (TOC2-5)

Fakta om stasjonen

Beliggenhet:	Prøvestasjonen ligger like nedstrøms mast, på nedsiden av Rørosgårdveien 657
Beskrivelse av stasjon:	Prøvestasjonen representerer Glåma oppstrøms gruvepåvirket vann
Koordinater (UTM-32):	Ø = 621823,898, N = 6946829,429
Prøvetyper:	Vannkjemi (hvert år) og biota (hvert 3. år)

Samlet vurdering

Økologisk tilstand*		Kjemisk tilstand
Biologiske parametere	Tilstand vannregionspesifikke stoff	
Ikke prøvetatt	Ikke god	God

* Ettersom det iht. overvåkningsprogrammet ikke er tatt biotaprøver i 2022, er klassifisering av økologisk tilstand kun basert på tilstand av vannregionspesifikke stoffer.

Klassifisering av økologisk tilstand

Iht. overvåkningsprogrammet er det ikke tatt biotaprøver i 2022, og økologisk klassifisering er derfor kun basert på vannregionspesifikke stoffer dette året. Vannregionspesifikke stoffer viser *god* tilstand for krom, kobber og sink. Grunnet årsgjennomsnitt høyere enn AA-EQS får arsen tilstanden *ikke god* i 2022. Alle enkeltmålingene av arsen gjennom året tilsvarer *god* tilstand.

Vannregionspesifikke stoffer				
Matriks	Arsen	Krom	Kobber	Sink
Vann	Ikke god	God	God	God

Klassifisering av kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand klassifiseres som *god*, ettersom kadmium, kvikksølv, nikkel og bly har både enkeltmålinger og årsgjennomsnitt i 2022 som tilsvarer *god* tilstand.

Matriks	Kadmium	Kvikksølv	Nikkel	Bly
Vann	God	God	God	God

Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2022

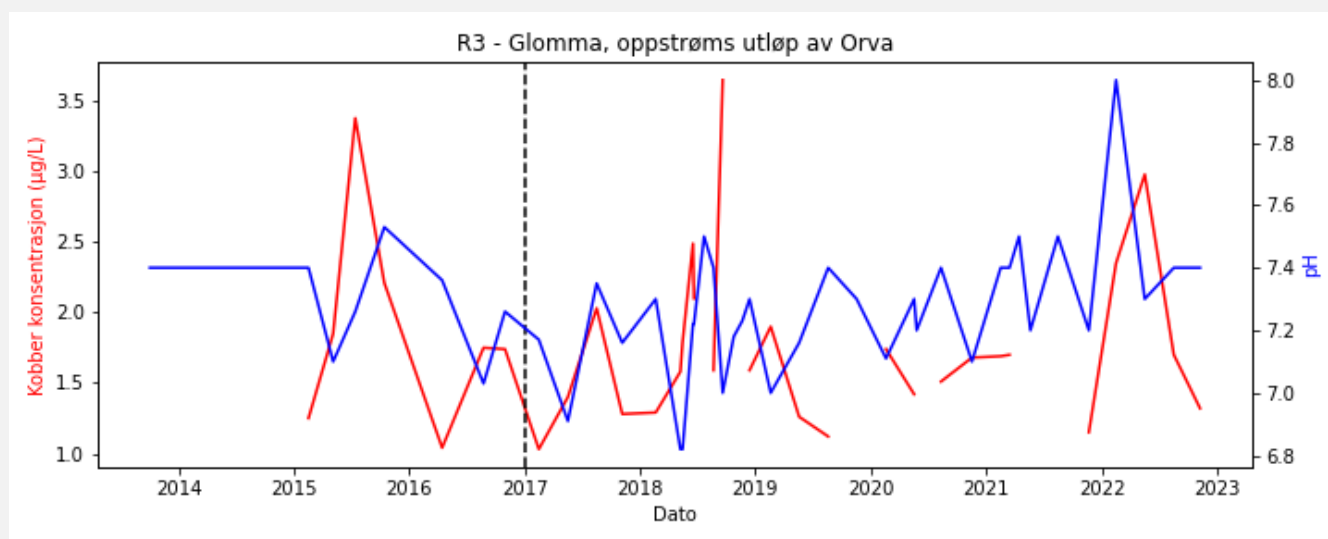
Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2022. De seks utvalgte parametere i tabellen under er ansett som de mest relevante parametere for avrenning fra sulfidgruver.

R3	pH	Kobber (µg/l)	Sink (µg/l)	Kadmium (µg/l)	LAI (µg/l)*	Sulfat (mg/l)
Feb.	8	2,4	4,8	<0,05	<10	<5,0
Mai	7,3	3,0	8,1	<0,05	<10	<5,0
Aug.	7,4	1,7	3,4	<0,05	14	<5,0
Nov.	7,4	1,3	3,1	<0,05	<10	<5,0
Snitt 2022	7,5	2,1	4,9	2,5	7,3	2,5

* Klassifisering av labilt aluminium er basert på høyeste verdi målt i løpet av året. Klassifiseringen er kun veiledende, se vedlegg 1.

Vurdering av historiske verdier

Figur 3-4 viser historiske data fra 2013 til 2022 over kobberkonsentrasjon og pH fra stasjon R3. Kobberkonsentrasjonene har vært lave og pH har vært nøytral gjennom hele måleperioden. Svart vertikal linje indikerer tidspunktet for når det ble begynt med filtrerte prøver (januar 2017).



Figur 3-4. Historiske data for kobberkonsentrasjoner og pH fra 2013 – 2022. Svart stiplet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

3.2.2 Oppsummering av analyser

Figur 3-5 viser et kart med plassering av prøvestasjonene for vann. Kartet viser den kjemiske tilstanden samt tilstand for vannregionspesifikke stoffer for de ulike prøvestasjonene i 2022 i henhold til klassifiseringen i Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018). Figur 3-6 viser gjennomsnittlige pH-verdier og kobberkonsentrasjoner ($\mu\text{g/l}$) for 2022 ved hvert prøvepunkt. Konsentrasjonene av kobber er fargelagt iht. Mac-EQS¹ og AA-EQS², beskrevet i veileder 02:2018. Figur 3-7 viser flytskjema med gjennomsnittsverdiene for kobber i 2022 for hver prøvestasjon. Alle rapporterte analyseresultater for metaller i de følgende figurene er fra filtrerte prøver.

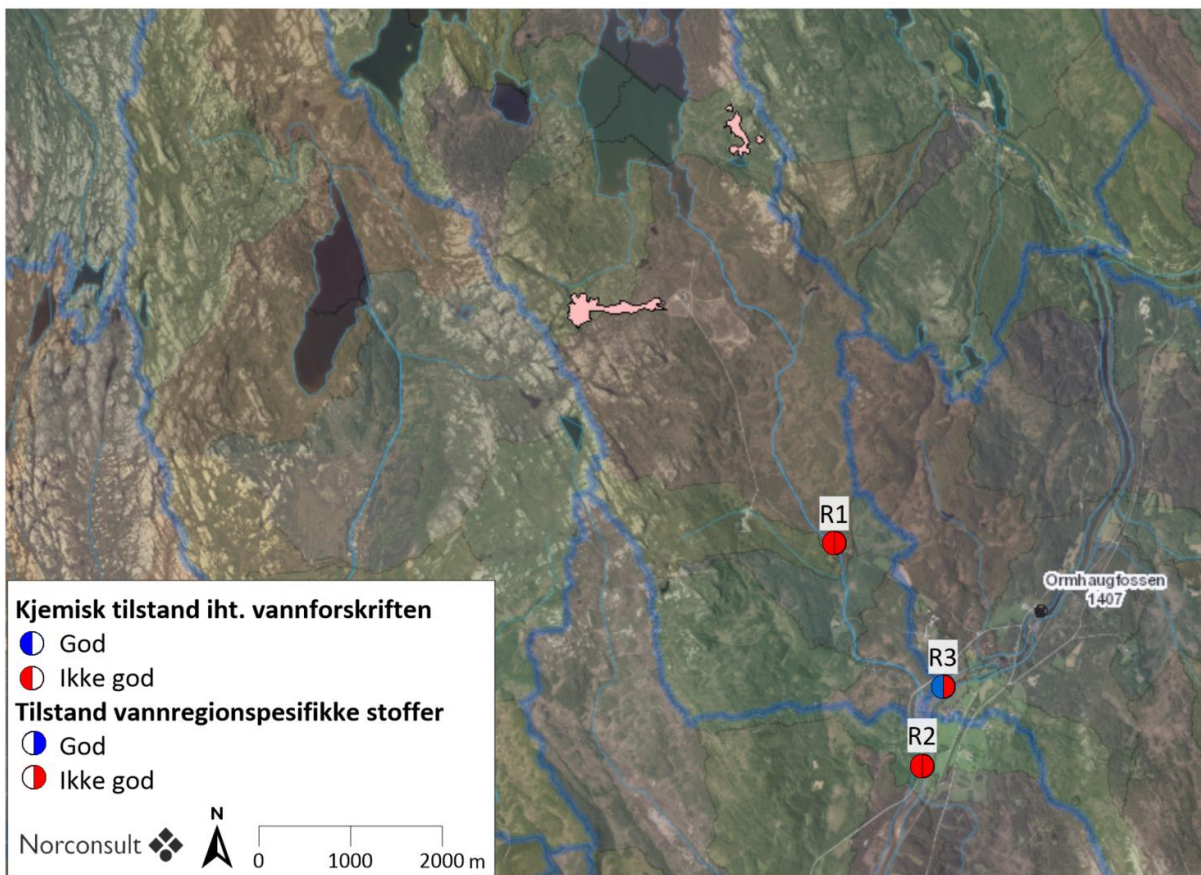
Kjemisk tilstand er i 2022 klassifisert som *ikke god* for stasjonene R1 (Orva) og R2 (Glomma, nedstrøms utløpet fra Orva), og *god* for referansestasjonen R3 (Glomma, oppstrøms utløpet fra Orva). For stasjon R2 er det en enkeltmåling samt årgjennomsnitt for kadmium som forårsaker at punktet får *ikke god* kjemisk tilstand. Tilstand for vannregionspesifikke parametere er klassifisert som *ikke god* for alle tre prøvepunkter i 2022. For referansestasjonen R3 er det kun et årgjennomsnitt av arsen høyere enn AA-EQS² som forårsaker *ikke god* tilstand for vannregionspesifikke stoffer. For stasjonene R1 og R2 er det i likhet med tidligere år høye konsentrasjoner av kobber og sink.

I anadrome³ elvesystemer er vannkjemien klassifisert som svært dårlig med tanke på labilt aluminium (LAI) om konsentrasjonen overskrider $40 \mu\text{g/l}$. I prøvepunktet i Orva (R1) er den høyeste konsentrasjonen for LAI i 2022 på $294 \mu\text{g/l}$, og den strengeste klassegrensen i veileder 02:2018 overskrides dermed klart. Dette gir en tilstand klassifisert som *svært dårlig* ($> 40 \mu\text{g/l}$). Innad for de fire prøvene tatt gjennom 2022 varierer imidlertid konsentrasjonen av LAI fra $<10 \mu\text{g/l}$ (feb.) til $294 \mu\text{g/l}$ (nov.). I Glomma nedstrøms utløp av Orva (R2) er den høyeste målte konsentrasjonen av LAI fra 2022 på $25 \mu\text{g/l}$, noe som gir tilstanden *dårlig* ($20\text{-}40 \mu\text{g/l}$), iht. den samme klassifiseringen. I Glomma, oppstrøms utløp av Orva (R3) er den høyeste målte konsentrasjonen for LAI i 2022 på $14 \mu\text{g/l}$. Dette gir en tilstand klassifisert som *moderat* ($10\text{-}20 \mu\text{g/l}$). For tre av fire prøvetakinger i punkt R3 i 2022 var imidlertid konsentrasjonen av LAI under deteksjonsgrensen. Basert på resultatene må det antas at både Orva og Glomma nedstrøms utløpet til Orva periodevis kan ha giftige konsentrasjoner av aluminium.

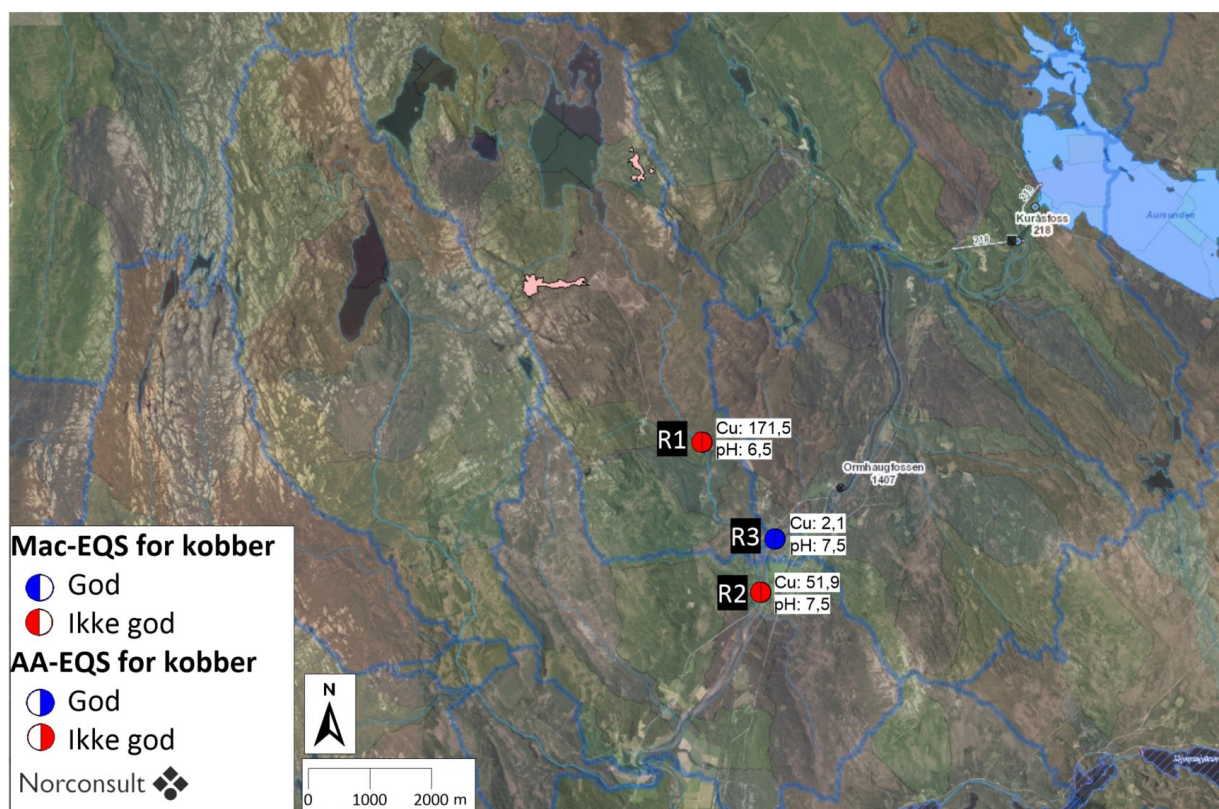
¹ Grenseverdien for enkeltverdier gitt i vannforskriften.

² Grenseverdien for årlig gjennomsnitt gitt i vannforskriften.

³ Vassdrag med sjøvandrende laksefisk.



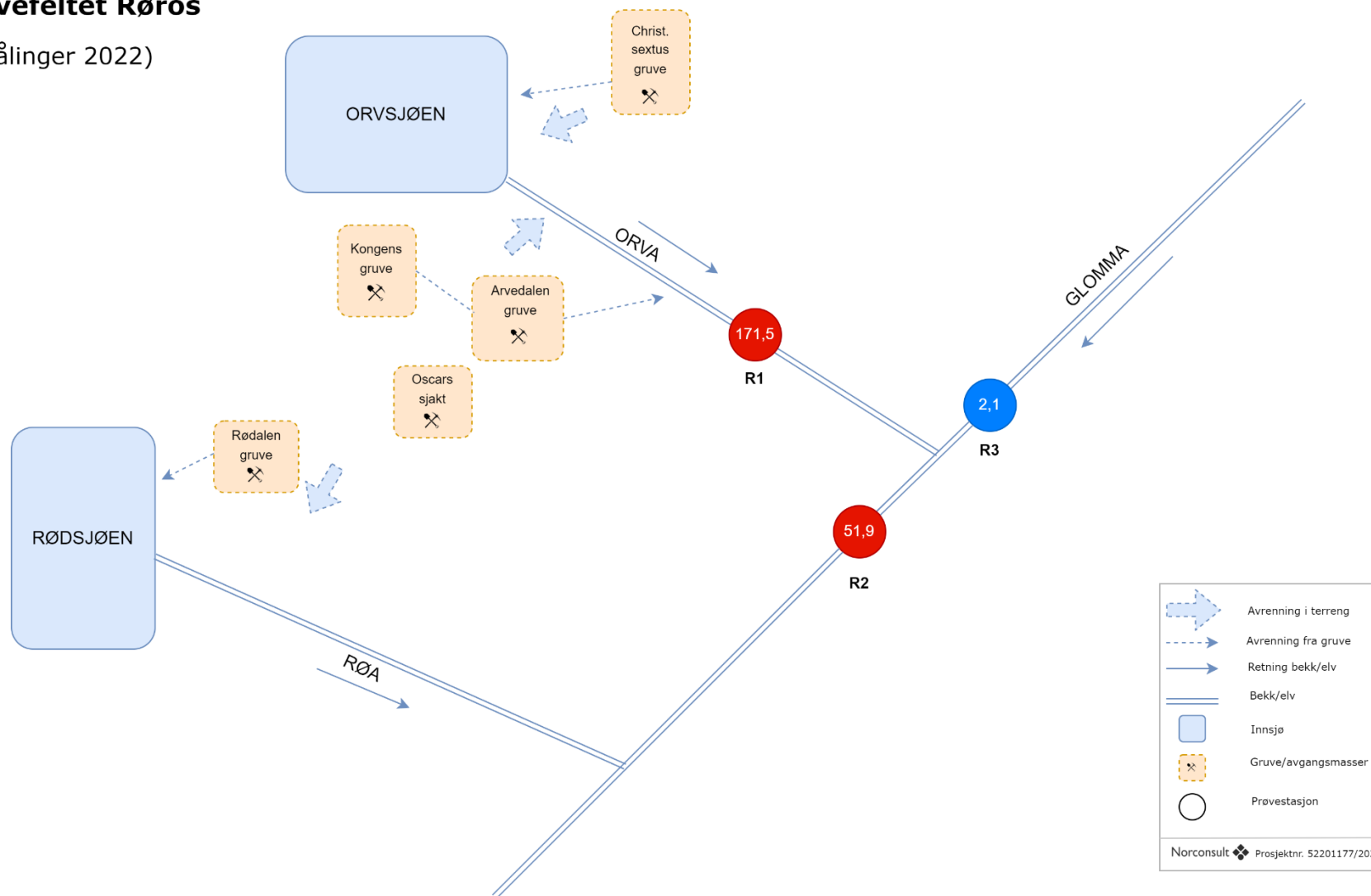
Figur 3-5. Kartet viser kjemisk tilstand og tilstand for vannregionspesifikke stoffer for de ulike prøvestasjonene i 2022. Prøvestasjonene er klassifisert iht. veileder 02:2018.



Figur 3-6. Kartet viser gjennomsnittsverdier for pH og kobber ($\mu\text{g/l}$) fra 2022 ved prøvestasjonene. Punktene er fargelagt basert på konsentrasjonen av kobber (Cu) iht. klassifiseringssystemet i veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018).

Nordgruvefeltet Røros

(kobber-målinger 2022)



Figur 3-7. Overordnet flytskjema over gjennomsnittlige kobberkonsentrasjoner ($\mu\text{g/l}$) fra 2022 klassifisert i henhold til AA-EQS-verdier gitt i veileder 02:2018 for kilder, prøvestasjoner og resipienter i forbindelse med Nordgruvefeltet.

4 Diskusjon

Elva Orva er nærmeste resipient til Nordgruvefeltet, og har utløp i Glomma. Resultater fra årets overvåkning, samt historiske resultater, viser at vannkjemien i Orva er sterkt preget av avrenning fra Nordgruvefeltet. Det er viktig å merke seg at konsentrasjoner i vannfasen varierer mye med nedbør og vannføring, og vannprøvene er tatt ved forskjellige tider på året med forskjellige avrenningssituasjoner. Påviste konsentrasjoner gir et øyeblikksbilde fra prøvetakingstidspunktene, men vil ikke fange alle endringer i konsentrasjoner gjennom året.

For alle prøvestasjonene (Orva, samt to stasjoner i Glomma) er konsentrasjonene av metallene arsen, krom, bly, nikkel og kvikksølv for hver enkelt prøve i 2022 lavere enn Mac-EQS-verdiene gitt i veileder 02:2018. De aller fleste årsgjennomsnittene er også lavere enn AA-EQS for de nevnte parameterne. Unntakene er årsgjennomsnittet for arsen for alle tre prøvestasjoner, samt årsgjennomsnittet for nikkel i stasjon R1.

I tråd med resultater fra tidligere år viser analysene fra 2022 i både Orva (R1) og Glomma nedstrøms utløpet av Orva (R2) at gjennomsnittskonsentrasjonene av både kobber og sink er høyere enn AA-EQS-verdi, og at også alle enkeltverdier for disse parameterne overstiger Mac-EQS-verdi. For R1 gjelder det samme også for kadmium, mens det i R2 kun er én enkeltprøve (mai) samt årsgjennomsnittet som overstiger grenseverdier for kadmium.

Vannprøvene tatt i Glomma oppstrøms utløpet til Orva (R3) viser at gjennomsnittskonsentrasjonene av både kobber, sink og kadmium i 2022 er lavere enn AA-EQS-verdi, og hver enkelt verdi ligger også under Mac-EQS-verdi.

Basert på forskjellen mellom resultatene fra de to prøvestasjonene i Glomma, R2 og R3, er det tydelig at avrenning fra Nordgruvefeltet påvirker elva. Gjennomsnittlig kobberkonsentrasjon i 2022 øker fra 2,09 µg/l før utløpet av Orva til 51,88 µg/l etter utløpet av Orva.

Den gjennomsnittlige kobberkonsentrasjonen i Orva varierer noe fra år til år. Årlige variasjoner skyldes blant annet utvasking av metaller fra avgangsmassene under store nedbørsmengder og under snøsmeltingen/vårflommen. Store nedbørsepisoder eller perioder med snøsmelting vil tilføre gruvene og avgangsmasser oksygenrikt vann som medfører oksidasjon av pyrittminerale i gruvene og avgangsmassene. Oksidasjon av pyritt gir utlekking av svovelsyre som reduserer pH i avrenningen. Den reduserte pH-verdien vil igjen løse opp og mobilisere tungmetaller som videre gir økte konsentrasjoner av tungmetaller i tillegg til reduserte pH-verdier i vannforekomster nedstrøms gruvene og avgangsmassene.

Avrenningen fra gruvesystemet har høyt innhold av løst jern, og dette felles ut nedstrøms gruvesystemet. Dette medfører store områder med mye rød jernutfelling, spesielt i Orva.

Historiske data fra 2013 til 2022 for Glomma oppstrøms utløpet av Orva (R3) viser nøytrale pH-verdier og lave metallkonsentrasjoner. Nedstrøms utløpet av Orva (R2) viser de historiske dataene betraktelig høyere metallkonsentrasjoner i Glomma, mens pH-verdien fremdeles holder seg nøytral. Kobberkonsentrasjonene i Glomma vil også være sterkt påvirket av vannføringen. Høy vannføring vil fortynne bidraget av metaller fra Orva og redusere konsentrasjonene i forhold til tørrere perioder med lavere vannføring som kan medføre en oppkonsentrasjon av tungmetaller og høyere konsentrasjoner i Glomma nedstrøms Orva.

De viktigste punktene fra overvåkingen i 2022 er oppsummert i punktene under:

- Vannkjemien i Orva (R1) er sterkt påvirket av avrenning fra Nordgruvefeltet. Vannkjemien i stasjon R1 viser lavere pH og høyere konsentrasjoner av tungmetaller og labilt aluminium sammenlignet med de to andre stasjonene som overvåkes i forbindelse med Nordgruvefeltet (begge i Glomma). Den kjemiske tilstanden og tilstand for vannregionspesifikke stoffer i Orva er klassifisert som *ikke god*.
- Vannkjemien i Glomma oppstrøms utløpet til Orva (R3) viser *god* kjemisk tilstand. Tilstand for vannregionspesifikke stoffer klassifiseres i 2022 som *ikke god*, grunnet at årsgjennomsnittet for arsen overstiger grenseverdi. De øvrige vannregionspesifikke stoffene (krom, kobber og sink) tilsvarer *god* tilstand for både enkeltmålinger og årsgjennomsnitt. Basert på dette og de historiske resultatene fra vannprøvetaking i punktet anses Glomma oppstrøms utløpet fra Orva som upåvirket av gruvevirksomheten.
- Vannkjemien i Glomma direkte nedstrøms Orva (R2) viser at vannforekomsten er sterkt påvirket av vann fra Orva. Kjemisk tilstand og tilstand for vannregionspesifikke stoffer er klassifisert som *Ikke god*. Det er også tidvis giftige konsentrasjoner av labilt aluminium.

Miljøtilstanden i vannforekomster ved Nordgruvefeltet 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 2022, er kjemisk tilstand og tilstand for de vannregionspesifikke stoffene for de enkelte prøvestasjonene oppsummert i Tabell 4-1. Ettersom det ikke er tatt biotaprøver i 2022, er økologisk klassifisering dette året kun basert på tilstand for vannregionspesifikke stoffer.

Tabell 4-1. Oppsummering av tilstandsklassifiseringen av prøvestasjoner ved Nordgruvefeltet for året 2022.

Stasjon	Lokalisering	Kjemisk tilstand	Økologisk tilstand*	
			Tilstand vannregionspesifikke stoffer	Biologiske parametere
R1	Orva	Ikke god	Ikke god	Ikke prøvetatt
R2	Glomma, nedstrøms utløp Orva	Ikke god	Ikke god	Ikke prøvetatt
R3	Glomma, oppstrøms utløp Orva	God	Ikke god	Ikke prøvetatt

* Ettersom det iht. overvåkningsprogrammet ikke er tatt biotaprøver i 2022, er klassifisering av økologisk tilstand kun basert på tilstand av vannregionspesifikke stoffer.

5 Referanser

COWI. (2016). Overvåkingsprogram for gruvedpåvirkede vassdrag ved Nordgruvefeltet Røros. 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.

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

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

<https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=795706>

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

<https://www.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=889279>

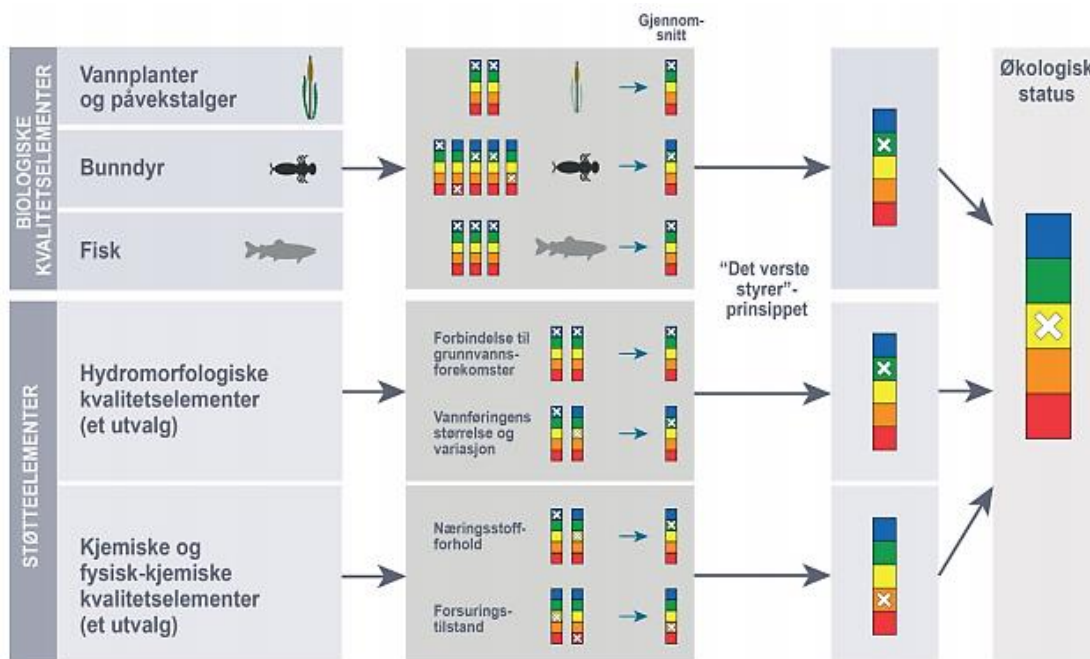
6 Vedlegg

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. Dette er ikke relevant for Nordgruvefeltet da det ikke tas prøver av selve kilden ved dette gruvesystemet (typisk kildestasjon er selve utløpet av vann fra gruve). 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 Nordgruvefeltet.



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). Iht. overvåkingsprogrammet er det i 2022 ikke tatt biotaprøver. Dermed er kun metode og klassifiseringsgrunnlag for fysisk-kjemiske kvalitetselementer omtalt videre i dette kapitlet.

2.1 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 beskyttelseeffekt i elver med lav pH.

Siden det er ikke utarbeidet klassegrenser for forsuringsparametere for gruvepåvirket vassdrag sammenlignes konsentrasjoner av labilt aluminium med klassegrenser for anadrome⁴ elver (Tabell 6-1).

Tabell 6-1. 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

2.2 Næringssalter

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

2.3 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.

2.4 Samlet tilstand

I 2022 er det iht. prøvetakingsprogrammet ikke tatt biotaprøver. Pga. manglende biologiske kvalitetselementer er det dermed ikke gjort samlede vurderinger av økologisk tilstand for prøvetakingspunktene.

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 filtret 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 6). 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 4.

⁴ Vassdrag med sjøvandrende laksefisk

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). 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 6-2).

Tabell 6-2. 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 6-3. Ellers henvises det til Miljødirektoratet sin veileder 02:2018 for resterende EQS-verdier.

Tabell 6-3. 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: R1 Orva (2022)

Tabell 6-4. Analyseresultater fra 2022 for prøvепunkt R1 – Orva.

Parameter	Enhet	Februar	Mai	August	November
Sampling Date		2022-02-16	2022-05-18	2022-08-18	2022-11-09
Al (Aluminium)	µg/L	106	329	212	480
Al, ikke-løslig	µg/L	<10	<10	11	<10
Al, løslig	µg/L	<10	74	121	294
Al, reaktivt	µg/L	<10	74	132	294
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	<0.150	<0.150	<0.150	<0.150
As (Arsen)	µg/L	7.84	<0.5	<0.5	<0.5
Ba (Barium)	µg/L	7.05	7.99	8.89	7.95
Ca (Kalsium)	mg/L	4.82	4.05	6.14	6.43
Cd (Kadmium)	µg/L	0.802	1.08	1.21	1.22
Co (Kobolt)	µg/L	2.57	3.37	4.6	4.5
Cr (Krom)	µg/L	1.13	<0.5	<0.5	<0.5
Cu (Kopper)	µg/L	88	202	188	208
Fe (Jern)	mg/L	0.48	1.05	1.23	1.4
Fosfat (PO4)	mg/L	<0.0120	<0.0120	0.015	0.014
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
K (Kalium)	mg/L	0.593	0.577	0.665	0.738
Klorid (Cl-)	mg/L	16	2	2	3
Konduktivitet	mS/m	5.49	5.52	7.47*	7.5*
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	1.59	2.06	1.5	0.86
Mg (Magnesium)	mg/L	1.17	1.17	1.62	1.74
Mn (Mangan)	µg/L	89.8	80.6	136	131
Mo (Molybden)	µg/L	<0.5	1.34	<0.5	<0.5
Na (Natrium)	mg/L			1.22	1.22
Ni (Nikkel)	µg/L	6.27	3.94	4.77	4.23
Nitrat (NO3)	mg/L	0.076*	0.055	<0.027*	0.077*
P-total	mg/L	<0.0040	0.0047	0.0072	0.0052
Pb (Bly)	µg/L	<0.2	0.435	0.234	0.293
Si (Silisium)	mg/L	1.64	1.67	2.06	2.34
Sulfat (SO4)	mg/L	10.4	17.1	28.6	27.2
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	0.11	<0.10	0.11	0.11
Turbiditet	FNU	2.8*	2.8	2.5*	2.9*
V (Vanadium)	µg/L	0.151	0.055	<0.05	<0.05
Zn (Sink)	µg/L	422	534	599	680
pH-verdi		9.3	5.9	5.4*	5.3*

*Ikke akkreditert

6.3 Vedlegg 3: R2 Glomma, nedstrøms utløp av Orva (2022)

Tabell 6-5. Analyseresultater fra 2022 for prøvепunkt R2 – Glomma nedstrøms utløpet til Orva.

Parameter	Enhhet	Februar	Mai	August	November
Sampling Date		2022-02-16	2022-05-18	2022-08-18	2022-11-09
Al (Aluminium)	µg/L	29.4	240	44.9	118
Al, ikke-labilt	µg/L	<10	21	<10	<10
Al, labilt	µg/L	16	23	24	25
Al, reaktivt	µg/L	16	44	24	25
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	0.242	<0.150	0.238	0.195
As (Arsen)	µg/L	2.56	<0.5	<0.5	<0.5
Ba (Barium)	µg/L	6.05	8.11	6.5	7.62
Ca (Kalsium)	mg/L	4.82	4.54	5.31	6.16
Cd (Kadmium)	µg/L	0.119	0.765	0.128	0.363
Co (Kobolt)	µg/L	0.519	2.36	0.656	1.46
Cr (Krom)	µg/L	1.52	<0.5	<0.5	<0.5
Cu (Kopper)	µg/L	15.8	123	14.9	53.8
Fe (Jern)	mg/L	0.0663	0.682	0.139	0.417
Fosfat (PO4)	mg/L	<0.0120	<0.0120	0.014	<0.0120
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
K (Kalium)	mg/L	<0.5	0.568	<0.5	0.62
Klorid (Cl-)	mg/L	8	2	2	3
Konduktivitet	mS/m	4.19	4.89	4.14*	4.95*
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	1.92	2.35	2.1	1.7
Mg (Magnesium)	mg/L	0.738	1.04	0.831	1.11
Mn (Mangan)	µg/L	14.2	50	20	38.3
Mo (Molybden)	µg/L	<0.5	1.12	<0.5	<0.5
Na (Natrium)	mg/L			0.992	1.16
Ni (Nikkel)	µg/L	9.91	2.44	1.02	1.43
Nitrat (NO3)	mg/L	0.384*	0.114	0.044*	0.178*
P-total	mg/L	<0.0040	0.005	0.0085	0.0057
Pb (Bly)	µg/L	<0.2	0.42	<0.2	<0.2
Si (Silisium)	mg/L	1.12	1.56	1.05	1.49
Sulfat (SO4)	mg/L	<5.00	12.4	<5.00	9.04
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	0.18	0.21	0.16	0.16
Turbiditet	FNU	3.8*	2.5	0.94*	1.3*
V (Vanadium)	µg/L	0.284	<0.05	<0.05	<0.05
Zn (Sink)	µg/L	68.1	358	70.6	196
pH-verdi		8.5	6.7	7.3*	7.3*

*Ikke akkreditert

6.4 Vedlegg 4: R3 Glomma, oppstrøms utløp av Orva (2022)

Tabell 6-6. Analyseresultater fra 2022 for prøvепunkt R3 – Glomma oppstrøms utløpet til Orva.

Parameter	Enhet	Februar	Mai	August	November
Sampling Date		2022-02-16	2022-05-18	2022-08-18	2022-11-09
Al (Aluminium)	µg/L	15.4	33	18.5	50.2
Al, ikke-løslig	µg/L	<10	<10	<10	<10
Al, løslig	µg/L	<10	<10	14	<10
Al, reaktivt	µg/L	<10	<10	14	<10
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	0.274	0.296	0.278	0.293
As (Arsen)	µg/L	2.99	<0.5	<0.5	<0.5
Ba (Barium)	µg/L	5.84	7.86	6.99	6.68
Ca (Kalsium)	mg/L	4.8	5.4	5.1	5.7
Cd (Kadmium)	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Co (Kobolt)	µg/L	0.545	0.0581	<0.05	0.107
Cr (Krom)	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Cu (Kopper)	µg/L	2.35	2.98	1.7	1.32
Fe (Jern)	mg/L	0.0154	0.0612	0.0228	0.0145
Fosfat (PO4)	mg/L	<0.0120	<0.0120	0.015	<0.0120
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
K (Kalium)	mg/L	<0.5	0.599	0.528	0.548
Klorid (Cl-)	mg/L	5	2	2	3
Konduktivitet	mS/m	3.76	4.3	3.76*	3.85*
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	2.19	3.37	2.1	2
Mg (Magnesium)	mg/L	0.676	0.866	0.719	0.788
Mn (Mangan)	µg/L	1.18	7.12	1.62	2.04
Mo (Molybden)	µg/L	<0.5	0.748	<0.5	<0.5
Na (Natrium)	mg/L			0.972	1.03
Ni (Nikkel)	µg/L	2.23	0.933	0.56	0.834
Nitrat (NO3)	mg/L	0.144*	0.227	0.049*	0.088*
P-total	mg/L	<0.0040	0.0062	0.0073	0.006
Pb (Bly)	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Si (Silisium)	mg/L	1.04	1.24	0.833	1.01
Sulfat (SO4)	mg/L	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	0.19	0.24	0.16	0.15
Turbiditet	FNU	2*	0.52	0.38*	0.33*
V (Vanadium)	µg/L	0.213	0.0745	<0.05	0.0949
Zn (Sink)	µg/L	4.84	8.12	3.48	3.13
pH-verdi		8	7.3	7.4*	7.4*

*Ikke akkreditert

6.5 Vedlegg 5: Originale analyserapporter



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2203148	Side	: 1 av 7
Kunde	: Norconsult AS	Prosjekt	: Direktoratet for mineralforvaltning - Overvåkning av nedlagte gruver - Røros
Kontakt	: 80071 Ingvild Haneset Nygård	Prosjektnummer	: 52201177, Anr: 80071
Adresse	: Klæbuveien 127 B 7031 Trondheim Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: ingvild.haneset.nygard@norconsult.com	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2022-02-18 13:05
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2022-02-18
Tilbuds- nummer	: OF170333	Dokumentdato	: 2022-03-01 16:04
		Antall prøver mottatt	: 3
		Antall prøver til analyse	: 3

Om rapporten

Forklaring til resultatene 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

Tidssensitive parametere analyseres uakkreditert da tiden fra prøvetaking overstiger analysens krav

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: FERSKVANN

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

R1

NO2203148001

2022-02-16 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2022-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	<10	----	µg/L	10	2022-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	<10	----	µg/L	10	2022-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Si (Silisium)	1.64	± 0.16	mg/L	0.04	2022-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	106	± 12.00	µg/L	2.0	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	7.84	± 0.79	µg/L	0.50	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	7.05	± 0.72	µg/L	0.20	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	4.82	± 0.49	mg/L	0.2	2022-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.802	± 0.09	µg/L	0.050	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	2.57	± 0.28	µg/L	0.050	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	1.13	± 0.19	µg/L	0.50	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	88.0	± 8.80	µg/L	1.0	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.480	± 0.05	mg/L	0.0040	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2022-02-22	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.593	± 0.06	mg/L	0.5	2022-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	1.17	± 0.12	mg/L	0.09	2022-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	89.8	± 9.00	µg/L	0.20	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	6.27	± 0.70	µg/L	0.50	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	0.151	± 0.04	µg/L	0.050	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	422	± 42.00	µg/L	2.0	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	16	± 2.00	mg/L	1	2022-02-18	W-CL-DA	NO	a
Sulfat (SO4)	10.4	± 1.56	mg/L	5.00	2022-02-25	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	3.47	± 0.52	mg/L	1.70	2022-02-25	W-SO4-IC	PR	a ulev
Fysikalsk								
Ledningsevne (konduktivitet)	5.49	± 0.28	mS/m	0.100	2022-02-18	W-CON-PCT	NO	a
Alkalinitet pH 4.5	<0.150	----	mmol/L	0.150	2022-02-25	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2022-02-25	W-ALK-PCT	PR	a ulev
pH-verdi	9.3	± 0.20	-	0.1	2022-02-18	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	22	----	°C	1	2022-02-18	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	2.8	----	FNU	0.100	2022-02-18	W-TUR-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Løst organisk karbon (DOC)	1.59	± 0.32	mg/L	0.50	2022-02-25	W-DOC-IR	PR	a ulev
Nitrat-N (NO3-N)	0.033	----	mg/L	0.006	2022-02-21	W-NO3N-DA-CALC	NO	*

Dokumentdato : 2022-03-01 16:04
 Side : 3 av 7
 Ordrenummer : NO2203148
 Kunde : Norconsult AS



Submatris: FERSKVANN

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

R1								
NO2203148001								
2022-02-16 00:00								
Parameter	Resultat	MU	Enhhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
Nitrat som NO3	0.076	----	mg/L	0.027	2022-02-21	W-NO3N-DA-CALC	NO	*
Total nitrogen (Tot-N)	0.11	± 0.03	mg/L	0.10	2022-02-25	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-P)	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2022-02-18	W-PO4O-FIA	NO	a
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	<0.0120	----	mg/L	0.0120	2022-02-18	W-PO4O-FIA	NO	a
P-total	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2022-02-18	W-PTOT-FIA	NO	a

Submatris: FERSKVANN

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

R2								
NO2203148002								
2022-02-16 00:00								
Parameter	Resultat	MU	Enhhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2022-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	16	----	µg/L	10	2022-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	16	± 7.00	µg/L	10	2022-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Si (Silisium)	1.12	± 0.11	mg/L	0.04	2022-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	29.4	± 6.20	µg/L	2.0	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	2.56	± 0.28	µg/L	0.50	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	6.05	± 0.62	µg/L	0.20	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	4.82	± 0.49	mg/L	0.2	2022-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.119	± 0.04	µg/L	0.050	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	0.519	± 0.11	µg/L	0.050	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	1.52	± 0.22	µg/L	0.50	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	15.8	± 1.60	µg/L	1.0	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.0663	± 0.0080	mg/L	0.0040	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2022-02-22	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	<0.5	----	mg/L	0.5	2022-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	0.738	± 0.08	mg/L	0.09	2022-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	14.2	± 1.50	µg/L	0.20	2022-02-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	9.91	± 1.04	µg/L	0.50	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	0.284	± 0.04	µg/L	0.050	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	68.1	± 6.90	µg/L	2.0	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	8	± 0.80	mg/L	1	2022-02-18	W-CL-DA	NO	a
Sulfat (SO4)	<5.00	----	mg/L	5.00	2022-02-25	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	<1.70	----	mg/L	1.70	2022-02-25	W-SO4-IC	PR	a ulev
Fysikalsk								
Ledningsevne (konduktivitet)	4.19	± 0.21	mS/m	0.100	2022-02-18	W-CON-PCT	NO	a
Alkalinitet pH 4.5	0.242	± 0.03	mmol/L	0.150	2022-02-25	W-ALK-PCT	PR	a ulev



Submatriks: FERSKVANN

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundens prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	R2		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
				NO2203148002				
				2022-02-16 00:00				
Fysikalsk - Fortsetter								
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2022-02-25	W-ALK-PCT	PR	a ulev
pH-verdi	8.5	± 0.20	-	0.1	2022-02-18	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	22	----	°C	1	2022-02-18	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	3.8	----	FNU	0.100	2022-02-18	W-TUR-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Løst organisk karbon (DOC)	1.92	± 0.38	mg/L	0.50	2022-02-25	W-DOC-IR	PR	a ulev
Nitrat-N (NO3-N)	0.169	----	mg/L	0.006	2022-02-21	W-NO3N-DA-CALC	NO	*
Nitrat som NO3	0.384	----	mg/L	0.027	2022-02-21	W-NO3N-DA-CALC	NO	*
Total nitrogen (Tot-N)	0.18	± 0.05	mg/L	0.10	2022-02-25	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-P)	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2022-02-18	W-PO4O-FIA	NO	a
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	<0.0120	----	mg/L	0.0120	2022-02-18	W-PO4O-FIA	NO	a
P-total	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2022-02-18	W-PTOT-FIA	NO	a

Submatriks: FERSKVANN

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundens prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	R3		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
				NO2203148003				
				2022-02-16 00:00				
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-løsløst	<10	----	µg/L	10	2022-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, løsløst	<10	----	µg/L	10	2022-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	<10	----	µg/L	10	2022-02-28	W-AL-CFA	CS	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Si (Silisium)	1.04	± 0.10	mg/L	0.04	2022-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	15.4	± 5.70	µg/L	2.0	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	2.99	± 0.32	µg/L	0.50	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	5.84	± 0.60	µg/L	0.20	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	4.80	± 0.48	mg/L	0.2	2022-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	0.545	± 0.11	µg/L	0.050	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	2.35	± 0.30	µg/L	1.0	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.0154	± 0.0048	mg/L	0.0040	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2022-02-22	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	<0.5	----	mg/L	0.5	2022-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	0.676	± 0.07	mg/L	0.09	2022-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	1.18	± 0.52	µg/L	0.20	2022-02-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	2.23	± 0.38	µg/L	0.50	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	0.213	± 0.04	µg/L	0.050	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	4.84	± 1.00	µg/L	2.0	2022-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev



Submatriks: **FERSKVANN**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

R3

NO2203148003

2022-02-16 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Anioner								
Klorid (Cl ⁻)	5	± 0.50	mg/L	1	2022-02-18	W-CL-DA	NO	a
Sulfat (SO ₄)	<5.00	----	mg/L	5.00	2022-02-25	W-SO ₄ -IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO ₄ -S)	<1.70	----	mg/L	1.70	2022-02-25	W-SO ₄ -IC	PR	a ulev
Fysikalsk								
Ledningsevne (konduktivitet)	3.76	± 0.19	mS/m	0.100	2022-02-18	W-CON-PCT	NO	a
Alkalinitet pH 4.5	0.274	± 0.03	mmol/L	0.150	2022-02-25	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2022-02-25	W-ALK-PCT	PR	a ulev
pH-verdi	8.0	± 0.20	-	0.1	2022-02-18	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	22	----	°C	1	2022-02-18	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	2.0	----	FNU	0.100	2022-02-18	W-TUR-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Løst organisk karbon (DOC)	2.19	± 0.44	mg/L	0.50	2022-02-25	W-DOC-IR	PR	a ulev
Nitrat-N (NO ₃ -N)	0.063	----	mg/L	0.006	2022-02-21	W-NO ₃ -DA-CALC	NO	*
Nitrat som NO ₃	0.144	----	mg/L	0.027	2022-02-21	W-NO ₃ -DA-CALC	NO	*
Total nitrogen (Tot-N)	0.19	± 0.06	mg/L	0.10	2022-02-25	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-P)	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2022-02-18	W-PO ₄ O-FIA	NO	a
Fosfat-P (ortofosfat-PO ₄)	<0.0120	----	mg/L	0.0120	2022-02-18	W-PO ₄ O-FIA	NO	a
P-total	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2022-02-18	W-PTOT-FIA	NO	a

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-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-CL-DA	Discrete analyser, fotometrisk deteksjon iht ISO 15923-1
W-CON-PCT	Bestemmelse av konduktivitet (ledningsevne) i rentvann, sjøvann og avløpsvann ihht. NS ISO 7888.
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.
W-PO4O-FIA	Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat i rentvann og avløpsvann med spektrofotometer ihht. NS-EN ISO 6878.
W-PTOT-FIA	Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat i rentvann og avløpsvann med spektrofotometer ihht. NS-EN ISO 6878.
W-TUR-PCT	Bestemmelse av turbiditet i rentvann, badebassengvann og avløpsvann ihht NS-EN ISO 7027-1.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (CSN EN ISO 9963-1, CSN EN ISO 9963-2, CSN 75 7373, SM2320) Bestemmelse av syrenøytraliserende evne (alkalinitet) ved potensiometrisk titrering og bestemmelse av karbonathardhet og bestemmelse av CO2-varianter ved utregning fra målte verdier inkludert utregning av total mineralisering.
W-DOC-IR	CZ_SOP_D06_02_056 (CSN EN 1484, CSN EN 16192, SM 5310) Bestemmelse av totalt organisk karbon (TOC), løst organisk karbon (DOC), totalt uorganisk karbon (TIC) og totalt karbon (TC) ved IR-deteksjon.
W-NTOT-IR	CZ_SOP_D06_02_094 (CSN EN 12260) Bestemmelse av bundet nitrogen (TNb) following oksidering to nitrogenoksider ved EC eller IR-deteksjon.
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 fortykning 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.

Dokumentdato : 2022-03-01 16:04
Side : 7 av 7
Ordrenummer : NO2203148
Kunde : Norconsult AS



Utførende lab

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



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2209435	Side	: 1 av 8
Kunde	: Norconsult AS	Prosjekt	: Direktoratet for mineralforvaltning - Overvåking av nedlagte gruver - Røros
Kontakt	: 80071 Ingvild Haneset Nygård	Prosjektnummer	: 52201177
Adresse	: Vestfjordgaten 4 1338 Sandvika Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: ingvild.haneset.nygard@norconsult.com	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2022-05-19 12:34
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2022-05-19
Tilbuds- nummer	: OF170333	Dokumentdato	: 2022-05-30 11:00
		Antall prøver mottatt	: 3
		Antall prøver til analyse	: 3

Om rapporten

Forklaring til resultatene 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) NO2209435/001-003, metode W-AL-CFA - metode er ikke akkreditert i denne matriksen.

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

R1

NO2209435001

2022-05-18 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-løst	<10	----	µg/L	10	2022-05-26	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, løst	74	----	µg/L	10	2022-05-26	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	74	± 13.00	µg/L	10	2022-05-26	W-AL-CFA	CS	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Si (Silisium)	1.67	± 0.17	mg/L	0.04	2022-05-23	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	329	± 33.00	µg/L	2.0	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	7.99	± 0.81	µg/L	0.20	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	4.05	± 0.41	mg/L	0.2	2022-05-23	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	1.08	± 0.11	µg/L	0.050	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	3.37	± 0.35	µg/L	0.050	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	202	± 20.00	µg/L	1.0	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	1.05	± 0.11	mg/L	0.0040	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2022-05-23	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.577	± 0.06	mg/L	0.5	2022-05-23	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	1.17	± 0.12	mg/L	0.09	2022-05-23	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	80.6	± 8.10	µg/L	0.20	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	1.34	± 0.39	µg/L	0.50	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	3.94	± 0.50	µg/L	0.50	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	0.435	± 0.09	µg/L	0.20	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	0.0550	± 0.03	µg/L	0.050	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	534	± 53.00	µg/L	2.0	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	2	± 0.30	mg/L	1	2022-05-19	W-CL-DA	NO	a
Sulfat (SO4)	17.1	± 2.56	mg/L	5.00	2022-05-24	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	5.70	± 0.86	mg/L	1.70	2022-05-24	W-SO4-IC	PR	a ulev
Fysikalsk								
Ledningsevne (konduktivitet)	5.52	± 0.28	mS/m	0.100	2022-05-19	W-CON-PCT	NO	a
Alkalinitet pH 4.5	<0.150	----	mmol/L	0.150	2022-05-24	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2022-05-24	W-ALK-PCT	PR	a ulev
pH-verdi	5.9	± 0.20	-	0.1	2022-05-19	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	23	----	°C	1	2022-05-19	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	2.8	± 0.19	FNU	0.100	2022-05-19	W-TUR-PCT	NO	a
Næringsstoffer								

Dokumentdato : 2022-05-30 11:00
Side : 3 av 8
Ordrenummer : NO2209435
Kunde : Norconsult AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
Løst organisk karbon (DOC)	2.06	± 0.41	mg/L	0.50	2022-05-24	W-DOC-IR	PR	a ulev
Nitrat-N (NO3-N)	0.024	----	mg/L	0.006	2022-05-20	W-NO3N-DA-CALC	NO	a
Nitrat som NO3	0.055	----	mg/L	0.027	2022-05-20	W-NO3N-DA-CALC	NO	a
Total nitrogen (Tot-N)	<0.10	----	mg/L	0.10	2022-05-24	W-NTOT-CL	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-P)	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2022-05-19	W-PO4O-FIA	NO	a
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	<0.0120	----	mg/L	0.0120	2022-05-19	W-PO4O-FIA	NO	a
P-total	0.0047	± 0.0020	mg/L	0.0040	2022-05-19	W-PTOT-FIA	NO	a



Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

R2	
NO2209435002	
2022-05-18 00:00	

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-labil	21	± 7.00	µg/L	10	2022-05-26	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	23	----	µg/L	10	2022-05-26	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	44	± 9.00	µg/L	10	2022-05-26	W-AL-CFA	CS	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Si (Silisium)	1.56	± 0.16	mg/L	0.04	2022-05-23	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	240	± 25.00	µg/L	2.0	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	8.11	± 0.82	µg/L	0.20	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	4.54	± 0.46	mg/L	0.2	2022-05-23	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.765	± 0.08	µg/L	0.050	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	2.36	± 0.26	µg/L	0.050	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	123	± 12.00	µg/L	1.0	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.682	± 0.07	mg/L	0.0040	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2022-05-23	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.568	± 0.06	mg/L	0.5	2022-05-23	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	1.04	± 0.10	mg/L	0.09	2022-05-23	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	50.0	± 5.00	µg/L	0.20	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	1.12	± 0.38	µg/L	0.50	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	2.44	± 0.39	µg/L	0.50	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	0.420	± 0.09	µg/L	0.20	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	358	± 36.00	µg/L	2.0	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	2	± 0.30	mg/L	1	2022-05-19	W-CL-DA	NO	a
Sulfat (SO4)	12.4	± 1.86	mg/L	5.00	2022-05-24	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	4.13	± 0.62	mg/L	1.70	2022-05-24	W-SO4-IC	PR	a ulev
Fysikalsk								
Ledningsevne (konduktivitet)	4.89	± 0.25	mS/m	0.100	2022-05-19	W-CON-PCT	NO	a
Alkalinitet pH 4.5	<0.150	----	mmol/L	0.150	2022-05-24	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2022-05-24	W-ALK-PCT	PR	a ulev
pH-verdi	6.7	± 0.20	-	0.1	2022-05-19	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	23	----	°C	1	2022-05-19	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	2.5	± 0.17	FNU	0.100	2022-05-19	W-TUR-PCT	NO	a
Næringsstoffer								
Løst organisk karbon (DOC)	2.35	± 0.47	mg/L	0.50	2022-05-24	W-DOC-IR	PR	a ulev
Nitrat-N (NO3-N)	0.050	----	mg/L	0.006	2022-05-20	W-NO3N-DA-CALC	NO	a
Nitrat som NO3	0.114	----	mg/L	0.027	2022-05-20	W-NO3N-DA-CALC	NO	a

Dokumentdato : 2022-05-30 11:00
Side : 5 av 8
Ordrenummer : NO2209435
Kunde : Norconsult AS



<i>Parameter</i>	<i>Resultat</i>	<i>MU</i>	<i>Enhet</i>	<i>LOR</i>	<i>Analysedato</i>	<i>Metode</i>	<i>Utf. lab</i>	<i>Acc.Key</i>
Næringsstoffer - Fortsetter								
Total nitrogen (Tot-N)	0.21	± 0.06	mg/L	0.10	2022-05-24	W-NTOT-CL	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-P)	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2022-05-19	W-PO4O-FIA	NO	a
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	<0.0120	----	mg/L	0.0120	2022-05-19	W-PO4O-FIA	NO	a
P-total	0.0050	± 0.0020	mg/L	0.0040	2022-05-19	W-PTOT-FIA	NO	a



Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

R3

NO2209435003

2022-05-18 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-labil	<10	----	µg/L	10	2022-05-26	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	<10	----	µg/L	10	2022-05-26	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	<10	----	µg/L	10	2022-05-26	W-AL-CFA	CS	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Si (Silisium)	1.24	± 0.12	mg/L	0.04	2022-05-23	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	33.0	± 6.40	µg/L	2.0	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	7.86	± 0.80	µg/L	0.20	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	5.40	± 0.54	mg/L	0.2	2022-05-23	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	0.0581	± 0.10	µg/L	0.050	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	2.98	± 0.35	µg/L	1.0	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.0612	± 0.0076	mg/L	0.0040	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2022-05-23	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.599	± 0.06	mg/L	0.5	2022-05-23	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	0.866	± 0.09	mg/L	0.09	2022-05-23	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	7.12	± 0.87	µg/L	0.20	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	0.748	± 0.37	µg/L	0.50	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.933	± 0.32	µg/L	0.50	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	0.0745	± 0.03	µg/L	0.050	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	8.12	± 1.19	µg/L	2.0	2022-05-23	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	2	± 0.30	mg/L	1	2022-05-19	W-CL-DA	NO	a
Sulfat (SO4)	<5.00	----	mg/L	5.00	2022-05-24	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	<1.70	----	mg/L	1.70	2022-05-24	W-SO4-IC	PR	a ulev
Fysikalsk								
Ledningsevne (konduktivitet)	4.30	± 0.22	mS/m	0.100	2022-05-19	W-CON-PCT	NO	a
Alkalinitet pH 4.5	0.296	± 0.04	mmol/L	0.150	2022-05-24	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2022-05-24	W-ALK-PCT	PR	a ulev
pH-verdi	7.3	± 0.20	-	0.1	2022-05-19	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	23	----	°C	1	2022-05-19	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	0.52	± 0.06	FNU	0.100	2022-05-19	W-TUR-PCT	NO	a
Næringsstoffer								
Løst organisk karbon (DOC)	3.37	± 0.67	mg/L	0.50	2022-05-24	W-DOC-IR	PR	a ulev
Nitrat-N (NO3-N)	0.100	----	mg/L	0.006	2022-05-20	W-NO3N-DA-CALC	NO	a
Nitrat som NO3	0.227	----	mg/L	0.027	2022-05-20	W-NO3N-DA-CALC	NO	a



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
Total nitrogen (Tot-N)	0.24	± 0.07	mg/L	0.10	2022-05-24	W-NTOT-CL	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-P)	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2022-05-19	W-PO4O-FIA	NO	a
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	<0.0120	----	mg/L	0.0120	2022-05-19	W-PO4O-FIA	NO	a
P-total	0.0062	± 0.0020	mg/L	0.0040	2022-05-19	W-PTOT-FIA	NO	a

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-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-CL-DA	Discrete analyser, fotometrisk deteksjon iht ISO 15923-1
W-CON-PCT	Bestemmelse av konduktivitet (ledningsevne) i rentvann, sjøvann og avløpsvann ihht. NS ISO 7888.
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.
W-PO4O-FIA	Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat i rentvann og avløpsvann med spektrofotometer ihht. NS-EN ISO 6878.
W-PTOT-FIA	Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat i rentvann og avløpsvann med spektrofotometer ihht. NS-EN ISO 6878.
W-TUR-PCT	Bestemmelse av turbiditet i rentvann, badebassengvann og avløpsvann ihht NS-EN ISO 7027-1.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (CSN EN ISO 9963-1, CSN EN ISO 9963-2, CSN 75 7373, SM2320) Bestemmelse av syrenøytraliserende evne (alkalinitet) ved potensiometrisk titrering og bestemmelse av karbonathardhet og bestemmelse av CO2-varianter ved utregning fra målte verdier inkludert utregning av total mineralisering.
W-DOC-IR	CZ_SOP_D06_02_056 (CSN EN 1484, CSN EN 16192, SM 5310) Bestemmelse av totalt organisk karbon (TOC), løst organisk karbon (DOC), totalt uorganisk karbon (TIC) og totalt karbon (TC) ved IR-deteksjon.
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.
W-NTOT-IR	CZ_SOP_D06_02_094 (CSN EN 12260) Bestemmelse av bundet nitrogen (TNb) following oksidering to nitrogenoksider ved EC eller IR-deteksjon.
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 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 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
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	: NO2216075	Side	: 1 av 8
Kunde	: Norconsult AS	Prosjekt	: Direktoratet for mineralforvaltning - Overvåking av nedlagte gruver - Røros
Kontakt	: Anja Bergensen	Prosjektnummer	: 52201177
Adresse	: Vestfjordgaten 4 1338 Sandvika Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: anja.bergensen@norconsult.com	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2022-08-22 10:48
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2022-08-22
Tilbuds- nummer	: OF211514	Dokumentdato	: 2022-08-30 10:22
		Antall prøver mottatt	: 3
		Antall prøver til analyse	: 3

Om rapporten

Forklaring til resultatene 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

Tidssensitive parametere analyseres uakkreditert da tiden fra prøvetaking overstiger analysens krav

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: FERSKVANN

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

R1

NO2216075001

2022-08-18 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-løst	11	± 7.00	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, løst	121	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	132	± 21.00	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Fe (Jern)	0.138	± 0.01	mg/L	0.02	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	19.5	± 2.00	µg/L	10	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Si (Silisium)	1.05	± 0.11	mg/L	0.04	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	44.9	± 7.10	µg/L	2.0	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	6.50	± 0.66	µg/L	0.20	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	5.31	± 0.53	mg/L	0.2	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.128	± 0.04	µg/L	0.050	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	0.656	± 0.12	µg/L	0.050	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	14.9	± 1.50	µg/L	1.0	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.139	± 0.02	mg/L	0.0040	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2022-08-25	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	<0.5	----	mg/L	0.5	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	0.831	± 0.08	mg/L	0.09	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	20.0	± 2.10	µg/L	0.20	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Na (Natrium)	0.992	± 0.10	mg/L	0.2	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	1.02	± 0.32	µg/L	0.50	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	70.6	± 7.10	µg/L	2.0	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	2	± 0.30	mg/L	1	2022-08-22	W-CL-DA	NO	a
Sulfat (SO4)	28.6	± 4.29	mg/L	5.00	2022-08-23	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	9.54	± 1.43	mg/L	1.70	2022-08-23	W-SO4-IC	PR	a ulev
Fysikalsk								
Ledningsevne (konduktivitet)	7.47	----	mS/m	0.100	2022-08-22	W-CON-PCT	NO	*
Alkalinitet pH 4.5	<0.150	----	mmol/L	0.150	2022-08-24	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2022-08-24	W-ALK-PCT	PR	a ulev
pH-verdi	5.4	----	-	0.1	2022-08-22	W-PH-PCT	NO	*



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Fysikalsk - Fortsetter								
Temperatur	22	----	°C	1	2022-08-22	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	2.5	----	FNU	0.100	2022-08-22	W-TUR-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Nitrat-N (NO3-N)	<0.006	----	mg/L	0.006	2022-08-23	W-NO3N-DA-CALC	NO	*
Nitrat som NO3	<0.027	----	mg/L	0.027	2022-08-23	W-NO3N-DA-CALC	NO	*
Total nitrogen (Tot-N)	0.11	± 0.05	mg/L	0.02	2022-08-22	W-NTOT (7080.30)	DK	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.0050	± 0.0020	mg/L	0.0040	2022-08-22	W-PO4O-FIA	NO	a
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	0.015	----	mg/L	0.0120	2022-08-22	W-PO4O-FIA	NO	a
P-total	0.0072	± 0.0020	mg/L	0.0040	2022-08-22	W-PTOT-FIA	NO	a
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	1.5	± 0.50	mg/L	0.1	2022-08-22	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev



Submatriks: **FERSKVANN**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

R2
NO2216075002
2022-08-18 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-labil	<10	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	24	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	24	± 8.00	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Fe (Jern)	1.69	± 0.17	mg/L	0.02	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	141	± 14.00	µg/L	10	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Si (Silisium)	2.06	± 0.21	mg/L	0.04	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	212	± 22.00	µg/L	2.0	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	8.89	± 0.90	µg/L	0.20	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	6.14	± 0.62	mg/L	0.2	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	1.21	± 0.13	µg/L	0.050	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	4.60	± 0.47	µg/L	0.050	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	188	± 19.00	µg/L	1.0	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	1.23	± 0.12	mg/L	0.0040	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2022-08-25	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.665	± 0.07	mg/L	0.5	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	1.62	± 0.16	mg/L	0.09	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	136	± 14.00	µg/L	0.20	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Na (Natrium)	1.22	± 0.12	mg/L	0.2	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	4.77	± 0.57	µg/L	0.50	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	0.234	± 0.08	µg/L	0.20	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	599	± 60.00	µg/L	2.0	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	2	± 0.30	mg/L	1	2022-08-22	W-CL-DA	NO	a
Sulfat (SO4)	<5.00	----	mg/L	5.00	2022-08-23	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	<1.70	----	mg/L	1.70	2022-08-23	W-SO4-IC	PR	a ulev
Fysikalsk								
Ledningsevne (konduktivitet)	4.14	----	mS/m	0.100	2022-08-22	W-CON-PCT	NO	*
Alkalinitet pH 4.5	0.238	± 0.03	mmol/L	0.150	2022-08-24	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2022-08-24	W-ALK-PCT	PR	a ulev
pH-verdi	7.3	----	-	0.1	2022-08-22	W-PH-PCT	NO	*
Temperatur	23	----	°C	1	2022-08-22	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	0.94	----	FNU	0.100	2022-08-22	W-TUR-PCT	NO	*
Næringsstoffer								

Dokumentdato : 2022-08-30 10:22
Side : 5 av 8
Ordrenummer : NO2216075
Kunde : Norconsult AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
Nitrat-N (NO3-N)	0.019	----	mg/L	0.006	2022-08-23	W-NO3N-DA-CALC	NO	*
Nitrat som NO3	0.044	----	mg/L	0.027	2022-08-23	W-NO3N-DA-CALC	NO	*
Total nitrogen (Tot-N)	0.16	± 0.05	mg/L	0.02	2022-08-22	W-NTOT (7080.30)	DK	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.0047	± 0.0020	mg/L	0.0040	2022-08-22	W-PO4O-FIA	NO	a
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	0.014	----	mg/L	0.0120	2022-08-22	W-PO4O-FIA	NO	a
P-total	0.0085	± 0.0020	mg/L	0.0040	2022-08-22	W-PTOT-FIA	NO	a
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	2.1	± 0.50	mg/L	0.1	2022-08-22	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2022-08-30 10:22
 Side : 6 av 8
 Ordrenummer : NO2216075
 Kunde : Norconsult AS



Submatriks: **FERSKVANN**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

R3

NO2216075003

2022-08-18 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-labil	<10	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	14	----	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	14	± 7.00	µg/L	10	2022-08-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Fe (Jern)	0.0271	± 0.0028	mg/L	0.02	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	<10	----	µg/L	10	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Si (Silisium)	0.833	± 0.08	mg/L	0.04	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	18.5	± 5.70	µg/L	2.0	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	6.99	± 0.71	µg/L	0.20	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	5.10	± 0.51	mg/L	0.2	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.05	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	<0.05	----	µg/L	0.050	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	1.70	± 0.25	µg/L	1.0	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.0228	± 0.0050	mg/L	0.0040	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2022-08-25	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.528	± 0.05	mg/L	0.5	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	0.719	± 0.07	mg/L	0.09	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	1.62	± 0.53	µg/L	0.20	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Na (Natrium)	0.972	± 0.10	mg/L	0.2	2022-08-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.560	± 0.31	µg/L	0.50	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	3.48	± 0.94	µg/L	2.0	2022-08-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	2	± 0.30	mg/L	1	2022-08-22	W-CL-DA	NO	a
Sulfat (SO4)	<5.00	----	mg/L	5.00	2022-08-23	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	<1.70	----	mg/L	1.70	2022-08-23	W-SO4-IC	PR	a ulev
Fysikalsk								
Ledningsevne (konduktivitet)	3.76	----	mS/m	0.100	2022-08-22	W-CON-PCT	NO	*
Alkalinitet pH 4.5	0.278	± 0.03	mmol/L	0.150	2022-08-24	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2022-08-24	W-ALK-PCT	PR	a ulev
pH-verdi	7.4	----	-	0.1	2022-08-22	W-PH-PCT	NO	*
Temperatur	23	----	°C	1	2022-08-22	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	0.38	----	FNU	0.100	2022-08-22	W-TUR-PCT	NO	*
Næringsstoffer								



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
Nitrat-N (NO3-N)	0.022	----	mg/L	0.006	2022-08-23	W-NO3N-DA-CALC	NO	*
Nitrat som NO3	0.049	----	mg/L	0.027	2022-08-23	W-NO3N-DA-CALC	NO	*
Total nitrogen (Tot-N)	0.16	± 0.05	mg/L	0.02	2022-08-22	W-NTOT (7080.30)	DK	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.0049	± 0.0020	mg/L	0.0040	2022-08-22	W-PO4O-FIA	NO	a
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	0.015	----	mg/L	0.0120	2022-08-22	W-PO4O-FIA	NO	a
P-total	0.0073	± 0.0020	mg/L	0.0040	2022-08-22	W-PTOT-FIA	NO	a
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	2.1	± 0.50	mg/L	0.1	2022-08-22	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 målesikkerhet: 20%
W-NTOT (7080.30)	Bestemmelse av totalt nitrogen. Metode: DS/ISO 11905-1:1998. Relativ Målesikkerhet: 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-CL-DA	Discrete analyzer, fotometrisk deteksjon iht ISO 15923-1
W-CON-PCT	Bestemmelse av konduktivitet (ledningsevne) i rentvann, sjøvann og avløpsvann ihht. NS ISO 7888.
W-NO3N-DA-CALC	Discrete analyzer, 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.
W-PO4O-FIA	Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat i rentvann og avløpsvann med spektrofotometer ihht. NS-EN ISO 6878.
W-PTOT-FIA	Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat i rentvann og avløpsvann med spektrofotometer ihht. NS-EN ISO 6878.
W-TUR-PCT	Bestemmelse av turbiditet i rentvann, badebassengvann og avløpsvann ihht NS-EN ISO 7027-1.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (CSN EN ISO 9963-1, CSN EN ISO 9963-2, CSN 75 7373, SM2320) Bestemmelse av syrenøytraliserende evne (alkalinitet) ved potensiometrisk titrering og bestemmelse av karbonathardhet og bestemmelse av CO2-varianter ved utregning fra målte verdier inkludert utregning av total mineralisering.
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 fortykning 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	: NO2223208	Side	: 1 av 8
Kunde	: Norconsult AS	Prosjekt	: Direktoratet for mineralforvaltning - Overvåkning av nedlagte gruver - Røros
Kontakt	: Anja Bergersen	Prosjektnummer	: 52201177 (ansatt nr.: 107925)
Adresse	: Vestfjordgaten 4 1338 Sandvika Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: anja.bergersen@norconsult.com	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2022-11-09 11:55
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2022-11-09
Tilbuds- nummer	: OF211514	Dokumentdato	: 2022-11-22 15:58
		Antall prøver mottatt	: 3
		Antall prøver til analyse	: 3

Om rapporten

Forklaring til resultatene 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 prøvetaksdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Kommentarer

pH/kond/turb/nitrat: Tidssensitive parametere analyseres uakkreditert da tiden fra prøvetaking overstiger analysens krav

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: **FERSKVANN**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

R1

NO2223208001

2022-11-09 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2022-11-15	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	294	----	µg/L	10	2022-11-15	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	294	± 45.00	µg/L	10	2022-11-15	W-AL-CFA	CS	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Fe (Jern)	1.51	± 0.15	mg/L	0.02	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	141	± 14.00	µg/L	10	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Si (Silisium)	2.34	± 0.23	mg/L	0.04	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	480	± 48.00	µg/L	2.0	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	7.95	± 0.81	µg/L	0.20	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	6.43	± 0.65	mg/L	0.2	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	1.22	± 0.13	µg/L	0.050	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	4.50	± 0.46	µg/L	0.050	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	208	± 21.00	µg/L	1.0	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	1.40	± 0.14	mg/L	0.0040	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2022-11-11	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.738	± 0.07	mg/L	0.5	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	1.74	± 0.17	mg/L	0.09	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	131	± 13.00	µg/L	0.20	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Na (Natrium)	1.22	± 0.12	mg/L	0.2	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	4.23	± 0.52	µg/L	0.50	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	0.293	± 0.08	µg/L	0.20	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	680	± 68.00	µg/L	2.0	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	3	± 0.30	mg/L	1	2022-11-09	W-CL-DA	NO	a
Sulfat (SO4)	27.2	± 4.08	mg/L	5.00	2022-11-14	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	9.06	± 1.36	mg/L	1.70	2022-11-14	W-SO4-IC	PR	a ulev
Fysikalsk								
Ledningsevne (konduktivitet)	7.50	----	mS/m	0.100	2022-11-09	W-CON-PCT	NO	*
Alkalinitet pH 4.5	<0.150	----	mmol/L	0.150	2022-11-14	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2022-11-14	W-ALK-PCT	PR	a ulev
pH-verdi	5.3	----	-	0.1	2022-11-09	W-PH-PCT	NO	*
Temperatur	22	----	°C	1	2022-11-09	W-PH-PCT	NO	*

Dokumentdato : 2022-11-22 15:58
Side : 3 av 8
Ordrenummer : NO2223208
Kunde : Norconsult AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Fysikalsk - Fortsetter								
Turbiditet	2.9	----	FNU	0.100	2022-11-09	W-TUR-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Nitrat-N (NO3-N)	0.034	----	mg/L	0.006	2022-11-11	W-NO3N-DA-CALC	NO	*
Nitrat som NO3	0.077	----	mg/L	0.027	2022-11-11	W-NO3N-DA-CALC	NO	*
Total nitrogen (Tot-N)	0.11	± 0.05	mg/L	0.02	2022-11-09	W-NTOT (7080.30)	DK	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.0047	± 0.0020	mg/L	0.0040	2022-11-09	W-PO4O-FIA	NO	a
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	0.014	----	mg/L	0.0120	2022-11-09	W-PO4O-FIA	NO	a
P-total	0.0052	± 0.0020	mg/L	0.0040	2022-11-09	W-PTOT-FIA	NO	a
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	0.86	± 0.50	mg/L	0.1	2022-11-09	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev



Submatriks: **FERSKVANN**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

R2

NO2223208002

2022-11-09 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2022-11-15	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	25	----	µg/L	10	2022-11-15	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	25	± 8.00	µg/L	10	2022-11-15	W-AL-CFA	CS	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Fe (Jern)	0.542	± 0.05	mg/L	0.02	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	43.2	± 4.30	µg/L	10	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Si (Silisium)	1.49	± 0.15	mg/L	0.04	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	118	± 13.00	µg/L	2.0	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	7.62	± 0.77	µg/L	0.20	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	6.16	± 0.62	mg/L	0.2	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.363	± 0.05	µg/L	0.050	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	1.46	± 0.18	µg/L	0.050	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	53.8	± 5.40	µg/L	1.0	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.417	± 0.04	mg/L	0.0040	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2022-11-11	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.620	± 0.06	mg/L	0.5	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	1.11	± 0.11	mg/L	0.09	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	38.3	± 3.90	µg/L	0.20	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Na (Natrium)	1.16	± 0.12	mg/L	0.2	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	1.43	± 0.33	µg/L	0.50	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	196	± 20.00	µg/L	2.0	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	3	± 0.40	mg/L	1	2022-11-09	W-CL-DA	NO	a
Sulfat (SO4)	9.04	± 1.36	mg/L	5.00	2022-11-14	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	3.01	± 0.45	mg/L	1.70	2022-11-14	W-SO4-IC	PR	a ulev
Fysikalsk								
Ledningsevne (konduktivitet)	4.95	----	mS/m	0.100	2022-11-09	W-CON-PCT	NO	*
Alkalinitet pH 4.5	0.195	± 0.02	mmol/L	0.150	2022-11-14	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2022-11-14	W-ALK-PCT	PR	a ulev
pH-verdi	7.3	----	-	0.1	2022-11-09	W-PH-PCT	NO	*
Temperatur	22	----	°C	1	2022-11-09	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	1.3	----	FNU	0.100	2022-11-09	W-TUR-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Nitrat-N (NO3-N)	0.078	----	mg/L	0.006	2022-11-11	W-NO3N-DA-CALC	NO	*

Dokumentdato : 2022-11-22 15:58
Side : 5 av 8
Ordrenummer : NO2223208
Kunde : Norconsult AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
Nitrat som NO3	0.178	----	mg/L	0.027	2022-11-11	W-NO3N-DA-CALC	NO	*
Total nitrogen (Tot-N)	0.16	± 0.05	mg/L	0.02	2022-11-09	W-NTOT (7080.30)	DK	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-P)	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2022-11-09	W-PO4O-FIA	NO	a
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	<0.0120	----	mg/L	0.0120	2022-11-09	W-PO4O-FIA	NO	a
P-total	0.0057	± 0.0020	mg/L	0.0040	2022-11-09	W-PTOT-FIA	NO	a
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	1.7	± 0.50	mg/L	0.1	2022-11-09	W-DOC (6260.10)	DK	a ulev



Submatriks: **FERSKVANN**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

R3

NO2223208003

2022-11-09 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller								
Al, ikke-labil	<10	----	µg/L	10	2022-11-15	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	<10	----	µg/L	10	2022-11-15	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	<10	----	µg/L	10	2022-11-15	W-AL-CFA	CS	a ulev
Oppløste elementer/metaller								
Fe (Jern)	<0.02	----	mg/L	0.02	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	<10	----	µg/L	10	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Si (Silisium)	1.01	± 0.10	mg/L	0.04	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	50.2	± 7.40	µg/L	2.0	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	6.68	± 0.68	µg/L	0.20	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	5.70	± 0.57	mg/L	0.2	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	0.107	± 0.10	µg/L	0.050	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	1.32	± 0.23	µg/L	1.0	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.0145	± 0.0047	mg/L	0.0040	2022-11-14	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2022-11-11	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.548	± 0.06	mg/L	0.5	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	0.788	± 0.08	mg/L	0.09	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	2.04	± 0.54	µg/L	0.20	2022-11-14	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Na (Natrium)	1.03	± 0.10	mg/L	0.2	2022-11-11	W-AES-1B	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.834	± 0.31	µg/L	0.50	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	0.0949	± 0.03	µg/L	0.050	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	3.13	± 0.93	µg/L	2.0	2022-11-11	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Anioner								
Klorid (Cl-)	3	± 0.30	mg/L	1	2022-11-09	W-CL-DA	NO	a
Sulfat (SO4)	<5.00	----	mg/L	5.00	2022-11-14	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	<1.70	----	mg/L	1.70	2022-11-14	W-SO4-IC	PR	a ulev
Fysikalsk								
Ledningsevne (konduktivitet)	3.85	----	mS/m	0.100	2022-11-09	W-CON-PCT	NO	*
Alkalinitet pH 4.5	0.293	± 0.04	mmol/L	0.150	2022-11-14	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2022-11-14	W-ALK-PCT	PR	a ulev
pH-verdi	7.4	----	-	0.1	2022-11-09	W-PH-PCT	NO	*
Temperatur	22	----	°C	1	2022-11-09	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	0.33	----	FNU	0.100	2022-11-09	W-TUR-PCT	NO	*
Næringsstoffer								
Nitrat-N (NO3-N)	0.039	----	mg/L	0.006	2022-11-11	W-NO3N-DA-CALC	NO	*



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
Nitrat som NO3	0.088	----	mg/L	0.027	2022-11-11	W-NO3N-DA-CALC	NO	*
Total nitrogen (Tot-N)	0.15	± 0.05	mg/L	0.02	2022-11-09	W-NTOT (7080.30)	DK	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-P)	<0.0040	----	mg/L	0.0040	2022-11-09	W-PO4O-FIA	NO	a
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	<0.0120	----	mg/L	0.0120	2022-11-09	W-PO4O-FIA	NO	a
P-total	0.0060	± 0.0020	mg/L	0.0040	2022-11-09	W-PTOT-FIA	NO	a
Andre analyser								
Løst organisk karbon (DOC)	2.0	± 0.50	mg/L	0.1	2022-11-09	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 målesikkerhet: 20%
W-NTOT (7080.30)	Bestemmelse av totalt nitrogen. Metode: DS/ISO 11905-1:1998. Relativ Målesikkerhet: 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-CL-DA	Discrete analyser, fotometrisk deteksjon iht ISO 15923-1
W-CON-PCT	Bestemmelse av konduktivitet (ledningsevne) i rentvann, sjøvann og avløpsvann ihht. NS ISO 7888.
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.
W-PO4O-FIA	Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat i rentvann og avløpsvann med spektrofotometer ihht. NS-EN ISO 6878.
W-PTOT-FIA	Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat i rentvann og avløpsvann med spektrofotometer ihht. NS-EN ISO 6878.
W-TUR-PCT	Bestemmelse av turbiditet i rentvann, badebassengvann og avløpsvann ihht NS-EN ISO 7027-1.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (CSN EN ISO 9963-1, CSN EN ISO 9963-2, CSN 75 7373, SM2320) Bestemmelse av syrenøytraliserende evne (alkalinitet) ved potensiometrisk titrering og bestemmelse av karbonathardhet og bestemmelse av CO2-varianter ved utregning fra målte verdier inkludert utregning av total mineralisering.
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 fortykning 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