

Direktoratet for mineralforvaltning med Bergmesteren på Svalbard

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

Årsrapport 2021

Oppdragsnr.: 52100333 Dokumentnr.: 52100333\_01 Versjon: E03 Dato: 2022-02-16



**Oppdragsgiver:** Direktoratet for mineralforvaltning med Bergmesteren på Svalbard  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Lise Risstad  
**Rådgiver:** Norconsult  
**Oppdragsleder:** Ingvild Haneset Nygård  
**Fagansvarlig:** Lena Evensen og Leif Simonsen  
**Andre nøkkelpersoner:** Ingvild Haneset Nygård, Vegard Kvisle, Ruth Vingerhagen, Bojana Drobac, Rannveig Brørvik Sæten, Øystein Brandsæter Asserson og Øistein Preus Hveding

E03	2022-02-16	For godkjenning hos myndigheter	BOJDRO, OIPHV	LEEVE	INGNYG
D02	2022-01-10	For godkjenning hos oppdragsgiver	BOJDRO, OIPHV	LEEVE	INGNYG
A01	2021-12-13	Foreløpig utkast til intern kontroll	BOJDRO, OIPHV	LEEVE	INGNYG
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 2021 er det prøvetatt vann og biota (bunndyr og påvekstalger) fra 3 prøvestasjoner i henhold til godkjent overvåkningsprogram (COWI, 2016). Prøvene er tatt fra elven Orva som er nærmeste resipient til Nordgruvefeltet. Orva har utløp i Glomma, som er prøvetatt både oppstrøms og direkte nedstrøms utløpet til 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, bortsett fra kobberkonsentrasjonen målt i februar. Angående enkelte prøvene for kadmium, ligger alle konsentrasjonene under Mac-EQS, bortsett fra den målt i mai. Det ble på 1990-tallet satt et mål av SFT om en grenseverdi for kobber på 10 µg/l i vassdrag som var påvirket av gruveforurensning, med formål å sikre minimal påvirkning av de biologiske forholdene (SFT, 1992). Derfor anses 10 µg Cu/l som en stedegen grenseverdi for kobber i Glomma. Vannprøvene fra R2 tatt i 2021 fra april til november overskrider også denne grenseverdien (kobberkonsentrasjonene målt i februar og mars er under grenseverdien). Vannprøvene tatt i Glomma oppstrøms utløpet til Orva (R3) viser at gjennomsnittskonsentrasjonene av både kobber, sink og kadmium i 2021 er lavere enn AA-EQS-verdi gitt i Veileder 02:2018, og hver enkelt verdi ligger også 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 2021 øker fra 1,16 µg/l før utløpet av Orva til 38,65 µg/l etter utløpet av Orva.

I Orva ved prøvestasjon R1 ble det som forventet funnet et svært redusert samfunn av både bunndyr og påvekstalger. Dette resultatet medførte *svært dårlig* økologisk tilstand, og er en forverring fra nivået i 2018. Tilførselen fra Orva påvirker også tydelig forholdene i vannmiljøet ved innblandingssonen i Glomma, da resultatet var klart dårligere på prøvestasjon R2 nedenfor utløpet fra Orva, enn oppstrøms utløpet ved R3.

Med grunnlag i resultatene fra 2021, er kjemisk tilstand og økologisk tilstand for de enkelte prøvestasjonene oppsummert i tabellen under.

Oppsummering av tilstandsklassifiseringen av prøvestasjoner ved Nordgruvefeltet 2021.

Stasjon	Lokalisering	Kjemisk tilstand	Økologisk tilstand
R1	Orva	Ikke god	Svært dårlig
R2	Glomma, nedstrøms utløp Orva	Ikke god	Dårlig
R3	Glomma, oppstrøms utløp Orva	God	Moderat

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Nordgruvefeltet	6
1.3	Overvåkningsprogram	6
<b>2</b>	<b>Metode</b>	<b>10</b>
2.1	Prøvetaking vann og biota	10
2.2	Klassifiseringsgrunnlag	10
2.3	Usikkerhet knyttet til vurderingsgrunnlaget	10
<b>3</b>	<b>Resultater</b>	<b>11</b>
3.1	Vannføringsdata	11
3.2	Analyseresultater – vann og biota	11
3.2.1	<i>Faktaark</i>	12
3.2.2	<i>Oppsummering av biotaundersøkelser</i>	18
3.2.3	<i>Oppsummering av vannanalyser</i>	19
<b>4</b>	<b>Diskusjon</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>Referanser</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>Vedlegg</b>	<b>26</b>
6.1	Vedlegg 1: Metode og vurderingsgrunnlag	26
6.2	Vedlegg 2: R1 Orva (2021)	32
6.3	Vedlegg 3: R2 Glomma, nedstrøms utløp av Orva (2021)	33
6.4	Vedlegg 4: R3 Glomma, oppstrøms utløp av Orva (2021)	34
6.5	Vedlegg 5: Oversikt over registrerte bunndyr (2021)	35
6.6	Vedlegg 6: Originale analyserapporter	36

# 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 vannovervåkingen. 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 overvåkningsprogrammer 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 tas som enkeltprøver 4 ganger pr. år. Frekvensen øker til 12 ganger pr. år når det gjennomføres biologiske undersøkelser (hvert 3. år). Det ble i 2021 gjennomført biologiske undersøkelser, og frekvensen av vannprøver ble økt til 12 ganger pr. år i henhold til programmet. Sommeren 2021 ble det derimot vedtatt at prøvfrekvensen kunne reduseres til 4 ganger i året også ved biologiske undersøkelser. Dermed er det utført 6 vannprøvetakinger i 2021.

Overvåkning 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 2021 (COWI, 2016).

Prøvestasjon	Nr.	Vannprøve/vannføring	Biota	Kommentar
Orva	R1	Vannprøve – månedlig til sommeren, deretter redusert til 4 ganger i året  Vannføringsmålinger	Bunndyr og påvekstalger	Overvåke Orva som er nærmeste resipient
Glåma, nedstrøms utløp av Orva	R2	Vannprøve – månedlig til sommeren, deretter redusert til 4 ganger i året	Bunndyr og påvekstalger	Overvåker Glåma etter innløpet fra Orva. Denne stasjonen er ikke egnet for prøvetaking av bunndyr og begroingsalger.
Glåma, oppstrøms utløp av Orva	R3	Vannprøve – månedlig til sommeren, deretter redusert til 4 ganger i året	Bunndyr og påvekstalger	Overvåker Glåma før innløpet fra Orva.

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

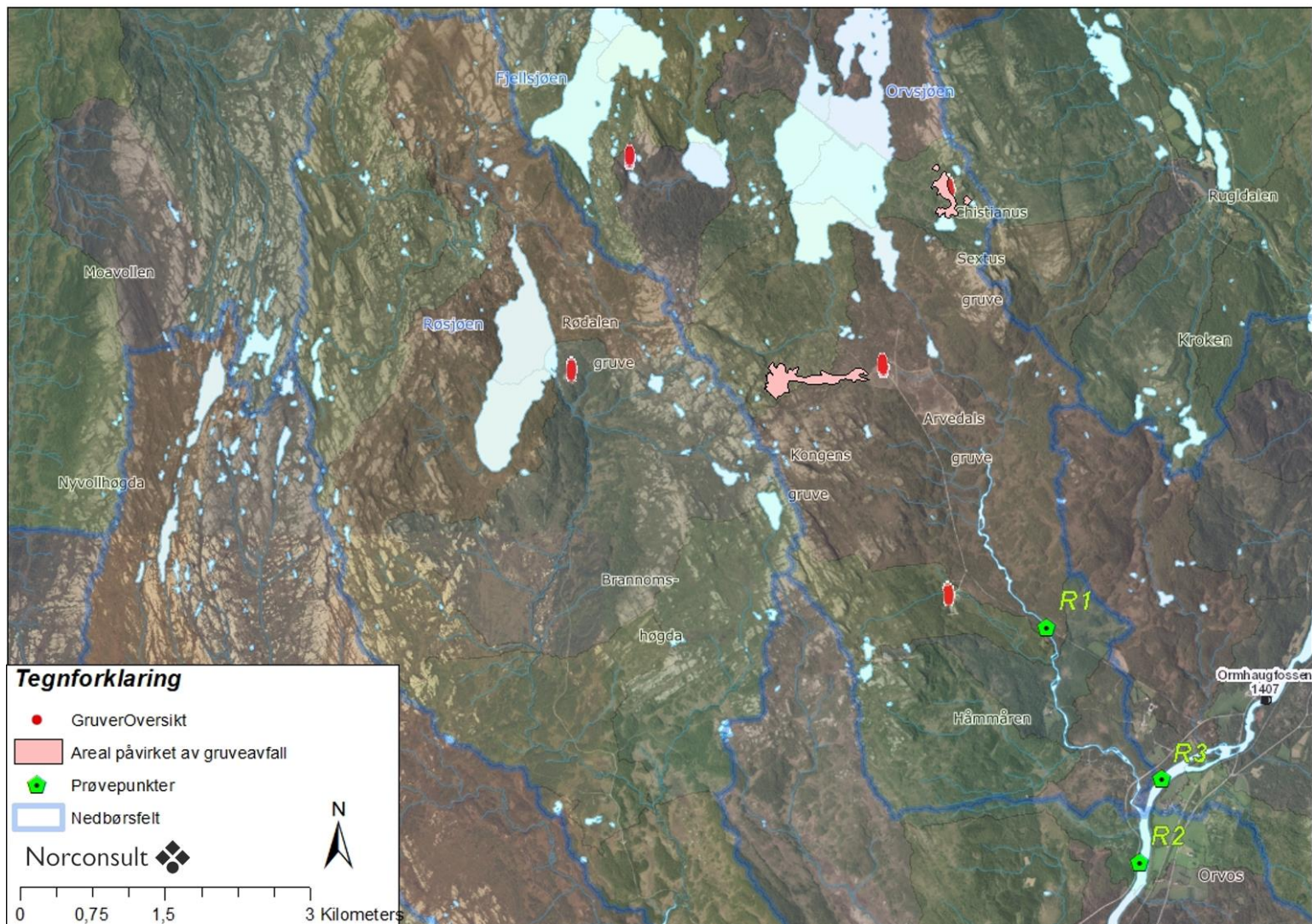
Tabell 1-2. Oversikt over analyseparametere som er inkludert i «Gruvevann 1» hos ALS Laboratory.

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 <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> , N-total, P-total, Ortofosfat, Alkalinitet (pH 4,5), alkalinitet (pH 8,3), Al (reaktivt), Al (ikke-labilt) og Al (labilt)

Figur 1-3 viser et oversiktskart over det aktuelle området. Prøvestasjoner er vist i grønt, plassering av gruver iht. kartgrunnlag fra DMF ([www.dirmin.no](http://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 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.

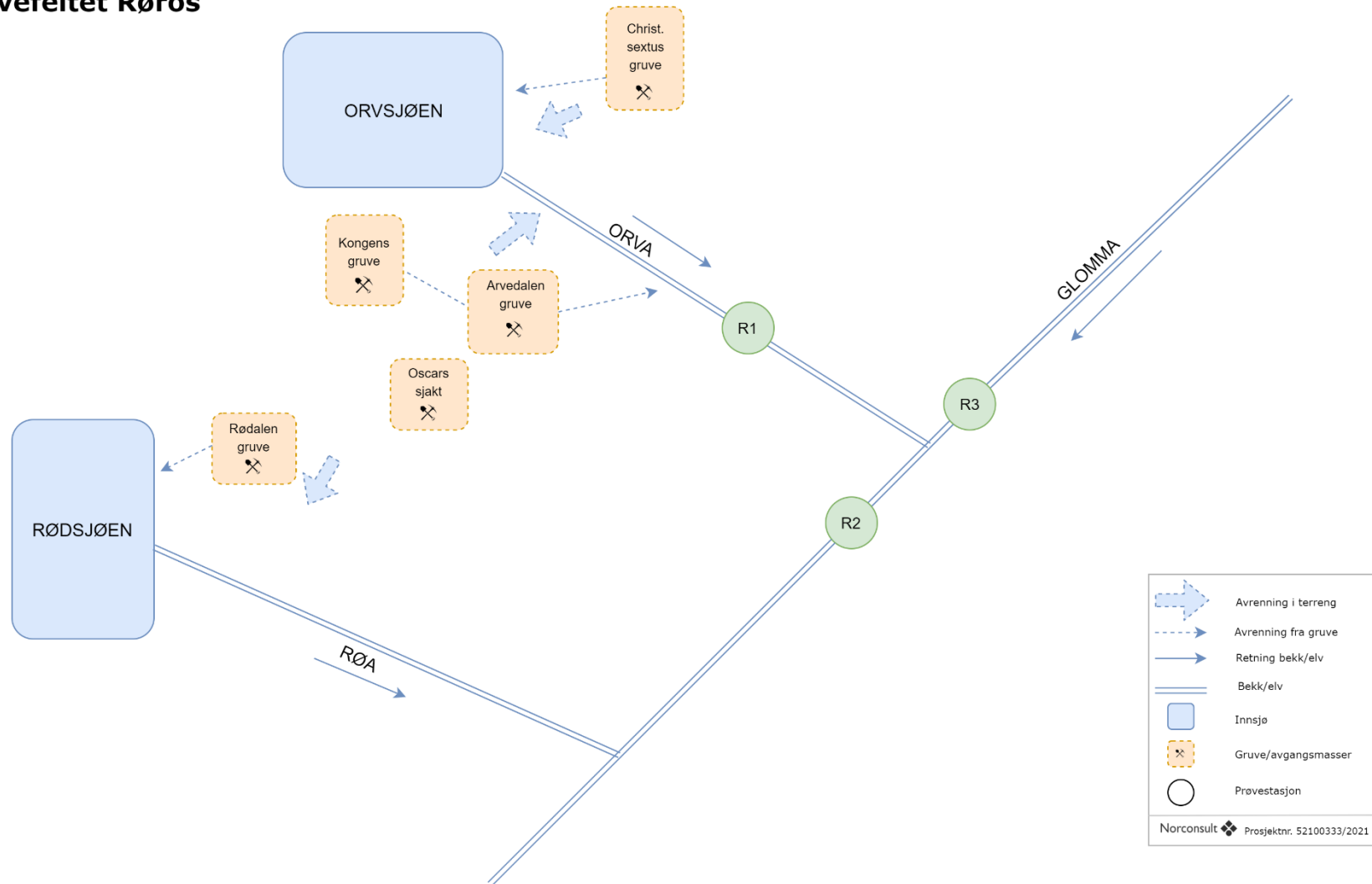




Figur 1-3. Bildet viser prøvestasjoner i grønt, areal påvirket av gruveavfall er vist i rosa, plassering av gruver iht. DMF er vist med rød prikk og nedbørsfelt er vist med blå strek. Nedbørsfeltene er delt inn i mindre nedbørsfelt for å se eksakt avrenning, små nedbørsfelt er vist med gjennomsiktige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



## Nordgruvefeltet Røros



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

## 2 Metode

### 2.1 Prøvetaking vann og biota

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 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 vedleggene. Biotaundersøkelser ble utført den 1-2. oktober av Øistein Preus Hveding og Tobias Karlsson fra Norconsult. 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 6 ganger i 2021 (se Tabell 2-1).

Tabell 2-1. Prøvetakingstidspunkt for vannprøver og biota i 2021.

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

### 2.2 Klassifiseringsgrunnlag

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

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

Tilstand	Kvalitetselement	Parameter	Analyseparameter
Økologisk tilstand	Biologiske kvalitetselementer	Bunndyr	ASPT*
		Påvekstalger	PIT**
		Fisk	Antall ungfisk pr. 100 m <sup>2</sup>
	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

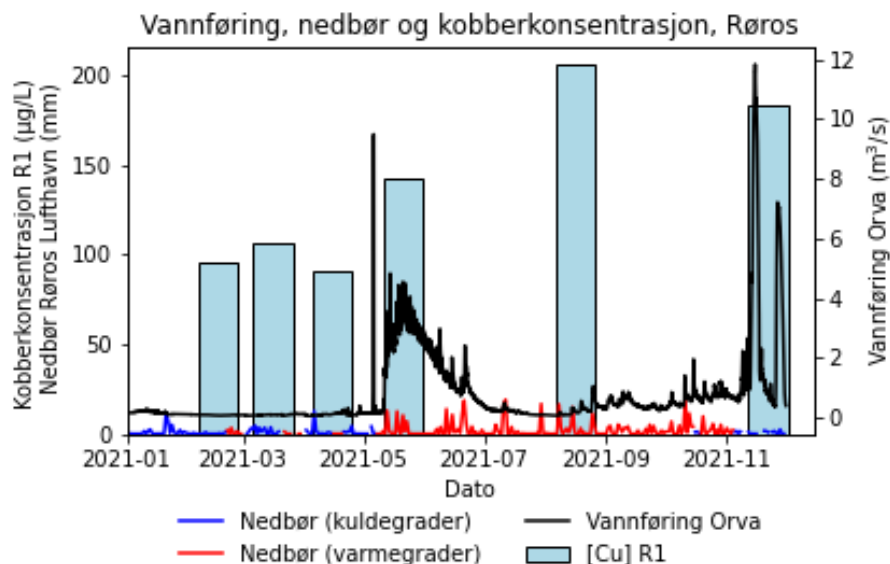
Det vil være usikkerheter i resultatene. Konsentrasjoner i vannfasen varierer mye med nedbør og vannføring, og vannprøvene er tatt ved forskjellige tider på året med forskjellige avrenningssituasjoner. Påviste konsentrasjoner gir et øyeblikksbilde fra prøvetakingstidspunktene, men vil ikke fange alle endringer i konsentrasjoner gjennom året. Det er også usikkerheter i analysene fra laboratoriene. Disse usikkerhetene er oppgitt i analyseresultatene i vedleggene. Det er gjennomført en runde med biotaprøver på et relativt lite antall stasjoner. Dette medfører mulige usikkerheter i resultatene, og gjelder særlig der eventuelle målte verdier eller snitt av målte verdier ligger tett inntil klassegrenser. Biotaundersøkelsene gir allikevel et tilstrekkelig grunnlag for å vurdere effekten av forurensningen på det biologiske systemet i tilhørende resipienter.

## 3 Resultater

### 3.1 Vannføringsdata

Figur 3-1 viser vannføringsdata, nedbør og kobberkonsentrasjonene fra 2021 for Orva (prøvestasjon R1). 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 Røros Lufthavn (stasjon 10380) på eklima.no. Vannføringsdata for Orva er oversendt fra NVE. Vannføringsdataene er ikke justert for is-oppstuvning, og representerer dermed ikke det korrekte årsavløpet. Toppen i mai-juni er et resultat av vårflo og snøsmelting, mens toppen i november-desember er et resultat av høstnedbør.

Grafen viser kraftig økning for vannføring i Orva under perioden med snøsmelting og vårflo, noe økning i forbindelse med høstnedbør, og en ny stor topp i overgangen november/desember 2021. Toppen på vårfloen i Orva inntraff noen uker tidligere i 2021 sammenlignet med 2020, men maksimal vannføring er generelt vesentlig høyere i 2021 enn året før. Histogrammene med kobberkonsentrasjonene i Orva viser en økt utlekking av kobber i perioden med høy vannføring i forbindelse med snøsmelting på våren. Prøven tatt i august 2021 skiller seg tydelig ut med en høy verdi. Vannføringen i Orva var på dette tidspunktet lav i forhold til vannføringen på våren og høsten. Den høye konsentrasjonen skyldes trolig redusert fortykning pga. lav vannføring i Orva.



Figur 3-1. Figuren viser årsvariasjoner i kobberkonsentrasjon (søylediagram) og vannføringsdata (hel, sort linje) for Orva i 2021. Linjen for nedbør er blå der det er registrert negative lufttemperaturer og rød der det er registrert varmegrader.

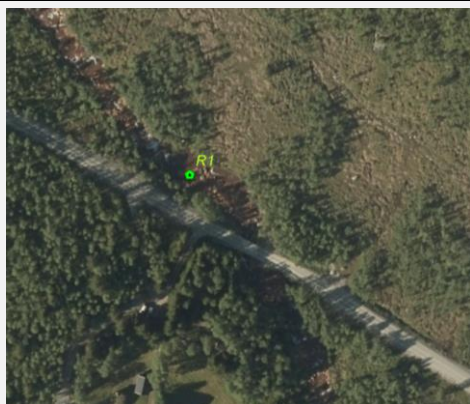
### 3.2 Analyseresultater – vann og biota

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

Vær obs på at skala er forskjellig fra graf til graf i faktaarkene. For parametere der det ikke er påvist verdier høyere enn deteksjonsgrensen, vil disse parametere tilegnes en verdi lik halvparten av deteksjonsgrensen ved utregning av gjennomsnittsverdier. Etter faktaarkene presenteres en kort oppsummering av biotaresultater med illustrasjoner av alle stasjonene og en kort beskrivelse av substratkategorier og tilleggsregistreringer for det fysiske habitatet, og en kort oppsummering av vannkjemiske data presentert i figurer.

### 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 og biota

#### Samlet vurdering

Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand
Svært dårlig (B)	Ikke god

#### Klassifisering av økologisk tilstand

Bunndyr					Påvekstalg				
EPT-familier	ASPT	ASTP nEQR	Tilstand ASPT	RAMI	Antall indikatoraks	PIT	PIT nEQR	Tilstand PIT	AIP*
2	3,80	0,17	Svært dårlig	-	3	13,8	0,67	God	7,09

#### Fisk

##### Tetthet

Ikke relevant for denne stasjonen

#### Vannregionspesifikke stoff

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

Grå skrift og ingen fargemarkering betyr at indeks ikke ble benyttet i den endelige tilstandsvurderingen. Stjerne (\*): Krav til data om minst tre indikatorarter er ikke oppfylt. Økologisk tilstand: (B) indikerer at bunndyr- og (P) at påvekstalg var styrende kvalitetsselement for fastsettelse av økologisk tilstand. Iht. gjeldende overvåkningsprogram ble det ikke gjennomført fiskeundersøkelser ved stasjon R1 høsten 2021.

#### Klassifisering av kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand klassifiseres som «ikke god» på grunn av at kadmium klassifiseres tilsvarende «ikke god» tilstand. Både enkeltmålinger og årsgjennomsnittet for kadmium viser «ikke god» tilstand for 2021.

Matriks	Kadmium	Kvikksølv	Nikkel	Bly
Vann	Ikke god	God	God	God



### Klassifisering av miljøtilstand i vann

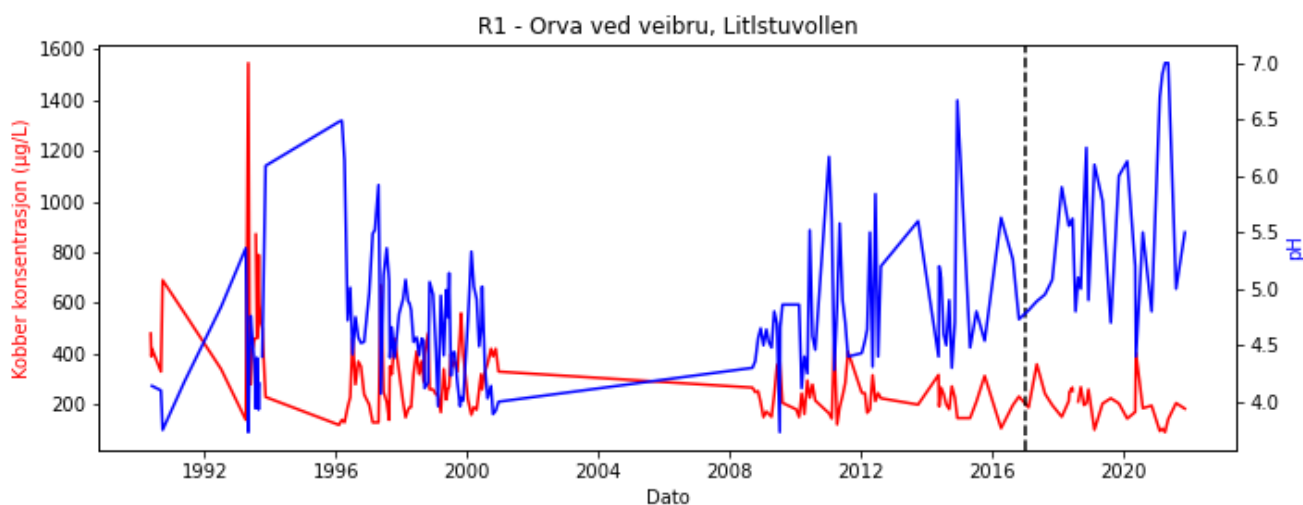
Tabellen viser et utvalg parametere analysert i 2021. Resultatene viser «ikke god» tilstand for kobber, sink og kadmium.

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	6,7	95,8	427	0,827	< 10	18
Mars	6,9	106	446	0,741	< 10	18,1
Apr	7	91,5	347	0,694	< 10	16,1
Mai	7	143	397	0,75	35	12,9
Aug	5	206	729	1,44	273	30,8
Nov	5,5	184	635	1,27	139	25,5
<b>Snitt 2021</b>	<b>6,35</b>	<b>137,72</b>	<b>496,83</b>	<b>0,95</b>	<b>77</b>	<b>20,23</b>

### Vurdering av historiske verdier

Figur 3-2 viser historiske data fra 1990 til 2021 over tungmetaller og pH fra Litlstuvollen (stasjon R1). Den viser at trend for pH er stadig økende fra 2001 og stadig avtakende for kobberkonsentrasjonen. 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 – 2021. 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		Fakta om stasjonen	
Vannlokaltet navn (akronym) og kode:	Glomma, nedstrøms utløp av Orva, 002-92641	Beliggenhet:	Prøvestasjonen ligger litt syd for stedet der Eggaveien møter Rørosgårdveien
Vannforekomst ID:	002-3214-R	Beskrivelse av stasjon:	Prøvestasjonen representerer Glåma nedstrøms utløp av Orva
Vannforekomst navn:	Glåma, Orvos – Samløp Håelva	Koordinater (UTM-32):	Ø = 621596,143, N = 6945967,773
Vanntype:	Middels til stor, moderat kalkrik, klar (TOC2-5)	Prøvetyper:	Vannkjemi og biota

### Samlet vurdering

Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand
Dårlig (B)	Ikke god

### Klassifisering av økologisk tilstand

Bunndyr					Påvekstlger				
EPT-arter	ASPT	ASTP nEQR	Tilstand ASPT	RAMI	Antall indikatorarter	PIT	PIT nEQR	Tilstand PIT	AIP*
2	4,50	0,23	Dårlig	-	3	9,3	0,81	Svært god	7,15

#### Fisk

##### Tetthet

Ikke relevant for denne stasjonen

#### Vannregionspesifikke stoff

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

Grå skrift og ingen fargemarkering betyr at indeks ikke ble benyttet i den endelige tilstandsvurderingen. Stjerne (\*): Krav til data om minst tre indikatorarter er ikke oppfylt. Økologisk tilstand: (B) indikerer at bunndyr- og (P) at påvekstlger var styrende kvalitetselement for fastsettelse av økologisk tilstand. Iht. gjeldende overvåkningsprogram ble det ikke gjennomført fiskeundersøkelser ved stasjon R2 høsten 2021.

### 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 2021.

Matriks	Kadmium	Kvikksølv	Nikkel	Bly
Vann	Ikke god	God	God	God

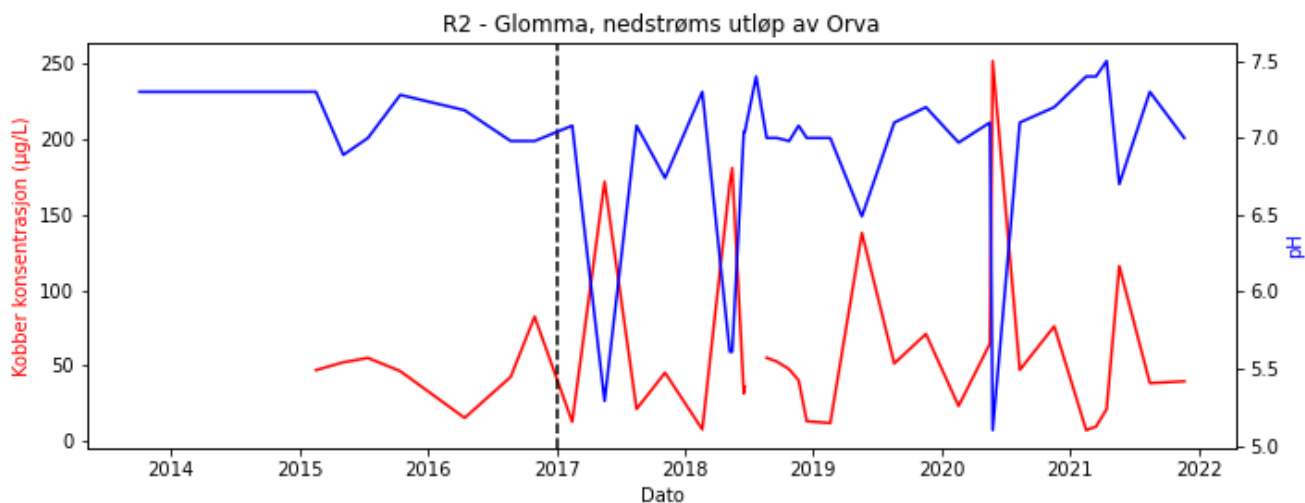
### Klassifisering av miljøtilstand i vann

Tabellen viser et utvalg parametere analysert i 2021. Resultatene viser «ikke god» tilstand for kobber, sink og kadmium.

R2	pH	Kobber (µg/l)	Sink (µg/l)	Kadmium (µg/l)	LAI (µg/l)	Sulfat (mg/l)
Feb	7,4	7,17	29,4	0,0847	< 10	< 5
Mars	7,4	9,6	37	< 0,05	< 10	< 5
Apr	7,5	21,1	73,2	0,148	11	< 5
Mai	6,7	116	306	0,628	16	10,3
Aug	7,3	38,4	138	0,266	33	7,69
Nov	7	39,6	176	0,32	17	7,38
<b>Snitt 2021</b>	<b>7,22</b>	<b>38,65</b>	<b>126,6</b>	<b>0,25</b>	<b>14,5</b>	<b>5,48</b>

### Vurdering av historiske verdier

Figur 3-3 viser data fra 2013 til 2021 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 – 2021. 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		Fakta om stasjonen	
Vannlokalitet navn (akronym) og kode:	Glomma, oppstrøms utløp av Orva, 002-92640	Beliggenhet:	Prøvestasjonen ligger like nedstrøms mast, på nedsiden av Rørosgårdveien 657
ID vannforekomst:	002-3575-R	Beskrivelse av stasjon:	Prøvestasjonen representerer Glåma oppstrøms gruvepåvirket vann
Vannforekomst navn:	Glåma, Åkerhølen - Orvos	Koordinater (UTM-32):	Ø = 621823,898, N = 6946829,429
Vanntype:	Middels til stor, moderat kalkrik, klar (TOC2-5)	Prøvetyper:	Vannkjemi og biota

#### Samlet vurdering

Økologisk tilstand	Kjemisk tilstand
Moderat (B)	God

#### Klassifisering av økologisk tilstand

Bunndyr					Påvekstalgler				
EPT-arter	ASPT	ASTP nEQR	Tilstand ASPT	RAMI	Antall indikatorarter	PIT	PIT nEQR	Tilstand PIT	AIP
6	5,54	0,48	Moderat	-	6	7,0	0,98	Svært god	6,59

Fisk	Vannregionspesifikke stoff				
Tetthet	Matriks	Arsen	Krom	Kobber	Sink
<i>Ikke relevant for denne stasjonen</i>	Vann	God	God	God	God

Grå skrift og ingen fargemarkering betyr at indeks ikke ble benyttet i den endelige tilstandsvurderingen for prøvestasjonen. Økologisk tilstand: (B) indikerer at bunndyr- og (P) at påvekstalgler var styrende kvalitetselement for fastsettelse av økologisk tilstand. Iht. gjeldende overvåkningsprogram ble det ikke gjennomført fiskeundersøkelser ved stasjon R3 høsten 2021.

#### Klassifisering av kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand klassifiseres som «god», da kadmium, kvikksølv, nikkel og bly har både enkeltmålinger og årsgjennomsnitt tilsvarende «god» tilstand for 2021.

Matriks	Kadmium	Kvikksølv	Nikkel	Bly
Vann	God	God	God	God



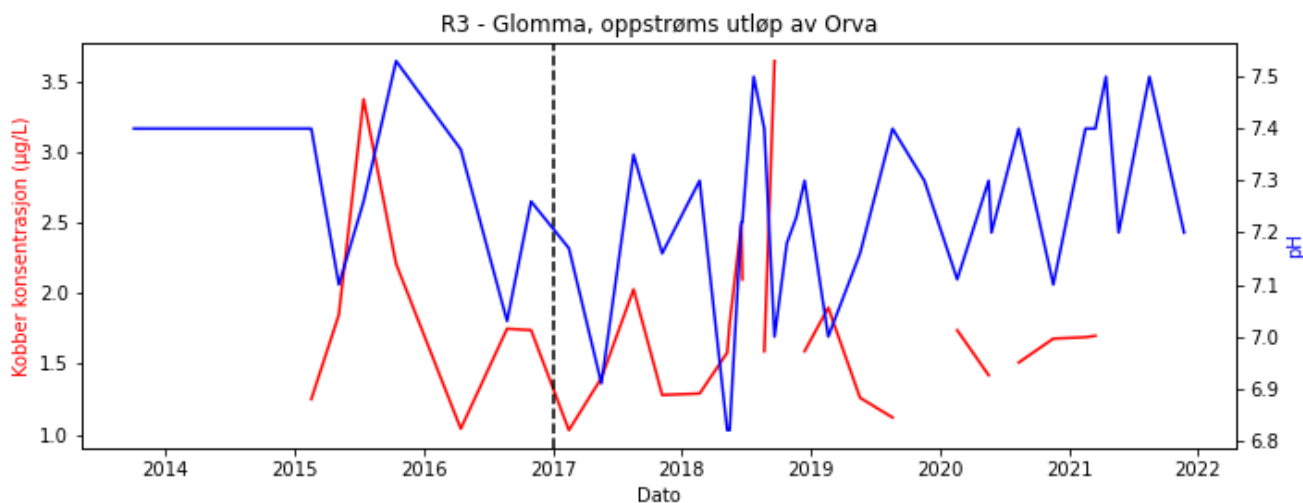
### Klassifisering av miljøtilstand i vann

Tabellen viser et utvalg parametere analysert i 2021. Resultatene viser «god» tilstand for kobber, sink og kadmium.

R3	pH	Kobber (µg/l)	Sink (µg/l)	Kadmium (µg/l)	LAI (µg/l)	Sulfat (mg/l)
Feb	7,4	1,69	2,7	< 0,05	< 10	9,38
Mars	7,4	1,7	3,87	< 0,05	< 10	< 5
Apr	7,5	< 1	4,73	< 0,05	< 10	< 5
Mai	7,2	1,42	4,82	< 0,05	< 10	< 5
Aug	7,5	< 1	2,15	< 0,05	< 10	< 5
Nov	7,2	1,15	3,4	< 0,05	< 10	< 5
<b>Snitt 2021</b>	<b>7,37</b>	<b>1,16</b>	<b>3,61</b>	<b>0,02</b>	<b>5</b>	<b>3,65</b>

### Vurdering av historiske verdier

Figur 3-4 viser historiske data fra 2013 til 2021 over tungmetaller og pH fra stasjon R3. Kobber konsentrasjonene har vært lave og pH har vært nøytral gjennom hele måleperioden. Svart vertikal linje indikerer dato da det ble begynt med filtrerte prøver (januar 2017).



Figur 3-4. Historiske data for kobberkonsentrasjoner og pH fra 2013 – 2021. Svart stiplet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

### 3.2.2 Oppsummering av biotaundersøkelser

Nedstrøms Nordgruvefeltet er det tydelig at Orva fortsatt er sterkt forurenset, og at tilførsel fra denne elva har meget negativ innvirkning på vannmiljøet i Glomma rett nedstrøms utløpet til Orva.

#### Bunndyr

Ved stasjon R1 i Orva var artsdiversiteten av bunndyr svært lav, og mye lavere enn man ville forvente i denne typen habitat, basert på lokalisering og substrat. Resultatet er en forverring fra 2018, og årsaken er trolig oksygenvinn i bunns substrat. Det ble målt pH på 5,1 for stasjonen i felt. Det ble som forventet observert mye jernutfelling i substratet og et tykt rødfarget lag av jernreducerende bakterier. Dette tetter trolig igjen hulrom i substratet som er mulige mikrohabitat for bunnlevende organismer. ASPT-indeks i 2021 indikerer *svært dårlig* økologisk tilstand. Det ble ikke funnet nok dyr til å regne ut RAMI. Det var relativt mye vann i elva ved prøvetakingstidspunktet.

Stasjonen R2 i Glomma rett nedstrøms utløp fra Orva ble vurdert som uegnet for prøvetaking av biota i 2018 grunnet mye mudder og sand. Det foreligger derfor ikke noe sammenligningsgrunnlag. Her var artsdiversiteten som forventet svært lav i 2021, men det ble likevel funnet ett individ av de mest forurensingssensitive EPT-artene<sup>1</sup>. ASPT-indeks indikerer *dårlig* økologisk tilstand, men da det var svært få dyr i prøven, er det ikke mulig å si at årsaken nødvendigvis er organisk belastning. Dette kan indikere forurenset gruveavrenning som årsak, men de fysiske forholdene ved R2 med svært mye mudder og fin sand kan også ha påvirket resultatet. Det ble ikke funnet nok dyr til å regne ut RAMI.

Ved referansestasjon R3 i Glomma oppstrøms utløp ble det funnet et moderat antall EPT-arter, hvorav noen tilhører de mest forurensingssensitive familiene. Dette er likevel noe lavere enn man ville forvente ved en slik lokalitet, og siden det også ble funnet muslinger og snegler indikerer ASPT-indeks, som i hovedsak måler organisk belastning som påvirkning (responderer også på andre forhold), *moderat* økologisk tilstand ved stasjonen. Dette er en nedgang fra prøvetaking 2018, men da stasjonen er en referansestasjon og antatt upåvirket av gruvevann, vil dette kunne ha mange forskjellige årsaker som ikke er relatert til Nordgruvefeltet (slike årsaker kan være en organisk merbelastning som f.eks. kloakkutslipp, industri o.l.). Komplette oversikt over arter registrert for bunndyr er vist i Vedlegg 5.

#### Påvekstalger

Ved stasjon R1 i Orva var det en forverring sammenlignet med 2018, og det ble funnet et redusert samfunn av påvekstalger, som ga *god* økologisk tilstand. Ved stasjon R3 i Glomma oppstrøms utløpet av Orva ble det funnet et godt utvalg av påvekstalger, og ut ifra påvirkningen *eutrofiering* som påvirkningsfaktor (mål på organisk belastning) indikerte påvekstalgene *svært god* økologisk tilstand. Et lignende resultat ble funnet ved stasjon R2. Resultatene for påvekstalger ved stasjonene R2 og R3 var sammenfallende med resultatene fra 2018.

#### Fisk

Grunnet fortsatt sterk forurensning fra Nordgruvefeltet, er Orva i dag uegnet som leveområde for fisk. Stasjon R1 ble derfor ikke elektrofisket i 2021. Det ble heller ikke fisket ved stasjon R2 og R3 i 2021, da substratsammensetning ble vurdert som lite egnet for fisk i 2018. Se vedlegg 7 i årsrapport for 2018 for en detaljert oversikt over habitatvurdering for alle prøvestasjoner. Biotaundersøkelsene i 2021 viste ingen endringer i habitat- og substratsammensetning.

---

<sup>1</sup> Døgnfluer, steinfluer og vårfluer



Figur 3-5. Stasjon R1 i Orva, og R2 nedstrøms utløpet i Glomma, var preget av jernutfelling med synlige rødfarget substrat.

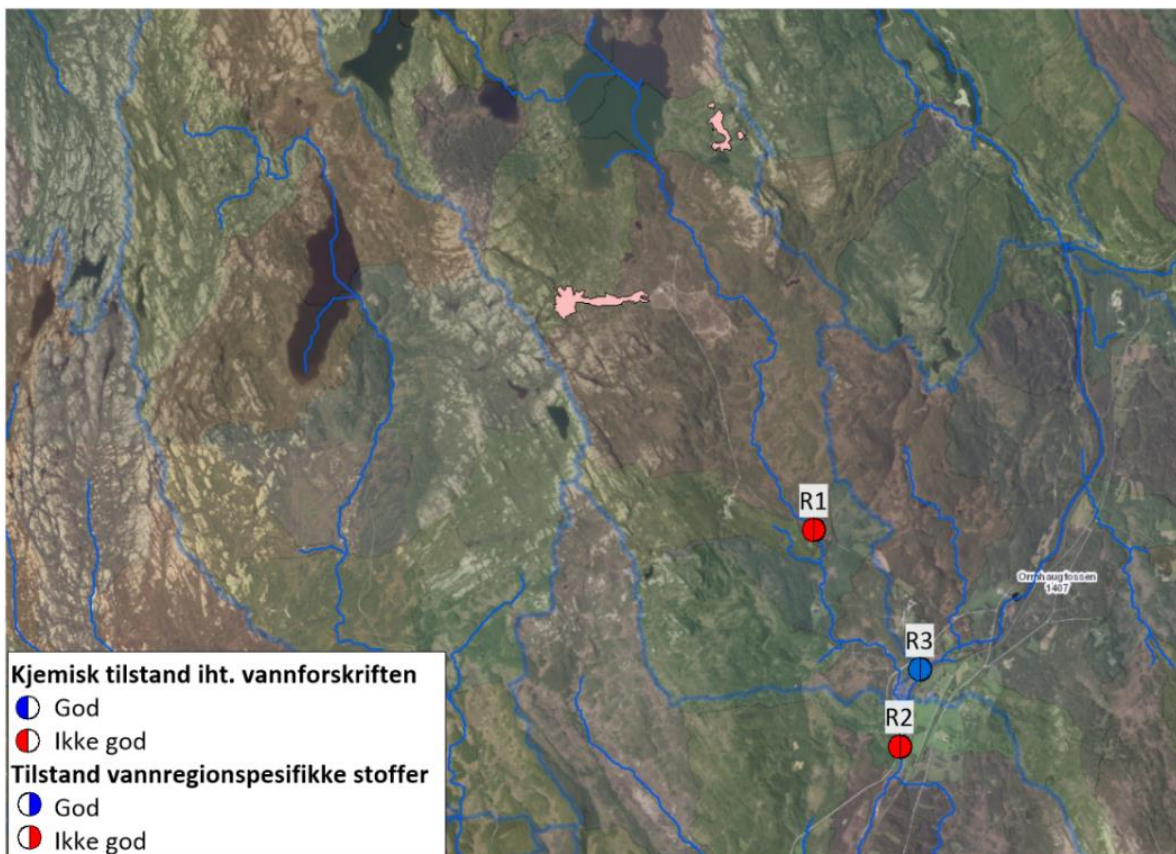
### 3.2.3 Oppsummering av vannanalyser

Figur 3-6 viser et kart med plassering av prøvestasjonene for vann. Kartet viser den kjemiske tilstanden samt tilstand for vannregionspesifikke stoffer for de ulike prøvestasjonene i 2021 i henhold til klassifiseringen i Veileder 02:2018. Figur 3-7 viser gjennomsnittlige pH- og kobberkonsentrasjoner for 2021 ved hvert prøvepunkt. Gjennomsnittlige kobberkonsentrasjoner ( $\mu\text{g/l}$ ) fra 2021 klassifisert i henhold til AA-EQS<sup>2</sup>-verdier gitt i veileder 02:2018 for kilder, prøvestasjoner og resipienter i forbindelse med Nordgruvefeltet, er gitt ved overordnet flytskjema i Figur 3-8.

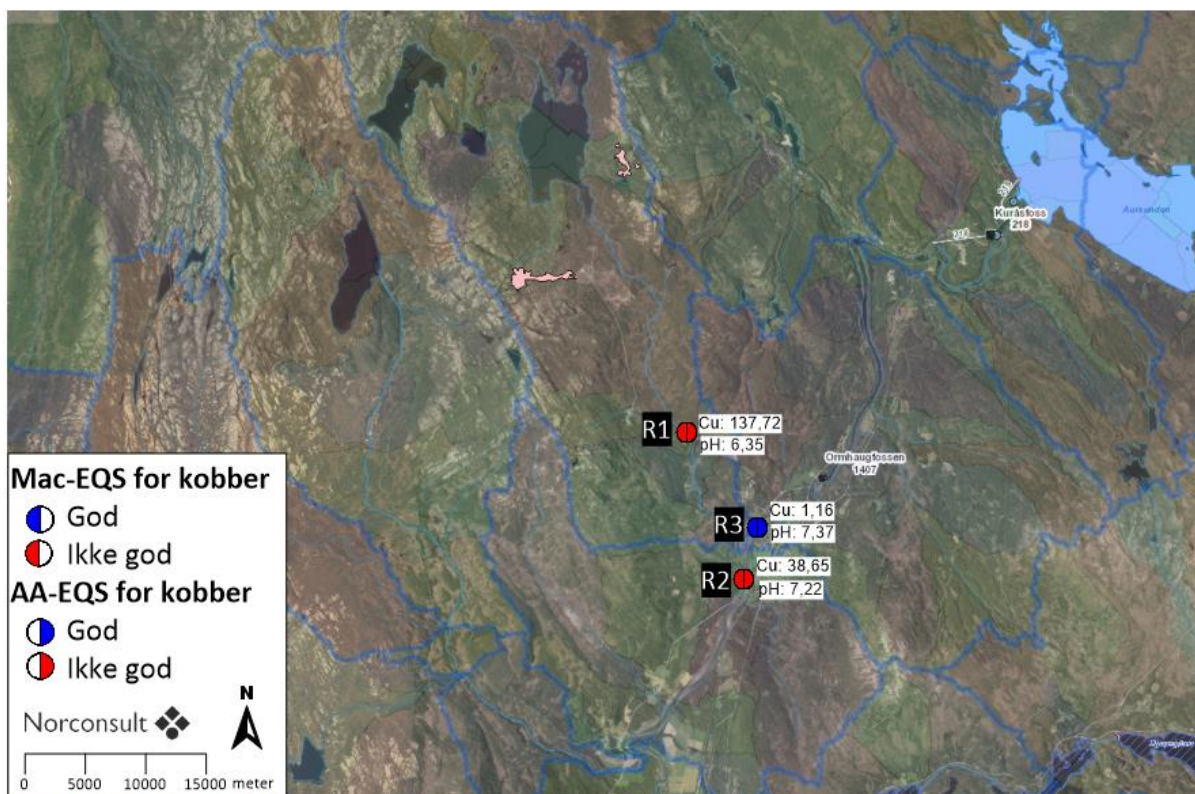
Kapittel 3.2.1 inneholder faktaark for de tre stasjonene med klassifisering av vannanalysene. Den kjemiske tilstanden for stasjon R1 i Orva er i 2021 klassifisert som *ikke god*. Referansestasjon R3 i Glomma er vurdert som upåvirket av avrenning fra Nordgruvefeltet, og analysene fra 2021 viste *god* kjemisk tilstand iht. klassegrenser i veileder 02:2018. Nedstrøms utløpet til Orva (R2) øker konsentrasjonene av tungmetaller og den kjemiske tilstanden klassifiseres i 2021 som *ikke god*.

<sup>2</sup> Grenseverdien for årlig gjennomsnitt gitt i Vannforskriften.





Figur 3-6. Kartet viser kjemisk tilstand og tilstand for vannregionspesifikke stoffer for de ulike prøvestasjonene i 2021. Prøvestasjonene er klassifisert iht. veileder 02:2018.

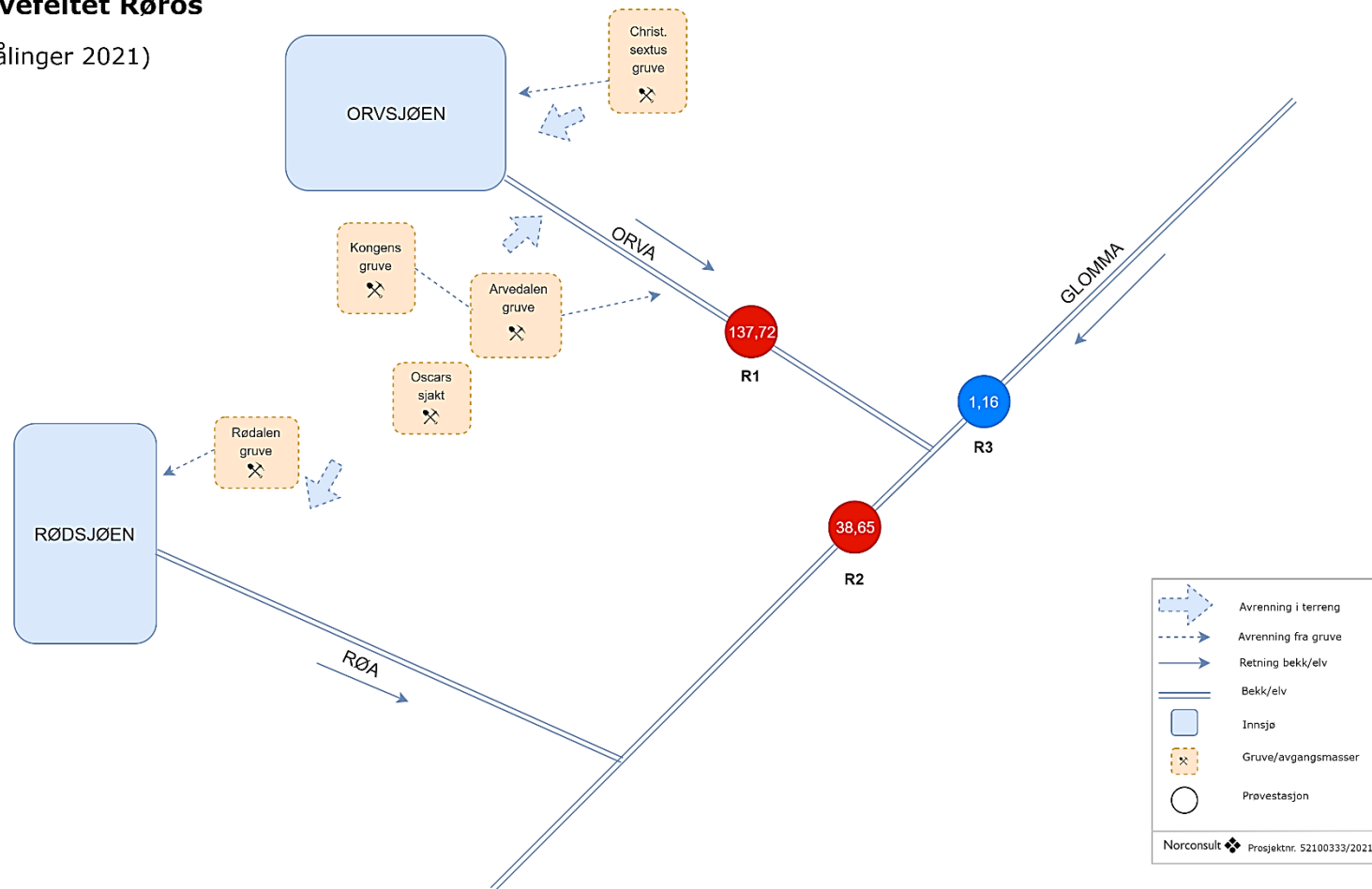


Figur 3-7. Kartet viser gjennomsnittsverdier for pH og kobber fra 2021 ved prøvestasjonene. Punktene er fargelagt basert på konsentrasjonen av kobber (Cu) iht. klassifiseringssystemet i veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018).



### Nordgruvefeltet Røros

(kobbermålinger 2021)



Figur 3-8. Overordnet flytskjema over gjennomsnittlige kobberkonsentrasjoner ( $\mu\text{g/l}$ ) fra 2021 klassifisert i henhold til AA-EQS-verdier gitt i veileder 02:2018 for kilder, prøvestasjoner og resipienter i forbindelse med Nordgruvefeltet.

## 4 Diskusjon

Orva er nærmeste resipient til Nordgruvefeltet, og har utløp i Glomma som er prøvetatt oppstrøms og direkte nedstrøms utløpet til Orva. 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.

Som et referanseeksempel er vannkjemien i anadrome<sup>3</sup> elvesystemer klassifisert som *svært dårlig* i forhold til labilt aluminium (LAI), om konsentrasjonen overskrider 40 µg/l. I prøvepunktet i Orva (R1) er gjennomsnittskonsentrasjonen for LAI i 2021 på 77 µg/l, og den strengeste klassegrensen i veileder 02:2018 overskrides dermed klart. Dette gir en tilstand klassifisert som *svært dårlig* (> 40 µg/l). Det er særlig verdiene fra 16. august og 22. november 2021 på henholdsvis 273 µg/l og 139 µg/l som skiller seg ut og trekker opp gjennomsnittet av de 6 vannprøvene. I Glomma, nedstrøms utløp av Orva (R2) er snittkonsentrasjon for LAI fra 2021 på 14.5 µg/l, noe som gir tilstanden *moderat* (10-20 µg/l), iht. den samme klassifiseringen. I Glomma, oppstrøms utløp av Orva (R3) er snittkonsentrasjon for LAI fra 2021 på 5 µg/l. Dette gir en tilstand klassifisert som *god* (5-10 µg/l). Det må derfor antas at både Orva (svært dårlig tilstand) og Glomma nedstrøms utløpet til Orva (moderat til god tilstand) periodevis kan ha giftige konsentrasjoner av aluminium.

For alle prøvestasjonene er konsentrasjonene av arsen, krom, bly, nikkel og kvikksølv lavere enn Mac-EQS-verdiene for hver enkelt prøve, og lavere enn AA-EQS for gjennomsnittet. Analyser av vannprøver fra Orva (R1) viser at gjennomsnittskonsentrasjonene av både kobber, sink og kadmium i 2021 er høyere enn AA-EQS-verdi gitt i Veileder 02:2018. Alle enkeltverdier for kobber, sink og kadmium overstiger også Mac-EQS-verdi. Alle gjennomsnittskonsentrasjonene av kobber, sink og kadmium for vannprøvene tatt i Glomma nedstrøms utløpet fra Orva (R2) overstiger også AA-EQS. Når det gjelder enkeltprøvene ligger alle konsentrasjonene av kobber og sink over Mac-EQS, bortsett fra kobberkonsentrasjonen målt i februar. Angående enkeltprøvene for kadmium, ligger alle konsentrasjonene under Mac-EQS, bortsett fra den målt i mai. Vannprøvene tatt i Glomma oppstrøms utløpet til Orva (R3) viser at gjennomsnittskonsentrasjonene av både kobber, sink og kadmium i 2021 er lavere enn AA-EQS-verdi gitt i Veileder 02:2018, og hver enkelt verdi ligger også under Mac-EQS-verdi.

Glomma har en stedegen grenseverdi for kobber på 10 µg/l. Vannprøvene fra R2 tatt i 2021 fra april til november overskrider også denne grenseverdien (kobberkonsentrasjonene målt i februar og mars er under grenseverdien). 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 2021 øker fra 1,16 µg/l før utløpet av Orva til 38,65 µg/l etter utløpet av Orva.

Den gjennomsnittlige kobberkonsentrasjonen i Orva er en del lavere i 2021 (137,72 µg/l) sammenlignet med 2020 (220,4 µg/l). Likevel er den overordnede trenden for dataserien med historiske data som går tilbake til 1990-tallet, at utlekkingen fra Nordgruvefeltet til Orva er avtakende over tid. Kobberkonsentrasjonen synker, og pH-verdien øker. Årlige variasjoner skyldes blant annet utvasking av metaller fra avgangsmassene under store nedbørmengder og under snøsmeltingen/ vårfloppen. Store nedbørsepisoder eller perioder med snøsmelting vil tilføre gruvne og avgangsmasser oksygenrikt vann som medfører oksidasjon av pyrittminerale i gruvne og avgangsmassene. Oksidasjon av pyritt gir utlekking av svovelsyre som reduserer

<sup>3</sup> Vassdrag med sjøvandrende laksefisk.

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, dette felles ut nedstrøms gruvesystemet. Dette medfører store områder med mye rød jernutfelling spesielt i Orva.

Historiske data fra 2013 til 2021 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 nøytralt. 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.

I Orva ved stasjon R1 ble det som forventet funnet et svært redusert samfunn av både bunndyr og påvekstalger. Dette resultatet medførte *svært dårlig* økologisk tilstand, og er en forverring fra 2018. Tilførselen av gruvevann fra Orva påvirket også tydelig forholdene i vannmiljøet ved innblandingssonen i Glomma, da resultatet fortsatt var klart dårligere på prøvestasjon R2 nedenfor utløpet fra Orva, enn de var oppstrøms utløpet. Ved referansestasjon R3 i Glomma oppstrøms utløpet av Orva ble det funnet et godt utvalg av både EPT-arter og av påvekstalger, men likevel betydelig færre EPT-familier i 2021, sammenlignet med 2018. Med utgangspunkt i påvirkningen *eutrofiering* som påvirkningsfaktor (mål på organisk belastning), indikerte resultatene for påvekstalger *svært god* tilstand og bunndyrene *moderat* tilstand. Dette er en nedgang fra 2018, men siden stasjonen er referansestasjon og antatt upåvirket av gruvevann, vil dette kunne ha mange forskjellige årsaker som ikke nødvendigvis er relatert til Nordgruvefeltet.

De viktigste punktene fra overvåkingen i 2021 er oppsummert i punktene under:

- Vannkjemien i Orva (R1) er sterkt påvirket av avrenning fra Nordgruvefeltet med lavere pH sammenlignet med andre to stasjoner, sammen med høye konsentrasjoner av tungmetaller og labilt aluminium. Den kjemiske tilstanden er klassifisert som *ikke god*.
- Vannkjemien i Glomma oppstrøms utløpet til Orva (R3) viser god kjemisk tilstand og resultatene fra vannprøvetaking fra 2013 til og med 2021 indikerer at Glomma, oppstrøms utløpet til Orva er upåvirket av gruvevirksomheten.
- Vannkjemien i Glomma direkte nedstrøms Orva (R2) viser at vannforekomsten er sterkt påvirket av vann fra Orva. Kjemisk tilstand er klassifisert som *Ikke god*, og den stedegne grenseverdien for kobber overholdes ikke. Det er også tidvis giftige konsentrasjoner av labilt aluminium.
- Resultatene for biotaundersøkelsene i 2021 viste noe forverring ved stasjon R1 i Orva, sammenlignet med data fra 2018. Her gikk økologisk tilstand ned et nivå til *svært dårlig*.

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 2021, er kjemisk tilstand og klassifisering av økologisk tilstand for alle prøvestasjonene oppsummert i Tabell 4-1.

Det er gjennomført få biotaundersøkelser, og få prøver medfører usikre data. Vannføring og vanndekning på prøvetakingstidspunktet har stor betydning for fortynningsgrad i påvirkede vassdrag, og dermed også mulig innvirkning på vannmiljøet. Det påpekes derfor på bakgrunn av overnevnte faktorer at det er usikkerheter knyttet til resultatene for biota, og klassifisering av økologisk tilstand på grunnlag av disse. Dette må tas med i betraktning ved framtidige tiltaksvurderinger.

Tabell 4-1. Oppsummering av tilstandsklassifiseringen av prøvestasjoner ved Nordgruvefeltet for året 2021.

<b>Stasjon</b>	<b>Lokalisering</b>	<b>Kjemisk tilstand</b>	<b>Økologisk tilstand</b>
R1	Orva	Ikke god	Svært dårlig
R2	Glomma, nedstrøms utløp Orva	Ikke god	Dårlig
R3	Glomma, oppstrøms utløp Orva	God	Moderat



## 5 Referanser

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

COWI. (2016). Overvåkingsprogram for gruvepåvirkede vassdrag ved Nordgruvefeltet Røros. Oslo: COWI. Direktoratgruppen. (2018). Veileder 02:2018, Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Rev 27.10.20.

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

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

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

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

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

Statens forurensningstilsyn, SFT. (1992). Deponier med spesialavfall, forurenset grunn og forurensete sedimenter: handlingsplan for opprydning.

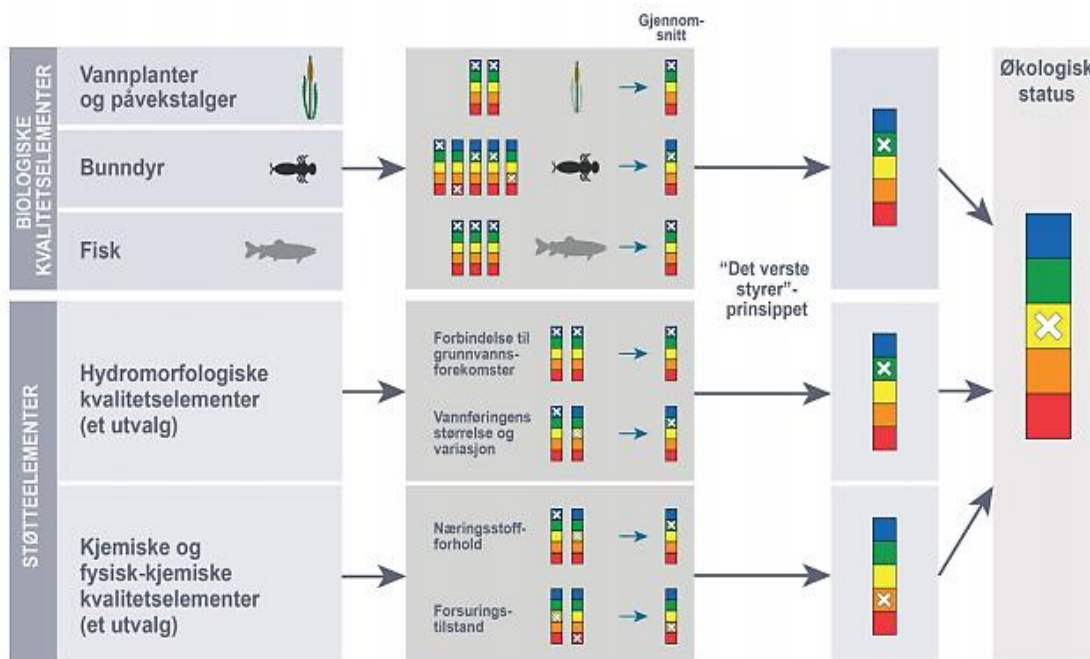
## 6 Vedlegg

### 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). Ved klassifisering av økologisk tilstand vil biologiske kvalitetselementer være styrende. For alle biologiske og fysisk-kjemiske kvalitetselementer beregnes det en EQR-verdi (*Ecological Quality Ratio*) og en normalisert nEQR-verdi. Dette for å kunne sammenlikne forskjellige indekser. EQR-

verdi er beregnet i forhold til en referansetilstand som er avhengig av vanntype. Det er fem tilstandsklasser fra *svært god* til *svært dårlig*, hvor *svært dårlig* har høyest avvik fra referansetilstand.

## 2.1 Bunndyr

### Feltprosedyre

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

### Analyser

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

### Indekser for tilstandsvurdering

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

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

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

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

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

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

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

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

## 2.2 Påvekstalger

### Feltprosedyre

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

### Indekser for tilstandsvurdering

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

PIT-indeksen (*Periphyton Index of Trophic status*), benyttes i Norge for å vurdere trofegrad i rennende vann, er derfor bygget opp slik at ulike arter har blitt gitt en indeksverdi ut fra hvor vanlige de er å påtreffe i henholdsvis næringsfattige og næringsrike systemer. Dermed kan to helt ulike samfunn av påvekstalger kunne gi samme økologiske tilstand. For PIT-indeksen (eutrofiering) gjelder det generelt at utregnede verdier strekker seg over en skala fra 1,87 til 68,91, hvor lave PIT-verdier tilsvarer lave fosforverdier (oligotrofe forhold), mens høye PIT-verdier indikerer høye fosforkonsentrasjoner (eutrofe forhold).



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

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

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

### 2.3 Fisk og habitatvurdering

I henhold til gjeldende overvåkningsprogram skal det ikke gjennomføres fiskeundersøkelser. Beskrivelse av fysisk habitat med vurdering av substratsammensetning og vanddekning er likevel tidligere gjennomført for alle prøvestasjoner høsten 2018 med den hensikt å kartlegge dagens forhold for fisk. En enkel supplerende vurdering ble også gjort høsten 2021 for å finne eventuelle endringer. Se vedlegg 7 i årsrapport for 2018 for en detaljert oversikt over substratfordelingen for alle prøvestasjoner nedstrøms Nordgruvefeltet på Røros.

#### Substrat og vanddekning

Vurderingen gir et øyeblikksbilde av stasjonen, men sier ikke noe om hvordan dette endres under ulike vannføringer. Substratet er klassifisert i kategorier tilpasset habitatkrav for ørret (*Salmo trutta*) som vist Tabell 6-4 (Forseth, 2013). Kategori 1 «silt, sand og fin grus» og kategori 5 «fast fjell» er tilnærmet uegnede habitat for fisk og bunndyr. Substratkategori 2 er områder med egnet gytesubstrat, mens kategori 3 og 4 er leveområder for ungfisk av ulik størrelse. På bakgrunn av kategorier beskrevet i Tabell 6-4, er det også gjort en skjønsmessig vurdering av lokalitetens kvalitet som gytehabitat og for skjul/oppvekst for ungfisk etter følgende inndeling: *dårlig*, *godt*, og *meget godt*. Vanddekket areal ved de enkelte prøvestasjonene er vurdert skjønsmessig på befaringsstidspunktet etter følgende inndeling: *mye*, *moderat*, og *lite* vanddekket.

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

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

## 2.4 Forsuringsparametere (Labilt Al)

I likhet med RAMI-indeksen er det for forsuringsparametere 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<sup>+</sup> (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 forvitningsprosesser 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 anadrome<sup>4</sup> elver (Tabell 6-5).

Tabell 6-5. Klassegrenser for labilt aluminium i anadrome elver. Konsentrasjoner i µg/l.

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

## 2.5 Næringssalter

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

## 2.6 Vannregionspesifikke stoffer

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

## 2.7 Samlet tilstand

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

## 3 Kjemisk tilstand og vannregionspesifikke stoff (økologisk tilstand)

### Vannprøvetaking

Prøvetaking ble utført etter NS-ISO 5667-6:2014-1 (elver) og NS-ISO 5667-4:2016A (innsjøer). Prøver for metallanalyse var filtrert i felt (0,45 µm filter). Vannprøver oppbevares i egnet prøvetakingsemballasje og ble analysert av ALS Laboratory Group Norway AS som er et akkreditert laboratorium for denne typen analyser.

<sup>4</sup> Vassdrag med sjøvandrende laksefisk

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.

### 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 6-6).

Tabell 6-6. 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 6-7. Ellers henvises det til Miljødirektoratet sin veileder 02:2018 for resterende EQS-verdier.

Tabell 6-7. 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 CaCO<sub>3</sub>.

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

### Stedegne grenseverdier:

SFT utpekte i 1988 10 gruveområder i Norge med behov for videre oppfølging og tiltak, deriblant Nordgruvefeltet på Røros. Samtidig ble det stilt krav til at kobberinnholdet i hovedresipienten nedstrøms gruveområdene ikke skal overstige **10 µg/L**. For Nordgruvefeltet betyr dette at kobberkonsentrasjonen i Glomma, nedstrøms utløpet til Orva (stasjon R2), ikke skal overskride 10 µg/l.

## 6.2 Vedlegg 2: R1 Orva (2021)

Tabell 6-8. Analyseresultater fra 2021 for prøvепunkt R1 – Orva.

Parameter	Enhet	Februar	Mars	April	Mai	August	November
Sampling Date		2021-02-16	2021-03-16	2021-04-15	2021-05-21	2021-08-16	2021-11-22
Al (Aluminium)	µg/L	171	256	217	206	581	262
Al, ikke-løslig	µg/L	<10	<10	<10	36	<10	<10
Al, løslig	µg/L	<10	<10	<10	35	273	139
Al, reaktivt	µg/L	<10	<10	<10	71	273	139
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	<0.150	<0.150	<0.150	<0.150	<0.150	<0.150
As (Arsen)	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Ba (Barium)	µg/L	9.28	8.86	8.86	6.9	9.66	8.27
Ca (Kalsium)	mg/L	6.27	6.16	6.02	3.61	7.22	5.73
Cd (Kadmium)	µg/L	0.827	0.741	0.694	0.75	1.44	1.27
Co (Kobolt)	µg/L	2.4	2.4	2.18	2.74	5.37	4.12
Cr (Krom)	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.639	<0.5
Cu (Kopper)	µg/L	95.8	106	91.5	143	206	184
Fe (Jern)	mg/L	0.894	1.23	1.02	0.696	2.3	0.658
Fosfat (PO4)	mg/L	0.016	0.016	0.0082	<0.0060	<0.0060	<0.006
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
K (Kalium)	mg/L	0.664	0.709	0.661	0.568	0.686	0.718
Klorid (Cl-)	mg/L	1.29	1.49	1.17	1.23	<1.00	1
Konduktivitet	mS/m	6	6.15	5.88*	4.32	9.62	6.67*
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	0.98	1.36	1.77	2.95	1.27	2.25
Mg (Magnesium)	mg/L	1.27	1.32	1.23	0.854	1.97	1.51
Mn (Mangan)	µg/L	103	112	98.4	64.4	180	102
Mo (Molybden)	µg/L	<0.5	1.14	5.04	<0.5	<0.5	1.6
Na (Natrium)	mg/L	1.26	1.24				
Ni (Nikkel)	µg/L	2.96	3.5	2.77	2.02	4.18	4.13
Nitrat (NO3)	mg/L	<2.00	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27
P-total	mg/L	0.033	0.0035	0.0041	0.003	<0.0020	<0.0020
Pb (Bly)	µg/L	0.294	0.331	0.251	0.386	0.64	<0.2
Si (Silisium)	mg/L	1.74	1.72	1.65	1.34	2.23	1.94
Sulfat (SO4)	mg/L	18	18.1	16.1	12.9	30.8	25.5
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	<0.10	<0.10	0.13	<0.10	<0.10	<0.10
Turbiditet	FNU	1.7*	2	1.7*	3.2	1.8*	2.5*
V (Vanadium)	µg/L	<0.05	<0.05	0.0835	<0.05	<0.05	<0.05
Zn (Sink)	µg/L	427	446	347	397	729	635
pH-verdi		6.7	6.9	7*	7	5	5.5*

\*Ikke akkreditert



### 6.3 Vedlegg 3: R2 Glomma, nedstrøms utløp av Orva (2021)

Tabell 6-9. Analyseresultater fra 2021 for prøvепunkt R2 – Glomma nedstrøms utløpet til Orva.

Parameter	Enhet	Februar	Mars	April	Mai	August	November
Sampling Date		2021-02-16	2021-03-16	2021-04-15	2021-05-21	2021-08-16	2021-11-22
Al (Aluminium)	µg/L	27	30.4	55.9	200	53.6	44.2
Al, ikke-labilt	µg/L	<10	<10	<10	45	<10	<10
Al, labilt	µg/L	<10	<10	11	16	33	17
Al, reaktivt	µg/L	<10	<10	11	61	33	17
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	0.261	0.261	0.283	<0.150	0.234	0.21
As (Arsen)	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Ba (Barium)	µg/L	6.32	6.56	6.88	7.59	7.34	7.69
Ca (Kalsium)	mg/L	5	5.2	6.04	3.65	6.21	5.8
Cd (Kadmium)	µg/L	0.0847	<0.05	0.148	0.628	0.266	0.32
Co (Kobolt)	µg/L	0.225	0.253	0.482	1.96	1.05	1.13
Cr (Krom)	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Cu (Kopper)	µg/L	7.17	9.6	21.1	116	38.4	39.6
Fe (Jern)	mg/L	0.0586	0.0858	0.216	0.584	0.276	0.168
Fosfat (PO4)	mg/L	0.013	0.0092	0.0078	<0.0060	<0.0060	<0.006
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
K (Kalium)	mg/L	<0.5	0.508	0.559	0.518	0.578	0.534
Klorid (Cl-)	mg/L	<1.00	1.71	1	1.29	<1.00	1
Konduktivitet	mS/m	3.72	3.9	4.16*	3.95	4.8	4.5*
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	2	1.48	1.99	3.91	1.66	3.45
Mg (Magnesium)	mg/L	0.641	0.707	0.822	0.767	1.05	0.961
Mn (Mangan)	µg/L	8.18	10.7	19.7	49.2	36.4	26.4
Mo (Molybden)	µg/L	<0.5	1.4	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Na (Natrium)	mg/L	0.924	0.95				
Ni (Nikkel)	µg/L	0.861	0.933	1.96	2.68	1.48	1.45
Nitrat (NO3)	mg/L	<2.00	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27	<0.27
P-total	mg/L	0.036	0.0039	0.0049	0.0046	<0.0020	0.0032
Pb (Bly)	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	0.712	<0.2	<0.2
Si (Silisium)	mg/L	0.92	0.956	1.1	1.31	1.17	1.27
Sulfat (SO4)	mg/L	<5.00	<5.00	<5.00	10.3	7.69	7.38
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	0.12	<0.10	0.3	<0.10	<0.10	0.22
Turbiditet	FNU	0.31	0.48	0.16*	2.6	0.63*	0.92*
V (Vanadium)	µg/L	0.0636	<0.05	0.0639	<0.05	0.0604	<0.05
Zn (Sink)	µg/L	29.4	37	73.2	306	138	176
pH-verdi		7.4	7.4	7.5*	6.7	7.3	7*

\*Ikke akkreditert

## 6.4 Vedlegg 4: R3 Glomma, oppstrøms utløp av Orva (2021)

Tabell 6-10. Analyseresultater fra 2021 for prøvepunkt R3 – Glomma oppstrøms utløpet til Orva.

Parameter	Enhet	Februar	Mars	April	Mai	August	November
Sampling Date		2021-02-16	2021-03-16	2021-04-15	2021-05-21	2021-08-16	2021-11-22
Al (Aluminium)	µg/L	17.2	13.8	14	41.9	15.1	12.3
Al, ikke-labilt	µg/L	<10	<10	<10	13	<10	<10
Al, labilt	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Al, reaktivt	µg/L	<10	<10	<10	13	<10	<10
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	0.242	0.275	0.32	0.206	0.298	0.274
As (Arsen)	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Ba (Barium)	µg/L	6.56	6.52	7.47	6.95	6.63	6.39
Ca (Kalsium)	mg/L	5	5.11	5.9	3.88	5.54	5.34
Cd (Kadmium)	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Co (Kobolt)	µg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.125	<0.05
Cr (Krom)	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Cu (Kopper)	µg/L	1.69	1.7	<1	1.42	<1	1.15
Fe (Jern)	mg/L	0.0153	0.0148	0.0266	0.0845	0.0235	0.0226
Fosfat (PO4)	mg/L	0.013	0.0078	0.0074	<0.0060	<0.0060	<0.006
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
K (Kalium)	mg/L	<0.5	<0.5	0.538	0.555	0.533	0.548
Klorid (Cl-)	mg/L	<1.00	1.39	1.06	1.48	<1.00	1
Konduktivitet	mS/m	3.49	3.66	4.51*	3.11	3.84	3.66*
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	2.1	1.78	1.76	3.91	2.62	3.78
Mg (Magnesium)	mg/L	0.609	0.667	0.757	0.636	0.792	0.757
Mn (Mangan)	µg/L	2.73	2.14	6.31	8.96	3.11	3.08
Mo (Molybden)	µg/L	<0.5	5.17	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Na (Natrium)	mg/L	0.913	0.946				
Ni (Nikkel)	µg/L	0.749	0.588	0.59	0.821	<0.5	<0.5
Nitrat (NO3)	mg/L	<2.00	<0.27	0.32	<0.27	<0.27	0.27
P-total	mg/L	0.029	0.0046	0.0097	0.0057	<0.0020	0.0029
Pb (Bly)	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Si (Silisium)	mg/L	0.881	0.892	0.968	1.03	0.866	0.965
Sulfat (SO4)	mg/L	9.38	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	0.33	<0.10	0.55	<0.10	<0.10	0.2
Turbiditet	FNU	0.22	0.27	0.48*	0.72	0.3*	0.4*
V (Vanadium)	µg/L	<0.05	<0.05	0.0728	0.102	0.0875	<0.05
Zn (Sink)	µg/L	2.7	3.87	4.73	4.82	2.15	3.4
pH-verdi		7.5	7.4	7.2*	7.5	7.2	7.4*

\*Ikke akkreditert

## 6.5 Vedlegg 5: Oversikt over registrerte bunndyr (2021)

	Høst 2021		
	R1	R2	R3
<b>Døgnfluer</b>			
Baetidae (indet.)			12
<i>Baetis muticus/B. niger</i>	4		
<i>Baetis rhodani</i>	2		
<i>Centroptilum luteolum</i>		6	84
<i>Heptagenia fuscogrisea</i>			1
<b>Steinfluer</b>			
<i>Amphinemura sp.</i>			6
<i>Capnia sp.</i>			12
<i>Isoperla difformis</i>		1	13
<i>Isoperla sp.</i>			12
Nemouridae (indet.)	2		
Plecoptera (indet.)	4		
<b>Vårfluer</b>			
Limnephilidae (indet.)			6
<i>Limnephilus fuscicornis</i>			7
<b>Biller</b>			
Dytiscidae (indet.)		1	1
Elmidae (indet.)			6
<b>Muslinger</b>			
<i>Pisidium sp.</i>			172
<b>Snegler</b>			
Lymnaeidae (indet.)			12
<i>Radix balthica</i>			5
<b>Tovinger</b>			
Ceratopogonidae (indet.)	4	24	96
Chironomidae (indet.)	16	36	482
<i>Dicranota sp.</i>	2		12
Psychodidae (indet.)	4		
Simuliidae (indet.)	4		
Tipulidae (indet.)		2	57
<b>Øvrige</b>			
Acari (indet.)		12	
Collembola (indet.)	4		
Nematoda (indet.)			600
Oligochaeta (indet.)	44	24	606
Ostracoda (indet.)		12	540
<b>Totalt antall</b>	<b>90</b>	<b>118</b>	<b>2742</b>
<b>Antall EPT arter</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>9</b>

## 6.6 Vedlegg 6: Originale analyserapporter





## ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2102062	Side	: 1 av 7
Kunde	: Norconsult AS	Prosjekt	: Direktoratet for mineralforvaltning - Overvåkning av nedlagte gruver - Røros
Kontakt	: 80071 Ingvild Haneset Nygård	Prosjektnummer	: 52100333
Adresse	: Postboks 8984 7439 Trondheim Norge	Prøvetaker	: ---
Epost	: ingvild.haneset.nygard@norconsult.com	Sted	: ---
Telefon	: ---	Dato prøvemottak	: 2021-02-18 09:27
COC nummer	: ---	Analysedato	: 2021-02-18
Tilbuds- nummer	: OF170333	Dokumentdato	: 2021-03-08 10:51
		Antall prøver mottatt	: 3
		Antall prøver til analyse	: 3

### Generelle kommentarer

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

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

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

### Kommentarer

Prøve(r) NO2102062/001-003, metode W-AL-CFA - metode er ikke akkreditert i denne matriksen.

Tidssensitive parametere analyseres uakkreditert grunnet prøvetaking utenfor anbefalt tidsrom

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**

**Tjern**

NO2102062001

2021-02-16 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
Al, ikke-løst	<10	----	µg/L	10	2021-03-05	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, løst	<10	----	µg/L	10	2021-03-05	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	<10	----	µg/L	10	2021-03-05	W-AL-CFA	CS	a ulev
<b>Oppløste elementer/metaller</b>								
Al (Aluminium)	<b>171</b>	± 18.00	µg/L	2.0	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	<b>9.28</b>	± 0.94	µg/L	0.20	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	<b>6.27</b>	± 0.63	mg/L	0.2	2021-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<b>0.827</b>	± 0.09	µg/L	0.050	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	<b>2.40</b>	± 0.26	µg/L	0.050	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	<b>95.8</b>	± 9.60	µg/L	1.0	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	<b>0.894</b>	± 0.09	mg/L	0.00400	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2021-02-22	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	<b>0.664</b>	± 0.07	mg/L	0.5	2021-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	<b>1.27</b>	± 0.13	mg/L	0.09	2021-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	<b>103</b>	± 10.00	µg/L	0.20	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Na (Natrium)	<b>1.26</b>	± 0.13	mg/L	0.2	2021-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	<b>2.96</b>	± 0.42	µg/L	0.50	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<b>0.294</b>	± 0.08	µg/L	0.20	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Si (Silisium)	<b>1.74</b>	± 0.17	mg/L	0.04	2021-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	<b>427</b>	± 43.00	µg/L	2.0	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
<b>Anioner</b>								
Klorid (Cl-)	<b>1.29</b>	± 0.19	mg/L	1.00	2021-02-19	W-CL-IC	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	<b>18.0</b>	± 2.71	mg/L	5.00	2021-02-19	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	<b>6.02</b>	± 0.90	mg/L	1.70	2021-02-19	W-SO4-IC	PR	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Ledningsevne (konduktivitet)	<b>6.00</b>	± 0.30	mS/m	0.100	2021-02-18	W-CON-PCT	NO	a
pH-verdi	<b>6.7</b>	± 0.20	-	0.1	2021-02-18	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	<b>21</b>	----	°C	1	2021-02-18	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	<b>1.7</b>	----	FNU	0.020	2021-02-18	W-TUR-PCT	NO	*
Alkalinitet pH 4.5	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-02-19	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-02-19	W-ALK-PCT	PR	a ulev
<b>Næringsstoffer</b>								
Fosfat-P (ortofosfat-P)	<b>0.0054</b>	± 0.0007	mg/L	0.0020	2021-02-18	W-PO4O-FIA	NO	a



Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

<b>R1</b>
<b>Tjern</b>
NO2102062001
2021-02-16 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Næringsstoffer - Fortsetter</b>								
Nitrat (NO3)	<2.00	----	mg/L	2.00	2021-02-19	W-NO3-IC	PR	a ulev
P-total	<b>0.033</b>	± 0.0033	mg/L	0.0020	2021-02-18	W-PTOT-FIA	NO	a
Total nitrogen (Tot-N)	<0.10	----	mg/L	0.10	2021-02-22	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	<b>0.016</b>	----	mg/L	0.0060	2021-02-18	W-PO4O-FIA	NO	a
Nitrat-N (NO3-N)	<0.500	----	mg/L	0.500	2021-02-19	W-NO3-IC	PR	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Løst organisk karbon (DOC)	<b>0.98</b>	± 0.16	mg/L	0.50	2021-02-18	W-DOC-IR	NO	a

Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

<b>R2</b>
<b>Tjern</b>
NO2102062002
2021-02-16 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2021-03-05	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	<10	----	µg/L	10	2021-03-05	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	<10	----	µg/L	10	2021-03-05	W-AL-CFA	CS	a ulev
<b>Oppløste elementer/metaller</b>								
Al (Aluminium)	<b>27.0</b>	± 6.10	µg/L	2.0	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	<b>6.32</b>	± 0.64	µg/L	0.20	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	<b>5.00</b>	± 0.50	mg/L	0.2	2021-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<b>0.0847</b>	± 0.03	µg/L	0.050	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	<b>0.225</b>	± 0.10	µg/L	0.050	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	<b>7.17</b>	± 0.74	µg/L	1.0	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	<b>0.0586</b>	± 0.0059	mg/L	0.00400	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2021-02-22	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	<0.5	----	mg/L	0.5	2021-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	<b>0.641</b>	± 0.07	mg/L	0.09	2021-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	<b>8.18</b>	± 0.96	µg/L	0.20	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Na (Natrium)	<b>0.924</b>	± 0.09	mg/L	0.2	2021-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	<b>0.861</b>	± 0.31	µg/L	0.50	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Si (Silisium)	<b>0.920</b>	± 0.09	mg/L	0.04	2021-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
V (Vanadium)	<b>0.0636</b>	± 0.03	µg/L	0.050	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	<b>29.4</b>	± 3.10	µg/L	2.0	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
<b>Anioner</b>								
Klorid (Cl-)	<1.00	----	mg/L	1.00	2021-02-19	W-CL-IC	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	<5.00	----	mg/L	5.00	2021-02-19	W-SO4-IC	PR	a ulev



Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

<b>R2</b>
<b>Tjern</b>
NO2102062002
2021-02-16 00:00

Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Anioner - Fortsetter</b>								
Sulfat-S (SO4-S)	<1.70	----	mg/L	1.70	2021-02-19	W-SO4-IC	PR	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Ledningsevne (konduktivitet)	3.72	± 0.19	mS/m	0.100	2021-02-18	W-CON-PCT	NO	a
pH-verdi	7.4	± 0.20	-	0.1	2021-02-18	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	21	----	°C	1	2021-02-18	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	0.31	± 0.05	FNU	0.020	2021-02-18	W-TUR-PCT	NO	a
Alkalinitet pH 4.5	0.261	± 0.03	mmol/L	0.150	2021-02-19	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-02-19	W-ALK-PCT	PR	a ulev
<b>Næringsstoffer</b>								
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.0044	± 0.0006	mg/L	0.0020	2021-02-18	W-PO4O-FIA	NO	a
Nitrat (NO3)	<2.00	----	mg/L	2.00	2021-02-19	W-NO3-IC	PR	a ulev
P-total	0.036	± 0.0035	mg/L	0.0020	2021-02-18	W-PTOT-FIA	NO	a
Total nitrogen (Tot-N)	0.12	± 0.04	mg/L	0.10	2021-02-22	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	0.013	----	mg/L	0.0060	2021-02-18	W-PO4O-FIA	NO	a
Nitrat-N (NO3-N)	<0.500	----	mg/L	0.500	2021-02-19	W-NO3-IC	PR	a ulev
<b>Andre analyser</b>								
Løst organisk karbon (DOC)	2.0	± 0.31	mg/L	0.50	2021-02-18	W-DOC-IR	NO	a

Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

<b>R3</b>
<b>Tjern</b>
NO2102062003
2021-02-16 00:00

Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2021-03-05	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	<10	----	µg/L	10	2021-03-05	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	<10	----	µg/L	10	2021-03-05	W-AL-CFA	CS	a ulev
<b>Oppløste elementer/metaller</b>								
Al (Aluminium)	17.2	± 5.70	µg/L	2.0	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	6.56	± 0.67	µg/L	0.20	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	5.00	± 0.50	mg/L	0.2	2021-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	1.69	± 0.25	µg/L	1.0	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.0153	± 0.0015	mg/L	0.00400	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2021-02-22	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	<0.5	----	mg/L	0.5	2021-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	0.609	± 0.06	mg/L	0.09	2021-02-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	2.73	± 0.57	µg/L	0.20	2021-02-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev







## 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-CON-PCT	Bestemmelse av konduktivitet (ledningsevne) i rentvann, sjøvann og avløpsvann ihht. NS ISO 7888:1993.
W-DOC-IR	SKI107 Bestemmelse av total organisk karbon, løst organisk karbon, organisk karbon, uorganisk karbon, og ikke flyktige karbonforbindelser med IR ihht NS-EN 1484 (1997).
W-PH-PCT	Bestemmelse av pH i rentvann, bassengvann og avløpsvann ihht. NS-EN ISO 10523:2012. Sjøvann basert på NS-EN ISO 10523:2012.
W-PO4O-FIA	SKI114 Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat i rentvann og avløpsvann med spektrofotometer ihht. NS-EN ISO 6878 (2004).
W-PTOT-FIA	Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat i rentvann og avløpsvann med spektrofotometer ihht. NS-EN ISO 6878 (2004).
W-TUR-PCT	Bestemmelse av turbiditet i rentvann, badebassengvann og avløpsvann ihht NS-EN ISO 7027-1:2016.
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 CO <sub>2</sub> -varianter ved utregning fra målte verdier inkludert utregning av total mineralisering.
W-CL-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.
W-NO3-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.
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.

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

**MU** = Måleusikkerhet

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

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

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

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

### Måleusikkerhet:

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

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

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

Dokumentdato : 2021-03-08 10:51  
Side : 7 av 7  
Ordrenummer : NO2102062  
Kunde : Norconsult AS



---

### **Utførende lab**

	<b>Utførende lab</b>
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	: NO2103510	Side	: 1 av 7
Kunde	: Norconsult AS	Prosjekt	: Direktoratet for mineralforvaltning - Overvåkning av nedlagte gruver - Røros
Kontakt	: 80071 Ingvild Haneset Nygård	Prosjektnummer	: 52100333
Adresse	: Postboks 8984 7439 Trondheim Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: ingvild.haneset.nygard@norconsult.com	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2021-03-17 08:25
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2021-03-17
Tilbuds- nummer	: OF170333	Dokumentdato	: 2021-03-24 16:13
		Antall prøver mottatt	: 3
		Antall prøver til analyse	: 3

### Generelle kommentarer

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

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

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

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER



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



## Analyseresultater

Submatriks: FERSKVANN

Kundes prøvenavn

**R1**  
**Overvann fra elver**

Prøvenummer lab

NO2103510001

Kundes prøvetakingsdato

2021-03-16 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
Al, ikke-løst	<10	----	µg/L	10	2021-03-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, løst	<10	----	µg/L	10	2021-03-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	<10	----	µg/L	10	2021-03-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
<b>Oppløste elementer/metaller</b>								
Al (Aluminium)	<b>256</b>	± 26.00	µg/L	2.0	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	<b>8.86</b>	± 0.89	µg/L	0.20	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	<b>6.16</b>	± 0.62	mg/L	0.2	2021-03-19	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<b>0.741</b>	± 0.08	µg/L	0.050	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	<b>2.40</b>	± 0.26	µg/L	0.050	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	<b>106</b>	± 11.00	µg/L	1.0	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	<b>1.23</b>	± 0.12	mg/L	0.00400	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2021-03-19	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	<b>0.709</b>	± 0.07	mg/L	0.5	2021-03-19	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	<b>1.32</b>	± 0.13	mg/L	0.09	2021-03-19	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	<b>112</b>	± 11.00	µg/L	0.20	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<b>1.14</b>	± 0.38	µg/L	0.50	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Na (Natrium)	<b>1.24</b>	± 0.13	mg/L	0.2	2021-03-19	W-AES-1B	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	<b>3.50</b>	± 0.46	µg/L	0.50	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<b>0.331</b>	± 0.09	µg/L	0.20	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Si (Silisium)	<b>1.72</b>	± 0.17	mg/L	0.04	2021-03-19	W-AES-1B	LE	a ulev
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	<b>446</b>	± 45.00	µg/L	2.0	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
<b>Anioner</b>								
Klorid (Cl-)	<b>1.49</b>	± 0.22	mg/L	1.00	2021-03-19	W-CL-IC	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	<b>18.1</b>	± 2.71	mg/L	5.00	2021-03-19	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	<b>6.03</b>	± 0.90	mg/L	1.70	2021-03-19	W-SO4-IC	PR	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Ledningsevne (konduktivitet)	<b>6.15</b>	± 0.31	mS/m	0.100	2021-03-17	W-CON-PCT	NO	a
pH-verdi	<b>6.9</b>	± 0.20	-	0.1	2021-03-17	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	<b>21</b>	----	°C	1	2021-03-17	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	<b>2.0</b>	± 0.30	FNU	0.020	2021-03-17	W-TUR-PCT	NO	a
Alkalinitet pH 4.5	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-03-19	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-03-19	W-ALK-PCT	PR	a ulev
<b>Næringsstoffer</b>								
Fosfat-P (ortofosfat-P)	<b>0.0054</b>	± 0.0007	mg/L	0.0020	2021-03-17	W-PO4O-FIA	NO	a



Submatriks: FERSKVANN

Kundes prøvenavn

**R1**  
**Overvann fra elver**

NO2103510001

2021-03-16 00:00

Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Næringsstoffer - Fortsetter</b>								
Løst organisk karbon (DOC)	1.36	± 0.27	mg/L	0.50	2021-03-19	W-DOC-IR	PR	a ulev
Nitrat (NO3)	<0.27	----	mg/L	0.27	2021-03-23	W-NO3-SPC	PR	a ulev
P-total	0.0035	± 0.0005	mg/L	0.0020	2021-03-17	W-PTOT-FIA	NO	a
Total nitrogen (Tot-N)	<0.10	----	mg/L	0.10	2021-03-19	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	0.016	----	mg/L	0.0060	2021-03-17	W-PO4O-FIA	NO	a
Nitrat-N (NO3-N)	<0.060	----	mg/L	0.060	2021-03-23	W-NO3-SPC	PR	a ulev

Submatriks: FERSKVANN

Kundes prøvenavn

**R2**  
**Overvann fra elver**

NO2103510002

2021-03-16 00:00

Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2021-03-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	<10	----	µg/L	10	2021-03-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	<10	----	µg/L	10	2021-03-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
<b>Oppløste elementer/metaller</b>								
Al (Aluminium)	30.4	± 6.20	µg/L	2.0	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	6.56	± 0.67	µg/L	0.20	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	5.20	± 0.52	mg/L	0.2	2021-03-19	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	0.253	± 0.10	µg/L	0.050	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	9.60	± 0.98	µg/L	1.0	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.0858	± 0.0086	mg/L	0.00400	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2021-03-19	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.508	± 0.05	mg/L	0.5	2021-03-19	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	0.707	± 0.07	mg/L	0.09	2021-03-19	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	10.7	± 1.20	µg/L	0.20	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	1.40	± 0.39	µg/L	0.50	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Na (Natrium)	0.950	± 0.10	mg/L	0.2	2021-03-19	W-AES-1B	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.933	± 0.32	µg/L	0.50	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Si (Silisium)	0.956	± 0.10	mg/L	0.04	2021-03-19	W-AES-1B	LE	a ulev
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	37.0	± 3.80	µg/L	2.0	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
<b>Anioner</b>								
Klorid (Cl-)	1.71	± 0.26	mg/L	1.00	2021-03-19	W-CL-IC	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	<5.00	----	mg/L	5.00	2021-03-19	W-SO4-IC	PR	a ulev





Submatriks: FERSKVANN

Kundes prøvenavn

**R2**  
**Overvann fra elver**

NO2103510002

2021-03-16 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Anioner - Fortsetter</b>								
Sulfat-S (SO4-S)	<1.70	----	mg/L	1.70	2021-03-19	W-SO4-IC	PR	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Ledningsevne (konduktivitet)	3.90	± 0.20	mS/m	0.100	2021-03-17	W-CON-PCT	NO	a
pH-verdi	7.4	± 0.20	-	0.1	2021-03-17	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	22	----	°C	1	2021-03-17	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	0.48	± 0.07	FNU	0.020	2021-03-17	W-TUR-PCT	NO	a
Alkalinitet pH 4.5	0.261	± 0.03	mmol/L	0.150	2021-03-19	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-03-19	W-ALK-PCT	PR	a ulev
<b>Næringsstoffer</b>								
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.0031	± 0.0005	mg/L	0.0020	2021-03-17	W-PO4O-FIA	NO	a
Løst organisk karbon (DOC)	1.48	± 0.30	mg/L	0.50	2021-03-19	W-DOC-IR	PR	a ulev
Nitrat (NO3)	<0.27	----	mg/L	0.27	2021-03-23	W-NO3-SPC	PR	a ulev
P-total	0.0039	± 0.0006	mg/L	0.0020	2021-03-17	W-PTOT-FIA	NO	a
Total nitrogen (Tot-N)	<0.10	----	mg/L	0.10	2021-03-19	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	0.0092	----	mg/L	0.0060	2021-03-17	W-PO4O-FIA	NO	a
Nitrat-N (NO3-N)	<0.060	----	mg/L	0.060	2021-03-23	W-NO3-SPC	PR	a ulev

Submatriks: FERSKVANN

Kundes prøvenavn

**R3**  
**Overvann fra elver**

NO2103510003

2021-03-16 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2021-03-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	<10	----	µg/L	10	2021-03-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	<10	----	µg/L	10	2021-03-24	W-AL-CFA	CS	a ulev
<b>Oppløste elementer/metaller</b>								
Al (Aluminium)	13.8	± 5.60	µg/L	2.0	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	6.52	± 0.66	µg/L	0.20	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	5.11	± 0.51	mg/L	0.2	2021-03-19	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	1.70	± 0.25	µg/L	1.0	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.0148	± 0.0015	mg/L	0.00400	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2021-03-19	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	<0.5	----	mg/L	0.5	2021-03-19	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	0.667	± 0.07	mg/L	0.09	2021-03-19	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	2.14	± 0.55	µg/L	0.20	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	5.17	± 0.63	µg/L	0.50	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev

Dokumentdato : 2021-03-24 16:13  
 Side : 5 av 7  
 Ordrenummer : NO2103510  
 Kunde : Norconsult AS



Submatriks: FERSKVANN

Kundes prøvenavn

**R3**  
**Overvann fra elver**

NO2103510003

2021-03-16 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Oppløste elementer/metaller - Fortsetter</b>								
Na (Natrium)	0.946	± 0.10	mg/L	0.2	2021-03-19	W-AES-1B	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.588	± 0.31	µg/L	0.50	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Si (Silisium)	0.892	± 0.09	mg/L	0.04	2021-03-19	W-AES-1B	LE	a ulev
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	3.87	± 0.96	µg/L	2.0	2021-03-19	W-SFMS-5D	LE	a ulev
<b>Anioner</b>								
Klorid (Cl-)	1.39	± 0.21	mg/L	1.00	2021-03-19	W-CL-IC	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	<5.00	----	mg/L	5.00	2021-03-19	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	<1.70	----	mg/L	1.70	2021-03-19	W-SO4-IC	PR	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Ledningsevne (konduktivitet)	3.66	± 0.19	mS/m	0.100	2021-03-17	W-CON-PCT	NO	a
pH-verdi	7.4	± 0.20	-	0.1	2021-03-17	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	22	----	°C	1	2021-03-17	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	0.27	± 0.04	FNU	0.020	2021-03-17	W-TUR-PCT	NO	a
Alkalinitet pH 4.5	0.275	± 0.03	mmol/L	0.150	2021-03-19	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-03-19	W-ALK-PCT	PR	a ulev
<b>Næringsstoffer</b>								
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.0026	± 0.0005	mg/L	0.0020	2021-03-17	W-PO4O-FIA	NO	a
Løst organisk karbon (DOC)	1.78	± 0.36	mg/L	0.50	2021-03-19	W-DOC-IR	PR	a ulev
Nitrat (NO3)	<0.27	----	mg/L	0.27	2021-03-23	W-NO3-SPC	PR	a ulev
P-total	0.0046	± 0.0006	mg/L	0.0020	2021-03-17	W-PTOT-FIA	NO	a
Total nitrogen (Tot-N)	<0.10	----	mg/L	0.10	2021-03-19	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	0.0078	----	mg/L	0.0060	2021-03-17	W-PO4O-FIA	NO	a
Nitrat-N (NO3-N)	<0.060	----	mg/L	0.060	2021-03-23	W-NO3-SPC	PR	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-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-CON-PCT	Bestemmelse av konduktivitet (ledningsevne) i rentvann, sjøvann og avløpsvann ihht. NS ISO 7888:1993.
W-PH-PCT	Bestemmelse av pH i rentvann, bassengvann og avløpsvann ihht. NS-EN ISO 10523:2012. Sjøvann basert på NS-EN ISO 10523:2012.
W-PO4O-FIA	SKI114 Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat i rentvann og avløpsvann med spektrofotometer ihht. NS-EN ISO 6878 (2004).
W-PTOT-FIA	Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat i rentvann og avløpsvann med spektrofotometer ihht. NS-EN ISO 6878 (2004).
W-TUR-PCT	Bestemmelse av turbiditet i rentvann, badebassengvann og avløpsvann ihht NS-EN ISO 7027-1:2016.
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-CL-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.
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-NO3-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (CSN EN ISO 11732, CSN EN ISO 13395, CSN EN 16192, SM 4500-NO2(-), SM 4500-NO3(-)) Bestemmelse av sum av ammonium og ammoniumioner, nitritt og sum av nitritt og nitrat-ioner ved diskret spektrofotometri and -bestemmelse av nitritt, nitrat, Ammoniakk, uorganisk, organisk, total nitrogen, fritt Ammoniakk og løste ammoniumioner ved utregning fra målte verdier inkludert utregning av total mineralisering.
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.

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

**MU** = Måleusikkerhet

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

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

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

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

### Måleusikkerhet:

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

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

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

Dokumentdato : 2021-03-24 16:13  
Side : 7 av 7  
Ordrenummer : NO2103510  
Kunde : Norconsult AS



---

### **Utførende lab**

	<b>Utførende lab</b>
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	: NO2105173	Side	: 1 av 7
Kunde	: Norconsult AS	Prosjekt	: Direktoratet for mineralforvaltning - Overvåkning av nedlagte gruver - Røros
Kontakt	: 80071 Ingvild Haneset Nygård	Prosjektnummer	: 52100333
Adresse	: Postboks 8984 7439 Trondheim Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: ingvild.haneset.nygard@norconsult.com	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2021-04-19 13:05
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2021-04-19
Tilbuds- nummer	: OF170333	Dokumentdato	: 2021-04-27 11:55
		Antall prøver mottatt	: 3
		Antall prøver til analyse	: 3

### Generelle kommentarer

Denne rapporten erstatter enhver preliminær 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 grunnet prøvetaking utenfor anbefalt tidsrom

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

Overvann fra elv

NO2105173001

2021-04-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
Al, ikke-løst	<10	----	µg/L	10	2021-04-22	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, løst	<10	----	µg/L	10	2021-04-22	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	<10	----	µg/L	10	2021-04-22	W-AL-CFA	CS	a ulev
<b>Oppløste elementer/metaller</b>								
Al (Aluminium)	217	± 22.00	µg/L	2.0	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	8.86	± 0.89	µg/L	0.20	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	6.02	± 0.61	mg/L	0.2	2021-04-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.694	± 0.08	µg/L	0.050	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	2.18	± 0.24	µg/L	0.050	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	91.5	± 9.20	µg/L	1.0	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	1.02	± 0.10	mg/L	0.00400	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2021-04-22	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.661	± 0.07	mg/L	0.5	2021-04-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	1.23	± 0.12	mg/L	0.09	2021-04-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	98.4	± 9.90	µg/L	0.20	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	5.04	± 0.62	µg/L	0.50	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	2.77	± 0.41	µg/L	0.50	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	0.251	± 0.08	µg/L	0.20	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Si (Silisium)	1.65	± 0.17	mg/L	0.04	2021-04-22	W-AES-1B	LE	a ulev
V (Vanadium)	0.0835	± 0.03	µg/L	0.050	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	347	± 35.00	µg/L	2.0	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
<b>Anioner</b>								
Klorid (Cl-)	1.17	± 0.18	mg/L	1.00	2021-04-20	W-CL-IC	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	16.1	± 2.42	mg/L	5.00	2021-04-20	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	5.37	± 0.80	mg/L	1.70	2021-04-20	W-SO4-IC	PR	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Ledningsevne (konduktivitet)	5.88	----	mS/m	0.100	2021-04-19	W-CON-PCT	NO	*
pH-verdi	7.0	----	-	0.1	2021-04-19	W-PH-PCT	NO	*
Temperatur	22	----	°C	1	2021-04-19	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	1.7	----	FNU	0.020	2021-04-19	W-TUR-PCT	NO	*
Alkalinitet pH 4.5	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-04-20	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-04-20	W-ALK-PCT	PR	a ulev
<b>Næringsstoffer</b>								
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.0027	± 0.0005	mg/L	0.0020	2021-04-19	W-PO4O-FIA	NO	a
Løst organisk karbon (DOC)	1.77	± 0.35	mg/L	0.50	2021-04-21	W-DOC-IR	PR	a ulev



Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

**R1**  
**Overvann fra elv**

NO2105173001

2021-04-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Næringsstoffer - Fortsetter</b>								
Nitrat (NO3)	<0.27	----	mg/L	0.27	2021-04-21	W-NO3-SPC	PR	a ulev
P-total	<b>0.0041</b>	± 0.0006	mg/L	0.0020	2021-04-20	W-PTOT-FIA	NO	a
Total nitrogen (Tot-N)	<b>0.13</b>	± 0.04	mg/L	0.10	2021-04-21	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	<b>0.0082</b>	----	mg/L	0.0060	2021-04-19	W-PO4O-FIA	NO	a
Nitrat-N (NO3-N)	<0.060	----	mg/L	0.060	2021-04-21	W-NO3-SPC	PR	a ulev

Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

**R2**  
**Overvann fra elv**

NO2105173002

2021-04-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
Al, ikke-løst	<10	----	µg/L	10	2021-04-22	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, løst	<b>11</b>	----	µg/L	10	2021-04-22	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	<b>11</b>	± 7.00	µg/L	10	2021-04-22	W-AL-CFA	CS	a ulev
<b>Oppløste elementer/metaller</b>								
Al (Aluminium)	<b>55.9</b>	± 7.80	µg/L	2.0	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	<b>6.88</b>	± 0.70	µg/L	0.20	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	<b>6.04</b>	± 0.61	mg/L	0.2	2021-04-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<b>0.148</b>	± 0.04	µg/L	0.050	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	<b>0.482</b>	± 0.11	µg/L	0.050	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	<b>21.1</b>	± 2.10	µg/L	1.0	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	<b>0.216</b>	± 0.02	mg/L	0.00400	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2021-04-22	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	<b>0.559</b>	± 0.06	mg/L	0.5	2021-04-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	<b>0.822</b>	± 0.08	mg/L	0.09	2021-04-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	<b>19.7</b>	± 2.00	µg/L	0.20	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	<b>1.96</b>	± 0.36	µg/L	0.50	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Si (Silisium)	<b>1.10</b>	± 0.11	mg/L	0.04	2021-04-22	W-AES-1B	LE	a ulev
V (Vanadium)	<b>0.0639</b>	± 0.03	µg/L	0.050	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	<b>73.2</b>	± 7.40	µg/L	2.0	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
<b>Anioner</b>								
Klorid (Cl-)	<b>1.00</b>	± 0.15	mg/L	1.00	2021-04-20	W-CL-IC	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	<5.00	----	mg/L	5.00	2021-04-20	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	<1.70	----	mg/L	1.70	2021-04-20	W-SO4-IC	PR	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Ledningsevne (konduktivitet)	<b>4.16</b>	----	mS/m	0.100	2021-04-19	W-CON-PCT	NO	*

Dokumentdato : 2021-04-27 11:55  
 Side : 4 av 7  
 Ordrenummer : NO2105173  
 Kunde : Norconsult AS



Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

**R2**  
**Overvann fra elv**

NO2105173002

2021-04-15 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Fysikalsk - Fortsetter</b>								
pH-verdi	7.5	----	-	0.1	2021-04-19	W-PH-PCT	NO	*
Temperatur	22	----	°C	1	2021-04-19	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	0.16	----	FNU	0.020	2021-04-19	W-TUR-PCT	NO	*
Alkalinitet pH 4.5	0.283	± 0.03	mmol/L	0.150	2021-04-20	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-04-20	W-ALK-PCT	PR	a ulev
<b>Næringsstoffer</b>								
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.0026	± 0.0005	mg/L	0.0020	2021-04-19	W-PO4O-FIA	NO	a
Løst organisk karbon (DOC)	1.99	± 0.40	mg/L	0.50	2021-04-21	W-DOC-IR	PR	a ulev
Nitrat (NO3)	<0.27	----	mg/L	0.27	2021-04-21	W-NO3-SPC	PR	a ulev
P-total	0.0049	± 0.0006	mg/L	0.0020	2021-04-20	W-PTOT-FIA	NO	a
Total nitrogen (Tot-N)	0.30	± 0.09	mg/L	0.10	2021-04-21	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	0.0078	----	mg/L	0.0060	2021-04-19	W-PO4O-FIA	NO	a
Nitrat-N (NO3-N)	<0.060	----	mg/L	0.060	2021-04-21	W-NO3-SPC	PR	a ulev

Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

**R3**  
**Overvann fra elv**

NO2105173003

2021-04-15 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
Al, ikke-labil	<10	----	µg/L	10	2021-04-22	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	<10	----	µg/L	10	2021-04-22	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	<10	----	µg/L	10	2021-04-22	W-AL-CFA	CS	a ulev
<b>Oppløste elementer/metaller</b>								
Al (Aluminium)	14.0	± 5.60	µg/L	2.0	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	7.47	± 0.76	µg/L	0.20	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	5.90	± 0.59	mg/L	0.2	2021-04-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	<1	----	µg/L	1.0	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.0266	± 0.0027	mg/L	0.00400	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2021-04-22	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.538	± 0.05	mg/L	0.5	2021-04-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	0.757	± 0.08	mg/L	0.09	2021-04-22	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	6.31	± 0.81	µg/L	0.20	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	0.590	± 0.31	µg/L	0.50	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev



Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

**R3**  
**Overvann fra elv**

Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

NO2105173003  
 2021-04-15 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Oppløste elementer/metaller - Fortsetter</b>								
Si (Silisium)	0.968	± 0.10	mg/L	0.04	2021-04-22	W-AES-1B	LE	a ulev
V (Vanadium)	0.0728	± 0.03	µg/L	0.050	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	4.73	± 1.00	µg/L	2.0	2021-04-22	W-SFMS-5D	LE	a ulev
<b>Anioner</b>								
Klorid (Cl-)	1.06	± 0.16	mg/L	1.00	2021-04-20	W-CL-IC	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	<5.00	----	mg/L	5.00	2021-04-20	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	<1.70	----	mg/L	1.70	2021-04-20	W-SO4-IC	PR	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Ledningsevne (konduktivitet)	4.51	----	mS/m	0.100	2021-04-19	W-CON-PCT	NO	*
pH-verdi	7.5	----	-	0.1	2021-04-19	W-PH-PCT	NO	*
Temperatur	23	----	°C	1	2021-04-19	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	0.48	----	FNU	0.020	2021-04-19	W-TUR-PCT	NO	*
Alkalinitet pH 4.5	0.320	± 0.04	mmol/L	0.150	2021-04-20	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-04-20	W-ALK-PCT	PR	a ulev
<b>Næringsstoffer</b>								
Fosfat-P (ortofosfat-P)	0.0025	± 0.0005	mg/L	0.0020	2021-04-19	W-PO4O-FIA	NO	a
Løst organisk karbon (DOC)	1.76	± 0.35	mg/L	0.50	2021-04-21	W-DOC-IR	PR	a ulev
Nitrat (NO3)	0.32	----	mg/L	0.27	2021-04-21	W-NO3-SPC	PR	a ulev
P-total	0.0097	± 0.0010	mg/L	0.0020	2021-04-20	W-PTOT-FIA	NO	a
Total nitrogen (Tot-N)	0.55	± 0.16	mg/L	0.10	2021-04-21	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	0.0074	----	mg/L	0.0060	2021-04-19	W-PO4O-FIA	NO	a
Nitrat-N (NO3-N)	0.073	----	mg/L	0.060	2021-04-21	W-NO3-SPC	PR	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-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-CON-PCT	Bestemmelse av konduktivitet (ledningsevne) i rentvann, sjøvann og avløpsvann ihht. NS ISO 7888:1993.
W-PH-PCT	Bestemmelse av pH i rentvann, bassengvann og avløpsvann ihht. NS-EN ISO 10523:2012. Sjøvann basert på NS-EN ISO 10523:2012.
W-PO4O-FIA	SKI114 Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat i rentvann og avløpsvann med spektrofotometer ihht. NS-EN ISO 6878 (2004).
W-PTOT-FIA	Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat i rentvann og avløpsvann med spektrofotometer ihht. NS-EN ISO 6878 (2004).
W-TUR-PCT	Bestemmelse av turbiditet i rentvann, badebassengvann og avløpsvann ihht NS-EN ISO 7027-1:2016.
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-CL-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.
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-NO3-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (CSN EN ISO 11732, CSN EN ISO 13395, CSN EN 16192, SM 4500-NO2(-), SM 4500-NO3(-)) Bestemmelse av sum av ammonium og ammoniumioner, nitritt og sum av nitritt og nitrat-ioner ved diskret spektrofotometri and -bestemmelse av nitritt, nitrat, Ammoniakk, uorganisk, organisk, total nitrogen, fritt Ammoniakk og løste ammoniumioner ved utregning fra målte verdier inkludert utregning av total mineralisering.
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.

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

**MU** = Måleusikkerhet

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

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

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

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

### Måleusikkerhet:

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

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

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



Dokumentdato : 2021-04-27 11:55  
Side : 7 av 7  
Ordrenummer : NO2105173  
Kunde : Norconsult AS



---

### **Utførende lab**

	<b>Utførende lab</b>
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	: NO2107537	Side	: 1 av 7
Kunde	: Norconsult AS	Prosjekt	: Direktoratet for mineralforvaltning - Overvåkning av nedlagte gruver - Røros
Kontakt	: 80071 Ingvild Haneset Nygård	Prosjektnummer	: 52100333
Adresse	: Postboks 8984 7439 Trondheim Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: ingvild.haneset.nygard@norconsult.com	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2021-05-21 14:27
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2021-05-21
Tilbuds- nummer	: OF170333	Dokumentdato	: 2021-05-31 18:28
		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

Prøve(r) NO2107537/001-003, 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	
Overvann	
NO2107537001	
2021-05-21 00:00	

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
Al, ikke-løst	36	± 8.00	µg/L	10	2021-05-28	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, løst	35	----	µg/L	10	2021-05-28	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	71	± 13.00	µg/L	10	2021-05-28	W-AL-CFA	CS	a ulev
<b>Oppløste elementer/metaller</b>								
Al (Aluminium)	206	± 21.00	µg/L	2.0	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	6.90	± 0.70	µg/L	0.20	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	3.61	± 0.37	mg/L	0.2	2021-05-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.750	± 0.08	µg/L	0.050	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	2.74	± 0.29	µg/L	0.050	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	143	± 14.00	µg/L	1.0	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.696	± 0.07	mg/L	0.00400	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2021-05-25	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.568	± 0.06	mg/L	0.5	2021-05-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	0.854	± 0.09	mg/L	0.09	2021-05-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	64.4	± 6.50	µg/L	0.20	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	2.02	± 0.36	µg/L	0.50	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	0.386	± 0.09	µg/L	0.20	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Si (Silisium)	1.34	± 0.13	mg/L	0.04	2021-05-25	W-AES-1B	LE	a ulev
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	397	± 40.00	µg/L	2.0	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
<b>Anioner</b>								
Klorid (Cl-)	1.23	± 0.19	mg/L	1.00	2021-05-25	W-CL-IC	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	12.9	± 1.93	mg/L	5.00	2021-05-25	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	4.30	± 0.64	mg/L	1.70	2021-05-25	W-SO4-IC	PR	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Ledningsevne (konduktivitet)	4.32	± 0.22	mS/m	0.100	2021-05-21	W-CON-PCT	NO	a
pH-verdi	7.0	± 0.20	-	0.1	2021-05-21	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	23	----	°C	1	2021-05-21	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	3.2	± 0.48	FNU	0.020	2021-05-21	W-TUR-PCT	NO	a
Alkalinitet pH 4.5	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-05-25	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-05-25	W-ALK-PCT	PR	a ulev
<b>Næringsstoffer</b>								
Fosfat-P (ortofosfat-P)	<0.0020	----	mg/L	0.0020	2021-05-21	W-PO4O-FIA	NO	a
Løst organisk karbon (DOC)	2.95	± 0.59	mg/L	0.50	2021-05-25	W-DOC-IR	PR	a ulev



Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

<b>R1</b>
<b>Overvann</b>
NO2107537001
2021-05-21 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Næringsstoffer - Fortsetter</b>								
Nitrat (NO3)	<0.27	----	mg/L	0.27	2021-05-26	W-NO3-SPC	PR	a ulev
P-total	<b>0.0030</b>	± 0.0005	mg/L	0.0020	2021-05-21	W-PTOT-FIA	NO	a
Total nitrogen (Tot-N)	<0.10	----	mg/L	0.10	2021-05-25	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	<0.0060	----	mg/L	0.0060	2021-05-21	W-PO4O-FIA	NO	a
Nitrat-N (NO3-N)	<0.060	----	mg/L	0.060	2021-05-26	W-NO3-SPC	PR	a ulev

Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

<b>R2</b>
<b>Overvann fra elver og tjern</b>
NO2107537002
2021-05-21 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
Al, ikke-labil	<b>45</b>	± 9.00	µg/L	10	2021-05-28	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	<b>16</b>	----	µg/L	10	2021-05-28	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	<b>61</b>	± 11.00	µg/L	10	2021-05-28	W-AL-CFA	CS	a ulev
<b>Oppløste elementer/metaller</b>								
Al (Aluminium)	<b>200</b>	± 21.00	µg/L	2.0	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	<b>7.59</b>	± 0.77	µg/L	0.20	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	<b>3.65</b>	± 0.37	mg/L	0.2	2021-05-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<b>0.628</b>	± 0.07	µg/L	0.050	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	<b>1.96</b>	± 0.22	µg/L	0.050	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	<b>116</b>	± 12.00	µg/L	1.0	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	<b>0.584</b>	± 0.06	mg/L	0.00400	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2021-05-25	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	<b>0.518</b>	± 0.05	mg/L	0.5	2021-05-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	<b>0.767</b>	± 0.08	mg/L	0.09	2021-05-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	<b>49.2</b>	± 5.00	µg/L	0.20	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	<b>2.68</b>	± 0.40	µg/L	0.50	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<b>0.712</b>	± 0.11	µg/L	0.20	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Si (Silisium)	<b>1.31</b>	± 0.13	mg/L	0.04	2021-05-25	W-AES-1B	LE	a ulev
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	<b>306</b>	± 31.00	µg/L	2.0	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
<b>Anioner</b>								
Klorid (Cl-)	<b>1.29</b>	± 0.19	mg/L	1.00	2021-05-25	W-CL-IC	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	<b>10.3</b>	± 1.55	mg/L	5.00	2021-05-25	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	<b>3.44</b>	± 0.52	mg/L	1.70	2021-05-25	W-SO4-IC	PR	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								



Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

**R2**  
**Overvann fra elver**  
**og tjern**

NO2107537002

2021-05-21 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Fysikalsk - Fortsetter</b>								
Ledningsevne (konduktivitet)	3.95	± 0.20	mS/m	0.100	2021-05-21	W-CON-PCT	NO	a
pH-verdi	6.7	± 0.20	-	0.1	2021-05-21	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	23	----	°C	1	2021-05-21	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	2.6	± 0.38	FNU	0.020	2021-05-21	W-TUR-PCT	NO	a
Alkalinitet pH 4.5	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-05-25	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-05-25	W-ALK-PCT	PR	a ulev
<b>Næringsstoffer</b>								
Fosfat-P (ortofosfat-P)	<0.0020	----	mg/L	0.0020	2021-05-21	W-PO4O-FIA	NO	a
Løst organisk karbon (DOC)	3.91	± 0.78	mg/L	0.50	2021-05-25	W-DOC-IR	PR	a ulev
Nitrat (NO3)	<0.27	----	mg/L	0.27	2021-05-26	W-NO3-SPC	PR	a ulev
P-total	0.0046	± 0.0006	mg/L	0.0020	2021-05-21	W-PTOT-FIA	NO	a
Total nitrogen (Tot-N)	<0.10	----	mg/L	0.10	2021-05-25	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	<0.0060	----	mg/L	0.0060	2021-05-21	W-PO4O-FIA	NO	a
Nitrat-N (NO3-N)	<0.060	----	mg/L	0.060	2021-05-26	W-NO3-SPC	PR	a ulev

Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

**R3**  
**Overvann fra elver**  
**og tjern**

NO2107537003

2021-05-21 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
Al, ikke-labil	13	± 7.00	µg/L	10	2021-05-28	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labil	<10	----	µg/L	10	2021-05-28	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	13	± 7.00	µg/L	10	2021-05-28	W-AL-CFA	CS	a ulev
<b>Oppløste elementer/metaller</b>								
Al (Aluminium)	41.9	± 6.90	µg/L	2.0	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	6.95	± 0.71	µg/L	0.20	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	3.88	± 0.39	mg/L	0.2	2021-05-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	1.42	± 0.23	µg/L	1.0	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.0845	± 0.0085	mg/L	0.00400	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2021-05-25	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.555	± 0.06	mg/L	0.5	2021-05-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	0.636	± 0.07	mg/L	0.09	2021-05-25	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	8.96	± 1.03	µg/L	0.20	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev



Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

**R3**  
**Overvann fra elver**  
**og tjern**

NO2107537003

2021-05-21 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Oppløste elementer/metaller - Fortsetter</b>								
Ni (Nikkel)	0.821	± 0.31	µg/L	0.50	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Si (Silisium)	1.03	± 0.10	mg/L	0.04	2021-05-25	W-AES-1B	LE	a ulev
V (Vanadium)	0.102	± 0.04	µg/L	0.050	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	4.82	± 1.00	µg/L	2.0	2021-05-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
<b>Anioner</b>								
Klorid (Cl-)	1.48	± 0.22	mg/L	1.00	2021-05-25	W-CL-IC	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	<5.00	----	mg/L	5.00	2021-05-25	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	<1.70	----	mg/L	1.70	2021-05-25	W-SO4-IC	PR	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Ledningsevne (konduktivitet)	3.11	± 0.16	mS/m	0.100	2021-05-21	W-CON-PCT	NO	a
pH-verdi	7.2	± 0.20	-	0.1	2021-05-21	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	23	----	°C	1	2021-05-21	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	0.72	± 0.11	FNU	0.020	2021-05-21	W-TUR-PCT	NO	a
Alkalinitet pH 4.5	0.206	± 0.03	mmol/L	0.150	2021-05-25	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-05-25	W-ALK-PCT	PR	a ulev
<b>Næringsstoffer</b>								
Fosfat-P (ortofosfat-P)	<0.0020	----	mg/L	0.0020	2021-05-21	W-PO4O-FIA	NO	a
Løst organisk karbon (DOC)	3.91	± 0.78	mg/L	0.50	2021-05-25	W-DOC-IR	PR	a ulev
Nitrat (NO3)	<0.27	----	mg/L	0.27	2021-05-26	W-NO3-SPC	PR	a ulev
P-total	0.0057	± 0.0007	mg/L	0.0020	2021-05-21	W-PTOT-FIA	NO	a
Total nitrogen (Tot-N)	<0.10	----	mg/L	0.10	2021-05-25	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	<0.0060	----	mg/L	0.0060	2021-05-21	W-PO4O-FIA	NO	a
Nitrat-N (NO3-N)	<0.060	----	mg/L	0.060	2021-05-26	W-NO3-SPC	PR	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-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-CON-PCT	Bestemmelse av konduktivitet (ledningsevne) i rentvann, sjøvann og avløpsvann ihht. NS ISO 7888:1993.
W-PH-PCT	Bestemmelse av pH i rentvann, bassengvann og avløpsvann ihht. NS-EN ISO 10523:2012. Sjøvann basert på NS-EN ISO 10523:2012.
W-PO4O-FIA	SKI114 Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat i rentvann og avløpsvann med spektrofotometer ihht. NS-EN ISO 6878 (2004).
W-PTOT-FIA	Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat i rentvann og avløpsvann med spektrofotometer ihht. NS-EN ISO 6878 (2004).
W-TUR-PCT	Bestemmelse av turbiditet i rentvann, badebassengvann og avløpsvann ihht NS-EN ISO 7027-1:2016.
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-CL-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.
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-NO3-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (CSN EN ISO 11732, CSN EN ISO 13395, CSN EN 16192, SM 4500-NO2(-), SM 4500-NO3(-)) Bestemmelse av sum av ammonium og ammoniumioner, nitritt og sum av nitritt og nitrat-ioner ved diskret spektrofotometri and -bestemmelse av nitritt, nitrat, Ammoniakk, uorganisk, organisk, total nitrogen, fritt Ammoniakk og løste ammoniumioner ved utregning fra målte verdier inkludert utregning av total mineralisering.
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 matrisinterferens eller ved for lite prøvemateriale

**MU** = Måleusikkerhet

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

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

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

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

### Måleusikkerhet:

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

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

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

Dokumentdato : 2021-05-31 18:28  
Side : 7 av 7  
Ordrenummer : NO2107537  
Kunde : Norconsult AS



---

### **Utførende lab**

	<b>Utførende lab</b>
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	: NO2113087	Side	: 1 av 7
Kunde	: Norconsult AS	Prosjekt	: Direktoratet for mineralforvaltning - Overvåkning av nedlagte gruver - Røros
Kontakt	: 80071 Ingvild Haneset Nygård	Prosjektnummer	: 52100333
Adresse	: Postboks 8984 7439 Trondheim Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: ingvild.haneset.nygard@norconsult.com	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2021-08-18 09:37
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2021-08-18
Tilbuds- nummer	: OF170333	Dokumentdato	: 2021-08-25 09:16
		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

Prøve(r) NO2113087/001-003, metode W-NTOT-IR ble / ble filtrert før analyse (filterporøsitet 0,45 um).

Eksempel (r) NO2113087/001-003, metode W-AL-CFA- metode er ikke akkreditert i denne matriksen.

Turbiditet: Tidssensitiv parameter analyseres uakkreditert grunnet prøvetaking utenfor anbefalt tidsrom

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

**R1**  
**Overvann fra elver**  
**og tjern**

NO2113087001

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

2021-08-16 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
Al, ikke-løst	<10	----	µg/L	10	2021-08-23	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, løst	273	----	µg/L	10	2021-08-23	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	273	± 42.00	µg/L	10	2021-08-23	W-AL-CFA	CS	a ulev
<b>Oppløste elementer/metaller</b>								
Al (Aluminium)	581	± 58.00	µg/L	2.0	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	9.66	± 0.97	µg/L	0.20	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	7.22	± 0.73	mg/L	0.2	2021-08-20	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	1.44	± 0.15	µg/L	0.050	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	5.37	± 0.55	µg/L	0.050	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	0.639	± 0.17	µg/L	0.50	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	206	± 21.00	µg/L	1.0	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	2.30	± 0.23	mg/L	0.00400	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2021-08-20	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.686	± 0.07	mg/L	0.5	2021-08-20	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	1.97	± 0.20	mg/L	0.09	2021-08-20	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	180	± 18.00	µg/L	0.20	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	4.18	± 0.52	µg/L	0.50	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	0.640	± 0.10	µg/L	0.20	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Si (Silisium)	2.23	± 0.22	mg/L	0.04	2021-08-20	W-AES-1B	LE	a ulev
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	729	± 73.00	µg/L	2.0	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
<b>Anioner</b>								
Klorid (Cl-)	<1.00	----	mg/L	1.00	2021-08-20	W-CL-IC	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	30.8	± 4.62	mg/L	5.00	2021-08-20	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	10.3	± 1.54	mg/L	1.70	2021-08-20	W-SO4-IC	PR	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Ledningsevne (konduktivitet)	9.62	± 0.49	mS/m	0.100	2021-08-18	W-CON-PCT	NO	a
pH-verdi	5.0	± 0.20	-	0.1	2021-08-18	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	22	----	°C	1	2021-08-18	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	1.8	----	FNU	0.020	2021-08-18	W-TUR-PCT	NO	*
Alkalinitet pH 4.5	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-08-20	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-08-20	W-ALK-PCT	PR	a ulev
<b>Næringsstoffer</b>								
Fosfat-P (ortofosfat-P)	<0.0020	----	mg/L	0.0020	2021-08-18	W-PO4O-FIA	NO	a



Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

**R1**  
**Overvann fra elver**  
**og tjern**

NO2113087001

2021-08-16 00:00

Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Næringsstoffer - Fortsetter</b>								
Løst organisk karbon (DOC)	1.27	± 0.25	mg/L	0.50	2021-08-23	W-DOC-IR	PR	a ulev
Nitrat (NO3)	<0.27	----	mg/L	0.27	2021-08-20	W-NO3-SPC	PR	a ulev
P-total	<0.0020	----	mg/L	0.0020	2021-08-18	W-PTOT-FIA	NO	a
Total nitrogen (Tot-N)	<0.10	----	mg/L	0.10	2021-08-23	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	<0.0060	----	mg/L	0.0060	2021-08-18	W-PO4O-FIA	NO	a
Nitrat-N (NO3-N)	<0.060	----	mg/L	0.060	2021-08-20	W-NO3-SPC	PR	a ulev

Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

**R2**  
**Overvann fra elver**  
**og tjern**

NO2113087002

2021-08-16 00:00

Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2021-08-23	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	33	----	µg/L	10	2021-08-23	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	33	± 8.00	µg/L	10	2021-08-23	W-AL-CFA	CS	a ulev
<b>Oppløste elementer/metaller</b>								
Al (Aluminium)	53.6	± 7.60	µg/L	2.0	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	7.34	± 0.74	µg/L	0.20	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	6.21	± 0.62	mg/L	0.2	2021-08-20	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.266	± 0.04	µg/L	0.050	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	1.05	± 0.14	µg/L	0.050	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	38.4	± 3.80	µg/L	1.0	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.276	± 0.03	mg/L	0.00400	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2021-08-20	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.578	± 0.06	mg/L	0.5	2021-08-20	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	1.05	± 0.11	mg/L	0.09	2021-08-20	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	36.4	± 3.70	µg/L	0.20	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	1.48	± 0.34	µg/L	0.50	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Si (Silisium)	1.17	± 0.12	mg/L	0.04	2021-08-20	W-AES-1B	LE	a ulev
V (Vanadium)	0.0604	± 0.03	µg/L	0.050	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	138	± 14.00	µg/L	2.0	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
<b>Anioner</b>								
Klorid (Cl-)	<1.00	----	mg/L	1.00	2021-08-20	W-CL-IC	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	7.69	± 1.15	mg/L	5.00	2021-08-20	W-SO4-IC	PR	a ulev



Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

**R2**  
**Overvann fra elver**  
**og tjern**

NO2113087002

2021-08-16 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Anioner - Fortsetter</b>								
Sulfat-S (SO4-S)	2.56	± 0.38	mg/L	1.70	2021-08-20	W-SO4-IC	PR	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Ledningsevne (konduktivitet)	4.80	± 0.24	mS/m	0.100	2021-08-18	W-CON-PCT	NO	a
pH-verdi	7.3	± 0.20	-	0.1	2021-08-18	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	23	----	°C	1	2021-08-18	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	0.63	----	FNU	0.020	2021-08-18	W-TUR-PCT	NO	*
Alkalinitet pH 4.5	0.234	± 0.03	mmol/L	0.150	2021-08-20	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-08-20	W-ALK-PCT	PR	a ulev
<b>Næringsstoffer</b>								
Fosfat-P (ortofosfat-P)	<0.0020	----	mg/L	0.0020	2021-08-18	W-PO4O-FIA	NO	a
Løst organisk karbon (DOC)	1.66	± 0.33	mg/L	0.50	2021-08-23	W-DOC-IR	PR	a ulev
Nitrat (NO3)	<0.27	----	mg/L	0.27	2021-08-20	W-NO3-SPC	PR	a ulev
P-total	<0.0020	----	mg/L	0.0020	2021-08-18	W-PTOT-FIA	NO	a
Total nitrogen (Tot-N)	<0.10	----	mg/L	0.10	2021-08-23	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	<0.0060	----	mg/L	0.0060	2021-08-18	W-PO4O-FIA	NO	a
Nitrat-N (NO3-N)	<0.060	----	mg/L	0.060	2021-08-20	W-NO3-SPC	PR	a ulev

Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

**R3**  
**Overvann fra elver**  
**og tjern**

NO2113087003

2021-08-16 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2021-08-23	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	<10	----	µg/L	10	2021-08-23	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	<10	----	µg/L	10	2021-08-23	W-AL-CFA	CS	a ulev
<b>Oppløste elementer/metaller</b>								
Al (Aluminium)	15.1	± 5.70	µg/L	2.0	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	6.63	± 0.68	µg/L	0.20	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	5.54	± 0.56	mg/L	0.2	2021-08-20	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	0.125	± 0.10	µg/L	0.050	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	<1	----	µg/L	1.0	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.0235	± 0.0024	mg/L	0.00400	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2021-08-20	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.533	± 0.05	mg/L	0.5	2021-08-20	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	0.792	± 0.08	mg/L	0.09	2021-08-20	W-AES-1B	LE	a ulev





Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

**R3**  
**Overvann fra elver**  
**og tjern**

NO2113087003

2021-08-16 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Oppløste elementer/metaller - Fortsetter</b>								
Mn (Mangan)	3.11	± 0.59	µg/L	0.20	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Si (Silisium)	0.866	± 0.09	mg/L	0.04	2021-08-20	W-AES-1B	LE	a ulev
V (Vanadium)	0.0875	± 0.03	µg/L	0.050	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	2.15	± 0.90	µg/L	2.0	2021-08-20	W-SFMS-5D	LE	a ulev
<b>Anioner</b>								
Klorid (Cl-)	<1.00	----	mg/L	1.00	2021-08-20	W-CL-IC	PR	a ulev
Sulfat (SO4)	<5.00	----	mg/L	5.00	2021-08-20	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	<1.70	----	mg/L	1.70	2021-08-20	W-SO4-IC	PR	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Ledningsevne (konduktivitet)	3.84	± 0.19	mS/m	0.100	2021-08-18	W-CON-PCT	NO	a
pH-verdi	7.5	± 0.20	-	0.1	2021-08-18	W-PH-PCT	NO	a
Temperatur	23	----	°C	1	2021-08-18	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	0.30	----	FNU	0.020	2021-08-18	W-TUR-PCT	NO	*
Alkalinitet pH 4.5	0.298	± 0.04	mmol/L	0.150	2021-08-20	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-08-20	W-ALK-PCT	PR	a ulev
<b>Næringsstoffer</b>								
Fosfat-P (ortofosfat-P)	<0.0020	----	mg/L	0.0020	2021-08-18	W-PO4O-FIA	NO	a
Løst organisk karbon (DOC)	2.62	± 0.52	mg/L	0.50	2021-08-23	W-DOC-IR	PR	a ulev
Nitrat (NO3)	<0.27	----	mg/L	0.27	2021-08-20	W-NO3-SPC	PR	a ulev
P-total	<0.0020	----	mg/L	0.0020	2021-08-18	W-PTOT-FIA	NO	a
Total nitrogen (Tot-N)	<0.10	----	mg/L	0.10	2021-08-23	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	<0.0060	----	mg/L	0.0060	2021-08-18	W-PO4O-FIA	NO	a
Nitrat-N (NO3-N)	<0.060	----	mg/L	0.060	2021-08-20	W-NO3-SPC	PR	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-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-CON-PCT	Bestemmelse av konduktivitet (ledningsevne) i rentvann, sjøvann og avløpsvann ihht. NS ISO 7888:1993.
W-PH-PCT	Bestemmelse av pH i rentvann, bassengvann og avløpsvann ihht. NS-EN ISO 10523:2012. Sjøvann basert på NS-EN ISO 10523:2012.
W-PO4O-FIA	SKI114 Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat i rentvann og avløpsvann med spektrofotometer ihht. NS-EN ISO 6878 (2004).
W-PTOT-FIA	Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat i rentvann og avløpsvann med spektrofotometer ihht. NS-EN ISO 6878 (2004).
W-TUR-PCT	Bestemmelse av turbiditet i rentvann, badebassengvann og avløpsvann ihht NS-EN ISO 7027-1:2016.
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-CL-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.
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-NO3-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (CSN EN ISO 11732, CSN EN ISO 13395, CSN EN 16192, SM 4500-NO2(-), SM 4500-NO3(-)) Bestemmelse av sum av ammonium og ammoniumioner, nitritt og sum av nitritt og nitrat-ioner ved diskret spektrofotometri and -bestemmelse av nitritt, nitrat, Ammoniakk, uorganisk, organisk, total nitrogen, fritt Ammoniakk og løste ammoniumioner ved utregning fra målte verdier inkludert utregning av total mineralisering.
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 matrisinterferens eller ved for lite prøvemateriale

**MU** = Måleusikkerhet

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

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

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

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

### Måleusikkerhet:

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

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

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

Dokumentdato : 2021-08-25 09:16  
Side : 7 av 7  
Ordrenummer : NO2113087  
Kunde : Norconsult AS



---

### **Utførende lab**

	<b>Utførende lab</b>
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	: NO2120855	Side	: 1 av 7
Kunde	: Norconsult AS	Prosjekt	: Direktoratet for mineralforvaltning - Overvåkning av nedlagte gruver - Røros Ansattnr. 80071
Kontakt	: 80071 Ingvild Haneset Nygård	Prosjektnummer	: 52100333
Adresse	: Klæbuveien 127 B 7031 Trondheim Norge	Prøvetaker	: ---
Epost	: ingvild.haneset.nygard@norconsult.com	Sted	: ---
Telefon	: ---	Dato prøvemottak	: 2021-11-22 10:50
COC nummer	: ---	Analysedato	: 2021-11-22
Tilbuds- nummer	: OF170333	Dokumentdato	: 2021-11-29 15:54
		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

Prøve(r) NO2120855/001, metode W-NTOT-IR ble dekantert før analyse.

NO2120855 Metode W-PO4OP-DA: Analysen er utført med metode W-PO4O-FIA iht. NS-EN ISO 6878 (2004).

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

**R1**  
**Overvann fra elver**  
**og tjern**

Prøvenummer lab

NO2120855001

Kundes prøvetakingsdato

2021-11-22 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
Al, ikke-løst	<10	----	µg/L	10	2021-11-29	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, løst	139	----	µg/L	10	2021-11-29	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	139	± 22.00	µg/L	10	2021-11-29	W-AL-CFA	CS	a ulev
<b>Oppløste elementer/metaller</b>								
Si (Silisium)	1.94	± 0.20	mg/L	0.04	2021-11-24	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	262	± 27.00	µg/L	2.0	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	8.27	± 0.84	µg/L	0.20	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	5.73	± 0.58	mg/L	0.2	2021-11-24	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	1.27	± 0.13	µg/L	0.050	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	4.12	± 0.42	µg/L	0.050	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	184	± 18.00	µg/L	1.0	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.658	± 0.07	mg/L	0.0040	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2021-11-24	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.718	± 0.07	mg/L	0.5	2021-11-24	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	1.51	± 0.15	mg/L	0.09	2021-11-24	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	102	± 10.00	µg/L	0.20	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	1.60	± 0.40	µg/L	0.50	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	4.13	± 0.51	µg/L	0.50	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	635	± 64.00	µg/L	2.0	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
<b>Anioner</b>								
Klorid (Cl-)	1	± 0.20	mg/L	1	2021-11-22	W-CL-DA	NO	a
Sulfat (SO4)	25.5	± 3.83	mg/L	5.00	2021-11-25	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	8.52	± 1.28	mg/L	1.70	2021-11-25	W-SO4-IC	PR	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Ledningsevne (konduktivitet)	6.67	----	mS/m	0.100	2021-11-22	W-CON-PCT	NO	*
Alkalinitet pH 4.5	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-11-25	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-11-25	W-ALK-PCT	PR	a ulev
pH-verdi	5.5	----	-	0.1	2021-11-22	W-PH-PCT	NO	*
Temperatur	19	----	°C	1	2021-11-22	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	2.5	----	FNU	0.020	2021-11-22	W-TUR-PCT	NO	*
<b>Næringsstoffer</b>								
Løst organisk karbon (DOC)	2.25	± 0.45	mg/L	0.50	2021-11-26	W-DOC-IR	PR	a ulev



Submatriks: FERSKVANN

Kundes prøvenavn

**R1**  
**Overvann fra elver**  
**og tjern**

NO2120855001

2021-11-22 00:00

Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Næringsstoffer - Fortsetter</b>								
Nitrat (NO3)	<0.27	----	mg/L	0.27	2021-11-29	W-NO3-SPC	PR	a ulev
Nitrat-N (NO3-N)	<0.060	----	mg/L	0.060	2021-11-29	W-NO3-SPC	PR	a ulev
Total nitrogen (Tot-N)	<0.10	----	mg/L	0.10	2021-11-26	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-P)	<0.002	----	mg/L	0.002	2021-11-23	W-PO4OP-DA	NO	a
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	<0.006	----	mg/L	0.006	2021-11-23	W-PO4OP-DA	NO	a
P-total	<0.0020	----	mg/L	0.0020	2021-11-22	W-PTOT-FIA	NO	a

Submatriks: FERSKVANN

Kundes prøvenavn

**R2**  
**Overvann fra elver**  
**og tjern**

NO2120855002

2021-11-22 00:00

Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2021-11-29	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	17	----	µg/L	10	2021-11-29	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	17	± 7.00	µg/L	10	2021-11-29	W-AL-CFA	CS	a ulev
<b>Oppløste elementer/metaller</b>								
Si (Silisium)	1.27	± 0.13	mg/L	0.04	2021-11-24	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	44.2	± 7.00	µg/L	2.0	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	7.69	± 0.78	µg/L	0.20	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	5.80	± 0.58	mg/L	0.2	2021-11-24	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	0.320	± 0.05	µg/L	0.050	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	1.13	± 0.15	µg/L	0.050	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	39.6	± 4.00	µg/L	1.0	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.168	± 0.02	mg/L	0.0040	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2021-11-24	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.534	± 0.05	mg/L	0.5	2021-11-24	W-AES-1B	LE	a ulev
Mg (Magnesium)	0.961	± 0.10	mg/L	0.09	2021-11-24	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	26.4	± 2.70	µg/L	0.20	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	1.45	± 0.34	µg/L	0.50	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	176	± 18.00	µg/L	2.0	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
<b>Anioner</b>								
Klorid (Cl-)	1	± 0.20	mg/L	1	2021-11-22	W-CL-DA	NO	a
Sulfat (SO4)	7.38	± 1.11	mg/L	5.00	2021-11-25	W-SO4-IC	PR	a ulev





Submatriks: FERSKVANN

Kundes prøvenavn

<b>R2</b>
<b>Overvann fra elver og tjern</b>
NO2120855002
2021-11-22 00:00

Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Anioner - Fortsetter</b>								
Sulfat-S (SO4-S)	2.46	± 0.37	mg/L	1.70	2021-11-25	W-SO4-IC	PR	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Ledningsevne (konduktivitet)	4.50	----	mS/m	0.100	2021-11-22	W-CON-PCT	NO	*
Alkalinitet pH 4.5	0.210	± 0.03	mmol/L	0.150	2021-11-25	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-11-25	W-ALK-PCT	PR	a ulev
pH-verdi	7.0	----	-	0.1	2021-11-22	W-PH-PCT	NO	*
Temperatur	19	----	°C	1	2021-11-22	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	0.92	----	FNU	0.020	2021-11-22	W-TUR-PCT	NO	*
<b>Næringsstoffer</b>								
Løst organisk karbon (DOC)	3.45	± 0.69	mg/L	0.50	2021-11-26	W-DOC-IR	PR	a ulev
Nitrat (NO3)	<0.27	----	mg/L	0.27	2021-11-29	W-NO3-SPC	PR	a ulev
Nitrat-N (NO3-N)	0.060	----	mg/L	0.060	2021-11-29	W-NO3-SPC	PR	a ulev
Total nitrogen (Tot-N)	0.22	± 0.07	mg/L	0.10	2021-11-26	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-P)	<0.002	----	mg/L	0.002	2021-11-23	W-PO4OP-DA	NO	a
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	<0.006	----	mg/L	0.006	2021-11-23	W-PO4OP-DA	NO	a
P-total	0.0032	± 0.0005	mg/L	0.0020	2021-11-22	W-PTOT-FIA	NO	a

Submatriks: FERSKVANN

Kundes prøvenavn

<b>R3</b>
<b>Overvann fra elver og tjern</b>
NO2120855003
2021-11-22 00:00

Prøvenummer lab  
 Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Totale elementer/metaller</b>								
Al, ikke-labilt	<10	----	µg/L	10	2021-11-29	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, labilt	<10	----	µg/L	10	2021-11-29	W-AL-CFA	CS	a ulev
Al, reaktivt	<10	----	µg/L	10	2021-11-29	W-AL-CFA	CS	a ulev
<b>Oppløste elementer/metaller</b>								
Si (Silisium)	0.965	± 0.10	mg/L	0.04	2021-11-24	W-AES-1B	LE	a ulev
Al (Aluminium)	12.3	± 5.60	µg/L	2.0	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
As (Arsen)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ba (Barium)	6.39	± 0.65	µg/L	0.20	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ca (Kalsium)	5.34	± 0.54	mg/L	0.2	2021-11-24	W-AES-1B	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Co (Kobolt)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cr (Krom)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Cu (Kopper)	1.15	± 0.22	µg/L	1.0	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Fe (Jern)	0.0226	± 0.0050	mg/L	0.0040	2021-11-25	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.02	----	µg/L	0.02	2021-11-24	W-AFS-17V3a	LE	a ulev
K (Kalium)	0.548	± 0.06	mg/L	0.5	2021-11-24	W-AES-1B	LE	a ulev



Submatriks: FERSKVANN

Kundes prøvenavn

**R3**  
**Overvann fra elver**  
**og tjern**

NO2120855003

2021-11-22 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
<b>Oppløste elementer/metaller - Fortsetter</b>								
Mg (Magnesium)	0.757	± 0.08	mg/L	0.09	2021-11-24	W-AES-1B	LE	a ulev
Mn (Mangan)	3.08	± 0.59	µg/L	0.20	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Mo (Molybden)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	<0.5	----	µg/L	0.50	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Pb (Bly)	<0.2	----	µg/L	0.20	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
V (Vanadium)	<0.05	----	µg/L	0.050	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
Zn (Sink)	3.40	± 0.94	µg/L	2.0	2021-11-24	W-SFMS-5D	LE	a ulev
<b>Anioner</b>								
Klorid (Cl-)	1	± 0.20	mg/L	1	2021-11-22	W-CL-DA	NO	a
Sulfat (SO4)	<5.00	----	mg/L	5.00	2021-11-25	W-SO4-IC	PR	a ulev
Sulfat-S (SO4-S)	<1.70	----	mg/L	1.70	2021-11-25	W-SO4-IC	PR	a ulev
<b>Fysikalsk</b>								
Ledningsevne (konduktivitet)	3.66	----	mS/m	0.100	2021-11-22	W-CON-PCT	NO	*
Alkalinitet pH 4.5	0.274	± 0.03	mmol/L	0.150	2021-11-25	W-ALK-PCT	PR	a ulev
Alkalinitet pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	2021-11-25	W-ALK-PCT	PR	a ulev
pH-verdi	7.2	----	-	0.1	2021-11-22	W-PH-PCT	NO	*
Temperatur	19	----	°C	1	2021-11-22	W-PH-PCT	NO	*
Turbiditet	0.40	----	FNU	0.020	2021-11-22	W-TUR-PCT	NO	*
<b>Næringsstoffer</b>								
Løst organisk karbon (DOC)	3.78	± 0.76	mg/L	0.50	2021-11-26	W-DOC-IR	PR	a ulev
Nitrat (NO3)	0.27	----	mg/L	0.27	2021-11-29	W-NO3-SPC	PR	a ulev
Nitrat-N (NO3-N)	0.062	----	mg/L	0.060	2021-11-29	W-NO3-SPC	PR	a ulev
Total nitrogen (Tot-N)	0.20	± 0.06	mg/L	0.10	2021-11-26	W-NTOT-IR	PR	a ulev
Fosfat-P (ortofosfat-P)	<0.002	----	mg/L	0.002	2021-11-23	W-PO4OP-DA	NO	a
Fosfat-P (ortofosfat-PO4)	<0.006	----	mg/L	0.006	2021-11-23	W-PO4OP-DA	NO	a
P-total	0.0029	± 0.0005	mg/L	0.0020	2021-11-22	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-PH-PCT	Bestemmelse av pH i rentvann, bassengvann og avløpsvann ihht. NS-EN ISO 10523:2012. Sjøvann basert på NS-EN ISO 10523.
W-PO4OP-DA	Discrete analyser, fotometrisk deteksjon iht ISO 15923-1.
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 CO <sub>2</sub> -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-NO3-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (CSN EN ISO 11732, CSN EN ISO 13395, CSN EN 16192, SM 4500-NO <sub>2</sub> (-), SM 4500-NO <sub>3</sub> (-)) Bestemmelse av sum av ammonium og ammoniumioner, nitritt og sum av nitritt og nitrat-ioner ved diskret spektrofotometri og -bestemmelse av nitritt, nitrat, Ammoniakk, uorganisk, organisk, total nitrogen, fritt Ammoniakk og løste ammoniumioner ved utregning fra målte verdier inkludert utregning av total mineralisering.
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** = Målesikkerhet

**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

### Målesikkerhet:

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

**Målesikkerheten angis som en utvidet målesikkerhet (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%.**

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

Dokumentdato : 2021-11-29 15:54  
Side : 7 av 7  
Ordrenummer : NO2120855  
Kunde : Norconsult AS



### **Utførende lab**

	<b>Utførende lab</b>
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