

Direktoratet for mineralforvaltning med Bergmesteren for Svalbard

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

Årsrapport 2024

Oppdragsnr.: 52400791 Dokumentnr.: 52400791\_01 Versjon: E03 Dato: 2025-02-05



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

| E03     | 2025-02-05 | For godkjenning hos myndigheter   | LILGOR     | OIPHV, LEEVE   | ANJBER   |
|---------|------------|-----------------------------------|------------|----------------|----------|
| D02     | 2025-01-30 | For godkjenning hos oppdragsgiver | LILGOR     | OIPHV, LEEVE   | ANJBER   |
| A01     | 2025-01-17 | Utkast for intern kontroll        | LILGOR     | OIPHV, LEEVE   | ANJBER   |
| Versjon | Dato       | Beskrivelse                       | Utarbeidet | Fagkontrollert | Godkjent |

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

## Sammendrag

Nordgruvefeltet omfatter kobbergruver med driftsperiode fra 1657 til 1977. Gruvedriften har medført at metall- og sulfidholdig gruveavfall er spredt i området rundt gruvene. Vann fra gruvene og avrenning fra gruveavfall medfører transport av forurenset vann til nærliggende vassdrag. I henhold til pålegg fra Miljødirektoratet (datert 06.12.2016), skal miljøtilstanden i vannforekomster ved Nordgruvefeltet overvåkes årlig for å sikre at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om muligheten for å oppnå god økologisk og kjemisk tilstand.

I 2024 er det iht. gjeldende overvåkningsprogram (COWI, 2016) tatt vann- og biotaprøver (bunndyr og påvekstalger) fra tre prøvestasjoner. Prøvene er tatt fra elven Orva som er nærmeste resipient til Nordgruvefeltet, samt i Glomma som Orva løper ut i. Glomma er prøvetatt både oppstrøms og direkte nedstrøms utløpet av Orva.

Vannkjemien i Orva er sterkt preget av avrenning fra Nordgruvefeltet. Analyser av vannprøver fra Orva (R1) viser at gjennomsnittskonsentrasjonene av både kobber, sink og kadmium overstiger grenseverdien for årlig gjennomsnitt (AA-EQS) gitt i vannforskriften, og at enkeltprøver overstiger grenseverdien for 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 for sink over Mac-EQS. For kobber og kadmium er det i 2024 kun prøven fra februar som ikke overstiger Mac-EQS.

Vannprøvene tatt i referansestasjonen i Glomma oppstrøms utløpet til Orva (R3) viser at gjennomsnittskonsentrasjonene av både kobber, sink og kadmium i 2024 er lavere enn AA-EQS-verdi gitt i Veileder 02:2018.

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 2024 øker fra 1,43 µg/l før utløpet av Orva til 73,7 µg/l etter utløpet av Orva.

I Orva ved stasjon R1 ble det som forventet funnet et svært redusert samfunn av bunndyr og påvekstalger. 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 2024, er kjemisk og økologisk tilstand for de enkelte prøvestasjonene oppsummert i tabellen under.

| 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                                          | 10        |
| 2.2      | Klassifiseringsgrunnlag                              | 10        |
| 2.3      | Usikkerhet knyttet til vurderingsgrunnlaget          | 11        |
| <b>3</b> | <b>Resultater</b>                                    | <b>12</b> |
| 3.1      | Vannføringsdata                                      | 12        |
| 3.2      | Analyseresultater                                    | 13        |
| 3.2.1    | <i>Faktaark</i>                                      | 14        |
| 3.2.2    | <i>Oppsummering av biotaundersøkelser</i>            | 20        |
| 3.2.3    | <i>Oppsummering av vannanalyser</i>                  | 22        |
| 3.2.4    | <i>Langtidsutvikling i labilt aluminium</i>          | 25        |
| 3.2.5    | <i>Vannmiljø</i>                                     | 25        |
| <b>4</b> | <b>Diskusjon</b>                                     | <b>26</b> |
| <b>5</b> | <b>Referanser</b>                                    | <b>29</b> |
| <b>6</b> | <b>Vedlegg</b>                                       | <b>30</b> |
| 6.1      | Vedlegg 1: Metode og vurderingsgrunnlag              | 30        |
| 6.2      | Vedlegg 2: R1 Orva (2024)                            | 36        |
| 6.3      | Vedlegg 3: R2 Glomma, nedstrøms utløp av Orva (2024) | 37        |
| 6.4      | Vedlegg 4: R3 Glomma, oppstrøms utløp av Orva (2024) | 38        |
| 6.5      | Vedlegg 5: Oversikt over registrerte bunndyr (2024)  | 39        |
| 6.6      | Vedlegg 6: Originale analyserapporter fra 2024       | 40        |

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

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

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

NIVA utførte vannovervåkning på vegne av DMF ved Nordgruvefeltet frem til høsten 2013, da COWI tok over. COWI etablerte et nytt overvåkningsprogram fra 2015 i henhold til krav i vannforskriften. I 2018 fikk Norconsult oppdraget med oppfølgingen av pålegg fra Miljødirektoratet, og har utført vannovervåkningsprogrammet fra høsten 2018. Figur 1-1 viser bilde av prøvestasjon R2 i Glomma.



Figur 1-1. Innhenting av bunndyrprøver ved stasjon R2 i Glomma høsten 2024 (foto: Lill Katrin Gorseth).



## 1.2 Nordgruvefeltet

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

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



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

## 1.3 Overvåkningsprogram

Gjeldene overvåkningsprogram forutsetter at overvåkingen av forurensningen fra gruveområdene er å betrakte som tiltaksbasert overvåking i henhold til vannforskriften som deler inn i tre typer overvåking: basisovervåking, tiltaksbasert overvåking og problemkartlegging (COWI, 2016). Tiltaksbasert overvåking skal utføres med sikte på å fastslå tilstanden til vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene. Videre skal tiltaksrettet overvåking synliggjøre eventuelle endringer i tilstanden etter gjennomføring av tiltak. Alle prioriterte stoffer og alle andre forurensende stoffer som slippes ut i betydelige mengder skal overvåkes. I tillegg skal de biologiske kvalitetselementene som er mest følsomme for de belastningene vannforekomstene er utsatt for, overvåkes. Vannprøvene i forbindelse med overvåkingen ved Nordgruvefeltet tas som enkeltprøver fire ganger pr. år. Det tas biotaprøver hvert tredje år, og dette ble gjennomført i 2024.

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

Tabell 1-1. Prøvestasjoner i 2024 i henhold til prøvetakingsprogrammet for Nordgruvefeltet (COWI, 2016).

| Prøvestasjon                    | Nr. | Vannprøve/vannføring                             | Biota                   | Kommentar                                 |
|---------------------------------|-----|--------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|
| Orva                            | R1  | Vannprøve 4 ganger i året<br>Vannføringsmålinger | Bunndyr og påvekstalger | Overvåker Orva som er nærmeste resipient  |
| Glomma, nedstrøms utløp av Orva | R2  | Vannprøve 4 ganger i året                        | Bunndyr og påvekstalger | Overvåker Glomma etter innløpet fra Orva. |
| Glomma, oppstrøms utløp av Orva | R3  | Vannprøve 4 ganger i året                        | Bunndyr og påvekstalger | Overvåker Glomma før innløpet fra Orva.   |

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

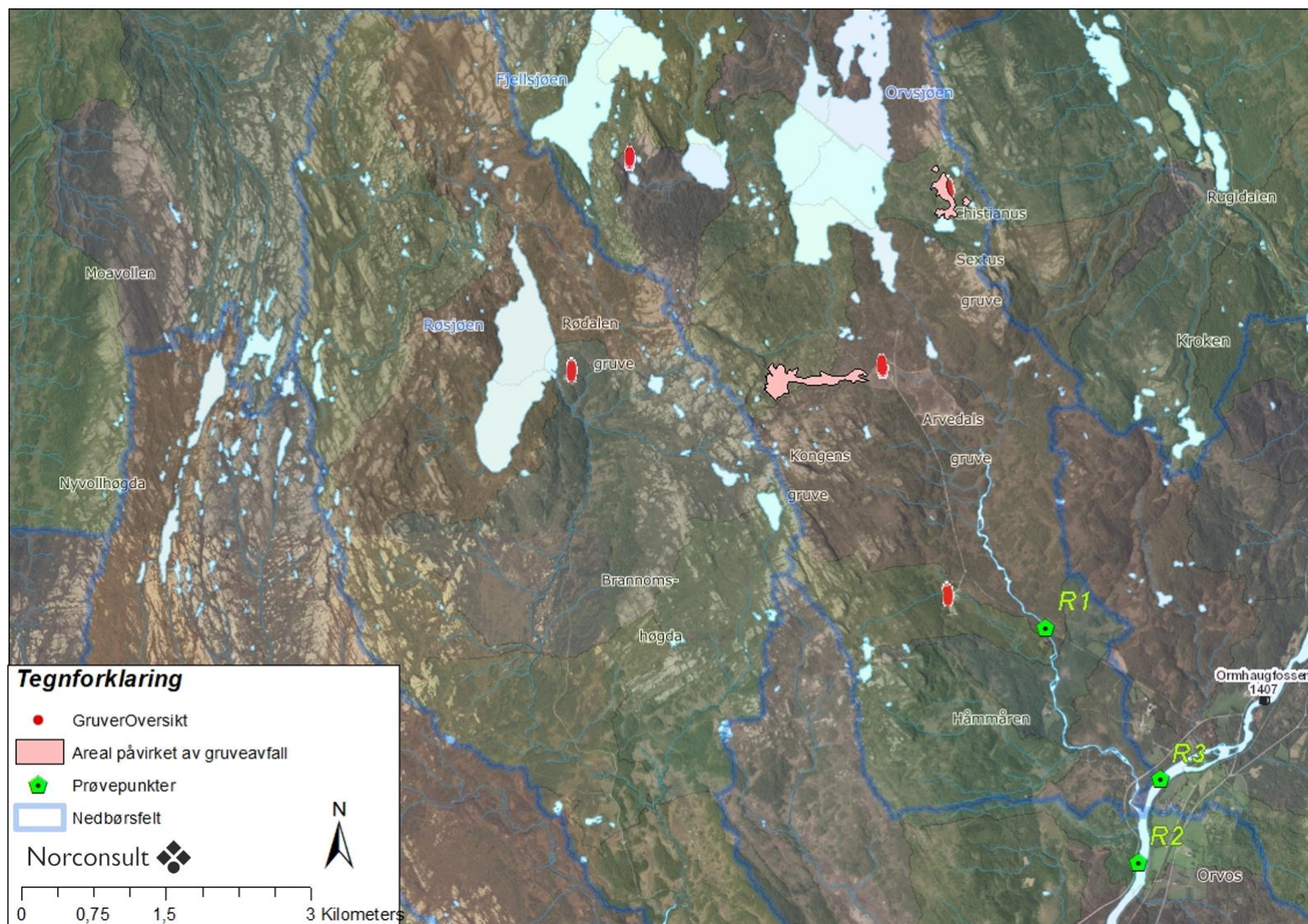
Tabell 1-2. Oversikt over analyseparametere som er inkludert i «Gruvevann 1» hos ALS Laboratory Group Norway AS.

| Gruvevann 1                                                                     |                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metaller                                                                        | Andre parametere                                                                                                                                                                                    |
| Ca, Fe, K, Mg, Na, Al, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Zn, V, Si, U | Turbiditet, pH, ledningsevne, Cl, 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 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 videre delt inn i mindre nedbørsfelt for å se mer detaljert 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.

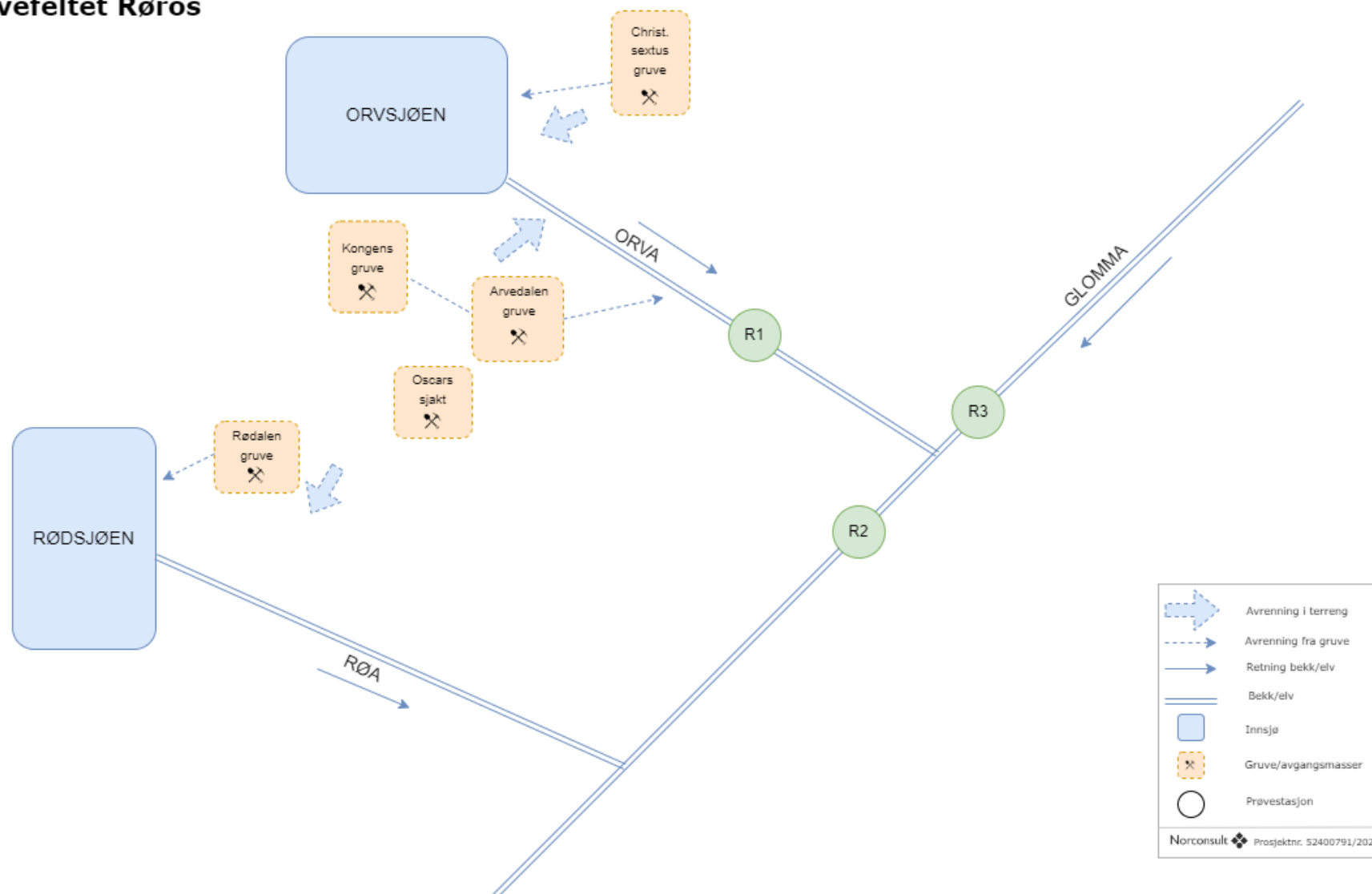




Figur 1-3. Oversiktskart Nordgruvefeltet og omgivelser. Prøvestasjoner er vist i grønt, areal påvirket av gruveavfall er vist i rosa, plassering av gruver iht. DMF er vist med rød prikk og nedbørsfelt er vist med blå strek. Nedbørsfeltene er delt inn i mindre nedbørsfelt for å se mer detaljert avrenning. De mindre nedbørsfeltene 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

Vannprøvetaking knyttet til Nordgruvefeltet på Røros gjennomføres av dr. ing. Åse Berg, som har vært ansvarlig for vannprøvetaking knyttet til overvåkningsprogrammet siden 1990. Vannprøver filtreres (0,45 µm) i felt før analyse av metaller. Alle vannprøver analyseres med akkrediterte analysemetoder ved ALS Laboratory Group Norway AS. Det er enkelte analyser som ikke er akkrediterte på grunn av tiden det tok å få analysene til laboratoriet, eller manglende konservering i felt som følge av feil prøveemballasje. Disse er merket i sammenstillingen av analyseresultatene i vedleggene.

Det ble tatt vannprøver fire ganger ved hver av de tre prøvetakingsstasjonene i 2024 (se Tabell 2-1). Biotaundersøkelser ble utført 28. september av Øistein Preus Hveding og Lill Katrin Gorseth fra Norconsult. Se vedlegg 1 for en nærmere beskrivelse av prøvetakingsprosedyrer. Detaljer rundt prøvestasjonene er vist i faktaarkene i kapittel 3.2.1.

Tabell 2-1. Prøvetakingstidspunkt for vannprøver i 2024.

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

### 2.2 Klassifiseringsgrunnlag

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

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

| Tilstand           | Kvalitetselement                     | Parameter                       | Analyseparameter                                        |
|--------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Økologisk tilstand | Biologiske kvalitetselementer        | Bunndyr<br>Påvekstalger<br>Fisk | ASPT*<br>PIT**<br>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 vedlegg 6. I tillegg har det i år vært noen utfordringer med analyse av aluminiumforbindelser hos lab for høstprøvene knyttet til bytte av underleverandør på analysen. Utfordringen er relatert til matriksinterferens og behov for fortynning av prøvene som har resultert i en mye høyere rapporteringsgrense enn normalt. Ved de andre prøvetakingene er rapporteringsgrensen på  $<10 \mu\text{g/l}$ , men for høstprøvene var den på  $<50 \mu\text{g/l}$ . Den høye rapporteringsgrensen overskrider grensen for *svært dårlig* iht. klassegrenser oppgitt i Tabell 6-5, og resultatet blir derfor ikke benyttet til klassifisering av høyeste verdi for LAI gjennom året.

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

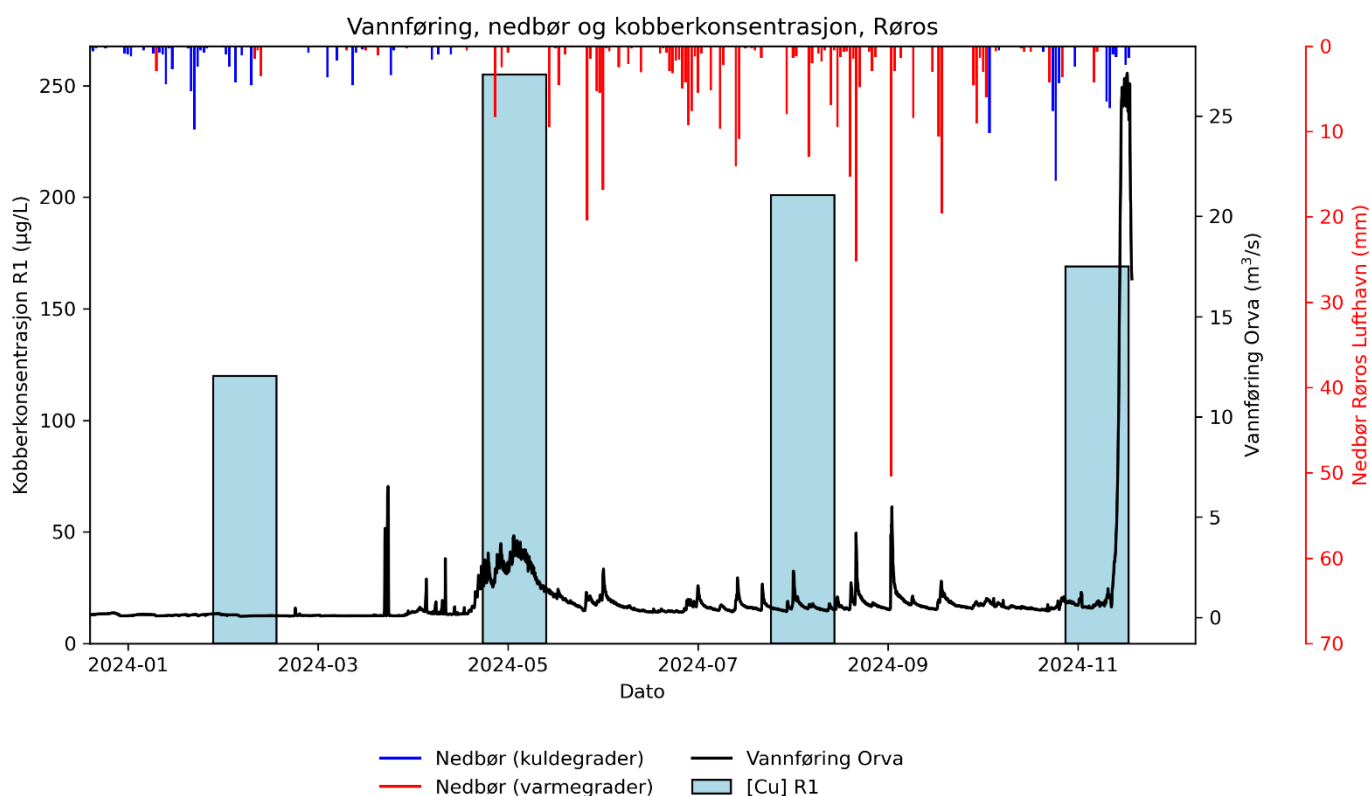
## 3 Resultater

### 3.1 Vannføringsdata

Figur 3-1 viser vannføringsdata fra Orva og kobberkonsentrasjonene fra 2024 for prøvestasjon R1. Vannføringsdata for Orva er lastet ned fra NVE sin tjeneste *Sildre* (<https://sildre.nve.no/stasjon/2.61.0>). Vannføringsdataene er ikke justert for is-oppstuvning, og representerer dermed ikke nødvendigvis det korrekte årsavløpet. Nedbør fra værstasjonen *Røros lufthavn* (stasjonsnummer 10380) er også vist i Figur 3-1. Grafen med nedbørsdata er blå i periodene med kuldegrader og rød når det er varmegrader. Dette er gjort for å få informasjon om hvorvidt nedbøren lagres som snø. Temperatur- og nedbørsdata er hentet fra *Norsk klimaservicesenter* (<https://seklima.met.no/>).

Grafen viser en økning i vannføringen i Orva under perioden med snøsmelting og vårflo, samt ved større nedbørshendelser. I 2024 var det flere store nedbørshendelser på sensommer/høst, som vises ved at det er gjentakende topper i vannføring etter flomtoppen på våren. I november er det også registrert svært høy vannføring i Orva, i en periode med kald temperatur og lite nedbør. Denne registreringen skyldes trolig is-oppstuvning og er ikke reell.

Søylene med kobberkonsentrasjon i Orva viser en økt utlekking av kobber i perioden med høy vannføring i forbindelse med snøsmelting på våren, sammenlignet med prøven fra februar hvor vannføringen var lav. I februar var det frost og nedbøren kom som snø. Dette reduserer avrenningen fra avgangsmassene. Prøven fra august viser høy kobberkonsentrasjon i likhet med resultater fra tidligere år, men konsentrasjonen er lavere i prøven fra november. At konsentrasjonen av kobber reduseres utover høsten skyldes trolig kaldt vær, frost og lite nedbør.



Figur 3-1. Figuren viser variasjoner i kobberkonsentrasjon (søylediagram) og vannføringsdata (hel, sort linje) for Orva i 2024, samt informasjon om nedbør fra værstasjonen «Røros lufthavn». Søylene for nedbør er blå i tidsrom hvor det er registrert kuldegrader og rød når det er registrert varmegrader.



### 3.2 Analyseresultater

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

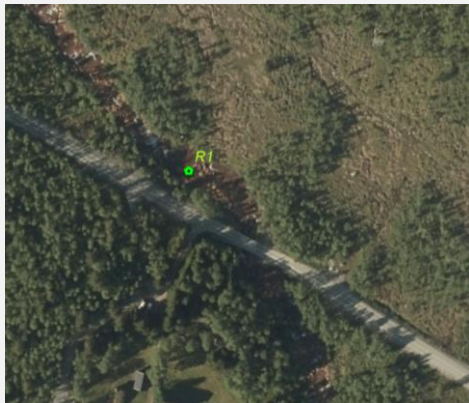
I tillegg til klassifisering av kjemisk og økologisk tilstand, er det i faktaarkene også vist en tabell med konsentrasjoner for de parametere som anses som mest relevante for avrenning fra sulfidgruver:

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

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

3.2.1 Faktaark

Nordgruvefeltet – Orva (R1)





(foto: L. Gorseth)

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

Samlet vurdering

| Økologisk tilstand |  |  |  |  | Kjemisk tilstand |  |  |  |  |
|--------------------|--|--|--|--|------------------|--|--|--|--|
| Svært dårlig (F)   |  |  |  |  | Ikke god         |  |  |  |  |

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

Klassifisering av økologisk tilstand

| Bunndyr      |      |           |               |       | Påvekstalg          |      |          |              |      |
|--------------|------|-----------|---------------|-------|---------------------|------|----------|--------------|------|
| EPT-familier | ASPT | ASTP nEQR | Tilstand ASPT | RAMI* | Antall indikatoraks | PIT  | PIT nEQR | Tilstand PIT | AIP  |
| 2            | 5,25 | 0,41      | Moderat       | -     | 4                   | 7,51 | 0,94     | Svært god    | 6,78 |

Fisk

Tetthet

Svært dårlig

Vannregionspesifikke stoff

Matriks

Arsen

Krom

Kobber

Sink

Vann

God

God

Ikke god

Ikke god

Orva har et variert substrat med god tilgang på egnede gyte- og oppvekstområder for fisk. Man ville derfor kunne forventet oppvandring av f.eks. ørret og harr fra Glomma i en normalsituasjon hvor elva ikke var såpass påvirket av gruveavrenning over svært mange år. Det er imidlertid ikke påvist fisk i Orva i nyere tid. Dette medfører at tilstanden for kvalitetselementet fisk settes til *svært dårlig* tilstand.

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

Klassifisering av kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand klassifiseres som *ikke god* på grunn av at kadmium klassifiseres tilsvarende *ikke god* tilstand. Både enkeltmålingene og årsgjennomsnittet for kadmium viser *ikke god* tilstand for 2024.

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

Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2024

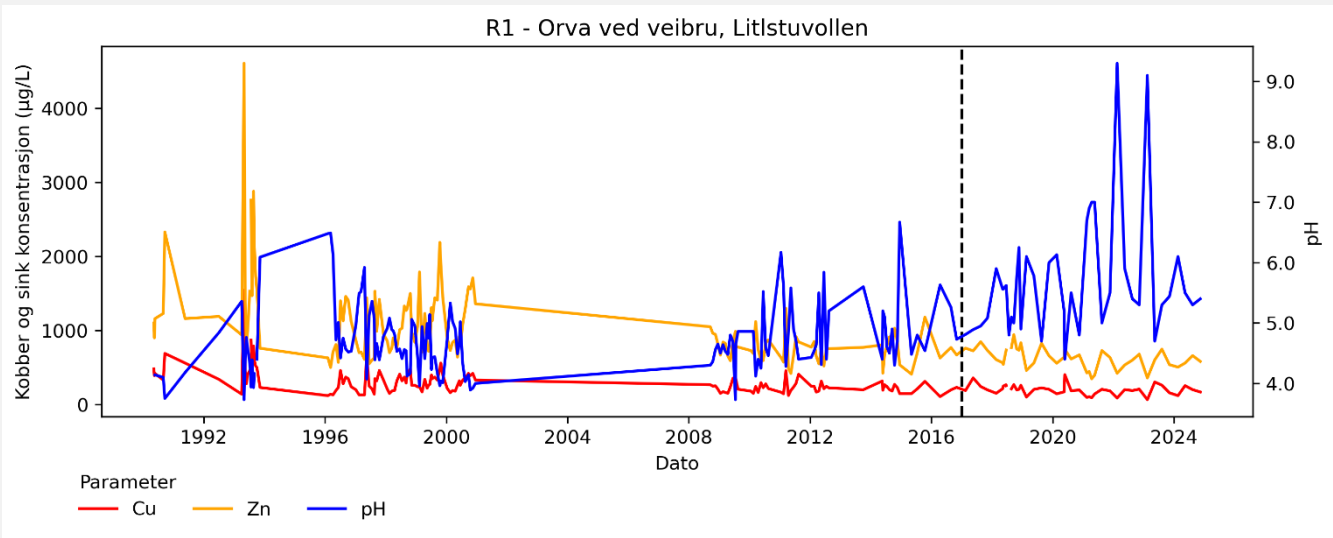
Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2024. De seks utvalgte parameterne i tabellen under er ansett som de mest relevante parameterne for avrenning fra sulfidgruver.  
Vannkjemien er sammenlignet med klassegrenser for ferskvann fra veileder 02:2018, da vannet ledes videre til elva Glomma.

| R1         | pH  | Kobber (µg/l) | Sink (µg/l) | Kadmium (µg/l) | LAI (µg/l)* | Sulfat (mg/l) |
|------------|-----|---------------|-------------|----------------|-------------|---------------|
| Feb.       | 6,1 | 120           | 505         | 0,897          | <10         | 28,4          |
| Mai        | 5,5 | 255           | 560         | 1,18           |             | 18            |
| Aug.       | 5,3 | 201           | 661         | 1,28           | 78          | 25            |
| Nov.       | 5,4 | 169           | 582         | 1,04           | <50         | 20            |
| Snitt 2024 | 5,6 | 186           | 577         | 1,10           | 36          | 22,9          |

\* Klassifisering av labilt aluminium er basert på høyeste verdi målt i løpet av året (sett bort i fra høstprøven grunnet høy rapporteringsgrense). Den er fargelagt iht. tabell 6-5 i vedlegg 1). Fargeleggingen er skravert, da klassifiseringen kun er veiledende, se vedlegg 1.

Vurdering av historiske verdier

Figur 3-2 viser historiske data fra 1990 til 2024 over kobber- og sinkkonsentrasjon og pH fra Litlstuvollen (stasjon R1). Svart vertikal linje indikerer dato da det ble begynt med filtrerte prøver (januar 2017).



Figur 3-2. Historiske data for kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra 1990 – 2024. Svart stiplet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

Nordgruvefeltet – Glomma, nedstrøms utløp av Orva (R2)



(foto: L. Gorseth)

| Fakta om vannforekomst og vannlokalitet |                                                  | Fakta om stasjonen      |                                                                              |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Vannlokalitet 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 (hvert år) og biota (hvert 3. år)                                  |

Samlet vurdering

| Økologisk tilstand | Kjemisk tilstand |
|--------------------|------------------|
| Dårlig (B)         | Ikke god         |

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

Klassifisering av økologisk tilstand

| Bunndyr                           |      |           |               |       | Påvekstalger               |       |          |              |          |
|-----------------------------------|------|-----------|---------------|-------|----------------------------|-------|----------|--------------|----------|
| EPT-familier                      | ASPT | ASTP nEQR | Tilstand ASPT | RAMI* | Antall indikatorarter      | PIT   | PIT nEQR | Tilstand PIT | AIP*     |
| 3                                 | 5,20 | 0,40      | Dårlig        | -     | 5                          | 6,45  | 1,00     | Svært god    | -        |
| Fisk                              |      |           |               |       | Vannregionspesifikke stoff |       |          |              |          |
| Tetthet                           |      |           |               |       | Matriks                    | Arsen | Krom     | Kobber       | Sink     |
| Ikke relevant for denne stasjonen |      |           |               |       | 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 antall indikatorarter er ikke oppfylt. Iht. gjeldende overvåkningsprogram ble det ikke gjennomført fiskeundersøkelser ved stasjon R2 høsten 2024.

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 2024.

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

Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2024

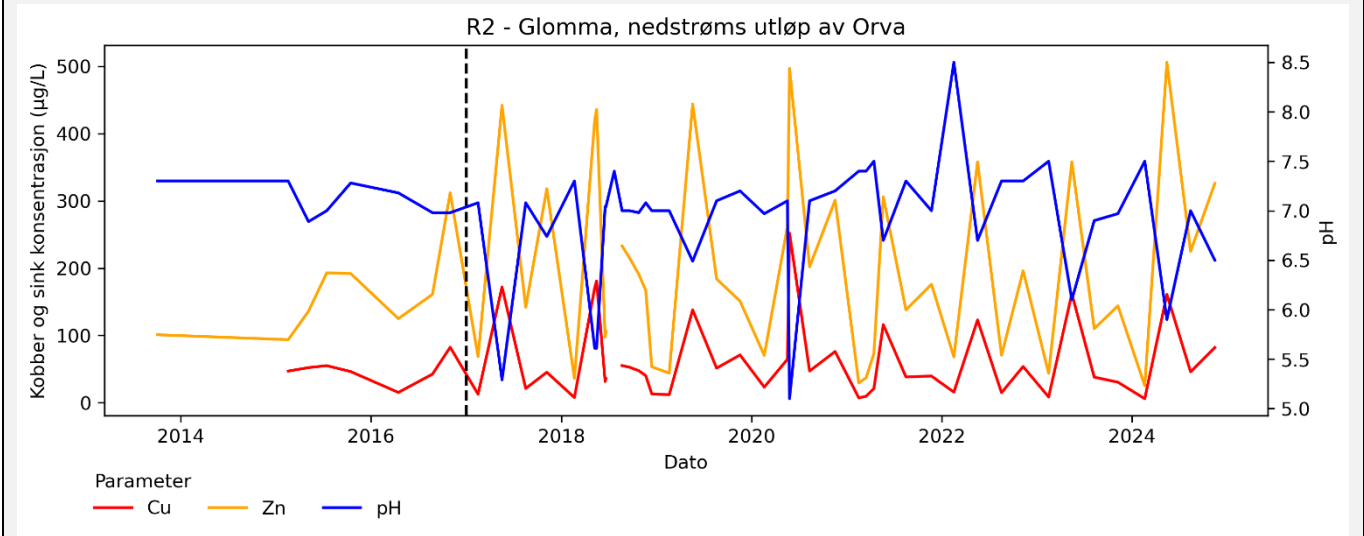
Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2024. De seks utvalgte parameterne i tabellen under er ansett som de mest relevante parameterne for avrenning fra sulfidgruver.

| R2         | pH  | Kobber (µg/l) | Sink (µg/l) | Kadmium (µg/l) | LAI (µg/l)* | Sulfat (mg/l) |
|------------|-----|---------------|-------------|----------------|-------------|---------------|
| Feb.       | 7,5 | 6             | 25,2        | <0.05          | <10         | 1,8           |
| Mai        | 5,9 | 161           | 506         | 1,02           | 19          | 15            |
| Aug.       | 7   | 45,9          | 225         | 0,479          | 26          | 9,5           |
| Nov.       | 6,5 | 82            | 326         | 0,569          | <50         | 12            |
| Snitt 2024 | 6,7 | 73,7          | 271         | 0,523          | 19          | 9,6           |

\* Klassifisering av labilt aluminium er basert på høyeste verdi målt i løpet av året (sett bort i fra høstprøven grunnet høy rapporteringsgrense). Den er fargelagt iht. tabell 6-5 i vedlegg 1). Fargeleggingen er skravert, da klassifiseringen kun er veiledende, se vedlegg 1.

Vurdering av historiske verdier

Figur 3-3 viser data fra 2013 til 2024 over tungmetaller og pH fra stasjon R2. Den viser at trend for både pH, kobber og sink 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 kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra 2013 – 2024. Svart stiplet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.



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



(foto: L. Gorseth)

| 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:                       | 002-3600-R                                       | Beskrivelse av stasjon: | Prøvestasjonen representerer Glåma oppstrøms gruvepåvirket vann              |
| Vannforekomst navn:                     | Glåma, Ormhaugfossen - Orvos                     | Koordinater (UTM-32):   | Ø = 621823,898, N = 6946829,429                                              |
| Vanntype:                               | Middels til stor, moderat kalkrik, klar (TOC2-5) | Prøvetyper:             | Vannkjemi (hvert år) og biota (hvert 3. år)                                  |

Samlet vurdering

| Økologisk tilstand | Kjemisk tilstand |
|--------------------|------------------|
| Moderat (B)        | God              |

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

Klassifisering av økologisk tilstand

| Bunndyr      |      |           |               |       | Påvekstalg            |      |          |              |      |
|--------------|------|-----------|---------------|-------|-----------------------|------|----------|--------------|------|
| EPT-familier | ASPT | ASTP nEQR | Tilstand ASPT | RAMI* | Antall indikatorarter | PIT  | PIT nEQR | Tilstand PIT | AIP  |
| 10           | 5,84 | 0,56      | Moderat       | -     | 12                    | 5,96 | 1,00     | Svært god    | 6,84 |

| Fisk                              |  | Vannregionspesifikke stoff |       |      |        |
|-----------------------------------|--|----------------------------|-------|------|--------|
| Tetthet                           |  | Matriks                    | Arsen | Krom | Kobber |
| Ikke relevant for denne stasjonen |  | Vann                       | God   | God  | God    |

Grå skrift og ingen fargemarkering betyr at indeks ikke ble benyttet i den endelige tilstandsvurderingen for prøvestasjonen. Stjerne (\*): Krav til antall indikatorarter er ikke oppfylt. Iht. gjeldende overvåkningsprogram ble det ikke gjennomført fiskeundersøkelser ved stasjon R3 høsten 2024.

Klassifisering av kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand klassifiseres som *god*, ettersom kadmium, kvikksølv, nikkel og bly har både enkeltmålinger og årsgjennomsnitt i 2024 som tilsvarer *god* tilstand.

| Matriks | Kadmium | Kvikksølv | Nikkel | Bly |
|---------|---------|-----------|--------|-----|
| Vann    | God     | God       | God    | God |

Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2024

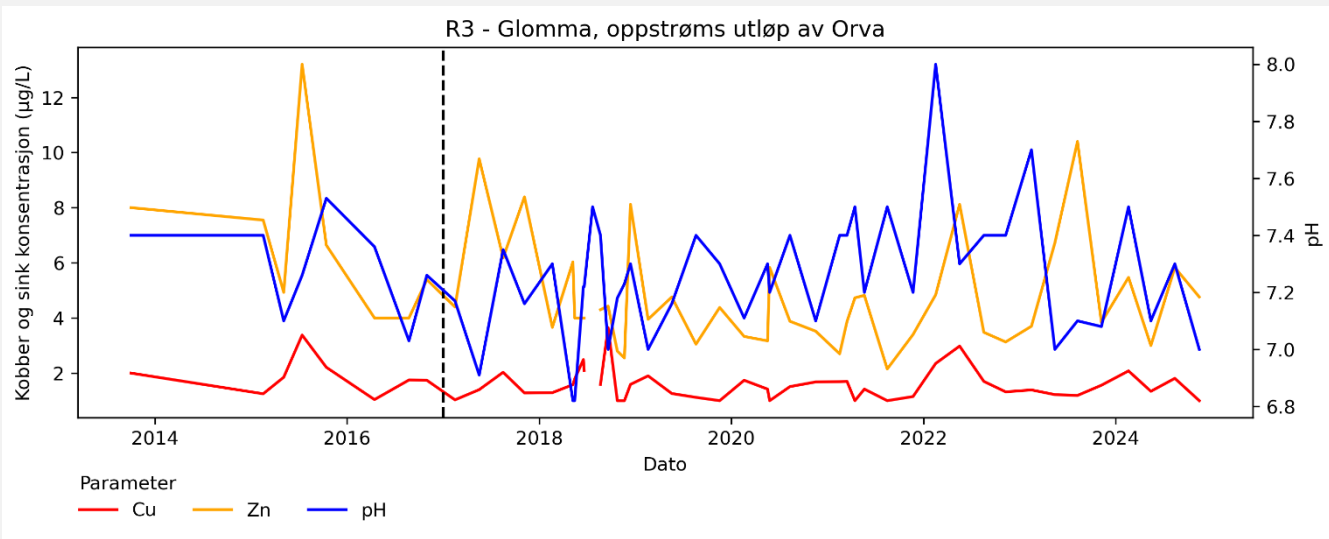
Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2024. De seks utvalgte parametere i tabellen under er ansett som de mest relevante parametere for avrenning fra sulfidgruver.

| R3         | pH  | Kobber (µg/l) | Sink (µg/l) | Kadmium (µg/l) | LAI (µg/l)* | Sulfat (mg/l) |
|------------|-----|---------------|-------------|----------------|-------------|---------------|
| Feb.       | 7,5 | 2,08          | 5,47        | <0.05          | <10         | 1             |
| Mai        | 7,1 | 1,34          | 3           | <0.05          | <10         | 0,76          |
| Aug.       | 7,3 | 1,81          | 5,83        | <0.05          | 13          | 1,2           |
| Nov.       | 7   | <1.0          | 4,76        | <0.05          | <50         | 0,65          |
| Snitt 2024 | 7,2 | 1,43          | 4,77        | 0,025          | 12          | 0,90          |

\* Klassifisering av labilt aluminium er basert på høyeste verdi målt i løpet av året (sett bort i fra høstprøven grunnet høy rapporteringsgrense). Den er fargelagt iht. tabell 6-5 i vedlegg 1). Fargeleggingen er skravert, da klassifiseringen kun er veiledende, se vedlegg 1.

Vurdering av historiske verdier

Figur 3-4 viser historiske data fra 2013 til 2024 over kobber- og sinkkonsentrasjon og pH fra stasjon R3. Kobber- og sinkkonsentrasjonene har vært lave og pH har vært nøytral gjennom hele måleperioden. Svart vertikal linje indikerer tidspunktet for når det ble begynt med filtrerte prøver (januar 2017).



Figur 3-4. Historiske data for kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra 2013 – 2024. Svart stiplet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

### 3.2.2 Oppsummering av biotaundersøkelser

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

#### Bunndyr

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

Bunndyrsamfunnet ved stasjon R1 i Orva var svært redusert, og artsdiversiteten var mye lavere enn man ville forvente i denne type habitat, basert på lokalisering og substrat. Det ble som forventet observert mye jernutfelling i substratet og et tykt rødfarget lag av jernreduserende bakterier. Dette tetter trolig igjen hulrom i substratet som er mulige mikrohabitat for bunnlevende organismer, og kan påvirke ASPT-verdien ved stasjonen. ASPT-verdi indikerte en økologisk tilstand rett over grensen til tilstandsklasse *moderat*. Likevel anses resultatet som usikkert på grunn av få arter i prøven (vedlegg 5). I tillegg var det ikke en eneste børstemark (*Oligochaeta*) i prøven. Disse dyrene har den laveste ASPT-scoren, og man finner de nesten alltid i prøver, siden de er svært robuste, og i liten grad påvirkes av forurensning. Ikke-funn av disse dyrene trekker gjennomsnittlig ASPT-verdi opp, og gir inntrykket av en bedre tilstand for bunndyr enn hva som er tilfellet.

Stasjon R2 kom ut i *dårlig* tilstand og også ved R2 ved det funnet få arter som gjør at klassifiseringen er usikker. Ved stasjon R2, i Glomma rett nedstrøms utløp fra Orva var bunndyrsamfunnet svært redusert. Det ble likevel funnet et individ av de mest forurensingssensitive EPT<sup>1</sup> familiene (se mer info om EPT-familier i vedlegg 1). Det var mye mudder ved stasjonen og også her ble det observert jernutfelling, som kan påvirke ASPT-verdien. Heller ikke her ble det funnet noen fåbørstemark, noe som trekker gjennomsnittlig ASPT-verdi opp.

Ved referansestasjonen i Glomma, R3, ble det funnet et godt utvalg EPT-familier (bunndyr som er sensitive for forurensning), hvorav flere tilhørte de mest forurensingssensitive familiene. ASPT-indeks indikerte en *moderat* økologisk tilstand ved stasjonen, hvilket er i samme tilstandsklasse som i 2021, men denne gang i øvre del av klassen. Siden stasjonen er referansestasjon og antatt upåvirket av gruvevann, vil det *moderate* resultatet 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.).

Komplett oversikt over arter registrert for bunndyr er vist i vedlegg 5. Ut ifra artslistene for bunndyr ble det funnet langt færre arter ved stasjon i R1 og R2 enn R3. Dette tyder på bedre forhold for bunndyr ved referansestasjon R3, selv om både R1 og R3 kom ut i *moderat*.

#### Påvekstalger

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

Både stasjon R1 i Orva og R2 i Glomma nedstrøms tilløpet var det for påvekstalger *svært god* tilstand i 2024, som tyder på lav belastning av næringssalter. Likevel ble det ved begge stasjoner funnet svært få indikatorarter, som tyder på at det er en annen faktor som påvirker påvekstalgene. Trolig skyldes det reduserte samfunnet av påvekstalger (få arter) metallforurensning fra gruvne.

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



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. Det ble funnet langt flere arter ved referansestasjon R3 enn stasjon R1 og R2, som tyder på bedre forhold for påvekstalger ved R3.

### Fisk

Grunnet sterk forurenset avrenning fra Nordgruvefeltet, er Orva i dag uegnet som leveområde for fisk. Dette gjør at stasjon R1 kommer ut i *svært dårlig* tilstand for fisk. I en normalsituasjon uten gruveavrenning ville man imidlertid kunne forventet at Orva var en tilløpsbekk med funksjon som gytebekk for fisk som vandrer opp fra Glomma. Det ble heller ikke registrert fisk ved stasjon R2 og R3 i Glomma i 2024, da disse stasjonene allerede i de innledende undersøkelsene i 2018 ble vurdert som svært lite egnet habitat for fisk. Elvebunnen for disse stasjonene består i hovedsak av sand og mudder, og fisk er dermed ikke tatt med i tilstandsklassifiseringen for R2 og R3. Se vedlegg 7 i årsrapport for 2018 for en detaljert oversikt over habitatvurdering for alle prøvestasjoner. Biotaundersøkelsene i 2024 viste ingen endringer i habitat- og substratsammensetning ved de undersøkte stasjonene.



Figur 3-5. Både stasjon R1 i Orva (venstre), og stasjon R2 nedstrøms utløpet i Glomma (høyre), var preget av jernutfelling med synlige rødfarget substrat. Substratet ved stasjon R2 i Glomma var dominert av mudder og sand (foto: Lill Katrin Gorseth).



Figur 6: Stasjon R3, oppstrøms utløpet til Orva. Her er substratet dominert av sand (Foto: Lill Katrin Gorseth).

### 3.2.3 Oppsummering av vannanalyser

Figur 3-7 viser et kart med plassering av prøvestasjonene for vann. Kartet viser den kjemiske tilstanden samt tilstand for vannregionspesifikke stoffer for de ulike prøvestasjonene i 2024 i henhold til klassifiseringen i Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018). Figur 3-8 viser gjennomsnittlige pH-verdier og kobberkonsentrasjoner ( $\mu\text{g/l}$ ) for 2024 ved hvert prøvepunkt. Konsentrasjonene av kobber er fargelagt iht. Mac-EQS<sup>2</sup> og AA-EQS<sup>3</sup>, beskrevet i veileder 02:2018. Figur 3-9 viser flytskjema med gjennomsnittsverdiene for kobber i 2024 for hver prøvestasjon. Alle rapporterte analyseresultater for metaller i de følgende figurene er fra filtrerte prøver.

Klassifisering av kjemisk tilstand er kun basert på prioriterte stoffer. Sink og kobber som er de mest problematiske tungmetallene i forbindelse med avrenning fra sulfidgruver er ikke på listen over prioriterte stoffer. Kjemisk tilstand er derfor styrt av kadmiumkonsentrasjonene i vannfasen. Kjemisk tilstand er i 2024 klassifisert som *ikke god* for stasjonene R1 (Orva) og R2 (Glomma, nedstrøms utløpet fra Orva), og *god* for referansestasjonen R3 (Glomma, oppstrøms utløpet fra Orva). For både stasjon R1 og R2 er det konsentrasjonen av kadmium som forårsaker at punktene får *ikke god* kjemisk tilstand. For R2 er det tre enkeltmålinger samt årsgjennomsnitt som tilsvarer *ikke god* tilstand. Tilstand for vannregionspesifikke parametere er klassifisert som *ikke god* for R1 og R2 i 2024, og *god* for referansestasjonen R3. For stasjonene R1 og R2 er det i likhet med tidligere år høye konsentrasjoner av kobber og sink.

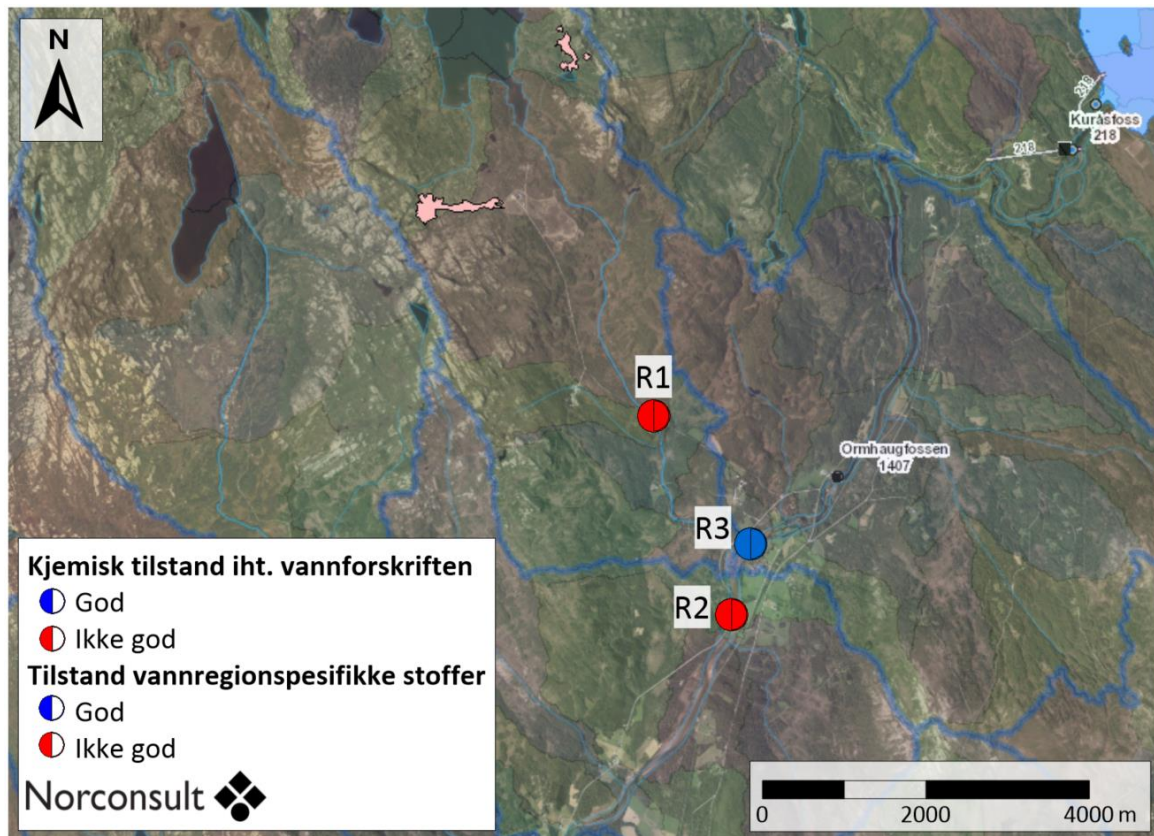
I anadrome<sup>4</sup> elvesystemer blir vannkjemien klassifisert som svært dårlig med tanke på labilt aluminium (LAI) om konsentrasjonen overskrider  $40 \mu\text{g/l}$  (se informasjon om klassifiseringen i kap. 2.4 i vedlegg 1). Orva og Glomma er ikke anadrome elvesystemer, men klassifiseringsgrensene for LAI benyttes likevel som sammenligning. I prøvepunktet i Orva (R1) er den høyeste konsentrasjonen for LAI i 2024 på  $78 \mu\text{g/l}$ , og den strengeste klassegrensen i veileder 02:2018 overskrides. Dette gir en tilstand klassifisert som *svært dårlig* ( $> 40 \mu\text{g/l}$ ). Innad for de fire prøvene tatt gjennom 2024 varierer imidlertid konsentrasjonen av LAI fra  $<10 \mu\text{g/l}$  (februar) til  $72 \mu\text{g/l}$  (mai). I Glomma nedstrøms utløp av Orva (R2) er den høyeste målte konsentrasjonen av LAI fra 2024 på  $26 \mu\text{g/l}$ , noe som gir tilstanden *dårlig* ( $20\text{--}40 \mu\text{g/l}$ ), iht. den samme klassifiseringen. I Glomma, oppstrøms utløp av Orva (R3) er den høyeste målte konsentrasjonen for LAI i 2024 på  $13 \mu\text{g/l}$ . Dette gir en tilstand klassifisert som *moderat* ( $10\text{--}20 \mu\text{g/l}$ ). Basert på resultatene må det antas at både Orva og Glomma nedstrøms utløpet til Orva periodevis kan ha giftige konsentrasjoner av aluminium.

<sup>2</sup> Grenseverdien for enkeltverdier gitt i vannforskriften.

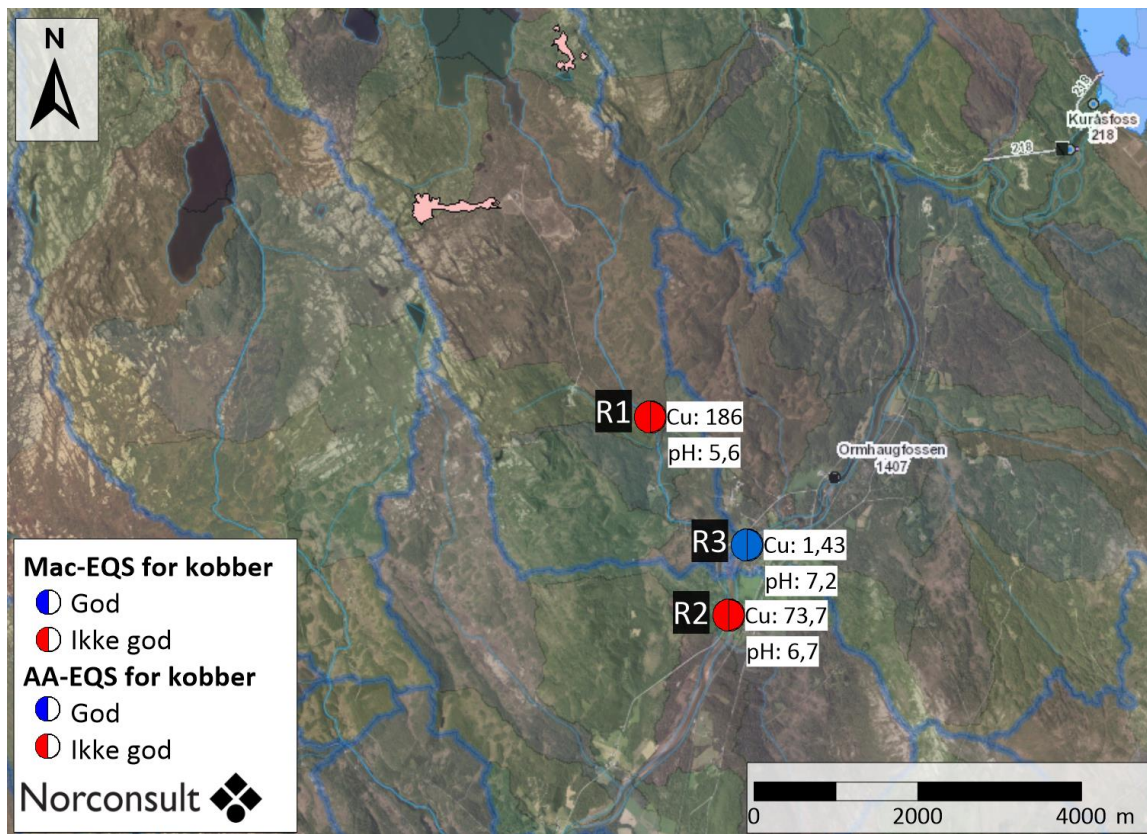
<sup>3</sup> Grenseverdien for årlig gjennomsnitt gitt i vannforskriften.

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





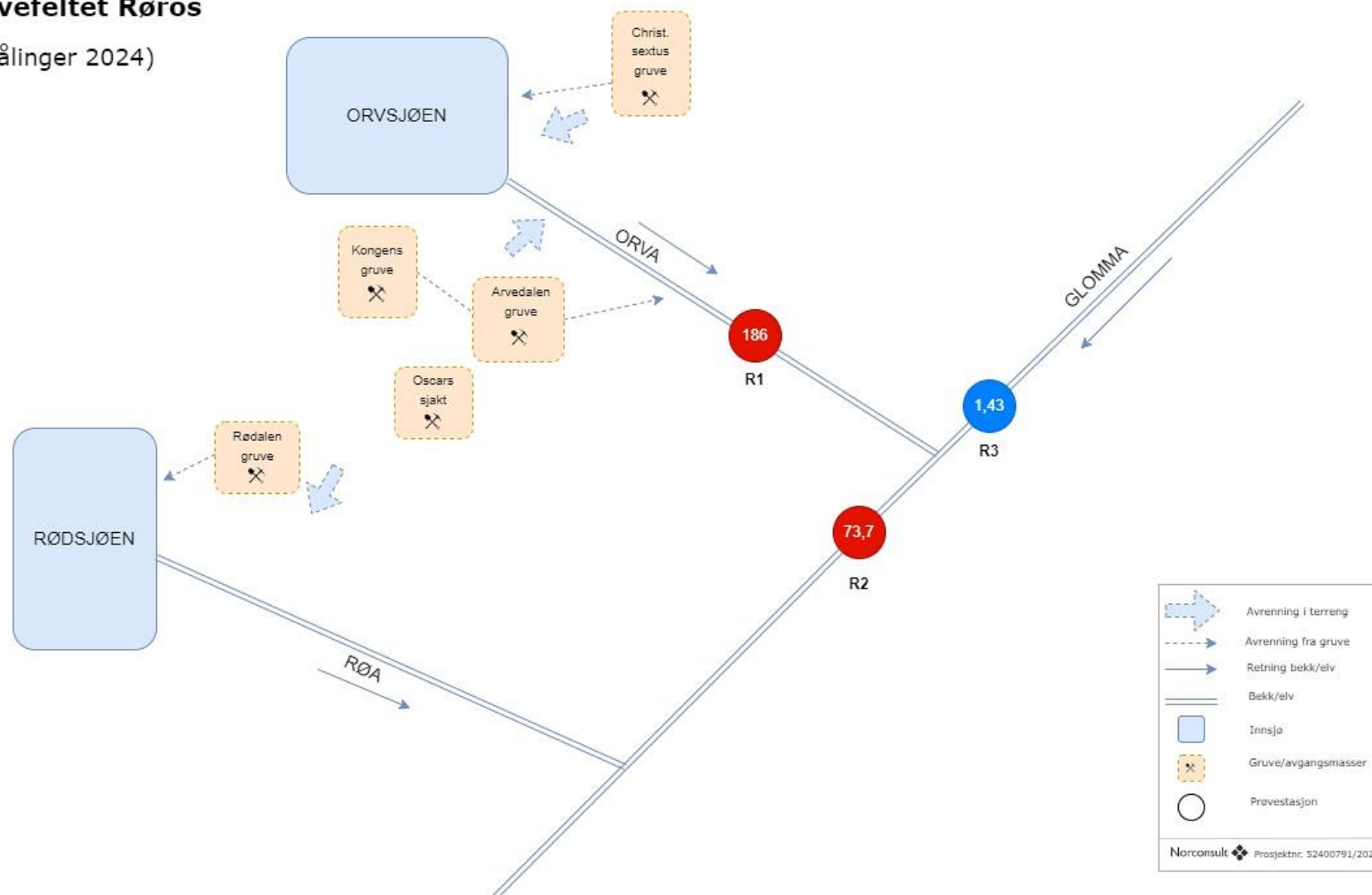
Figur 3-7. Kartet viser kjemisk tilstand og tilstand for vannregionspesifikke stoffer for de ulike prøvestasjonene i 2024. Prøvestasjonene er klassifisert iht. veileder 02:2018.



Figur 3-8. Kartet viser gjennomsnittsverdier for pH og kobber (µg/l) fra 2024 ved prøvestasjonene. Punktene er fargelagt basert på konsentrasjonen av kobber (Cu) iht. klassifiseringssystemet i veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen, 2018).

## Nordgruvefeltet Røros

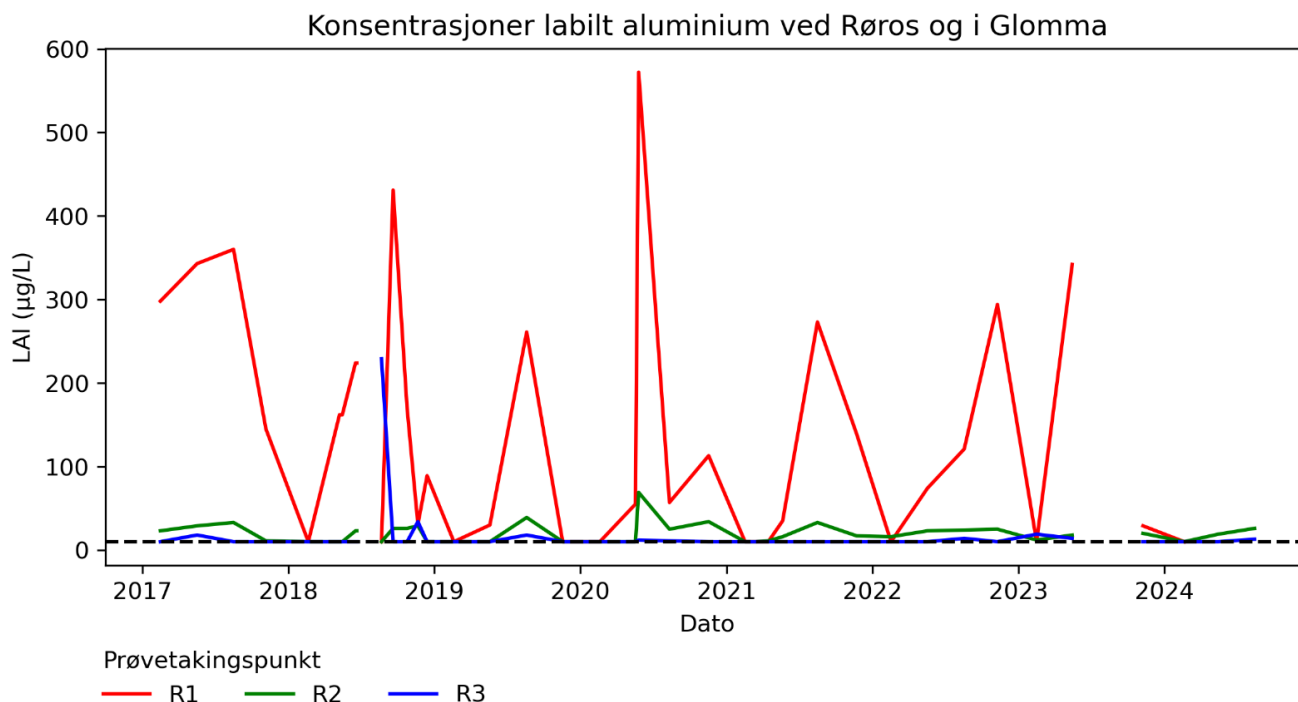
(kobber-målinger 2024)



Figur 3-9. Overordnet flytskema over gjennomsnittlige kobberkonsentrasjoner (µg/l) fra 2024 klassifisert i henhold til AA-EQS-verdier gitt i veileder 02:2018 for kilder, prøvestasjoner og resipienter i forbindelse med Nordgruvefeltet.

### 3.2.4 Langtidsutvikling i labilt aluminium

Figur 3-10 viser graf over langtidsutvikling i LAI ved Røros og i Glomma. Historisk data viser at det har vært store variasjoner fra år til år ved prøvestasjonene. Det ser ikke ut til å være klar trend for LAI-konsentrasjoner ved noen av prøvestasjonene. Grunnet høy rapporteringsgrense for høstprøvene er resultatet ikke inkludert i figuren under.



Figur 3-10: Graf over labilt aluminium (LAI) ved Røros og i Glomma fra 2017-2024. Ved enkelte prøvestasjoner er det flere opphold i konsentrasjonene på grunn av manglende rapportering av LAI ved disse tidspunktene.

### 3.2.5 Vannmiljø

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

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

| Stasjon | Lokalisering                  | Vannlokalitetskode |
|---------|-------------------------------|--------------------|
| R1      | Orva ved veibru Litlstuvollen | 002-44624          |
| R2      | Glomma, nedstrøms utløp Orva  | 002-92641          |
| R3      | Glomma, oppstrøms utløp Orva  | 002-92640          |



## 4 Diskusjon

Elva Orva er nærmeste resipient til Nordgruvefeltet, og har utløp i Glomma drøyt 5 km nord for Røros sentrum. Resultater fra årets overvåkning, samt historiske resultater, viser at vannkjemien i Orva er sterkt preget av avrenning fra Nordgruvefeltet. Det er viktig å merke seg at konsentrasjoner i vannfasen varierer mye med nedbør og vannføring, og vannprøvene er tatt ved forskjellige tider på året med forskjellige avrenningssituasjoner. Påviste konsentrasjoner gir et øyeblikksbilde fra prøvetakingstidspunktene, men vil ikke fange alle endringer i konsentrasjoner gjennom året. Hensikten med fordelingen av prøvetakingstidspunkter gjennom året er imidlertid å dekke ulike årstider og avrenningssituasjoner.

For labilt aluminium i høstprøvene, overskrider rapporteringsgrensen fra lab grensen for *svært dårlig* iht. klassegrenser oppgitt i Tabell 6-5. På grunn av at rapporteringsgrensen er svært høy er resultatet svært usikkert, og vi har dermed ikke kunnskap om vannkvaliteten med hensyn til labilt aluminium for denne perioden.

For alle prøvestasjonene (Orva, samt to stasjoner i Glomma) er konsentrasjonene av metallene arsen, krom, bly, nikkel og kvikksølv i 2024 lavere enn EQS-verdier gitt i veileder 02:2018. Dette gjelder både i forhold til Mac-EQS for hver enkelt prøve, samt i forhold til AA-EQS for årsgjennomsnittet.

I tråd med resultater fra tidligere år viser analysene fra 2024 i både Orva (R1) og Glomma nedstrøms utløpet av Orva (R2) at gjennomsnittskonsentrasjonene av både kobber, sink og kadmium er høyere enn AA-EQS-verdi, og at også alle enkeltverdier for disse parameterne overstiger Mac-EQS-verdi.

Vannprøvene tatt i Glomma oppstrøms utløpet til Orva (R3) viser at gjennomsnittskonsentrasjonene av både kobber, sink og kadmium i 2024 er lavere enn AA-EQS-verdi, og hver enkelt verdi ligger også under Mac-EQS-verdi.

Basert på forskjellen mellom resultatene fra de to prøvestasjonene i Glomma, R2 og R3, er det tydelig at avrenning fra Nordgruvefeltet påvirker elva. Gjennomsnittlig kobberkonsentrasjon i 2024 øker fra 1,43 µg/l før utløpet av Orva til 73,7 µg/l etter utløpet av Orva.

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

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

Historiske data fra 2013 til 2024 for Glomma oppstrøms utløpet av Orva (R3) viser nøytrale pH-verdier og lave metallkonsentrasjoner. Nedstrøms utløpet av Orva (R2) viser de historiske dataene betraktelig høyere metallkonsentrasjoner i Glomma, mens pH-verdien fremdeles holder seg nøytral. Kobberkonsentrasjonene i Glomma vil også være påvirket av vannføringen. Høy vannføring vil fortynne bidraget av metaller fra Orva, og redusere konsentrasjonene. Tørre perioder med lavere vannføring kan medføre en oppkonsentrering av tungmetaller og følgelig høyere konsentrasjoner i Glomma nedstrøms Orva.



I Orva ved stasjon R1 ble det som forventet funnet et svært redusert samfunn av bunndyr. Dette resultatet medførte *moderat* økologisk tilstand, med et usikkert resultat på grunn av funn av svært få arter. For påvekststalger var det *svært god* tilstand ved R1 med tanke på næringssalter, men samfunnet fremstår likevel som redusert da det ble funnet svært få indikatorarter. Dette tyder på at det er faktorer som påvirker påvekstalgene ved R1, hvor det er rimelig å anta at dette skyldes høye kobberkonsentrasjoner.

Tilførselen av gruvevann fra Orva påvirket også tydelig forholdene i vannmiljøet ved innblandingssonen i Glomma, da resultatet fortsatt var dårligere på prøvestasjon R2 nedenfor utløpet fra Orva, enn de var oppstrøms utløpet. Her ble det funnet et redusert samfunn av bunndyr og påvekststalger.

Ved referansestasjon R3 i Glomma oppstrøms utløpet av Orva ble det funnet et godt utvalg av både EPT-familier (bunndyr som er sensitive for forurensning) og påvekststalger, og flere EPT-familier enn i 2021. For påvekststalger ble det funnet langt flere arter ved referansestasjonen R3 enn de gruvepåvirkede lokalitetene. Tilstanden kom ut i *svært god*, som tyder på lav tilførsel av næringssalter. Dette var det samme resultatet som i 2021. Bunndyr kom ut i *moderat*, hvor det antas at den reduserte tilstanden skyldes forskjellige årsaker som ikke nødvendigvis er relatert til Nordgruvefeltet, som for eksempel. kloakkutslipp, industri o.l.

De viktigste punktene fra overvåkingen i 2024 er oppsummert i punktene under:

- Vannkjemien i Orva (R1) er sterkt påvirket av avrenning fra Nordgruvefeltet. Vannkjemien i stasjon R1 viser lavere pH og høyere konsentrasjoner av tungmetaller og labilt aluminium sammenlignet med de to andre stasjonene som overvåkes i forbindelse med Nordgruvefeltet (begge i Glomma). Den kjemiske tilstanden og tilstand for vannregionspesifikke stoffer i Orva er klassifisert som *ikke god*.
- Vannkjemien i referansestasjonen i Glomma oppstrøms utløpet til Orva (R3) viser *god* kjemisk tilstand. Tilstand for vannregionspesifikke stoffer klassifiseres i 2024 også som *god*, da samtlige av de vannregionspesifikke stoffene (arsen, krom, kobber og sink) tilsvarer *god* tilstand for både enkeltmålinger og årsgjennomsnitt. Basert på dette og de historiske resultatene fra vannprøvetaking i punktet anses Glomma oppstrøms utløpet fra Orva som upåvirket av gruvevirksomheten.
- Vannkjemien i Glomma direkte nedstrøms Orva (R2) viser at vannforekomsten er sterkt påvirket av vann fra Orva. Kjemisk tilstand og tilstand for vannregionspesifikke stoffer er klassifisert som *ikke god*. Det er også tidvis giftige konsentrasjoner av labilt aluminium.
- Resultatene fra biotaundersøkelser viser at stasjon R1 og R2 fortsatt har redusert samfunn av bunndyr og påvekststalger på grunn av metallforurensning. Ved R3 er det også noe redusert samfunn av bunndyr, noe som skyldes andre kilder enn gruveavrenning.

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 2024, er kjemisk tilstand og tilstand for de vannregionspesifikke stoffene for de enkelte 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 2024.

| 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            |

## 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.

Direktoratsgruppen. (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 laksevasdrag. 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)

Standard Norge (2016). *Vannundersøkelse – Prøvetaking – Del 6: Veiledning i prøvetaking i elver og bekker.* (NS-ISO 5667-6:2014) <https://online.standard.no/ns-en-iso-5667-6-2016>

Standard Norge (2017). *Vannundersøkelse – Prøvetaking – Del 4: Veiledning i prøvetaking fra naturlige og kunstige innsjøer.* (NS-ISO 5667-4:2016) <https://online.standard.no/ns-iso-5667-4-2016>

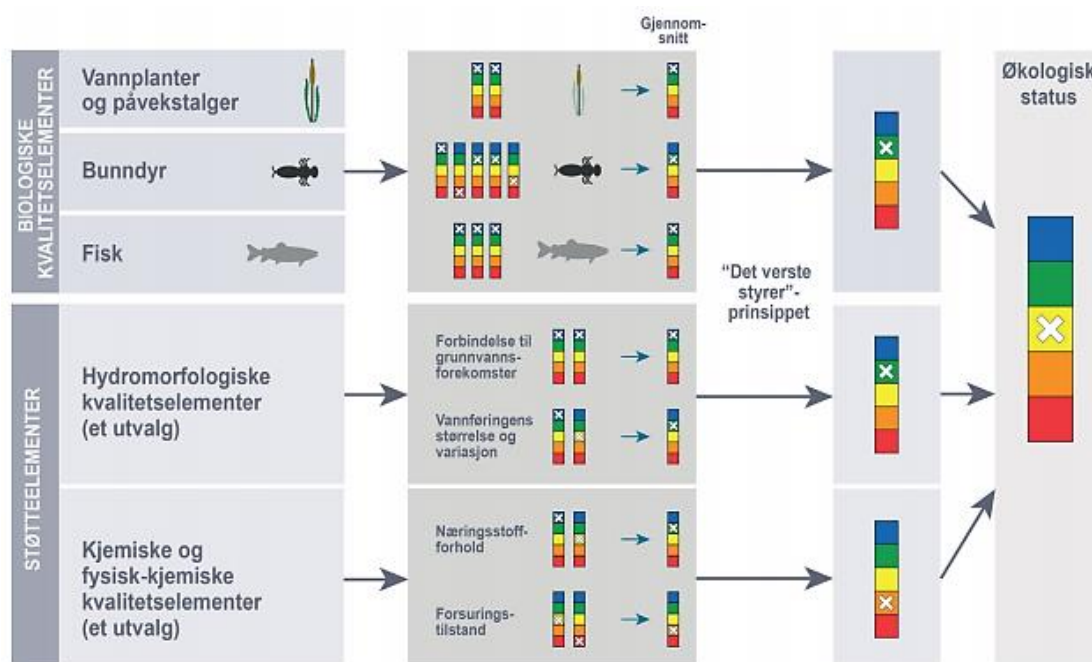
## 6 Vedlegg

### 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 gruvene). 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 (Standard Norge, 2012). En håv på ca. 25 x 25 cm med et finmasket nett (250 µm) plasseres på bunnen mot strømmen. Deretter «sparkes» stein og grus på bunnen opp foran håven (1 x 3 m), slik at bunnlevende dyr rives opp av strømmen og inn i håven. Prosedyren foregår i ca. 1 minutt over 3 m, og gjentas tre ganger over total 9 m. Håven tømmes etter hver runde i hvite kar for inspeksjon og grovsortering. Bunndyrene konserveres deretter med 96% etanol i en 800ml prøveboks for seinere artsbestemmelse under mikroskop.

### Analyser

Før analyse blir prøvene overført til et sold-system med tre sikter. Disse er koblet sammen og har maskevidde på henholdsvis 4 mm, 2 mm og 0,33 mm. Prøven skylles skånsomt med vann. De ulike fraksjonene undersøkes, dyrene i prøven plukkes ut med pinsett og overføres til et merket dramsglass med 96% etanol. Dyrene overføres så til en petriskål, og bestemmes og telles i lupe. Om det er mange individer i en prøve tas det ut representative delprøver hvor antallet ganges opp til et estimert totalantall. Døgnfluer, steinfluer og 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. Verdier 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 | Referanse-verdi | I<br>(Svært God) | II<br>(God) | III<br>(Moderat) | IV<br>(Dårlig) | V<br>(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<br>(Svært God) | II<br>(God) | III<br>(Moderat) | IV<br>(Dårlig) | V<br>(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 (Standard Norge, 2009). Prøvene er innhentet på de samme tre stasjonene som det er tatt bunndyrprøver. En strekning på ca. 10 meter ble undersøkt. Mikroskopiske alger ble samlet ved å børste av overflaten (ca. 8 x 8 cm) på ti steiner med en liten håndskrubbe, hver med en diameter på 10-20cm. Alle prøvene ble tilsatt Lugols løsning i felt for konservering før lagring.

### Indekser for tilstandsvurdering

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

PIT-indeksen (*Periphyton Index of Trophic status*), 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-<br>element | Referanseverdi | I<br>(Svært God) | II<br>(God)  | III<br>(Moderat) | IV<br>(Dårlig) | V<br>(Svært dårlig) |
|-----------------------|----------------|------------------|--------------|------------------|----------------|---------------------|
| Påvekstalger<br>(PTI) | 6,71           | < 9,69           | 9,69 – 16,18 | 16,18 – 31,34    | 31,34– 46,50   | > 46,50             |
| Påvekstalger<br>(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 vanndekning 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 og 2024 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 vanndekning

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 skjønnsmessig vurdering av lokalitetens kvalitet som gytehabitat og for skjul/oppvekst for ungfisk etter følgende inndeling: *dårlig*, *godt*, og *meget godt*. Vanndekket areal ved de enkelte prøvestasjonene er vurdert skjønnsmessig på befaringstidspunktet etter følgende inndeling: *mye*, *moderat*, og *lite* vanndekket.

Tabell 6-4. Bunnsubstrat 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)

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

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

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

Siden det er ikke utarbeidet klassegrenser for forsuringsparametere for gruvepåvirket vassdrag sammenlignes konsentrasjoner av labilt aluminium med klassegrenser for anadrome<sup>5</sup> elver (Tabell 6-5).

Tabell 6-5. Klassegrenser for labilt aluminium i anadrome elver. Konsentrasjoner i  $\mu g/l$ .

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

## 2.5 Næringssalter

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

## 2.6 Vannregionspesifikke stoffer

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

## 2.7 Samlet tilstand

Samlet tilstand er basert på prinsippet om at det «verste styrer» dvs. at tilstand er lik tilstand til det biologiske kvalitetselementet med dårligst nEQR-verdi (Figur 6-1). Dersom det verste av de biologiske kvalitetselementene gir moderat, dårlig eller svært dårlig tilstand trenger man ikke bruke de abiotiske kvalitetselementene i klassifiseringen. Dersom de fysiske-kjemiske 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 stoffer (økologisk tilstand)

### Vannprøvetaking

Prøvetaking ble utført etter NS-ISO 5667-6:2014-1 (elver) (Standard Norge, 2016) og NS-ISO 5667-4:2016A (innsjøer) (Standard Norge, 2017). Prøver for metallanalyse var filtrert i felt (0,45  $\mu m$  filter). Vannprøver oppbevares i egnet prøvetakingsemballasje og ble analysert av ALS Laboratory Group Norway AS som er et

<sup>5</sup> Vassdrag med sjøvandrende laksefisk

akkreditert laboratorium for denne typen analyser. Informasjon om hvilken standard som er brukt til å analysere hvilken parameter, samt rapporteringsgrenser og måleusikkerhet finnes i analyserapport fra laboratoriet (vedlegg 6). Det er noen analyser som ikke er akkrediterte på grunn av tiden det tok å få analysene til laboratoriet, eller manglende konservering i felt på grunn av feil prøveemballasje. 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<br>Hver enkeltverdi under Mac-EQS | Årlig gjennomsnitt over AA-EQS<br>eller<br>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<br>(µg/l) | Mac-EQS<br>(µg/l) |
|------------------------------------|------------------|-------------------|
| Kobber                             | 7,8              | 7,8               |
| Sink                               | 11               | 11                |
| Kadmium                            |                  |                   |
| 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               |



## 6.2 Vedlegg 2: R1 Orva (2024)

Tabell 6-8. Analyseresultater fra 2024 for prøvepunkt R1 – Orva.

| Parameter                  | Enhet     | Februar    | Mai        | August     | November   |
|----------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| Sampling Date              |           | 2024-02-19 | 2024-05-14 | 2024-08-13 | 2024-11-14 |
| Al (Aluminium)             | µg/L      | 94.1       | 250        | 221        | 306        |
| Al, ikke-labilt            | µg/L      | <10        |            | <10        | <50        |
| Al, labilt                 | µg/L      | <10        |            | 78         | <50        |
| Al, reaktivt               | µg/L      | <10        |            | 78         | <50        |
| Alkalinitet pH 4.5         | mmol/L    | <0.20      | <0.20      | 0.208      | <0.20      |
| As (Arsen)                 | µg/L      | <0.5       | <0.5       | <0.5       | <0.5       |
| Ba (Barium)                | µg/L      | 11.2       | 6.38       | 7.65       | 7.11       |
| Ca (Kalsium)               | mg/L      | 8.13       | 3.52       | 4.74       | 4.88       |
| Cd (Kadmium)               | µg/L      | 0.897      | 1.18       | 1.28       | 1.04       |
| Co (Kobolt)                | µg/L      | 2.99       | 3.63       | 4.12       | 3.42       |
| Cr (Krom)                  | µg/L      | <0.5       | <0.5       | <0.5       | <0.5       |
| Cu (Kopper)                | µg/L      | 120        | 255        | 201        | 169        |
| Fe (Jern)                  | mg/L      | 0.65       | 0.669      | 0.845      | 0.852      |
| Fosfat (PO4)               | mg/L      | <0.012*    | 0.017      | <0.012     |            |
| Hg (Kvikksølv)             | µg/L      | <0.02      | <0.02      | <0.02      | <0.02      |
| K (Kalium)                 | mg/L      | 0.881      | <0.5       | 0.652      | 0.553      |
| Klorid (Cl-)               | mg/L      | 2          | 1.9        | 1.5        | 1.6        |
| Konduktivitet              | mS/m      | 8.91*      | 5.27*      | 6.6        | 6.28       |
| Løst organisk karbon (DOC) | mg/L      | 0.91       | 1.2        | 1.7        | 1.5        |
| Mg (Magnesium)             | mg/L      | 1.87       | 0.986      | 1.41       | 1.3        |
| Mn (Mangan)                | µg/L      | 188        | 56         | 95.9       | 99.2       |
| Mo (Molybden)              | µg/L      | <0.5       | <0.5       | <0.5       | <0.5       |
| Na (Natrium)               | mg/L      | 1.34       | 1.01       | 1.17       | 1.06       |
| Ni (Nikkel)                | µg/L      | 4.29       | 3.08       | 4.5        | 3.9        |
| Nitrat (NO3)               | mg/L      | 0.105*     | <0.10      | <0.27      | <0.10      |
| P-total                    | mg/L      | 0.036*     | <0.004*    | <0.004*    |            |
| Pb (Bly)                   | µg/L      | <0.2       | 0.48       | 0.231      | 0.33       |
| Si (Silisium)              | mg/L      | 2.13       | 1.42       | 1.81       | 1.93       |
| Sulfat (SO4)               | mg/L      | 28.4       | 18         | 25         | 20         |
| Total nitrogen (Tot-N)     | mg/L      | <0.10      | 0.26       | 0.14       | 1.1        |
| Turbiditet                 | ZFn (NTU) | 3.7*       | 2.6*       | 2          | 4.1        |
| U (Uran)                   | µg/L      | 0.0407     | 0.0815     | 0.0758     | 0.0778     |
| V (Vanadium)               | µg/L      | <0.05      | <0.05      | <0.05      | <0.05      |
| Zn (Sink)                  | µg/L      | 505        | 560        | 661        | 582        |
| pH-verdi                   |           | 6.1*       | 5.5*       | 5.3        | 5.4        |

\*Ikke akkreditert

### 6.3 Vedlegg 3: R2 Glomma, nedstrøms utløp av Orva (2024)

Tabell 6-9. Analyseresultater fra 2024 for prøvepunkt R2 – Glomma nedstrøms utløpet til Orva.

| Parameter                  | Enhet     | Februar    | Mai        | August     | November   |
|----------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| Sampling Date              |           | 2024-02-19 | 2024-05-14 | 2024-08-13 | 2024-11-14 |
| Al (Aluminium)             | µg/L      | 17.2       | 112        | 51.2       | 190        |
| Al, ikke-labilt            | µg/L      | <10        | <10        | 12         | <50        |
| Al, labilt                 | µg/L      | <10        | 19         | 26         | <50        |
| Al, reaktivt               | µg/L      | <10        | 19         | 38         | <50        |
| Alkalinitet pH 4.5         | mmol/L    | 0.3        | <0.20      | 0.194      | <0.20      |
| As (Arsen)                 | µg/L      | <0.5       | <0.5       | <0.5       | <0.5       |
| Ba (Barium)                | µg/L      | 6.52       | 7.41       | 7.4        | 6.98       |
| Ca (Kalsium)               | mg/L      | 4.99       | 3.73       | 5.1        | 5.28       |
| Cd (Kadmium)               | µg/L      | <0.05      | 1.02       | 0.479      | 0.569      |
| Co (Kobolt)                | µg/L      | 0.133      | 3.25       | 1.42       | 1.95       |
| Cr (Krom)                  | µg/L      | <0.5       | <0.5       | <0.5       | <0.5       |
| Cu (Kopper)                | µg/L      | 6          | 161        | 45.9       | 82         |
| Fe (Jern)                  | mg/L      | 0.0251     | 0.445      | 0.171      | 0.519      |
| Fosfat (PO4)               | mg/L      | <0.0120*   | 0.018      | 0.027      |            |
| Hg (Kvikksølv)             | µg/L      | <0.02      | <0.02      | <0.02      | <0.02      |
| K (Kalium)                 | mg/L      | 0.514      | <0.5       | 0.583      | <0.5       |
| Klorid (Cl-)               | mg/L      | 1          | 1.9        | 1.7        | 1.6        |
| Konduktivitet              | mS/m      | 4.03*      | 4.77*      | 4.8        | 5.27       |
| Løst organisk karbon (DOC) | mg/L      | 1.95       | 1.4        | 2.4        | 2.1        |
| Mg (Magnesium)             | mg/L      | 0.702      | 0.93       | 0.956      | 1.05       |
| Mn (Mangan)                | µg/L      | 9.28       | 48.7       | 36         | 51.6       |
| Mo (Molybden)              | µg/L      | <0.5       | <0.5       | <0.5       | <0.5       |
| Na (Natrium)               | mg/L      | 0.919      | 1          | 1.07       | 1.01       |
| Ni (Nikkel)                | µg/L      | 0.736      | 2.98       | 1.8        | 2.55       |
| Nitrat (NO3)               | mg/L      | 0.26*      | <0.10      | <0.27      | 0.22       |
| P-total                    | mg/L      | 0.014*     | <0.0040*   | <0.0040*   |            |
| Pb (Bly)                   | µg/L      | <0.2       | 0.335      | <0.2       | 0.264      |
| Si (Silisium)              | mg/L      | 0.955      | 1.4        | 1.24       | 1.6        |
| Sulfat (SO4)               | mg/L      | 1.8        | 15         | 9.5        | 12         |
| Total nitrogen (Tot-N)     | mg/L      | 0.14       | 0.18       | 0.19       | 1.2        |
| Turbiditet                 | ZFn (NTU) | 0.13*      | 3.4*       | 1.6        | 3.2        |
| U (Uran)                   | µg/L      | 0.0628     | 0.0518     | 0.0556     | 0.0794     |
| V (Vanadium)               | µg/L      | <0.05      | <0.05      | <0.05      | <0.05      |
| Zn (Sink)                  | µg/L      | 25.2       | 506        | 225        | 326        |
| pH-verdi                   |           | 7.5*       | 5.9*       | 7          | 6.5        |

\*Ikke akkreditert

## 6.4 Vedlegg 4: R3 Glomma, oppstrøms utløp av Orva (2024)

Tabell 6-10. Analyseresultater fra 2024 for prøvepunkt R3 – Glomma oppstrøms utløpet til Orva.

| Parameter                  | Enhet     | Februar    | Mai        | August     | November   |
|----------------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| Sampling Date              |           | 2024-02-19 | 2024-05-14 | 2024-08-13 | 2024-11-14 |
| Al (Aluminium)             | µg/L      | 14.7       | 28.4       | 15.9       | 15         |
| Al, ikke-labilt            | µg/L      | <10        | <10        | <10        | <50        |
| Al, labilt                 | µg/L      | <10        | <10        | 13         | <50        |
| Al, reaktivt               | µg/L      | <10        | <10        | 13         | <50        |
| Alkalinitet pH 4.5         | mmol/L    | 0.31       | 0.3        | 0.438      | 0.36       |
| As (Arsen)                 | µg/L      | <0.5       | <0.5       | <0.5       | <0.5       |
| Ba (Barium)                | µg/L      | 6.24       | 6.26       | 8.84       | 6.25       |
| Ca (Kalsium)               | mg/L      | 4.95       | 4.27       | 5.13       | 5.08       |
| Cd (Kadmium)               | µg/L      | <0.05      | <0.05      | <0.05      | <0.05      |
| Co (Kobolt)                | µg/L      | <0.05      | <0.05      | <0.05      | <0.05      |
| Cr (Krom)                  | µg/L      | <0.5       | <0.5       | <0.5       | <0.5       |
| Cu (Kopper)                | µg/L      | 2.08       | 1.34       | 1.81       | <1         |
| Fe (Jern)                  | mg/L      | 0.0161     | 0.043      | 0.0226     | 0.0178     |
| Fosfat (PO <sub>4</sub> )  | mg/L      | <0.0120*   | 0.017      | <0.0120    |            |
| Hg (Kvikksølv)             | µg/L      | <0.02      | <0.02      | <0.02      | <0.02      |
| K (Kalium)                 | mg/L      | 0.528      | 0.524      | 0.59       | <0.5       |
| Klorid (Cl <sup>-</sup> )  | mg/L      | 1          | 2.1        | 1.6        | 1.5        |
| Konduktivitet              | mS/m      | 3.84*      | 3.51*      | 3.8        | 3.9        |
| Løst organisk karbon (DOC) | mg/L      | 1.83       | 2.4        | 2.8        | 2.1        |
| Mg (Magnesium)             | mg/L      | 0.671      | 0.688      | 0.765      | 0.709      |
| Mn (Mangan)                | µg/L      | 1.53       | 4.31       | 4.64       | 1.87       |
| Mo (Molybden)              | µg/L      | <0.5       | <0.5       | <0.5       | <0.5       |
| Na (Natrium)               | mg/L      | 0.894      | 0.903      | 1.06       | 0.903      |
| Ni (Nikkel)                | µg/L      | <0.5       | 1.21       | 0.92       | 0.558      |
| Nitrat (NO <sub>3</sub> )  | mg/L      | 0.288*     | 0.23       | <0.27      | 0.22       |
| P-total                    | mg/L      | <0.0040*   | 0.017*     | 0.005*     |            |
| Pb (Bly)                   | µg/L      | <0.2       | <0.2       | <0.2       | <0.2       |
| Si (Silisium)              | mg/L      | 0.925      | 1.02       | 0.854      | 1.03       |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> )  | mg/L      | 1          | 0.76       | 1.2        | 0.65       |
| Total nitrogen (Tot-N)     | mg/L      | 0.14       | 0.2        | 0.17       | 1.2        |
| Turbiditet                 | ZFn (NTU) | <0.100*    | 0.91*      | 0.35       | 0.28       |
| U (Uran)                   | µg/L      | 0.0642     | 0.0518     | 0.0665     | 0.0579     |
| V (Vanadium)               | µg/L      | <0.05      | 0.0933     | 0.0617     | <0.05      |
| Zn (Sink)                  | µg/L      | 5.47       | 3          | 5.83       | 4.76       |
| pH-verdi                   |           | 7.5*       | 7.1*       | 7.3        | 7          |

\*Ikke akkreditert

## 6.5 Vedlegg 5: Oversikt over registrerte bunndyr (2024)

|                                     | R1        | R2        | R3          |
|-------------------------------------|-----------|-----------|-------------|
| <b>Døgnfluer</b>                    |           |           |             |
| <i>Ameletus inopinatus</i>          |           |           | 8           |
| Baetidae (indet.)                   |           | 3         |             |
| <i>Centroptilum luteolum</i>        |           |           | 36          |
| Ephemerellidae (indet.)             |           |           | 12          |
| <b>Steinfluer</b>                   |           |           |             |
| <i>Amphinemura sp.</i>              |           |           | 20          |
| <i>Capnia sp.</i>                   |           |           | 8           |
| <i>Isoperla sp.</i>                 |           |           | 8           |
| <i>Leuctra hippopus</i>             |           |           | 1           |
| <i>Leuctra sp.</i>                  |           | 2         | 12          |
| <i>Nemoura sp.</i>                  | 13        | 1         | 16          |
| <i>Nemurella pictetii</i>           |           |           | 9           |
| <b>Vårfluer</b>                     |           |           |             |
| <i>Apatania wallengreni</i>         |           |           | 1           |
| <i>Hydroptila sp.</i>               |           |           | 2           |
| <i>Neureclipsis bimaculata</i>      |           |           | 4           |
| Polycentropidae (indet.)            | 4         |           | 12          |
| <i>Polycentropus flavomaculatus</i> |           |           | 2           |
| <b>Biller</b>                       |           |           |             |
| Dytiscidae (indet.)                 |           |           | 1           |
| <i>Elmis aenea</i>                  |           |           | 5           |
| <b>Muslinger</b>                    |           |           |             |
| <i>Pisidium sp.</i>                 |           |           | 91          |
| <b>Snegler</b>                      |           |           |             |
| <i>Gyraulus sp.</i>                 |           |           | 8           |
| Lymnaeidae (indet.)                 |           | 1         | 50          |
| <i>Radix balthica</i>               |           |           | 11          |
| <i>Radix sp.</i>                    |           |           | 55          |
| <b>Tovinger</b>                     |           |           |             |
| Ceratopogonidae (indet.)            |           |           | 140         |
| Chironomidae (indet.)               | 28        | 36        | 870         |
| <i>Dicranota sp.</i>                |           | 2         | 7           |
| Simuliidae (indet.)                 | 2         |           |             |
| Tipulidae (indet.)                  |           |           | 15          |
| <b>Øvrige</b>                       |           |           |             |
| Collembola (indet.)                 | 2         | 12        |             |
| Glossiphoniidae (indet.)            |           |           | 1           |
| Nematoda (indet.)                   |           |           | 20          |
| Oligochaeta (indet.)                |           |           | 924         |
| Ostracoda (indet.)                  |           |           | 380         |
| <b>Totalt antall</b>                | <b>49</b> | <b>57</b> | <b>2729</b> |

## 6.6 Vedlegg 6: Originale analyserapporter fra 2024





## ANALYSERAPPORT

|                 |                                               |                           |                                                                                                |
|-----------------|-----------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ordrenummer     | : NO2403521                                   | Side                      | : 1 av 8                                                                                       |
| Kunde           | : Norconsult Norge AS                         | Prosjekt                  | : Direktoratet for Mineralforvaltning -<br>Overvåkning av nedlagte gruver -<br>Nordgruvefeltet |
| Kontakt         | : 107925 Anja Bergersen                       | Prosjektnummer            | : 52400791                                                                                     |
| Adresse         | : Klæbuveien 127 B<br>7031 Trondheim<br>Norge | Prøvetaker                | : ----                                                                                         |
| Epost           | : Anja.Bergersen@norconsult.com               | Sted                      | : ----                                                                                         |
| Telefon         | : ----                                        | Dato prøvemottak          | : 2024-02-21 10:44                                                                             |
| COC nummer      | : ----                                        | Analysedato               | : 2024-02-21                                                                                   |
| Tilbuds- nummer | : OF211514                                    | Dokumentdato              | : 2024-02-28 15:08                                                                             |
|                 |                                               | Antall prøver mottatt     | : 3                                                                                            |
|                 |                                               | Antall prøver til analyse | : 3                                                                                            |

### Om rapporten

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

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

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

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

### Kommentarer

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

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

| Underskrivere   | Posisjon     |
|-----------------|--------------|
| Torgeir Rødsand | DAGLIG LEDER |



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



Analyseresultater

Submatriks: FERSKVANN

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

| R1               |
|------------------|
| NO2403521001     |
| 2024-02-19 00:00 |

| Parameter                    | Resultat | MU      | Enhet  | LOR    | Analysedato | Metode      | Utf. lab | Acc.Key |
|------------------------------|----------|---------|--------|--------|-------------|-------------|----------|---------|
| Totale elementer/metaller    |          |         |        |        |             |             |          |         |
| Al, ikke-labilt              | <10      | ----    | µg/L   | 10     | 2024-02-28  | W-AL-CFA    | CS       | a ulev  |
| Al, labilt                   | <10      | ----    | µg/L   | 10     | 2024-02-28  | W-AL-CFA    | CS       | a ulev  |
| Al, reaktivt                 | <10      | ----    | µg/L   | 10     | 2024-02-28  | W-AL-CFA    | CS       | a ulev  |
| Oppløste elementer/metaller  |          |         |        |        |             |             |          |         |
| Si (Silisium)                | 2.13     | ± 0.25  | mg/L   | 0.04   | 2024-02-22  | W-AES-1B    | LE       | a ulev  |
| U (Uran)                     | 0.0407   | ± 0.02  | µg/L   | 0.010  | 2024-02-22  | W-SFMS-5D   | LE       | a ulev  |
| Al (Aluminium)               | 94.1     | ± 13.20 | µg/L   | 2.0    | 2024-02-22  | W-SFMS-5D   | LE       | a ulev  |
| As (Arsen)                   | <0.5     | ----    | µg/L   | 0.50   | 2024-02-22  | W-SFMS-5D   | LE       | a ulev  |
| Ba (Barium)                  | 11.2     | ± 1.40  | µg/L   | 0.20   | 2024-02-22  | W-SFMS-5D   | LE       | a ulev  |
| Ca (Kalsium)                 | 8.13     | ± 1.01  | mg/L   | 0.2    | 2024-02-22  | W-AES-1B    | LE       | a ulev  |
| Cd (Kadmium)                 | 0.897    | ± 0.12  | µg/L   | 0.050  | 2024-02-22  | W-SFMS-5D   | LE       | a ulev  |
| Co (Kobolt)                  | 2.99     | ± 0.43  | µg/L   | 0.050  | 2024-02-22  | W-SFMS-5D   | LE       | a ulev  |
| Cr (Krom)                    | <0.5     | ----    | µg/L   | 0.50   | 2024-02-22  | W-SFMS-5D   | LE       | a ulev  |
| Cu (Kopper)                  | 120      | ± 16.00 | µg/L   | 1.0    | 2024-02-22  | W-SFMS-5D   | LE       | a ulev  |
| Fe (Jern)                    | 0.650    | ± 0.09  | mg/L   | 0.0040 | 2024-02-22  | W-SFMS-5D   | LE       | a ulev  |
| Hg (Kvikksølv)               | <0.02    | ----    | µg/L   | 0.02   | 2024-02-22  | W-AFS-17V3a | LE       | a ulev  |
| K (Kalium)                   | 0.881    | ± 0.11  | mg/L   | 0.5    | 2024-02-22  | W-AES-1B    | LE       | a ulev  |
| Mg (Magnesium)               | 1.87     | ± 0.22  | mg/L   | 0.09   | 2024-02-22  | W-AES-1B    | LE       | a ulev  |
| Mn (Mangan)                  | 188      | ± 26.00 | µg/L   | 0.20   | 2024-02-22  | W-SFMS-5D   | LE       | a ulev  |
| Mo (Molybden)                | <0.5     | ----    | µg/L   | 0.50   | 2024-02-22  | W-SFMS-5D   | LE       | a ulev  |
| Na (Natrium)                 | 1.34     | ± 0.16  | mg/L   | 0.2    | 2024-02-22  | W-AES-1B    | LE       | a ulev  |
| Ni (Nikkel)                  | 4.29     | ± 0.65  | µg/L   | 0.50   | 2024-02-22  | W-SFMS-5D   | LE       | a ulev  |
| Pb (Bly)                     | <0.2     | ----    | µg/L   | 0.20   | 2024-02-22  | W-SFMS-5D   | LE       | a ulev  |
| V (Vanadium)                 | <0.05    | ----    | µg/L   | 0.050  | 2024-02-22  | W-SFMS-5D   | LE       | a ulev  |
| Zn (Sink)                    | 505      | ± 73.00 | µg/L   | 2.0    | 2024-02-22  | W-SFMS-5D   | LE       | a ulev  |
| Anioner                      |          |         |        |        |             |             |          |         |
| Klorid (Cl-)                 | 2        | ± 0.20  | mg/L   | 1      | 2024-02-21  | W-CL-DA     | NO       | a       |
| Sulfat som SO4 2-            | 28.4     | ± 4.30  | mg/L   | 0.7    | 2024-02-21  | W-SO4-DA    | NO       | a       |
| Fysikalsk                    |          |         |        |        |             |             |          |         |
| Ledningsevne (konduktivitet) | 8.91     | ----    | mS/m   | 1.00   | 2024-02-21  | W-CON-PCT   | NO       | *       |
| Alkalinitet pH 4.5           | <0.20    | ----    | mmol/L | 0.20   | 2024-02-21  | W-ALK-SKAL  | NO       | a       |
| pH-verdi                     | 6.1      | ----    | -      | 4.0    | 2024-02-21  | W-PH-PCT    | NO       | *       |
| Temperatur                   | 22       | ----    | °C     | 1      | 2024-02-21  | W-PH-PCT    | NO       | *       |
| Turbiditet                   | 3.7      | ----    | FNU    | 0.100  | 2024-02-21  | W-TUR-PCT   | NO       | *       |
| Næringsstoffer               |          |         |        |        |             |             |          |         |
| Løst organisk karbon (DOC)   | 0.91     | ± 0.18  | mg/L   | 0.50   | 2024-02-22  | W-DOC-IR    | PR       | a ulev  |



| Parameter                   | Resultat | MU   | Enhet | LOR    | Analysedato | Metode         | Utf. lab | Acc.Key |
|-----------------------------|----------|------|-------|--------|-------------|----------------|----------|---------|
| Næringsstoffer - Fortsetter |          |      |       |        |             |                |          |         |
| Nitrat som NO3              | 0.105    | ---- | mg/L  | 0.027  | 2024-02-27  | W-NO3N-DA-CALC | NO       | *       |
| Total nitrogen (Tot-N)      | <0.10    | ---- | mg/L  | 0.10   | 2024-02-22  | W-NTOT-CL      | PR       | a ulev  |
| orto-Fosfat-P (filtrert)    | <0.0040  | ---- | mg/L  | 0.0040 | 2024-02-21  | W-PO4O-SAN     | NO       | *       |
| orto-Fosfat-PO4 (filtrert)  | <0.0120  | ---- | mg/L  | 0.0120 | 2024-02-21  | W-PO4O-SAN     | NO       | *       |
| P-total                     | 0.036    | ---- | mg/L  | 0.0040 | 2024-02-21  | W-PTOT-SAN     | NO       | *       |



|                              |          |          |        |                         |             |                |          |         |  |
|------------------------------|----------|----------|--------|-------------------------|-------------|----------------|----------|---------|--|
| Submatriks: <b>FERSKVANN</b> |          |          |        | Kundes prøvenavn        |             | <b>R2</b>      |          |         |  |
|                              |          |          |        | Prøvenummer lab         |             |                |          |         |  |
|                              |          |          |        | Kundes prøvetakingsdato |             |                |          |         |  |
|                              |          |          |        | NO2403521002            |             |                |          |         |  |
|                              |          |          |        | 2024-02-19 00:00        |             |                |          |         |  |
| Parameter                    | Resultat | MU       | Enhhet | LOR                     | Analysedato | Metode         | Utf. lab | Acc.Key |  |
| Totale elementer/metaller    |          |          |        |                         |             |                |          |         |  |
| Al, ikke-labilt              | <10      | ----     | µg/L   | 10                      | 2024-02-28  | W-AL-CFA       | CS       | a ulev  |  |
| Al, labilt                   | <10      | ----     | µg/L   | 10                      | 2024-02-28  | W-AL-CFA       | CS       | a ulev  |  |
| Al, reaktivt                 | <10      | ----     | µg/L   | 10                      | 2024-02-28  | W-AL-CFA       | CS       | a ulev  |  |
| Oppløste elementer/metaller  |          |          |        |                         |             |                |          |         |  |
| Si (Silisium)                | 0.955    | ± 0.11   | mg/L   | 0.04                    | 2024-02-22  | W-AES-1B       | LE       | a ulev  |  |
| U (Uran)                     | 0.0628   | ± 0.02   | µg/L   | 0.010                   | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Al (Aluminium)               | 17.2     | ± 5.90   | µg/L   | 2.0                     | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| As (Arsen)                   | <0.5     | ----     | µg/L   | 0.50                    | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Ba (Barium)                  | 6.52     | ± 0.83   | µg/L   | 0.20                    | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Ca (Kalsium)                 | 4.99     | ± 0.62   | mg/L   | 0.2                     | 2024-02-22  | W-AES-1B       | LE       | a ulev  |  |
| Cd (Kadmium)                 | <0.05    | ----     | µg/L   | 0.050                   | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Co (Kobolt)                  | 0.133    | ± 0.10   | µg/L   | 0.050                   | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Cr (Krom)                    | <0.5     | ----     | µg/L   | 0.50                    | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Cu (Kopper)                  | 6.00     | ± 0.81   | µg/L   | 1.0                     | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Fe (Jern)                    | 0.0251   | ± 0.0057 | mg/L   | 0.0040                  | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Hg (Kvikksølv)               | <0.02    | ----     | µg/L   | 0.02                    | 2024-02-22  | W-AFS-17V3a    | LE       | a ulev  |  |
| K (Kalium)                   | 0.514    | ± 0.06   | mg/L   | 0.5                     | 2024-02-22  | W-AES-1B       | LE       | a ulev  |  |
| Mg (Magnesium)               | 0.702    | ± 0.08   | mg/L   | 0.09                    | 2024-02-22  | W-AES-1B       | LE       | a ulev  |  |
| Mn (Mangan)                  | 9.28     | ± 1.37   | µg/L   | 0.20                    | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Mo (Molybden)                | <0.5     | ----     | µg/L   | 0.50                    | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Na (Natrium)                 | 0.919    | ± 0.11   | mg/L   | 0.2                     | 2024-02-22  | W-AES-1B       | LE       | a ulev  |  |
| Ni (Nikkel)                  | 0.736    | ± 0.32   | µg/L   | 0.50                    | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Pb (Bly)                     | <0.2     | ----     | µg/L   | 0.20                    | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| V (Vanadium)                 | <0.05    | ----     | µg/L   | 0.050                   | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Zn (Sink)                    | 25.2     | ± 3.80   | µg/L   | 2.0                     | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Anioner                      |          |          |        |                         |             |                |          |         |  |
| Klorid (Cl-)                 | 1        | ± 0.20   | mg/L   | 1                       | 2024-02-21  | W-CL-DA        | NO       | a       |  |
| Sulfat som SO4 2-            | 1.8      | ± 0.50   | mg/L   | 0.7                     | 2024-02-21  | W-SO4-DA       | NO       | a       |  |
| Fysikalsk                    |          |          |        |                         |             |                |          |         |  |
| Ledningsevne (konduktivitet) | 4.03     | ----     | mS/m   | 1.00                    | 2024-02-21  | W-CON-PCT      | NO       | *       |  |
| Alkalinitet pH 4.5           | 0.30     | ± 0.04   | mmol/L | 0.20                    | 2024-02-21  | W-ALK-SKAL     | NO       | a       |  |
| pH-verdi                     | 7.5      | ----     | -      | 4.0                     | 2024-02-21  | W-PH-PCT       | NO       | *       |  |
| Temperatur                   | 22       | ----     | °C     | 1                       | 2024-02-21  | W-PH-PCT       | NO       | *       |  |
| Turbiditet                   | 0.13     | ----     | FNU    | 0.100                   | 2024-02-21  | W-TUR-PCT      | NO       | *       |  |
| Næringsstoffer               |          |          |        |                         |             |                |          |         |  |
| Løst organisk karbon (DOC)   | 1.95     | ± 0.39   | mg/L   | 0.50                    | 2024-02-22  | W-DOC-IR       | PR       | a ulev  |  |
| Nitrat som NO3               | 0.260    | ----     | mg/L   | 0.027                   | 2024-02-27  | W-NO3N-DA-CALC | NO       | *       |  |
| Total nitrogen (Tot-N)       | 0.14     | ± 0.04   | mg/L   | 0.10                    | 2024-02-22  | W-NTOT-CL      | PR       | a ulev  |  |
| orto-Fosfat-P (filtrert)     | <0.0040  | ----     | mg/L   | 0.0040                  | 2024-02-21  | W-PO4O-SAN     | NO       | *       |  |



| Parameter                   | Resultat | MU   | Enhet | LOR    | Analysedato | Metode     | Utf. lab | Acc.Key |
|-----------------------------|----------|------|-------|--------|-------------|------------|----------|---------|
| Næringsstoffer - Fortsetter |          |      |       |        |             |            |          |         |
| orto-Fosfat-PO4 (filtrert)  | <0.0120  | ---- | mg/L  | 0.0120 | 2024-02-21  | W-PO4O-SAN | NO       | *       |
| P-total                     | 0.014    | ---- | mg/L  | 0.0040 | 2024-02-21  | W-PTOT-SAN | NO       | *       |





|                              |          |          |        |                         |             |                |          |         |  |
|------------------------------|----------|----------|--------|-------------------------|-------------|----------------|----------|---------|--|
| Submatriks: <b>FERSKVANN</b> |          |          |        | Kundes prøvenavn        |             | <b>R3</b>      |          |         |  |
|                              |          |          |        | Prøvenummer lab         |             |                |          |         |  |
|                              |          |          |        | Kundes prøvetakingsdato |             |                |          |         |  |
|                              |          |          |        | NO2403521003            |             |                |          |         |  |
|                              |          |          |        | 2024-02-19 00:00        |             |                |          |         |  |
| Parameter                    | Resultat | MU       | Enhhet | LOR                     | Analysedato | Metode         | Utf. lab | Acc.Key |  |
| Totale elementer/metaller    |          |          |        |                         |             |                |          |         |  |
| Al, ikke-labilt              | <10      | ----     | µg/L   | 10                      | 2024-02-28  | W-AL-CFA       | CS       | a ulev  |  |
| Al, labilt                   | <10      | ----     | µg/L   | 10                      | 2024-02-28  | W-AL-CFA       | CS       | a ulev  |  |
| Al, reaktivt                 | <10      | ----     | µg/L   | 10                      | 2024-02-28  | W-AL-CFA       | CS       | a ulev  |  |
| Oppløste elementer/metaller  |          |          |        |                         |             |                |          |         |  |
| Si (Silisium)                | 0.925    | ± 0.11   | mg/L   | 0.04                    | 2024-02-22  | W-AES-1B       | LE       | a ulev  |  |
| U (Uran)                     | 0.0642   | ± 0.02   | µg/L   | 0.010                   | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Al (Aluminium)               | 14.7     | ± 5.80   | µg/L   | 2.0                     | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| As (Arsen)                   | <0.5     | ----     | µg/L   | 0.50                    | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Ba (Barium)                  | 6.24     | ± 0.80   | µg/L   | 0.20                    | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Ca (Kalsium)                 | 4.95     | ± 0.62   | mg/L   | 0.2                     | 2024-02-22  | W-AES-1B       | LE       | a ulev  |  |
| Cd (Kadmium)                 | <0.05    | ----     | µg/L   | 0.050                   | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Co (Kobolt)                  | <0.05    | ----     | µg/L   | 0.050                   | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Cr (Krom)                    | <0.5     | ----     | µg/L   | 0.50                    | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Cu (Kopper)                  | 2.08     | ± 0.33   | µg/L   | 1.0                     | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Fe (Jern)                    | 0.0161   | ± 0.0050 | mg/L   | 0.0040                  | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Hg (Kvikksølv)               | <0.02    | ----     | µg/L   | 0.02                    | 2024-02-22  | W-AFS-17V3a    | LE       | a ulev  |  |
| K (Kalium)                   | 0.528    | ± 0.07   | mg/L   | 0.5                     | 2024-02-22  | W-AES-1B       | LE       | a ulev  |  |
| Mg (Magnesium)               | 0.671    | ± 0.08   | mg/L   | 0.09                    | 2024-02-22  | W-AES-1B       | LE       | a ulev  |  |
| Mn (Mangan)                  | 1.53     | ± 0.54   | µg/L   | 0.20                    | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Mo (Molybden)                | <0.5     | ----     | µg/L   | 0.50                    | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Na (Natrium)                 | 0.894    | ± 0.11   | mg/L   | 0.2                     | 2024-02-22  | W-AES-1B       | LE       | a ulev  |  |
| Ni (Nikkel)                  | <0.5     | ----     | µg/L   | 0.50                    | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Pb (Bly)                     | <0.2     | ----     | µg/L   | 0.20                    | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| V (Vanadium)                 | <0.05    | ----     | µg/L   | 0.050                   | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Zn (Sink)                    | 5.47     | ± 1.18   | µg/L   | 2.0                     | 2024-02-22  | W-SFMS-5D      | LE       | a ulev  |  |
| Anioner                      |          |          |        |                         |             |                |          |         |  |
| Klorid (Cl-)                 | 1        | ± 0.20   | mg/L   | 1                       | 2024-02-21  | W-CL-DA        | NO       | a       |  |
| Sulfat som SO4 2-            | 1.0      | ± 0.50   | mg/L   | 0.7                     | 2024-02-21  | W-SO4-DA       | NO       | a       |  |
| Fysikalsk                    |          |          |        |                         |             |                |          |         |  |
| Ledningsevne (konduktivitet) | 3.84     | ----     | mS/m   | 1.00                    | 2024-02-21  | W-CON-PCT      | NO       | *       |  |
| Alkalinitet pH 4.5           | 0.31     | ± 0.05   | mmol/L | 0.20                    | 2024-02-21  | W-ALK-SKAL     | NO       | a       |  |
| pH-verdi                     | 7.5      | ----     | -      | 4.0                     | 2024-02-21  | W-PH-PCT       | NO       | *       |  |
| Temperatur                   | 22       | ----     | °C     | 1                       | 2024-02-21  | W-PH-PCT       | NO       | *       |  |
| Turbiditet                   | <0.100   | ----     | FNU    | 0.100                   | 2024-02-21  | W-TUR-PCT      | NO       | *       |  |
| Næringsstoffer               |          |          |        |                         |             |                |          |         |  |
| Løst organisk karbon (DOC)   | 1.83     | ± 0.36   | mg/L   | 0.50                    | 2024-02-22  | W-DOC-IR       | PR       | a ulev  |  |
| Nitrat som NO3               | 0.288    | ----     | mg/L   | 0.027                   | 2024-02-27  | W-NO3N-DA-CALC | NO       | *       |  |
| Total nitrogen (Tot-N)       | 0.14     | ± 0.04   | mg/L   | 0.10                    | 2024-02-22  | W-NTOT-CL      | PR       | a ulev  |  |
| orto-Fosfat-P (filtrert)     | <0.0040  | ----     | mg/L   | 0.0040                  | 2024-02-21  | W-PO4O-SAN     | NO       | *       |  |



| Parameter                   | Resultat | MU   | Enhet | LOR    | Analysedato | Metode     | Utf. lab | Acc.Key |
|-----------------------------|----------|------|-------|--------|-------------|------------|----------|---------|
| Næringsstoffer - Fortsetter |          |      |       |        |             |            |          |         |
| orto-Fosfat-PO4 (filtrert)  | <0.0120  | ---- | mg/L  | 0.0120 | 2024-02-21  | W-PO4O-SAN | NO       | *       |
| P-total                     | <0.0040  | ---- | mg/L  | 0.0040 | 2024-02-21  | W-PTOT-SAN | NO       | *       |

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-ALK-SKAL     | Bestemmelse av total alkalinitet (TALK) i rent vann, bassengvann, avløpsvann og sjøvann, som sluttpunktdetektering ved pH 4.5, i hht. ISO 9963-1:1994(metode 5.3.1).                                                                                                    |
| W-CL-DA        | Discrete analyzer, fotometrisk deteksjon iht ISO 15923-1                                                                                                                                                                                                                |
| W-CON-PCT      | Bestemmelse av konduktivitet (ledningsevne) i rentvann, sjøvann og avløpsvann ihht. NS-EN 27888.                                                                                                                                                                        |
| W-NO3N-DA-CALC | Discrete analyzer, fotometrisk deteksjon iht ISO 15923-1. Beregnede verdier basert på andre analyser.                                                                                                                                                                   |
| W-PH-PCT       | Bestemmelse av pH i rentvann, bassengvann og avløpsvann ihht. NS-EN ISO 10523:2012. Sjøvann basert på NS-EN ISO 10523:2012.                                                                                                                                             |
| W-PO4O-SAN     | Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat (filtrert) i rentvann, avløpsvann og sjøvann, som absorbanse ved 880 nm, ihht. ISO 15681-2 (2018).                                                                                                                             |
| W-PTOT-SAN     | Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat (filtrert) i rentvann, avløpsvann og sjøvann, som absorbanse ved 880 nm, ihht. ISO 15681-2 (2018).                                                                                                                             |
| W-SO4-DA       | Bestemmelse av sulfat i rent vann og avløpsvann, som absorbanse ved 540nm, ihht. ISO 15923-1 (2013).                                                                                                                                                                    |
| W-TUR-PCT      | Bestemmelse av turbiditet i rentvann, badebassengvann, avløpsvann og sjøvann ihht NS-EN ISO 7027-1:2016.                                                                                                                                                                |
| W-DOC-IR       | CZ_SOP_D06_02_056 (CSN EN 1484, CSN EN 16192, SM 5310) Bestemmelse av totalt organisk karbon (TOC), løst organisk karbon (DOC), totalt uorganisk karbon (TIC) og totalt karbon (TC) ved IR-deteksjon.                                                                   |
| W-NTOT-CL      | CZ_SOP_D06_02_094.A (CSN EN 12260) Determination of bound nitrogen (TNb) after oxidation to nitrogen oxides by chemiluminiscence detection.                                                                                                                             |



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

**MU** = Måleusikkerhet

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

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

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

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

**Måleusikkerhet:**

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

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

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

Utførende lab

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



## ANALYSERAPPORT

|                 |                                               |                           |                                                                                                |
|-----------------|-----------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ordrenummer     | : NO2410573                                   | Side                      | : 1 av 8                                                                                       |
| Kunde           | : Norconsult Norge AS                         | Prosjekt                  | : Direktoratet for Mineralforvaltning -<br>Overvåkning av nedlagte gruver -<br>Nordgruvefeltet |
| Kontakt         | : A: 107925 Anja Bergensen                    | Prosjektnummer            | : 52400791                                                                                     |
| Adresse         | : Klæbuveien 127 B<br>7031 Trondheim<br>Norge | Prøvetaker                | : ----                                                                                         |
| Epost           | : anja.bergensen@norconsult.com               | Sted                      | : ----                                                                                         |
| Telefon         | : ----                                        | Dato prøvemottak          | : 2024-05-15 10:46                                                                             |
| COC nummer      | : ----                                        | Analysedato               | : 2024-05-15                                                                                   |
| Tilbuds- nummer | : OF211514                                    | Dokumentdato              | : 2024-05-29 10:50                                                                             |
|                 |                                               | Antall prøver mottatt     | : 3                                                                                            |
|                 |                                               | Antall prøver til analyse | : 3                                                                                            |

### Om rapporten

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

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

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

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

### Kommentarer

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

Dette kan påvirke analyseresultatet.

Fosfor: Uakkreditert på grunn av manglende konserverte flaske.

| Underskrivere   | Posisjon     |
|-----------------|--------------|
| Torgeir Rødsand | DAGLIG LEDER |



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



Analyseresultater

Submatriks: FERSKVANN

Kundes prøvenavn  
Prøvenummer lab  
Kundes prøvetakingsdato

| R1               |  |
|------------------|--|
| NO2410573001     |  |
| 2024-05-14 12:00 |  |

| Parameter                    | Resultat | MU       | Enhet  | LOR    | Analysedato | Metode          | Utf. lab | Acc.Key |
|------------------------------|----------|----------|--------|--------|-------------|-----------------|----------|---------|
| Oppløste elementer/metaller  |          |          |        |        |             |                 |          |         |
| Si (Silisium)                | 1.42     | ± 0.17   | mg/L   | 0.04   | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |
| U (Uran)                     | 0.0815   | ± 0.02   | µg/L   | 0.010  | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Fe (Jern)                    | 0.737    | ± 0.09   | mg/L   | 0.02   | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |
| Mn (Mangan)                  | 57.5     | ± 6.70   | µg/L   | 10     | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |
| Al (Aluminium)               | 250      | ± 33.00  | µg/L   | 2.0    | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| As (Arsen)                   | <0.5     | ----     | µg/L   | 0.50   | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Ba (Barium)                  | 6.38     | ± 0.81   | µg/L   | 0.20   | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Ca (Kalsium)                 | 3.52     | ± 0.44   | mg/L   | 0.2    | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |
| Cd (Kadmium)                 | 1.18     | ± 0.15   | µg/L   | 0.050  | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Co (Kobolt)                  | 3.63     | ± 0.52   | µg/L   | 0.050  | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Cr (Krom)                    | <0.5     | ----     | µg/L   | 0.50   | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Cu (Kopper)                  | 255      | ± 34.00  | µg/L   | 1.0    | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Fe (Jern)                    | 0.669    | ± 0.09   | mg/L   | 0.0040 | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Hg (Kvikksølv)               | <0.02    | ----     | µg/L   | 0.02   | 2024-05-16  | W-AFS-17V3a     | LE       | a ulev  |
| K (Kalium)                   | <0.5     | ----     | mg/L   | 0.5    | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |
| Mg (Magnesium)               | 0.986    | ± 0.12   | mg/L   | 0.09   | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |
| Mn (Mangan)                  | 56.0     | ± 7.70   | µg/L   | 0.20   | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Mo (Molybden)                | <0.5     | ----     | µg/L   | 0.50   | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Na (Natrium)                 | 1.01     | ± 0.12   | mg/L   | 0.2    | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |
| Ni (Nikkel)                  | 3.08     | ± 0.51   | µg/L   | 0.50   | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Pb (Bly)                     | 0.480    | ± 0.10   | µg/L   | 0.20   | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| V (Vanadium)                 | <0.05    | ----     | µg/L   | 0.050  | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Zn (Sink)                    | 560      | ± 81.00  | µg/L   | 2.0    | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Anioner                      |          |          |        |        |             |                 |          |         |
| Klorid (Cl-)                 | 1.9      | ± 5.00   | mg/L   | 0.5    | 2024-05-16  | W-CL (7125.10)  | DK       | a ulev  |
| Sulfat (SO4)                 | 18       | ± 5.00   | mg/L   | 0.5    | 2024-05-16  | W-SO4 (6211.10) | DK       | a ulev  |
| Fysikalsk                    |          |          |        |        |             |                 |          |         |
| Ledningsevne (konduktivitet) | 5.27     | ----     | mS/m   | 1.00   | 2024-05-15  | W-CON-PCT       | NO       | *       |
| Alkalinitet pH 4.5           | <0.20    | ----     | mmol/L | 0.20   | 2024-05-15  | W-ALK-SKAL      | NO       | a       |
| pH-verdi                     | 5.5      | ----     | -      | 4.0    | 2024-05-15  | W-PH-PCT        | NO       | *       |
| Temperatur                   | 24       | ----     | °C     | 1      | 2024-05-15  | W-PH-PCT        | NO       | *       |
| Turbiditet                   | 2.6      | ----     | FNU    | 0.100  | 2024-05-15  | W-TUR-PCT       | NO       | *       |
| Næringsstoffer               |          |          |        |        |             |                 |          |         |
| Nitrat (NO3)                 | <0.10    | ----     | mg/L   | 0.1    | 2024-05-16  | W-NO3 (6092.10) | DK       | a ulev  |
| Total nitrogen (Tot-N)       | 0.26     | ± 0.06   | mg/L   | 0.10   | 2024-05-15  | W-NTOT-SKAL     | NO       | a       |
| orto-Fosfat-P (filtrert)     | 0.0056   | ± 0.0020 | mg/L   | 0.0040 | 2024-05-15  | W-PO4O-SAN      | NO       | a       |



| Parameter                   | Resultat | MU     | Enhet | LOR    | Analysedato | Metode          | Utf. lab | Acc.Key |
|-----------------------------|----------|--------|-------|--------|-------------|-----------------|----------|---------|
| Næringsstoffer - Fortsetter |          |        |       |        |             |                 |          |         |
| orto-Fosfat-PO4 (filtrert)  | 0.017    | ----   | mg/L  | 0.0120 | 2024-05-15  | W-PO4O-SAN      | NO       | a       |
| P-total                     | <0.0040  | ----   | mg/L  | 0.0040 | 2024-05-15  | W-PTOT-SAN      | NO       | *       |
| Andre analyser              |          |        |       |        |             |                 |          |         |
| Løst organisk karbon (DOC)  | 1.2      | ± 0.50 | mg/L  | 0.1    | 2024-05-15  | W-DOC (6260.10) | DK       | a ulev  |





|                              |          |         |        |                         |             |                 |          |         |  |
|------------------------------|----------|---------|--------|-------------------------|-------------|-----------------|----------|---------|--|
| Submatriks: FERSKVANN        |          |         |        | Kundes prøvenavn        |             | R2              |          |         |  |
|                              |          |         |        | Prøvenummer lab         |             |                 |          |         |  |
|                              |          |         |        | Kundes prøvetakingsdato |             |                 |          |         |  |
|                              |          |         |        | NO2410573002            |             |                 |          |         |  |
|                              |          |         |        | 2024-05-14 12:00        |             |                 |          |         |  |
| Parameter                    | Resultat | MU      | Enhet  | LOR                     | Analysedato | Metode          | Utf. lab | Acc.Key |  |
| Totale elementer/metaller    |          |         |        |                         |             |                 |          |         |  |
| Al, ikke-labilt              | <10      | ----    | µg/L   | 10                      | 2024-05-23  | W-AL-CFA        | CS       | a ulev  |  |
| Al, labilt                   | 19       | ----    | µg/L   | 10                      | 2024-05-23  | W-AL-CFA        | CS       | a ulev  |  |
| Al, reaktivt                 | 19       | ± 7.00  | µg/L   | 10                      | 2024-05-23  | W-AL-CFA        | CS       | a ulev  |  |
| Oppløste elementer/metaller  |          |         |        |                         |             |                 |          |         |  |
| Si (Silisium)                | 1.40     | ± 0.16  | mg/L   | 0.04                    | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| U (Uran)                     | 0.0518   | ± 0.02  | µg/L   | 0.010                   | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Fe (Jern)                    | 0.478    | ± 0.06  | mg/L   | 0.02                    | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| Mn (Mangan)                  | 48.0     | ± 5.60  | µg/L   | 10                      | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| Al (Aluminium)               | 112      | ± 15.00 | µg/L   | 2.0                     | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| As (Arsen)                   | <0.5     | ----    | µg/L   | 0.50                    | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Ba (Barium)                  | 7.41     | ± 0.94  | µg/L   | 0.20                    | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Ca (Kalsium)                 | 3.73     | ± 0.47  | mg/L   | 0.2                     | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| Cd (Kadmium)                 | 1.02     | ± 0.13  | µg/L   | 0.050                   | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Co (Kobolt)                  | 3.25     | ± 0.47  | µg/L   | 0.050                   | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Cr (Krom)                    | <0.5     | ----    | µg/L   | 0.50                    | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Cu (Kopper)                  | 161      | ± 21.00 | µg/L   | 1.0                     | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Fe (Jern)                    | 0.445    | ± 0.06  | mg/L   | 0.0040                  | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Hg (Kvikksølv)               | <0.02    | ----    | µg/L   | 0.02                    | 2024-05-16  | W-AFS-17V3a     | LE       | a ulev  |  |
| K (Kalium)                   | <0.5     | ----    | mg/L   | 0.5                     | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| Mg (Magnesium)               | 0.930    | ± 0.11  | mg/L   | 0.09                    | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| Mn (Mangan)                  | 48.7     | ± 6.70  | µg/L   | 0.20                    | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Mo (Molybden)                | <0.5     | ----    | µg/L   | 0.50                    | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Na (Natrium)                 | 1.00     | ± 0.12  | mg/L   | 0.2                     | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| Ni (Nikkel)                  | 2.98     | ± 0.50  | µg/L   | 0.50                    | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Pb (Bly)                     | 0.335    | ± 0.09  | µg/L   | 0.20                    | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| V (Vanadium)                 | <0.05    | ----    | µg/L   | 0.050                   | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Zn (Sink)                    | 506      | ± 73.00 | µg/L   | 2.0                     | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Anioner                      |          |         |        |                         |             |                 |          |         |  |
| Klorid (Cl-)                 | 1.9      | ± 5.00  | mg/L   | 0.5                     | 2024-05-16  | W-CL (7125.10)  | DK       | a ulev  |  |
| Sulfat (SO4)                 | 15       | ± 5.00  | mg/L   | 0.5                     | 2024-05-16  | W-SO4 (6211.10) | DK       | a ulev  |  |
| Fysikalsk                    |          |         |        |                         |             |                 |          |         |  |
| Ledningsevne (konduktivitet) | 4.77     | ----    | mS/m   | 1.00                    | 2024-05-15  | W-CON-PCT       | NO       | *       |  |
| Alkalinitet pH 4.5           | <0.20    | ----    | mmol/L | 0.20                    | 2024-05-15  | W-ALK-SKAL      | NO       | a       |  |
| pH-verdi                     | 5.9      | ----    | -      | 4.0                     | 2024-05-15  | W-PH-PCT        | NO       | *       |  |
| Temperatur                   | 24       | ----    | °C     | 1                       | 2024-05-15  | W-PH-PCT        | NO       | *       |  |
| Turbiditet                   | 3.4      | ----    | FNU    | 0.100                   | 2024-05-15  | W-TUR-PCT       | NO       | *       |  |
| Næringsstoffer               |          |         |        |                         |             |                 |          |         |  |
| Nitrat (NO3)                 | <0.10    | ----    | mg/L   | 0.1                     | 2024-05-16  | W-NO3 (6092.10) | DK       | a ulev  |  |
| Total nitrogen (Tot-N)       | 0.18     | ± 0.05  | mg/L   | 0.10                    | 2024-05-15  | W-NTOT-SKAL     | NO       | a       |  |



| Parameter                   | Resultat | MU       | Enhet | LOR    | Analysedato | Metode          | Utf. lab | Acc.Key |
|-----------------------------|----------|----------|-------|--------|-------------|-----------------|----------|---------|
| Næringsstoffer - Fortsetter |          |          |       |        |             |                 |          |         |
| orto-Fosfat-P (filtrert)    | 0.0060   | ± 0.0020 | mg/L  | 0.0040 | 2024-05-15  | W-PO4O-SAN      | NO       | a       |
| orto-Fosfat-PO4 (filtrert)  | 0.018    | ----     | mg/L  | 0.0120 | 2024-05-15  | W-PO4O-SAN      | NO       | a       |
| P-total                     | <0.0040  | ----     | mg/L  | 0.0040 | 2024-05-15  | W-PTOT-SAN      | NO       | *       |
| Andre analyser              |          |          |       |        |             |                 |          |         |
| Løst organisk karbon (DOC)  | 1.4      | ± 0.50   | mg/L  | 0.1    | 2024-05-15  | W-DOC (6260.10) | DK       | a ulev  |



|                              |          |          |        |                         |             |                 |          |         |  |
|------------------------------|----------|----------|--------|-------------------------|-------------|-----------------|----------|---------|--|
| Submatriks: FERSKVANN        |          |          |        | Kundes prøvenavn        |             | R3              |          |         |  |
|                              |          |          |        | Prøvenummer lab         |             |                 |          |         |  |
|                              |          |          |        | Kundes prøvetakingsdato |             |                 |          |         |  |
|                              |          |          |        | NO2410573003            |             |                 |          |         |  |
|                              |          |          |        | 2024-05-14 12:00        |             |                 |          |         |  |
| Parameter                    | Resultat | MU       | Enhet  | LOR                     | Analysedato | Metode          | Utf. lab | Acc.Key |  |
| Totale elementer/metaller    |          |          |        |                         |             |                 |          |         |  |
| Al, ikke-labilt              | <10      | ----     | µg/L   | 10                      | 2024-05-23  | W-AL-CFA        | CS       | a ulev  |  |
| Al, labilt                   | <10      | ----     | µg/L   | 10                      | 2024-05-23  | W-AL-CFA        | CS       | a ulev  |  |
| Al, reaktivt                 | <10      | ----     | µg/L   | 10                      | 2024-05-23  | W-AL-CFA        | CS       | a ulev  |  |
| Oppløste elementer/metaller  |          |          |        |                         |             |                 |          |         |  |
| Si (Silisium)                | 1.02     | ± 0.12   | mg/L   | 0.04                    | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| U (Uran)                     | 0.0518   | ± 0.02   | µg/L   | 0.010                   | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Fe (Jern)                    | 0.0456   | ± 0.0055 | mg/L   | 0.02                    | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| Mn (Mangan)                  | <10      | ----     | µg/L   | 10                      | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| Al (Aluminium)               | 28.4     | ± 6.60   | µg/L   | 2.0                     | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| As (Arsen)                   | <0.5     | ----     | µg/L   | 0.50                    | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Ba (Barium)                  | 6.26     | ± 0.80   | µg/L   | 0.20                    | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Ca (Kalsium)                 | 4.27     | ± 0.53   | mg/L   | 0.2                     | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| Cd (Kadmium)                 | <0.05    | ----     | µg/L   | 0.050                   | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Co (Kobolt)                  | <0.05    | ----     | µg/L   | 0.050                   | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Cr (Krom)                    | <0.5     | ----     | µg/L   | 0.50                    | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Cu (Kopper)                  | 1.34     | ± 0.25   | µg/L   | 1.0                     | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Fe (Jern)                    | 0.0430   | ± 0.0074 | mg/L   | 0.0040                  | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Hg (Kvikksølv)               | <0.02    | ----     | µg/L   | 0.02                    | 2024-05-16  | W-AFS-17V3a     | LE       | a ulev  |  |
| K (Kalium)                   | 0.524    | ± 0.06   | mg/L   | 0.5                     | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| Mg (Magnesium)               | 0.688    | ± 0.08   | mg/L   | 0.09                    | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| Mn (Mangan)                  | 4.31     | ± 0.78   | µg/L   | 0.20                    | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Mo (Molybden)                | <0.5     | ----     | µg/L   | 0.50                    | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Na (Natrium)                 | 0.903    | ± 0.11   | mg/L   | 0.2                     | 2024-05-16  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| Ni (Nikkel)                  | 1.21     | ± 0.34   | µg/L   | 0.50                    | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Pb (Bly)                     | <0.2     | ----     | µg/L   | 0.20                    | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| V (Vanadium)                 | 0.0933   | ± 0.04   | µg/L   | 0.050                   | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Zn (Sink)                    | 3.00     | ± 0.98   | µg/L   | 2.0                     | 2024-05-16  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Anioner                      |          |          |        |                         |             |                 |          |         |  |
| Klorid (Cl-)                 | 2.1      | ± 5.00   | mg/L   | 0.5                     | 2024-05-16  | W-CL (7125.10)  | DK       | a ulev  |  |
| Sulfat (SO4)                 | 0.76     | ± 5.00   | mg/L   | 0.5                     | 2024-05-16  | W-SO4 (6211.10) | DK       | a ulev  |  |
| Fysikalsk                    |          |          |        |                         |             |                 |          |         |  |
| Ledningsevne (konduktivitet) | 3.51     | ----     | mS/m   | 1.00                    | 2024-05-15  | W-CON-PCT       | NO       | *       |  |
| Alkalinitet pH 4.5           | 0.30     | ± 0.04   | mmol/L | 0.20                    | 2024-05-15  | W-ALK-SKAL      | NO       | a       |  |
| pH-verdi                     | 7.1      | ----     | -      | 4.0                     | 2024-05-15  | W-PH-PCT        | NO       | *       |  |
| Temperatur                   | 24       | ----     | °C     | 1                       | 2024-05-15  | W-PH-PCT        | NO       | *       |  |
| Turbiditet                   | 0.91     | ----     | FNU    | 0.100                   | 2024-05-15  | W-TUR-PCT       | NO       | *       |  |
| Næringsstoffer               |          |          |        |                         |             |                 |          |         |  |
| Nitrat (NO3)                 | 0.23     | ± 1.00   | mg/L   | 0.1                     | 2024-05-16  | W-NO3 (6092.10) | DK       | a ulev  |  |
| Total nitrogen (Tot-N)       | 0.20     | ± 0.05   | mg/L   | 0.10                    | 2024-05-15  | W-NTOT-SKAL     | NO       | a       |  |



| Parameter                   | Resultat | MU       | Enhet | LOR    | Analysedato | Metode          | Utf. lab | Acc.Key |
|-----------------------------|----------|----------|-------|--------|-------------|-----------------|----------|---------|
| Næringsstoffer - Fortsetter |          |          |       |        |             |                 |          |         |
| orto-Fosfat-P (filtrert)    | 0.0057   | ± 0.0020 | mg/L  | 0.0040 | 2024-05-15  | W-PO4O-SAN      | NO       | a       |
| orto-Fosfat-PO4 (filtrert)  | 0.017    | ----     | mg/L  | 0.0120 | 2024-05-15  | W-PO4O-SAN      | NO       | a       |
| P-total                     | 0.017    | ----     | mg/L  | 0.0040 | 2024-05-15  | W-PTOT-SAN      | NO       | *       |
| Andre analyser              |          |          |       |        |             |                 |          |         |
| Løst organisk karbon (DOC)  | 2.4      | ± 0.50   | mg/L  | 0.1    | 2024-05-15  | W-DOC (6260.10) | DK       | a ulev  |

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

| Analysemetoder  | Metodebeskrivelser                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W-AES-1B        | Bestemmelse av metaller i avløpsvann ved ICP-AES iht SS-EN ISO 11885:2009 og US EPA Method 200.7:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100 ml i forkant av analyse. Dette gjelder ikke allerede surgjorte prøver. Ingen oppslutning.                |
| W-AFS-17V3a     | Bestemmelse av kvikksølv (Hg) i avløpsvann ved AFS iht SS-EN ISO 17852:2008. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre pr 100ml prøve i forkant av analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort. Ingen oppslutning.                                |
| W-SFMS-5D       | Bestemmelse av metaller i urent vann ved ICP-SFMS iht SS-EN ISO 17294-2:2016 og US EPA Method 200.8:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100ml før analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort ved ankomst lab. Ingen oppslutning. |
| W-CL (7125.10)  | Klorid i vann ved spektrofotometri.<br>DS/ISO 15923:2013<br>Måleusikkerhet: 15%<br>Metode:                                                                                                                                                                              |
| W-DOC (6260.10) | Analyse av løst organisk karbon, DOC.<br>DS/EN 1484:1997. Relativ måleusikkerhet: 20%<br>Metode:                                                                                                                                                                        |
| W-NO3 (6092.10) | Nitrat i vann.<br><br>Metode: DS/ISO 15923-1:2013 + beregning.<br>Relativ måleusikkerhet: 15%.                                                                                                                                                                          |
| W-SO4 (6211.10) | Fotometrisk bestemmelse av Sulfat (SO42-) i vann.<br>DS/ISO 15923:2013<br>Måleusikkerhet: 15%<br>Metode:                                                                                                                                                                |
| W-AL-CFA        | CZ_SOP_D06_07_101 (company metode SKALAR) Bestemmelse av reaktiv og ikke-labil aluminium ved continuous flow analysis (CFA) spektrofotometrisk og bestemmelse av labilt aluminium ved utregning fra målte verdier.                                                      |
| W-ALK-SKAL      | Bestemmelse av total alkalinitet (TALK) i rent vann, bassengvann, avløpsvann og sjøvann, som sluttpunktdetektering ved pH 4.5, i hht. ISO 9963-1:1994(metode 5.3.1).                                                                                                    |
| W-CON-PCT       | Bestemmelse av konduktivitet (ledningsevne) i rentvann, sjøvann og avløpsvann ihht. NS-EN 27888.                                                                                                                                                                        |
| W-NTOT-SKAL     | Bestemmelse av total nitrogen i rent vann og avløpsvann i hht. EN ISO 20236.                                                                                                                                                                                            |
| W-PH-PCT        | Bestemmelse av pH i rentvann, bassengvann og avløpsvann ihht. NS-EN ISO 10523:2012. Sjøvann basert på NS-EN ISO 10523:2012.                                                                                                                                             |
| W-PO4O-SAN      | Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat (filtrert) i rentvann, avløpsvann og sjøvann, som absorbanse ved 880 nm, ihht. ISO 15681-2 (2018).                                                                                                                             |
| W-PTOT-SAN      | Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat (filtrert) i rentvann, avløpsvann og sjøvann, som absorbanse ved 880 nm, ihht. ISO 15681-2 (2018).                                                                                                                             |
| W-TUR-PCT       | Bestemmelse av turbiditet i rentvann, badebassengvann, avløpsvann og sjøvann ihht NS-EN ISO 7027-1:2016.                                                                                                                                                                |



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

**MU** = Måleusikkerhet

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

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

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

**<** betyr mindre enn

**>** betyr mer enn

**n.a.** – ikke aktuelt

**n.d.** – Ikke påvist

**Måleusikkerhet:**

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

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

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

Utførende lab

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



## ANALYSERAPPORT

|                 |                                               |                           |                                                                                                |
|-----------------|-----------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ordrenummer     | : NO2417883                                   | Side                      | : 1 av 8                                                                                       |
| Kunde           | : Norconsult Norge AS                         | Prosjekt                  | : Direktoratet for Mineralforvaltning -<br>Overvåkning av nedlagte gruver -<br>Nordgruvefeltet |
| Kontakt         | : A: 107925 Anja Bergensen                    | Prosjektnummer            | : 52400791                                                                                     |
| Adresse         | : Klæbuveien 127 B<br>7031 Trondheim<br>Norge | Prøvetaker                | : ----                                                                                         |
| Epost           | : anja.bergensen@norconsult.com               | Sted                      | : ----                                                                                         |
| Telefon         | : ----                                        | Dato prøvemottak          | : 2024-08-14 11:49                                                                             |
| COC nummer      | : ----                                        | Analysedato               | : 2024-08-14                                                                                   |
| Tilbuds- nummer | : OF211514                                    | Dokumentdato              | : 2024-08-23 12:49                                                                             |
|                 |                                               | Antall prøver mottatt     | : 3                                                                                            |
|                 |                                               | Antall prøver til analyse | : 3                                                                                            |

### Om rapporten

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

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

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

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

### Kommentarer

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

| Underskrivere   | Posisjon     |
|-----------------|--------------|
| Torgeir Rødsand | DAGLIG LEDER |



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





Analyseresultater

Submatriks: FERSKVANN

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

R1

NO2417883001

2024-08-13 00:00

| Parameter                    | Resultat | MU      | Enhet  | LOR    | Analysedato | Metode           | Utf. lab | Acc.Key |
|------------------------------|----------|---------|--------|--------|-------------|------------------|----------|---------|
| Totale elementer/metaller    |          |         |        |        |             |                  |          |         |
| Al, ikke-labilt              | <10      | ----    | µg/L   | 10     | 2024-08-21  | W-AL-CFA         | CS       | a ulev  |
| Al, labilt                   | 78       | ----    | µg/L   | 10     | 2024-08-21  | W-AL-CFA         | CS       | a ulev  |
| Al, reaktivt                 | 78       | ± 14.00 | µg/L   | 10     | 2024-08-21  | W-AL-CFA         | CS       | a ulev  |
| Oppløste elementer/metaller  |          |         |        |        |             |                  |          |         |
| Si (Silisium)                | 1.81     | ± 0.21  | mg/L   | 0.04   | 2024-08-15  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |
| U (Uran)                     | 0.0758   | ± 0.02  | µg/L   | 0.010  | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |
| Fe (Jern)                    | 0.920    | ± 0.11  | mg/L   | 0.02   | 2024-08-15  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |
| Mn (Mangan)                  | 95.9     | ± 11.20 | µg/L   | 10     | 2024-08-15  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |
| Al (Aluminium)               | 221      | ± 29.00 | µg/L   | 2.0    | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |
| As (Arsen)                   | <0.5     | ----    | µg/L   | 0.50   | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |
| Ba (Barium)                  | 7.65     | ± 0.97  | µg/L   | 0.20   | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |
| Ca (Kalsium)                 | 4.74     | ± 0.59  | mg/L   | 0.2    | 2024-08-15  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |
| Cd (Kadmium)                 | 1.28     | ± 0.16  | µg/L   | 0.050  | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |
| Co (Kobolt)                  | 4.12     | ± 0.59  | µg/L   | 0.050  | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |
| Cr (Krom)                    | <0.5     | ----    | µg/L   | 0.50   | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |
| Cu (Kopper)                  | 201      | ± 26.00 | µg/L   | 1.0    | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |
| Fe (Jern)                    | 0.845    | ± 0.12  | mg/L   | 0.0040 | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |
| Hg (Kvikksølv)               | <0.02    | ----    | µg/L   | 0.020  | 2024-08-15  | W-AFS-17V3a      | LE       | a ulev  |
| K (Kalium)                   | 0.652    | ± 0.08  | mg/L   | 0.5    | 2024-08-15  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |
| Mg (Magnesium)               | 1.41     | ± 0.17  | mg/L   | 0.09   | 2024-08-15  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |
| Mn (Mangan)                  | 95.9     | ± 13.20 | µg/L   | 0.20   | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |
| Mo (Molybden)                | <0.5     | ----    | µg/L   | 0.50   | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |
| Na (Natrium)                 | 1.17     | ± 0.14  | mg/L   | 0.2    | 2024-08-15  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |
| Ni (Nikkel)                  | 4.50     | ± 0.67  | µg/L   | 0.50   | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |
| Pb (Bly)                     | 0.231    | ± 0.08  | µg/L   | 0.20   | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |
| V (Vanadium)                 | <0.05    | ----    | µg/L   | 0.050  | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |
| Zn (Sink)                    | 661      | ± 96.00 | µg/L   | 2.0    | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |
| Anioner                      |          |         |        |        |             |                  |          |         |
| Klorid (Cl-)                 | 1.5      | ± 5.00  | mg/L   | 0.5    | 2024-08-15  | W-CL (7125.10)   | DK       | a ulev  |
| Sulfat (SO4)                 | 25       | ± 5.00  | mg/L   | 0.5    | 2024-08-15  | W-SO4 (6211.10)  | DK       | a ulev  |
| Fysikalsk                    |          |         |        |        |             |                  |          |         |
| Alkalinitet pH 4.5           | 0.208    | ± 0.03  | mmol/L | 0.150  | 2024-08-20  | W-ALK-PCT        | PR       | a ulev  |
| Alkalinitet pH 8.3           | <0.150   | ----    | mmol/L | 0.150  | 2024-08-20  | W-ALK-PCT        | PR       | a ulev  |
| Ledningsevne (konduktivitet) | 6.6      | ± 5.00  | mS/m   | 1.5    | 2024-08-15  | W-CON (6040.09)  | DK       | a ulev  |
| pH                           | 5.3      | ± 0.53  | pH     | 0.1    | 2024-08-15  | W-PH (6050.06)   | DK       | a ulev  |
| Turbiditet                   | 2.0      | ± 0.30  | FNU    | 0.05   | 2024-08-15  | W-TURB (6030.11) | DK       | a ulev  |



| Parameter                  | Resultat | MU     | Enhet | LOR    | Analysedato | Metode          | Utf. lab | Acc.Key |
|----------------------------|----------|--------|-------|--------|-------------|-----------------|----------|---------|
| Næringsstoffer             |          |        |       |        |             |                 |          |         |
| Nitrat (NO3)               | <0.27    | ----   | mg/L  | 0.27   | 2024-08-21  | W-NO3-SPC       | PR       | a ulev  |
| Nitrat-N (NO3-N)           | <0.060   | ----   | mg/L  | 0.060  | 2024-08-21  | W-NO3-SPC       | PR       | a ulev  |
| Total nitrogen (Tot-N)     | 0.14     | ± 0.04 | mg/L  | 0.10   | 2024-08-14  | W-NTOT-SKAL     | NO       | a       |
| orto-Fosfat-P (filtrert)   | <0.0040  | ----   | mg/L  | 0.0040 | 2024-08-14  | W-PO4O-SAN      | NO       | a       |
| orto-Fosfat-PO4 (filtrert) | <0.0120  | ----   | mg/L  | 0.0120 | 2024-08-14  | W-PO4O-SAN      | NO       | a       |
| P-total                    | <0.0040  | ----   | mg/L  | 0.0040 | 2024-08-14  | W-PTOT-SAN      | NO       | *       |
| Andre analyser             |          |        |       |        |             |                 |          |         |
| Løst organisk karbon (DOC) | 1.7      | ± 0.50 | mg/L  | 0.1    | 2024-08-14  | W-DOC (6260.10) | DK       | a ulev  |



|                              |        |          |        |                         |            |                  |        |          |         |
|------------------------------|--------|----------|--------|-------------------------|------------|------------------|--------|----------|---------|
| Submatriks: <b>FERSKVANN</b> |        |          |        | Kundes prøvenavn        |            | <b>R2</b>        |        |          |         |
|                              |        |          |        | Prøvenummer lab         |            |                  |        |          |         |
|                              |        |          |        | Kundes prøvetakingsdato |            |                  |        |          |         |
| Parameter                    |        | Resultat | MU     | Enhet                   | LOR        | Analysedato      | Metode | Utf. lab | Acc.Key |
| Totale elementer/metaller    |        |          |        |                         |            |                  |        |          |         |
| Al, ikke-labilt              | 12     | ± 7.00   | µg/L   | 10                      | 2024-08-21 | W-AL-CFA         | CS     | a ulev   |         |
| Al, labilt                   | 26     | ----     | µg/L   | 10                      | 2024-08-21 | W-AL-CFA         | CS     | a ulev   |         |
| Al, reaktivt                 | 38     | ± 9.00   | µg/L   | 10                      | 2024-08-21 | W-AL-CFA         | CS     | a ulev   |         |
| Oppløste elementer/metaller  |        |          |        |                         |            |                  |        |          |         |
| Si (Silisium)                | 1.24   | ± 0.14   | mg/L   | 0.04                    | 2024-08-15 | W-AES-1B         | LE     | a ulev   |         |
| U (Uran)                     | 0.0556 | ± 0.02   | µg/L   | 0.010                   | 2024-08-15 | W-SFMS-5D        | LE     | a ulev   |         |
| Fe (Jern)                    | 0.213  | ± 0.03   | mg/L   | 0.02                    | 2024-08-15 | W-AES-1B         | LE     | a ulev   |         |
| Mn (Mangan)                  | 34.8   | ± 4.10   | µg/L   | 10                      | 2024-08-15 | W-AES-1B         | LE     | a ulev   |         |
| Al (Aluminium)               | 51.2   | ± 8.50   | µg/L   | 2.0                     | 2024-08-15 | W-SFMS-5D        | LE     | a ulev   |         |
| As (Arsen)                   | <0.5   | ----     | µg/L   | 0.50                    | 2024-08-15 | W-SFMS-5D        | LE     | a ulev   |         |
| Ba (Barium)                  | 7.40   | ± 0.94   | µg/L   | 0.20                    | 2024-08-15 | W-SFMS-5D        | LE     | a ulev   |         |
| Ca (Kalsium)                 | 5.10   | ± 0.64   | mg/L   | 0.2                     | 2024-08-15 | W-AES-1B         | LE     | a ulev   |         |
| Cd (Kadmium)                 | 0.479  | ± 0.07   | µg/L   | 0.050                   | 2024-08-15 | W-SFMS-5D        | LE     | a ulev   |         |
| Co (Kobolt)                  | 1.42   | ± 0.22   | µg/L   | 0.050                   | 2024-08-15 | W-SFMS-5D        | LE     | a ulev   |         |
| Cr (Krom)                    | <0.5   | ----     | µg/L   | 0.50                    | 2024-08-15 | W-SFMS-5D        | LE     | a ulev   |         |
| Cu (Kopper)                  | 45.9   | ± 6.00   | µg/L   | 1.0                     | 2024-08-15 | W-SFMS-5D        | LE     | a ulev   |         |
| Fe (Jern)                    | 0.171  | ± 0.02   | mg/L   | 0.0040                  | 2024-08-15 | W-SFMS-5D        | LE     | a ulev   |         |
| Hg (Kvikksølv)               | <0.02  | ----     | µg/L   | 0.020                   | 2024-08-15 | W-AFS-17V3a      | LE     | a ulev   |         |
| K (Kalium)                   | 0.583  | ± 0.07   | mg/L   | 0.5                     | 2024-08-15 | W-AES-1B         | LE     | a ulev   |         |
| Mg (Magnesium)               | 0.956  | ± 0.11   | mg/L   | 0.09                    | 2024-08-15 | W-AES-1B         | LE     | a ulev   |         |
| Mn (Mangan)                  | 36.0   | ± 5.00   | µg/L   | 0.20                    | 2024-08-15 | W-SFMS-5D        | LE     | a ulev   |         |
| Mo (Molybden)                | <0.5   | ----     | µg/L   | 0.50                    | 2024-08-15 | W-SFMS-5D        | LE     | a ulev   |         |
| Na (Natrium)                 | 1.07   | ± 0.13   | mg/L   | 0.2                     | 2024-08-15 | W-AES-1B         | LE     | a ulev   |         |
| Ni (Nikkel)                  | 1.80   | ± 0.39   | µg/L   | 0.50                    | 2024-08-15 | W-SFMS-5D        | LE     | a ulev   |         |
| Pb (Bly)                     | <0.2   | ----     | µg/L   | 0.20                    | 2024-08-15 | W-SFMS-5D        | LE     | a ulev   |         |
| V (Vanadium)                 | <0.05  | ----     | µg/L   | 0.050                   | 2024-08-15 | W-SFMS-5D        | LE     | a ulev   |         |
| Zn (Sink)                    | 225    | ± 33.00  | µg/L   | 2.0                     | 2024-08-15 | W-SFMS-5D        | LE     | a ulev   |         |
| Anioner                      |        |          |        |                         |            |                  |        |          |         |
| Klorid (Cl-)                 | 1.7    | ± 5.00   | mg/L   | 0.5                     | 2024-08-15 | W-CL (7125.10)   | DK     | a ulev   |         |
| Sulfat (SO4)                 | 9.5    | ± 5.00   | mg/L   | 0.5                     | 2024-08-15 | W-SO4 (6211.10)  | DK     | a ulev   |         |
| Fysikalsk                    |        |          |        |                         |            |                  |        |          |         |
| Alkalinitet pH 4.5           | 0.194  | ± 0.02   | mmol/L | 0.150                   | 2024-08-20 | W-ALK-PCT        | PR     | a ulev   |         |
| Alkalinitet pH 8.3           | <0.150 | ----     | mmol/L | 0.150                   | 2024-08-20 | W-ALK-PCT        | PR     | a ulev   |         |
| Ledningsevne (konduktivitet) | 4.8    | ± 5.00   | mS/m   | 1.5                     | 2024-08-15 | W-CON (6040.09)  | DK     | a ulev   |         |
| pH                           | 7.0    | ± 0.70   | pH     | 0.1                     | 2024-08-15 | W-PH (6050.06)   | DK     | a ulev   |         |
| Turbiditet                   | 1.6    | ± 0.24   | FNU    | 0.05                    | 2024-08-15 | W-TURB (6030.11) | DK     | a ulev   |         |
| Næringsstoffer               |        |          |        |                         |            |                  |        |          |         |
| Nitrat (NO3)                 | <0.27  | ----     | mg/L   | 0.27                    | 2024-08-21 | W-NO3-SPC        | PR     | a ulev   |         |
| Nitrat-N (NO3-N)             | <0.060 | ----     | mg/L   | 0.060                   | 2024-08-21 | W-NO3-SPC        | PR     | a ulev   |         |



| Parameter                   | Resultat | MU       | Enhet | LOR    | Analysedato | Metode          | Utf. lab | Acc.Key |
|-----------------------------|----------|----------|-------|--------|-------------|-----------------|----------|---------|
| Næringsstoffer - Fortsetter |          |          |       |        |             |                 |          |         |
| Total nitrogen (Tot-N)      | 0.19     | ± 0.05   | mg/L  | 0.10   | 2024-08-14  | W-NTOT-SKAL     | NO       | a       |
| orto-Fosfat-P (filtrert)    | 0.0091   | ± 0.0022 | mg/L  | 0.0040 | 2024-08-14  | W-PO4O-SAN      | NO       | a       |
| orto-Fosfat-PO4 (filtrert)  | 0.027    | ----     | mg/L  | 0.0120 | 2024-08-14  | W-PO4O-SAN      | NO       | a       |
| P-total                     | <0.0040  | ----     | mg/L  | 0.0040 | 2024-08-14  | W-PTOT-SAN      | NO       | *       |
| Andre analyser              |          |          |       |        |             |                 |          |         |
| Løst organisk karbon (DOC)  | 2.4      | ± 0.50   | mg/L  | 0.1    | 2024-08-14  | W-DOC (6260.10) | DK       | a ulev  |



|                              |          |          |        |                         |             |                  |          |         |  |
|------------------------------|----------|----------|--------|-------------------------|-------------|------------------|----------|---------|--|
| Submatriks: FERSKVANN        |          |          |        | Kundes prøvenavn        |             | R3               |          |         |  |
|                              |          |          |        | Prøvenummer lab         |             |                  |          |         |  |
|                              |          |          |        | Kundes prøvetakingsdato |             |                  |          |         |  |
|                              |          |          |        | NO2417883003            |             |                  |          |         |  |
|                              |          |          |        | 2024-08-13 00:00        |             |                  |          |         |  |
| Parameter                    | Resultat | MU       | Enhet  | LOR                     | Analysedato | Metode           | Utf. lab | Acc.Key |  |
| Totale elementer/metaller    |          |          |        |                         |             |                  |          |         |  |
| Al, ikke-labilt              | <10      | ----     | µg/L   | 10                      | 2024-08-21  | W-AL-CFA         | CS       | a ulev  |  |
| Al, labilt                   | 13       | ----     | µg/L   | 10                      | 2024-08-21  | W-AL-CFA         | CS       | a ulev  |  |
| Al, reaktivt                 | 13       | ± 7.00   | µg/L   | 10                      | 2024-08-21  | W-AL-CFA         | CS       | a ulev  |  |
| Oppløste elementer/metaller  |          |          |        |                         |             |                  |          |         |  |
| Si (Silisium)                | 0.854    | ± 0.10   | mg/L   | 0.04                    | 2024-08-15  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |  |
| U (Uran)                     | 0.0665   | ± 0.02   | µg/L   | 0.010                   | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Fe (Jern)                    | 0.0261   | ± 0.0032 | mg/L   | 0.02                    | 2024-08-15  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |  |
| Mn (Mangan)                  | <10      | ----     | µg/L   | 10                      | 2024-08-15  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |  |
| Al (Aluminium)               | 15.9     | ± 5.80   | µg/L   | 2.0                     | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| As (Arsen)                   | <0.5     | ----     | µg/L   | 0.50                    | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Ba (Barium)                  | 8.84     | ± 1.12   | µg/L   | 0.20                    | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Ca (Kalsium)                 | 5.13     | ± 0.64   | mg/L   | 0.2                     | 2024-08-15  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |  |
| Cd (Kadmium)                 | <0.05    | ----     | µg/L   | 0.050                   | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Co (Kobolt)                  | <0.05    | ----     | µg/L   | 0.050                   | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Cr (Krom)                    | <0.5     | ----     | µg/L   | 0.50                    | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Cu (Kopper)                  | 1.81     | ± 0.30   | µg/L   | 1.0                     | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Fe (Jern)                    | 0.0226   | ± 0.0055 | mg/L   | 0.0040                  | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Hg (Kvikksølv)               | <0.02    | ----     | µg/L   | 0.020                   | 2024-08-15  | W-AFS-17V3a      | LE       | a ulev  |  |
| K (Kalium)                   | 0.590    | ± 0.07   | mg/L   | 0.5                     | 2024-08-15  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |  |
| Mg (Magnesium)               | 0.765    | ± 0.09   | mg/L   | 0.09                    | 2024-08-15  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |  |
| Mn (Mangan)                  | 4.64     | ± 0.81   | µg/L   | 0.20                    | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Mo (Molybden)                | <0.5     | ----     | µg/L   | 0.50                    | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Na (Natrium)                 | 1.06     | ± 0.13   | mg/L   | 0.2                     | 2024-08-15  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |  |
| Ni (Nikkel)                  | 0.920    | ± 0.33   | µg/L   | 0.50                    | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Pb (Bly)                     | <0.2     | ----     | µg/L   | 0.20                    | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| V (Vanadium)                 | 0.0617   | ± 0.03   | µg/L   | 0.050                   | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Zn (Sink)                    | 5.83     | ± 1.22   | µg/L   | 2.0                     | 2024-08-15  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Anioner                      |          |          |        |                         |             |                  |          |         |  |
| Klorid (Cl-)                 | 1.6      | ± 5.00   | mg/L   | 0.5                     | 2024-08-15  | W-CL (7125.10)   | DK       | a ulev  |  |
| Sulfat (SO4)                 | 1.2      | ± 5.00   | mg/L   | 0.5                     | 2024-08-15  | W-SO4 (6211.10)  | DK       | a ulev  |  |
| Fysikalsk                    |          |          |        |                         |             |                  |          |         |  |
| Alkalinitet pH 4.5           | 0.438    | ± 0.05   | mmol/L | 0.150                   | 2024-08-20  | W-ALK-PCT        | PR       | a ulev  |  |
| Alkalinitet pH 8.3           | <0.150   | ----     | mmol/L | 0.150                   | 2024-08-20  | W-ALK-PCT        | PR       | a ulev  |  |
| Ledningsevne (konduktivitet) | 3.8      | ± 5.00   | mS/m   | 1.5                     | 2024-08-15  | W-CON (6040.09)  | DK       | a ulev  |  |
| pH                           | 7.3      | ± 0.73   | pH     | 0.1                     | 2024-08-15  | W-PH (6050.06)   | DK       | a ulev  |  |
| Turbiditet                   | 0.35     | ± 0.15   | FNU    | 0.05                    | 2024-08-15  | W-TURB (6030.11) | DK       | a ulev  |  |
| Næringsstoffer               |          |          |        |                         |             |                  |          |         |  |
| Nitrat (NO3)                 | <0.27    | ----     | mg/L   | 0.27                    | 2024-08-21  | W-NO3-SPC        | PR       | a ulev  |  |
| Nitrat-N (NO3-N)             | <0.060   | ----     | mg/L   | 0.060                   | 2024-08-21  | W-NO3-SPC        | PR       | a ulev  |  |



| Parameter                   | Resultat | MU     | Enhet | LOR    | Analysedato | Metode          | Utf. lab | Acc.Key |
|-----------------------------|----------|--------|-------|--------|-------------|-----------------|----------|---------|
| Næringsstoffer - Fortsetter |          |        |       |        |             |                 |          |         |
| Total nitrogen (Tot-N)      | 0.17     | ± 0.05 | mg/L  | 0.10   | 2024-08-14  | W-NTOT-SKAL     | NO       | a       |
| orto-Fosfat-P (filtrert)    | <0.0040  | ----   | mg/L  | 0.0040 | 2024-08-14  | W-PO4O-SAN      | NO       | a       |
| orto-Fosfat-PO4 (filtrert)  | <0.0120  | ----   | mg/L  | 0.0120 | 2024-08-14  | W-PO4O-SAN      | NO       | a       |
| P-total                     | 0.0050   | ----   | mg/L  | 0.0040 | 2024-08-14  | W-PTOT-SAN      | NO       | *       |
| Andre analyser              |          |        |       |        |             |                 |          |         |
| Løst organisk karbon (DOC)  | 2.8      | ± 0.56 | mg/L  | 0.1    | 2024-08-14  | W-DOC (6260.10) | DK       | a ulev  |

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

| Analysemetoder   | Metodebeskrivelser                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W-AES-1B         | Bestemmelse av metaller i avløpsvann ved ICP-AES iht SS-EN ISO 11885:2009 og US EPA Method 200.7:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100 ml i forkant av analyse. Dette gjelder ikke allerede surgjorte prøver. Ingen oppslutning.                                                        |
| W-AFS-17V3a      | Bestemmelse av kvikksølv (Hg) i avløpsvann ved AFS iht SS-EN ISO 17852:2008. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre pr 100ml prøve i forkant av analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort. Ingen oppslutning.                                                                        |
| W-SFMS-5D        | Bestemmelse av metaller i urent vann ved ICP-SFMS iht SS-EN ISO 17294-2:2016 og US EPA Method 200.8:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100ml før analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort ved ankomst lab. Ingen oppslutning.                                         |
| W-CL (7125.10)   | Klorid i vann ved spektrofotometri.<br>DS/ISO 15923:2013<br>Måleusikkerhet: 15%<br>Metode:                                                                                                                                                                                                                      |
| W-CON (6040.09)  | Ledningsevne i vann.<br>DS/EN 27888:2003. Relativ måleusikkerhet: 15%<br>Metode:                                                                                                                                                                                                                                |
| W-DOC (6260.10)  | A n a l y s e a v l ø s t o r g a n i s k k a r b o n , D O C .<br>Metode: DS/EN 1484:1997. Relativ måleusikkerhet: 20%                                                                                                                                                                                         |
| W-PH (6050.06)   | B e s t e m m e l s e a v p H i v a n n .<br>Metode: ISO 10523. Relativ måleusikkerhet: 10%                                                                                                                                                                                                                     |
| W-SO4 (6211.10)  | Fotometrisk bestemmelse av Sulfat (SO42-) i vann.<br>DS/ISO 15923:2013<br>Måleusikkerhet: 15%<br>Metode:                                                                                                                                                                                                        |
| W-TURB (6030.11) | A n a l y s e a v t u r b i d i t e t .<br>Metode: ISO 7027. Relativ måleusikkerhet: 15%                                                                                                                                                                                                                        |
| W-AL-CFA         | CZ_SOP_D06_02_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-NTOT-SKAL      | Bestemmelse av total nitrogen i rent vann og avløpsvann i hht. EN ISO 20236.                                                                                                                                                                                                                                    |
| W-PO4O-SAN       | Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat (filtrert) i rentvann, avløpsvann og sjøvann, som absorbanse ved 880 nm, ihht. ISO 15681-2 (2018).                                                                                                                                                                     |
| W-PTOT-SAN       | Bestemmelse av totalfosfor og ortofosfat (filtrert) i rentvann, avløpsvann og sjøvann, som absorbanse ved 880 nm, ihht. ISO 15681-2 (2018).                                                                                                                                                                     |
| W-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-NO3-SPC        | CZ_SOP_D06_02_019 (CSN EN ISO 11732, CSN EN ISO 13395, SM 4500-NO2(-), SM 4500-NO3(-)) Bestemmelse av nitritt sum og sum av nitritt og nitrat nitrogen ved diskret spektrofotometri og ved utregning fra målte verdier.                                                                                         |





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

**MU** = Måleusikkerhet

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

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

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

**<** betyr mindre enn

**>** betyr mer enn

**n.a.** – ikke aktuelt

**n.d.** – Ikke påvist

**Måleusikkerhet:**

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

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

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

Utførende lab

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



## ANALYSERAPPORT

|                 |                                               |                           |                                                                                              |
|-----------------|-----------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ordrenummer     | : NO2427118                                   | Side                      | : 1 av 8                                                                                     |
| Kunde           | : Norconsult Norge AS                         | Prosjekt                  | : Direktoratet for Mineralforvaltning -<br>Overvåking av nedlagte gruver,<br>Nordgruvefeltet |
| Kontakt         | : A:107925Anja Bergersen                      | Prosjektnummer            | : 52400791                                                                                   |
| Adresse         | : Klæbuveien 127 B<br>7031 Trondheim<br>Norge | Prøvetaker                | : Kunde                                                                                      |
| Epost           | : Anja.Bergersen@norconsult.com               | Sted                      | : ----                                                                                       |
| Telefon         | : ----                                        | Dato prøvemottak          | : 2024-11-15 10:07                                                                           |
| COC nummer      | : ----                                        | Analysedato               | : 2024-11-15                                                                                 |
| Tilbuds- nummer | : OF211514                                    | Dokumentdato              | : 2025-01-08 09:02                                                                           |
|                 |                                               | Antall prøver mottatt     | : 3                                                                                          |
|                 |                                               | Antall prøver til analyse | : 3                                                                                          |

### Om rapporten

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

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

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

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

| Underskrivere   | Posisjon     |
|-----------------|--------------|
| Torgeir Rødsand | DAGLIG LEDER |



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



Analyseresultater

Submatriks: AVLØPSVANN

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

R1

NO2427118001

2024-11-14 12:15

| Parameter                    | Resultat | MU      | Enhet  | LOR    | Analysedato | Metode          | Utf. lab | Acc.Key |
|------------------------------|----------|---------|--------|--------|-------------|-----------------|----------|---------|
| Totale elementer/metaller    |          |         |        |        |             |                 |          |         |
| Al, labilt                   | <50      | ----    | µg/L   | 5      | 2025-01-07  | W-LAB-AL-EUF    | EF       | a ulev  |
| Al, ikke-labilt              | <50      | ----    | µg/L   | 5      | 2025-01-07  | W-LAB-AL-EUF    | EF       | a ulev  |
| Al, reaktivt                 | <50      | ----    | µg/L   | 5      | 2025-01-07  | W-LAB-AL-EUF    | EF       | a ulev  |
| P (Fosfor)                   | <0.0030  | ----    | mg/L   | 0.003  | 2024-11-16  | W-P (6603.00)   | DK       | a ulev  |
| Oppløste elementer/metaller  |          |         |        |        |             |                 |          |         |
| Si (Silisium)                | 1.93     | ± 0.23  | mg/L   | 0.04   | 2024-11-20  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |
| U (Uran)                     | 0.0778   | ± 0.02  | µg/L   | 0.010  | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Fe (Jern)                    | 0.871    | ± 0.10  | mg/L   | 0.02   | 2024-11-20  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |
| Mn (Mangan)                  | 95.4     | ± 11.10 | µg/L   | 10     | 2024-11-20  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |
| Al (Aluminium)               | 306      | ± 40.00 | µg/L   | 2.0    | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| As (Arsen)                   | <0.5     | ----    | µg/L   | 0.50   | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Ba (Barium)                  | 7.11     | ± 0.90  | µg/L   | 0.20   | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Ca (Kalsium)                 | 4.88     | ± 0.61  | mg/L   | 0.2    | 2024-11-20  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |
| Cd (Kadmium)                 | 1.04     | ± 0.13  | µg/L   | 0.050  | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Co (Kobolt)                  | 3.42     | ± 0.49  | µg/L   | 0.050  | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Cr (Krom)                    | <0.5     | ----    | µg/L   | 0.50   | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Cu (Kopper)                  | 169      | ± 22.00 | µg/L   | 1.0    | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Fe (Jern)                    | 0.852    | ± 0.12  | mg/L   | 0.0040 | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Hg (Kvikksølv)               | <0.02    | ----    | µg/L   | 0.020  | 2024-11-20  | W-AFS-17V3a     | LE       | a ulev  |
| K (Kalium)                   | 0.553    | ± 0.07  | mg/L   | 0.5    | 2024-11-20  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |
| Mg (Magnesium)               | 1.30     | ± 0.15  | mg/L   | 0.09   | 2024-11-20  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |
| Mn (Mangan)                  | 99.2     | ± 13.60 | µg/L   | 0.20   | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Mo (Molybden)                | <0.5     | ----    | µg/L   | 0.50   | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Na (Natrium)                 | 1.06     | ± 0.13  | mg/L   | 0.2    | 2024-11-20  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |
| Ni (Nikkel)                  | 3.90     | ± 0.60  | µg/L   | 0.50   | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Pb (Bly)                     | 0.330    | ± 0.09  | µg/L   | 0.20   | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| V (Vanadium)                 | <0.05    | ----    | µg/L   | 0.050  | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Zn (Sink)                    | 582      | ± 84.00 | µg/L   | 2.0    | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |
| Anioner                      |          |         |        |        |             |                 |          |         |
| Klorid (Cl-)                 | 1.6      | ± 5.00  | mg/L   | 0.5    | 2024-11-18  | W-CL (7125.10)  | DK       | a ulev  |
| Sulfat (SO4)                 | 20       | ± 5.00  | mg/L   | 0.5    | 2024-11-18  | W-SO4 (6211.10) | DK       | a ulev  |
| Fysikalsk                    |          |         |        |        |             |                 |          |         |
| Ledningsevne (konduktivitet) | 6.28     | ± 0.93  | mS/m   | 1.00   | 2024-11-15  | W-CON-PCT       | NO       | a       |
| Alkalinitet pH 4.5           | <0.20    | ----    | mmol/L | 0.20   | 2024-11-15  | W-ALK-SKAL      | NO       | a       |
| pH-verdi                     | 5.4      | ± 0.20  | -      | 1.0    | 2024-11-15  | W-PH-PCT        | NO       | a       |
| Temperatur                   | 23       | ----    | °C     | 1      | 2024-11-15  | W-PH-PCT        | NO       | *       |



| Parameter                  | Resultat | MU     | Enhet | LOR   | Analysedato | Metode           | Utf. lab | Acc.Key |
|----------------------------|----------|--------|-------|-------|-------------|------------------|----------|---------|
| Fysikalsk - Fortsetter     |          |        |       |       |             |                  |          |         |
| Turbiditet                 | 4.1      | ± 0.83 | FNU   | 0.100 | 2024-11-15  | W-TUR-PCT        | NO       | a       |
| Næringsstoffer             |          |        |       |       |             |                  |          |         |
| Nitrat (NO3)               | <0.10    | ----   | mg/L  | 0.1   | 2024-11-18  | W-NO3 (6092.10)  | DK       | a ulev  |
| Total nitrogen (Tot-N)     | 1.1      | ± 0.17 | mg/L  | 0.10  | 2024-11-15  | W-NTOT-SKAL      | NO       | a       |
| orto-Fosfat-P (filtrert)   | <0.0010  | ----   | mg/L  | 0.001 | 2024-11-18  | W-PO4P (6613.10) | DK       | a ulev  |
| Andre analyser             |          |        |       |       |             |                  |          |         |
| Løst organisk karbon (DOC) | 1.5      | ± 0.50 | mg/L  | 0.1   | 2024-11-16  | W-DOC (6260.10)  | DK       | a ulev  |



| Submatriks: AVLØPSVANN       |          |         |        | Kundes prøvenavn        |             | R2              |          |         |  |
|------------------------------|----------|---------|--------|-------------------------|-------------|-----------------|----------|---------|--|
|                              |          |         |        | Prøvenummer lab         |             |                 |          |         |  |
|                              |          |         |        | Kundes prøvetakingsdato |             |                 |          |         |  |
| Parameter                    | Resultat | MU      | Enhet  | LOR                     | Analysedato | Metode          | Utf. lab | Acc.Key |  |
| Totale elementer/metaller    |          |         |        |                         |             |                 |          |         |  |
| Al, labilt                   | <50      | ----    | µg/L   | 5                       | 2025-01-07  | W-LAB-AL-EUF    | EF       | a ulev  |  |
| Al, ikke-labilt              | <50      | ----    | µg/L   | 5                       | 2025-01-07  | W-LAB-AL-EUF    | EF       | a ulev  |  |
| Al, reaktivt                 | <50      | ----    | µg/L   | 5                       | 2025-01-07  | W-LAB-AL-EUF    | EF       | a ulev  |  |
| P (Fosfor)                   | 0.0031   | ± 0.01  | mg/L   | 0.003                   | 2024-11-16  | W-P (6603.00)   | DK       | a ulev  |  |
| Oppløste elementer/metaller  |          |         |        |                         |             |                 |          |         |  |
| Si (Silisium)                | 1.60     | ± 0.19  | mg/L   | 0.04                    | 2024-11-20  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| U (Uran)                     | 0.0794   | ± 0.02  | µg/L   | 0.010                   | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Fe (Jern)                    | 0.567    | ± 0.07  | mg/L   | 0.02                    | 2024-11-20  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| Mn (Mangan)                  | 51.0     | ± 5.90  | µg/L   | 10                      | 2024-11-20  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| Al (Aluminium)               | 190      | ± 25.00 | µg/L   | 2.0                     | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| As (Arsen)                   | <0.5     | ----    | µg/L   | 0.50                    | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Ba (Barium)                  | 6.98     | ± 0.89  | µg/L   | 0.20                    | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Ca (Kalsium)                 | 5.28     | ± 0.66  | mg/L   | 0.2                     | 2024-11-20  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| Cd (Kadmium)                 | 0.569    | ± 0.08  | µg/L   | 0.050                   | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Co (Kobolt)                  | 1.95     | ± 0.29  | µg/L   | 0.050                   | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Cr (Krom)                    | <0.5     | ----    | µg/L   | 0.50                    | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Cu (Kopper)                  | 82.0     | ± 10.80 | µg/L   | 1.0                     | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Fe (Jern)                    | 0.519    | ± 0.07  | mg/L   | 0.0040                  | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Hg (Kvikksølv)               | <0.02    | ----    | µg/L   | 0.020                   | 2024-11-20  | W-AFS-17V3a     | LE       | a ulev  |  |
| K (Kalium)                   | <0.5     | ----    | mg/L   | 0.5                     | 2024-11-20  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| Mg (Magnesium)               | 1.05     | ± 0.12  | mg/L   | 0.09                    | 2024-11-20  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| Mn (Mangan)                  | 51.6     | ± 7.10  | µg/L   | 0.20                    | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Mo (Molybden)                | <0.5     | ----    | µg/L   | 0.50                    | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Na (Natrium)                 | 1.01     | ± 0.12  | mg/L   | 0.2                     | 2024-11-20  | W-AES-1B        | LE       | a ulev  |  |
| Ni (Nikkel)                  | 2.55     | ± 0.45  | µg/L   | 0.50                    | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Pb (Bly)                     | 0.264    | ± 0.09  | µg/L   | 0.20                    | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| V (Vanadium)                 | <0.05    | ----    | µg/L   | 0.050                   | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Zn (Sink)                    | 326      | ± 47.00 | µg/L   | 2.0                     | 2024-11-20  | W-SFMS-5D       | LE       | a ulev  |  |
| Anioner                      |          |         |        |                         |             |                 |          |         |  |
| Klorid (Cl-)                 | 1.6      | ± 5.00  | mg/L   | 0.5                     | 2024-11-18  | W-CL (7125.10)  | DK       | a ulev  |  |
| Sulfat (SO4)                 | 12       | ± 5.00  | mg/L   | 0.5                     | 2024-11-18  | W-SO4 (6211.10) | DK       | a ulev  |  |
| Fysikalsk                    |          |         |        |                         |             |                 |          |         |  |
| Ledningsevne (konduktivitet) | 5.27     | ± 0.78  | mS/m   | 1.00                    | 2024-11-15  | W-CON-PCT       | NO       | a       |  |
| Alkalinitet pH 4.5           | <0.20    | ----    | mmol/L | 0.20                    | 2024-11-15  | W-ALK-SKAL      | NO       | a       |  |
| pH-verdi                     | 6.5      | ± 0.20  | -      | 1.0                     | 2024-11-15  | W-PH-PCT        | NO       | a       |  |
| Temperatur                   | 23       | ----    | °C     | 1                       | 2024-11-15  | W-PH-PCT        | NO       | *       |  |
| Turbiditet                   | 3.2      | ± 0.63  | FNU    | 0.100                   | 2024-11-15  | W-TUR-PCT       | NO       | a       |  |
| Næringsstoffer               |          |         |        |                         |             |                 |          |         |  |
| Nitrat (NO3)                 | 0.22     | ± 1.00  | mg/L   | 0.1                     | 2024-11-18  | W-NO3 (6092.10) | DK       | a ulev  |  |



| Parameter                   | Resultat | MU     | Enhet | LOR   | Analysedato | Metode           | Utf. lab | Acc.Key |
|-----------------------------|----------|--------|-------|-------|-------------|------------------|----------|---------|
| Næringsstoffer - Fortsetter |          |        |       |       |             |                  |          |         |
| Total nitrogen (Tot-N)      | 1.2      | ± 0.18 | mg/L  | 0.10  | 2024-11-15  | W-NTOT-SKAL      | NO       | a       |
| orto-Fosfat-P (filtrert)    | <0.0010  | ----   | mg/L  | 0.001 | 2024-11-18  | W-PO4P (6613.10) | DK       | a ulev  |
| Andre analyser              |          |        |       |       |             |                  |          |         |
| Løst organisk karbon (DOC)  | 2.1      | ± 0.50 | mg/L  | 0.1   | 2024-11-16  | W-DOC (6260.10)  | DK       | a ulev  |





| Submatriks: AVLØPSVANN       |          |          |        | Kundes prøvenavn        |             | R3               |          |         |  |
|------------------------------|----------|----------|--------|-------------------------|-------------|------------------|----------|---------|--|
|                              |          |          |        | Prøvenummer lab         |             | NO2427118003     |          |         |  |
|                              |          |          |        | Kundes prøvetakingsdato |             | 2024-11-14 13:10 |          |         |  |
| Parameter                    | Resultat | MU       | Enhet  | LOR                     | Analysedato | Metode           | Utf. lab | Acc.Key |  |
| Totale elementer/metaller    |          |          |        |                         |             |                  |          |         |  |
| Al, labilt                   | <50      | ----     | µg/L   | 5                       | 2025-01-07  | W-LAB-AL-EUF     | EF       | a ulev  |  |
| Al, ikke-labilt              | <50      | ----     | µg/L   | 5                       | 2025-01-07  | W-LAB-AL-EUF     | EF       | a ulev  |  |
| Al, reaktivt                 | <50      | ----     | µg/L   | 5                       | 2025-01-07  | W-LAB-AL-EUF     | EF       | a ulev  |  |
| P (Fosfor)                   | <0.0030  | ----     | mg/L   | 0.003                   | 2024-11-16  | W-P (6603.00)    | DK       | a ulev  |  |
| Oppløste elementer/metaller  |          |          |        |                         |             |                  |          |         |  |
| Si (Silisium)                | 1.03     | ± 0.12   | mg/L   | 0.04                    | 2024-11-20  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |  |
| U (Uran)                     | 0.0579   | ± 0.02   | µg/L   | 0.010                   | 2024-11-20  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Fe (Jern)                    | <0.02    | ----     | mg/L   | 0.02                    | 2024-11-20  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |  |
| Mn (Mangan)                  | <10      | ----     | µg/L   | 10                      | 2024-11-20  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |  |
| Al (Aluminium)               | 15.0     | ± 5.80   | µg/L   | 2.0                     | 2024-11-20  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| As (Arsen)                   | <0.5     | ----     | µg/L   | 0.50                    | 2024-11-20  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Ba (Barium)                  | 6.25     | ± 0.80   | µg/L   | 0.20                    | 2024-11-20  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Ca (Kalsium)                 | 5.08     | ± 0.63   | mg/L   | 0.2                     | 2024-11-20  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |  |
| Cd (Kadmium)                 | <0.05    | ----     | µg/L   | 0.050                   | 2024-11-20  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Co (Kobolt)                  | <0.05    | ----     | µg/L   | 0.050                   | 2024-11-20  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Cr (Krom)                    | <0.5     | ----     | µg/L   | 0.50                    | 2024-11-20  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Cu (Kopper)                  | <1       | ----     | µg/L   | 1.0                     | 2024-11-20  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Fe (Jern)                    | 0.0178   | ± 0.0051 | mg/L   | 0.0040                  | 2024-11-20  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Hg (Kvikksølv)               | <0.02    | ----     | µg/L   | 0.020                   | 2024-11-20  | W-AFS-17V3a      | LE       | a ulev  |  |
| K (Kalium)                   | <0.5     | ----     | mg/L   | 0.5                     | 2024-11-20  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |  |
| Mg (Magnesium)               | 0.709    | ± 0.08   | mg/L   | 0.09                    | 2024-11-20  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |  |
| Mn (Mangan)                  | 1.87     | ± 0.56   | µg/L   | 0.20                    | 2024-11-20  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Mo (Molybden)                | <0.5     | ----     | µg/L   | 0.50                    | 2024-11-20  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Na (Natrium)                 | 0.903    | ± 0.11   | mg/L   | 0.2                     | 2024-11-20  | W-AES-1B         | LE       | a ulev  |  |
| Ni (Nikkel)                  | 0.558    | ± 0.31   | µg/L   | 0.50                    | 2024-11-20  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Pb (Bly)                     | <0.2     | ----     | µg/L   | 0.20                    | 2024-11-20  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| V (Vanadium)                 | <0.05    | ----     | µg/L   | 0.050                   | 2024-11-20  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Zn (Sink)                    | 4.76     | ± 1.11   | µg/L   | 2.0                     | 2024-11-20  | W-SFMS-5D        | LE       | a ulev  |  |
| Anioner                      |          |          |        |                         |             |                  |          |         |  |
| Klorid (Cl-)                 | 1.5      | ± 5.00   | mg/L   | 0.5                     | 2024-11-18  | W-CL (7125.10)   | DK       | a ulev  |  |
| Sulfat (SO4)                 | 0.65     | ± 5.00   | mg/L   | 0.5                     | 2024-11-18  | W-SO4 (6211.10)  | DK       | a ulev  |  |
| Fysikalsk                    |          |          |        |                         |             |                  |          |         |  |
| Ledningsevne (konduktivitet) | 3.90     | ± 0.58   | mS/m   | 1.00                    | 2024-11-15  | W-CON-PCT        | NO       | a       |  |
| Alkalinitet pH 4.5           | 0.36     | ± 0.05   | mmol/L | 0.20                    | 2024-11-15  | W-ALK-SKAL       | NO       | a       |  |
| pH-verdi                     | 7.0      | ± 0.20   | -      | 1.0                     | 2024-11-15  | W-PH-PCT         | NO       | a       |  |
| Temperatur                   | 23       | ----     | °C     | 1                       | 2024-11-15  | W-PH-PCT         | NO       | *       |  |
| Turbiditet                   | 0.28     | ± 0.07   | FNU    | 0.100                   | 2024-11-15  | W-TUR-PCT        | NO       | a       |  |
| Næringsstoffer               |          |          |        |                         |             |                  |          |         |  |
| Nitrat (NO3)                 | 0.22     | ± 1.00   | mg/L   | 0.1                     | 2024-11-18  | W-NO3 (6092.10)  | DK       | a ulev  |  |



| Parameter                   | Resultat | MU     | Enhet | LOR   | Analysedato | Metode           | Utf. lab | Acc.Key |
|-----------------------------|----------|--------|-------|-------|-------------|------------------|----------|---------|
| Næringsstoffer - Fortsetter |          |        |       |       |             |                  |          |         |
| Total nitrogen (Tot-N)      | 1.2      | ± 0.18 | mg/L  | 0.10  | 2024-11-15  | W-NTOT-SKAL      | NO       | a       |
| orto-Fosfat-P (filtret)     | 0.0017   | ± 0.01 | mg/L  | 0.001 | 2024-11-18  | W-PO4P (6613.10) | DK       | a ulev  |
| Andre analyser              |          |        |       |       |             |                  |          |         |
| Løst organisk karbon (DOC)  | 2.1      | ± 0.50 | mg/L  | 0.1   | 2024-11-16  | W-DOC (6260.10)  | DK       | a ulev  |

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

| Analysemetoder   | Metodebeskrivelser                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W-AES-1B         | Bestemmelse av metaller i avløpsvann ved ICP-AES iht SS-EN ISO 11885:2009 og US EPA Method 200.7:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100 ml i forkant av analyse. Dette gjelder ikke allerede surgjorte prøver. Ingen oppslutning.                |
| W-AFS-17V3a      | Bestemmelse av kvikksølv (Hg) i avløpsvann ved AFS iht SS-EN ISO 17852:2008. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre pr 100ml prøve i forkant av analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort. Ingen oppslutning.                                |
| W-SFMS-5D        | Bestemmelse av metaller i urent vann ved ICP-SFMS iht SS-EN ISO 17294-2:2016 og US EPA Method 200.8:1994. Prøvene er surgjort med 1ml høyren salpetersyre per 100ml før analyse. Dette gjelder ikke prøver som allerede er surgjort ved ankomst lab. Ingen oppslutning. |
| W-CL (7125.10)   | Klorid i vann ved spektrofotometri. Metode: DS/ISO 15923-1.<br>Måleusikkerhet: 15%                                                                                                                                                                                      |
| W-DOC (6260.10)  | A n a l y s e   a v   l ø s t   o r g a n i s k   k a r b o n ,   D O C .<br>Metode:   DS/EN 1484. Relativ måleusikkerhet: 20%                                                                                                                                          |
| W-NO3 (6092.10)  | Nitrat i vann.<br><br>Metode: DS/ISO 15923-1 + beregning.<br>Relativ måleusikkerhet: 15%.                                                                                                                                                                               |
| W-P (6603.00)    | Spektrofotometrisk bestemmelse av P-total, total fosfor i vann. Metode: DS/EN ISO 6878 Del 7+ DS/EN ISO 15681-2.<br>Relativ måleusikkerhet: 15%, Absolutt måleusikkerhet: 0.01 mg/l.                                                                                    |
| W-PO4P (6613.10) | Bestemmelse av fosfat-P. Metode: DS/ISO 15923-1. Relativ måleusikkerhet: 15%                                                                                                                                                                                            |
| W-SO4 (6211.10)  | Fotometrisk bestemmelse av Sulfat (SO42-) i vann. Metode: DS/ISO 15923-1.<br>Måleusikkerhet: 15%                                                                                                                                                                        |
| W-ALK-SKAL       | Bestemmelse av total alkalinitet (TALK) i rent vann, bassengvann, avløpsvann og sjøvann, som sluttpunktdetektering ved pH 4.5, i hht. ISO 9963-1:1994(metode 5.3.1).                                                                                                    |
| W-CON-PCT        | Bestemmelse av konduktivitet (ledningsevne) i rentvann, sjøvann og avløpsvann ihht. NS-EN 27888.                                                                                                                                                                        |
| W-NTOT-SKAL      | Bestemmelse av total nitrogen i rent vann og avløpsvann i hht. EN ISO 20236.                                                                                                                                                                                            |
| W-PH-PCT         | Bestemmelse av pH i rentvann, bassengvann og avløpsvann ihht. NS-EN ISO 10523.                                                                                                                                                                                          |
| W-TUR-PCT        | Bestemmelse av turbiditet i rentvann, badebassengvann, avløpsvann og sjøvann ihht NS-EN ISO 7027-1:2016.                                                                                                                                                                |
| W-LAB-AL-EUF     | Aluminium, labilt (Beregning), reaktivt og ikke-labilt (Spektrofotometri (CFA)) i vann.<br>Metode: Intern metode.                                                                                                                                                       |



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

**MU** = Måleusikkerhet

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

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

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

**<** betyr mindre enn

**>** betyr mer enn

**n.a.** – ikke aktuelt

**n.d.** – Ikke påvist

**Måleusikkerhet:**

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

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

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

Utførende lab

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