

Direktoratet for mineralforvaltning med Bergmesteren for Svalbard

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

Årsrapport 2025

Oppdragsnr.: 52501256 Dokumentnr.: 52501256-01 Versjon: E03 Dato: 2026-01-20



Oppdragsgiver: Direktoratet for mineralforvaltning med Bergmesteren for Svalbard
Oppdragsgivers kontaktperson: Rita Øyen
Rådgiver: Norconsult Norge AS
Oppdragsleder: Anja Bergersen
Fagansvarlig: Lena Evensen
Andre nøkkelpersoner: Lill Katrin Gorseth, Ruth Vingerhagen, Bendik Brodshaug

E03	2026-01-20	For godkjenning hos myndigheter	BEBROD	LEEVE	ANJBER
D02	2025-12-16	For godkjenning hos oppdragsgiver	BEBROD	LEEVE	ANJBER
A01	2025-12-05	Utkast til intern fagkontroll	BEBROD	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

Løkken Gruver er en kobber- og sinkgruve som hadde driftsperiode fra 1654 til 1987. Primærresipienter er Bjørnlivatnet, Liabekken og Raubekken, og sekundærresipient er Orkla som er en av de viktigste lakseelvene i Norge.

Vannkjemien i gruvevannet som pumpes opp fra Wallenbergsjakt (L1) viser at gruvevannet har gjennomgående høyt innhold av tungmetaller. De historiske dataene fra 2005 til 2025 viser store variasjoner i kobberkonsentrasjoner og pH-verdier. Vannet ledes fra Wallenbergsjakt gjennom et nøytraliseringsanlegg før det slippes ut i Fagerlivatnet (L2). I 2018 ble et nøytraliseringsanlegg satt i drift, og dette ses i analyseresultatene ved en tydelig økning av pH-verdien og avtakende tungmetallkonsentrasjon ved utløpet av Fagerlivatn. Konsentrasjonene fortsetter å avta noe frem til utløpet av Bjørnlivatn (L7) og videre til utløpet av Liabekken. Prøvestasjonene L1, L2 og L7 viser alle en økning av pH-verdien og avtakende tungmetallkonsentrasjoner i 2025 sammenliknet med de historiske dataene.

Fra Liabekken (L3) strømmer vannet ut i Raubekken (L5 og L4), som er tydelig påvirket av gruvevannet og avrenning fra tungmetallholdig gruveavfall. Den stedegne grenseverdien for Raubekken (L5) på 175 µg/l overholdes i 2025. Stasjonene nedstrøms referansestasjonen i Raubekken viser en relativt stabil og nøytral pH-verdi rundt 7, men har høye kobberkonsentrasjoner.

Prøvestasjon L6 er plassert i Raubekken, oppstrøms Løkken Verk. Stasjonen viser lave verdier av tungmetaller, med unntak av periodevise høye sinkverdier som kan tyde på at det er andre kilder eller naturlig forhøyede konsentrasjoner av sink oppstrøms Løkken Verk.

Vannkjemien i Orkla overvåkes i to stasjoner: O1, Orkla ved Svorkmo, og O2, Orkla ved Vormstad. Stasjon O2 anses som mer påvirket av avrenning fra Løkken Verk enn stasjon O1. Begge stasjonene er under AA-EQS og Mac-EQS for tungmetaller for alle prøvetakinger i 2025. I tillegg tilsvarer både kjemisk tilstand og tilstand for vannregionspesifikke stoffer *god* tilstand.

I henhold til pålegg fra Miljødirektoratet (datert 06.12.2016), skal miljøtilstanden i vannforekomster ved Løkken Verk overvåkes årlig for å sikre at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om muligheten for å oppnå god økologisk og kjemisk tilstand. Med grunnlag i resultatene fra 2025, er kjemisk tilstand og økologisk klassifisering for de enkelte prøvestasjonene oppsummert i tabellen nedenfor.

Stasjon	Lokalisering	Kjemisk tilstand	Økologisk tilstand*
L1	Wallenberg**	Ikke god**	Ikke god
L2	Utløp Fagerlivatnet***	Ikke god***	Ikke god
L3	Liabekken ved utløp i Raubekken	Ikke god	Ikke god
L4	Raubekken nedstrøms idrettsplassen	Ikke god	Ikke god
L5	Raubekken ved bru	Ikke god	Ikke god
L6	Raubekken oppstrøms Løkken	God	Ikke god
L7	Utløp Bjørnlivatnet	Ikke god	Ikke god
O1	Orkla ved Svorkmo, oppstrøms tilførsel fra Raubekken	God	God
O2	Orkla ved Vormstad	God	God

* Ettersom det iht. overvåkningsprogrammet ikke er tatt biotaprøver i 2025, er klassifisering av økologisk tilstand kun basert på tilstand av vannregionspesifikke stoffer.

**Prøvestasjon L1 er ikke en vannforekomst, men gruvevann som pumpes opp fra Wallenbergsjakt. Tilstanden er likevel sammenlignet med klassegrenser fra «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann», da vannet ledes videre til Raubekken og Orkla.

*** Prøvestasjon L2 er regnet som en nærstasjon. Tilstanden er likevel sammenlignet med klassegrenser fra «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann».

Innhold

1	Innledning	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Løkken Verk	6
1.3	Miljømål	7
1.4	Overvåkningsprogram	7
2	Metode	12
2.1	Prøvetaking	12
2.2	Klassifiseringsgrunnlag	12
2.3	Usikkerhet knyttet til vurderingsgrunnlaget	13
3	Resultater	14
3.1	Vannføringsdata	14
3.2	Analyseresultater	15
3.2.1	<i>Faktaark</i>	16
3.2.2	<i>Oppsummering av vannanalyser</i>	34
3.2.3	<i>Langtidsutvikling i labilt aluminium</i>	39
3.2.4	<i>Vannmiljø</i>	39
4	Diskusjon	40
5	Referanser	43
6	Vedlegg	44
6.1	Vedlegg 1: Metode og vurderingsgrunnlag	44
6.2	Vedlegg 2: L1 Wallenberg pumpestasjon (2025)	47
6.3	Vedlegg 3: L2 Utløp Fagerlivatnet (2025)	48
6.4	Vedlegg 4: L3 Liabekken ved utløp i Raubekken (2025)	49
6.5	Vedlegg 5: L4 Raubekken nedstrøms idrettsplassen (2025)	50
6.6	Vedlegg 6: L5 Raubekken ved bru (2025)	51
6.7	Vedlegg 7: L6 Raubekken oppstrøm Løkken (2025)	52
6.8	Vedlegg 8: L7 Utløp Bjørnlivatnet (2025)	53
6.9	Vedlegg 9: O1 Orkla ved Svorkmo, oppstrøms tilførsel fra Raubekken (2025)	54
6.10	Vedlegg 10: O2 Orkla ved Vormstad (2025)	55
6.11	Vedlegg 11: Originale analyserapporter 2025	56

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

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

NIVA utførte vannovervåkning på vegne av DMF ved Løkken Verk frem til høsten 2013, da COWI tok over vannovervåkingen. COWI etablerte et nytt overvåkningsprogram fra 2015 i henhold til krav i vannforskriften. I 2018 fikk Norconsult oppdraget med oppfølgingen av pålegg fra Miljødirektoratet, og har utført vannovervåkningsprogrammet fra høsten 2018. Figur 1-1 viser bilde av Fagerlivatnet, som er en av prøvestasjonene i overvåkningsprogrammet.



Figur 1-1. Utsikt over Fagerlivatnet ved prøvepunkt L2 (foto: Ingvild Haneset Nygård).

1.2 Løkken Verk

Løkken Gruver er en sulfidmalmgruve som hadde driftsperiode fra 1657 til 1987. Primærresipienter er Bjørnlivatnet, Liabekken og Raubekken, sekundærresipient er Orkla. Fagerlivatnet og Bjørndalstjern er deponier under vannspeilet. Orkla er en av de viktigste lakseelvene i Norge med en samlet lakseførende strekning på 88 km. Det har foregått systematisk overvåking av enkelte stasjoner i Orkla siden 1972 (utløp Bjørnlivatnet). Storskala overvåking av avrenningssituasjonen har foregått siden 1992.

Miljødirektoratet utpekte i 1988 10 gruveområder i Norge med behov for videre oppfølging og tiltak, deriblant Løkken Verk. Ved Løkken Gruver er det gjennomført flere forurensningsbegrensende tiltak. Det arbeides kontinuerlig med etablering av forurensningsbegrensende tiltak for å redusere surt, metallholdig avrenningsvann fra gruveområdet. DMF har utarbeidet en tiltaksplan som beskriver planlagte tiltak, og som ble godkjent av Miljødirektoratet februar 2014. I 2018 ble det åpnet et nøytraliseringsanlegg som renser gruevann før utløp til Fagerlivatnet.

1.3 Miljømål

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

Miljødirektoratet har i tillegg i 2008 stilt krav til at kobberinnholdet i hovedresipienten nedstrøms gruveområdet ikke skal overstige **10 µg/L** (Statens forurensningstilsyn, 2008). For Løkken Verk betyr dette at kobberkonsentrasjonen i Orkla, nedstrøms utløpet til Raubekken (stasjon O1 og O2), ikke skal overskride 10 µg/l. Det er i tillegg en stedegen grenseverdi på **175 µg/l** kobber ved inntaket til Raubekken kraftverk (stasjon L5).

I praksis er dermed både miljømålene for overflatevann i vannforskriften, samt stedegent miljømål for Løkken gitt i eget pålegg, relevante å ta i betraktning når resultatene fra den årlige overvåkingen presenteres.

1.4 Overvåkningsprogram

Gjeldene overvåkningsprogrammer forutsetter at kontrollen av forurensningen fra gruveområdene er å betrakte som tiltaksbasert overvåking i henhold til Vannforskriften (COWI, 2016). Tiltaksbasert overvåking skal utføres med sikte på å fastslå tilstanden til vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene. Videre skal tiltaksrettet overvåking synliggjøre eventuelle endringer i tilstanden etter gjennomføring av tiltak. Alle prioriterte stoffer og alle andre forurensende stoffer som slippes ut i betydelige mengder skal overvåkes. I tillegg skal de biologiske kvalitetselementene som er mest følsomme for de belastningene vannforekomstene er utsatt for overvåkes. Vannprøvene tas som enkeltprøver 4 ganger pr. år. Det tas biotaprøver hvert tredje år. Biotaprøver ble tatt i 2024, og neste runde med biotaundersøkelser skal utføres i 2027. I 2025 er det dermed kun tatt vannprøver.

Overvåkning av avrenning fra Løkken Verk skjer i ni prøvestasjoner, se Tabell 1-1 for beskrivelse av stasjonene og Figur 1-2 for kart med plassering av prøvestasjonene.

Tabell 1-1. Prøvestasjoner i henhold til overvåkningsprogrammet for Løkken Verk i 2025 (COWI, 2016).

Prøvestasjon	Nr.	Vannprøve/ vannføring	Biota	Kommentar
Wallenberg	L1	Vannprøve 4 ganger i året	Nei	Overvåke kildekonsentrasjon på utpumpet gruvevann.
Utløp Fagerlivatnet	L2	Vannprøve 4 ganger i året	Nei	Overvåker «renseeffekten» av innsjøbassenget.
Liabekken ved utløp i Raubekken	L3	Vannprøve 4 ganger i året	Bunndyr, fisketetthet, metaller i fisk, begroingsalger*	Overvåker vannkjemien i Liabekken, som renner fra Bjørnlivatnet og til Raubekken. Offisielt navn på Liabekken er Bjørnlibekken, men lokalt kalles bekken Liabekken.
Raubekken nedstrøms idrettsplassen	L4	Vannprøve 4 ganger i året	Bunndyr, fisketetthet, metaller i fisk, begroingsalger*	Stasjonen er beskrevet som en overvåkningsstasjon nedstrøms utslipp fra Liabekken. På kartet er stasjonen plassert før innløpet fra Liabekken.
Raubekken ved bru	L5	Vannprøve 4 ganger i året	Nei	Stasjonen er i Raubekken ved utløp til kraftstasjon. Stasjonen måler påvirkning på Orkla.
Raubekken oppstrøms Løkken	L6	Vannprøve 4 ganger i året	Bunndyr, fisketetthet, metaller i fisk, begroingsalger*	Ansees som referansestasjon. Stasjonen ligger nedstrøms en bensinstasjon.
Utløp Bjørnlivatnet	L7	Vannprøve 4 ganger i året	Nei	Stasjonen viser vannkjemi fra Bjørnlivatnet og inn i Liabekken.
Orkla ved Svorkmo, oppstrøms tilførsel fra Raubekken	O1	Vannprøve 4 ganger i året	Bunndyr, fisketetthet, metaller i fisk, begroingsalger*	Oppstrøms tilførsel fra Raubekken. Stasjonen ligger oppstrøms utløpet fra krafttunnel, men nedstrøms utløpet til Raubekken.
Orkla ved Vormstad	O2	Vannprøve 4 ganger i året	Bunndyr, fisketetthet, metaller i fisk, begroingsalger*	Stasjonen benyttes for vurdering av om grenseverdi for kobber overskrides.

*Biotaprøver ble tatt i 2024, og neste runde biotaundersøkelser skal utføres i 2027. I 2025 er det dermed kun tatt vannprøver.

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

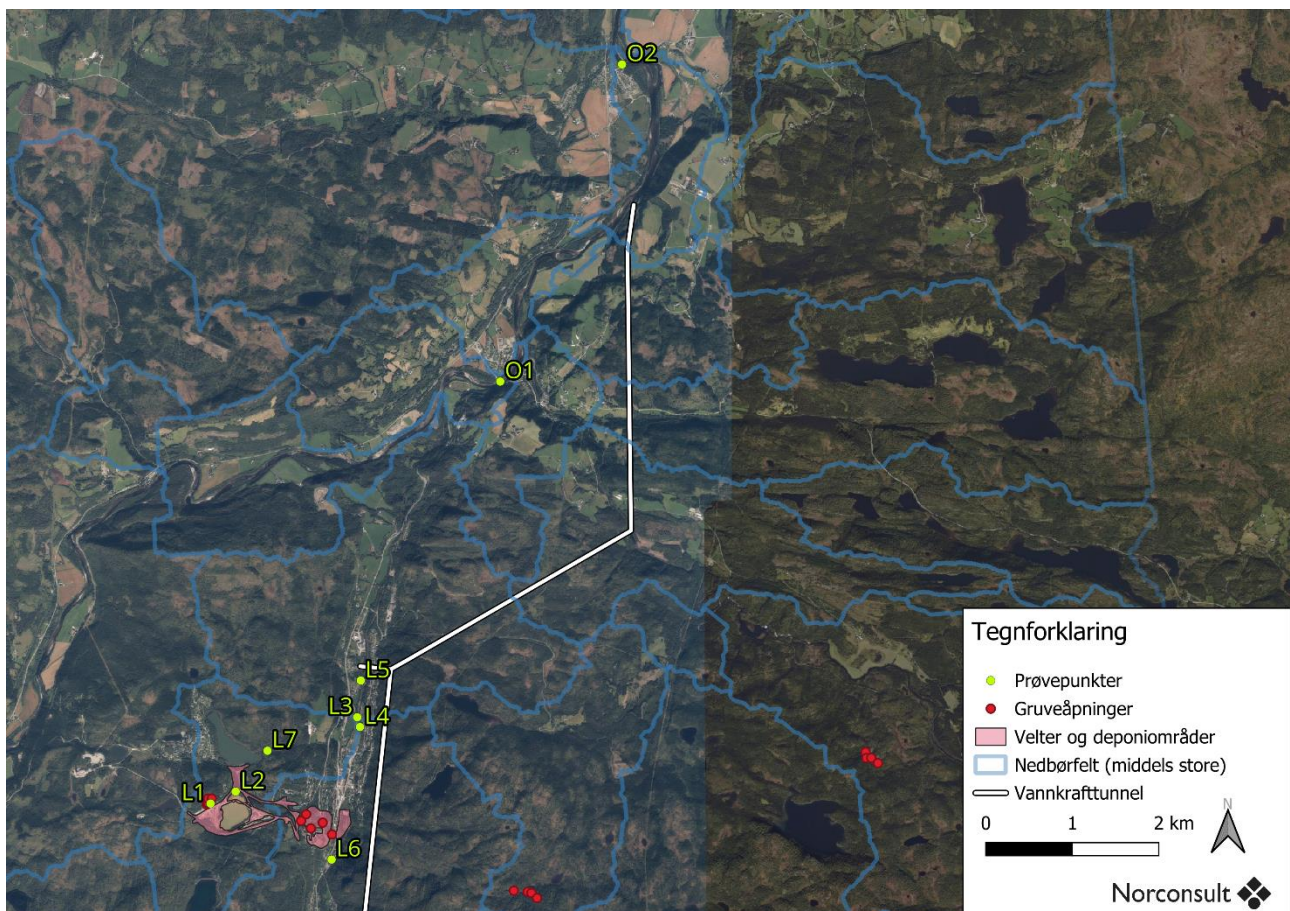
Tabell 1-2. Oversikt over analyseparameterne som er inkludert i «Gruvevann 1» hos ALS Laboratory Group Norway AS.

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

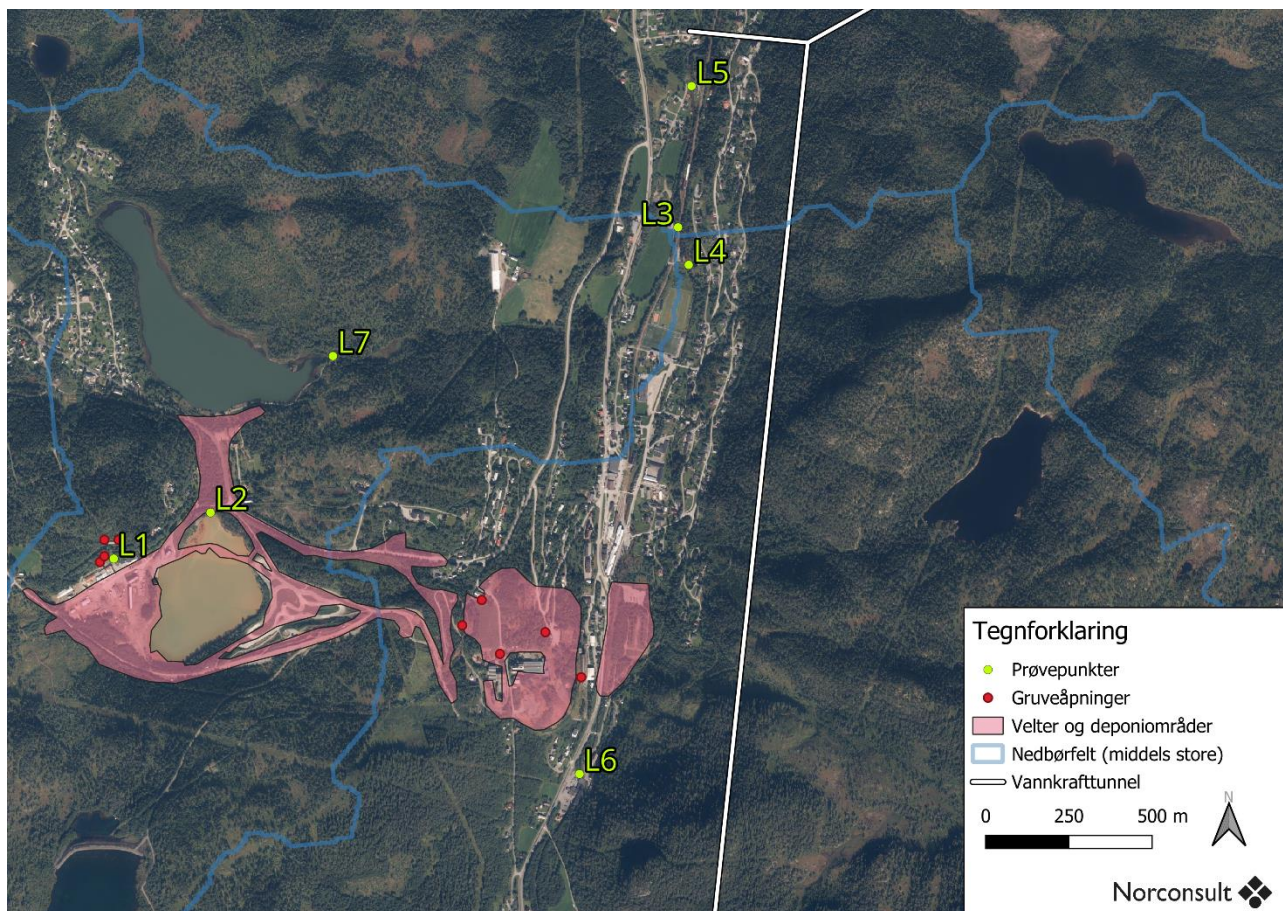
Oversiktskart over prøvestasjoner og plassering av gruver og velter/deponiområder er vist i Figur 1-2. Røde områder på kartet viser plassering av gruveåpninger iht. DMF sitt kartgrunnlag (www.dirmin.no). Figur 1-3 viser et kartutsnitt kun over Løkken gruver og nærliggende prøvestasjoner. Et flytskjema som viser kilder med avrenning, prøvestasjoner og resipienter er vist i Figur 1-4.

I kartet vist i Figur 1-2 er grensene mellom små nedbørfelt vist med blå strek. Nedbørfeltene vist i Figur 1-2 viser at velter og deponiområder delvis har avrenning direkte til Raubekken og delvis til Raubekken via

Liabekken. Gruvevannet pumpes ut av Wallenbergsjakt (L1), via et nøytraliseringsanlegg før det ledes ut i Fagerlivatnet (L2). Fra Fagerlivatnet strømmet vannet videre ut i Bjørnlivatnet (L7), Liabekken (L3) og Raubekken (L4 og L5). Raubekken ledes inn i en krafttunnel ved prøvestasjon L5. Krafttunnelen har utløp i Orkla, se Figur 1-4.

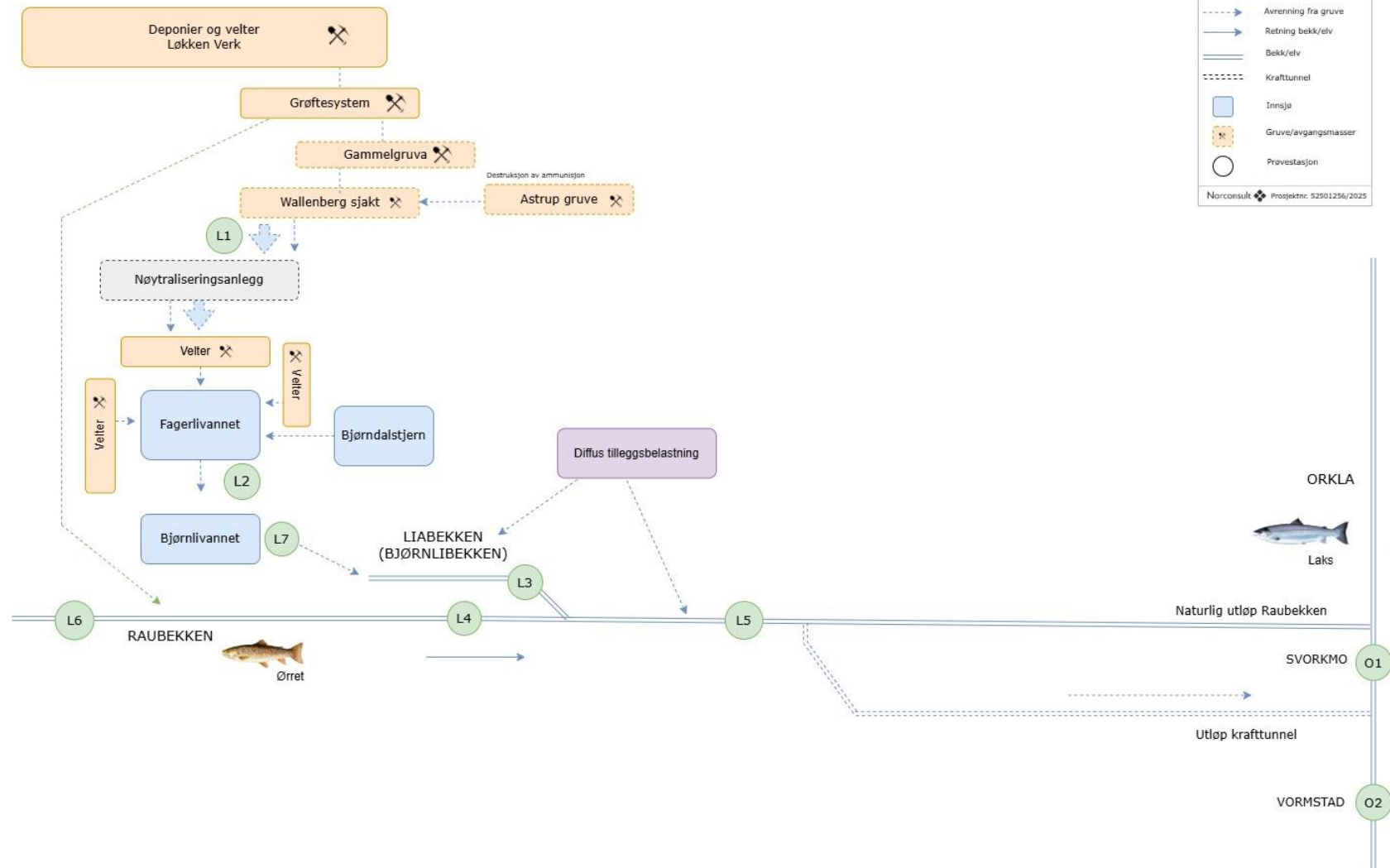


Figur 1-2. Bildet viser prøvestasjoner i grønt. Plassering av velter og deponiområder er vist i rosa, plassering av gruver iht. DMF er vist med rød prikk og grensene mellom middels store nedbørfelt er vist med blå strek.



Figur 1-3. Kartutsnittet viser prøvestasjoner ved Løkken Verk i grønt og plassering av velter og deponiområder i rosa. Plassering av gruveåpninger iht. DMF er vist med rød prikk og grensene mellom middels store nedbørfelt er vist med lyseblå strek.

LØKKEN VERK



Figur 1-4. Flytskjema over kilder, prøvestasjoner og resipienter/vannforekomster i forbindelse med påvirkning fra Løkken Verk.

2 Metode

2.1 Prøvetaking

Vannprøvetaking ble i 2025 utført av Lill Katrin Gorseth og Bendik Brodshaug fra Norconsult. Prøvene tas med egnet prøvetakningsemballasje. Vannprøver filtreres (0,45 µm) i felt før analyse av metaller. Alle vannprøver analyseres med akkrediterte analysemetoder ved ALS Laboratory Group Norway AS. Det er noen analyser ved enkelte tidspunkt som ikke er akkrediterte på grunn av tiden det tok å få vannprøvene til laboratoriet eller grunnet manglende konservering av prøven før innsendelse til laboratoriet. Uakkrediterte resultater er merket i sammenstillingen av analyseresultatene i vedlegg 2-vedlegg 10.

På grunn av problemer med pumpa i Wallenbergsjakta (L1) i februar, ble prøven for L1 tatt i mars, mens resten av prøvepunktene ble prøvetatt i februar.

Se vedlegg 1 for en nærmere beskrivelse av prøvetakingsprosedyrer. Detaljer rundt prøvestasjonene er vist i faktaarkene i kapittel 3.2.1. Det ble tatt vannprøver 4 ganger i 2025 (se Tabell 2-1) på samtlige prøvestasjoner.

Tabell 2-1. Prøvetakingstidspunkt for vannprøver i 2025.

	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember
Vannprøve		X	X (L1)		X			X		X		

2.2 Klassifiseringsgrunnlag

Vannkjemi og økologisk tilstand er klassifisert etter «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann» (Miljødirektoratet, 2025). En fullstendig tilstandsklassifisering er basert på både økologisk og kjemisk tilstand. Kjemisk tilstand er basert på prioriterte stoffer som bestemmes av EU. Økologisk tilstand er basert på tre kvalitetselementer hvor hvert kvalitetselement igjen består av flere parametere (Tabell 2-2). Merk at vannregionspesifikke stoffer er en av disse parametere. Se vedlegg 1 for nærmere beskrivelse av metoder brukt for klassifisering av økologisk og kjemisk tilstand.

Tabell 2-2. Oversikt over parametere som inngår i tilstandsklassifisering av vannforekomster. Det er vist hvor analyseparameterne som er inkludert i overvåkningsprogrammet er tatt inn i vurdering av tilstand. Merk at prøvetaking av biologiske kvalitetselement ikke er aktuelt i 2025.

Tilstand	Kvalitetselement	Parameter	Analyseparameter
Økologisk tilstand	Biologiske kvalitetselementer	Bunndyr Påvekstalger Fisk	ASPT* PIT** Antall ungfisk pr. 100 m ²
	Fysisk-kjemiske kvalitetselementer	Næringssalter	N- og P-forbindelser
		Forsuringsparametere	pH, labilt Al
		Vannregionspesifikke stoffer	As, Cr, Cu, Zn
	Hydromorfologiske kvalitetselementer	se «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann»	
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 knyttet til 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 er oppgitt i analyserapportene i vedlegg 11.

I tillegg har det i 2025 vært noen utfordringer med analyse av aluminiumforbindelser hos lab for alle prøverundene knyttet til bytte av underleverandør på analysen hos lab. Utfordringen er relatert til matriksinterferens og behov for fortykning av prøvene som har resultert i en mye høyere rapporteringsgrense enn normalt. Vanlig rapporteringsgrense har tidligere vært $<10 \mu\text{g/l}$, men nå er den på mellom <50 og $<88 \mu\text{g/l}$. Den høye rapporteringsgrensen overskrider grensen for *svært dårlig* iht. klassegrenser oppgitt i Tabell 6-1, og resultatene blir ikke benyttet til klassifisering av LAI gjennom året.

3 Resultater

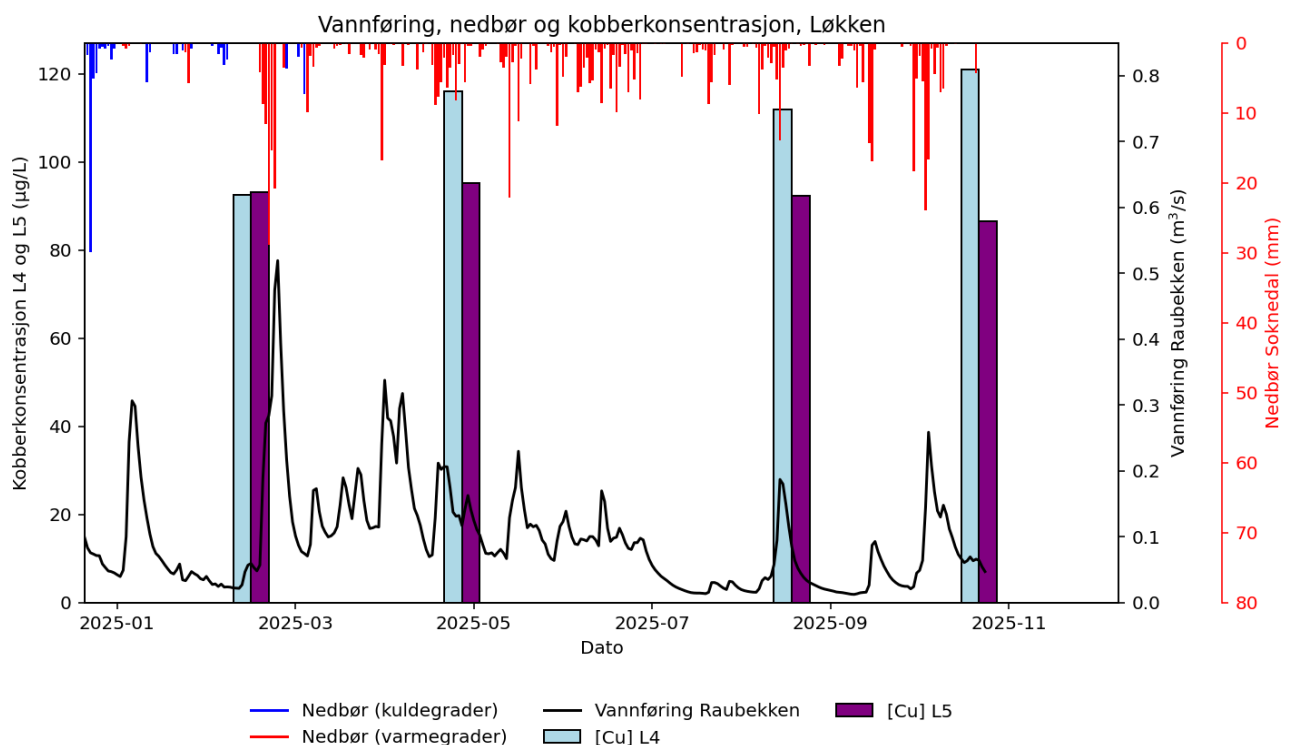
3.1 Vannføringsdata

Figur 3-1 viser vannføringsdata i Raubekken, nedbør og kobberkonsentrasjonene for Raubekken nedstrøms gruveområdet (L4 og L5) i 2025. Grafen med nedbørsdata er blå i periodene med kuldegrader og rød når det er varmegrader, for å illustrere hvorvidt nedbøren lagres som snø. Det er benyttet værdata fra Soknedal (stasjon 67280) på seklima.met.no. Vannføringsdata for Raubekken er oversendt fra Trønder Energi AS.

Kobberkonsentrasjonene i Figur 3-1 er fra vannanalyser fra prøvestasjon L4 (Raubekken, oppstrøms utløpet fra Liabekken) og L5 (Raubekken, nedstrøms utløpet fra Liabekken) nedstrøms gruveområdet.

Vannføringsdataene er ikke justert for is-oppstuvning, og representerer dermed ikke det korrekte årsavløpet. I L4 og L5 ble det registrert store årsvariasjoner i kobberkonsentrasjoner. L4 hadde høyest kobberkonsentrasjon i november, mens L5 hadde høyeste kobberkonsentrasjoner i mai.

Bidraget fra avgangsmassene og gruveavfallet kan øke ved store nedbørsmengder, da oksygenrik nedbør oksiderer pyritt og gir økt utlekking av svovelsyre som igjen løser opp og mobiliserer tungmetaller. Dette gir en utvasking av tungmetaller og svovelsyreholdig vann fra massene ved store nedbørshendelser. Samtidig kan økte vannmengder fra nedbør og snøsmelting gi en fortynningsseffekt som kan redusere konsentrasjonene.



Figur 3-1. Figuren viser vannføring [m^3/s] i Raubekken og nedbør [mm], sammen med kobberkonsentrasjoner [$\mu\text{g}/\text{l}$] i L4 og L5 nedstrøms gruveområdet. Nedbørsgrafen er blå der det er registrert kuldegrader og rød der det er registrert varmegrader for å illustrere hvorvidt nedbøren lagres som snø.

Overføringstunnel ved Raubekken

Når Svorkmo kraftverk er i drift, går det mellom 7-70 m^3/s gjennom kraftverket fra Bjørset. Det forurensede vannet i overføringstunnelen fra Raubekken vil dermed være fortynnet ved Svorkmo kraftverk nede ved Orkla. Når kraftverket står, stenges inntaket fra Raubekken for å unngå at det kommer forurenset vann i elveløpet fra Bjørset til Svorkmo (pers. medd. Frode Vassenden, Trønder Energi AS). Vannet fra Raubekken

følger da Raubekken sitt naturlige løp med utløp like oppstrøms Svorkmo sentrum. Dette betyr at referansestasjonen i Orkla ved Svorkmo (O1) kan være påvirket av det ufortynnede vannet fra Raubekken i de periodene kraftverket står. Til sammenligning får stasjon O2 ved Vormstad kontinuerlig fortynnet vann fra overføringstunnelen som leder vann fra Raubekken. Se Figur 1-2 for plassering av overføringstunnelen fra Bjørset til Svorkmo.

3.2 Analyseresultater

Faktaarkene inneholder en oversikt over relevant informasjon om prøvetakingsstasjonene ved Løkken Verk, samt klassifisering av kjemisk og økologisk tilstand for de ulike stasjonene. Alle resultater for utvalgte parametere i faktaarkene er klassifisert i henhold til «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann» (Miljødirektoratet, 2025).

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 aller 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 sulfidmineraler.

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

3.2.1 Faktaark

Løkken Verk prøvestasjon L1 – Wallenberg pumpestasjon



(foto: I. Nygård)

Fakta om vannforekomst og vannlokalitet

Vannlokalitet navn (akronym) og kode: Løkken verk, Wallenberg pumpestasjon, 121-79487

Vannforekomst ID: 121-37820-L

Vannforekomst navn: Gruvevann fra Wallenbergsjakta (Utløp til Fagerlivatnet)

Vanntype: Middels, svært kalkfattig type 1d, klar (TOC2-5)

Fakta om stasjonen

Beliggenhet: Pumpestasjonen ved Wallenbergsjakten. Adkomst fra Løkken Industripark.

Beskrivelse av stasjon: Gruvevann fra Wallenbergsjakta. Prøvestasjonen er avmerket ved utløpet av pumpeledningen ut i Fagerlivatnet, men prøven tas inne ved pumpestasjonen i Wallenbergsjakten. Prøvestasjonen representerer kilden (sterkt forurensset gruvevann).

Koordinater (UTM-32): Ø = 534081, N = 6999566

Prøvetyper: Vannkjemi (hvert år)

Samlet vurdering

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

* Ettersom det iht. overvåkningsprogrammet ikke er tatt biotaprøver i 2025, er indikasjon på økologisk tilstand kun basert på tilstand av vannregionspesifikke stoff.

Klassifisering av økologisk tilstand

Vannregionspesifikke stoff viser *ikke god* tilstand.

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

Klassifisering av kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand klassifiseres ikke for L1, da dette er en kildestasjon og ikke en vannforekomst. Kjemisk tilstand er allikevel vist for å gi en indikasjon på vannkjemien. Kjemisk tilstand klassifiseres som *ikke god* på grunn av at kadmium, nikkel og bly klassifiseres som *ikke god* tilstand.

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

Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2025

Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2025. De seks utvalgte parametere i tabellen under er ansett som de mest relevante parametere for avrenning fra sulfidgruver.

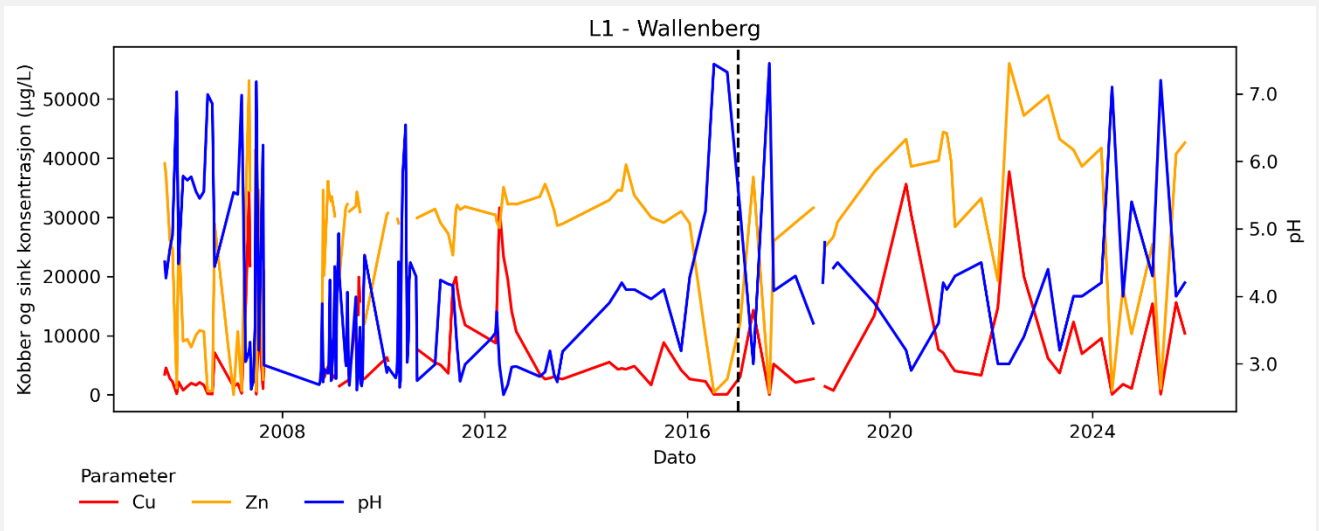
Resultatene viser *ikke god* tilstand for kobber, sink og kadmium.

Prøvestasjon L1 er ingen vannforekomst, men sterkt forurensset gruvevann. Vannkjemien er allikevel sammenlignet med klassegrenser for ferskvann fra «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann», da vannet ledes videre til Raubekken og Orkla.

L1	pH	Kobber (µg/l)	Sink (µg/l)	Kadmium (µg/l)	LAI (µg/l)	Sulfat (mg/l)
Mars	4,3	15 400	25 500	99,3		2000
Mai	7,2	114	1040	5,5	<50.0	230
Aug.	4,0	15 600	40 700	172		2300
Okt.	4,2	10 400	42 600	145		2300
Snitt 2025	4,9	10 379	27 460	106	25	1708

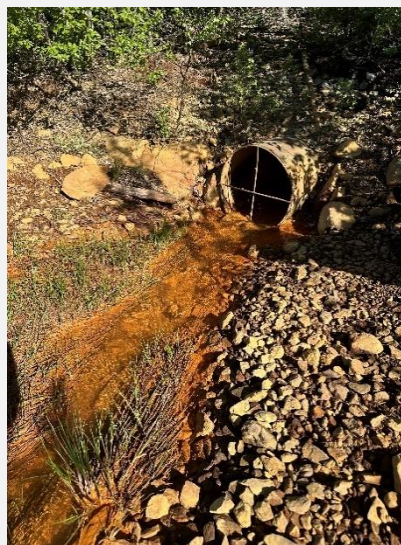
Vurdering av historiske verdier

Figur 3-2 viser historiske data over kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra Wallenberg pumpestasjon (L1). De historiske dataene fra Wallenbergsjaktten viser store variasjoner i pH-verdier og kobber- og sinkkonsentrasjoner.



Figur 3-2. Historiske data for kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra 2005 – 2025. Svart stiplet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

Løkken Verk prøvestasjon L2 – Utløp Fagerlivatnet



(foto: L. Gorseth)

Fakta om vannforekomst og vannlokalitet		Fakta om stasjonen	
Vannlokalitet navn (akronym) og kode:	Fagerlivatnet, utløp, 121-44809	Beliggenhet:	Like ved utløpet til Fagerlivatnet. Adkomst fra veien innover der Fagerlia krysser Bjørnliveien.
Vannforekomst ID:	121-37820-L	Beskrivelse av stasjon:	Prøvestasjonen representerer vannmassene ved utløpet av Fagerlivatnet. Fagerlivatnet er ett deponi under vannspeil. Vannet renner videre ut i Bjørnlivatnet.
Vannforekomst navn:	Fagerlivatnet	Koordinater (UTM-32):	Ø = 534359, N = 6999745
Vanntype:	Middels, svært kalkfattig type 1d, klar (TOC2-5)	Prøvetyper:	Vannkjemi (hvert år)

Samlet vurdering

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

* Ettersom det iht. overvåkningsprogrammet ikke er tatt biotaprøver i 2025, er indikasjon på økologisk tilstand kun basert på tilstand av vannregionspesifikke stoff.

Klassifisering av økologisk tilstand

Vannregionspesifikke stoff viser *god* tilstand for arsen og krom, og *ikke god* tilstand for kobber og sink.

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

Klassifisering av kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand klassifiseres ikke for L2, da dette er en nærstasjon. Kjemisk tilstand er allikevel vist for å gi en indikasjon på vannkjemien. Kjemisk tilstand klassifiseres som *ikke god* på grunn av at kadmium gjennomgående har verdier som tilsvarer *ikke god* tilstand og nikkel har både en enkeltmåling og årsgjennomsnitt som tilsvarer *ikke god* tilstand.

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

Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2025

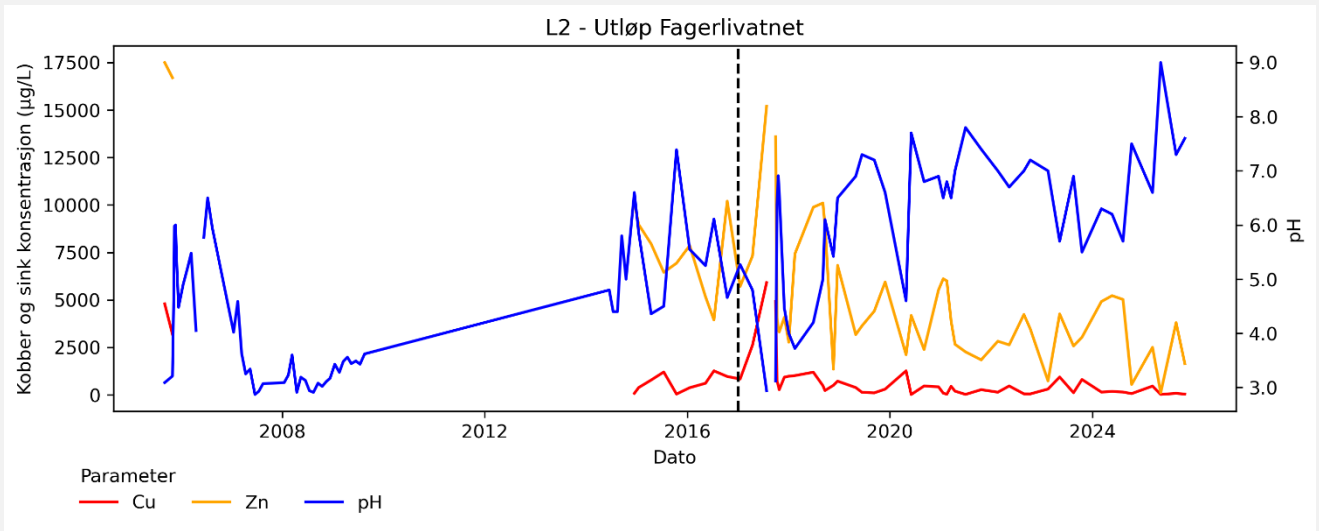
Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2025. De seks utvalgte parametere i tabellen under er ansett som de mest relevante parametere for avrenning fra sulfidgruver. Resultatene viser *ikke god* tilstand for kobber, sink og kadmium.

Prøvestasjon L2 er regnet som en nærstasjon. Tilstanden er likevel sammenlignet med klassegrenser fra «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann»

L2	pH	Kobber (µg/l)	Sink (µg/l)	Kadmium (µg/l)	LAI (µg/l)	Sulfat (mg/l)
Februar	6,6	458	2500	8,23	<69.0	850
Mai	9,0	17,3	103	1,14	<50.0	480
Aug.	7,3	76,2	3800	24,3	<50.0	1300
Okt.	7,6	34,2	1640	11,9	<50.0	1200
Snitt 2025	6,4	146	2011	11,4	27	958

Vurdering av historiske verdier

Figur 3-3 viser historiske data over kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra Fagerlivatnet (L2). Til tross for store variasjoner i pH-verdier og kobber- og sinkkonsentrasjoner, viser den historiske trenden at pH er økende og kobber- og sinkkonsentrasjonen avtakende. Fra 2007 til 2009 er pH-verdiene lave. Nøytraliseringsanlegget ble satt i drift i februar 2018 og har ført til en økende pH-verdi og avtakende kobber- og sinkkonsentrasjon.



Figur 3-3. Historiske data for kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra 2005 – 2025. Svart stiplet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

Løkken Verk prøvestasjon L7 – Utløp Bjørnlivatnet



(foto: L. Gorseth)

Fakta om vannforekomst og vannlokalitet

Vannlokalitet navn (akronym) og kode:	Bjørnlivatnet, utløp, 121-44087
Vannforekomst ID:	121-37798-L
Vannforekomst navn:	Bjørnlivatnet
Vanntype:	Middels, svært kalkfattig type 1d, klar (TOC2-5)

Fakta om stasjonen

Beliggenhet:	Oppe på terskel ut fra Bjørnlivatnet. Adkomst fra grusveien inn ved Løkken Verk Kirke.
Beskrivelse av stasjon:	Stasjonen representerer vannmassene som renner ut av Bjørnlivatnet.
Koordinater (UTM-32):	Ø = 534727, N = 7000216
Prøvetyper:	Vannkjemi (hvert år)

Samlet vurdering

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

*Ettersom det iht. overvåkningsprogrammet ikke er tatt biotaprøver i 2025, er indikasjon på økologisk tilstand kun basert på tilstand av vannregionspesifikke stoff.

Klassifisering av økologisk tilstand

Vannregionspesifikke stoff viser *ikke god* tilstand for kobber og sink, og *god* tilstand for arsen og krom.

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

Klassifisering av kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand klassifiseres som *ikke god* på grunn av at kadmium har både enkeltmålinger og årsgjennomsnitt, og nikkel har årsgjennomsnitt, som tilsvarer *ikke god* tilstand.

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

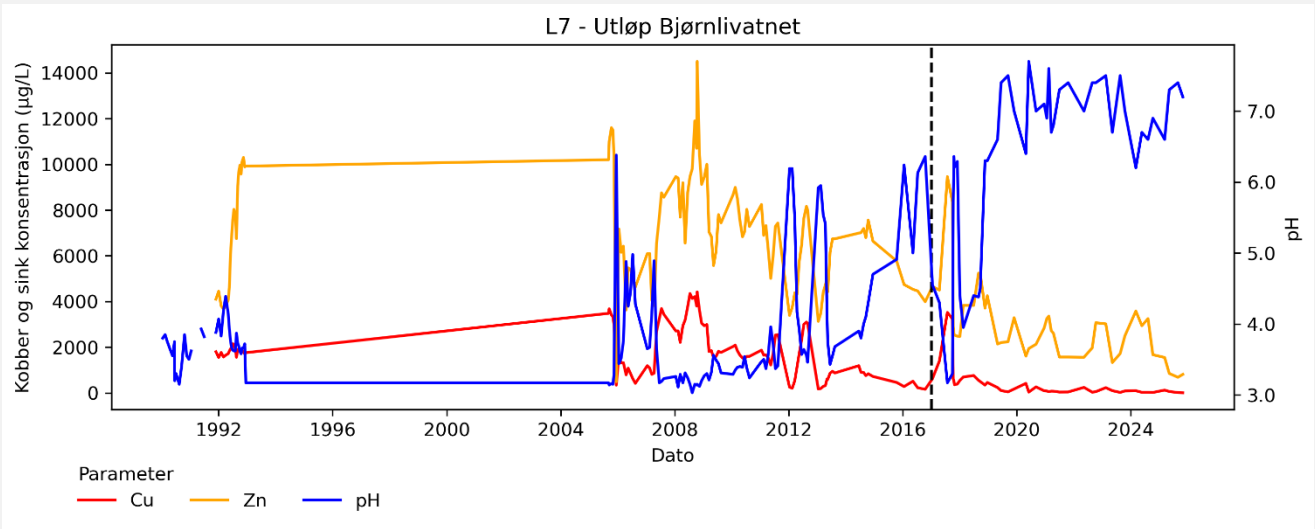
Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2025

Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2025. De seks utvalgte parametere i tabellen under er ansett som de mest relevante parametere for avrenning fra sulfidgruver. Resultatene viser *ikke god* tilstand for kobber, sink og kadmium.

L7	pH	Kobber (µg/l)	Sink (µg/l)	Kadmium (µg/l)	LAI (µg/l)	Sulfat (mg/l)
Februar	6,6	122	1550	5,3	<88.0	490
Mai	7,3	61,7	851	2,95	<50.0	370
Aug.	7,4	13,9	684	4,03	<50.0	620
Okt.	7,2	5,82	812	3,27	<50.0	750
Snitt 2025	7,1	50,9	974	11	29,8	558

Vurdering av historiske verdier

Figur 3-4 viser historiske data over kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra utløpet ved Bjørnlivatnet (L7). Til tross for store variasjoner i pH-verdier og kobber- og sinkkonsentrasjoner, viser den historiske trenden at pH er økende og kobber- og sinkkonsentrasjonen avtakende. Nøytraliseringsanlegget ble satt i drift i februar 2018 og har ført til en økende pH-verdi og avtakende kobber- og sinkkonsentrasjon ved utløpet av Bjørnlivatnet.



Figur 3-4. Historiske data for kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra 1992 – 2025. Svart stiplet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

Løkken Verk prøvestasjonen L3 – Liabekken ved utløp i Raubekken



(foto: I. Nygård)

Fakta om vannforekomst og vannlokalitet

Vannlokalitet navn (akronym) og kode:	Liabekken, 121-83105
Vannforekomst ID:	121-406-R
Vannforekomst navn:	Liabekken (Bjørnlibekken nedre)
Vanntype:	Små, kalkfattig, klar (TOC2-5)

Fakta om stasjonen

Beliggenhet:	Liabekken like oppstrøms utløpet til Raubekken. Adkomst ved Løkkenveien 257.
Beskrivelse av stasjon:	Vannprøven representerer vannkvaliteten til vannet i Liabekken før den renner ut i Raubekken. Offisielt navn er Bjørnlibekken, men lokalt heter bekken Liabekken, og det gjør også punktet i Vannmiljødatabasen.
Koordinater (UTM-32):	Ø = 535764, N = 7000603
Prøvetyper:	Vannkjemi (hvert år) og biota (hvert 3. år)

Samlet vurdering

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

* Ettersom det iht. overvåkningsprogrammet ikke er tatt biotaprøver i 2025, er indikasjon på økologisk tilstand kun basert på tilstand av vannregionspesifikke stoff.

Klassifisering av økologisk tilstand

Vannregionspesifikke stoff viser *ikke god* tilstand for kobber og sink og *god* tilstand for arsen og krom.

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

Klassifisering av kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand klassifiseres som *ikke god* på grunn av at kadmium har både enkeltmålinger og årsgjennomsnitt som tilsvarer *ikke god* tilstand og nikkel har årsgjennomsnitt som tilsvarer *ikke god* tilstand.

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

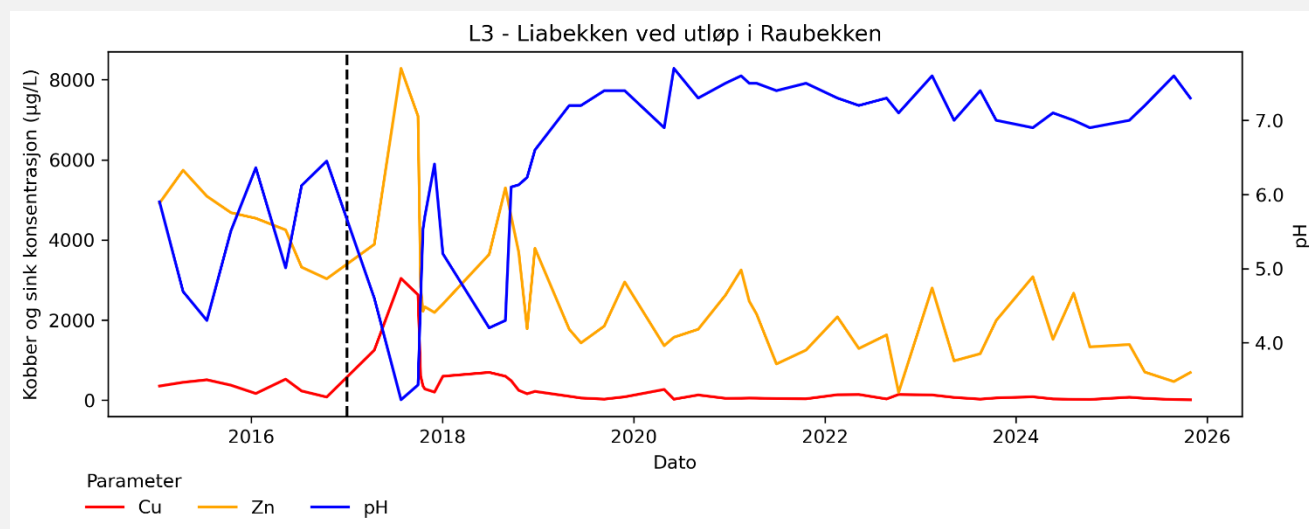
Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2025

Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2025. De seks utvalgte parametere i tabellen under er ansett som de mest relevante parametere for avrenning fra sulfidgruver. Resultatene viser *ikke god* tilstand for kobber, sink og kadmium.

L3	pH	Kobber (µg/l)	Sink (µg/l)	Kadmium (µg/l)	LAI (µg/l)	Sulfat (mg/l)
Februar	7,0	73,3	1390	4,28	<55.0	380
Mai	7,2	45,7	702	2,5	<50.0	320
Aug.	7,6	15,3	465	2,71	<50.0	570
Okt.	7,3	10,2	691	2,79	<50.0	710
Snitt 2025	7,3	36,1	812	3,07	25,6	495

Vurdering av historiske verdier

Figur 3-5 viser historiske data over kobber- og sinkkonsentrasjon og pH fra Liabekken ved utløp i Raubekken (L3). Til tross for store variasjoner i pH-verdier og kobber- og sinkkonsentrasjoner, viser den historiske trenden at pH er økende og kobber- og sinkkonsentrasjonen avtakende. Fra 2018, ved oppstart av nøytraliseringsanlegget, økte pH-verdiene og har siden 2020 vært nøytrale.



Figur 3-5. Historiske data for kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra 2015 – 2025. Svart stiplet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

Løkken Verk prøvestasjon L4 – Raubekken nedstrøms idrettsplassen



(foto: L. Gorseth)

Fakta om vannforekomst og vannlokalitet

Vannlokalitet navn (akronym) og kode: Raudbekken nedstrøms idrettsplassen (L4), 121-92638

Vannforekomst ID: 121-396-R

Vannforekomst navn: Raubekken

Vanntype: Små, moderat kalkrik, humøs

Fakta om stasjonen

Beliggenhet: Like nedstrøms en kulvert/bru (som ligger rett til høyre for der bildet er tatt). Adkomst fra veien til Løkkenveien 257.

Beskrivelse av stasjon: Vannprøven representerer Raubekken før innløpet til Liabekken.

Koordinater (UTM-32): Ø = 535796, N = 7000490

Prøvetyper: Vannkjemi (hvert år) og biota (hvert 3. år)

Samlet vurdering

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

* Ettersom det iht. overvåkningsprogrammet ikke er tatt biotaprøver i 2025, er indikasjon på økologisk tilstand kun basert på tilstand av vannregionspesifikke stoff.

Klassifisering av økologisk tilstand

Iht. overvåkningsprogrammet er det ikke tatt biotaprøver i 2025. Vannregionspesifikke stoff viser *ikke god* tilstand for kobber og sink og *god* tilstand for arsen og krom.

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

Klassifisering av kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand klassifiseres som *ikke god* på grunn av at kadmium har årsgjennomsnitt og enkeltmålinger som tilsvarer *ikke god* tilstand.

Matriks	Kadmium	Kvikksølv	Nikkel	Bly
Vann	Ikke god	God	God	God

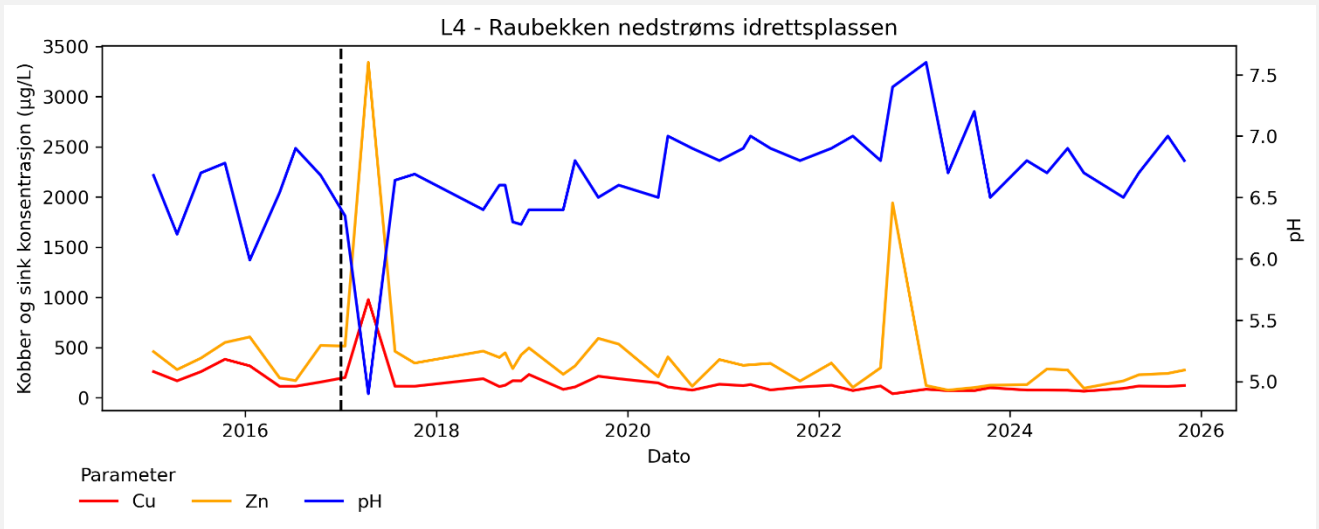
Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2025

Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2025. De seks utvalgte parametere i tabellen under er ansett som de mest relevante parametere for avrenning fra sulfidgruver. Resultatene viser *ikke god* tilstand for kobber, sink og kadmium.

L4	pH	Kobber (µg/l)	Sink (µg/l)	Kadmium (µg/l)	LAI (µg/l)	Sulfat (mg/l)
Februar	6,5	92,5	167	0,561	<58.0	17
Mai	6,7	116	228	0,676	<50.0	24
Aug.	7,0	112	242	0,76	<50.0	31
Okt.	6,8	121	275	0,85	<50.0	35
Snitt 2025	6,8	110	228	0,71	26	27

Vurdering av historiske verdier

Figur 3-6 viser historiske data over kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra Raubekken nedstrøms idrettsplass (L4). Til tross for variasjoner i pH-verdier og kobber- og sinkkonsentrasjoner, viser den historiske trenden at pH er relativt stabil/mot økende og kobber- og sinkkonsentrasjonen er avtakende. Det er en avvikende måling fra 2017 som viser lav pH og høye tungmetallverdier i motsetning til de relativt stabile verdiene og konsentrasjonene fra de andre målingene. Denne spikemålingen er også registrert i de andre prøvestasjonene langs Raubekken.



Figur 3-6. Historiske data for kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra 2015 – 2025. Svart stiplet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

Løkken Verk prøvestasjon L5 – Raubekken ved bru



(foto: I. Nygård)

Fakta om vannforekomst og vannlokalitet

Vannlokalitet navn (akronym) og kode: Raubekken ved Jordal, 121-83101

Vannforekomst ID: 121-396-R

Vannforekomst navn: Raubekken

Vanntype: Små, moderat kalkrik, humøs

Fakta om stasjonen

Beliggenhet: Like nedstrøms en bru i enden av Jorddal.

Beskrivelse av stasjon: Vannprøven representerer sammenslåingen av Raubekken og Liabekken før inntaket til kraftstasjonen. Prøvepunktet ligger ca. 250 m nedstrøms kommunens underdimensjonerte kloakkrenseanlegg og har et betydelig innslag av gråvann.

Koordinater (UTM-32): Ø = 533804, N = 7001033

Prøvetyper: Vannkjemi (hvert år)

Samlet vurdering

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

* Ettersom det iht. overvåkningsprogrammet ikke er tatt biotaprøver i 2025, er indikasjon på økologisk tilstand kun basert på tilstand av vannregionspesifikke stoff.

Klassifisering av økologisk tilstand

Iht. overvåkningsprogrammet er det ikke tatt biotaprøver i 2025. Vannregionspesifikke stoff viser *ikke god* tilstand for kobber og sink, og *god* tilstand for arsen og krom.

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

Klassifisering av kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand klassifiseres som *ikke god* på grunn av at kadmium har både enkeltmålinger og årsgjennomsnitt som tilsvarer *ikke god* tilstand og nikkel har årsgjennomsnitt som tilsvarer *ikke god* tilstand.

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

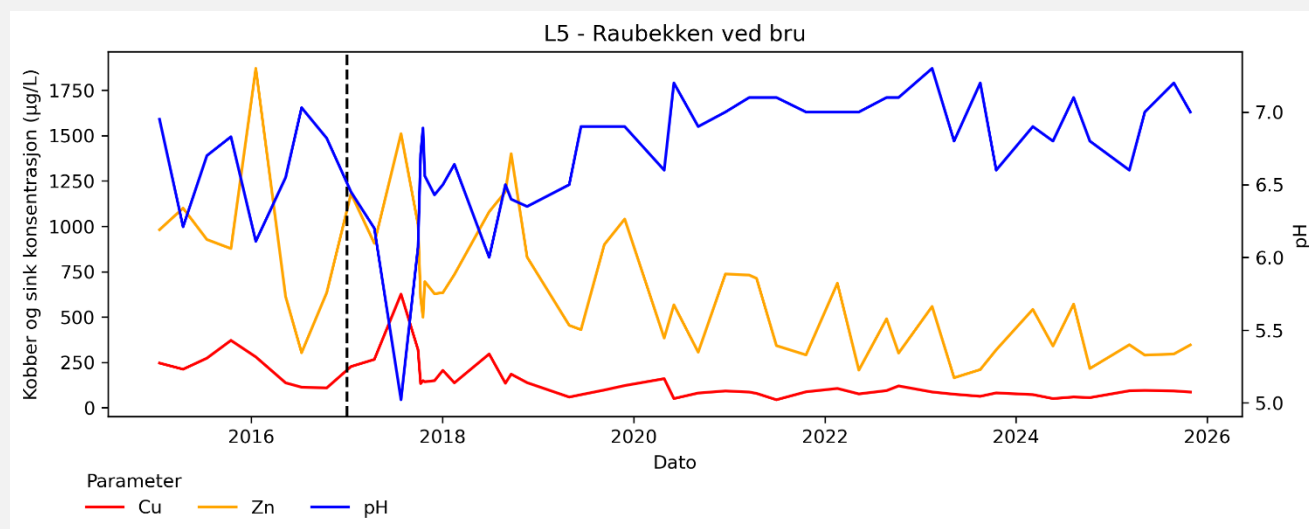
Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2025

Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2025. De seks utvalgte parametere i tabellen under er ansett som de mest relevante parametere for avrenning fra sulfidgruver. Resultatene viser *ikke god* tilstand for kobber, sink og kadmium. Den stedegne grenseverdien for kobber på 175 µg/l overholdes i 2025.

L5	pH	Kobber (µg/l)	Sink (µg/l)	Kadmium (µg/l)	LAI* (µg/l)	Sulfat (mg/l)
Februar	6,6	93,2	347	1,09	<50.0	73
Mai	7,0	95,3	290	0,939	<50.0	52
Aug.	7,2	92,3	296	1,13	<50.0	110
Okt.	7,0	86,5	346	1,17	<50.0	130
Snitt 2025	7,0	91,8	320	1,08	25	91

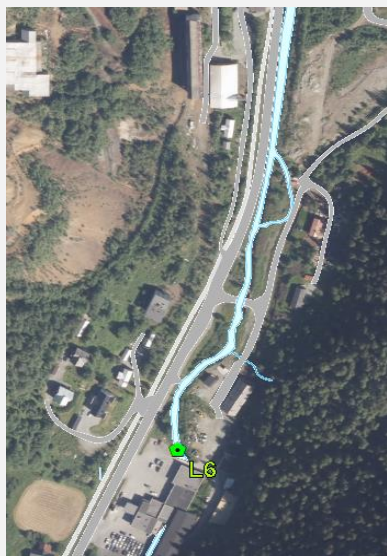
Vurdering av historiske verdier

Figur 3-7 viser historiske data over kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra Raubekken ved bru (L5). Til tross for store variasjoner i pH-verdier og kobber- og sinkkonsentrasjoner, viser den historiske trenden at pH er økende og kobber- og sinkkonsentrasjonen avtakende. Fra 2020 startet pH-verdiene å bli nøytrale rundt 7. Det er også registrert en spikemåling i 2017 ved denne stasjonen i Raubekken.



Figur 3-7. Historiske data for kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra 2015 – 2025. Svart stiplet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

Løkken Verk prøvestasjon L6 – Raubekken oppstrøms Løkken



(foto: L. Gorseth)

Fakta om vannforekomst og vannlokalitet

Vannlokalitet navn (akronym) og kode: Skaråa (Raubekken) ovenfor gruveområdet, 121-44810

Vannforekomst ID: 121-396-R

Vannforekomst navn: Skaråa (Raubekken)

Vanntype: Små, moderat kalkrik, humøs

Fakta om stasjonen

Beliggenhet: Kulvert nedstrøms bensinstasjonen Circle K Løkken

Beskrivelse av stasjon: Vannprøven er tatt oppstrøms gruvevirksomheten og representerer bakgrunnsverdiene for Raubekken før påvirkningen fra gruvevannet.

Koordinater (UTM-32): Ø = 535468, N = 6998959

Prøvetyper: Vannkjemi (hvert år) og biota (hvert 3. år)

Samlet vurdering

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

* Ettersom det iht. overvåkningsprogrammet ikke er tatt biotaprøver i 2025, er indikasjon på økologisk tilstand kun basert på tilstand av vannregionspesifikke stoff.

Klassifisering av økologisk tilstand

Iht. overvåkningsprogrammet er det ikke tatt biotaprøver i 2025. Vannregionspesifikke stoff viser *ikke god* tilstand for sink og *god* tilstand for arsen, krom og kobber.

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

Klassifisering av kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand klassifiseres som *god*, da både enkeltverdier og årsgjennomsnitt tilsvarer *god* tilstand.

Matriks	Kadmium	Kvikksølv	Nikkel	Bly
Vann	God	God	God	God

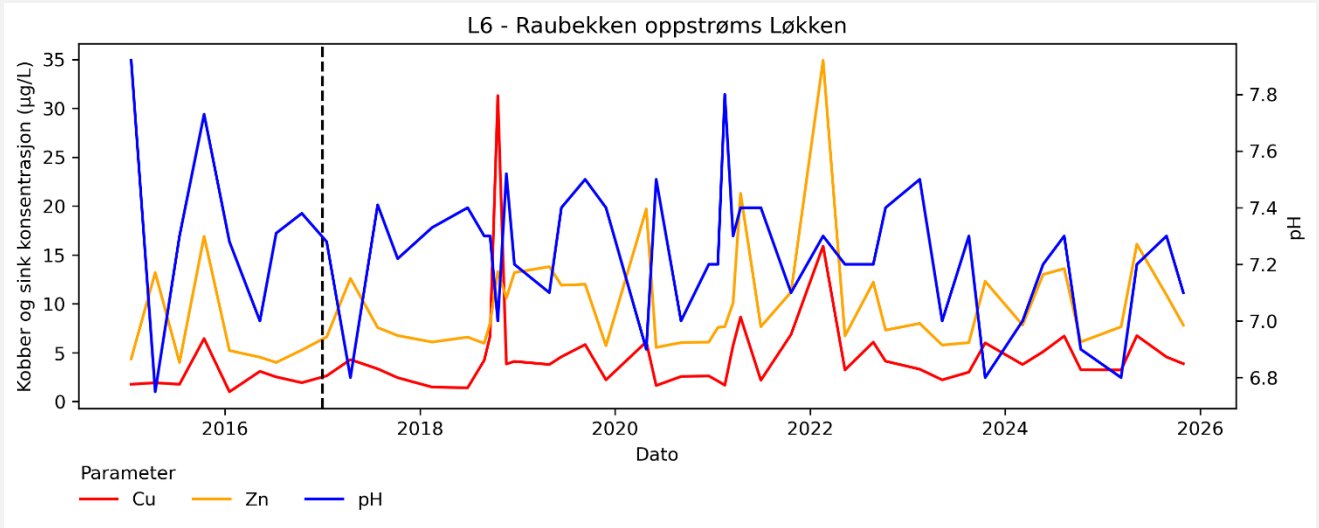
Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2025

Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2025. De seks utvalgte parametere i tabellen under er ansett som de mest relevante parameterne for avrenning fra sulfidgruver. Resultatene viser *ikke god* tilstand for sink.

L6	pH	Kobber (µg/l)	Sink (µg/l)	Kadmium (µg/l)	LAI (µg/l)	Sulfat (mg/l)
Februar	6,8	3,23	7,65	<0.05	<50.0	4,9
Mai	7,2	6,74	16,1	<0.05	<50.0	3,5
Aug.	7,3	4,56	10,9	<0.05	<50.0	4,0
Okt.	7,1	3,87	7,82	<0.05	<50.0	3,3
Snitt 2025	7,1	4,6	10,6	0,025	25	3,9

Vurdering av historiske verdier

Figur 3-8 viser historiske data over kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra Raubekken oppstrøms Løkken (L6). Den historiske trenden viser relativt stabil og nøytral pH-verdi og lave kobber- og sinkkonsentrasjoner.



Figur 3-8. Historiske data for kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra 2015 – 2025. Svart stiplet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

Løkken Verk prøvestasjon O1 – Orkla ved Svorkmo, oppstrøms tilførsel fra Raubekken



(foto: L. Gorseth)

Fakta om vannforekomst og vannlokalitet

Vannlokalitet navn (akronym) og kode: Orkla ved Svorkmo, oppstrøms tilførsel fra Raubekken, 002-92639

Vannforekomst ID: 121-55-R

Vannforekomst navn: Orkla, samløp Raubekken - Vormstad

Vanntype: Stor, moderat kalkrik, humøs

Fakta om stasjonen

Beliggenhet: Like oppstrøms bru ved Svorkmo. Adkomst fra Volløyveien og inn under brua.

Beskrivelse av stasjon: Vannprøven representerer vannmasser oppstrøms utløpet til kraftledningen fra Raubekken ut til Orkla. Det naturlige utløpet til Raubekken ligger oppstrøms denne stasjonen.

Koordinater (UTM-32): Ø = 537417, N = 7004482

Prøvetyper: Vannkjemi (hvert år) og biota (hvert 3. år)

Samlet vurdering

Økologisk tilstand*		Kjemisk tilstand
Biologiske parametere	Tilstand vannregionspesifikke stoffer	
Ikke prøvetatt	God	God

* Ettersom det iht. overvåkningsprogrammet ikke er tatt biotaprøver i 2025, er indikasjon på økologisk tilstand kun basert på tilstand av vannregionspesifikke stoff.

Klassifisering av økologisk tilstand

Iht. overvåkningsprogrammet er det ikke tatt biotaprøver i 2025. Vannregionspesifikke stoff viser *god* tilstand.

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

Klassifisering av kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand klassifiseres som *god*, da både enkeltverdier og årsgjennomsnitt tilsvarer *god* tilstand.

Matriks	Kadmium	Kvikksølv	Nikkel	Bly
Vann	God	God	God	God

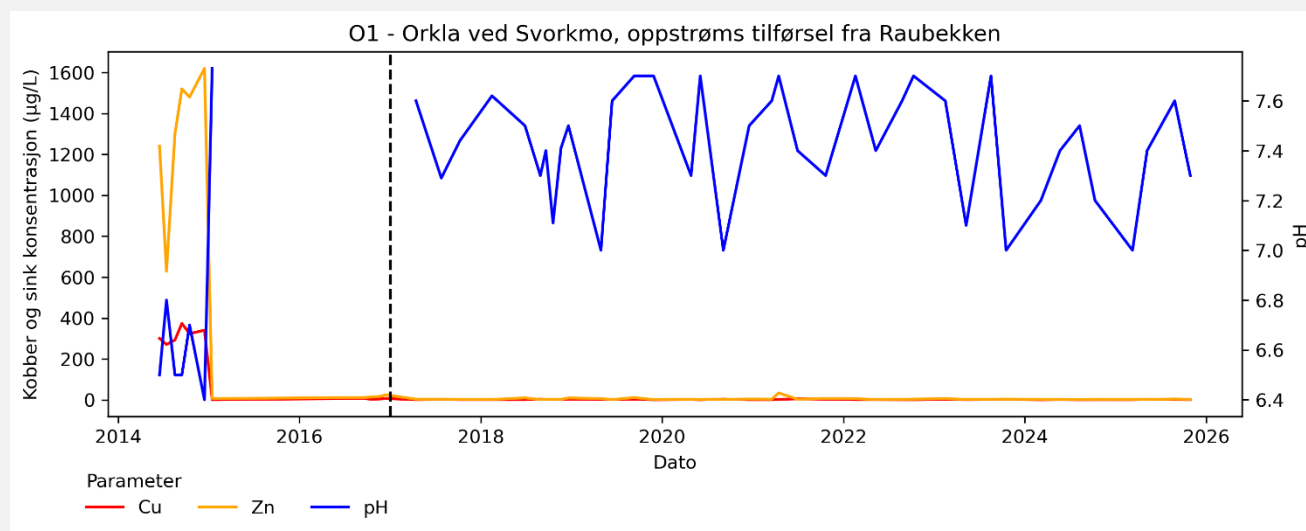
Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2025

Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2025. De seks utvalgte parametere i tabellen under er ansett som de mest relevante parametere for avrenning fra sulfidgruver. Resultatene viser *god* tilstand for sink, kadmium og kobber. Den stedegne grenseverdien for kobber på 10 µg/l overholdes i 2025.

O1	pH	Kobber (µg/l)	Sink (µg/l)	Kadmium (µg/l)	LAI (µg/l)	Sulfat (mg/l)
Februar	7,0	1,33	2,51	<0.05	<50.0	2,7
Mai	7,4	2,76	<2.0	<0.05	<50.0	6,4
Aug.	7,6	1,99	4,93	<0.05	<50.0	9,5
Okt.	7,3	1,54	3,05	<0.05	<50.0	11
Snitt 2025	7,3	1,91	2,90	0,025	25	7,4

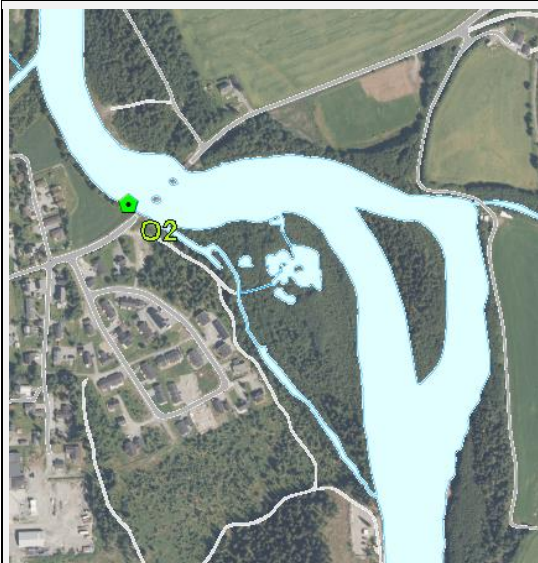
Vurdering av historiske verdier

Figur 3-9 viser historiske data over kobber- og sinkkonsentrasjonene og pH fra Orkla ved Svorkmo, oppstrøms tilførsel fra Raubekken (O1). De historiske verdiene viser at pH er nøytral og kobberkonsentrasjonene er jevnt lave fra 2015.



Figur 3-9. Historiske data for kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra 2014 – 2025. Svart stiplet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

Løkken Verk prøvestasjon O2 – Orkla ved Vormstad



(foto: L. Gorseth)

Fakta om vannforekomst og vannlokalitet

Vannlokalitet navn (akronym) og kode:	Orkla ved Vormstad, 121-38517
Vannforekomst ID:	121-55-R
Vannforekomst navn:	Orkla, samløp Raubekken - Vormstad
Vanntype:	Stor, moderat kalkrik, humøs

Fakta om stasjonen

Beliggenhet:	Like nedstrøms brua ved Vormstad
Beskrivelse av stasjon:	Vannprøven representerer Orkla etter utløpet til kraftledningen med vannet fra Raubekken.
Koordinater (UTM-32):	Ø = 538825, N = 7008147
Prøvetyper:	Vannkjemi (hvert år) og biota (hvert 3. år)

Samlet vurdering

Økologisk tilstand*		Kjemisk tilstand
Biologiske parametere	Tilstand vannregionspesifikke stoffer	
Ikke prøvetatt	God	
	God	God

* Ettersom det iht. overvåkningsprogrammet ikke er tatt biotaprøver i 2025, er indikasjon på økologisk tilstand kun basert på tilstand av vannregionspesifikke stoff.

Klassifisering av økologisk tilstand

Iht. overvåkningsprogrammet er det ikke tatt biotaprøver i 2025. Vannregionspesifikke stoff viser *god* tilstand.

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

Klassifisering av kjemisk tilstand

Kjemisk tilstand klassifiseres som *god*, da både enkeltverdier og årsgjennomsnitt tilsvarer *god* tilstand.

Matriks	Kadmium	Kvikksølv	Nikkel	Bly
Vann	God	God	God	God

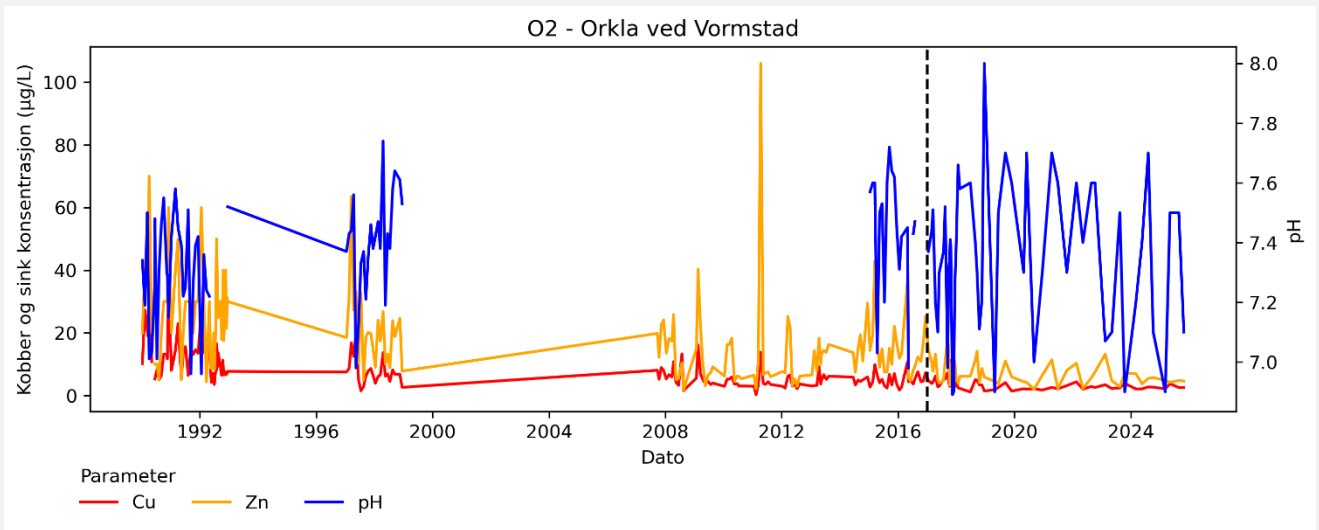
Konsentrasjoner for utvalgte nøkkelparametere i 2025

Tabellen viser konsentrasjoner av et utvalg parametere analysert i 2025. De seks utvalgte parametere i tabellen under er ansett som de mest relevante parametere for avrenning fra sulfidgruver. Resultatene viser *god* tilstand for sink, kadmium og kobber. Den stedegne grenseverdien for kobber på 10 µg/l overholdes i 2025.

O2	pH	Kobber (µg/l)	Sink (µg/l)	Kadmium (µg/l)	LAI (µg/l)	Sulfat (mg/l)
Februar	6,9	2,13	4,78	<0.05	<50.0	5,9
Mai	7,5	3,76	4,19	<0.05	<50.0	3,8
Aug.	7,5	2,53	4,79	<0.05	<50.0	4,5
Okt.	7,1	2,52	4,59	<0.05	<50.0	4,3
Snitt 2025	7,3	2,74	4,59	0,025	25	4,6

Vurdering av historiske verdier

Figur 3-10 viser historiske data over kobber- og sinkkonsentrasjonene og pH fra Orkla ved Vormstad (O2). pH-verdiene er nøytrale og varierer hovedsakelig mellom 7-8. Kobber- og sinkkonsentrasjonene viser en avtakende trend, med lave konsentrasjoner de siste årene.



Figur 3-10. Historiske data for kobber- og sinkkonsentrasjoner og pH fra 1990 – 2025. Svart stiplet linje indikerer startdato for filtrering av vannprøver ved prøvetaking.

3.2.2 Oppsummering av vannanalyser

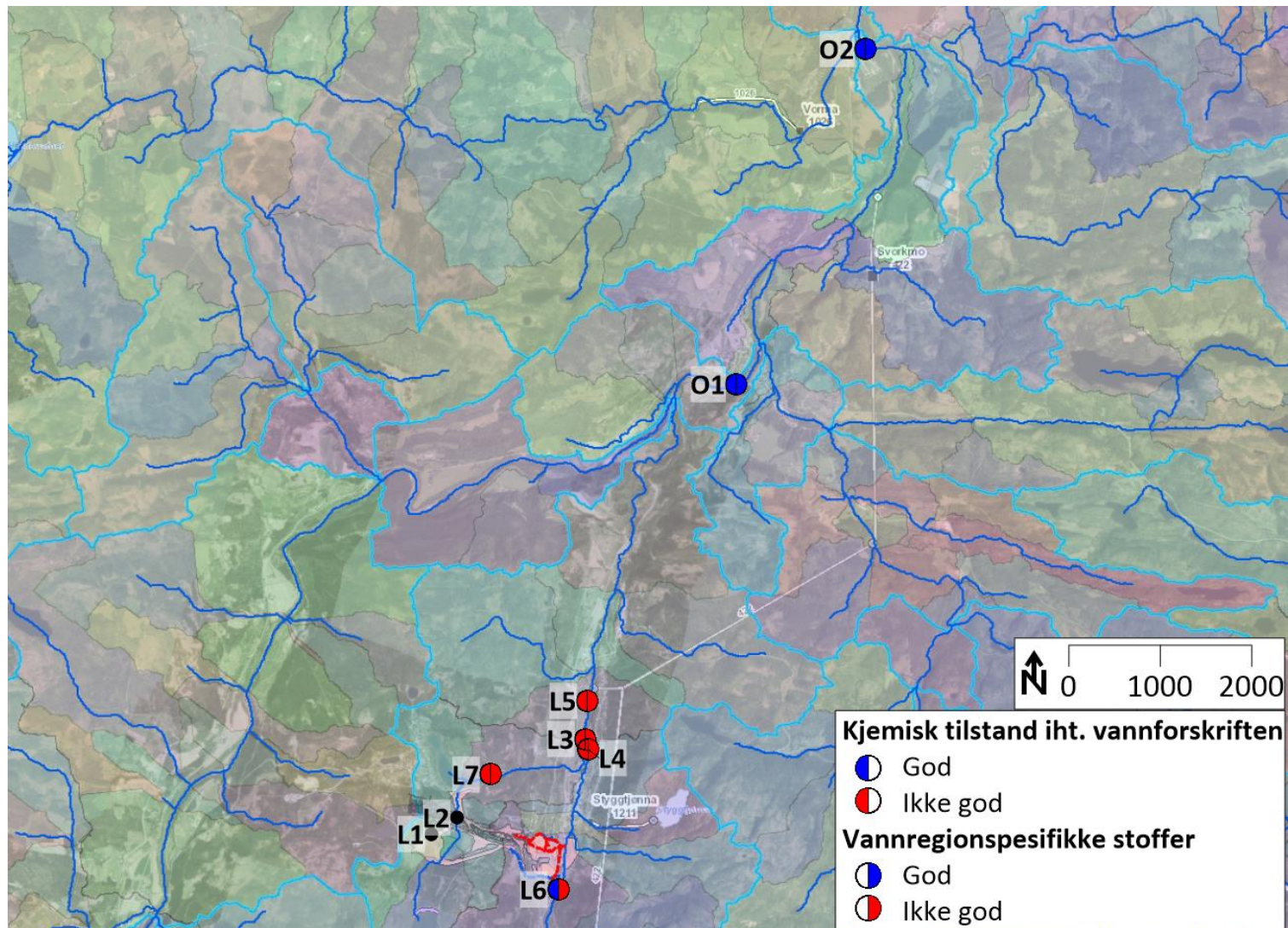
Figur 3-11 viser et kart med plassering av prøvestasjonene for vann, den kjemiske tilstanden og tilstand for vannregionspesifikke stoffer for de ulike prøvestasjonene i 2025 i henhold til klassifiseringen i «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann».

Figur 3-12 viser gjennomsnittlige pH- og kobberkonsentrasjoner for 2025 ved hvert prøvepunkt. I tillegg er kobberkonsentrasjoner sammenlignet med Mac-EQS¹ og AA-EQS².

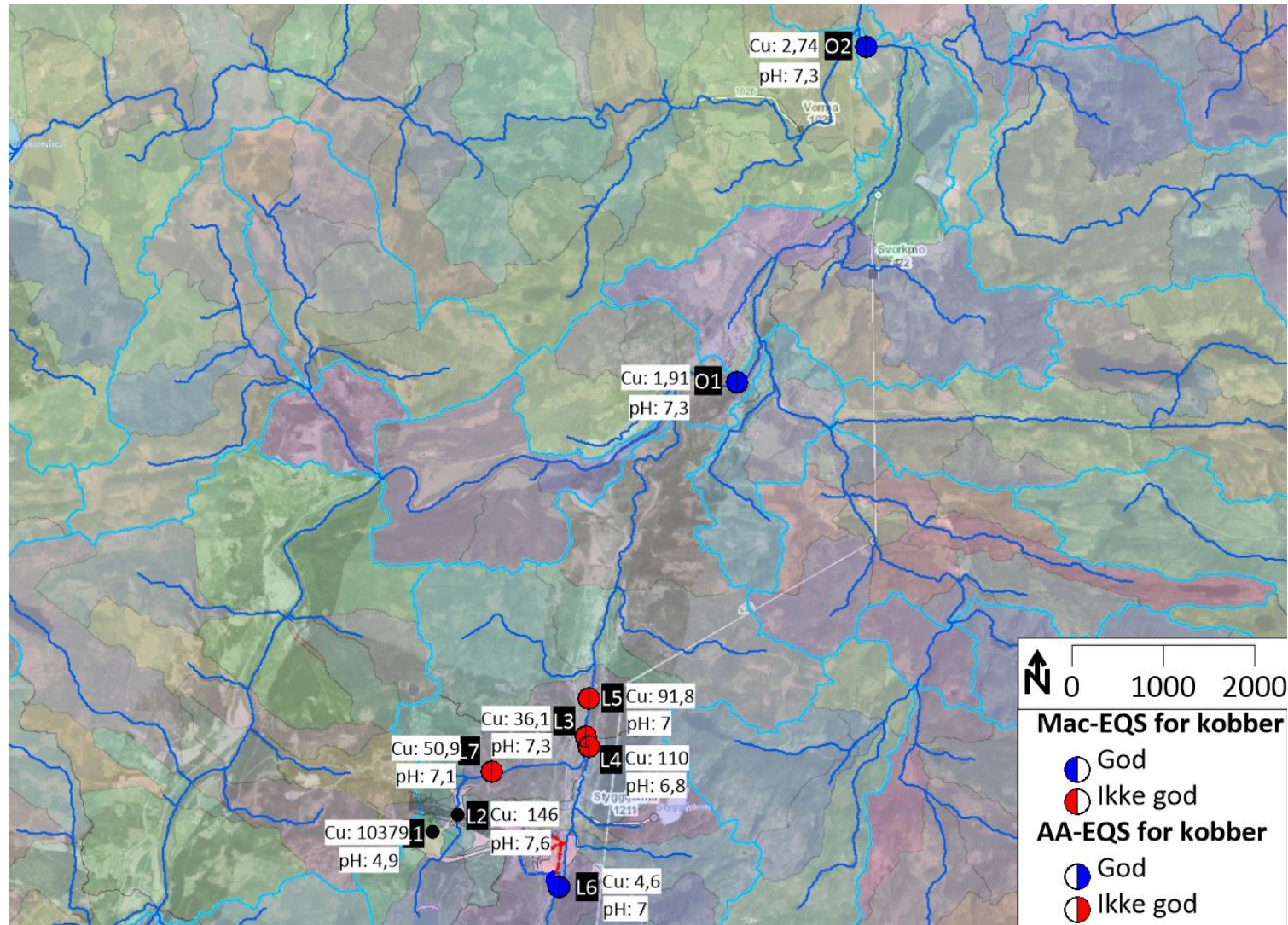
Gjennomsnittsverdiene fra 2025 for kobber ved hver prøvestasjon er også gitt i flytskjema i Figur 3-13. Gjennomsnittsverdiene fra 2025 for pH ved hver prøvestasjon er gitt i flytskjema i Figur 3-14.

¹ Grenseverdien for enkeltverdier gitt i Vannforskriften.

² Grenseverdien for årlig gjennomsnitt gitt i Vannforskriften.

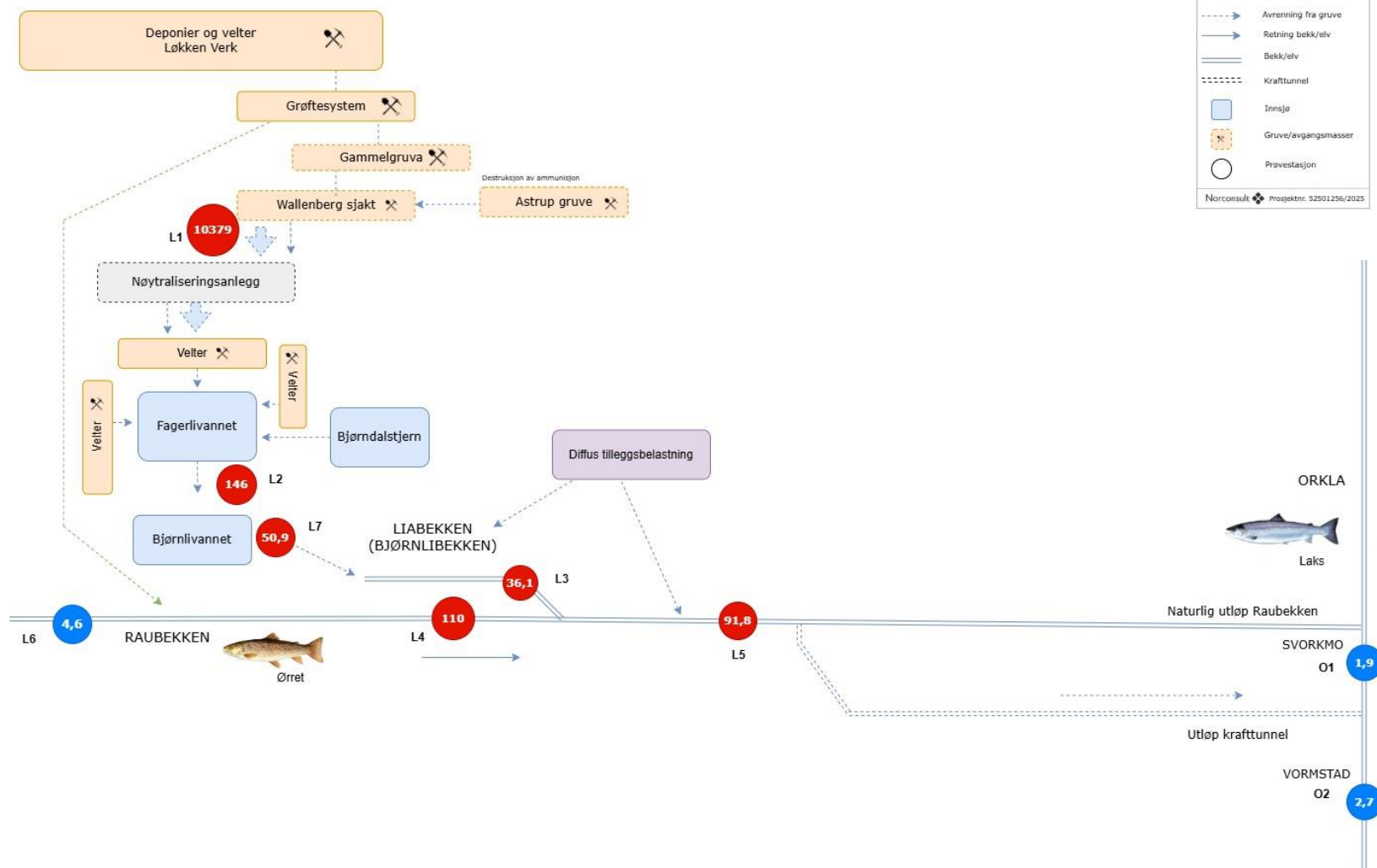


Figur 3-11. Kartet viser kjemisk tilstand og tilstand for vannregionspesifikke stoffer for de ulike prøvestasjonene i 2025. Prøvestasjonene er klassifisert iht. «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann». Stasjon L1 og L2 er ikke klassifisert, da L1 er kildestasjon og L2 er nærstasjon. Kartet er delt inn i nedbørfelt (vist med farger og lyseblå streker).

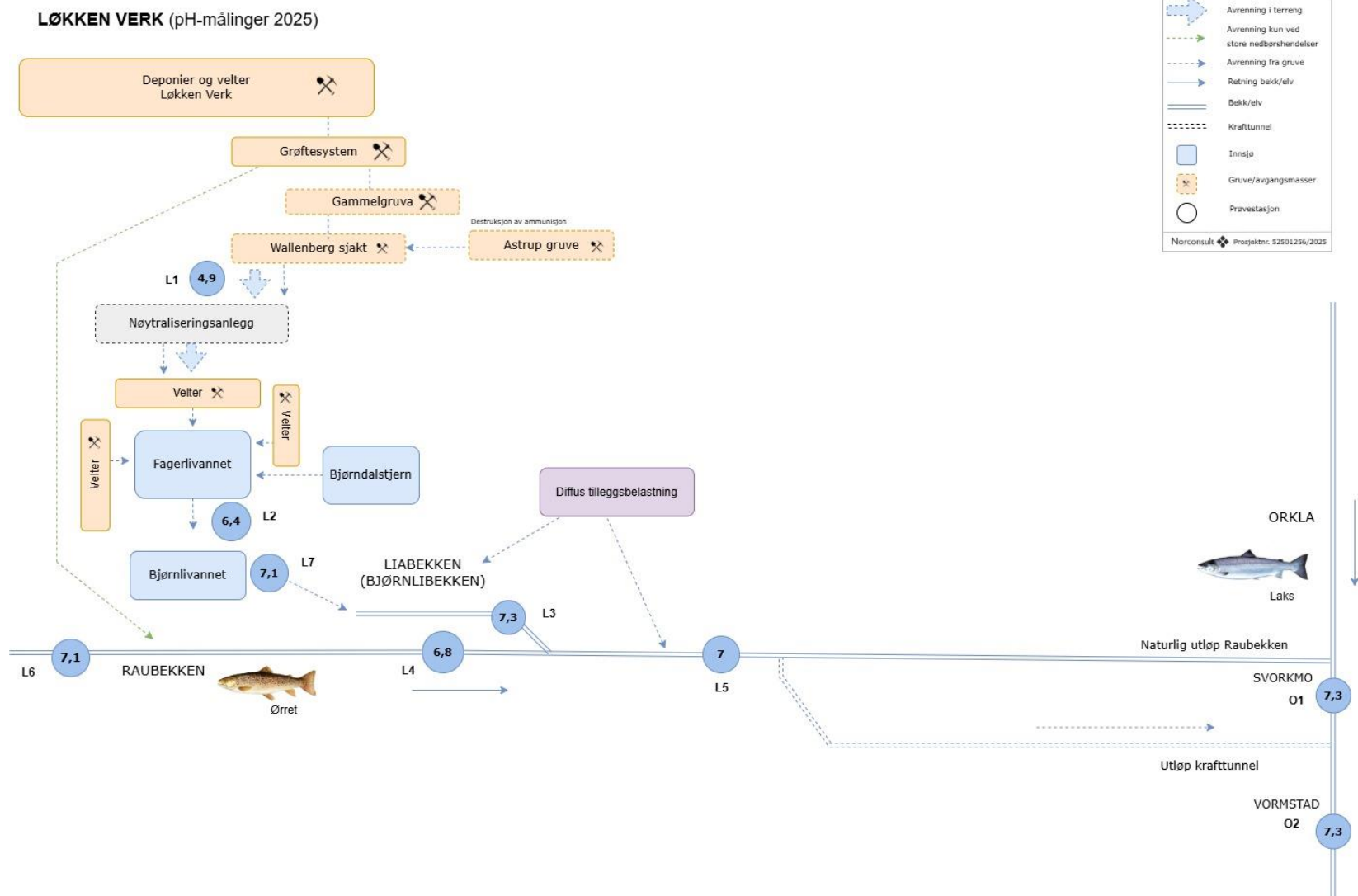


Figur 3-12. Kartet viser gjennomsnittsverdier for pH og kobber (µg/l) fra 2025 ved prøvestasjonene. Punktene er fargelagt basert på konsentrasjonen av kobber (Cu) iht. klassifiseringssystemet i «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann» for Mac-EQS og AA-EQS (Miljødirektoratet, 2025). Kartet er delt inn i nedbørfelt (vist med farger og lyseblå streker).

LØKKEN VERK (kobbermålinger 2025)



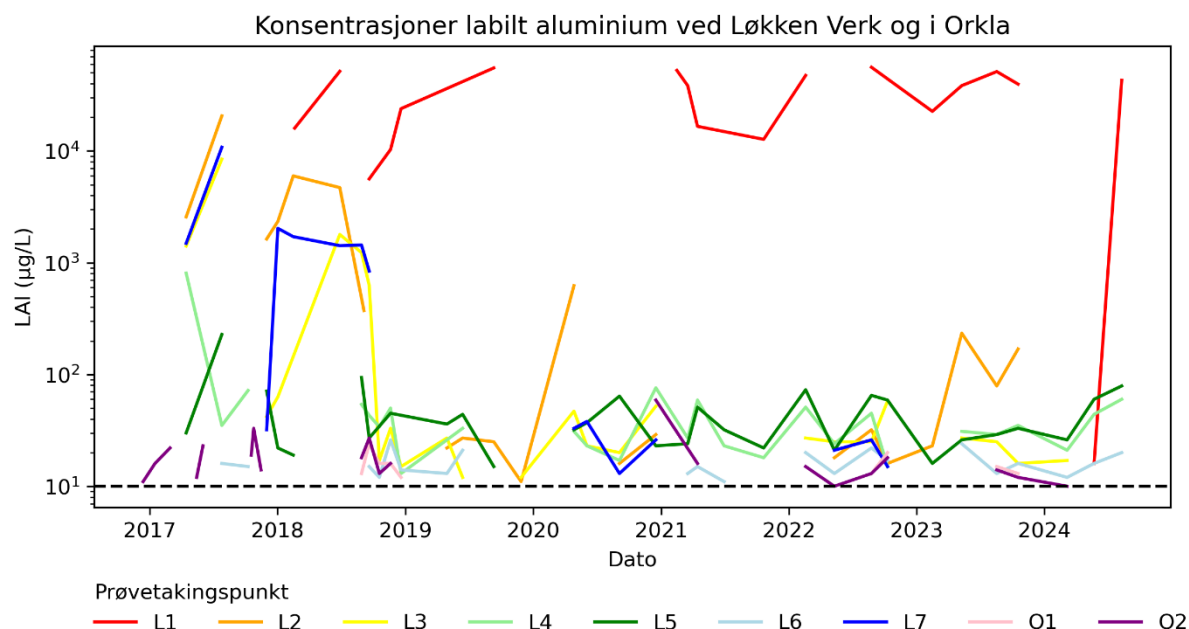
Figur 3-13. Overordnet flytskjema over gjennomsnittlige kobberkonsentrasjoner [$\mu\text{g/l}$] ved prøvestasjoner fra 2025 klassifisert i henhold til AA-EQS-verdier gitt i «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann», samt kilder og resipienter/vannforekomster i tilknytning til Løkken Verk.



Figur 3-14: Overordnet flytskjema over gjennomsnittlige pH-verdier ved prøvestasjoner fra 2025, samt kilder og resipienter/vannforekomster i tilknytning til Løkken Verk.

3.2.3 Langtidsutvikling i labilt aluminium

Figur 3-15 viser graf over langtidsutvikling i LAI ved Løkken Verk og i Orkla. Historisk data viser at det har vært store variasjoner fra år til år ved mange prøvestasjoner. Ved L2, L3, L4, L5 og L7 viser grafen en avtakende LAI-verdi. Ved L1 er den stabilt høy, og ved O1 stabilt lav. Ved O2 er den stabil, men har noe høyere verdier enn O1. Grunnet høy rapporteringsgrense for prøvene i 2025, er ikke disse resultatene inkludert i figuren under.



Figur 3-15. Graf over labilt aluminium (LAI) ved Løkken Verk og i Orkla fra 2017-2024. Ved enkelte prøvestasjoner er det flere opphold i konsentrasjonene på grunn av manglende rapportering av LAI ved disse tidspunktene. Data fra 2025 mangler på grunn av høy rapporteringsgrense.

3.2.4 Vannmiljø

Resultatene fra årets prøvetaking ble lagt inn i Miljødirektoratet sin database *Vannmiljø* i desember 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 prøvestasjoner i henhold til overvåkningsprogrammet for Løkken Verk i 2025 (COWI, 2016) og vannlokalitetskoden for prøvestasjonen som gitt i *Vannmiljø*.

Stasjon	Lokalisering	Vannlokalitetskode
L1	Wallenberg	121-79487
L2	Utløp Fagerlivatnet	121-44809
L3	Liabekken ved utløp i Raubekken	121-83105
L4	Raubekken nedstrøms idrettsplassen	121-92638
L5	Raubekken ved bru	121-83101
L6	Raubekken oppstrøms Løkken	121-44810
L7	Utløp Bjørnlivatnet	121-44807
O1	Orkla ved Svorkmo, oppstrøms tilførsel fra Raubekken	121-92639
O2	Orkla ved Vormstad	121-38517

4 Diskusjon

Kildestasjonen

Prøvestasjon L1 viser vannkjemien i gruvevann som pumpes opp fra Wallenbergsjakt, før det ledes inn i nøytraliseringsanlegget og ut i Fagerlivatnet.

For labilt aluminium i høstprøvene, overskrider rapporteringsgrensen fra lab grensen for *svært dårlig* iht. klassegrenser oppgitt i Tabell 6-1. 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.

Analyser av vann fra stasjon L1 i 2025 viser at gruvevannet har gjennomgående høyt innhold av tungmetaller. Kobber hadde en snittkonsentrasjon på 10 379 µg/l i 2025 som er en del høyere enn i 2024 (3123 µg/l). Gjennomsnittsverdien for pH for 2025 lå på 4,9, og er lavere enn i 2024 (5,2). Dette til tross for at målingen fra mai viste betydelig høyere pH-verdi (7,2) og lavere tungmetallkonsentrasjoner (114 µg/l Cu) enn normalt.

Dette samsvarer med tendensene de historiske dataene fra 2005 til 2025 viser, store variasjoner i kobberkonsentrasjoner fra år til år. Den historiske pH-verdien viser en svak synkende tendens. Det er store variasjoner i kobber og pH gjennom året. Den årlige variasjonen viser høyeste målinger av kobber i august (15 600 µg/l) og laveste i mai (114 µg/l). Sink viser høyeste målinger i oktober (42 600 µg/l) og lavest i mai (1040 µg/l). Verdien av pH er lavest i august (4) og høyest i mai (7,2).

Kobberkonsentrasjonene i mai er lavere enn forventet. Resultater fra tidligere prøvetakinger viser sporadisk tilsvarende konsentrasjoner, senest mai 2024 (80 µg Cu/l). Da ble det også målt en tilsvarende pH-verdi (7,1).

Nedstrøms kildestasjon (Fagerlivatnet, Bjørnlivatn og Liabekken)

Ved utløpet av Fagerlivatnet (L2) har tungmetallkonsentrasjonene sunket betraktelig i forhold til L1. Gjennomsnittlig kobberkonsentrasjon er på 146 µg/l i 2025 ved L2 mot 131 µg/l i 2024, mens gjennomsnittsverdien for pH lå på 7,6 mot 6,4 µg/l i 2024. Dette skyldes målingen fra mai som viste høyere pH-verdi (9) og lavere kobberkonsentrasjon (17,3 µg/l) enn normalt. Konsentrasjonene for tungmetallene synker noe frem til utløpet av Bjørnlivatn (L7) (snittkonsentrasjon på 50,9 µg Cu/l og snittverdi for pH på 7,1), med en svak reduksjon til utløpet av Liabekken (L3) (snittkonsentrasjon på 36,1 µg Cu/l og snittverdi for pH på 7,3). Effekten av nøytraliseringsanlegget som ble satt i drift ved Fagerlivatnet i februar 2018 viser en tydelig nøytralisering av pH-verdien og avtakende kobber- og sinkkonsentrasjoner fra 2019-2025 sammenliknet med data fra før 2019.

For L2 varierer kobberkonsentrasjonene gjennom året uten å vise en klar trend. Verdien av pH i L2 er omvendt proporsjonal med kobberverdiene og viser variasjoner gjennom året.

Kobberkonsentrasjonene og pH-verdiene ved L7 og L3 varierer likt gjennom året. Alle målingene, utenom én enkeltmåling ved L7, er over både Mac-EQS og AA-EQS og dermed blir kjemisk tilstand i L2, L7 og L3 klassifisert som *ikke god*.

Raubekken

Prøvestasjon L6 ligger i Raubekken oppstrøms Løkken Verk, og vannkjemien her representerer Raubekken upåvirket av Løkken Verk. L6 viser god kjemisk tilstand. Det vannregionspesifikke stoffet sink hadde overskridelse av Mac-EQS i mai. Kobber var under både Mac-EQS og AA-EQS. Gjennomsnittskonsentrasjonen for kobber i 2025 var på 4,6 µg/l og pH på 7,1.

Tungmetallkonsentrasjonene øker betraktelig når Raubekken strømmer forbi Løkken Verk. I Raubekken før utløpet av Liabekken (L4) har kobberkonsentrasjonene steget til 110 µg/l. Økte kobberkonsentrasjoner her skyldes sannsynligvis avrenning fra velter og deponier med gruveavfall. Gjennomsnittlig pH-verdi i 2025 var 6,8 og 7 ved henholdsvis L4 og L5. Ved innløpet til krafttunnelen (stasjon L5) er tilstanden *ikke god* for kobber, sink, nikkel og kadmium. Snittkonsentrasjon for kobber

ved stasjon L5 i 2025 var på 91,8 µg/l. Den stedegne grenseverdien for kobber ved L5 i Raubekken på 175 µg/l overholdes i 2025.

Orkla

Vannkjemien i Orkla overvåkes i to stasjoner: O1, Orkla ved Svorkmo, og O2, Orkla ved Vormstad. Stasjon O1 er plassert oppstrøms utløpet til krafttunnelen som leder forurenset vann fra Raubekken ut i Orkla. Derimot er stasjonen plassert nedstrøms selve Raubekken og kan dermed ikke ansees som å være helt upåvirket av gruvedriften, til tross for at den omtales som «upåvirket». Stasjon O2 er plassert nedstrøms utløpet fra krafttunnelen og viser samlet vannkjemi i Orkla etter påvirkning fra Løkken Verk. Begge stasjonene overholder den stedegne grenseverdien for kobber i Orkla på 10 µg/l for alle prøvetakinger i 2025. Alle tungmetaller som inngår i kjemisk tilstand og som er vannregionspesifikke stoffer, var under både AA-EQS og Mac-EQS. Kjemisk tilstand og tilstand for vannregionspesifikke stoffer blir klassifisert som *god*.

De historiske dataene fra prøvestasjonene i Orkla viser en nøytral pH-verdi og stabil lav kobberkonsentrasjon (snittkonsentrasjon på 1,91 µg/l i 2025) i O1, og avtakende kobberkonsentrasjon (snittkonsentrasjon på 2,74 µg/l i 2025) i O2.

Effekt av nøytraliseringsanlegg

I februar 2018 ble et nøytraliseringsanlegg satt i drift ved Fagerlivatnet. Dette kommer tydelig frem i resultatet fra prøvetakingen i 2025 for prøvepunktene Fagerlivatnet (L2), Bjørnlivatnet (L7) og Liabekken (L3), der pH-verdien øker samtidig som kobberkonsentrasjonen avtar sammenlignet med resultater fra tidligere år før nøytraliseringsanlegget ble satt i drift. Effekten av nøytraliseringsanlegget ser tilsynelatende ut til å fungere som planlagt, og pH-verdien nøytraliserer seg, samtidig som kobberkonsentrasjonene avtar. Dette kommer tydelig frem i figurene som viser de historiske verdiene for L2, L7 og L3 i faktaarkene.

Historiske data

Til tross for store årlige variasjoner for tungmetallkonsentrasjoner og pH-verdier ved de ulike prøvestasjonene, viser de historiske dataene en generell avtakende trend for kobberkonsentrasjonen i resipientene tilknyttet Løkken Verk. Den avtakende trenden er blitt ytterligere forsterket etter oppstart av nøytraliseringsanlegget i 2018, som nøytraliserer pH-verdien i resipientene nedstrøms Wallenberg pumpestasjon (L1). Generelt er konsentrasjonene for tungmetallene omvendt proporsjonale med pH-verdien som vil si at lav pH gir høye konsentrasjoner av tungmetaller i gruvevannet.

I de historiske dataene er det to målinger fra april og juni 2017 som skiller seg ut ved at det er registrert lavere pH-verdi enn normalt i samtlige prøvestasjoner. De lave pH verdiene i 2017 skyldes at det gamle kalkdoseringsanlegget ikke fungerte første halvår i 2017. Det ble derfor pumpet vann ut fra gruva som ikke ble rensset, noe som medførte økte utslipp. Det ble utført akutt tiltak med kalking for å begrense skaden.

De historiske dataene viser store årlige variasjoner i både tungmetallkonsentrasjonene og pH-verdiene for Raubekken. Stasjonene L4 og L5 nedstrøms referansestasjonen i Raubekken viser en relativt stabil og nøytral pH-verdi rundt 6,5 og høye kobberkonsentrasjoner før igangsetting av nøytraliseringsanlegget. Siden 2018 har derimot pH-verdien økt til rundt 7 og kobberkonsentrasjonen har en synkende tendens.

Raubekken er tydelig påvirket av bidraget fra gruvevannet og utlekking fra avgangsmassene. Store nedbørsepisoder eller perioder med snøsmelting vil tilføre gruvne og avgangsmasser oksygenrikt vann som medfører oksidasjon av pyrittminerale i gruvne og avgangsmassene. Oksidasjon av pyritt medfører utlekking av svovelsyre som reduserer pH i avrenningen. Den reduserte pH-verdien vil løse opp og mobilisere tungmetaller som igjen gir økte konsentrasjoner av tungmetaller i tillegg til reduserte pH-verdier i vannforekomster nedstrøms gruvne og avgangsmassene.

Labilt aluminium

I anadrome³ elvesystemer blir vannkjemien klassifisert som svært dårlig med tanke på labilt aluminium (LAI) om konsentrasjonen overskrider 40 µg/l. Det er ikke påvist LAI som overskrider laboratoriets rapporteringsgrense (<50 µg/l) i 2025 ved noen stasjoner. På grunn av høy rapporteringsgrense (LOR) er det ikke mulig å beskrive tilstand, eller påvirkning på anadrom fisk. Se kap. 2.4 i vedlegg 1 for mer informasjon om LAI.

Oppsummering

De viktigste punktene fra vannovervåkingen i 2025 er oppsummert i punktene under:

- Til tross for store årlige variasjoner ved de ulike prøvestasjonene, er det generelt en avtakende trend for tungmetallkonsentrasjonene i resipientene tilknyttet Løkken Verk. Den avtakende trenden er blitt ytterligere forsterket etter oppstart av nøytraliseringsanlegget i 2018, som nøytraliserer pH-verdien.
- Vannkjemien i Raubekken viser at bekken er påvirket av tidligere gruvedrift. Konsentrasjonene nedstrøms referansestasjonen (L6) viser høye tungmetallkonsentrasjoner. Kjemisk tilstand nedstrøms referansestasjonen (L4 og L5) er *ikke god*, og tilstanden for vannregionspesifikke stoffer er *ikke god*. Den stedegne grenseverdien for kobber ved L5 i Raubekken på 175 µg/l overholdes i 2025.
- Resultater fra vannovervåkingen i 2025, viser at kjemisk tilstand i Orkla ikke blir påvirket negativt av Løkken Verk. Tilstanden for vannregionspesifikke stoffer var *god*. Grenseverdien for kobber på 10 µg/l overholdes i 2025.

Miljøtilstanden i resipienter ved Løkken Verk overvåkes årlig for å sikre at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om muligheten for å oppnå god økologisk og kjemisk tilstand. Med grunnlag i resultatene fra 2025, er kjemisk og økologisk tilstand for de enkelte prøvestasjonene oppsummert i Tabell 4-1.

Tabell 4-1: Oppsummering av tilstandsklassifiseringen av prøvestasjoner ved Løkken Verk 2025.

Stasjon	Lokalisering	Kjemisk tilstand	Økologisk tilstand*
L1	Wallenberg**	Ikke god**	Ikke god
L2	Utløp Fagerlivatnet***	Ikke god***	Ikke god
L3	Liabekken ved utløp i Raubekken	Ikke god	Ikke god
L4	Raubekken nedstrøms idrettsplassen	Ikke god	Ikke god
L5	Raubekken ved bru	Ikke god	Ikke god
L6	Raubekken oppstrøms Løkken	God	Ikke god
L7	Utløp Bjørnlivatnet	Ikke god	Ikke god
O1	Orkla ved Svorkmo, oppstrøms tilførsel fra Raubekken	God	God
O2	Orkla ved Vormstad	God	God

* Ettersom det iht. overvåkningsprogrammet ikke er tatt biotaprøver i 2025, er klassifisering av økologisk tilstand kun basert på tilstand av vannregionspesifikke stoffer.

**Prøvestasjon L1 er ikke en vannforekomst, men gruvevann som pumpes opp fra Wallenbergsjakt. Tilstanden er likevel sammenlignet med klassegrenser fra «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann», da vannet ledes videre til Raubekken og Orkla.

*** Prøvestasjon L2 er regnet som en nærstasjon. Tilstanden er likevel sammenlignet med klassegrenser fra «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann».

³ Vassdrag med sjøvandrende laksefisk.

5 Referanser

COWI (2016). Overvåkingsprogram for gruvepåvirkede vassdrag ved Løkken verk. Oslo: COWI.

Meteorologisk institutt (2025). Norsk klimaservicesenter. <https://seklima.met.no/observations/>

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

Miljødirektoratet (2025). Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann. Lest: desember 2025. [Klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann - Vannportalen](#)

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

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

Statens forurensningstilsyn (2008). SFT pålegger herved Nærings- og Handelsdepartementet å utrede mulige forurensningsbegrensende tiltak ved Løkken Gruber. 2008/277-17 408/16-166.

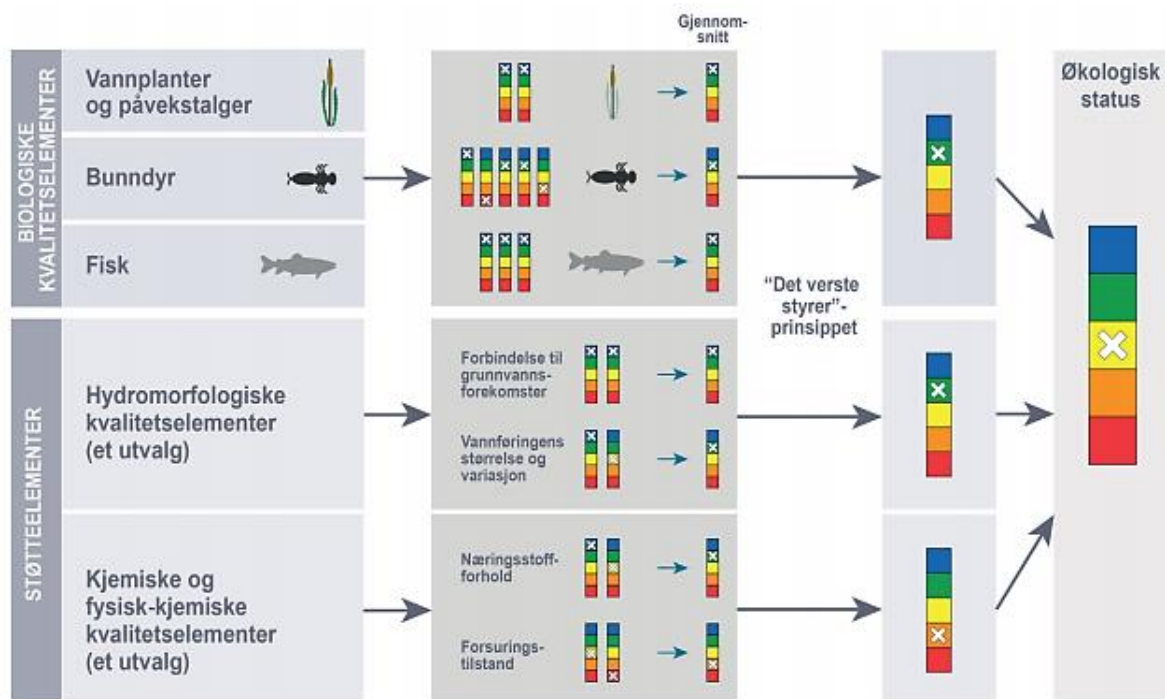
6 Vedlegg

6.1 Vedlegg 1: Metode og vurderingsgrunnlag

Økologisk og kjemisk tilstand er klassifisert etter «Veileder for klassifisering av miljøtilstand i kyst- og ferskvann» (Miljødirektoratet, 2025).

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. Det er derfor ikke satt en kjemisk tilstand for kildestasjoner som representerer utslipp fra gruvene. For Løkken verk er L1 (Wallenbergsjakt) kildestasjon og altså ikke klassifisert. 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 meter fra utslippspunktet for gruvevann. For Løkken verk er prøvestasjon L2 (Fagerlivatnet) regnet som en nærstasjon. Dermed er det ikke satt kjemisk tilstand for hverken kildestasjonen L1 eller stasjon L2.



Figur 6-1. Klassifisering av økologisk tilstand etter prinsippet om at det «verste styrer» (Miljødirektoratet, 2025).

2 Økologisk tilstand

Økologisk tilstand klassifiseres på grunnlag av biologiske kvalitetselementer og kjemisk-fysiske støtteparametere (Figur 6-1). Iht. overvåkningsprogrammet er det i 2025 ikke tatt biotaprøver. Dermed er kun metode og klassifiseringsgrunnlag for fysisk-kjemiske kvalitetselementer omtalt videre i dette kapittelet.

2.1 Forsuringsparametere (Labilt Al)

For forsuringsparametere er det kun utarbeidet klassegrenser for vannforekomster med lavt innhold av kalsium (<4 mg/L), da slike vassdrag er ansett som å være mest sårbare mot 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 anadrome⁴ elver (Tabell 6-1).

Tabell 6-1. Klassegrenser for labilt aluminium i anadrome elver. Konsentrasjoner i $\mu\text{g/l}$.

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

2.2 Næringssalter

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

2.3 Vannregionspesifikke stoffer

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

2.4 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 parameter er moderat, vil altså ikke støtteparameterne kunne trekke tilstanden lavere enn dette, selv om tilstanden er dårligere enn moderat.

3 Kjemisk tilstand og vannregionspesifikke stoff (økologisk tilstand)

Vannprøvetaking

Prøvetaking ble utført etter NS-ISO 5667-6:2014-1 (elver) (Standard Norge, 2016) og NS-ISO 5667-4:2016A (innsjøer) (Standard Norge, 2017). Prøver for metallanalyse var filtrert i felt (0,45 μm filter). Vannprøver oppbevares i egnet prøvetakingsemballasje og ble analysert av ALS Laboratory Group Norway AS som er et akkreditert laboratorium for denne typen analyser. Informasjon om hvilken standard som er brukt til å analysere hvilken parameter, samt rapporteringsgrenser og måleusikkerhet finnes i analyserapport fra laboratoriet (vedlegg 11). Det er noen analyser som ikke er akkrediterte

⁴ Vassdrag med sjøvandrende laksefisk

bl.a. på grunn av tiden det tok å få analysene til laboratoriet. Disse er merket i sammenstillingen av analyseresultatene i vedlegg 2-vedlegg 10.

Tilstandsvurdering

Vannregionspesifikke stoffer (økologisk tilstand) og prioriterte stoffer (kjemisk tilstand) er klassifisert i henhold til EQS-verdier (miljøkvalitetsstandard), som er grenseverdien mellom *god* og *ikke god* tilstand. Grenseverdien er bestemt ut fra et risikohensyn for helse og miljø for eller via akvatiske økosystem. Grenseverdiene i vann er oppgitt som to verdier; årlig gjennomsnitt (AA-EQS) og maksimal verdi (Mac-EQS). AA-EQS er ment å gi beskyttelse for kronisk eksponering, mens Mac-EQS er ment å gi beskyttelse for akutt eksponering. For å oppnå god tilstand må **både** det årlige gjennomsnittet være under AA-EQS-verdi **og** hver enkelt prøve må være under Mac-EQS-verdi (se Tabell 6-2).

Tabell 6-2. Klassifisering av vannregionspesifikke og prioriterte stoffer.

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

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

Kjemisk tilstand er også basert på «verste styrer»-prinsippet. Dersom minst én parameter er klassifisert som *ikke god* er kjemisk tilstand *ikke god*. I denne rapporten er kjemisk tilstand basert på konsentrasjonen av **kadmium, bly, kvikksølv og nikkel**. EQS-verdier for metallene med størst påvirkning fra gruveaktiviteten er vist i Tabell 6-3. Ellers henvises det til Miljødirektoratet sin Veileder for resterende EQS-verdier.

Tabell 6-3. EQS-verdier for ferskvann for de mest relevante parameterne (Miljødirektoratet, 2025). EQS-verdier for kadmium varierer ut fra vannets hardhet målt i ekvivalent konsentrasjon av CaCO₃.

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

Stedegne grenseverdier:

Miljødirektoratet utpekte i 1988 10 gruveområder i Norge med behov for videre oppfølging og tiltak, deriblant Løkken Verk. Samtidig ble det stilt krav til at kobberinnholdet i hovedresipienten nedstrøms gruveområdet ikke skal overstige **10 µg/L**. For Løkken Verk betyr dette at kobberkonsentrasjonen i Orkla, nedstrøms utløpet til Raubekken (stasjon O1 og O2), ikke skal overskride 10 µg/l. Det er i tillegg en stedegen grenseverdi på **175 µg/l** kobber ved inntaket til Raubekken kraftverk (stasjon L5).

6.2 Vedlegg 2: L1 Wallenberg pumpestasjon (2025)

Tabell 6-4. Tabellen viser analyseresultater fra 2025 for punkt L1 – Wallenbergsjakt.

Parameter	Enhet	Mars	Mai	August	Oktober
Sampling Date		2025-03-10	2025-05-08	2025-08-27	2025-10-29
Al (Aluminium)	µg/L	52900	8,74	66500	60600
Al, ikke-labilt	µg/L	-	<50	-	-
Al, labilt	µg/L	-	<50	-	-
Al, reaktivt	µg/L	-	<50	-	-
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	<0,20	1,9	<0,20	<0,20
As (Arsen)	µg/L	42,6	0,697	1,57	33,6
Ba (Barium)	µg/L	3,74	14	3,68	4,04
Ca (Kalsium)	mg/L	347	107	375	387
Cd (Kadmium)	µg/L	99,3	5,5	172	145
Co (Kobolt)	µg/L	791	24,5	1110	1010
Cr (Krom)	µg/L	51,7	<0,5	25,1	45
Cu (Kopper)	µg/L	15400	114	15600	10400
Fe (Jern)	mg/L	185	<0,02	236	258
Fosfat (PO ₄)	mg/L	<0,0120	0,024	0,036	0,049
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
K (Kalium)	mg/L	<5	1,41	1,64	1,78
Klorid (Cl ⁻)	mg/L	7,2	8,8	8,4	8,6
Konduktivitet	mS/m	259	62	278*	255
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	1,7	1,5	1,8	1,6
Mg (Magnesium)	mg/L	115	15,8	122	135
Mn (Mangan)	µg/L	3290	55,7	3760	4160
Mo (Molybden)	µg/L	2,44	1,67	<0,5	1,08
Na (Natrium)	mg/L	37,8	8,97	37,6	36,3
Ni (Nikkel)	µg/L	192	10,4	278	265
Nitrat (NO ₃)	mg/L	<0,10	-	0,14*	0,031
P-total	mg/L	0,068	0,0095	0,082	0,062
Pb (Bly)	µg/L	20	<0,2	44,8	41,5
Si (Silisium)	mg/L	27,3	5,02	33,9	36
Sulfat (SO ₄)	mg/L	2000	230	2300	2300
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	3	2,7	0,31	0,26
Turbiditet	ZFn (NTU)	59	3,5	82*	29
U (Uran)	µg/L	7,4	0,188	8,93	8,3
V (Vanadium)	µg/L	4,04	0,139	0,661	17,3
Zn (Sink)	µg/L	25500	1040	40700	42600
pH-verdi		4,3	7,2	4*	4,2

*Ikke-akkrediterte resultater.

6.3 Vedlegg 3: L2 Utløp Fagerlivatnet (2025)

Tabell 6-5. Tabellen viser analyseresultater fra 2025 for L2 – Utløp Fagerlivatnet.

Parameter	Enhet	Februar	Mai	August	Oktober
Sampling Date		2025-02-26	2025-05-08	2025-08-27	2025-10-29
Al (Aluminium)	µg/L	355	91,7	13,1	21,6
Al, ikke-labilt	µg/L	<50	<50	<50	<50
Al, labilt	µg/L	<69	<50	<50	<50
Al, reaktivt	µg/L	69	<50	<50	<50
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	1,2	0,81	0,85	1,6
As (Arsen)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ba (Barium)	µg/L	4,16	2,92	4,72	4,39
Ca (Kalsium)	mg/L	261	187	432	436
Cd (Kadmium)	µg/L	8,23	1,14	24,3	11,9
Co (Kobolt)	µg/L	89,6	12,8	168	105
Cr (Krom)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cu (Kopper)	µg/L	458	17,3	76,2	34,2
Fe (Jern)	mg/L	1,5	<0,02	<0,02	0,00444
Fosfat (PO4)	mg/L	<0,0120	0,022	<0,012	<0,012
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
K (Kalium)	mg/L	1,2	0,782	1,21	1,2
Klorid (Cl-)	mg/L	7,2	7	6,5	6,8
Konduktivitet	mS/m	141	92	177*	172
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	1,5	2	1,2	1,4
Mg (Magnesium)	mg/L	45	19,9	62,7	64,7
Mn (Mangan)	µg/L	710	134	1470	1290
Mo (Molybden)	µg/L	0,829	0,607	<0,5	0,76
Na (Natrium)	mg/L	18,4	10,5	23,1	17,3
Ni (Nikkel)	µg/L	29,9	5,64	40,1	27,9
Nitrat (NO3)	mg/L	-	-	<0,027	0,098
P-total	mg/L	<0,0040	<0,0040	0,012	0,0053
Pb (Bly)	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Si (Silisium)	mg/L	4,03	2,14	4,58	3,42
Sulfat (SO4)	mg/L	850	480	1300	1200
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	0,25	2,7	0,21	0,22
Turbiditet	ZFn (NTU)	16	1,1	5,8*	1,7
U (Uran)	µg/L	0,387	0,146	0,326	0,649
V (Vanadium)	µg/L	<0,05	0,0837	<0,05	<0,05
Zn (Sink)	µg/L	2500	103	3800	1640
pH-verdi		6,6	9	7,3*	7,6

*Ikke-akkrediterte resultater.

6.4 Vedlegg 4: L3 Liabekken ved utløp i Raubekken (2025)

Tabell 6-6. Tabellen viser analyseresultater fra 2025 for L3 – Liabekken ved utløp i Raubekken.

Parameter	Enhet	Februar	Mai	August	Oktober
Sampling Date		2025-02-26	2025-05-08	2025-08-27	2025-10-29
Al (Aluminium)	µg/L	31,4	25,1	12,2	8,39
Al, ikke-løslig	µg/L	<50	<50	<50	<50
Al, løslig	µg/L	<55	<50	<50	<50
Al, reaktivt	µg/L	55	<50	<50	<50
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	0,78	0,57	0,97	1,1
As (Arsen)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ba (Barium)	µg/L	3,49	3,32	4,12	4,11
Ca (Kalsium)	mg/L	132	126	219	247
Cd (Kadmium)	µg/L	4,28	2,5	2,71	2,79
Co (Kobolt)	µg/L	31,9	13,4	5,55	17
Cr (Krom)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cu (Kopper)	µg/L	73,3	45,7	15,3	10,2
Fe (Jern)	mg/L	0,038	0,0245	0,0621	0,0429
Fosfat (PO4)	mg/L	<0,0120	0,02	<0,012	<0,012
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
K (Kalium)	mg/L	1,09	0,936	1,06	1,23
Klorid (Cl-)	mg/L	7,3	7,6	5,7	6,6
Konduktivitet	mS/m	77	69	103*	118
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	2,9	2,6	2,4	2,5
Mg (Magnesium)	mg/L	20,3	14,5	27,8	36,8
Mn (Mangan)	µg/L	376	154	122	354
Mo (Molybden)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Na (Natrium)	mg/L	10,2	8,36	12,8	12
Ni (Nikkel)	µg/L	15,8	8,88	9,64	12,5
Nitrat (NO3)	mg/L	-	-	0,081	0,38
P-total	mg/L	0,01	0,0099	0,016	0,012
Pb (Bly)	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Si (Silisium)	mg/L	3	1,95	2,12	2,74
Sulfat (SO4)	mg/L	380	320	570	710
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	0,61	2,9	0,22	0,64
Turbiditet	ZFn (NTU)	1,4	1,1	0,93*	3,6
U (Uran)	µg/L	0,16	0,108	0,246	0,317
V (Vanadium)	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zn (Sink)	µg/L	1390	702	465	691
pH-verdi		7	7,2	7,6*	7,3

*Ikke-akkrediterte resultater.

6.5 Vedlegg 5: L4 Raubekken nedstrøms idrettsplassen (2025)

Tabell 6-7. Tabellen viser analyseresultater fra 2025 for L4 – Raubekken nedstrøms idrettsplassen.

Parameter	Enhet	Februar	Mai	August	Oktober
Sampling Date		2025-02-26	2025-05-08	2025-08-27	2025-10-29
Al (Aluminium)	µg/L	458	417	396	383
Al, ikke-labilt	µg/L	<50	<50	<50	<50
Al, labilt	µg/L	<58	<50	<50	<50
Al, reaktivt	µg/L	58	<50	<50	<50
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	0,33	0,25	0,36	0,37
As (Arsen)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ba (Barium)	µg/L	3,13	3,01	3,43	3,34
Ca (Kalsium)	mg/L	10,4	10,7	13	13,3
Cd (Kadmium)	µg/L	0,561	0,676	0,76	0,85
Co (Kobolt)	µg/L	4,58	5,93	7	7,62
Cr (Krom)	µg/L	0,554	0,539	<0,5	0,539
Cu (Kopper)	µg/L	92,5	116	112	121
Fe (Jern)	mg/L	0,696	0,928	0,808	0,846
Fosfat (PO4)	mg/L	<0,0120	0,022	<0,012	<0,012
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0,02	0,0596	<0,02	<0,02
K (Kalium)	mg/L	<0,5	<0,5	<0,5	0,532
Klorid (Cl-)	mg/L	6,6	7	4	5
Konduktivitet	mS/m	9,22	9,3	10,6*	11,3
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	4,5	4	4,5	4
Mg (Magnesium)	mg/L	1,39	1,43	1,81	2,11
Mn (Mangan)	µg/L	39,2	45,2	53,8	59,9
Mo (Molybden)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Na (Natrium)	mg/L	3,9	3,34	3,49	3,17
Ni (Nikkel)	µg/L	2,43	2,74	4,06	3,89
Nitrat (NO3)	mg/L	-	-	0,68	0,99
P-total	mg/L	0,0063	0,0062	0,016	0,0081
Pb (Bly)	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Si (Silisium)	mg/L	2,28	2,02	2,35	2,79
Sulfat (SO4)	mg/L	17	24	31	35
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	0,45	2,9	0,37	0,38
Turbiditet	ZFn (NTU)	2	2,4	2,7*	3,3
U (Uran)	µg/L	0,0374	0,04	0,0444	0,0441
V (Vanadium)	µg/L	0,102	0,0692	0,0712	0,078
Zn (Sink)	µg/L	167	228	242	275
pH-verdi		6,5	6,7	7*	6,8

*Ikke-akkrediterte resultater.

6.6 Vedlegg 6: L5 Raubekken ved bru (2025)

Tabell 6-8. Tabellen viser analyseresultater fra 2025 for L5 Raubekken ved bru.

Parameter	Enhet	Februar	Mai	August	Oktober
Sampling Date		2025-02-26	2025-05-08	2025-08-27	2025-10-29
Al (Aluminium)	µg/L	390	294	301	255
Al, ikke-labilt	µg/L	<50	<50	<50	<50
Al, labilt	µg/L	<50	<50	<50	<50
Al, reaktivt	µg/L	<50	<50	<50	<50
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	0,4	0,39	0,46	0,5
As (Arsen)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ba (Barium)	µg/L	3,25	2,98	4,03	3,55
Ca (Kalsium)	mg/L	28,3	25,8	44,8	50,2
Cd (Kadmium)	µg/L	1,09	0,939	1,13	1,17
Co (Kobolt)	µg/L	8,14	7,04	7,17	8,87
Cr (Krom)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	0,548
Cu (Kopper)	µg/L	93,2	95,3	92,3	86,5
Fe (Jern)	mg/L	0,559	0,663	0,546	0,552
Fosfat (PO4)	mg/L	<0,0120	0,022	<0,012	<0,012
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
K (Kalium)	mg/L	0,536	<0,5	0,551	0,673
Klorid (Cl-)	mg/L	9,9	7,2	4,1	5,4
Konduktivitet	mS/m	21,5	19	29,9*	33,4
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	4	3,6	3,8	3,2
Mg (Magnesium)	mg/L	4,15	3,06	5,78	7,66
Mn (Mangan)	µg/L	88,4	59,5	63,4	108
Mo (Molybden)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Na (Natrium)	mg/L	4,69	4,1	4,89	4,78
Ni (Nikkel)	µg/L	4,58	4,12	5,12	5,37
Nitrat (NO3)	mg/L	-	-	0,6	0,97
P-total	mg/L	0,0083	0,0066	0,016	0,0094
Pb (Bly)	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Si (Silisium)	mg/L	2,4	2,05	2,27	2,8
Sulfat (SO4)	mg/L	73	52	110	130
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	0,49	2,9	0,34	0,46
Turbiditet	ZFn (NTU)	1,8	2,5	2,9*	3,7
U (Uran)	µg/L	0,0514	0,0478	0,0719	0,0848
V (Vanadium)	µg/L	0,0935	0,0602	0,0556	0,0611
Zn (Sink)	µg/L	347	290	296	346
pH-verdi		6,6	7	7,2*	7

*Ikke-akkrediterte resultater.

6.7 Vedlegg 7: L6 Raubekken oppstrøm Løkken (2025)

Tabell 6-9. Tabellen viser analyseresultater fra 2025 for L6 Raubekken oppstrøms Løkken.

Parameter	Enhet	Februar	Mai	August	Oktober
Sampling Date		2025-02-26	2025-05-08	2025-08-27	2025-10-29
Al (Aluminium)	µg/L	76,3	69,8	60,5	51
Al, ikke-labilt	µg/L	<50	<50	<50	<50
Al, labilt	µg/L	<50	<50	<50	<50
Al, reaktivt	µg/L	<50	<50	<50	<50
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	0,42	0,34	0,48	0,54
As (Arsen)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ba (Barium)	µg/L	2,91	2,62	2,99	2,9
Ca (Kalsium)	mg/L	7,82	7,64	8,78	9,08
Cd (Kadmium)	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Co (Kobolt)	µg/L	0,176	0,264	0,161	0,152
Cr (Krom)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cu (Kopper)	µg/L	3,23	6,74	4,56	3,87
Fe (Jern)	mg/L	0,11	0,0796	0,123	0,104
Fosfat (PO4)	mg/L	<0,0120	0,021	<0,012	<0,012
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
K (Kalium)	mg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Klorid (Cl-)	mg/L	6,8	6,9	4,2	5,5
Konduktivitet	mS/m	6,65	6	6,68*	7,14
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	4,8	4,6	5,3	5,1
Mg (Magnesium)	mg/L	0,792	0,709	0,843	0,932
Mn (Mangan)	µg/L	<10	<10	<10	4,5
Mo (Molybden)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Na (Natrium)	mg/L	3,74	3,27	3,22	3,02
Ni (Nikkel)	µg/L	0,592	<0,5	0,601	0,537
Nitrat (NO3)	mg/L	-	-	0,55	1,2
P-total	mg/L	0,0053	0,0044	0,013	0,0076
Pb (Bly)	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Si (Silisium)	mg/L	1,88	1,5	1,58	1,81
Sulfat (SO4)	mg/L	4,9	3,5	4	3,3
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	0,46	2,9	0,36	0,38
Turbiditet	ZFn (NTU)	0,82	0,48	0,57*	0,38
U (Uran)	µg/L	0,0202	0,021	0,0376	0,0266
V (Vanadium)	µg/L	0,115	0,0736	0,0928	0,102
Zn (Sink)	µg/L	7,65	16,1	10,9	7,82
pH-verdi		6,8	7,2	7,3*	7,1

*Ikke-akkrediterte resultater.

6.8 Vedlegg 8: L7 Utløp Bjørnlivatnet (2025)

Tabell 6-10. Tabellen viser analyseresultater fra 2025 for L7 Utløp Bjørnlivatnet.

Parameter	Enhet	Februar	Mai	August	Oktober
Sampling Date		2025-02-26	2025-05-08	2025-08-27	2025-10-29
Al (Aluminium)	µg/L	23,2	32,4	8,74	3,83
Al, ikke-labilt	µg/L	<50	<50	<50	<50
Al, labilt	µg/L	<88	<50	<50	<50
Al, reaktivt	µg/L	88	<50	<50	<50
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	0,88	0,58	1	1,2
As (Arsen)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ba (Barium)	µg/L	3,47	2,93	3,77	3,88
Ca (Kalsium)	mg/L	174	139	212	274
Cd (Kadmium)	µg/L	5,3	2,95	4,03	3,27
Co (Kobolt)	µg/L	51,2	24,5	16,4	39,7
Cr (Krom)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cu (Kopper)	µg/L	122	61,7	13,9	5,82
Fe (Jern)	mg/L	0,0256	<0,02	0,0538	0,0506
Fosfat (PO ₄)	mg/L	<0,0120	0,022	<0,012	<0,012
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
K (Kalium)	mg/L	1,04	0,774	1,14	1,21
Klorid (Cl ⁻)	mg/L	6,3	7,1	5,8	6,8
Konduktivitet	mS/m	90,7	75	109	125
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	2,4	2,2	2,5	2,2
Mg (Magnesium)	mg/L	26,9	16	27,5	40,2
Mn (Mangan)	µg/L	683	260	279	687
Mo (Molybden)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Na (Natrium)	mg/L	11,4	8,65	9,65	13,6
Ni (Nikkel)	µg/L	17,6	9,84	11,5	14,8
Nitrat (NO ₃)	mg/L	-	-	<0,027	0,039
P-total	mg/L	0,021	0,011	0,016	0,015
Pb (Bly)	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Si (Silisium)	mg/L	3,45	1,91	1,98	2,87
Sulfat (SO ₄)	mg/L	490	370	620	750
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	0,56	2,9	0,29	0,66
Turbiditet	ZFn (NTU)	3,6	2,1	1,6*	8,6
U (Uran)	µg/L	0,174	0,118	0,251	0,36
V (Vanadium)	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zn (Sink)	µg/L	1550	851	684	812
pH-verdi		6,6	7,3	7,4*	7,2

*Ikke-akkrediterte resultater.

6.9 Vedlegg 9: O1 Orkla ved Svorkmo, oppstrøms tilførsel fra Raubekken (2025)

Tabell 6-11. Tabellen viser analyseresultater fra 2025 for O1 Orkla ved Svorkmo, oppstrøms tilførsel fra Raubekken.

Parameter	Enhet	Februar	Mai	August	Oktober
Sampling Date		2025-02-26	2025-05-08	2025-08-27	2025-10-29
Al (Aluminium)	µg/L	32,5	39,5	29,1	33,6
Al, ikke-labilt	µg/L	<50	<50	<50	<50
Al, labilt	µg/L	<50	<50	<50	<50
Al, reaktivt	µg/L	<50	<50	<50	<50
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	0,64	0,39	-	0,57
As (Arsen)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ba (Barium)	µg/L	6,6	5,15	5,78	5,48
Ca (Kalsium)	mg/L	11,8	7,87	8,46	10,2
Cd (Kadmium)	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Co (Kobolt)	µg/L	<0,05	0,0743	0,0721	0,0581
Cr (Krom)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	0,581
Cu (Kopper)	µg/L	1,33	2,76	1,99	1,54
Fe (Jern)	mg/L	0,049	0,0605	0,0528	0,0673
Fosfat (PO ₄)	mg/L	<0,0120	0,022	<0,012	<0,012
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
K (Kalium)	mg/L	0,891	0,73	0,696	0,703
Klorid (Cl ⁻)	mg/L	4,9	4,3	2,6	4
Konduktivitet	mS/m	8,16	5,6	6,3	7,16
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	3,1	3,4	3,4	3,9
Mg (Magnesium)	mg/L	0,875	0,642	0,718	0,892
Mn (Mangan)	µg/L	<10	<10	<10	1,48
Mo (Molybden)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Na (Natrium)	mg/L	2,78	2,12	1,96	2,49
Ni (Nikkel)	µg/L	0,596	0,673	0,791	0,678
Nitrat (NO ₃)	mg/L	-	-	0,63	0,84
P-total	mg/L	<0,0040	<0,0040	0,011	0,0045
Pb (Bly)	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Si (Silisium)	mg/L	1,7	1,49	1,24	1,63
Sulfat (SO ₄)	mg/L	2,7	6,4	9,5	11
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	0,42	2,9	0,29	0,38
Turbiditet	ZFn (NTU)	0,75	0,26	0,23	0,4
U (Uran)	µg/L	0,0927	0,0697	0,0609	0,0863
V (Vanadium)	µg/L	0,0839	<0,05	<0,05	0,0818
Zn (Sink)	µg/L	2,51	<2	4,93	3,05
pH-verdi		7	7,4	7,6	7,3

*Ikke-akkrediterte resultater.

6.10 Vedlegg 10: O2 Orkla ved Vormstad (2025)

Tabell 6-12. Tabellen viser analyseresultater fra 2025 for O2 Orkla ved Vormstad.

Parameter	Enhet	Februar	Mai	August	Oktober
Sampling Date		2025-02-26	2025-05-08	2025-08-27	2025-10-29
Al (Aluminium)	µg/L	29	41	34	27,8
Al, ikke-labilt	µg/L	<50	<50	<50	<50
Al, labilt	µg/L	<50	<50	<50	<50
Al, reaktivt	µg/L	<50	<50	<50	<50
Alkalinitet pH 4.5	mmol/L	0,54	0,39	0,51	0,43
As (Arsen)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ba (Barium)	µg/L	7,03	4,82	5,53	4,97
Ca (Kalsium)	mg/L	10	7,92	8,54	7,76
Cd (Kadmium)	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Co (Kobolt)	µg/L	0,0875	0,103	0,104	0,101
Cr (Krom)	µg/L	<0,5	1,48	<0,5	<0,5
Cu (Kopper)	µg/L	2,13	3,76	2,53	2,52
Fe (Jern)	mg/L	0,0455	0,0606	0,0572	0,0575
Fosfat (PO4)	mg/L	<0,0120	0,021	0,015	<0,012
Hg (Kvikksølv)	µg/L	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
K (Kalium)	mg/L	0,987	0,69	0,647	0,79
Klorid (Cl-)	mg/L	4,7	2	2,4	3
Konduktivitet	mS/m	7,07	5,7	6,00*	5,62
Løst organisk karbon (DOC)	mg/L	2,7	3,4	3,2	3,5
Mg (Magnesium)	mg/L	0,814	0,651	0,724	0,772
Mn (Mangan)	µg/L	<10	<10	<10	1,96
Mo (Molybden)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Na (Natrium)	mg/L	2,21	2,18	1,94	3,96
Ni (Nikkel)	µg/L	0,76	0,728	0,604	0,718
Nitrat (NO3)	mg/L	-	-	0,58	0,41
P-total	mg/L	<0,0040	<0,0040	0,012	0,0058
Pb (Bly)	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Si (Silisium)	mg/L	1,64	1,44	1,19	1,57
Sulfat (SO4)	mg/L	5,9	3,8	4,5	4,3
Total nitrogen (Tot-N)	mg/L	0,32	2,9	0,28	0,21
Turbiditet	ZFn (NTU)	0,51	0,32	0,53*	0,41
U (Uran)	µg/L	0,0772	0,069	0,0597	0,0616
V (Vanadium)	µg/L	0,0644	0,453	<0,05	0,0743
Zn (Sink)	µg/L	4,78	4,19	4,79	4,59
pH-verdi		6,9	7,5	7,5*	7,1

*Ikke-akkrediterte resultater.

6.11 Vedlegg 11: Originale analyserapporter 2025