

MELDAL KOMMUNE
Komite for gruveforurensingssaker

Møteinnkalling

Møtested: Formannskapsrommet
Møtetid: 26.10.2018 kl. 13.00

Sakliste

Sak nr.	Sakstittel	Arkivsak nr	Gradering
003/18	Uttalelse om iverksatte forurensningsbegrensende tiltak ved Løkken gruver	18/2695	
004/18	Refererte skriv	18/2704	

Varamedlemmer møter etter nærmere avtale.

Meldal, 22. oktober 2018

Are Hilstad
ordfører

Siri Eithun
kommunalsjef LT

MELDAL KOMMUNE

Saksframlegg

Saksgang	Møtedato	Saksnummer
Utvalg/styre:		
Komite for gruveforurensingssaker		

Saksbehandler: Ove Smedplass	Arkiv: FA - K23	Arkivsak: 18/2695-1
------------------------------	-----------------	---------------------

Uttalelse om iverksatte forurensningsbegrensende tiltak ved Løkken gruver

Rådmannens forslag til vedtak:

I forbindelse med gjennomføringen av tiltak fra gjeldende tiltaksplan for begrensning av gruveforurensningen ved nedlagte Løkken Gruver, ber Meldal kommune om betraktninger omkring følgende tema:

Vedr. kontroll på massebalansen:

I følge «Overvåkingsprogram for gruvepåvirkede vassdrag ved Løkken» (2015), utarbeidet av Cowi på oppdrag av DMF, baserer man seg på vannforskriften og såkalt tiltaksbasert overvåking. Videre forklares det at prøveprogrammet er utarbeidet i henhold til overvåking for industribedrifter. I motsetning til tidligere overvåkingsprogram måles det nå kun på utløp. Meldal kommune mener dette gir for dårlig oversikt og for dårlig kontroll. Slik kommunen forstår det, er alle kilder til forurensning i Løkkenområdet relativt stabile og oversiktlige. Den eneste kilden som er svært variabel og ustabil er selve gruva som blir tilført surt tungmetallholdig vann fra veltene. Meldal kommune er av den oppfatning at kontroll på massebalansen og materialtransporten i området er av avgjørende betydning for både kontroll av forurensningene og for planleggingen av videre tiltak, samt for å kunne vurdere nødvendig beredskapstiltak til riktig tid.

Meldal kommune ber om en vurdering av denne problemstillingen.

Døgnkontinuerlig overvåking, krav til kobberverdi i Orkla

I følge «Overvåkingsprogram for gruvepåvirkede vassdrag ved Løkken» (2015) utføres det 12 stikkprøver i Orkla pr. år. Formålet er å dokumentere at kobberverdiene ikke overstiger grensen som er satt til 10 µg/l. (MD opererer med grenseverdi på 7,8 µg/l i veileder M-608 2016 «Grenseverdi for klassifisering av vann, sediment og biota»). Vedr. grenseverdier i nasjonale laksevassdrag, som Orkla er en del av, er det anbefalt fra «Vitenskapelig råd for lakseforvaltning» en grenseverdi mellom 2-4 µg Cu/l.

Stikkprøver er kilde til misvisning da en må anta at både utslipp og kjemisk vannkvalitet i elva varierer en del. Orkla er et regulert vassdrag og vannføringen vil variere en god del, spesielt ved effektkjøring. Dette kan bety mye for konsentrasjonen av metaller og forsterker muligheten til misvisning av tilstanden i resipienten når man baserer seg på stikkprøver. Meldal kommune mener det vil være av stor betydning å eliminere stikkprøvemethoden og etablere fast overvåking av tungmetalltransporten i Orkla.

Meldal kommune ber om en vurdering av nytten med døgnkontinuerlig overvåking i Orkla ved Vormstad og en vurdering av om grenseverdiene for tungmetaller er riktig satt, spesielt for kobber som er benyttet i krav fra forurensningsmyndighetene.

Driftsplan for Løkken gruveområde tiltaksplan, stans av forurensning av Bjørnlivatnet, rehabilitering av Bjørnlivatnet

«Løkken gruveområde tiltaksplan» fra mai 2013 inneholder en rekke tiltak som nå er faset ut, slik Meldal kommune forstår det. Andre skisserte tiltak er redusert i omfang. Utførte tiltak er i stor grad i tråd med Meldal kommune sine ønsker og dreier seg om forbedring av eksisterende anlegg. Utover dette er det gjennomført mindre tildekkingsiltak. På grunn av manglende måling av inngående vann i gruva, er det vanskelig å vurdere effekten av tiltaket. Imidlertid antas det at en oppnår bedre felling med det nye fellingsanlegget. Men det betyr også at fellingen som tidligere skjedde i gruva, nå er flyttet til overflatekildene Fagerlivatnet og Bjørnlivatnet og videre nedover i vassdraget. Måleresultater for 2018 er ikke kjent for Meldal kommune, men i årsrapporten for 2017 ser det ut til at verdiene på de viktigste mineralene er stigende fra gruva, det vil si resultatene fra målestasjon L1, Wallenberg. Det gjenstår å se om gruva fortsatt har renskapasitet. Imidlertid er denne effekten tidsbegrenset også om man forsøker å pumpe ut vannet fra annet nivå. Forurensningene i området har et tusenårsperspektiv. På ett eller annet tidspunkt må det iverksettes tiltak for å hindre forurenset vann å nå Bjørnlivatnet, skal man tilfredsstille kravene fra MD. I dag tjener Bjørnlivatnet som buffer og sedimentbasseng for tungmetaller. Dette inngikk ikke i planene da rensing av gruvevann i gruva ble etablert først på 90-tallet. Bjørnlivatnet ble akutt forurenset da gruva kollapset første gangen i 2002. Siden er vatnet, som inntil denne hendelsen hadde en tilnærmet nøytral pH, blitt benyttet som fellingsbasseng og blitt nødkalket flere ganger for å hindre forurensning av Orkla. Meldal kommune mener bruken av Bjørnlivatnet er i strid med Vannforskriften som krever at vatnet skal ha god kjemisk og økologisk tilstand med en frist innen utløpet av 2021 (*Bjørnlivatnet er ikke nevnt i denne forvaltningsplanen, men avløpet fra vatnet, Bjørnlibekken er med i forvaltningsplanen*). Meldal kommune er av den oppfatning at det er nødvendig med en driftsplan som beskriver tiltakene og tidfester ferdigstillelse og måloppnåelse i henhold til gjeldende krav fra MD.

Meldal kommune ber om en vurdering/betraktning om nytten med en forutsigbar driftsplan for tiltakene som er planlagt på Løkken med tidfesting av iverksettelse av tiltakene samt måloppnåelse ihht forurensningsmyndighetenes krav. Dette gjelder også for resipienten Bjørnlivatnet som er sterkt preget av kollapsen av tiltaket fra 1992. Kravet er at all forurensning til denne resipienten opphører. I henhold til vannforskriften er det viktig med en avklaring vedr. behovet for rehabilitering av vannkilden etter flere års benyttelse som sedimenteringsbasseng.

Vedlegg i saken:

Tiltaksplan Løkken gruveområde 1.5.2013.pdf
Forurensningsbegrensede tiltak ved Løkken gruver - Høring
Årsrapport Løkken 2017_ferdigversjon

Saksopplysninger:

Staten ved Nærings- og handelsdepartementet (nå Nærings- fiskeridepartementet (NFD)) har hatt ansvaret for forurensningsproblemene på Løkken Verk siden gruva ble nedlagt i 1987.

I 1992 ble det godkjent og iverksatt et tiltaksprosjekt som benyttet seg av de geokjemiske reaksjonene i gruva for å rense sigevannet fra veltene i vestsiden av Løkkendalen. Prosjektet var i utgangspunktet vellykket og man fikk hevet pH og felt ut metaller i gruva i en slik størrelsesorden at oppumpet vann fra Wallenberg sjakt kunne slippes ut i Fagerlivatnet.

Videre ble overvåkingen og prøvetakingen av gruvevannet redusert.

De første bekymringsmeldingene fra publikum kom i 2002. Gruvesystemets evne til å heve pH og felle ut metaller kollapset. Bjørnlivatnet bar synlig preg av dette og pH-nivået i vatnet endret seg fra tilnærmet nøytralt til pH-verdier under 3. (Lav pH også målt i juli 2017 med pH 3,17.)

Dette medførte etablering av utvidet måleprogram i 2003. Det ble videre utarbeidet konsekvensanalyse i 2005/6 med påfølgende høringer. I 2008 kom pålegg fra Statens forurensningstilsyn (SFT); nå Miljødirektoratet (MD).

Pålegget har følgende krav/målsetting: tilførsel fra Fagerlivatnet til Bjørnlivatnet skal opphøre, Cu-konsentrasjonen i Raubekken skal reduseres slik at målepunkt "inntak kraftverk" har et maksimalt kobbernivå på 0,175 mg/liter, Cu-konsentrasjonen i Orkla i målepunkt "ved Vormstad" skal være under 10 µg/liter. Frist 31. mars 2010.

I 2010 legges ny tiltaksplan ut for høring. Forslaget er basert på en utredning utført av Rambøll as, men er modifisert/endret av Direktoratet for mineralforvaltning (DMF). Tiltaket går ut på å flytte veltene til Fagerlivatnet for å deponere dem der med en overdekning av betong. Kommunen avviser ikke flytting og deponering som tiltak, men går mot DMF sin modifiserte løsning som har alt for mange usikkerhetsmomenter.

2011, Meldal kommune mottar kopi av oversendelsesdokumenter fra NHD til Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) vedr. nytt innspill fra DMF. Innspillet går ut på å rense gruvevannet med kalkfelling. En metode kommunen og gruveforurensningsutvalget har gått mot tidligere.

I 2013 fremlegges nytt forslag til tiltaksplan. Meldal kommune oversender sitt hørings svar dat. 06.09.2013 (Melding om politisk vedtak - Forurensningsbegrensede tiltak ved Løkken gruver - Høring)

2018. Dagens status for «Løkken gruveområde tiltaksplan» kan oppsummeres på følgende vis:

1. Det er utført omfattende kartlegging og en rekke forsøk, bl.a. tildekking med olivin og bentonitt, nedsetting av peilebrønner for vannanalyser, strømningsforhold og nivå/mengde/transport på strategiske områder
2. Magnetittippen er delvis tildekket
3. Oppsamlingssystemer for surt sigevann og bortledning av rent grunnvann er betydelig oppgradert
4. Pumpestasjon i Wallenberg er betydelig oppgradert
5. Det er etablert et nytt fellingsanlegg med foroksidering
6. Måleprogrammet er endret og det utføres prøvetaking på kun utgående vann fra området

Øvrige tiltak i «Løkken gruveområde tiltaksplan» slik som Meldal kommune registrerer det, er enten utsatt eller faset ut. Dette gjelder dobbeltbunn i Raubekken, olivin som reaktivt medium i tildekking og tilsetting, hindre forurensning til Bjørnlivatnet, fellingsdammer på slamdamområdet og kontroll på diffus tilrenning.

Saksbehandlers vurdering:

Saksbehandler viser til hørings svar til gjeldende tiltaksplan. Meldal kommune sine anbefalinger:

1. *Det er viktig å konsentrere arbeidet først og fremst mot de store kildene til forurensning. Dette er fortsatt veltene i vestsiden av Løkkendalen. Videre må det legges en strategi for å samle opp og behandle øvrig avrenning.*

2. Eksisterende nett av avskjæringsgrøfter og oppsamlingsgrøfter må rustes opp. Videre må det etableres nye grøfter der dekingen er utilstrekkelig.
3. Kommunen ber om en mer grundig utredning av foreslått tiltak i Raubekken.
4. Aktiv tildekking av bergvelter er ikke utprøvd på den typen velter som finnes på Løkken. Et slikt tiltak må eventuelt utredes nærmere der også risikoen for kondens i Gammelgruva blir vurdert.
5. Takvannet fra bygningsmassen i de forurensa områdene bør samles opp og føres bort fra disse områdene.
6. Naturbasert rensing er lite utprøvd og kommunen forutsetter en langt mer detaljert analyse før et slikt tiltak blir iverksatt. Dersom det likevel blir valgt, fraråder kommunen på det sterkeste at et slikt anlegg blir lokalisert på Slamdammen. Dersom en faglig vurdering forutsetter 2 anlegg, må anlegget i Løkkendalen plasseres utenfor sentrum.
7. Dersom sikre og gode analyser av en hittil uprøvd rensemetode innebærer at det vil ta lang tid før et slikt anlegg eventuelt kan etableres, bør det vurderes om mer sikre og velprøvede metoder heller bør velges, f.eks. et HDS-anlegg i Fagerlia.
8. Kommunen ber om at det blir gjennomført kartlegging og tiltak for å redusere den økende forurensningen i tjernene Granatjønna, Dalatjønna og Liahaugtjønna i Bjørnli, samt at det iverksettes tiltak på de deponerte masser mellom Fagerlivatnet og Bjørnlivatnet.
9. Overvåking med nåverdimålinger vil være avgjørende for å kunne ha oversikt over hvordan forurensningen varierer, ikke minst i forbindelse med framtidige tiltak. Det må snarest mulig igangsettes en kontinuerlig overvåking av metalltransporten i vassdraget.
10. Eksisterende kalkingsanlegg i Fagerlia bør utbedres inntil en mer varig løsning er på plass.
11. Hvis kravene SFT har satt til Raubekken og Orkla ikke oppnås etter at tiltakene er utført, må det stilles krav om at ytterligere tiltak blir gjennomført.
12. Kommunen ber om at forurensningseier etablerer en referansegruppe/prosjektgruppe i tråd med Klifs sterke anbefaling i brev av 11. august 2011 «Videre håndtering av tiltaksplan for Løkken gruver». Klif kommer i dette brevet inn på hvor kompleks saken på Løkken er og at dette krever omfattende planlegging i flere faser og stor kompetanse på flere fagområder. Meldal kommune ser det som naturlig å være representert i en slik gruppe.

Kommentarer til punktene sett i dagens lys:

Punkt 1 og 2: Det er utført et omfattende arbeid for å samle opp survann fra veltene og skille bort rent vann fra området. Et svært viktig tiltak som er i tråd med kommunens hørings svar.

Punkt 3: Planlagt dobbeltbunn i Raubekken er skrinlagt etter grundige undersøkelser. Imidlertid må det bli kontroll på den diffuse tilførselen fra grunnvannet. Det må i den sammenheng også stilles spørsmål om det er forsvarlig å fortsette å belaste gruva med survann så lenge man har mistanke om at grunnvannet forurenses fra lekkasjer i gruva.

Punkt 4: Meldal kommune er fortsatt svært skeptisk til å kapsle inn magnetittippen. Halve tippen er nå tildekket og det er planer om å tildekke gjenstående areal av velten. Effekten av tiltaket kan vanskelig måles når det for tiden ikke er etablert målestasjoner inne i gruva for å registrere inngående vann. En frykter også at gruva kan bli ubrukelig som besøksgruve og

konserterlokale på grunn av endringer i klimaet i gruva på grunn av tett membran over gruverommene. Mellom Magnetittippen og besøksgruva ligger gamle dagbrudd som man frykter vil gi tilgang til luft og fuktighet inn i velten slik at forvitringen fortsetter til tross for overdekkingen. Dette tiltaket er det umulig å si noe om konsekvensene av før det har eksistert over tid. Kommer det negative konsekvenser ut av tiltaket, vil det trolig være for seint å reversere det.

Punkt 5: Det er utført oppsamling av takvann som skal føres direkte til Raubekken. Hvor vellykket tiltaket er, er det vanskelig å si noe om, men er i tråd med kommunens forslag.

Punkt 6: Naturbasert rensing på Slamdammen er skrinlagt slik Meldal kommune forstår det. Meldal kommune har ikke fått kjennskap til om det planlegges videre med denne typen rensing i området, bl.a. i Fagerlivatnet.

Punkt 7: Kommunen har anbefalt et HDS-anlegg da slammet fra et slikt anlegg er mye lettere å håndtere enn slammet fra et LDS-anlegg som nå er etablert i Fagerlia. Visuelt observert kan det tyde på at slammet fra dagens anlegg ikke feller særlig raskt ut i Fagerlivatnet, men sperrer seg nedover i vassdraget via Bjørnlivatnet. Meldal kommune er ikke kjent med målinger tatt i inneværende år, disse vil trolig vise effekten av dagens anlegg når årsrapporten foreligger.

Punkt 8: Forurensning av øvrige vannforekomster i området har også høy prioritet for Meldal kommune. Her vil saksbehandler henvide til vannforskriften og de krav som fremkommer i forbindelse med denne. De deponerte massene mellom Fagerlivatnet og Bjørnlivatnet er undersøkt. Saksbehandler mener det må iverksettes planer for å eliminere/reducere avrenning fra dette deponiet til Bjørnlivatnet.

Punkt 9. Nåverdimåling av spesielt målepunkt O2 Vormstad har Meldal kommune påpekt nødvendigheten av ved flere anledninger.

Punkt 10. Eksisterende kalkingsanlegg i Fagerlia er faset ut og nytt er satt opp med foroksidering. Meldal kommune ser ikke på dette som en varig løsning, men en nødløsning inntil nytt permanent og sikkert tiltak er på plass. Meldal kommune har tidligere uttalt sterk skepsis til å fortsatt benytte gruva som mottaker av survann fra veltene. Denne metoden må revurderes om gruva blir så ustabil at fellingsanlegget får problemer med å håndtere det. Konsekvensene kan i verste fall bli svært store om «worst case» skulle oppstå. Det kunne vært hensiktsmessig med ROS-analyse og beredskapsplan for virksomheten.

Punkt 11. Se kommentar for punkt 10.

Punkt 12. Meldal kommune har ved flere anledninger anmodet om å få etablert en referansegruppe i tråd med Klifs sterke anbefaling i brev av 11. august 2011 «Videre håndtering av tiltaksplan for Løkken gruver». Klif kommer i dette brevet inn på hvor kompleks saken på Løkken er og at dette krever omfattende planlegging i flere faser og stor kompetanse på flere fagområder. Meldal kommune ser det som naturlig å være representert i en slik gruppe. Meldal kommune er fortsatt av denne oppfatning.

Økonomi:

Gruveforurensningen i Løkken og Bjørnliområdet hemmer utvikling og økonomisk vekst i området.

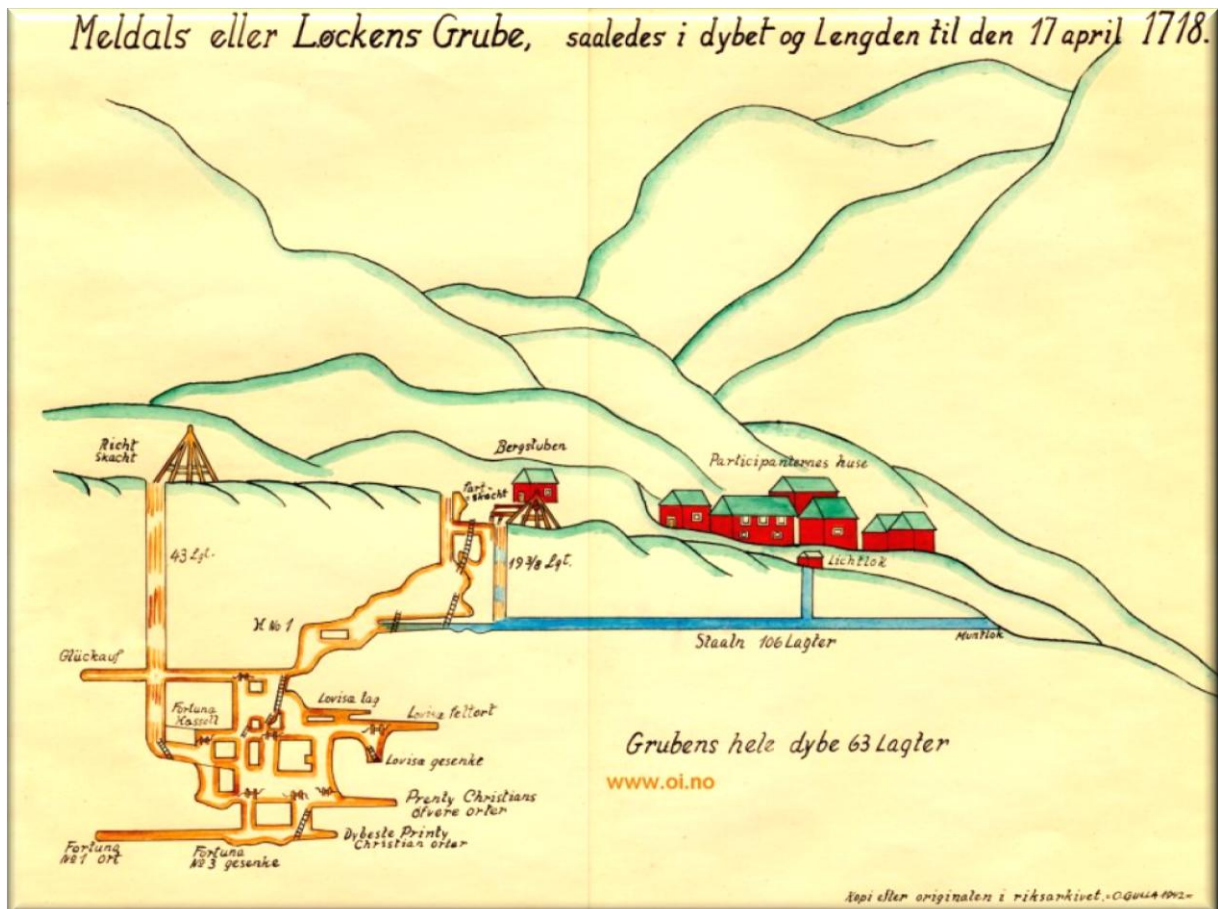
Konsekvenser for folkehelse og miljø:

Konsekvensene for det lakseførende vassdraget Orkla er kommentert ovenfor. Bjørnlivatnet er blitt sterkt forurenset etter å ha tjent som buffer for gruveforurensning siden kollapsen i gruva i 2002. Resipientens egenrehabiliteringsevne er satt kraftig tilbake. Tidligere var vatnet et viktig rekreasjonsområde og kunne blitt det igjen om første tiltaksplan hadde fungert. Det bor ca 300 mennesker i Bjørnli.



Direktoratet for
mineralforvaltning
med Bergmesteren for Svalbard

LØKKEN GRUVEOMRÅDE TILTAKSPLAN



1.5.2013

"utlånt av Orkla industrimuseum"

Saksnummer 2012/00439

OPPSUMMERING OG KONKUSJON

NHD har i brev av 27.8.2012 gitt Direktoratet for mineralforvaltning med Bergmesteren for Svalbard (DMF) i oppdrag å utarbeide en rapport som beskriver og vurderer mulige forurensningsbegrensende tiltak ved Løkken gruver. Rapporten skal gi en avveining av de ulike tiltakene, og en begrunnet anbefaling av hvilken løsning som er mest hensiktsmessig. Oppdraget er knyttet til pålegg fra Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) av 23. juli 2008.

Denne rapporten oppsummerer tidligere foreslåtte tiltaksløsninger, og gir en anbefaling av fremtidige tiltaksløsninger.

Klifs krav til miljømessig effekt (se under) er styrende for tiltaksvalg:

- All forurensning fra Fagerlivatnet til Bjørnlivatnet skal opphøre
- Kobberkonsentrasjonen ved inntak Raubekken kraftstasjon skal ikke overstige 0,175 mg/l
- Kobberkonsentrasjon ved målestasjon i Orkla skal ikke overstige 10 µg/l

Anbefalte tiltak

For å tilfredsstille miljøkravene i pålegget fra Klif er det nødvendig å gjennomføre en kombinasjon av tiltak for å begrense pågående avrenning samt vannrensing. Ved valg av tiltaksløsninger har DMF lagt vekt på at tiltakene skal være permanente, spredningsreducerende, kostnadseffektive og driftssikre.

DMF anbefaler en trinnvis gjennomføring med tiltak for kildekontroll i første fase. Rensetiltakene anbefales iverksatt i fase 2. I fase 1 anbefales også ytterligere kunnskapsinnhenting og detaljplanlegging av foreslåtte renseløsninger.

1. Kildekontroll:
 - Tildekking av bergvelter sentralt i Løkken
 - Oppsamling av diffuse utslipp til Raubekken
 - Sikring av avrenning fra deponerte masser ved og i Fagerlivatnet
2. Vannrensing
 - Rensing av gruvevann
 - Rensing av diffuse utslipp til Raubekken

Kildekontroll

Tidligere foreslåtte tiltak er flytting av veltene på Løkken og deponering i kombinasjon med vannrensing. Flytting av veltene medfører en stor risiko for økt oksidering og avrenning under og etter flyttingen av massene. Tidligere erfaring med flytting av veltmateriale har vist at avrenningen fra sanerte områder ikke alltid bedres i så stor grad som forventet. Tiltaket medfører betydelige terrengmessige inngrep og fjerning av kulturminner. Det er knyttet usikkerhet til sprekkesystemet i underliggende berggrunn, slik at fjerning av veltene også medfører risiko for økt vanninntregning i gruva.

DMF anbefaler derfor at avrenning fra veltene på Løkken reduseres ved at veltene dekkes til med reaktive materialer og tetningssjikt (aktiv tildekking).

Nye undersøkelser har påvist at det er store diffuse utslipp via berggrunnen direkte til Raubekken sentralt i Løkken. Undersøkelsen indikerer at vann fra gruva lekker gjennom sprekkesystemer i grunnen. De diffuse utslippene anbefales separert fra resten av bekkevannet. Et foreslått tiltak for

separering av vannstrømmene er etablering av en dobbeltbunnløsning i Raubekken. Oppsamlet vann ledes til et naturbasert renseanlegg som etableres på Slamdammen.

Vannrensing

Forut for denne rapporten er det utført en grundig utredning av relevante renseteknologiske løsninger som kan være aktuelle for Løkken /6/. Av kjemiske renseløsninger er nøytraliseringsanlegg uten gjenvinning ved ionebytteteknologi vurdert som mest aktuell. Løkken vurderes som best egnet lokalitet ved videreføring av denne løsningen. I tillegg er det utredet løsninger for naturbasert rensing av gruvevann i reaktive damanlegg. Generelt vurderer DMF kjemiske renseanlegg som teknisk kompliserte å drifte på lang sikt. Driftskostnadene er høye og anleggene krever omfattende oppfølging og vedlikehold. Levetiden til kjemiske anlegg er begrenset, og risiko for driftsstans og krav til tekniske nyinvesteringer vurderes som høy.

DMF anbefaler derfor at det planlegges videre for etablering av naturbaserte renseanlegg i form av reaktive damanlegg ved Fagerlivatnet og ved Slamdammen. Fagerlivatnet brukes for rensing av vann som pumpes via gruvesystemet. Naturbasert renseanlegg på Slamdammen benyttes for behandling av vann fra Raubekken.

Naturbaserte renseløsninger har store fordeler ved at det genereres mindre slam, er enklere i drift samt at vedlikeholdsbehovet er begrenset. Metoden er også robust og påvirkes i liten grad av klimatiske endringer i tillegg til å være kostnadseffektiv. Forholdene for etablering av naturbaserte renseløsninger ligger godt til rette på Løkken. Etablering av et reaktivt damanlegg vil også begrense behov for ytterligere inngrep og tiltak i og rundt Fagerlivatnet, da avrenning fra deponerte masser i området vil bli behandlet i damanlegget.

Naturbaserte renseløsninger er imidlertid mindre utprøvd enn konvensjonelle kjemiske renseanlegg, og renseseffekten er mer usikker enn ved kjemisk rensing. Det anbefales derfor også å gjennomføre laboratorieundersøkelser for å avklare om andre rensemedier kan gi redusert slamproduksjon og reduserte driftskostnader ved kjemisk nøytralisering som antydnet i utredningen av renseløsninger fra 2013 /6/. Det kan også være aktuelt å anvende nye rensemedier ved det eksisterende renseanlegget ved Fagerlivatnet.

Design og dimensjonering av renseanlegg er avhengig av vannmengdene som skal behandles. Dette vil ikke være klart før tiltakene for kildekontroll er gjennomført. Det anbefales videre at detaljprosjektering av renseløsning også omfatter en stedsspesifikk risikovurdering basert på gjeldende utslippmengder etter at tiltak mot kildene er utført.

Kostnad og fremdrift

Det er utarbeidet kostnadsestimater (se oversiktstabell under) og forslag til framdrift for de foreslåtte tiltakene. Det er knyttet usikkerhet til kostnadsvurderingene, særlig på grunn av at det ikke er kjent hvor store vannmengder som må renses etter at tiltak for økt kildekontroll er utført.

Den foreslåtte tiltaksplanen må godkjennes av flere ansvarlige myndigheter. Meldal kommune har blant annet tidligere varslet krav om konsekvensutredning ved flytting av veltene. Det er ikke kjent om foreliggende tiltak vil utløse krav om konsekvensutredning. Forslag til framdriftsestimater vil påvirkes av dette. Alle tiltakene må detaljplanlegges i en prosjekteringsfase før utførelse.

Oversiktstabell over foreslåtte tiltak med kostnadsoverslag basert på utredningen utført i 2013 /6/. Tabellen inkluderer også forslag til framdriftsestimat.

TILTAK	KOSTNADESESTIMAT		FRAMDRIFTSESTIMAT	
	Investering (mill NOK)	Drift (mill NOK/år)	Prosjektering	Utførelse
Tildekking av velteområdet på Løkken	16,6 ¹⁾		2013-2014	2014-2015
Oppsamling av diffus avrenning til Raubekken ved dobbel bekkebunn	1,0	0,1	2013-2014	2014-2015
Etablering av naturbasert renseanlegg ved Slamdammen	3,7 ²⁾	3,7	2013-2015	2014-2016
Etablering av naturbasert renseanlegg ved Fagerlivatnet inkl. sikring av avrenning fra deponerte i området	12,6 ³⁾	0,6 ⁴⁾	2013-2015	2015-2016
Sum	33,9	4,4		

¹⁾ Kostnad avhenger av tykkelsen på tildekkingslagene. 5 cm tildekking og 10 cm jorddekke er inkludert i kostnadsoverslaget.

²⁾ Anlegget er dimensjonert for behandling av vann fra diffuse utslipp via berggrunnen til Raubekken. Anlegget er ikke dimensjonert for rensing av sivevann som samles opp ved velteområdet og ledes inn i gruvesystemet. Kostnader til parkmessig etablering er ikke inkludert.

³⁾ Kostnad er inkludert tiltak for å hindre avrenning fra deponerte masser i og rundt Fagerlivatnet. Kostnadene er forutsatt at vannmengdene som skal behandles halveres i forhold til dagens vannmengde, ved at tildekking av Slamdammen og oppsamling av diffuse utslipp via berggrunnen til Raubekken er gjennomført. Kalkfellingsanlegget beholdes som i dag.

⁴⁾ Kostnaden forutsetter godkjenning av lokal deponering av utskiftet reaktivt materiale.

Innhold

1	INNLEDNING	7
1.1	Lokalisering.....	7
1.2	Oppdragsbeskrivelse	7
1.3	Bakgrunn	7
1.4	Målsettinger for utredningen.....	8
1.4.1	Overordnede miljømål	8
1.4.2	Tiltaksmål.....	8
1.4.3	Prosjekt mål.....	8
1.4.4	Beskrivelse av deponerte masser	8
1.5	Grunnlagsmateriale	9
2	FORURENSNINGSSITUASJONEN	10
2.1	Kilder og avrenningsmønster	10
2.1.1	Deponier	10
2.1.2	Avrenningsmønster	10
2.1.3	Diffus avrenning	11
2.1.4	Kobberkonsentrasjoner	11
2.2	Risiko for negativ utvikling i vassdraget	11
3	TILTAKSVURDERINGER	12
3.1	Flytting av velter	14
3.1.1	Tiltaksbeskrivelse.....	14
3.1.2	Miljøeffekt	14
3.1.3	Kostnader	14
3.1.4	Tidsplan	15
3.1.5	Kulturminnepåvirkning.....	15
3.1.6	DMF sin vurdering	15
3.2	Tildekking av velter.....	15
3.2.1	Tiltaksbeskrivelse.....	15
3.2.2	Miljøeffekt	17
3.2.3	Kostnad.....	17
3.2.4	Tidsplan	17
3.2.5	Kulturminnepåvirkning.....	17
3.2.6	DMF sin vurdering	18
3.3	Naturbasert renseteknologi	18
3.3.1	Fagerliva/Fagerlivatnet.....	18
3.3.2	Slamdammen.....	18
3.3.3	Tiltaksbeskrivelse.....	18

3.3.4	Miljøeffekt	19
3.3.5	Kostnad	19
3.3.6	Kulturminnepåvirkning	19
3.3.7	DMFs vurdering	20
3.4	Kjemisk renseteknologi	20
3.4.1	Tiltaksbeskrivelse	20
3.4.2	Plassering av anlegget	21
3.4.3	Miljøeffekt	22
3.4.4	Kostnad	22
3.4.5	Laboratorieundersøkelser/pilotanlegg	23
3.4.6	Kulturminnepåvirkning	23
3.4.7	DMF sin vurdering	23
3.5	Oppsamling av diffus avrenning til Raubekken	23
3.5.1	Tiltaksbeskrivelse	24
3.5.2	Miljøeffekt	24
3.5.3	Kostnader	24
3.5.4	Kulturminnepåvirkning	24
3.5.5	DMFs vurdering	24
3.6	Tiltaksløsninger for Fagerlia med Fagerlivatnet	25
4	TILTAKSPLAN	26
4.1	Tiltak for kildekontroll	27
4.1.1	Tildekking av velteområdet på Løkken	27
4.1.2	Oppsamling av diffus avrenning til Raubekken	27
4.1.3	Sikring av avrenning fra deponerte masser ved og i Fagerlivatnet	28
4.2	Tiltak for vannrensing	28
4.2.1	Naturbasert renseteknologi	28
4.3	Risikovurdering	28
4.4	Tilpasset overvåkningsprogram	28
4.5	Vurdering av mulige deponiområder	28
5	REFERANSER	29

1 INNLEDNING

1.1 Lokalisering

Løkken gruveområde ligger ved Løkken Verk i Meldal kommune, Sør-Trøndelag fylke (se figur 1). Drift på malmforekomsten ble igangsatt i 1654 og avsluttet i 1987. Nærings- og handelsdepartementet (NHD) eier Løkken Gruver etter hjemfall til staten ved avvikling av driften.



Figur 1. Oversiktskart. Løkken gruveområde/Løkken Verk er avmerket med blått.

1.2 Oppdragsbeskrivelse

NHD har i brev av 27.8.2012 gitt Direktoratet for mineralforvaltning (DMF) i oppdrag å utarbeide en rapport som beskriver og vurderer mulige forurensningsbegrensende tiltak ved Løkken gruver. Rapporten skal gi en avveining av de ulike tiltakene, og en begrunnet anbefaling av hvilken løsning som er mest hensiktsmessig. Oppdraget er knyttet til pålegg fra Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) av 23. juli 2008.

1.3 Bakgrunn

Avrenning fra Løkken gruveområde har lav pH og inneholder forhøyede nivåer av tungmetaller, da særlig kobber og sink. Dette skyldes oksidasjon av sulfidmineraler i deponerte masser fra driftsperioden. Forurensningssituasjonen i gruveområdet er svært kompleks både mht. forurensningskilder og egenskaper, avrenningsmengder og retninger, samt effekter i nedre del av Orkla.

Tiltak for oppsamling og rensing av avrenning fra gruveområdet vil gi positive effekter, både i form av forutsigbarhet for forvaltningen av villaksen i Orkla og bedre forhold i nærmiljøet på Løkken og i Bjørnli.

Det er gjort flere forsøk på å begrense avrenningen ved å dekke til gråbergsdeponiene (veltene) på Løkken. I 1973-74 ble veltene tildekket med morenemasse og myrjord, tilsådd og beplantet. I dag er Nordre velte og velta ved Gammelgruva delvis tilvokst, mens Søndre velte og Magnetitt-tippen er omtrent vegetasjonsfri. Tidligere utført tildekking har vist seg å ha begrenset innvirkning på infiltrasjonen av overvann i veltemassene.

I 1991-92 ble det etablert flere avskjærende grøfter for å avlede overflatevann og samle opp forurenset avrenning. Vannstrømmen føres inn i Gammelgruva, pumpes til Fagerlivatnet og videre til Bjørnlivatnet før det drenerer via Bjørnlibekken og Raubekken til Orkla ca. 5 km nedstrøms Løkken. I 2009 ble det etablert en kalkingsstasjon ved Fagerlivatnet som kalker utgående vann fra gruverommene. Båtkalking av Bjørnlivatnet har vært benyttet som beredskapstiltak.

Gruvesystemet utgjør en aktiv del av renseprosessen for avrenning fra området. For kobber er det fremdeles god renseeffekt i gruva, men effekten er avtagende. For aluminium har renseeffekten avtatt markant. For sink er konsentrasjonene i utgående vann til Fagerlivatnet fordoblet i forhold til inngående vann fra Løkken. Denne utviklingen er hovedårsaken til at nye renseløsninger utredes.

1.4 Målsettinger for utredningen

1.4.1 Overordnede miljømål

Klifs krav til miljøeffekt (se under) er styrende for tiltaksvalg:

- All forurensning fra Fagerlivatnet til Bjørnlivatnet skal opphøre
- Kobberkonsentrasjonen ved inntak Raubekken kraftstasjon skal ikke overstige 0,175 mg/l
- Kobberkonsentrasjon ved målestasjon i Orkla skal ikke overstige 10 µg/l

1.4.2 Tiltaksmål

Avrenningssituasjonen i Løkken gruveområde er kompleks og krever ulike tiltak i de ulike delområdene for å kunne innfri Klifs krav. Det utredes derfor tiltak for:

- Avrenning fra velteområdet på Løkken
- Gruvevann
- Diffus avrenning

Tiltak for Fagerliområdet vil ha positive effekter for vannkvaliteten i Bjørnlivatnet.

1.4.3 Prosjektmål

Ved valg av tiltaksløsninger er det lagt vekt på at tiltakene skal være:

- Permanente
- Spredningsreducerende
- Kostnadseffektive
- Driftssikre

Ulike brukerinteresser som eksempelvis næringsinteresser og ønske om å bevare industriområdet som kulturminne vil kunne påvirke valg av tiltaksløsninger.

1.4.4 Beskrivelse av deponerte masser

De deponerte massene i gruveområdet er utlagt over en periode på flere hundre år, og består av materiale med opphav fra ulike deler av driftsprosessen. Forurensningspotensialet i de ulike massetyperne er ikke direkte overførbart til dagens bruk av begrepene.

Følgende massetyper er deponert i området:

- Gråberg
- Skeidet/oppredet berg
- Flotasjonsavgang
- Synk/flytavgang
- Jig-avgang
- Slam fra oppredningen
- Slagg
- Magnetitt, magnetkis

1.5 Grunnlagsmateriale

Utredningen baserer seg på litteratur om gruvedrift på Løkken /1/, beskrivelser av forurensing og historiske tiltak /2,3/ og beskrivelser av de siste tjue års tiltak og forurensnings situasjon /4/. Det er utarbeidet tiltaksforslag for flytting av velter og passive tildekkingsløsninger i 2009 /5/ og renseteknologiske løsninger og aktive tildekkingsløsninger i 2013 /6/.

2 FORURENSNINGSSITUASJONEN

2.1 Kilder og avrenningsmønster

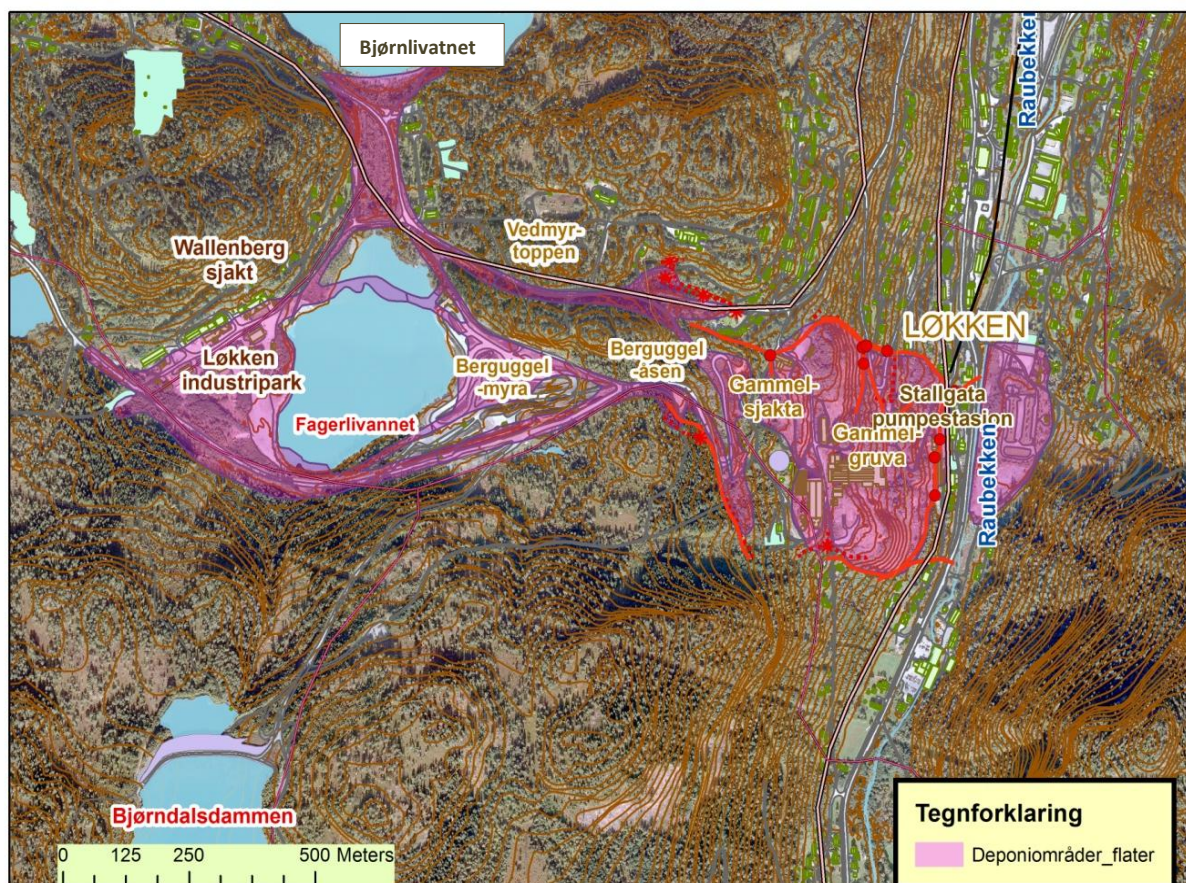
2.1.1 Deponier

I gruvedriftsperioden ble det deponert store volum masse. Massene er hovedsakelig deponert i velteområdet på Løkken fra avløpsledningen for rentvann i sør til Gammelsjakta og nordre avskjæringsgrøft. I tillegg ligger det masser i Slamdammen, Bjørndalsdammen og Fagerlivatnet. I Fagerlia er deponerte masser delvis i direkte kontakt med Fagerlivatnet. Dette gjelder særlig for Vedmyrtoppen, Berggulmyra og Fagerlia industriområde. De deponerte massene er blottet eller dekket med morene, myrjord eller vann. For en oversikt over deponienes beliggenhet se kart i figur 2. For en oversikt over deponienes volum og forurensningspotensial se tabell 1.

2.1.2 Avrenningsmønster

Alle arealer som er forurenset fra tidligere gruvevirksomhet drenerer til Raubekken og videre til Orkla, bortsett fra området rundt Astrup sjakt som ligger på Bjørnli. Området rundt Fagerli og Bjørnli samt Bjørndalsdammen drenerer via Bjørnlibekken til Raubekken. På Løkken drenerer følgende områder direkte til Raubekken:

- Diffus avrenning fra velteområdet som ikke fanges opp av grøftesystemet
- Diffus avrenning fra Slamdammen på østsiden av Raubekken
- Diffus avrenning fra gruvesystemet via vannførende sprekkesystemer /6/



Figur 2 Oversiktskart over Løkken gruveområde med deponiområder.

2.1.3 Diffus avrenning

Det er etablert et grøftesystem på Løkken som skal avskjære rent vann og samle opp sigevann fra veltene. Beregninger viser at kun 25-30 % av kobberkonsentrasjonen tilføres Raubekken via oppsamlet drens- og gruvevann. De resterende 70-75 % tilføres via diffus avrenning /6/. En enkelt måling av kobberkonsentrasjonen oppstrøms Løkken indikerer at den naturlige bakgrunnsverdien for kobber i Raubekken utgjør mindre enn 1 % av kobberkonsentrasjonen ved inntaket ved kraftverket /6/. Velteområdet, Slamdammen og gruvevann antas å være opphav for diffus avrenning til Raubekken. Gruvevann kan drenere til Raubekken via åpne sprekker i berggrunnen som kommuniserer med gruvesystemet /6/. På samme måte kan eventuelle sprekkesystemer under Fagerlivatnet mot gruverommene være vannførende.

2.1.4 Kobberkonsentrasjoner

For det hydrologiske måleåret 2011-12 er det påvist kobberkonsentrasjoner i Raubekken på 9,1 tonn. Derav drenerte 2,7 tonn via Bjørnlivatnet.

Gjennomsnittsverdiene for kobberkonsentrasjonen for perioden 2005-2012 er henholdsvis 18,1 tonn/år i Raubekken og 4,8 tonn/år via Bjørnlivatnet.

Tabell 1. Oversikt over deponerte masser med vurdering av forurensningspotensial og vannvolum for måleåret 2011-12 /2,4/.

Kilder	Deponerte masser (tonn)	Vurdering av forurensningspotensiale	Vannmengder (m ³)
Velteområdet på Løkken	815 500	Stor betydning	207 234
Slamdammen	191 700	Antatt mindre grad	Ikke dokumentert
Fagerlia med Fagerlivatnet og Bjørnli	1 675 000	Betydelig potensial Ukjent betydning	Ikke dokumentert
Bjørndalsdammen	3 245 000	Stort potensial Liten betydning	Ikke dokumentert/ ubetydelig
Bjørnlivatnet	Ukjent	Stort potensial Liten betydning	2 943 472

2.2 Risiko for negativ utvikling i vassdraget

Overvåkningsprogrammet viser at gruvesystemet nøytraliserer ca. 25 % av asiditeten ("syreproduserende potensial") fra innpumpet vann i gruva. Renseeffekten i gruverommene har avtatt betydelig siden 2005. Kalkingsanlegget ved Fagerlivatnet og gjennomføring av beredskapskalking av Bjørnlivatnet har overkompensert for denne utviklingen.

Overvåkningsresultatene /4/ tyder på et stabilt til avtagende nivå av metallkonsentrasjoner i avrenningen fra veltene. Det forventes ingen økt avrenning fra dette området forutsatt at det ikke skjer direkte inngrep i veltene. Uheldige sesongvariasjoner vil likevel kunne medføre fare for overskridelse av Klif sine krav for vassdraget.

Den gjennomsnittlige kobberkonsentrasjonen i Orkla var 3,7 ug/l og var historisk lav i måleåret 2011-12. Klifs krav til kobberkonsentrasjonen i Orkla (10 ug/l) ble kun overskredet i 2 av 24 prøver de siste to årene. Klifs krav til kobberkonsentrasjonen i Raubekken (0,175 mg/l) ble imidlertid jevnlig overskredet. Det ble registrert maksimalverdier på 0,8 mg/l kobber i perioden 2011-12.

Overvåkningsresultatene for aluminium til Orkla viser negativ utvikling. Det er målt økende konsentrasjoner ut av gruva og i Orkla ved Vormstad. Aluminium kan være skadelig for fisk. Denne utviklingen krever tett oppfølging, og bør være i fokus under tiltak.

3 TILTAKSVURDERINGER

I dette kapittelet presenteres beskrivelser og vurderinger av tiltaksforslag som baserer seg på utredninger fra 2009 /5/ og 2013 /6/. DMFs vurderinger er synliggjort i egne kapitler for hvert tiltaksforslag.

Tiltakene beskrives med hensyn på innhold, vurdering av miljøeffekt, kostnader, tidsplan, kulturminnepåvirkning og DMFs vurdering av tiltaket. Tabell 2 er en oppsummering av alle vurderte tiltak i dette kapittelet.

Usikkerhetsgraden knyttet til de ulike tiltaksalternativene varierer og kan være betydelig. Særlig gjelder dette forslag til renseløsninger. Det presenteres to alternativer for kjemiske renselanlegg. Disse anbefales ut i fra en vurdering av aktuelle teknologier på markedet /6/. I tillegg er en alternativ renseløsning basert på naturlige prosesser i reaktive damanlegg vurdert. Det presiseres at kostnadene er estimater som vil bli endret i prosjekteringsfasen når mer konkrete data, særlig om reelle vannmengder som må behandles, er kjent.

Tabell 2. Tabellen presenterer de ulike tiltaksalternativene som er beskrevet i kapittel 3. Tiltaksforslagene baserer seg på utredninger fra 2009 /5/ og 2013 /6/.

Tiltaksalternativ	Innhold	Kostnad Investering (mill NOK)/ Drift (mill NOK/år)	Påvirkning kulturminne	DMFs vurdering
Flytting av velter	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flytting av alle veltene 2. Flytting av Magnetitt-tippen og Nordre velte 3. Flytting av Magnetitt-tippen Massene deponeres i Fagerlivatnet og gjenliggende velter tildekkes.	Investering: 143-158 (2009-verdi)	Stor	DMF anbefaler ikke flytting av veltene. Store terrenginngrep, fjerning av kulturminner, store arealer ved Fagerlivannet båndlegges. Miljøeffekt usikker.
Tildekking av velter To alternativer: 1. Passiv tildekking 2. Aktiv tildekking	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bratte velteskråninger tildekkes med membran og sprøytebetong, og flatt terreng med sementmatriks. Kan overdekkes med vekstjord eller steinmateriale 2. Tildeckingsmedium basert på olivin og bentonitt. Toppdekke med vekstjord 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investering: 60 (2009-verdi) 2. Investering: 16,6¹⁾ (2009-verdi) 	Liten-Middels	DMF anbefaler tildekking. Noe usikkerhet knyttet til passiv tildekking med syntetisk membran, sprøytebetong og STSO. Aktiv tildekking innebærer bruk av reaktive materialer. Enkel konstruksjon, god holdbarhet, kostnadseffektivt.
Naturbaserte renselanlegg	Naturbaserte rensesystem hvor flere dammer med forskjellig funksjoner kobles sammen til et komplett renselanlegg. Plassering ved: <ol style="list-style-type: none"> 1. Slamdammen 2. Fagerlivatnet 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investering: 3,7²⁾ Drift: 3,7 2. Investering: 12,6³⁾ Drift: 0,6⁴⁾ 	Liten	DMF anbefaler reaktive damanlegg. Naturbaserte anlegg er robuste løsninger, lite påvirket av klima, kostnadseffektive og krever lite oppfølging.
Kjemiske renselanlegg To alternativer: 1. Nøytralisering 2. Ionebytte og nøytralisering	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nøytralisering av avrenningen. Tungmetaller, jern og aluminium felles ut, avvannes og deponeres 2. Gjenvinningsteknologi der kobber og jern ekstraheres fra avrenningen ved selektiv ionebytte. I etterkant kjøres en tilsvarende nøytraliseringsprosess som beskrevet i punkt 1. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investering: 11,6 Drift: 21 2. Investering: 27 Drift: 27 Salgsverdi: 2 mill/år 	Liten	DMF anbefaler ikke kjemiske anlegg. Teknisk kompliserte å drifte. Begrenset levetid. Risiko for driftsstans og krav til nyinvesteringer. Høye driftskostnader.
Oppsamling av diffuse utslipp til Raubekken	Vannstrømmene som drenerer direkte til Raubekken fanges opp ved etablering av dobbel elvebunn. Antatte kilder: Slamdammen, gruva og velteområdet. Vannrensing ved Slamdammen.	Investering: 1,0 Drift: 0,1	Liten	DMF anbefaler oppsamling av vannet ved etablering av dobbel bunnet bekkeløsning. Avgjørende for å innfri Klifs krav.
Fagerlia med Fagerlivatnet	Grøftesystem for avskjæring av rent vann må etableres.		Liten	Tiltak for å redusere avrenningen fra deponiene ivaretas av anbefalt løsning for naturbasert renselanlegg ved Fagerlivatnet. Grøfter for avskjæring av rent vann anbefales etablert.

¹⁾ Kostnad avhenger av tykkelsen på tildekkingslagene. 5 cm tildekking og 10 cm jorddekke er inkludert i kostnadsoverslaget.

²⁾ Anlegget er dimensjonert for behandling av vann fra diffuse utslipp via berggrunnen til Raubekken. Anlegget er ikke dimensjonert for alt sigevann vann som samles opp ved velteområdet og ledes inn i Wallenberg sjakt. Kostnader til parkmessig etablering er ikke inkludert.

³⁾ Kostnad er inkludert tiltak for å hindre avrenning fra deponerte masser i og rundt Fagerlivatnet. Kostnadene er forutsatt at vannmengdene som skal behandles halveres i forhold til dagens ved at tildekking av Slamdammen og oppsamling av diffuse utslipp til Raubekken er gjennomført. Kalkfellingssystemet opprettholdes. Kostnaden forutsetter godkjenning av lokal deponering av utskiftet reaktivt materiale.

3.1 Flytting av velter

Det ble i 2009 utarbeidet tiltaksløsninger for flytting av veltene eller deler av veltene fra området i Løkken til deponering i Fagerlivatnet med tilgrensende områder /5/.

3.1.1 Tiltaksbeskrivelse

Tre alternative løsninger er skissert:

1. Flytting av alle veltene til deponi
2. Flytting av Magnetitt-tippen og Nordre velte til deponi og tildekking av gjenliggende velter
3. Flytting av Magnetitt-tippen til deponi og tildekking av gjenliggende velter

3.1.1.1 Deponering

Alle forurensende masser som skal kjøres bort er forutsatt deponert i Fagerlivatnet. Det nyetablerte deponiet i Fagerliområdet er forslått innkapslet ved bruk av stabiliserings- og solidifiseringsteknikker (STSO). STSO-anlegg for masser i deponi etableres i og ved Fagerlivatnet.

3.1.1.2 Anleggsteknikk

Ved utgraving av Magnetitt-tippen må det lastes nedenfra og utvises forsiktighet slik at det ikke oppstår lekkasjer/skader på Gammelgruva. For Nordre velte kan utgraving starte på toppen, og det kan om nødvendig lastes på flere stuffer. I takt med utlasting av velte legges det ut arronderingsmasse og iverksettes revegetering. Lastenivået benyttes på denne måten som arbeidsnivå, og skråningen kan ferdigstilles underveis. For Søndre velte starter utgraving på toppen som for Nordre velte. Arronderingsmasse legges ut i takt med nedsenkingen av velte. For velte ved Gammelgruva følger utgraving samme prinsipp som for Søndre og Nordre velte.

Anleggsveiene mellom velter og tipp etableres innenfor det allerede forurensede nedslagsfeltet, og forurensende masser foreslås transportert innenfor dette området.

Valg av utstyr er basert på antagelser om at størrelsen på masseflyttningsarbeidet står i forhold til kapasiteten hos normalt utstyrte maskinentreprenører.

3.1.2 Miljøeffekt

Miljøeffekt ved fjerning og redeponering av veltene er estimert til ca. 95 % /5/.

Siktepunktet for stabilisering og solidifisering av forurensende gruvemasser er holdbarhet utover 100 år /5/. Holdbarheten er generelt knyttet til erosjons-/kjemisk bestandighet.

Det er foreslått å etablere Fagerlivatnet som fordrøyningsbasseng, og anlegge dreneringsbrønner fra Fagerlivatnet til gruvesystemet via Wallenberg sjakt. Vannet drenerer med selvføll til gruvesystemet. Kun rent overvann skal tilføres Bjørnlivatnet.

3.1.3 Kostnader

Kostnadene forbundet med flyttealternativ 1-3 er i størrelsesorden NOK 143-158 mill ekskl. mva. (2009-verdi). Estimater inkluderer prosjektering, byggherrekostnader, uforutsette kostnader og 15 % markedsusikkerhet/mengde /5/.

Bruk av stabiliserings- og solidifiseringsteknikker som tiltak for å hindre avrenning vurderes som kostnadsdrivende for prosjektet. Valg av andre løsninger for tildekking med tilsvarende miljømessig effekt kan trolig senke total kostnadene noe.

3.1.4 Tidsplan

Flytting av veltene er anslått å ta 35 til 52 uker inkludert mobilisering/demobilisering av utstyr samt bygging av anleggsveier. Tidsforbruket knyttet til implementering av tiltak anslås til 3-4 år. Prosjektering og forundersøkelser tilkommer.

3.1.5 Kulturminnepåvirkning

Tiltaksløsninger som inkluderer flytting av Nordre og Søndre velte gir to valgmuligheter for Løkken:

1. Veltene reetableres med rene masser og terrenget utformes for å tilstrebe signaturen fra gruveindustrien. Kostnadene er estimert til NOK 31,4 mill (2009-verdi, ekskl. rigg og drift).
2. Området planeres, tilsås og beplantes og utnyttes eventuelt for andre formål.

3.1.6 DMF sin vurdering

DMF fraråder flytting av veltene på Løkken.

Flytting av veltene medfører omdisponering av et betydelig volum masse, medfører store terrenginngrep og fjerning av kulturminner lokalt på Løkken. I tillegg båndlegges større arealer ved Fagerlivatnet som deponiområder. Det er risiko for økt utlekking fra Fagerlivatnet til Bjørnlivatnet.

Under tiltakets utførelse vil forurenset materiale i og under veltene bli mekanisk forstyrret samt at tilgangen til oksygen økes. Avrenningssituasjonen vil få en negativ utvikling inntil den geokjemiske tilstanden igjen er stabil. Et slikt scenario er kjent fra flytting av veltemasser ved Follidal. Det anses også som svært krevende og kostbart å etablere tilstrekkelig robuste løsninger for oppsamling av avrenning i tiltaksperioden. DMF anser på denne bakgrunn estimatet av miljømessig effekt å være svært usikkert, både med kort og langt tidsperspektiv.

Det er risiko for at "hot spots" eksponeres ved fjerning av veltematerialet og gir spontan økning i metallkonsentrasjonene. Det knyttes usikkerhet til hvordan flytting av massene vil påvirke utlekking fra tidligere dagbrudd, gruveganger og sprekkesystemer som vil bli eksponert når veltene fjernes. Særlig gjelder dette for området ved Magnetitt-tippen. I tillegg innebærer flytting av veltemasse store anleggstekniske utfordringer og HMS-risiko.

3.2 Tildekking av velter

Tildekking av forurenset materiale har som hensikt å hindre vanngjennomstrømning og tilførsel av oksygen ned gjennom de forurensete massene, og dermed også redusere avrenningen av forurenset sigevann fra veltene.

3.2.1 Tiltaksbeskrivelse

Det finnes ulike metoder for tildekking av forurenset materiale:

1. Ved passiv tildekking isoleres veltene fra nærområdet ved utlegging av et nøytralt materiale. Dekket utgjør en fysisk barriere som reduserer forurensmigrasjon.
2. Aktiv tildekking er en nyere teknologi som involverer tildekking med materiale som reagerer med veltematerialet for å redusere mobiliteten av forureningskomponentene. Aktiv tildekking er mye brukt i Canada. I Norge er metoden benyttet av Forsvarsbygg på Hjerkin.

For veltematerialet på Løkken er disse løsningene utredet:

3.2.1.1 Passiv tildekning

Det foreslås å tildekke de bratte velteskråningene med membran og sprøytebetong, og det flate terrenget med sementmatriks /5/. Det anbefales å bruke en tett helsveiset syntetisk membran med filtduk på begge sider. Membranen bør beskyttes ved å dekke over med et lag med PP-fiberarmert sprøytebetong. Over dette legges det ut et armeringsnett som festes til sprøytebetongen. For ytterligere å sikre mot at dekket av sprøytebetong sklir, etableres det betongbanketter i foten av veltene, og en ekstra forankringsanordning for hver pall. Konstruksjonen slutføres med et lag med knust grønnskifer/grønnstein. For flatt terreng på Søndre velte og Museumsområdet foreslås det å bruke lagstabilisering med sementmatriks. Tildekning av disse områdene vil avhenge av den videre bruk av arealene. Det anbefales å overdekke med lokal naturgrus eller morenemasser med veksttorv/kompost.

Det er nødvendig å etablere horisontale arbeidsnivå (paller) på grunn av veltenes høyde. Pallene anlegges ved at det graves inn fra siden. På hver pall etableres en grøft for forankring av den syntetiske membranen. Grøfta er også underlag for eventuelle innretninger for sikring av sprøytebetongdekke. Masser på oversiden av hver pall skaves av til det er opprettet en midlertidig rasvinkel. Massene fylles tilbake når tettearbeidene er gjennomført, slik at veltene tilbakestilles til dagens form. Velteskråningene avrettes først med et lag sandig grus for å sikre plant underlag for membranen. Ved utlegging av sprøytebetong må arbeidsfronten starte ved nederste pall, og flyttes oppover for ikke å skade det etablerte tettesjiktet. Metoden tar utgangspunkt i tradisjonell utførelse med bruk av sprøyterobot montert på lastebilchassis eller ved håndholdt sprøyting.

3.2.1.2 Aktiv tildekning

Metoden baserer seg på en flerlagsløsning hvor hvert enkelt lag har sin spesielle funksjon /6/. En typisk lagpakke kan bestå av:

1. Reaktivt materiale som legges i direkte kontakt med de forurensede massene
2. Lavpermeabelt tetningslag av svelleleire (bentonitt)
3. Toppdekke (erosjonssterk vekstjord)

I Norge har Forsvarsbygg Utvikling mest erfaring med bruk av bentonitt (kalsiumbentonitt i pulverform) som tetningsmedium ved tildekning. Knust olivin benyttes som reaktivt materiale. Olivin har høy nøytraliseringskapasitet og binder tungmetaller også ved lav pH i det forurensede vannet. Undersøkelser i regi av Forsvarsbygg viser at olivin som legges på toppen av forurenset materiale reduserer utlekking og avrenning av enkelte tungmetaller inklusive kobber betraktelig.

Tester av permeabilitetsegenskapene for kalsiumbentonitt i kombinasjon med finknust olivin (olivin 11) viser at 3 % innblanding av bentonitt i olivinen gir samme tetthet som en tradisjonell bentonittmembran. Testene er styrende for hvilke mengder bentonitt som skal legges ut per arealenhet velteflate. En ny type tildekkingsmedium basert på olivin og bentonitt er under utvikling /6/. Produktet vil forenkle utleggingsprosessen og redusere kostnadene betraktelig.

Materialet kan legges ut med gravemaskin direkte fra storsekk, ved utblåsing fra tankbil eller med helikopter. Utleggingsmetode må tilpasses arealet som skal tildekkes.

Overflatevann er planlagt ledet bort fra tildekkingsområdet ved hjelp av et avskjærende grøftesystem. Oppsamlet overflatevann ledes forbi oppsamlingsgrøftene for forurenset vann som plasseres ved foten av veltene. Det kan også være aktuelt å etablere en tilsvarende grøft for

oppsamling av rent overflatevann nederst i velteskråningen slik at vannmengden som skal pumpes tilbake til gruva eller renseanlegget holdes på et minimum.

3.2.2 Miljøeffekt

3.2.2.1 Passiv tildekking

Tiltaket vil medføre redusert avrenning og dermed avtar vannvolumet som krever rensing. Effekt av tiltaket avhenger av hvor tett tildekkingslaget vil være på sikt. Det er vurdert å være en viss risiko knyttet til oppsprekking av betongen og punktering av membranen. Usikkerheten gjelder særlig varighet av tetningslaget i velteskråningene. Varigheten av lagstabilisering på flatt terreng vurderes som god /5/. Det er poengtert at tildekking innebærer en viss usikkerhet med hensyn til å nå målet om å stanse all vanntilførsel til gruvemassene, særlig på lengre sikt /5/.

3.2.2.2 Aktiv tildekking

Tiltaket vil medføre redusert avrenning og dermed avtar vannvolumet som krever rensing. Tiltaket er robust og effekten vil være større enn for passiv tildekking på grunn av det reaktive laget. Tiltakets levetid er tilnærmet ubegrenset når tetningslaget dekkes med et topplag /6/. Faren for strekkskader eller setningskader vurderes som svært lav /6/. Friksjonsegenskapene i overflatdekket er gunstige slik at vekstjord får et godt underlag, også på bratte flater. Det skal ikke benyttes busker eller trær med kraftig rotsystem som beplantning da røttene kan punktere tetningslaget og gi lekkasjepunkter.

Erfaring viser at det kan være vanskelig å legge ut lagpakken med jevn tykkelse. Dette gjelder spesielt i bratt terreng med vekselvis flattere partier.

3.2.3 Kostnad

3.2.3.1 Passiv tildekking

Kostnadene er anslått til NOK 60 mill eks. mva. (2009-verdi). Dette inkluderer pilotforsøk og forsegling av velter, unntatt tildekking av Magnetitt-tippen som er forslått flyttet /5/. Den økonomiske usikkerheten knyttet til mengder og markedsforhold ble i 2009 anslått til ca 20 % /5/.

3.2.3.2 Aktiv tildekking

Det er forutsatt at alle veltene dekkes til, til sammen 80 daa. Kostnadene er anslått til mellom NOK 8,6 mill og 16,6 mill ekskl. mva. Prisestimatet inkluderer tildekking med et kombinasjonsprodukt bestående av olivin, kalsiumbentonitt og vannglass /6/, samt et toppdekke bestående av matjord som prepareres og tilsås. Kostnadsvariasjonen er knyttet til tykkelsen på dekklaget.

Anbefalt løsning er mest robust og er kostnadsvurdert til NOK 16,6 mill. ekskl. mva. /6/. Dette inkluderer et 5 cm aktivt dekklag etter svelling og 20 cm jorddekke.

3.2.4 Tidsplan

3.2.4.1 Passiv tildekking

Tiltaksperioden er anslått til 40 uker. Tidsestimatet inkluderer ikke tildekking av Magnetitt-tippen /5/.

3.2.4.2 Aktiv tildekking

Tiltaksperioden er anslått til 8 uker /6/. Det vurderes som nødvendig å gjennomføre et pilotprosjekt i forkant av full implementering.

3.2.5 Kulturminnepåvirkning

Overdekningstiltak vil i stor grad bevare veltene som historiske signaturelementer fra gruveindustrien.

3.2.5.1 Passiv tildekking

Gjennomføring av tiltaket krever en del arrondering av eksisterende profiler. Det foreslås å tildekke laget med sprøytebetong med knust grønskifer/grønnstein. Materialet vil over tid utvikle en lignende patina som dagens velteoverflate slik at dagens helhetsinntrykk i stor grad blir bevart.

3.2.5.2 Aktiv tildekking

Tiltaket vil medføre behov for noe arrondering. Lagpakken må avsluttes med et jordlag som tilsås. Veltene vil hovedsakelig bevare sin form, men mister inntrykket av det opprinnelige steinmaterialet. Veltene er imidlertid delvis begrodd i dag.

3.2.6 DMF sin vurdering

DMF anbefaler aktiv tildekking som en tiltaksløsning for å redusere avrenning fra veltene.

Det knyttes usikkerhet til løsningsforslaget som presenteres for passiv tildekking med bruk av syntetisk membran, sprøytebetong og STSO. Syntetiske membraner har en enhetlig permeabilitet, men er følsomme for strekkskader på ujevne og/eller bratte overflater. Levetiden er begrenset, og kostnadene høye. Bruk av solidifiseringsteknikker (sementmatriks) vurderes som en god metode for de flate områdene. Tiltaket vil kreve detaljert laboratorietesting og prosjektering, samt til dels store inngrep i veltematerialet. Teknisk utførelse vurderes som svært utfordrende, ikke minst med hensyn på HMS-risiko og anleggstekniske løsninger knyttet til de bratte dalsidene.

I de senere år har membraner i økende grad blitt erstattet av pulverformede tetningsmedier (aktiv tildekning). Erfaringer fra aktiv tildekking av velter er positive. Konstruksjonen er enkel, holdbarheten er god og tiltakene er robuste og kostnadseffektive. Målsetting med en tildekkingsløsning er å redusere inntregningen av overflatevann i det forurensede veltematerialet til et minimum. Valg av en metode basert på aktiv tildekking gir ytterligere fordeler ved at sigevannet som passerer tildekkingsmaterialet gis reaktive egenskaper. Dette vil også ha positiv effekt på tungmetallutløsning fra veltematerialet. DMF vurderer det som svært positivt at olivinens reaktive egenskaper er godt dokumentert, og at materialet er lett tilgjengelig i store mengder.

3.3 Naturbasert renseteknologi

Det er utredet løsninger for rensing av gruvevann i reaktive damanlegg /6/. Reaktive damanlegg er naturbaserte rensesystemer hvor flere dammer med forskjellige funksjoner kobles sammen til et komplett rensenanlegg. Anleggene kan etableres med parkmessig utforming. Naturbaserte anlegg kan plasseres i Fagerlia og/eller på Slamdammen. Gruverommene anbefales brukt som hydraulisk buffer for damanleggene.

3.3.1 Fagerliva/Fagerlivatnet.

Ved en etablering i Fagerlia/Fagerlivatnet forutsettes det at det forurensede vannet pumpes gjennom gruva og tas ut i Wallenberg sjakt slik som i dag. Eksisterende pumpesystem og kalkingsanlegg beholdes.

3.3.2 Slamdammen

Det foreslås å etablere et anlegg på Slamdammen for å behandle oppsamlet vann som drenerer via diffuse utslipp til Raubekken. Anlegget kan utgjøre et positivt element i et framtidig parkanlegg.

3.3.3 Tiltaksbeskrivelse

Det reaktive damanlegget som er foreslått består av følgende trinn:

1. Gruvevannet ledes til et system for pH-justering og oksidering. pH-endring og oksidasjon av vannet kan foregå ved bruk av en kombinasjon av (1) peroksid og vannglass eller (2) kalkslurry og peroksid.

2. Vannet ledes til sedimentasjonsbassenget via en kaskade i enden av utløpsledningen for anlegget for pH/oksidering. Utløpsvannet fordeles sirkulært slik at mest mulig av sedimentasjonsdammen utnyttes. I vann som er pH-justert og oksigenert vil slam felles ut nesten umiddelbart.
3. Overflatevannet ledes fra sedimentasjonsbassenget inn i et ettersedimenteringskammer for ytterligere utfelling av slam og partikler.
4. Tungmetaller fjernes fra det avslammede vannet i et reaksjonskammer. Dette består av en kanal med et reaktivt bunnsediment med dokumentert høy bindingskapasitet for tungmetaller. Frostisolering av den reaktive kanalen kan skje ved bruk av dekk-klipp.
5. Siste trinn i det reaktive damanlegget er etterpoleringsbasseng hvor slammet sedimenterer utslipp til i resipienten.

3.3.3.1 Deponeringsbehov

Slamtømming foreslås utført fra sedimenteringsbassenget ved pumping av slam til et underdrenerert avvanningsbasseng. Mettet filtermateriale fra den reaktive kanalen kan også legges til uttørking i dette bassenget. I etterkant må disse massene deponeres. Ved bruk av olivingranulat som reaktivt materiale kan massene håndteres som inert materiale og legges på lokalt deponi.

3.3.4 Miljøeffekt

Det vurderes ikke å være mulig å innfri Klifs krav til miljøeffekt uten vannrensing /6/. Det antas at dette kravet vil kunne tilfredstilles ved etablering av naturbaserte renseanlegg ved Fagerlivatnet og Slamdammen i kombinasjon med tiltak for økt kildekontroll. Naturbaserte renseanlegg er forholdsvis ny teknologi, og det er derfor knyttet noe usikkerhet til renseeffekten på grunn av begrenset erfaring fra tilsvarende prosjekt.

3.3.5 Kostnad

Kostnad for etablering av et fullverdig reaktivt damanlegg ved Fagerlivatnet er vurdert til NOK 12,6 mill. ekskl. mva. /6/. Det er da forutsatt at vannmengdene som pumpes inn i gruva og videre til behandlingsanlegget halveres i forhold til dagens situasjon som følge av tildekking av veltene. Driftskostnader er vurdert til NOK 0,6 mill. ekskl. mva. pr. år. Kalkfellingsanlegget opprettholdes som i dag, men driftskostnadene er ikke medtatt.

Etablering av et naturbasert renseanlegg ved Fagerlivatnet medfører at det ikke er behov for øvrige tiltak i form av tildekking av deponerte masser og avskjæring av sigevann i området. Dette er tiltak som alene vil beløpe seg til flere millioner kroner. Grøftesystem for oppsamling av rent vann må etableres uansett valg av løsning.

Kostnad knyttet til etablering av et reaktivt damanlegg ved Slamdammen er oppgitt til NOK 3,7 mill. ekskl. mva. /6/. Driftskostnader er oppgitt til NOK 3,7 mill. ekskl. mva.

Anlegget er dimensjonert for behandling av vann fra diffuse utslipp via berggrunnen til Raubekken. Anlegget er ikke dimensjonert for alt sigevann vann som samles opp ved velteområdet og ledes inn i Wallenberg sjakt. Kostnader til parkmessig etablering er ikke inkludert.

3.3.6 Kulturminnepåvirkning

Etablering av naturbaserte renseanlegg medfører ikke terrengmessige inngrep i fokusområdet for kulturminnevern.

3.3.7 DMFs vurdering

DMF anbefaler at det planlegges videre for etablering av reaktive damanlegg ved Fagerlivatnet og på Slamdammen. Fagerlivatnet brukes for rensing av vann som pumpes via gruvesystemet. Naturbasert renseanlegg på Slamdammen benyttes for behandling av vann fra Raubekken.

Naturbaserte renseløsninger har store fordeler ved at det genereres mindre slam, anlegget er enklere i drift samt at vedlikeholdsbehovet er begrenset. Metoden er også robust og påvirkes i liten grad av klimatiske endringer i tillegg til å være kostnadseffektiv. Forholdene for etablering av naturbaserte renseløsninger ligger godt til rette på Løkken. I Fagerliområdet er det behov for å gjennomføre tiltak for diffus avrenning til Fagerlivatnet. Etablering av et naturbasert anlegg ved Fagerlivatnet vil ivareta dette.

Naturbaserte renseløsninger er mindre utprøvd enn konvensjonelle kjemiske renseanlegg, og renseseffekten er mer usikker enn ved kjemisk rensing. Det anbefales derfor også å gjennomføre laboratorieundersøkelser for å avklare om andre rensesmedier kan gi redusert slamproduksjon og reduserte driftskostnader ved kjemisk nøytralisering som antydnet i utredningen av renseløsninger fra 2013 /6/.

3.4 Kjemisk renseteknologi

Det er utarbeidet en sammenstilling av best tilgjengelig teknologi for kjemisk rensing av gruvevann som er aktuell for avrenningen fra Løkken gruveområde /6/. I dette kapitlet presenteres to løsninger som basert på dagens kunnskap om avrenningsproblematikken vurderes å være best egnet:

1. Enkel nøytralisering av avrenningen. Tungmetaller samt jern og aluminium felles ut, avvannes og deponeres.
2. Gjenvinningsteknologi der kobber og jern ekstraheres fra avrenningen ved selektiv ionebytte. I etterkant av dette kjøres en tilsvarende nøytraliseringsprosess som beskrevet i punkt 1.

3.4.1 Tiltaksbeskrivelse

3.4.1.1 Nøytralisering

Avrenningen fra gruveområdet nøytraliseres i et automatisk renseanlegg. Teknologien som foreslås er kjent i alle trinn, og benyttes på industrirenses anlegg og gruveavrenning over hele verden med ulike typer nøytraliseringsmiddel /6/.

Prosess

Rensesprosessen foregår ved å oksidere jern (III) med hydrogenperoksid, og deretter felle tungmetaller, jern og aluminium som metallhydroksider. Etter utfelling tilsettes et flokkuleringsmiddel for sedimentering av slam. Vannet filtreres i sandfiltre, og slammet pumpes til en slamlagertank hvor det avvannes i en filterpresse. Filterkaker og avvannet slam samles i container og transporteres til deponi med lastebil, eller føres til mellomlager ved hjelp av et transportbånd. Det forslås bruk av natronlut (NaOH) eller magnesiumoksid (MgO) som nøytraliseringsmiddel. NaOH er Skandinavias mest brukte kjemikalie for å nøytraliserer spillvann fra industrien. MgO er mer komplisert med hensyn på oppbevaring og håndtering, og krever lengre reaksjonstid. Samtidig har MgO bedre fellings-effekt. Bruk av MgO som nøytraliseringsmiddel gir et mer kompakt slam eller et slam som lettere kan avvannes. Driftskostnadene vil bli betydelig redusert. Bruk av MgO som nøytraliseringsmiddel er imidlertid mindre utprøvd for rensing av gruvevann, og krever noe mer utredning.

Ved en videreføring av kjemisk rensing, foreslås endelig valg av nøytraliseringsmiddel bestemt etter gjennomføring av laboratorieforsøk.

Dimensjonering

Renseanlegget er i den foreliggende utredningen /6/ dimensjonert for behandling av 90 m³/t vann fra buffertanken, samt 10 m³/t resirkulasjonsvann. Ved 100 % kontinuerlig drift kan anlegget behandle 788 000 m³/år. Ved 80 % utnyttelse av anlegget vil 630 000 m³/år kunne renses. Dette tilsvarer dagens behov på 620 000 m³/år.

3.4.1.2 Ionbytte med nøytralisering

Metoden består av et ionebytteanlegg etterfulgt av et nøytraliseringsanlegg, som i prinsippet tilsvarer anlegget som er beskrevet i punkt 3.4.1.1.

Prosess

Proessen starter ved å oksidere vannet ved den aktuelle pH i avrenningen. I etterkant filtreres vannet for mekaniske urenheter før selektivt ionebytte. Det selektive ionebyttet foregår i 8 store ionebyttekolonner som inneholder en selektiv harpiks. Eluatet behandles først i et sementeringsanlegg der det tilsettes jernpulver og justeres for pH. I denne prosessen reduseres jern(III) til jern(II). Kobber reduseres til metallisk kobber, som binder seg til jernpartiklene og fjernes. Etter fjerning av kobber gjenstår en oppløsning av jernsulfat inneholdende 10-15 g jern pr. liter vann som oppkonsentreres ved inndamping og fjernes.

Returskyllevannet fra ionebytteanlegget behandles i nøytraliseringsanlegget. Metodikken er beskrevet under punkt 3.4.1.1. med et unntak: Vannet oksideres før ionebytteprosessen, slik at trinnet med oksidering ved bruk av hydrogenperoksid sløyfes. Slammengdene reduseres fordi det ikke er jern og kobber i spillvannet. Dette medfører mindre slitasjon på slampumper og filterpresse.

Dimensjonering

Anlegget dimensjoneres til behandling av 90 m³/t vann fra buffertanken. Grunnet intern sirkulasjon i prosessen belastes nøytraliseringsanlegget med ca. 95 m³/t. Anlegget kan ved 100 % kontinuerlig drift behandle 788 000 m³/år. Ved 80 % utnyttelse av anlegget vil det kunne renses 630 000 m³/år, som dekker dagens behov på 620 000 m³/år.

Produktopparbeidelse

Oppkonsentrasjonen av kobber og jern utgjør en faktor på 20 i forhold til avrenningen. De resterende tungmetallene opptrer i sporkonsentrasjoner. Opparbeidede produkter vil kunne være egnet for direktesalg til lokale forbrukere eller til en lokal produsent av fellingskjemikalier.

3.4.2 Plassering av anlegget

Et eventuelt nøytraliseringsanlegg (med eller uten ionebytte) er foreslått plassert på Løkken ved Slamdammen øst for Raubekken eller ved Wallenberg sjakt /6/. Anlegget må plasseres i en frostfri bygning, og krever et areal på 500-750 m². De foreslåtte områdene kan enkelt tilknyttes forurensede vannstrømmer (veltene, gruva og Raubekken). Store arealer gir mulighet til å utvide anlegget ved behov. Infrastruktur eksisterer for begge alternativer, og rensset vann kan ledes til Fagerlivatnet eller Raubekken. Områdene er lett tilgjengelige, men er ikke forstyrrende for samfunnet på Løkken eller for bebyggelsen på Bjørnli.

Det er foreslått å benytte gruvesystemet som hydraulisk buffer /6/. Under kraftig regn eller snøsmelting stoppes pumpingen av gruvevann, slik at anlegget kun behandler drengsvann. Ved avrenningsvolum som overstiger anleggets renskapasitet pumpes det overskytende vannet ned i gruvesystemet.

3.4.3 Miljøeffekt

Det vurderes ikke som mulig å innfri Klif sitt krav til miljøeffekt uten etablering av vannrensing /6/. Effekt av etablering av kjemisk renseanlegg vurderes å være tilstrekkelig til å tilfredsstille kravene i kombinasjon med tiltak for økt kildekontroll.

3.4.4 Kostnad

Kostnader knyttet til drift av nøytraliseringsanlegg er i grove trekk proporsjonal med vannmengden som skal behandles. Den viktigste kostnadsdriveren er forbruk av nøytraliseringsmedium.

Kalk er et mye brukt nøytraliseringsmiddel som følge av god tilgang og lave innkjøpskostnader. Kalk benyttes i dag i anlegget ved Fagerlivatnet. Det anbefales å benytte andre nøytraliseringsmidler for nye anlegg. Dette skyldes de omfattende driftsproblemer som oppstår når kalk utfelles til gips og tilstopper rørforbindelser, reaktorer og tanker. Fjerning av disse belegningene krever driftsstans for oppfølging og grundig mekanisk rensning av utstyr og tanker flere ganger i året.

I utredningen som er vedlagt denne rapporten /6/, er det anbefalt bruk av natronlut (NaOH) som nøytraliseringsmiddel, da effekt og driftstekniske løsninger er godt kjent. Bruk av andre nøytraliseringsmidler er vurdert. Undersøkelser viser at magnesiumoksid (MgO) har god effekt og vil redusere rensningskostnaden betydelig.

3.4.4.1 Kostnad nøytraliseringsanlegg

Etableringskostnadene anslås til NOK 11,6 mill. ekskl. mva.

Beløpet inkluderer hovedkomponenter, montasje og montasjemateriell samt rådgivning, tilsyn og uforutsette utgifter /6/. I tillegg kommer kostnader for etablering av ny bygningsmasse som er anslått til NOK 8 mill. Videre tilkommer utgifter forbundet med anleggsomkostningene på 8-12 000 kr/m³. Driftskostnadene anslås til NOK 21 mill ekskl. mva./år /6/.

Trolig er en innsparing på NOK 12,5 mill. pr. år mulig ved å erstatte MgO med NaOH. Likeledes vil en konkurranseutsetting på leveranse av hydrogenperoksid kunne gi en innsparing på NOK 1 mill pr. år.

Slammet som genereres foreslås deponert lokalt i Fagerlivatnet eller Bjørndalsdammen. Ved levering til spesialdeponi (Langøya) vil transport og deponeringskostnader av 3 250 tonn filterkaker pr. år beløpe seg til ca. NOK 4 mill.

3.4.4.2 Kostnad ionebytteanlegg med nøytralisering

Etableringskostnadene anslås til NOK 27 mill. ekskl. mva. Beløpet inkluderer montasje og montasjemateriell samt rådgivning, tilsyn og uforutsette utgifter. I tillegg kommer kostnad til etablering av ny bygningsmasse som er anslått til NOK 9 mill. Videre tilkommer utgifter forbundet med anleggsomkostningene på 8-12 000 kr/m³. Driftskostnadene anslås til NOK 26,7 mill. ekskl. mva /6/.

På samme måte som for nøytraliseringsanlegg er trolig en innsparing på NOK 12,5 mill. pr. år mulig ved å erstatte MgO med NaOH. Likeledes vil en konkurranseutsetting på leveranse av hydrogenperoksid kunne gi en innsparing på NOK 1 mill.

Slammet som genereres foreslås deponert lokalt i Fagerlivatnet eller Bjørndalsdammen. Ved levering til spesialdeponi (Langøya) vil transport og deponeringskostnader av 750 tonn filterkaker pr. år beløpe seg til ca. NOK 1 mill.

Salgsverdi av kobber og jernsulfat

Salgsinntekten for kobber anslås til NOK 1 mill. pr år.

Dette beløpet forutsetter utvinning av 35 tonn kobber pr. år og en markedspris på NOK 40 000 pr. tonn. Salgsverdien for jernsulfat anslås til NOK 900 000 pr. år. Beløpet forutsetter at jernsulfatet avsettes til en leverandør for opparbeiding eller videresalg. Salgsverdien forutsetter et volum på 700 tonn jernsulfatoppløsning avsatt til 25 % av markedsprisen.

Ved salg direkte til forbruker kan trolig 75 % av markedspris oppnås slik at inntjeningen tredobles. Inntekter knyttet til salg av kobber og jernsulfat vil være markedsvhengig og vurderes å være usikkert. Transportkostnader til markedet er ikke medregnet /6/.

3.4.5 Laboratorieundersøkelser/pilotanlegg

Det antas at etablering av pilotanlegg ikke er nødvendig for de beskrevne renseløsningene basert på nøytralisering, men at nødvendige avklaringer kan gjøres ved laboratorieforsøk /6/. Dersom det skulle vise seg at laboratorieundersøkelser ikke gir tilstrekkelig sikker dokumentasjon for design av et fullskalanlegg kan pilottesting gjennomføres. Ved et eventuelt valg av ionebytteanlegg anbefales imidlertid pilottesting i etterkant av laboratorieforsøk.

Et eventuelt pilotanlegg er midlertidig og skal fjernes etter fullført testperiode. Med utgangspunkt i enkel tilgang til forurenset vann og eksisterende infrastruktur vurderes parkeringsplassen ved inngangen til Gammelgruva å være hensiktsmessig plassering av et pilotanlegg /6/. Ved en eventuell oppbygging av et pilotanlegg må det tas stilling til om anlegget skal fokusere på nøkkelprosesser ved kontinuerlig drift eller om pilotanlegget skal være en kopi av det planlagte fullskalanlegget.

Kostnadene for laboratorieforsøk for nøytraliseringsanlegg er anslått til ca. NOK 0,5-1 mill ekskl. mva. I tillegg tilkommer utgifter til eksterne analyser og personale for gjennomføring og rapportering av forsøkene. Budsjetten avhenger av omfanget av de renseteknologier som ønskes undersøkt. Skisserte kostnader baseres på forslag til laboratorieforsøk for nøytralisering /6/.

Kostnadene for pilotforsøk for nøytraliseringsanlegg er grovt estimert til NOK 5 mill. ekskl. mva.

3.4.6 Kulturminnepåvirkning

De foreslåtte renseteknologiene kommer ikke i konflikt med kulturminnevernet hverken som følge av plassering eller drift.

3.4.7 DMF sin vurdering

Generelt vurderer DMF kjemiske renselanlegg som teknisk kompliserte å drifte på lang sikt. Driftskostnadene er høye og anleggene krever daglig oppfølging og hyppig vedlikehold. Levetiden til konvensjonelle anlegg er begrenset, og risikoen for driftsstans og krav til tekniske nyinvesteringer vurderes som høy. DMF fraråder etablering av nytt kjemisk renselanlegg.

Av de kjemiske løsningene som er vurdert anses nøytraliseringsanlegg eksklusiv ionebytte som mest aktuell. Dette er i tilfelle anbefalt etablert på Løkken. Nøytraliseringsanlegg er utprøvd internasjonalt, og teknologien kan vise til gode resultater. Ionebytteteknologien er en gjenvinningsteknologi som gir mindre slammengder. De høye investerings- og driftskostnadene, samt usikkerhet forbundet med avsetningsmulighetene for opparbeidete produkter tilsier at DMF fraråder etablering av et ionebytteanlegg.

3.5 Oppsamling av diffus avrenning til Raubekken

Tidligere håndtering av forurenset avrenning i velteområdet har vært basert på overflatenær avskjæring, hovedsakelig i løsmasser (grøft). Det er påvist store grunnvanntilførsler på bunnen av Raubekken fra forurenset sivevann fra Løkken /6/.

Disse tilførslene kan komme fra tre kilder:

1. Velteområdene
2. Gruverommene
3. Slamdammen

Gruvesystemet kommuniserer trolig med Raubekken via komplekse sprekkesystemer i berggrunnen. Vannspeilet i gruva ligger noen titalls meter høyere i terrenget enn bekkefare. Det oppstår derfor en trykkgradient som trolig gir utstrømning ut i bekken via sprekkesonene.

Den høye tungmetallkonsentrasjonen i Raubekken kan også skyldes lekkasje fra Slamdammen. I tillegg fanges ikke all avrenning fra velteområdet opp av det etablerte grøftesystemet.

3.5.1 Tiltaksbeskrivelse

Vannstrømmene som når Raubekken via diffuse kilder må samles opp og ledes til behandling. Det er viktig å begrense vannvolumet som må behandles. Diffuse utslipp til Raubekken må skilles fra rent vann i bekkeløpet. Dette er foreslått utført ved å legge deler av Raubekken om til en dobbeltbunnet bekkeløsning /6/. Det forslås at deler av den opprinnelige bekkebunnen på Løkken isoleres med en tett membranløsning. Det rene bekkevannet renner over membranen på en oppbygget bekkebunn, og avrenningen samles opp under membranen. På denne måten blir bekkevannet upåvirket av avrenningen fra gruveområdet.

Tiltaket utføres ved at det graves en grøft sentralt i bekkefare. Drensrør og pumpeledning for pumping av avrenning til renseanlegg legges ned. Grøfta fylles med grov puk. En tett og kraftig membranløsning legges over dette laget før grøftmassene legges på plass som ny bunn i bekken. Oppsamlet vann ledes til et reaktivt renseanlegg som er anbefalt etablert på Slamdammen. Løsningen krever begrensede forundersøkelser før iverksetting.

Som alternativt tiltak er det blitt vurdert å etablere en horisontal brønn eller vertikalbrønner i fjell på vestsiden av Raubekken /6/. Løsningen krever omfattende kartlegging av kilder og tilførselsveier.

3.5.2 Miljøeffekt

Tilførselen av tungmetaller til Raubekken via diffuse utslipp er vurdert å være betydelig. Oppsamling av vannstrømmene og rensing vurderes å ha stor miljøeffekt og anses som nødvendig for å tilfredsstille miljøkravet fra Klif.

3.5.3 Kostnader

Det er foreslått å bygge om ca. 200 meter av Raubekken til en dobbeltbunnløsning /6/. Oppsamlet vann ledes til behandling på Slamdammen. Kostnad knyttet til etablering av tiltaket er vurdert til NOK 1 mill /6/. Driftskostnader er vurdert til NOK 50 000 pr. år for ettersyn av bekkeløpet. Rensekostnader for oppsamlet vann er ikke inkludert i dette overslaget.

3.5.4 Kulturminnepåvirkning

Tiltaket vurderes ikke å være i konflikt med kulturminnevernet ved at dagens bekkeleie og vannspeil visuelt avviker lite fra dagens tilstand.

3.5.5 DMFs vurdering

DMF anbefaler foreslåtte tiltak med etablering av dobbeltbunnet bekkeløp for oppsamling av vannstrømmene som drenerer direkte til Raubekken. Dette vil være avgjørende for å innfri de krav som Klif stiller til vassdraget.

3.6 Tiltaksløsninger for Fagerlia med Fagerlivatnet

DMF anbefaler at det gjøres tiltak i Fagerliområdet. Løsninger som har vært vurdert er aktiv tildekking, reaktive barrierer og avskjærende grøfter av deponerte masser i og rundt Fagerlivatnet /6/.

DMF planlegger å videreføre etablering av reaktive damanlegg ved Fagerlivatnet. Det er da ikke behov for egne tiltak for å håndtere diffus avrenning fra deponerte masser i området. Grøftesystemer for avskjæring av rent vann bør uansett etableres.

4 TILTAKSPLAN

Avrenningsmønsteret i gruveområdet tilsier at det ikke er mulig å oppfylle Klifs krav om maksimum 0,175 mg/l kobber ved inntaket til kraftverket kun med etablering av et nytt kjemisk renseanlegg. Årsaken til dette er at det i dag trolig kun er 25-30 % av den samlede belastning på Raubekken som stammer fra utpumpet gruvevann fra Wallenberg sjakt, Fagerlia /6/. De resterende 70-75 % stammer fra diffus avrenning /6/. Klifs krav kan derfor kun innfris hvis det etableres ytterligere tiltak for å redusere avrenningen fra kildene. Avrenningen fra Fagerlivatnet til Bjørnlivatnet opprettholdes selv om gruvevannet fullrenses. Avrenning fra deponiene i dette området vil trolig også fortsatt påvirke Bjørnlivatnet negativt, og medføre at Klifs krav om at forurensning til Bjørnlivatnet skal opphøre ikke kan overholdes /6/.

DMF anbefaler en trinnvis tiltaksgjennomføring med tiltak for kildekontroll i første fase.

Rensetiltakene anbefales iverksatt i fase 2. I fase 1 anbefales også ytterligere kunnskapsinnhenting og detaljutredning/detaljprosjektering av foreslåtte renseløsninger. I fase 2 vil effekten av gjennomførte tiltak i fase 1 samt detaljutredning av renseløsninger foreligge. Dette vil gi grunnlag for å anbefale endelig renseløsning.

1. Kildekontroll:

- Tildekking av velteområdet på Løkken
- Oppsamling av diffus avrenning til Raubekken
- Sikring av avrenning fra deponerte masser ved og i Fagerlivatnet

2. Vannrensing:

- Rensing av diffuse utslipp til Raubekken
- Rensing av gruvevann

Tiltakene som anbefales er robuste og gir forutsigbarhet i forhold til uforutsette hendelser og driftsproblemer. I tillegg berøres kulturminnene i området i moderat grad. Gammelgruva og lokale næringslivsinteresser ivaretas.

Det er utarbeidet kostnadsestimater og forslag til framdrift for de foreslåtte tiltakene. Det er knyttet usikkerhet til kostnadsvurderingene, særlig på grunn av at det ikke er kjent hvor store vannmengder som må renses etter at tiltak for økt kildekontroll er utført. For en oversikt over tiltaksforslagene med framdriftsestimat se tabell 3.

Den foreslåtte tiltaksplanen må godkjennes av flere ansvarlige myndigheter. Meldal kommune har blant annet tidligere varslet krav om konsekvensutredning ved flytting av veltene. Det er ikke kjent om foreslåtte tiltak vil utløse krav om konsekvensutredning. Forslag til framdriftsestimat vil påvirkes av dette. Alle tiltakene må detaljplanlegges i en prosjekteringsfase før utførelse.

Tabell 3 Oversiktstabell over tiltaksforslag med kostnadsoverslag basert på utredningen utført i 2013 /6/. Tabellen inkluderer også forslag til framdriftsestimat.

TILTAK	KOSTNADSESTIMAT		FRAMDRIFTSESTIMAT	
	Investering (mill NOK)	Drift (mill NOK/år)	Prosjektering	Utførelse
Tildekking av velteområdet på Løkken	16,6 ¹⁾		2013-2014	2014-2015
Oppsamling av diffus avrenning til Raubekken ved dobbel bekkebunn	1,0	0,1	2013-2014	2014-2015
Etablering av naturbasert renseanlegg ved Slamdammen (campingplassen)	3,7 ²⁾	3,7	2013-2015	2014-2016
Etablering av naturbasert renseanlegg ved Fagerlivatnet inkl. sikring av avrenning fra deponerte i området	12,6 ³⁾	0,6 ⁴⁾	2013-2015	2015-2016
Sum	33,9	4,4		

¹⁾ Kostnad avhenger av tykkelsen på tildekkingslagene. 5 cm capping og 10 cm jorddekke er inkludert i kostnadsoverslaget.

²⁾ Anlegget er dimensjonert for behandling av vann fra diffuse utslipp via berggrunnen til Raubekken. Anlegget er ikke dimensjonert for alt sigevann som samles opp ved velteområdet og ledes inn i gruvesystemet. Kostnader til parkmessig etablering er ikke inkludert.

³⁾ Kostnad er inkludert tiltak for å hindre avrenning fra deponerte masser i og rundt Fagerlivatnet. Kostnadene er forutsatt at vannmengdene som skal behandles halveres i forhold til dagens vannmengde, ved at tildekking av Slamdammen og oppsamling av diffuse utslipp via berggrunnen til Raubekken er gjennomført.

Kalkfellingsanlegget beholdes som i dag.

⁴⁾ Kostnaden forutsetter godkjenning av lokal deponering av utskiftet reaktivt materiale.

4.1 Tiltak for kildekontroll

4.1.1 Tildekking av velteområdet på Løkken

Sigevann fra velteområdet på Løkken utgjør en tredjedel av den totale vannmengden som pr. i dag samles opp, pumpes inn i gruva og videre til behandlingsanlegget ved Fagerlivatnet. Effektiv tildekking av veltene for å redusere vanngjennomstrømning vil derfor medføre en betydelig redusert forurensningsspredning, og medføre store besparelser ved vannrensing. Tiltaket anbefales derfor gjennomført uavhengig av hvilke rensiltak som for øvrig blir valgt.

Prosjekteringsbehov

Det blir anbefalt å gjennomføre registrering av forhold som har betydning for valg av metodikk og dimensjonering av dekket /6/. Dette omfatter blant annet stabilitetsvurderinger, kartlegging av veltenes overflatekarakter som kornfordeling og vegetasjon, erosjonsmønster samt markerte infiltrasjonspunkter på toppflaten.

4.1.2 Oppsamling av diffus avrenning til Raubekken

Det er påvist tilførsler fra diffuse utslipp til Raubekken /6/. Utstrømmende vann i bunnen av bekken er observert sentralt i Løkken. Tilsiget kan stamme fra velteområdet, gruverommene og/eller Slamdammen. Tiltak for oppsamling og rensing er trolig avgjørende for å nå kravene i pålegget fra Klif. Det anbefales å planlegge videre for etablering av en dobbeltbunnet bekkeløsning i Raubekken.

Prosjekteringsbehov

Tiltaket krever begrensede forundersøkelser /6/. DMF anbefaler å gjennomføre en kartlegging av de geologiske og hydrogeologiske forholdene mellom velteområdet og Raubekken, og mellom Slamdammen og Raubekken, og avklare område hvor utstrømming skjer.

4.1.3 Sikring av avrenning fra deponerte masser ved og i Fagerlivatnet

På grunn av det store volum masser som er deponert i dette området vurderes avrenningen herfra å gi et signifikant bidrag til den samlede avrenningssituasjonen. Kravet fra Klif om at all forurensning fra Fagerlivatnet til Bjørnlivatnet skal opphøre vurderes ikke å kunne innfris uten gjennomføring av tiltak i området. Tiltak for å redusere avrenning fra deponerte masser anbefales utført som en del av et reaktivt damanlegg. Avskjærende grøft for rent vann nord for Fagerlia industriområde bør imidlertid opprettholdes /6/.

Kartleggingsbehov

Velteområdet og strandsonen rundt Fagerlivatnet må kartlegges for å få oversikt over forurensningspotensial og avrenningsmønster. Eventuelle andre kartleggingsbehov vil fremgå av den videre planlegging av naturbasert renseanlegg.

4.2 Tiltak for vannrensing

DMF presiserer at endelig vannvolum ikke er kjent før effekten av anbefalt tildekking av veltene på Løkken og mengde sigevann til Raubekken er gjennomført. Anbefalt dimensjonering og kostnader vil derfor bli endret i prosjekteringsfasen. Rensetiltak anbefales gjennomført etter at tiltak for kildekontroll er utført.

4.2.1 Naturbasert renseteknologi

Det vurderes ikke å være mulig å innfri Klifs krav til miljøeffekt uten vannrensing /6/. Det antas at dette kravet vil kunne tilfredstilles ved etablering av naturbaserte renseanlegg ved Fagerlivatnet og Slamdammen i kombinasjon med tiltak for økt kildekontroll.

Prosjekteringsbehov

Det er behov for å gjennomføre et pilotprosjekt med hovedvekt på testing av medier til pH-justering og oksidering samt testing av medier til bruk i den reaktive kanalen /6/.

4.3 Risikovurdering

DMF anbefaler utarbeidelse av en kost-nytte vurdering knyttet til renseteknologiske løsninger basert på en stedsspesifikk risikovurdering. Denne bør utarbeides når det foreligger et bedre grunnlag for å anslå avrenningsvolum fra gruveområdet. Analysen bør foretas etter gjennomføring av de spredningsreduserende tiltakene, og danne grunnlag for vurderinger av ytterligere tiltak.

4.4 Tilpasset overvåkningsprogram

Nåværende overvåkningsprogram med målestasjoner må justeres for å innhente det datagrunnlaget som er nødvendig for detaljprosjektering og oppfølging av tiltak.

4.5 Vurdering av mulige deponiområder

Uavhengig av valg av tiltaksløsning vil det være behov for en deponiløsning for disponering av overskuddsmasser. Overskuddsmassene kan oppstå ved terrengarrondering for å sikre stabile skråningsvinkler for eksisterende velter, og etter etablering av nye grøftesystemer.

DMF anbefaler fortsatt bruk av Fagerlivatnet og Bjørndalsdammen som deponi for eventuelle overskuddsmasser fra tiltaksgjennomføringen. Det bør unngås å plassere masser i ikke-forurensende områder.

5 REFERANSER

- /1/ Brøndbo, K. og Tokle, B., 2002. *1652-1996 Gruvedrift i Løkkenfeltet gjennom fire århundre. Med hovedvekt på den tekniske drift 1904-1987*. Orkla grafiske as, Orkanger.
- /2/ Arnesen, R.T.; Iversen, E.R.; Knudsen, C-H; Lundgren, T; Skjelkvåle, B.L. og Øren, K, 1990. *Løkken Gruber AS & Co. Vurdering av forurensningsstatus og alternative tiltak for å redusere forurensningstilførslene fra gruveområdet*. NIVA-rapport O-88226, Løpenr. 2400.
- /3/ Brøndbo, K., 1997. *Tungmetaller til Orkla elv, Løkken verk*. Grytting AS.
- /4/ Iversen, E. R., 2012. *Kontroll av massebalanse i Løkken gruveområde, Meldal kommune. Undersøkelser i perioden 1.9.2011 til 31.8.2012*. NIVA rapport O-11486, Løpenr. 6444-2012.
- /5/ Buan, J.E. et. al., 2009 a,b. *Utredning for nytt forurensningsbegrensende tiltak på Løkken i Meldal kommune*. Rambøll rapport O-608058.
- /6/ Olsen, S.B. et. al., 2013. *Utredning av renseteknologiske løsninger for Løkken gruveområde, Meldal kommune*. Oppdragsnummer 139167, Dok.nr. 01.

MELDAL KOMMUNE

Saksframlegg

Saksgang		
Utvalg/styre:	Møtedato	Saksnummer
Gruveforureningsutvalget	27.08.2013	004/13
Kommunestyret	05.09.2013	044/13

Saksbehandler: Ove Smedplass	Arkiv: FA-K23	Arkivsaknr: 13/528
------------------------------	---------------	--------------------

Forurensningsbegrensede tiltak ved Løkken gruver - Høring

KS-044/13 Vedtak:

1. Meldal kommunes målsettinger med forurensningsbegrensende tiltak

Meldal kommunes målsetting med forurensningsbegrensende tiltak er i stor grad sammenfallende med Statens forurensningstilsyn sitt pålegg til Nærings- og Handelsdepartementet dat. 23. juli 2008. (*Statens forurensningstilsyn (SFT) endret navn til Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) 18/1-10, fra 1/7-13 er rette betegnelse på forurensningsmyndigheten, Miljødirektoratet*)

Foruten de tallfestede krav ved inntak Raubekken, Orkla ved Vormstad og stans av tilførsel fra Fagerlivatnet til Bjørnlivatnet, legger også kommunen stor vekt på SFTs vurdering vedr. nødvendigheten av å fokusere på de lokale effektene i nærmiljøet.

I tiltaksplanen er det vist til at Klima- og forurensningsdirektoratets krav til miljøeffekt er de overordna miljømålene. Orkla er et av landets fremste lakseførende vassdrag og kommunen vil framheve den store betydningen laksefiske har for Meldalssamfunnet og også for nabokommunene våre. Gammelgruva (museumsgruve) er en viktig bærebjelke i Orkla Industrimuseum sin virksomhet. Videre er ivaretagelsen av de øvrige kulturminnene etter gruvedrifta også en del av museumsvirksomheten og særpreget ved Løkkensamfunnet. Samtidig må arealer kunne fornyes og tas i bruk til formål i tråd med utviklingen i området. Bjørnli er et av de største boligområdene i Meldal og er omgitt av flere små innsjøer/tjern som også må ivaretas på en miljømessig forsvarlig måte.

Kommunen legger derfor vekt på at følgende mål oppnås:

- Overholde de fastsatte krav til Orkla, Raubekken og Bjørnlivatnet
- Ta vare på viktige kulturminner i området
- Unngå å hindre eksisterende næringsvirksomhet i området
- Forbedre bomiljøet på Bjørnli og Løkken ved å rydde opp i lokal forurensning

- Kontinuerlig måling av miljøtilstanden i Orkla elv

2. Kort oppsummering av NHDs forslag til ny tiltaksplan

Forslaget til ny tiltaksplan er todelt. Del 1 omfatter kildekontroll og del 2 omfatter vannrensing. DMF begrunner dette med at det er nødvendig med kombinasjon av flere løsninger for å nå kravene fra forurensningsmyndigheten.

I del 1, Kildekontroll opereres det med tre tiltak:

1. Tildekking av bergvelter sentralt i Løkken.
2. Oppsamling av diffuse utslipp til Raubekken
3. Sikring av avrenning fra deponerte masser ved og i Fagerlivatnet.

Som tiltak er det foreslått å dekke til veltene (capping) med reaktive materialer (olivin), etablering av oppsamlingsgrøft under Raubekken (dobbeltbunnet løsning) og tildekking (capping) av masser i og ved Fagerlivatnet.

I del 2, vannrensing opereres det med to tiltak:

1. Rensing av diffuse utslipp til Raubekken.
2. Rensing av gruvevann

Som tiltak foreslås det å etablere reaktivt damanlegg på dagens slamdamområde sør for Løkken sentrum for håndtering av vann pumpet opp fra oppsamlingsgrøft under Raubekken, og et reaktivt damanlegg i Fagerlia der Fagerlivatnet blir tatt i bruk.

Løsningsforslaget tar forbehold om at det må utføres mange undersøkelser og etableres pilotanlegg før endelig løsning kan kostnadsberegnes. Det er derfor også stor usikkerhet både rundt kostnadsestimatene og framdriften.

3. Meldal kommune sin vurdering av tiltaksplanen

Meldal kommune er enig i at en varig tiltaksplan må inneholde tiltak for bedre kildekontroll med påfølgende rensing av gruvevannet og oppsamlet sivevann.

Kommunen er tilfreds med at tiltaksplanen i stor grad ivaretar kulturminnene i området.

a. Kildekontroll

Kommunen er tilfreds med at departementet ikke anbefaler flytting av veltene. Kommunen er også enig i at kildekontroll er nødvendig. Tildekking av veltene er foreslått som hovedtiltak for bedre kildekontroll. Meldal kommune er skeptisk til om tiltaket er godt nok utredet og om det er gjort grundige nok vurderinger på effekt og risiko for Gammelgruva. Det er flere forhold her som kommunen mener må vurderes nærmere før vi kan gi tilslutning til tiltaket. Se pkt. 4.

Kommunen deler tankegangen om å gå nederst i dalen for å få fanget opp mest mulig av det forurensa vannet. Kommunen vil påpeke at det også her er behov for mer detaljert

prosjektering for å konkludere både om behovet for - og mulighetene for en slik løsning som er foreslått, f.eks i forhold til tekniske installasjoner.

Kommunen tilrår at eksisterende grøftesystem (både avskjæringsgrøfter og oppsamlingsgrøfter) rustes opp, og at det eventuelt blir etablert nye der det er behov for det, både i Fagerlia slik det er foreslått, og i Løkkendalen.

Den senere tid er det visuelt registrert en økende forurensning i flere tjern i Bjørnli. Dette gjelder Dalatjønna, Granatjønna og Liahaugtjønna i tillegg til Fagerlivatnet og Bjørnlivatnet.

Kommunen tilrår, i tråd med pålegg fra SFT, tiltak mot lokale effekter av gruveforurensning i Løkken/Bjørnliområdet.

b. Rensing

Gode tiltak for bedre kildekontroll må etterfølges av en eller annen form for rensing av oppsamlet sige- og gruvevann. Naturbasert rensing slik tiltaksplanen foreslår, er lite utprøvd og kommunen forutsetter en langt mer detaljert analyse før et slikt tiltak blir iverksatt.

Kommunen ønsker ikke et naturbasert renseanlegg på Slamdammen, da dette arealet ligger i sentrum av Løkken og nær Raubekken. Se pkt. 5.

Kommunen er positiv til rensing i Fagerlia. Dersom uttesting viser at metoden er egnet, er kommunen åpen for at denne metoden kan benyttes. Kommunen er urolig for at uttesting og grundig nok utredning og prosjektering vil ta tid, mens det haster med med iverksettelse av varige tiltak. Meldal kommune spør seg derfor om et tiltak med HDS-anlegg i Fagerlia vil kunne etableres raskere.

Tiltaksplanen foreslår å fortsette å belaste gruvesystemet med oppsamlet sigevann fra veltene. Kommunen fraråder en slik løsning. Det er viktig å ta vare på restrensekapasiteten i gruva slik at den på sikt kan benyttes som buffer og utjevningvolum. Se pkt. 6.

4. Tildekking av bergvelter

Kommunen kan ikke se at det er vist til at den foreslåtte metoden er brukt på avfall fra sulfidmalmgruver. Eksemplene det er vist til i utredningen, er i helt andre masser og i langt mer begrensa volum enn det som er tilfellet på Løkken. På Løkken ligger veltene i sterkt hellende terreng og det er betydelig dybde på løsmasser/morene under veltene. Dette betyr at det er utfordrende å få hindret tilgangen på vann og oksygen i de forurensa massene. Metoden ble vurdert i 1990, men ble forkastet da man antok at utfordringene med å hindre luft- og vanninntrengning ville bli for store. Tildekking av slike masser uten å lykkes med å hindre at fukt og luft slipper til, blir mislykket. Erfaringer fra andre områder viser at man lykkes med tildekking der massene ligger på fjell og tildekkingen blir optimal.

Nordre bergvelte er tildekket med opptil 1 m morenemasse og er bevokst med trær og annen vegetasjon. Dette antas å gi liten avrenning i vekstsesongen. Kommunen frykter det vil medføre økt forurensning å fjerne vegetasjon og overdekning her. Risikoen for kondens i Gammelgruva ved tildekking er ikke utredet, noe som bekymrer kommunen.

For å få testet aktiv tildekking på denne typen masse, er kommunen åpen for at det kan prøves ut i et område hvor det er liten fare for skadevirkninger. Mindre områder egnet for utprøving

av metoden, er vegfyllinger ved henholdsvis Granatjønna, Dalatjønna og Liahaugtjønna. Spesielt ved Dalatjønna har det vært en negativ trend de siste årene.

Bebyggelsen i det gamle gruveanlegget utgjør samlet sett et ganske stort areal. De 2 største enhetene, vaskeriet og oppredning/flotasjon(knuseriet), har en grunnflate på tilsammen ca. 7,5 daa. Kommunen foreslår å samle alt takvann og lede dette bort fra området.

5. Slamdammen

Slamdammen ligger like sør for Løkken sentrum. Det er langt på veg det eneste arealet sentrum kan utvikle seg videre på. Samtidig vet en at det ligger store verdier i den massen som ligger lagret der. Etableringer på overflaten vil hindre muligheten for en framtidig utnyttning av denne ressursen. I tillegg til usikkerheten omkring virkningen av naturbaserte anlegg, er kommunen usikker på hvordan dette kan påvirke Løkken sentrum, ikke minst visuelt, og hvordan det blir opplevd av de som bor i nærheten og ferdes i området. Det må tas stilling til hva som må gjøres med slamdammen ut i fra resultatene av undersøkelsen vedr. avrenning fra området. Det må også tas stilling til verdien i massene og om det er formålstjenlig å lagre dette i et område/deponi for senere utnyttelse eller om verdiene skal dekkes til for evig og alltid. Massene kan også alternativt fraktes til utskipping til anlegg som kan ta ut metallene i slammet. Eventuell fjerning av slamdammen betinger tilbakefylling av rene masser.

6. Belastning av gruva

Kommunen mener det må unngås å belaste gruva med survann. Den renskapasiteten gruva har igjen, må tas vare på. Det er viktig å sikre muligheten til å benytte gruva som et framtidig buffervolum og utjevningsvolum i forbindelse med etablering av aktuelle rensprosesser/reanseanlegg i dagen. Slik kommunen forstår det, er jerninnholdet i vannet ut fra gruva økende og har vært det siden 1995. Måleprogrammet viser også kraftig økning av aluminium. Både jernet i den formen det foreligger, og aluminium genererer stort behov for kalk da selve oksideringen av metallene foregår i Fagerlivatnet. Dette er uheldig da prosessen genererer mye syre som kalken ikke har noen stor virkning på. Denne prosessen fører til svært lavt pH-nivå både i Fagerlivatnet og i Bjørnlivatnet. Det er grunn til å frykte at denne effekten kan forplante seg videre nedover i vassdraget om ikke tiltak iverksettes raskt.

Kommunen mener det må være mest forsvarlig å pumpe vannet til Fagerlivatnet utenom gruva. Gruva kan eventuelt benyttes som et buffervolum i tilknytning til en eventuell renseteknisk løsning. I tillegg må det vurderes å etablere utjevningsbasseng på selve pumpestrengen. Også Cowirapporten beskriver denne løsningen.

Løsningen må også inkludere dreinsvann fra Astrup gruve. Statens forurensningstilsyn har gitt pålegg om å drenere vann fra Astrup over til Wallenberggruva. Dette bidraget må også omfattes av ny tiltaksplan.

7. Meldal kommune sine anbefalinger

Meldal kommune sine anbefalinger oppsummeres i følgende punkter:

- Det er viktig å konsentrere arbeidet først og fremst mot de store kildene til forurensning. Dette er fortsatt veltene i vestsiden av Løkkendalen. Videre må det legges en strategi for å samle opp og behandle øvrig avrenning.
- Eksisterende nett av avskjæringsgrøfter og oppsamlingsgrøfter må rustes opp. Videre må det etableres nye grøfter der dekningen er utilstrekkelig.
- Kommunen ber om en mer grundig utredning av foreslått tiltak i Raubekken.
- Aktiv tildekking av bergvelter er ikke utprøvd på den typen velter som finnes på Løkken. Et slikt tiltak må eventuelt utredes nærmere der også risikoen for kondens i Gammelgruva blir vurdert.
- Takvannet fra bygningsmassen i de forurensa områdene bør samles opp og føres bort fra disse områdene.
- Naturbasert rensing er lite utprøvd og kommunen forutsetter en langt mer detaljert analyse før et slikt tiltak blir iverksatt. Dersom det likevel blir valgt, fraråder kommunen på det sterkeste at et slikt anlegg blir lokalisert på Slamdammen. Dersom en faglig vurdering forutsetter 2 anlegg, må anlegget i Løkkendalen plasseres utenfor sentrum.
- Dersom sikre og gode analyser av en hittil uprøvd rensemetode innebærer at det vil ta lang tid før et slikt anlegg eventuelt kan etableres, bør det vurderes om mer sikre og velprøvde metoder heller bør velges, f.eks. et HDS-anlegg i Fagerlia.
- Kommunen ber om at det blir gjennomført kartlegging og tiltak for å redusere den økende forurensningen i tjernene Granatjønna, Dalatjønna og Liahautjønna i Bjørnli, samt at det iverksettes tiltak på de deponerte masser mellom Fagerlivatnet og Bjørnlivatnet.
- Overvåking med nåverdimålinger vil være avgjørende for å kunne ha oversikt over hvordan forurensningen varierer, ikke minst i forbindelse med framtidige tiltak. Det må snarest mulig igangsettes en kontinuerlig overvåking av metalltransporten i vassdraget.
- Eksisterende kalkingsanlegg i Fagerlia bør utbedres inntil en mer varig løsning er på plass.
- Hvis kravene SFT har satt til Raubekken og Orkla ikke oppnås etter at tiltakene er utført, må det stilles krav om at ytterligere tiltak blir gjennomført.
- Kommunen ber om at forurensningseier etablerer en referansegruppe/prosjektgruppe i tråd med Klifs sterke anbefaling i brev av 11. august 2011 «Videre håndtering av tiltaksplan for Løkken gruver». Klif kommer i dette brevet inn på hvor kompleks saken på Løkken er og at dette krever omfattende planlegging i flere faser og stor kompetanse på flere fagområder. Meldal kommune ser det som naturlig å være representert i en slik gruppe.

Henvendelse fra:

Nærings- og handelsdepartementet

Vedlegg:

- Løkken gruveområde tiltaksplan
- Utredning av renseteknologiske løsninger for Løkken gruveområde (Cowi)

Saksopplysninger:

Meldal kommune har mottatt forslag til ny tiltaksplan for håndtering av forurensningsproblemene ved nedlagte Løkken gruver med oversendelsesbrev dat. 29/5-13.

Gruveforurensningsutvalget nedsatte i sak 003/13 en arbeidsgruppe med mandat å utarbeide forslag til høringsuttalelse. Arbeidsgruppen har bestått av Are Hilstad, Arve Slørdahl, Ove Smedplass og Siri Eithun.

Forslaget til høringsuttalelse er utarbeidet med bakgrunn i forslaget til ny tiltaksplan (Løkken gruveområde tiltaksplan) og rapport fra Cowi (Utredning av renseteknologiske løsninger for Løkken gruveområde, Meldal kommune) samt en rekke andre rapporter som omfatter gruveforurensningsproblemene på Løkken Verk. Beslutningsgrunnlaget er basert på forurensningsmyndighetens pålegg til Nærings- og handelsdepartementet fra 23. juli 2008. Det er også foretatt befaringer til andre områder med samme forurensningsproblemer. Gruppen har også søkt informasjon hos, og hatt møte med fageksperter på området.

Bakgrunn

Meldal kommunes muligheter i egenskap av planmyndighet og samfunnsutvikler, vanskeligjgjøres med en stadig økende forurensning etter den nedlagte gruve drift på Løkken Verk. All den tid problemene med gruveforurensningen er uavklart er dette til et betydelig hinder for god samfunns- og arealplanlegging.

Det faktum at effekten av dagens naturbaserte renseløsning, med tilbakeføring av survann til gruva, reduseres betydelig fra år til år betinger nye løsninger på problemet. Potensialet tungmetallavrenningen representerer fra området er en stor trussel mot Orkla elv som hovedresipient og som en av landets viktigste lakseførende elver. Ved siden av turismen som er skapt rundt Orkla Industrimuseum, Thamshavnbanen og Gammelgruva/Fagerlisalen er Orkla og laksefisking/lakseturisme det viktigste grunnlaget for turismen i dalføret. Elvene rundt Trondheimsfjorden genererer årlig en omsetning på 238 millioner og en verdiskapning på 95 millioner viser tall fra NINA.

De forskjellige instanser involvert i saken

For den videre utredning av saken redegjøres her for rollen til de forskjellige offentlige organ har i denne saken. Noen av de involverte offentlige instanser har også byttet navn underveis.

- Nærings- og Handelsdepartementet (NHD): NHD eier gruveområdene på Løkken Verk som har hjemfalt til staten. Av den grunn er det NHD som har fått pålegg om utbedring av forurensningssituasjonen og som med hjelp fra sin fagetat Dirmin skal gjennomføre tiltak som oppfyller pålegget som er gitt etter forurensningsloven.
- Direktoratet for Mineralforvaltning (DMF (het tidligere Bergvesenet): DMF utreder og gjennomfører på vegne av forurensningseier NHD de forurensningsbegrensende tiltak som det er gitt pålegg om.
- Miljødirektoratet (tidligere Klima og Forurensningsdirektoratet (Klif) og før det Statens forurensningstilsyn (SFT)): Miljødirektoratet har gitt pålegg om utbedring av

forurensningsproblemet med hjemmel i forurensningsloven. Miljødirektoratet har ansvaret for å føre tilsyn med at de pålegg som gis oppfylles.

- Miljøverndepartementet (MD): MD er overordnet Miljødirektoratet og behandler bl.a. klager på pålegg gitt av Miljødirektoratet.
- Riksantikvaren (RA): Riksantikvaren har blant annet som oppgave å sikre kultur og industriminne. Er en av høringsinstansene i denne saken.
- Meldal kommune: Meldal kommune har i denne saken ikke ansvar eller myndighet for å gjennomføre tiltak for å begrense forurensningen fra gruveområdet. Kommunen er høringsinstans og vil i tillegg få saksbehandlingsansvar i forhold til tiltak som må utføres i henhold til Plan- og bygningsloven.

Framlagte rapporter

Statens forurensningstilsyn (nå Miljødirektoratet) ga 23. juli 2008 Nærings- og handelsdepartementet (NHD) pålegg om å utrede mulige forurensningsbegrensende tiltak ved Løkken gruver i Meldal kommune.

Direktoratet for mineralforvaltning (DMF)(tidligere Bergvesenet) har på oppdrag fra NHD utarbeidet et forslag til tiltak.

Det foreslåtte tiltaket er basert på en utredning utarbeidet av konsulentfirmaet Cowi.

Andre relevante rapporter:

- Tungmetallforurensning til Orkla elv. Brøndbo 1997
- Diverse rapporter NIVA
- Konsekvensutredning Bergvesenet 2006
- Kulturminnet Løkken Verk Norsk Bergverksmuseum jan 2010

SFT's krav (2008/277-17 408/16-166):

Utdrag av SFTs vurdering:

- Det forventes markant økning av metallbelastningen på Orkla om ikke nye tiltak iverksettes
- Foruten vannkvaliteten i Orkla mener SFT at det også er nødvendig å fokusere på de lokale effektene i nærmiljøet, slik som økt tilslamming av Bjørnlivatnet
- Det er også behov for å ha en beredskap mot økt/akutt forurensning i påvente av gjennomføring av nye tiltak
- På grunn av størrelsen på område og diffus avrenning er SFT innforstått med at det kan bli behov for justeringer underveis i utredningsarbeidet
- Potensialet for økt alvorlig forurensning fra området er meget stor. SFT ser det som naturlig at det legges opp til løsninger som erfaringsmessig gir en høy virkningsgrad, er langsiktige og varige, og primært mest mulig ikke-betjente
- Krever tiltaket deponering må dette utredes. SFT anser ikke deponiet i Bjønndalen som aktuelt for ytterligere deponering
- Krever tiltaket at massene skal ligge i ro må massenes stabilitet og erosjon mot underlag/fare for utrasing vurderes

Vedtak i SFT:

- Med hjemmel i forurensningslovens § 7 pålegges Nærings- og Handelsdepartementet å utrede aktuelle forurensningsbegrensende tiltak i gruveområdet på Løkken slik at totalbelastningen, lokalt og regionalt, reduseres
- Følgende krav/målsettinger skal legges til grunn for tiltakenes effekt:
 - tilførsel fra Fagerlivatn til Bjørnlivatn skal opphøre
 - kobberkonsentrasjonen i Raubekken skal reduseres slik at målepunkt "inntak kraftverk" har en maksimalt kobbernivå på 0,175 mg/liter
 - kobberkonsentrasjonen i Orkla i målepunkt "ved Vormstad" skal være under 10 µg/liter.

- Tiltakene som utredes skal være realistiske med hensyn til gjennomførbarhet, og i tråd med de forutsetninger som nevnt over. Dersom tiltaksgjennomføring vil komme i konflikt med kulturminneinteresser skal dette beskrives.
- Frist for utarbeidelse av tiltaksplan settes til 1. september 2009. Tiltaksplanen skal inneholde en tidsplan for gjennomføring.

Deler av sammendrag fra Cowirapporten

Cowi har på oppdrag fra DMF utredet mekanisk/kjemiske renseprosesser. Under arbeidet kom det imidlertid fram opplysninger som tilsa at også naturbaserte løsninger burde tas med.

Rapporten er delt opp i 4 hovedavsnitt:

1. Bakgrunnsstoff
2. Undersøkelser og tiltak i Raubekken
3. Alternative renseløsninger og tiltak
4. Mekaniske/kjemiske vannrensemeter.

Rapporten går grundig inn i både bakgrunnsstoffet og beskrivelsen av ulike renseløsninger.

I sin anbefaling til DMF opererer Cowi med to alternativer:

1. En enkel nøytralisering og felling på Løkkensiden
2. Fagerlivatnet bygges ut til et fullverdig, reaktivt anlegg

Cowi anbefaler i utgangspunktet metode 2. Denne betinger etablering av et aktivt slamlegg på slamdammen på Løkken samt capping (tildekking) av samtlige veltter i vestsiden av Løkkendalen.

Det forutsettes, før tiltak kan iverksettes, en omfattende laboratorietesting og pilotforsøk.

DMF sitt forslag:

DMF sitt forslag følger i hovedsak anbefalingene fra Cowi.

Forslaget til ny tiltaksplan er todelt. Del 1 omfatter kildekontroll og del 2 omfatter vannrensing. DMF begrunner dette med at det er nødvendig med kombinasjon av flere løsninger for å nå kravene fra forurensningsmyndigheten.

I del 1, Kildekontroll opereres det med tre tiltak:

1. Tildekking av bergvelter sentralt i Løkken.
2. Oppsamling av diffuse utslipp til Raubekken
3. Sikring av avrenning fra deponerte masser ved og i Fagerlivatnet.

Som tiltak er det foreslått å dekke til veltene (capping) med reaktive materialer (olivin), etablering av oppsamlingsgrøft under Raubekken (dobbeltbunnet løsning) og tildekking (capping) av masser i og ved Fagerlivatnet.

I del 2, vannrensing opereres det med to tiltak:

1. Rensing av diffuse utslipp til Raubekken.
2. Rensing av gruvevann

Som tiltak foreslås det å etablere reaktivt damanlegg på dagens slamdamområde sør for Løkken sentrum for håndtering av vann pumpet opp fra oppsamlingsgrøft under Raubekken og et reaktivt damanlegg i Fagerlia der Fagerlivatnet blir tatt i bruk.

Løsningsforslaget tar forbehold om at det må utføres mange undersøkelser og etableres pilotanlegg før endelig løsning kan kostnadsberegnes. Det er derfor også stor usikkerhet både rundt kostnadsestimatene og framdriften.

Saksbehandlerens vurdering:

- Saksbehandler er enig i at veltene ikke skal flyttes. Kommunen er også enig i at kildekontroll er viktig. Kommunen er også enig i at det er behov for rensing av

gruvevannet og av sigevannet fra veltene for å tilfredsstille gjeldene krav fra forurensningsmyndigheten.

- Saksbehandler er skeptisk til forslaget med capping av veltene og benyttelse av reaktivt materiale. Metoden betinger avdekking av veltene. Det vil si å fjerne all vegetasjon og tildekking for å komme ned og under dagens forvitringssone. Dette skaper stor fare for ukontrollert utslipp fra området samt at foreslåtte løsning ikke vil hindre vanninntrenging og lufttilgang i veltene noe som erfaring viser er helt avgjørende for å få til en vellykket tildekking. I tillegg frykter kommunen for kondensproblemer i Museumsgruva som i dag spiller en viktig rolle i Orkla Industrimuseums virksomhet. Fagerlisalen i Museumsgruva benyttes i dag til store arrangementer flere ganger årlig og det kan ikke aksepteres tiltak som er til hinder eller er ødeleggende for denne virksomheten.
- Saksbehandler går i mot etablering av en renseløsning på Slamdammen. Området må på sikt klareres for framtidig arealutvikling for Løkken sentrum.
- Saksbehandler fremmer alternative forslag basert på bl.a. tidligere tiltaksforslag og rapporter. Kommunen foreslår å samle alt vann som skal behandles til Fagerlia. Dette må skje ved pumping utenom gruvesystemet i egen rørledning. I stedet for eller i tillegg til naturbasert renseløsning i Fagerlia, mener kommunen det er fornuftig å etablere et midlertidig HDS-anlegg som beskrevet i tidligere forslag fra DMF. Slammet fra anlegget må deponeres i godkjent deponi. Pumpeanlegget i Wallenberg og nødkalkingsanlegget beholdes som i dag. Et oksideringsanlegg må etableres i tilknytning til kalkingsstasjonen. Gruva vil kunne tjene som buffer og utjevningsvolum. Det er nødvendig å etablere en by-pass løsning for kontroll av avrenningen til Bjørnlivatnet. Oppsamling av sigevann i Løkkendalen utføres med optimalisering av dagens oppsamlingssystem og ev. brønner i tillegg som alternativ til dobbeltbunnet løsning i Raubekken. Med denne løsningen på plass kan arbeidet med lokale forurensninger fortsette. Videre er det viktig å fortsette med utredning av varig løsning for på sikt å fase ut HDS-anlegget.
- Saksbehandler mener det må etableres kontinuerlig overvåkning av metalltransporten i vassdraget for å dokumentere variasjoner i belastningen.

Rådmannens forslag til vedtak er i tråd med arbeidsgruppens forslag til høringsuttalelse.

Rådmannens forslag til vedtak:

1. Meldal kommunes målsettinger med forurensningsbegrensende tiltak

Meldal kommunes målsetting med forurensningsbegrensende tiltak er i stor grad sammenfallende med Statens forurensningstilsyn sitt pålegg til Nærings- og Handelsdepartementet dat. 23. juli 2008. (*Statens forurensningstilsyn (SFT) endret navn til Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) 18/1-10, fra 1/7-13 er rette betegnelse på forurensningsmyndigheten, Miljødirektoratet*)

Foruten de tallfestede krav ved inntak Raubekken, Orkla ved Vormstad og stans av tilførsel fra Fagerlivatnet til Bjørnlivatnet, legger også kommunen stor vekt på SFTs vurdering vedr. nødvendigheten av å fokusere på de lokale effektene i nærmiljøet.

I tiltaksplanen er det vist til at Klima- og forurensningsdirektoratets krav til miljøeffekt er de overordna miljømålene. Orkla er et av landets fremste lakseførende vassdrag og kommunen vil framheve den store betydningen laksefiske har for Meldalssamfunnet og også for nabokommunene våre. Gammelgruva (museumsgruve) er en viktig bærebjelke i Orkla Industrimuseum sin virksomhet. Videre er ivaretagelsen av de øvrige kulturminnene etter gruedrifta også en del av museumsvirksomheten og særpreget ved Løkkensamfunnet. Samtidig må arealer kunne fornyes og tas i bruk til formål i tråd med utviklingen i området. Bjørnli er et av de største boligområdene i Meldal og er omgitt av flere små innsjøer/tjern som også må ivaretas på en miljømessig forsvarlig måte.

Kommunen legger derfor vekt på at følgende mål oppnås:

- Overholde de fastsatte krav til Orkla, Raubekken og Bjørnlivatnet
- Ta vare på viktige kulturminner i området
- Unngå å hindre eksisterende næringsvirksomhet i området
- Forbedre bomiljøet på Bjørnli og Løkken ved å rydde opp i lokal forurensning
- Kontinuerlig måling av miljøtilstanden i Orkla elv

2. Kort oppsummering av NHDs forslag til ny tiltaksplan

Forslaget til ny tiltaksplan er todelt. Del 1 omfatter kildekontroll og del 2 omfatter vannrensing. DMF begrunner dette med at det er nødvendig med kombinasjon av flere løsninger for å nå kravene fra forurensningsmyndigheten.

I del 1, Kildekontroll opereres det med tre tiltak:

1. Tildekking av bergvelter sentralt i Løkken.
2. Oppsamling av diffuse utslipp til Raubekken
3. Sikring av avrenning fra deponerte masser ved og i Fagerlivatnet.

Som tiltak er det foreslått å dekke til veltene (capping) med reaktive materialer (olivin), etablering av oppsamlingsgrøft under Raubekken (dobbeltbunnet løsning) og tildekking (capping) av masser i og ved Fagerlivatnet.

I del 2, vannrensing opereres det med to tiltak:

1. Rensing av diffuse utslipp til Raubekken.
2. Rensing av gruvevann

Som tiltak foreslås det å etablere reaktivt damanlegg på dagens slamdamområde sør for Løkken sentrum for håndtering av vann pumpet opp fra oppsamlingsgrøft under Raubekken, og et reaktivt damanlegg i Fagerlia der Fagerlivatnet blir tatt i bruk.

Løsningsforslaget tar forbehold om at det må utføres mange undersøkelser og etableres pilotanlegg før endelig løsning kan kostnadsberegnes. Det er derfor også stor usikkerhet både rundt kostnadsestimatene og framdriften.

3. Meldal kommune sin vurdering av tiltaksplanen

Meldal kommune er enig i at en varig tiltaksplan må inneholde tiltak for bedre kildekontroll med påfølgende rensing av gruvevannet og oppsamlet sivevann.

Kommunen er tilfreds med at tiltaksplanen i stor grad ivaretar kulturminnene i området.

a. Kildekontroll

Kommunen er tilfreds med at departementet ikke anbefaler flytting av veltene. Kommunen er også enig i at kildekontroll er nødvendig, men er skeptisk til tildekking av veltene slik det er foreslått. Dette begrunnes med at metoden er lite utprøvd på slike velt, risiko for økt forurensning i forbindelse med fjerning av eksisterende tildekking, samt risiko for kondens i Gammelgruva. Se pkt. 4.

Kommunen deler tankegangen om å gå nederst i dalen for å få fanget opp mest mulig av det forurensa vannet. Men kommunen er usikker på om det foreslåtte tiltaket i Raubekken vil fungere i praksis, og da spesielt vinters tid. Videre vil anlegget medføre en del utfordringer ift tekniske installasjoner i grunnen. Alternativt kan det etableres pumpebrønner der det etter nærmere kartlegging blir registrert avrenning til Raubekken. Prosjektet må vurderes i sammenheng med resultatet fra undersøkelsene vedr. avrenning fra slamdammen.

Kommunen tilrår at eksisterende grøftesystem (både avskjæringsgrøfter og oppsamlingsgrøfter) rustes opp, og at det eventuelt blir etablert nye der det er behov for det, både i Fagerlia slik det er foreslått, og i Løkkendalen.

Den senere tid er det visuelt registrert en økende forurensning i flere tjern i Bjørnli. Dette gjelder Dalatjønnen, Granatjønnen og Liahautjønnen i tillegg til Fagerlivatnet og Bjørnlivatnet.

Kommunen tilrår, i tråd med pålegg fra SFT, tiltak mot lokale effekter av gruveforurensning i Løkken/Bjørnliområdet.

b. Rensing

Kommunen ønsker ikke et naturbasert renseanlegg på Slamdammen, se pkt. 5. Dette arealet ligger i sentrum av Løkken og nær Raubekken. Kommunen er positiv til rensing i Fagerlia, men er usikker på om den metoden som er beskrevet, er den riktige da den er lite utprøvd. Dersom uttesting viser at metoden er egnet, er kommunen åpen for at denne metoden på sikt kan benyttes. Kommunen ser at uttesting vil ta tid, og foreslår derfor å etablere et HDS-anlegg i Fagerlia som en midlertidig løsning. Forurensningssituasjonen er så alvorlig at vi ikke har tid til å mislykkes.

Tiltaksplanen foreslår å fortsette å belaste gruvesystemet med oppsamlet sivevann fra veltene. Kommunen fraråder en slik løsning. Det er viktig å ta vare på restrensekapasiteten i gruva slik at den på sikt kan benyttes som buffer og utjevningvolum. Se pkt. 6.

4. Tildekking av bergvelter

Kommunen kan ikke se at det er vist til at denne metoden er brukt på avfall fra sulfidmalmgruver. Eksemplene det er vist til i utredningen, er i helt andre masser og i langt mer begrensa volum enn det som er tilfellet på Løkken. På Løkken ligger veltene i sterkt hellende terreng og det er betydelig dybde på løsmasser/morene under veltene. Dette betyr at det er utfordrende å få hindret tilgangen på vann og oksygen i de forurensa massene. Metoden ble vurdert i 1990, men ble forkastet da man antok at utfordringene med å hindre luft- og vanninntrengning ville bli for store. Tildekking av slike masser uten å lykkes med å hindre at fukt og luft slipper til, blir mislykket. Erfaringer fra andre områder viser at man lykkes med tildekking der massene ligger på fjell og tildekkingen blir optimal.

Nordre bergvelte er tildekket med opptil 1 m morenemasse og er bevokst med trær og annen vegetasjon. Dette antas å gi liten avrenning i vekstsesongen. Kommunen frykter det vil medføre økt forurensning å fjerne vegetasjon og overdekning her, og ønsker derfor at denne får ligge urørt. Risikoen for kondens i Gammelgruva ved tildekking er ikke utredet, noe som bekymrer kommunen. Kommunen ønsker på bakgrunn av dette heller ikke tildekking av magnetittvelta. Dette gjelder også Museumsvelta og mindre områder som er lokalisert over museumsgruva.

For å få testet aktiv tildekking på denne typen masse, er kommunen åpen for at det kan prøves ut i et område hvor det er liten fare for skadevirkninger og hvor kostnaden med utprøving er begrenset. Utprøvingen kan lokaliseres til søndre velte. Men det bør utføres en kost/nytteanalyse før dette utføres. Et slikt forsøk må ikke belaste midlene som er avsatt til bekjempelse av gruveforurensningen på Løkken Verk. Mindre områder egnet for utprøving av metoden er vegfyllinger ved henholdsvis Granatjønna, Dalatjønna og Liahaugtjønna. Spesielt ved Dalatjønna har det vært en negativ trend de siste årene.

Bebyggelsen i det gamle gruveanlegget utgjør samlet sett et ganske stort areal. De 2 største enhetene, vaskeriet og oppredning/flotasjon(knuseriet), har en grunnflate på tilsammen ca. 7,5 daa. I stedet for tildekking av veltene, foreslår kommunen å samle alt takvann og lede dette bort fra området.

5. Slamdammen

Slamdammen ligger like sør for Løkken sentrum. Det er langt på veg det eneste arealet sentrum kan utvikle seg videre på. Samtidig vet en at det ligger store verdier i den massen som ligger lagret der. Etableringer på overflaten vil hindre muligheten for en framtidig utnytting av denne ressursen. I tillegg til usikkerheten omkring virkningen av naturbaserte anlegg, er kommunen usikker på hvordan dette kan påvirke Løkken sentrum, ikke minst visuelt, og hvordan det blir opplevd av de som bor i nærheten og ferdes i området.

Kommunen mener det er bedre med ett anlegg og at det blir lagt til Fagerlia. Med dagens teknologiske muligheter bør det ikke være problemer forbundet med å få pumpet alt vannet opp til Fagerlia. Kommunen anser dette som mindre risikabelt enn å operere med 2 anlegg. Det må tas stilling til hva som må gjøres med slamdammen ut i fra resultatene av undersøkelsen vedr. avrenning fra området. Det må også tas stilling til verdien i massene og om det er formålstjenlig å lagre dette i et område/deponi for senere utnyttelse eller om verdiene skal dekket til for evig og alltid. Massene kan også alternativt fraktes til utskipning

til anlegg som kan ta ut metallene i slammet. Eventuell fjerning av slamdammen betinger tilbakefylling av rene masser.

6. Belastning av gruva

Kommunen mener det må unngås å belaste gruva med survann. Den renskapasiteten gruva har igjen, må tas vare på. Det er viktig å sikre muligheten til å benytte gruva som et framtidig buffervolum og utjevningsvolum i forbindelse med etablering av aktuelle renseprosesser/reanseanlegg i dagen. Slik kommunen forstår det, er jerninnholdet i vannet ut fra gruva økende og har vært det siden 1995. Måleprogrammet viser også kraftig økning av aluminium. Både jernet i den formen det foreligger, og aluminium genererer stort behov for kalk da selve oksideringen av metallene foregår i Fagerlivatnet. Dette er uheldig da prosessen genererer mye syre som kalken ikke har noen stor virkning på. Denne prosessen fører til svært lav pH nivå både i Fagerlivatnet og i Bjørnlivatnet. Det er grunn til å frykte at denne effekten kan forplante seg videre nedover i vassdraget om ikke tiltak iverksettes raskt. For å optimalisere dagens kalkingsanlegg, bør det etableres et oksideringsanlegg før det tilføres kalk. Anlegget vil fortsatt spille en stor rolle som nødkalkingsanlegg i flere år fremover og bør derfor modifieres så snart som mulig. Anlegget har også vært beheftet med mange problemer som har ført til driftsstans. Kommunen mener det er forbedringspotensialer både teknisk og driftsmessig for dette anlegget.

Kommunen mener det må være mest forsvarlig å pumpe vannet til Fagerlivatnet utenom gruva. Gruva kan eventuelt benyttes som et buffervolum i tilknytning til en eventuell renseteknisk løsning. I tillegg må det vurderes å etablere utjevningsbasseng på selve pumpestrengen. Også Cowirapporten beskriver denne løsningen.

Løsningen må også inkludere dreinsvann fra Astrup gruve. Statens forurensningstilsyn har gitt pålegg om å drenere vann fra Astrup over til Wallenberggruva. Dette bidraget må også omfattes av ny tiltaksplan.

7. Meldal kommune sine anbefalinger

Meldal kommune sine anbefalinger oppsummeres i følgende punkter:

- Det er viktig å konsentrere arbeidet først og fremst mot de store kildene til forurensning. Dette er fortsatt veltene i vestsiden av Løkkendalen. Videre må det legges en strategi for å samle opp og behandle øvrig avrenning.
- Eksisterende nett av avskjæringsgrøfter og oppsamlingsgrøfter må rustes opp. Videre må det etableres nye grøfter der deknningen er utilstrekkelig.
- Kommunen ber om en mer grundig vurdering av dobbeltbunnet bekkeløp i Raubekken og alternativet borebrønner for å ta opp diffus avrenning.
- Aktiv tildekking av bergvelter er ikke utprøvd på den typen velter som finnes på Løkken. Ut fra dette fraråder kommunen iverksetting av dette ut over et eventuelt forsøk på et begrenset areal.

- For å fange opp noe av det vannet en aktiv tildekking er tiltenkt å ivareta, foreslår kommunen i stedet å samle opp takvannet fra bygningsmassen og føre dette bort fra de forurensa områdene.
- Naturbasert rensing er ikke tilstrekkelig utprøvd til at en allerede nå kan feste lite til at dette vil fungere. Dersom det likevel blir valgt, fraråder kommunen på det sterkeste at et slikt anlegg blir etablert på Slamdammen.
- HDS-anlegg fungerer bra flere steder i verden. Denne metoden har også betydelige ulemper (jfr. Cowi). Men, sett fra kommunens side, vil det pr. nå være den eneste rensemetoden som en sikkert kan si vil virke. Kommunen ønsker derfor at denne metoden tas i bruk som en midlertidig løsning inntil en får utprøvd andre metoder som egner seg bedre teknisk og økonomisk. Anlegget lokaliseres til Fagerlia.
- Kommunen ber om at det blir gjennomført kartlegging og tiltak for å redusere den økende forurensningen i tjernene Granatjønna, Dalatjønna og Liahautjønna i Bjørnli.
- Overvåkning med nåverdimalinger vil være avgjørende for å kunne ha oversikt over hvordan forurensningen varierer, ikke minst i forbindelse med framtidige tiltak. Det bør snarest mulig igangsettes en kontinuerlig overvåking av metalltransporten i vassdraget.
- Eksisterende kalkingsanlegg i Fagerlia optimaliseres med et oksideringstrinn før tilførsel av kalk for å bedre effekten på anlegget. Også driften av anlegget må optimaliseres for å unngå hyppige driftstanser. Dette tiltaket må utføres før andre tiltak iverksettes for å kunne ha tilfredsstillende sikkerhet i en anleggsperiode.
- Hvis kravene SFT har satt til Raubekken og Orkla ikke oppnås etter at tiltakene er utført, må det stilles krav om at ytterligere tiltak blir gjennomført.
- Kommunen ber om at forurensningseier etablerer en referansegruppe/prosjektgruppe i tråd med Klifs sterke anbefaling i brev av 11. august 2011 «Videre håndtering av tiltaksplan for Løkken gruver». Klif kommer i dette brevet inn på hvor kompleks saken på Løkken er og at dette krever omfattende planlegging i flere faser og stor kompetanse på flere fagområder. Meldal kommune ser det som naturlig å være representert i en slik gruppe.

27.08.2013 GRUVEFORURENSNINGSUTVALGET

Behandling:

Følgende forslag til vedtak ble framsatt i møtet:

1. Meldal kommunes målsettinger med forurensningsbegrensende tiltak

Meldal kommunes målsetting med forurensningsbegrensende tiltak er i stor grad sammenfallende med Statens forurensningstilsyn sitt pålegg til Nærings- og Handelsdepartementet dat. 23. juli 2008. (*Statens forurensningstilsyn (SFT) endret navn til Klima- og*

Foruten de tallfestede krav ved inntak Raubekken, Orkla ved Vormstad og stans av tilførsel fra Fagerlivatnet til Bjørnlivatnet, legger også kommunen stor vekt på SFTs vurdering vedr. nødvendigheten av å fokusere på de lokale effektene i nærmiljøet.

I tiltaksplanen er det vist til at Klima- og forurensningsdirektoratets krav til miljøeffekt er de overordna miljømålene. Orkla er et av landets fremste lakseførende vassdrag og kommunen vil framheve den store betydningen laksefiske har for Meldalssamfunnet og også for nabokommunene våre. Gammelgruva (museumsgruve) er en viktig bærebjelke i Orkla Industrimuseum sin virksomhet. Videre er ivaretagelsen av de øvrige kulturminnene etter gruvedrifta også en del av museumsvirksomheten og særpreget ved Løkkensamfunnet. Samtidig må arealer kunne fornyes og tas i bruk til formål i tråd med utviklingen i området. Bjørnli er et av de største boligområdene i Meldal og er omgitt av flere små innsjøer/tjern som også må ivaretas på en miljømessig forsvarlig måte.

Kommunen legger derfor vekt på at følgende mål oppnås:

- Overholde de fastsatte krav til Orkla, Raubekken og Bjørnlivatnet
- Ta vare på viktige kulturminner i området
- Unngå å hindre eksisterende næringsvirksomhet i området
- Forbedre bomiljøet på Bjørnli og Løkken ved å rydde opp i lokal forurensning
- Kontinuerlig måling av miljøtilstanden i Orkla elv

2. Kort oppsummering av NHDs forslag til ny tiltaksplan

Forslaget til ny tiltaksplan er todelt. Del 1 omfatter kildekontroll og del 2 omfatter vannrensing. DMF begrunner dette med at det er nødvendig med kombinasjon av flere løsninger for å nå kravene fra forurensningsmyndigheten.

I del 1, Kildekontroll opereres det med tre tiltak:

1. Tildekking av bergvelter sentralt i Løkken.
2. Oppsamling av diffuse utslipp til Raubekken
3. Sikring av avrenning fra deponerte masser ved og i Fagerlivatnet.

Som tiltak er det foreslått å dekke til veltene (capping) med reaktive materialer (olivin), etablering av oppsamlingsgrøft under Raubekken (dobbeltbunnet løsning) og tildekking (capping) av masser i og ved Fagerlivatnet.

I del 2, vannrensing opereres det med to tiltak:

1. Rensing av diffuse utslipp til Raubekken.
2. Rensing av gruvevann

Som tiltak foreslås det å etablere reaktivt damanlegg på dagens slamdamområde sør for Løkken sentrum for håndtering av vann pumpet opp fra oppsamlingsgrøft under Raubekken, og et reaktivt damanlegg i Fagerlia der Fagerlivatnet blir tatt i bruk.

Løsningsforslaget tar forbehold om at det må utføres mange undersøkelser og etableres pilotanlegg før endelig løsning kan kostnadsberegnes. Det er derfor også stor usikkerhet både rundt kostnadsestimatene og framdriften.

3. Meldal kommune sin vurdering av tiltaksplanen

Meldal kommune er enig i at en varig tiltaksplan må inneholde tiltak for bedre kildekontroll med påfølgende rensing av gruvevannet og oppsamlet sigevann.

Kommunen er tilfreds med at tiltaksplanen i stor grad ivaretar kulturminnene i området.

a. Kildekontroll

Kommunen er tilfreds med at departementet ikke anbefaler flytting av veltene. Kommunen er også enig i at kildekontroll er nødvendig. Tildekking av veltene er foreslått som hovedtiltak for bedre kildekontroll. Meldal kommune er skeptisk til om tiltaket er godt nok utredet og om det er gjort grundige nok vurderinger på effekt og risiko for Gammelgruva. Det er flere forhold her som kommunen mener må vurderes nærmere før vi kan gi tilslutning til tiltaket. Se pkt. 4.

Kommunen deler tankegangen om å gå nederst i dalen for å få fanget opp mest mulig av det forurensa vannet. Kommunen vil påpeke at det også her er behov for mer detaljert prosjektering for å konkludere både om behovet for - og mulighetene for en slik løsning som er foreslått, f.eks i forhold til tekniske installasjoner. Kommunen tilrår at eksisterende grøftesystem (både avskjæringsgrøfter og oppsamlingsgrøfter) rustes opp, og at det eventuelt blir etablert nye der det er behov for det, både i Fagerlia slik det er foreslått, og i Løkkendalen.

Den senere tid er det visuelt registrert en økende forurensning i flere tjern i Bjørnli. Dette gjelder Dalatjønnen, Granatjønnen og Liahaugtjønnen i tillegg til Fagerlivatnet og Bjørnlivatnet.

Kommunen tilrår, i tråd med pålegg fra SFT, tiltak mot lokale effekter av gruveforurensning i Løkken/Bjørnliområdet.

b. Rensing

Gode tiltak for bedre kildekontroll må etterfølges av en eller annen form for rensing av oppsamlet sige- og gruvevann. Naturbasert rensing slik tiltaksplanen foreslår, er lite utprøvd og kommunen forutsetter en langt mer detaljert analyse før et slikt tiltak blir iverksatt. Kommunen ønsker ikke et naturbasert renseanlegg på Slamdammen, da dette arealet ligger i sentrum av Løkken og nær Raubekken. Se pkt. 5.

Kommunen er positiv til rensing i Fagerlia. Dersom uttesting viser at metoden er egnet, er kommunen åpen for at denne metoden kan benyttes. Kommunen er urolig for at uttesting og grundig nok utredning og prosjektering vil ta tid, mens det haster med med iverksettelse av

varige tiltak. Meldal kommune spør seg derfor om et tiltak med HDS-anlegg i Fagerlia vil kunne etableres raskere.

Tiltaksplanen foreslår å fortsette å belaste gruvesystemet med oppsamlet sigevann fra veltene. Kommunen fraråder en slik løsning. Det er viktig å ta vare på restrensekapasiteten i gruva slik at den på sikt kan benyttes som buffer og utjevningsevolum. Se pkt. 6.

4. Tildekking av bergvelter

Kommunen kan ikke se at det er vist til at den foreslåtte metoden er brukt på avfall fra sulfidmalmgruver. Eksemplene det er vist til i utredningen, er i helt andre masser og i langt mer begrensa volum enn det som er tilfellet på Løkken. På Løkken ligger veltene i sterkt hellende terreng og det er betydelig dybde på løsmasser/morene under veltene. Dette betyr at det er utfordrende å få hindret tilgangen på vann og oksygen i de forurensa massene. Metoden ble vurdert i 1990, men ble forkastet da man antok at utfordringene med å hindre luft- og vanninntrengning ville bli for store. Tildekking av slike masser uten å lykkes med å hindre at fukt og luft slipper til, blir mislykket. Erfaringer fra andre områder viser at man lykkes med tildekking der massene ligger på fjell og tildekkingen blir optimal.

Nordre bergvelte er tildekket med opptil 1 m morenemasse og er bevokst med trær og annen vegetasjon. Dette antas å gi liten avrenning i vekstsesongen. Kommunen frykter det vil medføre økt forurensing å fjerne vegetasjon og overdekning her. Risikoen for kondens i Gammelgruva ved tildekking er ikke utredet, noe som bekymrer kommunen.

For å få testet aktiv tildekking på denne typen masse, er kommunen åpen for at det kan prøves ut i et område hvor det er liten fare for skadevirkninger. Mindre områder egnet for utprøving av metoden, er vegfyllinger ved henholdsvis Granatjønna, Dalatjønna og Liahaugtjønna. Spesielt ved Dalatjønna har det vært en negativ trend de siste årene.

Bebyggelsen i det gamle gruveanlegget utgjør samlet sett et ganske stort areal. De 2 største enhetene, vaskeriet og oppredning/flotasjon(knuseriet), har en grunnflate på tilsammen ca. 7,5 daa. Kommunen foreslår å samle alt takvann og lede dette bort fra området.

5. Slamdammen

Slamdammen ligger like sør for Løkken sentrum. Det er langt på veg det eneste arealet sentrum kan utvikle seg videre på. Samtidig vet en at det ligger store verdier i den massen som ligger lagret der. Etableringer på overflaten vil hindre muligheten for en framtidig utnyttning av denne ressursen. I tillegg til usikkerheten omkring virkningen av naturbaserte anlegg, er kommunen usikker på hvordan dette kan påvirke Løkken sentrum, ikke minst visuelt, og hvordan det blir opplevd av de som bor i nærheten og ferdes i området. Det må tas stilling til hva som må gjøres med slamdammen ut i fra resultatene av undersøkelsen vedr. avrenning fra området. Det må også tas stilling til verdien i massene og om det er formålstjenlig å lagre dette i et område/deponi for senere utnyttelse eller om verdiene skal dekkes til for evig og alltid. Massene kan også alternativt fraktes til utskipning til anlegg som kan ta ut metallene i slammet. Eventuell fjerning av slamdammen betinger tilbakefylling av rene masser.

6. Belastning av gruva

Kommunen mener det må unngås å belaste gruva med survann. Den renskapasiteten gruva har igjen, må tas vare på. Det er viktig å sikre muligheten til å benytte gruva som et framtidig buffervolum og utjevningsvolum i forbindelse med etablering av aktuelle rensesprosesser/reanseanlegg i dagen. Slik kommunen forstår det, er jerninnholdet i vannet ut fra gruva økende og har vært det siden 1995. Måleprogrammet viser også kraftig økning av aluminium. Både jernet i den formen det foreligger, og aluminium genererer stort behov for kalk da selve oksideringen av metallene foregår i Fagerlivatnet. Dette er uheldig da prosessen genererer mye syre som kalken ikke har noen stor virkning på. Denne prosessen fører til svært lavt pH-nivå både i Fagerlivatnet og i Bjørnlivatnet. Det er grunn til å frykte at denne effekten kan forplante seg videre nedover i vassdraget om ikke tiltak iverksettes raskt.

Kommunen mener det må være mest forsvarlig å pumpe vannet til Fagerlivatnet utenom gruva. Gruva kan eventuelt benyttes som et buffervolum i tilknytning til en eventuell renseteknisk løsning. I tillegg må det vurderes å etablere utjevningsbasseng på selve pumpestrengen. Også Cowirapporten beskriver denne løsningen.

Løsningen må også inkludere dreinsvann fra Astrup gruve. Statens forurensningstilsyn har gitt pålegg om å drenere vann fra Astrup over til Wallenberggruva. Dette bidraget må også omfattes av ny tiltaksplan.

7. Meldal kommune sine anbefalinger

Meldal kommune sine anbefalinger oppsummeres i følgende punkter:

- Det er viktig å konsentrere arbeidet først og fremst mot de store kildene til forurensning. Dette er fortsatt veltene i vestsiden av Løkkendalen. Videre må det legges en strategi for å samle opp og behandle øvrig avrenning.
- Eksisterende nett av avskjæringsgrøfter og oppsamlingsgrøfter må rustes opp. Videre må det etableres nye grøfter der dekningen er utilstrekkelig.
- Kommunen ber om en mer grundig utredning av foreslått tiltak i Raubekken.
- Aktiv tildekking av bergvelter er ikke utprøvd på den typen velter som finnes på Løkken. Et slikt tiltak må eventuelt utredes nærmere der også risikoen for kondens i Gammelgruva blir vurdert.
- Takvannet fra bygningsmassen i de forurensa områdene bør samles opp og føres bort fra disse områdene.
- Naturbasert rensing er lite utprøvd og kommunen forutsetter en langt mer detaljert analyse før et slikt tiltak blir iverksatt. Dersom det likevel blir valgt, fraråder kommunen på det sterkeste at et slikt anlegg blir lokalisert på Slamdammen. Dersom en faglig vurdering forutsetter 2 anlegg, må anlegget i Løkkendalen plasseres utenfor sentrum.

- Dersom sikre og gode analyser av en hittil uprøvd rensemetode innebærer at det vil ta lang tid før et slikt anlegg eventuelt kan etableres, bør det vurderes om mer sikre og velprøvde metoder heller bør velges, f.eks. et HDS-anlegg i Fagerlia.
- Kommunen ber om at det blir gjennomført kartlegging og tiltak for å redusere den økende forurensningen i tjernene Granatjønna, Dalatjønna og Liahaugtjønna i Bjørnli, samt at det iverksettes tiltak på de deponerte masser mellom Fagerlivatnet og Bjørnlivatnet.
- Overvåkning med nåverdimålinger vil være avgjørende for å kunne ha oversikt over hvordan forurensningen varierer, ikke minst i forbindelse med framtidige tiltak. Det må snarest mulig igangsettes en kontinuerlig overvåking av metalltransporten i vassdraget.
- Eksisterende kalkingsanlegg i Fagerlia bør utbedres inntil en mer varig løsning er på plass.
- Hvis kravene SFT har satt til Raubekken og Orkla ikke oppnås etter at tiltakene er utført, må det stilles krav om at ytterligere tiltak blir gjennomført.
- Kommunen ber om at forurensningseier etablerer en referansegruppe/prosjektgruppe i tråd med Klifs sterke anbefaling i brev av 11. august 2011 «Videre håndtering av tiltaksplan for Løkken gruver». Klif kommer i dette brevet inn på hvor kompleks saken på Løkken er og at dette krever omfattende planlegging i flere faser og stor kompetanse på flere fagområder. Meldal kommune ser det som naturlig å være representert i en slik gruppe.

Det framsatte forslaget i møtet ble enstemmig vedtatt.

GFU-004/13 Gruveforurensningsutvalget sitt forslag til vedtak:

1. Meldal kommunes målsettinger med forurensningsbegrensende tiltak

Meldal kommunes målsetting med forurensningsbegrensende tiltak er i stor grad sammenfallende med Statens forurensningstilsyn sitt pålegg til Nærings- og Handelsdepartementet dat. 23. juli 2008. *(Statens forurensningstilsyn (SFT) endret navn til Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) 18/1-10, fra 1/7-13 er rette betegnelse på forurensningsmyndigheten, Miljødirektoratet)*

Foruten de tallfestede krav ved inntak Raubekken, Orkla ved Vormstad og stans av tilførsel fra Fagerlivatnet til Bjørnlivatnet, legger også kommunen stor vekt på SFTs vurdering vedr. nødvendigheten av å fokusere på de lokale effektene i nærmiljøet.

I tiltaksplanen er det vist til at Klima- og forurensningsdirektoratets krav til miljøeffekt er de overordna miljømålene. Orkla er et av landets fremste lakseførende vassdrag og kommunen vil framheve den store betydningen laksefiske har for Meldalssamfunnet og også for nabokommunene våre. Gammelgruva (museumsgruve) er en viktig bærebjelke i Orkla Industrimuseum sin virksomhet. Videre er ivaretagelsen av de øvrige kulturminnene etter

gruvedriften også en del av museumsvirksomheten og særpreget ved Løkkensamfunnet. Samtidig må arealer kunne fornyes og tas i bruk til formål i tråd med utviklingen i området. Bjørnli er et av de største boligområdene i Meldal og er omgitt av flere små innsjøer/tjern som også må ivaretas på en miljømessig forsvarlig måte.

Kommunen legger derfor vekt på at følgende mål oppnås:

- Overholde de fastsatte krav til Orkla, Raubekken og Bjørnlivatnet
- Ta vare på viktige kulturminner i området
- Unngå å hindre eksisterende næringsvirksomhet i området
- Forbedre bomiljøet på Bjørnli og Løkken ved å rydde opp i lokal forurensning
- Kontinuerlig måling av miljøtilstanden i Orkla elv

2. Kort oppsummering av NHDs forslag til ny tiltaksplan

Forslaget til ny tiltaksplan er todelt. Del 1 omfatter kildekontroll og del 2 omfatter vannrensing. DMF begrunner dette med at det er nødvendig med kombinasjon av flere løsninger for å nå kravene fra forurensningsmyndigheten.

I del 1, Kildekontroll opereres det med tre tiltak:

1. Tildekking av bergvelter sentralt i Løkken.
2. Oppsamling av diffuse utslipp til Raubekken
3. Sikring av avrenning fra deponerte masser ved og i Fagerlivatnet.

Som tiltak er det foreslått å dekke til veltene (capping) med reaktive materialer (olivin), etablering av oppsamlingsgrøft under Raubekken (dobbeltbunnet løsning) og tildekking (capping) av masser i og ved Fagerlivatnet.

I del 2, vannrensing opereres det med to tiltak:

1. Rensing av diffuse utslipp til Raubekken.
2. Rensing av gruvevann

Som tiltak foreslås det å etablere reaktivt damanlegg på dagens slamdamområde sør for Løkken sentrum for håndtering av vann pumpet opp fra oppsamlingsgrøft under Raubekken, og et reaktivt damanlegg i Fagerlia der Fagerlivatnet blir tatt i bruk.

Løsningsforslaget tar forbehold om at det må utføres mange undersøkelser og etableres pilotanlegg før endelig løsning kan kostnadsberegnes. Det er derfor også stor usikkerhet både rundt kostnadsestimatene og framdriften.

3. Meldal kommune sin vurdering av tiltaksplanen

Meldal kommune er enig i at en varig tiltaksplan må inneholde tiltak for bedre kildekontroll med påfølgende rensing av gruvevannet og oppsamlet sigevann.

Kommunen er tilfreds med at tiltaksplanen i stor grad ivaretar kulturminnene i området.

a. Kildekontroll

Kommunen er tilfreds med at departementet ikke anbefaler flytting av veltene. Kommunen er også enig i at kildekontroll er nødvendig. Tildekking av veltene er foreslått som hovedtiltak for bedre kildekontroll. Meldal kommune er skeptisk til om tiltaket er godt nok utredet og om det er gjort grundige nok vurderinger på effekt og risiko for Gammelgruva. Det er flere forhold her som kommunen mener må vurderes nærmere før vi kan gi tilslutning til tiltaket. Se pkt. 4.

Kommunen deler tankegangen om å gå nederst i dalen for å få fanget opp mest mulig av det forurensa vannet. Kommunen vil påpeke at det også her er behov for mer detaljert prosjektering for å konkludere både om behovet for - og mulighetene for en slik løsning som er foreslått, f.eks i forhold til tekniske installasjoner.

Kommunen tilrår at eksisterende grøftesystem (både avskjæringsgrøfter og oppsamlingsgrøfter) rustes opp, og at det eventuelt blir etablert nye der det er behov for det, både i Fagerlia slik det er foreslått, og i Løkkendalen.

Den senere tid er det visuelt registrert en økende forurensning i flere tjern i Bjørnli. Dette gjelder Dalatjønna, Granatjønna og Liahautjønna i tillegg til Fagerlivatnet og Bjørnlivatnet.

Kommunen tilrår, i tråd med pålegg fra SFT, tiltak mot lokale effekter av gruveforurensning i Løkken/Bjørnliområdet.

b. Rensing

Gode tiltak for bedre kildekontroll må etterfølges av en eller annen form for rensing av oppsamlet sige- og gruvevann. Naturbasert rensing slik tiltaksplanen foreslår, er lite utprøvd og kommunen forutsetter en langt mer detaljert analyse før et slikt tiltak blir iverksatt. Kommunen ønsker ikke et naturbasert rensesanlegg på Slamdammen, da dette arealet ligger i sentrum av Løkken og nær Raubekken. Se pkt. 5.

Kommunen er positiv til rensing i Fagerlia. Dersom uttesting viser at metoden er egnet, er kommunen åpen for at denne metoden kan benyttes. Kommunen er urolig for at uttesting og grundig nok utredning og prosjektering vil ta tid, mens det haster med med iverksettelse av varige tiltak. Meldal kommune spør seg derfor om et tiltak med HDS-anlegg i Fagerlia vil kunne etableres raskere.

Tiltaksplanen foreslår å fortsette å belaste gruvesystemet med oppsamlet sigevann fra veltene. Kommunen fraråder en slik løsning. Det er viktig å ta vare på restrensekapasiteten i gruva slik at den på sikt kan benyttes som buffer og utjevningvolum. Se pkt. 6.

4. Tildekking av bergvelter

Kommunen kan ikke se at det er vist til at den foreslåtte metoden er brukt på avfall fra sulfidmalmgruver. Eksemplene det er vist til i utredningen, er i helt andre masser og i langt mer begrensa volum enn det som er tilfellet på Løkken. På Løkken ligger veltene i sterkt hellende terreng og det er betydelig dybde på løsmasser/morene under veltene. Dette betyr at det er utfordrende å få hindret tilgangen på vann og oksygen i de forurensa massene. Metoden ble vurdert i 1990, men ble forkastet da man antok at utfordringene med å hindre luft- og

vanninntrengning ville bli for store. Tildekking av slike masser uten å lykkes med å hindre at fukt og luft slipper til, blir mislykket. Erfaringer fra andre områder viser at man lykkes med tildekking der massene ligger på fjell og tildekkingen blir optimal.

Nordre bergvelte er tildekket med opptil 1 m morenemasse og er bevokst med trær og annen vegetasjon. Dette antas å gi liten avrenning i vekstsesongen. Kommunen frykter det vil medføre økt forurensning å fjerne vegetasjon og overdekning her. Risikoen for kondens i Gammelgruva ved tildekking er ikke utredet, noe som bekymrer kommunen.

For å få testet aktiv tildekking på denne typen masse, er kommunen åpen for at det kan prøves ut i et område hvor det er liten fare for skadevirkninger. Mindre områder egnet for utprøving av metoden, er vegfyllinger ved henholdsvis Granatjønna, Dalatjønna og Liahaugtjønna. Spesielt ved Dalatjønna har det vært en negativ trend de siste årene.

Bebyggelsen i det gamle gruveanlegget utgjør samlet sett et ganske stort areal. De 2 største enhetene, vaskeriet og oppredning/flotasjon(knuseriet), har en grunnflate på tilsammen ca. 7,5 daa. Kommunen foreslår å samle alt takvann og lede dette bort fra området.

5. Slamdammen

Slamdammen ligger like sør for Løkken sentrum. Det er langt på veg det eneste arealet sentrum kan utvikle seg videre på. Samtidig vet en at det ligger store verdier i den massen som ligger lagret der. Etableringer på overflaten vil hindre muligheten for en framtidig utnyttning av denne ressursen. I tillegg til usikkerheten omkring virkningen av naturbaserte anlegg, er kommunen usikker på hvordan dette kan påvirke Løkken sentrum, ikke minst visuelt, og hvordan det blir opplevd av de som bor i nærheten og ferdes i området. Det må tas stilling til hva som må gjøres med slamdammen ut i fra resultatene av undersøkelsen vedr. avrenning fra området. Det må også tas stilling til verdien i massene og om det er formålstjenlig å lagre dette i et område/deponi for senere utnyttelse eller om verdiene skal dekkes til for evig og alltid. Massene kan også alternativt fraktes til utskipning til anlegg som kan ta ut metallene i slammet. Eventuell fjerning av slamdammen betinger tilbakefylling av rene masser.

6. Belastning av gruva

Kommunen mener det må unngås å belaste gruva med survann. Den renskapasiteten gruva har igjen, må tas vare på. Det er viktig å sikre muligheten til å benytte gruva som et framtidig buffervolum og utjevningvolum i forbindelse med etablering av aktuelle renseprosesser/reanseanlegg i dagen. Slik kommunen forstår det, er jerninnholdet i vannet ut fra gruva økende og har vært det siden 1995. Måleprogrammet viser også kraftig økning av aluminium. Både jernet i den formen det foreligger, og aluminium genererer stort behov for kalk da selve oksideringen av metallene foregår i Fagerlivatnet. Dette er uheldig da prosessen genererer mye syre som kalken ikke har noen stor virkning på. Denne prosessen fører til svært lavt pH-nivå både i Fagerlivatnet og i Bjørnlivatnet. Det er grunn til å frykte at denne effekten kan forplante seg videre nedover i vassdraget om ikke tiltak iverksettes raskt.

Kommunen mener det må være mest forsvarlig å pumpe vannet til Fagerlivatnet utenom gruva. Gruva kan eventuelt benyttes som et buffervolum i tilknytning til en eventuell

renseteknisk løsning. I tillegg må det vurderes å etablere utjevningssjø på selve pumpestrengen. Også Cowirapporten beskriver denne løsningen.

Løsningen må også inkludere dreinsvann fra Astrup gruve. Statens forurensningstilsyn har gitt pålegg om å drenere vann fra Astrup over til Wallenberggruva. Dette bidraget må også omfattes av ny tiltaksplan.

7. Meldal kommune sine anbefalinger

Meldal kommune sine anbefalinger oppsummeres i følgende punkter:

- Det er viktig å konsentrere arbeidet først og fremst mot de store kildene til forurensning. Dette er fortsatt veltene i vestsiden av Løkkendalen. Videre må det legges en strategi for å samle opp og behandle øvrig avrenning.
- Eksisterende nett av avskjæringsgrøfter og oppsamlingsgrøfter må rustes opp. Videre må det etableres nye grøfter der deknningen er utilstrekkelig.
- Kommunen ber om en mer grundig utredning av foreslått tiltak i Raubekken.
- Aktiv tildekking av bergvelter er ikke utprøvd på den typen velter som finnes på Løkken. Et slikt tiltak må eventuelt utredes nærmere der også risikoen for kondens i Gammelgruva blir vurdert.
- Takvannet fra bygningsmassen i de forurensa områdene bør samles opp og føres bort fra disse områdene.
- Naturbasert rensing er lite utprøvd og kommunen forutsetter en langt mer detaljert analyse før et slikt tiltak blir iverksatt. Dersom det likevel blir valgt, fraråder kommunen på det sterkeste at et slikt anlegg blir lokalisert på Slamdammen. Dersom en faglig vurdering forutsetter 2 anlegg, må anlegget i Løkkendalen plasseres utenfor sentrum.
- Dersom sikre og gode analyser av en hittil uprøvd rensemetode innebærer at det vil ta lang tid før et slikt anlegg eventuelt kan etableres, bør det vurderes om mer sikre og velprøvde metoder heller bør velges, f.eks. et HDS-anlegg i Fagerlia.
- Kommunen ber om at det blir gjennomført kartlegging og tiltak for å redusere den økende forurensningen i tjernene Granatjønn, Dalatjønn og Liahauptjønn i Bjørnli, samt at det iverksettes tiltak på de deponerte masser mellom Fagerlivatnet og Bjørnlivatnet.
- Overvåking med nåverdimalinger vil være avgjørende for å kunne ha oversikt over hvordan forurensningen varierer, ikke minst i forbindelse med framtidige tiltak. Det må snarest mulig igangsettes en kontinuerlig overvåking av metalltransporten i vassdraget.
- Eksisterende kalkingsanlegg i Fagerlia bør utbedres inntil en mer varig løsning er på plass.

- Hvis kravene SFT har satt til Raubekken og Orkla ikke oppnås etter at tiltakene er utført, må det stilles krav om at ytterligere tiltak blir gjennomført.
- Kommunen ber om at forurensningseier etablerer en referansegruppe/prosjektgruppe i tråd med Klifs sterke anbefaling i brev av 11. august 2011 «Videre håndtering av tiltaksplan for Løkken gruver». Klif kommer i dette brevet inn på hvor kompleks saken på Løkken er og at dette krever omfattende planlegging i flere faser og stor kompetanse på flere fagområder. Meldal kommune ser det som naturlig å være representert i en slik gruppe.

05.09.2013 KOMMUNESTYRET

Behandling:

Gruveforurensningsutvalget sitt forslag til vedtak ble enstemmig vedtatt.



Direktoratet for mineralforvaltning
med Bergmesteren for Svalbard

COWI

DIREKTORATET FOR MINERALFOR VALTNING MED BERGMESTEREN FOR
SVALBARD

ADRESSE COWI AS
Kobberslagerstredet 2
1601 Fredrikstad
TLF +47 02694
WWW cowi.no

Overvåking av gruvepåvirkede vassdrag ved Løkken gruver

Årsrapport 2017



OPPDRAGSNR. A079346
VERSJON 01
UTGIVELSESDATO 08.02.2018
UTARBEIDET Rickard Åkesson
KONTROLLERT Øystein Løvdal
GODKJENT

COWI

INNHold

INNLEDNING	3
PRØVEPROGRAM.....	4
GENERELT	4
METALLER, MILJØGIFTER OG ANDRE VANNKVALITETSPARAMETERE	4
<i>Generelt</i>	4
<i>Prøvefrekvens</i>	5
MÅLESTASJONER	6
RESULTATER.....	9
VANNKJEMI.....	9
<i>L1 Wallenberg</i>	9
<i>Fagerlivatnet (L2) og Bjørnlivatnet (L7)</i>	14
<i>Raubekken og Liabekken</i>	16
<i>Stasjoner i Orkla</i>	18
MASSEBALANSE	19
SAMMENLIGNING AV FILTRERTE OG IKKE FILTRERTE PRØVER	20
VEDLEGG A - ANALYSERESULTATER FOR 2017.....	21
L1 WALLENBERG PUMPESTASJON 2017.....	22
L2 UTLØP FAGERLIVATNET 2017	23
L3 LIABEKKEN VED UTLØP I RAUBEKKEN 2017	24
L4 RAUBEKKEN NEDSTRØMS IDRETTSPLASSEN 2017	25
L5 RAUBEKKEN FØR INNTAK KRAFTVERKET 2017	26
L6 RAUBEKKEN OPPSTRØMS GRUVEOMRÅDE 2017	27
L7 UTLØP BJØRNLIVATNET 2017	28
O2 ORKLA VED VORMSTAD 2017	29
O1 ORKLA VED SVORKMO 2017	30
VEDLEGG B – NEDSLAGSFELTBREGNINGER.....	31

Innledning

COWI AS er engasjert av Direktoratet for mineralforvaltning med Bergmesteren for Svalbard (DMF) for å overvåke gruvepåvirkede vassdrag ved tidligere Løkken gruver i Meldal kommune. Overvåkingsaktiviteten utføres etter pålegg fra Miljødirektoratet.

I 2014 ble det utarbeidet et nytt overvåkingsregime, med noe endring i prøvepunkter og parametere i forhold til tidligere år. I det nye programmet er det også lagt større vekt på biologiske undersøkelser og analyser av miljøgifter i biota i henhold til krav i Miljødirektoratets veiledere 02/2009 og 02/2013.

2015 ble det for første gang gjennomført overvåking i henhold til dette programmet. Bunnfauna, fisketetthet, metaller i fisk og begroingsalger gjennomføres i henhold til prøvetakingsplanen kun hvert tredje år. I 2017 er det bare vannkjemien som er undersøkt.

Innhenting av vannprøver for kjemiske analyser er foretatt av personell fra COWI AS, unntatt prøvene i januar som er tatt av DMF. Analyse av vannprøver er foretatt av ALS Laboratories AS.

Prøveprogram

Generelt

Overvåking i en vannforekomst gjennomføres med sikte på å fastslå tilstanden til vannforekomster som anses å stå i fare for ikke å nå miljømålene og vurdere eventuelle endringer i tilstanden til slike vannforekomster som følge av tiltaksprogrammer. Alle prioriterte stoffer som slippes ut og alle andre forurensende stoffer som slippes ut i betydelige mengder er med i analyseprogrammet. Dette gjelder også biologiske parametere som bunnfauna, begroingsalger og fisk.

Overvåking gjøres i den matriksen hvor det er forventet å finne stoffene. Med matrikser menes her vann, sediment eller biologisk materiale (biota). Vannløselige stoffer forventes og finnes i vannfasen, mens de stoffene som ikke er vannløselige er forventet og finnes i sediment og biota. En rekke stoffer kan finnes i flere matrikser, slik at man ofte vil overvåke kjemisk tilstand både i vann, sediment og bunndyr/fisk. I elver med stor sedimenttransport slik som i disse gruveområdene, er det lite relevant å analysere sedimentene. Det er derfor valgt å analysere for de aktuelle miljøgiftene i vann og fisk. Biologiske parametere er ikke med i prøveprogrammet for 2017. Neste runde med biologiske parametere blir foretatt i 2018.

Metaller, miljøgifter og andre vannkvalitetsparametere

Generelt

Fysisk/kjemiske undersøkelser i vann kan benyttes for å få en oversikt over:

- › tilførsel av miljøgifter til ulike resipienter, f.eks. tungmetaller til vannforekomster i gruveområder. Mengder tilførte stoffer kan beregnes dersom man har gode vannføringsmålinger. Det er her viktig å vurdere usikkerheten i resultatene.
- › Endringer i vannkvaliteten over tid.

Tabell 1 viser en oversikt over betydningen av ulike parametere som er relevant for forurensninger fra sulfidmalmgruver. Det blir også analysert på en rekke andre grunnstoffer som historisk sett har vært med i overvåkingen.

Tabell 1. Oversikt over de viktigste fysiske/kjemiske vannkvalitetsparametere av relevans for sulfidmalmgruver.

Analyseparametere	Forklaring
pH	Forurensningsparameter: Avdekker om vannet er surt eller basisk f.eks. som følge av utslipp av surt vann fra gruveområder eller utslipp av alkalisk vann som følge av kalking
Ledningsevne	Mål på totalt saltinnhold: Screeningparameter som er nyttig for å følge opp en vannforekomst over tid, eller rask deteksjon av forurensning
Tungmetaller (de viktigste Cu, Zn, Cd)	Miljøgifter. Grunnstoffer. Akutt og kronisk giftige. Noen stoffer akkumuleres i næringskjeden. Ikke-forurenset grunn inneholder også noe tungmetaller
Jern	Naturlig forekommende. Ved oksygenvikt løses store mengder jern ut fra grunnen (rød farge)
Løst aluminium (Labilt aluminium: LAI)	Løst aluminium er meget giftig for fisk
Kalsium	Vannets kalkinnhold (hardhet). Parameteren benyttes også for å vurdere vanntype for klassifisering
Alkalitet	Innhold av karbonat/bikarbonat. Mål på vannets bufferevne mot tilførsler av meget surt vann
Sulfat	Angir svovelinnhold i vannet og mulighet for dannelse av metallsulfider
Turbiditet	Vannets uklarhet (innhold av små partikler). Støtteparameter for å forklare resultater fra tungmetallanalysene. Partikler kan inneholde mye metaller

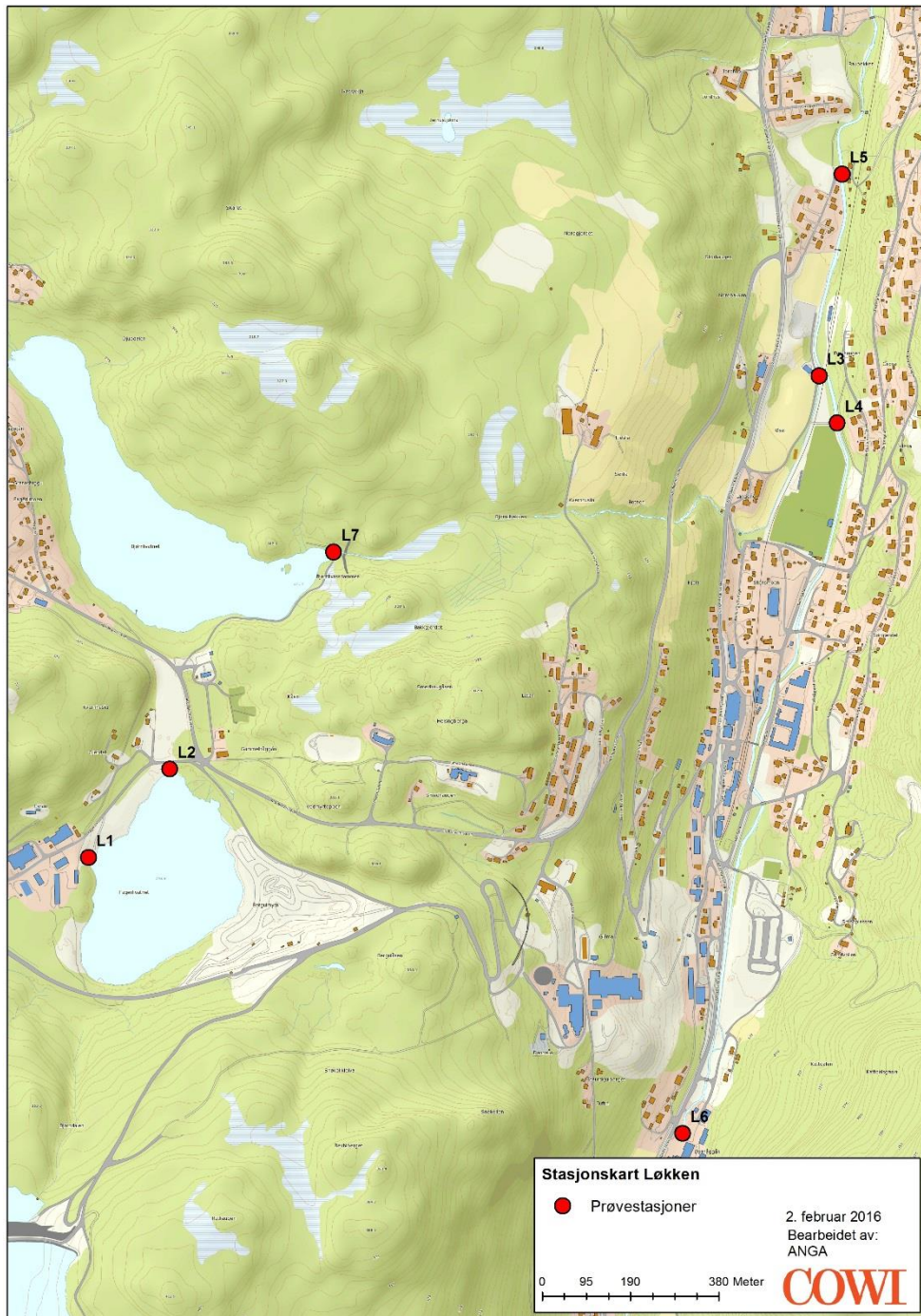
Kobber, sink og kadmium er blant de vanligste tungmetallene som følge av påvirkning fra sulfidmalmgruver.

Prøvefrekvens

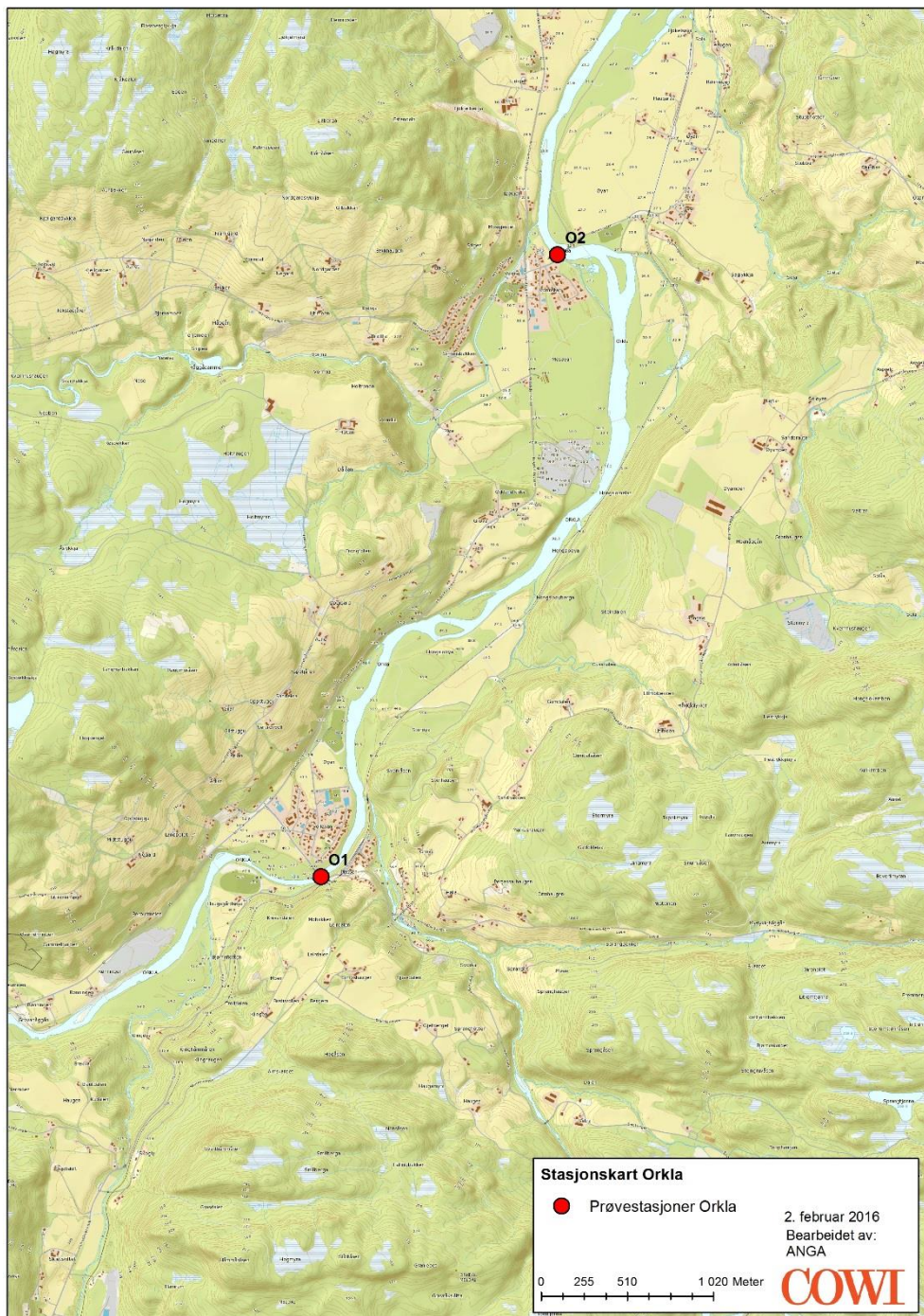
Vannprøvene er tatt som enkeltprøver 4 ganger pr. år. For stasjon O2 Orkla ved Vormstad er det tatt ut prøver hver måned. Det har vært noen utfordringer knyttet til prøvetaking inne i gruen, i prøvepunkt L1, Wallenberg. Det har vært omlegging av rørledninger, og tappekranen har ikke virket alle ganger. Det er derved tatt prøver i januar, august og september istedenfor januar, april, juli og oktober.

Målestasjoner

Målestasjoner for overvåking av vannkjemier er vist på kart i Figur 1 og Figur 2. Tabell 2 viser overvåkingsprogram med prøvfrekvenser.



Figur 1. Kart over prøvetakingspunkter ved Løkken gruver.



Figur 2. Kart over prøvetakingsstasjoner i Orkla.

Tabell 2. Overvåkingsprogram for vannforekomster ved Løkken.

Prøvestasjon	Nr	Lokalisering, UTM32	Parametere	Prøvetaking og prøvfrekvens
Wallenberg	L1	N6999655 E534081	Vannkjemi	4 ganger pr. år
Utløp Fagerlivatnet	L2	N6307780, E00941309	Vannkjemi	4 ganger pr. år
Liabekken ved utløp i Raubekken	L3	N6307975, E00942547	Bunnfauna Fisketetthet Metaller i fisk Begroingsalger Vannkjemi	Hvert 3. år 4 ganger pr. år
Raubekken nedstrøms idrettsplassen	L4	N6307664 E00942485	Bunnfauna, Fisketetthet Metaller i fisk Begroingsalger Vannkjemi	Hvert 3. år 4 ganger pr. år
Raubekken ved bru	L5	N7001033 E533804	Vannkjemi	4 ganger pr. år
Raubekken oppstrøms Løkken (nytt prøvepunkt, referanse)	L6	N6307099 E00942178	Bunnfauna, Fisketetthet Metaller i fisk Begroingsalger Vannkjemi	Hvert 3. år Hver måned i de årene man undersøker bunndyr, for øvrig 4 ganger pr. år
Utløp Bjørnlivatnet	L7	N7000216 E534727	Vannkjemi	4 ganger pr. år
Orkla ved Vormstad	O2		Beholdes for vannføring og vannkjemiundersøkelser, fisketetthet og metaller i fisk. Prøvepunkt for bunndyr og begroingsalger tas like nedstrøms utløpet fra Raubekken. O2 egner seg ikke til bunnprøver	
Orkla ved Svorkmo, oppstrøms tilførsel fra Raubekken	O1	N6310320 E00948287	Bunnfauna, Fisketetthet Metaller i fisk Begroingsalger Vannkjemi	Hvert 3. år Hver måned i de årene man undersøker bunndyr, for øvrig 4 ganger pr. år

Resultater

Vannkjemi

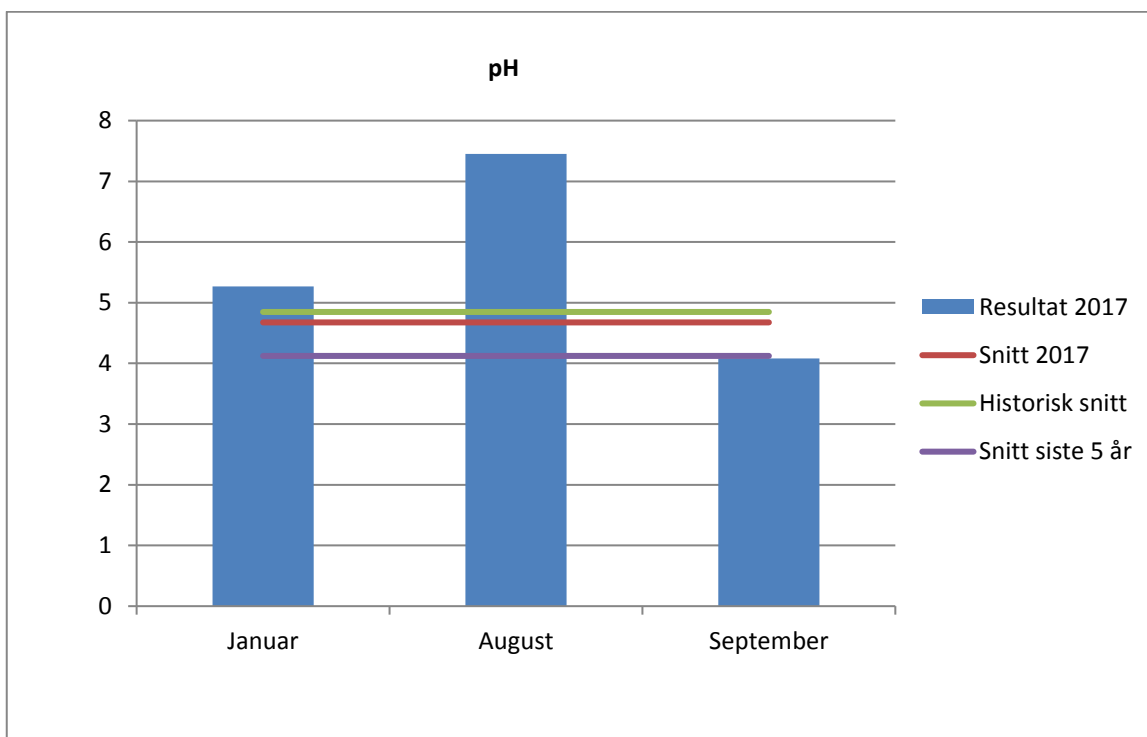
Resultater for 2017 for utvalgte parametere presenteres i de etterfølgende kapitlene. For enkelte av stasjonene foreligger det dataserier fra flere år tilbake. For disse stasjonene er resultatene for 2017 sammenlignet med historiske data. Det er valgt å kun presentere enkelte nøkkelparametere grafisk, og det vises generelt til fullstendige analyseresultater vist i tabeller i vedlegget.

Det er viktig å merke seg at rutineene for analyse av metaller ble endret i 2016 sammenlignet med tidligere år. Alle metallanalysene er gjort på filtrerte prøver, dvs. den fraksjonen som er tilnærmet biotilgjengelig. Tidligere har det blitt analysert på totalinnholdet av metaller. Vannkjemiske parametere utenom metaller er analysert i ikke-filtrerte prøver.

Resultatene for 2017 er derfor ikke direkte sammenlignbare med prøver fra før 2016. Resultatene sammenlignes derimot med resultater fra 2016. For 2017 er det valgt å analysere både på ufiltrerte og filtrerte prøver. Dette for om mulig å få et bedre sammenligningsgrunnlag av fremtidige og historiske data. Resultatene fra denne sammenligningen presenteres i eget kapittel.

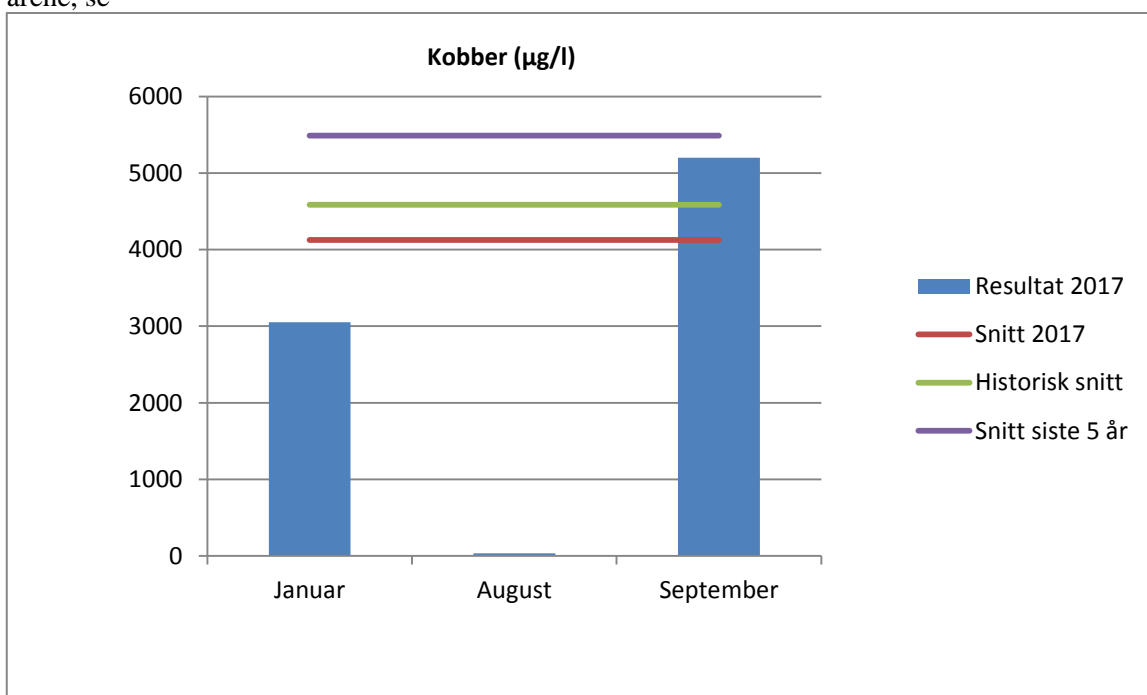
L1 Wallenberg

Dette prøvepunktet kan kun tas når pumpa i Wallenberg sjakt er i drift. Dersom pumpa ikke er i gang på prøvetakingstidspunktet, blir den startet manuelt. Denne stasjonen er med i overvåkingsprogrammet for å følge med på utviklingen i gruvevannet som pumpes ut av gruva for å holde vannivået i gruva på et gitt nivå. Det har vært problemer knyttet til prøvetaking fra kranen i 2017. I august ble det tatt prøve av vann i rør ut fra gruva (ved porten) men denne prøven gav avvikende resultater. Dette kan skyldes innsig av overflatevann. Årsgjennomsnittet inkluderer derved ikke denne prøven, men kun januar og september

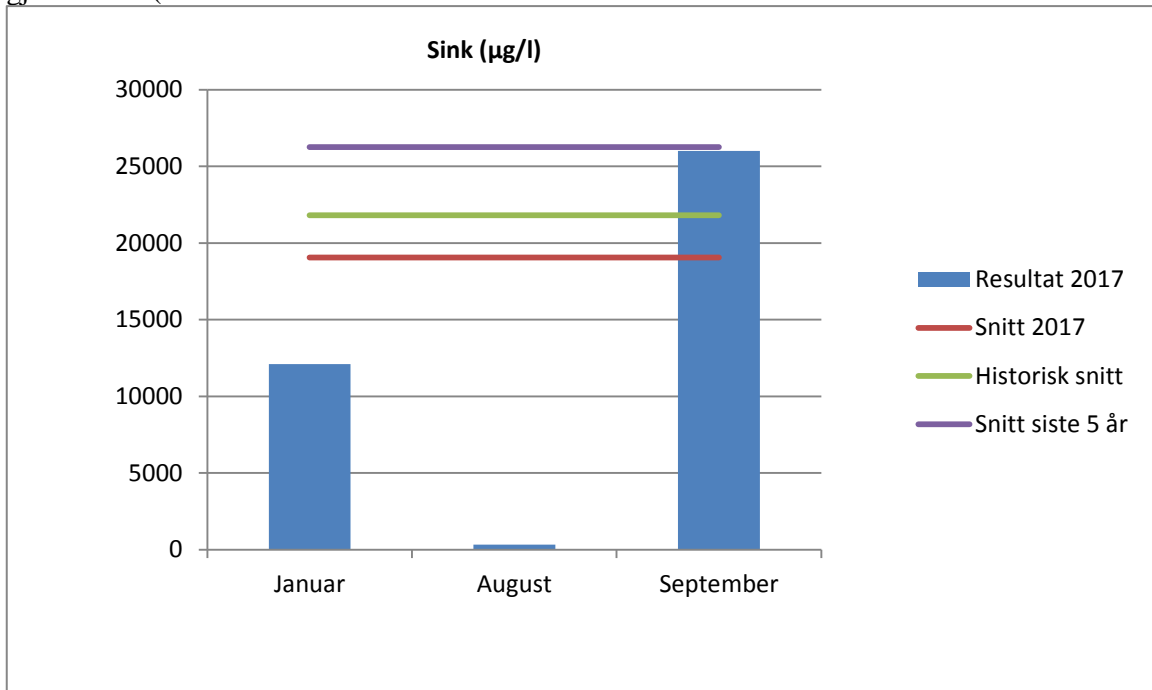


Figur 3. pH-resultater for 2017 for L1 Wallenberg sjakt, sammenlignet med historiske verdier.

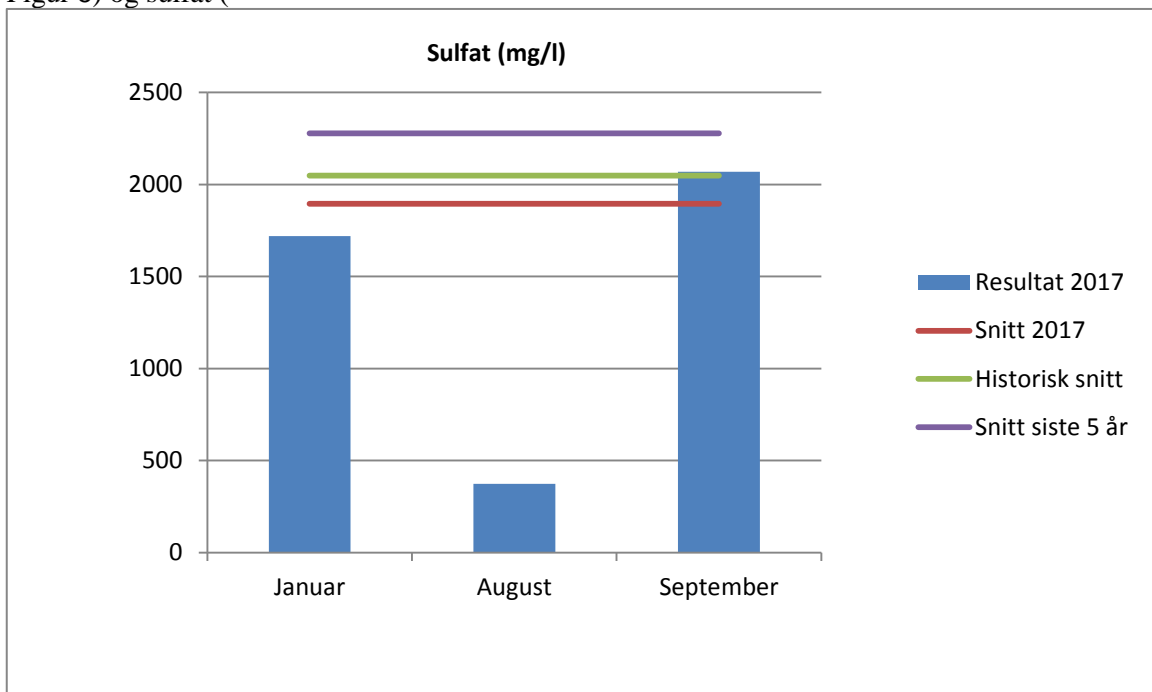
Kobberverdiene for 2017 ligger under det historiske gjennomsnittet, og under gjennomsnittet de siste 5 årene, se



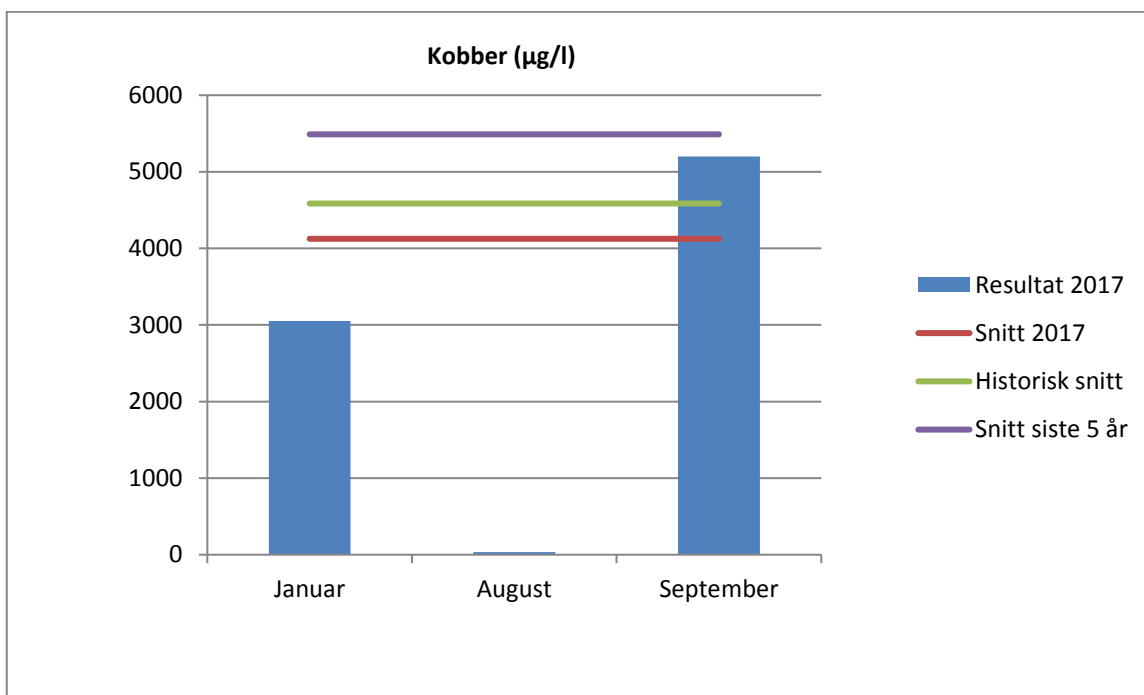
Figur 4. Det skyldes augustprøven som også her viser på avvikende konsentrasjoner. Det samme gjelder sink (



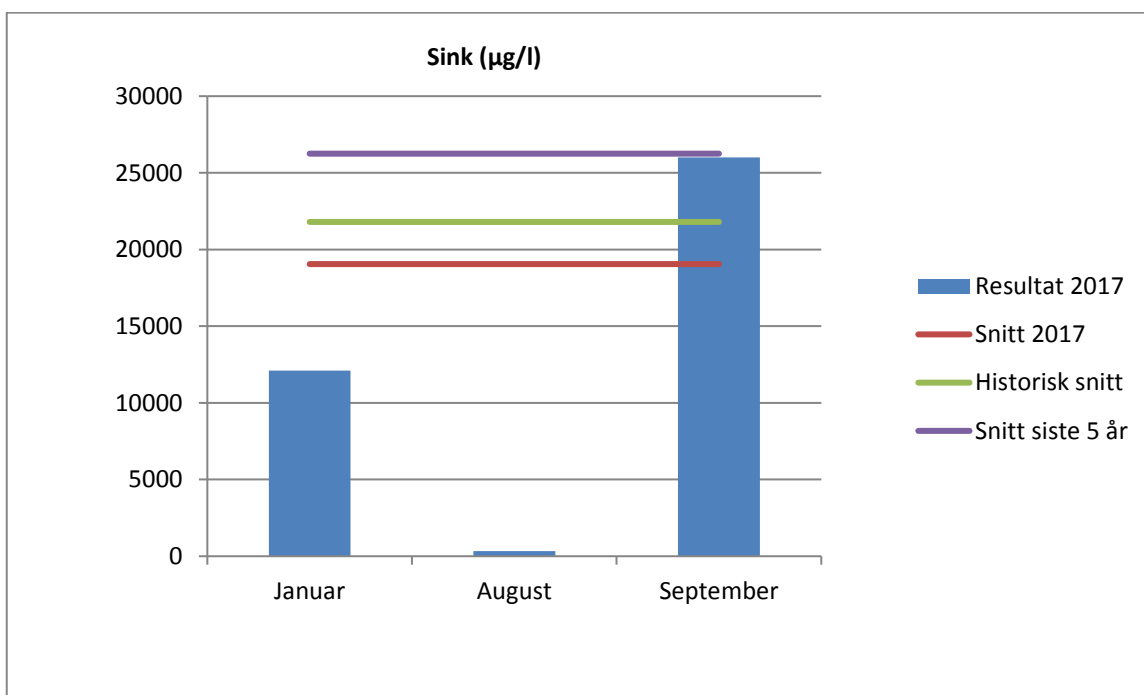
Figur 5) og sulfat (



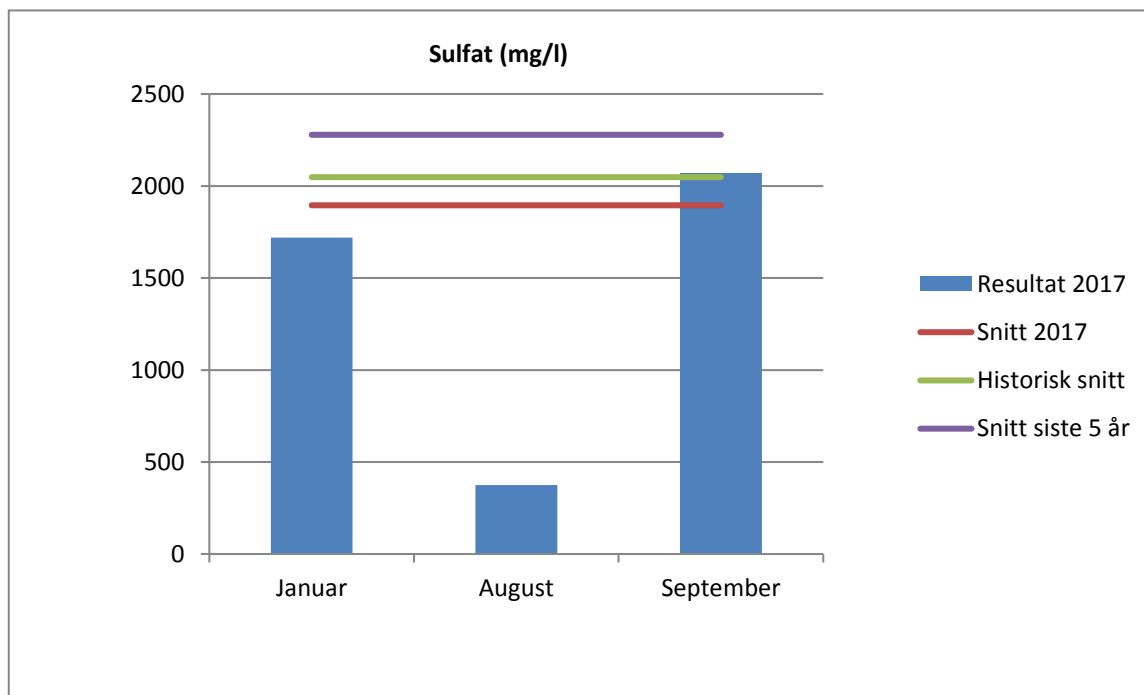
Figur 6). Sulfat er analysert på ufiltrert vannprøve.



Figur 4. Resultater for kobber for 2017 for L1 Wallenberg sjakt, sammenlignet med historiske verdier.



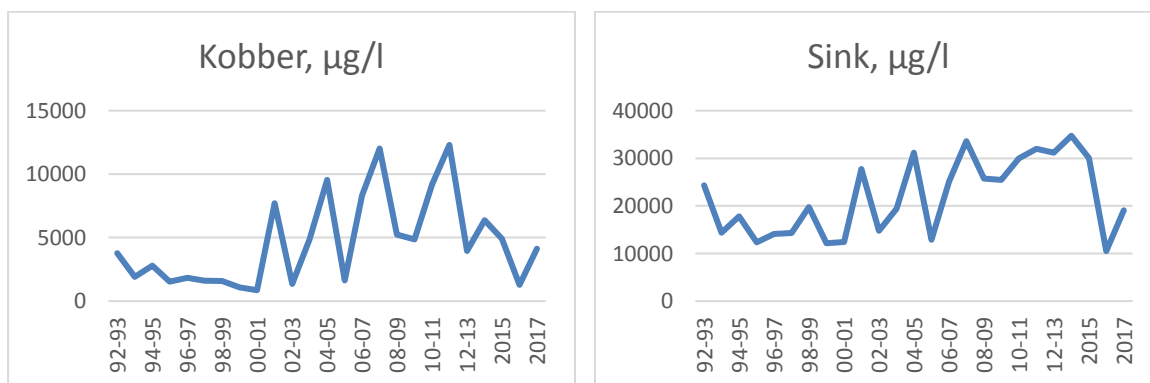
Figur 5. Resultater for sink for 2017 for L1 Wallenberg sjakt, sammenlignet med historiske snitt.

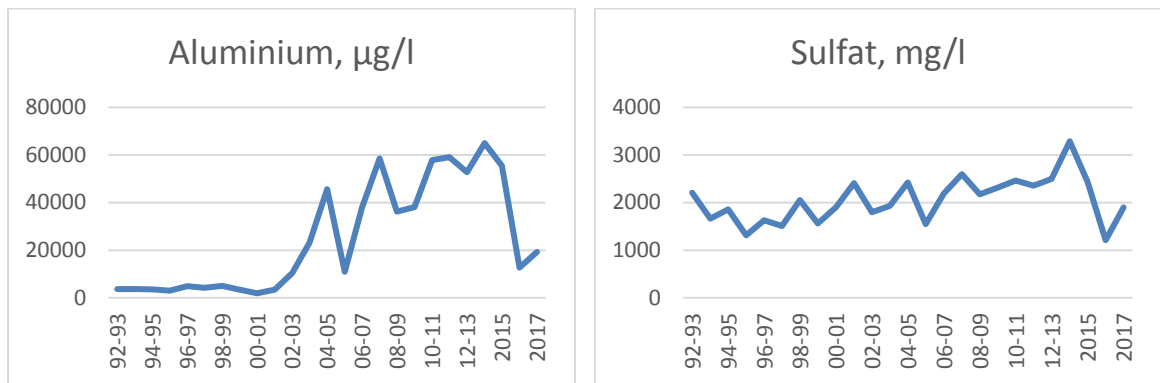


Figur 6. Resultater for sulfat for 2017 for L1 Wallenberg sjakt, sammenlignet med historiske verdier.

De siste årene har det vært en diskusjon om gruverommets rensepotensiale på sikt kan bli redusert. I Figur 7 vises historisk utvikling for kobber, sink, aluminium og sulfat. Konsentrasjonen for disse stoffene i utpumpet gruvevann har vært økende i perioden 2000-2015. En mulig forklaring har vært at gruvas rensepotensiale gradvis ble redusert. Den stor nedgangen fra 2015 til 2016 ble forklart med overgang fra ufiltrert til filtrert prøver. Men, som senere kapittel viser, er det ikke noen stor forskjell på resultatene fra filtrerte og ikke-filtrerte prøver. Resultatene fra 2017 viser på konsentrasjoner som er noe høyere enn de i 2016.

Det er viktig å få til en representativ prøveserie i 2018, da det kun er tatt 2 prøver 2017 og en av disse har blitt forkastet.

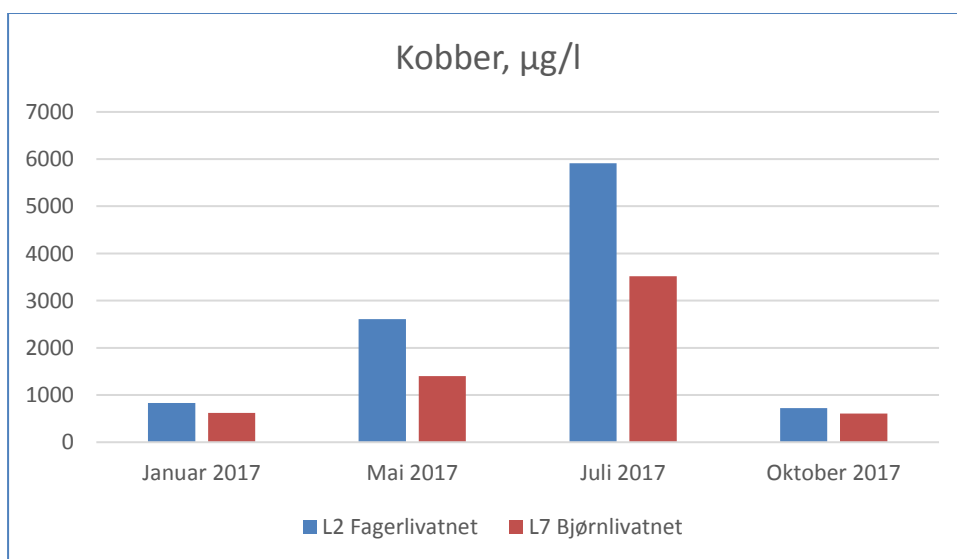




Figur 7 Utvikling av sentrale parametere over tid ved stasjon L1 Wallenberg.

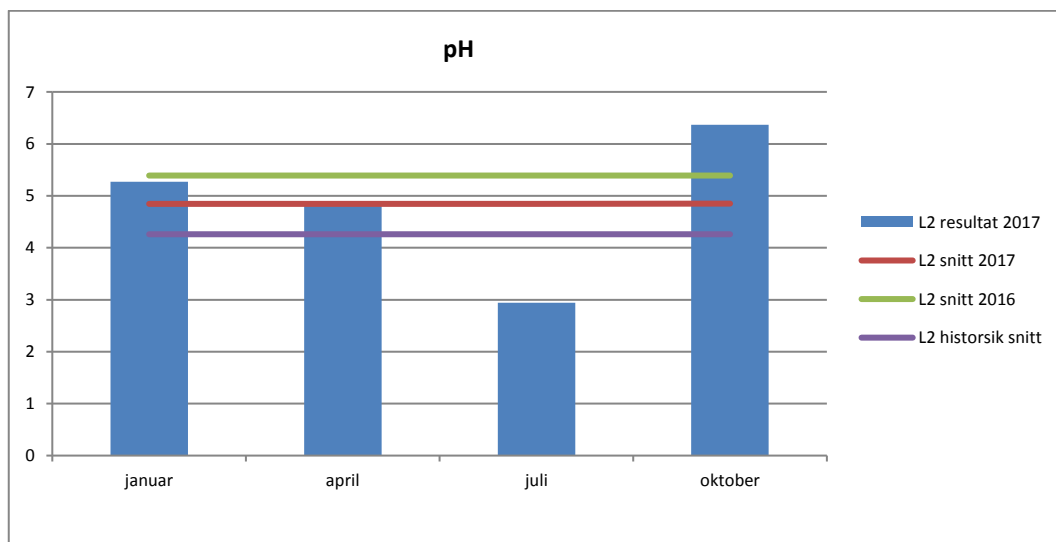
Fagerlivatnet (L2) og Bjørnlivatnet (L7)

Disse stasjonene er valgt for å overvåke vannkvaliteten ut av Fagerlivatnet og videre til Bjørnlivatnet, som igjen har utløp til Liabekken. Vannet ut fra Fagerlivatnet består av blant annet utpumpet gruvevann fra Wallenberg etter at dette har vært gjennom et kalkdoseringsanlegg. Bjørnlivatnet mottar vann fra Fagerlivatnet i tillegg til vann fra eget nedslagsfelt. Stasjon L7 Bjørnlivatnet ble tatt inn i programmet i oktober 2015 da utredninger av velteområdet mellom Fagerlivatnet og Bjørnlivatnet avdekket at det ved enkelte episoder har vært høyere kobberinnhold i vannet ut fra Bjørnlivatnet enn ut fra Fagerlivatnet. Figur 8 viser at kobberinnholdet i utløpet av Bjørnlivatnet er lavere enn Fagerlivatnet for 2017. Det samme var tilfellet i 2016. Konsentrasjonene er imidlertid mye høyere i 2017 enn i 2016, med en kraftig økning fra januar frem mot sommeren. Dette skyldes mest sannsynlig at kalkingsstasjonen ved Fagerlivatnet var ute av drift store deler av første halvår. Etter prøvetaking i juli ble det satt in akuttiltak (kalking), noe som gir utslag på oktoberprøven.



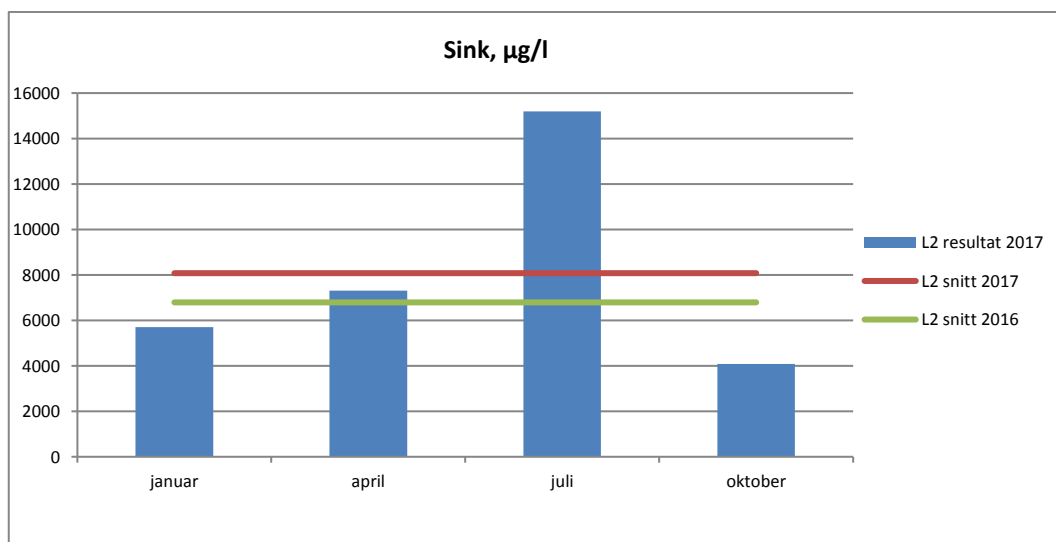
Figur 8. Kobberinnholdet ved utløpet av Fagerlivatnet vs. Bjørnlivatnet.

For stasjonen L2 utløp Fagerlivatnet foreligger det historiske data for pH. Disse er fremstilt i Figur 9 og sammenlignet med resultater for 2016 og 2017. Her kan man se at gjennomsnittlig pH-verdi for både 2016 og 2017 ligger høyere enn det historiske snittet.

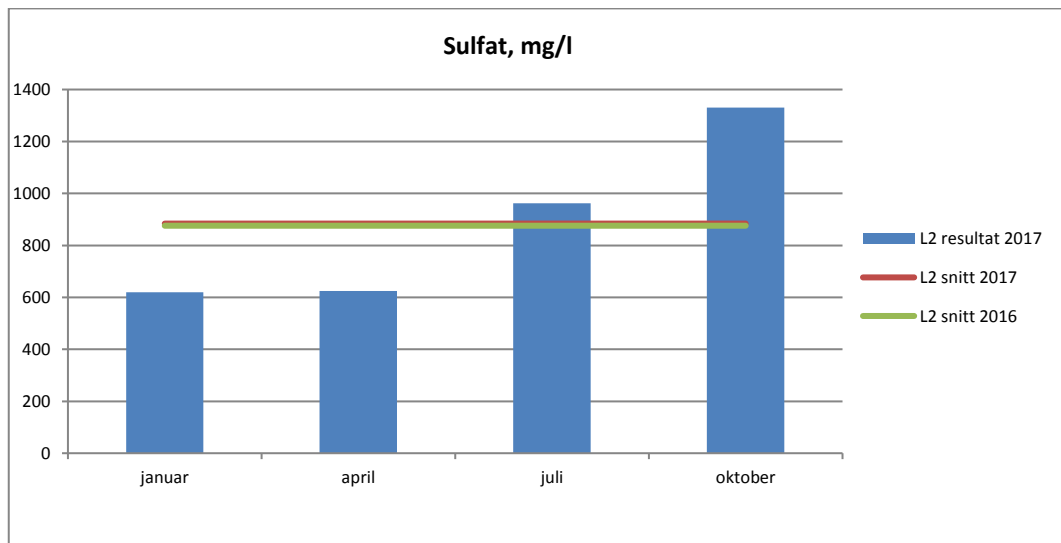


Figur 9. Resultater for pH for stasjon L2 Fagerlivatnet i 2015 sammenlignet med historisk snitt.

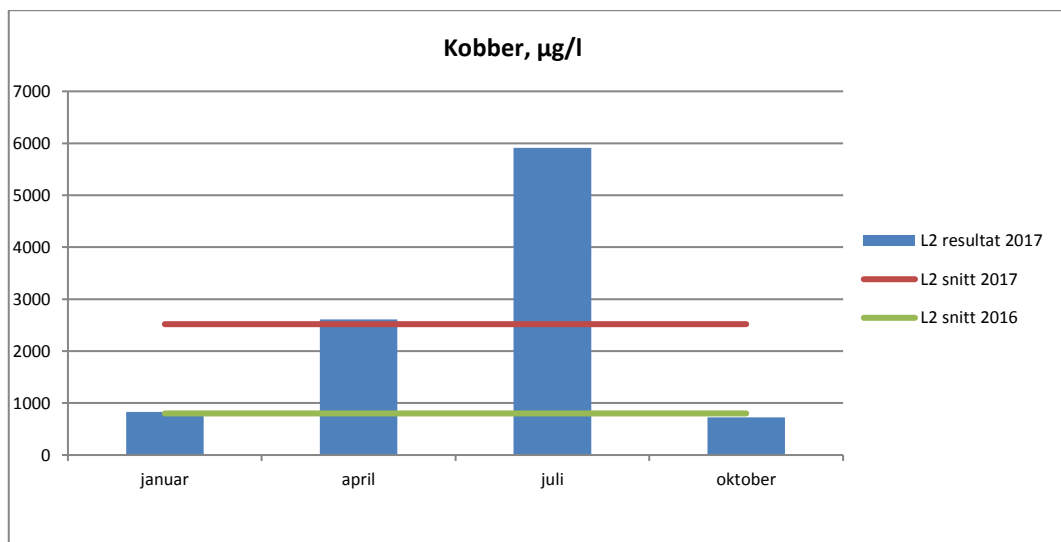
Figurene 10 til 12 viser at sink-, sulfat- og kobberverdier ved stasjon L2 stiger i løpet av året. Trenden avtar etter kalking mellom juli og oktober for sink og kobber, mens sulfatkonsentrasjonene stiger året ut.



Figur 10. Resultater for sink for stasjon L2 Fagerlivatnet i 2017.



Figur 11. Resultater for sulfat for stasjon L2 Fagerlivatnet i 2017.

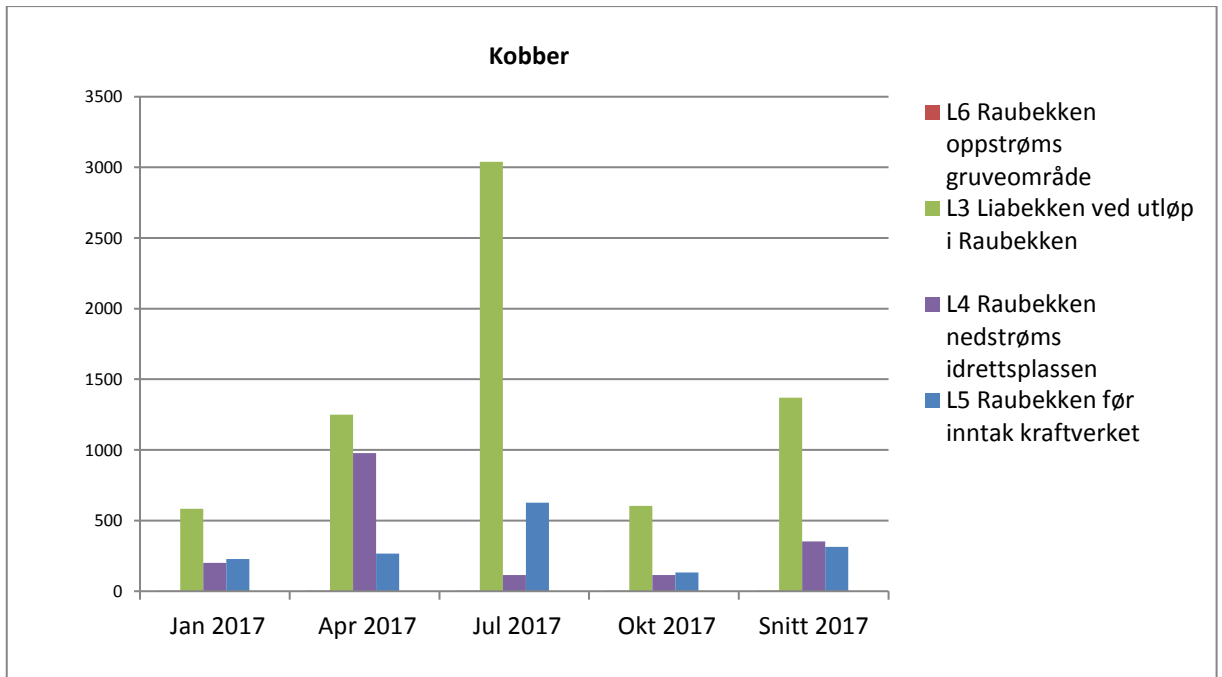


Figur 12. Resultater for kobber for stasjon L2 Fagerlivatnet i 2017.

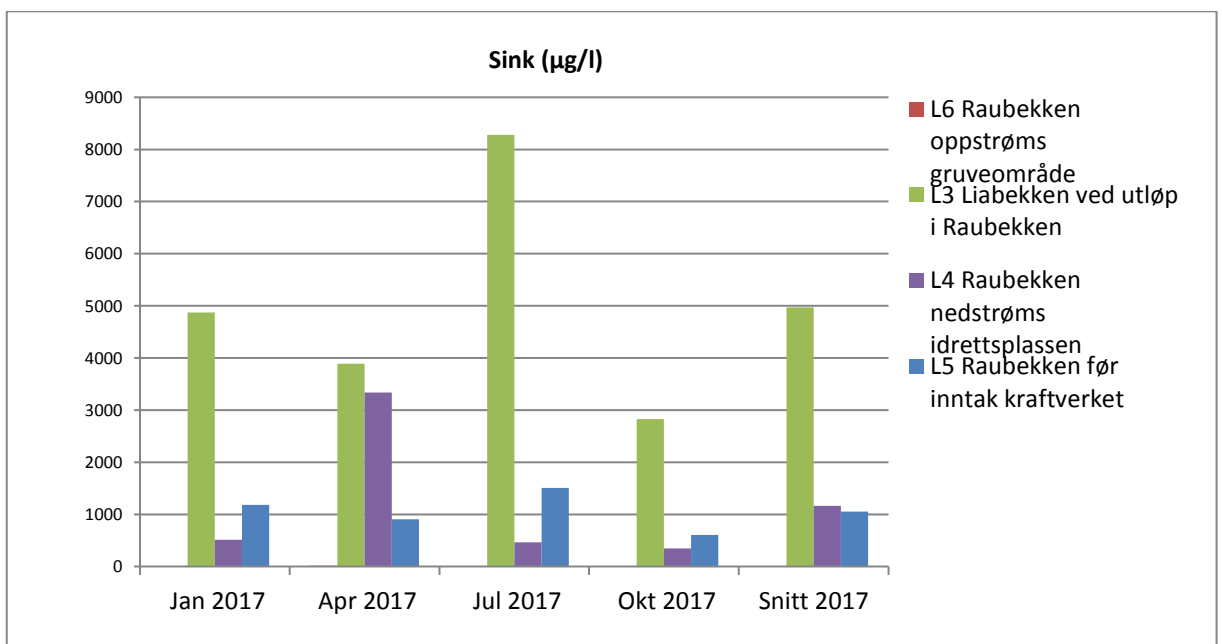
Raubekken og Liabekken

Raubekken blir tydelig mer forurenset gjennom Løkkendalen. Dette er visualisert for kobber, sink og sulfat i figurene 13 til 15. Liabekken bidrar til forurensning av Raubekken, men vannføringen i Liabekken er kun 1/10-del av vannføringen i Raubekken, slik at bidraget fra Liabekken er lite.

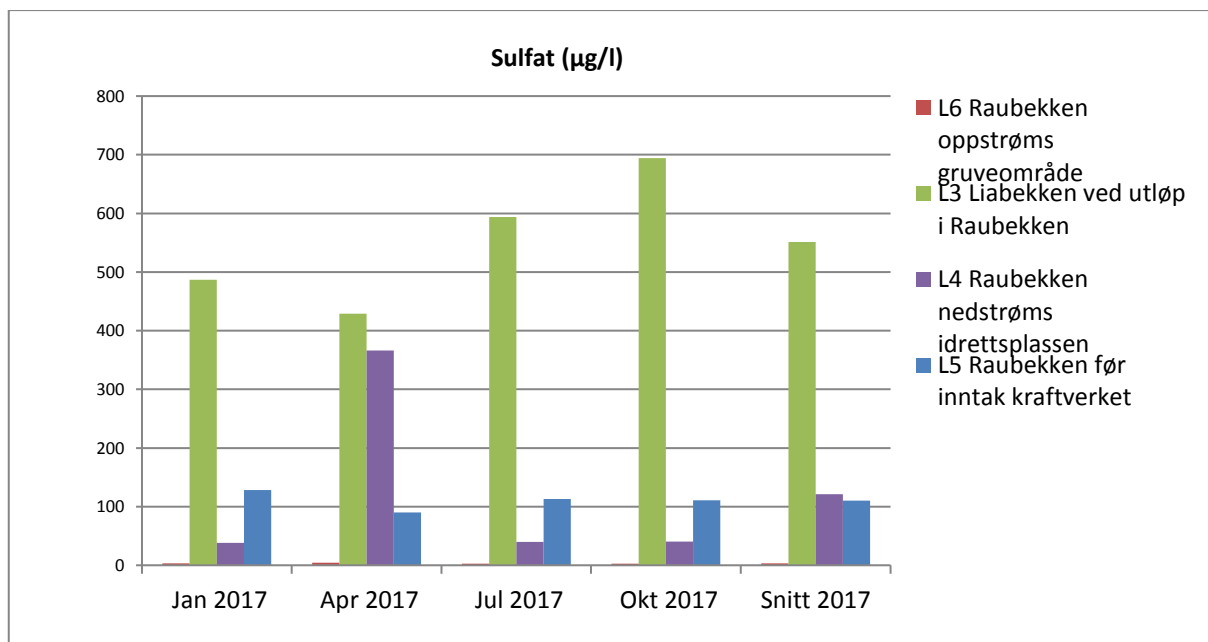
Av figurene ser man at verdiene for L3 Liabekken er betydelig høyere enn for Raubekken, spesielt før kalkingen. Stasjon L4 er lokalisert i Raubekken før samløpet med Liabekken, mens stasjon L5 er lokalisert i Raubekken etter samløpet. Stasjon L6, som er lokalisert i Raubekken oppstrøms Løkken sentrum har så lave verdier at de knapt er synlige på grafene.



Figur 13. Kobberverdier i Raubekken og Liabekken i 2017.



Figur 14. Sinkverdier i Raubekken og Liabekken i 2017.

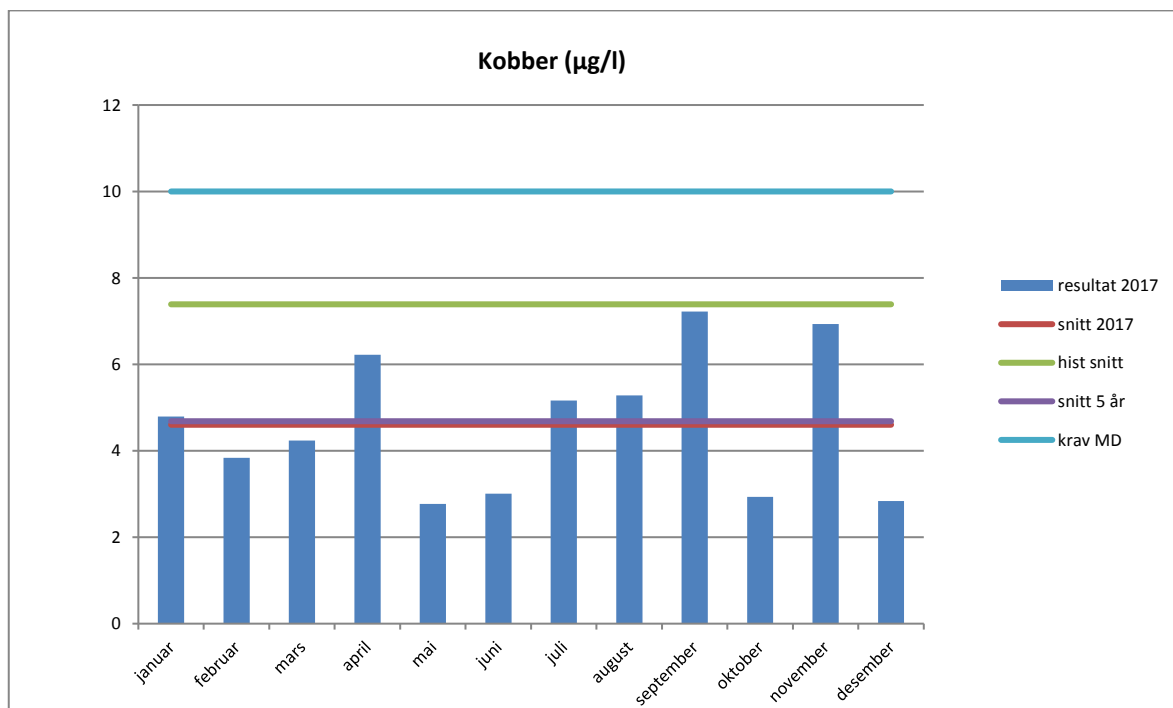


Figur 15. Sulfatverdier i Raubekken og Liabekken i 2017.

Stasjoner i Orkla

Det er 2 stasjoner i Orkla, en oppstrøms (O1) og en nedstrøms (O2) tilførsel fra Raubekken. Det henvises til fullstendig tabell med analyseresultater i vedlegget (avsnitt 5.8 og 5.9).

For Orkla foreligger det en grenseverdi for kobber på 10 µg/l. I Figur 16 er resultatene for kobber for stasjon O2 sammenlignet med krav fra Miljødirektoratet samt historiske verdier og snittet for de siste fem årene. Til tross for høye konsentrasjoner i Raubekken, var kobberverdien i Orkla ikke over kravet på 10µg/l.



Figur 16. Resultater for kobber ved stasjon O2 i Orkla, nedstrøms påvirkning fra Raubekken.

Massebalanse

Det er tatt utgangspunkt i vannføringsdata generert fra NVEs nettbaserte karttjeneste *nevina* for beregning av massetransport i Orkla ved Vormstad og i Raubekken. Sammenstilling av nedbørsfeltdata og beregningsgrunnlag er vist i vedlegg B. Det er ikke noen større forskjell på resultatene i 2016 og 2017.

Tabell 3. Massetransport i Orkla ved Vormstad for 2017.

År	Vannføring Orkla ved Vormstad (m ³ /år)	Cu (tonn/år)	Zn (tonn/år)	Fe (tonn/år)	Cd (kg/år)	SO ₄ (tonn/år)
2017	195 523 200	9,0	19,7	125	61	7548

Tabell 3. Massetransport i Raubekken for 2017.

År	Vannføring Raubekken (m ³ /år)	Cu (tonn/år)	Zn (tonn/år)	Fe (tonn/år)	Cd (kg/år)	SO ₄ (tonn/år)
2017	22 832 064	7,1	24,0	21,1	76	2523

Sammenligning av filtrerte og ikke filtrerte prøver

I alle prøver tatt i 2017, unntatt de i januar, ble analysene gjort på både filtrerte og ikke filtrerte delprøver. Dette gjelder kun metaller, og ikke de vannkjemiske parameterne. Tabell 3 viser en sammenligning mellom filtrerte og ikke filtrerte prøver for de tre stoffene kobber, sink og jern. Middelerverdier for hvert prøvepunkt (hele 2017) er brukt ved beregning av reduksjon (%) i forbindelse med filtrering. Konsentrasjonene blir generelt noe lavere i de filtrerte prøvene, men det er noen unntak hvor konsentrasjonene faktisk er høyere i de filtrerte prøvene. Dette kan delvis skyldes usikkerheter i analysene. Analyseusikkerhet kan ofte være i størrelsesorden +/- 10 til 20%. Det er imidlertid tydelig at filtrering av prøvene ikke alene kan stå for forskjellen mellom filtrerte og ikke-filtrerte prøver. Prøvene tas av rennende vann, slik at kvaliteten og konsentrasjonene av stoffer i vannet endrer seg kontinuerlig. Ettersom prøvene er filtrert i felt, kan kvaliteten endre seg mens man tar prøven.

Tabell 3. Sammenligning mellom filtrerte og ufiltrerte prøver.

	Cu (Kobber)			Zn (Sink)			Fe (Jern)		
	Ufiltrert	Filtrert	Reduksjon %	Ufiltrert	Filtrert	Reduksjon %	Ufiltrert	Filtrert	Reduksjon %
L1 - Wallenberg	2243	2761	-23,1	14313	12809	10,5	123	11,6	90,5
L2 - Utløp Fagerlivatnet	3013	2519	16,4	8790	8078	8,1	16,8	15,0	10,9
L3 - Liabekken ved utløp i Raubekken	1627	1369	15,8	5130	4968	3,2	1,04	0,77	25,8
L7 - Utløp Bjørnlivatnet	1885	1538	18,4	5520	5383	2,5	2,20	1,54	30,0
O2 - Orkla ved Vormstad	4,96	4,60	7,2	9,3	10,1	-9,0	0,14	0,064	55,6

VEDLEGG A - ANALYSERESULTATER FOR 2017

L1 Wallenberg pumpestasjon 2017

	Enhet	Januar	August	September	Snitt 2017	Hist snitt	Snitt 5 år
Ca (Kalsium)	mg/l	374	139	344	359,00	390,56	377,93
Fe (Jern)	mg/l	126	0,0821	221	173,50	164,86	227,93
K (Kalium)	mg/l	2,62	1,69	2,5	2,56	2,56	2,56
Mg (Magnesium)	mg/l	147	28	109	128,00	158,48	127,82
Na (Natrium)	mg/l	50,2	15,8	36	43,10	43,10	43,10
Al (Aluminium)	µg/l	952	42,8	37600	19276,00	24772,98	44005,76
As (Arsen)	µg/l	7,76	2,49	4,26	6,01	6,01	6,01
Ba (Barium)	µg/l	6,89	9	5,09	5,99	5,99	5,99
Cd (Kadmium)	µg/l	30,5	1,3	79,4	54,95	52,60	66,67
Co (Kobolt)	µg/l	494	12,5	796	645,00	729,63	793,45
Cr (Krom)	µg/l	0,45	0,45	18,8	9,63	9,63	9,63
Cu (Kopper)	µg/l	3050	33,1	5200	4125,00	4585,78	5489,07
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn (Mangan)	µg/l	2750	56,1	3530	3140,00	5178,66	3841,07
Mo (Molybden)	µg/l	4,28	2,11	0,5	2,39	2,39	2,39
Ni (Nikkel)	µg/l	123	6,72	166	144,50	210,68	182,83
Pb (Bly)	µg/l	0,908	0,25	24,4	12,65	34,39	34,04
Zn (Sink)	µg/l	12100	327	26000	19050,00	21799,19	26251,63
V (Vanadium)	µg/l	1,12	0,575	0,187	0,65	0,65	0,65
Si (Silisium)	mg/l	15,7	6,88	23,6	19,65	19,88	26,75
pH (OS)		5,27	7,45	4,08	4,68	4,85	4,12
Ledningsevne	mS/m	252	83,9	245	248,50	288,28	290,29
Sulfat	mg/l	1720	374	2070	1895,00	2047,88	2278,17
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,207	2,05	0,075	0,14	0,14	0,14
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	0,075	0,075	0,075	0,08	0,08	0,08
Al, reaktivt	µg/l		49				
Al, ikke-labilt	µg/l		20				
Al, labilt			29				

I de tilfeller der resultater er rapport under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

L2 Utløp Fagerlivatnet 2017

	Enhet	Januar	April	Juli	Oktober	Snitt 2017	Snitt 2016
Ca (Kalsium)	mg/l	173	164	229	361	231,75	281,00
Fe (Jern)	mg/l	8,93	21,7	28,7	0,0536	14,85	11,71
K (Kalium)	mg/l	1,15	0,87	1,21	1,52	1,19	1,34
Mg (Magnesium)	mg/l	39,7	33,8	60,1	33,1	41,68	44,50
Na (Natrium)	mg/l	15,4	12	17,9	18,2	15,88	15,78
Al (Aluminium)	µg/l	744	4480	27000	42,4	8066,60	1179,25
As (Arsen)	µg/l	0,25	0,25	0,524	0,25	0,32	0,25
Ba (Barium)	µg/l	5,1	4,49	4,93	7,18	5,43	7,79
Cd (Kadmium)	µg/l	12,9	23,1	47,9	14,2	24,53	17,98
Co (Kobolt)	µg/l	165	202	457	125	237,25	215,00
Cr (Krom)	µg/l	0,45	1,02	17,5	0,25	4,81	0,45
Cu (Kopper)	µg/l	831	2610	5910	724	2518,75	800,50
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn (Mangan)	µg/l	927	1040	1930	650	1136,75	1277,25
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,30
Ni (Nikkel)	µg/l	48,5	57	106	34,2	61,43	67,50
Pb (Bly)	µg/l	0,25	1,86	12,1	0,261	3,62	0,36
Zn (Sink)	µg/l	5710	7310	15200	4090	8077,50	6792,50
V (Vanadium)	µg/l	0,1	0,1	0,1	0,025	0,08	0,10
Si (Silisium)	mg/l	5,78	6,47	14,6	5,45	8,08	8,44
pH (OS)		5,27	4,8	2,94	6,37	4,85	5,39
Ledningsevne	mS/m	111	112	188	168	144,75	142,50
Sulfat	mg/l	619	625	962	1330	884,00	875,75
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,075	0,075	0,075	0,075	0,08	0,19
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	0,075	0,075	0,075	0,075	0,08	0,08
Al, reaktivt	µg/l		2600	20700	33	7777,666667	904,00
Al, ikke-labilt	µg/l		26	42	5	24,33333333	8,00
Al, labilt			2570	20600	33	7734,333333	0,08

I de tilfeller der resultater er rapport under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

L3 Liabekken ved utløp i Raubekken 2017

	Enhet	Januar	April	Juli	Oktober	Snitt 2017	Snitt 2016
Ca (Kalsium)	mg/l	157	109	161	211	159,50	176,25
Fe (Jern)	mg/l	0,195	0,282	2,44	0,162	0,77	0,22
K (Kalium)	mg/l	1,32	1,07	1,26	1,49	1,29	1,36
Mg (Magnesium)	mg/l	33,6	23,3	36,8	24,5	29,55	30,68
Na (Natrium)	mg/l	13,9	10,6	12,6	12,3	12,35	12,10
Al (Aluminium)	µg/l	877	2110	12100	1120	4051,75	808,25
As (Arsen)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,74
Ba (Barium)	µg/l	5,06	4,6	6,18	5,8	5,41	7,04
Cd (Kadmium)	µg/l	9,99	14,1	25,7	9,76	14,89	13,68
Co (Kobolt)	µg/l	135	112	259	90	149,00	144,00
Cr (Krom)	µg/l	0,45	0,45	4,32	0,25	1,37	0,45
Cu (Kopper)	µg/l	583	1250	3040	603	1369,00	420,50
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn (Mangan)	µg/l	749	640	1240	516	786,25	976,50
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Ni (Nikkel)	µg/l	37,1	35,9	61,4	24,1	39,63	42,10
Pb (Bly)	µg/l	0,25	0,25	4,07	0,415	1,25	0,25
Zn (Sink)	µg/l	4870	3890	8280	2830	4967,50	5107,50
V (Vanadium)	µg/l	0,1	0,1	0,1	0,025	0,08	0,10
Si (Silisium)	mg/l	5,27	4,42	8,8	4,41	5,73	5,04
pH (OS)		5,1	4,6	3,23	4,59	4,38	5,10
Ledningsevne	mS/m	92,1	80,3	126	111	102,35	103,35
Sulfat	mg/l	487	429	594	694	551,00	538,50
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,075	0,075	0,075	0,075	0,08	0,08
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	0,075	0,075	0,075	0,075	0,08	0,08
Al, reaktivt	µg/l		1440	8470	698	3536	
Al, ikke-labilt	µg/l		24	13	5	14	
Al, labilt	µg/l		1410	8450	698	3519,33333	

I de tilfeller der resultater er rapport under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

L4 Raubekken nedstrøms idrettslassen 2017

	Enhet	Januar	April	Juli	Oktober	Snitt 2017	Snitt 2016
Ca (Kalsium)	mg/l	13,8	93,8	17,8	15,5	35,23	15,00
Fe (Jern)	mg/l	1,76	0,387	0,884	0,975	1,00	1,38
K (Kalium)	mg/l	0,573	1,29	0,665	0,612	0,79	0,59
Mg (Magnesium)	mg/l	2,73	19,8	2,92	2,46	6,98	2,53
Na (Natrium)	mg/l	4,74	9,5	4,06	3,77	5,52	4,02
Al (Aluminium)	µg/l	76,1	1760	34,7	165	508,95	276,00
As (Arsen)	µg/l	0,25	<0.5	<0.5	<0.5	0,25	0,25
Ba (Barium)	µg/l	3,76	5,78	3,9	3,44	4,22	3,50
Cd (Kadmium)	µg/l	1,41	11,5	1,61	1,1	3,91	1,20
Co (Kobolt)	µg/l	13	96,3	14,6	10,8	33,68	11,52
Cr (Krom)	µg/l	0,45	<0.9	<0.9	<0.5	0,45	0,45
Cu (Kopper)	µg/l	201	977	114	114	351,50	175,00
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	<0.02	<0.02	<0.02	0,01	0,01
Mn (Mangan)	µg/l	83,4	554	96,2	77,2	202,70	84,63
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	<0.5	<0.5	<0.5	0,25	0,25
Ni (Nikkel)	µg/l	5,1	31,9	6,27	4,91	12,05	5,53
Pb (Bly)	µg/l	0,25	<0.5	<0.5	<0.2	0,25	0,25
Zn (Sink)	µg/l	514	3340	462	345	1165,25	373,25
V (Vanadium)	µg/l	0,1	<0.2	<0.2	<0.05	0,10	0,10
Si (Silisium)	mg/l	2,91	4,17	2,81	2,66	3,14	2,50
pH (OS)		6,35	4,9	6,64	6,69	6,15	6,53
Ledningsevne	mS/m	12,9	59,5	14,4	11,8	24,65	13,09
Sulfat	mg/l	38,2	366	40	40,3	121,13	35,30
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,075	0,075	0,075	0,187	0,10	0,14
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	0,075	0,075	0,075	0,075	0,08	0,08
Al, reaktivt	µg/l		832	35	178	348,33	124,50
Al, ikke-labilt	µg/l		25	5	105	45,00	61,50
Al, labilt			807	35	72		

I de tilfeller der resultater er rapport under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

L5 Raubekken før inntak kraftverket 2017

	Enhet	Januar	April	Juli	Oktober	Snitt 2017	Hist. snitt	Snitt 5 år
Ca (Kalsium)	mg/l	37,8	27,1	38	37,1	35,00	35,02	39,95
Fe (Jern)	mg/l	1,16	0,99	0,798	0,755	0,93	5,73	1,96
K (Kalium)	mg/l	0,703	0,681	0,765	0,764	0,73		
Mg (Magnesium)	mg/l	7,73	5,23	7,55	4,87	6,35	7,92	6,38
Na (Natrium)	mg/l	6,1	4,94	5,25	4,72	5,25		
Al (Aluminium)	µg/l	63,3	61,2	582	115	205,38	1782,49	1048,47
As (Arsen)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25		
Ba (Barium)	µg/l	3,78	3,39	4,87	3,98	4,01		
Cd (Kadmium)	µg/l	2,9	3,24	5,12	2,14	3,35	3,97	2,86
Co (Kobolt)	µg/l	33	28	46,5	18,3	31,45		
Cr (Krom)	µg/l	0,45	0,45	0,45	0,25	0,40		
Cu (Kopper)	µg/l	227	266	626	133	313,00	646,40	290,72
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		
Mn (Mangan)	µg/l	204	153	254	126	184,25		
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25		
Ni (Nikkel)	µg/l	11,7	9,72	13,8	6,58	10,45		
Pb (Bly)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,1	0,21		
Zn (Sink)	µg/l	1180	906	1510	606	1050,50	1738,95	988,97
V (Vanadium)	µg/l	0,1	0,1	0,1	0,025	0,08		
Si (Silisium)	mg/l	3,05	2,56	3,6	2,85	3,02		
pH (OS)		6,45	6,2	5,02	6,71	6,10	5,62	6,31
Ledningsevne	mS/m	30,4	27,2	29,4	23,7	27,68	32,65	29,53
Sulfat	mg/l	128	90,1	113	111	110,53	133,64	120,28
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,075	0,075	0,075	0,168	0,10		
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	0,075	0,075	0,075	0,075	0,08	133,64	120,28
Al, reaktivt	µg/l		56	228	140	141,33		
Al, ikke-labilt	µg/l		26	5	66	32,33		
Al, labilt	µg/l		30	228	75			

I de tilfeller der resultater er rapportert under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

L6 Raubekken oppstrøms gruveområde 2017

	Enhet	Januar	April	Juli	Oktober	Snitt 2017	Snitt 2016
Ca (Kalsium)	mg/l	8,17	7,89	11,8	11,2	9,77	8,40
Fe (Jern)	mg/l	0,0923	0,0792	0,0798	0,119	0,09	0,09
K (Kalium)	mg/l	0,486	0,529	0,601	0,626	0,56	0,44
Mg (Magnesium)	mg/l	0,878	0,823	0,978	1,02	0,92	0,81
Na (Natrium)	mg/l	4,19	3,76	3,78	3,54	3,82	3,36
Al (Aluminium)	µg/l	71	69,7	44,4	48	58,28	63,70
As (Arsen)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Ba (Barium)	µg/l	3	3,75	4,07	3,25	3,52	2,58
Cd (Kadmium)	µg/l	0,025	0,025	0,025	0,025	0,03	0,03
Co (Kobolt)	µg/l	0,209	0,1	0,1	0,0547	0,12	0,10
Cr (Krom)	µg/l	0,45	0,45	0,45	0,25	0,40	0,45
Cu (Kopper)	µg/l	2,63	4,29	3,35	2,44	3,18	2,14
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn (Mangan)	µg/l	6,81	7,9	2,51	2,96	5,05	4,15
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Ni (Nikkel)	µg/l	0,851	0,762	<0.6	<0.5	0,81	0,56
Pb (Bly)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,1	0,21	0,25
Zn (Sink)	µg/l	6,61	12,6	7,57	6,75	8,38	4,26
V (Vanadium)	µg/l	0,1	0,1	0,1	0,0928	0,10	0,10
Si (Silisium)	mg/l	1,91	1,59	1,74	1,9	1,79	1,49
pH (OS)		7,28	6,8	7,41	7,22	7,18	7,24
Ledningsevne	mS/m	6,7	6,85	8,07	8,46	7,52	6,58
Sulfat	mg/l	3,2	4,31	2,5	2,5	3,13	2,65
Alkalinitet pH 4.5	µg/l		0,285	0,523	0,527	0,45	29,00
Alkalinitet pH 8.3	µg/l		0,075	0,075	0,075	0,08	23,00
Al, reaktivt	mmol/l	0,276	5	34	26	16,32	0,47
Al, ikke-labil	mmol/l	0,075	5	18	10	8,27	0,08
Al, labilt			5	16	15		

I de tilfeller der resultater er rapport under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

L7 Utløp Bjørnlivatnet 2017

	Enhet	Januar	April	Juli	Oktober	Snitt 2017	Snitt siste 5 år	Historisk snitt
Ca (Kalsium)	mg/l	159	123	175	247	176,00	198,12	197,88
Fe (Jern)	mg/l	0,177	0,395	5,54	0,0356	1,54	1,32	9,06
K (Kalium)	mg/l	1,16	0,931	1,17	1,2	1,12	1,28	1,28
Mg (Magnesium)	mg/l	32,9	25,6	40,8	27,1	31,60	32,88	24,49
Na (Natrium)	mg/l	14,3	10,5	13,3	13,6	12,93	13,95	13,95
Al (Aluminium)	µg/l	877	2430	14200	134	4410,25	1490,35	4854,78
As (Arsen)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,27	0,27
Ba (Barium)	µg/l	4,87	4,83	4,84	5,04	4,90	6,45	6,45
Cd (Kadmium)	µg/l	11,1	15,7	28,8	10,4	16,50	15,05	20,28
Co (Kobolt)	µg/l	138	128	283	92,7	160,43	154,30	199,32
Cr (Krom)	µg/l	0,45	0,45	6,5	0,25	1,91	0,49	0,49
Cu (Kopper)	µg/l	621	1400	3520	611	1538,00	630,40	1827,33
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
Mn (Mangan)	µg/l	758	717	1300	491	816,50	993,85	1335,66
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Ni (Nikkel)	µg/l	40,3	38,9	67,7	21,5	42,10	41,57	49,77
Pb (Bly)	µg/l	0,25	0,521	5,15	0,336	1,56	0,37	0,37
Zn (Sink)	µg/l	4650	4500	9460	2920	5382,50	5081,00	6623,79
V (Vanadium)	µg/l	0,1	0,1	0,1	0,025	0,08	0,10	0,10
Si (Silisium)	mg/l	5	4,75	9,43	4,4	5,90	5,17	6,05
pH (OS)		4,55	4,3	3,17	5,74	4,44	4,85	4,07
Ledningsevne	mS/m	96,5	86,7	135	120	109,55	114,56	136,23
Sulfat	mg/l	515	451	552	797	578,75	665,74	721,46
Alkalinitet pH 4.5	µg/l		0,075	0,075	0,075	0,08	12,50	12,50
Alkalinitet pH 8.3	µg/l		0,075	0,075	0,075	0,08	8,50	8,50
Al, reaktivt	mmol/l	0,075	1520	10800	38	3089,52	0,08	0,08
Al, ikke-labilt	mmol/l	0,075	26	5	5	9,02	0,08	0,08
Al, labilt			1490	10800	38			

I de tilfeller der resultater er rapportert under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

O2 Orkla ved Vormstad 2017

	Enhet	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember	Snitt 2017	Snitt siste 5 år	Historisk snitt
Ca (Kalsium)	mg/l	9,32	10,6	10,5	10,6	5,2	5,49	8,8	8,98	10,7	8,25	11,4	10,3	9,18		
Fe (Jern)	mg/l	0,0616	0,0529	0,0593	0,076	0,1	0,0573	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,04	0,064	0,10	0,20
K (Kalium)	mg/l	0,951	1,1	1,2	1,09	0,662	0,631	0,96	0,931	1,34	0,813	0,916	0,976	0,96		
Mg (Magnesium)	mg/l	0,898	0,895	0,905	0,962	0,567	0,525	0,71	0,78	0,895	0,714	0,921	0,859	0,80		
Na (Natrium)	mg/l	2,47	2,06	2,35	2,75	1,88	1,61	1,67	1,88	1,94	1,68	2,55	1,69	2,04		
Al (Aluminium)	µg/l	32,2	24,4	27,8	41,1	64	53	31,90	38,00	32,30	28,70	43,90	16,30	36,13	56,39	62,88
As (Arsen)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25		
Ba (Barium)	µg/l	6,16	7,96	8,16	7,6	4,59	4,39	6,15	5,04	5,54	5,27	6,42	7,04	6,19		
Cd (Kadmium)	µg/l	0,0629	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,0598	0,031		
Co (Kobolt)	µg/l	0,378	0,251	0,242	0,381	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0,456	0,0925	0,37	0,268	0,30		
Cr (Krom)	µg/l	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,25	0,25	0,25	0,25	0,38		
Cu (Kopper)	µg/l	4,79	3,84	4,24	6,22	2,77	3,01	5,16	5,28	7,22	2,93	6,93	2,84	4,60	4,68	7,39
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		
Mn (Mangan)	µg/l	4,08	3,55	4,17	5,89	3,71	2,86	1,93	1,74	3,52	1,69	5,2	2,92	3,44		
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	2,01	0,40		
Ni (Nikkel)	µg/l	0,987	0,752	0,868	0,867	1,28	0,924	0,642	<0.6	0,647	0,611	0,8	0,742	0,83		
Pb (Bly)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,1	0,1	0,1	0,1	0,20		
Zn (Sink)	µg/l	14,7	10,5	7,77	13,2	4,83	<4	4,69	11,10	18,20	3,26	11,90	10,90	10,10	12,70	19,58
V (Vanadium)	µg/l	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0681	0,118	0,0693	0,0782	0,09		
Si (Silisium)	µg/l	1,56	1,54	1,46	1,59	1,26	1,07	1,21	1,23	1,31	1,39	1,58	1,61	1,40		
pH		7,37	7,4	7,48	7,2	7,1	7,3	7,37	7,52	6,98	7,34	6,89	7,26	7,27		
Ledningsevne	mS/m	7,13	7,4	7,98	7,96	4,5	4,12	5,67	6,17	7,17	5,89	8,39	6,48	6,57		
Sulfat	mg/l	4,39	4,52	4,13	5,32	0,6	2,5	2,5	5,83	5,23	2,5	6,31	2,5	3,86		
Al, reaktivt	µg/l	28	32	18	5	24	23	0,407	0,423	14	5	14	5	14,98		
Al, ikke-labilt	µg/l	12	5	5	5	12	<10	0,075	0,075	14	5	5	5			
Al, labilt	µg/l	16	32	18	5	12	23	20	31	5	5	14	5	16,70		
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,474	0,528	0,545	0,532	0,21	0,221	12	14	0,456	0,413	0,482	0,452	2,53		
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	0,075	0,075	0,075	0,075		0,075	5	16	0,075	0,075	0,075	0,075	1,97		

I de tilfeller der resultater er rapport under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

O1 Orkla ved Svorkmo 2017

	Enhet	April	Juli	Oktober	Snitt 2017	Snitt 2016
Ca (Kalsium)	mg/l	13	8,62	21,4	14,34	8,84
Fe (Jern)	mg/l	0,0563	0,05	0,04	0,05	0,07
K (Kalium)	mg/l	1,13	0,986	1,5	1,21	0,83
Mg (Magnesium)	mg/l	1,08	0,694	1,47	1,08	0,78
Na (Natrium)	mg/l	3,39	1,64	2,51	2,51	2,17
Al (Aluminium)	µg/l	35,4	27,30	25,80	29,50	38,15
As (Arsen)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,39
Ba (Barium)	µg/l	8,15	6,75	8,8	7,90	6,27
Cd (Kadmium)	µg/l	0,025	0,025	0,025	0,03	0,04
Co (Kobolt)	µg/l	0,1	0,1	0,0919	0,10	0,27
Cr (Krom)	µg/l	0,45	0,45	0,25	0,38	0,45
Cu (Kopper)	µg/l	1,31	3,09	1,59	2,00	5,83
Hg (Kvikksølv)	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Mn (Mangan)	µg/l	2,63	1,58	17	7,07	4,91
Mo (Molybden)	µg/l	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Ni (Nikkel)	µg/l	1,07	<0.6	0,53	0,80	1,16
Pb (Bly)	µg/l	0,25	0,25	0,1	0,20	0,25
Zn (Sink)	µg/l	2	2	2,28	2,09	17,00
V (Vanadium)	µg/l	0,1	0,1	0,0638	0,09	0,10
Si (Silisium)	µg/l	1,58	1,21	1,6	1,46	1,36
pH		7,6	7,29	7,44	7,44	
Ledningsevne (mS/m)	mS/m	9,93	5,57	7,64	7,71	
Sulfat	mg/l	5,24	2,5	5,64	4,46	
Alkalinitet pH 4.5	mmol/l	0,694	0,286	0,518	0,50	22,00
Alkalinitet pH 8.3	mmol/l	0,075	0,075	0,075	0,08	12,00
Al, reaktivt	µg/l	5	19	10	11,33	11,00
Al, ikke-labilt	µg/l	5	11	5	7,00	
Al, labilt	µg/l	5	5	10	6,67	

I de tilfeller der resultater er rapport under deteksjonsgrensen, er resultatet lagt inn med halvparten av deteksjonsgrensen. Tallene er merket med rødt.

VEDLEGG B – NEDSLAGSFELTBeregninger

MELDAL KOMMUNE

Saksframlegg

Saksgang		
Utvalg/styre:	Møtedato	Saksnummer
Komite for gruveforurensingssaker	26.10.2018	004/18

Saksbehandler: Pedersen, Lena Sommervold	Arkiv: FE - 033	Arkivsaknr: 18/2704-1
---	------------------------	------------------------------

Refererte skriv

Refererte skriv tas til orientering

Saksnummer	Tittel
18/1506	Løkken gruver og forureining av Orkla



Orkanger, 26.06.2018

Miljødirektoratet
post@miljodir.no

Løkken gruver: grenseverdier, reinsemetodar og måling av forureininga i Orkla

Kva vi ber om å få avklart gjennom dette brevet:

1. Avklaring av kven som har ansvaret for oppfølging og kontroll når det gjeld den totale kjemiske tilstanden til Orkla for alle typar metallforureining som er knytt til avrenninga frå gruvene langs Orkla, spesielt Løkken gruver.
Vi reknar med at Direktoratet for Mineralforvaltning har ansvaret for å oppfylle vassforskrifta, men korleis er det med ansvaret for oppfølging og kontroll?
2. Etersom Orkla er ei nasjonal lakseelv, og samtidig påverka av ei avrenning frå gruvene som kan ha raske variasjonar, og i tillegg endringar i vassføringa i Orkla, ser vi det som sterkt utilstrekkeleg med fire målingar i året av vasskvaliteten som grunnlag for kontroll og tiltak.
Vil Miljødirektoratet ta initiativet til/ stille krav om at det blir etablert kontinuerlege målingar av vasskvaliteten i Orkla?
3. Vi kan ikkje sjå at det er etablert grenseverdier for innhaldet av aluminium og jern i Orkla. Frå forskingshald er det slått fast at både aluminium og jern kan ha sterkt negativ konsekvens for laks, spesielt for sjøoverleving av smolt.
Vil Miljødirektoratet ta initiativ til at det blir etablert slike grenseverdier for Orkla?
4. Vi er usikre på om den løysinga som er vald, vil fungere som eit varig og trygt tiltak mot avrenninga. Vi tenkjer spesielt på at alt vatnet blir pumpa inn i gruva, slik at den også framover delvis blir brukt som tiltak for å felle ut tungmetall. Tidlegare erfaring har vist at dette kan gje akutte endringar i situasjonen. Vi stiller også spørsmål ved om den valde løysinga er risikofylt når det gjeld Miljødirektoratets krav om å stanse forureininga av Bjørnlivatnet.
Når vil det bli gjennomført ei evaluering og risikovurdering av den valde løysinga?
5. Meldal kommune og Naturvernforbundet har bede om at det blir opna for at fleire aktørar kan teste ut alternative løysingar for å ta hand om forureininga, som eit ledd i å utvikle metodar for heile landet.
Korleis ser Miljødirektoratet på å etablere pilotprosjekt rundt dette?

Detaljert gjennomgang

Ei samanstilling av grenseverdiane for god kjemisk tilstand (vassforskrifta) og målingar som vart utførte i Orkla i 2016¹, gir følgjande tabell for forureining av Orkla med kopar, sink og krom, målt i µg/liter:

Stoff	Grenseverdi (vassforskrifta)	Høgste måling 2016
Cu	7,8	10,1
Zn	11	35,7
Cr	3,4	3,97

Grenseverdiane er frå Miljødirektoratets rettleiing M608², tabell 2.1, «Tilstandsklasser for ferskvann». Dette skal også svare til vassforskriftas krav om god kjemisk tilstand.

Som tabellen viser, var fleire av målingar over grenseverdiane gjennom året, men eit spørsmål dette ikkje gjer svar på, er korleis konsentrasjonen var i tida mellom dei høge målingane. Forureininga kan ha vore vesentleg høgare.

Som Vitenskapleg råd for lakseforvaltning skriv i temarapport 1, 2011: «Mens fisk som oftast ikke dør av gjennomsnittsverdier, vil derimot den dose fisken opplever i kritiske faser av livet være avgjørende for i hvilken grad gytebestanden reduseres.»

Aluminium og jern

Klassifiseringsveileder for vannforskrifta³ beskriver klassegrenser for uorganisk aluminium i kalkfattige elver, tabell 7.6, som går spesielt på sjøoverleving av smolt. Vi meiner at det er behov for å etablere ein grenseverdi for aluminium i Orkla, og inkludere aluminium i overvåkingsprogrammet.

Tilsvarende ser vi behov for å inkludere jern i overvåkingsprogrammet og etablere ein grenseverdi for Orkla, der konsentrasjonen av jern har vore høg i periodar. Vitenskaplig råd for lakseforvaltning slår fast at høg konsentrasjon av jern vil gje negative effektar på laks/ laksesmolt: «Akutt giftighet av jern kan tilskrives pågående oksidasjon og utfelling på fiskegjeller», og har forslag til grenseverdier.⁴

Behov for hyppigare målingar

Direktoratet for Mineralforvaltning baserer seg på 4 årlege målingar som kontroll på tilstanden i Orkla, og ville sannsynlegvis ikkje ha fanga opp alle dei høge verdiane som er vist i tabellen, som er basert på 12 målingar gjennom 2016, ei måling per måned.

Sjølv med 12 målingar i året kan det bli kortvarige høge konsentrasjonar som det vil vera viktig å oppdage for å vite om tiltaka mot avrenninga frå Løkken gruver fungerer tilstrekkeleg, og om det er behov for kortvarige tiltak. Vitenskaplig råd for lakseforvaltning peiker i temarapport 1, 2011, på at det er spesielt viktig med fleire målingar om våren, under smoltifiseringa.

¹ Riverine inputs and direct discharges to Norwegian coastal waters, Miljødirektoratet m.fl. M-862– 2016, s 154

² Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota, Miljødirektoratet M-608, 2016

³ Veileder 02:2013, Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver, www.vannportalen.no.

⁴ Kvalitetsnormer for laks – anbefalinger til system for klassifisering av villaksbestander, Vitenskaplig råd for lakseforvaltning, temarapport nr 1, 2011, tabell 3.2.2.6.

Spesiell situasjon i den nasjonale lakseelva Orkla

Konsentrasjonen av forureining i Orkla på grunn av tidlegare gruvedrift kan ha raske variasjonar som følgje av nedbør, varierende vasskraftproduksjon, flaum, tørke, ras og andre hendingar i gruva etc. Dette set Orkla i ein spesiell situasjon som gjer at den generelle anbefalinga om fire målingar i året ikkje er tilstrekkeleg.

Det er også ein generell trend til større effektkøyring av landets vasskraftverk, noko som i Orkla bør bli vurdert opp mot den dagsaktuelle forureiningssituasjonen for å unngå periodar med alt for høg konsentrasjon av forureining.

Kontinuerlege målingar

Vi ser det som nødvendig å etablere eit system med continuerlege og automatiske målingar for å ha god kontroll med forureiningssituasjonen. Dette kan gje grunnlag for å vurdere både langsiktige og kortsiktige tiltak mot avrenninga. Kortsiktige tiltak kan for eksempel omfatte tiltak i pumpe- og kalkingsopplegget på Løkken/ Fagerlia og endring av vassføringa ved hjelp av kraftverka. Det er også eit spørsmål om effektkøyring av kraftverka i framtida bør bli regulert opp mot forureiningssituasjonen i Orkla som ein fast prosedyre.

Vi har informasjon om at det er installert måleutstyr på Vormstad som kan bli konfigurert til å utføre continuerlege målingar på mange forureiningselement, og at det er lagt eit inntaksrøyr til Orkla. Det er difor sannsynleg at det kan gå raskt å etablere ein stasjon for continuerlege målingar av Orkla.

Ein slik målestasjon må i tilfelle bli konfigurert til å måle på eit breitt spekter av metallforureiningar, inkludert aluminium og jern, og bør inkludere informasjon om vassføringa.

Med helsing

Mads Løkeland

Naturvernforbundet i Orklaregionen
mads.loekeland@gmail.com

Fra: Mads Løkeland <mads.loekeland@gmail.com <<mailto:mads.loekeland@gmail.com>>>

Sendt: tirsdag 26. juni 2018 10:45

Til: 1636 <1636@meldal.kommune.no <<mailto:1636@meldal.kommune.no>>>; Orkdal kommune <postmottak@orkdal.kommune.no <<mailto:postmottak@orkdal.kommune.no>>>; Marte Turtum <Marte.Turtum@meldal.kommune.no <<mailto:Marte.Turtum@meldal.kommune.no>>>; Kjell Rønningsbakk <kjell@ronningsbakk.net <<mailto:kjell@ronningsbakk.net>>>; Bendik Eithun Halgunset <benhal@trondelagfylke.no <<mailto:benhal@trondelagfylke.no>>>; janvin@trondelagfylke.no <<mailto:janvin@trondelagfylke.no>>

Emne: Fwd: Løkken gruver og forureining av Orkla

Til info, brev til Miljødirektoratet om forureining av Orkla frå Løkken gruver.

Til Meldal og Orkdal kommunar, Vannområde Orkla og Vannregion Trøndelag.

Beste helsing Mads Løkeland
Naturvernforbundet i Orklaregionen

----- Videresendt e-post -----

Fra: **Mads Løkeland** <mads.loekeland@gmail.com <<mailto:mads.loekeland@gmail.com>>>

Dato: 26. juni 2018 kl. 10:19

Emne: Løkken gruver og forureining av Orkla

Til: post@miljodir.no <<mailto:post@miljodir.no>>

Vedlagt brev med spørsmål rundt arbeidet med å redusere forureininga av Orkla som skuldast avrenninga frå Løkken gruver.

Vi ber om informasjon rundt

- ansvar for oppfølging og kontroll av tiltaka ved Løkken gruver
- evaluering av tiltaka som Direktoratet for Mineralforvaltning har etablert
- etablering av kontinuerlege målingar
- fastleggja grenseverdier for aluminium og jern
- pilotanlegg for utvikling av rensemetodar

Beste helsing

Mads Løkeland
Naturvernforbundet i Orklaregionen
95056726