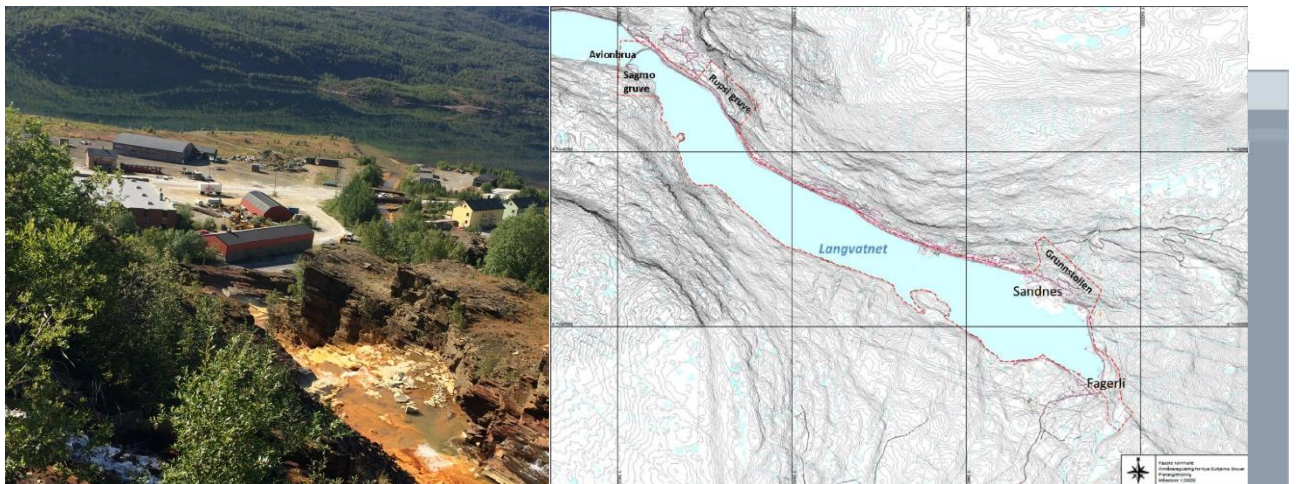


Områderegulering med konsekvensutredning for ny drift i Sulitjelma gruver

Utslipp til vann

2015-03-16 Oppdragsnr.: 5134749



	20150703	Endelig			MoSel
D05	20150112	For gjennomgang oppdragsgiver	/Ketut/Bakil	Bakil	Mosel
Rev.	Dato: 20150302	Beskrivelse Opprettet	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent MoSel

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

Innhold

1	Innledning	6
1.1	Lokalisering og avgrensning	6
1.2	Tidligere Gruvedrift og gjenåpning	8
2	Tiltak – utvinning av kobber og sink	11
2.1	OmrådeRegulering og AVGRENSING vann	11
2.2	Omfang planlagt gruvedrift	14
3	Metode og datagrunnlag KU	17
3.1	Generelt	17
3.2	Usikkerhet utslipp til vann	27
4	Analyse av dagens situasjon 0-alternativet	29
4.1	Generelt	30
4.2	Gjennomførte tiltak	30
4.3	Karakterisering av vannforekomstene	33
4.4	Vannkraft og regulering	36
4.5	Vannkjemi	39
4.6	Forurensset grunn	60
5	Verdivurdering vannforekomster	69
5.1	Verdivurdering kjemisk tilstand vannområde: Giken	69
5.2	Verdivurdering vannforekomst Langvatnet:	71
5.3	Verdivurdering vannforekomst Sjønståelva	72
*	72	
5.4	Verdivurdering vannforekomst Øvrevann	73
***	73	
5.5	Verdivurdering vannforekomst Nervatnet	74
***	74	
6	Analyse av omfang ny gruvedrift	75
6.1	Generelt	75
6.2	tømming av Gruvevann fra NOrdfeltet	76
6.3	Utslipp av gruvevann ved drift	79
6.4	Utslipp av gruvevann og tidligere avgangsmasser	81
6.5	Nye Utslipp fra Anrikningsverket	82
6.6	Utslipp knyttet til Gråberg	86
7	Avbøtende miljøtiltak	87
7.1	Rensing av gruvevann fra Nordfeltet	87
7.2	Dykking av utslippsrør fra oppredningsverket	90
8	Konsekvens for vannforekomster i resipienten	91
8.1	Sammenstilling av konsekvens	97

Sammendrag

Nye Sulitjelma Gruver AS (NSG AS) har utvinningstillatelse og ønsker å gjenoppta gruvedrift for utvinning av kobber i Sulitjelma, Fauske kommune i Nordland. Kobber tas ut sammen med svovelforbindelser, andre metaller og berggrunn. Denne fagrapporten omfatter fagtema vannkjemi før og etter oppstart.

Kobber og svovelkisgruvene som var i drift i Sulitjelma fra 1887 til 1991 fører fremdeles til forurensning til Sulisvassdraget. Forurensningssituasjonen er kompleks, og avbøtende miljøtiltak har ikke ført til ønsket vannkvalitet i Langvatnet. Nedlagte gruver på begge sider av Langvatnet, spesielt på nordsiden, slipper ut metallholdig surt gruvevann. Gruvene har en enorm utstrekning. På det meste var det 880 km med skinnegang i gruvene.

Ny drift vil føre til ytterligere utslipp til allerede belastet resipient. Tømming av gruvevann fra det nå vannfylte Nordgruvefeltet, samt utslipp av gruvevann og prosessvann med avgang fra driften av Grunnstollen, Rupsi, og Sagmo gruve, er planlagt til Langvatnet. God miljøtilstand skal oppnås i tråd med Vanddirektivet, med god kjemisk tilstand for prioriterte miljøgifter og god økologisk tilstand. Direktoratet for Mineralforvaltning utarbeider i dag tiltaksplan for å redusere utslippene Langvatnet og elver i området er i dag sterkt forurensset med kobber og enkelte andre metaller. Dagens situasjon danner grunnlag for modellering av vannkjemi ved tømming av Nordgruvefeltet og ny drift. Verdifastsettelsen av vannforekomstene slik de ligger i dag er basert på kjemisk og økologiske miljøtilstanden slik karakterisert av VannNett.

Omfanget av nye utslipp viser at den dårlige vannkvaliteten vil vedvare om avbøtende miljøtiltak ikke gjennomføres. Utslipp av ikke prioriterte miljøgifter kan overskride nivåer som klassifiseres til dårligere enn god kjemisk tilstand, dersom det kan dokumenteres at utslippet ikke reduseres fra god økologisk tilstand. Overvåking av vann, sediment og biota pågår. Ny drift må samordnes med pågående overvåking og tiltaksplaner for miljø. Ved tømming av Nordgruvefeltet og drift må Nye Sulitjelma Gruver AS dokumentere at det benyttes lovlige kjemikalier, at utslippene ikke påvirker plante- og dyreliv i resipienten, og at driften avsluttes miljøforsvarlig.

Ny Sulitjelma Gruver AS planlegger å deponere avgang i Langvatnet slik som ved tidligere gruvedrift og som dekker store deler av bunnen i indre del av Langvatnet. Ny drift med utslipp av avgang vil mao skje til en resipient der bunnfaunaen allerede er sterkt svekket grunnet tidligere utslipp av avgang. Gruvedrift baseres på ikke fornybare ressurser. Driften vil være midlertidig. Effekter på miljø, med deponi av avgang og gråberg, sammen med verdiene som er skapt rundt gruvedriften blir en del av sluttresultatet. Hvordan dette skal

avveies er ikke bare et miljøteknisk spørsmål, men må sees i sammenheng med samfunnet forøvrig.

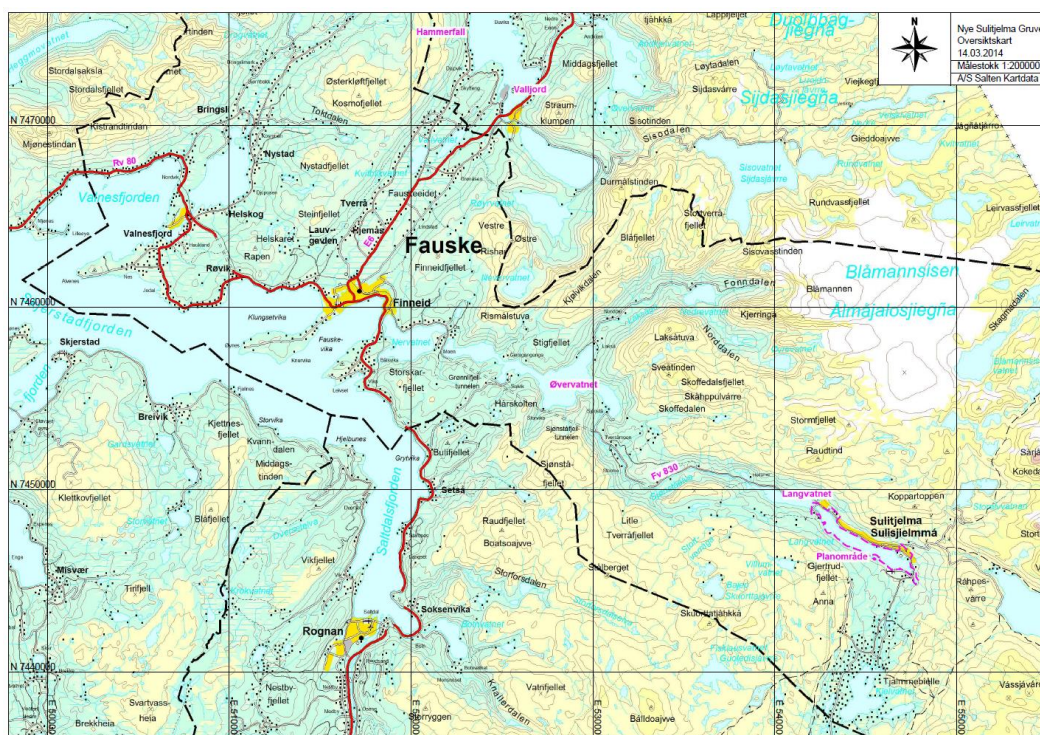
Denne fagrapporten for vannkjemi danner delgrunnlag for fagrapportene om helse og naturmangfold. Vi viser til egne rapporter for helse og naturmangfold.

1 Innledning

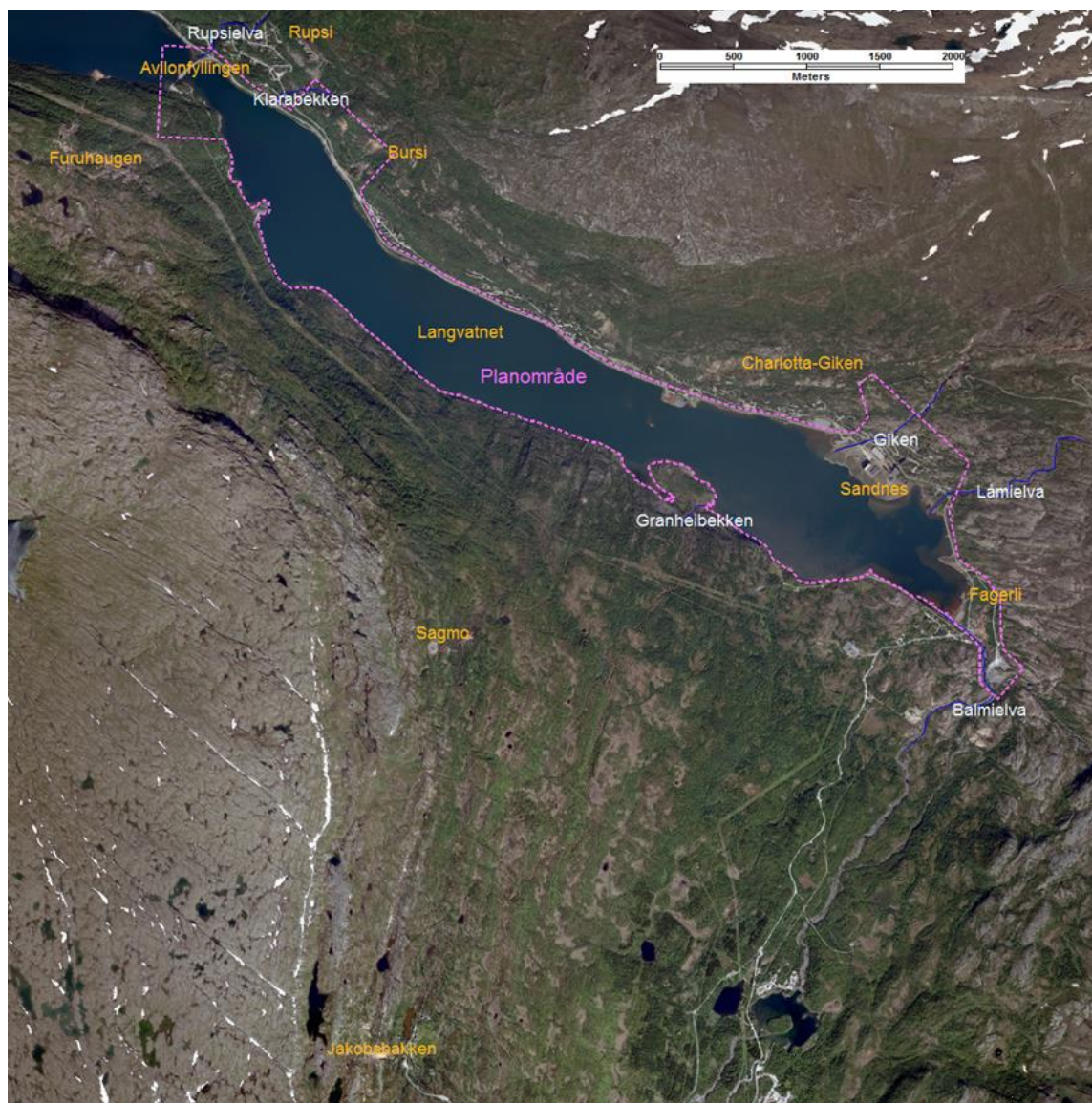
Sulitjelma er en kobber og svovelkis-gruve, driftsperiode fra 1887 – 1991. Det ble produsert konsentrater av kobber og sink, samt også svovelkis når det var mulig å få solgt den. Forurensningsproblemene er mangesidige og komplekse i Sulitjelmafeltet. Gruvene er lokalisert på begge sider av innsjøen Langvatn i Sydgruvefeltet og Nordgruvefeltet. Gruvene er i hovedsak vært drevet som underjordsgruver. Gruvevannet fra gruvevannet er sterkt surt og metallholdig. Avfallsberget produserer også sur avrenning, men disse kildene er vurdert å være lave i forhold til tilførselene av gruvevann til Langvatnet.

1.1 LOKALISERING OG AVGRENSNING

Planområdet for oppstart av ny gruvedrift er lokalisert i tettstedet Sulitjelma som ligger øst i Fauske kommuner i Nordland fylke. Sulitjelma ligger ca. 35 km øst for Fauske sentrum, og ca. 87 km øst for Bodø. Oversiktskart med grensen for planområdet er vist i Figur 1 og Figur 2.



Figur 1 Oversiktskart som viser lokaliseringen av planområdet i Fauske kommune. Plangrensen er stiplet rosa langs Langvatnet Kilde: Nye Sulitjelma gruver As.



Figur 2 Plangrensen på flyfoto med relevante elver og gruvelokaliteter med Langvatnet som resipient.

Plangrensen for områderegulering for gruvedrift strekker seg fra Fagerli i østre ende av Langvatnet (der det første smelteverket sto), til Avilonfyllingen av gråberg som deler Langvatnet i vest. Avilonfyllingen planlegges utvidet og forsterket noe i tilknytning til ny stoll for uttak av malm fra eksisterende stoll for uttak av malm fra Sagmo. Gråberg planlegges også anvendt for areal i Langvatnet knyttet til uttak av Rupsi-forekomsten med forsterkning og utbedring av vei. Råmalm fra Sagmo og Rupsi, sammen med råmalm fra Nordfeltet ut fra Grunnstollen, transporteres til Sandnes for anrikning (oppredning) i det gamle oppredningsverket. Anrikningen skjer i hovedsak i 3 ledd med kverning/maling av råmalm, flotasjon av sink- og kobberpartikler ved hjelp av skummere, og sedimentering med flokkuleringsmiddel for endelig tørking for produksjon av kobber- og sinkkonsentrat.

Langvatnet inngår som en vesentlig del av planprogrammet, da det planlegges som resipient for:

1. Gruvevann fra de fylte gruvene i Nordfeltet (Grunnstollen, Charlotta/Giken, Hankabakken)
2. Gråberg for ny drift ved Rupsi, Sagmoen og Grunnstollen
3. Avgangsmasser med flotasjonskjemikalier, flokkuleringsmiddel og pH-justerere ved oppredningsverket på Sandnes.
4. Gruvevann fra driften av Grunnstollen, Rupsi og Sagmo

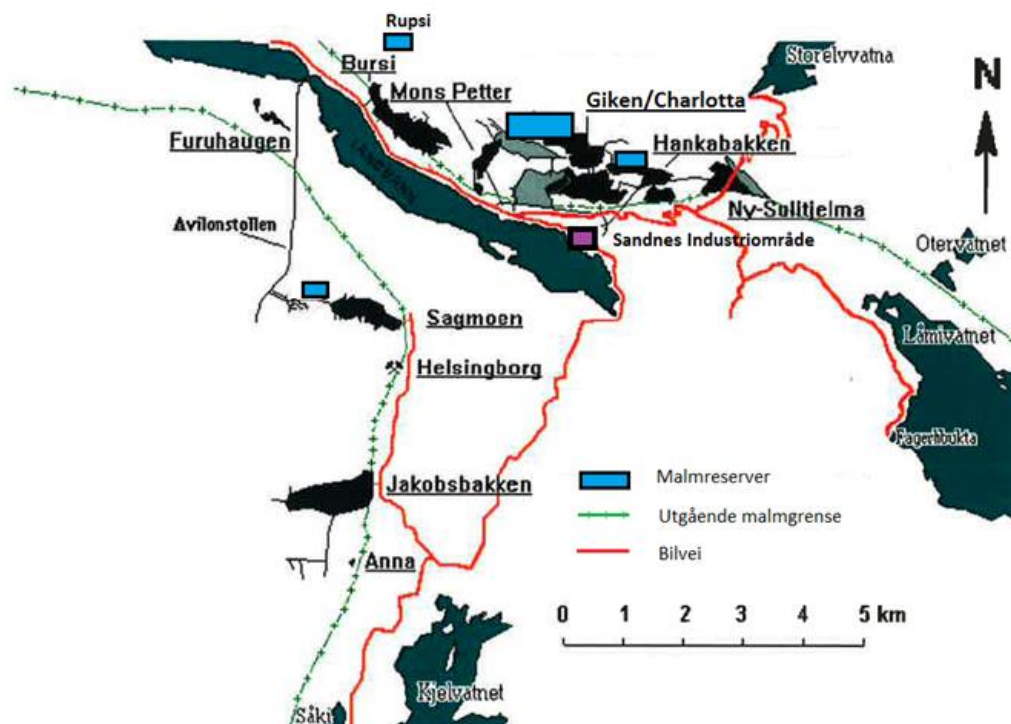
Langvatnet er allerede sterkt belastet med blant annet kobber grunnet tidligere drift i Sulitjelma og bærer preg av tidligere deponering av avgang (avfallssand, gråberg og gråbergstipper/skeiding). Vannforekomsten med elver står i risiko for ikke å nå miljømål om god miljøtilstand jf. bestemmelser i vannforskriften. Grunnet regulering for vannkraft består Sulisvassdraget av flere vannforekomster som er kandidater til sterkt modifiserte vannforekomst i Vann-Nett.

Ny drift med knusing og lagring av råmalm og produksjon av kobber- og sinkkonsentrat, planlegges så langt mulig til eksisterende bygningsmasser fra tidligere gruvedrift på Sandnes. Her nevnes oppredningsverket/flotasjonsanlegget, fra hvor utslippsledning for avgangsmasser vil gå ut i og dykkes i Langvatnet.

Influensområdet for utslipp til vann er vurdert til å være Langvatnet, Sjønståelva, Øvervatnet og Nervatnet. Skjerstadfjorden er nylig erklært frisk gjennom overvåkning knyttet til Vanndirektivet (Salt 2014). Det kan imidlertid ikke utelukkes at det ved fremtidig drift også må gjennomføres overvåking av Fauskevika som estimat for grensen for påvirkning fra ny gruvedrift. I tillegg er elvene til Langvatnet diskutert i forhold til påvirkning fra gammel gruvedrift, med eventuell drenering gjennom forurenset grunn tilknyttet smelteverk, gråbergstipper og gamle skeidehauger og industriområder med forurensende aktivitet.

1.2 TIDLIGERE GRUVEDRIFT OG GJENÅPNING

Sulitjelma kan vise til en mer enn hundreårig tradisjon som gruvesamfunn fra de første malmfunnene ble gjort i 1858 og oppstart av gruvedrift i 1887, til nedleggelsen 1991. Det ble drevet en rekke gruver i fjellene omkring Sulitjelma. Gruvene er vist i Figur 3, og listet med driftsperiode og mengde produsert råmalm fra hver gruve i Tabell 1.



Figur 3 Kart over gruvene i Sulitjelma. Blå firkanter viser gruvene der Ny Sulitjelma planlegger ny drift. 1 Grunnstollen med Giken/Charlotta og Hankabakken i Nordfeltet (fylt med vann), 2, Rupsi og 3 Sagmo. Lilla firkant på Sandnes industriområde skisserer hvor malmen planlegges finknust og oppredet med utslipp av avgang til Langvatnet. Kilde Ny Sulitjelma Gruve AS.

Tabell 1 Oversikt over periodene de ulike gruvene har vært i drift og mengde uttak av malm. Kilde www.sverrep.com

DE FORSKJELLIGE GRUVERS DRIFTSTID																			
NORDGRUVEFELTET																			Totalt produsert
AR	1885	1890	1895	1900	1905	1910	1915	1920	1925	1930	1935	1940	1945	1950	1955	1960	1965	1970	Mill. tonn
Mons Petter 1																			38
Giken 1																			3.194
Ny - Sulitjelma																			2.586
Charlotta 1																			1.151
Hankabakken 1																			1.294
Bursi																			1.955
Sture																			248
Gudrun / Holmsen																			708
Palmberg 1																			43
Giken 2																			3.292
Charlotta 2																			1.829
Hankabakken 2																			889
Mons Petter 2																			2.019
AR	1885	1890	1895	1900	1905	1910	1915	1920	1925	1930	1935	1940	1945	1950	1955	1960	1965	1970	19.246
SYDGRUVEFELTET																			
Furuhaugen																			372
Jakobsbakken																			4.467
Sagmo																			1.942
Anna																			29
Helsingborg																			1
AR	1885	1890	1895	1900	1905	1910	1915	1920	1925	1930	1935	1940	1945	1950	1955	1960	1965	1970	6.811
Hovedbestanddelene i malmen er Kobber, Sink og Svovel:																			
Mengder totalt fra gruvene: 470.000 tonn Cu, 215.000 tonn Zn og 5.320.000 tonn S.																			
Fra kobberet (99%) kunne en ta ut 600 g sølv og 8 g gull pr tonn																			
Sum totalt >>>																			25.057

Det er estimert at det til nå er tatt ut ca. 19.246 mill tonn malm fra Nordgruvefeltet og 6, 811 mill tonn fra Sørgruvefeltet. NSG har beregnet at det er tatt ut totalt 26 mill tonn råmalm fra gruvene. Malmen inneholdt 500 000 tonn kobber, 160 000 tonn sink og 4,7 millioner tonn svovel (Tabell 1). I en periode var Sulitjelma den største produsenten av kobber i landet, og landets nest største industribedrift etter Borregaard.

Det har vært tre smeltehytter i drift i Sulitjelma fra 1894 fram til den siste smeltehytta på Sandnes ble stanset i 1987. Det første smelteverket var plassert i Fagerli ved Balmielva der det ble tatt ut vannkraft fra Balmi. Elva er i dag regulert uten minstevannføring med konsesjon til Salten Kraftselskap (SKS). I tillegg til Fagerli vannkraftstasjon, produserer SKS strøm også fra kraftverkene Sjønstå, Lomi og Daja.

Gruveanleggene i Sulitjelma har enorme dimensjoner. På det meste var det 880 km med skinnegang i gruvene. Gruvene har en høydeforskjell på over 1200 meter, fra +680 til -530, målt i forhold til Langvatnet (127 moh.). Høydereferansene på gruvekart i Sulitjelma har altså Langvatnet som nullnivå. Langvatnet ligger på 127,4 m over Statens kartverks nullnivå (geografisk 0). Gruvedrifta foregikk fra flere gruver i området, bl. a. flere høyfjellsgruver.

Nye Sulitjelma Gruver As (NSG) eies av en lokal bedrift med planer om gruvedrift og produksjon av kobber- og sinkkonsentrat i de gamle gruvene i Sulitjelma. Ny drift planlegges i tre gruver:

1. Sagmo

Sagmo gruve har tidligere vært i drift i en periode på ca. 73 år, fra 1910-1987. Gruva ligger i det som kalles Sørfeltet, på sørsiden av Langvatnet. Sagmo gruve ble ikke fylt med vann som del av avbøtende miljøtiltak for vannforekomstene knyttet til tidligere gruvedrift, slik som gruvene i Nordgruvefeltet er.

2. Rupsi

Ny malmforekomst med ny drift (ikke gruver per i dag i dette feltet). Rupsi kan nås via en forlenget stoll fra Bursistollen.

3. Grunnstollen

Grunnstollen er inngang til flere av gruvene i Nordfeltet, herunder Hankabakken, Charlotta og Giken Gruve som nå planlegges tømt for gruvevann og gjenåpnet for uttak av kobber og sink.

NSG AS vurderer behovet for metaller på verdensmarkedet, knapphet på ressurser, til at forutsetningene for kommersiell drift i Sulitjelma er gode. Sulitjelma NSG AS har utvinningstillatelse og beregner at det er 10-15 millioner tonn drivverdig malm igjen i gruvene. Regjeringens strategi åpner for ny mineralnæring i Norge (Nærings og handelsdepartementet 2014). Samtidig skal vannforekomstene i Norge, som del av EU-direktivet, ha god kjemisk og økologisk miljøtilstand innen 2021 (Vannforskriften). Fauske kommune ønsker bedre utnyttelse av mineralressursene i kommunen, med områderegulering av Sulitjelma med Langvatnet til gruvedrift.

2 Tiltak – utvinning av kobber og sink

I det følgende redegjør vi for tiltaket slik det er beskrevet i områdereguleringen med planprogram, og hvordan denne informasjonen er benyttet for å omramme problemstillingen med hensyn til utslipp til vann. Relevante forurensningskilder for utslipp til vann før og under planlagt drift er sammenfattet, og danner delgrunnlag for å definere influensområde for utslipp til vann.

Omfanget av tidligere gruvedrift er betydelig, og påvirker vannkvaliteten i planlagt resipient. Tidligere gruvedrift med utslipp til vann er derfor også beskrevet i denne temarapporten om utslipp til vann. Til sist beskriver vi endringer i utslipp til vann som følge av ny drift basert på planprogrammet, driftsplan og gjennomført modellering med eksisterende data på vannkjemien i området. Informasjon på vassdragsregulering er tatt med, med informasjon på vannvolum fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).

2.1 OMRÅDEREGULERING OG AVGRENSING VANN

Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for oppstart av ny gruvedrift i eksisterende gruver langs Langvatnet i Sulitjelma, Fauske kommune i Nordland. Det er planlagt oppstart i tre gruver. Gruvene er Sagmo, Rupsi og Grunnstollen. Planprogrammet definerer mulige deponiområder til indre del av Langvatnet, med alternative deponiområder for tunnelmasse ved Fagerli. Oppredningsanlegg planlegges til er i eksisterende anlegg på Sandnes. Plangrensen og planbeskrivelsen gir rammene for tiltaksbeskrivelsen for vann og utgjør grunnlaget for innhenting og bearbeiding av data til konsekvensutredningen knyttet til vann og ny gruvedrift i Sulitjelma.

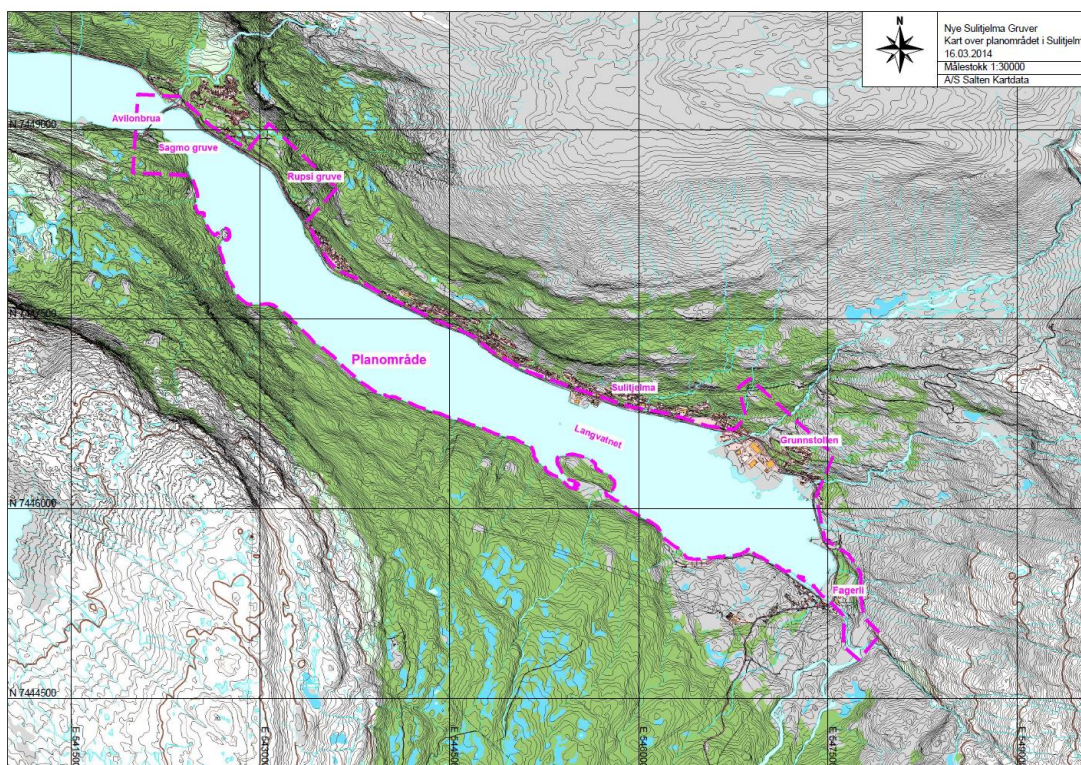
2.1.1 Planprosess

Områdereguleringen er kunngjort i Avisa Nordland og i Saltenposten den 29. juni 2013. Planen har foreløpig navnet «Områderegulering av arealer for gruvedrift langs Langvatnet i Sulitjelma».

Nye Sulitjelma Gruver AS har utviklet et detaljert planprogram i hht. Plan- og bygningslovens § 4.1. Planprogrammet har vært ute på høring og er vedtatt i Fauske kommunestyre 13. februar 2014.

2.1.2 Planens avgrensning / Planområde

Planprogrammet angir følgende avgrensning av områdereguleringen:



Figur 4 Avgrensning av planområde. Kilde; Planprogram for områderegulering med konsekvensutredning Nye Sulitjelma Gruver As 09.01.2014.

2.1.3 Planprogrammet om utslipp til vann

Planprogrammet angir problemstillinger, omfang og metode for de ulike fagtema som skal konsekvensutredes. I planprogrammet beskrives følgende utredningsbehov med hensyn til utslipp til vann.

1. Behov for ytterligere forurensningsbegrensende tiltak.
 - Vår forståelse: Behov for tiltak utover de som staten, nå Direktoratet for Mineralforvaltning (DMF), er ansvarlig for å gjennomføre for å oppnå miljømål som står i forhold til vannforvaltningen. DMF er pålagt å utarbeide en tiltaksplan for forurensningssituasjonen som er oppstått i Sulitjelma i forbindelse med tidligere gruvedrift. Innsyn i data knyttet til denne prosessen blir ikke gitt til oss før tiltaksplanen foreligger. Norconsult har benyttet tilgjengelig data hovedsakelig fra NIVA-rapporter til modellering for modellering av ny belastning til vann-resipienten i tilknytning til tømning av Nordgruvefeltet og ved ny drift.
2. Gjennomføring av lensing av gruvevann, med tiltak som vil bli iverksatt for å redusere eller stoppe innlekkasje av vann.
 - Gruvene i Nordfeltet som utredes for gjenåpnet gjennom denne konsekvensutredningen, ble fylt med vann opp til + 60 m over Langvatnet. Fylling ned vann ble ansett sin et avbøtende miljøtiltak, og et forsøk på å redusere utslipp av blant annet kobber og sink fra gruvevannet til Langvatnet. Forholdet i dag er at det

pågår utslipp fra disse gruvene som ikke er akseptable og pålegg om tiltaksplan foreligger. Gruven ble drevet av Staten de siste årene, og DMF er i dag ansvarlig for å redusere utslippene fra tidligere drift. Nye Sulitjelma gruver er avhengig av tømte gruver før oppstart, og får tiltakspunkt for miljøvennlig drift om de starter opp ny drift.

3. Grundig vurdering av utslipp av gruvevann

- Ved drift av gruvene vil det skje en innlekking av vann til gruvene, samt at det benyttes vann i prosessen for å få ut malmen. Dette medfører at det må pumpes vann ut av gruvene under drift. Konsekvensutredningen legger til grunn hvilken betydning dette gruvevannet vil ha for forurensningssituasjonen i Langvatnet og vassdragene nedstrøms. Vurderingene er gjort gjennom modellering av eksisterende data knyttet til vannovervåkingen og fra tidligere drift i Sulitjelma.

4. Vannkraftregulering effekten på vannkvalitet ved pumping av gruvevann til Langvatnet.

- Elvene Lomi, Balmi, Giken og Langvatnet med Sjønståelva er regulert. Reguleringen medfører endringer i vannvolum i vassdraget. Endringer i vannvolum i forhold til regulering er besvart gjennom modellering av vannvolum og kjemisk sammensetting ut fra eksisterende data for de relevante vannforekomstene.

5. Stabilitet til deponerte masser i Langvatnet og hva dette kan medføre av forurensningstransport ut av Langvatnet avrenning fra gruve i driftsfasen og etter avsluttet drift.

- Deponering av gråberg og avgang til Langvatnet utredes i tillegg til utslipp av gruvevann. I planprogrammet lokaliseres gråberg til Fagerli eller til Avilonfyllingen ved Rupsi. Avgangen til Langvatnet.

6. Langtidseffekter relatert til kjemikalier og deres nedbrytingsprodukt i deponiet.

- Med deponiet forstås her deponering av avgang til Langvatnet med de kjemikalier som benyttes for å oppkonsentrere kobberet i oppredningsverket. Det kan også forstås som deponering av gråberg med partikler og rester fra sprengning i gruvene.

7. Hvor skal utslippet ligge for å redusere innvirkning på gammelt deponi.

- Utslipp til Langvatnet antas fra oppredningsverk i eksisterende bygning på Sandes via rør til Langvatnet som inngår som deponeringssted i planprogrammet.

8. Estimat/beregninger på i hvilken grad avgangsmassene vil bidra til belastning av metallioner i resipienten.

- Avgangen vil inneholde rester av metall og flotasjonskjemikalier. Mengde metallioner som når Langvatnet via avgangsmasser modelleres.

9. Negative effekter av gruvevann på Langvatnet, herunder metaller, kjemikalier og surhetsgrad.

10. Tiltak og oppfølgende undersøkelser som planlegges gjennomført etter at gruvedriften er avsluttet.
 - Oppfølgende undersøkelser foreslås i tråd med bestemmelser og føringer i vannforskriften.
11. Risikoen for forurensning fra deponier av gråberg/tunnelmasser belyses, med tiltak knyttet til partikler og metaller.
 - Mengde gråberg som disponeres langs Langvatnet legges til grunn for vurderingene, med hyppighet og utstrekning i tid for deponeringene.
12. Data om dybdeforhold
 - Det er gjennomført dybdemålinger av Langvatnet og Øvervatnet (kart fra Fauske kommune. Disse dybdemålingene er med å danner delgrunnlag for vurderinger rundt disponering av avgang og gråberg i Langvatn og utslipp av gruvevann til Langvatnet.
13. Data om rensemetoder og egnethet i Sulitjelma
 - Gruvevannet som skal tømmes ut av gruvne vurderes renses før utslipp ettersom vannkvaliteten i Langvatnet allerede er svært dårlig. Tiltaket må vurderes i forhold til tiltaksplanen som Direktoratet for Mineralforvaltning utarbeider. Fylling av vann i gruve var et avbøtende miljøtiltak som nå ikke har gitt den ønskede effekten.
14. Avbøtende miljøtiltak knyttet til deponert og ny avgang herunder overvåkingsprogram og hvordan dette står i forhold til forvaltningskrav.
15. Effekter av kjemikalier på lang sikt.

2.2 OMFANG PLANLAGT GRUVEDRIFT

NSG AS planlegger å ta ut resterende malm fra de gamle gruvne, Giken/Charlotta, Hankabakken og Sagmo. I tillegg planlegges drift på Rupsi-forekomsten som det ikke har vært drevet på tidligere. Alle gruver vil bli drevet som underjordsgruver.

Knusing, oppredning og lagring vil foregå i eksisterende bygninger på industriområdet på Sandnes. Bygningene på Sandnes har tidligere vært brukt til samme formål.

I planprogrammet er gråbergtipper fra oppfaring av nye og gamle adkomsttunneler planlagt til tipper i Fagerli (som også ble benyttet til sprengstein fra Balmikraftverket), og ved Avilonfyllingen.

Avilontippen vil sannsynligvis bli benyttet fremfor Fagerlitippen som deponiområde for gråberg. NSG AS har beregnet mengde gråberg som produseres for tilgang til nye gruvefelt for tre alternativ:

- Ny adkomst fra Østbanen via Kjell Lund sjakt og etablering av loddssjakt. Dette er beregnet å produsere ca. 80.000 m³ gråberg med uttransport gjennom Østbanen til deponi.
- Adkomst til Rupsi gruvefelt inkludert utstrossing av eksisterende adkomst til Bursi, og flytting av påhugg ca 150 m mot vest vil produsere ca. 50.000 m³ gråberg.
- Alternativ adkomst til Giken/Charlotta fra Rupsi vil produsere 140.000 m³ gråberg.

I tillegg til påviste malmreserver er planen å fortsette leting etter nye malmfelter samtidig som produksjonen pågår. Ved tidligere drift av gruvne ble det årlig påvist omtrent like mye malm som uttatt tonnasje.

Malmen i Sulitjelma inneholder ca. 1,8 % kobber og 0,8 % sink. Dette kan gi grunnlag for kommersiell drift i minst 50 år, og med et bemanningsbehov på ca. 70 ansatte (planprogrammet). Omfang av ny og gammel drift i forhold til råvarer og produksjon er ut fra planprogrammet tallfestet slik vist i Tabell 2. Tallene er gitt ut fra tall i planprogrammet og multiplisert opp med antatt drift i 50 år. Det kan ikke utelukkes at driften vil pågå ut over 50 år avhengig nye funn som gjøres også av andre selskap enn Ny Sulitjelma Gruver AS.

*Tabell 2 Uttak av gråberg, råmalm, produsert metall og utslipp fra avgang fra flotasjonsverket (planprogram Ny Sulitjelma Gruver). * Snitt 100 års produksjon. **Snitt 50 års produksjon. Det er beregnet 100 000 tonn tunnelmasser/år (planprogrammet). Forholdet malmholdig og ikke malmholdig fjell skal ha forholdet 3:1. □□Malmen inneholder 1,8% kobber og 0,8 % sink – resten beregnes til avgang. *** Vesentlig del av vannforbruket er knyttet til flotasjon, men noe vil også gå til spylevann under boring av hull for sprenging med mer i gruvne. Ny drift skissert til 50 år – men kan ytterligere funn antyder 100 års varighet.*

Råvarer, produkt, kjemikaliebruk og prosessavfall	Tidligere produksjon (frem til 1991)	Nye produksjon (2017-2067)
Gråberg i tonn ca.	8 666 666	5 000 000**
Råmalm totalt tonn	26 000 000	10 000 000 -15 000 000
Råmalm tonn/år	260 000*	200 000 – 300 000**
Kobberinnhold i malmen %	1,8	1,8
Kobber total tonn	500 000	□-
Kobber tonn/år	5 000*	□-
Sinkinnhold i malmen %	0,8	0,8
Sink total tonn	160 000	□-

Sink tonn/år	1 600*	□-
Sink- og kobberkonsentrat□ tonn per år	-	12 000 -18 000□
Svovel total tonn	4 700 000	-
Svovel tonn/år	47 000*	-
Flotasjonskemikalier	-	-
□□Avgang tonn/år	-	198 000 - 280 000
Avgang totalt i tonn (50 års produksjon)	-	□□9 900 000 – 14 000 000
Forbruk prosessvann m ³ /år. I hovedsak flotasjon, men også noe spylevann fra gruvene ****	-	300 000
Gruvevann fra gruver som er fylt med vann i Nordfeltet – Grunnstollen gruve m ³ /år	Ca 0,375 m ³ /år	Ca. 0,4 m ³ /år

Ferdigproduktene fra en ny drift i Sulitjelma vil være flotasjonsbasert med utskipping av anrikede flotasjonsprodukter i kontainer. NSG AS planlegger ikke nytt smelteverk i Sulitjelma.

Total deponering i Langvatnet etter beregnet 50 års drift er da, ut fra NSG sine tall i planprogrammet opp til 14 000 000 m³ avgang, og 5 000 000 m³ gråberg som til sammen da utgjør et volum på 19 000 000 m³.

3

Metode og datagrunnlag KU

En konsekvensutredning er en analyse av sammenhengen mellom årsak og virkning, der tiltaket som skal analyseres er definert som årsak. Formålet med en konsekvensutredning er at hensynet til miljø, naturressurser og samfunn skal tas i betraktning under forberedelse av planen og når det tas stilling til om planen eller tiltaket kan gjennomføres.

Konsekvensen for ny utvinning i Sulitjelma baseres på 0-alternativet, at NSG AS ikke starter opp ny drift slik planlagt. 0-alternativet sammenlignes med de endringer som vil oppstå grunnet ny drift. Nye utslipp til vann er modellert ut fra eksisterende data. Avbøtende miljøtiltak for å redusere utslippene er vurdert, herunder rensing av gruvevann før utvinning fra Nordfeltet.

3.1 GENERELT

3.1.1 Metodisk tilnærming

Statens Vegvesens Håndbok V712 (tidligere Håndbok 140) er vurdert som metodisk grunnlag for konsekvensutredning også for tema utslipp til vann. Vannforskriftens veileder 02:2013 legges til grunn for vurderinger av vannkvalitet i vannforekomstene. Miljøtilstanden i vannforekomstene klassifiseres da etter forurensningsmyndighetenes veileder, TA-1468. Veilederen til klassifisering av vannforekomster gir også føringer på hvordan prioriterte og ikke prioriterte stoffer skal forvaltes (Veileder 02:2013):

«Med god kjemisk tilstand i vann forstås at grenseverdier for de 33 prioriterte miljøgifter ikke overskrides i vann, sedimenter eller i biota. De utvalgte miljøgiftene er forbindelser som er giftige og ofte lite nedbrytbare i det akvatiske miljø. Listen over miljøgifter består både av organiske forbindelser og tungmetaller (Cd, Hg, Ni, Pb). Bruken av de prioriterte farlige stoffene skal fases ut innen 2020, mens det for de resterende skal gjennomføres utslippsreduksjoner slik at grenseverdier overholdes. I Norge vil det i første omgang kun bli klassifisert kjemisk tilstand basert på overvåking av miljøgifter i sediment og biota. Listen over prioriterte miljøgifter vil jevnlig revideres og listen vil kunne utvides med andre forbindelser som er viktige for Norge i kommende planfaser.»

Mange av metallene som slippes ut via gruvene er ikke prioriterte miljøgifter. Dette gir rom for å vurdere økologisk tilstand fremfor klassifisering av nivåer av enkelte metaller i vannet (Veileder 02:2013):

«Andre forurensende stoffer enn de prioriterte miljøgiftene inngår altså i klassifisering av økologisk tilstand, avhengig av hvordan stoffene påvirker de biologiske forholdene i vannet.»

Denne føringen gjelder da for blant annet kobber, sink og aluminium. Med prioriterte stoffer menes stoffer som er identifisert som prioriterte stoffer på listen i vannforskriftens vedlegg VIII (se stoffer merket med B i vedlegg VIII).

Karakteriseringen som miljøvernmyndighetene har gjennomført for de ulike vannforekomstene er hentet fra Vann-nett, der risiko for ikke å nå miljømålet om god miljøtilstand innen 2021 er vurdert. Disse sammen med klassifisering av forurensningssituasjonen i vannforekomstene benyttes som grunnlag for å verddivurdere vannforekomstene slik forutsatt gjennom Håndbok V712. Ut fra verddivurderingen og klassifiseringen av målte og modellerte verdier vurderes behovet for rensing av gruvevann fra Nordgruvefeltet (Grunnstollen), Rupsi (Bursistollen) og Sagmoen (via Avironstollen til Avironfyllingen).

Områderegulering med KU legger grunnlag for videre konsesjonssøknad med hjemmel i forurensningsloven. Gjennom forurensningslovens §§ 11 og 29 kan forurensningsmyndigheten gi tillatelse til virksomhet som kan medføre forurensning. Forurensningsspørsmål skal om mulig søkes løst for større områder under ett og på grunnlag av oversiktsplaner og reguleringsplaner. Forurensningsmyndigheten legger vekt på de forurensningsmessige ulemper ved tiltaket sammenholdt med de fordeler og ulemper som tiltaket for øvrig vil medføre. Vurderinger utover de forurensningsmessige ulempene tilsier at det da også må brukes metodikk utover naturfaglige vurderinger før endelig beslutning om ny drift med utslipp i tilknytning til gruvene i Sulitjelma

Som et ledd i utredninger gjennom Plan og bygningsloven og Vannforskriften inngår medvirkning i prosessen. Planprogram med vedtak er hørt, og det er gjennomført folkemøte i forbindelse med områdereguleringen der planprogram med plangrenser ble lagt frem (august 2014 Sulis).

Ved vurderinger rundt utslipp til vann kan prinsippet om føre-var komme til anvendelse. Føre var-prinsippet innebærer at inngrep i natur og miljø ikke settes i gang uten å vite hvilke konsekvenser inngrepene medfører. Prinsippet åpner for konsekvensanalyser før det blir satt i verk utslipp. Prinsippet er beskrevet i Naturmangfoldlovens § 9:

«Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlige skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlige eller irreversible skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak.»

Ut fra disse føringene og innholdet i planprogrammet er problemstillingen knyttet til utslipp til vann summert opp i avsnittet under.

Problemstillinger

Gravedrift med utslipp til vann vil påvirke vannforekomstene kjemisk og fysisk. Alternativ til deponering i vann er deponering på land. Vedtatt plangrense med planprogram beskrives med utslipp av avgangsmasser og gråberg til Langvatnet. Plangrensen går i stor grad langs dette vannet, men har noe utvidelse til landarealet der bygninger for knusing, lagring og oppredning skal finne sted på Sandnes. Det er også noe landareal satt av i forbindelse med planlagt gruveutgang ved Rupsi og Fagerli, der gråberg er vurdert deponert.

Massedepoier, utslipp av avgang og gruvevann er beskrevet i forhold til hvordan dette påvirker de aktuelle vannforekomstene.

Eksisterende informasjon om nivåer av metaller, partikler, og kjemiske forhold som knyttes til gravedriften i Sulitjelma er summert som grunnlag for dagens situasjon, 0-alternativet.

Ut fra dagens kjemiske miljøsituasjon i vann har vi modellert utslipp til vann fra planlagt uttak av malm. Vannforurensningen er modulert i forhold til endringer av vannføringen i vassdraget som resultat av naturlig endringer gjennom året grunnet nedbør og frost, og i forhold til reguleringen av

vassdragene til og fra Langvatnet som er primærresipient til utslipp av gruvevann og prosessvann fra oppredningsverket.

3.1.2 Avgrensning - influensområde

Planområdet er avgrenset som vist i kapittel 2.1.2. For fagtema utslipp til vann defineres influensområdet som de vannforekomster som kan endres grunnet utslipp til vann fra ny drift.

Ny drift av gruvene planlegges i en resipient som allerede står i risiko for ikke nå miljømål hjemlet i vannforskriften, god miljøtilstand innen 2021 (VannNett). Direktoratet for mineralforvaltning (DMF) utarbeider nå en tiltaksplan for miljøsituasjonen i Sulitjelma. Arbeidene er ikke gjort tilgjengelig, hverken med overvåkingsplan, delrapporter eller vurderinger rundt avbøtende miljøtiltak. Tiltaksplanen kommer som følge av pålegg fra Klima- og forurensningsdirektoratet og skal være ferdig i 2015. Det foreligger per i dag ikke en klar avgrensning mellom ansvaret som påligger DMF og NSG AS.

3.1.3 Modellering vannkvalitet ved tømning av Nordgruvefeltet

Vurderingen av vannkvaliteten i Langvatnet er basert på en sammenstilling av vannkjemidata fra flere rapporter utarbeidet av NIVA (NIVA, 1976; 1980; 2013). Vi har også hatt flere diskusjoner med Kjell Sture Hugaas, som er kjent med forholdene på Sulitjelma under og etter driften av gruvene. Forholdene ved driften av Nye Sulitjelma Gruver har blitt hentet fra rapporten Driftsplan fra NSG (NSG, 2014).

For å kunne vurdere effekten av en tømning av gruvevann fra Nordgruvefeltet (NGF), og utslipp av gruvevann under drift, har vi benyttet en hydrogeokjemisk modell, PHREEQC (Parkhurst, D.L. and Appelo, C.A.J., 1999). PHREEQC blir benyttet innen gruveindustrien fordi den kan simulere effekten av vann i kontakt med mineraler og med blandinger av flere løsninger for å finne vannkvalitet i tid ved mineral-væske og væske-væske kjemiske reaksjoner. Modellen er kalibrert opp mot dagens vannkjemi i Langvatnet, med vannkilder fra overflatevann (de største elvene som strømmer inn til Langvatnet, Balmi og Lomi), fra NGF (Grunnstollen), og «andre gruver». Det vil si at kjente konsentrasjoner og vannføring fra NGF, samt konsentrasjoner og overflatevannføring (fra Balmi og Lomi) ble blandet sammen med en løsning kalt "andre gruver" (=vannkvalitet til NGF) for å se om dette ville gi samme vannkvalitet som er målt i Langvatnet. NIVA-referansene har kjemidata for Grunnstollen, Langvatnet og delvis fra overflatevann, men nærmest ingen data fra andre gruver. Etter samtaler fra lokalkjente, ble vannkjemien til "andre gruver" satt til samme konsentrasjoner som NGF. Det vil si at modellen i stor grad baserer seg på målte vannkvalitetsverdier fra Grunnstollen med Nordgruvefeltet med hensyn til utslipp av gruvevann til Langvatnet og videre ned til Øvrevatn og Nervatn.

Vannføringen (mengde gruvevann) fra "andre gruver" var estimert fra vår vannbalanse beregning. Estimater er basert på NIVAs vannføringstall for Langvatnet (vannføring ut fra Langvatn) og vannføring fra hovedelvene og NGF (vannføring inn til Langvatn), samt erfaringer fra lokalkjente (bl.a. Kjell Sture Hugaas) om omtrentlig mengde vannføring fra andre gruver. Erfaringer fra vannføring av lokalkjente og vannbalanse-estimat for vannføring fra "andre gruver" stemte bra overens. Vannføringen vil variere fra år til år og gjennom sesongen, og avhenger også av reguleringen knyttet til de fire vannkraftverkene i Sulitjelmavassdraget. Usikkerhet i vannføring bidrar til usikkerhet i modelleringen.

PHREEQC ble benyttet til å sjekke om det ovenfor nevnte sammenstillingen ga resultater som kunne sammenlignes med feltmålinger. Da resultatene viste seg å gi akseptable resultater, ble modellen brukt videre til å vurdere fremtidige konsentrasjoner. Det ble benyttet

gjennomsnittsverdier for målt pH og ionekonsentrasjoner, med overflatevann og Langvatnet i likevekt med atmosfærisk oksygen. Den største usikkerheten er vurdert til å være de faktiske konsentrasjonene og vannføringene fra "andre gruver". Den vurderte vannkvaliteten og volumet, dvs. samlet tilført fra de andre gruvekildene, ble satt til å være like mye gruvevann til Langvatnet som NGF, med tilsvarende vannkvalitet. I massebalansen for vannmengde og vannkvalitet i PHREEQC, så stemte dette tilfredsstillende.

For å beregne endringer i innholdet av metaller og svovel i Langvatnet ved tømning av NGF, ble 2 scenarioer modellert. Den ene var et "best case"-scenario, der vi benyttet dagens konsentrasjoner fra Grunnstollen, og simulert denne konsentrasjonen med den forventede store vannføringen ut av NGF under 2-årsperioden med tømningen av NGF. Dette ble da sammenlignet med vannkvaliteten til Langvatnet da det var gruvedrift i NGF.

Det andre scenarioet er et "worst-case"-scenario, der vi har benyttet konsentrasjonssammensetningen fra en analog kobbersulfidgruve, Folldal gruver, som er ansett som ekstreme målte verdier. Disse verdier, samt resultater fra simuleringene av Langvatnet-vann er sammenlignet med vannkvaliteten fra Langvatnet under drift av NGF før nedleggelsen.

Vannmengder som ble modellert under tømning av NGF ble i utgangspunktet hentet fra Driftsplan til NSG As, men justert noe for å få en fullstendig vannbalanse for tømning av NGF over en 2-års periode. Tilleggsinformasjon ble sammenstilt med bistand fra Kjell Sture Hugaas.

Datamaterialet har vært begrenset, men det har vært tilstrekkelig til en overordnet konsekvensvurdering. Simuleringsresultatene må derfor anses som overordnede estimater som illustrerer størrelsesorden ved de ulike scenarioene. Modellverktøyet kan utføre mer avanserte analyser, men dette er utenfor omfanget av en konsekvensutredning. Med mer data om bergartssammensetning, gruvevannstilslagsrater og tidligere gruvevannssammensetninger er det mulig å kunne modeller med mer sikkerhet vannkvalitet til gruvevann og dermed også endringer i Langvatnet over tid. Et eksempel på forenklingen utført i simuleringene i denne konsekvensutredningen er at vannmengder og konsentrasjoner var satt til gjennomsnittsverdier. Det vil si at resultatene gitt i rapporten forutsetter at f. eks. tømningen av NGF må utføres i samsvar med variasjonene i vannkraftdrift for å opprettholde samme blandingsforhold.

3.1.4 Håndbok V712

Denne konsekvensutredningen for utslipp til vann er basert på modellering av kjemisk tilstand ut fra eksisterende datagrunnlag innhentet av gruvedriften selv etter pålegg fra forurensningsmyndighetene og med kompetanse fra NIVA. Statens vegvesens Håndbok V712 (Statens vegvesen 2014) er lagt til grunn for KU med følgende hovedelementer:

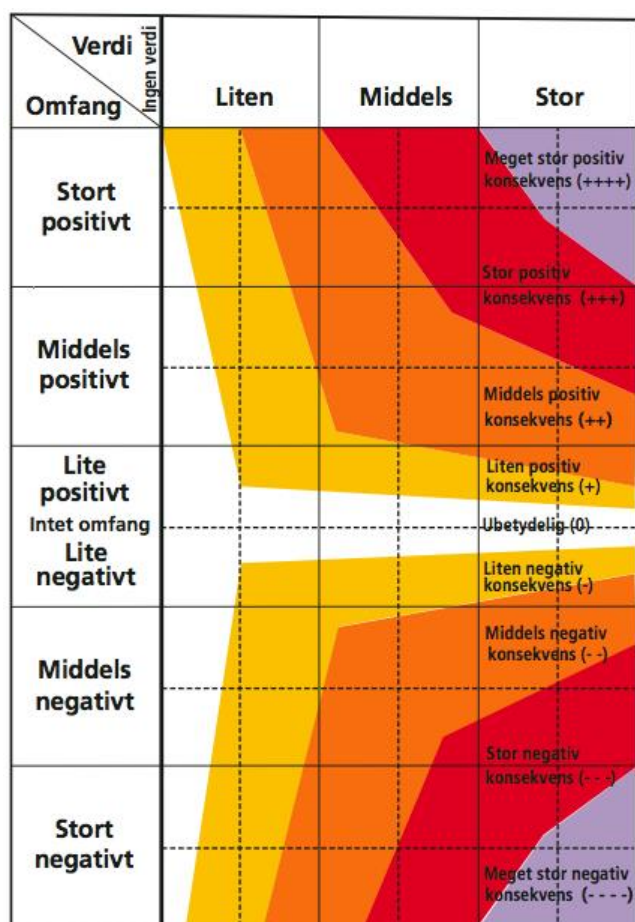
- Beskrivelse av karakteristiske trekk i området.
- Verdssetting av områder.
- Vurdering av effekt/omfang på verdsatte områder.
- Vurdering av konsekvens av tiltaket.

For tema utslipp til vann vil områder defineres som vannforekomster som er resipient for gruvevann og prosessvann fra planlagt gruvedrift. Tiltaket defineres som utslipp av gruvevann og prosessvann fra ny gruvedrift.

For vurdering av ikke prissatte konsekvenser deler SVV fagtema i 5:

- Landskapsbilde/bymiljø
- Nærmiljø og friluftsliv
- Naturmiljø
- Kulturmiljø
- Naturressurser

Utslipp til vann skal da ut fra veileder håndteres innenfor en av disse fagtemaene. Utslipp til vann og avgangsmasser kan i prinsippet få betydning for alle fem fagtema. For å unngå at dobbeltelling har vi vurdert utslipp til vann for seg. Metodikken som SVV tar i bruk er beregnet til prosjektnivå og fordrer relativt detaljert kunnskap. Konsekvensvifta skal benyttes som et verktøy for vurderinger rundt verdi og omfang (Figur 5).



Figur 5. Konsekvensvifta (Statens vegvesen 2014).

SVVs håndbok legger opp til at influensområdet deles inn i mindre miljøer/områder der hvert miljø/område gis en verdi. Hensikten med dette er at det kommer tydelig fram hvor de viktigste verdiene ligger. Metoden blir slik at kun inngrep i miljøer/områder med stor verdi kan få meget stor negativ konsekvens. Metodikken medfører da at konsekvensene reduseres der områder allerede

er påvirket og dermed ikke får en høy verdi. Man sammenholder området verdi med omfanget av tiltaket.

Metoder der verdi, omfang og konsekvens er sentrale begreper fordrer at:

- det kan gjøres vurderinger om hvor verdifullt et område eller miljø er
- omfanget av endringene med tiltaket kan beregnes/verdisettes
- konsekvensen av et tiltak kan vurderes ut fra tallfesting av verdier og omfang slik at fordeler og ulemper med et tiltak kan defineres og vektlegges opp mot hverandre.

3.1.4.1 Inndeling planområde i influensområde

Med hensyn til utslipp til vann er det hensiktsmessig å dele inn resipienten tilsvarende vannforekomstene i Vanndirektivet. Dette gjelder da Langvatnet og vassdragene nedstrøms til Fauskevika. Ettersom gruvedriften ligger i et område som allerede er påvirket av gruvedrift, der geologien tilsier høye verdier av blant annet kobber og sink, er det slik at elver til Langvatnet også har betydning for vannkvaliteten i planlagt resipient for utslipp av gruvevann, prosessvann fra oppredningsverket (avgangsmasser med flotasjonskjemikalier) og deponering av gråberg. Reguleringen av vassdragene har også betydning for utslipp til vann. Tilsvarende har utslipp av gruvevann fra eksisterende gruver betydning for vannkvaliteten i området. Vannforekomster og vannvolum med hensyn til planlagt utslipp av vann og som er vurdert er Tabell 3.

Tabell 3 Vannforekomster som berøres av ny gruvedrift.

Type vannvolum vannforekomst med karakterisering	Navn
Elver i risiko for ikke å nå god miljøtilstand oppstrøms primærresipienten Langvatnet og som bidrar til forurensning til Langvatnet.	Gikenelva, Lomi, Balmi, Granheibekken
Vann – primær og sekundær resipient	Langvatnet, Øvervatnet og Nervatnet
Elver nedstrøms primærresipienten Langvatnet	Sjønstå
Gruvevann til Langvatnet	Vann fra Grunnstollen, Sagmostoll og Rupsistoll.

Ettersom vannforekomstene og vannvolumene som er nevnt i Tabell 3 allerede er påvirket av tidligere gruvedrift, er kilder til forurensning fra tidligere gruvedrift og forurensende aktiviteter kartlagt som grunnlag for 0-alternativet.

På bakgrunn av eksisterende data gjøres en vurdering av verdien av en vannforekomst. Verdien skal ut fra SVVs veileder fastsettes på grunnlag av et sett kriterier og verddivurderingen skal begrunnes av fagutreder.

Verdivurderingen av vannforekomstene er basert på vannkjemi, der overvåkingsdata på nivåer av miljøgifter (metaller) i vannforekomstene klassifiseres ut fra definisjoner gitt av forurensningsmyndighetene. Data er innhentet av NIVA på oppdrag fra Direktoratet for Mineralforvaltning etter pålegg fra forurensningsmyndighetene.

Verdien vannforekomstene defineres inn under utgjør grunnlaget for verdisetting av 0-alternativet, dagens situasjon før planlagt oppstart av gruvedrift. Omfanget er endringen som følger av ny gruvedrift, her definert som endringer i konsentrasjoner i vannforekomsten slik innrammet ut fra vedtatt planprogram og modellert ut fra eksisterende data på vannkjemi. Verdi- og ofangsvurderinger begrunnes.

Konsekvensene for hvert miljø/område, her endringer i vannkjemi som følge av utslipp til vannforekomsten for forurensningskilder knyttet til ny drift, fastsettes ved å sammenholde miljøets eller områdets verdi med omfanget av tiltaket. Konsekvensen fastsettes ved bruk av konsekvensvifta vist i Figur 5.

Med utgangspunkt i hvor påvirket vannforekomstene allerede er av tidligere gruvedrift er vannforekomstene karakterisert i forhold til om de står i risiko for ikke nå miljømål jf. Vannforskriften. Dette regimet kan bidra til å synliggjøre betydningen av nye utslipp i forhold til 0-alternativet. Imidlertid vil det være en politisk beslutning om vannforekomstene skal tilbakestilles i forhold til situasjonen før gruvedrift med de følger dette har for ny drift i Sulitjelma.

3.1.5 Verdi – klassifisering av miljøtilstand

Krav til vann er gitt gjennom veiledere knyttet til Vannforskriften (Klassifisering av miljøtilstand i vann 02-2013). Nivåer av metaller, TOC og pH er klassifisert etter tilstandsklasser for vann slik vist i tabellene under (Tabell 4). Når verdier for prioriterte miljøgifter i vann overskrider god miljøtilstand, konkluderes det med at vannforekomsten står i fare for å ikke nå de miljømål som er satt gjennom vannforskriften. Der det slippes ut ikke prioriterte miljøgifter, skal god økologisk miljøtilstand foreligge.

Tabell 4 Tilstandsklasser for vann mht metaller (Veileder 97:04 TA 1468/1997).

Virkninger av miljøgifter (tungmetaller)	Parametre	Tilstandsklasser				
		I «Ubetydelig forurenset»	II «Moderat forurenset»	III «Markert forurenset»	IV «Sterkt forurenset»	V «Meget sterkt forurenset»
i vann	Kobber, µg Cu/l	<0,6	0,6 - 1,5	1,5 - 3	3 - 6	>6
	Sink, µg Zn/l	<5	5 - 20	20 - 50	50 - 100	>100
	Kadmium, µg Cd/l	<0,04	0,04 - 0,1	0,1 - 0,2	0,2 - 0,4	>0,4
	Bly, µg Pb/l	<0,5	0,5 - 1,2	1,2 - 2,5	2,5 - 5	>5
	Nikkel, µg Ni/l	<0,5	0,5 - 2,5	2,5 - 5	5 - 10	>10
	Krom, µg Cr/l	<0,2	0,2 - 2,5	2,5 - 10	10 - 50	>50
	Kvikksølv, µg Hg/l	<0,002	0,002 - 0,005	0,005 - 0,01	0,01 - 0,02	>0,02

Verdien av området, her vannforekomsten, gjøres etter en tredelt skala: Liten, middels og stor (Håndbok V712).

Tabell 5 Kriterier for verdifastsetting på vannforekomster berørt av planlagt gruvedrift.

Kriterier	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Tilstandsklasse vannforurensning	Sterkt og meget sterkt forurenset. Tilstandsklasse IV og V	Moderat til markert forurenset. Tilstandsklasse II og III	Ubetydelig forurenset Tilstandsklasse I
kSMVF (VannNett)	Kandidat til sterkt modifisert vannforekomst kSMVF	-	Ikke kandidat til sterkt modifisert vannforekomst
Risiko for ikke å nå god miljøtilstand (VannNett)	Kandidat til sterkt modifisert vannforekomst kSMVF	-	Ikke kandidat til sterkt modifisert vannforekomst

Den tredelte verdisettingen er grovmasket. Den angir stor verdi der vannforekomstene har bakgrunnsnivåer og god økologisk tilstand.

Det er lagt til grunn at tiltaksarbeidet som pågår har et miljømål om god kjemisk tilstand for prioriterte miljøgifter, og om god økologisk tilstand. De samme miljømålene vil gjelde tiltakshaver for gruvedrift. Dersom miljømålene allerede var oppnådd i planlagt resipient, ville verdisettingen av vannforekomstene bli stor verdi, og konsekvensen av planlagte utslipp kunne bli større ut fra anvendt metodikk. Dersom miljømålene derimot ikke er oppnådd, vil vannforekomsten settes til mindre verdi og konsekvensene for nye utslipp blir mindre etter metodikken som er knyttet til KU-veilederen (V712).

3.1.6 Omfang - konsekvens

Omfanget er en vurdering av hvilke konkrete endringer tiltaket antas å medføre for de ulike miljøene eller områdene, og gjøres for de samme miljøene eller områdene som er verdivurdert. Omfanget vurderes etter alternativ 0, og angis på en femdelt skala: stort negativt- middels negativt- lite/intet- middels positivt – stort positivt.

Alle tiltak som inngår i investeringskostnadene skal legges til grunn for vurderingen av omfang. Andre tiltak som fagutreder foreslår utover dette skal omtales som avbøtende tiltak. Dette innebærer at tømning av gruver er tatt med som utslipp, ikke som avbøtende miljøtiltak. Fagutreder skal redegjøre skriftlig for hvordan et avbøtende tiltak vil redusere det negative omfanget for et miljø/område, men slike foreslåtte avbøtende tiltak skal ikke inngå i omfangsvurderingen.

Vurdering av omfang gjøres ut fra en analyse av gruvedriftens fysiske utforming og virkning. Kriterier for vannforekomster og forurensning til vann er ikke gitt i veileder. Tenkningen rundt kriterier som er gitt for verdisetting av vannforekomster benyttes også for omfang, der klassifisering til god kjemisk tilstand i vannforekomstene ved ny gruvedrift tilsvarer stort positivt omfang. Stort negativt omfang vil være om vannkvaliteten gir meget sterk forurensning i vannforekomsten som påvirkes av ny gruvedrift.

Norconsult er kjent med at tømning av gruvene også er «spilt inn» som forslag til avbøtende miljøtiltak for å redusere dagens utslipp fra det vannfylte Nordfeltet i dag. Norconsult har ikke fått innsyn hvilke tiltak DMF vurderer gjennom sitt tiltaksplanarbeid i Sulitjelma. KU-utslipp til vann vurderes justert i forhold til dette og andre tiltak med overvåking som DMF planlegger for pågående utslipp til Sulitjelmavassraget.

Omfangsvurdering er gjort i forhold til kriteriene i Tabell 6, og altså i forhold til verdisettingen beskrevet i avsnitt 3.1.5 over.

Tabell 6 Omfangsvurderinger for tema utslipp til vann (vannkjemi).

	Stort positivt omfang	Middels positivt omfang	Lite/intet omfang	Middels negativt omfang	Stort negativt omfang
Forurensning fra utpumping av gruvevann fra Nordgruvefeltet til Langvatnet	Utpumpingen av gruvevann vil i stor grad redusere utslipp til vann, og da til ubetydelig forurensning (tilstandsklasse I) med hensyn til metaller, partikler og pH.	Utpumpingen av gruvevann vil redusere utslipp til vann, og da til moderat forurensning (tilstandsklasse II) med hensyn til metaller, partikler og pH.	Utpumpingen av gruvevann vil redusere utslipp til vann, og da til markert forurensning (tilstandsklasse III) med hensyn til metaller, partikler og pH.	Utpumpingen av gruvevann vil redusere utslipp til vann, og da til sterk forurensning (tilstandsklasse IV) med hensyn til metaller, partikler og pH.	Utpumpingen av gruvevann vil redusere utslipp til vann, og da til meget sterk forurensning (tilstandsklasse V) med hensyn til metaller, partikler og pH.
Ny gruvedrift og utslipp av gruvevann fra Nordgruvefeltet via Grunnstollen til Langvatnet	Utpumpingen av gruvevann vil i stor grad redusere utslipp til vann, og da til ubetydelig forurensning (tilstandsklasse I) med hensyn til metaller, partikler og pH.	Utpumpingen av gruvevann vil redusere utslipp til vann, og da til moderat forurensning (tilstandsklasse II) med hensyn til metaller, partikler og pH.	Utpumpingen av gruvevann vil redusere utslipp til vann, og da til markert forurensning (tilstandsklasse III) med hensyn til metaller, partikler og pH.	Utpumpingen av gruvevann vil redusere utslipp til vann, og da til sterk forurensning (tilstandsklasse IV) med hensyn til metaller, partikler og pH.	Utpumpingen av gruvevann vil redusere utslipp til vann, og da til meget sterk forurensning (tilstandsklasse V) med hensyn til metaller, partikler og pH.
Ny gruvedrift og utslipp av gruvevann fra Rupsi til Langvatnet	Utpumpingen av gruvevann vil i stor grad redusere utslipp til vann, og da til ubetydelig forurensning (tilstandsklasse I) med hensyn til metaller,	Utpumpingen av gruvevann vil redusere utslipp til vann, og da til moderat forurensning (tilstandsklasse II) med hensyn til metaller, partikler og pH.	Utpumpingen av gruvevann vil redusere utslipp til vann, og da til markert forurensning (tilstandsklasse III) med hensyn til metaller, partikler og pH.	Utpumpingen av gruvevann vil redusere utslipp til vann, og da til sterk forurensning (tilstandsklasse IV) med hensyn til metaller, partikler og pH.	Utpumpingen av gruvevann vil redusere utslipp til vann, og da til meget sterk forurensning (tilstandsklasse V) med hensyn til metaller, partikler og pH.

	Stort positivt omfang	Middels positivt omfang	Lite/intet omfang	Middels negativt omfang	Stort negativt omfang
	partikler og pH.				
Ny gruvedrift og utslipp av gruvevann fra Sagmoen	Utpumpingen av gruvevann vil i stor grad redusere utslipp til vann, og da til ubetydelig forurensning (tilstandsklasse I) med hensyn til metaller, partikler og pH.	Utpumpingen av gruvevann vil redusere utslipp til vann, og da til moderat forurensning (tilstandsklasse II) med hensyn til metaller, partikler og pH.	Utpumpingen av gruvevann vil redusere utslipp til vann, og da til markert forurensning (tilstandsklasse III) med hensyn til metaller, partikler og pH.	Utpumpingen av gruvevann vil redusere utslipp til vann, og da til sterk forurensning (tilstandsklasse IV) med hensyn til metaller, partikler og pH.	Utpumpingen av gruvevann vil redusere utslipp til vann, og da til meget sterk forurensning (tilstandsklasse V) med hensyn til metaller, partikler og pH.
Utslipp avgang til Langvatnet	Utslipp av avgang vil ha stor positiv effekt for utslippene til resipienten og dyrene som lever der	Utslipp av avgang vil ha middels positiv effekt for utslipp til resipienten, og dyrene som lever der	Utslipp av avgang vil stort sett ikke endre utslipp til vann og levevilkår for organismene som lever der	Utslipp av avgang vil i noen grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forringe deres levevilkår	Utslipp av avgang vil i stor grad redusere vannkvaliteten i en slik grad at vilkårene for forekomst av arter eller ødelegge deres levevilkår

3.2 USIKKERHET UTSLIPP TIL VANN

Usikkerhet defineres under fem ledd (Håndbok V712):

1. Registrering: Datagrunnlaget er ikke fullstendig.
 - Volum gruvevann og konsentrasjoner i gruvevann fra dagens fylte gruver og under drift, volum vann i resipientene, volum malm som tas ut under drift, volum gråberg som tas ut under drift, kjemiske reaksjoner med betydning for vannkjemien i gruvevann og i resipienten, konsentrasjoner av forurensning målte og beregnede, mengde utslipp fra eksisterende deponier i Langvatnet og tilsig av kobber knyttet til overflatevann til Langvatnet utgjør viktig datagrunnlag for vurderinger og beregninger som er gjort i forhold til 0-alternativ og utslipp til vann. Norconsult vurderer konsentrasjoner i «andre gruvefelt», volum gruvevann og konsentrasjoner i drift fra NGF som datagrunnlag som bør oppgraderes for videre utredning før eventuell utslippstillatelse gis. Dette sammen med nye data fra DMF sitt arbeid i området.
2. Verdivurdering: Ulik verdisetting av konsekvens av eksperter og lekfolk ut fra ulike ståsted.
 - Betydningen av rent vann kontra verdiskapning knyttet til gruvedrift kan vurderes forskjellig fra ulikt ståsted. Det vil sannsynligvis være ulike vilje til å akseptere forurensning avhengig av ståsted. Det kan for eksempel være forskjellig vilje til å akseptere tiltak avhengig av om tiltaket vurderes som bærekraftig, og hvor i verdikjeden man står. KU-følger planprosessen med de innspill som kommer gjennom denne. Kriterier knyttet til verdi og omfang er knyttet til føringer i veileder til vannforvaltningen. En svakhet her blir da at verdivurderingen baseres på 0-alternativet, som gir lav verdi for vannforekomstene. Metodikken medfører da at f.eks stor negativ konsekvens for ny gruvedrift ikke oppnås til tross for at beregningene viser at ny gruvedrift vil opprettholde svært dårlig miljøtilstand med hensyn til kobber i Langvatnet.
3. Omfangsvurdering: Forutsetninger med omfang og omramming av problemstillingen. (Prinsippet om føre var skal ikke benyttes under omfangsvurderingen).
 - Omrammingen av problemstillingen er endringer i vannkemi/forurensning i vann grunnet ny drift med tømning av Nordgruvefeltet og ny drift. Forurensning til vannforekomstene fra gammel og ny gruvedrift må forvaltes helhetlig, og utslippene vurderes i forhold til økologi og biologi. Overvåking og beregninger av effekten av nye utslipp på økologi har iboende usikkerhet knyttet til seg. Dette innebærer ofte at det må gjøres avveininger rundt hvor rent er godt nok
 - Vi har vurdert og modellert konsentrasjoner av relevante metaller i Langvatnet før og under drift. Endelig avgjørelse om drift må basere seg på verdigrunnlag utover rene forurensningsbetraktninger. For utslipp til vann anses omrammingen som er gjort å være tilstrekkelig for å belyse problematikken rundt vannkemi, men ser at problemstillingen går utover rene naturvitenskapelige vurderinger samtidig som det ligger høy grad av usikkerhet knyttet til økologisk baserte vurderinger knyttet til en fremtidig gruvedrift.

4. Enkeltkonsekvenser og 5. Samlet konsekvens

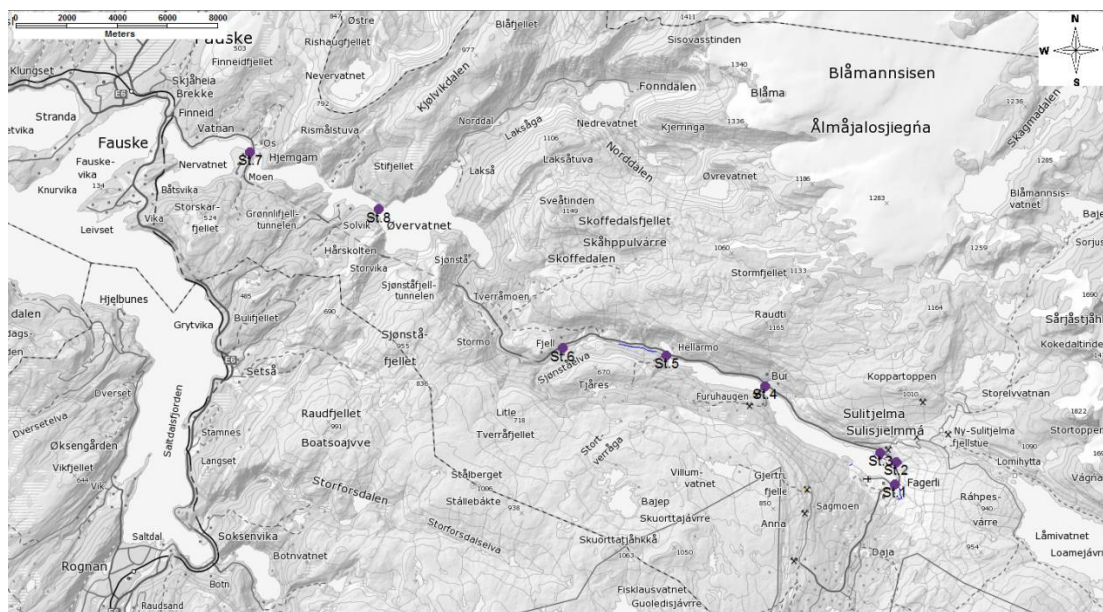
- Usikkerheten håndteres for hvert enkelt konsekvenstema og så samlet (for de ikke prissatte konsekvenser, Håndbok V712 2014).

Usikkerhet i vurdering av konsekvens for hvert delområde/miljø er et resultat av usikkerheten i registrering, verdivurdering og omfang. Når den samlede konsekvensen for temaet fastsettes, introduseres en usikkerhet i vektingen mellom ulike delområder/miljø.

Dette har vi vel ikke gjort: Usikkerheten som kan være av betydning for valg av alternativ, håndteres ved at usikkerheten ved alternativet angis og begrunnes. Opplysningen bør følge alternativet videre. Usikkerheten kan virke inn på konsekvensvurderingen, og bør da angi en gitt forutsetning, og eventuelt gjøre to ulike vurderinger av omfang og konsekvens ut fra ulike forutsetninger.

4 Analyse av dagens situasjon 0-alternativet

0-alternativet tilsvarer situasjonen i området i dag, med den vannkvaliteten som er målt i vannforekomster og gruvevann gjennom overvåkingen som Direktoratet for Mineralforvaltning er ansvarlig for og som Niva har gjennomført. Pågående utslipp til vannforekomstene knyttet til tidligere gruvedrift er i hovedsak gruvevann fra Nordgruvefeltet, men også andre gruver som Jakobsbakken, Sagmo og Bursi. Videre foreligger det forurensning med potensiale for utlekking fra avgangsmasser, gråbergstipper, grunnforurensning knyttet til blant annet smelteverket i Fagerli og Sandnes. Dagens situasjon med hensyn til vannkvalitet er i hovedsak basert på målinger som NIVA har gjort ut fra stasjonsnettet vist i Figur 6.



Figur 6 Stasjonsnett for overvåking av vannkvalitet knyttet til tidligere gruvedrift. Stasjon 1=Balmiekva, Stasjon 2=Lomierva, Stasjon 3=Gikenelva, Stasjon 4=Rupsi, Stasjon 5=Hellarmo, 6=Sjønstå, 8=Øvervatnet, 7=Nervatn innløp.

Det er i tillegg til disse hovedstasjonene tatt prøver ved Jakobsbakken og ekstra stasjoner i Langvatnet slik vist i Figur 14.

4.1 GENERELT

Etter at gruvedriften i Sulitjelma ble nedlagt i 1991, har oppryddingstiltakene pågått frem til 2004. Ett tiltak har vært å tette gruvene i Nordgruvefeltet. Hensikt var å fylle gruvene med vann, og å samle gruvevannet til ett utslippspunkt ved Grunnstollen, ut til elva Giken som renner til Langvatnet. Overvåkningsprogrammet omfattet kontroll av vannkvalitet ved utløpet av Langvatnet på Hellarmo og overløpsvann fra Nordgruvefeltet ved Kjell Lund sjakt og i Grunnstollen. Det gjennomføres også vannføringsmålinger ved Grunnstollen.

Utviklingen etter vannfylling av Jakobsbakken gruve i Sydgruvefeltet har også blitt fulgt opp, men det foreligger begrenset data fra dette området.

Frem til 2002 viste kobber- og sinkkonsentrasjonene ved utløpet av Langvatnet en fallende tendens. I 2003 økte de merkbart igjen og har siden holdt seg på et høyt nivå. Det foreligger ingen god forklaring på hvorfor nivåene økte i 2003. En har sjekket ut en rekke andre mulige kilder uten å kunne påvise noe unormalt. Mye tyder derfor på at forholdene har tilknytning til hendelser i Nordgruvefeltet. Kobber- og sinknivåene var i 2011 omkring halvparten av de nivåene en hadde i de siste årene gruvedriften fortsatt pågikk. Naturlig bakgrunnstransport av kobber og sink utgjør ca. 20 % av dagens årstransport. NIVA mener derfor at en kan anslå at metallkonsentrasjonen til Langvatnet er redusert med i størrelsesorden 50 % i tiden etter at gruvedriften ble nedlagt. Det antas at Nordgruvefeltet bidrar med inntil 50 % av metalltilførsel til Langvatnet, mens den resterende tilførselen fordeles på en rekke mindre og delvis diffuse kilder (Iversen m.fl. 2009). Vannforekomstene knyttet til Sulitjelmavassdraget er satt til risiko for ikke å nå god miljøtilstand innen 2015. Forvaltningen mener det er nødvendig med nye tiltak for å nå miljømålene knyttet til vannforskriften. Tiltaksplan er under utarbeidelse etter pålegg fra Klima og miljødirektoratet.

Gruvevirksomheten i Sulitjelma ble nedlagt i 1991 etter omlag 100 års drift. Det har vært gruvedrift på mer enn 10 forskjellige steder. For forurensningssituasjonen har dette stor betydning. Avgang fra oppredningsverket er hele tiden deponert ved og i Langvatnet. Det aller meste av avgangen er deponert under vann. Anslagsvis er mer enn 10 millioner tonn avgang deponert i Langvatnet i løpet av de årene Sulitjelma gruver var i drift. Smeltehytta ble nedlagt i 1987. Slagg fra smeltehytta er deponert i området.

4.2 GJENNOMFØRTE TILTAK

Etter nedleggelsen av gruvedriften er det gjennomført en rekke tiltak, der vannfylling av gruverom har vært et viktig mål. Ut fra Miljøstatus¹ er målet for arbeidet med nedlagte gruver at utslipp av kobber skal reduseres, slik at kobberkonsentrasjonen er rundt 10 mikrogram per liter i nærmeste vassdrag. Sulitjelma Bergverk ble pålagt å legge frem en samlet plan for tiltak for å begrense forurensningen fra gruveområdet. Målsettingen for tiltakene skulle være å redusere kobberkonsentrasjonen i utgående vann fra Langvatn ned til 10 µg/liter (Miljøstatus). Målet skal sikre at biologisk liv opprettholdes til tross for avrenning fra gruveområdet. Det er tatt utgangspunkt i kobberkonsentrasjonen, fordi kobber er en akuttvirkende gift for vannlevende organismer. En konsentrasjon på 10 µg kobber per liter vann tilsvarer en meget sterk forurensning (tilstandsklasse V) i Veileder 97:04 TA 1468/1997.

I Sydgruvefeltet er Jakobsbakken gruve vannfylt med overløp til Nils-stoll. De største tiltaksarbeidene er gjennomført i Nordgruvefeltet. Store deler av gruvene er, og nesten all avrenning er samlet og ført inn i hovedsystemet slik at samlet avrenning er lagt til Grunnstollen.

¹ http://www.miljostatus.no/Tema/Ferskvann/Miljogifter_ferskvann/Avrenning-fra-gruver/

Hensikten med tiltakene er at vannfyllingen skal begrense omfanget av forvittringsprosessene. Dersom sideberget i gruva bidrar til at pH-verdien i gruvevannet heves, vil kobberioner kunne adsorberes på kismaterialer i gruva. Gruva vil således virke som et "renseanlegg" med utfelling av kobber. Analyseresultatene fra Sulitjelma tyder på at slike prosesser pågår i den vannfylte gruva (Miljøstatus).

- Vannoppfylling i gruva Giken/Charlotta startet umiddelbart etter produksjonsstopp i 1991. Ved årsskiftet 92/93 var alle gruvemaskiner tatt ut og de siste vannpumpene stoppet.
- Avstengninger av gruveåpninger på Hankabakken og Ny-Sulitjelma for å begrense vanninntrengningen i gruva og oppfylling av nivåene under Charlotta 6a-stollen ca. 5 meter over Langvatnet.
- Vannet fra Hankabakken I "styres" ut Olavs stoll og mot dypet i Giken/Charlotta for så å komme opp Kjell Lund sjakt og ut Grunnstollen.
- Demninger er etablert i Olav Stoll og på grunnstollnivået. Hovedmengden av vannet går nå mot dypet i Giken gruve. En mindre andel går fortsatt ut i Grunnstollen. Endel vann fra øvre del av Charlotta rant tidligere ut 6a-stollen.
- I 1995 ble det foretatt ytterligere tetningsarbeider i Mons Petter.
- I sydgruvefeltet ble vannspeilet i Jakobsbakken gruve hevet i 1994.
- Nordgruvefeltet fikk overløp på Grunnstoll-nivå høsten 1996 (Miljøstatus).
- I 2002 startet en omfattende utbedring av tidligere gjennomførte tiltak. Etablerte propper ble fjernet og nye satt inn for å lede mest mulig vann ned i gruva. I dag er all avrenning av betydning samlet og går ut via Kjell Lund sjakt (grunnstollnivå) ca. 60 høydemeter over Langvatnet.

For å hindre sandflukt er avgangsmassene på Sandnesøyra dekket med 50 cm lag tunellmasse av kalk- og glimmerskifer. Langs strandsonen er det plastret med stor stein for å hindre utvasking av massene. Etter overdekking ble massene oversprøytet med en alginatblanding, som besto av frø, taremel og gjødsel.

4.2.1 Vurderinger rundt gjennomførte miljøtiltak

Vannforekomstene som er resipient for avrenning av gammel gruve drift og forurensset grunn har høye verdier av blant annet kobber. Målsettingen for effekten av tiltakene er knyttet til kobberkonsentrasjonen i utgående vann fra Langvatnet (www.miljostatus.no). Etter at driften opphørte i 1991 har tungmetallkonsentrasjonene blitt redusert. Dette skrives til tiltakene i Nordgruvefeltet der mye av avrenningen er ledet ned i gruva. I 1995 ble det nødvendig å gjennomføre ytterligere tetningstiltak ved Mons Petter og Jakobsbakken gruver. For å gjennomføre dette måtte man tappe ned gruvene igjen, noe som førte til en økning i forurensningstilførslene til Langvatnet.

Selv om dagstrosser og stoller er tett og støpt igjen, kommer det fortsatt en del vann inn i gruvene gjennom udefinerte sprekker og slepper. Dette merkes spesielt om våren under

snøsmeltingen. Reduksjonen i tilgang på luft har ikke vært så stor som man håpet på. I perioder med store temperaturforskjeller mellom Grunnstollnivå og høyereliggende områder er det fortsatt sterk gjennomtrekk i gruva mellom Grunnstollen og opp/ned fra toppen av Hankabakken I.

I tillegg til redusert oksydasjon av kismineraler ved neddykking, vil lufttilgangen reduseres i de ikke neddykkede områdene. Dette vil resultere i at oksygeninnholdet med tiden vil bli redusert i enkelte gruverom og at de kjemiske prosessene sannsynligvis vil bli nedsatt.

Analyseresultater i overløp fra Kjell Lund sjakt viser en betydelig reduksjon i kobberkonsentrasjon i forhold til før vannfyllingen, samtidig som pH-verdien er betydelig høyere. Sink- og jernkonsentrasjonene har ikke endret seg vesentlig.

Erfaringene fra vannfyllingen av Nordgruvefeltet er i samsvar med de erfaringer en har fra andre vannfylte kisgruver, som for eksempel Wallenberg gruve på Løkken. Effektene som er påvist har sannsynligvis sammenheng med at pH-verdiene øker i forbindelse med vannfyllingen, dersom sideberget har alkaliske egenskaper. Når pH-verdien stiger, oppnår en samtidig en adsorpsjonseffekt av kobberioner på kismineraloverflater. Når systemet tilføres treverdige jernioner, vil disse reduseres til toverdige ved kontakt med kisooverflater samtidig som mer toverdig jern (oker) frigjøres. Det foregår også en utbyttereaksjon mellom kobber- og sinkioner fra kisooverflaten. Effekten vil derfor normalt bli redusert kobbertransport og en viss økning i jern- og sinktransporten fra gruva. Effekten vil trolig være tidsavhengig.

Vannmengden som passerer Langvatnet kan variere fra år til år. Dette påvirker hvor mye forurensning som transporteres ut. Måledataene, som er fra en forholdsvis lang periode, viser tydelig at de tiltakene som er gjennomført etter at gruvedriften ble lagt ned har ført til en vesentlig reduksjon i tungmetallbelastningen på vassdraget. Samtidig har kobberkonsentrasjonen i overløpsvannet fra gruva økt i de senere årene.

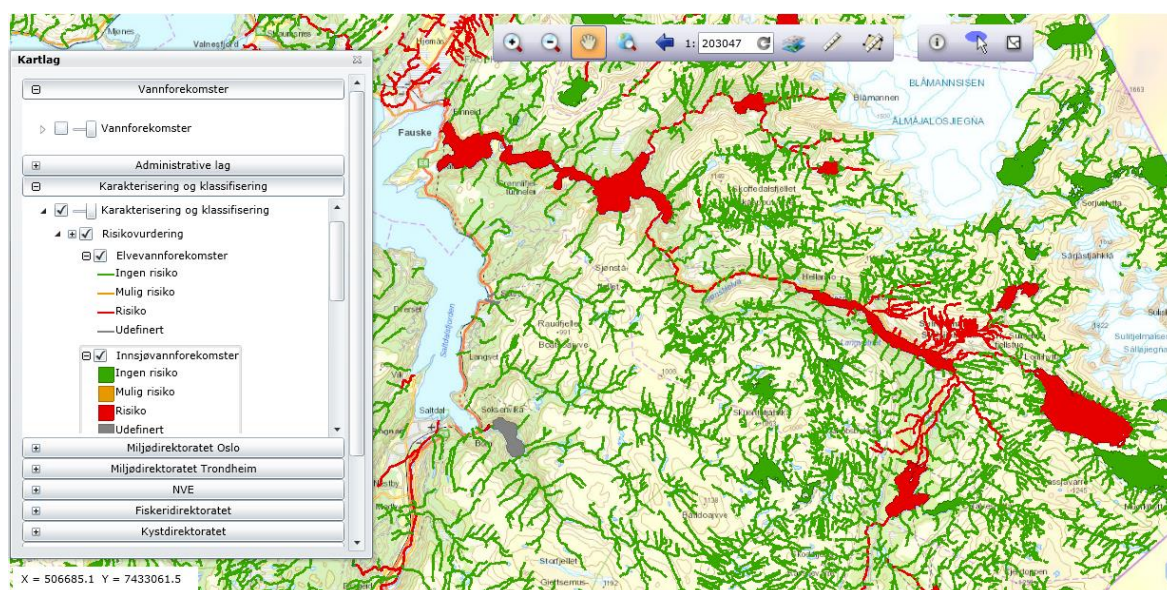
I det følgende ser vi nærmere på hvordan gammel gruvedrift og regulering av vannforekomster har innvirket på miljøkarakteriseringen av vannforekomstene som berøres av ny gruvedrift. Vi skal også se på de konkrete målingene som er gjort i forhold til forurensning til vannforekomster som knyttes til ny gruvedrift.

4.3 KARAKTERISERING AV VANNFOREKOMSTENE

Gjennom arbeidet med vannforskriften har forvaltningen karakterisert vannforekomstene i forhold til risiko for å ikke nå god miljøtilstand innen 2021. Klassifiseringen er tatt med i betraktning i forhold til å vurdere 0-alternativet.

4.3.1 Risiko for ikke å nå miljømål

Sulitjelmavassdraget, med elvene til Langvatnet, Sjønstå, Øvervatnet og Nervatnet er karakterisert å være i risiko for ikke å nå miljømål innen 2021 (Figur 7, VannNett).

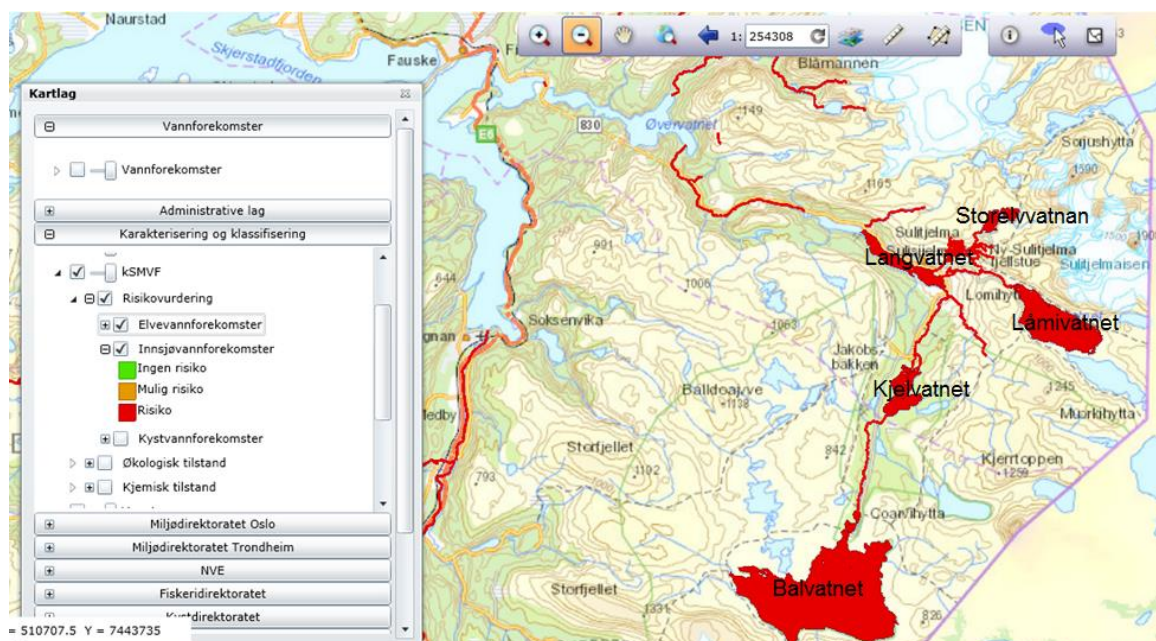


Figur 7 Vannforekomster i risiko for ikke å nå miljømål innen 2021 (VannNett). Gjelder elvene til Langvatnet, Sjønståelva mellom fra Langvatnet til Øvervatnet og Nervatnet.

Karakterisering til risiko for ikke å nå miljømål baserer seg på at mange av vassdragene er regulert uten krav om minstevannføring.

4.3.2 Kandidater til sterkt modifiserte vannforekomster kSMVF

Sulivassdraget er regulert for vannkraft, og en del av vannforekomstene karakterisert til å være kandidater til sterkt modifiserte vannforekomster (kSMVF, Figur 8). Dette gjelder for Gikenelva fordi øvre del går til Lomivatnet uten krav om minstevannføring (VannNett), samt at det er forventet forringelse av miljøtilstanden grunnet nedadgående trend (antar dette knyttes til vannkjemi). Øvre del av elva er så godt som tørrlagt.



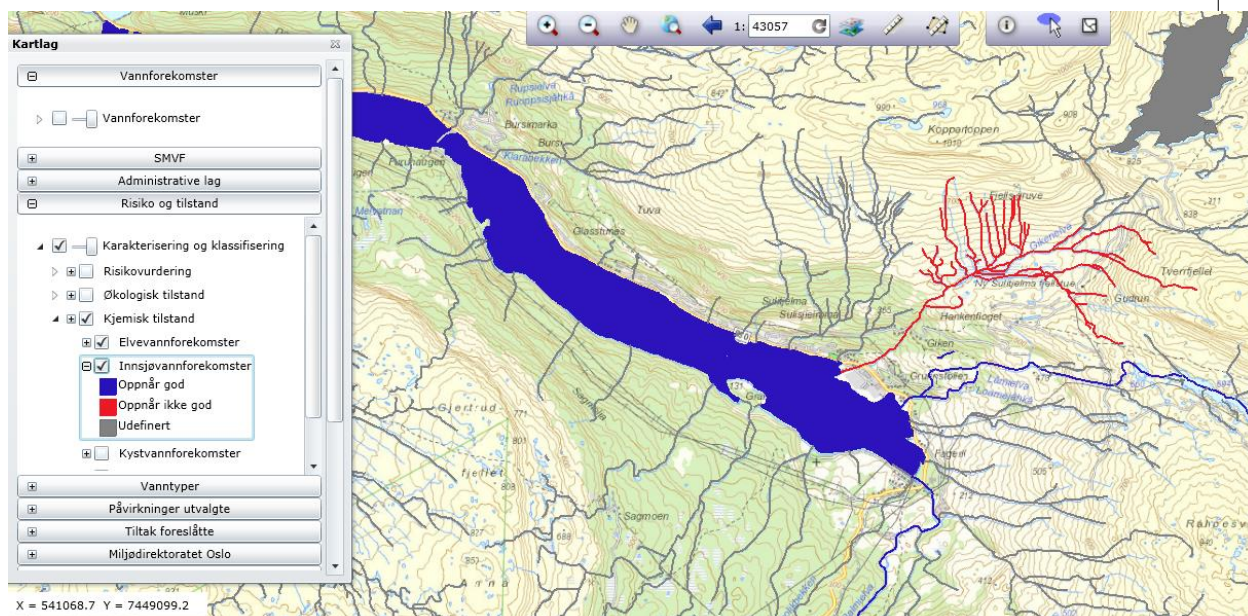
Figur 8 Kandidater til sterkt modifiserte vannforekomster (kSMVF). Gjelder elvene Giken, Lomi og Balmi, samt Langvatnet og Sjønståelva som utgjør influensområdet til NSG AS.

Også Balmi og Lomi elva er karakterisert som kSMVF.

4.3.3 Risiko for ikke å nå god kjemisk tilstand

Gikenelva er karakterisert til å stå i risiko for å ikke nå kjemisk god tilstand innen 2021 (Figur 9). Lomi, Balmi og Langvatnet er karakterisert til å nå god kjemisk tilstand. Resterende vannforekomster knytte til vannforekomstene som utgjør influensområdet til NSG AS er udefinerte.

Det antas at det her er karakterisert i forhold til prioriterte miljøgifter, at ikke prioriterte miljøgifter som kobber, sink, aluminium og svovel ikke inngår i karakteriseringen som er gjort i VannNett (se avsnitt 3.1.1).

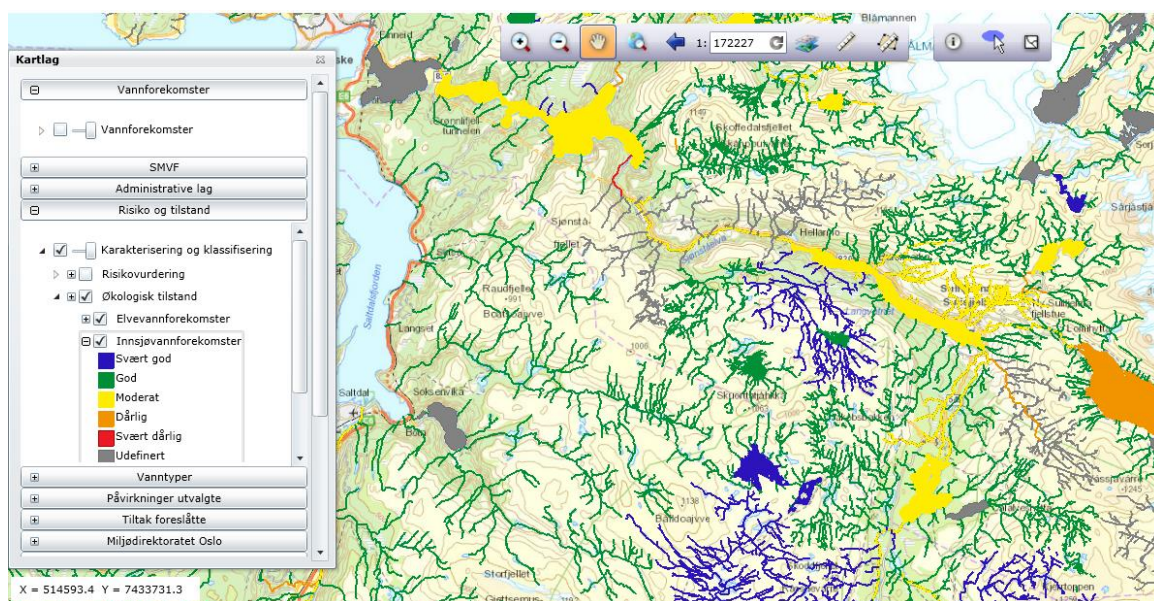


Figur 9 Vannforekomster i risiko for ikke å nå god kjemisk tilstand er farget med rødt på kartet (VannNett). Gjelder Gikenelva, Langvatnet, Lomi og Balmi er satt til å nå god kjemisk tilstand innen 2021.

Det er uklart hvorfor Giken er satt til risiko for ikke nå og god kjemisk tilstand, når Langvatnet og øvrige elver som Lomi, Balmi og Granheibekken ikke er satt til risiko for å nå god kjemisk tilstand. Det er målt høye nivåer av kobber i alle de nevnte elvene.

4.3.4 Økologisk tilstand

Langvatnet og elvene rundt er karakterisert til å ha moderat økologisk tilstand slik vist i Figur 10.



Figur 10 Vannforekomstene knyttet til Langvatnet er klassifisert til moderat med hensyn til økologi i VannNett. Tiltak er nødvendig for å nå god miljøkvalitet innen 2021 (VannNett).

Artsdiversiteten for bunndyr er lav i Langvatnet lenge etter at gruvedriften i Sulitjelma ble avsluttet.

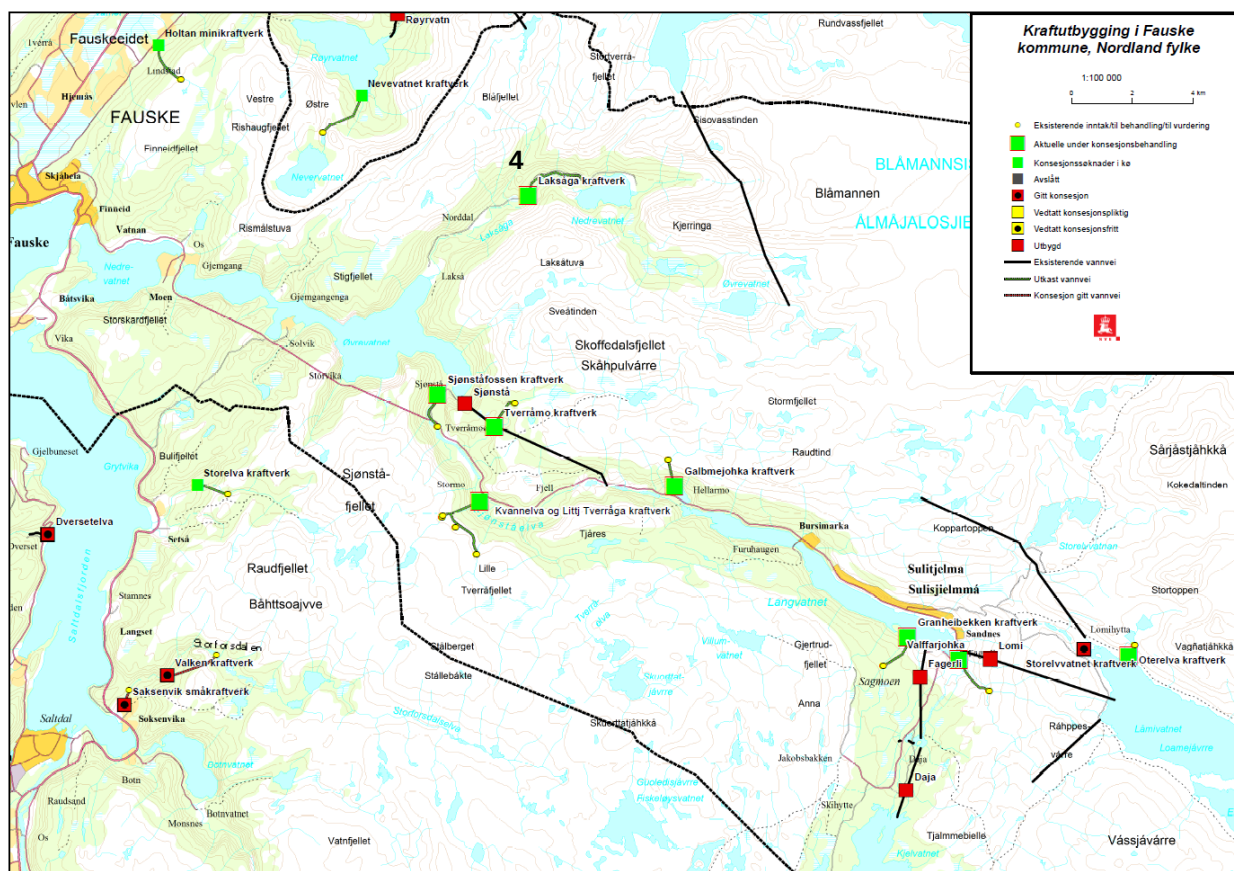
Forvaltningen konkluderer i sitt verktøy VannNett med at tiltak må gjennomføres for at vassdragene skal få god miljøtilstand med hensyn til økologi. Det pågår en kunnskapsinnhenting blant annet i det arbeidet DMF nå gjennomfører etter pålegg. I det følgende skal vi se nærmere på vannkjemien i vannforekomstene som inngår i influensområdet til Ny Sulitjelma Gruve As.

4.4 VANNKRAFT OG REGULERING

Karakteriseringen av vannforekomstene er knyttet blant annet til vannføring og kraftutbygging. Utbyggingen av vannkraft i Sulis har dermed en betydning også for om vannforekomster i Sulis kan tilbakeføres til naturlig tilstand, eller eventuelt må karakteriseres som sterkt modifiserte.

Salten Kraftselskap SKS har fire vannkraftstasjoner og regulering av vannstanden i de største elvene inn til Langvatnet og ut fra Langvatnet. Dette er (Figur 11, Figur 12):

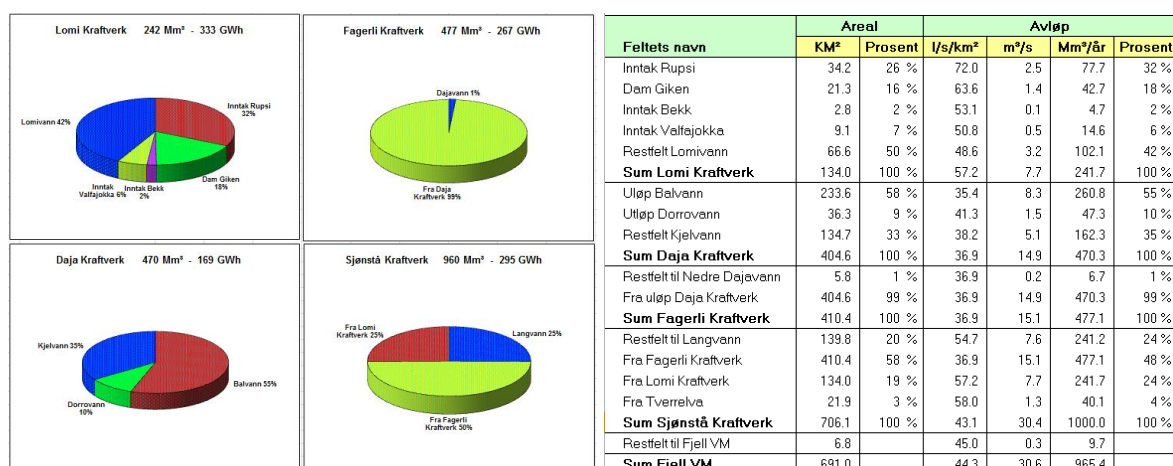
- Fagerli kraftstasjon ved Balmi,
- Lomi
- Sjønstå og
- Daja



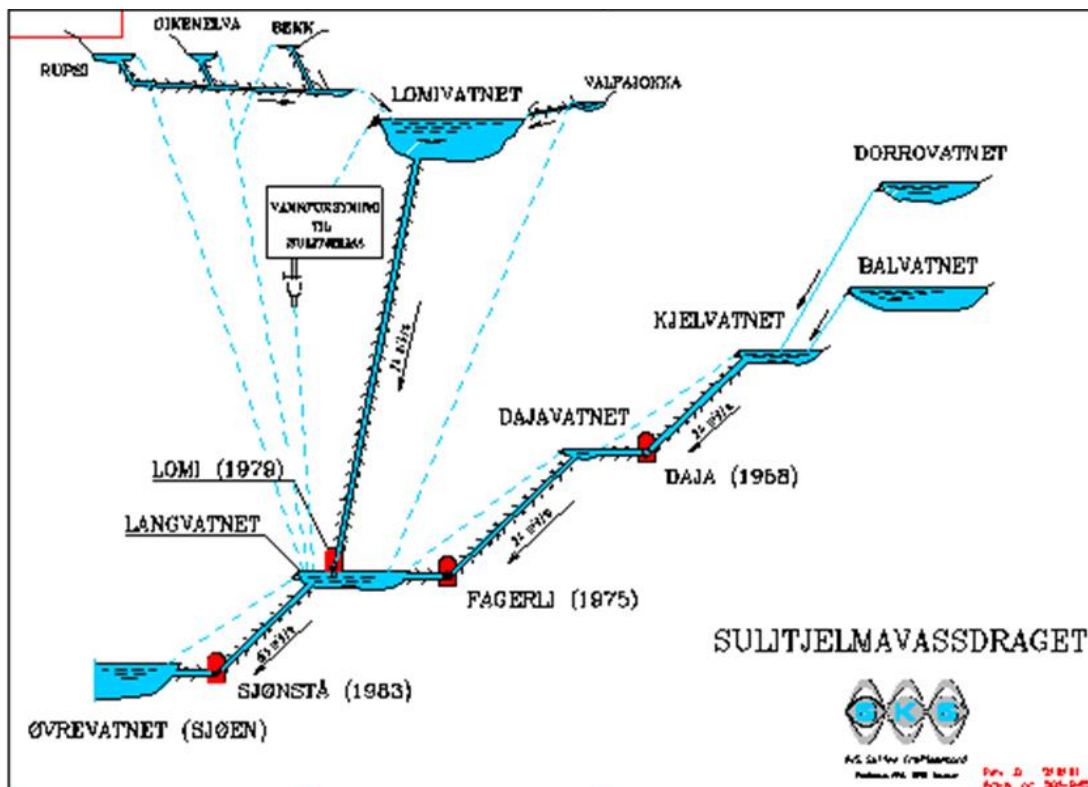
Figur 11 Oversiktskart over kraftutbygging i Fauske kommune.

Figur 12 viser kapasiteten til vannkraftverkene for avregningsperioden 1930-1961.

Figur 12 Tilsig til Sulisvassdraget (venstre) og kapasitet til vannkraftverkene som regulerer Sulisvassdragene med feltoversikt i avrenningsperioden 1931-60 (SKS AS).



Daja kraftstasjon ble satt i drift 1958 og var eid av A/S Balmi Kraftlag. A/S Sulitjelma Gruber var hovedaksjonær i kraftlaget. Da bergvervskonsesjonen hjemfalt til staten i 1983, fulgte kraftverksrettighetene med i hjemfallet til staten. Salten Kraftsamband drev kraftverket på vegne av staten fram til 1997. Da ble Daja kraftverk kjøpt og er nå heleid av SKS Produksjon AS. Staten bestemte ved salget at det skal kunne tildeles kraft til selvkostpris til nye industri- og bergverksprosjekter i Fauske kommune. Den totale kraftmengden kan ikke overstige 30 GWh/år, og ordningen opphører i 2016 (St prp nr 70 -1997/98). Daja kraftstasjon benytter seg av vannet fra Kjelvatnet (Figur 13). Reguleringskonsesjonen for Kjelvatnet gir tillatelse til regulering (senkning) på 13,4 meter. Bare deler av dette blir benyttet fordi vannet ligger midt i et mye benyttet rekreasjonsområde, med mange hytter og stor utfart hele året. Kjelvatnet suppleres med lukeregulert tilsig fra hovedmagasin Ballvann samt Dorrovann.



Figur 13 Vann til kraftstasjonene Daja, Lomi, Fagerli og Sjønstå.

Fagerli Kraftstasjon var den første stasjonen bygget av SKS, i samarbeid med Sulitjelma Gruber, og ble satt i drift i 1975. Kraftstasjonen ble bygget i samarbeid med Sulitjelma Gruber (Elkem) gjennom Balmi Kraftlag. Fagerli kraftstasjon benytter vannet i Dajavann, som er en liten "dam" ved Daja Camping. Den lille reguleringsmuligheten gjør at Fagerli og Daja kraftstasjon kjøres svært koordinert.

Lomi kraftstasjon ble satt i drift i 1979. Det er vesentlig mer nedbør i dette nedslagsfeltet enn på sørsiden av Sulitjelma. Isbreene Blåmannsisen og Sulitjelmabreen har noe av sin avrenning ned til Lomivatn. Lomi kraftverk benytter seg av to-årsmagasinet Lomivann og flere bekkeinntak på nord - og østsiden av Sulitjelma. Kraftverket berører blant annet Giken og Lomielva. Redusert vannstand i Giken påvirker konsentrasjonene knyttet til utslipp av gruvevann fra Nordfeltet fra Grunnstollen og ned til Langvatnet.

Sjønstå kraftstasjon ble satt i drift i 1983. Sjønstå kraftverk ligger nederst i Sulitjelmavassdraget og utnytter fallet i Sjønståelva fra Langvatnet til Øvrevatn. Det er bygd flere terskler i Sjønståelva for å beholde vannspeilet i størst mulig grad. I 2005 ble Tverrelva ført inn på driftstunnellen til Sjønstå kraftverk. Målinger SKS har gjort viser at overløp fra Langvatnet til Sjønstå er begrenset (Tabell 7).

Tabell 7 Overløp Langvatnet (SKS AS).

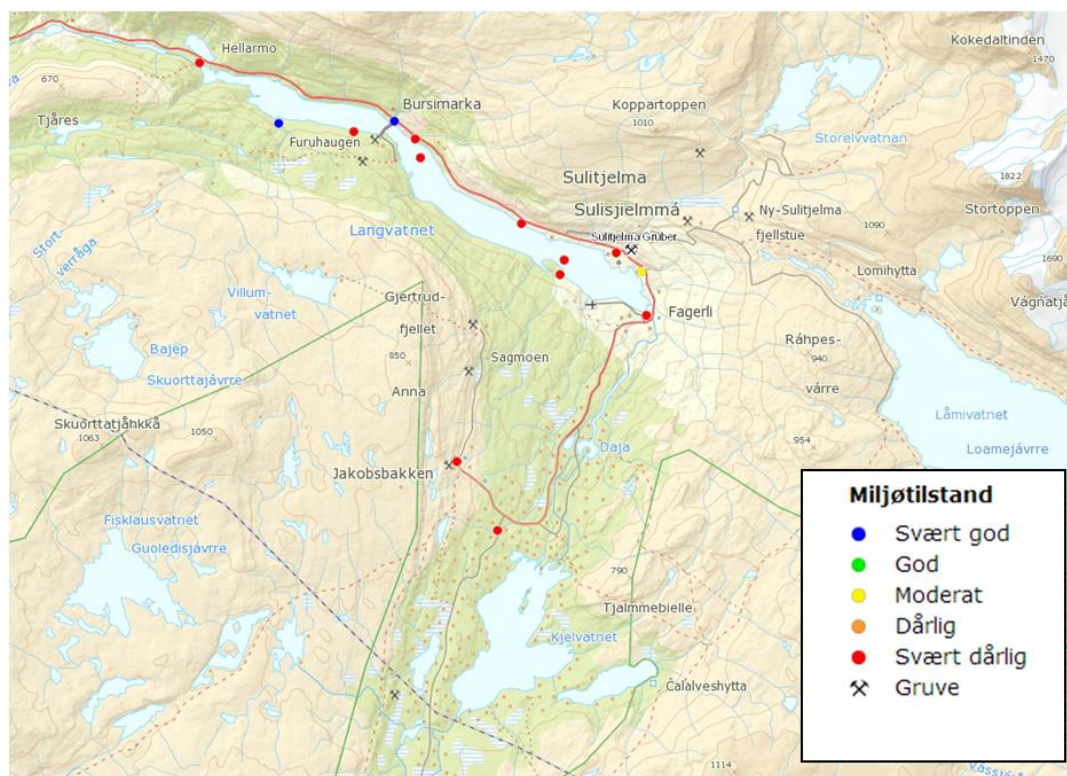
Overløp fra Langvann (Dråvika)		
AR	[dager]	[Mm³]
1984	2	0.5
1985	3	5.0
1986	0	0.0
1987	0	0.0
1988	0	0.0
1989	85	285.2
1990	64	161.7
1991	0	0.0
1992	25	90.8
1993	61	183.0
1994	0	0.0
1995	12	32.3
1996	1	1.0
1997	32	83.5
1998	7	12.2
1999	18	50.5
2000	21	57.4
2001	0	0.0
2002	2	1.6
2003	0	0.0
2004	1	0.5
2005	20	20.6
2006	2	1.4
2007	2	2.5
2008	0	0.0
2009	5	7.1

Vanligvis overføres hele avrenningen fra Langvatnet til Sjønstå kraftverk. Samlet avrenning var i 2012-2013 litt lavere enn normalt og er beregnet til gjennomsnittlig 896 mill. m³. Vannet fra Sjønstå kraftverk slippes ut i Øvrevatnet.

I våre vurderinger om vannkvalitet i Langvatn, har vi hatt som utgangspunkt gjennomsnittlig vannføring ut av Langvatn som målt i 2012-2013 (se verdi over). Vannkvaliteten i Langvatn vil bli dårligere dersom blandingen av gruvevann med Langvatn får en blandingsforhold der gruvevannet får en høyere andel enn det som har blitt beregnet. Det motsatte er tilfelle dersom gruvevannet får en lavere andel. I våre beregninger om vannkvalitet ved f. eks. tømning av NGF, vil det være viktig at blandingsforholdet holdes innenfor angitt andel for å unngå høyere konsentrasjoner. Dette gjelder da også ved regulering hos kraftverkene.

4.5 VANNKJEMI

Ut fra målestasjoner for vann i Langvatnet er miljøtilstanden svært dårlig (Figur 14). Tungmetallkonsentrasjonen i Langvatnet har vært så høy at det sannsynligvis ikke har kunnet leve fisk i innsjøen i perioder da forurensningssituasjonen var på det verste (www.miljostatus.no).



Figur 14 Resultater fra vannundersøkelser gjort i vannforekomster i Sulisvassdraget (Miljøstatus 2014).

Det samme gjelder for elvene Giken, Balmi og Granheibekken. Elva Lomi har moderat vannkvalitet ut fra Miljøstatus. Vannforekomster ved Jakobsbakken har også svært dårlig vannkvalitet. Gruvevann fra Bursi er også målt til svært dårlig vannkvalitet, mens Rupsielva er vist på figuren ned svært god vannkvalitet. Vi skal se nærmere på målingene som danner grunnlag for 0-alternativet nedenfor.

Av gruvevann til Langvatnet nevnes utslipp fra stollene ved Bursi, Furuhaugen, Grunnstollen og Jakobsbakken med kjent utslippspunkt vist i Figur 15.



Figur 15 Stoller markert med rød ruter. Rupsistoll eksisterer ikke i dag men er vurdert i forhold til uttak ved Bursistollen. Jakobsbakken er ikke med på flyfoto, her kommer det gruvevann ut Nils-stoll.

Utslipp av gruvevann fra stoller i dag forurenses elver til Langvatnet og Langvatnet. Grunnstollen fører gruvevann fra Nordgruvefeltet til Giken og videre ut til Langvatnet. Furuhaugen med gruvevann fra Sagmo og Furuhaugen med Langvatnet som primærresipient. Ny stoll ved Rupsi er vurdert, men sannsynligvis vil malm og gråberg som fraktes fra Rupsi fraktes via Bursistollen.

I det følgende skal vi se nærmere på målingene som er gjort og klassifisere nivåene slik beskrevet i metodekapittelet.

4.5.1 Langvatnet

Langvatnet er påvist å være meget sterkt forurenses med kobber (tilstandsklasse V) i perioden 1993 og frem til 2013 slik vist i Tabell 8. Også innholdet av sink har vært relativt høyt, med moderat til markert forurensning, tilstandsklasse II og III, påvist etter at målingene startet i 1993 (Tabell 8). Ellers er det funnet forhøyede verdier av nikkel, kadmium og bly, men ikke høyere enn tilsvarende god miljøtilstand gjennom måleperioden.

Tabell 8 Tidsveiede årsmiddelverdier for stasjon 5 Langvatnet ved Hellarmo (Niva 2013).

Hydrologiske år 1993-2013. Fargekodene henviser til tilstandsklasser for vann, Tabell 4.

År	pH	Kond	Turb	SO ₄	Ca	Mg	Al	Fe	Cu	Zn	Pb	Cd	Mn	Ni	Co	Cr
		mS/m	FNU	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
1993-1994	6,98	3,60	0,51	3,78	3,46	0,54	40,0	58,7	24,0	19,8	0,092	0,047	6,54	0,53	0,45	0,5
1994-1995	7,06	3,75	1,18	4,71	4,16	0,62	60,8	116,1	23,0	20,6	0,233	0,056	6,34	0,74	0,49	<0,5
1995-1996	7,04	3,39	0,61	4,19	3,86	0,54	42,8	82,0	16,8	15,2	0,097	0,052	4,82	1,07	0,38	<0,5
1996-1997	6,95	3,77	0,50	4,62	4,19	0,64		110,2	16,6	29,8	0,827	0,066	11,15	0,81	0,52	<0,5
1997-1998	6,95	3,54	0,51	4,53	3,90	0,60		101,3	14,1	23,6	0,072	0,056	10,16	0,57	0,48	<0,5
1998-1999	6,97	3,53	0,31	4,50	3,76	0,55		80,4	11,8	22,2	0,496	0,057	7,24	0,61	0,42	<0,5
1999-2000	6,98	3,62	0,54	4,70	4,08	0,58		117,5	14,2	20,8	1,522	0,061	8,27	0,69	0,43	<0,5
2000-2001	7,07	3,43	0,57	4,25	3,88	0,55		79,0	9,7	16,7	0,190	0,047	6,35	0,59	0,32	<0,5
2001-2002	7,06	3,90	0,54	5,30	5,23	0,66		109,0	14,9	21,9	0,381	0,055	9,17	0,84	0,45	<0,5
2002-2003	7,01	3,93	0,76	4,54	4,59	0,61		72,5	15,7	19,2	0,092	0,057	6,49	0,65	0,36	<0,5
2003-2004	6,93	4,01	1,04	5,20	4,82	0,69		107,8	29,0	35,6	0,130	0,099	7,71	0,89	0,59	<0,5
2004-2005	6,94	4,02	0,96	5,28	5,13	0,68		115,1	21,8	34,8	0,579	0,099	10,10	0,79	0,58	<0,5
2005-2006	7,14	4,11	0,55	5,26	5,23	0,68		81,7	20,1	34,4	0,110	0,159	8,80	0,76	0,54	<0,5
2006-2007	7,17	4,10	0,48	5,12	5,01	0,68	34,1	68,4	21,4	32,4	0,164	0,089	7,50	0,71	0,54	<0,5
2007-2008	7,08	3,85	1,27	4,42	4,76	0,62	50,0	98,3	19,9	24,3	0,116	0,093	6,90	0,51	0,45	<0,5
2008-2009	7,04	3,96	1,08	4,36	4,74	0,61	37,1	67,4	17,0	20,7	0,164	0,063	6,20	0,71	0,38	<0,5
2009-2010	7,12	4,03	0,80	4,34	4,58	0,61	41,5	74,1	19,1	23,5	0,131	0,060	7,04	0,70	0,44	<0,5
2010-2011	7,14	3,97	0,97	4,79	4,94	0,66	81,8	146,4	21,4	25,0	0,163	0,068	8,42	0,72	0,51	0,29
2011-2012	6,92	4,13	0,78	4,95	5,27	0,71	42,2	67,0	25,5	27,8	0,149	0,077	7,22	0,65	0,55	0,08
2012-2013	7,01	3,90	0,56	4,36	5,13	0,66	28,9	47,5	18,0	20,8	0,151	0,057	5,39	0,80	0,39	0,09

For det hydrologiske året 2013 var konsentrasjonen av kobber tilsvarende sterkt til meget sterkt forurensset, tilstandsklasse IV og V (Tabell 9, Niva 2013). Vanligvis synker metallkonsentrasjonene i løpet av vinteren og øker igjen om våren og utover sommeren/høsten (Niva 2013). I året 2012-2013 ble høyeste kobberkonsentrasjon målt til 38,1 µg/l medio august.

Tabell 9 Analyseresultat vann fra Stasjon 5 Langvatnet ved Hellarmo. Fargekodene henviser til tilstandsklasser for vann, Tabell 4.

Dato	pH	Kond	Turb	SO ₄	Ca	Mg	Al	Fe	Cu	Zn	Pb	Cd	Mn	Ni	Co	Cr
		mS/m	FNU	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
15.09.2012	7,13	4,07	0,74	4,87	5,52	0,72	45,2	72	30,5	33,0	0,222	0,100	7,65	1,50	0,567	0,2
15.10.2012	6,34	4,35	0,73	5,53	7,64	0,87	34,8	55	28,6	32,1	0,052	0,087	7,84	0,66	0,617	<0,1
14.11.2012	7,21	4,32	0,43	5,18	5,87	0,78	32,1	48	23,3	28,3	0,100	0,080	7,25	0,62	0,558	<0,1
15.12.2012	7,26	4,11	0,55	4,39	6,34	0,74	26,0	40	21,2	27,0	0,568	0,061	5,45	1,10	0,405	<0,1
15.01.2013	6,28	3,68	0,79	3,59	4,68	0,57	34,3	55	9,46	11,0	0,120	0,021	3,58	0,58	0,170	<0,1
15.02.2013	7,17	3,58	0,48	3,43	4,68	0,57	13,1	20	6,13	8,19	0,074	0,022	2,21	0,72	0,120	0,2
14.03.2013	7,16	3,81	0,96	3,71	4,70	0,57	11,0	20	5,88	7,48	0,035	0,020	2,39	0,49	0,140	<0,1
15.04.2013	7,29	3,86	0,34	3,93	4,57	0,59	11,0	20	5,90	9,42	0,286	0,030	2,75	1,80	0,200	<0,1
13.05.2013	7,02	3,90	0,46	4,09	4,69	0,66	21,8	30	8,40	9,78	0,053	0,025	4,03	0,51	0,232	<0,1
14.06.2013	7,18	3,35	0,49	3,56	3,90	0,57	32,0	66	15,1	16,7	0,056	0,042	5,25	0,44	0,324	<0,1
15.07.2013	7,07	3,73		4,42	4,30	0,59	40,2	81	22,9	23,8	0,059	0,075	6,72	0,56	0,481	0,2
15.08.2013	7,25	4,19	0,37	5,77	4,94	0,69	44,4	61	38,1	42,2	0,180	0,120	9,45	0,73	0,844	<0,1
Gj.snitt	7,03	3,91	0,58	4,37	5,15	0,66	28,8	47	18,0	20,7	0,150	0,057	5,38	0,81	0,388	0,1
Maks.verdi	7,29	4,35	0,96	5,77	7,64	0,87	45,2	81	38,1	42,2	0,568	0,120	9,45	1,80	0,844	0,2
Min.verdi	6,28	3,35	0,34	3,43	3,90	0,57	11,0	20	5,88	7,48	0,035	0,020	2,21	0,44	0,120	<0,1

Konsentrasjonene er avhengig av faktorer som nedbør, temperatur (frost) og produksjonen ved kraftverkene, det vil si vanngjennomstrømmingen i Langvatnet. Om vinteren er tilførselen av surt, metallholdig gruvevann mindre fordi tilsiget til gruva avtar når det er frost. Når vannvolumet avtar,

øker konsentrasjonen av metaller og surhetsgraden. Metallavrenning fra gruveavfall som er deponert i dagen vil også avta ved redusert drenering gjennom forurenset grunn.

Willumelva, Rupsielva, Lomielva, Balmielva, Gikenelva og Granheibekken er elver som renner ut i Langvatnet. Elvene har høye verdier av metaller som kobber. Giken med utslipp fra Grunnstollen og Nordgruvefeltet er vurdert til å være hovedbidragsyteren til forurensningen til Langvatnet av disse elvene (Niva 2013).

I tillegg til gruvevann mottar Langvatnet vann som drenerer fra forurenset grunn knyttet til blant annet tidligere gruvedrift. Her nevnes Sandnes med deponering av avgang, gråberg og kanskje også prosessavfall fra det siste smelteverket. Med hensyn til forurenset nevnes også Fagerli der det første smelteverket stod, og gamle skeidehauger som ligger i dagen både i Nordgruvefeltet og Sørgruvefeltet.

0-alternativet er slik at vannforekomsten Langvatnet er meget sterkt forurenset, og den økologiske tilstanden er moderat. Vannforekomsten står i fare for ikke å nå god miljøtilstand innen 2021. Utfordringen knyttet til vannkjemi er hvordan utslippene fra tidligere og ny gruvedrift skal reduseres til et nivå som tilfredsstiller miljømål i vannforvaltningen. Miljøeffekten av avbøtende miljøtiltak knyttet til tidligere og ny gruvedrift synes vanskelig å differensiere. Vurderinger og oppfølging av resipientene fordrer samarbeid mellom tiltakshaver for tidligere gruvedrift, DMF og nye tiltakshavere som har aktiviteter som kan medføre forverring av miljøtilstanden i en allerede presset resipient.

Materialtransportberegninger i 1991 viste at ca. 50 tonn kobber og 47 tonn sink ble tilført Langvatnet årlig, mens materialtransporten ut av Langvatnet ble beregnet til 37 tonn kobber og 53 tonn sink (Miljøstatus). Ut fra de siste målingene er transporten ut fra Langvatnet beregnet til 14 tonn kobber, 16 tonn sink, 35 tonn jern, 24 tonn aluminium, og 42 kg kadmium (Niva 2013).

Til tross for store tilførsler av surt, tungmetallholdig gruvevann har pH-verdiene i Langvatnet ikke vært merkbart påvirket. Dette betyr at vannmassene i Langvatnet har hatt tilstrekkelig bufferkapasitet til å nøytralisere de sure tilførselene. pH-verdien i Langvatnet har i alle år ligget på omkring 7. Dette betyr at det meste av jerntilførselen felles ut i innsjøen. Sammen med jernet felles også ut en del kobber og sink som sedimenterer i innsjøen.

Sulitjelma Bergverk ble pålagt å legge frem en samlet plan for tiltak for å begrense forurensningen fra gruveområdet. Målsettingen for tiltakene har vært å redusere kobberkonsentrasjonen i utgående vann fra Langvatnet ned til 10 µg kobber per liter. En kobberkonsentrasjon på 10 µg/liter klassifiseres til "svært dårlig" miljøtilstand. Svært dårlig miljøtilstand for kobber er gitt en grenseverdi på > 6 µg/l, som tilsvarer konsentrasjoner som kan gi akutte effekter på organismene som lever i vannet avhengig av blant annet biotilgjengelighet og andre påvirkningsfaktorer som temperatur og annen forurensning til vannet. God kjemisk tilstand med tilsvarende <0,6 µg/l er det nivået som i følge vannforskriften og veiledere fra forurensningsmyndighetene skal oppnås innen 2021.

Langvatnet har god bufferkapasitet for å nøytralisere det sure gruvevannet som tilføres fra tidligere gruvedrift. Gjennomsnittlig pH i fjor var på 7,03.

DMF arbeider nå med ny tiltaksplan knyttet til forurensningen for å redusere utslipp fra tidligere gruvedrift ved Sulitjelma. I sin tiltaksplan fra september 1991 foreslo gruveselskapet å samle mest mulig drens vann fra Nordgruvefeltet, i 6a-stollen og deretter to-trinns kalkfelling (Miljøstatus). Det ble poengtert at prosessen burde utprøves i et pilotprosjekt for verifisering og optimalisering ut fra

mangel på erfaring med slik rensing av gruvevann her i landet. Gruveselskapet ble pålagt å starte arbeidet med vannoppfylling av gruvene. Det ble også gitt pålegg om å utrede i hvilken grad ytterligere vannoppfylling og eventuelle tiltak på velter kunne bidra til å redusere den tungmetallholdige avrenningen i resten av gruveområdet. Norconsult har ikke fått innsyn i hvilke tiltak som må vurderes utover de som er gjennomført med vannfylling og kanalisering av gruvevann og overvåkingsprogram som NIVA har gjennomført. Ut fra Miljøstatus er det vurdert at det «Ved en eventuell etablering av et renseanlegg vil det være av stor betydning for utgiftene til både drift og slamhåndtering at avrenningen som skal renses er redusert så mye som mulig».

Til tross for de høye verdiene av kobber har Langvatnet har en middels bestand av røye og ørret i normalt god kondisjon. Artsmangfoldet for bunndyrfaunaen er imidlertid svært fattig, da det kun ble påvist fjærmygg i grabbprøver (Iversen m.fl.2009). Denne arten er lite ømfintlig for dårlig vannkvalitet og finnes nærmest i enhver vannforekomst. Vannprøvene som vi viser resultater fra i tabellene over er ikke filtrerte. Det vil si at både løste og partikkelbundne forbindelser er analysert. Metalltilførselen fra gruva antas å foreligge hovedsakelig som partikler ute i vannmassene i Langvatnet, der de sedimenterer i varierende grad. Konsentrasjonene i Langvatnet avhenger av tilførselen av forurenset gruvevann og tilførselen av forurenset eller rent overflatevann fra området rundt. Det er i hovedsak de løste metallene som gir effekter på organismer. Lav biodiversitet skyldes sannsynligvis en kombinasjon av deponering av avgang med endring av bunnforholdene, og dårlig vannkvalitet.

4.5.1.1 Båtvrak

Når helårs jernbane var etablert med den nye jernbanen mellom Sjønstå og Fagerli hadde båtene og prammene i Langvatnet gjort sin jobb. Den største av båtene i Langvannet, "Sulitjelma III" ble plukket ned til største transportable detalj og sendt til Moen hvor båten ble satt sammen igjen på slipen og den gjorde senere tjeneste mellom Finneid og Sjønstå frem til jernbanen ble forlenget ned til Finneid i 1956. De to andre båtene i Langvatnet, "Gutten" og "Sulitjelma I" ble dratt opp på land i Furulund og lå der til i 1934. Da ble de ribbet, skjært hull i skrogene og dratt ut på isen. Da isen smeltet gikk begge til bunns i Langvatnet. Det kan ikke utelukkes at dumping av annet kassert utstyr også er gjennomført.

Det nevnes at gruveselskapet hadde gjennom tidene eiet til sammen i alt 9 båter og på det meste et 40-talls prammer i vannene. Prammer med lasteevne fra 30 til 200 tonn. De største ble benyttet mellom Sjønstå og Finneid. I tillegg hadde gruveselskapet som omtalt i de første årene også hatt 4 seilbåter i Langvannet med form som en "Listerbåt" med 10 tonns lasteevne før det kom dampbåter i vannet som trakk prammer fra ende til annen. Det var etablert siloer på Sjønstå i en periode før jernbanen ble forlenget ned til Finneid. Også ved disse områdene var det med andre ord lasting og lossing fra gruveaktivitet.

4.5.2 Avgang fra tidligere gruve drift

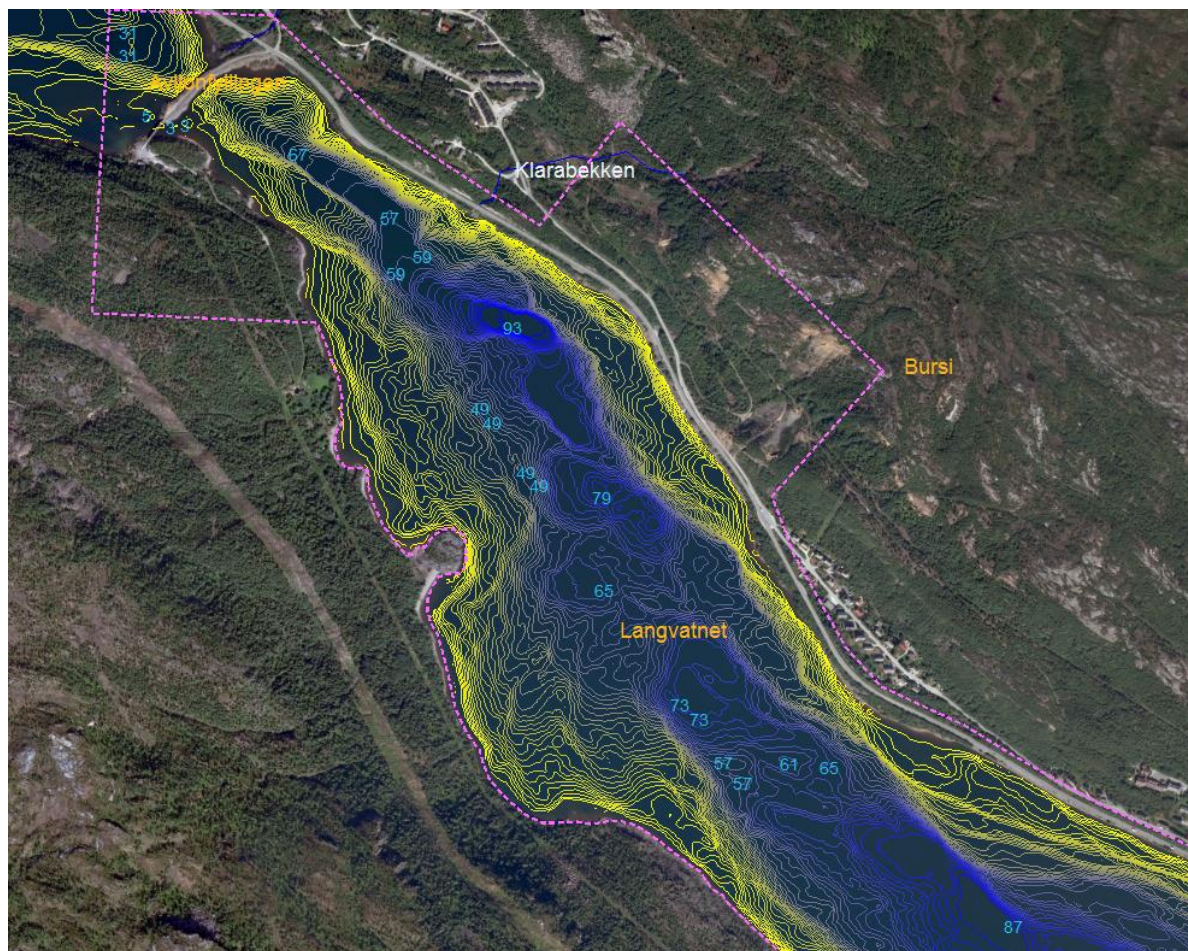
Langvatnet ligger 127 moh. og er referansepunkt for høyde for gruvene. Det er grunt ved Sandnes der avgangen fra oppredningsverket tidligere ble sluppet ut (Figur 16).



Figur 16 Dybder Langvatnet østre/indre. Dypet varierer fra 3 -21 meter fra innerst i Langvatnet ved Sandnes til litt vest for Charlotta. Data er hentet fra kart fra Fauske kommune 2014.

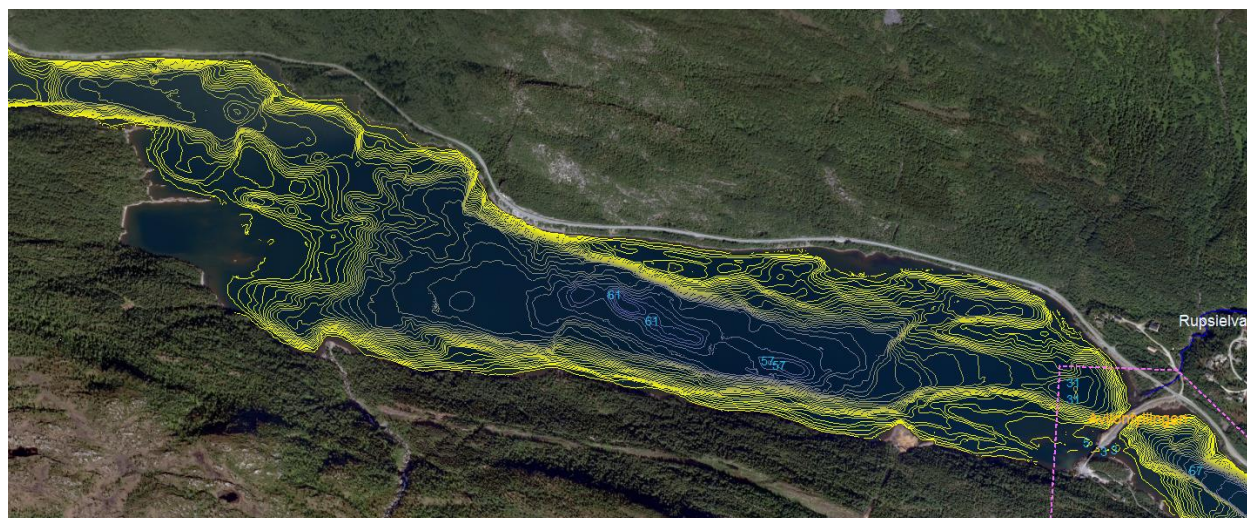
Avgangen fra tidligere produksjon gikk i sin helhet til Langvatnet. Fra 1974 ble utslippsrøret fra oppredningsverket på Sandnes dykket som tiltak for å redusere påvirkningen på og forurensningen fra avgangen (www.miljostatus.no).

På et gammelt dybdekart fra ca 100 år siden er største dyp angitt til 91 meter utenfor Glastunes (Niva 2008). Innsjøarealet innenfor Avilonfyllingen er beregnet til 3,9 km² og volumet til 14.10⁷ m³. Dybdene for Langvatnet vest for Avilonfyllingen er vist i Figur 17. Rett øst for Avilonfyllingen, ca. 5 km fra Sandnes via Langvatnet, er Langvatnet målt til det dypeste - 93 meter.



Figur 17 Dybder Langvatnet vest ved Avilonfyllingen/Avilonbrua. Data er hentet fra kart fra Fauske kommune 2014.

Vest for Avilonfyllingen er det største dypet på ca. 61 meter slik vist i Figur 18.



Figur 18 Dybder Langvatnet vest for Avilonfyllingen. Data er hentet fra kart fra Fauske kommune 2014.

Deponering av sulfidholdig avgang på land er vurdert tidlig i Norge (TA 2715:2012). På 1960-tallet ble de første planene laget for å deponere avgangen i et vanndekket deponi. Avgangen hadde da allerede gått til Langvatn i tiår, og da lenge før forurensningsloven trådte i kraft. Anlegget til Follidal Verk på Hjerkinna var det første deponiet (1969). Senere ble teknikken tatt i bruk ved samtlige norske sulfidmalmgruver herunder Sulitjelma Gruber. Avgang i sjø og ferskvann er forskjellige blant annet ved at ferskvann utgjør mindre resipienter, og at ferskvannet er lettere enn saltvann. Dette vil utgjøre forskjeller i sedimentering av avgang.

Viktigste forutsetninger for avgang til resipient er at:

- Suspensjonen i avgangsledningen ikke bør inneholde luftbobler. Luftbobler vil stige oppover i vannmassen fra utslippsrøret og vil frakte små partikler helt til overflaten. På avgangsledningen må det derfor monteres en avluftningsenhet.
- Det forutsettes at innholdet av tungmetaller med sulfid er lave i avgangen.
- Avgangen bør ikke inneholde vannløselige toksiske komponenter, og ved oppredningen av malmen bør det anvendes kjemikalier som er lett nedbrytbare. Tilsatsen optimaliseres også i forhold til utslipp av kjemikalier med avgangen.
- Slurryen med avgang bør ha en faststoffprosent som optimaliseres for god sedimentering. Det er gitt føringer på faststoffprosent > 30 % (TA 2715:2012).
- Deponeringsstedet må være geoteknisk stabilt (for eksempel unngå oppbygning av undersjøiske deponier på skrånende bunn). Dette for å unngå utrasinger. Finfraksjonen i avgangen antas å bevege seg som en tetthetsstrøm ned til og langs bunnen fremfor å transporteres om en sky oppe i vannmassen. Egenvekten på suspensjonen i avgangsledningen vil være høyere enn egenvekten i resipienten. Ved Sulis planlegges avgang til ferskvann med prosessvann fra Lomi. Utslippsrøret antas dykket for raskest mulig sedimentasjon til bunnen ved utslippsrøret.

Valg av utslippsdyp i forhold til tetthetssjikt i vannmassene har også generelt betydning for sedimenteringen. Utskiftingen av vann i Langvatnet er relativt rask.

Naturgrunnlaget i utslippsområdet er gitt i egen temarapport. Tidligere undersøkelser viser at artsmangfoldet i Langvatnet er begrenset, og allerede påvirket av deponerte masser og forurensning. Vannet benyttes det i liten grad til fiske.

4.5.2.1 Verdivurdering Langvatn 0-alternativ

Overvåking antas å bli en sentral forutsetning ved en eventuell søknad om tillatelse til utslipp. Overvåking og internkontroll vil bidra til å justere og minimere utslipp. Overvåkningsprogrammet vil da ha til hensikt å kartlegge resipientforholdene tilstrekkelig til at utviklingen i resipienten kan følges ved nye utslipp. Overvåkingsresultatene som DMF etter hvert publiserer vil danne grunnlag for utviklingstrenden i tråd med føringer i vannforskriften. Overvåkingen knyttet til planlagt oppstart, sammen med overvåkingen DMF gjennomfører, må sammen kunne avdekke de ulike påvirkningsfaktorene fra gammel og ny gruve drift. Overvåkingen må ha en slik karakter at effekten av avbøtende miljøtiltak kan vurderes for ny og gammel drift.

Ut fra at Langvatnet allerede er sterkt påvirket av gruvevann og avgang er vannforekomsten klassifisert til sterkt forurensset av ikke prioriterte miljøgifter. Vannforvaltningen har som mål at den kjemiske tilstanden skal bli god i alle vannforekomster med hensyn til prioriterte stoffer.

Utfordringen er i dag utarbeidelse av tiltaksplan for å oppnå god miljøtilstand også med hensyn til økologi.

En del av elvene som renner ut i Langvatnet er påvirket av tidligere gruvedrift fra gruve/stollene, skeidehauger, og forurensset grunn. Overvåking av utslipp fra tidligere gruvedrift sentrerer seg rundt elver tilknyttet tidligere gruvefelt og som sannsynligvis er påvirket av tidligere drift. Målinger med hensyn til å bedømme naturlig innhold av metaller i disse elvene foreligger så langt vi vet ikke. I det følgende redegjør vi for den kjemiske tilstanden i de elvene som er underlagt overvåkingen som NIVA har gjennomført i tilknytting til tidligere gruvedrift. For ordens skyld har vi delt inn elver som bidrar til miljøsituasjonen i Langvatnet i elver og stoller som drenerer fra Nordgruvefeltet (nord for Langvatnet), og elver som drenerer fra Sørgruvefeltet.

4.5.3 Elver og gruvevann til Langvatn - Nordgruvefeltet

Fra Nordgruvefeltet drenerer følgende hovedelver og stoller til Langvatn (fra øst mot vest): Rupsi, Klarabekken, Bursi-stoll, Gikenelva (Grunnstollen), og Lomierva. Nedenfor oppsummeres nivåer av utvalgte metaller som bilde på forurensningssituasjonen i vann fra disse elvene og stollene.

4.5.3.1 Rupsielva

I 1974 til 1979 ble det rapportert et snitt på 11,7 µg Cu/l og 16,5 µg Zn/l (Niva 1980).

Kobberinnholdet varierte fra 1 µg/l til 69 µg/l for de 44 målingene som ble gjort i denne perioden. Ut fra disse verdiene klassifiseres Rupsi i perioder til meget sterkt forurensset.

Miljøstatus rapporterer god miljøtilstand for elva Rupsi (Figur 14), og verdiene det refereres til ble innhentet fra stikkprøver i 2008 (Niva 2008, Tabell 10).

Tabell 10 Innhold av metaller, konduktivitet og pH i Rupsielva 2008. Fargekodene henviser til tilstandsklasser for vann, Tabell 4.

	pH	Kond	SO ₄	Ca	Mg	Al	Fe	Cu	Zn	Pb	Cd	Mn	Ni	Co	Cr
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Rupsi	7,28	3,78	4,48	4,91	0,42	5,91	<10	0,57	0,38	0,025	0,010	0,2	0,33	0,01	0,2

4.5.3.2 Klarabekken

Klarabekken ble ikke prøvetatt før i 2008 (Niva 2008). Stikkprøver fra høsten viser at bekken er forurensset med kobber (Tabell 11).

Tabell 11 Nivåer av metaller og pH i Klarabekken høsten 2008. Fargekodene henviser til tilstandsklasser for vann, Tabell 4.

Dato	pH	Kond	SO ₄	Ca	Mg	Al	Fe	Cu	Zn	Pb	Cd	Mn	Ni	Co	Cr
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
17.9.2008	7,33	6,66	7,69	9,00	0,92	12	94	13,2	10,5	0,045	0,044	12,3	0,53	0,467	0,3
15.10.2008	7,26	5,34	8,87	5,46	0,66	112	100	78,6	18,7	0,048	0,064	6,38	1,00	1,66	<0,1

Bekken mottar forurensset vann fra skjerp og dagbrudd i fjellsiden. Hvorvidt det også skjer en naturlig tilførsel fra områder der malmen går opp i dagen, er så langt Norconsult kjenner til ikke undersøkt. Vurderinger rundt naturlige bakgrunnsnivåer er generelt vanskelig i områder som har vært påvirket tilbake til før forurensningsloven trådte i kraft.

4.5.3.3 Bursi-stoll

Det renner også noe gruvevann fra Bursi-stoll til Langvatn (Figur 19, Figur 14)



Figur 19 Utslipp av gruvevann fra Bursistoll, som er delvis muret igjen men ikke fylt med vann.

I 1980 ble det rapportert et snitt på 482 µg Cu/l i Rupsi-stollen (Niva 1980). Det antas at dette er Bursi-stoll ettersom det ikke har vært drift ved Rupsi. Det foreligger ikke vannføringsdata fra dette området, men nivåene viser at Bursi-stoll i så fall er en kilde til forurensning til Langvatn. Stikkprøver fra september 2008 viser verdier på 720 µg Cu/l fra denne lokaliteten. Maks konsentrasjon av kobber er målt i 1983 til 1380 µg Cu/l. Gruvevannet fra Bursi inneholder også høye konsentrasjoner av sink og andre metaller (Niva 2008).

For aktiviteten ved Bursi foreligger det også tipper og dagbrudd i området som kan bidra med forurensning til Langvatn.

4.5.3.4 Grunnstoll og utslipp av gruvevann til Gikenelva

Konsentrasjonen av metaller er svært høy i vannet som renner ut fra Nordgruvefeltet til Giken slik målt ved Grunnstollen og vist i Tabell 12.

Tabell 12 Metaller i gruvevann fra Nordgruvefeltet ved utløpet Grunnstollen 2012/2013 (Niva 2013). Fargekodene henviser til tilstandsklasser for vann, Tabell 4.

Dato	pH	Kond	SO ₄	Ca	Mg	Al	Fe	Cu	Zn	Pb	Cd	Mn	Ni	Co	Si	Vannf
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	l/s
15.09.2012	3,14	179,0	1045	223	42,3	20,4	34,7	16,6	12,7	0,053	0,035	3,87	0,091	0,244	13,9	40,4
15.10.2012	3,07	180,1	1048	229	42,7	19,7	31,2	14,6	12,9	0,059	0,033	2,77	0,085	0,241	13,6	34,0
14.11.2012	3,19	177,0	1039	232	42,1	17,7	29,4	11,9	11,8	0,044	0,030	2,83	0,084	0,223	13,1	27,3
15.12.2012	3,16	173,6	880	251	44,6	16,8	29,7	9,34	11,6	0,042	0,027	2,77	0,078	0,216	12,6	21,8
15.01.2013	3,27	183,8	949,1	264	48,3	18,4	31,6	9,64	12,3	0,044	0,028	3,05	0,083	0,236	13,2	16,1
15.02.2013	3,23	195,0	1177	285	50,7	15,4	77,2	8,62	11,7	0,038	0,024	3,53	0,084	0,231	13,7	15,7
28.02.2013	3,60	103,0	535,9	142	25,0	6,75	15,3	3,67	5,68	0,020	0,011	1,69	0,042	0,109	7,05	37,8
14.03.2013	3,29	180,0	1096	261	45,3	12,5	37,8	6,33	10,5	0,020	0,021	3,15	0,076	0,206	12,3	23,5
15.04.2013	3,22	184,5	898,2	266	47,3	12,4	28,5	5,79	10,7	0,020	0,021	3,23	0,077	0,211	12,4	21,5
13.05.2013	3,02	205,0	1201	276	46,5	16,5	63,1	10,4	12,5	0,030	0,031	2,91	0,075	0,239	12,9	87,8
14.06.2013	2,95	197,0	1093	225	45,8	22,1	38,4	16,4	13,6	0,045	0,036	2,78	0,094	0,269	14,2	39,6
15.07.2013	2,94	195,0	1302	221	45,8	23,6	19,1	20,1	14,3	0,053	0,041	2,69	0,094	0,283	14,1	56,5
15.08.2013	3,02	188,0	1093	202	44,5	24,5	43,8	22,3	14,3	0,087	0,042	2,53	0,092	0,272	14,1	31,0
Gj.snitt	3,16	180,1	1027	237	43,9	17,4	36,9	12,0	11,9	0,043	0,029	2,91	0,081	0,229	12,9	34,8
Maks.verdi	3,60	205,0	1302	285	50,7	24,5	77,2	22,3	14,3	0,087	0,042	3,87	0,094	0,283	14,2	87,8
Min.verdi	2,94	103,0	536	142	25,0	6,75	15,3	3,67	5,68	0,020	0,011	1,69	0,042	0,109	7,05	15,7

Tiltakene med tetting og styring av gruvevann fra Nordgruvefeltet ut Grunnstollen ble avsluttet i november 2004. Overløp fra gruvne til Kjell Lund sjakta skjedde den 26.4.2005, og prøvetaking av overløpsvann fra Kjell Lund og lenger ut i Grunnstollen er gjennomført månedlig fra 2005 til 2013.



Figur 20 Venstre øverst: Utslipp fra Grunnstollen til Giken. Høyre øverst: Giken sett fra Sandnes. Gul/oker utfelling der gruvevannet møter Giken er godt synlig. Nede venstg: Gruvevann fra Kjell-Lundsjaakta som ledes ut Grunnstollen. Nede midten og høyre: utkrystallisering i gruvegangen til Kjell-Lundsjaakta. (Foto Barbro Killie og Morten Selnes).

Det er en tendens til at gruvevann blir surere og at konsentrasjonen av kobber og aluminium øker (Niva 2013). Ved Grunnstollnivå samles gruvevann fra flere kilder som kan ha ulike avrenningsmønstre avhengig av nedbør og klima. En eller flere av kildene kan ha fått økt betydning.

Det har vært utfordringer med vannføringsmålingene, der de siste målingene for 2013 anses å være de beste (Niva 2013). Erfaringer er at vannføringen fra Grunnstollen har økt, noe også de som arbeider i museumsgruva har bemerket. Metaller og vann ut av Grunnstollen er høyest under vårfloppen og sommeren. Etter at avløpet fra Mons Petter gruve ble koblet til Grunnstollen høsten 2004, har det vært en gradvis forverring av vannkvaliteten ved Grunnstollen ved at pH-verdiene har

falt og kobberkonsentrasjonen har økt en del. Også aluminiumverdiene har økt siden målingene startet i 2005. Den reelle pH-verdien er trolig ca. 0,5 enheter høyere ved måling på stedet.

Beregnet årsavrenning fra Grunnstollen er 1 045 242 m³, med høyest målte vannføring på 135,3 l/s i mai (Niva 2013). I perioden 2007 til 2010 anslo NIVA at bidraget av kobber fra Nordgruvefeltet utgjorde ca. 50 % av kobbertransporten ut av Langvatnet (Niva 2013). I de siste år har tilførselen fra Grunnstollen hatt større betydning. Dette skyldes at vannmengdene ut fra Grunnstollen er høyere enn det som kan forventes ut fra nedbør i området (2013). De store jernmengdene fra Grunnstollen fører trolig til en medfelling av kobber i Langvatnet (2013 Niva). Situasjonen synes ikke å ha stabilisert seg.

I 2008 ble det gjort stikkprøver i Gikenelva over Grunnstollen og i utløpet til Langvatn (Niva 2008). Vannet over Grunnstollnivå inneholdt 45 µg kobber per liter vann som ligger 7,6 ganger høyere klassegrensen for meget sterk forurensning av kobber. Samtidig ble det målt verdier på 2770 µg kobber ved utløpet av Giken til Langvatn. Resultatene viser at Giken også er påvirket av gruvedrift før utslipp av gruvevann fra Grunnstollen, men at tilførselen av gruvevann fra gruvene i Nordgruvefeltet er mye større.

4.5.3.5 Lomielva

I Lomielva, ved utløp til Langvatnet, ble det målt et snitt på 11,1 µg/l kobber i perioden 1973 til 1979 (Niva 1980). Sink ble målt til et gjennomsnitt på 13,6 µg/l, og elva klassifisert til meget sterkt forurensset. Ut fra var elva sterkt forurensset og bidro til frakt av metaller til Langvatn. Senere stikkprøve viser lavere verdier, men markert forurensning av kobber.

Tabell 13 Metaller, pH og konduktivitet i Lomielva ved utløp til Langvatn 2008. Farge på rammer rundt resultatene viser tilstandsklasser etter TA 1468/1997.

pH	Kond	SO ₄	Ca	Mg	Al	Fe	Cu	Zn	Pb	Cd	Mn	Ni	Co	Cr
	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
7.68	5,88	1,91	8,91	0,84	7,39	<10	1,9	1,1	0,053	0,020	0,59	<0,05	0,009	<0,1

4.5.4 Elver og gruvevann til Langvatn fra Sørgruvefeltet

Hovedelver og stoller som drenerer fra gruvefelt i Sørgruvefeltet er, fra øst mot vest: Balmi, Granheibekken, Villumbekken, Furuhaugbekken og Avilonstollen.

4.5.4.1 Balmielva

Vannkjemiske prøver fra Balmi viste at elva var sterkt påvirket av avrenning av kobber fra det gamle smeltehytteområdet (Niva 1980, Figur 14, Figur 21). Elva renner ut i et område der det første smelteverket var plassert i Fagerli, og der produkter er fraktet ut fra kai i tidlig fase av gruvedriften. Her ble det foretatt røsting av kobbermalm i de første driftsårene.

Området synes påvirket med forurensset grunn fra land, og vannføringen som er redusert grunn reguleringen til vannkraft gjør at vannføringen er redusert i forhold til naturtilstanden. I dag renner vannet i hovedsak via kraftverket med utløp til overflaten av Langvatn like nedenfor utløpet til det gamle elveleiet.



Figur 21 Balmielva har sitt utløp øst i Langvatn ved Fagerli langs området der ruinene fra det gamle smelteverket står i dag. Inngang til Lomi vannkraftverk sees i øst i enden av anleggsveien. I dette området ble sprengstein fra utbyggingen av kraftverket deponert (deponiet på Fagerli).

Ut fra målinger fra 1973 til 1975, totalt 8 målinger, ga et snitt på 9,6 µg Cu/l vann. For sink var verdiene 8,1 µg/l. Dette var målinger som ble gjort før kraftverket ble igangsatt. Dette anses som de konsentrasjoner som renner gjennom kraftverket i dag. Vannet i elva var målt til et snitt på ca. 42,9 µg/l og for sink 24,6 µg/l opp til 1980 (Niva 1980). Verdiene gir ut fra dagens klassifisering svært dårlig miljøtilstand og viser at Balmi er en kilde for metaller til Langvatnet.

Høsten 2008 ble konsentrasjonen i Balmi målt til henholdsvis 170 og 52 µg/l for oktober og november ved utløpet til Langvatn (Niva 2008, Tabell 14). Det er også påvist høye verdier av kobber i elva ovenfor smelteverksområdet, der verdiene ble målt til 5,9 µg/l (Niva 2008).

Tabell 14 Metaller pH og konduktivitet i Balmielva 2008. Fargekodene henviser til tilstandsklasser for vann, Tabell 4.

Dato	pH	Kond	SO ₄	Ca	Mg	Al	Fe	Cu	Zn	Pb	Cd	Mn	Ni	Co	Cr
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
15.10.2008	7,44	5,92	5,71	8,23	0,82	97,0	84	170	42,4	0,652	0,140	6,40	0,88	1,34	<0,1
7.11.2008	7,27	6,65	4,64	9,21	1,04	52,2	20	51,6	15,1	0,212	0,046	2,46	0,64	0,427	<0,1

Det kommer ikke frem av rapporten nøyaktig hvor denne prøven er tatt. Funnet er interessant i forhold til spørsmål om naturlige bakgrunnsnivåer kontra gruvepåvirket forurensning. Avrenning fra området med det gamle smelteverket ser ut til å påvirker Balmi i betydelig grad. Kobber er viktigste metall i avrenningen. Avrenningen av kobber er fra smelteverksområdet er så langt vi vet ikke sammenstilt med grunnundersøkelser og mengdeberegninger sett i forhold til drenering gjennom forurenset grunn.

4.5.4.2 Annabekken

Annabekken drenerer fra Annavann til Emmavatn og videre ut Balmielv ved Fagerli. Bekken er påvist sterkt forurensset med kobber, tilstandsklasse V (Niva 2008). Kobberverdien ble målt til 13 µg/l. I 2008 var innholdet av sink tilsvarende god miljøtilstand, tilstandsklasse II, med 7,6 µg/l. pH-verdien var 7,4 tilsvarende svært god miljøtilstand. Målingene ble gjort der veien til skihytta krysser elva slik vist i Figur 22.



Figur 22 Målestasjon i Annabekken viste sterk forurensning av kobber i 2008. Bekken drenerer til Emmavatn og videre til Balmielva.

Bekken mottar avrenning fra Anna guve, Sydgruvefeltet. Forurensningstilførslene fra Anna guve er kanskje beskjedent isolert sett i forhold til forurensning til Langvatn, men verdiene i vannforekomsten er høye og viser tilsig av forurensset vann fra Sørgruvefeltet også fra mindre gruvefelt. Overvåking av nivåer gjennom året med vannføringstall vil bidra til sikrer tall på vannforekomstens bidrag til forurensning.

4.5.4.3 Nils-stoll Jakobsbakken gruve

Nils-stoll fra Jakobsbakken gruve drenerer til Granheibekken. Gruvevannet er sterkt forurensset med metaller som kobber og sink og bidrar til forurensning til elva som drenerer til Langvatn (Figur 23, Tabell 15). Gruva er vannfylt og alt overløp antas over Nils-stoll. Deteksjonsgrensen er høy for målingene men viser høye verdier også for kadmium og bly.



Figur 23 Utslipp av gruvevann fra Nils-stoll, Jakobakken (Foto Morten Selnes 2014).



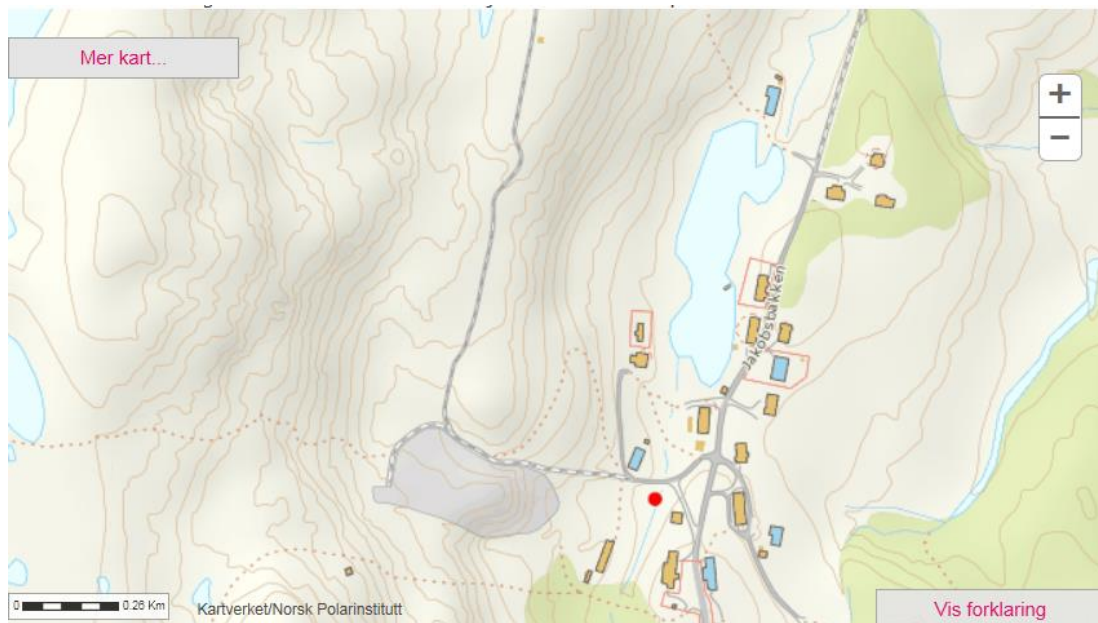
Figur 24 Gruvevann fra Jakobsbakken gruve og gruvetipper (foto Barbro Killie, 2014).

Tabell 15 Metaller, pH og konduktivitet i gruvevann fra Nils-stoll gitt i milligram per liter. Farge på rammer rundt resultatene viser tilstandsklasser etter TA 1468/1997.

Dato	pH	Kond mS/m	SO ₄ mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Al mg/l	Fe mg/l	Cu mg/l	Zn mg/l	Cd mg/l	Pb mg/l	Mn mg/l	Co mg/l	Ni mg/l	Si mg/l
9.9.1993	2,99	82,3	249	53,4	6,04	2,86	29,1	0,49	3,07	<0,2	<0,05	0,88	<0,1	<0,05	5,31
14.7.1995	2,86	125,0	449	91,0	10,7	5,25	72,0	1,52	10,30	<0,1	0,02	1,88	<0,1	<0,01	5,64
15.9.1995	2,92	119,0	470	102,0	10,4	4,40	80,0	0,56	9,34	<0,1	<0,05	1,92	<0,01	0,05	4,97
5.8.1996	2,89	98,9	287	66,0	6,13	1,78	24,0	0,46	3,68	<0,01	0,01	1,05	0,03	0,10	5,37
15.9.1997	2,94	94,8	302	48,8	4,56	0,90	83,0	0,22	1,48	<0,005	<0,05	0,64	<0,005	<0,01	4,97
15.10.1997	3,04	92,0	344	52,6	5,31	1,40	94,8	0,62	1,94	0,005	<0,05	0,70	0,01	<0,01	4,77
15.9.1998	2,93	73,8	210	30,3	3,36	1,21	51,2	0,60	1,56	<0,05	0,005	0,37	<0,01	0,015	3,53
15.10.1998	2,91	99,1	338	46,8	4,80	1,26	95,2	0,83	2,08	<0,05	0,01	0,57	<0,01	0,015	4,53
15.7.2000	2,88	95,9	230	37,7	3,92	1,25	73,2	0,78	1,88	0,009	<0,01	0,49	0,013	0,007	4,49
15.8.2000	2,88	88,0	213	36,3	3,68	1,17	64,0	0,58	1,54	0,007	<0,01	0,46	0,011	0,007	4,46
15.10.2000	2,82	93,5	223	37,4	3,95	0,94	78,5	0,40	1,35	<0,005	<0,01	0,49	0,009	0,005	5,05
17.9.2008	2,78	63,9	186	34,0	4,00	1,25	34,4	0,16	1,28	0,002	<0,01	0,43	0,008	0,007	5,02

Det er gjennomført avbøtende miljøtiltak ved at duk er lagt for å hindre vann å renne gjennom gråbergstippen og gruva skal være vannfylt.

Miljøstatus rapporterer for høsten 2008 1610 µg sink (Zn) per liter vann i bekken ved nedstrøms tippen ved Jakobsbakken (Figur 25). Nivåene av kobber var imidlertid lave og målt til 0,413 µg/l (Niva 2008).



Sulitjelma Gruber

Navn

Jakobsbakken, bekk ved inntak i kum

Helhetsskissifisering

Svært dårlig miljøtilstand

Tabellen nedenfor viser de nyeste verdiene som er målt ved dette måletakingspunktet.

Helhetsskissifiseringen bestemmes av den verste klassifisering blant parameterne som er målt.

Parameter	Målt verdi	Klassifisering	Måletidspunkt	Målemetode	Måling utført av
Kobber	0,413 µg/l	● Svært god	2008-09-17	Ukjent metode	Norsk institutt for vannforskning
pH	2,71	● Svært dårlig	2008-09-17	Ferskvann (innsjøer): Volumprovvetaker (NS-ISO 5667-4A)	Norsk institutt for vannforskning
Sink	1610 µg/l	● Svært dårlig	2008-09-17	Ukjent metode	Norsk institutt for vannforskning

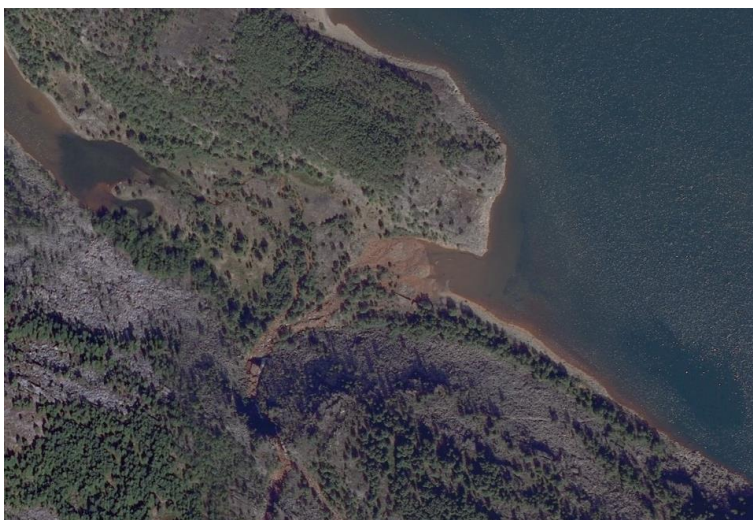
Figur 25 Målestasjon i bekk ved Jakobsbakken viste høye verdier av sink og lav pH i 2008 (NIVA, Miljøstatus).

Tabell 16 Avrenning fra Jakobsbakken ved innløp til kum gjennomsnitt for 2005-2008. Farge på rammer rundt resultatene viser tilstandsklasser etter TA 1468/1997.

Dato	pH	Kond	SO ₄	Ca	Mg	Al	Fe	Cu	Zn	Pb	Cd	Mn	Ni	Co	Si
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
15.7.2005	2,95	83,0	243,7	34,4	6,05	5,08	35,6	1,51	2,82	0,01	0,0092	0,668	0,028	0,030	5,68
15.9.2006	3,14	73,2	215,9	34,5	5,40	3,92	30,2	1,13	2,18	0,02	0,0063	0,620	0,022	0,024	5,90
13.6.2007	3,02	74,4	231,7	30,6	5,59	5,52	31,8	2,08	3,15	0,01	0,0097	0,570	0,026	0,035	5,50
17.9.2008	2,71	72,1	232,0	42,1	5,73	3,05	36,7	0,413	1,61	<0,01	0,0030	0,775	0,019	0,017	5,92

4.5.4.4 Granheibekken

Granheibekken munner ut på sørsiden av Langvatnet og drenerer fra Jakobsbakken. Her er det 4 målinger fra 1976-79. Kobber ble målt til et gjennomsnitt på 140 µg/l, mens sink var på 559 µg/l (Niva 1976, 1980). Elva er en kilde for metaller til Langvatnet. Granheibekken drenerer fra Jakobsbakken. Vannet i bekken er sterkt forurensset ut fra målinger på 70 tallet, men inneholder mye lavere verdier enn det som er registrert for gruvevann fra Jakobsbakken gruve.



Figur 26 Granheibekken ut til Langvatnet.

Oppfølging med vannføring og overvåking av elva vil bidra til eventuelle ønsker om elvas betydning med hensyn til tilførsel av metaller til resipienten.

4.5.4.5 Avilonstollen fra Sagmo gruve

Fra Sagmo gruve drenerer til Avilonstollen med utslipp i overflaten til Langvatnet vest i Avilonfyllingen. Vannet er sterkt surt, og sterkt forurensset av metaller som kobber og sink (Figur 27, Tabell 17).



Figur 27 Utslipp av gruvevann fra Sagmo gruve i Sørgruvefeltet via Avilon-stoll til Langvatn vest for Avilonfyllingen.

Tabell 17 Gruvevann fra Avilon-stoll (Niva 2008). Fargekodene henviser til tilstandsklasser for vann, Tabell 4.

Dato	pH	Kond	SO ₄	Ca	Mg	Al	Fe	Cu	Zn	Pb	Cd	Mn	Ni	Co	Si
		mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
6.9.1978	3,24	264	1410	317	98,0		30,0	1,29	2,80		0,0066				
28.6.1979	4,58	147	800	30,1	46,0		1,57	0,26	0,84						
7.10.1998	4,94	51,1	265	60,8	3,93	4,80	1,56	0,08	0,29	0,0038	0,0008	0,66			
10.7.1982	2,94	201	3200	150	88,6	50,0	53,0	0,54	0,40	0,0125	0,0065	3,98			
23.8.1982	3,54	88,0	414	85,0	23,6	10,5	9,64	0,15	0,82	0,0047	0,0013	1,30			
7.10.1982	3,12	175	1000	122	49,5	50,0	60,1	0,57	3,57	0,0095	0,0048	3,56			
18.11.1982	3,38	99,3	470	86,9	33,7	17,0	14,0	0,17	1,38	0,0055	0,0020	1,60			
6.5.1983	3,18	121		77,4		13,0	22,0	0,17	2,46						
9.7.1989	2,96	157	1281	85,9	37,1	24,3	39,8	0,34	1,27		0,0016				
15.12.1990										<0,2		0,88	<0,05	<0,1	4,76
15.12.1993	3,31	72,7	272	43,5	18,6	9,17	17,7	0,12	0,33		<0,05				
15.7.1994	3,10	92,7	332	48,1	22,7	11,6	23,3	0,16	0,30	<0,1	<0,01	1,03	0,090	<0,02	5,10
13.6.2007	2,81	228	1431	133	86,5	59,3	117	0,94	1,38	<0,01	0,0010	3,17	0,064	0,081	18,4
16.9.2008	2,38	255	1596	160	104	67,9	115	1,15	1,34	<0,01	0,0020	3,99	0,079	0,090	21,7

Vannet fra dette området inneholder også forurensning av kadmium og bly som tilsvarer sterk forurensning klassifisert for ferskvann.

4.5.4.6 Furuhaugbekken

Furuhaugen gruve har avrenning til Furuhaugbekken. En tipp som trolig gir noe metallavrenning er deponert nede ved Langvatn der bekken renner ut. Området ved Furuhaugen gruver viser et landskap som er gruvepåvirket (Figur 28, Figur 27). Furuhaugen gruve var i drift frem til tidlig 1920.



Figur 28 Flyfoto over Furuhaugen gruveområde med Furuhaugbekken ned til Langvatnet. Tipp fra gruve drift er synlig på flyfotoet ved munningen av Furuhaugbekken.

Fra 1977 til 1979 ble det gjennomført tre målinger med et snitt på 4733 $\mu\text{g Cu/l}$ og 2287 $\mu\text{g/l}$ i vann fra Furuhaugbekken (Niva 1980, Tabell 18). Tilsvarende verdier ble også målt i 2008 (Niva 2008).

Tabell 18 Metaller, pH og konduktivitet i Furuhaugbekken vest for Sagmo-stoll, ved utløpet til Langvatn. Fargekodene henviser til tilstandsklasser for vann, Tabell 4.

Dato	pH	Kond mS/m	SO ₄ mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Al µg/l	Fe µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Cd µg/l	Mn µg/l	Co µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l
14.9.1977	3,36	65,4	220	10,5	15,0		12000	5500	2350					
6.9.1978	3,47	70,4	290	30,5	18,8		1120	5000	2800	9,1				2,5
28.6.1979	3,32	45,6	142	8,99	4,70		5320	3700	1710					
7.10.1981	3,20	59,9	209	13,7	3,83	9000	14400	4620	2100	10,0	370			3,5
7.10.1982	3,33	63,0	239	20,9	14,4	13500	6920	4700	2340	5,0	480			3,2
18.6.1987	2,91	98,9	338	45,3	6,20	6140	62000	2810	5400	17,0				
9.7.1989	3,42	43,9	123	10,6	5,40	5720	3490	2440	1030	2,9				
16.9.2008	3,66	44,0	175	24,3	12,2	6480	360	2340	1250	3,7	425	84,6	37,0	<10

Bekken er påvist sterkt sur og har svært høye verdier av både kobber og sink. Bekken er også forurenset med kadmium og bly. Under prøvetakingen i september 2008 var bekken nesten tørr. Variasjoner i innhold av metaller antas blant annet som følge av endringer i vannføring og mengde overflatevann.

4.5.4.7 Villumbekken

Villumelva rapporteres med god miljøtilstand ut fra stikkprøver fra 2008. Elvene mottar ikke forurenset gruvevann, og representerer et område som skal være uberørt av gruvedrift (Figur 27, Tabell 19).

Tabell 19 Innhold av metaller, konduktivitet og pH i Villumelva 2008. Fargekodene henviser til tilstandsklasser for vann, Tabell 4.

	pH	Kond mS/m	SO ₄ mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Al µg/l	Fe µg/l	Cu µg/l	Zn µg/l	Pb µg/l	Cd µg/l	Mn µg/l	Ni µg/l	Co µg/l	Cr µg/l
Rupsi	7,28	3,78	4,48	4,91	0,42	5,91	<10	0,57	0,38	0,025	0,010	0,2	0,33	0,01	0,2
Villumelva	7,58	5,43	1,16	8,01	0,75	3,47	<10	0,30	0,28	<0,005	<0,005	0,2	<0,05	<0,005	0,2

4.6 FORURENSET GRUNN

Vi har sett at forurenset grunn er medvirkende årsak til forurensning til enkelte elver og til Langvatnet. Vi skal her se litt nærmere på data tilknyttet grunnforurensninger nær vannforekomster som vil motta utslipp fra ny gruvedrift. Dette gjelder først og fremst Sandnes med tidligere drift av blant annet opprednings- og smelteverk, og Fagerli der det første smelteverket ble bygget. Ut fra beskrivelser av vannkvalitet i elver til Langvatnet har vi sett at skjepp, tipper og dagbrudd også kan bidra til avrenning av metaller til vannforekomster.

4.6.1 Sandnes

Sandnes er preget av industri og bygningsmasser fra tidligere gruvedrift (Figur 29, Figur 30). Smelteverket, som tok over fra smelteverket i Fagerli, er revet. Det er grunn til å tro at området er en grunnforurensningskilde til Langvatnet, selv om tiltak med overdekking er gjennomført etter at gruvedriften ble avsluttet.



Figur 29 Industribebyggelse på Sandnes og forurensninger og forsøpling med rester av rivemateriale og tidligere aktiviteter preger området (Foto: Norconsult 2014).

Deler av strandkanten langs Sandnes er preget av forsøpling. Under befaringen ble det observert mørke grå sand eller granuler, lignende blåsesand, langs strandkanten (Figur 30).



Figur 30 Strandkanten ved Sandnes. Deler av strandkanten ved Sandnes er dekket av et mørke grått dekke av ikke stedegen sand/granuler som minnet om blåsesand (foto Norconsult 2014). Høyre: Flyfoto der strekket med sorte granuler kommer frem.

Avgangen fra oppredningsverket på Sandnes ble i 1974 ført ut i dykket rør til Langvatnet. Før det av utslippet ikke dykket og gikk rett ut til Sandnes. Ortofoto viser grunnene av avgang fra tidligere utslipp fra oppredningsverket (Figur 30). Områder påvirket av gruvedrift går altså fra land til vann, og gir et bilde på omfang med hensyn til eventuelle nye tiltaksvurderinger for reduksjon av utslipp til Langvatnet. Avbøtende miljøtiltak for å redusere utslipp til Langvatnet har vært sentralisert rundt hovedutslippene av gruvevann, spesielt fra Nordgruvefeltet. Tiltaksvurderinger gjennomføres i dag av DMF.

4.6.2 Fagerli

Grunnen ved Fagerli er preget av tidligere aktiviteter knyttet til de to første smelteverkene i Sulitjelma (Figur 31).



Figur 31 Fagerli. Ruiner fra de to første smelteverkene i Fagerli innerst i Langvatnet.

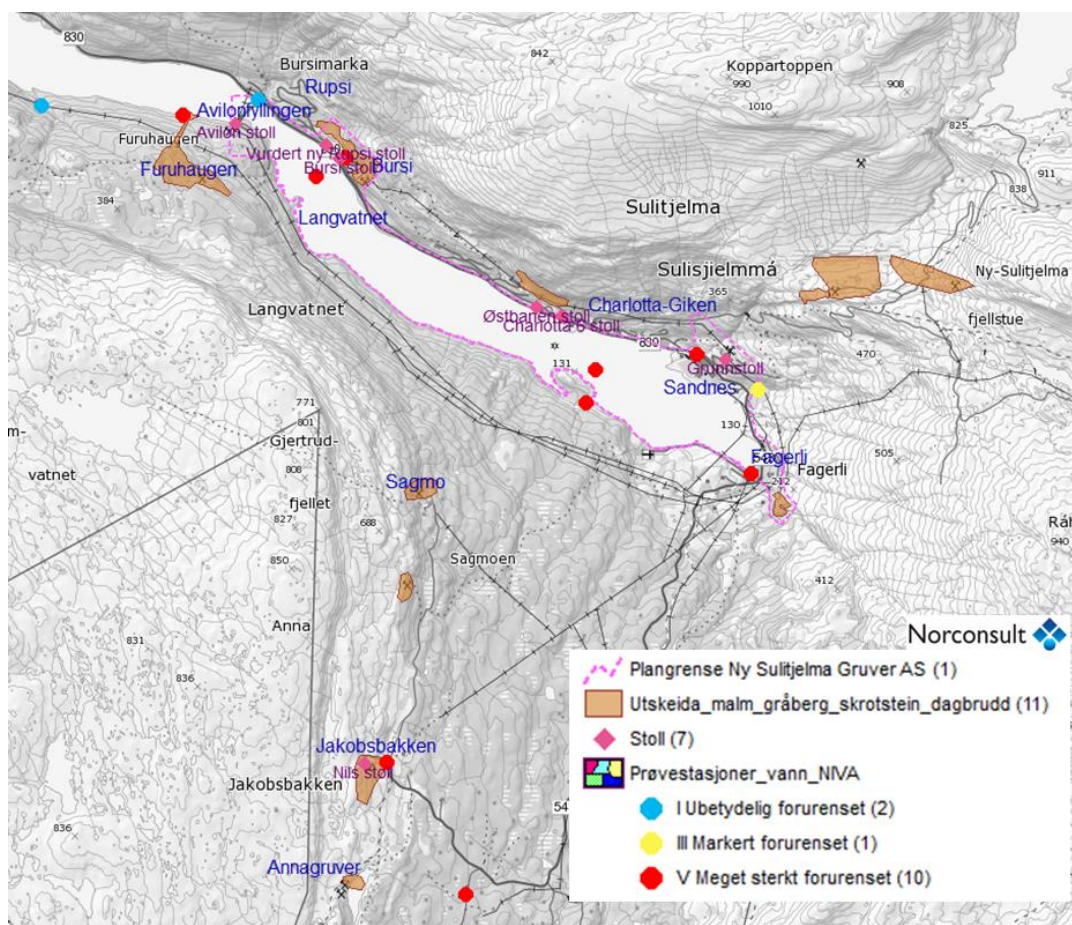
Den siste smeltehytta i Fagerli ble nedlagt 21. februar 1919. Ny elektrisk drevet smeltehytte ble bygget og tatt i bruk på Sandnes i 1929 for kobbersmelting. Jernbanesporet mellom Sandnes og Fagerli var ikke lengre nødvendig, og det ble fjernet i 1950.

Ved utbyggingen av Fagerli vannkraftverk ble det lagret sprengstein i området over det gamle smelteverket som nå er fraktet ut for gjenbruk. Dette området inngår i planområdet og sprengstein sees som hauger på ortofoto i Figur 31. Det er også utført utfyllinger til Langvatnet ved Fagerli, i området der det før pågikk frakt til og fra kaianlegg.

Det er all grunn til å tro at grunnen i området er forurenset med metaller, også utenom selve smeltehytteanlegget på grunn av støv og sot- og røyknedfall. Påvist forurensning i Balmi er diskutert opp mot grunnforurensning. Andel eventuell naturlig tilsig er ikke kjent.

4.6.3 Skeidehauger, tipper, skrotstein, dagbrudd

I avsnitt 4.5.3 og 4.5.4 om vannkvalitet i elver og gruvevann beskrev vi til dels hvordan enkelte elver og vannforekomster drenerer gjennom forurenset grunn. Figur 32 skisserer noe av gruveaktiviteter som sees i dagen og der det er påvist forurenset vann.



Figur 32 Skisse gruveområder, med målepunkter for vann og enkelte stoller med betydning for ny gruve drift og utslipp til vann.

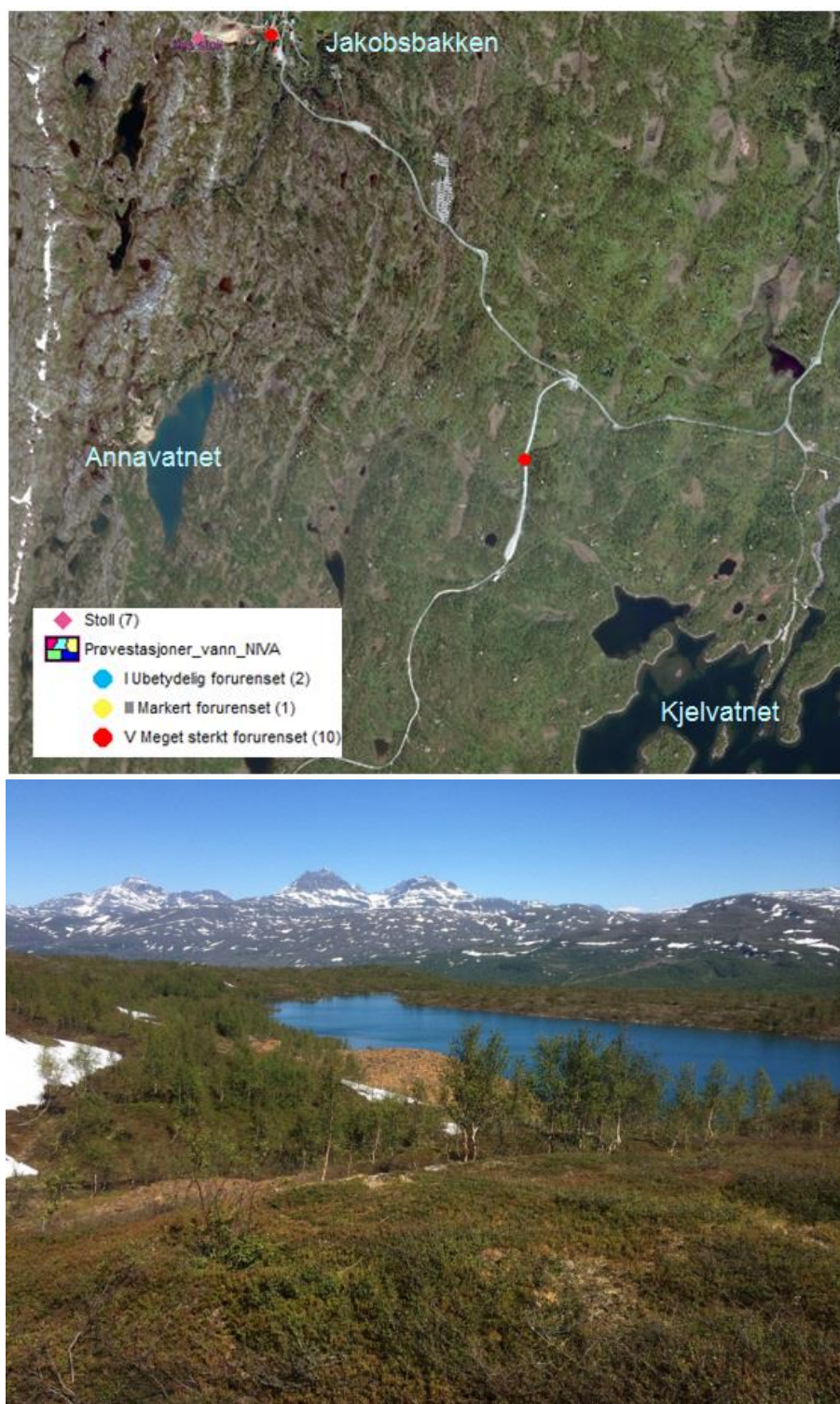
I det komplekse systemet med vannforekomster, gruver, grunnforurensning og gamle utslipp, er det vanskelig å skille de ulike forurensningskildenes betydning i det totale bildet. Vi har allerede beskrevet forurensningssituasjonen langs Langvatnet og ser i det følgende også på lokaliteter lenger sør i Sørgruvefeltet. Figur 33 viser grunnforurensningslokaliteten ved Jakobsbakken gruve. Lokaliteten er godt synlig på flyfoto, som gir et bilde på omfang. Okerfarget utfelling kan sees i vannforekomstene rundt Jakobsbakken der også gruvevann kommer ut fra Nils stoll.



Figur 33 Jakobsbakken med deponi fra gruvedrift. Bekker og vassdrag viser tydelig oker utfelleing på flyfoto under. Vannforekomstene (rosa punkt) er påvist sterkt forurensset av utslipp fra blant annet gruvevann fra Nils-stoll og deponiet utenfor stollen (orotofoto).

Utskeida malm og skrotstein er lokalisert også ved Anna oppstrøms Jakobsbakken. Som vi allerede har sett er vannkvaliteten i Annabekken svært dårlig (Figur 14 og Figur 34).

Det ligger også en forurensningskilde i støvflukt fra tidligere taubaner fra gruvene på Jakobsbakken og Sagmo ned til Charlotta og fram til Sandnes. Videre var det taubaner fra Ny-Sulitjelma og Hankabakken. De soste taubanene var dels overbygget på grunn av værforholdene.



Figur 34 Øverst: Flyfoto med målepunkter for vann som viser meget sterk forurensning. Nils-stoll med utslipp fra Jakobsbakken sees øverst på bildet. Med unntak av tippen på vestsiden av Annavatn virker området uberørt (Foto nede : Norconsult v/Morten Selnes).

4.6.4 **Gråberg og Langvatnet**

Det er deponert/fylt ut med gråberg fra Gruvedriften til Langvatnet. Det antas at dette gråberget utgjør en mindre del av forurensningen til vannet sammenlignet med utslipp av gruvevann og avgangsmasser. Volumet er mindre og konsentrasjonen er lavere (stein som er tatt ut for å nå malmholdig berg). Dette er i prinsippet sprengstein. Sprengstein er vanlig å benytte i utfyllinger for blant annet arealinnvinning.



Figur 35 Gråberg er deponert i Langvatnet i hovedsak ved Avilonyfyllingen langs veier og i utfyllingsområder som ved Sandnes og Charlotta.

Det antas at problematikk knyttet til forurensning og dumping av gråberg til Langvatn, er knyttet til spredning av partikler. Avgang til Langvatn vil ved produksjon være hovedkilden for partikler til resipienten.

4.6.5 **Grunnforurensning - databasen**

Grunnforurensning har registrert en grunnforurensningslokalitet direkte knyttet til tidligere gruvedrift i Sulitjelma, Øyra. Av kommunale deponi er Daja og forbrenningsanlegg på Sandnes oppført i databasen. Kunnskap med datagrunnlag for forurenset grunn ved Sulitjelma er begrenset.

I hvor stor grad forurenset grunn i Sulitjelma påvirker vannkvaliteten og økologien i området, er usikkert. Kartlegging, overvåking og avbøtende miljøtiltak er sentrert rundt de største utslippene av gruvevann til Langvatnet. Generelt sett vil en opprydding for rent vann i området være svært krevende.

4.6.6 **Nedstrøms Langvatnet**

Sjønstå er elva som renner fra Langvatnet til Øvervatnet. Øvervatnet går videre til Nervatn som er sjøvannspåvirket med forbindelse til Fauskevika. Vi skal se nærmere på miljøtilstanden til disse vannforekomstene, som vurderes som influensområde til utslippene fra gruvedriften i Sulis.

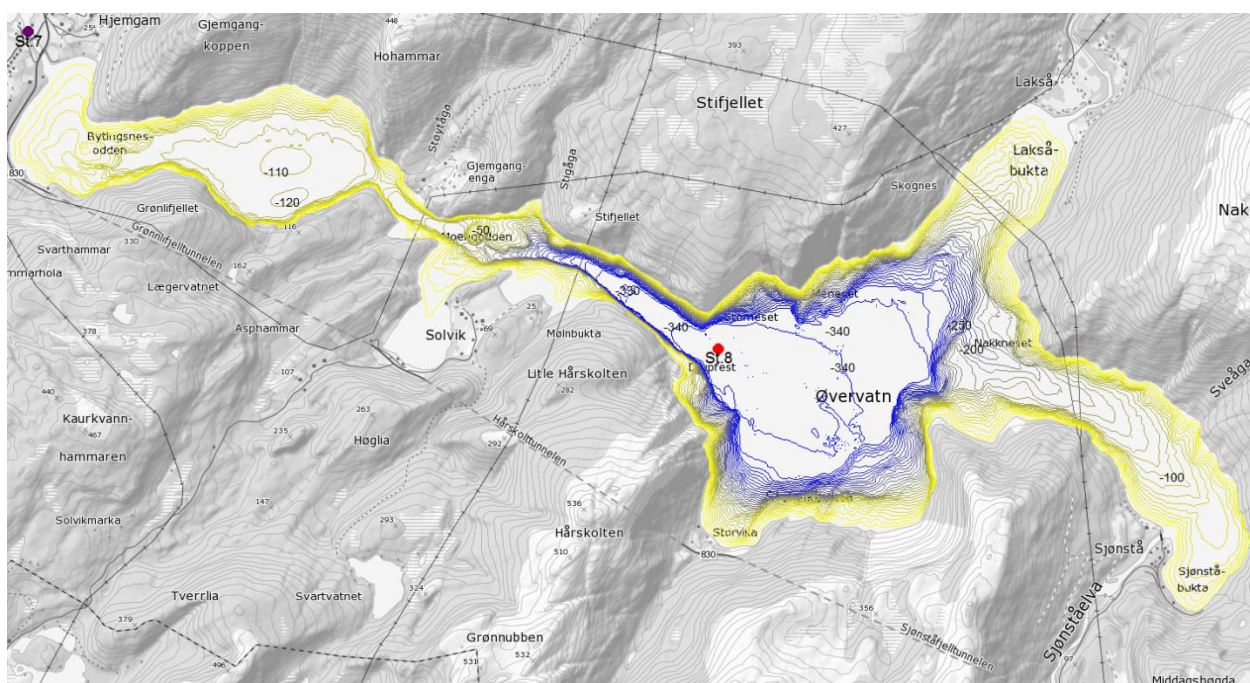
4.6.6.1 **Sjønståelva**

Sjønstå kraftverk regulerer vannstanden i Langvatnet og Sjønståelva. Terskler for å øke vannstanden i enkelte elvestrekninger er gjennomført. Fisketettheten ble beskrevet som lav til

svært lav, og laks forekom bare svært sporadisk i vassdraget. Det var ingen fangst av 0+ og lave fangster av ettåringer, noe som indikerer varierende gytesuksess i elva. Bunndyrprøvene fra undersøkelsene utført i 2014 viste en relativt rik bunndyrfauna på prøvestedet og økologiske tilstand vurdert til god basert på bunndyrstillingene i 2014.

4.6.7 Øvrevatnet

Øvrevatn mottar vann fra vannkrafttunnel fra Langvatnet, vann som tidligere rant gjennom Sjønståelva. Øvrevatn er 340 meter dypt og har et sprangsjikt Figur 36. Under sprangsjiktet er Øvrevatn påvirket av sjøvann avhengig av blant annet tidevannsstrømmer og utbytting av vann. Vannet under sprangsjiktet er også anoksisk. Øvrevatnet er over 200 meter dypere enn Langvatnet. I 2008 ble det tatt en stikkprøve av vannet som vist at vann ned til ca. 30 – 50 meter inneholder kobber tilsvarende meget sterk forurensning (Niva 2008). Vannet inneholder også ut fra disse målingene forhøyede verdier av sink, nikkel og bly, da sammenlignet med klassifiseringssystemet for ferskvannsförekomster.



Dyp m	pH	Kond mS/m	Ca mg/l	Mg mg/l	SO ₄ mg/l	Al µg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Cr µg/l	Cu µg/l	Fe µg/l	Mn µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Zn µg/l
1	7,14	61,87	8,1	10,7	25,9	24,0	0,059	0,382	0,30	19,1	30	5,44	2,01	1,820	23,9
5	7,22	63,28	8,2	11,0	25,8	22,7	0,083	0,268	0,44	13,5	20	4,85	4,39	0,417	43,3
10	7,19	65,90	8,4	11,4	27,7	18,2	0,057	0,261	0,76	10,6	20	4,57	0,38	0,110	21,1
15	7,31	268,6	21,0	49,6	111	20,8	0,160	0,200	<0,1	11,0	20	5,17	3,70	0,340	29,9
20	7,35	420,9	31,0	81,1	175	14,2	0,036	0,190	<0,1	7,47	10	8,44	0,24	0,100	11,9
25	7,36	869,1	63,1	177	383	11,5	<0,05	0,79	0,11	11,8	11,4	87,4	1,16	0,683	23,3
30	7,41	1919	146	424	891	11,3	<0,05	7,64	0,26	19,4	23,2	769	1,61	0,669	18,4
50	6,54	2870	213	615	1300	22,1	<0,05	2,07	0,55	3,72	3950	1220	2,19	0,640	3,56
100	6,83	3350	258	749	1450	41,6	<0,05	0,66	1,23	1,34	4460	1730	1,62	0,621	4,26

Figur 36 Øvrevatn med vannkvalitet og målte verdier nedover i vanddyppet fra 2008. Maks dyp i Øvrevatn er målt til 340 meter. Dybde data er oversendt fra Fauske kommune 2014.

4.6.8 Nervatnet

Øvrevatn går over til Nervatnet som er i direkte kontakt med sjøen i Fauskevika. Nervatnet er dermed påvirket av sjøvann. Her foregår det en blanding av vann fra det øvre ferskvannssjiktet i Øvrevatn og vann fra sjøen.

5 Verdivurdering vannforekomster

I dette kapittelet brukes analysen i kapittel 4 til en verdifastsettelse av vannforekomstene ved dagens situasjon – 0-alternativet. Vi har verdisatt vannforekomster som forventes å bli påvirket av ny gruvedrift, nærmere bestemt Gikenelva, Langvatnet, Sjønståelva, Øvervatnet og Nervatnet. Kriterier for verdifastsettelse er gitt i metodekapitlet. Vannforekomstene er verdivurdert også ut fra om forekomstene står i fare for å ikke nå de miljømål knyttet til vannforskriften – god miljøtilstand, og om forekomsten er betydelig berørt av vannkraftregulering.

Vi starter oppstrøms med Gikenelva.

5.1 VERDIVURDERING KJEMISK TILSTAND VANNOMRÅDE: GIKEN

Verdikriterier	*	**	***	Begrunnelse
	Liten	Middels	Stor	
SMVF	*			Giken er kandidat til SMVF. Giken er overført delvis til Lomivatnet og regulert uten minstevannføring. Nedstrøms inntaket er elva så godt som tørrlagt. I nedre deler bidrar restfeltet med begrenset vannføring. Dette bidrar til mindre uttynning av gruvevann.
Risiko for å ikke nå god miljøtilstand etter føringer i veileder til Vannforskriften	*			Forventet forringelse av miljøtilstand grunnet ne
Karakterisering etter vannforskriften på vannkjemi	*			Karakterisert til å ikke oppnå god verdi pga høy bly- og nikkelpåvirkning.
Vannkjemi	*			Vorders av oss til å ha dårlig kjemisk tilstand i dag. Nedre del av Giken mottar avrenningen fra grunnstollen og viser høy påvirkning av kobber.

Delområdets verdi: * liten verdi

Begrunnelse for delområdets verdi:

Gikenelva har hatt store tilførsler av gruvevann og forurenset overflatevann i lang tid. Elva er meget sterkt forurenset av kobber og er regulert uten krav til minstevannføring. Dette forsterker forurensningskonsentrasjoner i perioder.

5.2 VERDIVURDERING VANNFOREKOMST LANGVATNET:

Verdikriterier	*	**	***	Begrunnelse
	Liten	Middels	Stor	
SMVF				Langvatnet er kandidat til SMVF. Påvirket av kraftverkene oppstrøms som fører til økt gjennomstrømning på vinterstid. Dette har innvirkning på variasjoner i vannkjemiens over året.
Risiko for å ikke nå god kjemisk tilstand	*			Høy risiko ut i fra dagens situasjon på kobberforurensning.
Karakterisering etter vannforskriften på kjemisk tilstand			***	Oppnår god kjemisk tilstand på bakgrunn av prioriterte miljøgifter. Kan se ut som om vannmyndigheten kun har vurdert kjemisk tilstand på bakgrunn av bly og nikkel. Udefinert på miljømål.
Kjemisk tilstand	*			Langvatnet har et årlig snitt av kobber på 18 ug/l, og dette gjør kjemisk tilstand svært dårlig.

Delområdets verdi: * liten verdi

Begrunnelse for delområdets verdi:

I dette vassdraget er avrenningen av kobber avgjørende for kjemisk tilstand. Det avhjelper ikke situasjonen at Langvatnet oppnår god kjemisk tilstand på to prioriterte miljøgifter: bly og nikkel. Vannkjemiske prøver viser at vannet er sterkt påvirket av avrenning fra gruvene.

5.3 VERDIVURDERING VANNFOREKOMST SJØNSTÅELVA

Verdikriterier	*	**	***	Begrunnelse
	Liten	Middels	Stor	
SMVF	*			Sjønståelva er kandidat til SMVF.
Risiko for å ikke nå god kjemisk tilstand	*			Høy risiko ut i fra dagens situasjon på kobberforurensning.
Karakterisering etter vannforskriften på vannkjemi				Udefinert
Vannkjemi	*			Vorders av oss til å ha dårlig kjemisk tilstand i dag. Vannkjemiske prøver kobberkonsetrasjoner på samme nivå som Langvatnet

Delområdets verdi: * liten verdi

Begrunnelse for delområdets verdi:

I dette vassdraget er avrenningen av kobber avgjørende for kjemisk tilstand.

5.4 VERDIVURDERING VANNFOREKOMST ØVREVANN

Verdikriterier	*	**	***	Begrunnelse
	Liten	Middels	Stor	
SMVF			***	Øvrevatn er ikke en sterkt modifisert vannforekomst
Risiko for å ikke nå god kjemisk tilstand	*			Høy risiko ut i fra dagens situasjon på kobberforurensning.
Karakterisering etter vannforskriften på kjemisk tilstand				Udefinert
Kjemisk tilstand	*			Øvrevatn er påvirket av gruvevann. Oppnår ikke god tilstand. Vannet er dypt og har en god fortynningsevne.

Delområdets verdi: * liten verdi

Begrunnelse for delområdets verdi:

Store deler av vannprofilen i Øvrevatn er anoksisk saltvann. Ferskvatn fra Sjønståelva flyter over sprangsjiktet på 10m dyp og renner videre til Nervatnet. Ferskvannsdelen er svært påvirket av gruvevann.

5.5 VERDIVURDERING VANNFOREKOMST NERVATNET

Verdikriterier	*	**	***	Begrunnelse
	Liten	Middels	Stor	
SMVF			***	Nervatnet er ikke sterkt modifisert vannforekomst
Risiko for å ikke nå god kjemisk tilstand	*			Nervatn står i risiko for ikke å nå miljømål
Karakterisering etter vannforskriften på kjemisk tilstand				Udefinert
Kjemisk tilstand		**		Nervatnet er påvirket av gruvevann. Nervatnet er i direkte kontakt med sjøen og er sterkt påvirket av sjøvannets kvalitet. Her foregår det en blanding av vann fra det øvre ferskvannssjiktet i Øvrevatn og vann fra sjøen. Den kjemiske tilstanden er usikker.

Delområdets verdi: ** middels verdi

Begrunnelse for delområdets verdi:

Nervatnet er sannsynligvis påvirket av gruvevann i dag, men konsentrasjonene er fortynnet kraftig. Nervatnet er i direkte kontakt med sjøen og er sterkt påvirket av sjøvannets kvalitet. Her foregår det en blanding av vann fra det øvre ferskvannssjiktet i Øvrevatn og vann fra sjøen.

6 Analyse av omfang ny gruvedrift

6.1 GENERELT

Bakgrunn for vår vurdering har vært en forståelse av dagens forhold og av forholdene ved Sulitjelma under gruvedrift. En sammenstilling av tilgjengelig data har blitt brukt til å modellere dagens forhold, for så å kunne simulere fremtidige forhold ved Sulitjelma. Den hydrogeokjemiske modellen har blitt benyttet til å simulere ulike scenarioer, med kalibrering til dagens vannkjemi fra Nordgruvefeltet, Langvatnet, tilstrømmende bekker og bidrag fra andre gruver ved Sulitjelma (se metodikk-kapitlet).

I tabellen under (Tabell 20) presenteres de parametere som har blitt benyttet i modellering av fremtidig vannkvalitet ved tømning av NGF. Ved å bruke den hydrogeokjemiske modellen PHREEQC fra U.S. Geological Survey (USGS). Kolonnen med overskrift "Dagens Langvatnet – Målt" oppgir de faktiske målte konsentrasjonene i Langvatnet ved Hellarmo (NIVA, 2013). Kolonnen med overskrift "Dagens Langvatnet – Simulert" gjengir de modellerte konsentrasjonene når input-konsentrasjoner fra NGF (NIVA, 2013), tilstrømmende bekkevann (NIVA, 1980) og en estimert/kalibrert konsentrasjon av gruvevann fra andre gruver som drenerer til Langvatnet er blandet i modellen PHREEQC (se kap. 5.2.1.). Når de simulerte resultatene var såpass like de målte verdiene under dagens forhold, anså vi modell-oppsettet som tilnærminingsvis tilstrekkelig for en konsekvensutredning. Denne modell-oppsettet blir benyttet videre i vurderingen av tømningen av NGF.

Tabell 20. Vannkvalitet i Langvatnet, målt ved Hellarmo (NIVA, 2013) og simulert vannkvalitet i Langvatnet med programmet PHREEQC.

Parametere	Dagens Langvatnet - Målt	Dagens Langvatnet - Simulert
pH	7.01	7.01
Al mg/l	0.02890	0.03278
Ca mg/l	5.13000	4.05209
Cd mg/l	0.00006	0.00005
Cu mg/l	0.01800	0.02328

Fe mg/l	0.04750	0.06350
Mg mg/l	0.66000	0.67971
Mn mg/l	0.00539	0.00514
S mg/l	4.36000	4.48600
Zn mg/l	0.02080	0.02384

6.2 TØMMING AV GRUVEVANN FRA NORDFELTET

Nordgruvefeltet NGF, bestående av gruvene Giken, Hankabakken og Charlotta, må tømmes for gruvevann før oppstart. Vi har beregnet hva dette vil medføre av omfang med hensyn til vannkvalitet i vannforekomster som påvirkes av endringen.

6.2.1 Vannbudsjett

Omfang av gruvevann som må tømmes fra NGF er beregnet ved å sammenstille estimert vannfylt volum av NGF, og grunnvannstilsiget ved tømming av gruvene. Tømmingen er forutsatt utført i løpet av 2 år. Estimaten på grunnvannstilsig er basert på samtaler fra Kjell Sture Hugaas, som var sentral i overvåking og dokumentering av tiltakene som ble gjennomført i forbindelse med nedstenging av gruvene i Sulitjelma. Tabell 21 sammenstiller informasjonen som er benyttet beregningene:

Tabell 21. Vannvolumer ved tømming av Nordgruvefeltet i en periode på 2 år.

Andel vannvolum for tømming av NGF	Vannvolum per år for tømming av NGF	Kommentarer
Andel vann i NGF under +12 m over datum (Langvatnet).	1,5 mill. m ³ /år	Totalt vannvolum i NGF under +12 m over datum = 3 mill. m ³
Andel vann i NGF mellom +12 og +60 m over datum.	0,175 mill. m ³ /år	Total vannvolum i NGF mellom +12 og +60 m over datum = 0,35 mill. m ³
Dagens drenering fra NGF	1,045 mill. m ³ /år	Tall fra 2013. Raten øker årlig de siste årene.
Økt grunnvannstilsig under tømming av NGF	0,375 mill. m ³ /år	Estimat fra Hugaas, etter erfaringer fra fylling av NGF
Gjennomsnittlig pumperate ved tømming av NGF over 2 år	3,095 mill. m ³ /år	

Tømmingen av NGF vil øke tilførselen av gruvevann fra NGF til Langvatnet ca. 3 ganger, sammenlignet med dagens situasjon med 1,045 mill. m³/år (Tabell 22).

Basert på NIVAs vannbudsjett for Langvatnet utløp ved Hellarmo, så er dagens gruvevannavrenning fra NGF ca. 0,12% av den totale vannføringen gjennom Langvatnet. Ved en tømming av NGF, vil gruvevannet fra NGF utgjør ca. 0,35% av den totale vannføringen gjennom Langvatnet (ved tømming av NGF over 2 år). Tabellen under (Tabell 22) angir vannføringsraten og andel for de ulike hovedkomponenter til vannbudsjettet gjennom Langvatnet. Disse verdiene varierer fra år til år, og tabellen angir en omtrentlig fordeling.

Tabell 22. Vannbalanse for Langvatnet ved dagens 0-alternativ, med volumer og prosentandel av vann inn- og utstrømning til Langvatnet.

Vannkilder inn til Langvatnet/Vann ut fra Langvatnet ved Hellarmo	Dagens årlig vannføring [mill. m ³ /år]	Andel av total vannføring inn til Langvatnet/ut fra Langvatnet [%]
NGFs gruvevannføring under dagens forhold (NIVA, 2013)	1,045	0,12
Overflatevanntilstrømning (NIVA, 1980)	894,155	99,77
Gruvevannføring fra andre gruver (estimert)	1,0	0,11
Utløp fra Langvatnet (NIVA, 2013)	896,2	100

6.2.2 Endring i vannkvalitet

For å få et rimelig estimat på vannkvaliteten i Langvatnet og lengre nedstrøms under forhold der NGF skal tømmes for gruvevann, har PHREEQC blitt benyttet for to ulike scenarioer. I det første scenarioet, "best case" – scenario, benytter vi dagens gruvevannskvalitet fra NGF for konsentrasjoner på metaller som pumpes ut av NGF. Det andre scenarioet benytter en sammenstilling av et kraftig forurenset gruvevann fra Folldal gruve. Denne vannkvaliteten stammer fra en lignende kobbersulfid-malmforekomst, og kan representere en kraftig forurenset gruvevann, lik det som kan bli pumpet opp fra de dypere delene av NGF under tømmingen.

Simuleringene er utført med gjennomsnittlige vannføringer og konsentrasjoner. For at resulterende vannkjemi i Langvatnet skal stemme, er det viktig at blandingsforholdet er tilstrebet lik det som er modellert. Dette setter krav til en justering av pumperaten i NGF, og at blandingsforholdet holdes stabilt. Tatt i betraktning en varierende vannføring inn til og ut av Langvatnet ifm. vannkraftverkene, vil tømmingen av NGF måtte samkjøres med denne variasjonen. Dette vil også gjelde eventuelle miljø-tiltak, f. eks. dosering av kalk til gruvevannet. Simuleringen av gruvetømmingen har et blandingsforhold til Langvatnet med følgende forhold.

Tabell 23. Vannbalanse for Langvatnet ved perioden med tømning av NGF for gruvevann, med volumer og prosentandel av vann inn- og utstrømning til Langvatnet.

Vannkilde	Vannføring i snitt per år	Andel av total vannføring
Tømning av NGF	3 mill. m ³ /år (95 l/s)	0,35%
Tilstrømning av bekkeløp	894 154 750 m ³ /år	99,54%
Andre gruver	1 mill. m ³ /år	0,11%
Total	898 249 750 m ³ /år	100%

I tabellen under (Tabell 24) sammenstilles resultatene fra simuleringene av Langvatnets kvalitet ved et "Best case" og ved et "Worst case" scenario. «Worst case» scenarioet bruker gruvevannskjemi, som har en vannkjemi ca. 10 ganger mer forurensset enn dagens NGF-gruvevann (Folldal). Under tømningen av gruvevannet vil gruvevannet forventes å ha en dårligere kvalitet enn dagens gruvevann lengre ned i vannsøylen, pga. høyere vanntetthet, lavere oksygen og lengre oppholdstid i gruvevannet. Det vil også sannsynligvis pågå en utlekking av metaller og surt porevann fra utfelt slam i gruvevannet under tømningen av de nedre delene.

Tabell 24 Vannkvalitet i Langvatnet ved 3 ulike scenarioer: 1. dagens målte vannkvalitet uten tømning, 2. Simulert vannkvalitet ved tømning med gruvevannskvalitet lik dagens gruvevann under tømning av NGF, og 3. Simulert Langvatnet vannkvalitet ved gruvevannskvalitet lik det sterkt forurensede analoge gruvevannet fra Folldal gruve, under tømning av NGF. Beregningene er gjort med tømning i 2 år.

Parametrene	Dagens vannkvalitet – (Målt og uten tømning av NGF)	Simulert vannkvalitet ved tømning m/ dagens konsentrasjon fra NGF, «best case»	Simulert vannkvalitet ved tømning med ekstrem konsentrasjoner «worst case»
pH	7.01	6.88	4.97
Al mg/l	0.02890	0.07339	0.90815
Ca mg/l	5.13000	4.56912	5.82763
Cd mg/l	0.00006	0.00012	0.00071
Cu mg/l	0.01800	0.05109	0.35347
Fe mg/l	0.04750	0.14186	4.16194
Mg mg/l	0.66000	0.77792	1.00449

Mn mg/l	0.00539	0.01176	0.31211
S mg/l	4.36000	6.86829	21.73838
Zn mg/l	0.02080	0.05127	0.24044

En viss fortykning av det dypere gruvevannet vil forekomme ved ny tilsig av grunnvann inn til gruvene under tømningen. Dette nye grunnvannstilsiget som blir dratt ned med senkningen av vannspeilet i gruen vil blande seg med det dypeste gruvevannet, og gi en noe uttynning av det gamle gruvevannet. Det nyere grunnvannstilsiget vil ha hatt en kortere oppholdstid i berggrunnen, og dermed mindre påvirket av sulfidmineralene i berggrunnen og i gruen, og dermed ha en lavere konsentrasjon enn det gamle gruvevannet.

Vannet i innsjøen har en beregnet oppholdstid i Langvatnet på ca. 3 måneder, 2 måneder innenfor Avilon (NIVA, 1976). Dette betyr at det er en god utskifting av vannet i Langvatnet.

Det vil med størst sannsynlighet befinne seg store mengder jernslam med en høy konsentrasjon av tungmetaller i gruvene. Dette slammet må håndteres på en forsvarlig måte. Dersom det skal deponeres i Langvatnet, er det viktig at deponeringen skjer kontrollert, slik at det ikke medfører blakking av større vannmasser i Langvatnet, og at den holdes i uløst form. Uten avbøtende tiltak vil Langvatnet sannsynligvis bli avfarget av jernet i vannet.

Med en så kort oppholdstid som vannet har i Langvatnet før det strømmer videre til Øvrevatn og Nervatnet, så vil en endring fra 0-alternativet ha en innvirkning på vassdraget nedstrøms Langvatnet. Tidligere målinger som NIVA har utført i området viser at vannkonsentrasjonene nedstrøms Langvatnet er noe redusert fra det som er målt i Langvatnet. Dette kan antas å gjelde for perioden under tømning av NGF også. Uten avbøtende tiltak under tømningen, vil forholdene lengre nedstrøms Langvatnet også være meget sterkt preget av det sure, metallholdige gruvevannet.

6.3 UTSLIPP AV GRUVEVANN VED DRIFT

Prosjektet har ikke lyktes å få tilgang til tidligere målte data fra NGF-gruvevannet som ble samlet inn under driften, og sannsynligvis rapportert i tidligere årsrapporter til gruveselskapet. Målingene skulle omfatte både pumperater av gruvevann, samt vannkvalitetsdata av samme gruvevannet. Disse opplysningene vil kunne belyse bedre vannkvaliteten til gruvevannet som også skal føres til Langvatnet ved igjen-oppstartet gruedrift, samt gi en indikasjon om vannvolumer som ville måtte pumpes.

I tillegg til driftsvann under gruedriften, dvs. vannet som benyttes i å ta ut malmen, f. eks. ved boring for sprengning, vil grunnvannet utgjør mesteparten av utslippet. Mengden med grunnvann inn til gruvene vil sannsynligvis være størst ved oppstart, like etter tømning av gruvene, og ved tømning av gruvene. Etter oppstart av driften vil grunnvannsforekomsten komme til en ny likevekt, med et senket grunnvannsnivå til bunnen av gruvene, og mengde grunnvann inn i gruvene vil minke som følge av dette Vannkvaliteten som da pumpes ut av gruvene vil da antagelig bli bedre siden gruvevannet vil utgjøre en mindre del av den totale vannmengden som pumpes ut (økende del består av driftsvannet).

Tabell 25 viser vannkvalitet i Langvatnet under driften av gruvene før stengning i 1991.

Tabell 25. Langvatnet vannkvalitet under tidligere gruvedrift, med målte verdier fra forrige driftsperioden. Verdiene er gjennomsnittsverdier for perioden 1973-1979, ved stasjon Hellarmo (NIVA, 1980)

Parametrene	Fremtidig gruvedrift Langvatnet (NIVA, 1980)
pH	7.06
Al mg/l	-
Ca mg/l	4.7900
Cd mg/l	0.0005
Cu mg/l	0.0325
Fe mg/l	0.2070
Mg mg/l	0.6960
Mn mg/l	
S mg/l	7.7800
Zn mg/l	0.0539

Konsentrasjoner i Langvatnet under ny drift av gruvene, og etter tømmingen av NGF, vil sannsynligvis ligge mellom konsentrasjoner i Langvatnet ved gruvedrift før 1991 og konsentrasjoner i Langvatnet under simuleringen av Langvatnet ved tømming av NGF med dagens gruvevannskonsentrasjoner. Som nevnt over, vil både vannmengder og konsentrasjoner sannsynligvis reduseres med tiden etter gruvene har blitt tømt.

Erfaringer tilsier at konsentrasjoner vil bli mindre i Øvrevatn og Nervatnet sammenlignet med Langvatnet (Tabell 25 og 26). Det er en del utfelling av metaller ved innløpet til Øvrevatn, slik at konsentrasjonene blir noe mindre. Det er et sprangsjikt i sjøen, slik at det er tilnærmet ingen blanding av ferskvannet fra Langvatnet og vannet under sprangsjiktet. Vannet under sprangsjiktet er preget av sjøvann og anoksiske forhold.

Tabell 26. Vannkvalitet under gruvedriftsperioden. Målte verdier i øverste 1 meter i vannsøylen ved dypeste sted i Øvrevatn i juni, 1979 (NIVA, 1980).

Parametrene	Øvrevatn Gruvedrift (NIVA 1980)
pH	7.18
Ca mg/l	7.9400
Cu mg/l	0.0330
Fe mg/l	0.0600
Mg mg/l	14.0000
S mg/l	34.0000
Zn mg/l	0.0400

Tatt i betraktning dagens 0-situasjon er uten gruvedrift, og som vi har sett, vannkvaliteten under gruvedrift har medført høyere konsentrasjoner, vil den beskrevet gruvedriften (Norconsult, 2014) også medføre en forverring av vannkvaliteten til Langvatnet, Øvrevatn og Nervatnet, dersom tiltak ikke innføres for å hindre en forverring av dagens situasjon.

6.4 UTSLIPP AV GRUVEVANN OG TIDLIGERE AVGANGSMASSER

Etter tømning av Nordgruvefeltet og under ny drift av NGF, vil masser i innsjøen som ikke blir tildekket av nye avgangsmasser eller utfellinger vil kunne bli påvirket av en endret surhet i vannet i Langvatnet. Dette vil kunne bidra til økt konsentrasjon av tungmetaller oppløst i Langvatn. Ved en senkning av pH under dagens nivå, vil særlig Al-ioner kunne løses ut av tidligere utfellinger i innsjøen. Tildekking av gamle avgangsmasser og utfellinger med nye masser og utfellinger vil medføre at eventuelle reaksjoner vil skje med de øverste massene, i kontakt med vannmassene. Dette betyr at nye avgangsmasser som dekker gamle avgangsmasser vil ikke ha en nevneverdig økning i konsentrasjon på Langvatnets vannkvalitet.

6.5 NYE UTSLIPP FRA ANRIKNINGSVERKET

Informasjonen i dette kapitlet er hentet fra driftsplanene til Ny Sulitjelma Gruver AS. Det nye anrikningsverket på Sandnes er dimensjonert for prosessering av 250 000 tonn malm per år. Produksjonen er også beregnet for tillegg av utstyr til en prosessering av 400 000 tonn malm per år (Outotec 2013). Malmen antas å inneholde 1,6 % Cu i form av kopperkis, CuFeS_2 . Av sink antas 0,5 % Zn i form av sinkblende ZnS og 15-25 % S. Svovel finns i kopperkis, sinkblende, svovelkis og varierende mengde med magnetkis.

6.5.1 Maling/kverning

Malmen males i to steg, med stangkvern som primærkvern og kulekvern som sekundærkvern. Stenger og kuler fylles på etter behov. I skruklassereren går det som er mindre enn 150 μm til flotasjon og det som er større til maling. Det slippes ikke ut noe til vann fra denne prosessen.

6.5.2 Flotasjon

Fra skruklassereren pumpes slurrien opp til flotasjonshallen, der separering av metallholdig slurry og sand skjer i flotasjonsceller ved hjelp av kjemikalier og lufttilførsel. Flotasjonen deles i to linjer, en for kobberflotasjon og en for sinkflotasjon (hver linje har 9 flotasjonsceller). Den malte slurrien floterer først til kobberflotasjon, og pumpes deretter til sinkflotasjonen. Etter sinkflotasjonen pumpes avfallet til Langvatnet (deponi).

Separering av kobber og sink fra øvrige partikler skjer med at skumbyggende reagenser og luft tilsettes slurrien. Kopper og sinkpartikler bindes til skummet som bygges når reagens tilsettes.

Planlagte flotasjonsreagenser med beregnet bruk er vist i Tabell 27.

Tabell 27 Kjemikalier til bruk i anrikningsprosessen ved flotasjon for produksjon av kobber- og sinkkonsentrat.

	Kjemisk formel	Funksjon	Mengde	Kg/dag m ³ /h	Tonn/år m ³ /år
Brent kalk	CaO	pH-regulering	g/t malm	719	215,8
Dow 250	Polypropylene glycol eter	Skumbygger	g/t malm	20,8	6,25
KAX	Kalium-amyl-exantant	Kobbersamler	g/t malm	14,2	4,25
Kobbersulfat	CuSO ₄	Sinkaktiverer	g/t malm	49,2	14,75
KEX	Kalium-etyl-exantat		g/t konsentrat	14,2	4,25
Superflock 550	Anionic Polyacrylamid-løsning	Flokkuleringsmiddel	g/t konsentrat	2,48	0,743
Vann 250 kton			m ³ /h, m ³ /år	38,7	280 000
Vann 400 kton			m ³ /h, m ³ /år	57,5	450 000

Kobber og sink følger skummet til overløpet på flotasjonscellene som konsentrat til tørking. Konsentratet avvannes i fortykkeren som første del av tørkingen.

Underløpet på flotasjonscellene renner, etter at sink og kobber er tatt ut, til Langvatnet for deponering.

6.5.3 Tørking

Fra flotasjon renner kobber og sinkkonsentrat ned til en fortykker der metallpartiklene synker til bunnen og væsken renner ut overløpet. Flokkuleringsmiddel (polymer) tilsettes til fortykkeren for å øke synkehastigheten til fine partikler. Det avvannede konsentratet går videre til pressfilter og i containere for transport av produktet ut.

6.5.4 Håndtering av avgang

Fra underløpet av flotasjonstank går slurryen (avgangen) til Langvatnet for deponering.

Mengde avfall/tailing/avgang fra flotasjonen til Langvatnet er gitt i Tabell 28.

Tabell 28 Beregnet mengde råmalm, årsproduksjon kobber- og sinkkonsentrat og avgang (tailing, avfallssand).

	Tonn per år	Tonn per time	Tonn per år	Tonn per time
Råmalm	250 000		400 000	
Kobberkonsentrat (Cu)	13 964	1,94	22 342	2,82
Sink-konsentrat (Zn)	893	0,12	1 429	0,18
Avfallssand (Avgang)	235 143	32,66	376 228	47,5

En produksjon på 250 000 tonn malm per år gir 235 143 tonn avfall (avgang) per år (33 tonn/time). Avfallet inneholder 0,04% kopperkis (CuFeS_2^2), 0,21% sinkblende (ZnS^3), og ca. 17% pyritt (svovelkis FeS_2^4). Tabell 29 viser beregnet utslipp til Langvatnet per år.

Tabell 29 Beregnet mengde avfall fra anrikingsverket på Sandnes ut fra en produksjon på 250 000 tonn råmalm per år, og 400 000 tonn/år.

Produksjon/avfall	Tonn/år	Tonn/år
Råmalm (innsats)	250 000	400 000
Kopperkis (CuFeS_2)	93	146
Sinkblende (ZnS_2)	495	792
Pyritt (FeS_2)	40 000	64 000
Totalt avfall til Langvatnet	235 143	376 228

Med et forbruk på 250 000 tonn råmalm per år er det beregnet at det produseres 235 143 tonn avfallssand per år. For 400 000 tonn råmalm er det beregnet en produksjon av 376 228 tonn avfallssand ved Ny Sulitjelma Gruve AS (Outotec 2013).

² Gullgul til messinggul med grønnskjær.Sulfid.

³ fargeløs, gulbrun til svart ved økende innhold av jernsulfid.

⁴ Lys gul, metallisk sulfid. Narregull. Ruster lett, de fleste flekker med gull i norske fjell kommer av svovelkis. Opptrer sammen med kobberkis, sinkblende og blyglans.

6.5.5 Vurdering deponi i Langvatnet

Oppredningsprosessen ble lagt om i 1973. Fra 1974 ble det valgt å deponere avgangen under vann i Langvatn. Deponeringen foregikk fram til nedleggelsen i 1991. Det er vanskelig å vurdere hva avgangsdeponiet betyr i dag, men det er vurdert at andre kilder betyr vesentlig mer for forurensningssituasjonen (TA 2715/2010). I rapporten om status, miljøutfordringer og kunnskapsbehov fra 2010 ble det konkludert med at det var riktig å si at forurensningsproblemene ville ha vært større dersom bedriften hadde fortsatt den deponeringspraksis de benyttet før 1974, ved at den sulfidholdige avgangen ble deponert på land rett utenfor oppredningsverket. Rapporten (TA2715/2010) oppsummerer med at deponeringen var skjedd tilfredsstillende frem til nedleggelsen i 1991. Samtidig konkluderer rapporten med at under vannflaten er Langvatnet en "ørken" biologisk sett (TA TA 2715/2010). Det konkluderes da med at tildekking med tilhørende bortfall av bunnhabitat, aksepteres som følge av gruvedriften. Næringsgrunnlaget for fisken er det som blir tilført fra overflatene og via noen rene tilløpselver.

Norge var tidlig ute med deponering av avgangen fra oppredningsprosessen av sulfidmalmer under vann. Deponering under vann reduserer oksidasjon og derved produksjonen av svovelsyre og utlekking av giftige metaller. Deponering under vann skal således minke de biologiske effektene i resipientene. Deponering i naturlige innsjøer, som i Langvatnet, er også gjort på Grong og i Bleikvassli. Dette er en oppfølging av praksis fra før forurensningsloven trådte i kraft. Kunstige avgangsdammer er tatt i bruk som ved Løkken og Folldal Verk. Langvatnet har et relativt stort nedbørsfelt og mottar store vannvolum som fortynner og nøytraliserer gruvevann.

Øvervatnet er diskutert som et alternativ til deponering for avgangsmasser. Dette fordi vannet er betydelig dypere med tydelig vannsjikt som ut fra dypvannsdeponitenkning vil isolere forurensingen bedre og føre til mindre påvirkning på biologien/økosystemet. Avstanden mellom det gamle oppredningsverket på Sandnes til et vanddyb på ca. 65 meter i Øvervatnet, er ca 2,6 km. Øvervatnet Fra oppredningsverket til det dyp på ca. 100 meter i Øvervatnet er det en luftlinje på ca. 1,8 mil (17905 meter). Fra Sandnes til et dyp på over 300 meter er det ca 2 mil i luftlinje. Dette antas å være betydelige avstander for effektiv transport av avgang fra et oppredningsverk på Sandnes.

Bunntopografien viser at Langvatnet har fysisk plass til avgangen til den planlagte gruvedriften. Bunnen av Langvatnet er allerede sterkt påvirket av avgang fra tidligere drift. Avilonyfyllingen danner en barriere mellom to deler av Langvatnet, der den ene delen vil være hovedresipienten for avgang. I hvor stor grad denne barrieren kan utbedres for å redusere utslipp videre til sekundær resipienten er ikke utredet. Innsnevringen medfører sterk strøm gjennom Avilonyfyllingens åpning som kan ha betydning for strømningsforhold og transport av fine partikler ut av Langvatn. Det er så langt vi vet ikke tatt prøver av sedimentet i Øvervatnet og kostnadsberegninger og praktisk gjennomførbarhet for deponering i Øvervatn er ikke gjennomført.

Det er viktig at flotasjonskemikalier ikke er mer miljøfiendtlige eller brukes i et betydelig større omfang enn tidligere flotasjonskemikalier for å unngå en negativ utvikling, sammenlignet med dagens 0-situasjon.

6.6 UTSLIPP KNYTTET TIL GRÅBERG

Sammenlignet med dagens situasjon, vil deponering av gråberg til Langvatnet medføre utslipp av finstoff til vannmassene (små mineralkorn), samt nitrogenforbindelser fra sprengningsarbeidet som ligger som en rest på sprengstein.

Ved en pH-nivå i Langvatnet rundt 7, så er nitrogenforbindelsene ikke ansett som et problem for vannkvaliteten i Langvatnet. Vannutskiftingen i Langvatnet er så pass stor (oppholdstid, ca. 3 måneder) at nitrogen-forbindelsene i Langvatnet anses som uproblematisk.

Finstoffet fra sprengstein/gråberg vil kunne blakke Langvatnet noe, lokalt.

7

Avbøtende miljøtiltak

I hovedsak er avbøtende miljøtiltak vurdert i forhold til utslipp av gruvevann fra de deler av gruvene som er fylt med vann i Nordfeltet.

7.1 RENSING AV GRUVEVANN FRA NORDFELTET

Da gruvevirksomheten i Sulitjelma opphørte i 1991 måtte ulike tiltak iverksettes for å hindre forurensning fra de nedlagte gruvene. Et av tiltakene var vannfylling av store deler av gruvesystemet i Nordgruvefeltet (Giken/Charlotta gruver) med samlet overløp på Grunnstollnivå (overløp i drift fra 2005). Før oppstart av ny gruvevirksomhet må disse vannfylte gruvene tømmes. Planlagt tømningssperiode er 2 år (ref Driftsplan datert 26.06 2014). Det er oppgitt av det vannfylte volumet i gruvene er ca 3 mill m³ vann. I tillegg kommer tilsigsvann og vann fra andre gruver. Estimerer for vannmengde i tømningssperioden over Grunnstollen anslås til **3 mill m³/år**, dvs følgende vannmengder (dreneringsvann) ut av gruen (over Grunnstollen):

- Pr år: 3 mill m³/år
- Pr døgn: 8220 m³/døgn
- Pr time: 343 m³/time
- Pr sekund: 95 l/s

Dreneringsvannet fra tømningen er surt (pH ca 3) og inneholder sulfat (SO₄), Ca, Mg, Al, Fe, Cu, Zn, Cd, Mn og Ni. Primærresipient for all avrenning/drenering av gruvevann er Langvatnet. Til tross for utslipp av store mengder surt, metallholdig vann til Langvatn i dag (utslipp per i dag er ca 1 mill m³/år) er pH i selve Langvatn stabil og nøytral (ca 7). Dette kan tyde på at Langvatn har tilstrekkelig bufferkapasitet til å nøytralisere tilførslene av surt gruvevann slik mengden er i dag. Påvisning av effekter av utslipp av dreneringsvann fra Nordgruvefeltet til Langvatn er løst gjennom hydrogeokjemisk modellering. Resultater fra modelleringen viser at ved tilførsel av ytterligere mengder med surt, metallholdig dreneringsvann vil bufferkapasiteten til Langvatn sannsynligvis overskrides, både med hensyn på pH og metallkonsentrasjoner (primært kobber). Det er derfor behov for å vurdere mulige tiltak for vannet som skal dreneres ut av gruvene.

Vannmengden som skal dreneres ut er stor (ca 95 l/s) og i samme størrelsesorden som kapasiteten på et middels stort norsk vannverk eller avløpsrenseanlegg. Det synes ikke realistisk å etablere et fullskala renseanlegg for dette vannet. Til det er vannmengdene for store og et renseanlegg vil bli veldig stort både i størrelse og kostnad. I tillegg er det snakk om en avgrenset dreneringsperiode på to år.

Et enkelt prinsipp basert på **nøytralisering** av drensvann med påfølgende **felling** av metaller kan være et alternativ. Jern begynner å felle når pH stiger over 3. Kobber har optimal felling ved ca pH 7,5. Generelt gir en pH økning til 9 – 10 som regel en effektiv utfelling for de fleste aktuelle metaller. Det må vurderes hvor metallene kan sedimentere. Det er ikke uttalt behov for å gjenvinne metaller fra gruve/drensvannet eller slam. Et alternativ kan derfor være å lede nøytralisert gruvevann ut på dypet (antatt største dyp: 100 m dyp i Langvatn) og la metallene sedimentere der. Det foregår allerede metallutfelling i Langvatn i dag. Det må vurderes om Langvatn har kapasitet til å motta mer metallslam.

Det må vurderes hvilke nøytraliseringskjemikalier som egner seg for dette vannet. De vanligste nøytraliseringskjemikalier er kalk (CaO eller Ca(OH)_2), lut (NaOH) og magnesiumoksid (MgO). Kalk er det billigste og mest vanlige alternativet. Det produseres mye slam ved bruk av kalk. Deponeringsmuligheter i Langvatn er derfor viktig å avklare. Hvis gruvevannet inneholder sulfat vil dette felles ut som gips. Gips har begrenset løselighet i vann. Nøytraliseringsanlegg basert på kalk krever kontinuerlig vedlikehold pga massive kalk/gipsavleiringer. Bruk av lut (NaOH) som nøytraliseringsmiddel er et dyrere alternativ enn kalk. Lut tilsettes i væskeform og genererer lite slam da sulfat ikke felles ut. Nøytraliseringsanlegg basert på lut krever generelt lite vedlikehold. Nøytralisering med magnesiumoksid (MgO , pulver) er et billigere alternativ enn lut, men dyrere enn kalk. Ved bruk av MgO genereres det mindre slam da sulfat ikke felles ut. Nøytralisering med MgO er noe mer komplisert mhp oppbevaring og håndtering og det kreves noe ekstra utstyr i form av oppslemmingstanker og større reaksjonstanker. Nøytralisering med MgO er mindre utprøvd enn lut.

Det har tidligere vært utført forsøk med nøytralisering av gruvevann fra Sulitjelma (Iversen m.fl, 1995⁵). Kalk ble foreslått som et rimelig og godt egnet kjemikalie. Av nyere erfaring har eksempelvis Løkken gruver god erfaring med bruk av hydratkalk (Ca(OH)_2) for nøytralisering av surt gruve/drensvann.

7.1.1 Om krav til utstyr

Generelt krever et anlegg for tilsetning av nøytraliseringskjemikalier lagringssilo, blandetank med omrører og pumpe for innpumping av ferdig utblandet nøytraliseringsmiddel i vannstrømmen. Det anbefales at et nøytraliseringsanlegg bygges inn slik at det er værbeskyttet. Det kreves strøm for drift av blant annet omrører og pumper. Det kreves tilgang på vann for utblanding av kjemikalier. Ved nøytralisering av store vannmengder vil doseringsbehovet være høyt. Dette innebærer at det medgår mye vann til utblanding av kjemikalier. Til dette kreves en vannforsyning med god kapasitet. Generelt anbefales det ikke å bruke kranvann (nettvann) da dette vil bli veldig dyrt (forutsatt forbruksbasert fakturering med vannmåler). Andre vannkilder bør vurderes, for eksempel direkte innpumping av vann fra Langvatn som utblandingsvann.

7.1.2 Mulig plassering av nøytraliseringsanlegg

Nøytraliseringsanlegg kan plasseres så nær utløp som mulig, dvs like før drensvann ledes ut i Langvatn (egnet sted langs bredden av Langvatn). For at drensvann effektivt skal nøytraliseres må det ledes samlet i rør eller kanal fra Grunnstoll og ned til nøytraliseringsanlegg. Nøytralisering nær utløp har den fordel av en slipper metallutfelling i rør/kanal. Dette vil skje i resipienten. I det drensvann eksponeres for luft vil jern likevel begynne å felle ut. For å unngå problemer med

⁵ Iversen, E.R., Arnesen, R.T. og Knudsen, C-H. 1995. Kjemisk rensing av tungmetallholdig gruvevann. Niva-rapport 0- 93038. 59 s.

gjentetting av rør pga jernutfelling kan vann ledes i åpen bekk/kanal i stedet for lukket rør. Dette forenkler vedlikehold på strekningen fra Grunnstoll til nøytraliseringsanlegg.

7.1.3 Om doseringsbehov

Riktig dose med nøytraliseringskjemikalium må bestemmes med å teste det spesifikke vannet i laboratorieforsøk (titrertest/curve). Det foreligger ikke slike data for dette drensvannet. Noen grove antagelser kan likevel gjøres. Basert på fellingsforsøkene som ble utført i 1996¹ på gruvevann fra Sulitjelma ble det beregnet doseringsbehov for ulike varianter av kalk, magnesiumoksid og lut. Doseringsbehovet basert på en antatt vannmengde på 1 mill³/år (115 m³/t). Totalt forbruk av eksempelvis hydratkalk ble beregnet til 700 tonn per år. Forutsatt en tilsvarende vannkvalitet i drensvann i dag som i forsøkene fra 1996, og med en antatt mengde drensvann ut av Giken/Charlotta gruve på 3 mill m³/år, kan forbruket av hydratkalk bli tredoblet (2100 tonn/år).

Under driftsperioden, etter at gruvene i Nordgruvefeltet NGF er blitt tømt for gruvevann, vil grunnvannstilslaget og driftsvannet håndteres for å forbedre vannkvaliteten i Langvatnet ut over dagens nivå. Gruvevannet under driftsfasen er surt og vil krevebehandling før utslipp i resipient. Tilsvarende som for behandling av surt drensvann fra tømningen av NGF, kan nøytralisering og felling være et egnet alternativ. Vannmengdene under drift er i størrelsesorden 120 000 m³/år - 400 000 m³/år (4 l/s - 13 l/s). Dette er langt mindre vannmengder sammenlignet med drensvann, og behovet for kalk vil være langt mindre. Med samme forutsetning og grove overslag som for kalkbehov for drensvann (3 Mill m³/år - 2100 tonn kalk/år) vil kalkbehovet nå være redusert til maks 280 tonn (for vannmengde på 400 000m³/år). Dette gir et langt mindre anlegg (tankbehov, vannbehov, annen infrastruktur). Det er mulig at enkle, prefabrikkerte løsninger kan benyttes (eksempelvis anlegg som Franzefoss Minerals tilbyr).

Øvrige vurderinger som er gjort for behandling av gruvevannet under tømningen vil også gjelde for nøytralisering av gruvevann under drift.

Erfaringer fra kalkdoseringsanlegg på Løkken gruver viser at det forbrukes ca et lastebillass (35 tonn) med hydratkalk på 1 – 2 uker, tilsvarende 910 – 1800 tonn hydratkalk i året. Dette krever lagringssiloer på ca 80 m³.

7.1.4 Tiltak for å redusere behov for nøytraliseringskjemikalium

Det vil antagelig være behov for store mengder nøytraliseringskjemikalium (for eksempel kalk). Det finnes tiltak for å redusere dette behovet. Gruvevann kan oksideres i forkant av en nøytralisering. Dette gjøres for å få bedre effekt og utnyttelse av nøytraliseringsmiddelet (Iversen og Vogelsang, 2010)⁶. Vanlige metoder for oksidering er tilsetning av luft (mest vanlig men ikke så effektiv), oksidasjon med peroksid og tilsetning av ozon. Tilsetning av luft er mest vanlig, men ikke så effektiv. Det er viktig å få til luftinnblanding så effektivt som mulig, eksempelvis vha kraftig innblåsing av luft. pH i vannet er begrensende for luftinnblanding. Ved pH under 6 stopper oksidasjon med luft nesten opp. Oksidasjon med peroksid og ozon er ikke pH avhengig, men er krevende kjemikalier å arbeide med, både teknisk og sikkerhetsmessig.

En oksidasjonsprosess i forkant av nøytralisering er under vurdering for Løkken gruveområde. Erfaringer derfra bør innhentes før tiltak mhp oksidasjon vurderes.

⁶ Iversen, E.R. og Vogelsang, C. 2010. Oksidasjon av jern i gruvevann fra Wallenberg pumpestasjon, Løkken Verk, Meldal kommune. Niva-rapport 6006-2010. 28 s.

7.1.5 Andre alternativer

Alternativ plassering av nøytraliseringsanlegg kan være direkte tilsetting av nøytraliseringsmiddel i selve gruen ("in situ" nøytralisering). Det må vurderes om det er plass og infrastruktur tilgjengelig for et nøytraliseringsanlegg inne i gruen. Et slikt tiltak innebærer også at metallutfelling vil skje i gruen. Det er trolig allerede store mengder slam i gruen fra før, som enten må fjernes eller deponeres i gruen før oppstart. Slammengder som produseres som følge av "in situ" nøytralisering må tas hånd om på samme måte som eksisterende slam, men det innebærer økte mengder.

Den umiddelbare fordel med dette alternativet er at drensvannet som skal ut av gruen er av en bedre kvalitet (nøytralt, lav metallkonsentrasjon) og belastningen på Langvatn vil bli redusert.

7.1.6 Ytterligere avbøtende tiltak

Vannføringen gjennom Langvatn er regulert. Hvis alle utslipp av drensvann gjøres i perioder med høy vannføring vil det oppnås en ytterligere fortykning av surt og metallholdig vann. Det må vurderes om utslipp av vann (pumperegime ut av gruen) kan reguleres i forhold til vannføring i Langvatn. Det må også vurderes om behov for nøytralisering reduseres/bortfaller ved et slikt utslippsregime.

Dykking av utslippet for å redusere spredning samt substitusjon ved bruk av flotasjonskjemikalier, flokkuleringsmidler og pH-regulerende kjemikalier er tiltak som gjennomføres for å redusere utslippene mest mulig.

7.2 DYKKING AV UTSLIPPSRØR FRA OPPREDNINGSVERKET

Utslippet fra oppredningsverket på Sandnes dykkes til de dypeste områdene i Langvatnet både for økt sedimentering og for å unngå utrasinger av avgangen som allerede er deponert i hovedsak i Langvatnets østre del.

Øvervatnet har et vanddyp som er betydelig dypere enn i Langvatnet. Avstanden fra oppredningsverket til Øvervatnet er ca. 23 km. Langvatnet er allerede sterkt påvirket av utslippene fra tidligere gruvedrift. Ved å føre avgang til Øvervatnet, er det mulig å deponere avgangen under sprangsjiktet på ca. 10 meters dybde. En mulig ulempe med dette at dette vil kunne volumfortrenge en del av det anoksiske vannet ut til Nervatnet

Det er en betydelig mengde kjemikalier i bruk i forbindelse med virksomheter hvor flotasjon inngår. Med få unntak er kjemikaliene som nå tillates brukt lett nedbrytbare og lite toksiske. Men volumene av kjemikalier som brukes er store og selv om langt fra alt følger avgangen til resipienten så er det viktig å modellere eller i beste fall måle hvilke resipientkonsentrasjoner man kan forvente i forskjellig avstand fra utslippspunktet. Videre bør behovet for å gjøre økotoksikologisk testing av kjemikalier vurderes i tilknytning til søknad om utslipp.

8 Konsekvens for vannforekomster i resipienten

Konsekvens for vannforekomst Giken: Tømming av gruvene i Nnordfeltet og driftsituasjonen

Beskrivelse av vannområdet:

Se kap 4.



Omfang på vannområdet under tømming av gruvene i Nordfeltet

Utslipp av opplagret gruvevann i Charlotta / Giken over en periode på 2-3 år.

Konklusjon: Omfang gir stor negativ påvirkning (---)

Omfang på vannområdet under stabil gruvedrift

Det er risiko for ikke å nå god kjemisk standard i forhold til vanndirektivets norm.

Konklusjon: Omfanget gir middels negativ påvirkning (--).

Delområdets verdi: Liten

Begrunnelse for verdi:

Vannområdet er i utgangspunktet meget sterkt forurensset (klasse V) av tidligere utslipp. Utslippene er økende i de senere år. Giken elva er regulert uten krav til minstevannføring.

Konsekvens ved tømming av gruvene i Nordfeltet: Middels negativ (--)

Konsekvens under stabil driftsituasjon: Liten negativ (-)

Tilrådning til planene/avbøtende tiltak:

- Utfelling av metaller gjennom nøytralisering / utfelling. Tilsats av kalk eller annen basisk løsning.
- Dykking av utslipp fra oppredningsverket

Konsekvens for vannområde Langvatnet: Tømming av gruvene i Nordfeltet og driftsituasjonen

Beskrivelse av vannområdet:

Se kap 4.



Omfang på vannområdet under tømming av gruvene i Nordfeltet

Utslipp av opplagret gruvevann i Charlotta / Giken over 2-3 år.

Konklusjon: Omfanget av tiltaket gir stor negativ påvirkning (---)

Beskrivelser av omfang/påvirkning på vannområdet under stabil gruedrift

Det er risiko for ikke å nå god kjemisk tilstand i hht vanndirektivets norm.

Konklusjon: Omfanget gir middels negativ påvirkning (--)

Delområdets verdi: Liten

Begrunnelse for verdi:

Langvannet er sterkt påvirket av avrenning fra gruvene i området – både Nordsidefeltet og gruvene på sørsida. Det er spesielt forurensning av kobber som er utslagsgivende her. Langvannet er reguleringsmagasin for kraftverkene Fagerli, Lomi og Sjønstå.

Konsekvens ved tømming av gruvene i Nordfeltet: Middels negativ (--)

Konsekvens under stabil driftsituasjon: Liten negativ (-)

Tilrådning til planene/avbøtende tiltak:

- Utfelling av metaller gjennom nøytralisering / utfelling. Tilsats av kalk eller annen basisk løsning.
- Dykking av utslipp fra oppredningsverket

Konsekvens for vannområde Sjønståelva: Tømming av gruvene i Nordfeltet og driftsituasjonen

Beskrivelse av vannområdet:

Se kap 4.



Omfang på vannområdet under tømming av gruvene i Nordfeltet

Utslipp av opplagret gruvevann fra Charlotta / Giken over 2-3 år.

Konklusjon: Omgang gir stor negativ påvirkning (---)

Omfang på vannområdet under stabil gruvedrift

Det er risiko for å ikke nå god kjemisk tilstand i forhold til vanndirektivets norm.

Konklusjon: Omfang gir middels negativ påvirkning (--)

Delområdets verdi: Liten

Begrunnelse for verdi:

Se kap 5.3. I Sjønståelva er vassdragets innhold av kobber avgjørende for kjemisk tilstand. Vi viser her til målinger fra Hellarmo og fra Øvervatnet. Sjønståelva er regulert med sterkt redusert vannføring i øvre del nedstrøms Fossen. Terskelheving av vannspeilet i elva.

Konsekvens ved tømming av gruvene i Nordfeltet: Middels negativ (--)

Konsekvens under stabil driftsituasjon: Liten negativ (-)

Tilråkning til planene/avbøtende tiltak:

- Utfelling av metaller gjennom nøytralisering / utfelling. Tilsats av kalk eller annen basisk løsning.
- Dykking av utslipp fra oppredningsverket

Konsekvens for vannområde Øvrevatn: Tømming av gruvene i Nordfeltet og driftsituasjonen

Beskrivelse av vannområdet:

Se kap 4.



Beskrivelser av omfang/påvirkning på vannområdet under tømming av gruvene i Nordfeltet

Utslipp av opplagret gruvevann fra Charlotta / Giken over 2-3 år.

Konklusjon: Omfanget gir stor negativ påvirkning (---)

Beskrivelser av omfang/påvirkning på vannområdet under stabil gruedrift

Risiko for å ikke nå god kjemisk tilstand i hht vanddirektivets norm.

Konklusjon: Omfanget gir liten negativ påvirkning (-)

Delområdets verdi: Liten

Begrunnelse for verdi:

Store deler av vannprofilen i Øvrevatn er anoksisk saltvann. Ferskvann fra Sjønstå flyter over sprangsjiktet over anoksisk saltvann på ca 10 m dyp. Ferskvannsdelen er svært påvirket av gruvevann – spesielt kobber.

Konsekvens ved tømming av gruvene i Nordfeltet: Middels negative konsekvens (--)

Konsekvens under stabil driftsituasjon: Liten negativ konsekvens (-)

Tilrådning til planene/avbøtende tiltak:

- Utfelling av metaller gjennom nøytralisering / utfelling. Tilsats av kalk eller annen basisk løsning.
- Dykking av utslipp fra oppredningsverket

Konsekvens for vannområde Nervatnet: Tømming av gruvene i Nordfeltet og driftsituasjonen

Beskrivelse av vannområdet:

Se kap 4.



Beskrivelser av omfang/påvirkning på vannområdet under tømming av gruvene i Nordfeltet

Utslipp av opplagret gruvevann fra Charlotta / Giken over 2-3 år.

Konklusjon: Tiltaket vil ha middels negativ påvirkning (--)

Beskrivelser av omfang/påvirkning på vannområdet under stabil gruvedrift

Nervatnet er påvirket av gruvevann. Risiko for å ikke nå god kjemisk tilstand

Konklusjon: Tiltaket vil ha liten negativ påvirkning (-)

Delområdets verdi: Middels verdi

Begrunnelse for verdi:

Vi viser til kap 5.5. Nervatnet er sannsynligvis påvirket av gruvevann i dagens situasjon, men konsentrasjonene er kraftig fortynnet. Nervatnet er i direkte kontakt med Skjerstadfjorden via Finneidstraumen, og påvirkes av flo og fjære. Derved pågår det en blanding av det øvre ferskvannsjiktet fra Øvernvatnet med vann fra sjøen.

Konsekvens ved tømming av gruvene i Nordfeltet: Middels negativ (--)

Konsekvens under stabil driftsituasjon: Liten negativ (-)

Tilrådning til planene/avbøtende tiltak:

- Utfelling av metaller gjennom nøytralisering / utfelling. Tilsats av kalk eller annen basisk løsning.
- Dykking av utslipp fra oppredningsverket

8.1 SAMMENSTILLING AV KONSEKVENNS

8.1.1 Under tømming av gruvene i Nordfeltet

Vannområde	Verdi delområde	Omfang av påvirkning på vannområdet	Konsekvenser for vannområdet
Giken	Liten	Stort negativt	Middels negativ
Langvatnet	Liten	Stort negativt	Middels negativ
Sjønstå	Liten	Stort negativt	Middels negativ
Øvervatnet	Liten	Stort negativt	Middels negativ
Nervatnet	Middels	Middels negativt	Middels negativ

8.1.2 Stabil driftsituasjon

Vannområde	Verdi delområde	Omfang av påvirkning på vannområdet	Konsekvenser for vannområdet
Giken	Liten	Lite negativt	Liten negativ
Langvatnet	Liten	Lite negativt	Liten negativ
Sjønstå	Liten	Lite negativt	Liten negativ
Øvervatnet	Liten	Lite negativt	Liten negativ
Nervatnet	Middels	Lite negativt	Liten negativ

9 Kilder

Direktoratet for naturforvaltning. 2007a. Kartlegging av naturtyper – Verdisetting av biologisk mangfold. DN-håndbok 13 2.utgave 2006 (oppdatert 2007).

Direktoratet for naturforvaltning. 2007b. Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN-håndbok 19-2001. Revidert 2007.

Direktoratet for naturforvaltning. 2000a. DN håndbok 15 - Kartlegging av ferskvannslokaliteter. s.l. : Direktoratet for naturforvaltning, 2000.

Direktoratet for naturforvaltning. 2000b. Viltkartlegging. DN-håndbok 11 (revidert 2000). Direktoratet for naturforvaltning.

Halvorsen, M. 2001. Bedre fiske i regulerte vassdrag i Nordland. Fagrapport 2000. Rapport nr 2 – 2001. Fylkesmannen i Nordland.

Helland, L.K.B., Sandsbråten, K. og Dønnum, B.O. 2013. Laksåga kraftverk – miljørapport. Sweco Norge AS.

Kanstad-Hanssen, Ø. 2012. Konsekvensvurdering for fagtema «Ferskvannsbiologi» ifbm vannkraftutbygging i Sjønståvassdraget. Rapport 2012-10. Ferskvannsbiologen.

Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.

Lindgaard, A. og Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.

NIVA. 1976. A/S Sulitjelma Gruber. Undersøkelse av Langvatnet som deponeringssted for avgang. Rapport nr. O-3/74.

NIVA. 1980. A/S Sulitjelma Gruber. Kontrollundersøkelser i Langvassdraget 1976-79. Rapport nr. O-77018. ISBN: 82-577-0274-9.

NIVA 2008. Oppfølging av forurensningssituasjonene i Sulitjelma gruvefelt, Fauske kommune. Undersøkelser i 2008. Rapport nr. L.NR. 5750-2009. ISBN 978-82-577-5485-3.

NIVA. 2013. Oppfølging av forurensningssituasjonen i Sulitjelma gruvefelt, Fauske kommune. Undersøkelser i 2012-2013. Rapport nr. 6600-2013.

Norconsult AS. 2014. Nye Sulitjelma Gruver AS. Driftsplan. 26.06.2014.

Parkhurst, D.L. and Appelo, C.A.J. 1999. User's guide to PHREEQC (Version 2) – A computer program for speciation, batch-reaction, one-dimensional transport, and inverse geochemical calculations: U.S. Geological Survey Water-Resources Investigations Report 99-4259, 310 pp.

Statens vegvesen. 2014. Håndbok V712 – Konsekvensanalyser. Statens vegvesen.

Statens vegvesen. 2006. Håndbok 140 – Konsekvensanalyser. Statens vegvesen.

Sæter, L. Bonitering og ungfiskregistreringer i Laksåga i Fauske. Fylkesmannen i Nordland.

Ugedal, O, Forseth, T og Hesthagen, T. 2005. Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakteriseringen av aurebestander. s.l. : NINA, 2005. Rapport 7.