



Fauske den 30. 06. 2020


.....

Nye Sulitjelma Gruver AS

Daglig leder

Sammendrag av søknaden

Søknaden gjelder utslippstillatelse for planene Nye Sulitjelma Gruver AS (NSG) har om gjenåpning av gruvene i Sulitjelma. Sulitjelma ligger i Fauske kommune og Nordland fylke.

Det søkes om utslippstillatelse i forbindelse med utvinning av kobber og sink fra underjords gruvedrift. Produktene skal selges som kobber- og sinkkonsentrat med forventet salgstonnasje på opp mot 30.000 tonn pr år.

Det søkes om å bruke Langvatnet som deponi for avgangssand fra flotasjonsoppredning. Mengden flotasjonssand det søkes om vil være opp mot 375.000 tonn pr år sammen med 300.000 m³ prosessvann som transportmiddel. Avgangen består hovedsakelig av kvarts, feltspat, kloritt og pyritt (FeS₂) i tillegg til små mengder av sulfidmineralene kobberkis (CuFeS₂) og sinkblende (ZnS). Kobberkis og sinkblende er hovedproduktene som tas ut i flotasjonsprosessen, men det vil allikevel være små mengder kobbersulfid og sinkblende i avgangssanden. Prosessvannet inneholder små mengder kobber og sink tilsvarende dagens konsentrasjoner i Langvatnet, med en pH på 10.5-11. Ved utslippet vil noe overskudd av kobbersulfat og sinksulfat løses opp i vannet under deponeringen.

Planen er å ta i bruk bygninger fra tidligere drift til knusing og oppredning. Oppredningen vil også innbefatte fortykkere slik at vannmengde med avgang kan kontrolleres ved deponeringen. Deponering av avgang er planlagt i de dypere delene av det østlige Langvatnet i forlengelse av tidligere deponert avgang. Deponeringen skal skje nær bunnen for å redusere innblanding av innsjøvann. Vannet i Langvatnet har høy buffringskapasitet og forhindrer syredannelse i avgangsmaterialet og nøytraliserer avgang med høy pH.

Det vil bli behov for å lagre opp mot 120.000 tonn gråberg pr år, vesentlig sidebergarter i forbindelse med stoller fra innslag til malmkroppene. Gråbergdeponiet det søkes om (for ikke-mineraliserte bergarter) ligger oppstrøms Avilon fylling i Langvatnet. Gråbergdeponiet planlegges slik at dette skal være en tilgjengelig ressurs for samfunnet. Gråberg som er potensielt syredannende vil bli tilført kalkstein i en lagringsperiode før tilbakeføring i tilgjengelige stoller og orter etter malmuttak og vil derved være under vann ved avslutning. Det vil også være aktuelt å lagre syredannede gråberg under vann i Langvatnet, spesielt i startfasen hvor gruverom ikke er tilgjengelig.

Gruvedriften vil direkte sysselsette 70 – 80 personer. I tillegg kommer en indirekte sysselsettingseffekt.

Planene til Nye Sulitjelma Gruver er av en slik størrelse at de utløser krav til konsekvensutredning. Fauske kommune vedtok 29.09.2016 områdereguleringsplan med konsekvensutredning for ny gruvedrift i Sulitjelma. Hele planen med dokumenter ligger på Fauske kommune sin hjemmeside. (Link til dokumentene under vedlegg) Det forelå ingen innsigelser til områdereguleringsplanen og det har heller ikke kommet klager på kommunestyrets vedtak.

Planen er utarbeidet av Nye Sulitjelma Gruver AS. Et omfattende planprogram i henhold til Plan- og bygningslovens § 4.1 ligger i bunn av arbeidet med områdereguleringsplanen.

Det har vært gruvedrift på kobber- og sinkforekomstene i Sulitjelma i over 100 år (se kap 2.5.1). Driften ble nedlagt i 1991. Tidligere var det i tillegg til gruvedrift og flotasjon også smelting av kobber. Smeltehytta ble nedlagt i 1987. Gruvene var ved nedleggelse eid av staten. Lave priser og ulønnsom drift var årsak til nedleggelsen, ikke mangel på råstoff. Staten er fortsatt eier av de gamle gruvene og dermed ansvarlig for sikring og opprydding fra tidligere gruvedrift. Det har vært utført omfattende tiltak for å redusere forurensning fra gruvedriften. Langvatnet er resipient for sivevann fra alle gamle gruver og vil også være det for ny gruvedrift.

Tiltakshaver for ny gruvedrift er Nye Sulitjelma Gruver AS (NSG), et lokalt gruveselskap etablert i 2011 med formål å starte gruvedrift på kobber- og sinkforekomstene i Sulitjelma. Sulitjelma Mineral AS har utvinningsrett til området. Denne rettigheten disponeres etter avtale av NSG som er driver av prosjektet. Utvinningsretten gjelder områder rundt de store gruvefeltene på nordsiden av Langvatnet i Sulitjelmadalen, såkalte nordgruvefeltet. På sørsiden av Langvatnet har NSG utvinningsrett til Sagmo og Diamanten. Det har tidligere vært drift på alle malmfelt i denne søknaden unntatt Rupsi og Diamanten.

Planene er å starte på Rupsi-forekomsten i nordgruvefeltet med å forlenge eksisterende Rupsi stoll med ca 1000 meter inn til malmfeltet. Samtidig som produksjonen pågår på Rupsi drives en ramp ned til malmfeltene på dypet av Giken/Charlotta. En kronepilar settes igjen mot de utdrevne gruvefeltene.

Drift på Sagmo og Diamanten i sydgruvefeltet vil starte opp etter at hovedmengden av Rupsi er utdrevet. Sagmo og Diamanten har adkomst gjennom Ailon stoll. Stollen som i dag er ca 4,5 km går ca 1 km forbi Sagmo i retning Diamanten. Stollen forlenges med ca 6 km fram til Diamanten. Diamanten og Rupsi malmfelt som er uberørte malmfelt, planlegges også som underjordiske gruver. I Rupsi vil det ikke bli noen form for inngrep i terrenget. I Diamanten planlegges det luftesjakt ut i dagen.

Langvatnet er på tidligere gruvekart definert som nullpunkt på høyde over havet. På Statens kartverk ligger Langvatnet 127,4 meter over havet.

NSG er klar over at ny gruvedrift ikke må komme i konflikt med tiltak utført for å begrense forurensning fra tidligere gruvedrift. Planen om ny adkomst til resterende malm på dypet av Giken/Charlotta gjør at gruvene som drenerer til Grunnstollen ikke vil berøres av ny gruvedrift. Det er sannsynlig at den nye aktiviteten vil påvirke tilsiget til Grunnstollen, dog i mindre grad. Dette er vanskelig å estimere før drift har startet.

De nye gruvene i nordgruvefeltet vil være under grunnvannsspeilet og vil derfor måtte dreneres. Dette vannet er forventet å bli surt etter hvert, men ved avslutning vil gruvegangene naturlig gjenfylles med vann. Eventuelt surt vann vil bli nøytralisert ved kalking med metallfellingstid før det slippes ut i Langvatnet.

En rekke fagmiljøer så som NIVA, Cowi, NGI med flere har over en lang tidsperiode overvåket gruvepåvirkede vassdrag i Sulitjelma. Oppdragsgiver var Sulitjelma Bergverk fram til 1997 da selskapet ble avviklet. Etter nedleggelsen har Direktoratet for mineralforvaltning med bergmesteren for Svalbard (DMF) hatt ansvaret for overvåkning av vassdragene, tiltak for å redusere forurensning og ansvar for sikkerhet rundt gruvepåvirkete områder i dagen. Overvåkningsaktiviteten utføres etter pålegg av Miljødirektoratet. Resultatet av overvåkningen og utførte tiltak framkommer i en rekke rapporter.

Rapporter fra overvåkningen av Langvatnet som er gjort gjennom en årrekke, er lagt til grunn for å søke om deponering av avgangsmasser i Langvatnet fra ny gruvedrift. Langvatnet fungerer i dag som et renseanlegg. Konklusjonen i siste rapport (NGI 2018 «Forurensningssituasjon og vurdering behov for tiltak. Sluttrapport») er at Langvatnet fungerer som et naturlig renseanlegg uten bruk av kjemikalier. Videre konkluderer rapporten med at biota ser ut til å være lite påvirket av dagens metallbelastning. Store mengder ferskvann som renner gjennom Langvatnet nøytraliserer gruvevannet og gjør innsjøen og elva nedstrøms levelig for fisk.

Innholdsfortegnelse

1.	Informasjon om virksomheten	8
2.	Beskrivelse av produksjonsforhold	9
2.1.	Lokalisering	9
2.2.	Områdereguleringsplan	11
2.2.1.	Bakgrunn	11
2.2.2.	Planprosess for utslippssøknaden	12
2.2.3.	Beskrivelse av det regulerte området	12
2.2.4.	Kart	16
2.2.5.	Vedtak Fauske kommunestyre	16
2.3.	Mineralstrategi for Nord-Norge	16
2.4.	Geologi	17
2.5.	Beskrivelse gruver og anlegg	20
2.5.1.	Tidligere gruvedrift	20
2.5.2.	Dagens planer ny gruvedrift	21
2.5.3.	Drivemetode	23
2.5.4.	Transport	24
2.5.5.	Knusing, oppredning	25
2.5.6.	Eksisterende bygninger, veier	25
2.6.	Karakterisering av mineralavfall	26
2.6.1.	Gråberg	27
2.6.2.	Avgang	27
2.7.	Kraftforsyning	29
2.8.	Vannforsyning	29
2.9.	Produksjon	29
2.9.1.	Produksjonskapasitet, årlig produksjon	29
2.9.2.	Knusing og sikting	30
2.9.3.	Flotasjon, oppredning	30
2.9.4.	Deponi avgangsmasser	32
2.9.5.	Deponi gråberg	32
2.9.6.	Ferdig produkt	33
2.9.7.	Innsatsstoffer	33
2.10	Vurdering av utslipp i forhold til miljørettprinsippene i Naturmangfoldlovens kap 2	34
2.10.1	Naturmangfoldlovens § 4. Forvaltningsmål for naturtyper og økosystemer ...	35
2.10.2	Naturmangfoldlovens § 5. Forvaltningsmål for arter	35
2.10.3	Naturmangfoldlovens § 8. Kunnskapsgrunnlaget	36
2.10.4	Naturmangfoldlovens § 9. «Føre-var-prinsippet»	36
2.10.5	Naturmangfoldlovens § 10. Økosystemtilnærming og samlet belastning	37

2.10.6	Naturmangfoldlovens § 11. Tiltakshavers plikt til å dekke skader ved miljøforringelse	36
2.10.7	Naturmangfoldlovens § 12. Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder	36
2.11	Forholdet til vannforskriften	37
2.11.1	Vannforskriften	37
2.11.2	Vurdering av utslipp til vann – konsekvensutredning 2015	38
2.11.3	Gjeldene planer for vannregion Nordland og Jan-Mayen (2016 – 2021) Revisjon av plan.	39
2.11.4	NGI. Vurdering av behov for tiltak (2018)	39
2.11.5	Miljøgeokjemisk vurdering av avgang for deponering i Langvatnet. Nye Sulitjelma Gruver	40
2.11.6	KU-rapporter og andre rapporter av forurensningsmessige betydning	40
3.	Utslipp til vann	41
3.1.	Gruvevann	41
3.1.1.	Utslipp fra tidligere gruvedrift	41
3.1.2.	Utslipp fra ny gruvedrift	42
3.1.3.	Type rensing og forventet renseeffekt	42
3.2.	Flotasjonsavgang	43
3.2.1.	Vurdering av alternative deponiløsninger	43
3.2.2.	Valgt deponiløsning	43
3.2.3.	Mengder	44
3.2.4.	Avgangens beskaffenhet	45
3.3.	Annet utslipp	47
3.3.1.	Oljeholdig avløpsvann	47
3.3.2.	Sanitæravløpsvann	47
4.	Utslipp til luft	47
4.1.	Generelt	47
4.2.	Sprenggasser	47
4.3.	Utslipp fra kjøretøy	47
4.4.	Mineralsk støv	48
4.5.	Diffuse utslipp	48
5.	Grunnforurensning og forurensede sedimenter	49
5.1.	Tidligere gruvedrift	49
5.2.	Ansvar tidligere forurensning	49
6.	Kjemikalier og substitusjon	50
6.1.	Oppredningskjemikalier	50
6.2.	Avgangskjemikalier	50
6.3.	Forventet effekt av kjemikaliebruk	50
6.4.	Substitusjon	51
7.	Støy	51
7.1.	Utendørs støy	51

7.2.	Innendørs støy	51
8.	Energi	51
8.1.	Energiforbruk	51
8.2.	Spesifikt energiforbruk pr produsert enhet	52
9.	Avfall	53
9.1.	Avfallshåndteringsplan	52
10.	Forebyggende og beredskapsmessig tiltak mot akutt forurensning	53
10.1.	Miljørisikoanalyse	53
10.2.	Beredskapsplan	53
11.	Kontrollområder	53
11.1.	Kontrollprogram	53
12.	Vedlegg / Referanser	55

Tabeller

Tabell nr	Innhold	Side
1	Informasjon om virksomheten	8
2	Kontaktpersoner	8
3	Grunneiere	8
4	Lokalaviser	8
5	Aktuelle reguleringsplaner	8
6	Liste over særlig berørte og aktuelle høringspartnere	9
7	Areal og volum Langvatnet	13
8	Oversikt over mineralavfall	27
9	Estimert utlekking fra prosessvann og årlig utlekking metallmengde	28
10	Arter i tilknytning til Langvatnet og industriområdet på Sandnes	35
11	Sammenstilling av konsekvens i stabil driftssituasjon	38
12	Utslipp vannmengder	42
13	Forbruk av kjemikalier	45
14	Metaller i pågang og avgang	46
15	Diffuse utslipp	48
16	Tilsetningsstoffer i flotasjon	50
17	Støykilde og varighet	51
18	Forbruk av energi	52
19	Forbruk energi på produsert og solgt tonnasje	52

Figurer

Figur nr	Innhold	Side
1	Kart over Saltenområdet	10
2	Kart over Sulitjelma	10
3	Oversikt over gruvenes beliggenhet	11
4	Indre del av Langvatn med deponiområde	14
5	Beliggenhet landbasert deponi i Fagerli	15
6	Områderegulering for Nye Sulitjelma Gruver – del 1 og 2	16
7	Berggrunnkart Sulitjelma (Magne Gustavsson NGU 1996)	18
8	Geologisk kart over Sulitjelmaområdet (S. Kollung NGU 1986)	19
9	Forenklet geologisk modell med gruvenes plassering	20
10	Driftstid i tidligere gruver	21
11	Kart over antatt malmressurser	22
12	Kart over utvinningsrett NSG	22
13	Prinsippskisse rom- og pilar bryting	24
14	Oversikt over deponier og inngang til gruver	24
15	Sandnes industriområde	25
16	Gruver og bygninger Sandnes industriområde	26
17 a,b	Bilde malmsiloer og knuserbygning	30
18	Flytskjema knusing og flotasjon	30
19	Bilde flotasjonsbygning	31
20	Langvatnet med inngang Rupsi stoll og område for gråbergdeponi	33
21	Truede arter	35
22	Deponiområde i Langvatn	44
23	Kornfordelingskurve	46

1. Informasjon om virksomheten

Bedrift	Informasjon
Navn	Nye Sulitjelma Gruver AS
Adresse	Industriveien 22, 8208 Fauske
Offisiell e-postadresse	mail.boks@fauskebygg.no
Kommune, fylke	Fauske kommune, Nordland fylke
Org. nummer	997 003 462
Gårds- og bruksnummer	119/1, 119/3
UTM koordinater	Nord-sør 670750, Øst-vest 160506
NACE-kode og bransje	07 29 000 Bryting av ikke-jernholdig malm ellers
NOSE-kode	
Kategori for virksomheten	2.5.a. Anlegg for produksjon av ikke-jern-metaller fra malm, konsentrater eller sekundærråstoffer ved hjelp av metallurgiske, kjemiske eller elektrolytiske prosesser.
Normal driftstid for anlegget	24 timer pr. døgn. 365 dager pr. år
Ansatte	60 ansatte direkte i virksomheten. I tillegg kommer innleid personell, totalt 80 ansatte

Tabell 1 Informasjon om virksomheten

Kontaktperson	Informasjon
Navn	Størker Bjørnstad
Tittel	Daglig leder
Tlf nummer	906 27 208
E-post	sjefen@fauskebygg.no

Tabell 2 Kontaktperson

Grunneier	Adresse
Statskog SF	Postboks 63 Sentrum, 7801 Namsos

Tabell 3 Grunneiere

Lokalaviser	Adresse
Saltenposten	Vollgata 16, 8200 Fauske
Avisa Nordland	Dronningens gate 18, 8206 Bodø

Tabell 4 Lokalaviser

Reguleringsplaner	ID nr Fauske kommune
Charlottatippen boligområde	ID 2019004
Kulturminneplan	ID 2018002
Coop Sulitjelma	ID 2018001
Områdereguleringsplan	ID 2015001
Sulitjelma skole	ID 2010006
Sulitjelma opplevelsespark	ID 2008008
Charlottatippen	ID 2002004

Tabell 5 Aktuelle reguleringsplaner

Berørte naboer	Kontaktperson	Adresse
Sulitjelma Nærmiljøutvalg	Kjell Basse Lund	Bursimarka 21, 8230 Sulitjelma
Balvatn reinbeitedistrikt	Kristine Blind Helland	Bentevassveien 11D, 8206 Fauske
Salten Kraftsamband AS		PB 606, 8205 Fauske
Sjeidehusbakken 14	Tor-Erik Storøy, Veronika Kjelling	Holtan 27, 8014 Bodø
Sjeidehusbakken 57A	Jan Otto og Anne Marie Hugås	Sjeidehusbakken 57A, 8230 Sulitjelma
Sjeidehusbakken 57B	Wenche Spjelkavik	Sjeidehusbakken 57B, 8230 Sulitjelma
Sjeidehusbakken 12	Snr 1: Bjørg Tønne og Kurt Olsen Snr 2: Mari Kristin Johansen og Morten Selnes Snr 3: Ole Wiik Snr 4: Nils Jørgen Teng Snr 5: Geir Helge Holen	Gammelveien 28, 8030 Bodø Høgfliflata 3, 8027 Bodø Bertnesveien 19, 8030 Bodø Røsholtveien 19A, 8009 Bodø Hyttebakken 26B, 8011 Bodø

Tabell 6 Liste over særlig berørte og aktuelle høringspartnere

2. Beskrivelse av produksjonsforhold

2.1. Lokalisering

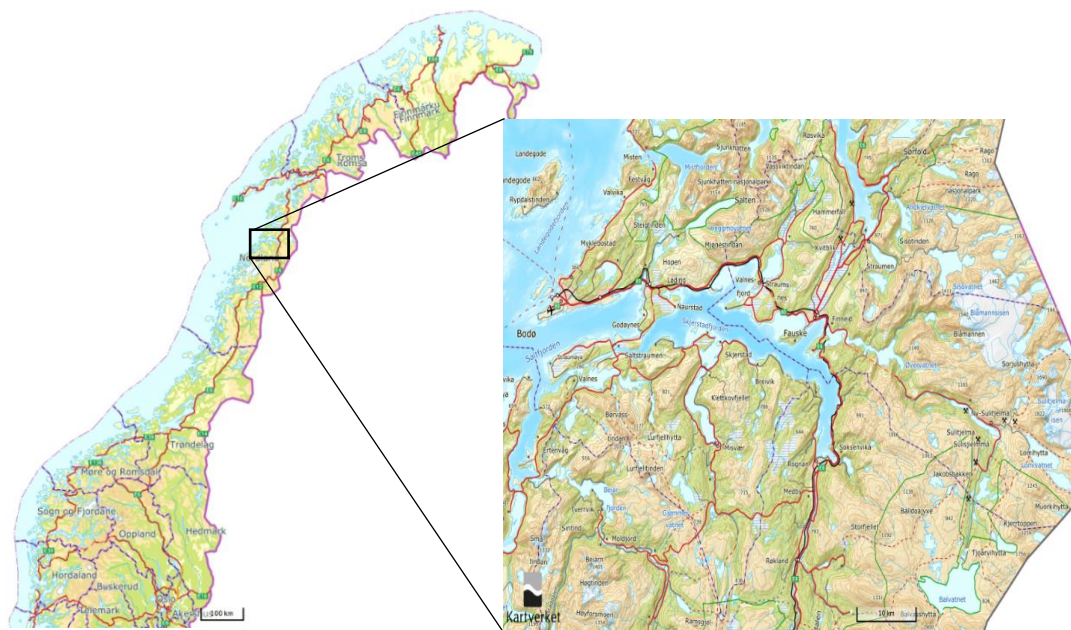
Sulitjelma gruver ligger i Nordland Fylke, ca 35 km øst for Fauske (Figur 1 og 2). Det var drift på mange forekomster i Sulitjelma-distriktet i over hundre år både på nordsiden og sydsiden av Langvatnet (Figur 3). Langvatnet har avløp til Langvasselva, videre til Sjønståelva, Øvervatnet, Nervatnet og ut i Fauskevika. Fauskevika er en del av Skjerstadvfjorden. Fjorden har en dybde på ca 500 meter og er avgrenset av Saltstraumen.

De planlagte gruveområder er på begge sider av Langvatnet, benevnt som nordgruve- og sydgruvefeltet i Sulitjelma. I sydgruvefeltet er det planlagt drift i Sagmo gruve og Diamanten. (Figur 3) I nordgruvefeltet er det planlagt drift i forlengelsen av Giken/Charlotta, Hankabakken og Rupsi malmfelt. Rupsi og Diamanten har det ikke vært drevet på tidligere, mens det har vært uttak på de andre.

Grunneier er Statskog

Gruvene er planlagt som underjordsgruver. Knusing og oppredning etableres på Sandnes industriområde. Det planlegges å bruke bygninger fra tidligere drift.

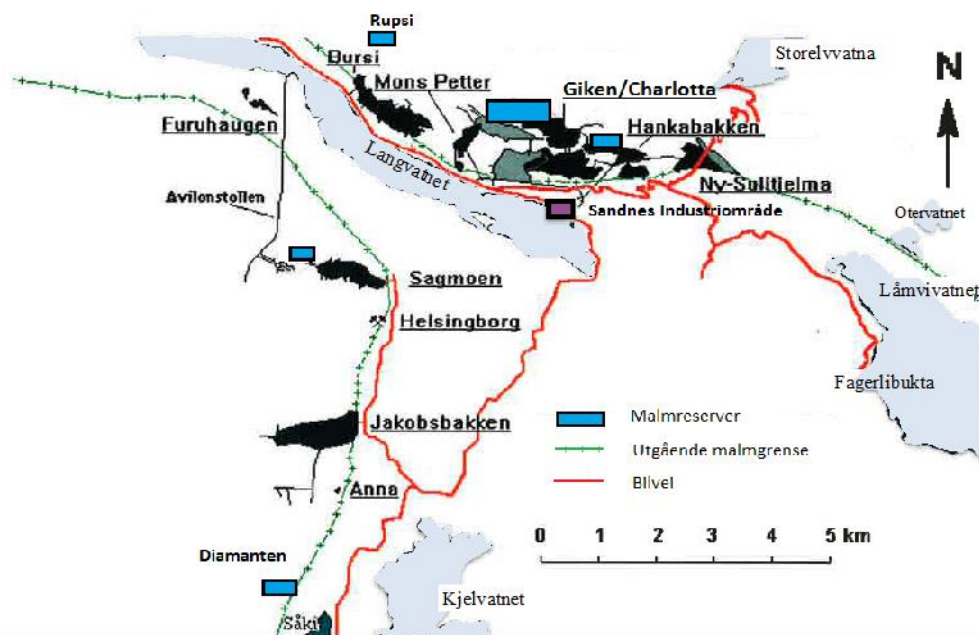
Avløp fra flotasjonen planlegges i Langvatnet.



Figur 1 Kart over Saltenområdet med Sulitjelma i de østre områdene av kartet hvor sorte merker viser tidligere drift. Kilde Kartverket



Figur 2 Kart over Sulitjelma gruveområde med Langvatnet i midten. Kilde Kartverket



Figur 3. Oversikt over de gamle gruvernes beliggenhet og i lysere blå lokaliseringen av de steder med kjente ressurser som det planlegges uttak av. Kilde Nye Sulitjelma Gruver/Ronald Fredriksen

2.2. Områdereguleringsplan

I forbindelse med planprogrammet for ny gruvedrift i Sulitjelma og driftsplan for Nye Sulitjelma Gruver AS ble det utarbeidet en områdereguleringsplan med en konsekvensutredning. Planen ble vedtatt av Fauske kommunestyre 29. september 2016.

2.2.1. Bakgrunn

Områdereguleringsplanen er basert på planprogrammet for ny drift i Sulitjelma Gruver (9. januar 2014) og driftsplan for Nye Sulitjelma Gruver AS (26.06.2014). Dagens planer for oppstart av gruvedrift er vesentlig endret i henhold til driftsplanen datert 26.06.2014. Spesielt er endringene at NSG har gått bort fra å tømme Giken/Charlotta for vann.

Områdereguleringsplanen omfatter følgende dokumenter:

- Plankart i 2 deler med planbestemmelser + planbeskrivelse
- Konsekvensutredninger av:
 - Folkehelse
 - Friluftsliv og nærmiljø
 - Kulturminner og kulturmiljø
 - Landskapsbilde
 - Luftforurensning – støvspredning
 - Naturmiljø og biologisk mangfold
 - Samfunnsmessig forhold
 - Beredskaps- og ulykkesrisiko ROS
 - Samisk natur- og kulturgrunnlag
 - Støy

- Transportbehov og trafikk
- Utslipp til vann
- Deponi av flotasjonsavgang

Den siste rapporten «Deponi av flotasjonsavgang» er ikke en konsekvensutredning i hht Planbyggningsloven, men en vurdering av 10 mulige deponialternativer. Det er i tillegg utarbeidet en Geokjemisk karakteriseringsrapport (Walder, 2020) for avgang og gråberg, en rapport om driftsanlegget (Outotec, 2013) og en rapport med resultater fra en flotasjonstest (SGS Canada, 2019) som et tillegg til utslippssøknaden.

2.2.2. Planprosess for utslippssøknaden

I forbindelse med utarbeidelse av utslippssøknaden, er det gjennomført en avklaring av omfang og prosess. Et dokument er utarbeidet som et planprogram som beskriver problemstillinger og prosess (Norconsult 2017-03-14). I denne prosessen er det avholdt en rekke møter med aktører både lokalt og nasjonalt. Målet har vært å gjøre omfanget av utslippssøknaden så avgrenset som mulig, spesielt arbeidet mot valg av deponiløsning og strategi for oppstart av gruvedrift.

De viktigste tilbakemeldinger har vært at ny gruvedrift ikke må ødelegge for eksisterende tiltak som er utført for å begrense utslipp fra tidligere gruvedrift og at det bør tas sikte på «ikke betjente løsninger» - det vil si tiltak som i størst mulig grad forsterker og utnytter naturlige prosesser. Man bør unngå tiltak som vil kreve «evig» oppfølging, som for eksempel kjemiske renseanlegg.

2.2.3. Beskrivelse av det regulerte området

Tidligere gruvedrift har pågått på begge sider av Langvatnet med de største gruvene og industristedet på nordsiden. Dalsidene spesielt på nordsiden er bratt, og bebyggelsen er konsentrert langs Langvatnet. Mot sør innenfor Langvatnet flater dalen ut, og flere vatn preger landskapet. Området mot sør er et attraktivt friluftsområde med ca 600 hytter. Nedslagsfeltet i Sulitjelma er klart avgrenset og avrenning fra gruvene på nord- og sørsiden skjer i et svært begrenset og definert område til Langvatnet, videre ut i Langvasselva og Sjønståelva. Med bare en avrenning fra hele nedslagsfeltet, Langvasselva, vil metaller fra naturlig avrenning, tidligere gruvedrift og ny gruvedrift lett kontrolleres.

Langvatnet som er ca 10 km langt, er delt i 3 bassenger med terskler mellom bassengene. (se tabell 7). Utløpet av Langvatnet er vestenden av basseng 3 ved Hellarmo som også representerer stedet for Miljødirektoratets akseptkriterier for vannkvalitet. Mellom basseng 1 og 2 er det en naturlig terskel på ca 4 m dyp og en dypere renne i sørenden på ca 15 m dyp. Mellom basseng 2 og 3 er det anlagt en fylling av gråberg – Avironfyllingen, med en liten terskel i sørenden på ca 1 m dyp.

Basseng nr	Areal m ²	Målt / stipulert	Største dybde	Volum m ³	Målt / stipulert
Basseng 1	1 450 000	målt	31	40 000 000	målt
Basseng 2	2 400 000	målt	90	100 000 000	målt
Basseng 3	1 700 000	målt	60	60 000 000	stipulert
SUM	5 550 000	målt		200 000 000	stipulert

Tabell 7: Areal og volum Langvatnet. Data hentet fra KU's delutredning – Deponi av flotasjonsavgang

Langvatnet er regulert med betongdam nedstrøms Hellarmo. Oppstrøms betongdammen tas Sjønståelva inn via en tunnel til kraftstasjonen på Sjønstå som ligger ved innerenden av Øvervatnet. Oppstrøms Langvatnet ligger flere kraftverk som har utløp i Langvatnet. Gjennomstrømning gjennom Langvatnet er ca 1 milliard m³ per år (NIVA 2009). Langvatnet er brukt til deponi fra tidligere gruvedrift. Avgang fra flotasjon ble først lagret i vannkanten delvis over vann, etter hvert ble lagring gjort under vann ved at rørledningen ble ført et stykke ut fra land. Slagg fra smelting ble lagret i vannkanten ved det gamle og det nye smelteverket.

Etter at gruvedriften opphørte i 1991 er en rekke tiltak gjort for å redusere avrenning av metaller fra gamle gruver og velter. Sigevannet fra de store gruvene i nordgruvefeltet er forsøkt samlet og ført ned på dypet ved hjelp av kanaler og betongpropper. Gruvesystemet er oppfylt med vann til 60 m over Langvatnet og det er etablert felles avrenning ut gjennom Grunnstollen. I en periode ble det konstatert reduksjon av metaller ut av gruvene, men de senere år har avrenning av metaller til Langvatnet økt. (COWI 2015 «Overvåking av gruvepåvirkede vassdrag ved Sulitjelma gruver, årsrapport»).

Avrenning fra gruvene og Langvatnet er overvåket gjennom mange år. En mengde rapporter fra forskjellige konsultentselskaper har dokumentert tilstanden. Overvåkning og rapportering er utført på oppdrag fra Direktoratet for mineralforvaltning med Bergmesteren for Svalbard (DMF). DMF har ansvaret for tiltak til å redusere metallholdig avrenning fra gamle gruver.

Avgangsdeponi

Norges Geotekniske Institutt (NGI) har på oppdrag for DMF utført omfattende undersøkelser av avrenning til Langvatnet og vassdraget nedstrøms. Konklusjonen i siste rapport (NGI 2018 «Forurensningssituasjon og vurdering behov for tiltak. Sluttrapport») er at Langvatnet fungerer i dag som et naturlig renseanlegg uten bruk av kjemikalier.

Videre konkluderer rapporten (NGI, 2018) med at biota ser ut til å være lite påvirket av dagens metallbelastning. Det er stor usikkerhet knyttet til effekten av mulige tiltak, og NGI anbefaler derfor ikke omfattende tiltak.

Med denne bakgrunn søkes det om å bruke Langvatnet som deponi for avgang for gruvevann og flotasjonsmasser. Deponiet er planlagt lagt i det dypeste området i indre del av Langvatnet (basseng 1). Området har et volum på 3,3 Mm³ ved oppfylling til 10 meter under vannflata (rød ring i figur 4). På fig 4 kan en se øst for rød ring topper fra tidligere deponering.



Figur 4 Indre del av Langvatn med deponiområde. Data dybdeforhold hentet fra KU's Deponi av flotasjonsavgang

For å vurdere utlakningspotensialet og det syredannende potensialet for avgangen ble det satt opp egne laboratorietester ved Kjeøy Research & Education Center (KREC) med avgang deponert i vann fra Langvatnet. Avgangsmaterialet som ble brukt var produsert i prosesserings-tester på malm som hadde relativt høyt kobber (ca 3 vektprosent) og svovel (ca 30 vektprosent) innhold sammenlignet med tidligere ekstrahert malm.

Produsert avgang var delt i to kolonner, med resirkulerende vann for å gi vannstrøm over avgangen deponert i vann fra Langvatnet. 1,6 kg avgang og 4 L vann ble brukt. 13 vannprøver av 200 ml ble tatt ut og erstattet med friskt innsjøvann. Testene ble kjørt i over 12 uker. Vannfasen ble tilført ca 0,3 mg/L kobber og 20 mg/L sink ved innføring av avgang i kolonnevannet. Dette sank ned til henholdsvis ca 0,006 mg/L og 1,8 mg/L kobber og sink. pH startet på ca 6.5 og økte til 7-7,5 hvilket kan forklare reduksjonen i kobber og sink.

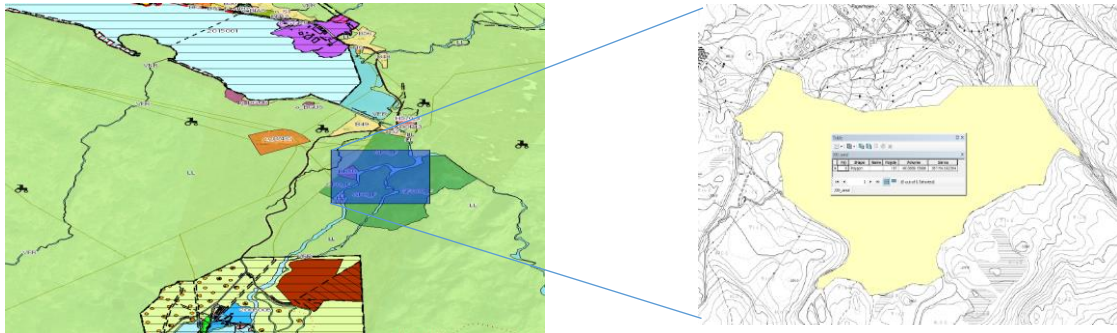
Alternativt landbasert deponi

Landbasert deponi som vurdert i vedlegg til KU «Deponi av flotasjonsavgang» er ikke utredet videre (kap 3.2.1).

Grunnen er at det eneste området som topografisk har areal som teoretisk kan egne seg til landdeponi ligger på sørsiden av Langvatnet, like ovenfor bebyggelsen i Fagerli og nært opp til Sulitjelma Turistsenter, Sulitjelma Fjellandsby og nordlige del av hytteområdet. Deponiet vil dekke et areal på 370 daa (gult felt i fig 5) og er beregnet på plassering av inntil 5 Mm³ som tilsvarer ca 30 års drift. Det vil kreve at det bygges en 1.150 meter lang dam med største høyde ca 50 meter, noe som vil være uheldig arealdisponering og antatt økt forurensning til nedenforliggende vassdrag.

Avgangen vil inneholde sannsynligvis 20-40 vektprosent sulfidmineraler, alt vesentlig pyritt, og kun silikater for naturlig syrenøytralisering. Hvis materialet er overdekket med vann kan oksideringen av sulfidene begrenses for å redusere faren for syredannelse, dvs bygge en

vanntett dam slik det er diskutert i rapport om deponialternativer (Norconsult, 2015). Avgangen har i utgangspunktet høy pH som beskrevet tidligere, og vil i en periode være godt bufret. Dette bufret er dog i løst fase og ved naturlig gjennomstrømming bli skyllet ut. Det landbaserte avgangsdeponiet fra tidligere gruvedrift ved industriområdet på Sandnes er i dag kilde til sur avrenning (Walder, upublisert data).



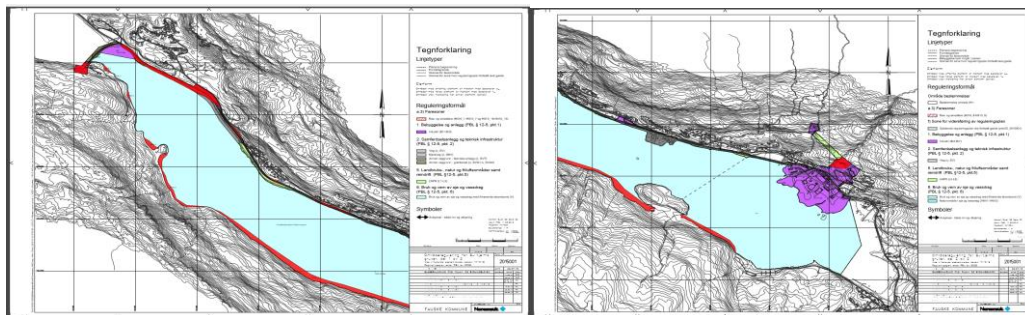
Figur 5 Beliggenhet landbasert deponi i Fagerli (blå firkant) og deponiareal (gult felt). Fra KU's Deponi av flotasjonsavgang. Lilla område er Sandnes industriområde

I KU ble det vurdert muligheten av å lagre avgang i gamle gruveganger. Det vil ikke lenger være aktuelt på grunn av endrede planer som gjør at tømning av gruvene i Giken/Charlotta for vann ikke lenger er nødvendig. Dette gjelder også senkning av vannstanden ned til Langvatnet nivå som var en forutsetning for å ta Østbanen i bruk. Skulle det bli ønske med tømning av gruvene i Giken/Charlotta på et senere tidspunkt, vil det bli søkt separat i egen utslippssøknad.

Potensiell lagring av avgang i deler av gruvnen vil bli vurdert underveis. Dette vil først være aktuelt etter flere år med drift, eventuelt når en malmkropp er utdrevet og som avslutning av et gruveområde. Disse områdene vil i første omgang bli brukt for tilbakefylling av potensielt syredannende gråberg.

Fortsatt vil det være aktuelt å vurdere bruk av en del avgangsmasser til stabilisering og igjenfylling av nye gruvefelt, men det vil først være aktuelt etter at driften har vært i gang over en tid. Da avgangsmassene har et meget høyt sulfidinnhold er de heller ikke godt egnet til å lage betong til stabilisering.

2.2.4. Kart



Figur 6 Områderegulering for Nye Sulitjelma Gruver – del 1(til venstre) og del 2

Arealene som områdereguleringen omfatter, er Langvatnet fra Avilonfyllingen til like innenfor industriområdet på Sandnes (lyseblå farge på plankartet). Deler av Langvatnet (#1) er regulert til framtidig deponiområde. På syd-vestsiden av Avilonfyllingen (BI1 lilla farge) er det avsatt område for adkomst til Bursi- og Sagmo gruve. På nord-vest siden av Avilonfyllingen (BI2 lilla farge) er det avsatt område for gråbergdeponi. Ca 1000 meter langs riksvei 830 fra Avilonfyllingen (BI3 lilla farge) er hovedadkomsten for Rupsi gruve og derfra videre adkomst til dypområdene i Giken/Charlotta. Industriområdet på Sandnes (BI4-BI7 lilla område i del 2) er område for knusing, oppredning, lagring og administrasjon. Bygninger fra tidligere gruvedrift planlegges å tas i bruk. Videre er det langs Langvatnets nordside avsatt områder for samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur inkludert grøntarealer. Områder med grønn farge (L1-L8) er avsatt til Landbruks- natur og friluftsområder samt reindrift. Store områder langs Langvatnet er potensielt utsatt for stein- og snøskred (H310_1 - H310_13)

Dagens bebyggelse, veier og infrastruktur er hovedsakelig langs Langvatnets nordside.

2.2.5. Vedtak Fauske kommunestyre

Områdereguleringsplanen for Nye Sulitjelma Gruver ble vedtatt av kommunestyret i Fauske kommune 29. september 2016. Det forelå ingen innsigelser til planen, og det har innen fristen i henhold til Plan- og bygningsloven § 12-4 ikke framkommet klager på kommunestyrets vedtak. (se vedlegg: Områdereguleringsplan for Nye Sulitjelma Gruver med KU)

2.3. Mineralstrategi for Nord-Norge

Nordland, Troms og Finnmark fylkesting vedtok i 2019 «Mineralstrategi for Nord-Norge». Denne mineralstrategien angir 8 strategiske innsatsområder for å øke verdiskapningen i mineralnæringen i landsdelen. I sammenheng med denne søknaden om utslippstillatelse, er det spesielt kapittel 6.8. «Miljøpåvirkninger og konfliktlinjer mot andre næringer som er relevant.

Fylkeskommunene vil arbeide for at:

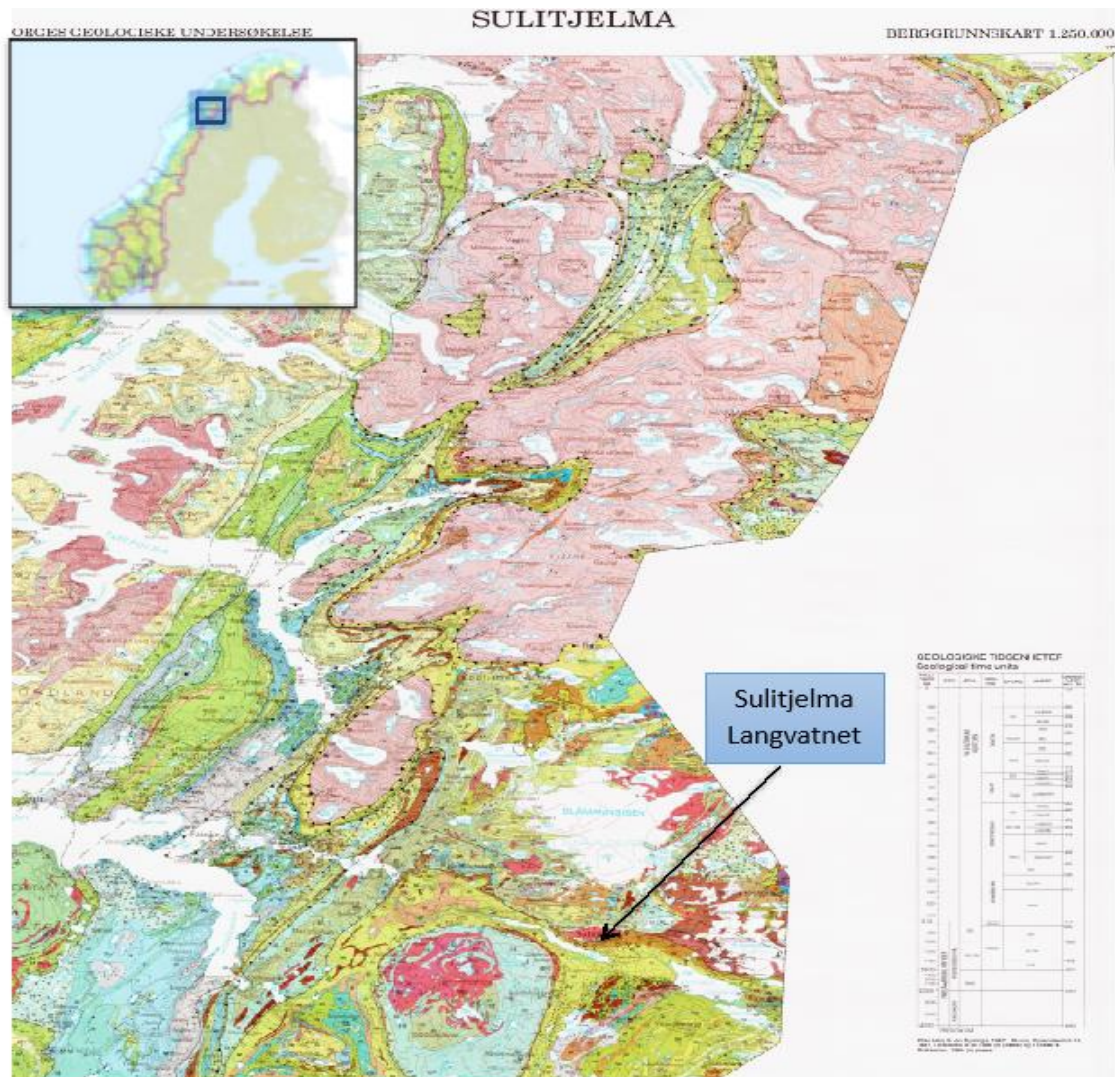
- Det utvikles miljøstandards for deponi i land og sjø

- Forskningsinnsatsen økes for på konsekvensene ved land- og sjødeponi, og på geokjemi og geokjemiske reaksjoner knyttet til avgangsmasser ved slike deponier
- Det utvikles samarbeidsmodeller for å sikre avveining mellom ulike nærings- og miljøinteresser knyttet til deponier
- Forskningsinnsatsen økes knyttet til avgang fra særlig gruveindustrien når det gjelder skadelige stoffer

2.4. Geologi

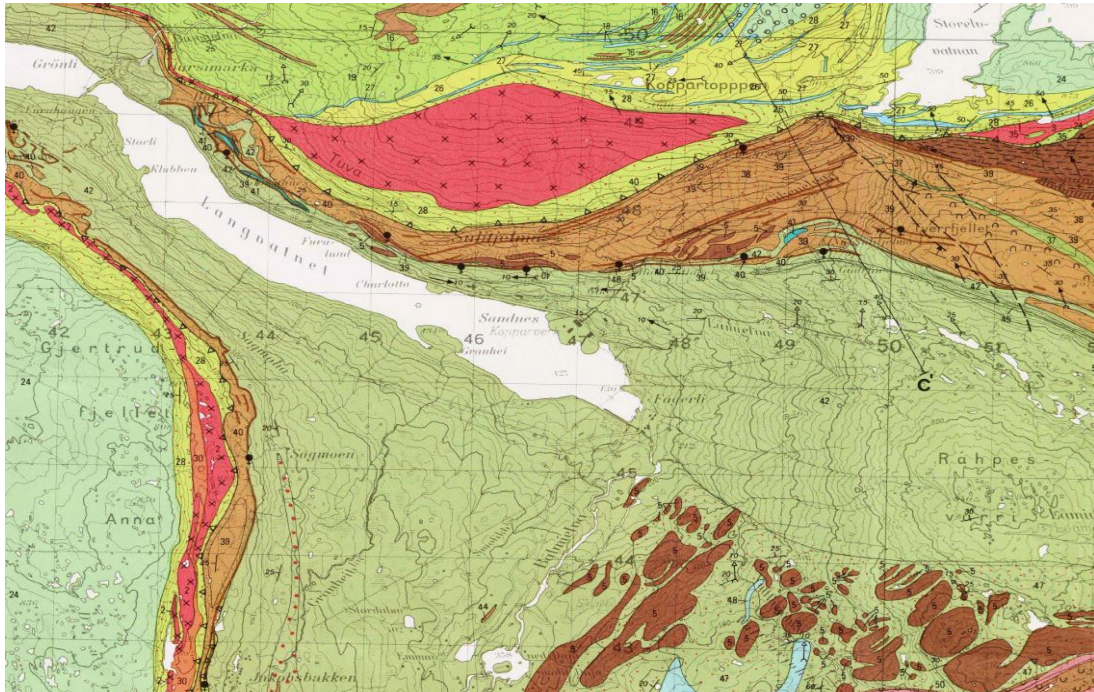
Sulitjelmafeltet ligger nordligst i de midt-skandinaviske kaledonier. På grunn av grunnfjellets overflateform er det definert som en egen provins. Berggrunnen regionalt i Salten-området er oppbygd av flere hovedskyvedekker stablet oppå hverandre og foldet sammen i flere deformasjonsfaser under den kaledonske fjellkjede-dannelsen for 400 – 500 millioner år siden. Dekkebergartene er inndelt i følgende fra øverst til nederst –

Rødingsfjelldekkekomplekset, Fauskedekket, Gasakdekket, Seve-Kølidekkekomplekset, undre og mellomste dekkeserie (Figur 7: Magne Gustavsson NGU. Beskrivelse til geologisk kart Sulitjelma). I Fauskedekket finner vi blant annet de mektige kalkspat- og dolomittmarmorert som Fauske er kjent for.



Figur 7 Berggrunnkart Sulitjelma 1:250000 som viser Fauskedekket. (Magne Gustavsson NGU 1996)

Regionalt i området finnes det flere dybbergarter, fra ultramafiske til sure. Granitter forekommer i alle skyvedekkenene. Under skyvedekkenene antar en at grunnfjellet med prekambrisk alder er sammenhengende i Saltenområdet (Figur 7: Magne Gustavsson NGU. Beskrivelse til geologisk kart Sulitjelma).



Figur 8 Berggrunnskart Sulitjelma 1:50000 (etter S. Kollung NGU 1986) Fargeforklaring:
Grønne farger er forskjellige glimmerskifer. Blå er kalkspatmarmor. Rød er granitt. Lysebrun er
amfibolitter. Brun er hornblendegabbro.

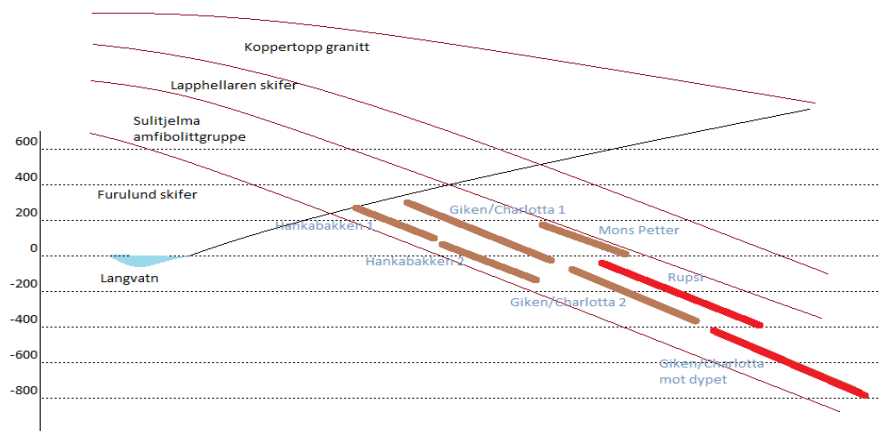
2 av de 4 hovedskyvedekkene har sin utbredelse i Sulitjelmaområdet og de er igjen inndelt i flere undergrupper. Seve-Kølidekkekomplekset i Sulitjelmaområdet er delt inn i følgende undergrupper: Sulitjelmagruppen, Furulundgruppen, Sjønstågruppen, Pieskigruppen og Krågakomplekset. Disse gruppene består hovedsakelig av et stort antall glimmerskifer som i mange tilfeller er kalkholdige med lag av kalkspatmarmor og kvartsitt. Unntatt er Krågakomplekset som består av granittisk gneis med kvartsitt og kvartsittrik skifer, antatt kambrisk alder, mens de øvrige grupper regnes å ha en varierende alder fra ordovicisk-silurisk tid. Av vulkanske bergarter i gruppene finnes både sure og basiske typer (Figur 7: Magne Gustavsson NGU. Beskrivelse til geologisk kart Sulitjelma).

De største forekomstene av sulfidmalmer som hittil er funnet i Sulitjelmaområdet ligger nord for Langvatnet (Figur 3 og figur 8). De er knyttet til amfibolitter i Sulitjelmagruppen nær grensen til Furulundgruppen. Syd for Langvatnet ved Sagmo og Jakobsbakken og videre syd mot Diamanten finnes også flere forekomster (Figur 3 og figur 8).

Sulfidforekomstene er antatt å være dannet ved vulkansk-eksalative sedimentære prosesser på havbunnen. Dannelsen av sulfidforekomstene har sammenheng med et underliggende gabbromassiv som er datert til om lag 437 millioner år (S. Kollung 1981).

Ertskroppene (bergart med et eller flere mineraler med egenvekt >5) er lagdelt og langstrakt og inneholder sulfidmalmen. Hittil største er 1200 meter lang, 300 meter bred og opp mot 5 meter tykk (Figur 9). Sulfidmalmen i ertskroppene består hovedsakelig av svovelkis, kobberkis og sinkblende. Gjennomsnittlig innhold av utbrutt malm er om lag 20 vekt % svovel, 1,8 vekt

% kobber, 0,4 vekt % sink, 0,14 gram gull og 11 gram sølv pr tonn. Malmen opptrer både som båndet og massiv.



Figur 9 Forenklet geologisk modell med gruvenes plassering i nordgruvefeltet (brunt gml gruver, rødt planlagt nye gruver) Basert på Sulitjelma Mineral's malm modell.

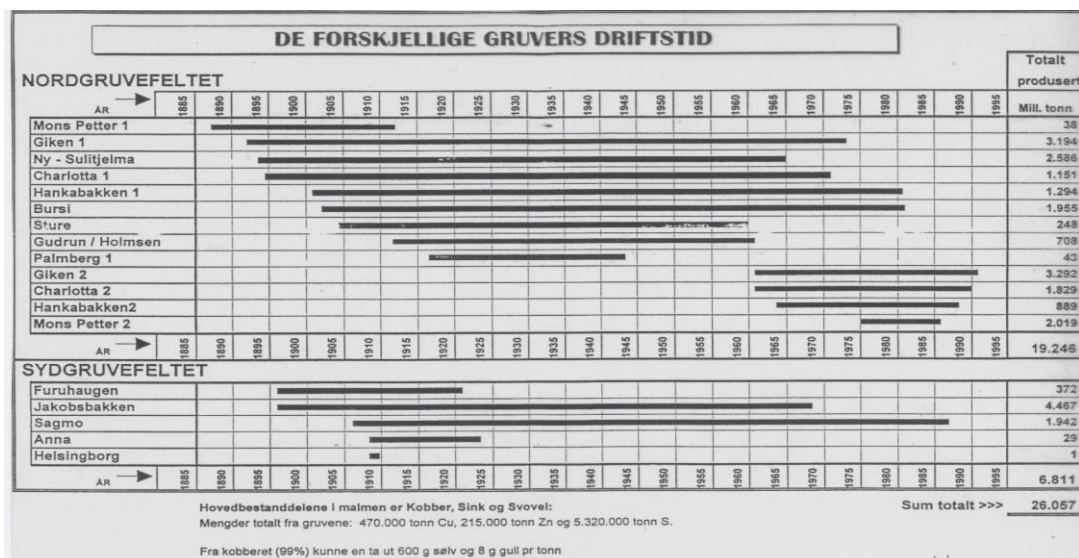
2.5. Beskrivelse gruver og anlegg

2.5.1. Tidligere gruvedrift

Malmene i Sulitjelmafeltet ble påvist i 1858. Etter flere forsøk med prøvedrift ble det i 1889 satt i gang permanent drift. I 1887 ble det svenske selskapet Sulitjelma Aktiebolag stiftet. Like etter århundreskiftet hadde gruvedriften i Sulitjelma fått slike dimensjoner at Sulitelma A/B var landets nest største industribedrift og landets største bergverk hva antall ansatte angikk. I 1913 hadde selskapet 1750 ansatte og var landets største produsent av kobber og sovelkis.

I 1933 ble Sulitelma A/B gjort om til det norske selskapet A/S Sulitjelma Gruber. Etter 50 års driftstid tilbakefalt retten til å drive gruvedrift til staten. Lave priser på kobber gjorde det vanskelig å finne nye interessenter til å drive gruvene videre. I en overgangsperiode drev staten gruvene i regi av selskapet Sulitjelma Bergverk fram til 1991 da gruvene ble nedlagt.

Det har i denne 104 årsperioden vært drift på 18 forskjellige forekomster, 13 på nordsiden av dalen (nordgruvefeltet) og 5 på sørsiden (sydgruvefeltet). Det ble tatt ut ca. 26 Mton malm i Sulitjelma over denne perioden (Figur 10).



Figur 10 Driftstid i tidligere gruver samt estimert tonn malm fra de forskjellige gruvene. Kilde: Ronald Fredriksen

2.5.2. Dagens planer om gruvedrift

Ny gruvedrift er planlagt i forlengelsen av de tidligere drevne gruvene Giken/Charlotta i nordgruvefeltet. I sydgruvefeltet er ny gruvedrift planlagt i Sagmo og i tillegg Diamanten som ligger sør for Anna. Det planlegges å starte gruvedrift først på Rupsi-forekomsten helt vest i nordgruvefeltet. Rupsi har ikke vært drevet på tidligere. Forekomsten ble funnet på 1970 tallet etter omfattende diamantboring fra dagen.

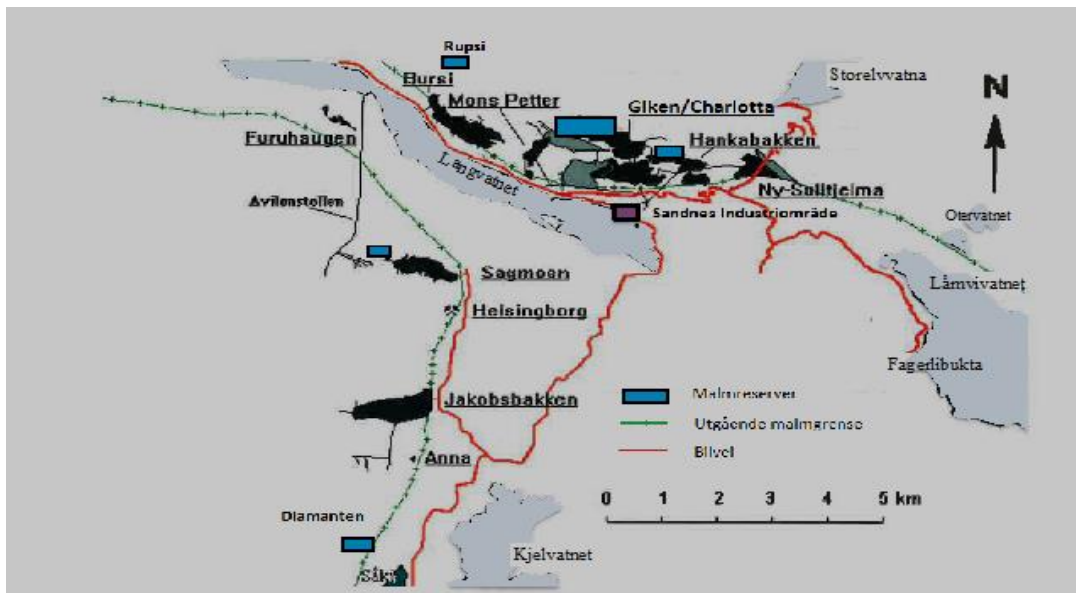
Adkomst til Rupsi planlegges gjennom Rupsi stoll. Forlengelsen av denne stollen vil i hovedsak gå gjennom umineralisert Furulundskifer (Kjell Nilsen, Promin) inntil grensen av utvinningsretten for Nye Sulitjelma gruver. Den resterende delen av stollen (ca 860 meter) er i potensielt lav grad mineraliserte Sulitjelma-amfibolitter. Den totale lengden på stollen inn til Rupsi forekomsten er ca 1,5 km, hvorav 0,4 km utgjøres av Rupsi stoll.

Adkomst til Sagmo og Diamanten planlegges gjennom Avilon stoll. Stollen er i dag adkomst til Sagmo gruve og har en lengde på ca 4,5 km. Stollen er drevet ca 1 km forbi Sagmo gruve og må forlenges med ca 6 km fram til Diamanten malmfelt.

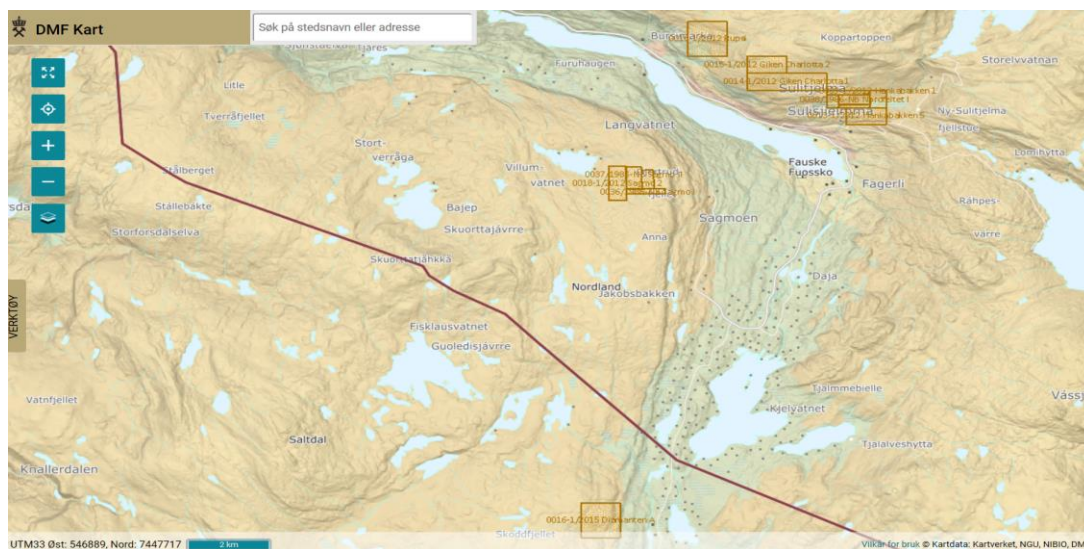
Malmfeltene i nordgruvefeltet vil ikke få installasjoner i terrenget pga stor overdekning. All infrastruktur som elektrisitet og ventilasjon må føres inn gjennom Rupsi stoll og inn til gruveområdene.

For sydgruvefeltet vil infrastruktur føres inn Avilon stollen. Avilon er felles adkomst til Sagmo og Diamanten. Utlufting av Sagmo er planlagt gjennom gamle Sagmo gruve. I Diamanten malmfelt planlegges det luftesjakt ut i dagen med en enkel inntakskonstruksjon.

Nye Sulitjelma Gruver har gjennom avtale med Sulitjelma Mineral utvinningsrett i områdene for planlagt ny gruvedrift (blå firkanter på fig 11). Pr i dag er det kun NSG som har mineralrettigheter i Sulitjelma distriktet (Figur 12).



Figur 11 Kart over antatt malmressurser (blå firkant) hvor Nye Sulitjelma Gruver har utvinningsrett. Kilde Nye Sulitjelma Gruver/Ronald Fredriksen



Figur 12 Kartet viser utvinningsrett for Nye Sulitjelma Gruver (brune felt). Ajour jan 2020. Kilde DMF

I driftsplan (Nye Sulitjelma Gruver 2014) vedlagt områderegeringsplanen, er det skissert flere løsninger for å komme til antatt ressurs på dypet av Giken/Charlotta. Flere av de skisserte løsningene forutsetter tømning av gruvene for vann, noe som er en forlatt strategi med dagens gruveplaner.

I løpet av planprosessen er det arbeidet videre med optimalisering av adkomst til dypet. I hovedtrekk er dagens strategi å starte drift på Rupsi-forekomsten ved å forlenge Rupsi stoll med ca 1100 meter. Rupsi-forekomsten undersøkes med detaljert kartlegging og

kjerneboring før drift starter. Det planlegges å drive undersøkelses-ort på ca 200 meter i tillegg til forlengelse av Rupsi stoll.

Etter at gruvedriften i Rupsi er kommet i gang, starter driving av ramp ned til dypet av Giken/Charlotta, en lengde på ca 4000 meter.

Denne strategien vil ikke berøre gamle Giken/Charotta gruve og en vil da heller ikke ha behov for å tømme gruve for vann. Det planlegges å sette igjen en kronepilar mot gamle gruveområder som er tilstrekkelig tykk for sikkerhet mot bergtrykk og vannlekkasjer. Kronepilaren vil bli etablert i område som ligger mellom to malmfelt, det vil si det utdrevne malmfeltet som pr i dag er dypeste nivå i Giken/Charlotta og neste malmfelt som ny drift vil starte på.

Som nevnt innledningsvis i søknaden er nordgruvefeltet vannfylt opp til nivå 60 over Langvatnet. Vannet over nivå 60 ledes ned på dypet til nivå -142 ved hjelp av betongpropper, synker og grøfter. Vannet som kommer inn i gruvene i nordgruvefeltet består av infiltrert vann/gruvevann. Vannet fra alle gruvene i nordgruvefeltet unntatt Bursi, har overløp i samme punkt i Kjell Lunds sjakt på nivå 60. Videre renner vannet ut Grunnstollen. Grunnvannsnivået i gruvesystemet ligger på nivå 60.

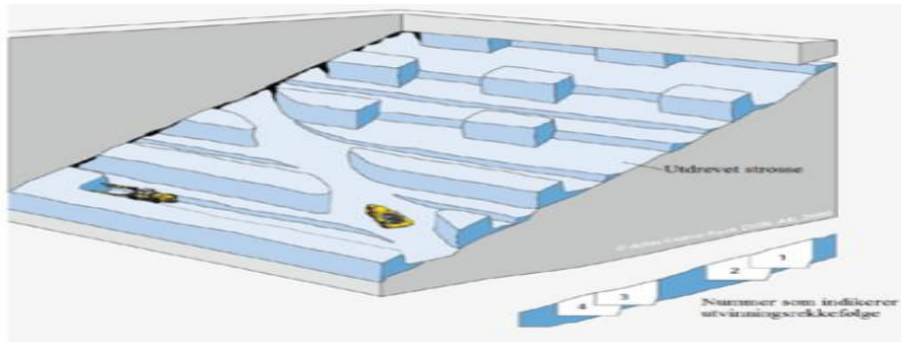
Hele dette vannsystemet vil ikke bli berørt av dagens planer for ny gruvedrift.

Malmsonene i nordgruve-feltet ligger oftest «stjert om stjert» med tilnærmet samme strøk og fall. Så også i dette tilfellet hvor diamantboringer viser at neste malmfelt ligger med avstand ca 150 meter fra utdrevet gruveområde sett i fallretningen.

Drift på Sagmo og Diamanten vil først starte opp etter at hovedmengden ved Rupsi er ferdig drevet.

2.5.3. Drivemetode

Metode for drift i gruvene vil være tilpasset malmens beskaffenhet, både med hensyn på mektighet og fall. Med dagens kjennskap til malmsonene vil det være naturlig å drive en form for rom og pilar. Malmens fall og mektighet vil avgjøre tverrsnittet på produksjons-ortene. Feltorter vil i den grad det lar seg gjøre legges i malmsonene for å minske gråbergandelen. Gruveutstyret tilpasses produksjonsmetode. Det bestrebes på å bruke elektrisk utstyr, både av hensyn til arbeidsmiljø, men også for dimensjonering av ventilasjon og redusert CO₂ utslipp.



Figur 13 Prinsippskisse rom- og pilar bryting (Atlas Copco 2003)

2.5.4. Transport

Transport av malm fra Rupsi og dypet av Giken/Charlotta er planlagt gjennom Rupsi stoll, videre langs RV 830 fram til Sandnes industriområde. Veier og veikryss som berøres av gruvevirksomhet vil bli oppjustert i detaljreguleringsplan i henhold til områdereguleringsplanen. Transport fra Sagmo og Diamanten planlegges gjennom Avilon, over Avilonfyllingen, videre langs RV 830 fram til Sandnes industriområde.

Tidligere planer om bruk av Østbanen for transport av malm fra de forskjellige gruvene og fram til Sandnes industriområde er nå forlatt. Samme gjelder for Fagerli deponiområde som ikke nå lenger er aktuelt som deponi. Fv 543 mellom Sandnes og Fagerli vil ikke lenger bli eksponert for anleggstrafikk.

Totalt vil økning av kjøretøytrafikken være liten i Sulitjelma, ca 13 % (KU – Transportbehov og trafikk 2014-10-09), men andel tunge kjøretøy øker betraktelig.



Figur 14 Oversikt over deponier og inngang til gruver. Kilde Norgeskart/NSG

Transport av ferdige produkter fra oppredningsverk til utskipningshavn i Sørfold skal skje i lukkede containere på bil. Det vil være nødvendig med ca 20 turer pr uke med lastekapasitet på 30 tonn.

2.5.5. Knusing og oppredning

Knusing og oppredning er planlagt i eksisterende bygninger på Sandnes industriområde. Malmen transporteres fra de forskjellige gruvene til eksisterende knuserbygning på Sandnes. Ved knuserbygning må det etableres tippplomme og transportband inn til knuser. Etter knusing som vil foregå i 2 trinn går malmen via transportband gjennom betongkulvert til siloer. Fra siloene går malmen til oppredningsverket via lukket transportband.

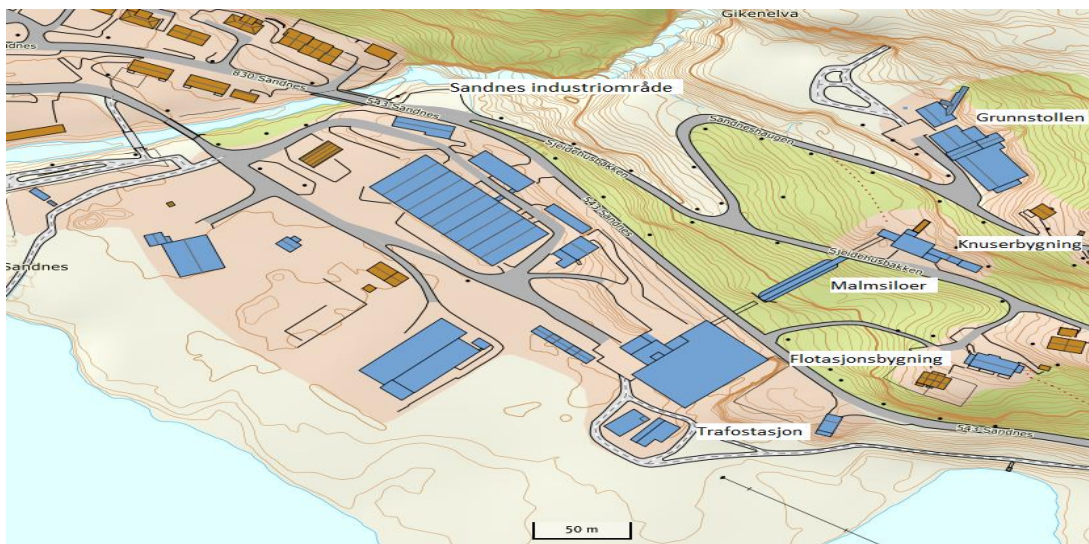
2.5.6. Eksisterende bygninger, veier

Det finnes i dag en stor bygningsmasse på Sandnes industriområde. Tilstanden til bygningene er varierende, men de fleste er preget av forfall og minimalt vedlikehold etter avslutning av gruvedrifta i 1991.

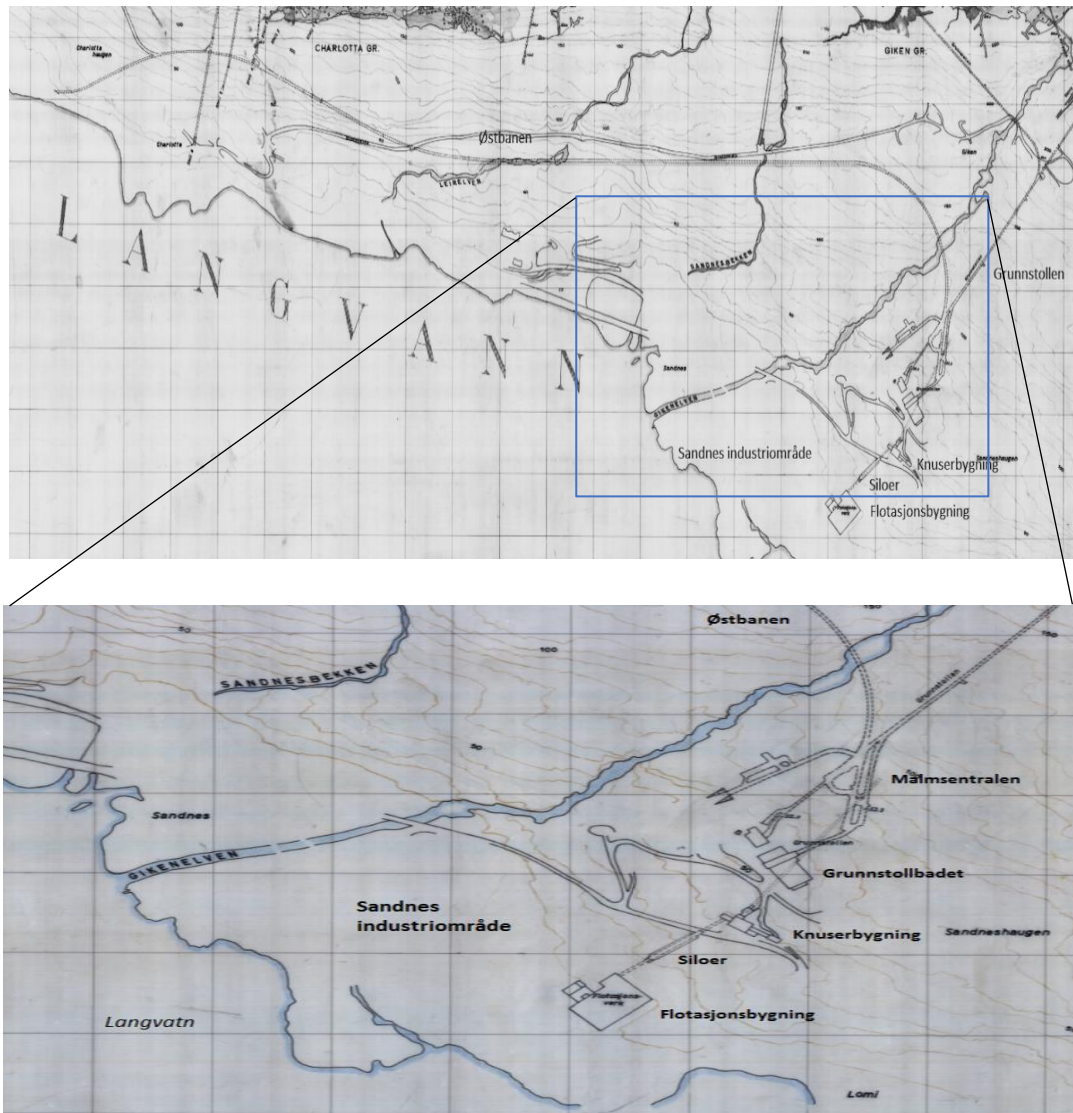
For NSG er det aktuelt å ta i bruk knuserbygning, malmsiloer og flotasjonsbygning til samme formål som ved tidligere drift. Forutsetning er at tilstanden til bygningene er av slik art at de kan gjenbrukes. Alternativt må det etableres ny bygningsmasse.

Veier som berøres av ny gruvedrift er FV 830 fra Grønli til Sandnes. Av interne veier er det kommunale veier i tilknytning til Sandnes industriområde og Grunnstollen.

Det kan være aktuelt å sette opp brakkerigger til kontorer, bespisning og overnatting. Plassering av brakkeriggen er tenkt i tilknytning til industriområdet på Sandnes.



Figur 15 Sandnes industriområde Kilde Norgeskart/NSG



Figur 16 Gruver og bygninger på Sandnes industriområde tilknyttet gruvevirksomheten. Kilde: Direktoratet for mineralforvaltning

2.6. Karakterisering av mineralavfall

Avfallsforskriften §17 beskriver krav til karakterisering av mineralavfall. Denne delen av avfallsforskriften er den norske implementeringen av EU direktivet fra 2006 om "waste from extractive industries". Det er med denne basis laget en separat rapport om karakteriseringen av mineralavfallet, gråberg og avgang, fra den foreslåtte gruvedriften (Ingar Walder, Sarb Consulting Norge AS (2020) - Miljøgeokjemisk vurdering av avgang for deponering i Langvatnet, Nye Sulitjelma Gruver)

Produksjonen er beskrevet i 2.9 og en noe mer utvidet gjennomgang om avgang og deponering finnes i 3.2. Største delen av gråberg kommer fra tunellene for å gi tilgang til malmen fra Rupsi, dypet av Giken/Charlotta og Diamanten. Driftstunellen til Rupsi blir ca 1 km lang, rampen ned til Giken/Charlotta fra Rupsi ca 4 km. Forlengelse av Avilonstollen til Diamanten blir 6 km lang.

Sted	Oppstart		Første 3 år (gj. snitt pr år)		Normal drift	
	Gråberg (tonn)	Avgang (tonn)	Gråberg (tonn)	Avgang (tonn)	Gråberg (tonn)	Avgang (tonn)
Gruver	100.000	0	75.000	190.000	120.000	375.000

Tabell 8 Oversikt over mineralavfall

2.6.1. Gråberg

Kjell Nilsen ved Promin har vurdert geologien i forbindelse med tunnel til Rupsi malmen og har konkludert følgende: *“Ifølge tolkningsprofilen går fortsettelsen av Rupsi tunnelen i u-mineralisert Furulundskifer og antas å komme inn i lav grad potensielle sulfidmineraliserte Sulitjelma amfibolitter omtrent ved grensen for utvinningsretten.”*

Hoveddelen av tunnelen til Giken/Charlotta planlegges slik at den primært vil gå gjennom Furulundgruppen, dvs sedimentære bergarter med svært lavt innhold av sulfider. Denne type bergarter er tidligere brukt på Avilon fyllingen.

Tunnelen til Diamanten vil primært gå gjennom glimmerskifer, men i nærheten av Diamanten vil tunnelen gå inn i Sulitjelma amfibolitten som er erfaringsmessig anriktet i sulfidmineraler og syredannende (NGI, 2015; Stopa, 2018; Walder, 2017). Dette materialet sammen med sideberg i selve drivingen av malmkroppen vil bli behandlet på basis at det er syredannende med potensielt høy utlaking av tungmetaller, spesielt kobber og sink.

Gråbergsmassene av glimmerskifer vil brukes som fyllmaterialet ved Avilon samt å være tilgjengelig lokalt for andre utbyggingsformål. Gråbergsmasser med sulfider som potensielt er syredannende vil bli tilført kalkstein om nødvendig og/eller lagt under vann i nærheten av Avilonfyllingen (se avfallshåndteringsplanen).

2.6.2. Avgang

Avgangen som tidligere beskrevet utgjør hoveddelen av malmen, mens kobber sulfider (kobberkis, bornitt og chalcositt) og sinkblende går i konsentratet. Konsentratet utgjør kun 5 vekt-prosent av malmen, slik at mengde uttatt malm stort sett utgjør mengde avgang som skal deponeres. Det store innholdet av sovelkis (pyritt) og jernkis (pyrrhotitt) gjør at gjenbruk av avgangen ikke er mulig. Det skal dog arbeides med muligheten av å ta ut andre sporelementer/mineraler fra avgangen før den deponeres.

Undersøkelser av både gamle gråbergvelter og avgangsdammen viser at bergartene nær forekomsten og avgangen er svært reaktive med dannelse av surt miljø og betydelig utlaking av metaller (NGI, 2015; Stopa, 2018; Walder, 2017). Den eneste måten for å unngå syredannelse er å legge avgangen umiddelbart etter produksjon i et reduserende miljø. Dette gjøres best under vann, men kan også gjøres i avgangsdemninger spesielt om de er vannoverdekket.

Avgangen vil inneholde store mengder svovel ca 20 vektprosent hvilket tilsvarer syredannende potensiale på over 600 tonn CaCO_3 eq./ktonn materiale. Det er ingen karbonatmineraler i malmen av betydning slik at det raske syrenøytraliserende potensialet er lik null. Avgangen vil derfor være sterkt syredannende under oksiderende forhold.

Standard kinetiske tester (fuktkammer) er derfor lite nyttig da vi allerede vet at materialet vil relativt raskt bli syredannende med høyt innhold av metaller i lakvann. Det var istedenfor designet egne tester for å simulere deponering av avgang i Langvatnet etter tester beskrevet i Walder, 2014 (veileder for karakterisering av deponeringsmateriale for fjorddeponering og CEN/TR16363:2012), (Guideline for Characterization of waste - Kinetic testing for sulfidic waste from extractive industries).

Resultatet av disse testene viser at det er en umiddelbar utlaking av metaller, som etter hvert fjernes fra resirkulerende vannløsning (Tabell 9). Det er noe sulfidoksidering i avgangsmaterialet som nøytraliseres av silikatmineraler som er synlig ved at kalsium er økende i det resirkulerende vannet.

Deponering av avgangen i Langvatnet vil gi noe tilskudd til kobber, sink og andre tungmetaller (Tabell 9 og Walder, 2020). Hvor mye tilskudd er avhengig av hvordan avgangen faktisk blandes når den deponeres. Den relativt lave mengde avgang tilgjengelig for disse testene gjorde at det ikke var mulig å simulere utlegging i Langvatnet som dermed ga en relativt sterk blanding. En forsiktig deponering med minst mulig blanding vil gi det minste tilskuddet. Hvis alt prosessvannet blandes med innsjøvannet, men ikke noe annet løses ved deponeringen, vil kobbertilførselen være omtrent 0,5 kg/år og sinktilskuddet nær 40 kg/år sammenlignet med dagens tilførsel av kobber og sink på 20 tonn per år (NGI, 2018, Sulitjelma gruver Sluttrapport 20140315-04-R).

Type	Enhet	Prosessvann	Lakvann-slutt	Lakvann-start	Deponert avgang
Cu konsentrasjon	µg/l	0,7	6,5	307	
Zn konsentrasjon	µg/l	50	2.060	28.950	
Årlig utlekking Cu	tonn	0,00053	0,006	0,29	
Årlig utlekking Zn	tonn	0,038	1,9	27	
Årlig deponering Cu	tonn				225
Årlig deponering Zn	tonn				266

Tabell 9. Estimert utlekking fra prosessvann og fra kolonnetestene både for slutt etter utfelling/absorpsjon i kolonnene (SLUTT) og rett etter fylling av kolonnene (START). Årlig utlekking og metallmengde deponert er basert på deponering av 375.000 tonn avgang/år

Hvis alt av lettløselig kobber og sink i avgangen løses i innsjøvannet vil det tilføres nesten 400 kg/år kobber og nesten 30 tonn/år sink. Vi vet fra eksperimentene og vannkvaliteten og de geokjemiske prosessene i Langvatnet at store deler av dette vil felles ut/absorberes. Dog vil kun deler av det lettløselige tungmetallinnholdet bli løst da kun en liten del av avgangen blandes med innsjøvannet. Den høye pH i avgangen vil også begrense oppløsning og tilgang

på innsjøvannet pga at avgangen bygges opp. Oppløsning vil derfor være under utlegging og etter dette vil ny avgangen dekke over tidligere tilført avgang (begraves) og gjøre den begravede avgangen utilgjengelig for videre utlekking. Den høye alkaliteten i Langvatnet bufrer pH effektivt til pH rundt 7 og gir grunnlag for felling av kobber oksider, og karbonater samt absorpsjon på spesielt leirmineralene i avgangen.

2.7. Kraftforsyning

I Sulitjelma produseres 1.072 GWh årlig (midlere produksjon) fra 5 kraftverk, alle eid av Salten Kraftsamband (SKS). Det meste av kraften er overskuddskraft som føres ut av Sulitjelma (kilde SKS).

Lokal distribusjon skjer via trafostasjon like ved flotasjonsbygningen på Sandnes industriområde. Herfra fordeles kraften internt i Sulitjelma hovedsakelig over 5 kV luftspenn og kabler.

Forsyning til knusing og oppredning gjøres med etablering av nye kabler fra trafostasjon. Det må påregnes oppgradering av linjen fra Sandnes industriområde til gruveinngangen ved Rupsi og Aylon.

2.8. Vannforsyning

Kommunal vannforsyning til Sulitjelma skjer fra inntak i Lomielva. Lomielva er regulert. I konsesjonsvilkårene er det fastsatt minstevannføring slik at vannforsyningen vurderes som stabil. Tidligere ledningsnett til flotasjonsbygning er ikke intakt. Det kommunale ledningsnettet har ikke kapasitet til å forsyne flotasjonsverket med vann. Planen er å legge ny vannledning fra inntaksdam i Lomielva til flotasjonsbygningen. Alternativt er å bruke Gikenelva som vannkilde.

2.9. Produksjon

2.9.1. Produksjonskapasitet, årlig produksjon

Det planlegges en oppredningskapasitet på 400.000 tonn pr år. Årlig produksjon av malm forventes å være ca 150.000 tonn i startfasen, for så å øke til full produksjon etter at oppfaring av gruva er gjennomført.

I tillegg til malm vil det være behov for å ta ut gråberg. Mengden vil variere. Under oppfaring av gruvne vil mengden gråberg være størst, anslagsvis 250.000 m³ fordelt på de 5 første driftsår. Dette gråberget vil i hovedsak bestå av materiale fra driving av stollene gjennom Furulundskiferen og i mindre grad Sulitjelma amfibolitten.

Under normal produksjon vil gråberg være ca 20 % av malmfangst. Gråberg under produksjon vil etter noen år hovedsakelig bli lagret under jord i utdrevne gruveganger. (se avfallshåndteringsplanen)

2.9.2. Knusing og sikting

Råmalm leveres i tipplomme ved knuserbygning (fig 17b). Materband bringer malmen inn til grov- og sekundær knuser. Nedknusing til ca 10 mm. Overkorn + 10 mm siktes ut og går i retur for omknusing. (se fig 19, forenklet flytskjema).

Fra knuserbygning går malmen til 6 eksisterende tårnsiloer (fig 17a) med kapasitet på 1.400 tonn hver. Før malmen lagres på siloene, tas prøver slik at mineralsammensetningen er kjent, og man kan dermed blande malmen fra tårnsiloene inn til to dagsiloer i flotasjonsbygningen.



Figur 17a Malmsiloer

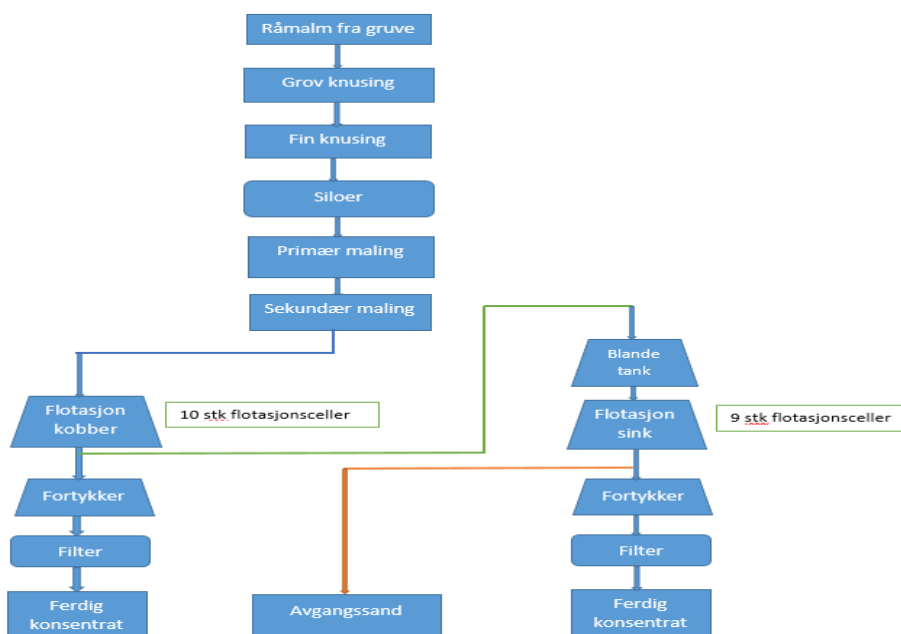


Fig 17b Knuserbygning

2.9.3. Flotasjon, oppredning

Malmen fra dagsilo males videre ned i 2 trinn til optimal størrelse (fig 18). Primærmaling gjøres i stangmølle og sekundærmaling i kulemølle. Inni møllene løftes blandingen av malm, vann og malemedier (Stenger i primær- og kuler i sekundær mølle) opp ved hjelp av løftere. Vann tas fra inntaksdam i Lomielva.

Sikter inni møllene sikter ut kontinuerlig finmalt malm som har form av en slurry. Malmslurry pumpes til en skruelasserer, grove partikler går tilbake til sekundærmølle for videre nedmaling og fine partikler til flottering.



Figur 18 Flytskjema knusing og flotasjon

Alternativ maling er å gjøre det i et trinn i en autogenmølle. Fordelen med autogenmølle er at det ikke trengs tilsetning av malemedier som kuler og stenger. For å dimensjonere en autogenmølle er det nødvendig å teste malmens hardhet og få utført malingstester. Dette vil bli vurdert gjort når alle tillatelser er på plass.

Fra skruelassere pumpes malmslurry opp til flotasjonshallen der separasjon av sulfidholdig slurry og finmalt malm skjer i flotasjonsceller med tilsetning av skumdannede reagens, samler, aktiverer/deaktiverer og brent kalk for justering av pH. Flotasjonscellene består av 10 stk for kobber og 9 stk for zink. Slurrien flottes først i kobbercellene. Avgangen fra kobberflotasjonen inneholder også sinksulfid. Dette separeres i egne flotasjonsceller med noen andre kjemikalier (se kap 3.2.2) i tillegg til kobbersulfat. Dette gir et relativt rent sinksulfidkonsentrat med en utvinningsgrad på ca 50 % (tidligere produksjonsdata og ny testing).

Etter zinkflotasjonen pumpes restproduktet (avgang) ut til deponi.

Hoveddelen av avgang kommer fra første steg i sinkflotasjonen. Dette samles med avgang fra flotasjonsrensesteg i både kobber og sink-linjene. Etter samling av flotasjonsavgang pumpes restproduktet (avgang) ut til deponi.

Etter separering av kobber og zink fra flotasjonen går kobber- og zinkkonsentratet til hver sin fortykker hvor de tunge metallpartiklene blir separert fra slurryvæsken. Flokkuleringsmiddel blir tilsatt for å øke synkehastigheten av de fine partiklene og dermed få en forbedret utskilling av kobber og zink. Testforsøk samt tidligere produksjonsdata indikerer at over 90% av kobberet blir ekstrahert. Siste trinn er tørking i pressluftfilter. Fra pressluftfilterene går zink og kobber til hver sin container for lagring.

Containere med kobber- og zinkkonsentrat transporteres med lastebil til utskipningshavnen ved Sørfold Industriterminal som har ukentlig anløp av containerskip til kontinentet. Herfra vil produktet gå direkte til kunde.



Figur 19 Flotasjonsbygning. Kilde NSG

2.9.4. Deponi avgangsmasser

Sandnes industriområde ble tidligere brukt som deponiområde for avgangsmasser fra flotasjonen og slagg fra smelteprosessen. En del av dagens industriområde er bygd på avgangsmasser fra tidligere drift.

Deponi av avgangsmasser fra ny gruvedrift (ca 375.000 tonn/år ved full drift) er planlagt i indre del av Langvatnet. Massene lagres under vann i det dypeste området utenfor Granheim (rød ring i fig 23) og gir mulighet for 25 års drift med fylling til 10 meters dybde. Avgangsmassen fra flotasjonen føres i rørledning til deponiområdet. Oppfylling av dypområdet vil geoteknisk sett ligge stabilt. Se punkt 3.2 for mer detaljer.

2.9.5. Deponi gråberg

I planprogrammet er deponi av gråberg i dagen planlagt på 2 steder: i Fagerli, der hvor den gamle tippen fra kraftutbygging lå, og Avilonfyllingen. Fagerli er ikke lenger aktuell som gråbergdeponi på grunn av at eieren av deponiet – SKS, har avsluttet sitt uttak og området er ryddet.

Avilonfyllingen er etablert av gråbergmasser fra tidligere gruvedrift. Fyllingen fungerer som en terskel og deler Langvatnet i to. Et sund på ca 30 m med bru over er adkomst til sørsiden av Langvatn og til Sagmo gruve. Avilonfyllingen er i dag preget av erosjon og mangel på vedlikehold.

Planen er å legge hovedmengden av gråbergmasser på oppstrøms side og nordsiden av Avilonfyllingen (fig 20). Området er grunt, og en får tidlig etablert fylling over vann. Dette gjør at gråbergmassene kan midlertidig lagres på fyllingen og vil da være en ressurs for både gruvedriften og samfunnet ellers.

Noe av gråbergmassene vil inneholde sulfider som gir et potensiale for syredannelse. Disse massene vil hovedsakelig lagres i utdrevne gruveganger, men i starten på gruvedrifta vil massene bli deponert under vann på gråbergdeponiet. Gråbergdeponiet blir utformet slik at en får en kjerne i midten med stillestående vann hvor sulfidholdige masser kan lagres permanent. Rene gråbergmasser lagres over vannspeilet og dekkes over de sulfidholdige massene. Det kan også bli aktuelt å lagre sulfidholdige gråbergmasser midlertidig på land før permanent lagring under vann eller i utdrevne gruverom. En vil da tilsette kalk for å nøytralisere syredannelse og redusere oksidasjonshastigheten. Kalk finnes i store mengder i Salten regionen.

Sulfidholdige gråbergmasser (svovelinhold > 0,1 vekt % svovel/>3:1 NP:AP) skal ikke gjenbrukes som fyllingsmasser (se avfallshåndterings-planen for mer detaljer).

Det er også med i planen å forsterke Avilonfyllingen på nedstrøms side slik at fyllingen i framtiden vil være adkomst til sørsiden av Langvatn og Sagmo gruve.

For å hindre plastpartikler fra gruvedrifta å komme ut i Langvatn og vassdraget vil det bli lagt ut lenser rundt gråbergdeponiet.



Figur 20: Midterste del av Langvatn med inngang Rupsi stoll og område for gråbergdeponi Kilde Norgeskart/NSG

2.9.6. Ferdig produkt

Maksimalt produksjonsvolum fra gruvene vil være 400.000 tonn malm pr år. Oppfaring og igangkjøring gjør at produksjonsvolumet vil øke over noen år.

Ved full drift vil mengde salgsprodukter være ca 25.000 tonn kobber- og 3.000 tonn sink-konsentrat pr år. Salgsprodukter vil variere noe avhengig av malmgehalter.

2.9.7. Innsatsstoffer

Av innsatsstoffer som kan være forurensende er det hovedsakelig diesel og sprengstoff. Til oppredning og deponering av avgangsmateriale vil det bli brukt kjemikalier.

Diesel til gruveutstyr og transport lagres på industriområdet og under jord i tilknytning til gruvedriften. Lagring vil gjøres iht lover og forskrifter.

Sprengstoff lagres i hovedlager som i startfasen vil bli ute i dagen. Framskutte mindre lager av sprengstoff ved de forskjellige gruvene må etableres. Hovedsakelig vil det bli brukt slurryprodukter som blandes til sprengstoff på stuff. Noe patronert sprengstoff må lagres. Det vil mest sannsynlig bli brukt ikke-elektriske tennmidler av typen Nonel. Utvikling av tennmidler skjer raskt slik at en vurdering av andre typer (elektrisk) vil gjøres. Sprengstoff og tennmidler lagres iht lover og forskrifter.

Flotasjonskjemikalier sammen med vann blir tilsatt for å skille ut kobber og sink fra øvrige mineraler (se tabell 1). De viktigste innsatsstoffene er brent kalk for økning av pH og kjemikaliene xantat for utskilling av kobber og sink (Promin AS 2020 - Økotoksikologirapport for Nye Sulitjelma gruver AS).

Xantat er toksisk for akvatisk fauna. Da xantat er bindingsmiddelet for sulfidene til skummet, vil størstedelen av xantat følge konsentratet. Xantat er nedbrytbart, men også nedbrytningsproduktet karbonsulfid er toksisk (Bach m.fl., 2016 Danish Center for Environment and Energy).

Videre testing av prosesseringen vil inkludere bruk av mindre toksiske flotasjonskjemikalier som erstatning for xantat slik som brukt i SGS 2019 prosesseringstestene, noe som vil komme i gang etter at utslippstillatelsen er kommet på plass.

Det kan bli behov for å øke avgangens sedimenteringsegenskaper. Sedimenteringsforsøk på gruvevann fra Grunnstollen (NGI 2018 «*Forurensningssituasjon og vurdering behov for tiltak. Sluttrapport*») viser gode sedimenteringsegenskaper. Allikevel søkes det om å tilsette flokkuleringsmiddel i avgangen for å redusere transporten av finmateriale fra avgangen. Polyacrylamid (PAM) er vanlig som flokkuleringsmiddel (inkluderer Magnafloc 10, 156 and 386). PAM har lav toksisitet, men restprodukter av acrylamid (AMD) i PAM har høy toksisitet. Det er ikke forventet at PAM bio-akkumuleres (Bach m.fl., 2016 Danish Center for Environment and Energy).

MBIC skummdanner er bio-nedbrytbar, har liten tendens til bioakkumulering, har lav toksisitet og vil bli rakst fjernet fra vannfasen ifølge (Bach m.fl., 2016 Danish Center for Environment and Energy).

Lagring av kjemikalier vil gjøres iht lover og forskrifter.

2.10. Vurdering av utslipp i forhold til miljørettprinsippene i Naturmangfoldloven kap II

Utslippene fra Nye Sulitjelma Gruver vurderer her forholdet mellom tiltaket og bestemmelsene i Naturmangfoldloven. Dette gjelder særlig i forhold til:

- Forvaltningsmål for naturtyper og økosystemer i naturmangfoldlovens §4
- Forvaltningsmål for arter i naturmangfoldlovens §5.
- Miljørettprinsippene i naturmangfoldlovens §§ 8-12

Vi viser i denne sammenheng spesielt til Veilederen «Naturmangfoldloven kapittel II fra Klima- og Miljødepartementet T-1554-B (mars 2016).

I henhold til Naturmangfoldlovens §7 skal prinsippene i §§8-12 legges til grunn som retningslinjer ved utøving av offentlig myndighet. Forvaltningen skal i sine vedtak redegjøre for, samt synliggjøre den kunnskap og de virkninger et tiltak vil få for naturmangfoldet, og hvordan dette har påvirket beslutningen.

Vi vil i det følgende relatere dette til de funn som er gjort i forbindelse med konsekvensutredningene som ble gjennomført i forbindelse med områdereguleringsplanen i 2014 og senere undersøkelser.

2.10.1 Naturmangfoldlovens § 4. Forvaltningsmål for naturtyper og økosystemer.

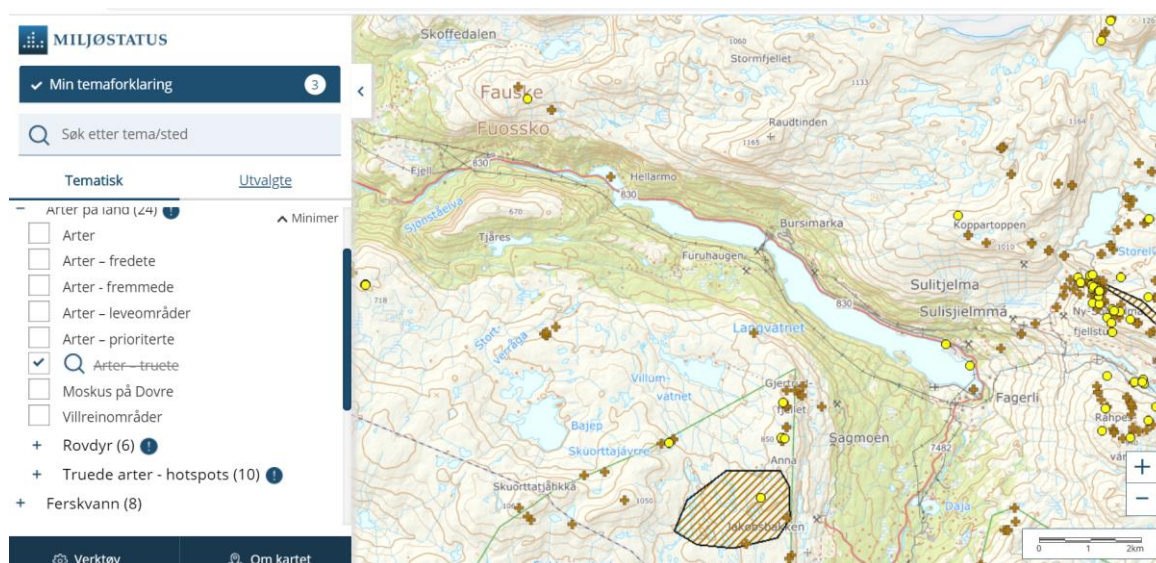
Det er ikke angitt spesielle forvaltningsmål for naturtyper og økosystemer innen oppdragsområdet. Vi legger her til grunn Konsekvensutredningen (2014) og data innhentet fra Miljøstatus i forhold til vurderte naturtyper i DN-13 og NiN.

Forholdet til vannforskriften vil bli vurdert i kapittel 2.11.

2.10.2 Naturmangfoldlovens § 5. Forvaltningslov for arter

Forvaltningsmålet for arter etter §5 skal ivareta artene og deres genetiske mangfold på lang sikt, og ivareta at artene forekommer i levedyktige bestander i sine naturlige utbredelsesområder.

Vi legger her til grunn Konsekvensutredningen (2014) og oppdaterte data innhentet fra Artsdatabanken og Miljøstatus i forhold til vurderte arter.



Figur 21 Truede arter i / ved planområdet for områdereguleringsplanen. Oppdatert pr juni 2020.
Kilde Miljøstatus.no

Følgende arter er angitt i tilknytning til Langvatnet og industriområdet på Sandnes:

Art	Lokalitet	Miljøstatus	Rødlistestatus
Havelle	Hellarmo	Truet	NT
Sandsvale	Sjønstå	Truet	NT
Cassida vibex ¹⁾	Sandnes	Truet	EN
Horndykker	Sandnes / Fagerli	Truet	VU
Blåstrupe	Sandnes / Fagerli	Truet	NT
Fiskemåke	Sandnes / Fagerli	Truet	NT

Tabell 10 Arter i tilknytning Langvatnet og industriområdet på Sandnes. Forklaring rødlistestatus: NT-nær truet, EN-sterkt truet, VU-sårbar. ¹⁾ Cassida vibex er en billeart. Arten er kun kjent fra Akershus - Østøya i nyere tid. Sannsynligvis begrenset til Oslo-området og Østfold. På tilbakegang i likhet med mange arter knyttet til tistler. Kraftig fragmentert utbredelse. Tilbakegangen antas å ha sammenheng med at utbredelsesområdet er begrenset til pressområder som reduseres i areal og kvalitet pga

kombinasjonen mellom gjengroing og utbygging. I og med at arten kun er kjent fra et begrenset område i sørøst-Nore, kan vi ikke se bort ifra at påvisningen i Sulitjelma kan være en forveksling med en lignende art.

Etter at planene for Nye Sulitjelma Gruver er endret, vil de ikke lenger omfatte Fagerli.

Tiltaket vil også kun i begrenset grad påvirke Sjønstå og Hellarmo.

Det er i konsekvensutredningen for fagtema naturmiljø (2014-08-28) ikke kunnet påvise at tiltaket vil true arters forekomst i levedyktige bestander i sine naturlige utbredelsesområder.

2.10.3 Naturmangfoldlovens § 8. Kunnskapsgrunnlaget

Sammen med materiale fra egne befaringer og materiale fra Miljødirektoratets database Miljøstatus og Artsdatabanken, vurderer vi at kunnskapsgrunnlaget for dette området er tilstrekkelig.

Det er utarbeidet en områdereguleringsplan med konsekvensutredninger for følgende fagtema i hht. Fastsatt utredningsprogram:

- Folkehelse
- Friluftsliv
- Kulturmiljø
- Landskap
- Luftforurensning, støv
- Naturmiljø
- Samfunnsmessige forhold
- Samfunnssikkerhet
- Samisk naturgrunnlag, Reindrift
- Støy
- Trafikkmiljø
- Utslipp til vann

I forhold til denne utslippssøknaden viser vi spesielt til:

«Områderegulering med konsekvensutredning for ny drift i Sulitjelma gruver. Fagtema Naturmiljø (Norconsult 2014-08-28).» Denne fagrapporten vurderer også en tømning av Nordgruvefeltet. Denne delen av tiltaket er i dag ikke lenger aktuell. Denne tømningen betegnes som «anleggsperioden», mens framtidig gruvedrift betegnes som «driftsfasen».

Vi viser også til «Områderegulering med konsekvensutredning for ny drift i Sulitjelma gruver. Fagtema Utslipp til vann (Norconsult 2015-07-03).»

Vi viser også til «Områdereguleringsplan for Sulitjelma gruver. Plan-ID: 2015001. Delutredning. Deponi av flotasjonsavgang. (Norconsult 2015-07-09).»

Vi vurderer at Naturmangfoldlovens §8 er ivarettatt.

2.10.4 Naturmangfoldlovens § 9. «Føre-var-prinsippet»

Føre-var-prinsippet er todelt:

- Første ledd sier at tilstrekkelig kunnskap skal ligge til grunn for beslutninger om inngrep i naturmiljøet
- Andre ledd slår fast at forvaltningen har en handlingsplikt i forhold til å reagere på tiltak der det er risiko for alvorlig og/eller irreversibel skade på naturmangfoldet.

Når det gjelder første ledd, viser vi til punkt 2.10.3 (foran).

Når det gjelder andre ledd har vi i denne konsekvensutredningen ikke kunnet påvise at det i plan- og influensområdet foreligger risiko for alvorlig og/eller irreversibel skade på naturmangfoldet.

2.10.5 Naturmangfoldlovens § 10. Økosystemtilnærming og samlet belastning

Den samlede belastning vurderes ut fra naturmangfoldlovens §10 som lyder:

En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for.

Det er i Fagrapporten for naturmiljø (2014-08-26) gitt en egen vurdering av samlet belastning For Sulitjelma-vassdraget og vassdragets bidrag til den anadrome fiskebestanden i Skjerstadjorden (rapportens kap 7).

I fagrapporten «utslipp til vann» (2015-07-03) er det gitt en vurdering av vannforekomstene i hele Sulitjelmavassdraget ned til Skjerstadjorden. Vi viser her til vurderingene gitt i kap 2.11.

Dette gir i sum et godt bilde over samlet belastning av tiltaket i hht. §10.

2.10.6 Naturmangfoldlovens § 11. Tiltakshavers plikt til å dekke skader ved miljøforringelse

Tiltakshaveren skal dekke kostnadene ved å hindre eller begrense skade på naturmangfoldet som tiltaket volder, dersom det ikke er urimelig ut fra tiltakets og skadens karakter.

Skadeomfanget innen oppdragsområdet vil være begrenset til de arealene som faktisk blir nedbygget til bygninger, veier etc., og som blir påvirket av utslipp fra tiltaket.

Tiltakshaver vil reservere seg i forhold til å dekke skader som er påført samfunnet og miljøet fra tidligere tiders drift i perioden fram til nedleggelse av tidligere gruvedrift i området, og ettervirkninger av denne driften. Vi viser i denne sammenheng til kap 5.2.

2.10.7 Naturmangfoldlovens § 12. Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder

Tiltakshaveren er forpliktet til å benytte teknikker og driftsmetoder som er mest mulig optimale i forhold til naturmiljø, økonomiske forhold og samfunnsmessige forhold.

I forhold til dette tiltaket skal tiltakshaver utvikle en driftsplan samt en avfallshåndteringsplan som minimaliserer skadeomfanget på miljøet.

Optimalisering av driftsmetoder innebærer bl.a. mest mulig bruk av elektrisk drevet utstyr, og optimal utnyttelse av selvdrevne prosesser i forhold til rensing av avløpsvann mv.

Etter vår vurdering kan dette ivaretas i forhold til naturmiljø.

2.11. Forholdet til vannforskriften

2.11.1. Vannforskriften

Vannforskriften (2006) hjemler utarbeidelse av regionale vannforvaltningsplaner, og gir i kapittel 2 miljømål for bl.a. overflatevann, kunstige og sterkt modifiserte vannforekomster (SMVK) og grunnvann.

Vannforskriften gir rammer for vannforvaltningen om gjennomføringen av EUs rammedirektiv for vann (vanndirektivet).

I vannforskriftens vedlegg gis det en opplisting over stoffer med CAS-nr som kommer inn under stoffgruppene i vannforskriften. Lista er ikke fullstendig, og det kan være flere stoffer som omfattes av vannforskriften enn det som fremkommer her.

En oversikt over utslipp fra tiltaket er gitt i kapittel 3.

Stoffer som er angitt i vannforskriftens vedlegg og som finnes i forbindelse med ny drift i Sulitjelma gruver er:

- Bly
- Nikkel
- Kadmium

En oversikt over stoffutslipp er gitt i kapittel 3 (tabell 12 og tabell 13).

2.11.2. Vurdering av utslipp til vann – konsekvensutredning 2015

I områderegeringsplan for Sulitjelma gruver, er det gitt en egen konsekvensutredning av «Utslipp til vann (Norconsult 2015)». Denne konsekvensutredningen legger til grunn de kvalitetsnormer som er gitt i vannforskriften.

I konsekvensutredningens kapittel 8 er det gitt en vurdering av konsekvens for vannforekomster i resipienten både sett i forhold til:

- Tømming av Nordgruvefeltet (nå er dette en uaktuell del av dette tiltaket)
- Driftssituasjonen (aktuell del av tiltaket)

Følgende vannforekomster er vurdert;

- Vannforekomst Giken (Gikenelva er i dag resipient for gruvevann fra Nordgruvefeltet)
- Vannområde Langvatnet
- Vannområde Sjønståelva
- Vannområde Øvrevatn
- Vannområde Nervatnet

I en stabil driftssituasjon konkluderer konsekvensutredningen slik (Utslipp til vann kap 8.1.2.):

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
Øvrevatnet	Liten	Lite negativt	Liten negativ
Nervatnet	Middels	Lite negativt	Liten negativ

Tabell 11 Sammenstilling av konsekvens i stabil driftssituasjon

2.11.3. Gjeldene planer for vannregionen Nordland og Jan-Mayen (2016 – 2021)

Regional plan for vannforvaltning i vannregion Nordland og Jan Mayen (2016-2021) med tilhørende tiltaksplan, angir mål og tiltak for å oppnå fastsatte miljømål i vannforskriften.

I denne planen er Sjønståvassdraget en del av vannområde Skjerstadvfjorden.

Sjønståvassdraget fra og med Finneid og opp til Balvatnet er i denne planen risikovurdert som et vassdrag med risiko for å ikke oppnå fastsatte miljømål i vannforskriften (plandok. side 71 – vassdrag markert med rødt).

Regional plan for vannregion Nordland er under revisjon. Det er utarbeidet planprogram for *Regional vannforvaltningsplan i Nordland og Jan Mayen vannregion (2022-2027)*. Det er utarbeidet et eget vedlegg (vedlegg 5) som omfatter hovedutfordringer i Skjerstadvfjorden vannområde. Revidert plan har vært ute på høring med høringsfrist 30. juni 2019.

Vann-nett.no/portal

Regional plan for vannforvaltning viser bl.a til nettløsningen VannNett-Portal;

Vannforekomst Langvatnet øvre er her gitt ID 164-811-1-L, og omfatter Langvatnet øst for Avillon-fyllingen.

Vi viser til: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/164-811-1-L>

Oppnåelse av miljømål er ikke angitt. Oppnåelse av miljømål er gitt utsatt frist etter vannforskriftens §9 på grunn av at tiltak vil være uforholdsmessig kostnadskrevende. Tiltak regnes som ikke praktisk gjennomførbart.

Vannforekomst Langvatnet nedre er her gitt ID 164-811-2-L, og omfatter Langvatnet vest for Avillon-fyllingen til Utløpet av Langvasselva.

Vi viser til: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/164-811-2-L>

Oppnåelse av miljømål er angitt til 2022—2027. Oppnåelse av miljømål er gitt utsatt frist etter vannforskriftens §9 på grunn av at tiltak vil være uforholdsmessig kostnadskrevende.

Vannforekomst Langvasselva er her gitt ID 164-160-R, og omfatter Langvasselva vest for Utløpet ned til Fossen dam.

Vi viser til: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/164-160-R>

Oppnåelse av miljømål og god kjemisk tilstand er ikke angitt. Tiltak regnes som ikke praktisk gjennomførbart.

2.11.4. NGI. Vurdering av behov for tiltak (2018)

NGI har vurdert forurensningssituasjonen i forbindelse med eksisterende utslipp fra Sulitjelma gruver, og konkluderer slik i rapportens¹ kap 8:

¹ NGI Norges Geotekniske Institutt (2018). Sulitjelma gruver: Forurensningssituasjon og vurdering av behov for tiltak. Sluttrapport. Dok.nr. 20140315-04-R. Rev. Nr. =/2018-02-26.

«Det er utført omfattende undersøkelser av Langvatnet med sideelver og vassdraget nedstrøms. Vannforekomsten viser betydelig metallbelastning fra tidligere gruvedrift, der Grunnstollen peker seg ut som hovedkilde.

Tiltak på utslipp fra Grunnstollen vil kunne redusere dagens tilførsel til vannforekomsten til et minimum. Historiske forurensning av Langvatnet har imidlertid ført til oppbygging av et betydelig sedimentlag med høyt kobberinnhold. Undersøkelsen viser at dette magasinet vil kunne være en sekundær kilde og opprettholde forurensningen av Langvatnet etter at tiltak på Grunnstollen er iverksatt.

Vannkvaliteten i Langvatnet og tilførselselvene fører til en betydelig buffering av sur avrenning og gjør at Langvatnet fungerer som et rensebasseng for metaller. Denne evnen er forankret i naturgrunnlaget i nedslagsfeltet rundt Langvatnet, og anses å være stabil i overskuelig framtid, så lenge dagens hydrologiske forhold opprettholdes.

I og med at biota i vassdraget nedenfor Langvatnet ser ut til å være lite påvirket av dagens metallbelastning, og stor usikkerhet er knyttet til effekten som kan oppnås med potensielle tiltak, kan omfattende tiltak ikke anbefales.

Det anbefales imidlertid fortsatt overvåkning av utslipp fra Grunnstollen. Hvis belastningen økes vesentlig sammenlignet med dagens situasjon, må behov for tiltak revurderes, med hovedfokus på kjemiske og hydrologiske prosesser i gruen.

2.11.5. Miljøgeokjemisk vurdering av avgang for deponering i Langvatnet. Nye Sulitjelma Gruver

Nye Sulitjelma Gruver (NSG) har fått utført en analyse² av mulig forurensning fra ny deponering av avgangsmasser i Langvatnet. (vedlagt søknaden)

Sarb Consulting konkluderer slik:

«Utlekkingsproblematikken ved ny deponering av avgang i Langvatnet er håndterbar, men det er noen viktige forutsetninger som må følges for å redusere potensialet for forurensning av spesielt kobber og sink:

- Det er viktig å holde pH høyt under utslippet og ha minst mulig blanding av avgang med innsjøvannet.
- Tilførsel av flokkuleringsmiddel kan sannsynligvis redusere utlakingen ved deponeringen.
- Det er også viktig at deponeringen foregår slik at det blir minst mulig spredning og en rask overdekning.
- Tidligere utførte kinetiske tester av avgangen fra Sandnes (hvor det har vært lagt et jordlag) viser hvor viktig det er at avgangen holdes i basisk/alkalisk vann med

² Ingar F. Walder, Sarb Consulting Norge AS (2020) Miljøgeokjemisk vurdering av avgang for deponering i Langvatnet. Nye Sulitjelma Gruver. Lødingen, 30. januar 2020.

begrenset tilgang på oksygen og at risikoen for sur avrenning fra et landdeponi med Sulitjelmaavgang er høy.»

2.11.6. KU-rapporter og andre rapporter av forurensningsmessig betydning

Her oppsummeres KU-rapporter og andre rapporter utarbeidet av Nye Sulitjelma gruver, og som har relevans i en forurensningsmessig betydning (se vedlegg):

- Områderegulering med konsekvensutredning for ny drift i Sulitjelma gruver. Fagtema folkehelse (Norconsult 2014).
- Områderegulering med konsekvensutredning for ny drift i Sulitjelma gruver. Fagtema – luftforurensning – støvspredning (Norconsult 2014). Vi viser her til kap 4.14)
- Områderegulering med konsekvensutredning for ny drift i Sulitjelma gruver. Fagtema naturmiljø (Norconsult 2014). Vi viser her til kap 2.10
- Områderegulering med konsekvensutredning for ny drift i Sulitjelma gruver. ROS-Analyse (Norconsult 2014).
- Områderegulering med konsekvensutredning for ny drift i Sulitjelma gruver. Støyyvurdering. (Norconsult 2014). Vi viser her til kap 7.
- Områderegulering med konsekvensutredning for ny drift i Sulitjelma gruver. Utslipp til vann (Norconsult 2015). Vi viser her til kap 2.11
- Områderegulering med konsekvensutredning for ny drift i Sulitjelma gruver. Delutredning. Deponi av flotasjonsavgang. Vurdering av ti mulige deponiområder med anbefaling (Norconsult 2015). Vi viser her til kap 2.2.2. og 3.1.2.
- Utslippstillatelse for Nye Sulitjelma Gruver. Avklaring av omfang og prosess for utslippstillatelse. Dokument utarbeidet
- som planprogram (Norconsult 2017).
- Miljøkjemisk vurdering av avgang for deponering i Langvatnet, Nye Sulitjelma Gruver (SARB Consulting Norge AS 2020).
- Avfallshåndteringsplan for Nye Sulitjelma Gruver AS (SARB Consulting Norge AS 2020)

3. Utslipp til vann

3.1. Gruvevann

3.1.1. Utslipp fra tidligere gruvedrift

Dagens gruveplaner vil ikke påvirke utslipp av forurenset gruvevann fra gruvene Giken/Charlotta som dreneres ut av Grunnstollen.

Rupsi stoll har avrenning fra Bursi gruve (tabell 9). Gruvevann fra ny gruvedrift i Rupsi og senere fra dypet av Giken/Charlotta vil ikke bli blandet med avrenning fra tidligere drift. Gruvevann fra ny drift pumpes i rør ut til dagen hvor renseanlegg blir etablert (kap 3.1.2). Aviron stoll har avrenning fra tidligere drift i Sagmo gruve. Av praktiske grunner må gruvevannet fra ny drift i Sagmo og Diamanten blandes med gruvevann fra tidligere drift.

Målinger utført over mange år (NGI 2018) viser at det er små mengder med avrenning fra tidligere drift i Sagmo (tabell 12).

3.1.2. Utslipp fra ny gruvedrift

Ved oppstart av ny gruvedrift vil vannet som pumpes ut bestå av restene av driftsvannet fra boring, støvdemping, lekkasjer og tilsig av grunnvann. Det vil bli etablert sedimenteringsanlegg med oljeutskiller (se kap 3.3.1) i nærheten av inngang til Rupsi og Sagmo gruver. Sedimenteringsanleggene vil ivareta alt av gruvevann fra ny drift. Det er forventet at volumet fra disse to gruvene øker noe fra dagens drenering (Tabell 12).

Gruve	Dagens forhold			Estimert framtidig forhold	
	Avrenning L/min	Kobber til Langvatnet kg/år	Kobber i avrenning µg/L	Avrenning L/min	Kobber til Langvatnet kg/år
Rupsi stoll	300 ¹⁾	20 ¹⁾	127 ¹⁾	600	40
Grunnstollen	2 088 ¹⁾	12 942 ¹⁾	11 793 ¹⁾	2 088 ¹⁾	12 942 ¹⁾
Avilon stoll (Sagmo og Diamanten)	30 ¹⁾	< 10 ¹⁾	<634 ¹⁾	100	33
Prosessvann	0			1 000	280 ²⁾

Tabell 12 Utslipp vannmengder og kobberinnhold under dagens forhold og forventede utslipp av vann og kobber ved full drift. ¹⁾ tall fra NGI - Sluttrapport. Dok.Nr. 20140315-04-R ²⁾ Sarb Consulting - tall fra miljøgeokjemisk vurdering av avgang for deponering i Langvatnet

Dagens dreneringsvann fra både Rupsi og Avilon er surt med betydelig innhold av tungmetaller (Norconsult, 2014) og er kilder til forurensing i Langvatnet. Ved at NSG, som en del av driften, planlegger en enkel form for rensing av vannet vil dette resultere i lavere tilskudd av tungmetaller til Langvatnet. Reduksjon av kobber og sink i denne delen av Langvatnet vil igjen ha en effekt på konsentrasjonen av metaller ved Hellarmo prøvetagningspunkt.

Det planlegges å flytte utløpet fra Avilon, som i dag renner ut i basseng 3 i Langvatnet nedstrøms Avilonfyllingen, til oppstrøms Avilonfyllingen i basseng 2 (se avfallshåndteringsplan).

Prosessvann og vann fra stollene vil bli prøvetatt og analysert rutinemessig. Det vil bli vurdert om det skal monteres kontinuerlige målinger for vannmengde, pH og elektrisk konduktivitet.

3.1.3. Type rensing og forventet effekt

Som det framgår av Regional Plan for vannregionen og fagrapportene oppsummert i kap 2.11.5 og 2.11.6, vil tiltak i forhold til dagens situasjon i Langvatnet være u hensiktsmessige ut fra høy kostnad og usikkerhet knyttet til effekt av tiltakene. Langvatnet har en betydelig

renseeffekt og spesielt vannforekomst Langvatn Øvre fungerer i dag som et rensebasseng og vil sannsynlig fungere slik i overskuelig framtid.

Det er en målsetting for NSG at utslipp fra Langvatnet målt ved Hellarmo ikke skal overstige dagens nivå. For å oppnå en slik forventes renseseffekt dimensjoneres rensesiltak ved Rupsi og Aylon. Type rensing beskrives i avfallshåndteringsplanen (vedlagt).

3.2. Flotasjonsavgang

3.2.1. Vurdering av alternative deponiløsninger

En vurdering av ti alternative løsninger for deponi av avgangsmasser er drøftet i rapporten *Områderegulering med konsekvensutredning for ny drift i Sulitjelma gruver. Delutredning. Deponi av flotasjonsavgang. Vurdering av ti mulige deponiområder med anbefaling (Norconsult 2015).*

De vurderte alternativene er delt i tre grupper:

- Alternativer som bør skrinlegges
 - Sjødeponi
 - Landdeponi
 - Deponi ved Hellarmo
- Alternativ som bør vurderes
 - Øvervatnet på stort dyp med anoxisk vann
 - Lagring i gamle gruveganger
- Lagring i Langvatnet
 - Granheidypet utenfor Sandnes
 - Dypområdet utenfor Bursi/Rupsi

3.2.2. Deponi

Valgt deponiløsning er i samsvar med utredningen (kap 3.2.1.)

Deponi av avgangsmasser fra flotasjonen er planlagt i indre del av Langvatnet. Det søkes derfor om å lagre massene under vann i det dypeste området utenfor Granheim (rød ring i figur 23). Avgangsmassen fra flotasjonen føres i rørledning til deponiområdet.

Avgangsledningen forankres slik at den ligger dykket like under vannoverflaten fram til utslippsstedet hvor ledningen vil bli ført ned til noen meter over bunnen. Dykket ledning vil hindre skader av isgang og dypt nok til å hindre påkjøring av båter. Estetisk vil det være positivt å skjule rørledningen under vann. Avgangsmassen føres ut til deponiområdet med selvfølgelig slik at pumping unngås. Slurryen med avgangsmassen tilstrebes å ha høy faststoffprosent for å få økt synkehastighet ned mot bunnen. I tillegg vil det bli brukt et flokkuleringsmiddel for å redusere mengde finpartikler, men tilført i lav konsentrasjon slik at det er minst mulig overskudd i vannfasen. Dimensjoner og utforming av ledningen vil bli optimalisert og gjort rede for i konsesjonssøknaden.

Indre del av Langvatnet har under tidligere gruvedrift blitt brukt til deponi av avgangsmasser og slagg fra smelting. Avgangsmasser og slagg ble deponert langs vannkanten og er i dag en del av industriområdet. De siste årene av tidligere gruvedrift ble avgangsmassene deponert

under vann i «kjegleformede tipper» som kan sees på kartet i fig 23. Oppfylling av dypområdet i indre basseng i Langvatnet vil gjøre at massene geoteknisk sett ligger stabilt og vil være med å stabilisere tidligere deponering i området.

Deponiområdet har et areal på ca 215 daa og relativt flat bunn med største dybde på 31 meter. Gjennomsnittlig dybde ca 25 m. Med oppfylling til 10 meter under vannoverflata vil deponiet ha kapasitet til 25 års gruvedrift.

Planlagt deponeringsvolum på årsbasis med full drift er ca 375.000 tonn. Utslippsvannet er i utgangspunktet tyngre enn vannet i innsjøen og vil ha lav blandingseffekt. Det er ofte en del luftbobler som følger med prosessvannet og som var synlig i deponeringen i langtidskolonnetestene. For å redusere dette vil det bli brukt en bobleskiller. Ved å fjerne luftboblene før deponeringen vil dette resultere i en redusert partikkel spredning og redusert blanding av avgang med innsjøvannet.



Figur 22 Deponiområde, rød ring i indre basseng Langvatn

3.2.3. Mengder

Følgende utslippsmengder planlegges til deponiet i Langvatnet. Mengdene er ved full produksjon på 400 000 tonn råmalm/år som gir ca 375.000 tonn avgang/år.

Tabell 13 viser suspendert stoff, forbruk av prosesskemikalier og vann. Erfaring viser at en god del av kjemikaliene følger med kobber- og sink-konsentratet, noe som gjør utslippsmengdene noe mindre enn tilført mengde. Tall oppført i tabellen er tilførte mengder.

Type	Utslippsmengde Døgnmiddel kg/døgn	Konsentrasjon mg/l	SGS test g/tonn
Avgangsmasse, suspendert stoff (pyritt, kvarts, feltspat, kloritt, glimmermaterialer)	1 150 000	760 000	
Brent kalk (regulering av pH)	950	690	
Brent kalk fra SGS test	2070		2015
Kalium Amyl Xantat (kobbersamler)	20	14	
3418A (kobbersamler) SGS test			50
Kalium Etyl Xantat (sinksamler)	20	14	
Sinksulfat (deaktivere sinkblende) SGS test			850
Kobbersulfat (aktivere sinkblende)	65	47	
Dow 250 (skumdannede)	30	20	
MIBC Methyl isobutyl carbinol SGS test			51
Superflock 550 (øke synkehastighet i fortykker)	3	2	
Magnafloc 10 (flokkuleringsmiddel i avgang)	5	3	
Vann (øke knuse- og oppredningsegenskaper)	1 400 000	1 000 000	

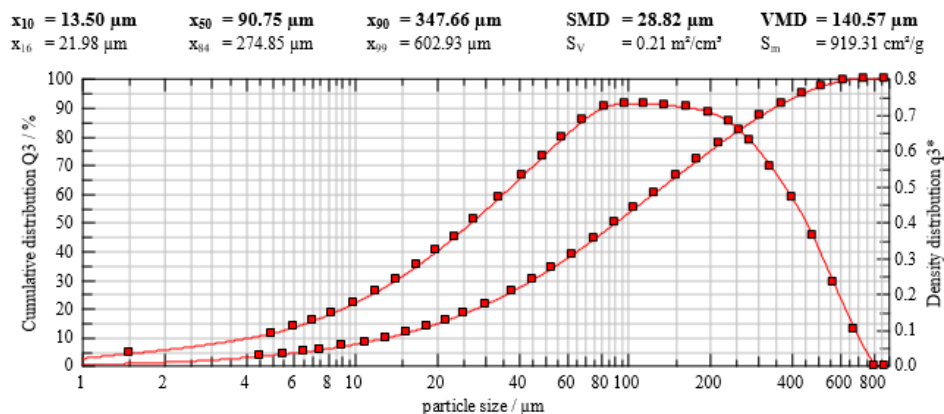
Tabell 13 Rapport fra Outotec basert på tidligere brukte kjemikalier og kjemikalier (blå skrift) som ble brukt av SGS under testforsøk

3.2.4. Avgangens beskaffenhet

For å få en oversikt over avgangens beskaffenhet har Sintef Molab og ALS Luleå analysert avgangsmateriale fra tidligere drift (Tabell 14). Da ny gruvedrift skal produsere samme type malm, vil prøver fra tidligere drift gi en god forståelse for sammensetning av nytt avgangsmateriale. Hovedsakelig består avgangen av kvarts, feltspat, pyritt, kloritt og glimmerminerale. Densitet 2,26 g/cm³. I tillegg til bergartssammensetning vil avgang fra ny gruvedrift inneholde 0,02 % kobber og 0,04 % sink og følgende øvrige tungmetaller:

Ele ment	Navn	Pågang	Avgang	Pågang	Avgang	Ele ment	Navn	Pågang	Avgang	Pågang	Avgang
		andel mg/kg	andel mg/kg	andel %	andel %			andel mg/kg	andel mg/kg	andel %	andel %
Ag	Sølv	5,53	0,46	0,000553	0,000046	Nb	Niob	2,10	2,90	0,00021	0,00029
Al	Aluminium	49 200	66 200	4,92	6,62	Ni	Nikkel	33,00	27,00	0,0033	0,0027
As	Arsen	130,50	25,80	0,01305	0,00258	P	Fosfor	450	600	0,045	0,06
Au	Gull	-	-	-	-	Pb	Bly	85,50	25,30	0,00855	0,00253
Ba	Barium	180	490	0,018	0,049	Pd	Palladium	-	-	-	-
Be	Beryllium	0,65	0,96	0,000065	0,000096	Pt	Platina	-	-	-	-
Bi	Bismut	2,55	0,87	0,000255	0,000087	Rb	Rubidium	60,40	75,30	0,00604	0,00753
Ca	Kalsium	5 800	10 200	0,58	1,02	Re	Rhenium	0,018	0,005	0,000018	0,000005
Cd	Kadmium	7,06	0,38	0,000706	0,000038	S	Svovel	200 000	36 500	20,00	3,65
Ce	Serium	24,10	30,60	0,00241	0,00306	Sb	Antimon	2,46	0,87	0,000246	0,000087
Co	Kobolt	111,50	39,40	0,01115	0,00394	Sc	Scandium	-	-	-	-
Cr	Krom	73,00	94,00	0,0073	0,0094	Se	Selen	33,00	6,00	0,0033	0,0006
Cs	Cesium	9,20	13,00	0,00092	0,0013	Sn	Tinn	3,60	1,90	0,00036	0,00019
Cu	Kobber	16 900	201	1,69	0,0201	Sr	Strontium	96,10	232,00	0,00961	0,0232
Fe	Jern	189 000	94 000	18,9	9,4	Ta	Tantal	0,15	0,22	0,000015	0,000022
Ga	Gallium	15,25	19,65	0,001525	0,001965	Te	Tellur	0,90	0,30	0,00009	0,00003
Ge	Germanium	0,23	0,12	0,000023	0,000012	Th	Thorium	2,10	5,30	0,00021	0,00053
Hf	Hafnium	1,70	2,00	0,00017	0,0002	Ti	Titan	0,32	0,41	0,000032	0,000041
In	Indium	0,58	0,06	0,000058	0,000006	Tl	Thalium	1,46	1,48	0,000146	0,000148
K	Kalium	10 600	14 100	1,06	1,41	U	Uran	1,40	1,80	0,00014	0,00018
La	Lantan	10,00	13,10	0,001	0,00131	V	Vanadium	107	144	0,0107	0,0144
Mg	Magnesium	32 200	44 800	3,22	4,48	W	Wolfram	0,30	0,50	0,00003	0,00005
Mn	Mangan	581	736	0,0581	0,0736	Y	Yttrium	13,30	16,10	0,00133	0,00161
Mo	Molybden	15,75	3,06	0,001575	0,000306	Zn	Sink	2120	407	0,212	0,0407
Na	Natrium	14 000	19 200	1,4	1,92	Zr	Zirkonium	63,3	78,5	0,00633	0,00785

Tabell 14 Metaller i pågang og avgang 1991



Figur 23 Kornfordelingskurve i avgang fra 1991 viser 10 % < 0,010 mm. 50 % < 0,091 mm. 90 % < 0,348 mm

Det ble utført prosesserings eksperimenter ved SGS, Vancouver, Canada våren 2019. Disse resultatene bekrefter den høye utvinnings graden med kobber og sink konsentrasjoner på henholdsvis 95 vekt% og 50 vekt%. Vannanalyser av prosessvann viser meget lave tungmetallkonsentrasjoner og med en pH mellom 10.5 og 11 (se Walder, 2020 geokjemi rapport og SGS Canada, 2020 rapport for flotasjonstest for mer informasjon).

3.3. Annet utslipp

3.3.1. Oljeholdig avløpsvann

I gruvene vil produksjonsvann og avløpsvann fra gruveverksteder bli rensset i egne sedimenteringsbasseng med oljeavskillere som etableres ved oppsamlingssteder i gruveåpninger.

Ved produksjonssteder i dagen vil oljeavskillere bli etablert i henhold til lover og forskrifter der oljeutslipp kan forekomme.

3.3.2. Sanitæravløpsvann

Sanitæravløpsvann under jord samles i egne tanker og leveres til godkjente mottak.

Fra virksomheter over jord kobles sanitæravløp til kommunalt system.

4. Utslipp til luft

4.1. Generelt

Gravedrift medfører utslipp av støv og gasser, men ingen prosessavgasser. Selv om det meste av aktiviteten vil foregå under jord i gruvene og i industrilokaler ute i dagen, vil en del aktivitet som transport, tipping av malm og gråberg og utslipp fra gruveåpninger føre til utslipp av støv og gasser.

KU *Luftforurensning/støvspredning* viser at lokal luftkvalitet har liten til ubetydelig konsekvens.

4.2. Sprenggasser

Sprengning vil kun foregå i gruver under jord og vil bli gjort til bestemte tider av døgnet, normalt i slutten av kveldsskiftet. Ved ordinær gravedrift vil sprenggassene bli utluftet i løpet av natten ved hjelp av tunnelvifter som blåser frisk luft inn i gruva gjennom ventilasjonsduker. Sprenggassen presses ut gjennom gruvesystemet og er ved passering av gruveåpningen fortynnet og vil ikke være til sjenanse for omgivelsene. Sprenggassenes sammensetning og mengden av disse vil variere med sprengningstype, ladningsmengde, detonasjon, luftfuktighet, temperatur og tilført luftmengde. Følgende komponenter vil være de viktigste ved sprengningsarbeider: NO₂, NO_x, CO₂, CO, PAH, SO₂, H₂S, NH₃.

For øvrig vises til KU *Luftforurensning/støvspredning*.

4.3. Utslipp fra kjøretøy

Utslippene fra kjøretøy vil i all hovedsak være dieselavgasser. Dieselavgassene består både av en gassfase og en partikkelfraksjon som vil påvirke luftkvaliteten.

Tiltak for å minimalisere utslippene fra kjøretøy vil være innkjøp av maskiner med moderne motorteknologi, vedlikehold og servicerutiner, god veibane og kjørerutiner, bruk av avgassrensere som for eksempel vannscrubbere og katalysatorer.

I tillegg vil det bli lagt vekt på å bruke elektrisk drevet gruveutstyr der det er hensiktsmessig. Først og fremst vil det være produksjonsutstyr i gruvene, men batteriteknologien utvikles

raske slik at ved gruveoppstart vil det sannsynligvis være mulig å vurdere elektrisk drift til transport av malm, ikke bare internt i gruva, men også transport til knuser og videre oppredning på Sandnes.

Også her vises til KU *Luftforurensning/støvspredning*.

4.4. Mineralsk støv

Partikulære forurensninger og støv kan være kritiske komponenter som påvirker luftkvaliteten. Kritiske parameter vil være: partikkelstørrelse, konsentrasjon og mineralsk sammensetning.

Bruk av vann og oppsamling av støvet ved arbeidsoperasjoner som er støvproduserende er de viktigste tiltak for å holde støvkonsentrasjonene på et akseptabelt nivå.

I oppstartsfasen kan nærliggende bebyggelse under ugunstige vær- og vindforhold bli utsatt for støvflukt. Spesielt gjelder det arbeid med utbedring av vegkryss, utfylling utenfor gruveåpning ved Rupsi stoll og aktivitet ved etablering av gråbergsdeponi ved Avilonfyllingen. Under normal drift ansees støvflukt til ikke å gi negativ effekt iht konsekvensutredning for luftforurensning/støvspredning.

Knusing av malm skal gjøres innendørs i lukket betongbygning. Det vil bli installert luftfiltre ved knuseoperasjonene.

Flotteringsprosessen vil ikke genere mineralsk støv.

For hele virksomheten vil støvhindrende tiltak bli iverksatt iht etablert rutinemessig oppfølging av støv, slik at eventuelle overskridelser i henhold til reguleringsbestemmelsene vil bli fanget opp og tiltak kan iverksettes.

Viser til støvsoneberegning i KU *Luftforurensning/støvspredning*.

4.5. Diffuse utslipp

Diffuse utslipp er i gruvesammenheng, utslipp fra maskiner og kjøretøy, lekkasje av hydraulikkolje fra maskiner under jord og i maskiner i prosesseringen, sprengninger, samt massetransport (Tabell 13).

Kilde / årsak	Utslippskomponenter	Utslippsmengde kg/time
Diesel fra maskiner og kjøretøy	NO _x , CO, SO _x , PAH,	100
Sprengning	NO _x , CO, SO _x ,	50
Masseforflytting, transport	Mineralsk støv	20

Tabell 15 Diffuse utslipp. Tall hentet fra tilsvarende aktivitet

5. Grunnforurensning og forurensede sedimenter

5.1. Tidligere gruvedrift

Det har i de 104 årene med gruvedrift i Sulitjelma vært drift på 18 forskjellige forekomster, 13 i nordgruvefeltet og 5 i sydgruvefeltet. I tillegg er det ca. 130 steder i Fauske og Saltdal kommune hvor en ser spor etter skjerping/uttak av malmprøver. Alle disse stedene har blottlegging av malmer av forskjellig sammensetning. De er små og ligger spredt og vurderes å ha liten innflytelse på avrenningen til vassdraget (NGI 2018 Dok. Nr. 20140315-04-R).

De store bergvelter som bidrar med sur avrenning finner vi utenfor de store gruvene. På sørsiden av Langvatnet er dette Anna, Jakobsbakken, Sagmo og Furuhaugen-området. På nordsiden Ny-Sulitjelma, Giken/Charlotta, Mons Petter, Bursi og Sigrid-området. Alle disse bergveltene/gråberg har høyt sulfidinnhold og har til dels høyt kobberinnhold i en sur avrenning (Walder m. Flere, 2017; Stopa, 2018).

Andre områder med forurenset grunn og forurensede sedimenter, er industriområdet på Sandnes og området rundt den gamle smeltehytta i Fagerli.

Området rundt den gamle smeltehytta i Fagerli består av restprodukter etter den første tiden med røsting av malmen. Her er områder hvor malm og slaggprodukter har vært lagret sammen med avgang fra den første smeltehytta. Også her er det bergvelter som gir sur avrenning med forhøyete metallverdier (Clark m.fl., 2015).

Totalt sett vurderes tilførselen av forurensning til vassdraget fra bergvelter, avgangsdeponier og annen forurenset grunn å være liten i forhold til avrenningen fra nordgruvene via Grunnstollen. (NGI 2018 Dok.Nr. 20140315-04-R).

Grunnen er at elver og bekker som renner gjennom slike områder har liten vannføring og dermed vil bidraget til Langvatnet bli beskjedent. Avrenning fra Furuhaugen (ikke inkludert i NGI, 2018 rapport) og drenering fra Avilon stollen med kobberkonsentrasjoner i størrelsesorden 1-2 mg/L drenerer til basseng 3 i Langvatnet og kan dermed ha betydning for vannkvaliteten ved Hellarmo.

5.2. Ansvar tidligere forurensning

Da gruvedrifta stanset i 1991 gjennomførte Sulitjelma Bergverk tiltak for å redusere forurensningen til vassdraget mest mulig. Tiltaksprogrammet, godkjent av Miljødirektoratet (den gang SFT), omhandlet både tiltak i gruvene og tiltak med tildekking av forurensede masser/arealer i dagen. I gruvene gikk tiltakene ut på å sette mest mulig av de ut drevne gruveområdene under vann for å stoppe oksidasjon. I tillegg ble avrenningen på nordsiden samlet i ett avløp i Grunnstollen med unntak av Bursi gruve som har sin avrenning gjennom Rupsi stoll.

Resultatene av de siste års studier foretatt av NGI (NGI 2018) på oppdrag av Direktoratet for mineralforvaltning viser at kravet til maks 10 µg/l kobber i utløpet av Langvatnet ikke overholdes. Rapporten viser til filtrerte analyser slik at sammenligning med tidligere prøver

hvor totalt utslipp ble registrert, er vanskelig. Det kan se ut som det har vært en økning over de siste årene (Cowi årsrapport 2015).

NGI har ikke kommet med forslag til tiltak for å forbedre situasjonen, men foreslår en vente og se holdning som begrunnes med at Langvatnet fungerer som et renseanlegg. NGI (2018 Dok.Nr. 20140315-04-R) har dog foreslått en økning i maksimum kravet til 20 µg/l kobber ved utgangen av Langvatnet.

6. Kjemikalier og substitusjon

6.1. Oppredningskemikalier

I oppredning vil det brukes flotasjonskemikalier for å justere pH og å skille kobber og sink fra øvrige mineraler som skal ut sammen med avgangen. Tabellen under viser hvilke typer og deres formål.

Type	Formål
Brent kalk (CaO)	Øke pH
Kalium Amyl Xantat (KAX)	Koppersamler
Kalium Etyl Xantat (KEX)	Sinksamler
Kobbersulfat (CuSO ₄)	Aktivere zinksulfid
Dow 250 (Polypropylene glycol ethers)	Skumolje
Superflock 550 (Anionic Polyacrylamid-løsning)	Sammenbinding av mineraler

Tabell 16 Tilsetningsstoffer i flotasjon

6.2. Avgangskemikalier

NSG ønsker ikke å bruke avgangskemikalier. Allikevel søker bedriften om bruk av avgangskemikalier hvis det etter oppstart viser seg at det er ønskelig å øke avgangens sedimenteringsegenskaper. (se tabell 13 og Ingar Walder, Sarb Consulting Norge AS (2020) - Miljøgeokjemisk vurdering av avgang for deponering i Langvatnet, Nye Sulitjelma Gruver)

6.3. Forventet effekt av kjemikaliebruk

Under drift vil ny avgang kontinuerlig bli deponert og dekke over eldre avgang, slik vil den faktiske eksponeringen av kjemikalier til miljøet være lavere enn den beregnede mengden i selve avgangen. Det anslås derfor at svært lite avgang vil finnes suspendert i vannfasen over deponiet. Vannet som brukes til å transportere avgangen vil ha en høyere saltholdighet enn vannet i innsjøen. Dette vil redusere innblandingen under avgangsdeponering. Den store mengden vann som renner gjennom Langvatnet vil også forhindre at kjemikaliekonsentrasjoner bygger seg opp til farlige nivåer i innsjøen (Jonas Dombrowski / Helge Rushfeldt, Promin 2020 - Økotoksikologirapport for Nye Sulitjelma Gruver AS).

Prosjektets miljøpåvirkning forventes å være svært lav siden svært lite av kjemikaliene er beregnet å havne i miljøet

6.4. Substitusjon

Det vil bli laget eget system innenfor helse- miljø- og sikkerhet for å vurdere bruken av kjemikalier og stoffblandinger. Systemet bygges opp slik at en fortløpende vurderer eventuell skade på helse og miljø av kjemikalier som benyttes og muligheter for endringer.

7. Støy

7.1. Utendørs støy

Gruvevirksomheten vil skje under jord slik at støy fra selve gruvevirksomheten (boring, sprengning og transport) ikke vil påvirke områder i dagen.

Det er gjort støyberegninger for veitrafikk- og industristøy i KU *Sulitjelma Gruver* – støyvurdering med vedlegg av støykart X001, X002 og X003 hvor miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging er lagt til grunn. Beregninger av veitrafikkstøy er vist i støykart KU X001 *dagens situasjon* og X002 *framtidig situasjon*. Støykart X003 viser aktivitet i forbindelse med gråbergdeponiet ved Aviron. Resultatene viser at det ikke blir noen merkbar økning i støyplager. Grunnen er forholdsvis liten økning i trafikkmengde langs Rv 830. Transport til Fagerli er ikke lenger aktuelt da gråbergdeponiet der er tatt bort. (kap 2.8.5)

Støy fra industriområdet på Sandnes vil bli ivaretatt i henhold til reguleringsplanen. Etter oppstart av gruvedrift vil det bli etablert rutinemessig oppfølging av støy, slik at eventuelle overskridelser i henhold til reguleringsbestemmelsene vil bli fanget opp og tiltak kan iverksettes.

Støykilde	Varighet av støy	Støykildens karakter
Gruvedrift	16 timer/døgn. 40 timer/uke	Støy fra ventilasjonsvifter
Knusing og oppredning	24 timer/døgn. 168 timer/uke	Steinknusing, mekanisk støy fra maskiner, pumper og div
Transport, tipping i deponi	16 timer/døgn. 40 timer/uke	Mekanisk støy

Tabell 17 Støykilde og varighet

7.2. Innendørs støy

Støy i bygninger vil bli ivaretatt i henhold til *Teknisk byggeforskrift og plan- og bygningsloven*. Også her vil rutinemessig oppfølging gjøres etter oppstart av gruvedrift.

8. Energi

8.1. Energiforbruk

I Sulitjelma er det kraftoverskudd (se 2.6). På industriområdet på Sandnes er det etablert trafostasjon like ved flotasjonsbygningen. Herfra blir kraften fordelt til lokalnettet og til ny gruvedrift.

Hovedtyngden av strømforbruk til ny gruvedrift er knusing og oppredning. Med trafostasjon like ved flotasjonsbygning vil det ikke være behov for etablering av nye linjer. Strøm til gruvedriften kan stort sett bruke eksisterende linjenett. Hovedlinjen fra Sandnes til påhugg ved Rupsi har i dag for liten kapasitet og må oppgraderes.

Forbruket av energi er basert på kombinasjon av diesel og elektrisk drift. Andre energikilder er ikke aktuelle.

Produksjonsutstyr i gruvene vil hovedsakelig være elektrisk drevet. Flytting av produksjonsutstyr gjøres normalt med dieseldrift. Utstyr for transport over korte avstander kan være enten elektrisk eller dieseldrift. Over lengre avstander er det planlagt dieseldrift.

Under planlegging av gruveutstyr vil det legges stor vekt på bruk av elektrisk drift. Overgang til elektrisk drift har allerede i dag mange fordeler, spesielt mindre ventilasjonsbehov og lavere driftskostnader.

Til knusing og oppredning er det planlagt elektrisk drift på utstyr.

Det er også planlagt elektrisitet til oppvarming av alle bygninger, både i gruva og i dagen.

Det vurderes installasjon av dieseldrevet nøddaggregat til driften.

Forbruk av elektrisitet og diesel:

Forbruk elektrisitet:

Enhet el	Gwh	kwh	MJ
Elektrisitet	20	20.000.000	72.000.000

Forbruk diesel:

Enhet	litr	kwh	MJ
Diesel	695.000	6.950.000	25.020.000

Tabell 18 Forbruk av energi: Kilde: Nye Sulitjelma Gruver

8.2. Spesifikt energiforbruk pr produsert enhet

Tabellen viser forbruk av elektrisitet og diesel fordelt på totalt produsert volum og salgsvolum.

Elektrisitet:

Enhet	kwh	MJ
Spesifikk forbruk produsert tonnasje	38,5	138
Spesifikk forbruk solgt tonnasje	990	3.565

Diesel:

Enhet	kwh	MJ
Spesifikk forbruk produsert tonnasje	13	43
Spesifikk forbruk solgt tonnasje	344	1.240

Tabell 19 Forbruk energi på produsert og solgt tonnasje. Kilde: Nye Sulitjelma Gruve

9. Avfall

9.1. Avfallshåndteringsplan

Avfallshåndteringsplan er vedlagt utslippssøknaden iht *Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall – kap 17 Håndtering av mineralavfall fra mineralindustrien*.

Planen som er utarbeidet av Ingar F. Walder, Sarb Consulting Norge AS inneholder:

- Avfallskarakterisering
- Potensielle miljø og helseeffekter av mineralavfallet
- Forslag til avbøtende tiltak
- Kontrollprogram
- Avslutningsplan med oppfølgende kontrollprogram

Planen omhandler også en vurdering av partikkeltransport ut av Langvatnet med ny gruvedrift.

10. Forebyggende og beredskapsmessige tiltak mot akutt forurensning

10.1. Miljørisikoanalyse

Bedriften vil ved oppstart gjennomføre en miljørisikoanalyse med vekt på akutt forurensning som kan medføre fare for helseskader eller miljøskader.

Også virkning av ekstremvær vil være en del av miljørisikoanalysen.

10.2. Beredskapsplan

Det vil bli utarbeidet en beredskapsplan på grunnlag av analysen for miljørisiko og ROS-analysen i forbindelse med konsekvensutredningen for ny gruvedrift i Sulitjelma. I planen vil det bli vurdert hvordan beredskap skal etableres og hyppighet av øvelser.

11. Kontrollområder

11.1. Kontrollprogram

Det vil bli utarbeidet et kontrollprogram for alle områder av driften som har spesifikke utslippskrav. (se også kontrollprogram i avfallshåndteringsplanen)

Følgende områder vil bli fulgt opp med egne kontrollprogrammer

- Vann
 - **Rupsi og Aviron** - Drenering av aktive stoller vil bli (Rupsi, Aviron) prøvetatt månedlig før og etter oljeavskiller. Det vil også bli installert en kontinuerlig flødesmåler.
 - **Giken/Charlotta** - Vann som pumpes fra Giken/Charlotta gjennom Rupsi stoll vil bli prøvetatt månedlig før og etter oljeavskiller. En kontinuerlig flødesmåler vil bli satt på røret.

- **Langvatnet** - Det vil bli installert kontinuerlige målere for turbiditet, pH, konduktivitet i nærheten av deponeringsområdet i Langvatnet. Det vil også bli tatt vannprøver på disse stedene 6 ganger i året.
- **Fellingsbasseng** - Hvis gruvevannet pumpet fra noen av de fire gruvene går surt med økende metallinnhold vil det bli vurdert installasjon av renseanlegg som kan bestå av kalking med fellingsbasseng for å tilfredsstille utslippskravene.
- **Støv**
 - **Langtidsstøvfangere**. Det vil bli satt ut støvfangere på utsatte steder for å måle kontinuerlig nedfall av støv fra industriområdet såvel som langs transport veier. Støvfangerne vil bli satt i forbindelse med utslippskravene i bebygde områder.
 - **Korttids-støvmåling**. Det vil bli målt støvmengder ved spesielt luftutslipp fra produksjonsområdene for å kontrollere at verdier gitt i utslippstillatelsen overholdes. Disse kampanjene skal gjøres 1-2 ganger i året.
- **Støy**
 - Det vil bli satt ut støymålere ved bestemte punkter for å kontrollere at maksimum støynivå blir overholdt. Disse støymåleren vil gi maksverdier og langtids nivåer.
- **Avgang**
 - Prøver av avgangen vil bli tatt jevnlig for å vurdere kjemiske variasjoner i avgangsvannet og avgangssanden. Dette vil bli gjort dels for å vurdere utvinningsgraden (totalkjemi) og for å ha kontroll på variasjoner i avgangen. Inngående malm vil også bli prøvetatt jevnlig og totalkjemidata av inngående vil også bli brukt for å vurdere potensielle variasjoner av utgående avgang. Dette blir gjort for å verifisere at kravene som settes i utslippstillatelsen blir overholdt.
- **Gråberg**
 - Gråberg skal logges av geolog før det tas ut av gruvene. Det skal jevnlig tas prøver av gråberget slik at det kan karakteriseres med spesifikk analyse av syre-base innhold (ABA-statiske tester). Analysene gir grunnlaget for vurdering av håndtering etter gitte kriterier beskrevet i denne rapporten.
- **Oljeutskillere**
 - Inngående og utgående vann i oljeutskillere skal analyseres for oljeprodukter for å kontrollere at disse fungerer optimalt og gir konsentrasjoner som er innunder gitte krav i utslippstillatelse.

12. Referanser / litteratur / kilder / vedlegg

- Klima- og forurensningsdirektoratet – Veileder for søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven.
https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/klif2/publikasjoner/3006/ta_3006.pdf
- Planbestemmelse til områderegulering for Sulitjelma Gruver
<http://webhotel2.gisline.no/GisLinePlanarkiv/1841/2015001/Dokumenter/2015001%20Planbestemmelser%20områdeplan%20Sulitjelma%20gruverendelig.pdf>
 - Områdereguleringsplan med konsekvensutredning for ny gruvedrift i Sulitjelma
<https://www.fauske.kommune.no/omraaderegulering-for-sulitjelma-gruver.5812215-501836.html>
 - Sarb Consulting Norge AS ved Ingar Walder - Miljøgeokjemisk vurdering av avgang for deponering i Langvatnet (Vedlagt søknaden)
 - Promin AS (2020) – Økotoksikologirapport for Nye Sulitjelma Gruver AS (Vedlagt søknaden)
 - Sarb Consulting Norge AS ved Ingar Walder – Avfallshåndteringsplan Nye Sulitjelma Gruver (Vedlagt søknaden)
 - Norconsult - Planprogram, grunnlag for utslippssøknad <https://sulisgruver.no/>
 - Klima- og forurensningsdirektoratet KLIF (2010). Bergverk og avgangsdeponering. TA 2715 2010
<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/klif2/publikasjoner/2715/ta2715.pdf>
 - Lov om erverv og utvinning av mineralressurser (mineralloven)
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-101>
 - S. Kollung (1981) - Geologisk kartlegging i Sulitjelmafeltet, samlerapport
<https://dirmin.no/sites/default/files/bibliotek/BV2060.pdf>
 - Morten C Andersen (1986) - Vurdering av strukturelle forhold og mineraliseringspotensiale i Rupsfeltet, Sulitjelma. Rapport nr. 1690 (1986)
<https://dirmin.no/sites/default/files/bibliotek/BV2279.pdf>
 - Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall, kapittel 17. Håndtering av mineralavfall fra mineralindustrien
https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-930/KAPITTEL_19

- Tor Søyland Hansen (1983) - En geologisk undersøkelse av nordgruvefeltet i Sulitjelma.
<https://dirmin.no/sites/default/files/bibliotek/BV2024.pdf>
- NGU - Berggrunnskart Sulitjelma med beskrivelse (Magne Gustavsson 1996)
<http://www.ngu.no/upload/Publikasjoner/Kart/B250/Sulitjelma.pdf>
- NGU - Geologisk kart over Sulitjelma området (sammenstilt S. Kollung 1981)
<http://www.ngu.no/FileArchive/196/B21292.pdf>
- Outotec - Anrikningsverk Nye Sulitjelma Gruver AS, forstudie 2013
<https://sulisgruver.no/>
- Promin - geologisk rapport Rupsi <https://sulisgruver.no/>
- NIVA - Oppfølging av forurensningssituasjonen i Sulitjelma gruvefelt, Fauske kommune. Undersøkelser 2008. Rapport L.NR. 5750-2009 <https://niva.brage.unit.no/niva-xmlui/handle/11250/214411>
- NIVA - Oppfølging av forurensningssituasjonen i Sulitjelma gruvefelt, Fauske kommune. Undersøkelser 2010-2011. Rapport L.NR. 6236-2011 <https://niva.brage.unit.no/niva-xmlui/handle/11250/215640>
- NIVA - Utredning av forhold knyttet til gruveavrenning fra Sulitjelma-feltene: Tålegrenser for ferskvannsfisk, effekter på marint miljø, samt bruksmønster og holdninger til området hos lokalbefolkningen. Rapport L.NR. 6330-2012 <https://niva.brage.unit.no/niva-xmlui/handle/11250/215877>
- NIVA - Oppfølging av forurensningssituasjonen i Sulitjelma gruvefelt, Fauske kommune. Undersøkelser 2011-2012. Rapport L.NR. 6423-2012 <https://niva.brage.unit.no/niva-xmlui/handle/11250/216104>
- NIVA - Oppfølging av forurensningssituasjonen i Sulitjelma gruvefelt, Fauske kommune. Undersøkelser 2012-2013. Rapport L.NR. 6600-2013 <https://niva.brage.unit.no/niva-xmlui/handle/11250/216500>
- COWI - Biologiske undersøkelser i Sulitjelmavassdraget 2014 – 2015. Oppdragsnr A042083
https://dirmin.no/sites/default/files/biologiske_undersokelser_sulitjelma_2014-2015.pdf
- COWI - Overvåking av gruvepåvirkede vassdrag ved Sulitjelma gruver. Årsrapport 2015. Oppdragsnr A079643
https://dirmin.no/sites/default/files/overvakingsrapport_sulitjelma_2015.pdf

- NGI - Sulitjelma gruver. Vurdering av mulige tiltaksalternativ. Dok.Nr. 20140315-R-03
https://dirmin.no/sites/default/files/sulitjelma_-_tiltaksvurderinger.pdf
- NGI - Sulitjelma gruver. Forurensningssituasjon og vurdering av behov for tiltak. Sluttrapport. Dok.Nr. 20140315-04-R
<http://www.fauske.kommune.no/getfile.php/4190249.1292.slt7muaquiniuu/K+21-06-18+-+Tilleggsinnkalling.pdf>
- Stopa, F. 2018: Characterization of waste rock in the Sulitjelma mining district, Northern Norway. Master thesis at New Mexico Institute of Mining and Technology, Socorro NM, USA. 222 pp. <https://sulisgruver.no/>
- Walder, I.F. 2014: Sub-sea tailings deposition evaluation guideline, prSN/TR-9432, Norwegian Mining Association, Vol. 2, 104 pp
<https://www.researchgate.net> DOI: [10.13140/RG.2.1.4959.5366](https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4959.5366)
- Clark, A., Walder, I.F., Embile, R., Winton, A., and Donnatile, J., 2015. Mineral leaching of waste rock from abandoned Sulitjelma copper mines, Northern Norway.
 [Clark et al NAAML-P-SulitjelmaSmall.pdf](#)
- Walder, I.F., Stopa, F., Tinsley, M., Donnatile, J., and Embile, R., 2015: Metal leaching from the Sulitjelma VMS mining district, Norway. Presentasjon ved Norsk geologisk vintermøte Januar, 2017.  [Sulitjelma-KREC-IW301116-1.pdf](#)
- Bach, L., Nørregaard, R.D., Hansen, V. Og Gustavson, K., 2016. Review on environmental risk assessment of mining chemical used for mineral separation in the mineral resources. Industry and recommendations for Greenland. Scientific report DCE, No 2003, 2016 34 pp ISBN:978-87-7156-233-0
<http://dce2.au.dk/pub/SR203.pdf>