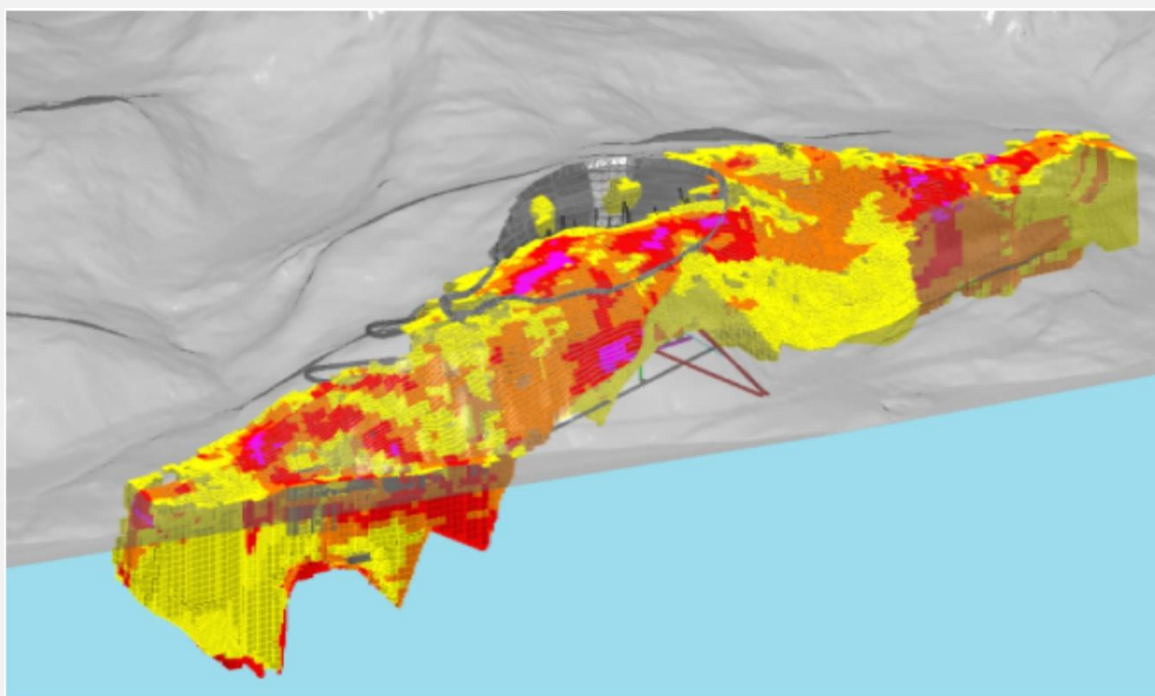


Nordic Rutile AS  
SØKNAD DRIFTSKONSESJON  
DRIFTSPLAN - TEKSTDEL



**NORDIC  
MINING**

Dato: 31.01.2019  
Versjon: 01

## Dokumentinformasjon

---

**Oppdragsgiver:** Nordic Rutile AS  
**Tittel på Dokument:** Søknad Driftskonsesjon, Driftsplan - Tekstdel  
**Oppdragsnavn:** Engebøprosjektet  
**Oppdragsnummer:** 601608-01  
**Utarbeidet av:** GAG/HT  
**Oppdragsleder driftsplan:** Hjalmar Tenold

## Forord

Nordic Mining ASA («Nordic Mining») har gjennom sitt heleide datterselskap, Nordic Rutile AS («Nordic Rutile» eller «Selskapet»), utvinningsrettigheter for rutil på Engebø i Naustdal kommune og søker om driftskonsesjon i henhold til mineralloven §43. Formålet er produksjon av rutil- og granatprodukter fra eklogittressursen i Engebøfjellet. Området er regulert i reguleringsplan som ble endelig godkjent i april 2015. Selskapets søknad om utslippstillatelse for prosjektet ble godkjent på samme tidspunkt.

Selskapet har engasjert Asplan Viak AS («Asplan Viak») for å koordinere arbeidet med søknad om driftskonsesjon med driftsplan. Asplan Viak var tidligere involvert i arbeidet med reguleringsplanen for Engebøfjellet, og er for tiden engasjert i arbeidet med reguleringsplan for ferskvannsforsyning til Engebøprosjektet, samt detaljregulering av områdene for gruve drift og prosessanlegg.

I forbindelse med den preliminaire mulighetsstudien for Engebøprosjektet (ferdigstilt i oktober 2017) og den pågående endelige mulighetsstudien har Nordic Rutile et tett samarbeid med ulike norske og internasjonale konsulentmiljøer. De viktigste bidragsyterne ved utarbeidelse av foreliggende søknad har vært Hatch Ltd. («Hatch»), som er et internasjonalt konsulentfirma med bred kompetanse og erfaring innen gruveindustri. Hatch er koordinator for mulighetsstudiene som har som formål å planlegge/designe virksomheten slik at optimal produksjon og best mulig ressursutnyttelse oppnås. SRK Consulting UK Ltd. («SRK») har vurdert bergmekanikk som grunnlag for planlegging av dagbrudd og gruve drift. Kvale Advokatfirma DA har bistått med kvalitetssikring i forhold til krav og veiledning for utarbeidelse av søknad om driftskonsesjon.

Naustdal/Sandvika, 31.01.2019

Kenneth Nakken Angedal  
**Prosjektleder**  
Nordic Rutile AS

Hjalmar Tenold  
**Oppdragsleder**  
Asplan Viak

# Innhold

<b>1. INNLEDNING</b>	<b>6</b>
1.1. Om søkeren	6
1.2. Tiltakets geografiske beliggenhet	6
1.3. Eksisterende inngrep – dagens situasjon	6
1.3.1. Masseuttak - tidligere drift	6
1.3.2. Andre fysiske tiltak i forbindelse med tidligere drift	6
1.4. Grunneiere for konsesjonsområdene – dagbrudd og drift under jord	7
1.4.1. Grunneiere - konsesjonsområde for dagbruddet	7
1.4.2. Grunneiere -konsesjonsområde for drift under jord	8
1.5. Utvinningsrett – rutil	9
<b>2. RAMMEVILKÅR</b>	<b>10</b>
2.1. Tiltakets status etter plan- og bygningsloven	10
2.1.1. Kommuneplan -kommunedelplan Vevring 2016 -2028	10
2.1.2. Vedtatt reguleringsplan 2011	11
2.1.3. Pågående privat detaljregulering	13
2.1.4. Reguleringsplan for framføring av vann til Engebø fra Skorva	14
2.2. Utslippstillatelse - lov om vern mot forurensninger og om avfall	15
<b>3. BESKRIVELSE AV TILTAKET</b>	<b>16</b>
3.1. Om forekomsten	16
3.2. Driftsscenario og planlagt uttaksvolum	19
3.3. Beskrivelse av tiltaket	20
3.3.1. Dagbrudd	20
3.3.2. 3.3.2 Gråbergdeponi	20
3.3.3. Serviceområde på Engebøfjellet	21
3.3.4. Tunneler, sjakt, fjellhaller	22
3.3.5. Prosessområde med kai	23
3.3.6. Avgangssystem (Sjødeponi)	24
3.3.7. Adkomstvei mellom prosessområdet og Engebøfjellet	24
3.3.8. Vanntilførsel til Engebø fra Skorva	24
3.3.9. Omlegging av Fv 611	24
3.3.10. El kabel i jord	25
3.3.11. Høydebasseng og vannbehandlingsanlegg	25
3.4. Bergmekanisk vurdering av dagbruddet	25
3.4.1. Kriterier for brudd-design	25
3.4.2. Kontinuerlig innsamling av data og overvåking av bruddet	27
3.4.3. Infrastruktur under jord	28
3.4.4. Videre anbefalinger for driftsplanlegging	30
3.4.5. Konfidensnivået for vurderingene av brudd-designet	31
3.5. Boring og sprengning	33
3.5.1. Sprengningsmetodikk	33
3.5.2. Ytterlige vurderinger	33
3.5.3. Sprengningsmønster på Engebø	33
3.5.4. Utførelse av sprengning	34
3.6. Planlagt dagbrudds drift	35
3.6.1. Volumer av malm og gråberg	35

3.6.2.	Driftsfase 1.1.....	36
3.6.3.	Driftsfase 1.2.....	37
3.6.4.	Driftsfase 2.1.....	38
3.6.5.	Driftsfase 2.2.....	39
3.6.6.	Driftsfase 2.3.....	40
3.6.7.	Driftsfase 2.4.....	41
3.6.8.	Snitt av dagbrudd.....	42
3.6.9.	Overgang til drift under jord.....	42
3.6.10.	Sikring .....	42
3.7.	Driftsmetode under jord.....	43
<b>4.</b>	<b>TILTAKETS PÅVIRKNING PÅ OMGIVELSENE OG MILJØET .....</b>	<b>46</b>
4.1.	Risiko for skade på omgivelsene.....	46
4.2.	Tiltakets påvirkning på naturmangfoldet .....	46
4.3.	Tiltakets påvirkning på kulturminner.....	47
4.4.	Forurensning (støv, støy og avrenning) .....	49
4.4.1.	Støy .....	49
4.4.2.	Støv .....	49
4.4.3.	Avrenning.....	49
4.5.	Avbøtende tiltak .....	49
4.5.1.	Skade på omgivelser .....	49
4.5.2.	Naturmangfold.....	49
4.5.3.	Kulturminner.....	50
4.5.4.	Støy .....	50
<b>5.</b>	<b>PLANER FOR ETTERBRUK ELLER TILBAKEFØRING.....</b>	<b>51</b>
5.1.	Avslutningsplan/istandsetting/etterbruk .....	51
5.1.1.	Krav i gjeldende reguleringsplan .....	51
5.1.2.	Om avslutningsplanen og istandsetting.....	51
<b>6.</b>	<b>SØKERS TEKNISKE OG BERGFAGLIGE KOMPETANSE FOR DRIFTEN AV UTTAKET .....</b>	<b>52</b>
6.1.	Organisasjon .....	52
6.2.	Kompetanse i driftsfasen .....	52
6.3.	Selskapets nåværende organisasjon og kompetanse.....	52
<b>7.</b>	<b>ØKONOMI.....</b>	<b>54</b>
7.1.	Nødvendige investeringer.....	54
7.2.	Finansieringsplan .....	54
7.3.	Driftsbudsjett.....	55
7.4.	55	
<b>8.</b>	<b>ØKONOMISK SIKKERHETSSTILLELSE .....</b>	<b>56</b>
<b>9.</b>	<b>TILTAKETS BETYDNING FOR VERDISKAPNING OG NÆRINGSUTVIKLING .....</b>	<b>58</b>
9.1.	Sysselsetting.....	58
9.2.	Bosetting.....	58
9.3.	Kommunale inntekter .....	58
9.4.	Næringsutvikling .....	58
9.5.	Marked.....	59
9.5.1.	Rutil og granat.....	59
9.5.2.	Bruk av restmineraler (avgangsmasser) .....	60

9.5.3. Bruk av gråberg.....	60
9.6. Innovasjon.....	60
<b>10. PRIVATE INTERESSER SOM KAN BLI BERØRT AV TILTAKET.....</b>	<b>61</b>
10.1. Eiere av naboeiendommer til konsesjonsområdet –dagbruddet.....	61
10.2. Eiere av naboeiendommer til konsesjonsområdet under jord.....	61
10.3. Opplysninger om andre kjente rettighetshavere .....	62
<b>KILDER.....</b>	<b>63</b>

## 1. INNLEDNING

### 1.1. Om søkeren

Søkers navn: Nordic Rutile AS, organisasjonsnr 990691606  
Postadresse: c/o Nordic Mining ASA Munkedamsveien 45 A  
Sted: N-0250 OSLO, NORWAY  
Telefonnummer: +47 22 94 77 90  
E-postadresse: [post@nordicmining.com](mailto:post@nordicmining.com)

Kontaktperson: Kenneth Nakken Angedal  
Postadresse: c/o Nordic Mining ASA Munkedamsveien 45  
Sted: N-0250 OSLO, NORWAY  
Telefonnummer: +47 22 94 77 90  
Mobiltelefon: +47 92 64 06 45  
E-postadresse: [kenneth.nakken.angedal@nordicmining.com](mailto:kenneth.nakken.angedal@nordicmining.com)

Nordic Rutile AS er et heleid datterselskap av Nordic Mining ASA, organisasjonsnr 989 796 739.  
Nordic Mining ASA er notert på Oslo Axess.

### 1.2. Tiltakets geografiske beliggenhet

Navn: Engebøprosjektet  
Geografisk beliggenhet: Naustdal kommune i Sogn og Fjordane.  
Reguleringsplanens totale areal: 2030 da  
Regulert areal - dagbrudd: 210 da  
Regulert areal - underjordsdrift: 709 da

### 1.3. Eksisterende inngrep – dagens situasjon

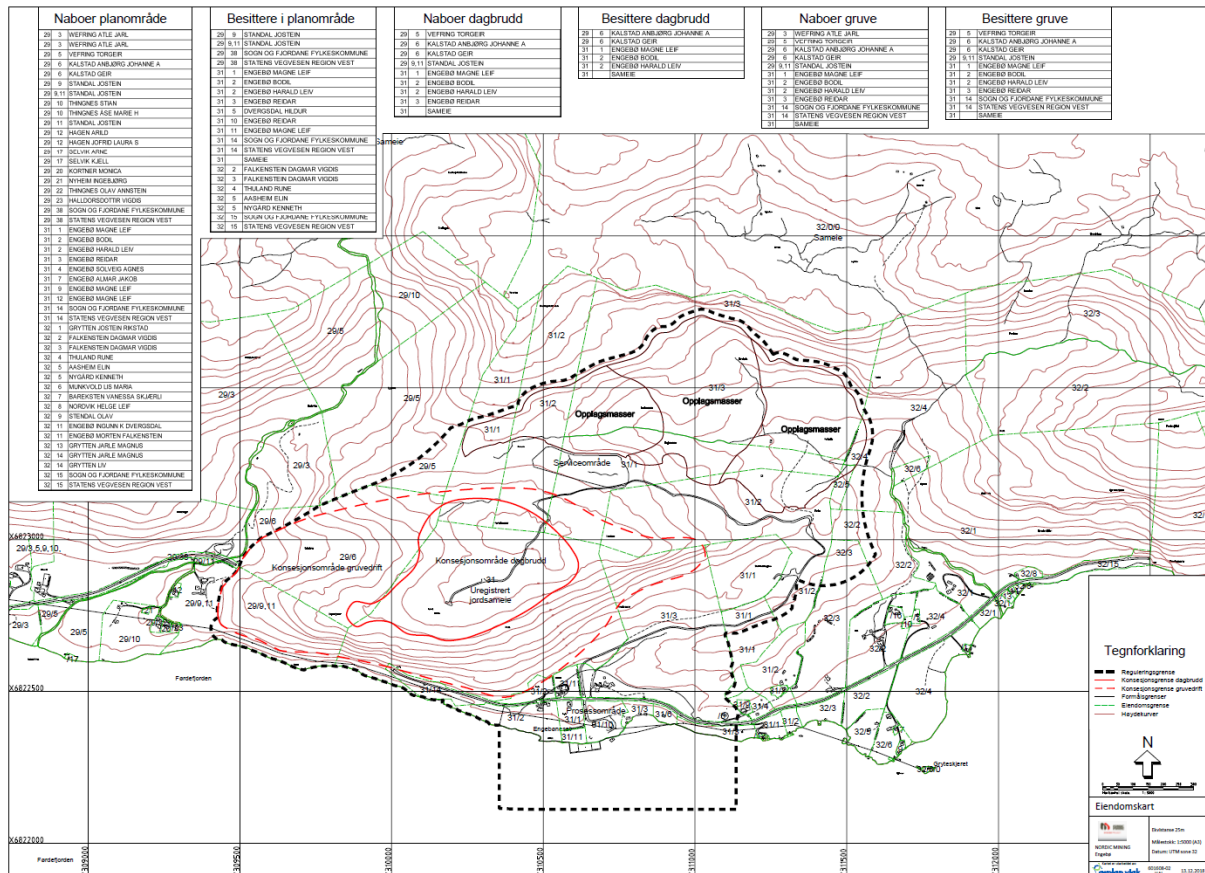
#### 1.3.1. Masseuttak - tidligere drift

En reguleringsplan for steinuttak på Engebø ble vedtatt i 1990. Planen la til rette for uttak av blokkstein og produksjon av pukkk ved Stommelshaugane. Vei mellom dagens kai og uttaksområdet ble etablert. Fjordblokk AS stod for driften som opphørte etter få år. Utover dette består området av utmark (beite), og noe innmark tilhørende tre mindre gårdsbruk på Engebø. Fv 611 går gjennom området. Nordic Rutile AS har ikke tidligere hatt noen form for drift på Engebø.

#### 1.3.2. Andre fysiske tiltak i forbindelse med tidligere drift

Veien mellom Engebø og Engebøfjellet ble bygget i forbindelse med prøvetaking og kjerneboring. Veien ble utbedret og delvis flyttet mellom Engebø og uttaksområdet (Stommelshaugane - halveis opp til Engebøfjellet) på 1990-tallet. Kaianlegget stod ferdig i 1998 i forbindelse med tidligere uttak.

## 1.4. Grunneiere for konsesjonsområdene – dagbrudd og drift under jord



Figur 1-1 Eiendomskart

### 1.4.1. Grunneiere - konsesjonsområde for dagbruddet

Tabell 1-1 Oversikt over grunneiere for konsesjonsområde for dagbruddet

Gnr	Bnr	Navn	Adresse	Postnr	Poststed
29	6	KALSTAD ANBJØRG JOHANNE A, KALSTAD GEIR	VEVRING	6817	NAUSTDAL
31	1	ENGEBO MAGNE LEIF	ENGEBO	6817	NAUSTDAL
31	2	ENGEBO BODIL	ENGEBO	6817	NAUSTDAL
31	2	ENGEBO HARALD LEIV DØDSBO	ENGEBO	6817	NAUSTDAL
31		SAMEIE BESTÅENDE AV:  Reidar Engebø (31/3) Bodil Engebø (31/2) Harald Leiv Engebø Dødsbo (31/2) Magne Leif Engebø (31/1)	ENGEBO	6817	NAUSTDAL



Eiendom 31/2 er oppført med to eiere i grunnboka, hvorav den ene er et dødsbo. Dette gjelder også for tabell 1-2 og tabellene 10-1, 10-2 og 10-3.

#### 1.4.2. Grunneiere -konesjonsområde for drift under jord

Tabell 1-2 Oversikt over grunneiere for konsesjonsområde for drift under jord.

Gnr	Bnr	Navn	Adresse	Postnr	Poststed
29	5	VEFRING TORGEIR	VEFRING	6817	NAUSTDAL
29	6	KALSTAD ANBJØRG JOHANNE A	VEFRING	6817	NAUSTDAL
29	6	KALSTAD GEIR	VEFRING	6817	NAUSTDAL
29	9,11	STANDAL JOSTEIN	VEFRING	6817	NAUSTDAL
31	1	ENGEØ MAGNE LEIF	ENGEØ	6817	NAUSTDAL
31	2	ENGEØ BODIL	ENGEØ	6817	NAUSTDAL
31	2	ENGEØ HARALD LEIV DØDSBO	ENGEØ	6817	NAUSTDAL
31	3	ENGEØ REIDAR	ENGEØ	6817	NAUSTDAL
31	14	SOGN OG FJORDANE FYLKESKOMMUNE	Askedalen 2	6863	LEIKANGER
31	14	STATENS VEGVESEN REGION VEST	Askedalen 4	6863	LEIKANGER
31		SAMEIE BESTÅENDE AV: Reidar Engebø (31/3) Bodil Engebø (31/2) Harald Leiv Engebø Dødsbo (31/2) Magne Leif Engebø (31/1)	ENGEØ	6817	NAUSTDAL

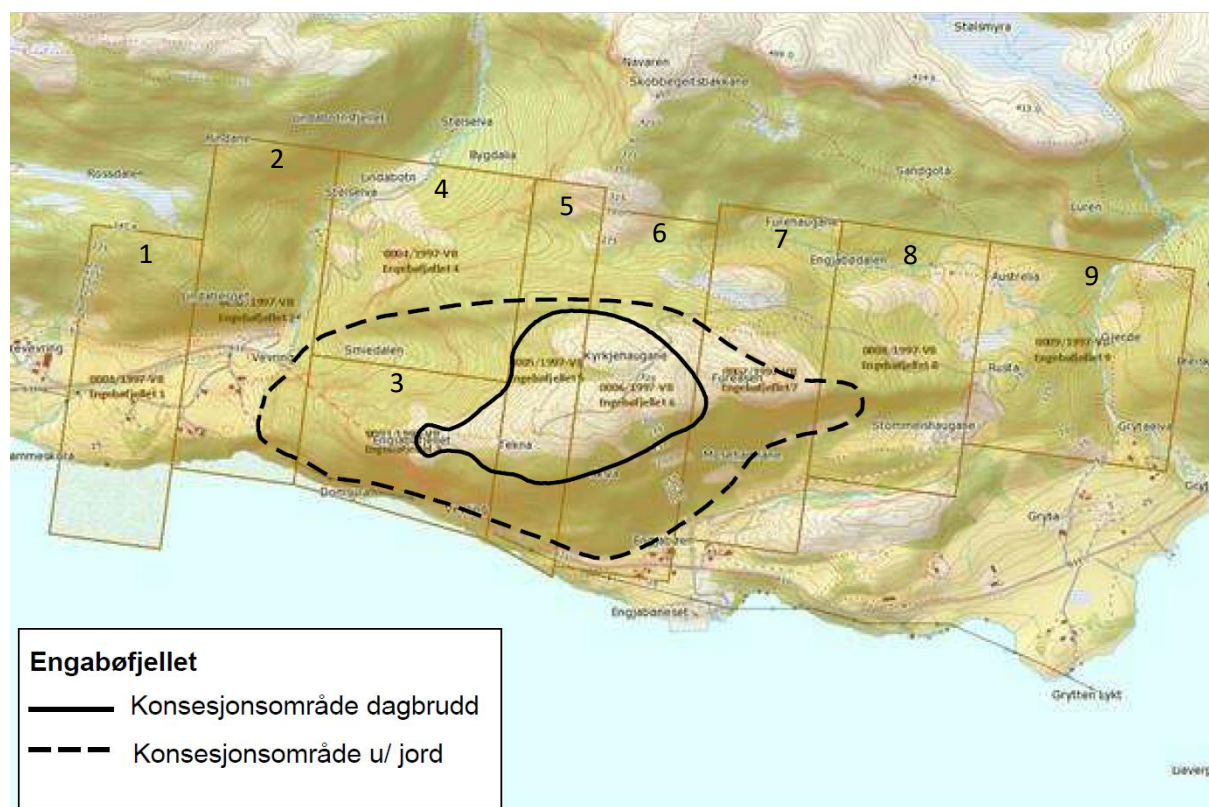
## 1.5. Utvinningsrett – rutil

Utvinningsrett for rutil ble gitt første gang i 1997 (utmål, senere utvinningsrett). Utvinningsretten ble opprinnelig tildelt ConocoPhillips, og ble i 2006 overdratt til Nordic Mining. I 2011 ble rettighetene overdratt til Nordic Rutile AS, som er innehaver av rettighetene i dag.

Grunnet omfattende planprosesser, betydelige undersøkelsesarbeider og mulighetsstudier søkte Nordic Rutile om forlengelse av utvinningsrettighetene i 2017.

Med hjemmel i lov om erverv og utvinning av mineralressurser av 29. juni 2009 §34 har Direktoratet for mineralforvaltning («DMF») gitt Nordic Rutile forlengelse av utvinningsrettighetene i Engabøfjellet 1-9 frem til 12. november 2027 (ref. brev fra DMF 17/00098-2 av 20. januar 2017).

Innvilget utvinningsrett gir rett til å søke om driftskonsesjon. For ordens skyld opplyses at Nordic Rutile også har avtale om utvinningsrett for grunneiers mineral (granat) med grunneierne innenfor dagbruddsområdet (med unntak av en liten teig).

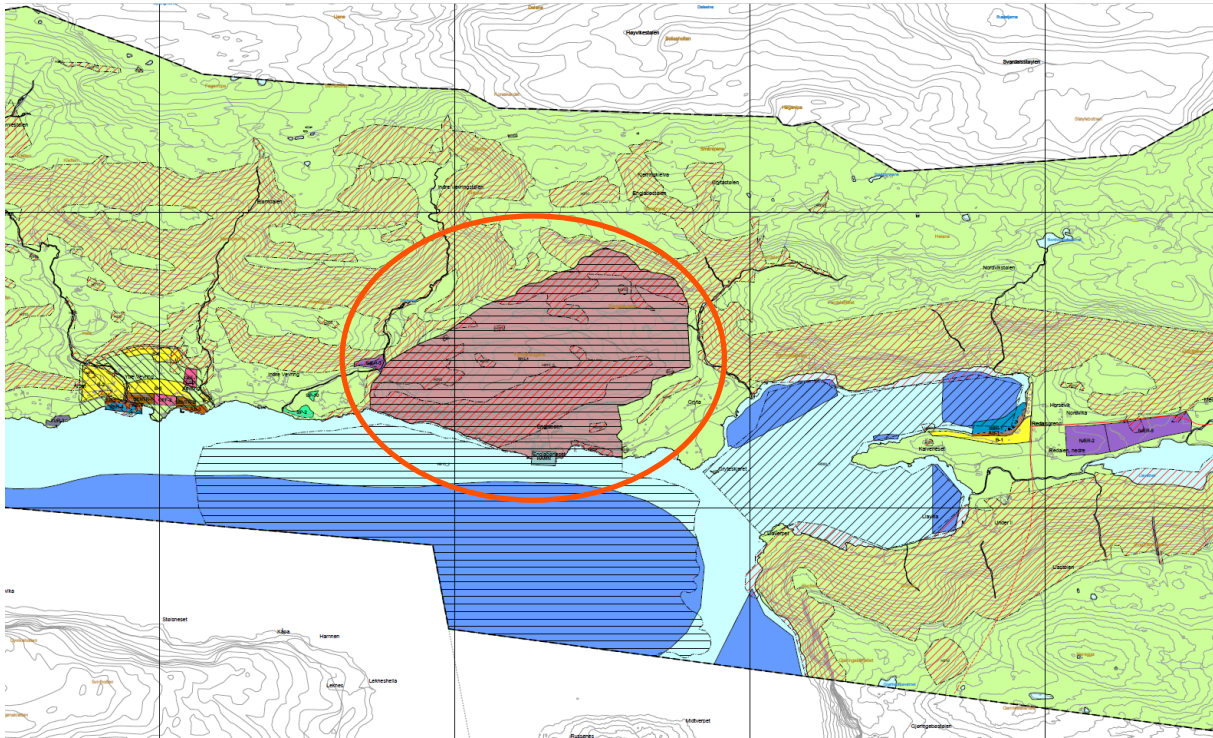


Figur 1-2 Oversikt over utvinningsrettene «Engabøfjellet 1 – 9».

## 2. RAMMEVILKÅR

### 2.1. Tiltakets status etter plan- og bygningsloven

#### 2.1.1. Kommuneplan -kommunedelplan Vevring 2016 -2028



Figur 2-1 Kommunedelplan Vevring 2016 - 2028. Arealet er avsatt til område for råstoffutvinning

Kommunedelplan for Vevring 2016-2028 ble vedtatt av Naustdal kommunestyre 17. mars 2016 (plan-ID 1433-2010034). Kartet ovenfor er et utsnitt av kommunedelplankartet. Kommunedelplanen ble laget og vedtatt etter at reguleringsplanen for tiltaket ble vedtatt. Derfor viser kommunedelplankartet at det avsatte området til råstoffutvinning er identisk med den vedtatte reguleringsplanen

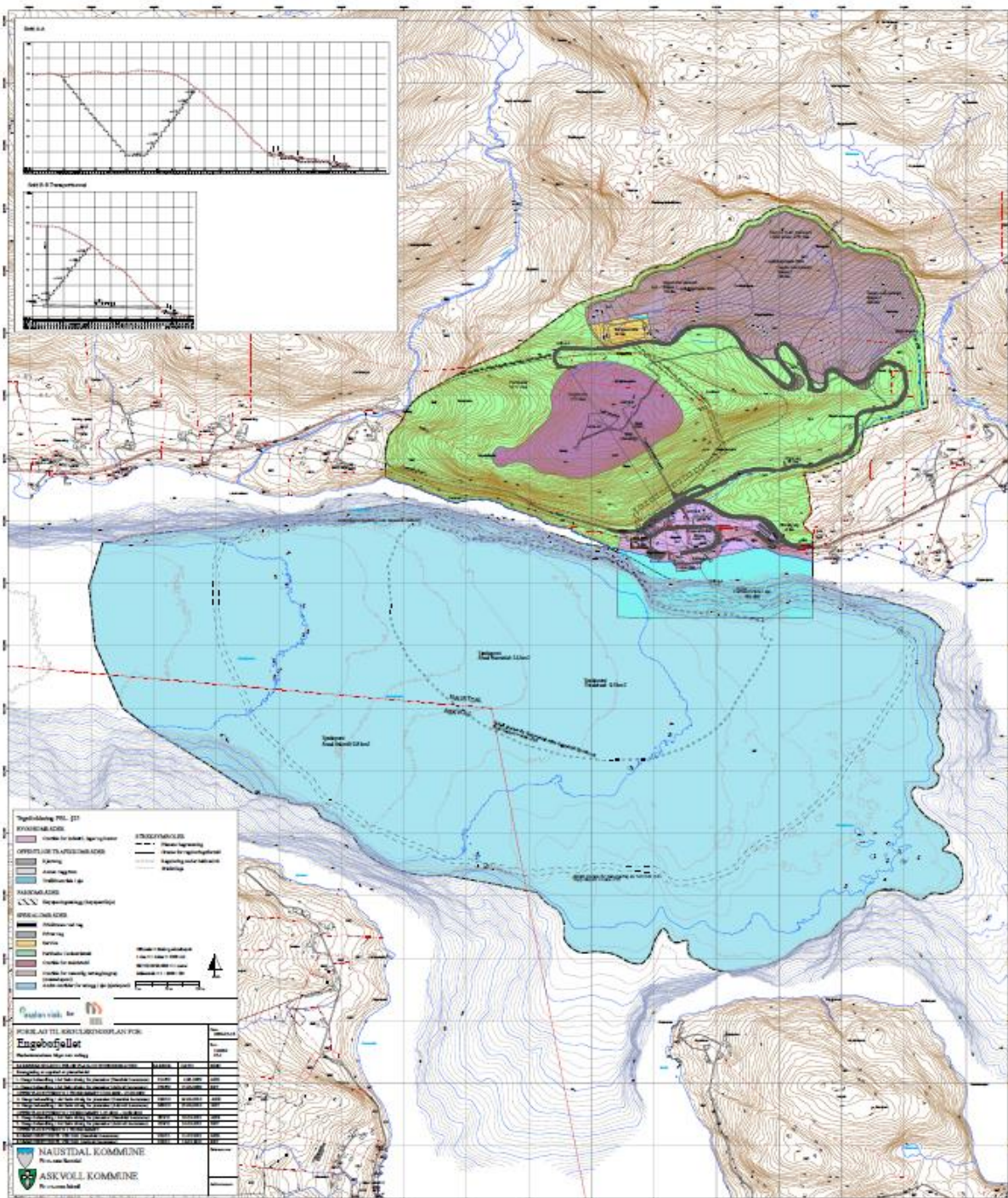
Formålet med kommunedelplanen er å avklare bruk og vern av areal. Om utvinning av rutil står det at «Reguleringsplanen for utvinning av rutil i Engebøfjellet er godkjend og at det må setjast av areal slik at Vevringsamfunnet kan hauste gevinstar av prosjektet i form av arbeidsplassar, etableringar og bustadbygging.»



### 2.1.2. Vedtatt reguleringsplan 2011

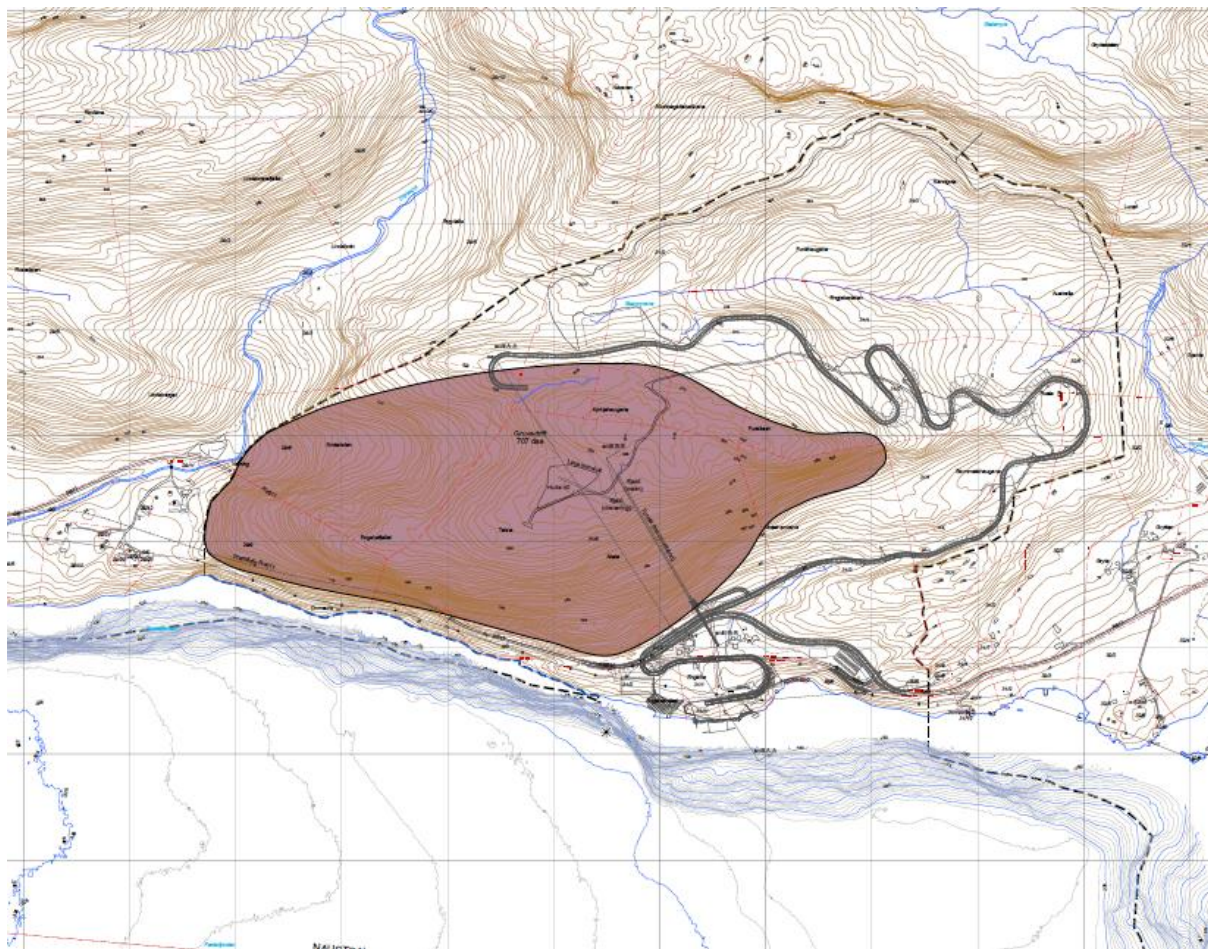
Gjeldende reguleringsplan for «Engebøfjellet» ble vedtatt av Naustdal kommune og Askvoll kommune henholdsvis 11. og 12. mai 2011. Reguleringsplanen ble endelig godkjent av Kommunal- og moderniseringsdepartementet 17. april 2015 (plan-ID 20070035).

Reguleringsplanen legger til rette for mineralutvinning fra dagbrudd og gruve med tilhørende sjødeponi, fabrikkområde, serviceområde, gråbergdeponi og veier. Kartet under illustrerer det regulerte området.



Figur 2-2 Vedtatt reguleringsplan for «Engebøfjellet».





Figur 2-3 Vedtatt reguleringsplan for drift under jord.

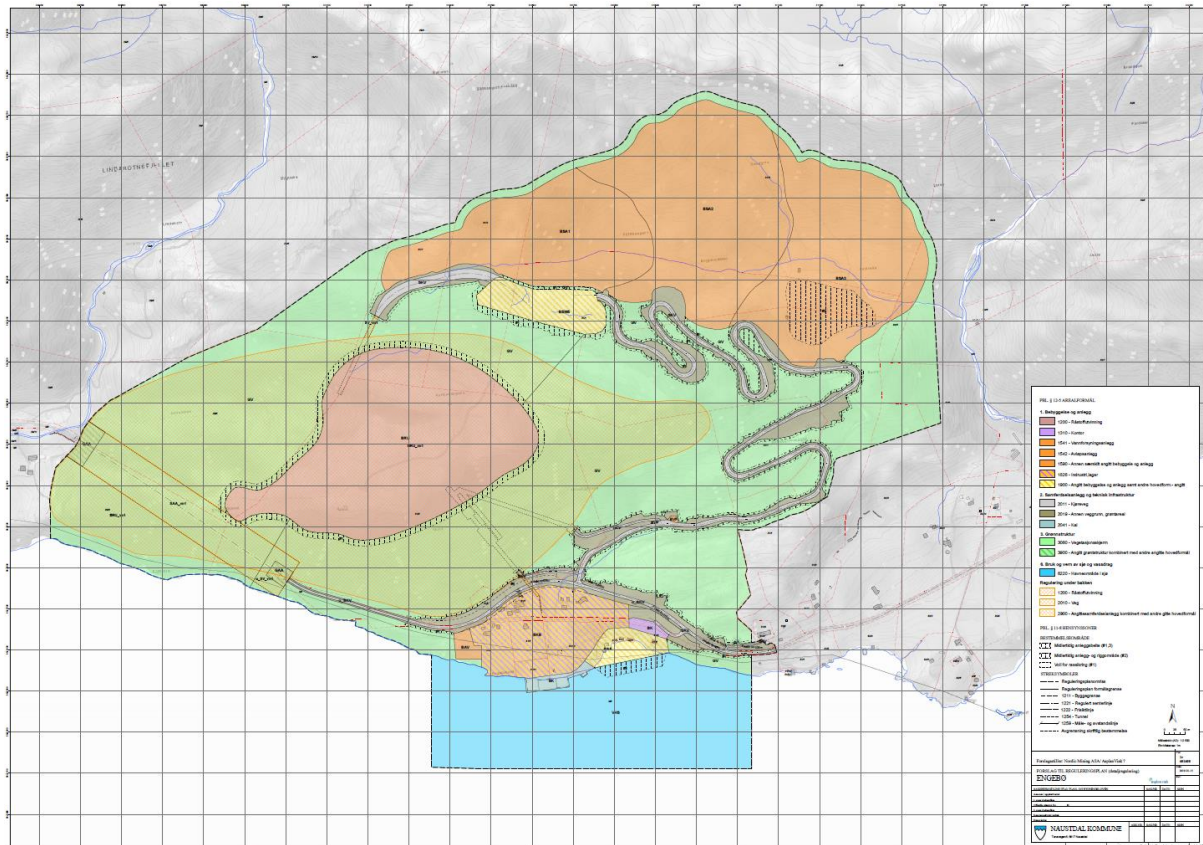
### 2.1.3. Pågående privat detaljregulering

Gjeldende reguleringsplan ble utarbeidet etter plan- og bygningsloven som gjaldt frem til 2010. Reguleringsbestemmelser fastsetter at det skal utarbeides «bebyggelsesplan» for serviceområdet og for prosessområdet (fabrikkområdet). Etter vurdering fra planmyndigheten i 2018 er det bestemt at det i henhold til dagens plan- og bygningslov skal utarbeides en privat detaljreguleringsplan når «bebyggelsesplan» er fastsatt i reguleringsbestemmelser. Arbeidet med detaljregulering ble startet opp våren 2018 og er pågående. Planforslag vil bli oversendt til Naustdal kommune i februar 2019 og forventes vedtatt høsten 2019.

Detaljreguleringen har fått plan-ID 1433-20180049.

Planarbeidet inneholder også endringer som har fremkommet på bakgrunn av utforming og optimalisering av prosjektet og undersøkelse av grunnforhold. Endringene er følgende:

- Justering av Fv 611 i henhold til vegnormaler og endret kryssløsning med adkomstvei til Engebøfjellet
- Endret linjeføring for adkomstvei til Engebøfjellet
- Serviceområdet flyttet mot øst
- Ny linjeføring av vei mellom serviceområde og dagbruddet med tunnel på en del av strekningen – av dette følger en marginal reduksjon av gråbergdeponiet som ikke vil få effekt for driften
- Endring av enkelte reguleringsbestemmelser



Figur 2-4 Forslag til plankart – privat detaljregulering.





## 2.2. Utslippstillatelse - lov om vern mot forurensninger og om avfall

Miljødirektoratet har gitt Nordic Rutile utslippstillatelse i henhold til lov om vern mot forurensninger og om avfall av 13. mars 1981. Tillatelsen ble gitt 5. juni 2015 og sist endret 29. september 2016.

Tillatelsen gjelder forurensning fra gruvedrift med produksjon av titandioksid (rutil), granat og pukk. Gruvedriften på Engebøfjellet inkluderer:

- Bryting av rutil og granat
- Drift av knusestasjon
- Deponi for gråberg, jordmasser og lignende inkludert pukkverk
- Inntak og fordeling av industri- og drikkevann
- Sanitæranlegg

Produksjonsanlegget ved Engjabøneset inkluderer:

- Knuseverk og oppredningsverk
- Lagring av malm og produkter
- Kaianlegg for utskipning
- Drift av sjødeponi og avgangsmasser.



### 3. BESKRIVELSE AV TILTAKET

#### 3.1. Om forekomsten

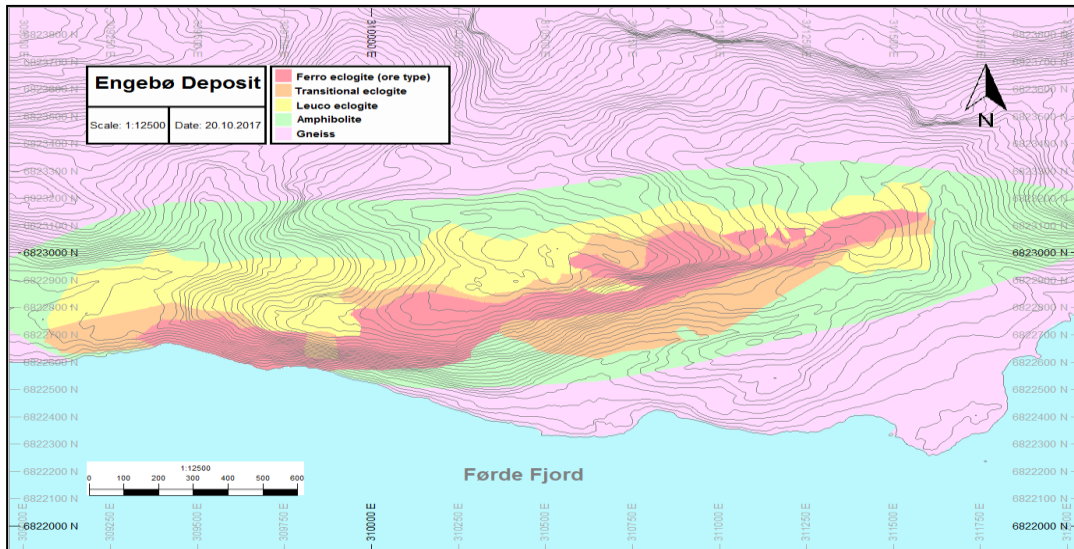
Mineralforekomsten i Engebøfjellet inneholder ressurser av industrimineralene rutil og granat. Engebøfjellet er en av verdens rikeste rutilforekomster med ett gjennomsnittlig TiO<sub>2</sub>-innhold på 3,5%, basert på 2% cut-off. Med et innhold på over 40% granat er Engebøforekomsten også en betydelig granat-ressurs.

Engebøforekomsten består av bergarten eklogitt. Foruten verdimineralene rutil og granat inneholder bergarten hovedsakelig pyroksen og amfibol. Mineralene kvarts, glimmer og karbonat opptrer også, men utgjør generelt mindre enn 5%. Radioaktive grunnstoffer og tungmetaller forekommer på bakgrunnsnivå, og Engebøfjellet har et lavt innhold av slike elementer sammenlignet med andre rutilforekomster i verden. Forekomsten er ca. 2,5 kilometer lang og 500 meter bred, og stryker øst-vest med et subvertikalt fall mot nord. På grunn av sin hardhet og motstandsdyktighet mot forvitring og erosjon står Engebøfjellet i dag ut som en tydelig tunge i landskapet ved Førdefjorden.

Engebø-eklogitten kan grovt deles inn i tre enheter. Det er hovedsakelig disse bergartsvariasjonene som utgjør kvalitetsvariasjoner i forekomsten i form av mineralsammensetning, kornstørrelse, grad av omvandling og innhold av verdimineraler.

- *Ferro-eklogitt* er benevnelsen for eklogitten i sentralområdet av forekomsten. Denne eklogitten består i stor grad av fersk, massiv eklogitt uten betydelige spor etter retrograd omvandling (retrogradering fører blant annet til at rutil og granat er erstattet av ikke-salgbare mineraler). Ferro-eklogitt har typisk over 3% rutil (TiO<sub>2</sub>) og et høyt granatinhold (>40%).
- *Leuco-eklogitt* er en eklogitt-variant med et høyere innhold av lette silikater (felsiske mineraler) og dertil lavere innhold av rutil og granat. TiO<sub>2</sub>-innholdet er generelt lavere enn 2%.
- *Transeklogitt* er en mellomting mellom ferro- og leuco-eklogitt. Bergarten har typisk et TiO<sub>2</sub>-innhold mellom 2 og 3% og er gjerne moderat omvandlet og noe preget av felsiske mineraler.

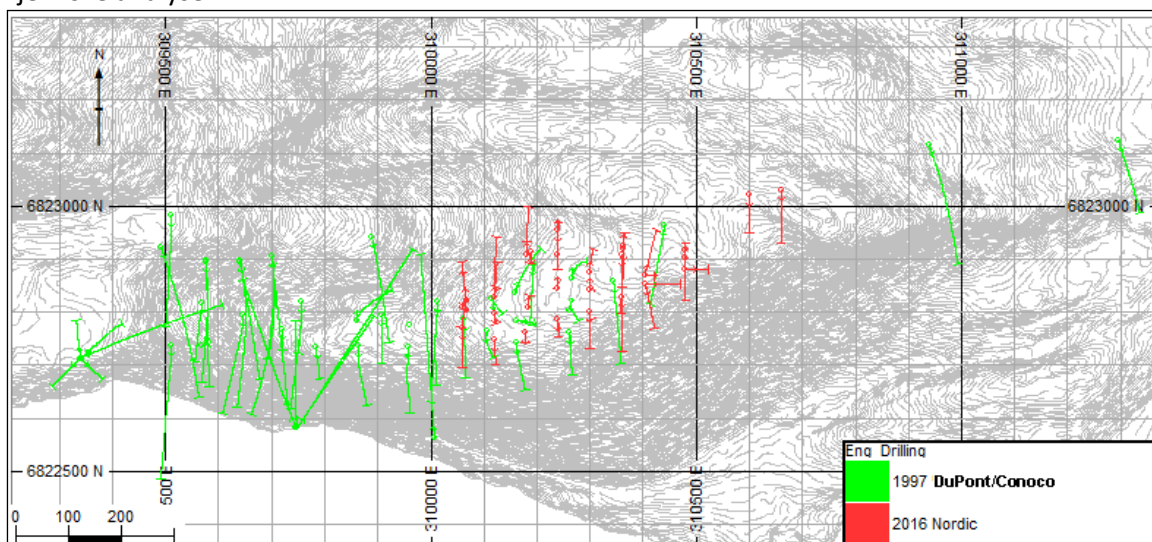
Ferro- og transeklogitt utgjør de drivverdige delene av forekomsten på grunn av et tilstrekkelig høyt innhold av rutil og granat. Leuco-eklogitt regnes på grunn av det lave innholdet av verdimineraler ikke som en del av ressursen. Bergarten finnes hovedsakelig i kontaktflaten til eklogittforekomsten, men kan også finnes som linser og bånd inne i malm-forekomsten. Den kan da være vanskelig å ta ut selektivt som gråberg og prosesseres da gjerne sammen med malmen uten større problemer. Gråberget rundt forekomsten består av leuco-eklogitt, amfibolitt og gneis. Figur 3-1 illustrerer forholdet mellom de ulike bergartene.



Figur 3-1 Oversikt over forholdet mellom de ulike bergartene i og rundt Engebøforekomsten

Forekomsten på Engebø har vært gjenstand for en rekke geologiske undersøkelser inkludert boreprogrammer, feltkartlegginger og prøvetakingskampanjer. Det første boreprogrammet ble utført av selskapet DuPont (senere ConocoPhillips) som hadde rettighetene til forekomsten før Nordic Mining overtok disse i 2006. DuPont gjennomførte undersøkelser i samarbeid med Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) som hadde ansvar for prøvetaking, analyser og logging av kjernematerialet. Til sammen boret DuPont 15 198 meter fordelt på 49 borehull. Det ble også utført omfattende kjemiske analyser. Nordic Mining har gjennomført kvalitetsundersøkelser av data fra Dupont og konkludert med at disse er egnet for bruk i Selskapets ressursmodelleringer.

I 2016 og 2018 gjennomførte Nordic Mining ytterligere to boreprogrammer på til sammen 7 934 meter fordelt på 48 borehull. I tillegg er det gjennomført feltkartlegginger og overflateprøvetakinger. Totalt, inkludert prøvetaking gjennomført av DuPont, har det blitt tatt om lag 40 000 prøver for kjemiske analyser.



Figur 3-2 Oversikt over boringer utført av Nordic Mining i rødt og av DuPont i grønt

Boringer gjennomført av Nordic Mining er konsentrert i dagbruddsområdet, mens boringer gjennomført av Dupont er konsentrert i den vestlige delen av forekomsten. Boreprogrammene har omfattet både ressurs- og geotekniske boringer. Geoteknisk kjerneboring er foretatt for å vurdere

stabiliteten og styrken i fjellet for å kunne gjennomføre en detaljert planlegging av dagbruddsdrift og infrastruktur under jord.

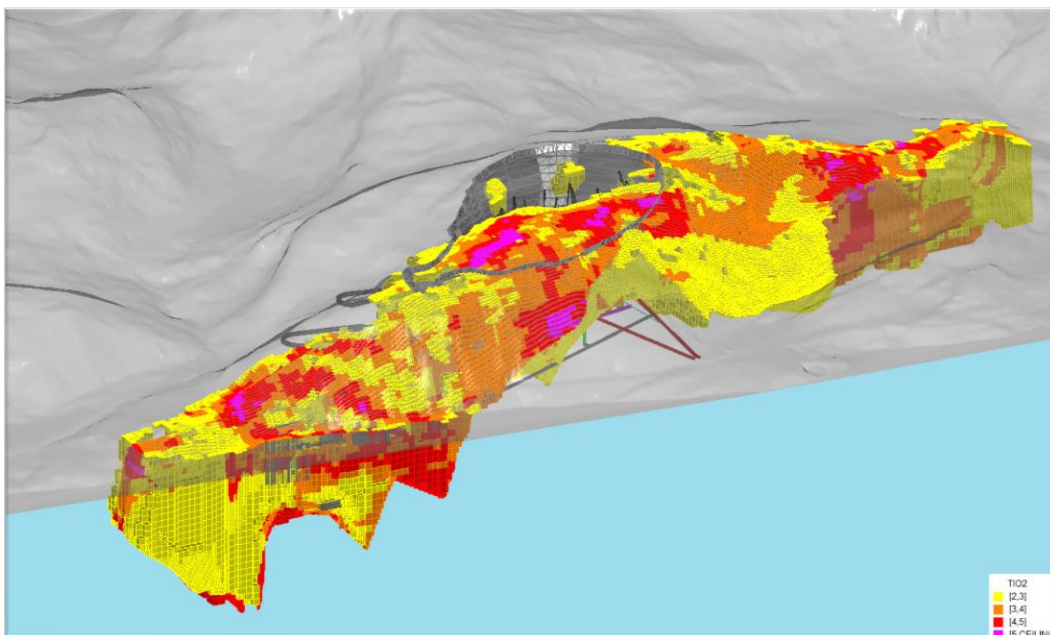
Nordic Mining har engasjert en uavhengig kvalifisert person («Qualified Person» i henhold til JORC-standarden) for å kvalifisere og modellere forekomsten og estimere tonnasje/gehalter for ressursen. Dokumentasjon for gjennomførte geologiske undersøkelser og ressursestimater finnes i rapporten «*Technical report-resource estimation for the Engebøfjellet Rutile/Garnet Deposit*» (Wheeler 2016), samt i oppdatert ressursestimat basert på borerer fra 2018 som finnes i memoet «*Engebo Resource Model Update*» (Wheeler 2018). Begge dokumentene er vedlagt søknaden.

Ressursestimatet viser at størrelsen på forekomsten er beregnet til 132 millioner tonn malm klassifisert i kategoriene *målt* og *indikert* («measured» og «indicated» slik definert i henhold til JORC). Gjennomsnittlig innhold av TiO<sub>2</sub> er 3,51% og granat er 42,9%. I tillegg er 256 millioner tonn eklogitt definert som malm i kategorien *antatt* («inferred») med et gjennomsnitt på 3,15% TiO<sub>2</sub> og 40,1% granat. Ressursestimatet er basert på en nedre grense for drivverdighet på 2% TiO<sub>2</sub> (Cut-off). Tabell 3-1 viser en oppsummering av estimert ressursgrunnlag for Engebøforekomsten.

Tabell 3-1 Estimert ressursgrunnlag for Engebøforekomsten

TiO <sub>2</sub> , Cut-off	Klassifikasjon	Tonn [Mt]	TiO <sub>2</sub> [%]	Garnet [%]
2%	Measured	30	3.61	43.5
	Indicated	102	3.49	42.8
	<b>Total – Measured and Indicated</b>	<b>132</b>	<b>3.51</b>	<b>42.9</b>
	Inferred	256	3.15	40.1

3D-modell av forekomsten i Figur 3-3 viser fordelingen av eklogittmalm og hvordan titaninnholdet varierer gjennom forekomsten.



Figur 3-3 Ressursmodell over Engebøforekomsten sett fra sør. Cut-off-verdi for modellen er satt til 2% TiO<sub>2</sub>, og fargekodingen i blokkmodellen angir innhold av TiO<sub>2</sub>.

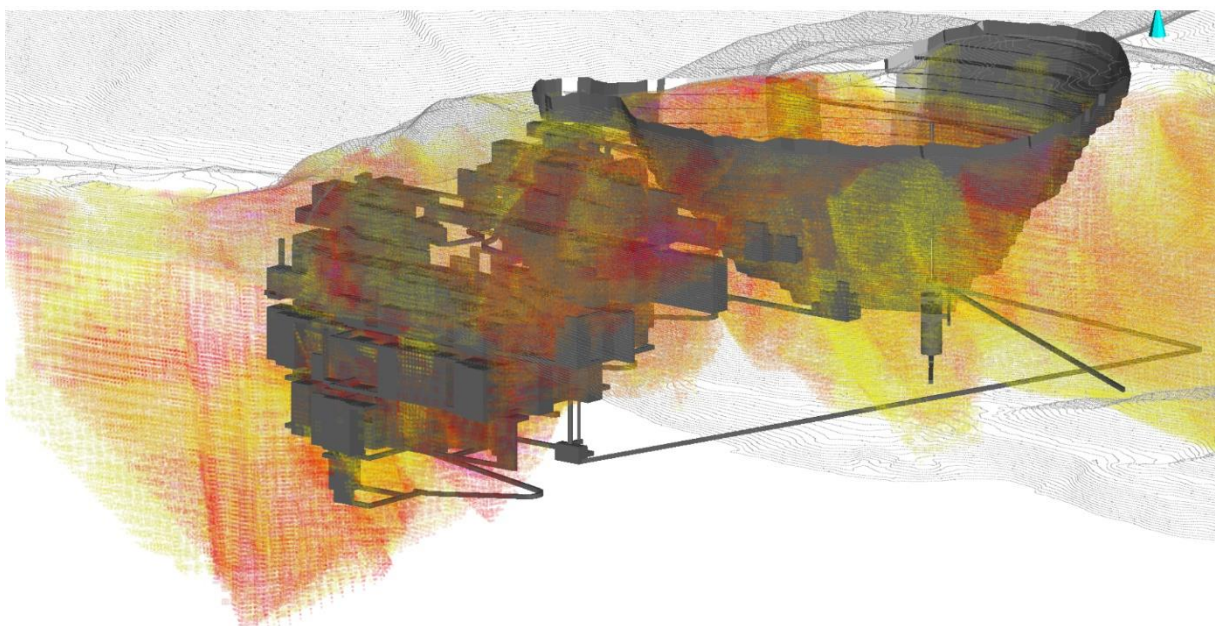
### 3.2. Driftsscenario og planlagt uttaksvolum

Forekomsten i Engebøfjellet er planlagt tatt ut i dagbrudd de første årene, med påfølgende overgang til drift under jord. Dagbruddet er beregnet til å inneholde ca. 29,5 millioner tonn malm. I tillegg vil det bli tatt ut ca. 30 millioner tonn gråberg, dvs. en total bergfangst på ca. 60 millioner tonn. Årlig uttak fra dagbruddet (malm og gråberg) varierer mellom ca. 2,4 millioner tonn som tilsvarer ca. 0,7 millioner m<sup>3</sup> og ca. 6,0 millioner tonn som tilsvarer ca. 1,8 millioner m<sup>3</sup> (se detaljer i kapittel 3.7). Volumestimatene er basert på egenvekt for eklogitt på 3,3 tonn pr. m<sup>3</sup>.

Årlig mengde malm som går til oppredning og produksjon er planlagt til 1,5 millioner tonn, tilsvarende 454 000 m<sup>3</sup>. Det er planlagt at volumet er konstant i hele perioden med bergfangst i dagbrudd. Som det fremgår av beskrivelsen nedenfor av de ulike driftsfasene, vil det i enkelte år bli tatt ut mer malm fra dagbruddet enn det som vil gå til oppredning og produksjon. Slik overskuddsmalm vil bli mellomlagret på adskilt område i gråbergdeponiet for senere oppredning og produksjon. I den foreliggende planen er oppredning/produksjon basert på mellomlagret malm forutsatt å skje fra driftsår 15 til driftsår 20. I samme periode starter arbeidet med å tilrettelegge for drift under jord. Dette arbeidet blir ferdigstilt før den mellomlagrede malmen tar slutt. Det er beregnet uttak av ca. 23,5 millioner tonn malm fra drift under jord.

Det bemerkes at planene for overgang/innfasing av underjordsdrift ikke er endelig fastsatt. Det er mulig at dette vil skje parallelt med drift i dagbruddet, og at mellomlagret malm dermed vil komme til utnyttelse senere enn skissert ovenfor.

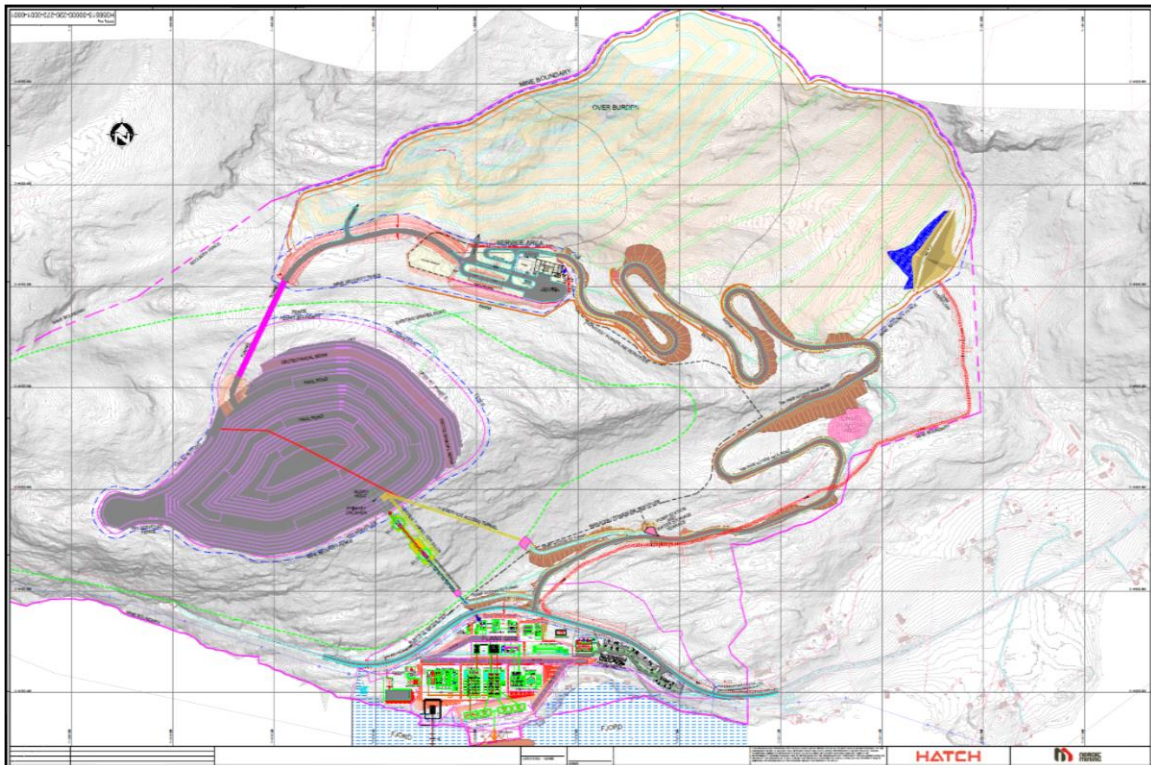
Med en årlig malmmengde til produksjon i prosessanlegget på 1,5 millioner tonn er det beregnet en årlig gjennomsnittlig produksjon av rutil og granat på hhv. ca. 35 000 tonn og ca. 250 000 tonn. Dette tilsvarer en gjennomsnittlig malmutnyttelse på ca. 19%. Selskapet vil vurdere mulighetene for kommersiell utnyttelse av gråberg og lavverdig malm til pukk/steinproduksjon i bygg- og anleggssektoren nasjonalt og internasjonalt. Hoveddelen av gråberguttaket vil komme etter den syvende driftsåret. Avhengig av kommersiell utnyttelsesgrad for gråberg vil den samlede utnyttelsen av dagbrudds-produksjonen variere mellom 9% og 30%.



Figur 3-4 Lokalisering av dagbrudd og gruve sett fra sør



### 3.3. Beskrivelse av tiltaket



Figur 3-5 Plan som viser tiltaket «i dagen»-

#### 3.3.1. Dagbrudd

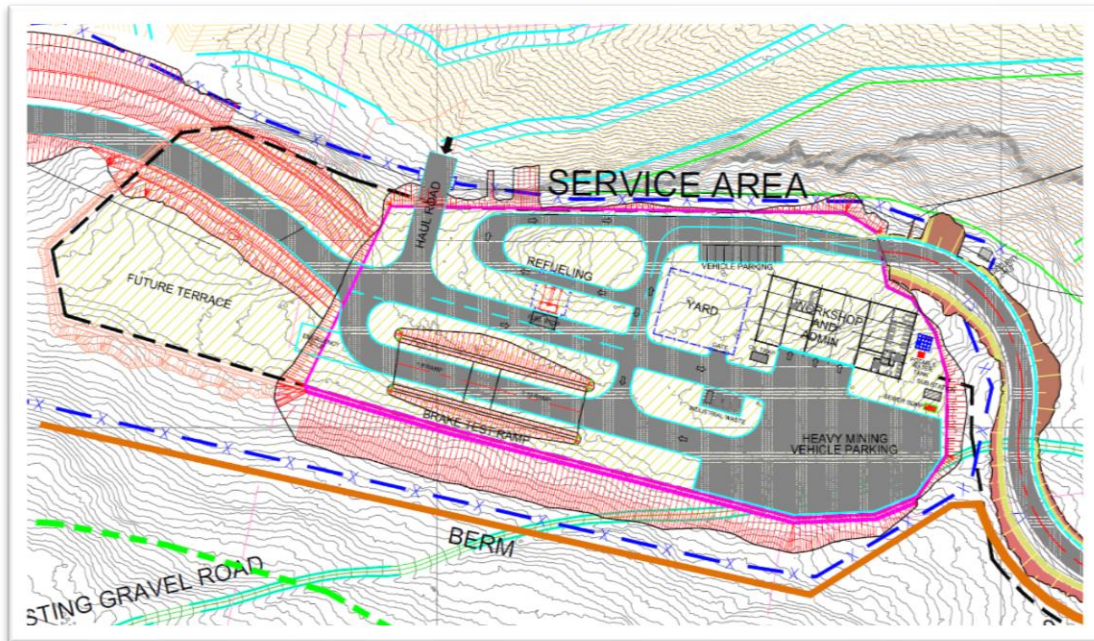
Dagbruddet vil ha utgangspunkt på toppen av Engebøfjellet. Det regulerte arealet til råstoffutvinning utgjør 210 da. Dagbruddet og de ulike uttaksfasene er nærmere beskrevet i kapittel 3.7

#### 3.3.2. 3.3.2 Gråbergdeponi

Gråberg fra dagbruddet transporteres til deponiområdet nord-øst for dagbruddet. Total mengde gråberg fra dagbruddet er beregnet til ca. 30 millioner tonn. Gråbergdeponiet har et regulert areal på 474 da. Gråbergbrytningen i de ulike driftsfasene er nærmere beskrevet i kapittel 3.7.

En utnyttelse av gråberget vil redusere volumet i deponiet.

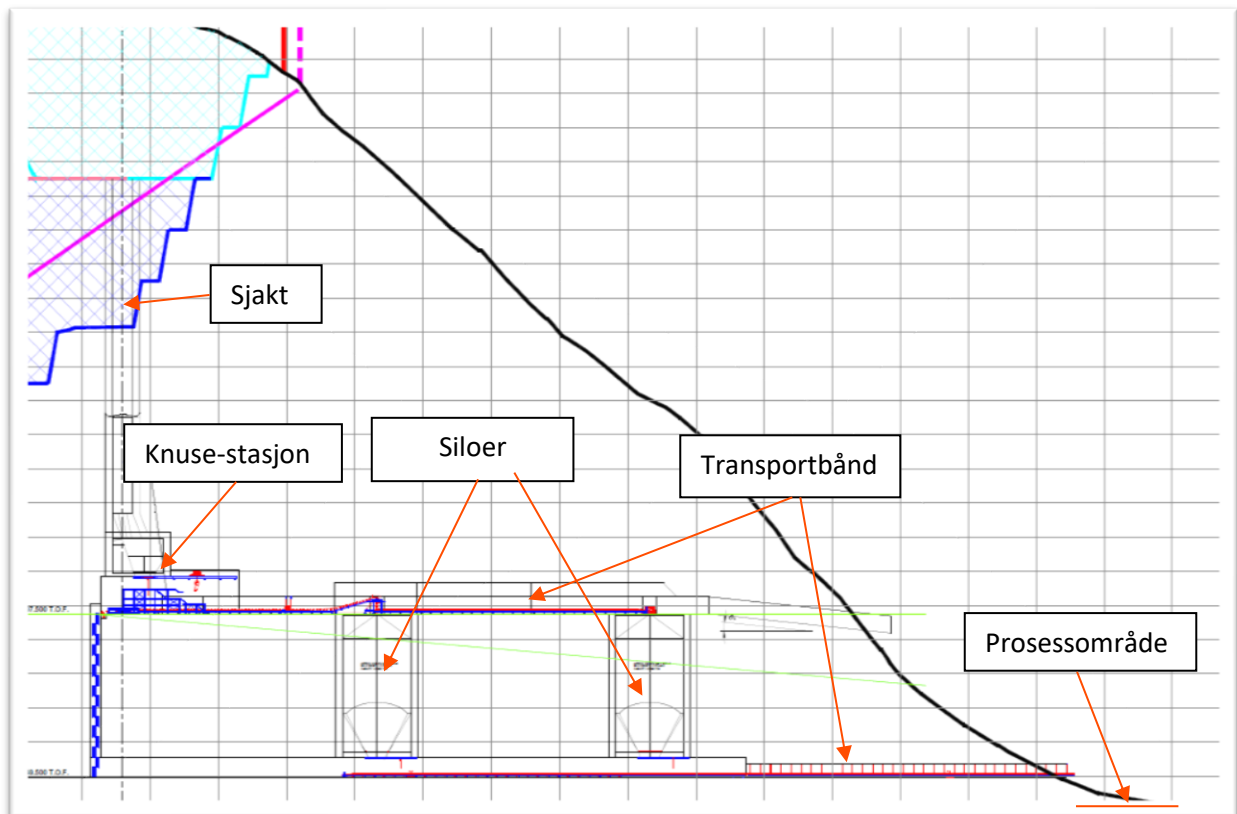
### 3.3.3. Serviceområde på Engebøfjellet



Figur 3-6 Serviceområdet på Engebøfjellet.

På serviceområdet vil det bli etablert lokaler for ansatte og verksted. Andre funksjoner inkluderer parkeringsareal for hjullastere og øvrige anleggsmaskiner, drivstofflager/tanking, område for testing av bremses, øvrig gårdsrom og avfallshåndtering.

### 3.3.4. Tunneler, sjakt, fjellhaller

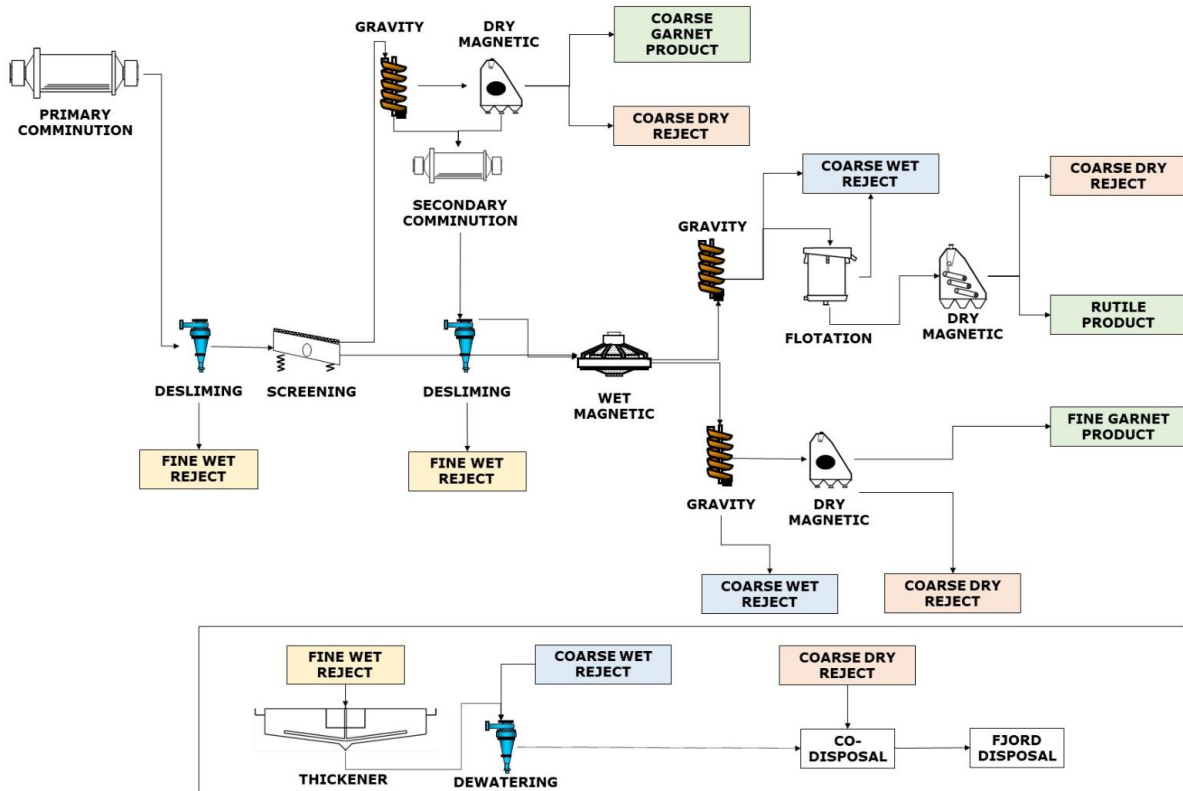


Figur 3-7 Oversikt over tunneler, sjakt og fjellhaller

Det vil bli sprengt ut vertikal sjakt, fjellrom for knusing, fjellrom for siloer, tunnel fra adkomstveg inn til topp silo-nivå og tunnel fra dagsone til nedre silo-nivå hvor transportbånd som frakter malm til prosessområdet skal etableres. Malmen fraktes til siloer via transportbånd. Siloene har lagringskapasitet for 1,5 ukes produksjon. Malm føres videre til prosessområdet via transportbånd.

### 3.3.5. Prosessområde med kai

Prosessanlegg for oppredning av malm er planlagt anlagt på det regulerte området ved foten av Engebøfjellet. Malmen blir grovknust inne i fjellet og lagret i siloer før den fraktes ut til prosessområdet. Malmen blir ytterligere knust og malt ned til mindre fraksjoner som gir pågangen til prosessanlegget. Prosessanlegget er delt inn i to hovedkretser. En grov krets for uttak av granat og en fin krets for uttak av finere granat og rutil.



Figur 3-8 Skjematisk fremstilling av flyttskjema for produksjonsprosessen

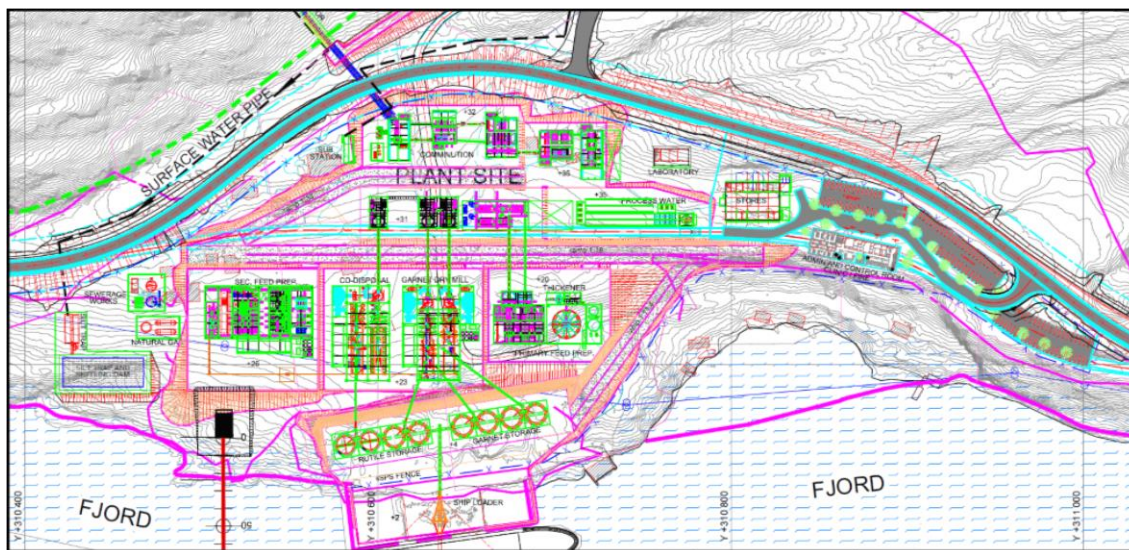
I den grove kretsen blir granat anrikt ved gravimetrisk separasjon og videre magnetisk separasjon. Noen av avgangsstrømmene går direkte til avvanning og deponering, mens andre strømmer som inneholder rutil og granat blir videre nedmøllert som pågang til fin-kretsen.

I den fine kretsen skilles granat og rutil ved magnetisk separasjon for videre prosessering og oppkonsentrering i to ulike kretser. Fin granat utvinnes ved en kombinasjon av gravitasjonsseparasjon og magnetseparasjon. Rutil utvinnes ved en flere-steps gravitasjonsseparasjon. Videre gjennomføres flotasjon for å rense rutil for pyritt. Rutilkonsentratet tørkes så for å oppnå et høyverdig rutilkonsentrat ved tørrmagnetisk og elektrostatisk separasjon.

Fin avgang fra finkretsen blir ført til en fortykker for fjerning av vann og resirkulering av prosessvann. Fin og grov avgang blandes sammen og tilføres sjøvann før deponering på bunnen av Førdefjorden innenfor regulert deponiområde.

Rutil- og granatprodukter lagres i siloer nær kai for utskipping. Arealer for administrasjonsbygg, laboratorium og parkeringsareal er også planlagt innenfor prosessområdet. I den vedtatte reguleringsplanen har prosessområdet et regulert areal på 96 da.





Figur 3-9 Prosessområde med kai-

### 3.3.6. Avgangssystem (Sjødeponi)

Avgangssystemet består av fire hoveddeler; en fortykker for resirkulering av prosessvann, et blandekammer for innblanding av sjøvann og fjerning av luft, et inntaksrør for inntak av sjøvann, samt ett eller flere nedføringsrør.

Systemet er designet for å ivareta sentrale parametere for deponering på dypt vann. Dette gjelder blant annet mulighet for innblanding av sjøvann i avgangsmassene for å utjevne tetthetsforskjeller mellom prosessvann som følger restmineralene, og vannmassene i fjorden. Videre vil systemet ha mulighet for kontrollert nedføring av restmineralene og ha instrumentering for kontinuerlig overvåking. Blandekammeret vil bli etablert delvis i fjell i utkanten av prosessområdet.

### 3.3.7. Adkomstvei mellom prosessområdet og Engebøfjellet

Det skal bygges ny vei mellom prosessområdet og serviceområdet på Engebøfjellet. Lengden på veien vil være 2 910 meter og bredden mellom skulderkanter minimum 7 meter. Maksimal stigning vil være 10%.

### 3.3.8. Vanntilførsel til Engebø fra Skorva

Det er behov for tilførsel av vann til prosessområdet på Engebø. Det skal legges ca. 10 km med vannledning fra Skorva som krysser Førdefjorden over Hegreneset og føres via Vevring langs Fv 611 til Engebø (se ytterligere omtale i kapittel 2.1.4).

### 3.3.9. Omlegging av Fv 611

Fv 611 legges om ved Engebø på en strekning på 970 m. Veien får en ny linjeføring lenger nord enn i dag for å gi plass til prosessområdet. Det anlegges avkjøring til prosessområdet på sørsiden av fylkesveien og det bygges avkjøring/kryss for adkomstvei opp til Engebøfjellet. Veien blir 6,5 meter bred mellom skulderkanter og maksimal stigning 6% (se reguleringsplankart i kapittel 2.1.3)

### 3.3.10. El kabel i jord

Det vil bli lagt el-kabel mellom prosessområdet og serviceområdet på Engebøfjellet. Dagens 22 kV kraftlinje (luftspenn) legges om langs ny Fv 611 fra plangrense i øst og til Vevringsida av fylkesvegtunnelen i samarbeid med Sogn og Fjordane Energi (SFE).

### 3.3.11. Høydebasseng og vannbehandlingsanlegg

Det vil bli etablert høydebasseng med kapasitet på 500 m<sup>3</sup> vann langs adkomstvegen til Engebøfjellet på ca. kote 70. Formålet med høydebassenget er å gi driftssikkerhet med jevn tilførsel av vann og for å få tilstrekkelig vanntrykk blant annet for brann-vann. Høydebassenget gir anledning til å pumpe vann til Engebøfjellet. Vannbehandlingsanlegg som skal sikre drikkevannskvalitet for tiltaket vil bli etablert.

## 3.4. Bergmekanisk vurdering av dagbruddet

Bergmekaniske stabilitetsvurdering av dagbruddet er utført av SRK gjennom omfattende analyser. Se SRK rapport i vedlegg 2.

### 3.4.1. Kriterier for brudd-design

På grunn av en begrenset mengde avdekkingsmasse og vegetasjon på Engebøfjellet, samt at bergartene som er blottlagt er uforvitret, er det utviklet geotekniske design-kriterier for det som vurderes som helninger i fersk stein.

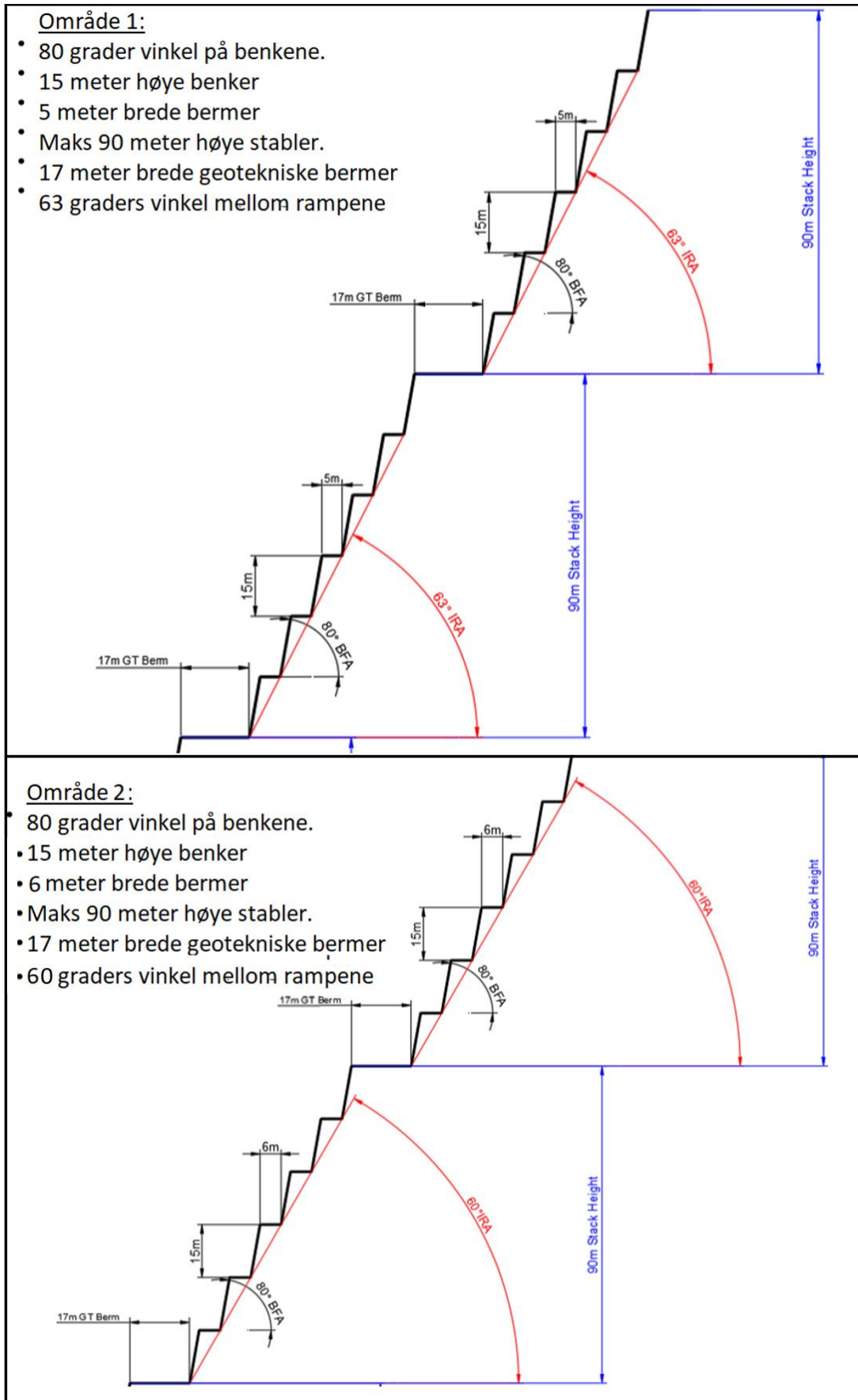
Basert på strukturelle forhold, kinematiske analyser og modelleringer av stabiliteten i helninger, har SRK identifisert to separate design-områder (hhv. område 1 og område 2), som skiller seg fra hverandre med tanke på ulik hyllebredde/berm-bredde (til kjørerampe), se Figur 3-10 og figur 3-11.

Analyser viser at maksimum bruddvinkel for frisk bergart er begrenset av geometrien til pallehyller og kjøreveier som på sin side er designet for å minimere kinematisk ustabilitet og redusere potensielle steinsprang.

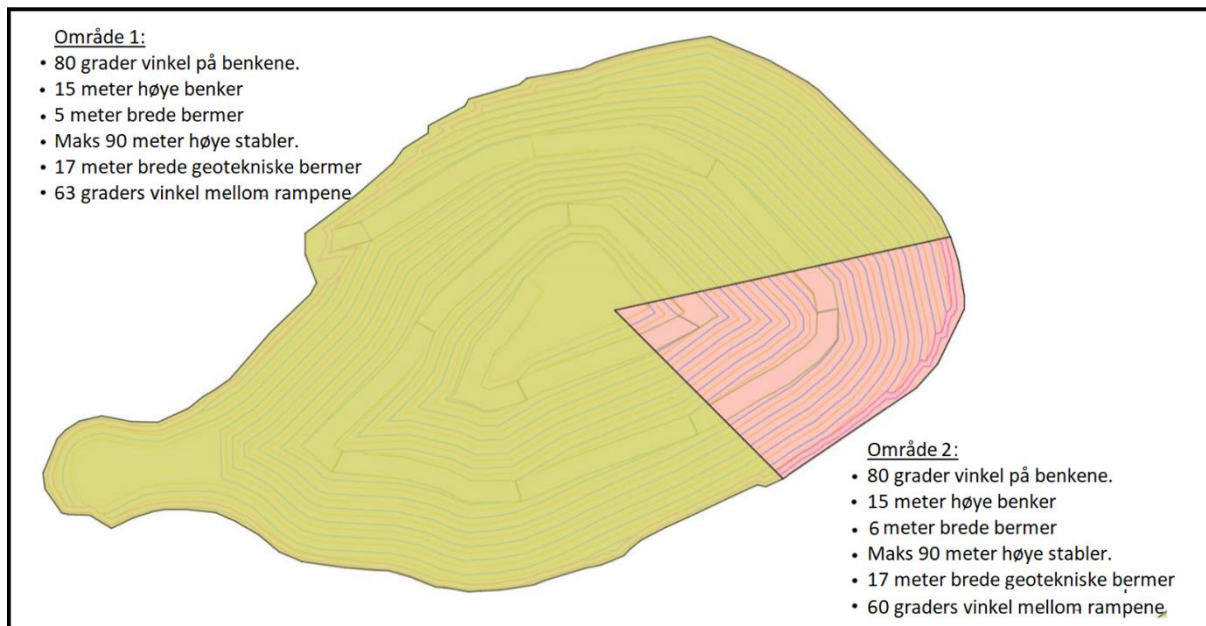
Maksimum høyde mellom rampene er 90 meter. En 90 meter høy enhet refereres til som *stabel* («Stack»). Dersom det ikke er noen rampe innenfor en stabel, skal en 17 meter bred geoteknisk berm konstrueres i basen av stabelen. Når dagbruddet har en utkjøringsrampe i bunnen av en stabel, vil en 10 meter bred berm designes innad i stabelen for å beskytte utkjøringsrampen for steinfall. Forøvrig vil brudd-designet ha bredere kjøreramper for å sikre oppfangning av eventuelle steinsprang.

Steinsprang-analyser er basert på rene bermer. For å redusere risiko for steinsprang vil det bli etablert prosedyrer for å fjerne løs stein fra overflatene av benkene etterfulgt av opprensning av løst materiale i bunnen av benkene.

For å oppnå den anbefalte bredden på bermene vil sprengningsmønsteret bli planlagt slik at toppen, bunnen og flaten av benkene blir så tydelige og jevne/rette som mulig. Det skal sprenges slik at benken blir dannet i forkant av hovedsalven (pre-splitting). Det vil være høyt fokus på å holde bermene frie for øse steinblokker.



Figur 3-10 Oppsummering av brudd-design



Figur 3-11 To design-områder i dagbruddet.

### 3.4.2. Kontinuerlig innsamling av data og overvåkning av bruddet.

I driftsperioden vil det gjennomføres en systematisk kartlegging av benkene sammen med kartlegging av utstrekning og ruhet av større strukturer og deres bergartsmekaniske egenskaper for å oppdatere den geotekniske databasen.

Ved drift på flere pallehøyder (driftsnivå) vil det bli studert sprekker og forkastninger, samt deres innvirkning på bruddstabiliteten. Analyser av bruddstabiliteten vil være en del av den kontinuerlige gruveplanleggingen. De ulike kombinasjonene av overvåkningsutstyr vil være i stand til å håndtere ulike typer og størrelser av ras og utglidninger i bruddet.

Tabell 3-2 Oversikt over ulike overvåkningsmetoder etter blokkstørrelse

Blokkstørrelse [M3]	Utglidningstid	Konsekvenser	Metode for overvåkning	Typisk avvergelse
1-10	Umiddelbart	Sikkerhet	Visuell	Nedslagsfelt
10-1 000	Veldig kort til kort	Sikkerhet	Visuell	Nedslagsfelt
			Radar	
			Undersøkelser	
1 000 – 100 000	Kort til langsom	Operasjonell	Radar	Behandle
			Seismisk	Justere brudd
			Undersøkelser	
100 000 – 1 000 000	Moderat til langsom	Operasjonell / finansiell	Radar	Behandle
			TDR / Inklinometer	Justere brudd
			Seismisk	Reforme
			Undersøkelser	
> 1 000 0000	Langsom til moderat	Alvorlig	TDR / Inklinometer	Justere brudd
			Seismisk	Avslutte gruvedrift
			Radar	Behandle

I tråd med SRK sine anbefalinger planlegges bruk av Leica-basert overvåkningssystem i overvåkningsprogrammet. Dette startes som et manuelt system som senere utvikles til en automatisert løsning med prisme innad i bruddet. Selskapet vil vurdere bruk av et system basert på radar («SSR») i nærheten av aktive produksjonsområder i dagbruddet.

I tillegg til å bruke et overvåkningssystem, vil følgende tiltak bli iverksatt for å sikre tilfredsstillende kontroll over bruddet under produksjon:

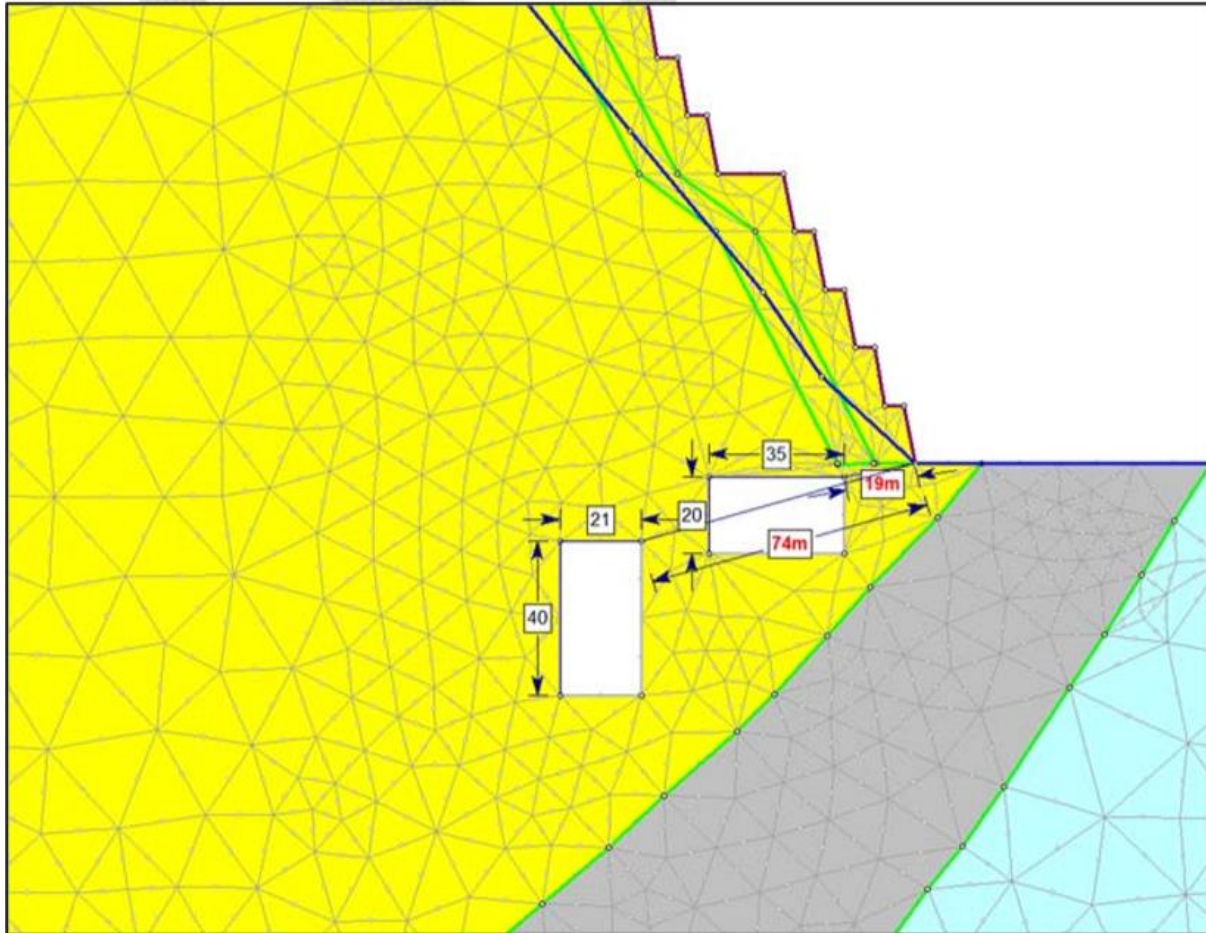
- Styrketesting av bergartsprøver for å kalibrere det foreslåtte bruddesignet basert på 3D blotninger, strukturer og bergkvalitet.
- Utvikling og vedlikehold av en dynamisk ulykkes- og evakueringsplan.
- Regelmessige inspeksjon av bruddflater.
- Implementering av sikkerhetsforanstaltninger rundt bruddkanten.

### 3.4.3. Infrastruktur under jord

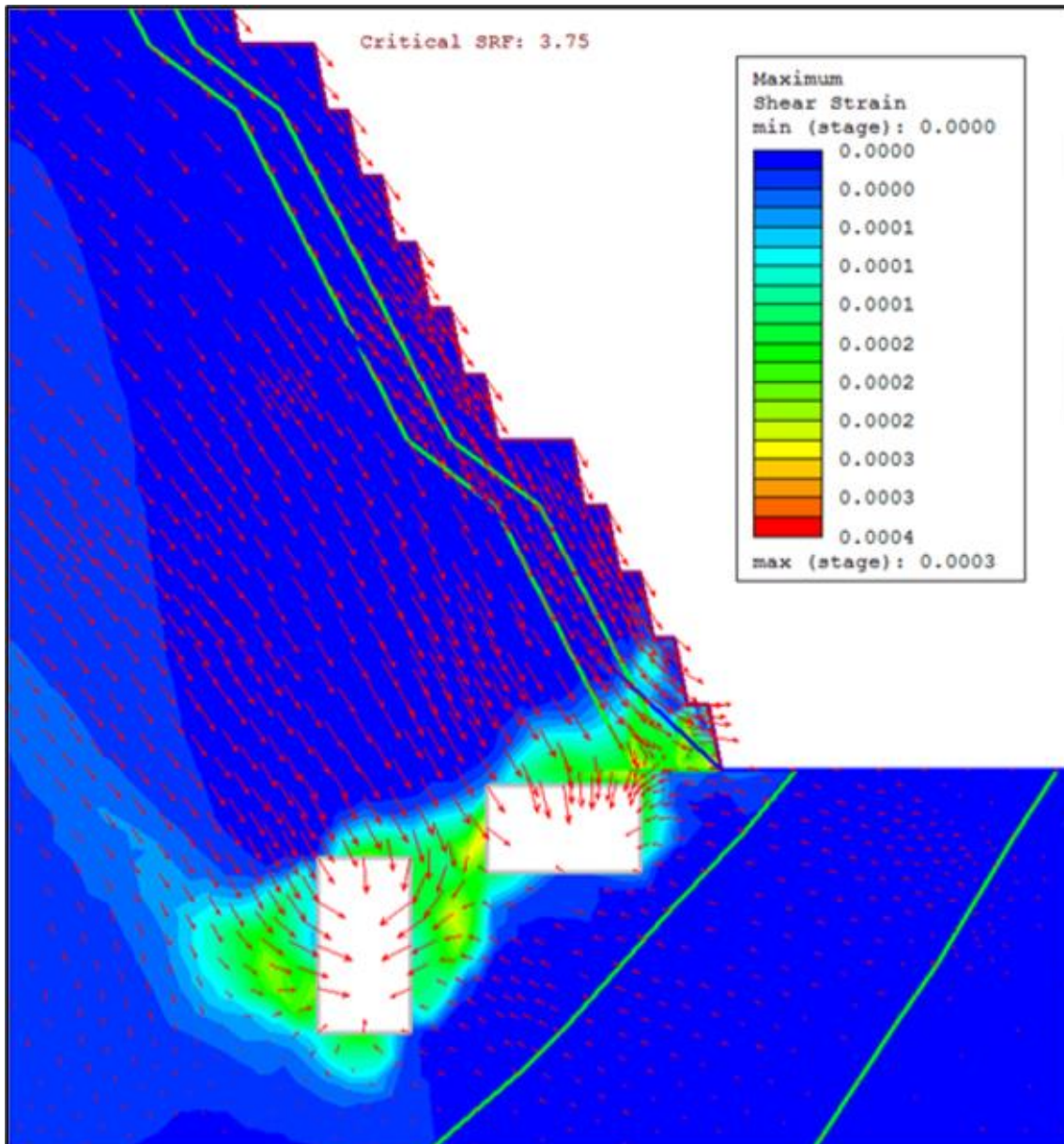
SRK har vurdert de geotekniske forholdene i området der underjords-infrastrukturen (knuser og siloer) er planlagt. Det er ikke observert klare tegn til dårlige grunnforhold i borehull som ligger i området der det planlegges underjordsinfrastruktur. Området er karakterisert ved et større antall sprekkesett som potensielt kan føre til ustabile blokker gitt dimensjonen av infrastrukturen. I optimaliseringen av infrastruktur under jord er dette hensyntatt. Gjennomsnittlig RMR89 (Rock Mass Rating) i dette området er omtrent 70, som tilsvarer verdier ellers i bruddet.



En overordnet vurdering av stabiliteten i silo- og knuse-kammeret har blitt gjort ved å bruke numerisk modellering. Modellering av påvirkningen mellom den foreslåtte infrastrukturen og dagbruddet gir en Strength Reduction Factor («SRF») i overkant av 3,5.



Figur 3-12 Tverrsnitt, vurdering av infrastruktur.



Figur 3-13 Utviklingen av skjærkrefter og forskyvningsvektorer i infrastruktururområdet

#### 3.4.4. Videre anbefalinger for driftsplanlegging

Følgende anbefalinger fra SRK vil bli fulgt opp i planleggingen av dagbrudd og underjordsinfrastruktur, og i driftsfasen:

- QA/QC-protokoll vil bli opprettet for å ha kontroll over geoteknisk datainnsamling gjennom fremtidige boreprogrammer på Engebø.
- Stor-skala strukturer vil bli ytterligere definert i de første driftsfasene.
- Ytterligere strukturdata vil bli innsamlet i løpet av driftstiden for analyse av kinematiske parametere for å avgjøre påvirkningen på dagbruddet. Persistens- og avstandsdata vil også bli registrert for direkte anvendelse og modellering.

- Ytterlige sensitivitetsmodelleringer vil bli gjennomført når malmuttaket skrider frem for å vurdere hvilken innvirkning forkastningssoner (slipper) har på brudd-ytelsen.
- Etter hvert som en bedre forståelse for de geotekniske forhold oppnås gjennom drift, vil modelleringen bli oppdatert inkludert alle kritiske, observerte strukturer.
- Majoriteten av usikkerhet og risiko assosiert med det gjeldende brudd-designet er relatert til tolkningen av stor-skala strukturer som skjærer gjennom bruddkantene. Ettersom driften utvikler seg, vil den strukturgeologiske modellen oppdateres og bruddvinkelen bli vurdert.

#### **3.4.5. Konfidensnivået for vurderingene av brudd-designet**

SRK bruker et klassifiseringssystem for brudd-design basert på tre grader av konfidens. Systemet er et verktøy for å rapportere konfidensnivå til geoteknisk informasjon brukt i design av dagbrudd. De tre klassene for brudd-design (antatt, sannsynlig og bevist) representerer økt grad av geoteknisk kunnskap og konfidens. Disse klassene refererer til henholdsvis lav, moderat og høy sannsynlighet. Basert på kategoriene over, har SRK evaluert tilgjengelig tekniske datakriterier som vist i Tabell 3-3.



Tabell 3-3 Oversikt over tekniske datakriterier for dagbruddet.

Data	Kommentar	Konfidensnivå	Anbefalinger
Geologisk modell	Geologisk modell basert på borehullsdata	Moderat	
Strukturgeologisk modell (Hovedstrukturer)	Strukturgeologisk modell basert på analyser og tolkninger av optisk/akustisk televewing av eksisterende og nye borehull som en del av boreprogrammet i 2018.	Moderat	Kartlegging av benkoverflatene med fokus på forkastninger, foliasjon, stor-skala strukturer sin ruhet og gjennomtrengning. Kontinuerlig oppdatering av strukturgeologisk modell når drift er i gang.
Strukturgeologisk modell (sprekker)	Rimelig forståelse for oppsprekking og orientering i bergarten. Tilsynelatende liten variasjon i strukturelle retninger gjennom dagbruddet. Televewing har produsert et robust struktur-datasett.	Moderat til høy	Kartlegging av benkoverflatene i løpet av drift for å bekrefte storskala sprekker og vekst av mineraler.
Ressursmodell	Basert på ressursborehull.	Høy	
Intakt bergstyrke	Detaljert og omfattende laboratorietesting og punktlasttesting for bestemmelse av UCS. Antall datapunkt gir grunnlag for statistisk vurdering.	Høy	
Styrken i defekte strukturer	Laboratorieprogram for testing i fornuftig størrelsesorden for DFS. Testprogrammet testet skjærstyrken i sprekker samt i ulike litologier. Ikke mulig å bestemme styrken i individuelle sprekkesystemer. Tilleggsanalyser for skjærstyrken i sprekker, spesielt sprekker som inneholder klorittinnfylling. Relativt lav tiltro til skjærstyrken i større strukturer som forkastninger og skjærsoner.	Moderat til høy	Kartlegging av benkoverflatene med fokus på ruhet og gjennomtrengning av store strukturer. Ytterligere skjærstyrketesting av intakte sprekker og forkastninger.
Hydrogeologisk modell	Hydrogeologiske undersøkelser er gjennomført.	Moderat til høy	
Geoteknisk modell (bergartsstyrke)	Basert på fire nye geotekniske borehull i tillegg til data fra PFS, samt televewing av tidligere borehull (PFS). Bergartsstyrken er høy og orienteringen av strukturer samt strukturenes skjærstyrke er en styrende faktor for helningsdesignet og ytelsen.	Moderat til høy	Kontinuerlig oppdatering av bergartsmodellen når gruedriften skrider frem.
<b>Overordnet vurdering</b>		Sannsynlig	

### 3.5. Boring og sprengning

Styrken og hardheten til bergarten i Engebøfjellet tilsier at all stein, både malm og gråberg, må sprenges basert på et tilnærmet identisk mønster. De følgende punkter er vurdert for å bestemme et sprengningsmønster:

- Toppstørrelsen for pågang inn i knuseren
- Den foretrukne fragmenteringen
- Diameteren til styrtsjakten («glory hole») i dagbruddet begrenser størrelsen på steinblokkene som skal passere
- Størrelsen på transport- og lastekjøretøyene i bruddet
- Geometrien i dagbruddet; høyden og bredden på benkene
- Planlagte antall borerigger
- Den planlagte sprengstoff- og tenner-løsningen

#### 3.5.1. Sprengningsmetodikk

##### Presplitting

For å ivareta stabiliteten til den endelige bruddveggen, vil den første raden av hull sprenges tettere og med mindre sprengstoff enn de øvrige. Hulldiameteren samt type sprengstoff vil også være annerledes i forhold til andre sprengningstyper for å minimere skaden på den endelige veggen.

##### Trimming

De første to radene etter presplittingen blir sprengt med et tettere mønster og annerledes ladningsdesign. Disse to radene kan også være i den endelige benkposisjonen og trenger derfor ikke å ha underboring.

##### Produksjonssprengning

Det meste av sprengning vil gjøres i forbindelse med produksjon. Det viktige for denne sprengningen er god oppbrytning av bergarten og utskytning som gjør utkjøring enkel. I tillegg må sprengningen holde underlaget så stabilt som mulig.

#### 3.5.2. Ytterlige vurderinger

Sprengningsmønstrene vil ta hensyn til:

- Risikoen for steinsprut
- Minimering av vibrasjoner i grunnen
- Minimering av effekten av sjokkbølge (trykk- og lydbølger)
- Den foretrukne geometrien på haugen av utskutt materiale basert på kastebane
- Kostnader ved de ulike alternativene

#### 3.5.3. Sprengningsmønster på Engebø

På grunn av nærheten til prosessanlegget har tilnærmingen vært å minimere risikoen for steinsprut. Dette oppnås ved å redusere diameteren på borehullet og dertil redusere mengden sprengstoff per borehull. Dette vurderes og balanseres opp mot den nødvendige fragmenteringen. Foreløpige analyser viser at det vil være mulig å tilfredsstille alle kravene ved å bruke sprengningsmønster som vist i tabell 3-4.

Tabell 3-14 Sprengingsmønster for produksjonssalvene

Sprengningsparameter	
Sprengstoff	Emulsjon
Boremønster	4 m x 5 m
Hulldiameter	171 mm
Forventet fragmentering	40.3 cm
Toppstørrelse	99% < 1.2 m
Støvfaktor (kg/T)	0.4

#### 3.5.4. Utførelse av sprengning

Sprengning vil foregå i planlagte intervall. Størrelsen på salvene vil avgjøre hyppigheten. I de første 7 årene vil vesentlig mindre sprengning være nødvendig på grunn av relativt lite gråberg.

Boringen blir gjort i forkant av sprengning, og fylling og ladning av borehullene blir først gjennomført når all boring er ferdigstilt. Inert emulsjon fraktes til Engebø av en sprengstoffleverandør samme dag som sprengning skal utføres. Emulsjonen blir først aktivert etter at den er pumpet ned i borehullene. På tidspunktet for sprengning vil all annen operasjon stanses, og personell fraktes utenfor faresonen til sprengning er utført og inspisert.

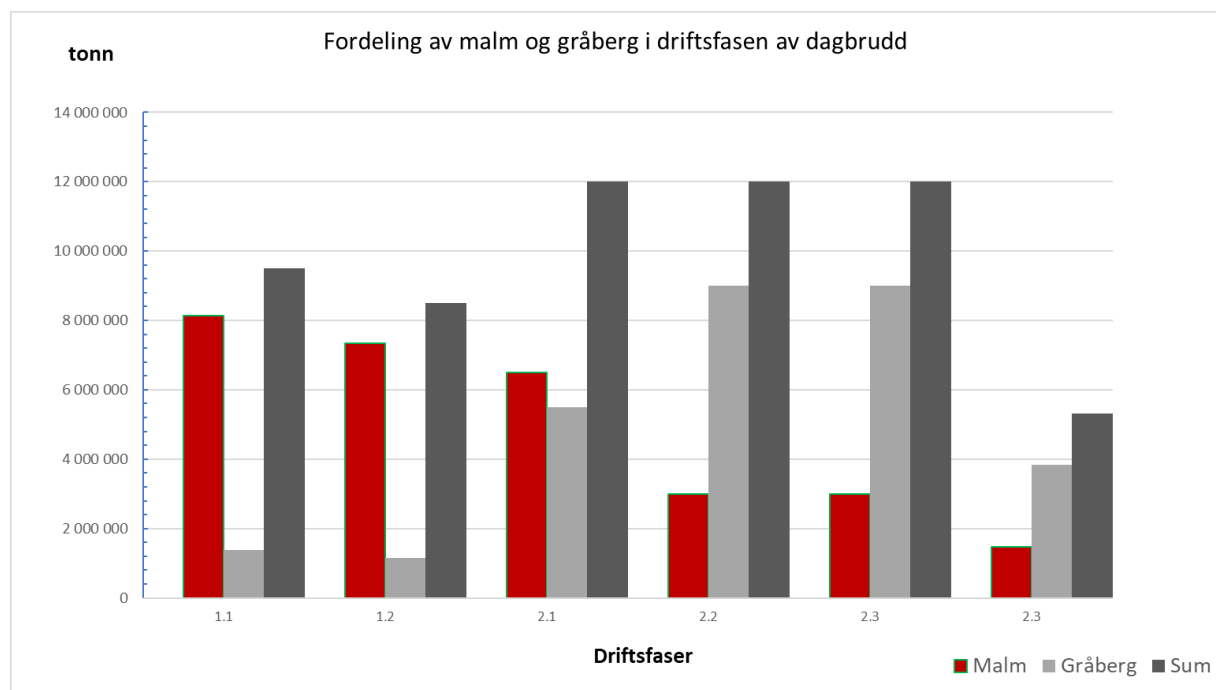
### 3.6. Planlagt dagbrudds drift

#### 3.6.1. Volumer av malm og gråberg

Dagbruddsdriften er optimalisert i forhold til variasjoner i malmkroppen og uttak av gråberg. Driften er delt inn i 6 ulike faser. Opplysninger om hver enkelt fase finnes i Tabell 3-5 og Figur 3-14. Uttaket i dagbruddet foregår med palledrift med 15 meters pallehøyder. Før brytning av malm under jord starter opp, vil mellomlagret malm fra gråbergdeponi benyttes i produksjonen.

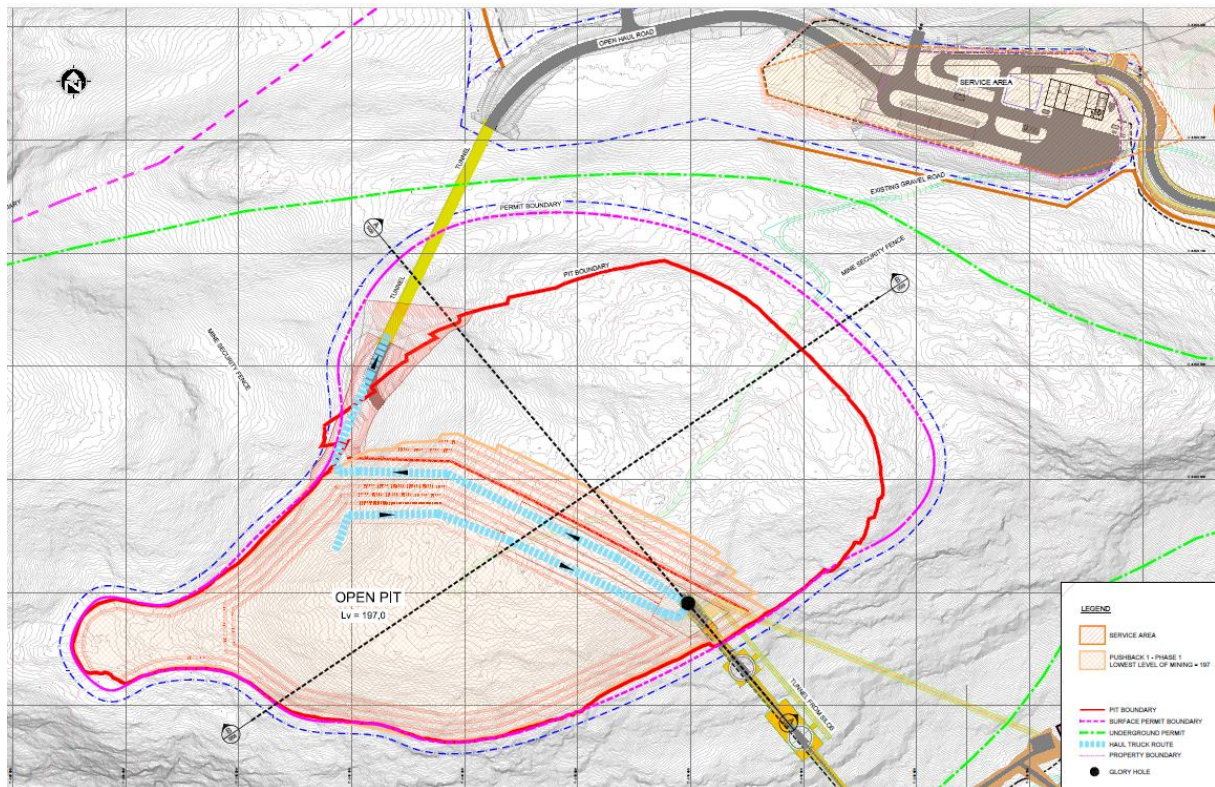
Tabell 3-5 Oversikt over de 6 driftsfasene

Driftsfase	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	Sum
Varighet [år]	4	3	2	2	2	1	14
Malm uttak [tonn]	8 133 441	7 348 509	6 505 701	3 001 746	3 001 267	1 472 412	29 463 076
Malm til mellom-lager [tonn]	2 133 441	2 848 509	3 505 701	0	0	0	8 487 651
Gråberg [tonn]	1 380 790	1 143 072	5 506 365	9 000 000	9 000 000	3 834 680	29 864 908
Sum	9 514 231	8 491 581	12 012 066	12 001 746	12 001 267	5 307 093	59 327 983
Årlig uttak -fm3 [d=3,3]	720 775	857 735	1 820 010	1 818 446	1 818 374	1 608 210	-



Figur 3-14 Driftsfaser og uttak for malm og gråberg

### 3.6.2. Driftsfase 1.1

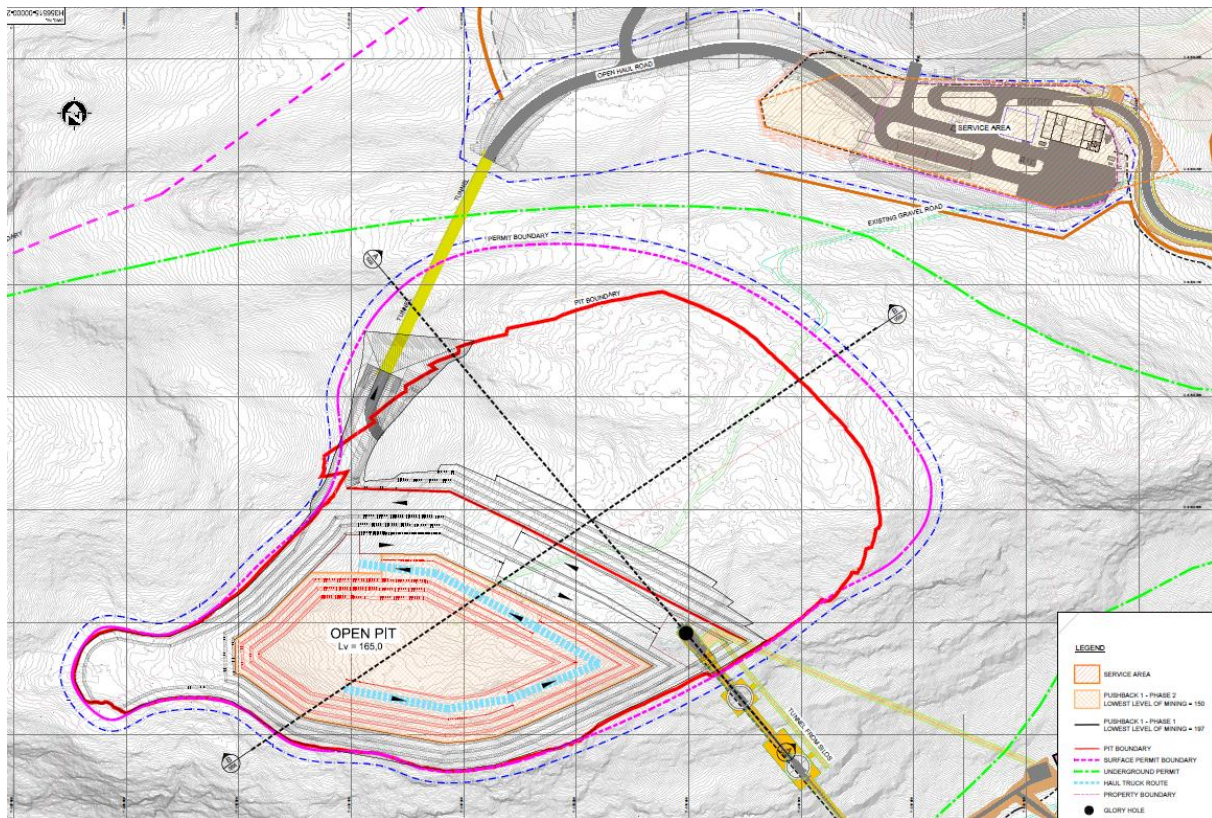


Figur 3-15 Oversikt over driftsfase 1.1

- Det er lite vegetasjon/avdekkingsmasse i dagbruddet. Avdekkingsmasse fraktes til gråbergdeponi.
- Driftsfasen inneholder uttak av 8,1 millioner tonn malm og 1,4 millioner tonn gråberg
- 6 millioner tonn malm går til produksjon og 2,1 millioner tonn malm mellomlagres i gråbergdeponi
- Uttaksnivå etter endt etappedrift er kote 197
- Driftsfase 1 er beregnet til å vare i 4 år
- Avrenning av uttaksområdet skjer gjennom sjakt og ledes via tunnel ut til sedimenteringsbasseng på prosessområdet før det ledes til sjø



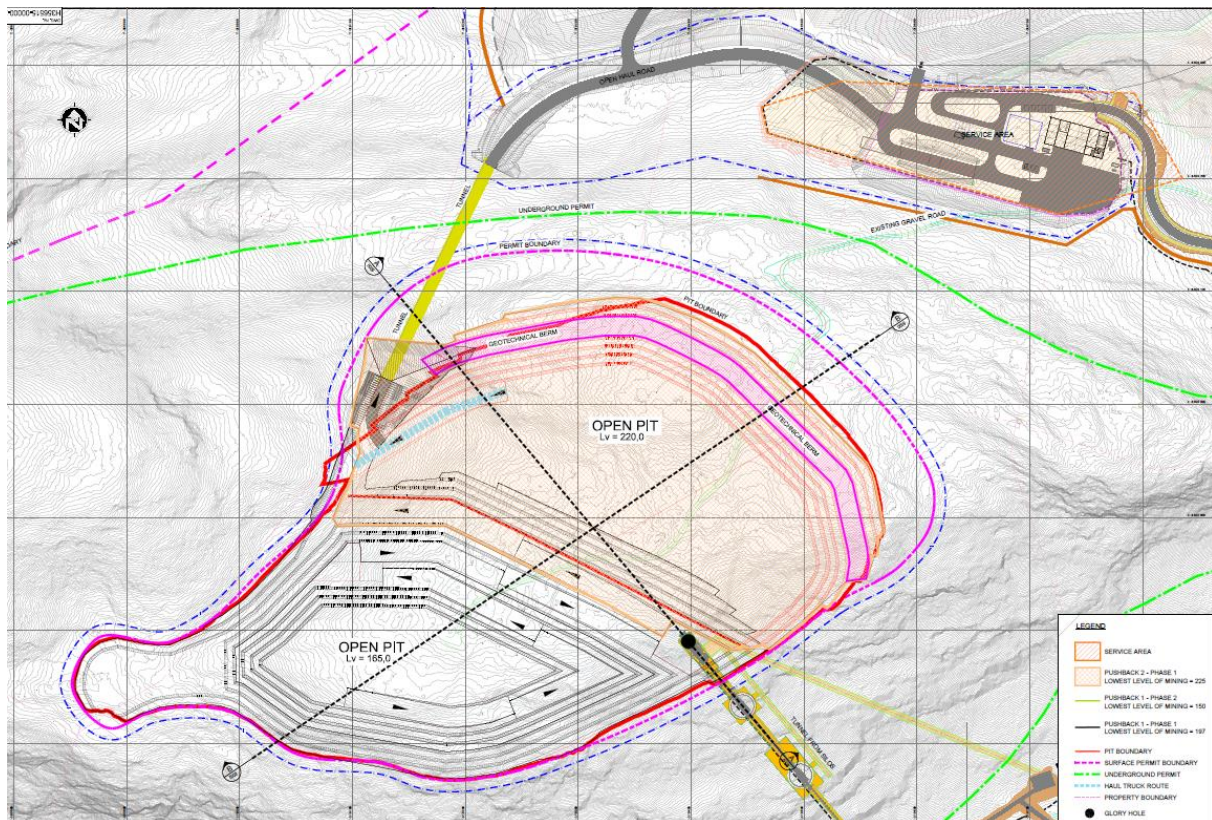
### 3.6.3. Driftsfase 1.2



Figur 3-16 Oversikt over driftsfase 1.2

- Driftsfasen medfører ikke ytterligere avdekking
- Driftsfasen inneholder uttak av 7,3 millioner tonn malm og 1,1 millioner tonn gråberg
- 4,5 millioner tonn malm går til produksjon og 2,8 millioner tonn malm mellomlagres i gråbergdeponi. Akkumulert lagret malm i gråbergdeponi er 4,9 millioner tonn.
- Uttaksnivå etter endt etapedrift er kote 165
- Driftsfasen er beregnet til å vare i 3 år
- Avrenning som beskrevet i fase 1.1

### 3.6.4. Driftsfase 2.1

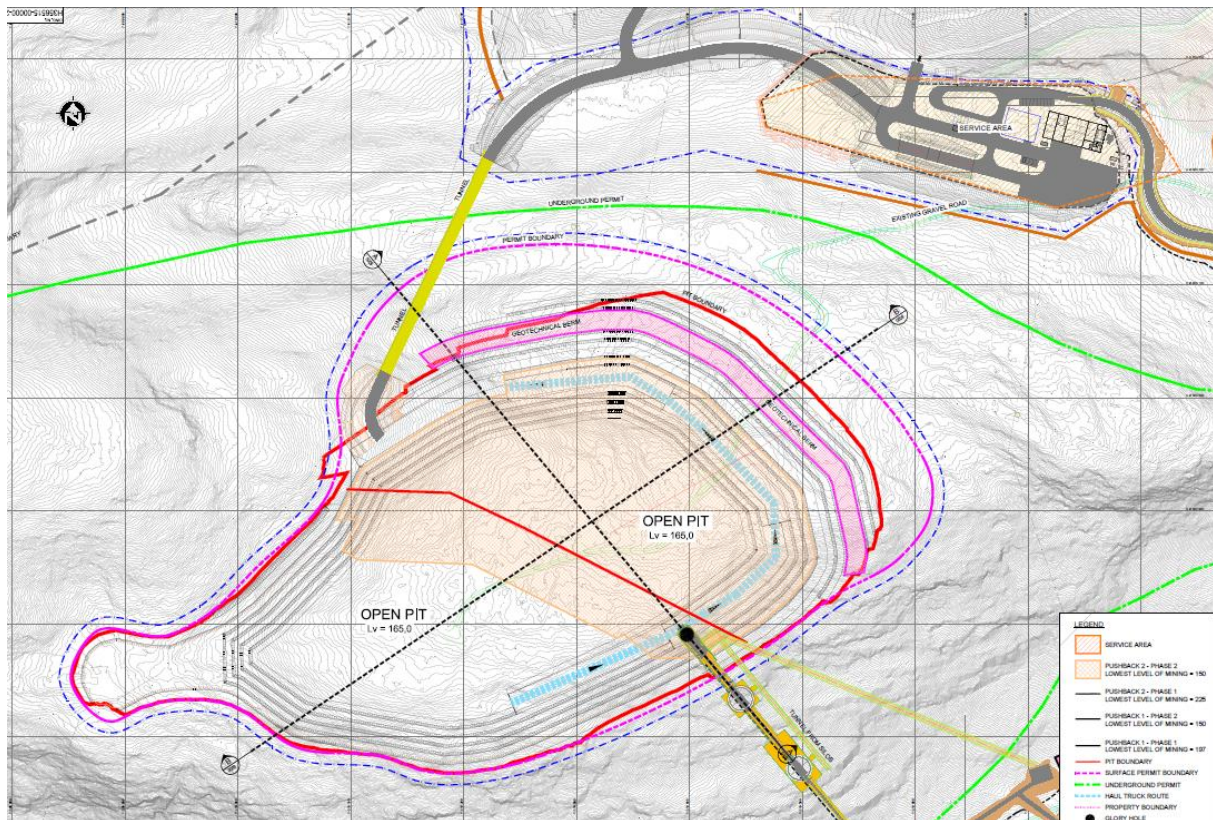


Figur 3-17 Oversikt over driftsfase 2.1

- Det er lite vegetasjon/avdekkingsmasse i dagbruddet. Avdekkingsmasse fraktes til gråbergdeponi. Noen avdekkingsmasser kan mellomlagres i sonen mellom østlig bruddkant og den regulerte uttaksgrensen. Massene skal tilføres på pallehyller over kote 250
- Driftsfasen inneholder uttak av 6,5 millioner tonn malm og 5,5 millioner tonn gråberg
- 3,0 millioner tonn malm går til produksjon og 3,5 millioner tonn malm mellomlagres i gråbergdeponi. Akkumulert lagret malm i gråbergdeponi er 8,4 millioner tonn
- Uttaksnivå etter endt etappedrift er kote 220
- Driftsfasen er beregnet til å vare i 2 år
- Avrenning som beskrevet i fase 1.1



### 3.6.5. Driftsfase 2.2

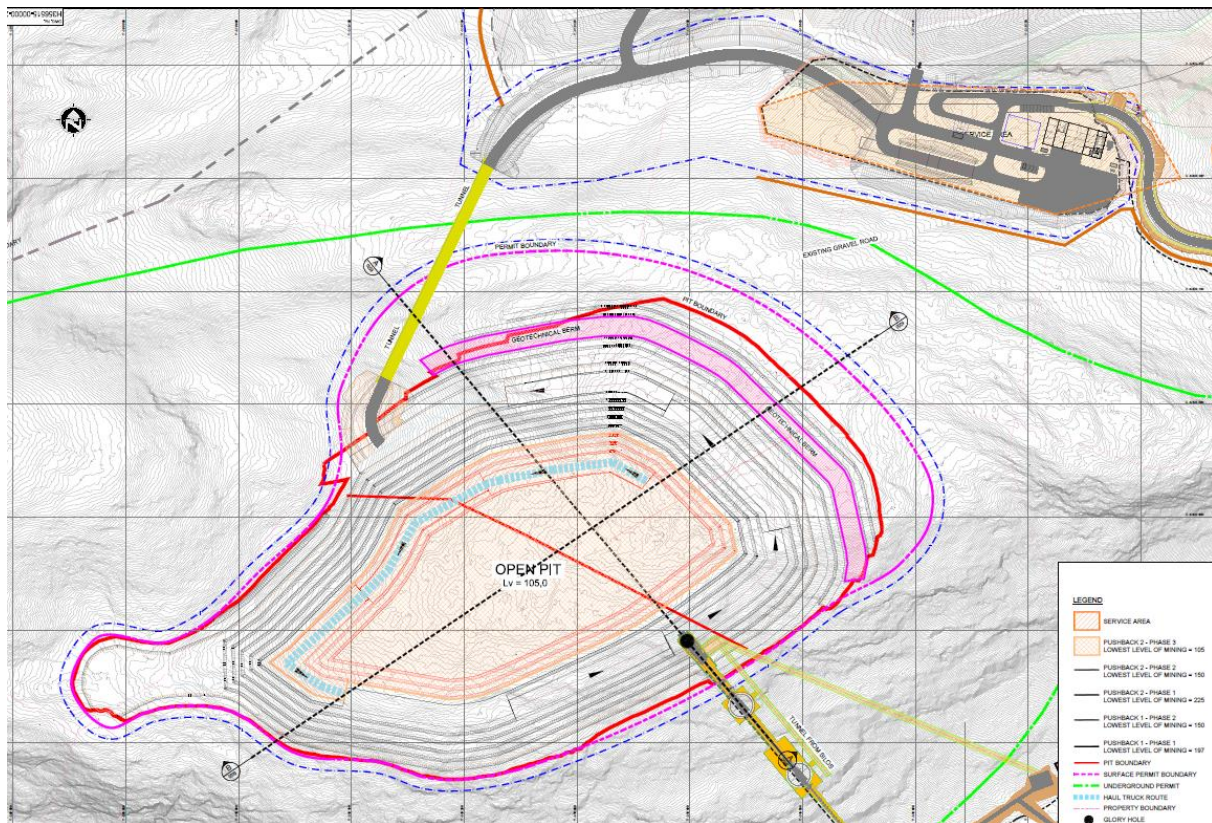


Figur 3-18 Oversikt over driftsfase 2.2.

- Driftsfasen medfører ikke ytterligere avdekking.
- Driftsfasen inneholder uttak av 3,0 millioner tonn malm og 9,0 millioner tonn gråberg
- All malm i driftsfasen går til produksjon. Akkumulert lagret malm i gråbergdeponi er 8,4 millioner tonn
- Uttaksnivå etter endt etappedrift er kote 165 tilsvarende dagbruddets nedre flate på kote 165
- Driftsfasen er beregnet til å vare i 2 år
- Avrenning som beskrevet i fase 1.1



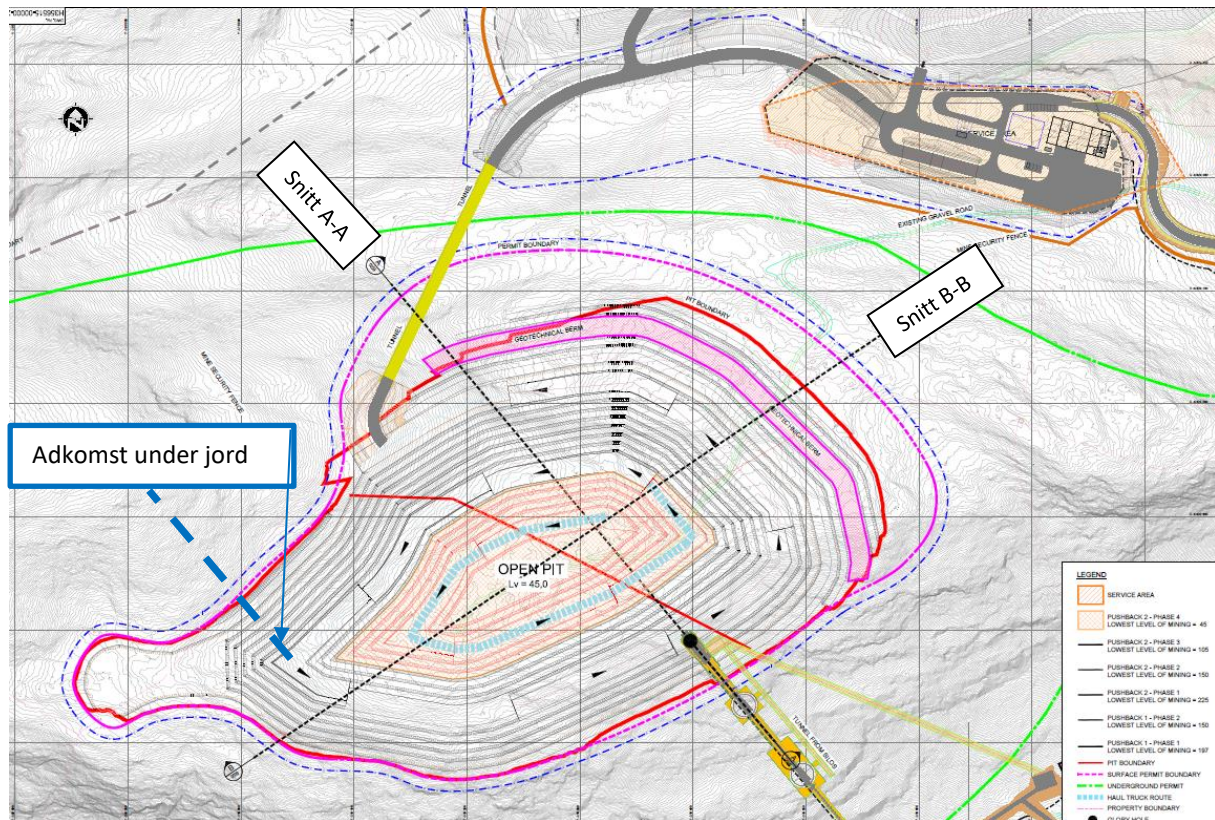
### 3.6.6. Driftsfase 2.3



Figur 3-19 Oversikt over driftsfase 2.3.

- Driftsfasen medfører ikke ytterligere avdekking
- Driftsfasen inneholder uttak av 3,0 millioner tonn malm og 9,0 millioner tonn gråberg
- All malm i driftsfasen går til produksjon. Akkumulert lagret malm i gråbergdeponi er 8,4 millioner tonn
- Uttaksnivå etter endt etappedrift er kote 105
- Driftsfasen er beregnet til å vare i 2 år
- Avrenning som beskrevet i fase 1.1

### 3.6.7. Driftsfase 2.4

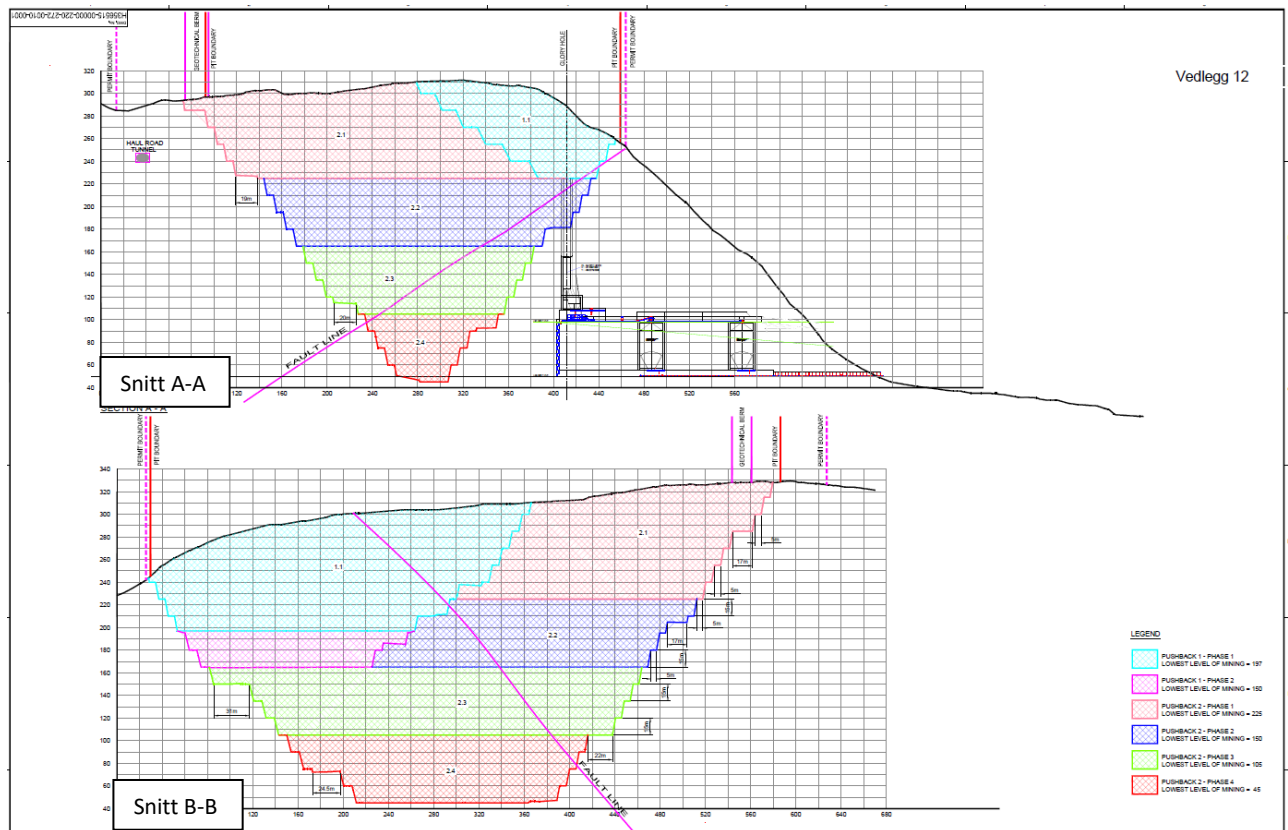


Figur 3-20 Oversikt over driftsfase 2.4.

- Driftsfasen medfører ikke ytterligere avdekking.
- Driftsfasen inneholder uttak av 1,5 millioner tonn malm og 3,8 millioner tonn gråberg
- All malm i driftsfasen går til produksjon. Akkumulert lagret malm i gråbergdeponi er 8,4 millioner tonn
- Uttaksnivå etter endt etappedrift er kote 45
- Driftsfasen er beregnet til å vare i 1 år
- Avrenning som beskrevet i fase 1.1
- Adkomst til drift under jord forberedes/påbegynnes



### 3.6.8. Snitt av dagbrudd



Figur 3-21 Snitt A\_A (øverst) og B\_B av dagbrudd. Snittlinjer er vist på tegningene om driftsfasene.

### 3.6.9. Overgang til drift under jord

Etter 14 års drift i dagbruddet er det lagret 8,4 millioner tonn malm i gråbergdeponiet som benyttes til produksjon inntil arbeidene med tilrettelegging for underjordsdrift er ferdigstilt. Malmen har noe lavere rutilinnhold/kvalitet enn i fra tidligere driftsfasene men den mellomlagrede malmen har tilstrekkelig tonnasje for å holde samme produksjonsvolum (1,5 millioner tonn pr år) oppe inntil drift under jord overtar. Varigheten av denne perioden er på ca. 5 år.

### 3.6.10. Sikring

Sikring av tiltaket består av følgende hovedpunkter:

#### Områdesikring

- I prosessområdet skal skilt informere om hvor besøkende kan henvende seg. Den del av område som ikke tillater adgang for uvedkommende skal skiltes og skal kunne stenges med bom/port
- Tunnelåpninger tilknyttet prosessområdet skal kunne stenges med bom/port
- Serviceområdet på Engebøfjellet skal skiltes adgang forbudt for uvedkommende, gjerdes inn og sikres med bom/port
- Gråbergdeponi skal gjerdes inn
- Adkomstveg mellom Engebø og serviceområdet skal kunne stenges med bom/port på Engebø
- Dagbruddet gjerdes inn
- Vei mellom dagbrudd og serviceområdet gjerdes inn

### Sikring i dagbruddet

Etter hvert som dagbruddet etableres skal følgende sikring etableres:

- Pallesikring etableres ved at det plasseres steiner/steinranker på pallekanter og foran pallefot
- Kjøreveier i bruddet sikres med blokker
- Avsluttede pallevegger og hyllekanter skal renskes etter hvert som dagbruddet formes

### Sikring og vinterdrift

Forekomsten ligger i et område hvor det vanligvis er milde og korte vintre. I dagbruddet som ligger på ca. 300 meters høyde vil det kunne være perioder på vinterstid hvor sikringstiltak mot snø og is (frost) vil være nødvendig.

- Ved snøfall skal kjøreveier og nødvendige arealer i og utenfor dagbruddet brøytes og strøs om nødvendig
- Adkomstveien mellom Engebø og serviceområdet brøytes og strøs
- Vannveier holdes åpne og under oppsikt for å hindre oppstuing av is

## 3.7. Driftsmetode under jord

Underjordsdrift er planlagt som en fortsettelse etter drift i dagbruddet. En studie for vurdering av alternative uttaksmetoder har blitt gjennomført, og tabellen under gir en kortfattet oppsummering av studiet. Det påpekes at dette er foreløpige planer og videre vurderinger vil bli gjennomført frem mot oppstart av underjordsdrift.

Tabell 3-6 Oppsummering av alternative uttaksmetoder.

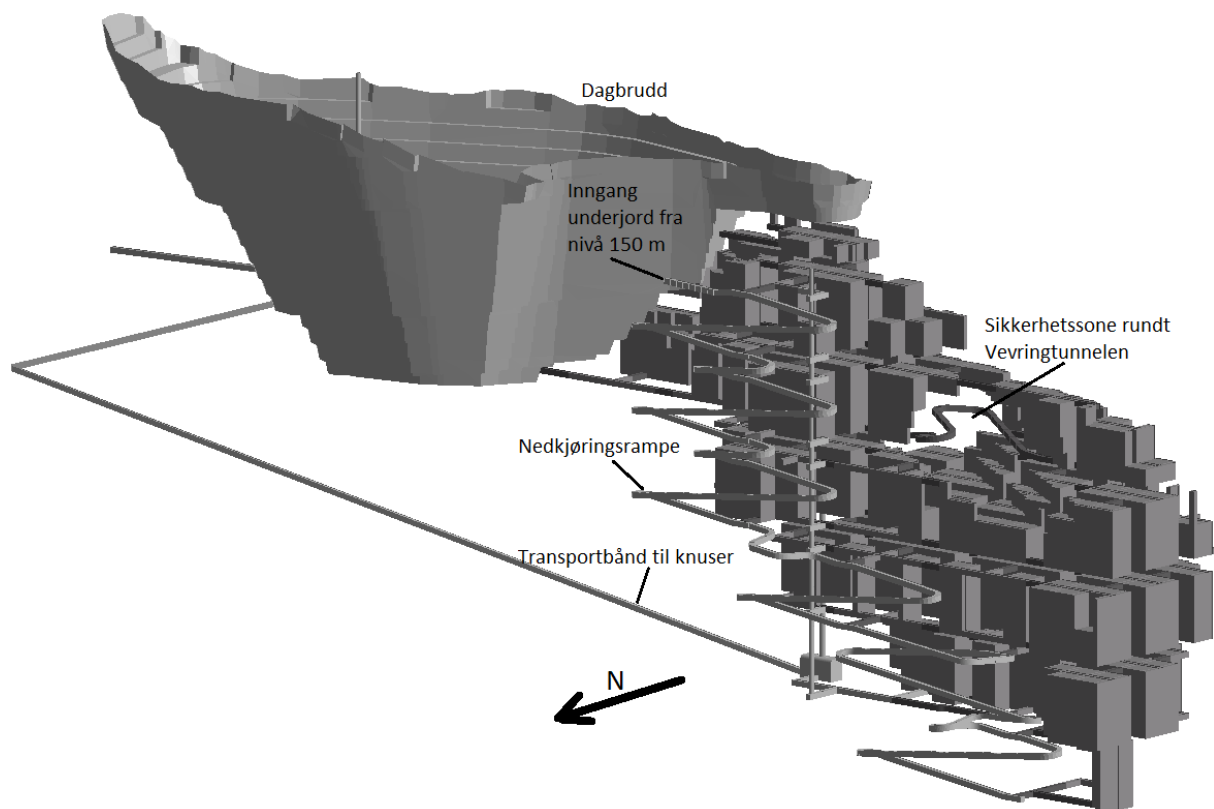
Parameter	Aktuelt	Hovedmoment i vurderingen
<b>Skivepallsbryting</b> (Sub-level Open Stoping)	Ja	Lav kost, produktiv og fleksibel
<b>Langhulls skivepallsbryting</b> (Sub-level Long Hole Open Stoping)	Ja	Lav kost, produktiv og fleksibel. Moderne boreteknologi vil mest sannsynlig gjøre denne metoden billigere enn skivepallsbryting
<b>Vertikal tilbakecrossing</b> (Vertikal Crater Retreat)	Nei	Begrenset av forekomsten, men kan bli brukt for å minimalisere drift inn i gråberg
<b>Gjenfyllingsbryting</b> (Cut and Fill)	Nei	Høy kost på drift med tilbakefylling
<b>Skiverasbryting</b> (Sub-level Caving)	Nei	Ingen tillatelse for innsynkning i overflaten. Høy kost i forkant av drift
<b>Blokkrasbryting</b> (Block Caving)	Nei	Ingen tillatelse for innsynkning i overflaten. Høy kost og i forkant av drift og tidkrevende oppstart
<b>Rom og pilar</b> (Room and Pillar)	Ja	Fleksibelt uttak, høyst mekanisert, medium til høy utvinningsgrad
<b>Magasinbryting</b> (Shrinkage Stoping)	Nei	Lav utvinningsgrad og utrygt

Langhulls skivepallsbryting er valgt som uttaksmetode primært fordi den drar nytte av de gode geotekniske forholdene og ny teknologi. Den vil derfor ha de laveste driftskostnadene av de tre potensielle, egne metodene.

Underjordsgruven har blitt designet basert på langhulls skivepallsbryting på grunnlag av følgende hensyn:

- Veitunnelen som går gjennom forekomsten samt de geotekniske begrensningene i forbindelse med denne
- Geotekniske vurderinger knyttet til stabilitet

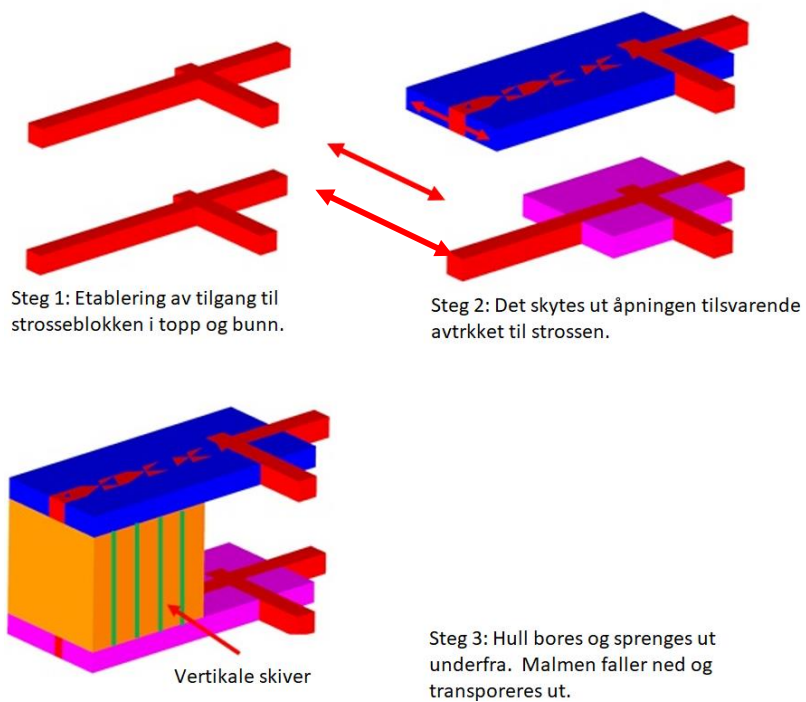
Det er planlagt at tilgangen til underjordsgruven vil være fra dagbruddet slik vist i Figur 3-22. Tilgangen vil etableres slik at nedkjørsel, ramper og strosser kan utvikles før underjordsdriften tar over. Transport av malm vil skje som i dagbruddet med bruk av styrtsjakt ned til transportbånd som frakter malmen til primærknuser.



Figur 3-22 Oversikt over underjordsgruven i forhold til dagbruddet

Strossedesignet er illustrert i Figur 3-23. Strossedesignet tillater bruk av tunnelmaskiner for hurtig tilgang og utviklingen av tunellene og åpningene. De større, vertikale strossene utvikles med borerigger som kan bore lange hull og som reduserer kostnad per tonn malm.





Figur 3-23 Strossedesign og uttaksmetode.

Overgangen til underjordsfasen vil bli ytterligere vurdert og optimalisert under dagbruddsdriften.

## 4. TILTAKETS PÅVIRKNING PÅ OMGIVELSENE OG MILJØET

Vedtatt reguleringsplan og utslippstillatelse for Engebøprosjektet fastsetter vilkår for tiltakets påvirkning på omgivelsene, miljø og samfunn. Tiltakets totale miljøpåvirkning er vurdert og beskrevet i en rekke konsekvensutredninger for prosjektet. ROS-sanalyse gjennomført i forbindelse med reguleringsplan vurderer risiko for skade på miljø og omgivelser.

### 4.1. Risiko for skade på omgivelsene

Nærmeste bebyggelse ligger 800 meter fra dagbruddet (fra nærmeste bruddkant). Det er spredt bebyggelse og arealbruken er ellers landbruk. Risiko for skade på mennesker, eiendom og husdyr vurderes som svært liten i henhold til ROS-analysen.

Tiltaket omfatter en produksjonsprosess som spenner fra uttak av stein i dagbrudd via et industrianlegg til deponering på havbunn. I tillegg til risikofaktorer ved selve prosessen, dvs. arbeidsoperasjoner, innsatsfaktorer mm, blir mer eller mindre urørte naturområder berørt. Analysen avdekker et generelt lavt risikonivå, med forholdsvis få hendelser i "tiltakssonene".

Dagens trafikkmengder er små, og merbelastningen som følge av trafikk til og fra anlegget er begrenset. Trafikkøkningen tilsier likevel at det bør gjennomføres trafiksikkerhetstiltak i form av holdeplassutbedringer og kapasitetstiltak i form av møteplasser på Fv 611. Skipstrafikk til og fra prosessområdet går til egen kai med direkte tilknytning til skipsleia ut Stavfjorden. Tiltaket vil ikke påvirke sikkerheten for sjøtransport.

### 4.2. Tiltakets påvirkning på naturmangfoldet

#### 4.1 Påvirkninger i sjø

Restmineralene fra oppredningsverket vil bli deponert på bunnen av Førdefjorden innenfor området regulert for sjødeponi. Deponiet vil bli anlagt som et undervannsdelta på sjøbunnen utenfor Engebøneset. Konsekvenser for naturmangfoldet ved deponering i sjø, er oppsummert i Klima og Miljøverndepartementets brev (Nordic Mining ASA —tillatelse til gruvevirksomhet i Engebøfjellet Juni, 2015) hvor det gis tillatelse til gruedrift etter forurensningsloven.

Den største påvirkningen av sjødeponeringen er at vesentlige deler av bunnfaunaen i deponiområdet bortfaller i deponeringsperioden. Hele området som er avsatt til deponi vil ikke til enhver tid være påvirket, men påvirkningen på bunnfauna i deponiområdet vil være betydelig. Etter deponering vil rekolonisering av sjøbunnen starte og det vil etableres et nytt bunnsamfunn sannsynligvis innen 10 år.

Risikoen for partikkelspredning utenfor deponiområdet og oppover i vannmassene anses som lav. Det er derfor lite sannsynlig at tiltaket får direkte negative konsekvenser for livet i fjorden utenfor deponiområdet, dette gjelder blant annet kysttorsk, ål og laks.

Sannsynligheten for alvorlig skade for rødlistearter vurderes som liten. Det vil være liten risiko for negative effekter for Sjømattrygghet. Det er ikke risiko for vesentlig konflikt med fiskeri- og oppdrettsinteresser.

Utslippstillatelsen stiller strenge krav til overvåkning av sjødeponiet og naturmangfoldet. Det skal stilles finansiell sikkerhet til avslutning av deponiet. Det stilles også krav om at bedriften utarbeider en avfallhåndteringsplan og jobber kontinuerlig med å finne alternative bruksområder for avgangsmassene.

#### **4.2 Påvirkning på land**

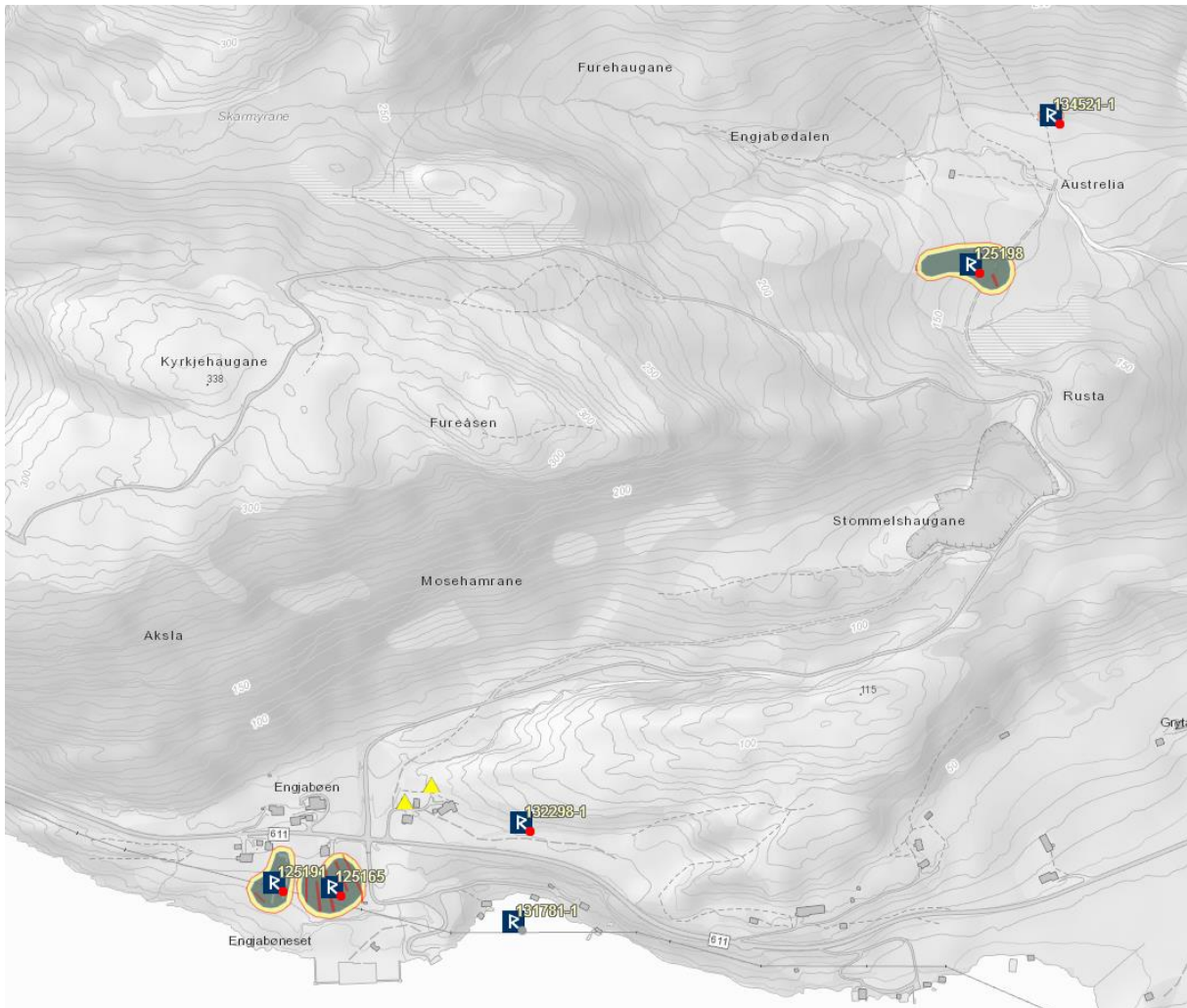
Samlet konsekvens av tiltaket på naturtyper på land er i KU vurdert til middels-stor negativ. Konsekvensene er først og fremst knyttet til synlig inngrep øverst i Engebøfiellet, og mulig negativ påvirkning på en verdifull naturtype (edelløvskog), hvor det blant annet er registrert en rødlisteart (orkideen hvit skogfrue) lenger ned i fjellsiden. Gjennom reguleringsplanbestemmelsene stilles det krav til belter med parkområder bestående av uberørt natur rundt dagbruddet. I tillegg stilles krav om rehabilitering av selve dagbruddet.

Konsekvenser av gråbergdeponering er i stor grad knyttet til beslaglegning av areal. Konsekvensutredningen konkluderer med at deponiet vil ha stort negativt omfang, men liten negativ konsekvens da naturtypen i Engebødalen er vurdert til å ha liten verdi.

I forhold til vedtatt reguleringsplan av 2011 er det foreslått enkelte endringer i pågående detaljregulering. Endringene i reguleringsplan omfatter blant annet at tilkomstvei i vest legges i tunnel, og serviceområdet for gruen flyttes østover. I tillegg endres traséen for kraftledning gjennom prosessanlegget. Kraftledningen vil gå i jordkabel som i stor grad legges langs veien.

#### **4.3. Tiltakets påvirkning på kulturminner**

Figur 4-1 viser et utsnitt fra Riksantikvarens kulturminnedatabase «Askeladden». Utsnittet viser registrerte kulturminner på Engebøen og Likkjestølen; Automatisk fredede kulturminnelokaliteter, Marin kulturminnelokalitet og SEFRAK-registrerte bygninger i det aktuelle plan- og influensområdet.



Figur 4-1 Utsnitt fra Riksantikvarens kulturminnedatabase.

De automatisk fredede kulturminnelokalitetene (Id 125165, 125191, 132298, 125198 og 134521) i planområdet er alle utgravde og fjernet. Den marinarkeologiske lokaliteten med uavklart vernestatus i Askeladden (Id 131781) består av et anker, tidfesta til mellom 1880 og 1920. Lokaliteten er avklart med Bergens sjøfartsmuseum i samhold med gjeldende reguleringsplan i området. To SEFRAK-registrerte bygninger i tunet på Engebø blir berørt. Dette gjelder et stabbur og et sauefjøs fra siste del av 1800-talet, samt nyere gårdsbygninger.

Utgravingene viste at de tre lokalitetene på Engebøen ved fjorden var noe forstyrret av jordbruksaktivitet som har funnet sted rundt gården Engebø opp gjennom tidene. Øverst på det undersøkte (sjaktete) feltet, der sporene etter hus skulle være, ble det avdekket et langhus fra folkevandringstid (eldre jernalder). I dette området var også påvirkningen størst. Det ble funnet tufter etter flere bygninger fra historisk tid som hadde visket ut alle andre spor rundt. Nedover skråninga var dyrkingssporene bedre bevart enn forventet, og de vil gi viktig informasjon om livet på en mindre gård, samt den økonomiske omleggingen som skjedde her i jernalderen. Påvisningen av horget var en viktig tilkomst til en håndfull lignende lokaliteter. Dyrkingssporene tilbake til yngre steinalder på Likkjestølen inngår i ressursområdet til Engebøen, og må sees i sammenheng. Funnene gir, hver for seg og samlet, viktig ny kunnskap og grunnlag for videre forskning.

Kulturminneverdiene på Engebø er vurdert og avklart i gjeldende reguleringsplan for området, der blant annet de automatisk fredet kulturminnelokalitetene ble frigitt med vilkår om videre utgravninger. Utgravingene er nå gjennomført og Riksantikvaren har frigitt det aktuelle planområdet. I



detaljreguleringen er det ikke påvist flere kulturminneverdier. Detaljreguleringen har derfor ikke virkninger for kulturminner og kulturmiljø ut over det som ble vurdert i gjeldende reguleringsplan i området.

#### **4.4. Forurensning (støv, støy og avrenning)**

Støy, støv og avrenning omfattes av utslippstillatelse gitt av Miljødirektoratet. I tillatelsen er det gitt utslippskrav og føringer for hvordan miljøtema skal følges opp.

##### **4.4.1. Støy**

Tiltaket vil innebære en økning i støynivået sammenlignet med dagens situasjon, men ligger innenfor de nivåer som ellers anses som akseptable og i henhold til retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging. (T-1442) I størrelsesorden 50 personer vil bli utsatt for hørbar støy under anbefalt støygrense. Samlet sett representerer støyen en liten negativ konsekvens.

Endringene i den pågående private detaljreguleringen endrer ikke ovenfor nevnte konklusjon i negativ retning. En endret trase til driftsvegen mellom serviceområdet og dagbruddet gir en bedring av støybildet da størstedelen av vegen vil bli lagt i tunnel.

##### **4.4.2. Støv**

Utslippene til støv vurderes samlet sett som små. Det stilles imidlertid vilkår om mengder nedfallsstøv, samt overvåkning av mengder nedfallsstøv i omgivelsen rundt bedriften

##### **4.4.3. Avrenning**

Gråberget og avgangsmassene fra Engebø er regnet for inerte masser med lavt innhold av tungmetaller og sulfider. Det er derfor generelt ikke ansett at det vil være en problematikk knyttet til sur/tungmetallholdig avrenning. Krav til, og oppfølging av, avrenning/utslipp fra dagbrudd, gråbergdeponi og prosessområde er regulert i utslippstillatelsen. Det stilles vilkår om at sigevann og partikler fra gråbergdeponiet samles opp for å unngå spredning av sedimenter og sprengstoffrester til vassdrag og grunnvann. Sigevann og partikulært materiale vil under normal drift ikke påvirke den tilliggende Grytelva og drikkevannsbrønner i området.

#### **4.5. Avbøtende tiltak**

Det er utarbeidet et overvåkningsprogram for resipient i henhold til utslippstillatelsen. Programmet skal dokumentere effektene av utslippene, og vil følge opp effekter på land og i marint miljø. Programmet er utarbeidet av DNVGL.

##### **4.5.1. Skade på omgivelser**

- Fv611 er planlagt omlagt på en strekning på ca. 970 meter. Veien skal bygges i henhold til dagens vegnormaler og får en høyere standard enn den har i dag.
- I dagbruddet skal pallehyller over kote 250 tilføres løsmasser og revegeteres.
- Gråbergdeponiet skal istandsettes til landbruksformål.

##### **4.5.2. Naturmangfold**

- I henhold til utslippstillatelsen skal sprengninger skal unngås i den sentrale utvandingsperioden for smolt fra 15. mai til 15. juni.

- Avbøtende tiltak for å begrense spredning av partikler fra sjødeponiet er knyttet til avgangssystemet. Dette innebærer blant annet justering av utslippspunkt, tilsetning av flokkuleringsmiddel og optimal innblanding av saltvann samt avbruddskriterier
- Utslippspunktarrangement for avgangsmassene skal være fleksibelt for å sikre en oppbygging av deponiet som minimaliserer potensialet for spredning av partikler
- Bedriften skal gjennomføre en miljørisikoanalyse av sin virksomhet. Miljørisikoanalysen skal inkludere risiko for ekstremvær og ekstra store nedbørsmengder som grunnlag for dimensjonering av for eksempel avskjæringsgrøfter og oppsamlingsledninger for sigevann fra gråbergdeponi.
- I tillegg stilles det krav i tillatelsen om at bedriften utarbeider en avfallshåndteringsplan der det blant annet legges vekt på å redusere innsynet til deponiet og å tilstrebe gjengroing. Deponier skal videre avvikles i samsvar med avslutningsplan.

#### **4.5.3. Kulturminner**

Utgravninger er gjennomført og alle automatiske fredete kulturminner er frigitt av Riksantikvaren.

#### **4.5.4. Støy**

For å redusere støyulempene stilles det vilkår med utgangspunkt i støykravene i forurensningsforskriften kapittel 30. Selskapet har et planlagt opplegg med reduserte salvestørrelser for å redusere maksimalstøy fra dagruddet.

I forbindelse med det pågående arbeidet med detaljregulering har Naustdal kommune gitt tilbakemelding om at driftsvegen mellom serviceområdet og dagbruddet må vies oppmerksomhet med tanke på støy og innsyn fra Vevring. I forslag til nytt plankart er vejen flyttet lenger øst og ca. 220 meter av traseen er lagt i tunnel. Tiltaket forbedrer forholdet til både støy og innsyn.

## 5. PLANER FOR ETTERBRUK ELLER TILBAKEFØRING

### 5.1. Avslutningsplan/istandsetting/etterbruk

#### 5.1.1. Krav i gjeldende reguleringsplan

I gjeldende reguleringsplan stilles det krav til istandsetting av gråbergdeponi og tilføring av løsmasser og beplantning med stedegen vegetasjon på pallehyller over kote 250 (reguleringsbest. §7.5).

Trolig vil etterbruk først bli vurdert ved revisjon av kommuneplan når tiden for avslutning nærmer seg. Eventuell reguleringsplanprosess knyttet til dette vil starte etter vedtak av fremtidig kommuneplan. Driftsplanens avslutningsplan tar derfor utgangspunkt i at dagbruddet, tunneler, sjakteåpninger og gruve skal sikres for mennesker og husdyr.

#### 5.1.2. Om avslutningsplanen og istandsetting

Se avslutningsplan med tilhørende detaljer i tegningsdel –vedlegg 31, 32 og 33.

##### Dagbruddet

Dagbruddet vil bli ryddet og eventuelle installasjoner fjernet. Det skal legges vekt på at bruddets ytterkanter får en god tilslutning (overgang) til omkringliggende terreng. Bruddkanter, pallehyller og pallevegger skal renskes for løs stein/blokker. Istandsetting på pallehyller fra øverste hylle og ned til og med kote 250 skal gjennomføres etter hvert som bruddet drives ned i krater. For dette formålet legges mellomagret avdekkingsmasser tilbake på pallehyllene. Det oppsatte sikringsgjerdet rundt dagbruddet (3,5 m høyde) skal være i tilfredsstillende stand og selskapet vil gå i dialog med grunneiere vedrørende vedlikehold. Bunnen av uttaksområdet skal planeres på kote 45. Adkomst til gruve fra dagbruddet stenges med port.

##### Gråbergdeponi

Gråbergdeponiet istandsettes i henhold til kravene i reguleringsplan. Det er størst tilførsel av gråberg i deponiet de 7 siste årene av dagbruddperioden (se kapittel 3.7.1). Mellomlagret malm som skal tilbake i produksjon vil også være en aktiv del av deponiarealet. På bakgrunn av dette er det laget en avslutningsplan med tilhørende detaljer som også omfatter gråbergdeponiet.

##### Serviceområdet

I serviceområdet skal bygninger, fundamenter og øvrig installasjoner fjernes. Området skal gis en naturlig terrengform ved planering. Arealet revegeteres ved naturlig innvandring. Driftsveien mellom Engebø og dagbruddet vil bli beholdt.

##### Prosessområdet

I prosessområdet skal tekniske installasjoner/bygg fjernes. Administrasjonsbygningen vil ikke bli revet og parkeringsarealet vil bli beholdt. Ved avslutning av anlegget vil det allikevel bli vurdert om noen av produksjonsbygningene kan benyttes til etterbruk.

##### Utbyggingsavtale med Naustdal kommune

Det er inngått avtale om at Naustdal kommune skal ha opsjon på overtakelse av kaianlegg med adkomst gjennom prosessområdet og vann- og avløpsanlegget når virksomheten avsluttes.

## 6. SØKERS TEKNISKE OG BERGFAGLIGE KOMPETANSE FOR DRIFTEN AV UTTAKET

### 6.1. Organisasjon

I perioden frem mot driftsstart vil Nordic Rutile etablere en profesjonell driftsorganisasjon. Driftsorganisasjonen vil i hovedsak bygges opp gjennom konstruksjonsperioden for prosjektet, mens enkelte disiplinledere vil rekrutteres før anleggsperioden starter. Opplæring av personell vil gjennomføres innenfor de ulike driftsområdene. Driftsorganisasjonen vil bestå av følgende hovedområder:

- Ledelse og administrasjon 18 personer
- Teknisk service/vedlikehold 4 personer
- Drift dagbrudd/gruve 28 personer
- Nedmaling/produksjon 40 personer
- Produktkontroll 1 person
- Prosjekteringstjenester 15 personer

Organisasjonen vil etter nåværende planer bestå av 106 personer.

### 6.2. Kompetanse i driftsfasen

Kompetanseområdene under vil knyttes opp mot organisasjonen slik at krav til driftskonsesjonen tilfredstilles. Det kan bli aktuelt å vurdere innleie for å dekke enkelte kompetanseområder dersom det vurderes hensiktsmessig.

Organisasjonen vil omfatte følgende kompetanseområder:

- Bergfaglig drift, planlegging av dagbrudd og drift under jord
- Bergsprengningsledelse, bergsprengningssertifikat
- Geologi
- Prosesskompetanse for fremstilling av sluttprodukt
- Helse, miljø og sikkerhet
- Den samlede tekniske kompetanse det er behov for (mekanisk, el, maskinførere, osv)
- Miljø, samfunn og selskapsstyring
- Innkjøp
- Salg og markedsføring

### 6.3. Selskapets nåværende organisasjon og kompetanse

Selskapet har i dag følgende organisasjon og kompetanse:

#### Nordic Rutile:

- Kenneth Nakken Angedal, Prosjektleder  
Automasjonsingeniør med bred bakgrunn fra internasjonale prosjekter
- Steinar Kleppe, Geolog  
M.Sc. Geologi med mastergrad innen Engebø mineralogi og petrografi
- Varun Gopalakrishnan, Prosessingeniør  
M.Sc. Prosessingeniør innen mineralprosessering, med erfaring fra ulike mineralprosjekter internasjonalt



**Nordic Mining:**

- Ivar Sund Fossum, Administrerende direktør  
M. Sc. Maskin med erfaring fra olje- og gass industrien og mineralgjødsel virksomhet
- Birte Norheim, Finansdirektør  
Siv. Øk. med bakgrunn fra selskapsfinansiering i olje- og gass industrien
- Lars K. Grøndahl, Senior rådgiver  
Siv. Øk. med internasjonal erfaring fra sementindustrien og finansiering
- Mona Schanche, Direktør utforskning  
M.Sc. ressursgeologi med erfaring fra Titania

**Øvrige ressurspersoner med geologisk og gruveteknisk kompetanse (Eksterne):**

- Adam Wheeler, Gruveingeniør med EuroGeol tittel  
Fungerer som Qualified Person for prosjektet med ansvar for ressursmodellering og -estimer i henhold til JORC standarden
- Abre Smith, Gruveingeniør  
Disiplinleder for gruveplanlegging i prosjektgruppe innleid fra Hatch International

De fleste av gruppens nåværende ansatte og innleide har arbeidet med Engebøprosjektet i flere år, bl.a. med geologi/ressursforhold, gruveplanlegging, prosesstesting og prosessplanlegging, samt planprogram, konsekvensutredninger, reguleringsplan, miljøaspekter/utslippstillatelse m.m.

## 7. ØKONOMI

Estimater presentert i Kapittel 7 er basert på estimater fra den preliminnære mulighetsstudien («PFS»). Budsjetten i PFS er utarbeidet i US dollar og det er benyttet valutakurs på 8,6 (Norges Bank; 24.01.2019) for omregning til norske kroner.

### 7.1. Nødvendige investeringer

Estimert investeringskostnad for utbygging av anlegg, bygninger og faste installasjoner illustreres i tabell 7-1. Budsjetten inkluderer også bedriftens egne kostnader gjennom byggeperioden, midlertidige konstruksjoner, EPCM leverandør og forsikring som en del av indirekte kostnader. Budsjetten inkluderer også 20% prosjektreserve.

Investeringskostnadene er metodisk utarbeidet gjennom prosjektnebdrytningsstruktur (PNS) med detaljgjennomgang av omfanget til hver deloppgave. For kostnader for større maskiner og utstyr er estimater innhentet fra utstyrsleverandør, mens kostnader for mindre komponenter og forbruksmateriell er estimert ut ifra databaser og erfaringer fra Hatch.

Tabell 7-1 Oversikt over investeringskostnader for utbygging av prosjektet

PNS		Beskrivelse av investering	Sum
1		Dagbrudd	86 MNOK
2		Knuseverk	146 MNOK
3		Prosessanlegg	529 MNOK
4		Avgangssystem	60 MNOK
5		Produktlagring og lasting	112 MNOK
6		Infrastruktur	194 MNOK
7		Indirekte kostnader	361 MNOK
8		Prosjektreserver	292 MNOK
Sum			1780 MNOK

### 7.2. Finansieringsplan

Tabell 7-2 Finansieringsplan.

Finansieringsplan		Sum
Egenkapital		860 MNOK
Lån (Spesifiser)		1290 MNOK
Banksyndikat eller tilsvarende		1290 MNOK
Sum		2150 MNOK

Finansieringsplanen tar høyde for byggelånsrenter og likviditetsreserver som forklarer differansen mellom investeringskostnader i tabell 7.1 og finansieringsplan i tabell 7.2.

### 7.3. Driftsbudsjett

Omsetning består av inntekt fra salg av rutil og granat, mens operasjonelle kostnader inkluderer kostnader relatert til drift og vedlikehold. Dei operasjonelle kostnadene er inndelt per fagområdet.

- Kostnader for drift av dagbrudd inkluderer leie av maskiner og utstyr til bruk i dagbrudd basert på driftstimer, samt forventet bore- og sprengnings kostnader basert på sprengningsdesign, og alle personellkostnader for organisasjonen i tilknytning til dagbruddet, operatører av maskiner og sprengningsledere. Organisasjon for driftsplanlegging og overvåkning er en del av drift av dagbrudd. For gruvedrift er kostnadene også nyansert basert på faseplanene som ligger som grunnlag for driftsplan. Drivstofforbruk for maskiner er hensynstatt i kalkulasjonene. Drift og vedlikehold av serviceområdet og gråbergsdeponi er også inkludert i denne posten
- Kostnader for prosessering inneholder drift og vedlikehold av alle deler av prosessanlegg og avgangssystem. Kostnadene inkluderer forventet bruk av reservedeler til anlegget og det er tatt høyde for kostnader relatert til strøm, vann, gass og kjemikalier. Personellkostnader for operatører, kvalitetssikring og tekniske støttefunksjoner er også inkludert i denne posten.
- Lasting av produkt omfatter kostnader relatert til drift og vedlikehold av systematikk og logistikk rundt lasting av produkt fra lagringssilo til skip.
- Andre operasjonelle utgifter omfatter kostnader relatert til administrasjon og ledelse.
- Andre kostnader inkluderer økonomisk sikkerhetsstillelse, rehabiliteringsfond, miljøovervåkning, energiledelse og andre kostnader ikke direkte relater til hovedområdene på anlegget.
- Omsetning er basert på rutil og granatpriser som lagt til grunn i PFS.
  - Rutil: USD 1070/tonn, FOB
  - Granat: USD 250 /tonn, FOB

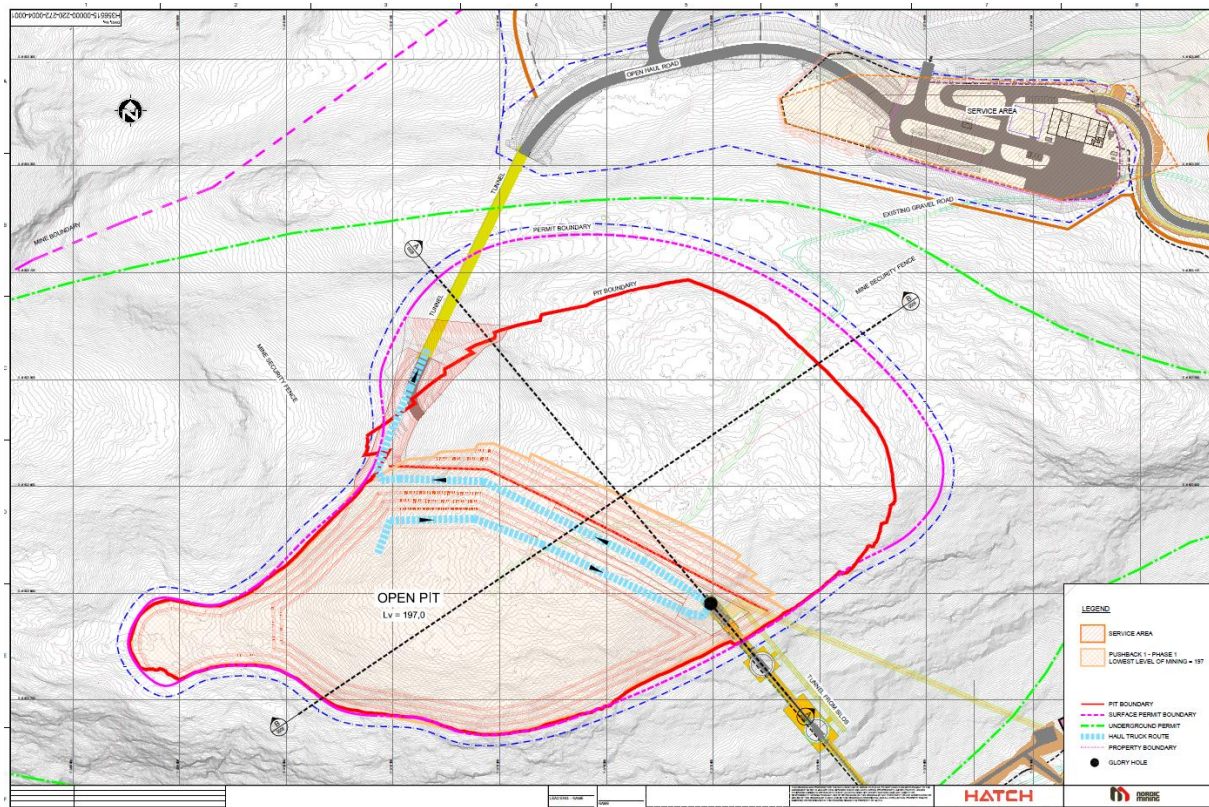
### 7.4.

Tabell 7-3 Driftsbudsjett

Beskrivelse	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	År 6	År 7
<b>Omsetning</b>	636MNOK	670 MNOK	739 MNOK	756 MNOK	791 MNOK	824 MNOK	868 MNOK
<b>Operasjonelle kostnader</b>	193 MNOK	189 MNOK	189 MNOK	197 MNOK	197 MNOK	189 MNOK	189 MNOK
<b>Gruvedrift</b>	52 MNOK	44 MNOK	44 MNOK	52 MNOK	52 MNOK	44 MNOK	44 MNOK
<b>Prosessering</b>	120 MNOK	124 MNOK	124 MNOK	124 MNOK	124 MNOK	124 MNOK	124 MNOK
<b>Lasting av produkt</b>	4 MNOK	4 MNOK	4 MNOK	4 MNOK	4 MNOK	4 MNOK	4MNOK
<b>Faste utgifter</b>	17 MNOK	17 MNOK	17 MNOK	17 MNOK	17 MNOK	17 MNOK	17 MNOK
<b>Andre kostnader</b>	68 MNOK	60 MNOK	60 MNOK	60 MNOK	60 MNOK	60 MNOK	60 MNOK
<b>Kontantstrøm fra drift</b>	375 MNOK	421 MNOK	490 MNOK	499 MNOK	534 MNOK	575 MNOK	619 MNOK

## 8. ØKONOMISK SIKKERHETSSTILLELSE

Forslag til økonomisk sikkerhetsstillelse er utarbeidet basert på DMFs beregningsvektøy og kostnader hentet fra Asplan Viaks database over liknende utført delarbeid. Beregningen er foretatt med utgangspunkt i tidspunktet etter at uttak av driftsfase 1.1 er gjennomført (ref. Figur 8-1).



Figur 8-1 Oversikt over fase 1.1

Beregningen er basert på følgende forutsetninger:

- Dagbruddet sikres for mennesker og husdyr, bruddkanter arronderes til omkringliggende terreng, eventuell løs stein/blokker renskes ned (gravemaskin m/hammer)
- Det legges lokk (betong) over sjakt
- Tunnelåpninger/adkomst til knuserom stenges med port
- Tunnel mellom dagbrudd og serviceområde stenges med port i begge ender
- Serviceområdet ryddes, bygninger fjernes, fundamenter tas bort, eventuelt forurenset grunn fraktes til godkjent deponi



Tabell 8-1 Oppsummering av DMF sitt beregningsvektøy for økonomisk sikkerhetsstillelse

<b>Beskrivelse av uttak</b>		
<b>Navn på uttak</b>	Nordic Rutile AS – Engebø	
<b>Type uttak</b>	Malmuttak	
<b>Åpent Areal</b>	100 Daa	
<b>Driftstid</b>	4 år	
<b>Direkte Kostnader</b>		
Fjerning av konstruksjoner		<b>NOK 2 600 000</b>
Massehåndtering og arronderinger		<b>NOK 3 270 000</b>
Annen varig sikring		<b>NOK 2 500 000</b>
Beplantning		<b>NOK 0</b>
Annen direkte avslutningskostnad		<b>NOK 0</b>
Sum direkte kostnader		<b>NOK 8 370 000</b>
Konsulenttenester	NOK 500 000	<b>NOK 500 000</b>
Indirekte kostnader (% av direkte kostnader)	50%	<b>NOK 4 185 000</b>
Sum Direkte og indirekte kostnader		<b>NOK 13 055 000</b>
<b>Økonomisk Sikkerhetstype</b>		
<b>Organisering av økonomisk sikkerhet</b>	Individuell avsetning/pant i konto + bankgarantier før oppstart (grunnbeløp)	
<b>Beregninger av økonomisk sikkerhet</b>		
Massekategori	Malmuttak	
Nedre grunnbeløp		<b>NOK 3 263 750</b>
Minimum årlig innbetaling [NOK] (Ikke prisjustert for inflasjon)		<b>NOK 4 079 688</b>
Totalsum ved år 0		<b>NOK 13 055 000</b>
Grunnbeløp		<b>NOK 3 263 750</b>
Driftsetappe [år]		<b>4</b>
Nedbetalingstid [år]		<b>3,2</b>
Innbetaling per år		<b>NOK 3 263 750</b>
Innbetaling per m3		<b>NOK 4,53</b>
Innbetaling per tonn		<b>NOK 1,37</b>

## 9. TILTAKETS BETYDNING FOR VERDISKAPNING OG NÆRINGSUTVIKLING

### 9.1. Sysselsetting

Tiltaket vil gi en direkte sysselsetting av 106 personer. I tillegg vil det bli behov for ulik innleid arbeidskraft. Til sammen skaper dette et betydelig potensial for rekruttering av lokal arbeidskraft. En slik næring som henter inntektene sine utenfor lokalsamfunnet vil vanligvis også generere ytterligere sysselsetting. En del av de som bosetter seg som følge av sysselsetting i anlegget har ektefeller/samboere. Disse vil øke tilbudet av arbeidskraft i lokalsamfunnet. Samlet vurdering er at tiltaket skaper flere arbeidsplasser enn antallet direkte ansatte ved anlegget.

I sin rapport fra 2013 vurderte SINTEF virksomheten til å ha en indirekte sysselsettingsfaktor på 2,9, dvs. at virksomheten vil generere totalt over 300 arbeidsplasser. Tilsvarende industrivirksomheter viser ofte en høyere faktor. På grunn av den historiske ubalansen i det lokale arbeidsmarkedet har det vært stor grad av pendling ut av kommunen. Studiet indikerer at virksomheten vi ha en betydelig påvirkning på lokal bosetting og redusere pendlingen.

### 9.2. Bosetting

I henhold til kommunedelplan Vevring skal det settes av areal slik at Vevringsamfunnet kan få nytte av prosjektet i form av arbeidsplasser, etableringer og boligbygging.

Naustdal sentrum er et aktuelt sted for bosetting da det er kort avstand til anlegget (20 km). Det er et attraktivt sted å bosette seg fordi det er et sentrum med utvalg og tilbud som barnehage, skole, butikker og næringsliv som gir grunnlag for sysselsetting av ektefelle/samboer. Nye Sunnfjord kommune vil værere en attraktiv kommune å bosette seg i, med Førde sentrum som ligger litt over 30 km fra Engebø. Florø, Eikefjord, Sande og Bygstad vil alle være aktuelle i forbindelse med bosetting utenfor ovenfor nevnte steder.

### 9.3. Kommunale inntekter

For Naustdal kommune vil et flertall av de ansatte utgjøre en relativt stor andel av de sysselsatte i kommunen. Etter kommunesammenslåing med 3 nabokommuner (Jølster, Gaular og Førde) er det naturlig å anta at en større andel av de ansatte kommer fra den nye Sunnfjord kommune. Bedriften vil bidra med inntektsskatt fra ansatte som er bosatt i kommunen. I tillegg vil det komme skatteinntekter fra sysselsatte i avledede næringer.

### 9.4. Næringsutvikling

Det er grunn til å anta at aktiviteten med gruvevirksomhet på Engebø vil bidra til utvikling og vekst av næringslivet i lokalsamfunnet og i regionen. Det vil skje ved at flere bedrifter og personer får mer kjennskap og kunnskap om bergindustri og gruedrift. Aktuelle næringer vil omfatte flere fagområder, herunder energiledelse, it, merkantil, elektro, mekanisk, anlegg og miljø. Samlet sett vil dette kunne styrke næringsutviklingen i regionen.

## 9.5. Marked

### 9.5.1. Rutil og granat

Rutil (titandioksid) er et mineral med stadig flere anvendelsesområder. Mesteparten av anvendelsen av titandioksid i dag er til produksjon av miljøvennlig pigment i en lang rekke produkter. Titan metall har økt de siste årene, ikke minst som følge av høyere andel titan i moderne fly. Dette er blant annet årsaken til at dagens sivile fly har blitt langt mer klimavennlige enn for få år siden. Titandioksidets fotokatalytiske egenskaper har de siste årene fått øket anvendelse, da bearbejdede flater kan bidra til å forbedre luftkvaliteten. Videre er titandioksidets evne til å blokkere UV stråling gjort at mineralet anvendes i en lang rekke sol- og hudpleieprodukter.

Verdensmarkedet for titanråstoffer utgjør i dag ca. 7 millioner tonn per år (Titandioksid (TiO<sub>2</sub>) enheter). Av dette er ca. 3,5 millioner tonn såkalt høyverdige råstoffer som er egnet for moderne pigment prosesser. Av disse utgjør rutil i dag ca. 0,8 millioner tonn per år, i hovedsak grunnet begrenset antall produsenter og forekomster. Markedspotensialet for rutil anses for å være godt i uoverskuelig fremtid, grunnet nedgang i antall forekomster og beskaffenheten av disse.

Produksjon av rutil på Engebø vil gi kortreist titanråstoff til industrien i Europa, som i dag er avhengig av oversjøisk import av de fleste titanråstoffer. I dag er det kun Ukraina som produserer rutil i Europa. Rutil forekomsten i Engebø fremstår som spesiell da innholdet av radioaktive elementer som thorium og uran er særdeles lavt sammenliknet med andre forekomster.

Eksempler på bruksområder for rutil:

- Maling
- Møbler
- Leketøy
- Kosmetikk
- Medisiner
- Solkrem/Hudpleie/Tannpasta
- Papir
- Helseteknologi
- Matvarer
- Katalysatorer
- Solceller
- Fly
- Proteser
- Sportsartikler
- Romfartsteknologi
- Biler
- Batteriteknologi
- Ferskvannsproduksjon
- Olje- og gassindustri
- Ortopedi

Granat ble etablert som et industrimineral først i andre halvdel av 1990-årene da utviklingen av vannjetskjære teknologien fikk fotfeste i markedet. Granat regnes for å være det eneste egnede mineral til denne anvendelsen I tillegg benyttes granat som mineral til sandblåsing, ikke minst for å erstatte andre stoffer som sand, kull og slag som kan medføre betydelige helseskader for operatørene. Granat benyttes også innen vannrensing.

Den totale etterspørselen etter granat er i dag ca. 1,4 millioner tonn. I hovedsak produseres dette i Australia, India og Sør Afrika, samt mindre produksjon i Nord-Amerika. Det er ingen eksisterende produsenter av betydning i Europa.

### 9.5.2. Bruk av restmineraler (avgangsmasser)

Restmineralene fra oppredningsverket vil kunne ha ulike alternative anvendelser, selv om massene i utgangspunktet har begrenset verdi. Restmineralene fra Engebø har lavt innhold av tungmetaller og radioaktive elementer. De har høy egenvekt og massene er godkjent som tildekkingsmasse ihht veileder fra Miljødirektoratet. Den største begrensningen for alternativ anvendelse vil være kostnader for transport, samt eventuell videre bearbeiding, som for eksempel tørking. Fra tidligere utredninger vil følgende anvendelser kunne være aktuelt:

- Utfylling i sjø for etablering av nye arealer
- Tildekking av forurenset sjøbunn (Kystverket har identifisert 17 havner i Norge som har behov for tiltak mot forurenset sjøbunn)
- Støttemasse ved oppbygging av diker
- Tilslagsmasse ved betongproduksjon

Selskapet vil samarbeide med kommunen for å bidra til utvikling av nye bruksområder for restmineralene. I tidligere vurderinger er det anslått at det over tid vil være mulig å utnytte 10-15% av restmineralene i ulike anvendelser.

### 9.5.3. Bruk av gråberg

Etter ca. 7 års drift vil det bli produsert økende mengder gråberg fra dagbruddet. Disse massene vil kunne ha anvendelse som byggeråstoff i form av pukk eller tilslagsmateriale og selskapet vil løpende vurdere aktuelle markedsmuligheter. Muligheten for utnyttelse vil i stor grad være avhengig av transportbehovet da verdien i utgangspunktet er lav.

## 9.6. Innovasjon

Mineralbransjen utvikler seg løpende som følge av ny teknolog. Dette gjelder blant annet innen følgende områder:

- Kommunikasjon/IT løsninger over- og under jord
- Digitalisering av informasjon under drift
- Kamera overvåking under drift/kontrollrom funksjonalitet
- Mulig elektrifisering av kjøretøy
- Nye måleteknologier for miljøoppfølging
- Nye og raskere analysemetoder



## 10. PRIVATE INTERESSER SOM KAN BLI BERØRT AV TILTAKET

### 10.1. Eiere av naboeiendommer til konsesjonsområdet –dagbruddet

Tabell 10-1 Oversikt over naboeiere til konsesjonsområdet – dagbruddet.

Gnr	Bnr	Navn	Adresse	Postnr	Poststed
29	5	VEFRING TORGEIR	VEVRING	6817	NAUSTDAL
29	6	KALSTAD ANBJØRG JOHANNE A	VEVRING	6817	NAUSTDAL
29	6	KALSTAD GEIR	VEVRING	6817	NAUSTDAL
29	9,11	STANDAL JOSTEIN	VEVRING	6817	NAUSTDAL
31	1	ENGEØ MAGNE LEIF	ENGEØ	6817	NAUSTDAL
31	2	ENGEØ BODIL	ENGEØ	6817	NAUSTDAL
31	2	ENGEØ HARALD LEIV DØDSBO			
31	3	ENGEØ REIDAR	ENGEØ	6817	NAUSTDAL
31		SAMEIE			

### 10.2. Eiere av naboeiendommer til konsesjonsområdet under jord

Tabell 10-2 Oversikt over naboeiere til konsesjonsområdet – under jord.

Gnr	Bnr	Navn	Adresse	Postnr	Poststed
29	3	WEFRING ATLE JARL	VEVRING	6817	NAUSTDAL
29	5	VEFRING TORGEIR	VEVRING	6817	NAUSTDAL
29	6	KALSTAD ANBJØRG JOHANNE A	VEVRING	6817	NAUSTDAL
29	6	KALSTAD GEIR	VEVRING	6817	NAUSTDAL
29	9,11	STANDAL JOSTEIN	VEVRING	6817	NAUSTDAL
31	1	ENGEØ MAGNE LEIF	ENGEØ	6817	NAUSTDAL
31	2	ENGEØ BODIL	ENGEØ	6817	NAUSTDAL
31	2	ENGEØ HARALD LEIV DØDSBO			
31	3	ENGEØ REIDAR	ENGEØ	6817	NAUSTDAL
31	14	SOGN OG FJORDANE FYLKESKOMMUNE	Askedalen 2	6863	LEIKANGER
31	14	STATENS VEGVESEN REGION VEST	Askedalen 4	6863	LEIKANGER
31		SAMEIE			

### 10.3. Opplysninger om andre kjente rettighetshavere

Andre kjente rettighetshavere vurderes til å være eiere av eiendommene innenfor konsesjonsområdet for drift under jord.

Tabell 10-3 Oversikt over andre rettighetshavere.

Gnr	Bnr	Navn	Adresse	Postnr	Poststed
29	5	VEFRING TORGEIR	VEFRING	6817	NAUSTDAL
29	6	KALSTAD ANBJØRG JOHANNE A	VEFRING	6817	NAUSTDAL
29	6	KALSTAD GEIR	VEFRING	6817	NAUSTDAL
29	9,11	STANDAL JOSTEIN	VEFRING	6817	NAUSTDAL
31	1	ENGEØ MAGNE LEIF	ENGEØ	6817	NAUSTDAL
31	2	ENGEØ BODIL	ENGEØ	6817	NAUSTDAL
31	2	ENGEØ HARALD LEIV DØDSBO			
31	3	ENGEØ REIDAR	ENGEØ	6817	NAUSTDAL
31	14	SOGN OG FJORDANE FYLKESKOMMUNE	Askedalen 2	6863	LEIKANGER
31	14	STATENS VEGVESEN REGION VEST	Askedalen 4	6863	LEIKANGER
31		SAMEIE			

Vi forstår det slik at grunneiere som eier eiendommene hvor underjordsdrift skal skje (Vevringgrunneierne) har overdratt utvinningsrett til grunneiers mineraler (granat) til Arctic Mineral Resources AS. Vi kjenner ikke til det nærmere innholdet av avtalen mellom Vevringgrunneierne og Arctic Mineral Resources AS. Nordic Rutile vil tilby Vevringgrunneierne den samme avtalen som grunneierne på østsiden.

Dersom slik avtale ikke blir godtatt vil ekspropriasjon være aktuelt. Videre har Nordic Rutile utvinningsrett til rutil også for dette området og i fravær av avtale eller ekspropriasjon vil rettigheter til grunneierens mineraler uansett reguleres i minerallovens § 32.

## KILDER

---

- Hatch 2017, Engebø Rutile and Garnet Project - Prefeasibility Study
- SRK Consulting 2018, Engebø Open Pit Feasibility study – Mining geotechnics
- Godkjent reguleringsplan med konsekvensutredning 2011
- Kommunedelplan 2015
- Utslippstillatelse 29.09.2016

1.