

ROS -analyse

Detaljregulering Snekkevik kvartsbrudd

Eramet Norway AS



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Eramet Norway AS
 Tittel på rapport: ROS -analyse
 Oppdragsnavn: Snekkevik kvartsbrudd
 Oppdragsnummer: 643826-01
 Utarbeidet av: Lars Krugerud
 Oppdragsleder: Lars Krugerud
 Tilgjengelighet: Åpen

01	18. sep. 2025	ROS	LK	BW
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Innholdsfortegnelse

0. Sammendrag	3
1. Innledning	5
1.1. Hensikten med planarbeidet	5
1.2. Hensikten med ROS-analysen	5
2. Metode for ROS-analyse i planleggingen	7
2.1. ROS-analysens fem trinn	7
2.2. Om sannsynlighetsvurdering	9
2.3. Om konsekvensvurdering	10
2.4. Om risiko og sårbarhet	11
2.5. Identifisering av tiltak for å redusere risiko	12
2.6. Usikkerhet	12
2.7. Definisjon av sentrale begreper i ROS-analysen	12
3. Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet	13
3.1. Om planområdet	13
3.2. Om planforslaget / planarbeidet	14
3.3. Sårbarhet i området	15
4. Sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser	20
5. Uønskede hendelser	23
5.1. Uønskede hendelser	23
6. Vurdering av risiko og sårbarhet	24
6.1. Analyseskjema for Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning	24
6.2. Usikkerhet	27
7. Oppsummering av risiko	28
8. Kilder	29

0. Sammendrag

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Snekkevik kvartsbrudd er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Analysen er utført i tråd med DSBs veileder *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (DSB, april 2017), og etterkommer plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. plan- og bygningsloven §4-3).

Planen legger til rette for en utvidelse av det eksisterende kvartsbruddet på Snekkevik.

ROS-analysen er basert på beskrivelser og ulike fagnotat, som er utarbeidet i forbindelse med prosjektet. Det er ikke avholdt et eget ROS-møte, men tema er diskutert med Georg Tveit As som er driver av bruddet. Identifiserte uønskede hendelser er basert på gjennomgang av sjekkliste (kap. 4), og er gjengitt i tabell 1.

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på gjennomgang av overordnet ROS-analyse og gjennomgang av sjekklisten:

- Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning
- Skred i bratt terreng
- Større ulykke
- Akutt forurensning som følge av tiltaket
- Bortfall av energiforsyning

Risiko og sårbarhet for de aktuelle hendelsene er analysert ved bruk av eget analyseskjema. Vurdering av sannsynlighet og konsekvens er basert på erfaring fra tilsvarende tilfeller, statistikk og faglig skjønn. Risiko for den enkelte hendelse er fastsatt ved bruk av en risikomatrise med kategoriene grønn, gul og rød risiko. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Resultater av risikoanalysen er oppsummert i tabellen under med forslag til risikoreduserende tiltak.

Tabell 1 Resultater av risikoanalysen med forslag til risikoreduserende tiltak

	Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
		Liv/helse	Stabilitet	Materielle verdier	
1	Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning				Krav om at tiltak/konstruksjoner i sikkerhetsklasse F2 etableres over kote 2,5 eller slik at de tåler en stormflo
2	Skred i bratt terreng				Det foreslås ikke tiltak

3	Større ulykke				Det foreslås ikke tiltak
4	Akutt forurensning som følge av tiltaket				Virksomhetsrutiner for hvordan hendelser skal håndteres.
5	Bortfall av energiforsyning				Det foreslås ikke tiltak

1. Innledning

1.1. Hensikten med planarbeidet

Hensikten med planarbeidet er å utarbeide en reguleringsplan for det nye konsesjonsområdet for masseuttaket. Konsesjonsområdet utgjør til sammen ca. 300 daa. Eramet Norway AS har som tiltakshaver fått tildelt driftskonsesjon etter mineralloven av Direktoratet for mineralforvaltning den 08.12.2023, innenfor området avsatt til massetak i kommuneplanens arealdel. Formålet med planen er å følge opp intensjonen i arealdelen. Målet er å legge til rette for en langsiktig produksjon.

1.2. Hensikten med ROS-analysen

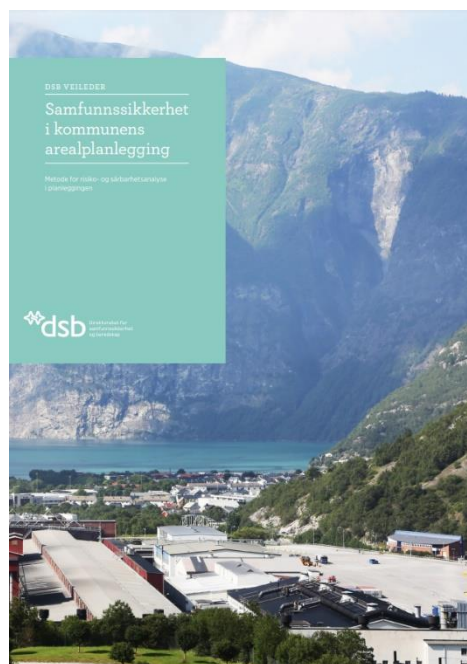
Hensikten med ROS-analyser er å bidra til den enkeltes trygghet for liv, helse og eiendom, og å bidra til å ivareta samfunnets evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt, og hindre en utvikling som truer viktige forutsetninger for dette (DSB 2017).

Det stilles krav til risiko- og sårbarhetsanalyse i alle planer for utbygging etter plan- og bygningsloven, jf. Pbl. §4-3. Denne ROS-analysen er utarbeidet av Asplan Viak AS som en del av reguleringsplan for Snekkevik kvartsbrudd.

Hensikten med ROS-analysen er å gi kommunen et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen. DSB anbefaler at kommunen stiller kvalitetskrav til ROS-analysen. Et gjennomgående krav er at alle kilder, forutsetninger og resonnementer bak konklusjonene skal være dokumenterte og etterprøvbare.

ROS-analysen skal:

- ✓ Dokumentere hvordan trinnene i ROS-analysen er ivaretatt
- ✓ Beskrive hvordan tverrfaglighet og involvering av ekspertise er ivaretatt
- ✓ Redegjøre for hvilke mulige uønskede hendelser som er vurdert
- ✓ For de identifiserte hendelsene, synliggjøre hele hendelseskjeden; fra årsaken til hendelsen, eventuelle følgehendelser og konsekvenser for innbyggerne



Figur 1-1 DSB veileder. Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (2017).

- ✓ Etablere skala for vurdering av sannsynlighet (tidsintervall) og vurdering av konsekvens (virkning) av hendelsene
- ✓ Gjøre en vurdering av usikkerhet knyttet til kunnskapsgrunnlaget som ROS-vurderingen bygger på
- ✓ Oppgi kildene og forutsetningene for vurderingene, og beskrive de resonnementene som gjøres

ROS-analysen skal videre:

- ✓ Beskrive planområdet og utbyggingsformålet
- ✓ Presentere resultatene fra ROS-vurderingen av mulige uønskede hendelser. Risiko og sårbarhet for de ulike hendelsene skal vurderes og presenteres hver for seg og samlet
- ✓ Beskrive eventuelle tiltak for å redusere risiko og sårbarhet og forslag til oppfølging gjennom planverktøy med forankring i PBL. Det skal også redegjøres for hvordan tiltakene skal implementeres i planforslaget og i hvilke grad risiko og sårbarhet reduseres.
- ✓ Påpeke eventuelle tiltak som må følges opp på annen måte enn gjennom planforslaget.

ROS-analysen er ikke et mål i seg selv. Analysen er et viktig kunnskapsgrunnlag for å unngå at arealdisponeringen skaper ny eller økt risiko og sårbarhet. Kunnskapen man skaffer seg gjennom ROS-analysen skal brukes både av kommunen og utbyggere/forslagsstillere for å ta gode beslutninger.

2. Metode for ROS-analyse i planleggingen

ROS-analysen omfatter:

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for samfunnet
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging
- Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges klimapåslag for relevante naturforhold
- Vurderinger av om kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

Risiko for skader på naturmiljø, kulturmiljø og andre ytre miljø goder inngår ikke i ROS-analysen, men vurderes i planbeskrivelse og relevante fagrapporter.

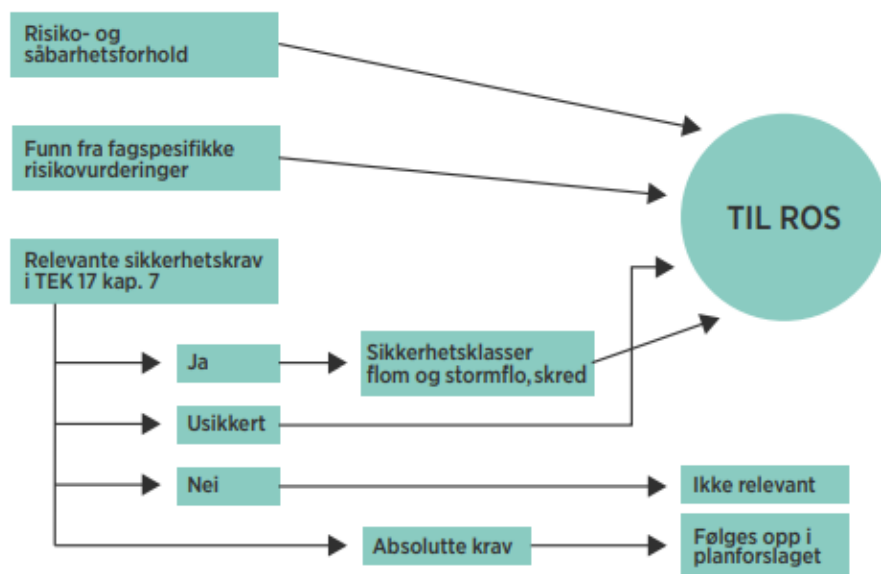
ROS-analysen omhandler permanent fase, etter gjennomføring av plan. Forhold i anleggsfase er regulert gjennom annet regelverk, blant annet byggherreforskriften, og det er forutsatt her at dette regelverket følges. Hendelser i anleggsfasen analyseres derfor ikke i denne ROS-analysen med mindre det kan gi virkninger etter anleggsfasen. Forhold som gjelder byggverk er forutsatt ivaretatt gjennom kravene i TEK17.

Analysen er gjennomført i tråd med metodikk som er beskrevet i DSBs veileder for ROS-analyser (2017). En oversikt over disse trinnene og i hvilke deler av rapporten de er ivaretatt er presentert under.

2.1. ROS-analysens fem trinn

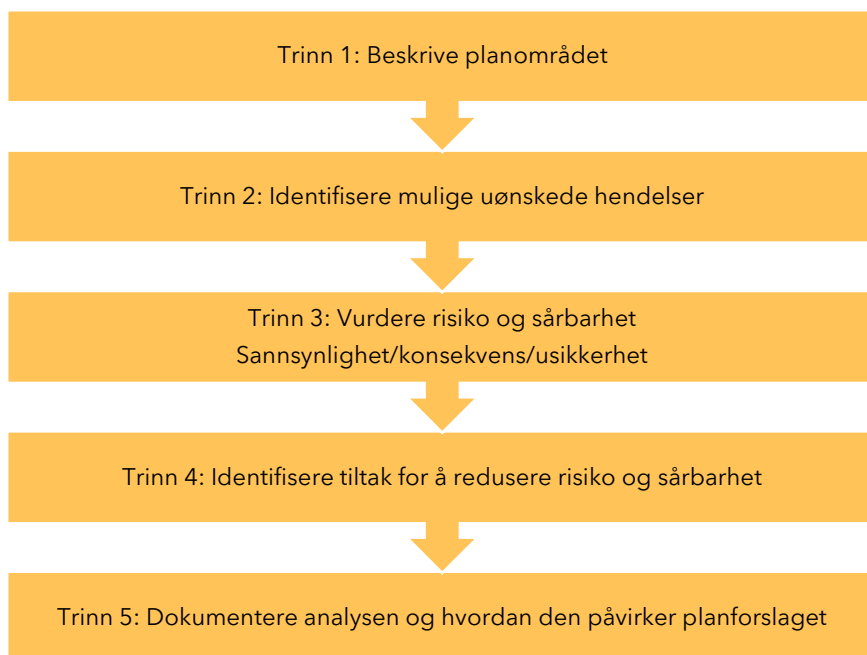
ROS-analysen skal vurdere

- mulige uønskede hendelser som kan skje i fremtiden
- sannsynligheten for at den uønskede hendelsen vil inntreffe
- sårbarheten ved systemer som kan påvirke sannsynligheten og konsekvensene
- hvilke konsekvenser hendelsen vil få
- usikkerheten ved vurderingene



Figur 2-1 Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser for ROS-vurdering til reguleringsplaner.

ROS-analysen omhandler permanent fase etter gjennomføring av plan. Forhold i anleggsfase er regulert gjennom annet regelverk, blant annet byggherreforskriften. Forhold innad i bygninger forutsettes ivarettatt gjennom kravene i TEK17. Enkelte virksomheter har i tillegg krav til egen virksomhetsROS. Figuren nedenfor viser trinnene i ROS-analysen.



Figur 2-2: Trinnene i ROS-analysen (DSBs veileder 2017).

Trinn 1 i ROS-analysen er en beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet. Her innhentes informasjon om krav, egenskaper og forhold som kjennetegner planområdet, utbyggingsformålet og omkringliggende områder. Trinn 1 gir et utgangspunkt for å identifisere mulige uønskede hendelser. Trinn 1 inneholder også en gjennomgang av overordnet ROS-analyse.

Trinn 2 i ROS-analysen er å identifisere mulige uønskede hendelser. Mulige uønskede hendelser kan omfatte potensielle naturhendelser og/eller andre uønskede hendelser. Naturhendelser og andre uønskede hendelser er mulige uønskede hendelser som direkte kan påvirke samfunnsverdier og konsekvenstyper som liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Hendelsene kan også ha indirekte påvirkning, ved at det for eksempel oppstår svikt i kritiske samfunnsfunksjoner. Målet er å identifisere uønskede hendelser av betydning, for å vurdere risiko og sårbarhet og kartlegge aktuelle forebyggende tiltak.

Trinn 3 i ROS-analysen er å vurdere risiko og sårbarhet av de uønskede hendelsene. Det gjøres en risikovurdering av de identifiserte uønskede hendelsene, det vil si en vurdering av sannsynlighet for om hendelsen inntreffer og hvilke konsekvenser hendelsen vil få. Dette gjøres i et analyseskjema.

Trinn 4 i ROS-analysen dreier seg om å identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette gjøres med bakgrunn i risiko- og sårbarhetsvurderingen i trinn 3. Det gis forslag til tiltak og hvordan disse skal følges opp i reguleringsplanen, fortrinnsvis i kart og bestemmelser.

Trinn 5 i ROS-analysen omhandler hvordan analysen og hvordan den påvirker planforslaget dokumenteres. I trinn 5 sammenstilles resultatene fra ROS-analysen i et skjema som lister opp mulige uønskede hendelser, vurdering av sannsynlighet og konsekvens, forslag til tiltak og hvordan de skal følges opp.

2.2. Om sannsynlighetsvurdering

Sannsynlighetsvurdering brukes som mål for hvor sannsynlig det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe innenfor planområdet, innenfor et tidsrom, gitt vårt kunnskapsgrunnlag.

Sannsynlighetskategorier for planROS:

SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET PR. ÅR
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	> 10 %
Middels	1 gang i løpet av 10-100 år	1-10 %
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	< 1%

Sannsynlighetsvurdering for flom og stormflo:

F	SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET PR. ÅR
F1	Høy	En gang i løpet av 20 år	1/20
F2	Middels	En gang i løpet av 200 år	1/200
F3	Lav	En gang i løpet av 1000 år	1/1000

Sannsynlighetsvurdering for skred:

S	SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET PR. ÅR
S1	Høy	En gang i løpet av 100 år	1/100
S2	Middels	En gang i løpet av 1000 år	1/1000
S3	Lav	En gang i løpet av 5000 år	1/5000

Sikkerhet mot kvikkleireskred:

Begrepet områdeskred brukes som samlebegrep for skred i kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper (beskrevet og definert i NVEs veileder 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred*). Områdeskred kan bli svært omfattende, og en faresone kan ha betraktelig større utbredelse enn selve tiltaket.

Utredning av områdeskredfare (soneutredning) innebærer å vurdere alle skråninger hvor et skred kan utløses og forplante seg inn i tiltaksområdet, samt områder hvor skredmasser ovenfra kan ramme tiltaksområdet. Omfang av nødvendig utredning og eventuell sikring av områdestabiliteten i faresoner for kvikkleireskred er avhengig av tiltakskategori (tiltakskategori K0-K4), og kvikkleiresonens faregrad. Tiltakskategori fastsettes ut fra konsekvens for tiltaket ved skred. Konsekvensene bestemmes av tiltakets størrelse og verdi samt i hvilken grad tiltaket medfører økt personopphold eller tilflytting av personer.

2.3. Om konsekvensvurdering

Konsekvens er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet. Konsekvenstypene tar utgangspunkt i:

- Liv og helse - vurderes ut fra antall omkomne, skadde eller andre som er påført helsemessige belastningen på grunn av den uønskede hendelsen.
- Stabilitet - vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritiske samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc,
- Materielle verdier - vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.

Det er først og fremst de uønskede hendelsenes virkning for befolkningen (ikke natur) som er grunnlaget for vurderingene.

KONSEKVENSVURDERING			
	Konsekvenskategorier		
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små
Liv og helse	Ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varig mén; mange skadd	Ulykke med behandlingskrevende skader	Ingen alvorlig/ få/små skader
Stabilitet	System settes varig ut av drift	System settes ut av drift over lengre tid	Systembrudd er uvesentlig
Materielle verdier	Uopprettelig skade på eiendom	Alvorlig skade på eiendom	Uvesentlig skade på eiendom

2.4. Om risiko og sårbarhet

Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. De aktuelle hendelsene synliggjøres i risikokategoriene grønn, gul og rød. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)			
	Lav (<1%)			

Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse på planområdet som følge av den uønskede hendelsen.

Risikovurdering av naturhendelser av typen flom, stormflo og skred, er gitt spesielle regler gjennom Byggteknisk forskrift (TEK17), kapittel 7. Utgangspunktet er at byggverk skal plasseres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. Også endringer i forutsetninger for skade for eksisterende bebyggelse skal vurderes (jf. TEK 17, §7-1).

Risiko for denne type naturhendelser regnes som aktuell dersom planområdet faller innenfor NVEs landsdekkende aktsomhetskartlegginger eller dersom andre egenskaper ved terreng og løsmasseforhold tilsier skred- eller flomfare i området. På reguleringsplannivå skal det utarbeides faresonekart av personer med dokumentert kompetanse innen aktuelt fagområde. I

enkelte områder og kommuner kan det allerede være utarbeidet områdevis faresonekart forut for reguleringsplanarbeidet.

2.5. Identifisering av tiltak for å redusere risiko

I arbeidet med risiko- og sårbarhetsvurderingen identifiseres aktuelle tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette vil være nye tiltak eller forbedringer. Tiltakene kan påvirke sannsynlighet for de uønskede hendelsene, årsak, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet. Tiltakene kan følges opp med hensynssoner, bestemmelser, arealformål, rekkefølgekrav etc.

2.6. Usikkerhet

Det understrekes at det alltid vil være en grad av usikkerhet knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag vil påvirke usikkerhet.

Usikkerhet knytter seg til en vurdering av om, og eventuelt når, en uønsket hendelse vil inntreffe, omfanget av hendelsen og hva konsekvensene av hendelsen vil bli. Hensikten med å vurdere usikkerheten er å synliggjøre behovet for ny eller økt kunnskap om planområdet.

2.7. Definisjon av sentrale begreper i ROS-analysen

- *Sannsynlighet*: Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelsen inntreffe i planområdet innenfor et visst tidsrom.
- *Sårbarhet*: Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og ev. barrierer, og evnen til gjenopprettelse.
- *Konsekvens*: Virkningen den uønskede hendelsen kan få i et planområde eller for utbyggingsformålet.
- *Usikkerhet*: Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen.
- *Barrierer*: Eksisterende tiltak, f.eks. flom/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri, eller varslingssystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse.
- *Tiltak*: I oppfølging av funn fra ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.

3. Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet

3.1. Om planområdet

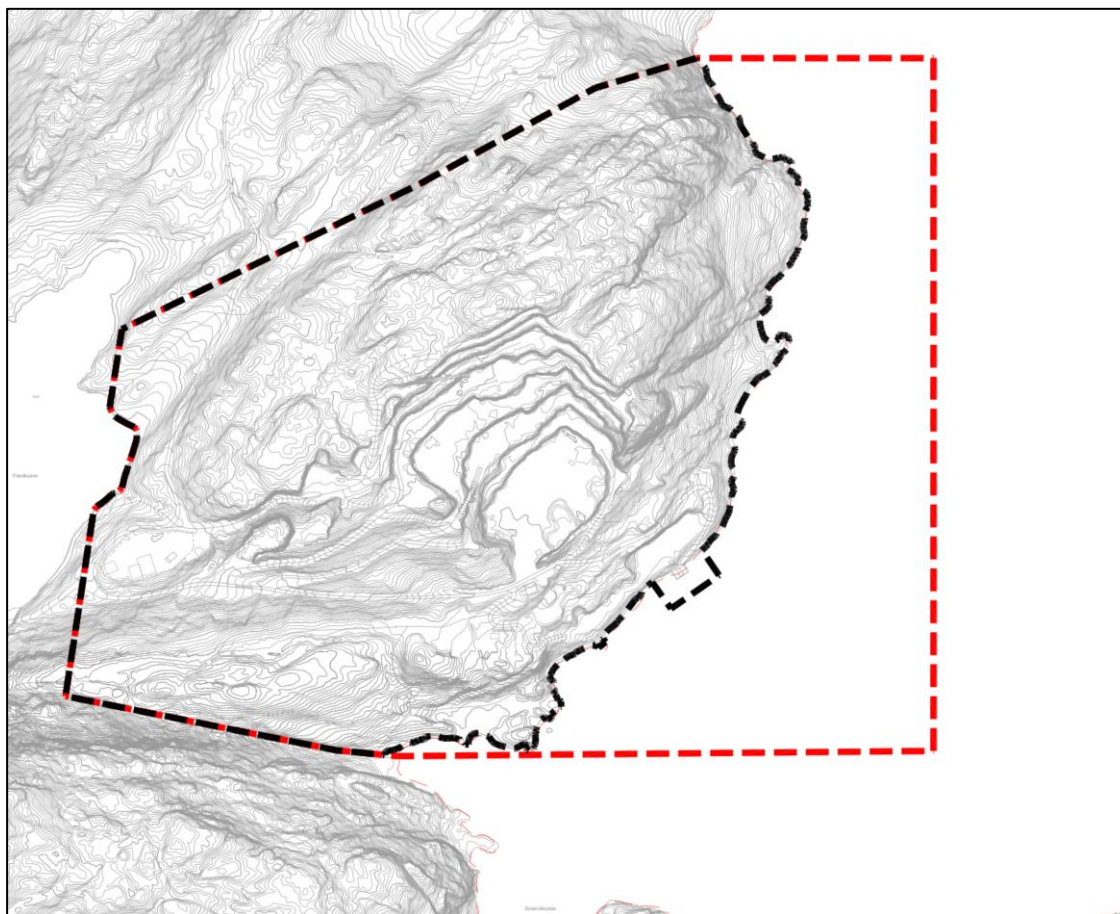
Snekkevik kvartsbrudd ligger ca. 7 km vest for Kragerø på Holtebergheia som er en NØ/SV-orientert åsrygg mellom Frøvikvann og Kilsfjorden med maksimal høyde ca. 140 moh. Bruddet ligger helt ned til sjøen med egen utskipningshavn.

Georg Tveit AS har hatt tilholdssted på Litangen siden 1974. I den senere tid har produksjonen flyttet fra Litangen og til bruddet i Snekkevik. Snekkevik kvartsbrudd består av god kvalitet kvarts som hovedsakelig brukes til silikomangan. Uttaket er beregnet til 7,2 mill. tonn.

Eramet har hatt konsesjon på uttak av kvarts i området siden 1999. Konsesjonen ble i 2023 utvidet til å gjelde området som er avsatt til råstoffutvinning i kommuneplanens arealdel.



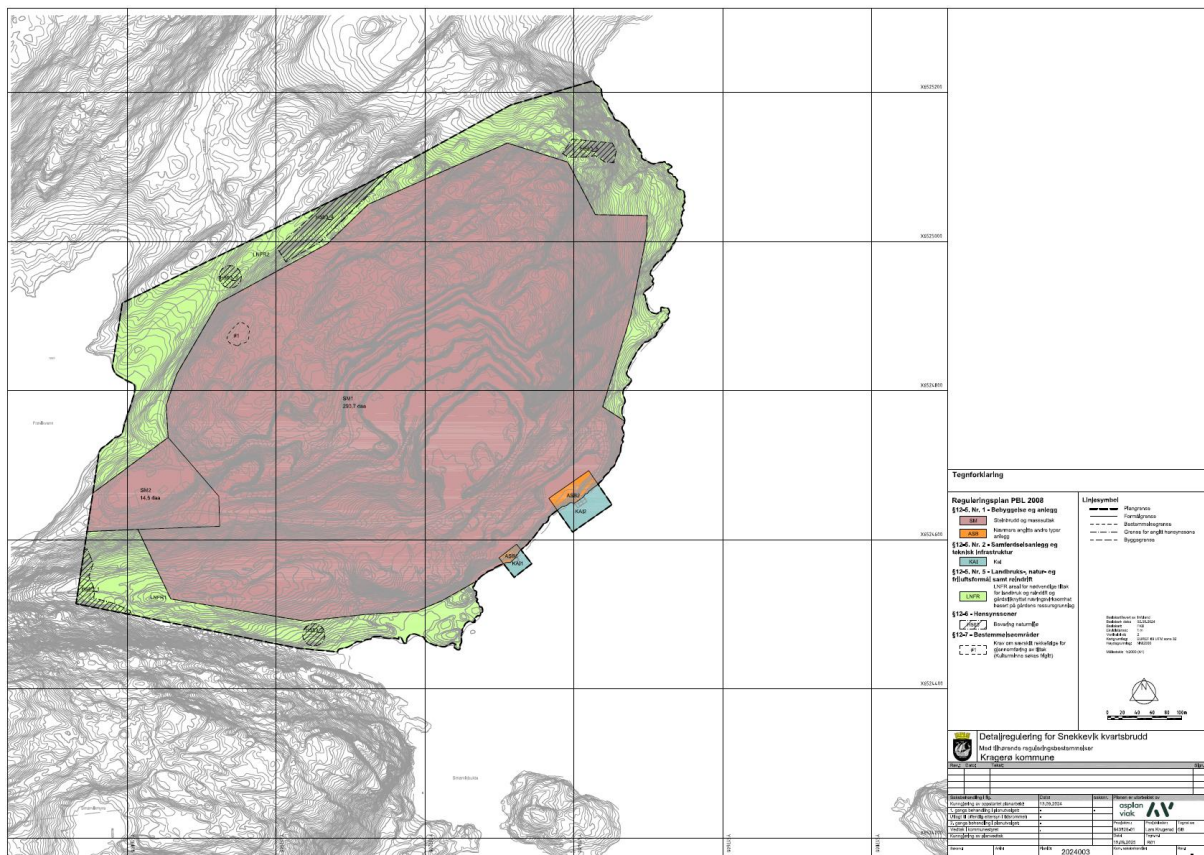
Figur 3-1. Dronefoto. Dagens situasjon sett fra sør.



Figur 3-2. Varslet plangrense med rød stiplet linje, redusert plangrense etter varsling/høring med sort stiplet linje.
Kilde: AV-kart.

3.2. Om planforslaget / planarbeidet

Hensikten med planarbeidet er å utarbeide en reguleringsplan for det nye konsesjonsområdet for masseuttaket. Konsesjonsområdet utgjør til sammen ca. 300 daa. Eramet Norway AS har som tiltakshaver fått tildelt driftskonsesjon etter mineralloven av Direktoratet for mineralforvaltning den 08.12.2023, innenfor området avsatt til massetak i kommuneplanens arealdel. Formålet med planen er å følge opp intensjonen i arealdelen. Målet er å legge til rette for en langsiktig produksjon.



Figur 3-3. Plankart.

3.3. Sårbarhet i området

3.3.1. Sårbare objekter i området

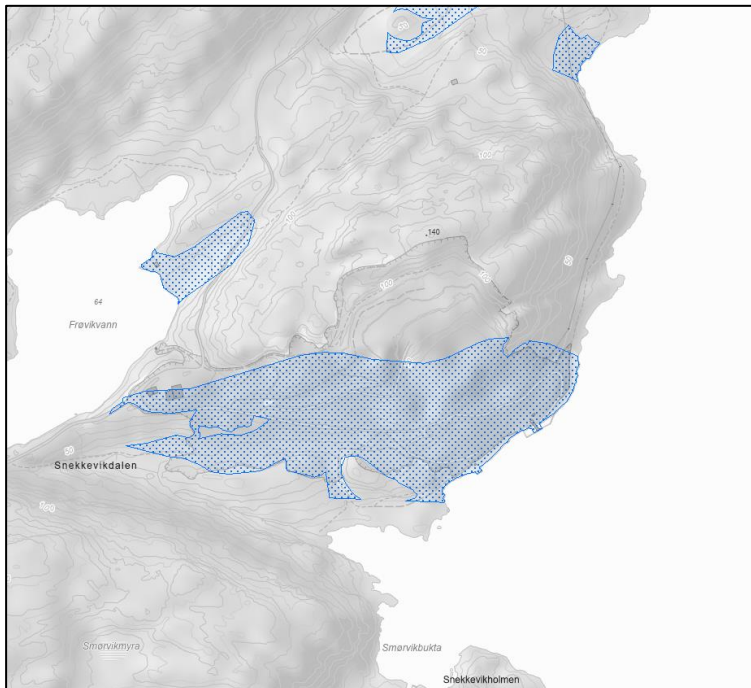
Det er ingen sårbare bygninger eller tiltak i planområdet.

Planen grenser mot Frøvikjenn og Snekkevikbekken. Snekkevikbekken har en anadrom strekning der det går sjørret og ål benytter også bekken. I Frøvikjenn er det en stor bestand av ål.

Kvartsbruddet ligger ned mot Kilsfjorden.

3.3.2. Grunnforhold

I NVEs aktsomhetskart er det vist et aktsomhetsområde for kvikkleire i deler av planområdet, se figur 3-4.



Figur 3-4. Aktsomhet kvikkleireskred (Kilde NVE Atlas)

Hele aktsomhetsområdet er en del av dagens bruddområde. Figur 3-5 viser at arealet enten er fjell/uttaksområdet eller areal for overskuddsmasser.

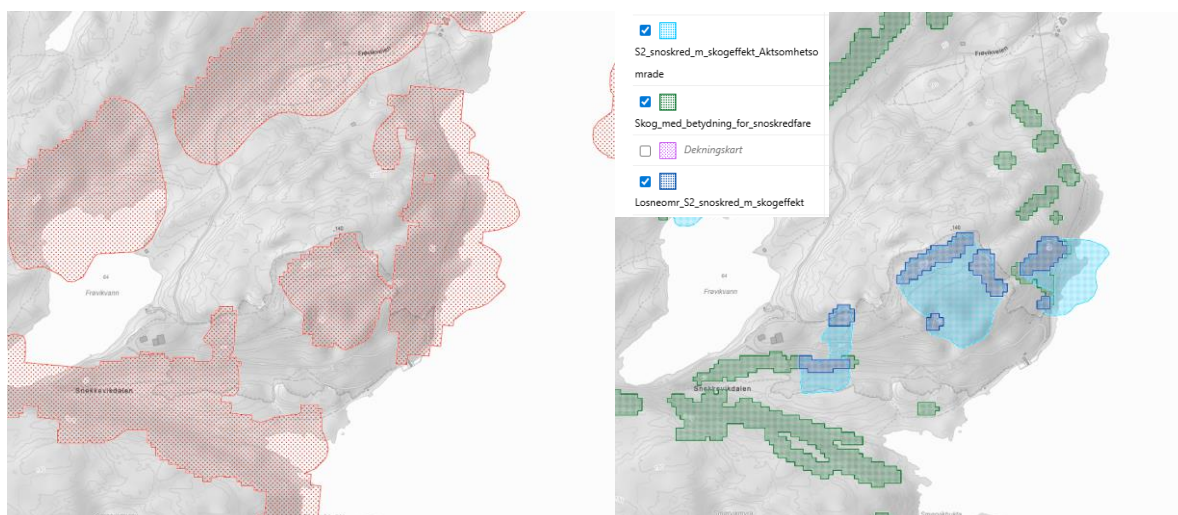


Figur 3-5. Aktsomhetsområde over ortofoto og bilde av dagens situasjon.

Det er fjell i dagen ved Snekkevikbekken og sjøen langs planområdet.

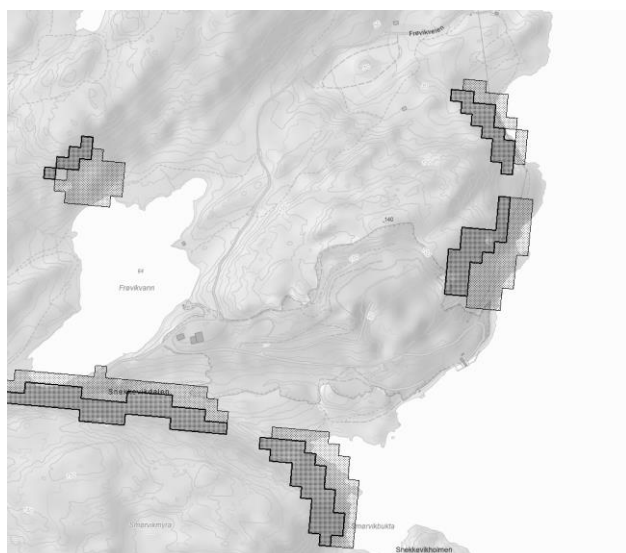
3.3.3. Skred

NVE atlas viser aktsomhetsområde for snøskred i relativt store deler av planområdet. Aktsomhetsområde med skogeffekt er vesentlig mindre og omfatter i hovedsak arealer som er i selve bruddet med paller. Terrenget innenfor bruddet er i stadig endring og det er ikke reell snøskredfare i selve bruddet.



Figur 3-6. Aktsomhetskart for snøskred uten og med skogeffekt (Kilde NVE atlas)

NVE atlas viser aktsomhetsområder for steinsprang som berører deler av planområdet. Områdene syd for planområdet berører ikke tiltak i planområdet utover adkomstvegen inn til bruddet. Aktsomhetsområdet i nordøst har løsneområdet som er en del av uttaksområdet for stein.



Figur 3-7. Aktsomhetskart steinsprang

3.3.4. Flom

Arealer langs strandlinjen berøres av 200-års Stormflo med havnivå 2100 som vist under.



Figur 3-8. Oversvømte arealer ved 200-års stormflo i 2100.

3.3.5. Klimaprofil for Telemark.

I klimaprofil for Telemark anbefaler Norsk klimaservicesenter tre Klimapåslag.

- Klimapåslag for kraftig nedbør
- Klimapåslag for flom
- Klimapåslag for stormflo.

Nedenfor er vist sammendrag av forventede endringer fra perioden 1971-2000 til 2071-2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer som kan ha betydning for samfunnssikkerheten.

Forhold i rød kategori er de med sannsynlig økning.



Figur 3-9. Sammendrag av forventede endringer fra perioden 1971-2000 til 2071-2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer som kan ha betydning for samfunnssikkerheten.

4. Sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser

Sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser (bearbeidet versjon av sjekkliste i vedlegg 5 til DSBs veileder for ROS-analyser 2017):

Tabell 2 Sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser for Snekkevik kvartsbrudd.

TEMA	UØNSKEDE HENDELSER	AKTUELT?	
		Ja - vurderes i kap. 5	Nei (begrunnes her)
Natur-hendelser	Ekstremvær		
	Storm og orkan (kraftig vind)	Nei	Steinbrudd er lite sårbare for sterke vinder. Snekkevik ligger langt inne i Kilsfjorden og sterke vinder (storm/orkan) er sjeldent forekomne.
	Lyn- og tordenvær	Nei	Liten betydning for steinbrudd. Eksisterende bygg ligger lavere enn åsryggene rundt.
	Flom		
	Flom i store vassdrag (nedbørsfelt > 20 km ²)	Nei	Ikke større vassdrag i området.
	Flom i små vassdrag (nedbørsfelt < 20 km ²)	Nei	Snekevikbekken er kun et kort vassdrag fra Frøvikjønn. Frøvikjønn er regulert med et minikraftverk.
	Urban flom/overvann	Nei	
	Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning	Ja	Deler av planområdet langs sjøen vil kunne påvirkes.
	Erosjon (langs vassdrag og kyst)	Nei	Fjell langs strandlinjen.
	Skred og grunnforhold		
	Skred i bratt terreng Løsmasseskred (jordskred) Flomskred Snøskred Sørpeskred Steinsprang/steinskred	Ja	Aktsomhetsområde for steinsprang berører adkomstveg. Ikke reell fare for snøskred i planområdet.
	Fjellskred (med flodbølge som mulig følge)	Nei	Ikke slike formasjoner i området.
	Kvikkleireskred (i områder med marine avsetninger)	Nei	Ikke reell fare for områdeskred i planområdet. Planområdet består i all hovedsak av fjell.

	Ustabile grunnforhold (setningsskader på grunn av bevegelse i grunnen, redusert grunnvannsstand, jordsig etc)	Nei	
	Skog- og lyngbrann		
	Skogbrann	Nei	Skogbrann har liten betydning for et masseuttak. Masseuttak utgjør liten fare for skogbrann.
	Lyngbrann	Nei	
Store ulykker	Transport		
	Ulykker i næringsområder med samlokalisering av flere virksomheter som håndterer farlige stoffer og/eller farlig avfall.	Nei	Kun masseuttak i planområdet. Sprengstoff lagres ikke i området.
	Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)	Ja	Større skip transporterer steinmasser ut via Kilsfjorden. Økt antall skipsanløp kan gi økt risiko for uhell.
	Næringsvirksomhet/industri		
	Utslipp av farlige stoffer som følge av tiltaket	Nei	Det håndteres ikke farlige stoffer i planområdet.
	Akutt forurensning som følge av tiltaket	Ja	Hendelser med lekkasjer fra skip, dumpere etc kan oppstå.
	Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri) som følge av tiltaket Storulykkeforskriften.	Nei	Ikke denne type anlegg i planområdet.
	Brann		
	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)	Nei	Brann i kjøretøy (dumper etc) vil ha liten betydning for annet enn selve kjøretøyet. Brann i skip til kai vurderes å ha svært lav sannsynlighet.
	Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne). Gjelder tilgang for nødetater, slokkevann etc.	Nei	Ikke denne type bygninger i planområdet.
	Eksplosjonsfare fra industrivirksomhet og tankanlegg i nærområdet.	Nei	Ikke andre virksomheter i området.
Andre uønskede hendelser	Medfører tiltaket svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer		
	Dambrudd	Nei	Ikke regulert vassdrag som kan påvirke planområdet eller som kan påvirkes av tiltak i planområdet.

	Distribusjon av forurenset drikkevann	Nei	Ikke drikkevann i området.
	Bortfall av energiforsyning, fjernvarme	Ja	Sprengningsarbeider og uhell knyttet til dette nær høyspent kan medføre bortfall i hovedsak til egen virksomhet.
	Bortfall av telekom/IKT	Nei	Liten betydning for massetak.
	Svikt i vannforsyning	Nei	Virksomheten henter vann fra Frøvikjønn.
	Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering	Nei	Det er ikke kommunalt nett til området.
	Svikt i fremkommelighet for personer og varer	Nei	
	Svikt i nød- og redningstjenesten	Nei	Mulig tilgang både fra nord og vest, samt via sjø.
	Terrormål/sabotasje	Nei	Tiltaket er ikke et terror/sabotasjemål.

5. Uønskede hendelser

Sjekkliste for risiko og sårbarhetsforhold basert på DSB sin veileder for ROS-analyser er benyttet for identifisering av mulige uønskede hendelser. Det er også lagt til grunn en faglig skjønnsmessig vurdering av hendelser som er relevante for området. Kilder som lagt til grunn for identifisering av uønskede hendelser er nevnt under kilder (kap. 8).

Oversikt over hendelser som er vurdert som relevante for planområdet er oppsummert i tabellen under med kortfattet begrunnelse og kilde for vurderingen.

5.1. Uønskede hendelser

Tabell 3: Uønskede hendelser

Nr	Hendelse	Begrunnelse	Kilde
1	Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning	Planområdet ligger ned mot sjøen og det er tiltak i form av brygger.	Kartverket.no - Se havnivå.
2	Skred i bratt terreng	Adkomstveg ligger innenfor aktsomhetsområde for steinsprang.	NVE atlas.
3	Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)	Skipstrafikk inn Kilsfjorden medfører en viss risiko for uhell.	Sjekkliste.
4	Akutt forurensning som følge av tiltaket	Lekkasje av diesel el.l. fra virksomhetens kjøretøy.	Sjekkliste.
5	Bortfall av energiforsyning	Uhell ved sprengningsarbeid kan påvirke høyspenttrase i østre del av planområdet.	Sjekkliste.

Risikovurdering for hendelser som er identifisert som aktuelle er presentert ved bruk av skjema fra DSBs veileder for ROS-analyser (2017). Forslag til risikoreduserende tiltak i reguleringsplanen, eller annen form for oppfølging, er beskrevet nederst i skjemaet under risikoreduserende tiltak.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning				
Beskrivelse	Planområdet ligger ned til sjøen og anlegg i strandlinjen kan påvirkes av stormflo			
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Det er 2 bryggeanlegg i planområdet som kan påvirkes av en fremtidig stormflo. Se havnivå (kartverket.no) angir at 200-års stormflonivå i 2100 vil ligge på (144cm + 66cm) 210cm over normalnull.			
Sårbarhetsvurdering	Bryggeanleggene i planområdet er konstruksjoner som er lite sårbare for en stormflohendelse. Betong og stålkonstruksjoner, og flytebrygge.			
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse sannsynlighet
		X		200-års flomhendelse angis med middels sannsynlighet.

Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse konsekvens	Risiko
Liv og helse			X	Liten konsekvens for liv og helse.	
Stabilitet			X	Liten betydning for stabilitet.	
Materielle verdier			X	Brygger/kaier er bygget for å tåle bølger og kan oversvømmes uten større konsekvens.	
Risikoreduserende tiltak	Krav om at tiltak/konstruksjoner i sikkerhetsklasse F2 etableres over kote 2,5 eller slik at de tåler en stormflo				

NR. 2 UØNSKET HENDELSE: Skred i bratt terreng					
Beskrivelse	Steinsprang kan påvirke adkomstveg.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Aktsomhetskart for steinsprang i NVE atlas viser at adkomstvegen til kvartsbruddet kan være utsatt for steinsprang. Det er ikke sett på reell steinsprangfare. Det er lite trafikk på adkomstvegen. Benyttes i hovedsak som adkomst for ansatte ved massetaket. Det skjer lite transport av masser på lastebil på veien. Veien er etablert og ligger utenfor planområdet.				
Sårbarhetsvurdering	Det er svært lav trafikkmengde på veien og veien er således lite sårbar. Det er ikke registrert nedfall av stein på veien.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse sannsynlighet	
			X	Steinsprang av en slik størrelse at det påvirker vegen vurderes som lav.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse konsekvens	Risiko
Liv og helse		X		Hendelser kan gi skade på mennesker. Enten ved direkte påvirkning (svært lav sannsynlighet) eller at biler kjører på stein som har kommet ned.	
Stabilitet			X	Ryddig av veg vil kunne skje raskt.	
Materielle verdier			X	En grusveg vil få lite skade.	
Risikoreduserende tiltak	Det foreslås ikke tiltak.				

NR. 3 UØNSKET HENDELSE: Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)					
Beskrivelse	Kollisjon med skip og land/skjær eller med andre båter.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	All skipstrafikk medfører en viss risiko for uhell.				
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse sannsynlighet	
			X	Det har ikke skjedd uhell med skip til kai ved Snekkevik i nyere tid. Bruk av los gjør at sannsynlighet for hendelser antas å være lav.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse konsekvens	Risiko
Liv og helse		X		Hendelser kan gi skade på mennesker.	
Stabilitet			X	Hendelser har mindre betydning for stabilitet.	
Materielle verdier		X		Hendelser kan gi materielle tap	
Risikoreduserende tiltak					

NR. 4 UØNSKET HENDELSE: Akutt forurensning som følge av tiltaket					
Beskrivelse	Hendelser med virksomhetens maskiner kan gi utslipp av diesel, olje o.l.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Ved bruk av anleggsmaskiner vil det generelt være en risiko for begrensede utslipp/søl.				
Sårbarhetsvurdering	Nesten hele området består av fjell eller grus. Området er lite sårbart.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse sannsynlighet	
		X		Hendelser av ulik størrelse vil kunne oppstå. Anleggsmaskin opererer i hovedsak ikke helt nede ved sjøen.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse konsekvens	Risiko
Liv og helse		X		Utslipp kan gi skader – i hovedsak på marint liv.	
Stabilitet			X	Mindre betydning for stabilitet.	
Materielle verdier			X	Mindre betydning for materielle verdier.	
Risikoreduserende tiltak	Virksomhetsrutiner for hvordan hendelser skal håndteres.				

NR. 5 UØNSKET HENDELSE: Bortfall av energiforsyning					
Beskrivelse	Det går en høyspentkabel i bakken i planområdet som forsyner knuseverk etc med strøm. Hendelser som skader kabel som f.eks sprengningsarbeid vil kunne gi bortfall av energi				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Kabel er etablert av virksomheten og plassering er godt kjent.				
Sårbarhetsvurdering	Virksomheten er avhengig av energi for knusing og transport til kai.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse sannsynlighet	
			X	Virksomheten er godt kjent med kabel til eget anlegg. Sannsynlighet for hendelse vurderes som lav.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse konsekvens	Risiko
Liv og helse			X	Liten betydning for liv og helse	
Stabilitet		X		Bortfall vil gi endret stabilitet for virksomheten i en periode.	
Materielle verdier			X	Liten betydning for materielle verdier.	
Risikoreduserende tiltak					

6.2. Usikkerhet

Denne analysen bygger på foreliggende planforslag og kjent kunnskap pr. dato.

Risikovurdering vil pågå også gjennom videre planarbeid og i prosjektering av tiltak for å sikre at de til enhver tid aktuelle uønskede hendelser blir håndtert forsvarlig.

Dersom det gjennom prosessen kommer frem ny kunnskap, eller endringer i valg av løsninger knyttet til planforslaget, kan risikobildet endres. Eventuelle endringer kan medføre behov for oppdatering eller revisjon av ROS-analysen.

Analysen inneholder en viss usikkerhet fordi den bygger på kvantifisering av sannsynlighet der ulike forhold kan og vil påvirke usikkerheten. Noen hendelser kan ved hjelp av erfaring eller anerkjente metoder beregnes, mens andre hendelser må vurderes av kompetent personell ut fra et faglig skjønn. Dette vil også gjelde for vurdering av virkninger av risikoreduserende tiltak. Det kan også være utforutsette hendelser som ROS-analysen ikke har avdekket.

7. Oppsummering av risiko

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Snekkevik kvartsbrudd er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Analysen er utført i tråd med DSB sin veileder Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (DSB, april 2017) og etterkommer plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. plan- og bygningsloven §4-3).

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert (kap. 4):

- Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning
- Skred i bratt terreng
- Større ulykke
- Akutt forurensning som følge av tiltaket
- Bortfall av energiforsyning

Risiko og sårbarhet for de aktuelle hendelsene er analysert ved bruk av eget analyseskjema (ROS-analysens kapittel 7). Vurdering av sannsynlighet og konsekvens er basert på erfaring fra tilsvarende tilfeller, statistikk og faglig skjønn. Risiko for den enkelte hendelse er fastsatt ved bruk av en risikomatrise med kategoriene grønn, gul og rød risiko. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Resultater av risikoanalysen er oppsummert i tabellen under med forslag til risikoreduserende tiltak.

Tabell 4 Resultater av risikoanalysen med forslag til risikoreduserende tiltak

	Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
		Liv/helse	Stabilitet	Materielle verdier	
1	Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning				Krav om at tiltak/konstruksjoner i sikkerhetsklasse F2 etableres over kote 2,5 eller slik at de tåler en stormflo
2	Skred i bratt terreng				Det foreslås ikke tiltak
3	Større ulykke				Det foreslås ikke tiltak
4	Akutt forurensning som følge av tiltaket				Virksomhetsrutiner for hvordan hendelser skal håndteres.
5	Bortfall av energiforsyning				Det foreslås ikke tiltak

8. Kilder

- DSBs veileder *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (DSB, april 2017)
- Fagekspertise og lokal kunnskap.
- Klimaprofiler for fylkene (Norsk klimaservicesenter) eller annen informasjon om klimaendringer www.klimaservicesenter.no
- Byggteknisk forskrift TEK 17 med veiledning
- Fare- og aktsomhetskart: Kart over risikoområder for skred, ras, kvikkleire, flom m.m. <https://temakart.nve.no/> og <https://atlas.nve.no>
- Fagrapporter og utredninger i forbindelse med planforslaget

