



**GOLDER**  
EN DEL AV WSP

# **RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE (ROS)**

**Detaljert reguleringsplan for Kjennskogen  
råstoffutvinning i Porsgrunn kommune**



Utarbeidet av:

**Golder Associates AS**

Org.nr. 988 237 612

Prosjekt: 20378135

Rapport: 01 rev3

Dato:4.3.2022

# INNHALDSREGISTER

<b>1.0</b>	<b>INNLEDNING .....</b>	<b>3</b>
1.1	FORMÅL.....	3
<b>2.0</b>	<b>METODE .....</b>	<b>4</b>
<b>3.0</b>	<b>BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET .....</b>	<b>5</b>
<b>4.0</b>	<b>IDENTIFISERING AV MULIGE UØNSKEDE HENDELSER.....</b>	<b>5</b>
4.1	NATURHENDELSER .....	6
4.2	ANDRE UØNSKEDE HENDELSER.....	7
<b>5.0</b>	<b>VURDERING RISIKO OG SÅRBARHET .....</b>	<b>9</b>
<b>6.0</b>	<b>TILTAK FOR Å REDUSERE RISIKO OG SÅRBARHET .....</b>	<b>13</b>
<b>7.0</b>	<b>OPPSUMMERING OG KONKLUSJON .....</b>	<b>14</b>
<b>8.0</b>	<b>REFERANSER .....</b>	<b>14</b>

## VEDLEGG 1 – ANALYSESKJEMA FOR DE IDENTIFISERTE UØNSKEDE HENDELSENE

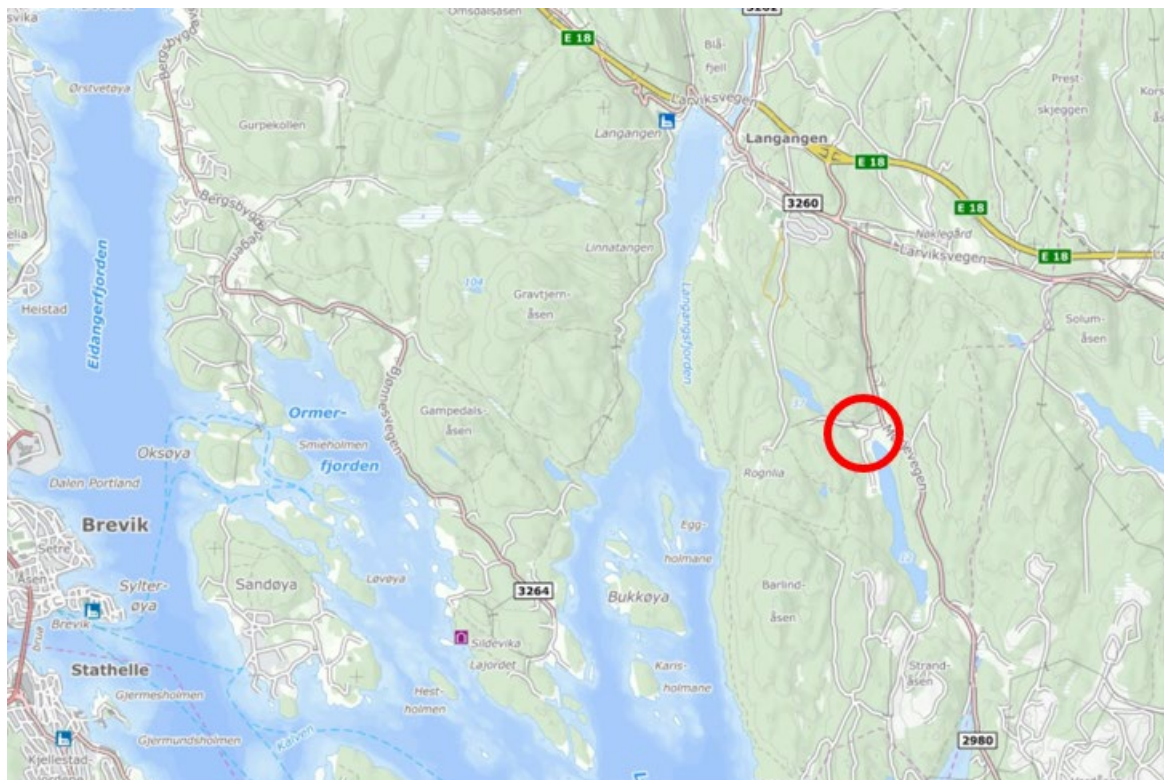
### *Forsidefoto: Slottås - østside (Golder)*

*Dette dokumentet er utarbeidet av Golder Associates AS (Golder) med de formål og for de forhold som er beskrevet i dokumentet. Rettigheter til dokumentet er regulert av våre oppdragsvilkår, eller i egen kontrakt med oppdragsgiver. Tredjepart kan ikke bruke dokumentet, eller deler av dette, uten skriftlig samtykke fra Golder. Dokumentet må heller ikke reproduseres, eller endres, uten samtykke fra Golder.*

*Golder tar intet ansvar for negative følger ved bruk av dokumentet uten skriftlig samtykke fra Golder, eller ved bruk av dokumentet til andre formål enn det det er utarbeidet for.*

## 1.0 INNLEDNING

Risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS) er utarbeidet i forbindelse med detaljregulering av området Kjennskogen i Porsgrunn kommune. Oversiktskart i figur 1 viser beliggenhet av området. For mer detaljert lokalisering/avgrensning vises det til figure 2 og beskrivelse av planområdet i kap. 3.



Figur 1. Oversiktskart som viser beliggenheten til området. Rød ring viser det aktuelle området (kart: <http://kart.finn.no/>).

### 1.1 Formål

Det overordnede formålet med foreliggende risiko- og sårbarhetsanalyse er å forebygge risiko for liv og helse, stabilitet (samfunnsstabilitet/trygghet) og materielle verdier i forbindelse med detaljregulering av Kjennskogen. Formålet med planarbeidet er å legge til rette for uttak av larvikittblokkstein og av stedlige masser, samt drift og mellomlagring av steinmasser. Risiko- og sårbarhetsanalysen skal identifisere risiko og sårbarhet ved planforslaget, og gi et risikobilde for de uønskete hendelsene.

## 2.0 METODE

Risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS analysen) er utarbeidet i samsvar med DSBs veileder «Samfunns-sikkerhet i kommunens arealplanlegging» /1/.

ROS-analysen er delt inn i fem trinn:

Trinn 1 – Beskrivelse av planområdet

Trinn 2 – Identifisering av mulige uønskede hendelser

Trinn 3 – Vurdering av risiko og sårbarhet (sannsynlighet, konsekvens og usikkerhet)

Trinn 4 – Identifisering av tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

Trinn 5 – Dokumentasjon av analysen og beskrivelse av hvordan den påvirker planforslaget.

I ROS-analysen gjøres det en risikovurdering av hver av de identifiserte uønskede hendelsene. Risikovurderingen er basert på sannsynligheten for at hendelsen vil inntreffe, og hvilke konsekvenser hendelsen vil få. Det benyttes et analyseskjema for hver identifisert uønsket hendelse (se vedlegg 1).

Sannsynlighetsvurderingen brukes som et mål på hvor trolig det er at en bestemt hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et gitt tidsrom, gitt kunnskapsgrunnlaget som foreligger. Tabell 1 viser de tre sannsynlighetskategoriene foreliggende ROS-analyse er basert på.

Tabell 1. Sannsynlighets kategorier for plan-ROS

Sannsynlighets kategorier	Tidsintervall	Sannsynlighet (per 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 %

Konsekvensvurderingen deles inn i tre ulike konsekvenstyper:

1. **Liv og helse:** Liv og helse vurderes ut fra antall omkomne, skadde (varige og midlertidige) eller andre som er påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen.
2. **Samfunnsstabilitet:** Vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen (antall og varighet) som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritiske samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, framkommelighet etc.
3. **Materielle verdier:** Vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.

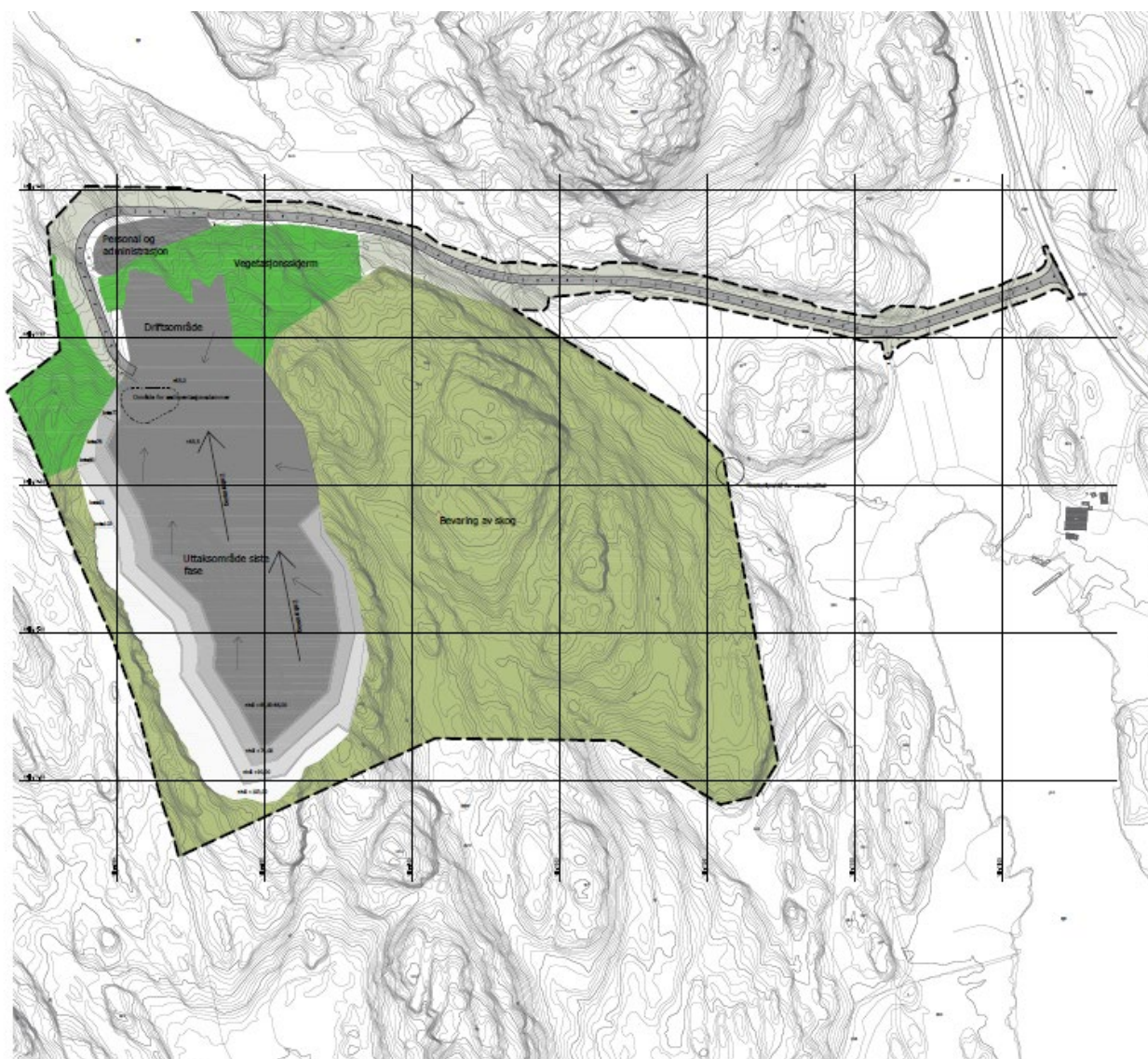
Det er benyttet søk i offentlige databaser og kartgrunnlag for å avdekke mulig risikoer (jf. referanselisten i kap. 8.0). Det er i forbindelse med utarbeiding av planen belyst en rekke temaer som har betydning for ROS-analysen. Planbeskrivelsen og de ulike fagnotatene knyttet til denne er benyttet som underlag til foreliggende analyse.

De identifiserte uønskede hendelsene som er aktuelle for området har blitt videre vurdert nærmere dersom de ikke allerede er behandlet/skal behandles i planverktøy eller på annen måte annet (f.eks. ulike tillatelser fra offentlige myndigheter).

### 3.0 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

Planområdet er på ca. 150 daa og ligger på vestsiden av Mørjevegen øst for Langangsfjorden i Porsgrunn kommune. Området ligger godt skjermet i forhold til nabobebyggelse og synlighet fra fylkesveien. Det har tidligere blitt drevet blokksteinbrudd på området. Driften ble avsluttet 1987.

Hoveddelen av reguleringsplanen (uttaks- og driftsområdet) ligger på gnr/bnr. 25/17. I tillegg berøres eiendommene 23/1 og 23/2 av adkomstveien fra Mørjevegen. Se figure 2 for avgrensning av planområdet.



Figur 2. Kart som viser avgrensningen av planområdet med illustrasjonsplan

### 4.0 IDENTIFISERING AV MULIGE UØNSKEDE HENDELSER

Det er gjennomført en innledende kartlegging av mulige hendelser innenfor planområdet, se tabeller i kap. 4.1. Identifisering av mulige uønskede hendelser som er relevant for tiltaket er kvittert ut i tabellene nedenfor med henholdsvis ja eller nei. Dersom det er identifisert en uønsket hendelse som ivaretas/behandles i planverktøy (f.eks. reguleringsbestemmelse) eller annet (f.eks. detaljprosjektering), er dette kommentert og det er gitt henvisning der det er relevant.

## 4.1 Naturhendelser

Tabell 2. Naturhendelser

NATURGITTE FORHOLD			
Nr.	Uønsket hendelse	Relevant for tiltaket	Kommentar/begrunnelse
1.	Snø- og/eller steinskred	Ja	Snø- og steinskred kan forekomme. I følge NVE Atlas er det aktsomhetsområder for snø- og steinskred i deler av uttaksområde og adkomstvei.
2.	Fare for utglidninger eller skred	Ja	Hele bruddområdet ligger under marin grense, men hovedsakelig på berg eller med et tynt løsmassedekke. To mindre områder (rett øst for Slottås og nordfor og mot adkomstvei) er i iht. NVE Atlas - 'Aktsomhet marin leire' /2/ vist som områder 'Mulighet for sammenhengende forekomster marin leire'. Dvs. det er dermed også en teoretisk mulighet for forekomst av sprøbruddmateriale/kvikkleire.
3.	Er området utsatt for flom i elv/bekk, herunder lukket bekk og overvann?	Ja	Deler av området (adkomstvei og kryss med fv.) er utsatt for flom iht. NVE aktsomhetskart /2/. Ivaretatt i bestemmelse pkt 3.2.2.
4.	Er det radon i grunnen?	Nei	I følge NGU kartdatabase /3/ er det usikkert hvorvidt området har radon i grunnen. Området er omkranset av områder med moderat til lav radon aktsomhetsgrad. Planen tilrettelegger ikke for boliger.
5.	Er området vindutsatt	Ja	Området kan være vindutsatt pga. høyde. I driftsfasen vil området bli mindre vindutsatt.
6.	Nedbørutsatt (ekstremnedbør)	Nei	De er ikke et område som er spesielt utsatt for ekstremnedbør. Se punkt 3.
7.	Sårbar flora/fauna/fisk/dyr	Ja	Det er gjort funn av sårbar art og naturverdier i området. Håndteres i konsekvensutredningen. I planforslaget er det lagt inn hensynsoner og formålsavgrensninger som i stor grad demmer opp for skader på naturverdier. Se plankart og bestemmelser, spesielt punkt 2.4, 2.6 og 4.2.1.
8.	Verneområder	Nei	Det er ikke registrert verneområder på det aktuelle området ifølge Miljødirektoratets kartdatabase /4/.
9.	Naturressurser skog	Ja	Naturressurser. Håndteres i konsekvensutredningen. Skogbruk er nedprioritert i planforslaget til fordel for naturverdier og mineralressurser.
10.	Kulturminner/kulturmiljø/kulturlandskap	Nei	Det er ikke registrert kulturminner i området. Det er liten eller ingen risiko for at uopptagede kulturminnergår tapt. Ivaretas gjennom reguleringsbestemmelsenes punkt 2.7. Vurdert i planbeskrivelsen.
11.	Skog-/gressbrann	Ja	Uttak av masser vil kreve bruk av større maskiner. Det vil være en viss fare for gnister ved arbeid eller brann i maskiner. Innenfor uttaksområdet er det svært lite brennbart materiale, for det meste stein. Dersom skog- eller gressbrann oppstår i nærområdet av andre årsaker vil innebære liten risiko da det er kort evakueringsvei fra virksomheten og det vil være god tilgjengelighet for vann til slokking i driftsområdet. Se også pkt. 37 i tabell 6.

## 4.2 Andre uønskede hendelser

Tabell 3. Andre uønskede hendelser - påvirkning på infrastruktur og sårbare objekter

PÅVIRKNING PÅ INFRASTRUKTUR OG SÅRBARE OBJEKTER			
Nr.	Forhold	Ja/nei	Kommentar
12.	Vei, bru, bane, knutepunkt(terminal, stasjon)	Nei	
13.	Sykehus/-hjem, kirke	Nei	
14.	Brann/politi/sivilforsvar	Nei	
15.	Kraftforsyning	Ja	Skagerak energi har høyspenningsluftledninger innenfor planområdet. Ivaretas i reguleringsplanen punkt 4.1.1.
16.	IKT-installasjoner	Nei	
17.	Vannforsyning (1000 m <sup>3</sup> )	Nei	
18.	Drikkevannskilder	Nei	
19.	Tilfluktsrom	Nei	

Tabell 4. Andre uønskede hendelser - virksomhetsrelaterte hendelser

VIRKSOMHETSRELATERTE HENDELSER			
Nr.	Forhold	Ja/nei	Kommentar
23.	Risikofylt industri (kjemi /eksplosiver og lignende)	Nei	Steinindustri er ikke spesielt risikofylt. Sprenging håndteres i internkontroll forskriften.
24.	Lagringsplass for farlige stoffer	Ja	Spreng- og drivstoff vil oppbevares på området. Regulert av egen forskrift. Det vil være soner for oppbevaring av farlige stoffer i driftplanen, jfr. Pkt 2.3 i bestemmelsene.
25.	Trafikkulykker anleggstrafikk	Nei	Ulykker av håndtering av anleggsmaskiner kan forekomme. Frisiktsoner i reguleringsbestemmelser. Transport og trafiksikkerhet utredes i konsekvensutredningen.
26.	Påkjørsel av myke trafikanter inne på bruddområdet	Nei	Det er ikke rapportert ulykker tidligere. Ulykker ved påkjørsel av myke trafikanter kan forekomme. Området vil være avstengt for tredjepart. Ivaretas i krav til sikring i driftsplan. jfr. Pkt 2.3 og 2.6 i bestemmelsene.
27.	Fallfare ved steinbrudd	Ja	Bruddkanter kan medføre fare for fall. Ivaretas i krav til sikring i driftsplan. jfr. Pkt 2.3 og 2.6 i bestemmelsene.
28.	Transport av farlig gods	Ja	Det kan skje ulykker ifb. frakt av sprengstoff. Ivaretas i egen forskrift.
29.	Kan vær og/eller føre begrense tilgjengeligheten til området.	Ja	Adkomstvei til uttaksområdet er bratt. Vinterstid kan det være begrenset tilgjengelighet.
30.	Steinsprang og nedfall fra utsprengte fjellskjæringer	Ja	Steinsprang kan forekomme fra utsprengte fjellskjæringer, jfr. Pkt 3.2.2 i bestemmelsene.

Tabell 5. Andre uønskede hendelser - støy og forurensning

STØY OG FORURENSNING			
Nr.	Forhold	Ja/nei	Kommentar
31.	Støv og støy, industri	Ja	Støv og støy genereres av virksomheten ved boring, saging og nedknusing av stein. Regulert i reguleringsbestemmelser og tilatelse til virksomhet. jfr. Pkt 2.3 og 2.6 i bestemmelsene.

STØY OG FORURENSNING			
32.	Støv og støy fra trafikk	Ja	Støv og støy utreds i konsekvensutredningen. Vbøtende tiltak ikke nødvendig.
33.	Vibrasjoner	Ja	Vibrasjoner vil forekomme ved sprengning. Håndteres i konsekvensutredningen og bestemmelses punkt 2.4 om driftstider.
34.	Forurensning av luft	Ja	Håndteres i tilatelse til virksomhet etter forurensningsloven.
35.	Forurensning av grunn	Ja	Det er ikke registrert forurenset grunn i Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase /5/. Det er mulig med mindre lekkasjer av olje/andre kjemikalier ved søl av drivstoff. Håndteres gjennom beredskapsplanen (jf. internkontrollforskriften).
36.	Forurensning til sjø/vassdrag	Ja	Avrenning fra området kan forurense sjø og vassdrag. Avrenning til sjø/vassdrag utreds i konsekvensutredningen. I tillatelse til virksomhet vil det ble fastsatt vilkår (grenseverdier for utslipp) for relevante parametere (f.eks. turbiditet) og det vil være krav om tiltaksorientert overvåking av resipienter.

Tabell 6. Andre uønskede hendelser - beredskap

BEREDSKAP			
Nr.	Forhold	Ja/nei	Kommentar
37.	Utilstrekkelig brannvannforsyning	Nei	Tiltakshaver skal bore etter vann. Vann fra sedimentasjonsbassenget kan også brukes for brannvannsforsyning.
38.	Manglende alternativ vegforbindelse	Nei	Lite sannsynlig at veien er stengt begge retninger. Ikke realistisk å etablere flere adkomster.

Følgende seks hendelser (se tabell 7) er identifisert og vurdert nærmere i egne analyseskjemaer (se vedlegg 1). Dette er hendelser som ikke allerede er behandlet/skal behandles i planverktøy eller på annen måte (f.eks. ulike tillatelser fra offentlige myndigheter) slik at det sikres et akseptabelt risikonivå ved gjennomføring av tiltaket.

Tabell 7. Uønskede hendelser som er vurdert nærmere

Nr.	Uønsket hendelse
1.	Snø- og/eller steinskred
2.	Fare for utgliding/skred
3.	Flom i bekk
5.	Vindutsatt område
29.	Føre- og/eller værbegrensninger
30.	Steinsprang og nedfall



## 5.0 VURDERING RISIKO OG SÅRBARHET

I det følgende er det gjort en analyse av de identifiserte uønskede hendelsene fra kap. 4.0, med hensyn på sannsynlighet og konsekvenser (liv og helse, samfunnsstabilitet og materielle verdier). For en full vurdering av hver identifisert uønsket hendelse med hensyn til årsaker, eksisterende barrierer, sårbarhet og usikkerhet, vises det til analyseskjemaene i vedlegg 1.

Risikoer som er avdekket gjennom foreliggende analyse er oppsummert i tabell 8 til tabell 10. Tabellene skiller mellom konsekvenser knyttet til liv og helse, samfunnsstabilitet og materielle verdier.

Bakgrunnen for og betydningen av vurderte konsekvenser ('Små', 'Middels', 'Store' og 'Ikke relevant') er begrunnet i tabellen og i analyseskjemaene i vedlegg 1.

Tabell 8. Oppsummering av mulige risikoer for uønskede hendelser (ref. nr. i tabell 7) knyttet til konsekvenstypen liv og helse

		KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE				
		Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring (hendelse i parentes)
Sannsynlighet	<b>Høy &gt;10 %</b>		29	3, 5		<p>Flom av bekk (3) har stor sannsynlighet ved store nedbørmengder, men vil utgjøre små konsekvenser for liv og helse.</p> <p>Sannsynlighet for vind (5) er høy, men vil utgjøre små konsekvenser for liv og helse.</p> <p>Føre begrensninger (29) har høy sannsynlighet, og kan gi middels konsekvenser for liv og helse dersom de oppstår en ulykke.</p>
	<b>Middels 1-10 %</b>	1				<p>Det er middels sannsynlighet for snø- eller steinskred (1) som er begrenset til spesifikke områder, og kan ha mulig konsekvens for tap av liv dersom det skulle skje.</p>
	<b>Lav &lt;1 %</b>	2, 30				<p>Det er lav sannsynlighet for at leirskred (2) vil forekomme. Dersom det skjer, kan det medføre store konsekvenser for liv og helse. Det påpekes imidlertid at identifiserte risikoområder ikke ligger i selve uttaksområdet, og at ev. bløte leirmasser dersom dette blir påvist, kan graves ut kontrollert (ev. masseutskiftes) ifb. etableringen av bruddet.</p> <p>Det er lav sannsynlighet for at steinsprang og nedfall (30) vil forekomme, men vil kunne gi store konsekvenser for liv og helse. Det påpekes imidlertid at sannsynligheten for at steiner treffer personer som oppholder seg i området er svært liten.</p>

Tabell 9. Oppsummering av mulige risikoer knyttet til konsekvenstypen samfunnsstabilitet.

KONSEKVENSER FOR SAMFUNNSSTABILITET						
Sannsynlighet		Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring (hendelse i parentes)
	Høy >10 %				3, 5, 29	<p>Flom av bekk (3) har stor sannsynlighet ved store nedbørmengder, men vil ikke påvirke stabiliteten i samfunnet.</p> <p>Sannsynlighet for vind (5) er høy, men konsekvensene vil ikke påvirke stabiliteten i samfunnet.</p> <p>Vær- og føre begrensninger (29) har høy sannsynlighet, men konsekvensene vil ikke påvirke stabiliteten i samfunnet.</p>
	Middels 1-10 %				1	Det er middels sannsynlighet for snø- eller steinskred (1) som er begrenset til spesifikke områder, men det vil ikke påvirke stabiliteten til samfunnet.
	Lav <1 %				2, 30	<p>Det er lav sannsynlighet for at leirskred (2) vil forekomme. Dersom det skjer, vil det ikke påvirke stabiliteten til samfunnet.</p> <p>Det er lav sannsynlighet for at steinsprang og nedfall (30) vil forekomme, og dette vil ikke påvirke stabiliteten til samfunnet.</p>

Tabell 10. Oppsummering av mulige risikoer knyttet til konsekvenstypen materielle verdier.

		KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER				
		Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring (hendelse i parentes)
Sannsynlighet	<b>Høy &gt;10 %</b>		5	3, 29		<p>Flom av bekk (3) har stor sannsynlighet ved store nedbørsmengder, men vil utgjøre små konsekvenser for materielle verdier. Det finnes ikke bygninger i flomutsatt område. Infrastruktur (grusvei) kan ta skade dersom det blir flom.</p> <p>Sannsynlighet for vind (5) er høy, dette kan utgjøre middels konsekvenser for materielle verdier dersom maskiner eller brakker blir utsatt for kraftig vind.</p> <p>Vær- og føre begrensninger (29) har høy sannsynlighet, men vil utgjøre små konsekvenser for materielle verdier. Dersom en ulykke skulle oppstå ifb. dårlig føre vil dette påvirke enkelte kjøretøy.</p>
	<b>Middels 1-10 %</b>			1		<p>Det er middels sannsynlighet for snø- eller steinskred (1) som er begrenset til spesifikke områder, men det vil ikke ha store konsekvenser på materielle verdier da skred vil være begrenset til området uten bygninger.</p>
	<b>Lav &lt;1 %</b>			30	2	<p>Det er lav sannsynlighet for at leirskred (2) vil forekomme. Dersom det skjer, vil det ikke påvirke materielle verdier.</p> <p>Det er lav sannsynlighet for at steinsprang og nedfall (30) vil forekomme, og vil ha små konsekvenser for materielle verdier.</p>

## 6.0 TILTAK FOR Å REDUSERE RISIKO OG SÅRBARHET

På bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen er det gjort en nærmere vurdering av om det er risikoreduserende tiltak som er aktuelle, se tabell 11. Identifikasjon av tiltak for å redusere risiko- og sårbarhet gjøres på bakgrunn av informasjon i kap. 5.0.

Tabell 11. Identifikasjon av risikoreduserende tiltak, oppfølging og risikobilde etter tiltak for de identifiserte uønskede hendelsene.

Nr.	Uønsket hendelse	Risikoreduserende tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy eller annet	Risikobilde etter tiltak
1.	Snø- og steinskred	Brakker og andre oppholdsarealer skal ikke plasseres i risikoområdet for skred.  Sikringstiltak: rensk (nedtak av løse blokker), sikring (bolter, nett) og barrierer (sikringsvoll, fanggjerder).	Regulering av hensyns-/fasesoner.  Sikringstiltak skal vurderes i videre planlegging.	Liten til middels risiko.
2.	Fare for utgliding/skred	Utskifting/fjerning av bløte og ev. sensitive masser (sprøbruddmateriale/kvikkleire) dersom dette påvises.	Stille krav i reguleringsbestemmelsene om geoteknisk vurdering ifb. prosjektering av adkomstvei og driftsområde. Sikre at nødvendige tiltak gjennomføres i rett rekkefølge.	Liten/ingen risiko
3.	Flomfare	Hindre oppstuvning på oversiden av adkomstvei.	Riktig dimensjonering av ny bru hvor det tas hensyn til aktuelle nedbørsmengder (ekstrem nedbør) og klimafaktor.	Flom kan ikke unngås, men reduseres og liten risiko for skade.
5.	Vindutsatt område	Fjerne risikoelementer som feks. døde trær eller store greiner. Hindre vindfall fra og treffe vei og bebyggelse.	Ta hensyn til vindutsatte områder i planleggingen (feks. plassering av bygninger).	Liten risiko
29.	Førebegrensning	God brøyting og strøing av bratt adkomstvei.		Liten risiko
30.	Steinsprang og nedfall	Sikringstiltak: rensk (nedtak av løse blokker), sikring (bolter, nett) og barrierer (sikringsvoll, fanggjerder).	Det må vurderes etter at skjæringene er sprengt ut.	Liten risiko

## 7.0 OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Det er totalt identifisert seks mulige uønskede hendelser innenfor planområdet (tabell 7) og som er beskrevet nærmere. Det er hendelser knyttet til store nedbørsmengder som vil årsake flom på spesifikke områder, snø- og steinskred. Videre er det identifisert hendelser knyttet til sterk vind og førebegrensninger på adkomstvei. Det er også identifisert uønskede hendelser ifb. med mulige mindre leirskred (utglidninger) og steinsprang- og nedfall som er virksomhetsrelaterte hendelser (som skjer ifb. driften av bruddet).

De potensielle hendelsene som er forbundet med risiko kan minimeres gjennom risikoreducerende tiltak.

Det bør stilles krav til håndtering av overvann internt i planområdet.

ROS-analysen viser at planområdet er egnet til foreslått bruk (steinbrudd). Ingen av de forhold som er avdekket i analysen er av en slik karakter at de medfører så stor risiko at det skulle tilsi at tiltak med etablering og drift av et steinbrudd ikke kan gjennomføres.

## 8.0 REFERANSER

- /1/ Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) 2017. Veileder. Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen
- /2/ NVE Atlas: <https://www.nve.no/karttjenester/>
- /3/ NGU kart: <https://www.ngu.no/emne/kart-pa-nett>
- /4/ Miljødirektoratet: <https://miljoatlas.miljodirektoratet.no/KlientFull.htm?>
- /5/ Miljødirektoratet: <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>

## VEDLEGG 1 - ANALYSESKJEMAER - UØNSKEDE HENDELSER

NR. 1 SNØ- OG/ELLER STEINSKRED					
Beskrivelse av uønsket hendelse Snø- og steinskred fra naturlig sideterreng kan forekomme mot planområdet.					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING	
	S1				
ÅRSAKER					
Snø- og steinskred oppstår av naturlige årsaker eller ved rystelser fra sprengningsarbeid og annet arbeid.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
SÅRBARHETSVURDERING					
Liten sårbarhet.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sannsynligheten for snø- og steinskred er vurdert til middels.	
Begrunnelse for sannsynlighet					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Konsekvensene for liv og helse er vurdert til høy da dette kan innebære tap av liv.
Samfunnstabilitet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Skred vil ikke påvirke stabiliteten til samfunnet.
Materielle verdier	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Konsekvensene for materielle verdier er vurdert til små da det vil være begrenset med materiale i planområdet.
Samlet begrunnelse av konsekvens Konsekvensene for liv og helse er høy dersom et skred utløses da dette kan innebære tap av liv. Konsekvensene for materielle verdier er vurdert til små.					
USIKKERHET		BEGRUNNELSE			
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak <ul style="list-style-type: none"> <li>Brakker og andre oppholdsarealer skal ikke plasseres i risikoområdet for skred.</li> <li>Sikringstiltak: rensk (nedtak av løse blokker), sikring (bolter, nett) og barrierer (sikringsvoll, fanggjerd).)</li> </ul>		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc. <ul style="list-style-type: none"> <li>Sikringstiltak skal vurderes i videre planlegging</li> </ul>			

<b>NR. 2 FARE FOR UTGLIDING/SKRED</b>					
Beskrivelse av uønsket hendelse: Det skjer en utglidning av leirmasser eller utløses et mindre leirskred, i eller i direkte tilknytning til planområdet.					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING	
Leirskred	S1				
<b>ÅRSAKER</b>					
En rekke forskjellige faktorer kan medføre utglidning av bløte masser eller utløse mindre skred. F.eks. grave- og oppfyllingsarbeider, flom og erosjon, kraftige rystelser fra f.eks. sprengningsarbeider					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
Topografiske forhold og trolig tynt løsmassedekke					
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>					
Stabiliteten for området som helhet vurderes som tilfredsstillende, men lokal stabilitet for de to mulige, mindre områder innen planområdet (øst Slottås og adkomstvei) med mulighet for marin leire og derved bløte/sensitive leirmasser, er usikker.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
	○	○	●	To mindre områder i/nær planområdet er vist med mulighet for marin leire (og derved forekomst av bløte/sensitive masser).	
Begrunnelse for sannsynlighet Da kun to mindre områder som er registrert med mulighet.					
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	●	○	○	○	Det kan bli høye konsekvenser for personer som oppholder seg i planområdet dersom et kvikkleireskred utløses.
Samfunnsstabilitet	○	○	○	●	Kvikkleireskred i planområdet vil ikke påvirke stabiliteten til samfunnet.
Materielle verdier	○	○	○	●	Direkte skader på berørt eiendom og infrastruktur.
Samlet begrunnelse av konsekvens Et kvikkleireskred kan få betydelige konsekvenser for liv og helse til de som oppholder seg i planområdet idet skredet løses ut. For berørt eiendom og infrastruktur kan konsekvensene være middels store med hensyn til materielle verdier.					
<b>USIKKERHET</b>		<b>BEGRUNNELSE</b>			
		Kun registrert i NVE Atlas som mulige områder med marinleire.			
<b>FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET</b>					
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc. <ul style="list-style-type: none"> <li>Stille krav i bestemmelsene om geoteknisk vurdering ifb. prosjektering. Sikre at nødvendige tiltak gjennomføres i rett rekkefølge.</li> </ul>			



<b>NR. 3. FARE FOR FLOM</b>					
Beskrivelse av uønsket hendelse Store nedbørsmengder over kort tid kan resultere i flom ved bekk. Dette kan skape problemer ved adkomstvei og kryss fylkesveg til planområdet.					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING	
Hyppigere episoder med ekstremnedbør som årsaker flom som følge av klimaendringer	F1			Episoder med store nedbørsmengder vil trolig inntreffe hyppigere enn hvert 10. år.	
<b>ÅRSAKER</b>					
De må forventes flere hyppigere og kraftigere nedbør. Dette vil få konsekvenser for overvannshåndteringen og fare for flom.					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
Dagens overvannsystem					
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>					
Kun spesifikke deler av planområdet (adkomstvei og kryss ved fylkesvegen) er mulig utsatt for flom ved ekstreme nedbørsmengder.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Episoder med store nedbørsmengder vil trolig inntreffe hyppigere enn hvert 10. år.	
Begrunnelse for sannsynlighet Det er forventet en økt nedbørsmengde i årene fremover.					
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Flom i dette område vil ha små konsekvenser for liv og helse
Samfunnstabilitet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Flom som følge av nedbør i planområdet vil ha en begrenset varighet og vil ikke påvirke stabiliteten til samfunnet.
Materielle verdier	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Infrastruktur (adkomstvei og fylkesvei) kan mulig ta skade av flom.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Det vil være størst sannsynlighet for skader knyttet til infrastruktur som følge av flom. Flom som følge av ekstremnedbør vurderes ikke til å medføre vesentlige konsekvenser for liv og helse eller stabilitet.					
<b>USIKKERHET</b>		<b>BEGRUNNELSE</b>			
Middels usikkerhet		Det er knyttet usikkerhet til hvordan klimaendringer vil påvirke mulige flomepisoder i området.			
<b>FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET</b>					
Tiltak • Plan for håndtering av overvann.		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			

NR. 5. VINDUTSATT OMRÅDE					
Beskrivelse av uønsket hendelse Området kan være vindutsatt pga. høyde i terrenget og åpent område. I driftsfasen vil området bli mindre vindutsatt.					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)		SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
Kraftig vind					
ÅRSAKER					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Det finnes naturlige barrierer på planlagt uttaksområde i form av en fjellvegg, denne beskytter mot vestlig vind.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Området er relativt åpent og ligger høyt i terrenget. Under driftsfasen vil området bli sprengt ned og bli mindre vindutsatt.					
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING
		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Det er høy sannsynlighet for kraftig vind i området.
Begrunnelse for sannsynlighet Pga. Høyde og åpent terreng ansees sannsynligheten for påvirkning av kraftig vind som høy.					
KONSEKVENSVURDERING					
Konsekvenskategorier					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Kraftig vind kan blåse ned grener etc. fra nærliggende terreng. Det ansees ha små konsekvenser for liv og helse.
Samfunnstabilitet		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Det vil ikke påvirke stabiliteten til samfunnet.
Materielle verdier		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Kraftig vind kan blåse ned maskiner eller gjøre skade på temporære bygninger i planområdet.
Samlet begrunnelse av konsekvens Kraftig vind I området ansees ha små konsekvenser for liv og helse. Dersom maskiner eller temporære bygninger i planområdet påvirkes av kraftig vind vil dette kunne ha middels konsekvenser for materielle verdier.					
USIKKERHET			BEGRUNNELSE		
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fjerne risikoelementer som feks. døde trær eller store greiner. Hindre vindfall fra og treffe vei og bebyggelse.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Ta hensyn til vindutsatte områder i planleggingen (feks. plassering av bygninger).</li> </ul>		

NR. 29. VÆR- OG/ELLER FØREBEGRENSNINGER					
Beskrivelse av uønsket hendelse Adkomstvei til uttaksområdet er tidvis bratt med uoversiktlige svinger. I forbindelse med dårlig vær kan det oppstå førebegrensninger til uttaksområde. Dette kan lede til begrensninger i virksomheten eller ulykker.					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING	
<b>ÅRSAKER</b>					
Vintertid kan det oppstå snø og is problematikk på adkomstvei.					
<b>EKSISTERENDE BARRIERER</b>					
<b>SÅRBARHETSVURDERING</b>					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sannsynligheten for redusert fremkommelighet pga. vær- og førebegrensninger er høy.	
Begrunnelse for sannsynlighet Vintertid vil planområdet være utsatt for snø og is problematikk. Sannsynligheten for dårlig føre er derfor vurdert som høy.					
<b>KONSEKVENSVURDERING</b>					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Dersom det oppstår dårlig føre på adkomstvei kan dette lede til ulykke. Konsekvensene for liv og helse er derfor vurdert til middels dersom det skulle oppstå en alvorlig ulykke ved et bratt parti.
Samfunnsstabilitet		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Vær- og førebegrensninger i området vil ikke påvirke stabiliteten til samfunnet.
Materielle verdier		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Dersom det oppstår en ulykke ifb. dårlig føre er dette vurdert til små konsekvenser for materielle verdier.
Samlet begrunnelse av konsekvens Dersom en ulykke skulle inntreffe pga. dårlig føre vil dette ha middels konsekvenser for liv og helse dersom ulykken skjer i et bratt parti på adkomstvei. Konsekvenser for materielle verdier er vurdert til små.					
<b>USIKKERHET</b>		<b>BEGRUNNELSE</b>			
<b>FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET</b>					
Tiltak • God brøyting og strøing av bratt adkomstvei.		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			

NR. 30 STEINSPRANG OG NEDFALL					
Beskrivelse av uønsket hendelse Steinsprang- og nedfall fra utsprengte fjellskjæringer kan forekomme.					
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED			FORKLARING	
ÅRSAKER					
Sprengning bidrar til at blokkstein kan løsne fra fjellskjæringer.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
SÅRBARHETSVURDERING					
Liten sårbarhet.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Sannsynligheten for steinsprang og nedfall er vurdert til lav.	
Begrunnelse for sannsynlighet Sannsynligheten for steinsprang og nedfall er vurdert til lav. Det påpekes også at sannsynligheten for at et steinblokk treffer personer som oppholder seg i området er svært liten.					
KONSEKVENSVURDERING					
	Konsekvenskategorier				
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IKKE RELEVANT	FORKLARING
Liv og helse	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Konsekvensene for liv og helse er vurdert til høy da dette kan innebære tap av liv.
Samfunnstabilitet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Steinsprang og nedfall vil ikke påvirke stabiliteten til samfunnet.
Materielle verdier	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Konsekvensene for materielle verdier er vurdert til små da det vil være bergenset med materiale i planområdet.
Samlet begrunnelse av konsekvens Konsekvensene for liv og helse er høy dersom et steinsprang utløses da dette kan innebære tap av liv. Konsekvensene for materielle verdier er vurdert til små.					
USIKKERHET		BEGRUNNELSE			
FORSLAG TIL TILTAK OG MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN OG ANNET					
Tiltak <ul style="list-style-type: none"> <li>Brakker og andre oppholdsarealer skal ikke inntil skjæringer uten at de renskes og sikres tilstrekkelig.</li> <li>Sikringstiltak: rensk (nedtak av løse blokker), sikring (bolter, nett) og barrierer (sikringsvoll, fanggjerder).</li> </ul>		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc. <ul style="list-style-type: none"> <li>Sikringstiltak skal vurderes etter utsprengning.</li> </ul>			