

REGULERINGSPLAN TOMMA STEINBRUDD

ROS-ANALYSE



Forslagsstiller: Gabbro Nor

Kommune: Nesna

Rådgiver: Trønderplan

Dato: 29.03.2023

Rapportnavn:	ROS-analyse, reguleringsplan «Tomma steinbrudd»
Prosjektnummer:	202046
PlanID:	1828 2020 001
Forslagsstiller:	Gabbro Nor
Oppdragsgiver:	Gabbro Nor
Oppdragsgivers kontaktperson:	Jan Arne Skår, Stian Fuglstad, Espen Storholm
Rådgiver:	Trønderplan
Rådgivers oppdragsleder:	Jan Ola Ertsås
Rådgivers saksbehandler:	Erlend Gystad
Kommunens kontaktperson:	Dag Ivar Lillevik

Innhold

1. SAMMENDRAG	3
2. INNLEDNING	4
3. METODE.....	5
4. BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET	8
4.1 PLANOMRÅDET	8
4.2 NATURGITTE FORHOLD	9
5. IDENTIFISERING AV MULIGE UØNSKEDE HENDELSER.....	10
5.1 KOMMUNENS OVERORDNEDE ROS-ANALYSE	10
5.2 IDENTIFISERING AV MULIGE UØNSKEDE HENDELSER	10
6. RISIKO- OG SÅRBARHETSVALDERING AV UØNSKEDE HENDELSER.....	13
6.1 LØSMASSESSED/UTGLIDNING	13
6.2 STORMFLO I SJØ	15
6.2.1 Stormflo - vurdering av flomnivåer og avbøtende tiltak.....	15
6.3 HELSEKADDELIG RADON	17
6.4 STØV OG SANDFLUKT TIL LUFT	18
6.4.1 Vurderinger opp mot T-1520	18
6.5 HELSEKADDELIG STØY	19
6.6 FALL UTFOR BRUDDVEGG	20
6.7 OVERSVØMMELSE AV UTTAKSOMRÅDE UNDER HAVOVERFLATA	21
6.7.1 Fjellterskel mot sjø. Vanninntrenging og avbøtende tiltak.....	21
6.7.2 Vanninnslag borebrønner i området	22
7. REFERANSER	23
8. VEDLEGG.....	23

1. SAMMENDRAG

Det er gjennomført risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med reguleringsplan «Tomma steinbrudd». Gjennom ROS-analysen er det avdekket en rekke aktuelle hendelser som er analysert i eget analyseskjema. Resultater av risikoanalysen er oppsummert i tabellen nedenfor med forslag til risikoreducerende tiltak.

Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreducerende tiltak
	Liv/helse	Stabilitet	Materielle verdier	
1. Løsmasseskred/utglidning	Yellow	Green	Green	Det er i ROS-analysen og vedlagt geoteknisk rapport beskrevet en rekke ulike avbøtende tiltak for å redusere risiko for utglidninger. De ulike tiltakene tas inn i bestemmelser og/eller driftsplan.
2. Stormflo i sjø	Green	Green	Yellow	Det stilles krav om minimumsnivå for 1. etasje gulv på kote +3,4 (NN2000). Uttaksområde under havnivå må sikres med en terskel med minimum høyde kote +3,4 (NN2000).
3. Radon	Green	Green	Green	Hindre eksponering av radon ved arbeidsplass. Følges opp gjennom andre lover/forskrifter (arbeidsmiljøloven, byggt teknisk forskrift m.fl.)
4. Støv og sandflukt til luft	Green	Green	Green	Drift av masseuttaket skal til enhver tid skje iht. Forurensnings-forskriftens kapittel 30 «Forurensninger fra produksjon av pukk, grus, sand og singel». Vegetasjonssone rundt masseuttaket som skjermer omgivelsene mot støvflukt og innsyn. Her er det viktig med mest mulig vegetasjon og skog for best mulig effekt. Vanning i prosess ved behov, f.eks. vanning av masser på transportband. Det må sørges for at det ikke avdekkes unødvendig stort areal. Ferdige utnyttede arealer som ikke er nødvendig som lagerarealer, skal istandsettes så snart som mulig. Avdekkingsmasser og/eller finstoff fra knuseprosessen legges ut slik at stedegen vegetasjon naturlig kan etablere seg.
5. Helsekadelig støy	Yellow	Green	Green	For å begrense støy skal knuseverk og piggemaskin plasseres i le av og nært inntil støyskjerm (i form av fjellskjæring eller løsmassevoll) iht. støyberegning.
6. Fall utfor bruddvegg	Yellow	Green	Green	Jfr. bestemmelsene tillates det oppført sikringsgjerde innenfor GV1. Fjellhyller fylles med løsmasser i helling 1:1 etter endt uttak. Kjørearealer rundt og ned til etappe 3, 4 og 5 sikres med stabbe steiner. Brudd sikres med låsbar vegbom og nødvendig skilting. Sikring av steinbrudd reguleres av mineralloven med forskrifter og spesifiseres i driftsplan.
7. Oversvømmelse av uttaksområde under havoverflata	Green	Green	Yellow	Det er beskrevet en rekke ulike avbøtende tiltak for å redusere risiko for vanninntrenging og oversvømmelse av uttaksområde under havoverflata. De ulike tiltakene tas inn i bestemmelser og/eller driftsplan.

Figur 1. Oppsummering av uønskede hendelser som er avdekket gjennom ROS-analysen.

2. INNLEDNING

Trønderplan har gjennomført risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med reguleringsplanen «Tomma steinbrudd».

Ettersom formålet med planen er å legge til rette for steinbrudd, vil størsteparten av arealet bli regulert til steinbrudd og masseuttak. Rundt bruddet skal det reguleres vegetasjonsskjerm for å skjerme anlegget fra omgivelsene best mulig. Langs sjøkanten ved eksisterende kai er det planlagt regulert kai for utskipping av masser, og ved fergeleiet er det planlagt utfylt molo. For deler av steinbruddet er det planlagt utsprenging til ca. 35 – 40 meter under havnivå.

ROS-analysen er utført i tråd med veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», utgitt av DSB i 2017.

Hensikten med ROS-analysen 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).

3. METODE

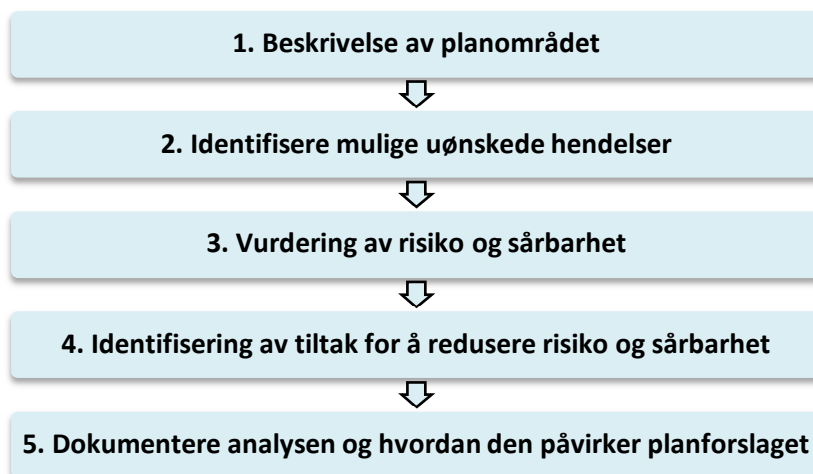
Ved utarbeidelse av planer for utbygging stiller plan- og bygningsloven krav til at det skal utarbeides ROS-analyse for planområdet (§4-3). Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging.

Hensikten med ROS-analysen er å legge grunnlaget for en arealbruk som fremmer en god samfunnsutvikling. Det stilles derfor krav om at reguleringsplanen tar hensyn til forhold som kan true liv, helse, viktig infrastruktur og materielle verdier.

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.

Metoden i ROS-analysen er bygget på veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» utgitt av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. Skjematisk kan arbeidsgangen og metoden i arbeidet framstilles som i Figur 2.



Figur 2. Arbeidsmetode

Beskrivelsen av planområdet er første trinn i ROS-analysen. På dette trinnet innhentes informasjon om krav, egenskaper og forhold som kjennetegner planområdet, utbyggingsformålet og omkringliggende områder. Dette kan for eksempel være naturgitte forhold, omkringliggende bebyggelse og ulike samfunnsfunksjoner.

Relevante kilder gjennomgås og det lages en oversikt over hvilke potensielle farer som regnes som relevante for analyseobjektet.

Sannsynligheten for hver type fare vurderes. Sannsynligheten for at en hendelse skal inntreffe klassifiseres ved at det anslås hvor hyppig hendelsen kan forventes å inntreffe. Denne vurderingen bygger på informasjon innhentet fra kildemateriale, kjennskap til lokale forhold, erfaring og eventuelt

vurderinger fra ekstern ekspertise. Det er benyttet følgende kategorier i sannsynlighetsvurderingen (se Figur 3). Sannsynlighetsgraden er beregnet som gjennomsnittlig frekvens av hendelser over tid.

Sannsynlighet	Hypighet
Høy	Oftere enn 1 gang pr. 10 år
Middels	1 gang pr. 10-100 år
Lav	Sjeldnere enn 1 gang pr. 100 år

Figur 3. Sannsynlighetsvurdering

Konsekvensene av en farlig hendelse beskrives og vurderes. Konsekvens er i denne sammenhengen et forventet (sannsynlig) skadeomfang av den aktuelle hendelsen og beskriver mulige skader. I denne sammenhengen vurderes mulige skader på liv/helse, miljø, materielle verdier/økonomi og samfunnsviktige funksjoner/kommunikasjonssystemer. Det er benyttet følgende kategorier i konsekvensvurderingen (se Figur 4):

Konsekvenser	Stor	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 for infrastruktur og kommunikasjon)	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

Figur 4. Konsekvensvurdering

Risikoen uttrykkes i en risikomatrix som vist i Figur 5. Risiko beskrives som en funksjon av sannsynlighet og konsekvens (Risiko = Sannsynlighet x konsekvens).

Rødt felt (høy risiko) indikerer en uakseptabel risiko, og tiltak må iverksettes for hendelser som faller innenfor dette området. Gult felt (middels risiko) indikerer at risikoen må vurderes med hensyn til tiltak som reduserer risiko. Grønt felt (lav risiko) indikerer en akseptabel risiko, og tiltak er ikke nødvendig men bør vurderes ut fra økonomiske og praktiske vurderinger.

Det bemerkes at klassifiseringen av rødt, gul og grønn kun er en indikator og at det for mange av vurderingene er nyanser som en må ta i betraktning. For eksempel kan små nyanser utgjøre forskjellen om en risiko er angitt som rødt eller gul og gul eller grønn. Faregraden kan også styres av menneskelig svikt, som f.eks. trafikkulykker som det er utfordrende å gardere seg mot i reguleringsplaner. Dette innebærer at en ikke «blindt» må se på fargeskalaen, men ta i betraktning innholdet av vurderingene.

		Konsekvens		
		Små	Middels	Stor
Sannsynlighet	Høy			
	Middels			
	Lav			

Figur 5. Risikomatrix

I TEK17 kapittel 7 er det gitt spesielle regler for naturhendelser av typen flom, stormflo og skred. Det opereres med begrepet sikkerhetsklasser i forhold til bebyggelsens funksjon og fare for menneskeliv. For flom og stormflo er det benyttet sikkerhetsklasse F1, F2 og F3 mens for skred er det benyttet sikkerhetsklasser S1, S2 og S3.

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet	Type byggverk
F1	Liten	1/20	Byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser
F2	Middels	1/200	De fleste byggverk beregnet for personopphold.
F3	Stor	1/2000	Byggverk for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan gi stor forurensning på omgivelsene.

Figur 6. Sikkerhetsklasser for flom og stormflo

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet	Type byggverk
S1	Liten	1/100	Byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser
S2	Middels	1/1000	Byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer, eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.
S3	Stor	1/5000	Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.

Figur 7. Sikkerhetsklasser for skred

Det vises for øvrig til veiledning til TEK17 for nærmere detaljer.

4. BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

4.1 Planområdet

Tomma steinbrudd har beliggenhet på Alsøya like sør for fergeleiet ved Tomma i Nesna kommune.

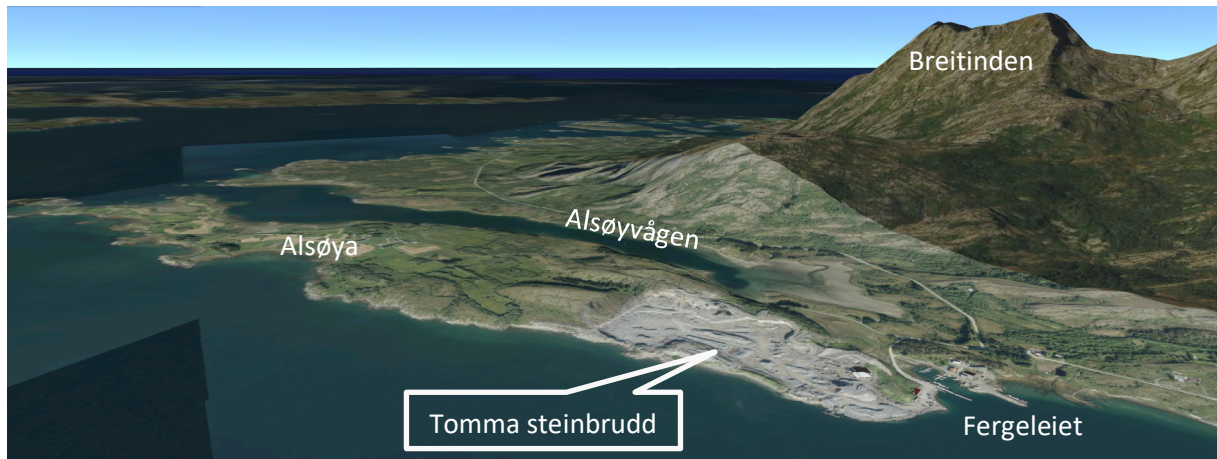


Figur 8. Oversiktskart. Beliggenhet for Tomma steinbrudd er markert med rød sirkel.

4.2 Naturgitte forhold

Planområdet ligger på Alsøy som er en halvøy på Tomma. Størstedelen av planområdet omfatter dagens steinbrudd som ligger langs sjøen, med nedre uttaksgrense 1 meter over høyeste høyvann (dvs. ca. kote +2,5). Planområdet omfatter Svinkleppen (kote +38,5) og deler av Høgkleppen (kote +60), som er høyeste punktet på Alsøya. Alsøyvågen nordvest for Alsøy skiller halvøya fra Tomma. Nordvest for Alsøyvågen stiger terrenget bratt opp til Breitinden (kote +818).

Søndre del av Alsøy består av spredt bebyggelse og jordbrukslandskap innenfor strandlinjen.



Figur 9. 3D-visning av landskapet rundt planområdet.



Eksisterende brudd sett fra Høgkleppen, mot nordøst

5. IDENTIFISERING AV MULIGE UØNSKEDE HENDELSER

5.1 Kommunens overordnede ROS-analyse

Kommunen har ikke utarbeidet overordnet ROS-analyse.

5.2 Identifisering av mulige uønskede hendelser

I tabellen nedenfor er det listet opp mange ulike mulige uønskede hendelser. Det er tatt en vurdering av hvilke av disse som er relevante for planområdet og som skal vurderes nærmere i ROS-analysen. Disse er vist med farget bakgrunn i tabellen og er oppsummert til følgende mulige uønskede hendelser:

- 1) Løsmasseskred/utglidning
- 2) Stormflo i sjø
- 3) Helseskadelig radon
- 4) Støv og sandflukt til luft
- 5) Helseskadelig støy
- 6) Fall utfor bruddvegg
- 7) Oversvømmelse av uttaksområde under havoverflata

Mulig uønsket hendelse	Vurdering	
Naturgitte farer:		
Løsmasseskred, ustabile løsmasser, setningsskader	Området ligger under marin grense og det kan være risiko for kvikkleire/sprøbruddmateriale. Temaet skal vurderes nærmere i ROS-analysen.	
Skred/ras (stein, snø)	Ifølge aktsomhetskart fra NGU er det ikke risiko for snøskred og steinsprang innenfor planområdet. NGI har aktsomhetskart som viser fare for snøskred og steinsprang. Fare for snøskred vurderes av plankonsulent som lav ettersom området inneholder et høyvokst plantefelt med siktagran som effektivt hindrer utløsning av skred. Temaet blir ikke vurdert nærmere.	
Flom i sjø/elv/bekk og stormflo i sjø	Området mot fjorden er lavtliggende og kan være utsatt for flom ved stormflo. Temaet skal vurderes nærmere i ROS-analysen.	
Ekstremvær / Urban flom	Planområdet ligger åpent til ut mot fjorden og det er kort vei til havet. Området er relativt utsatt for ekstrem vind.	

	<p>Hyppigere episoder med ekstremnedbør kan generelt føre til økte skader fra overvann og større utfordringer med overvannshåndteringen.</p> <p>Problemsstillingen er ikke relevant for planen ettersom det her er snakk om et steinbrudd hvor det ikke er risiko for særlige risikofylte uønskede hendelser som en følge av ekstremvær og urban flom.</p> <p>Tema vil ikke bli vurdert nærmere.</p>
Radon	<p>Ifølge radonkart fra NGU er det i planområdet registreringer for radon aktsomhetsgrad klasse «høy» og «moderat til lav» innenfor planområdet. Høye konsentrasjoner av radon kan medføre sykdom.</p> <p>Tema skal vurderes nærmere i ROS-analysen.</p>
Fare for at planområdet blir berørt av ekstern forurensning:	
Støy, støv, lukt (trafikk, industri, havn, annet)	<p>Planen blir ikke berørt av ekstern støy, støv og lukt ol.</p> <p>Temaet blir ikke vurdert nærmere.</p>
Forurensning i grunn, land/sjø/sjøbunn	<p>Området berøres ikke av forurenset grunn, jfr. temakartlag på miljøstatus.no. Det er ikke kjent at det har vært forurensende virksomhet på området tidligere.</p> <p>Temaet blir ikke vurdert nærmere.</p>
Risikofylte anlegg (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet)	<p>Det er ingen risikofylte anlegg i nærheten.</p> <p>Temaet blir ikke vurdert nærmere.</p>
Fare for at plan/tiltak kan gi uheldige konsekvenser for viktig infrastruktur:	
Samferdselsanlegg (vei, bru, knutepunkt, flyplass, havn og kaianlegg)	<p>Planen vil ikke ha uheldige konsekvenser for veg eller fergeleiet. Situasjonen vil være uendret i forhold til dagens situasjon.</p> <p>Temaet blir ikke vurdert nærmere i ROS-analysen.</p>
Høyspentlinje, elektromagnetiske felt (emf).	<p>Området inneholder ingen høyspenningsluftledninger og det er derfor ikke risiko for skadelig EMF. Høyspennings luftledninger fra tidligere av på området er fjernet.</p> <p>Temaet blir ikke vurdert nærmere i ROS-analysen.</p>
Viktige kraftforsyningsnett og kommunikasjonsforbindelser.	<p>Det er ingen spesielt viktige strømnnett eller kommunikasjonsforbindelser innenfor planområdet. Evt. omlegging av lokalt strømnnett i området avklares med netteier.</p> <p>Temaet blir ikke vurdert videre i ROS-analyse.</p>
Drikkevann, VA-nett	<p>Planområdet kommer ikke i berøring med kommunalt VA-nett.</p> <p>Temaet blir ikke vurdert nærmere.</p>
Framkommelighet for nødetater	<p>Fremkommelighet til planområdet vil ikke endres og det er kort vei til fergeleiet. Det er likevel lang veg til nødetater. Planen vil ikke gi uheldige konsekvenser for framkommelighet for nødetater.</p> <p>Temaet vil ikke bli vurdert nærmere</p>
Trafikkulykke	<p>Reguleringsplanen vil ikke innebære økt trafikk eller dårligere trafikksikkerhet, men varigheten for anlegget vil øke.</p>

	Temaet vil ikke bli vurdert nærmere.
Medfører planen/tiltaket fare for:	
Støy, støv, lukt (fra trafikk, industri eller andre kilder)	Det vil være risiko for at anlegget vil påføre omgivelsene helseplager i form av støv og støy. Temaet skal vurderes nærmere i ROS-analysen.
Brann og eksplosjon, særskilte brannobjekter (bygg, områder, virksomheter osv. hvor brann kan medføre tap av mange liv eller store skader på helse, miljø eller materielle verdier).	Steinbruddet omfatter ingen særskilte brannobjekter. Temaet vil ikke bli vurdert nærmere.
Andre forhold:	
Er tiltaket evt. nærområdet potensielt sabotasje/terror mål	Anlegget er ikke vurdert til å være et potensielt terrormål. Temaet vil ikke bli vurdert nærmere.
Regulerte vannmagasiner (usikker is ol)	Det er ingen regulerte vannmagasiner i nærheten av planområdet. Temaet vil ikke bli vurdert nærmere.
Farlige terrengformasjoner (stup ol), gruver, åpne sjakter, steintipp ol.	Anlegget inneholder høye fjellskjæringer/bruddvegger hvor uforsiktig ferdsel kan medføre stor fare. Temaene skal vurderes nærmere i ROS-analysen.
Spesielle farer i anleggsperioden (støv, støy, trafikkulykker, arbeidsulykker ol.)	Anlegget innebærer arbeid under havoverflata på forholdsvis store dybder, hvor eksisterende fjell holder havet unna slik at området ikke blir oversvømt. Dersom fjellterskelen blir for svak eller utett vil vann kunne strømme inn til området og evt. skape en farlig situasjon. Temaet skal vurderes nærmere i ROS-analysen.

6. RISIKO- OG SÅRBARHETSVURDERING AV UØNSKEDE HENDELSER

6.1 Løsmasseskred/utglidning

Nr. 1					
Type uønsket hendelse: Løsmasseskred/utglidning					
Beskrivelse	Løsmasseskred/utglidning				
Årsak	Utlegging av molo og/eller lagring av masser på grunn/løsmasser med dårlig stabilitet				
Risikovurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Utglidninger har skjedd tidligere og kan forekomme også senere dersom det ikke tas forhåndsregler som beskrevet i geoteknisk rapport.	
Konsekvens	Stor	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse		X		Evt. ukontrollert utglidning på molo under utførelse kan være farlig for personell som utfører dette arbeidet.	
Stabilitet			X	Det antas å ikke være fare for at infrastruktur settes ut av drift over lenger tid.	
Materielle verdier			X	Evt. ukontrollert utglidning av molo under utførelse kan gi betydelige økonomiske tap for bedriften. I ROS-sammenheng ses disse materielle verdier likevel på som forholdsvis små.	
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag	Det er utført grunnundersøkelser og gjort geotekniske vurderinger slik at kunnskapsgrunnlaget er høyt. Uforutsette ting kan likevel skje med tanke på at det alltid vil være usikkerhet knyttet til lokal stabilitet/grunnforhold.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy og annet			
Evt. massetipp og deponi i områder hvor en har løsmasser må vurderes av geotekniker.		Tas inn i bestemmelsene			
Overkant av bergskjæring må renskes for løsmasser før berguttak og det må etableres ei minimum én meter bred og tilnærmet horisontal berghylle over bergskjæringa utenfor foten av løsmasseskjæringa. Dette for å hindre evt. nedfall fra løsmasseskjæringa. Bredden på berghylla skal tilpasses til både mektigheten og beskaffenheten av de overliggende løsmassene. Kravet gjelder også for midlertidige bergskjæringer.		Tas inn i driftsplan			
Ingeniørgeolog må involveres i utarbeidelse av driftsplan, planlegging av berguttak og for vurderinger av evt. behov for sikring av midlertidige og permanente bergskjæringer		Ingeniørgeolog har vært involvert i utarbeidelse av driftsplan og planlegging av berguttak. Vurdering av sikringsbehov ved midlertidige og permanente bergskjæringer er tatt inn i driftsplan.			
Stabilitet for løsmasseskjæringer/-fyllinger vil avhenge sterkt av type løsmasse og grunn- og overvannsforhold og en må gjøre tilpasninger til forholdene på stedet. Generelt kan en for friksjonsmasser legge til grunn en helning på 1:1,5 – 1:2 avhengig av korngradering. For andre samfengte masser av leire, silt, sand og grus bør skjæringer/fyllinger anlegges med helning 1:3 eller slakere.		Tas inn i driftsplan			

Det må utføres geotekniske grunnundersøkelser som grunnlag for nærmere geotekniske vurderinger av en evt. utvidelse av kaianlegget.	Tas inn i bestemmelsene.
Plassering, omfang og utførelse av molo må være som beskrevet i geoteknisk rapport 13352-OO-RIG-N-001.	Tas inn i bestemmelsene.
Før utfylling av ny molo kan starte må det utføres en miljøgeologisk grunnundersøkelse og utarbeides en tiltaksplan dersom forurensning påvises.	Tas inn i bestemmelsene.

6.2 Stormflo i sjø

Nr. 2					
Type uønsket hendelse: Stormflo i sjø					
Beskrivelse	Oversvømmelse av bygninger og anlegg som medfører materielle ødeleggelser.				
Årsak	Stormflo i sjø				
Risikovurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		200-års stormflo er lagt til grunn.	
Konsekvens	Stor	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Personer i området vil ha tid på seg til å forlate oversvømte arealer.	
Stabilitet			X	Framkommelighet vil bli begrenset i en avgrenset periode.	
Materielle verdier		X		Oversvømmelse av uttaksområde under havoverflate vil påføre anlegget økonomiske tap ved at produksjon må stanse over lengre tid og ved at uttaksområdet må lenses for vann.	
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag	Oversiktlige og kjente forhold. Usikkerhet vedr. bølgevirkning.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy og annet		
Det stilles krav om minimumsnivå for 1.etasje gulv på kote +3,5 (NN2000).			Tas inn i bestemmelsene.		
Uttaksområde under havnivå må sikres med en terskel med minimum høyde kote +4,0 (NN2000).			Tas inn i bestemmelsene.		

6.2.1 Stormflo - vurdering av flomnivåer og avbøtende tiltak

Vurdering av flomnivå

Det vises til «Havnivåstigning og stormflo - samfunnssikkerhet i kommunal planlegging».

Sikkerhetsklasse 1 (returperiode 20 år) gjelder tiltak der oversvømmelse har liten konsekvens. Dette omfatter byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser, som lagerbygg og garasjer. Sikkerhetsklasse 2 (returperiode 200 år) gjelder tiltak der oversvømmelse har middels konsekvens. Dette omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold. De økonomiske konsekvensene ved skader på byggverket kan være stor. Framtidige bygninger innenfor planområdet antas å ligge i denne sikkerhetsklassen.

Tabell nedenfor viser beregnet returnivå for stormflo for planområdet. Returnivåene er anvist i cm over middelvann. For havnivåstigning er det 95-persentilen for 2081–2100 som oppgis. Dette brukes som klimapåslag.

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20år	200år	1000år		
Nesna	Nesna	Rørvik	214	236	250	59	10

For angivelse av stormflo og havnivåstigning i NN2000 blir tallene som følger:

- Sikkerhetsklasse 1: kote + 2,6 (214 + 59 – 10 = 263)
- Sikkerhetsklasse 2: kote +2,9 (236 + 59 – 10 = 285)

Vannstand (jfr. DSB Havnivåstigning og stormflo) ved 200-års stormflo inkl. klimapåslag er angitt til kote + 2,9 (NN2000). Bølgevirkning er ikke inkludert i tallene.

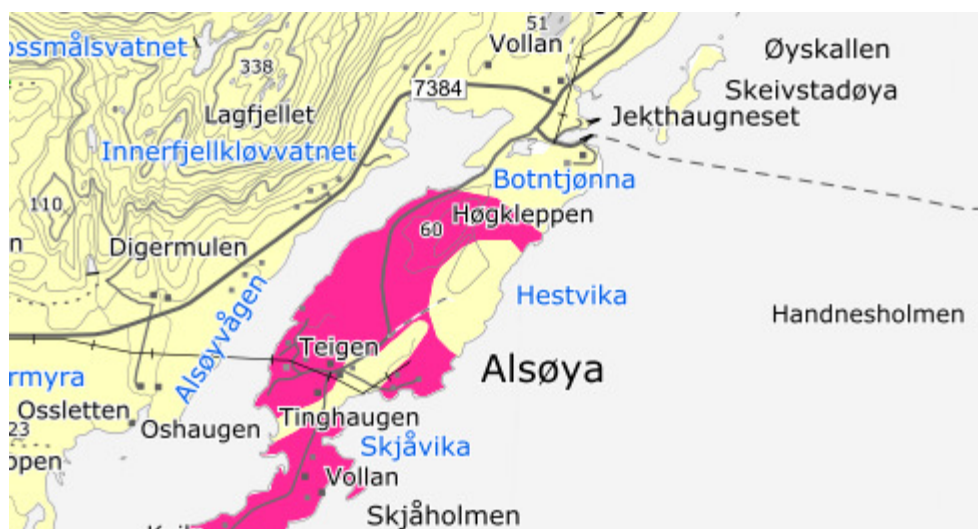
Avbøtende tiltak

Som avbøtende tiltak for å unngå hyppige oversvømmelser i bygninger foreslås det at det settes bestemmelser som sikrer et minimumsnivå for 1.etasje gulv på kote +3,5 (NN2000). En har da ca. 60 cm buffer med tanke på at bølgevirking ikke er inkludert i tallene for stormflo.

Ettersom de økonomiske konsekvensene er såpass store for bedriften dersom stormflo skyller ned i uttaksområde under havnivå, foreslås det at det stilles krav om en terskel rundt BSM2 på minimum kote +4,0. En har da 110 cm buffer tanke på at bølgevirking ikke er inkludert i tallene for stormflo.

6.3 Helseskadelig radon

Nr. 3					
Type uønsket hendelse: Helseskadelig radon					
Beskrivelse	Helseskadelig konsentrasjon av radongass ved arbeidsplass.				
Årsak	Mulig radon i grunnen				
Risikovurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Planen omfatter ingen endringer i forhold til dagens situasjon, og det forutsettes at arbeidsplass er sikret mot skadelig radongass gjennom gjeldende lover og forskrifter. Det antas god lufting under arbeidsbrakke slik at problemet elimineres.	
Konsekvens	Stor	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Planen omfatter ingen endringer i forhold til dagens situasjon, og det forutsettes at arbeidsplass er sikret mot skadelig radongass gjennom gjeldende lover og forskrifter.	
Stabilitet				Ikke relevant	
Materielle verdier				Ikke relevant	
Usikkerhet/ kunnskapsgrunnlag	Det er ikke foretatt målinger i arbeidsbrakke				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy og annet				
Hindre eksponering av radon ved arbeidsplass	Følges opp gjennom andre lover og forskrifter (arbeidsmiljøloven, byggeteknisk forskrift m.fl.)				



Figur 10. Radon aksomhetskart (NGU)

6.4 Støv og sandflukt til luft

Nr. 4				
Type uønsket hendelse: Støv og sandflukt til luft				
Beskrivelse	Støv og sand virvles opp i luft og faller ned til naboer og omgivelser rundt bruddet.			
Årsak	Bearbeiding av masser under tørre forhold.			
Risikovurdering				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse
		X		Situasjon kan oppstå ved tørrvær og ugunstig vindretning. Dersom det ikke er satt i verk tiltak i steinbruddet ved tørrvær kan større mengder støv virvles opp i luft og falle ned hos naboer.
Konsekvens	Stor	Middels	Små	Begrunnelse
Liv og helse			X	Støv vil kunne legge seg som et støvlag på utendørs materialer. Dette kan oppleves som et irritasjonsmoment for berørte parter. Ved opphold ute under slike situasjoner, vil støvet oppleves som ubehagelig.
Stabilitet				Ikke relevant
Materielle verdier			X	Ubetydelig skade.
Usikkerhet/ kunnskapsgrunnlag	Det er utført støvnedfallsmålinger i perioden desember 2019 tom desember 2020. Det vises til vedlegg. Ingen målinger ligger utenfor grenseverdi på 5g/m ² . Måling er utført av Veiteknisk institutt.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet				
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy og annet			
Drift av masseuttaket skal til enhver tid skje iht. Forurensnings-forskriftens kapittel 30 «Forurensninger fra produksjon av pukk, grus, sand og singel».	Dette er en forutsetning for drift og presiseres i bestemmelser og driftsplan.			
Regulere vegetasjonssone rundt masseuttaket, som vil skjerme omgivelsene mot støvflukt og innsyn. Her er det viktig med mest mulig vegetasjon og skog for best mulig effekt.	Dette er tatt inn i plankart, bestemmelser og driftsplan.			
Vanning i prosess ved behov, f.eks. vanning av masser på transportband.	Løpende vurderinger i drifta.			
Det må sørges for at det ikke avdekkes unødvendig stort areal. Ferdige utnyttede arealer som ikke er nødvendig som lagerarealer, skal istandsettes så snart som mulig. Avdekkingsmasser og/eller finstoff fra knuseprosessen legges ut slik at stedegen vegetasjon naturlig kan etablere seg.	Krav tas inn i bestemmelser og driftsplan.			

6.4.1 Vurderinger opp mot T-1520

Det vises til «Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging», T-1520.

Anbefalte grenser for luftforurensning i T-1520 gjelder nitrogendioksid NO₂ og svevestøv PM₁₀. Støv generert ved steinbrudd vil ikke være svevestøv eller nitrogendioksid som definert i T-1520. Støv fra knuseverk er synlig støv med partikler som er mange ganger større enn svevestøv. Støvnedfall fra knuseverk er regulert av forurensningsforskriften kapittel 30.

6.5 Helseskadelig støy

Nr. 5					
Type uønsket hendelse: Helseskadelig støy					
Beskrivelse	Støy fra virksomhet som overskrider grenseverdier.				
Årsak	Støy ved boring og knusing/bearbeiding av masser				
Risikovurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
	X			Vedlagt støyberegning viser at støy er over grenseverdier i enkelte perioder.	
Konsekvens	Stor	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Ved støynivået på over grenseverdi vil ca. 10 % av en normalbefolkning føle seg sterkt plaget (Statens vegvesen, rapport 2008/13).	
Stabilitet				Ikke relevant	
Materielle verdier				Ikke relevant	
Usikkerhet/ kunnskapsgrunnlag	Lav. Det er kjørt støyberegning for bruddet. Beregningene er konservative, dvs. gir et bilde av støyen ved mottaker som minst er på nivå med reelt støynivå. Det vises til vedlagt støyrapport.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak				Oppfølging gjennom planverktøy og annet	
For å begrense støy skal knuseverk og piggemaskin plasseres i le av og nært inntil støyskjerm (i form av fjellskjæring eller løsmassevoll) iht. støyberegning.				Tas inn i bestemmelser.	

6.6 Fall utfor bruddvegg

Nr. 6					
Type uønsket hendelse: Fall utfor bruddvegg					
Beskrivelse	Personer eller dyr faller utfor bruddvegg				
Årsak	Manglende sikring kombinert med svært uforsiktig ferdsel.				
Risikovurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Slike hendelser er svært sjeldne, men kan forekomme.	
Konsekvens	Stor	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Fallulykke kan forårsake død	
Stabilitet				Ikke relevant	
Materielle verdier				Ikke relevant	
Usikkerhet/ kunnskapsgrunnlag	Føremoment dreier seg om kjente og oversiktlige forhold.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy og annet				
Bruddvegger sikres på forsvarlig vis. Adkomst til steinbrudd sikres.	<p>Jfr. bestemmelsene tillates det oppført sikringsgjerde innenfor GV1. Fjellhyller fylles med løsmasser i helling 1:1 etter endt uttak. Kjørearealer rundt og ned til etappe 3, 4 og 5 sikres med stabbeiner. Brudd sikres med låsbar vegbom og nødvendig skilting.</p> <p>Sikring av steinbrudd reguleres av mineralloven med forskrifter. Driftsplanen skal sørge for et bergfaglig forsvarlig uttak som bla ivaretar nødvendige sikringstiltak. Krav om sikring skal inngå i driftsplan.</p>				

6.7 Oversvømmelse av uttaksområde under havoverflata

Nr. 7					
Type uønsket hendelse: Oversvømmelse av uttaksområde under havoverflata					
Beskrivelse	Oversvømmelse av uttaksområde under havoverflata				
Årsak	Kollaps av/brudd i fjellterskel mellom sjø og uttaksområde under havoverflata eller store vassførende sprekker som gir uhåndterbart store mengder vann inn i uttaksområdet.				
Risikovurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Det er vanskelig å forutsi sannsynligheten for å treffe store vannførende sprekker. Det antas å være en viss risiko, som i dette tilfelle er satt til middels.	
Konsekvens	Stor	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Det antas at uhell skjer med begrenset hastighet slik at ansatte kan evakueres fra området.	
Stabilitet				Ikke relevant	
Materielle verdier		X		Tap av lagrede bearbejdede salgsvarer innenfor planområdet. Store skader på maskiner og utstyr. Tap av produksjonsområde.	
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag	Risiko for å treffe på store vannførende sprekker over et kritisk nivå er vanskelig å forutsi. Det vil råde stor usikkerhet rundt dette temaet.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak				Oppfølging gjennom planverktøy og annet	
Ved å drive uttak fra NV mot SØ i sone mot sjø, og ta salver i flere etapper mot sjø, vil innlekkasje hele tiden overvåkes, dels ved at man observerer endring i innlekkasje etter salveskyting, og dels ved at man ved boring av salver vil få vann i borehull ved penetrering av vannførende sone eller sprekk.				Tas inn i driftsplan.	
Gyse og /eller sette igjen mere fjell dersom det er indikasjoner på vanninntrenging av betydning.				Tas inn i driftsplan.	
La en tilpasset bred buffer stå igjen mot sjø for å hindre/minske vanninntrenging.				Bearbejdes inn i plankart og driftsplan.	
Sømboring og skånsom sprengning inn mot den endelige barrieren mot sjøen bidrar til å unngå skader på barriere mot sjøen, og å holde den tettere.				Tas inn i driftsplan.	
Uttaksområde under havnivå må sikres med en terskel med minimum høyde kote +4,0 (NN2000), for å unngå oversvømmelse ved stormflo, se vurderinger i kapittel 6.2.				Tas inn i bestemmelsene.	

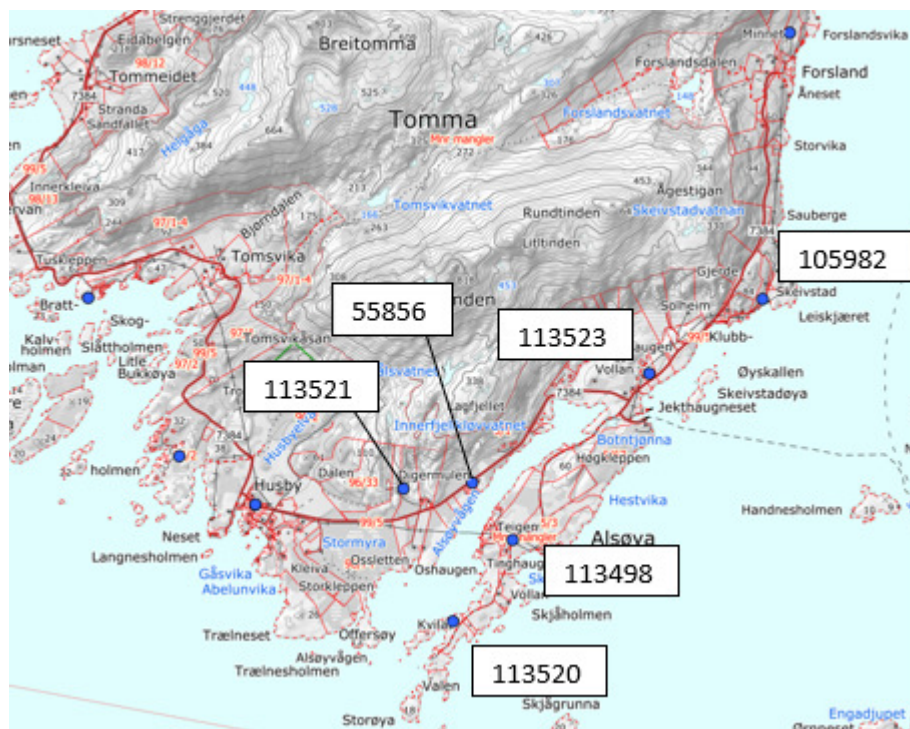
6.7.1 Fjellterskel mot sjø. Vanninntrenging og avbøtende tiltak

Det er utarbejdet egen rapport for vurdering av risiko for vanninntrenging, terskel mot sjø og avbøtende tiltak. Det vises til vedlagt rapport.

6.7.2 Vanninnslag borebrønner i området

Det kan være interessant å se hvilke vannmengder som er registrert på de ulike dyp for eksisterende brønner i området. Dette kan gi indikasjoner for vanninntrenging under havnivå.

Registreringer viser at fjellet generelt sett er hardt og at en må ganske dypt for å finne mye vann, i tre av tilfellene må en over hundre meter ned før en finner større vannførende slepper.



Figur 11. Vannbrønner i området, Granada (NGU)

Vannbrønn	Boreddybde tørr sone	Boreddybde for vanninnslag	Kommentar
105982	0-110m (<50l/t)	Ingen	Et par slepper rundt 90-106 m. Lite vann.
113523	0-45m (<50l/t)	45-120m (>1000l/t)	Hardt fjell med mye vann 45-120 m.
113498	0-105m (<50l/t)	105-120m (>1000l/t)	Hardt fjell. Stor vannslepper.
113520	0-160m (<50l/t)	Ingen	Tørt, hardt fjell
55856	0-45m (<50l/t)	45-100 (50-500l/t)	Hvitt/grått løst fjell
113521	Ingen	0-20 (50-500l/t) 20-120 (>1000l/t)	Hardt fjell. Slepper med vann.

Figur 12. Registreringer gjort av brønnbore (Granada, NGU)

7. REFERANSER

DSB veileder, 2017. Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen.

Miljøstatus.no (www.miljostatus.no)

NVE Atlas

NGU kartdatabase

Havnivåstigning og stormflo - samfunnssikkerhet i kommunal planlegging. DSB, september 2016.

8. VEDLEGG

Navn	Dato
Geoteknisk vurdering. 13352-OO-RIG-N-001	10.10.2022
Fjellterskel mot sjø. Vanninntrenging og avbøtende tiltak.	08.11.2022
Støyberegning N 230328 Gabbro Nor Tomma pukk støy utvidelse R2	28.03.2023
Støvnedfallsmåling	26.01.2021