

Risiko- og sårbarhetsanalyse

Detaljregulering for Langstein masseuttak

gnr/bnr. 5/1 og 5/2

Stjørdal kommune

Planid: 5010



Prosjektinformasjon

Prosjektnavn:	Langstein masseuttak
Plan-id:	5010
Oppdragsgiver:	Tverås Maskin & Transport AS
Oppdragsgivers representant:	Frode Tverås
Dokument:	ROS Langstein_080422
Dato:	08.04.2022
Plankonsulent:	Pro Invenia AS
Vedlegg:	

Revisjonsoversikt

Revisjon:	0	1	2	3
Dato:	08.04.2022			
Utarbeidet av:	Anders Lund, Audun Sletten			
Kontrollert av:	Audun Sletten			
Godkjent av:	Audun Sletten			

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder

SAMMENDRAG

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Langstein masseuttak, er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse. Analysen er utført i henhold til DSB sin veileder om Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (2017).

Planforslaget innebærer etablering av steinbrudd på Langstein.

Basert på gjennomgang av sjekklister er disse uønskede hendelser identifisert:

- *Løsmasseskred*
- *Steinskred-/sprang*
- *Risikofylt industri*
- *Trafikkulykker*

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 risikomatrix 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 det i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

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

Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til tiltak
	Liv/helse	Stabilitet	Materielle verdier	
6. Løsmasseskred				Se kap. 7.4
7. Steinskred- /steinsprang				Se kap. 7.4
31. Risikofylt industri				Se kap. 7.4
35. Ulykke farlig gods				Se kap. 7.4
36. Ulykke av- /påkørsel				Se kap. 7.4
37. Ulykke gående/syklende				Se kap. 7.4

Innholdsfortegnelse

1. Innledning.....	5
2. Metode.....	5
2.1 Identifisere uønskede hendelser.....	5
2.2 Vurdering av sannsynlighet, sårbarhet og konsekvens.....	6
Vurdering av sannsynlighet:.....	6
Vurdering av konsekvens:	6
Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet:	7
Oppsummering av risiko	7
3. Klimaendringer	10
4. Beskrivelse av planområdet	11
5. Identifisering av uønskede hendelser	12
6. Risiko- og sårbarhetsanalyse av uønskede hendelser	16
Nr. 6: Løsmasseskred.....	16
Nr. 7: Steinskred-/sprang	17
Nr. 31: Risikofylt industri.....	19
Nr. 35: Ulykke med farlig gods til/fra eller ved planområdet	20
Nr. 36: Ulykke i av-/påkjørsler.....	22
Nr. 37: Ulykke med gående/syklende	23
7. Oppsummering av risiko	25
7.1 Risiko for liv og helse	25
7.2 Risiko for stabilitet.....	25
7.3 Risiko for materielle verdier	25
7.4 Avbøtende tiltak	26

1. Innledning

I plan og bygningsloven § 4- 3 fremgår følgende;

”Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. 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.”

Erfaring viser at å forebygge uønskede hendelser krever en bevissthet om risiko og sårbarhet tidlig i planprosessen. Dette er grunnlaget for at det i alle plansaker skal utarbeides en ROS-analyse som skal følge de øvrige plandokumentene.

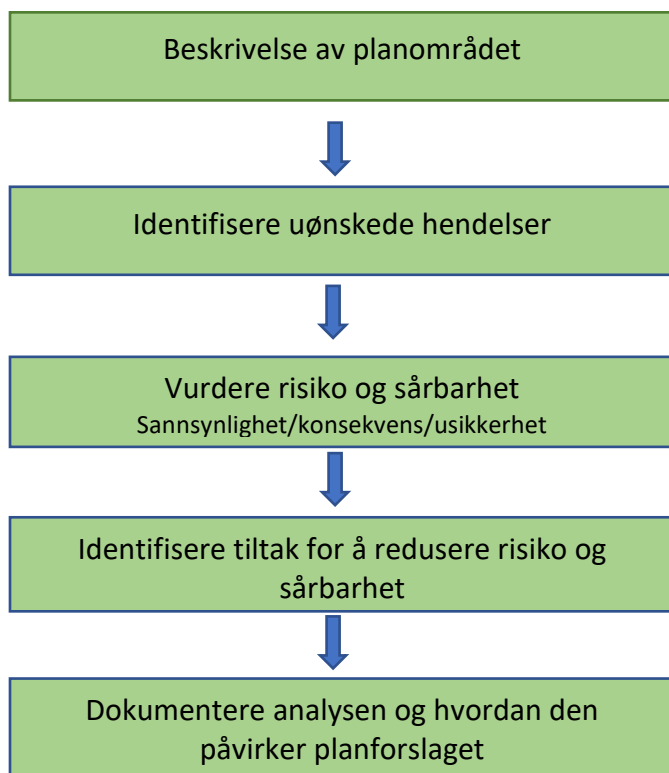
Lenger ned følger en beskrivelse av planområdet, bakgrunn og formål med planarbeidet. Dette er identisk med informasjonen som følger av planbeskrivelsen.

2. Metode

Denne ROS-analysen er utarbeidet med utgangspunkt i «veileder for samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (2017), utgitt av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.

Analysen er basert på data og registreringer fra nasjonale og lokale databaser og temakart. Der det er behov for det er noen tema vurdert ut ifra egne utredninger.

ROS-analysen deles i hovedsak inn i 5 deler;



Første steg går ut på å identifisere uønskede hendelser. Dette gjøres ved å gå gjennom en sjekkliste med mulige uønskede hendelser. I dette skjemaet svarer vi JA eller NEI på om hendelsen er relevant for dette planforslaget. Uønskede hendelser som får JA, blir vurdert videre i analyseskjema i ROS-analysen. Hendelser som får NEI skal begrunnes i skjemaet. Dersom man er kjent med andre uønskede hendelser enn de som står listet opp i skjemaet, kan disse legges til. Sjekklisten ligger i kapittel 4.

2.2 Vurdering av sannsynlighet, sårbarhet og konsekvens

Neste steg er å vurdere risiko og sårbarhet som er forbundet med de uønskede hendelsene. Denne risikovurderingen baseres på en vurdering av sannsynligheten for om hendelsen skjer og hvilke konsekvenser hendelsen kan få.

Vurdering av sannsynlighet:

Sannsynlighet er et mål på hvor trolig det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe i planområdet innenfor et visst tidsrom. Følgende kategorier er brukt i denne rapporten:

Sannsynlighet	Lav	Middels	Høy
Verdi	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.	1 gang i løpet av 10-100 år.	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år.

Sannsynligheten for hendelsen markeres med et kryss under «lav», «middels» eller «høy» i analyseskjemaet i kapittel 5.

Vurdering av konsekvens:

Konsekvens er virkningen den uønskede hendelsen kan få i et planområde eller utbyggingsformål. Virkninger av en uønsket hendelse på planområdet/utbyggingsformålet deles inn i ulike konsekvensgrader/kategorier, avhengig av alvorlighetsgraden eller omfanget hendelsen har på samfunnssikkerheten. Viktige samfunnssikkerhetsverdier er delt inn i «liv og helse», «stabilitet» og «materielle verdier».

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.

Stabilitet: Stabilitet vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen (antall og varighet) som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritisk samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc

Materielle verdier: Materielle verdier vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.

Konsekvens- type	Konsekvens- grad		
	Små	Middels	Store
Liv/helse	Ulykke/hendelse uten noen drepte eller alvorlig skadde. Ingen eller lave helsemessige belastninger.	Ulykke/hendelse med noen drepte eller alvorlig skadde. Middels høye helsemessige belastninger.	Ulykke/hendelse med mange drepte eller alvorlig skadde. Svært høye helsemessige belastninger.
Stabilitet	Systembrudd er uvesentlig.	System settes ut av drift over lenger tid.	System settes varig ut av drift.
Materielle verdier	Uvesentlig skade på eiendom.	Alvorlig skade på eiendom.	Uopprettelig skade på eiendom.

Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet:

Forslag til avbøtende tiltak (barrierer) gis i analyseskjema i kapittel 5. Her gis det avbøtende tiltak for å redusere sannsynlighet for at hendelsen skal skje og tiltak for å redusere konsekvensene dersom hendelsen skulle skje.

Oppsummering av risiko

Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. Risiko blir synliggjort i analyseskjemaene gjennom fargene grønn, gul og rød i henhold til risikomatriksen vist nedenfor.

Sannsynlighet	Konsekvenser for		
	Små	Middels	Store
Høy			
Middels			
Lav			

For hendelser i rød sone er risikoreducerendetiltak påkrevd. For hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, og hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

I kapittel 6 i denne rapporten vil risiko for liv og helse, stabilitet og materielle verdier oppsummeres i risikomatriksen og tabell med forslag til tiltak.

For risikovurdering av naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred) benyttes regler gitt i Byggteknisk forskrift (tek17), kapittel 7. Disse reglene angir hvilke sikkerhetsnivå som skal ligge til grunn for regulering og bygging i fareområder. Målet er at byggverk blir plassert og

utført på en slik måte at man oppnår tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.

Byggverk hvor konsekvensen av en flom eller skred er særlig stor, skal ikke plasseres i flom- eller skredutsatt område. For byggverk i flom- og skredfareområder skal det fastsettes sikkerhetsklasse etter tabellene nedenfor. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom og skred, og sekundærvirkningene av disse hendelsene, slik at største nominelle årlige sannsynlighet i tabellen ikke overskrides.

Sikkerhetsklasse	Konsekvens	Flom og stormflo: Største nominelle årlige sannsynlighet	Skred: Største nominelle årlige sannsynlighet
S/F 1	Liten	1/20	1/100
S/F 2	Middels	1/200	1/1000
S/F 3	Stor	1/1000	1/5000

Sikkerhetsklassen innebærer krav til hvilken faresone byggeformålet maksimalt kan plasseres innenfor.

Sikkerhetsklasse S1: omfatter for eksempel byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er garasje, uthus, båtnaust, mindre bygger, lagerbygning med lite personopphold.

Sikkerhetsklasse S2: kan for eksempel være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer, eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er enebolig, tomannsbolig og eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig med maksimum 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerrigg/overnattingssted hvor det normalt oppholder seg maksimum 25 personer.

Sikkerhetsklasse S3: omfatter for eksempel byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig med mer enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerrigg/overnattingssted hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer eller skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon.

Sikkerhetsklasse F1: omfatter byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er garasje, lagerbygning med lite personopphold.

Sikkerhetsklasse F2: omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er bolig, fritidsbolig og campinghytte, garasjeanlegg og brakkerigg, skole og barnehage, kontorbygning, industribygg, driftsbygning i landbruket som ikke inngår i sikkerhetsklasse F1.

Sikkerhetsklasse F3: omfatter byggverk for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan gi stor forurensning på omgivelsene. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er byggverk for særlig sårbare grupper av befolkningen, for eksempel sykehjem og lignende, byggverk som skal fungere i lokale beredskapssituasjoner, for eksempel sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg og infrastruktur av stor samfunnsmessig betydning.

3. Klimaendringer

Som følge av klimaendringer står man ovenfor nye utfordringer i samfunnssikkerhetsarbeidet. Klimaendringene vil føre til flere ekstreme hendelser med tanke på vær, vind og temperatur som igjen kan bidra til uønskede hendelser som flom og skred. Endringene og påvirkningene varierer fra region til region. På norsk klimaservicesenter er det laget korte sammendrag av dagens klima, forventede klimaendringer og klimautfordringer for de ulike fylkene

<https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/nord-trondelag>

I klimaprofilen for Nord-Trøndelag, ser vi at det er økt sannsynlighet for følgende typer hendelser med behov for tilpasning til:

- Kraftig nedbør og økt problemer med overvann
- Endringer i flomforhold og flomstørrelser
- Skred
- Havnivåstigning og stormflo

SANNSYNLIG ØKNING	
 Ekstrem nedbør	Det forventes at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann
 Regnflom	Det forventes flere og større regnflommer, og i mindre bekker og elver må man forvente en økning i flomvannføringen
 Jord-, flom- og sørpeskred	Økt fare som følge av økte nedbørmengder
 Stormflo	Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke

MULIG SANNSYNLIG ØKNING	
 Tørke	Til tross for mer sommernedbør, kan høyere temperaturer og økt fordampning gi økt fare for tørke om sommeren
 Isgang	Kortere isleggingsesong, hyppigere vinterisganger samt isganger høyere opp i vassdragene enn i dag
 Snøskred	Med et varmere og våtere klima vil det oftere regne på snødekt underlag. Dette kan redusere faren for tørrsnøskred og øke faren for våtsnøskred i skredutsatte områder
 Kvikkleireskred	Økt erosjon som følge av økt flom i elver og bekker, kan utløse flere kvikkleireskred. Nord-Trøndelag er særlig utsatt for kvikkleireskred.

SANNSYNLIG UENDRET ELLER MINDRE	
 Snøsmeltflom	Snøsmeltflommene vil komme stadig tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret

USIKKERT	
 Sterk vind	Trolig liten endring
 Steinsprang og steinskred	Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil kunne øke hyppigheten av disse skredtypene, men hovedsaklig for mindre steinspranghendelser
 Fjellskred	Det er ikke forventet at klimaendringene vil gi vesentlig økt fare for fjellskred

4. Beskrivelse av planområdet

Planområdet ligger i Stjørdal kommune langs fylkesveg 6816, ca. 4 km øst for avkjøring fra E6 ved Langstein. Avstand til Stjørdal sentrum er ca. 17 km. Grensen til Levanger kommune ligger ca. 750 meter nord for planområdet. Området for Langstein steinburudd ligger gunstig plassert med kort veg til prosjektet E6 Kvithammer – Åsen, ca. 1 km øst for fremtidig strekning mellom Forbordsfjell og Høghåmmårtunnelen. Planområdet er på ca. 136 daa.

Arealene i umiddelbar nærhet til planområdet består av tilsynelatende uberørte skogarealer av ulik bonitet. I tillegg finnes også jordbruksarealer i omkringliggende områder. Ved befaring ble det registrert at det er påbegynt hogst øst i planområdet.



Figur 1 Dronebilde som viser planområdet.

5. Identifisering av uønskede hendelser

Planområdet vurderes med hensyn på punktene under og om det er sannsynlighet for uønskede hendelser knyttet til momentene.

De identifiserte hendelsene med middels eller høy risiko vurderes nærmere i analyseskjema under punkt 6.

Nummer	Hendelse/situasjon	Aktuelt JA/NEI	Kommentar
	Naturgitte forhold/naturrisiko		
	Er området utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:		
1	Elveflom	NEI	Laveste punkt i planområdet ligger 100 meter høyere enn elva.
2	Stormflo	NEI	Nei, pga. høyde over havet.
3	Overvannsproblematikk	NEI	
4	Havnivåstigning	NEI	Nei, pga. høyde over havet
5	Snø-/isskred	NEI	Aktomhetskart er undersøkt, og det er ikke registrert fare for snø-/isskred innenfor planområdet.
6	Løsmasseskred	JA	Området ligger over marin grense, men det er registrert løsmasser vest for steinbruddet under marin grense.
7	Steinskred-/sprang	JA	Ifølge NVE sin kartløsning er det ikke registrert jord-, stein- eller skredsprang i området, men ved etablering av steinbrudd kan man ikke utelukke at det oppstår.
8	Bølger/bølgehøyder	NEI	Ikke relevant for planområdet.
9	Erosjon	NEI	

Risiko- og sårbarhetsanalyse for Langstein masseuttak

10	Radon	NEI	Berggrunnen er ikke kjent for å være radioaktiv.
11	Sterk/mye vind	NEI	Ikke spesielt vindutsatt.
Teknisk og sosial infrastruktur			
Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner?			
12	Vei, bru, knutepunkt og/eller jernbane	JA	Det etableres og utbedres avkjøringer vest og nord i planområdet.
13	Havn, kaianlegg og/eller farleder	NEI	Ikke relevant.
14	Sykehus, sykehjem eller andre institusjoner	NEI	Ikke relevant. Ingen slike institusjoner i umiddelbar nærheten.
15	Brann/politi/ambulanse/sivilforsvar	NEI	Påvirker ikke.
16	Elektrisk forsyningsanlegg	NEI	Det er ingen planer om å koble seg på nærmeste strømnnett.
17	Vannforsyning og avløpsnett	NEI	
18	Forsvarsområde	NEI	Ikke relevant
19	Tilfluktsrom	NEI	Ikke relevant
20	Annen infrastruktur	NEI	Berører ikke annen infrastruktur.
Virksomhetsrisiko			
Berøres planområdet av, eller medfører planen/tiltaket risiko for:			
21	Kilder til akutt forurensning i/ved planområdet	NEI	
22	Tiltak i planområdet som medfører fare for akutt forurensning	JA	Hydrolikkolje og drivstoff som kan lekke ut. Økt tungtrafikk. Luftforurensning
23	Planen/tiltaket medfører økt støybelastning.	JA	Steinbrudd er en støyende virksomhet. Støy er utredet.
24	Kilder til permanent forurensning i/ved planområdet	NEI	

Risiko- og sårbarhetsanalyse for Langstein masseuttak

25	Tiltak i planområdet som medfører fare for forurensning til grunn eller sjø/vassdrag	JA	Avrenning fra steinbrudd kan føre til forurensning av Langsteinbekken. Avbøtende tiltak blir gjort. Notat for ytre miljø utarbeidet.
26	Område med forurenset grunn	NEI	Ikke registrert forurenset grunn i planområdet. Miljødirektoratets database er sjekket.
27	Kulturminner/kulturmiljø	NEI	Fylkeskommunen vurderer at det er liten risiko for at planen vil komme i konflikt med automatisk fredete kulturminner. Ikke gjort feltregistrering. §8 i kulturminneloven gjelder.
28	Sårbart plante- eller dyreliv og verneområder	NEI	
29	Inngrep eller påvirkning av vassdragsområder	JA	Tiltaket ligger tett på bekk og myr.
30	Inngrep/påvirkning av verdifulle områder	NEI	
31	Risikofylt industri	JA	For steinbrudd er det periodevis behov for å håndtere sprengstoff.
32	Område for avfallsbehandling	NEI	
33	Oljekatastrofeområde	NEI	
34	Høyspentlinje	NEI	
35	Ulykke med farlig gods til/fra eller ved planområdet	JA	Sprengstoff inn og ut av området.
36	Ulykke i av-/påkjørslar	JA	To eksisterende avkjøringer utbedres iht. krav i håndbok 100. Man kan ikke utelukke

Risiko- og sårbarhetsanalyse for Langstein masseuttak

			ulykker selv om kryss utbedres.
37	Ulykker med gående/syklende	JA	Det er lite gangtrafikk langs strekningen forbi masseuttaket. Sporadisk sykkeltrafikk kan forekomme. Man kan ikke utelukke at ulykker med gående/syklende kan forekomme
38	Andre ulykker langs veg	NEI	Punkt 35, 36, 37 dekker risikoene
39	Skog-/lyngbrann	NEI	Ikke spesielt utsatt.
40	Regulerte vannmagasiner	NEI	Ingen registrert vannmagasiner eller brønner i nærheten.
41	Terror	NEI	Tiltaket er ikke et typisk anlegg som er truet av terror.
42	Annen risiko	NEI	

6. Risiko- og sårbarhetsanalyse av uønskede hendelser

Identifiserte momenter fra sjekklisten gjennomgås i dybden for de temaene der det er vurdert å være middels risiko for *liv og helse*, *stabilitet* eller *materielle verdier*. Årsak, sannsynlighet og konsekvens kartlegges og presenteres. Dette gjelder løsmasseskred, steinskred- og /sprang, risikofylt industri og trafikk.

Nr. 6: Løsmasseskred

Nummer på hendelse: 6		Tittel: Løsmasseskred		
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE				
Utglidning av løsmasser fra jordet like vest for planområdet				
ÅRSAKER				
Vibrasjoner fra ekstra kraftig fjellsprenning i steinbruddområdet, som gradvis styrke-degraderer svake sjikt i løsmassene.				
EKSISTERENDE TILTAK				
Ingen arbeid nær løsmasser per i dag. Det vil starte opp arbeid med ny E6 starter lengre vest i Langsteindalen.				
SÅRBARHETSVURDERING				
Det er ingen kritisk infrastruktur vest for planområdet. Grunnundersøkelser viser stabile masser rundt bygningene på gårdsbruk eiendom 5/1, derfor lite sannsynlig at skred brer seg oppover hit. Evt. skred vil ha utløp mot sørvest på dyrka marka.				
Sannsynlighet	Lav	Middels	Høy	
	X			
BEGRUNNELSE SANNSYNLIGHET				
Det har skjedd at løsmasseskred har blitt utløst som følge av vibrasjoner, der spesielle grunnforhold har forplantet vibrasjonene mye bedre enn forventet.				
På avstand 200m fra der det skal sprenges på Langstein til løsmassene med indikasjon om sprøbruddmateriale, er forventes rystelsene å avta i styrke. Rystelsesmåling sikrer at man ikke får større rystelser enn ønskelig.				
KONSEKVENNS				
	Lav	Middels	Høy	Risiko
Liv og helse				
Stabilitet				
Materielle verdier				

BEGRUNNELSE KONSEKVENNS	
Det er ingen større bygningsmasse, befolkede områder eller kritisk infrastruktur i nærheten	
USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Middels	Forekomsten av bløt og sensitiv leire kan avvike fra det som er funnet ved undersøkelse
FORSLAG TIL TILTAK	
Tiltak for å redusere sannsynlighet for uønsket hendelse	Tiltak for å redusere konsekvens av uønsket hendelse
Gode HMS-rutiner må være på plass Varsomhet ved sprengning i vestre ytterkant av området Rystelsesmåler settes opp.	Gode HMS-rutiner må være på plass

Nr. 7: Steinskred-/sprang

Nummer på hendelse: 7		Tittel: Steinskred-/sprang	
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING	
BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE			
Ulykker relatert til steinskred- /sprang inne i bruddet som kan føre til personskader er uønsket. Fallskader fra bruddkant			
ÅRSAKER			
I et steinbrudd kan man ikke utelukke at mindre steinsprang kan forekomme. Sprengning kan etterlate løse fjellblokker og småsteiner.			
EKSISTERENDE TILTAK			
SÅRBARHETSVURDERING			
Det er ingen kritisk infrastruktur, bygninger, faste installasjoner eller oppholdsplasser som blir oppført i utløpsområdet for steinsprang. Folk og maskiner i steinbruddet kan være utsatt. Ferdsl i marka ovenfor bruddkant er svært begrenset, men det kan forekomme. Fall utenfor en 15m loddrett fjellskjæring gir betydelige skader.			
Sannsynlighet	Lav	Middels	Høy
	X		
BEGRUNNELSE SANNSYNLIGHET			
Sannsynligheten for at noen oppholder seg tett inntil pallveggen akkurat når en stein løsner, er veldig liten.			

KONSEKVENNS				
	Lav	Middels	Høy	Risiko
Liv og helse				
Stabilitet				
Materielle verdier				
BEGRUNNELSE KONSEKVENNS				
<p>For arbeidere som oppholder seg tett på bruddveggen, kan det ha konsekvenser om det faller ned stein. Rutiner for ferdsel og sikringsutstyr i driften, vil redusere konsekvensen.</p> <p>Det finnes statistiske modeller for rekkevidden på steinsprang (NGI 1994, Keylock og Domaas 1999), som sier at de fleste (90%) av steinsprang havner i umiddelbar nærhet av foten av skjæringen. Man kan anta at antallet og rekkevidde reduserer ytterligere i steinbrudd hvor man har etablerte paller. Konsekvensen av steinsprang blir dermed lav fordi utløpssonen (rekkevidden) ut fra fjellskjæringen er begrenset.</p>				
USIKKERHET		BEGRUNNELSE		
geologi		Fjellet varierer		
FORSLAG TIL TILTAK				
Tiltak for å redusere sannsynlighet for uønsket hendelse		Tiltak for å redusere konsekvens av uønsket hendelse		
<p>Gode HMS-rutiner må være på plass</p> <p>Regelmessig rensk av skjæringer etter sprengning</p> <p>Avskjæringsgrøft for å unngå vann/frost-problematikk i bruddvegg kan bli aktuelt</p> <p>Hindre ferdsel inn mot bruddkant med gjerde</p>		<p>Gode HMS-rutiner må være på plass</p>		

Nr. 31: Risikofylt industri

Nummer på hendelse: 31		Tittel: Risikofylt industri	
OM NATURPÅKJENNINGE R (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING	
BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE			
Sprengningsulykke, klemulykker, maskinvelt, eller lignende. Flyggestein som treffer terrenget utenfor steinbrudd			
ÅRSAKER			
Årsaker kan blant annet være teknisk svikt i utstyr eller personsveikt, og uhell.			
EKSISTERENDE TILTAK			
Tiltak for å unngå ulykker i driften av steinbruddet blir gitt i driftsplanen, og gjennom å følge de retningslinjer og regler som er gitt. Tiltakshaver har allerede etablerte rutiner fra mange år med anleggsdrift.			
SÅRBARHETSVURDERING			
Store mislykkede sprengsalver vil hindre råstofftilgangen på kort sikt og kreve økte ressurser på rydding og ny sprengning, som igjen er risikofylt for den som arbeider nært gjenstående sprengstoff. Maskinuhell rammer hovedsakelig personell, som kan bli langtidssykemeldt eller det som verre er. Den økonomiske sårbarheten er ikke så stor fordi maskinene er mobile og kan lett erstattes. Arbeid på og under pallkant i steinbrudd er sårbart for utforkjøring, fallskader eller steinsprang. Terrenget i umiddelbar nærhet til steinbrudd kan få nedfall av flyggestein ved sprengning, som i verste tilfelle kan ramme dyr eller mennesker som oppholder seg der.			
Sannsynlighet	Lav	Middels	Høy
	X		
BEGRUNNELSE SANNSYNLIGHET			
På grunn av strenge rutiner for gjennomføring av arbeid i steinbrudd er det liten sannsynlighet for at det vil skje alvorlige ulykker. Sprengningsarbeidet skal bli utført av mannskap som har spesialkompetanse på feltet. Under sprengning skal det være et minimum av personer innenfor anleggsområdet. Alle ansatte som håndterer sprengstoff, skal være sertifisert til bruk av dette. Ved reparasjon eller håndtering av store maskiner kan det forekomme ulykker – for eksempel klemulykker. Ansatte skal følge HMS-håndbøker og ha nødvendig opplæring. Følger man satte rutiner er det liten risiko. Lite sannsynlig at dyr eller mennesker går i terrenget rundt steinbrudd når de hører varselsirene.			
KONSEKVENNS			

Risiko- og sårbarhetsanalyse for Langstein masseuttak

	Lav	Middels	Høy	Risiko
Liv og helse				
Stabilitet				
Materielle verdier				
BEGRUNNELSE KONSEKVENS				
Dersom det skulle skje en ulykke i steinbruddet vil det trolig være store krefter i sving, noe som videre kan føre til alvorlige konsekvenser, spesielt i form av personskader, men også store økonomiske verdier kan gå med til å rydde opp etter en ulykke.				
USIKKERHET			BEGRUNNELSE	
Middels			Geologisk usikkerhet	
FORSLAG TIL TILTAK				
Tiltak for å redusere sannsynlighet for uønsket hendelse			Tiltak for å redusere konsekvens av uønsket hendelse	
Etablere gode HMS-rutiner og grundig opplæring av personell som skal håndtere maskiner og sprengstoff. Hindre ferdsel i området under sprengning med gode varsling- og posteringsrutiner. Bruk moderne, vedlikeholdt utstyr og tennmekanismer for sprengstoff.			Følger man HMS-rutiner vil konsekvensene ved f.eks en sprengningsulykke minimeres. Sikkerhetsutstyr må brukes. Drive brudd med minimum 2 stuffer åpne til enhver tid, slik at råstofftilgang ikke blokkeres.	

Nr. 35: Ulykke med farlig gods til/fra eller ved planområdet

Nummer på hendelse: 35		Tittel: Ulykke med farlig gods til/fra eller ved planområdet	
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING	
BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE			
Kan ikke utelukke at det skjer ulykke i forbindelse med frakt av sprengstoff eller drivstoff			
ÅRSAKER			
Ved sprengningsarbeid vil det blir fraktet sprengstoff til steinbruddet. Diesel kjøres inn. Man kan ikke utelukke at ulykker kan forekomme ved for eksempel utforkjøring, velt, lasting, lossing, håndtering og kollisjon.			
EKSISTERENDE TILTAK			

Sprengstoffleverandørene har etablerte rutiner. Blant annet fraktes bestanddelene av sprengstoffet i separate tanker og det patronerte sprengstoffet fraktes på separat kjøretøy.				
SÅRBARHETSVURDERING				
Frakt av sprengstoff og diesel trenger ikke gå gjennom tett bebyggelse på vei til planområdet.				
Sannsynlighet	Lav	Middels	Høy	
	X			
BEGRUNNELSE SANNSYNLIGHET				
Det kan ikke utelukkes at ulykker ved frakt av farlig avfall kan forekomme, men det er vurdert som en sjelden hendelse. Transport av farlig gods utgjør en mindre del av transportaktiviteten.				
KONSEKVENNS				
	Lav	Middels	Høy	Risiko
Liv og helse				
Stabilitet				
Materielle verdier				
BEGRUNNELSE KONSEKVENNS				
Konsekvens er avhengig av type ulykke og omfang, Det kan potensielt bli personskader og skader på materielle verdier.				
USIKKERHET		BEGRUNNELSE		
Lav		Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som god, basert på kjent kunnskap om virksomheten og ulykkesstatistikk.		
FORSLAG TIL TILTAK				
Tiltak for å redusere sannsynlighet for uønsket hendelse		Tiltak for å redusere konsekvens av uønsket hendelse		
Gode HMS-rutiner sikres. Farlig gods håndteres etter ADR og ADK		Sprengstoffet blir håndtert av en ekstern leverandør, med sertifikat ADK og ADR, samt trafiksikkerhetshåndboken kapittel 4.28 ₂		

Nr. 36: Ulykke i av-/påkørsler

Nummer på hendelse: 36		Tittel: Ulykke i av-/påkørsler		
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED		FORKLARING	
BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE				
Ulykke mellom motoriserte kjøretøy i avkjørslene inn til steinbruddet fra Langsteinvegen. Det kan ikke utelukkes at myke trafikanter kan være involvert.				
ÅRSAKER				
Uoppmerksomhet, menneskelig svikt. Svak eller ingen belysning. At frisikt ikke blir hensyntatt og at skilting er utydelig og fører til usikkerhet.				
EKSISTERENDE TILTAK				
Dagens avkjørsel inn til området hvor det tidligere er tatt ut noe masse, er plassert på rettstrekning og fremstår oversiktlig.				
SÅRBARHETSVURDERING				
Inn i planområdet vil hastighetene være lave og materielle skader ved kollisjon mindre, mens i avkjøringene til Langsteinvegen kan hastigheten være høy med påfølgende større skade.				
Sannsynlighet	Lav	Middels	Høy	
		X		
BEGRUNNELSE SANNSYNLIGHET				
Mindre kollisjoner vil statistisk sett kunne inntreffe. Kryssene inn til planområdet utbedres i tråd med veileder fra vegvesenet. Hensyn til frisikt blir ivaretatt i plankart og bestemmelser. I tillegg er terreng og oversikt ved dagens avkjøring slik at det allerede gir en god sikt i begge retninger. Det må etableres tydelig skilting.				
KONSEKVENS				
	Lav	Middels	Høy	Risiko
Liv og helse				
Stabilitet				
Materielle verdier				
BEGRUNNELSE KONSEKVENS				
Ulykker mellom motoriserte kjøretøy kan føre til alvorlig skadde. Forslag om lavere hastighet forbi planområdet og god oversiktighet ved avkjøringene til Langsteinvegen gjør muligheten for unna-				

manøver enklere og tilsier at dødsfall er lite tenkelig. Ved ulykke kan skader på materielle verdier kan bli såpass alvorlig at kjøretøy må kondemneres.	
USIKKERHET	BEGRUNNELSE
Lav	Det foreligger mye trafikkulykkesstatistikk til å tilsa dette
FORSLAG TIL TILTAK	
Tiltak for å redusere sannsynlighet for uønsket hendelse	Tiltak for å redusere konsekvens av uønsket hendelse
Lavere hastighet forbi planområdet. Utbedring av kryssene i tråd med krav i tillegg til sikring av god sikt i begge retningene mot Langsteinvegen. Det bør etableres tydelig skilting. Både ved kryss og før og etter planområdet.	Trafikk langs hele vegstrekningen må ha lav fartsgrense. Det må etableres tydelig skilting langs veggen og ved kryss.

Nr. 37: Ulykke med gående/syklende

Nummer på hendelse: 37		Tittel: ulykke med gående/syklende	
OM NATURPÅKJENNINGER (TEK 17)	SIKKERHETSKLASSE FLOM/SKRED	FORKLARING	
BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE			
Ulykke mellom motoriserte kjøretøy og gående og syklende er en uønsket hendelse. Dette kan være møteulykker, påkjøring bakfra eller påkjøring ved forbikjøring.			
ÅRSAKER			
Gående og syklende langs Langsteinvegen kan forulykke i møte med trafikken til og fra steinbrudd			
EKSISTERENDE TILTAK			
Det er ingen eksisterende tiltak. Det er ikke gang- og sykkelveg forbi området.			
SÅRBARHETSVURDERING			
Myke trafikanter er veldig sårbar for påkjørsel. Det er lite trafikk av gående forbi område, noe mer av syklende, men fortsatt begrenset.			
Sannsynlighet	Lav	Middels	Høy
	X		
BEGRUNNELSE SANNSYNLIGHET			
Langsteinvegen er oversiktlig. Fartsgrensen vil bli lav forbi masseuttaket, som også bidrar til at sannsynligheten for en slik hendelse forekommer reduseres.			

KONSEKVENNS				
	Lav	Middels	Høy	Risiko
Liv og helse				
Stabilitet				
Materielle verdier				
BEGRUNNELSE KONSEKVENNS				
Ulykker med gående og syklende kan føre til alvorlig skadde og invaliditet, dersom uhellet først skjer. I noen tilfeller kan det også/eller føre til skader på materielle verdier.				
USIKKERHET			BEGRUNNELSE	
Lav			Det foreligger mye trafikkulykkesstatistikk til å tilsa dette	
FORSLAG TIL TILTAK				
Tiltak for å redusere sannsynlighet for uønsket hendelse			Tiltak for å redusere konsekvens av uønsket hendelse	
Opprettholde en oversiktlig veistrekning forbi steinbruddet hvor myke trafikanter blir synlige. Utarbeide oversiktlig kryss inn til steinbruddet.			Det må settes en lavere fartsgrense forbi planområdet på Langsteinvegen for alle kjøretøy.	

7. Oppsummering av risiko

Risiko for hendelser som er identifisert som aktuelle er oppsummert i tabellene under hver an konsekvenskategoriene liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Nummer i tabellene henviser til nummerering i analyseskjema i kapittel 4. Forslag til avbøtende tiltak er også oppsummert ved hver tabell dersom det foreligger forslag til tiltak.

Gjennom denne risiko- og sårbarhetsanalysen ble det ikke avdekket stor risiko i tilknytning til planlagt tiltak.

7.1 Risiko for liv og helse

Sannsynlighet	Konsekvenser for liv og helse			
		Små	Middels	Store
	Høy			
	Middels		7,31,35,36,37	
	Lav	6, 12,22,23, 25,29		

7.2 Risiko for stabilitet

Sannsynlighet	Konsekvenser for stabilitet			
		Små	Middels	Store
	Høy			
	Middels		6	
	Lav	7,12,22,25,29,31, 32,35,36,37		

7.3 Risiko for materielle verdier

Sannsynlighet	Konsekvenser for materielle verdier			
		Små	Middels	Store
	Høy			
	Middels		31,35,36	
	Lav	6,7, 12,22,23, 25,29,37		

7.4 Avbøtende tiltak

Nr.	Hendelse	Tiltak
6	Løsmasseskred	Gode HMS-rutiner må være på plass Varsomhet ved sprengning i vestre ytterkant av området Rystelsesmåler settes opp
7	Steinskred- /sprang	Gode HMS-rutiner må være på plass Regelmessig rensk av stoff etter sprengning Avskjæringsgrøft for å unngå vann/frost-problematikk i bruddvegg Hindre ferdsel inn mot bruddkant med gjerde
31	Risikofylt industri	Etablere gode HMS-rutiner og grundig opplæring av personell som skal håndtere maskiner og sprengstoff. Bruk moderne, vedlikeholdt utstyr og tennmekanismer for sprengstoff. Følger man HMS-rutiner vil konsekvensene ved f.eks en sprengingsulykke minimeres. Sikkerhetsutstyr må brukes. Drive brudd med minimum 2 stuffer åpne til enhver tid, slik at råstofftilgang ikke blokkeres.
35-37	Trafikkulykker 35: Ulykke med farlig gods 36: Ulykke i av- /påkjørsel 37: Ulykke med gående/syklende	35: Gode HMS-rutiner sikres. Farlig gods håndteres etter ADR og ADK Sprengstoffet blir håndtert av en ekstern leverandør, med sertifikat ADK og ADR, samt trafiksikkerhetshåndboken kapittel 4.282 36: Utbedring av kryss og sikring av god sikt i begge retninger i kryssene mot Langsteinvegen. Trafikk langs hele vegstrekningen forbi planområdet må ha lav fartsgrense. Det må etableres tydelig skilting langs veien og ved kryss 37: Opprettholde en oversiktlig veistrekning hvor myke trafikanter blir synlige. Det må settes en lav fartsgrense forbi steinbruddet for alle kjøretøy

Kildeliste:

- *Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) (2017): Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse. Januar 2017*
- *Standard Norge; Norsk Standard NS5814:2008 Krav til risikovurderinger*
- *Statens vegvesen; Håndbok 721 Risikovurderinger i vegtrafikken*
- *Meteorologisk institutt – historiske værdata*

Databaser fra følgende nettsider:

- *Norges Geologiske undersøkelse, geologiske kartdata*
- *NIBIO – gårskart, Kilden.nibio.no*
- *Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), skredatlas*
- *www.skrednett.no*
- *Riksantikvarens kulturminnesøk (askeladden)*
- *Naturdata og viltkart Trondheim kommu*

Utredning/rapporter:

- Geoteknisk vurdering
- Utredning ytre miljø Langstein masseuttak
- Konsekvensutredning Langstein masseuttak
- Notat vurdering mineralressurs Langstein