

Muggeteigen – Lærdal
Risiko- og sårbarhetsanalyse
(ROS-analyse) for
Reguleringsplan-detaljregulering

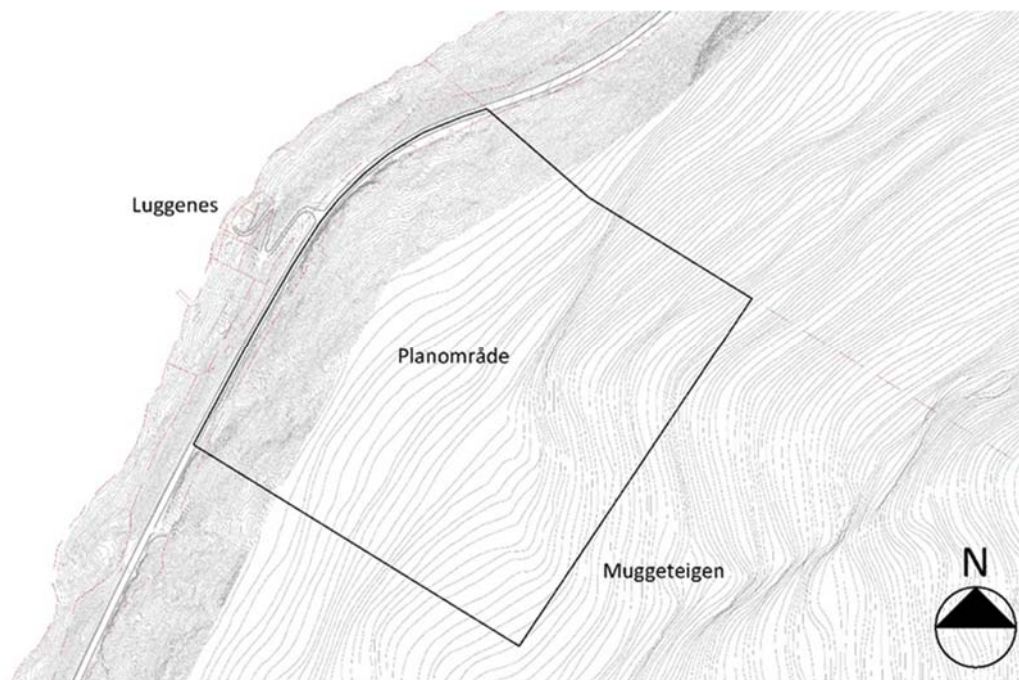
Innhold

1		
1	Innleiing	1
1.1	Metode.....	1
2	Analyse	5
3	Vurdering.....	6
3.1	Grunnlag for vurdering.....	6
3.2	Skred/Ras/Ustabil grunn	9
3.3	Verksemder med fare for brann eller eksplosjon.....	14
3.4	Verksemder med fare for kjemikalieutslepp eller annan akutt forureining.....	14
3.5	Støy og støv	15
3.6	Natur	15
3.7	Radon	16
3.8	Trafikkfare	17

1 Innleiing

Ved utarbeiding av reguleringsplan for utbygging skal ein risiko- og sårbarheitsanalyse gjennomførast for planområdet. Jf. §4-3 i plan- og bygningslova. Analysen skal syne alle risiko- og sårbarheitsstilhøve som kan ha verknad for om arealet er eigna for masseuttak, og eventuelle endringar i slike tilhøve som fylgje av planlagt bruk.

Risiko- og sårbarheitsanalysen vil vere ein eigne rapport. Rapporten vil vere vedlegg til reguleringsplan. Analysen er utarbeidd av Aurland Naturverkstad AS.



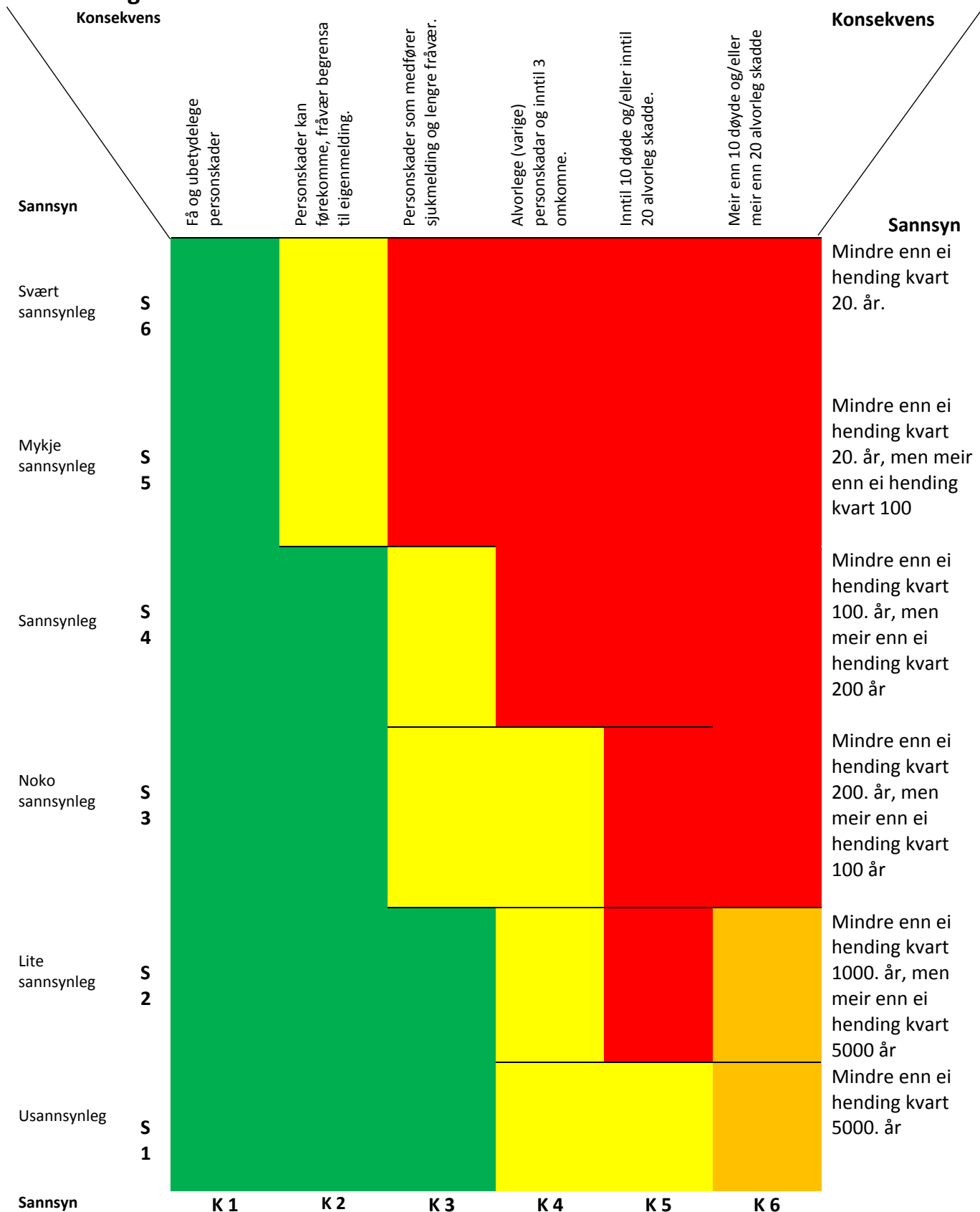
Figur 1 Avklara planområde for utarbeiding av reguleringsplan.

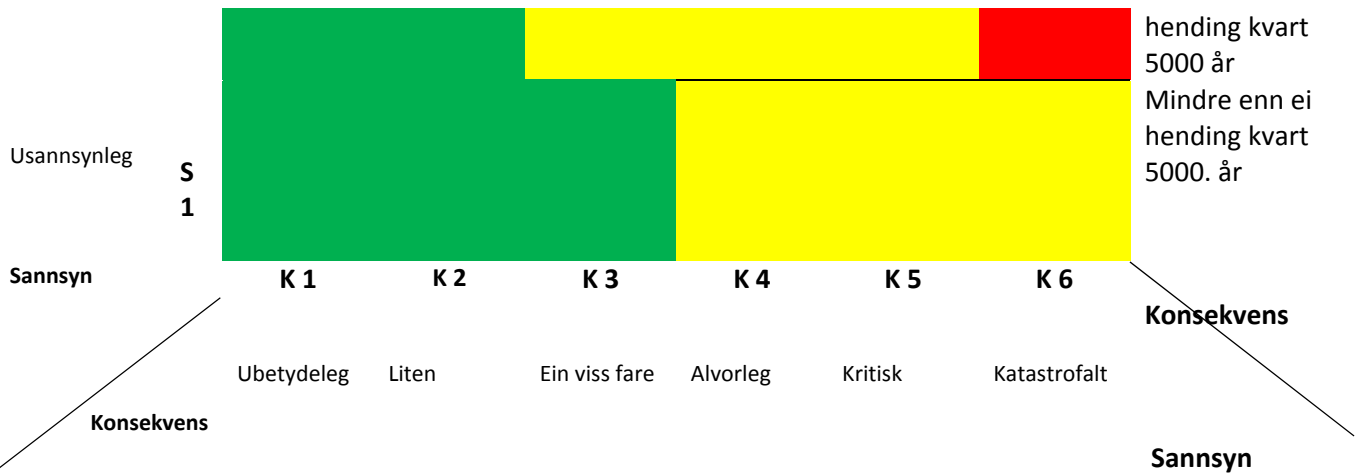
1.1 Metode

Analysen er basert på metodikk i rettleingar og handbøker og gjennomgang av sjekklister, gode eksempel og idear frå tilsvarande analysar.

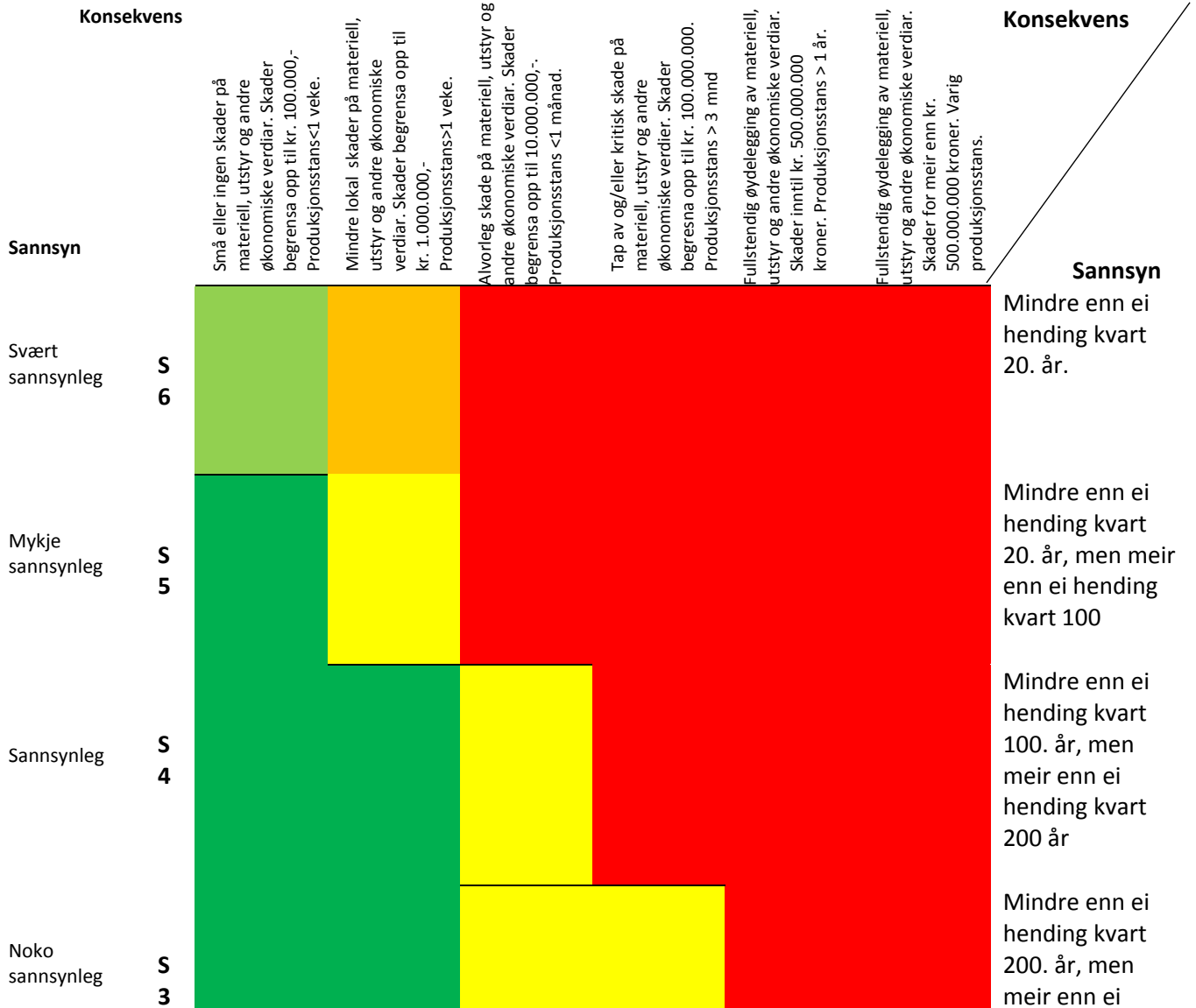
Analysen byggjer på forslag til reguleringsplan og tilhøyrande illustrasjonar og føresegner slik dette ligg føre. Omfanget skal stå i forhold til det risikobiletet som vert vurdert å vera ei følgje av å gjennomføra tiltak i planen.

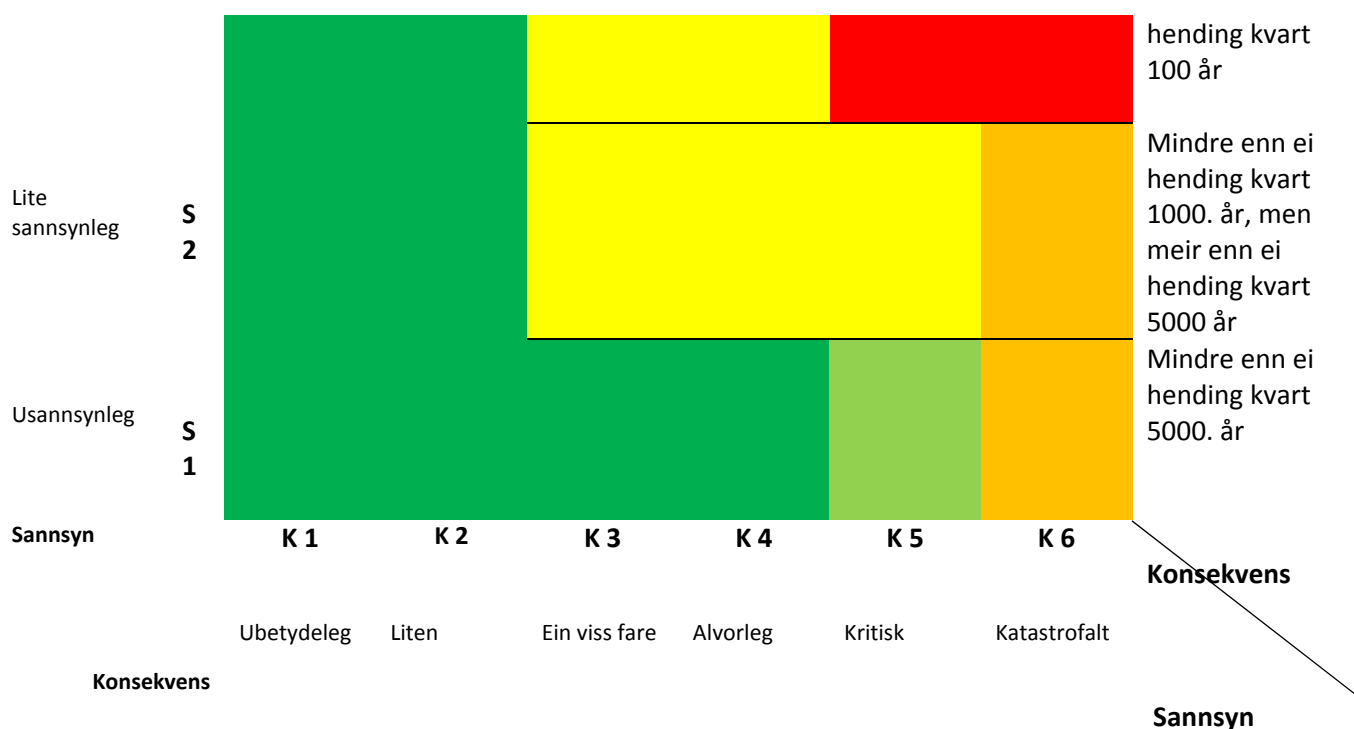
Liv og helse





Materielle verdiar





2 Analyse

Naturrisiko	Problemstillingar
Skred/ Ras/ Ustabil grunn	Aktuelt. Området er utgreia av geolog og klarert. Rapporten føl med som vedlegg. Masser frå uttak kan rase om det ikkje er sikra tilstrekkeleg. Må ha rett fallgrad og sikring. Naturlege stup finnsat. Stup i forbindelse med masseuttak må sikrast.
Flaum i vassdrag	Uaktuelt i planområdet
Stormflo	Uaktuelt i planområdet
Vind/ekstremnedbør	Uaktuelt.
Skog/Lyngbrann	Uaktuelt. Mykje av skogen i uttaksområde er allereie fjerna. Skogbrannfare i randsone og utanfor planområdet er likevel mogleg.
Radon	Aktuelt. Nedre del av planområdet er registrert med høg førekomst av radom. Resten av området er satt til moderat-lav. Krav til vern mot radonstråling må fyljast etter TEK § 13-5.
Verksemdrisiko	Problemstillingar
Verksemder med fare for brann eller eksplosjon	Råstoffutvinning krev vanlegvis bruk av sprengstoff. Risiko ved sprengstoff er knytt til transport, oppbevaring og bruk.

Verksemd med fare for kjemikalie utslipp eller annan akutt forureining	Fare for lekkasje frå anleggsmaskiner. Vert ivareteke av føresegnene i reguleringsplan og driftsplan
Trafikkfare	Aktuelt. Det vil i periodar verta auka avkøyring til og frå uttaksområde og Fv 53. Vert ivareteke i reguleringsplan og føresegner.
Skipsfart	Uaktuelt
Spesiell fare for terror eller kriminalitet	Uaktuelt
Støv og støy	Aktuelt. Støy frå sprenging og uttak av stein. Støy frå lasting, transport og produksjonsutstyr. Støv sprenging og frå lasting, transport og produksjonsutstyr.
Beredskapstiltak av betydning for arealplanlegging	Problemstillingar
Innsatstid brannvesen og ambulanse	Området er tilgjengeleg frå Fv 53, mellom Fodnes og Årdalstangen.
Vanntrykksoner /slukkevannskapasitet	Uaktuelt.
Sårbare objekt	Problemstillingar
Natur	Aktuelt. Permanent forandring landskapstopografi lokalt, innanfor planområdet gjennom uttak av stein. Midlertidig visuelle skår i fjellside. Midlertidig forandring i natur og fauna.
Kulturminne	Uaktuelt.
Vassdragsområde	Uaktuelt.
Drikkevassforsyning /Avlaup	Aktuelt.

3 Vurdering

3.1 Grunnlag for vurdering

Sannsynsgrad	Tid
Usannsynleg (S1)	Mindre enn ei hending kvart 5000. år.
Lite sannsynleg (S2)	Mindre enn ei hending kvart 1000. år, men meir enn ei hending kvart 5000 år.
Noko sannsynleg (S3)	Mindre enn ei hending kvart 200. år, men meir enn ei hending kvart 1000 år
Sannsynleg (S4)	Mindre enn ei hending kvart 100. år, men meir enn ei hending kvart 200 år
Mykje sannsynleg (S5)	Mindre enn ei hending kvart 20. år, men meir enn ei hending kvart 100 år
Svært sannsynleg (S6)	Mindre enn ei hending kvart 20. år.

Konsekvensgrad:

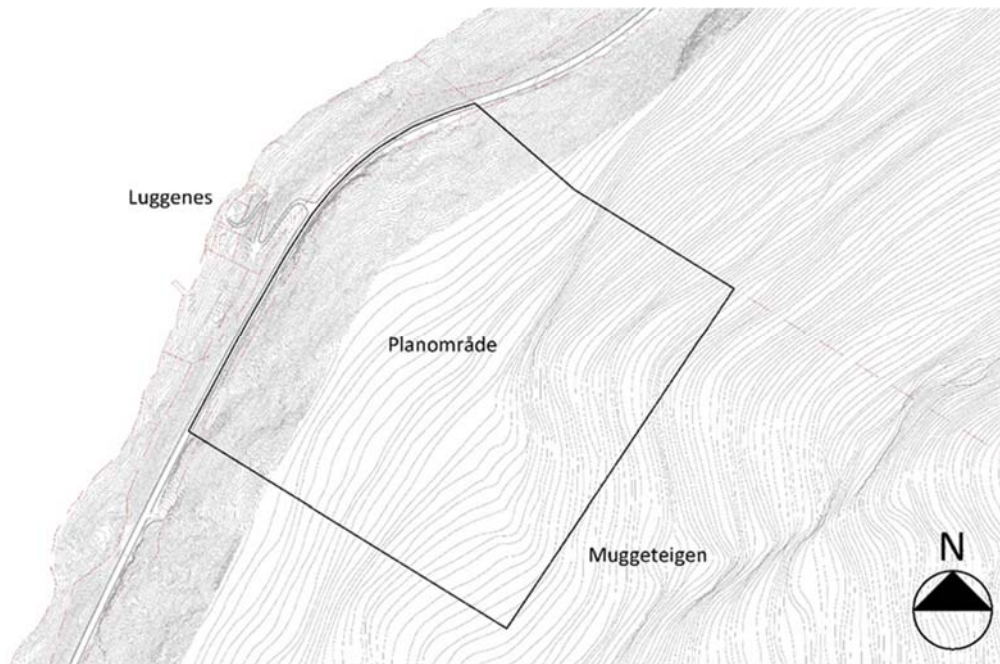
Nemning	Liv og helse	Miljø	Materielle verdier/økonomiske tap
Ubetydeleg (K 1)	Få og ubetydelege personskader	Ingen eller få og ubetydelege miljøskader og/eller forureining.	Små eller ingen skader på materiell, utstyr og andre økonomiske verdier. Skader begrensa opp til kr. 100.000,- Produksjonsstans <1 veke.
Liten (K 2)	Personskader kan førekomme, fråvær begrensa til eigenmelding.	Små skader på miljø, og som vert utbeta av naturen sjølv etter kort tid.	Mindre lokal skader på materiell, utstyr og andre økonomiske verdier. Skader begrensa opp til kr. 1.000.000,- Produksjonsstans >1 veke.
Ein viss fare (K 3)	Personskader som medfører sjukmelding og lengre fråvær.	Miljøskader av stort omfang og middles alvorleg eller: Skader av lite omfang men høg alvor.	Alvorleg skade på materiell, utstyr og andre økonomiske verdier. Skader begrensa opp til 10.000.000,- Produksjonsstans <1 månad.
Alvorleg (K 4)	Alvorlege (varige) personskadar og inntil 3 omkomne.	Store og alvorlege miljøskader som det vil ta tid å utbeta (dvs. fleire tiår)	Tap av og/eller kritisk skade på materiell, utstyr og andre økonomiske verdier. Skader begrensna opp til kr. 100.000.000. Produksjonsstans > 3 månader.
Kritisk (K 5)	Inntil 10 døde og/eller inntil 20 alvorleg skadde.	Langvarig og i verste fall varig skade på miljøet	Fullstendig øydelegging av materiell, utstyr og andre økonomiske verdier. Skader inntil kr. 500.000.000 kroner. Produksjonsstans > 1 år.
Katastrofalt (K 6)	Meir enn 10 døde og/eller meir enn 20 alvorleg skadde	Varige og alvorlege miljøskader av stort omfang.	Fullstendig øydelegging av materiell, utstyr og andre økonomiske verdier. Skader for meir enn kr. 500.000.000 kroner. Varig produksjonsstans.

Etter vurdering av moglege risiko- og sårbarheitsfaktorar har ein kome fram til at dei viktigaste problemstillingane for området er: **Skred/Ras/Ustabil grunn, Verksemder med fare for brann eller eksplosjon, verksemder med fare for kjemikalieutslipp eller annan akutt forureining, Naturområde**

Planområdet

Planområdet ligg langs Fv. 53 mot Årdal, ca. 10 km frå Lærdal sentrum. Planavgrensinga er sett til om lag 178 daa, som vist på figur 03, nedanfor. Av dei 178 daa er det omlag 40 daa som er direkte knytt til masseuttaket.

Det finst ikkje bygningar/permanente konstruksjonar innanfor planområdet. Planområdet er ikkje kjent som noko rekreasjonsområde. Eksisterande skogsveg vert nytta til uttak av tømmer. Luggenes ligg utanfor planområdet og omfattar tre bygde eigedommar med til saman 10 bygningskonstruksjonar. Området vert nytta til fritidsføremål.



Avklart planområde for utarbeiding av reguleringsplan

Tidligere aktivitet i området

Grunneigar har teke ut skog i planområdet i ein prosess som har teke for seg uavhengig av den aktuelle planprosessen. Store delar av uttaksområdet er difor fri for skog.

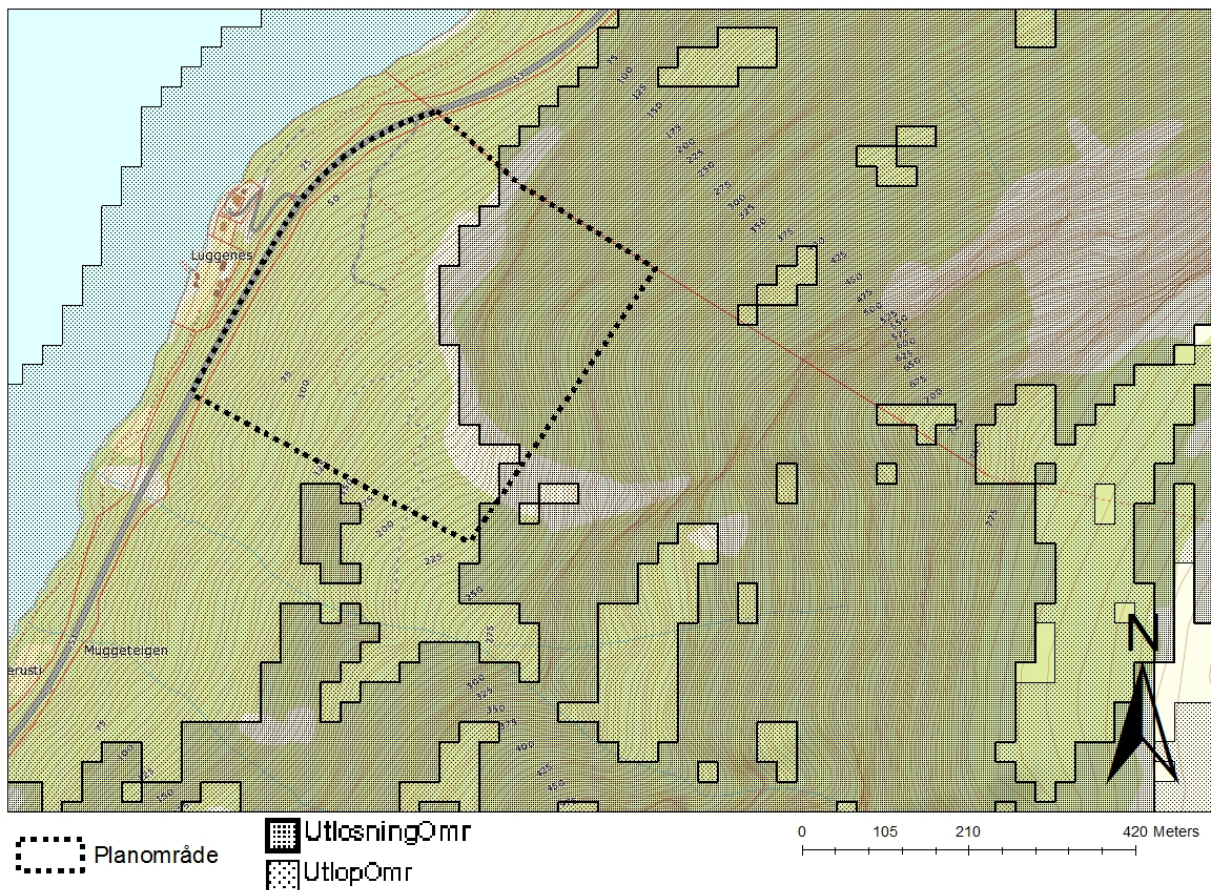
3.2 Skred/Ras/Ustabil grunn

Helge Henriksen har på oppdrag for tiltakshavar utført ein skredfarevurdring de n28.11.2015. ROS-analysen sin del om skred og ras tek utgangspunkt i denne rapporten. Sjå vedlegg til planomtale.

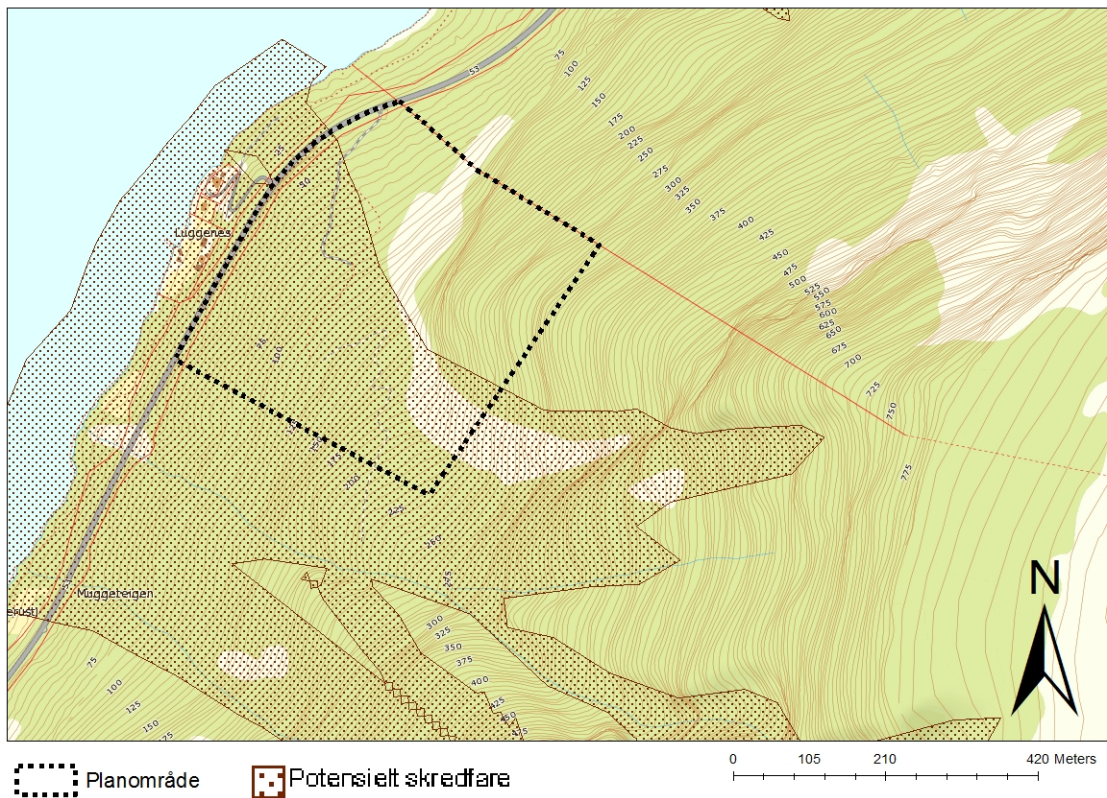
I nasjonalt dekkande kart for aktsamheit for skred (NVE 2016) ligger planområdet innafør potensielle utløpsområder for jord- og flomskred, steinsprang og snøskred. NVE krev difor i brev datert 05.08.2015 at det utførast nærare undersøking for å avklare om den potensielle skredfaren for reguleringsplanen er reell i forhold til sikkerheitskrava i Byggteknisk forskrift TEK10. Skredfaren i bratt terreng er vurdert på bakgrunn av følgjande arbeid:

- Synfaring
- Historiske opplysningar
- Terrenganalyse
- Klimaanalyse
- Erfaring og faglig skjønn

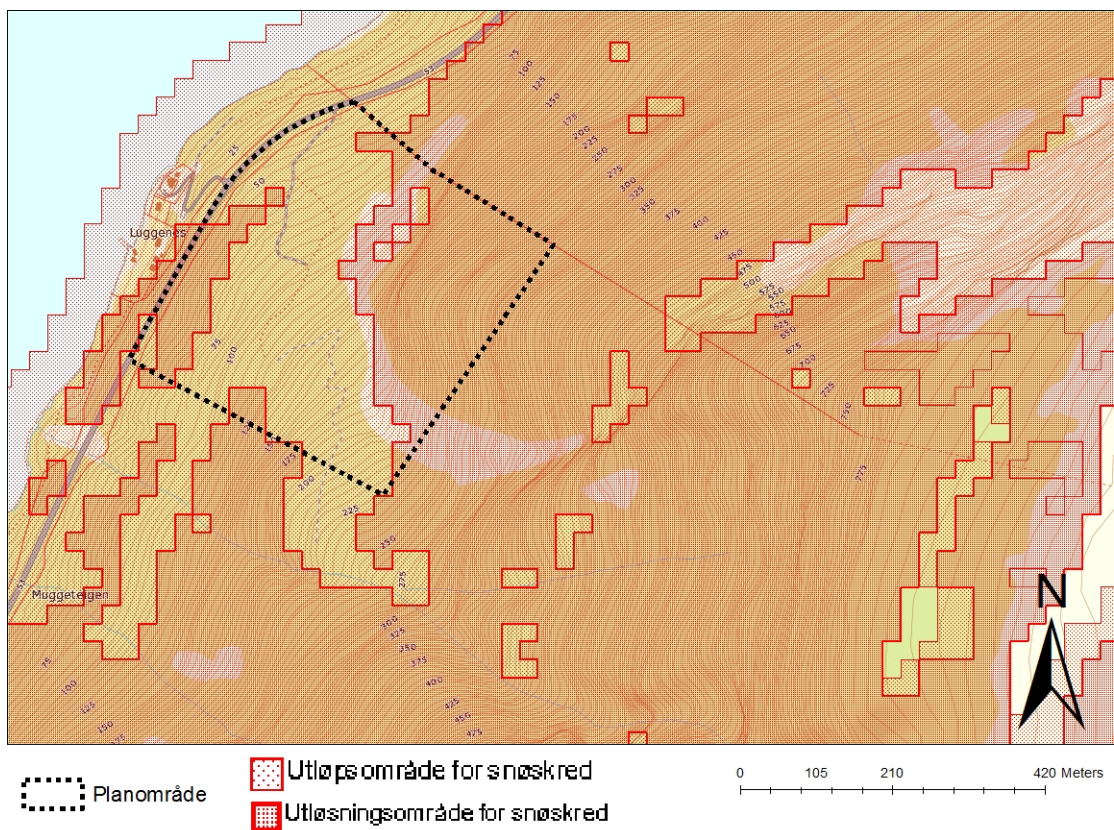
I kartlegging og utgreiing av skredfaren for området har Helge Henriksen følgd retningslinjene i NVE rettleiar byggesak. Vurderingane er basert på terrenganalyser, avsetningar og vegetasjon som observert under synfaring og på flyfoto.



Figur 2 Aktsemdskart, steinsprang.



Figur 3 Potensielt jord- og flomskredfare. Skrednett



Figur 4 Kart, snøskredfare. skrednett

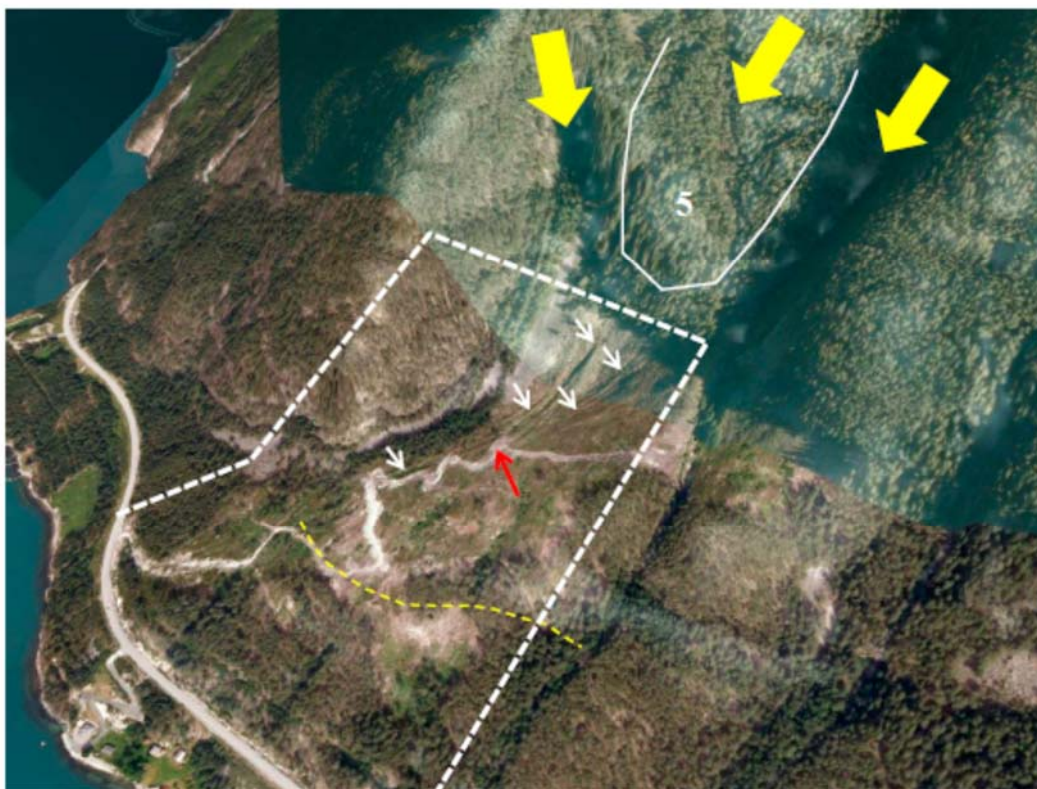
Snøskred

Ut i frå terreghellingskartet (Fig. 7 i rapporten) er områda 1- 4 potensielle område for løysing av snøskred. Terreghruheit, storleik på områda og at områda for løysing ikkje ligg i lesida for nedbørførande vindretning gjer skredfaren lite reell. Område 4 ligg og slik til at det ikkje vil byggjast opp særleg vindtransportert snø. Store delar av område 4 er dekkja av voksen barskog. Ut i frå dagens arealbruk vurderast i sannsynsgraden for snøskred inn mot planområdet som mindre enn 1/1000 pr. år.

Lausmasseskred

Det finnes flere kanaliserte skredløp med levéer (rygger på begge sider av skredløpene) i skredavsetningene øst i planområdet og disse strekker seg nedover i vestlig retning. Skredløpene antas å være spor etter kanaliserte jordskred, såkalte massestrømmer. Spesielt det nordlige skredløpet er markert med opptil 7-8 meter høye rygger på sidene.

Det var ingen tegn til nylig aktivitet i noen av rennene. Den nordlige rennen går langt inn i planområdet, men de andre rennene er mindre markerte og har trolig hatt mindre rekkevidde.



Figur 5. Ortofoto fra Norgei3d der skredlaupa er markert med kvite pilsymbol. Legg merke til dei markerte ryggene (levéene) på kvar side av skredlaupa. Vi ser også tydeleg steinspranguren ved foten av nedre løysingsområde for steinsprang. Ved den røde pila.

Viften med skredavsetninger vurderes til å være dannet i hovedsak ved tilførsel av skredmateriale fra våte jordskred langs de markerte løpene i dalsiden markert med gule piler på Figur 9, og fra jordskred med løснеområder fra fjellsiden høyere oppe mellom de to forsenkningene (område 5). Elven langs forsenkningen i sør er nå dypt nedskåret i skredavsetningene. Utbredelsen av skredavsetningene er markert med gulstiplet linje på Figur 9. Lavere i terrenget enn dette er det steinsprangur nord i planområdet og overveiende bart fjell sør i planområdet.

Skredhendelseskartet viser at det løses ut en del jord- og flomskred fra fjellsiden langs denne delen av Sognefjorden. Vi antar at ødeleggende skred for planområdet løses ut fra fjellsiden langs hele strekningen. På bakgrunn av registrerte hendelser mellom Sandnes og Bermålsviki anslår vi sannsynligheten for at jord- og flomskred rammer planområdet som rundt 1/200 pr. år. Skredene fra 1996 og 2008 er tatt med i vurderingen, men vi er imidlertid usikre på om disse skredene har løsneområder i fjellsiden over planområdet eller om det er lokale steinsprang langs Fv53.

Skredutsatt areal kan reduseres ved å kanalisere den nordlige skredrennen bedre der den først møter eksisterende traktorvei ved WP155. I dette punktet, vist med rød pil på Figur 9, kan skred med større volum forlate skredrennen.

Skred i fast fjell

Ut fra terrenghelningskartet (Fig. 7) er aktuelle løsneområder for steinsprang en mindre brattskrent nordøst i planområdet og en større, NØ-SV gående brattkant øst for planområdet. Øvre brattkant (Fig. 12) er et aktivt løsneområde som gir opphav til en større steinsprangur der det også kan observeres ferske steinsprangblokker.

Vi vurderer at blokker som når langt fra øvre brattkant vil stoppes av den langsgående ryggen som løper parallelt med den nordligste av skredrennene (Fig. 10; Fig.14).

Nedre brattkant (Fig. 13) har 2 -3 ferske løsnepunkt. Terrengprofiler generert med «steepest path» funksjonen i ArcMAP viser at blokker som løsner vil transporteres i nordvestlig retning (Fig. 13). Ferske blokker har stoppet et stykke opp i uren ved foten av brattkanten. Vi har satt 100-årsgrensen for steinsprang til lengste rekkevidde av relativt ferske blokker.

Ut fra vurderingene i kap.5.1 -5.3 anses steinsprang som dimensjonerende skredfare. Steinsprang kan ramme den nordlige delen av planområdet oftere enn en gang pr. 100 år, men vil stoppes av naturlige hindringer i terrenget. Sannsynligheten for at steinsprang når sentrale deler av planområdet vurderes til mindre enn 1/100 pr. år.

Uttak av skog i område 4 og område 5 kan øke sannsynligheten noe for snøskred inn i planområdet. Siden klima og terreng er avgjørende for utløsning av snøskred vurderer vi at hogst i disse områdene ikke vil øke sannsynligheten for snøskred inn i planområdet vesentlig og at den vil være betydelig lavere enn 1/100.

Sannsynligheten for at jordskred når planområdet vurderes til 1/200 pr. år. Uttak av skog i område 5 vil øke sannsynligheten for jordskred inn i planområdet. Det anbefales derfor at område 5 tas inn som en hensynssone i planen.

Kart som viser faresonegrenser for skred med sannsynlighet 1/100 pr. år er vist i VEDLEGG 3 i rapporten.

Steinsprang er dimensjonerende skredtype og kan ramme nordlig del av planområdet oftere enn en gang pr. 100 år, men vil stoppes av naturlige hindringer i terrenget. Sannsynligheten for at steinsprang når sentrale deler av planområdet vurderes til mindre enn 1/100 pr. år.

Sannsynligheten for at jordskred når planområdet vurderes til mindre enn 1/100 pr. år, men betydelig større enn 1/1000 pr. år, trolig så høy som 1/200 pr. år.

Uttak av skog i område 4 (Fig. 8) og 5 vil øke sannsynligheten for utløsning av jordskred og rekkevidden av disse inn i planområdet. Det anbefales at område 5 tas inn som en hensynssone i planen.

Steinuttak må plasseres utenfor faresonen for skred vist i VEDLEGG 3 i rapporten.

TEK§7-3 - Tabell: Sikkerheitsklasser ved plassering av bygnadsverk i skredfareområde:

Sikkerheitsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlege sannsynsgrad
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000

Hending	Årsak	Konsekvens	Sannsynsgrad	Konsekvens-grad	Moglege tiltak
Ras/Skred/ Ustabil grunn	Kart som synar aktsemd og potensielt snøskred. Endra bruk av område kan føre til større risiko for ras/skred.	K 4	S 2		Sikringstiltak for tilkomstvei og uttaksområde. God driftsplanlegging.

3.3 Verksemdar med fare for brann eller eksplosjon

Råstoffutvinning krev vanlegvis bruk av sprengstoff. Risiko ved sprengstoff er knytt til transport, oppbevaring og bruk.

Transport.

I medhald til ADR (transport av farleg gods) skal transport av eksplosive skje med ADR-godkjent bil i klasse 3, person som transporterer skal ha ADR-godkjenning for transport av klasse 1- varer (eksplosive). I medhald til § 19 i "forskrift om landtransport av farlig gods" (den nasjonale forskrifta til ADR) er det ikkje tillat å frakte tenndel i forenlighetsklasse B og eksplosive i forenlighetsklasse C i same køyretøy, det vil seie at sprengstoff må fraktast i tilhengar og tenndel på trekkvogn eller omvendt, dette for å minska risikoen for detonasjon av sprengstoffet ved for eksempel ein brann i køyretøyet under transport. For intern transport krevjast godkjent køyretøy.

Oppbevaring

Oppbevaring av sprengstoff på et område krev oppbevaringsløyve. Ved søknad om oppbevaringsløyve vurderst det om arealet er egna til oppbevaring av sprengstoff. Lageret må plasserast i så stor avstand til bygnad og vei at det skal være minimal risiko for tredjeperson ved ein eventuell detonasjon av sprengstoffet som er lagra.

Bruk.

Bruk av sprengstoff krev sprengingssertifikat. Sprenging kan medføre steinsprut. bygnader nær brotet vil på grunn av avstand ikkje være utsatt for steinsprut.

Hending	Årsak	Konsekvens	Sannsynsgrad	Konsekvens-grad	Moglege tiltak
Brann og eksplosjon	Frakt, bruk og lagring av sprengstoff	K 4	S 2		Følgje den nasjonale forskrifta til ADR. God driftsplanlegging.

3.4 Verksemdar med fare for kjemikalieutslepp eller annan akutt forureining

Uttaksområdet er utsatt for avreining frå masseuttak, og det må ved høve anleggjast sedimenteringsbasseng. Søl frå anleggs- og vedlikehaldsutstyr i form av diesel/bensin/olje vil kunne førekomme. Entreprenøren skal ha eit system for å hindre lekkasjar og for å samle opp lekkasjar om det skulle oppstå. I vurderinga av verknader er det lagt til grunn at desse ulempene vil vere knytt til anleggsarbeida og at det er små mengder søl som vert infiltrert i grunnen. Dette vert ivareteke av føresegnene i reguleringsplan og driftsplan.

Hending	Årsak	Konsekvens	Sannsynsgrad	Konsekvens-grad	Moglege tiltak
Kjemikalie-utslepp/forureining	Risiko for utslett frå masseuttak og anleggsmaskinar.	K 3	S 2		Sedimentbasseng og avbøtande tiltak ved oppstillings-plass for anleggsmaskinar.

3.5 Støy og støv

Støy

Steinknusing er til tider støyande arbeid. Regelverk for anleggsstøy er gitt av

Miljøverndepartementet i retningslinje "T-1442 Begrensning av støy fra bygg- og anlegg".

Sweco Norge AS fekk i oppdrag av Voll Lunde Maskin AS ved Ola Inge Voll Lunde å beregne og vurdere støy frå prøveuttak av stein på eigedom gnr. 46, bnr. 1, Muggeteigen i Bermålviki, Lærdal kommune. Brucon AS v/ Ole Johnny Borge har vore kontaktperson i oppdraget.

Oppdraget omfatta i første omgang eit prøveuttak. Det vert teke sikte på at det vert full regulering av området for meir permanent berguttak.

I rapporten konkluderar Sweco Norge AS med:

Ingen spesielle tiltak er nødvendige ved drift på hverdager. Støygrensene i T-1442 (og kapittel 30 i Forurensingsforskriften) tilfredsstilltes fullt ut i prøveuttaksfasen

Det er også mulig med en drift i en 4-timers periode på lørdager. På søndag og helligdag vil driften kunne komme i konflikt med støygrensene.

Aktiviteten kan regulerast i føresegna og avgrensast i tid på døgnet, i veka og på året.

Støv

På same måte som i høve støy, vil auke i utslepp av støv og klimagassar vere ein naturleg konsekvens av anleggsarbeida og dagleg drift. Det er ikkje gjort ein støvkartlegging i forbindelse med prøvedrifta.

Avbøtande tiltak utover det som er definert i føresegner, kan vere utsending av informasjon om kva arbeid som vil gå føre seg og venta verknader for innbyggjarane.

Hending	Årsak	Konsekvens	Sannsynsgrad	Konsekvens-grad	Moglege tiltak
Støv og støy frå anlegg og transport	Støy frå sprenging og uttak av stein. Støy frå lasting og transport. Støv sprenging og frå lasting og transport.	K 2	S 6		Støvfukt begrensast ved vatning. Lokal støvvold. Regulering av aktivitetar i føresegner.

3.6 Natur

Ved masseuttaking av området vil landskapet forandrast betrakteleg innafor planområde. Skog som allereie er fjerna vil ikkje vekse att i driftsfasen og det vil sprengast/gravast vekk fjell/stein.

Ved avslutning av anlegget vil området tilbakeføres til LNF føremål. Området vil på sikt gro til og stå fram som ein tilnærma naturlig del av landskapsbildet.

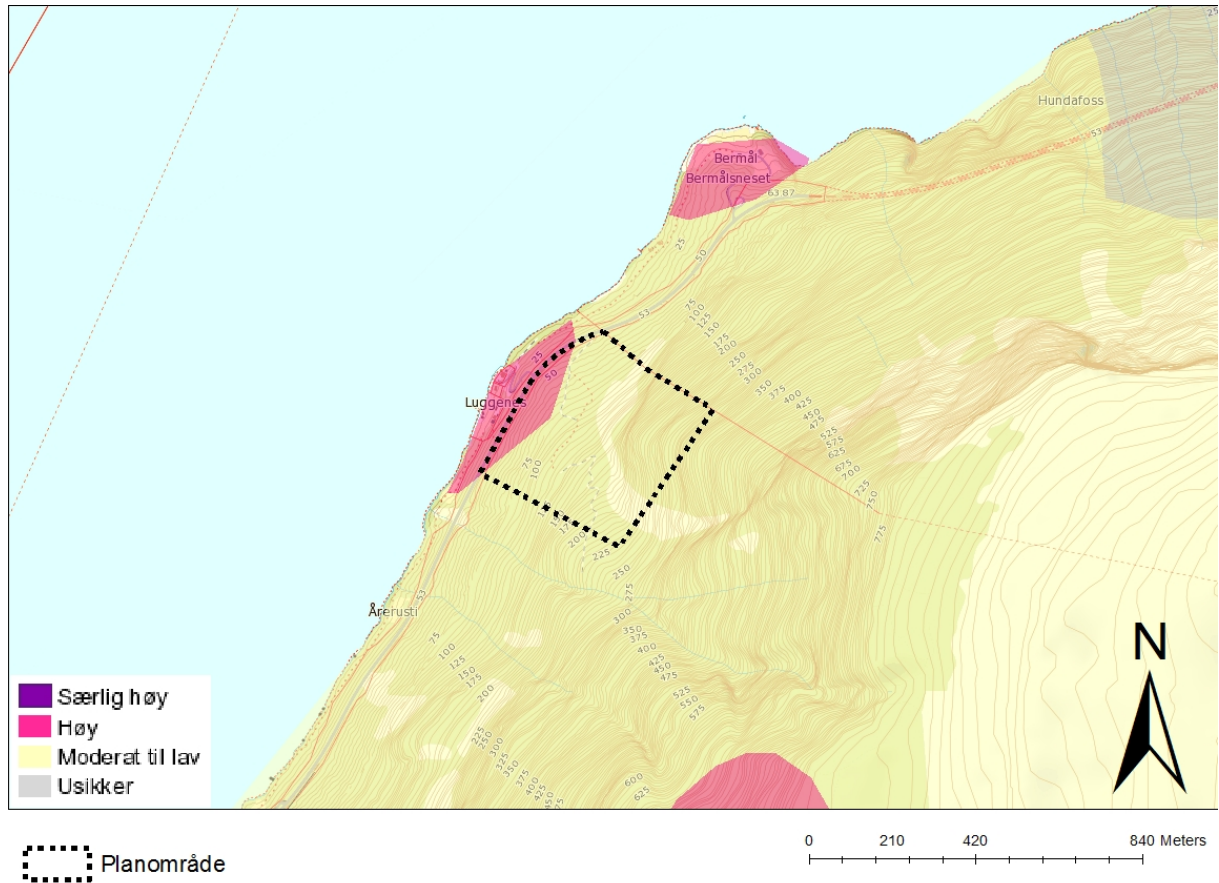
Landskapsbilete vil i driftsfasen vere forandra som følge av anlegget. På grunn av topografien i området rundt uttaket vil ein attgroing av eit uttak gjere at planområde ikkje vil stå fram som eit eige sår i landskapet.

Muggeteigen vil vere visuelt sårbart og vil vere eksponert mot fjorden. Ved å behalde eit vegetasjonsbelte ned mot Fv 53 og fjorden vil ein redusere eksponeringa. Det vil vera delvis synleg frå andre sida av fjorden. Dei visuelle konsekvensane vil vere mellombels då det skal leggast tydelege føringar for attendeføring og etterbruk av planområdet. Sjå elles KU.

Hending	Årsak	Konsekvens	Sannsynsgrad	Konsekvens-grad	Moglege tiltak
Natur	Uttak av masser. Anleggsmaskinar og transport.	K 2	S 6		Tiltak som minimer støy og støv definert i føresegner. Tilbakeføring av landskap når drift vert avvika.

3.7 Radon

Nedre del av planområdet er registrert med høg førekomst av radon. Resten av området er satt til moderat-lav. Det skal ikkje førast opp permanent bygg i området, men krav til vern mot radonstråling må fyljast etter TEK § 13-5. Sjølve steinuttaket vil skje over område med høg radonregistrering.



Figur 6 Kartgrunnlag frå ngu.no syner radonførekomst i planområdet

Hending	Årsak	Konsekvens	Sannsynsgrad	Konsekvens-grad	Moglege tiltak
Radon	Nedre del av planområdet er registrert med høg førekomst av radon.	K 3	S 2		Fylgje krava til vern mot radonstråling etter TEK § 13-5.

3.8 Trafikkfare

Fv. 53 er vegen som strekkjer seg frå Rv 5 frå Lærdal (Fodnes) og inn forbi Øvre Årdal og vidare heilt til Tyinkrysset ved E16. Det er ikkje G/S-veg langs Fv. 53 innanfor den aktuelle strekninga frå Fodnes til Årdal. Vegstrekninga knytt til planprogrammet er lite trafikkert av gåande og syklende. Her er det primært biltrafikk, gods- og kollektivtransport.

Vegen har god køyrebredde og god oversikt. Fartsgrensa i området er 80 km/t. Det vil i periodar verta auka avkøyning til og frå uttaksområde og Fv 53. Eksisterande avkøyning frå planområdet ligg i ein slak sving 100 meter frå køyning ned til Luggenes heilt nord i planområdet. Denne må utvidast og prosjekterast i medhald av statens vegesen sine normer for avkøyning til Rv, med blant anna siktliner, fart, bredde og svingradius.

Statens vegvesen har laga fylkesvise oversikter over eit utval av trafikkregistreringspunkt (kontinuerlige registreringar) med årsdøgntrafikk (ÅDT) og månadsdøgntrafikk (MDT) frå og med 2002.

I 2014 vart det registrert eit snitt på 938 ÅDT, der ÅDT tunge køyretøy var 103 (11,0 %) på Fv. 53 ved Naddvik.

Hending	Årsak	Konsekvens	Sannsynsgrad	Konsekvens-grad	Moglege tiltak
Trafikkfare	Det vil verta auka trafikk og avkøyning til og frå uttaksområde og Fv 53.	K 4	S 2		Må prosjekterast i medhald av statens vegesen sine normer for avkøyning til Rv, med blant anna siktliner, fart, bredde og svingradius.