



Åse Lene Eckhoff, Gudmund Olsen

Skredfarevurdering Lislevatn, Skrikarlia

Utgave: 1

Dato: 2015-03-05

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver: Åse Lene Eckhoff, Gudmund Olsen
Rapporttittel: Skredfarevurdering Lislevatn, Skrikarlia
Utgave/dato: 1 / 2015-03-05
Arkivreferanse: -
Lagringsnavn: skredfarevurdering lislevatn skrikarlia.docx
Oppdrag: 537077 – Sigdal, Nareseter - Skredfarevurdering hyttefelt
Oppdragsbeskrivelse: Skredfarevurdering for reguleringsplan Nareseter
Oppdragsleder: Kalle Kronholm
Fag: Samferdsel infrastruktur
Tema: Geoteknikk, geologi
Leveranse: Analyse

Skrevet av: Kalle Kronholm
Kvalitetskontroll: Henrik Langeland

Asplan Viak AS www.asplanviak.no

FORORD

Asplan Viak har vært engasjert av Åse Lene Eckhoff og Gudmund Olsen for å gjennomføre en detaljert skredfarevurdering for deler av to reguleringsplaner ved Gvitsteinåsen, Sigdal. Reguleringsplanene omfatter områdene Lislevatn og Skrikarlia. Bård Fauske ved DBC har vært vår kontaktperson for oppdraget.

ÅI, 2015-03-02

Henrik Langeland
Kvalitetssikrer

Kalle Kronholm
Oppdragsleder

SAMMENDRAG

Det er gjennomført en detaljert skredfarevurdering for tre områder i reguleringsplanene for Lislevatn og Skrikarlia, Sigdal. Deler av de vurderte områdene ligger innenfor aktsomhetssoner for snøskred og steinsprang. Det ønskes derfor en detaljert vurdering av faren for skred i henhold til kravene til sikkerhet mot skred gitt i TEK10.

Plan- og bygningsloven og TEK10 stiller krav om sikkerhet mot skred for nybygg eller tilbygg på eksisterende bygg og tilhørende uteareal. Det planlegges enkelthytter med mulighet for garasjer, anneks og uthus i de vurderte områdene, og vi har derfor vurdert alle skredtyper opp mot kravene til bygg i sikkerhetsklasse S1 og S2. Kravene til sikkerhet mot skred i de vurderte sikkerhetsklassene er at årlig sannsynlighet for skred eller sekundæreffekter av skred ikke må overskride henholdsvis 1/100 og 1/1000.

Fare for alle typer skred i bratt terreng er vurdert på bakgrunn av følgende arbeid:

- Befaring
- Terrenganalyse
- Klimaanalyse
- Historiske opplysninger
- Erfaring

Mindre arealer innenfor området Lislevatn og Område 2 er berørt av faresoner for skred med årlig sannsynlighet på 1/1000 (S2). Sikringstiltak vil trolig være forholdvis kostbare, og vi anbefaler derfor at det ikke bygges hytter i faresonene. Det er ikke faresoner for skred med årlig sannsynlighet på 1/100 (S1) i de vurderte områdene.

Snøskred er dimensjonerende skredtype, men områdene ligger også utsatt for steinsprang.

På grunn av skogen ovenfor Område 3, er det her ikke faresoner for skred. Før det bygges hytter i dette området, bør et definert areal reguleres som vernskog som underlegges krav til skjøtsel.

Til tross for at det er faresoner for skred inne i to av de vurderte områdene og at vi har foreslått sikringstiltak, er faren for skred i områdene lav. Vi mener at faren er betydelig lavere enn det aktsomhetskartene for jord- og flomskred, snøskred og steinsprang antyder.

INNHALDSFORTEGNELSE

Sammendrag.....	3
FIGURLISTE.....	6
1 Innledning	7
1.1 Befaring.....	7
1.2 Kartgrunnlag	7
1.3 Forbehold og avgrensninger.....	7
2 Krav til sikkerhet mot skred	9
3 Områdebeskrivelse	10
3.1 Topografi, vegetasjon og geologi.....	10
3.2 Kotegrunnlag og terrengmodell	14
3.3 Klima.....	14
3.4 Opplysninger om tidligere skred	15
3.5 Tidligere kartlegginger.....	15
4 Vurdering av skredfare	16
4.1 Snøskred.....	16
4.2 Løsmasseskred.....	16
4.3 Skred i fast fjell.....	16
4.4 Samlet vurdering	17
5 Mulige sikringstiltak	20
6 Konklusjon.....	21

FIGURLISTE

Figur 1. De vurderte områdene med aktsomhetssoner for jord- og flomskred, steinsprang og snøskred.	8
Figur 2. Øvre del av terrenget i planområdet for Lislevatn. En mindre bekk renner vestover langs forsengkningen nederst i bildet.	10
Figur 3. Helningskart for terrenget rundt områdene Lislevatn og Område 2 i Skrikarlia.	11
Figur 4. Fjellhamre ovenfor Område 2.	12
Figur 5. Den sørvendte fjellsiden nedenfor Gvitsteinåsen. Omtrentlig plassering av Område 2 og Område 3 i Skrikarlia er indikert.	12
Figur 6. Helningskart for terrenget ovenfor område 3 i Skrikarlia.	13
Figur 7. Toppen av Gvitsteinåsen, bilde tatt mot nordøst. Potensielle utløsningsområder for snøskred ovenfor Område 3 er vist med rød ring.	14
Figur 8. Månedsnormaler for nedbør for met.no stasjon 26380 Eggedal III for normalperioden 1961-1990. Data fra klima.met.no.	15
Figur 9. Faresoner for skred i Område 2 og i området Lislevatn. Det er faresoner for skred med årlig sannsynlighet på 1/1000 som er vist. Det er ikke faresoner for skred med årlig sannsynlighet på 1/100 i områdene.	18
Figur 10. Område som bør reguleres som vernskog er vist med grønn farge. Arealet er rundt 20.000 m ²	19

1 INNLEDNING

Asplan Viak har vært engasjert av Åse Lene Eckhoff og Gudmund Olsen for å gjennomføre en detaljert skredfarevurdering for deler av to reguleringsplaner ved Gvitsteinåsen, Sigdal. Vi er bedt om å vurdere tre utvalgte områder innenfor reguleringsplanene for Lislevatn (Figur 1) og Skrikarlia (Område 2 og Område 3 i Figur 1). Ifølge oppdragsgiver er det bare i disse områdene det planlegges nye hytter. Deler av de vurderte områdene ligger innenfor aktsomhetssoner for snøskred og steinsprang (Figur 1). Øst for Område 3 er det en aktsomhetssone for jord- og flomskred. Det ønskes derfor en detaljert vurdering av faren for skred i henhold til kravene til sikkerhet mot skred gitt i TEK10. Bård Fauske ved DBC har vært vår kontaktperson for oppdraget.

1.1 Befaring

En befaring ble utført 2015-02-19 av Kalle Kronholm (Asplan Viak). Under befaringen befarte vi de bratte deler av det vurderte området til fots. Området ble også vurdert på avstand. Det var god sikt under synfaringen.

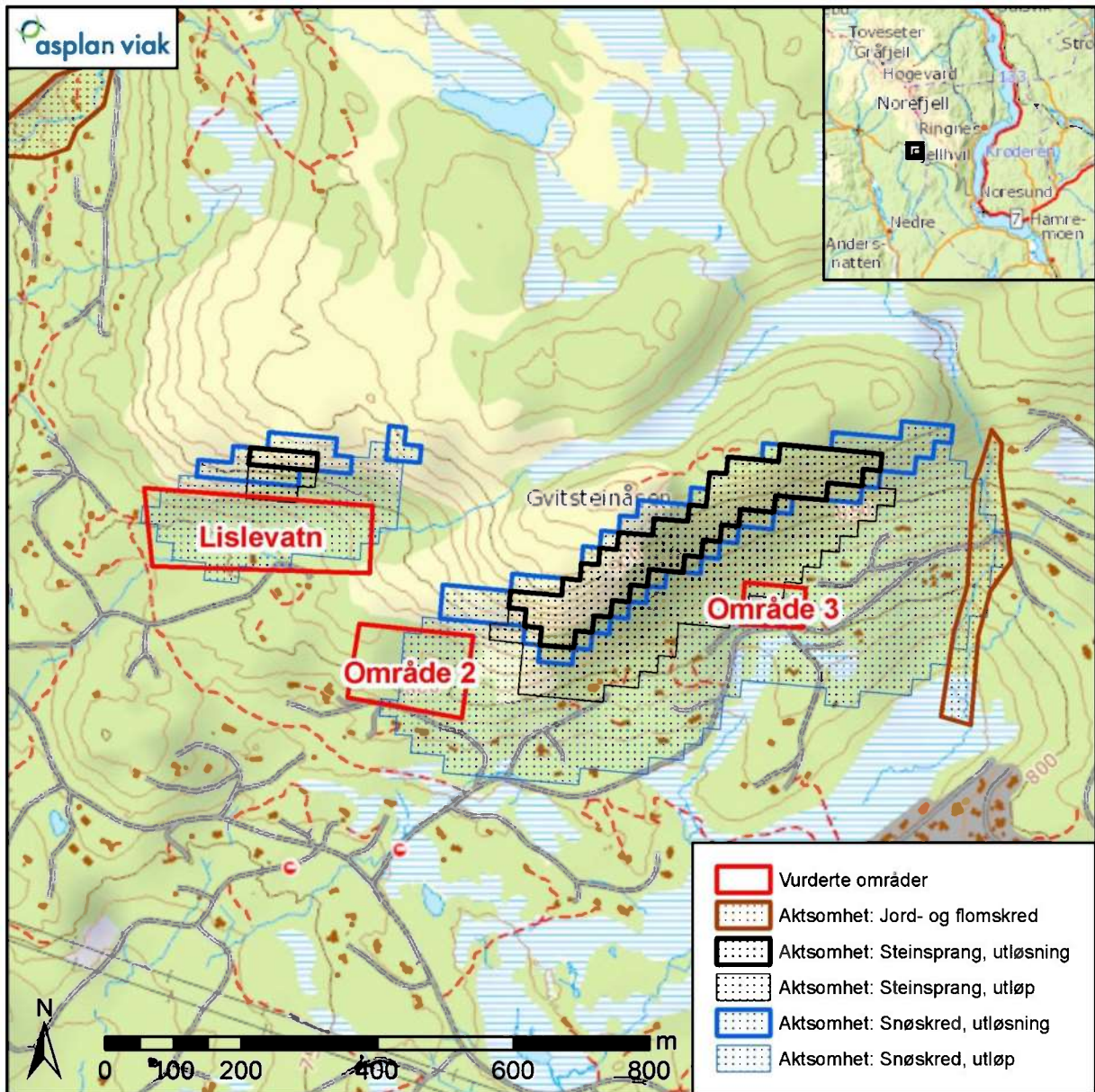
1.2 Kartgrunnlag

Vi har mottatt kartgrunnlag fra DBC. Det er dessuten anvendt grunnkart og flyfoto over området.

1.3 Forbehold og avgrensninger

Vurderingene er basert på terreng og vegetasjon som det ble observert under befaringen og på flyfoto. Betydelige endringer i terreng og vegetasjon kan ha innvirkning på skredfaren i området.

Vi legger vekt på historiske skredobservasjoner i vurderingene. Dersom det kommer til rette flere informasjonen om tidligere skred, bør det tas med i betraktningene.



Figur 1. De vurderte områdene med aktsomhetssoner for jord- og flomskred, steinsprang og snøskred.

2 KRAV TIL SIKKERHET MOT SKRED

Plan- og bygningsloven § 28-1 stiller krav om tilstrekkelig sikkerhet mot fare for nybygg og tilbygg:

Grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak.

Byggteknisk forskrift TEK10 § 7-3 definerer krav til sikkerhet mot skred for nybygg og tilhørende uteareal (Tabell 1). I veilederen til TEK10 gis retningsgivende eksempler på byggverk som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for skred.

Tabell 1. Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

I følge DBC planlegges det enkelthytter i de vurderte områdene. Det åpnes også for tilhørende garasjer, anneks og uthus. Vi har derfor vurdert faresoner svarende til kravet for sikkerhetsklassene S2 (1/1000, for hytter) og S1 (1/100, for bygninger med begrenset personopphold).

I TEK10 er det spesifisert at samlet sannsynlighet for alle skredtyper skal legges til grunn for vurderingen av årlig sannsynlighet. Vi har derfor vurdert følgende skredtyper:

- Skred i fast fjell
- Skred i løsmasser
- Snøskred, inkludert sørpeskred

Den endelige vurderingen av skredfare er samlet nominell årlig sannsynlighet for skred, som kan sammenliknes direkte med kravene i Tabell 1.

3 OMRÅDEBESKRIVELSE

Det vurderte området ligger omtrent 7 km sørøst for Eggedal kirke i Eggedal (Figur 1), omtrent midt mellom Norefjell og Eggedal.

3.1 Topografi, vegetasjon og geologi

Området dekker to fjellsider adskilt av en mindre forsenkning. Fjellet i hele området består av kvartsitt.

3.1.1 Lislevatn

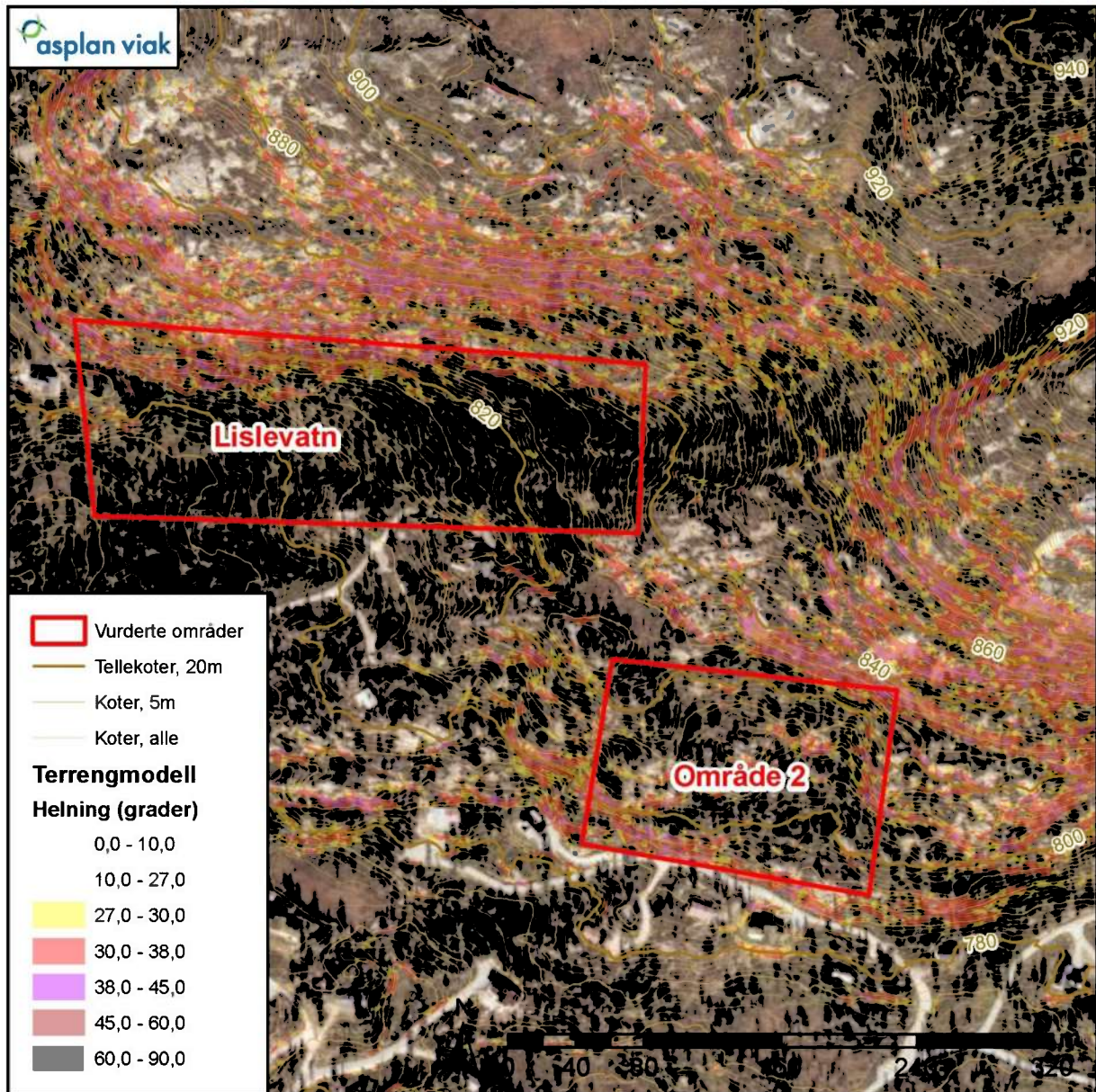
Fjellsiden ovenfor det vurderte området Lislevatn er vendt mot sør og går omtrent fra kote 775 opp til toppen rundt kote 907 (Figur 2). I de øvre deler av det vurderte området er det hovedsakelig fjell i dagen, og tynt løsmassedekke i forsenkningene. Løsmassedekket øker i tykkelse nedover mot det vurderte området, og består av moreneavsetninger. I de øvre deler av området er det sparsom vegetasjon med enkelte mindre trær. Tetthet på skogen og størrelse på trær øker nedover i fjellsiden. Det er hovedsakelig gran i området. En mindre bekk renner inn i den østlige delen av det vurderte området. Bekken har utløp fra myrområdene nord for Gvitsteinåsen. Store deler av terrenget ovenfor det vurderte området er brattere enn 30° (Figur 3).



Figur 2. Øvre del av terrenget i planområdet for Lislevatn. En mindre bekk renner vestover langs forsenkningen nederst i bildet.

3.1.2 Område 2

Område 2 ligger nedenfor den vestlige avslutning av ryggen ned fra Gvitsteinåsen (Figur 3). En del av terrenget ovenfor området er brattere enn 30°. Enkelte mindre fjellhamre er nesten vertikale, men av begrenset vertikal utstrekning (Figur 4). Ovenfor det vurderte området er det hovedsakelig fjell i dagen, og bare et tynt løsmassedecke i slake forsenkninger. Det er enkelte frittstående trær ovenfor det vurderte området, men ikke sammenhengende skog.



Figur 3. Helningskart for terrenget rundt områdene Lislevatn og Område 2 i Skrikarlaia.



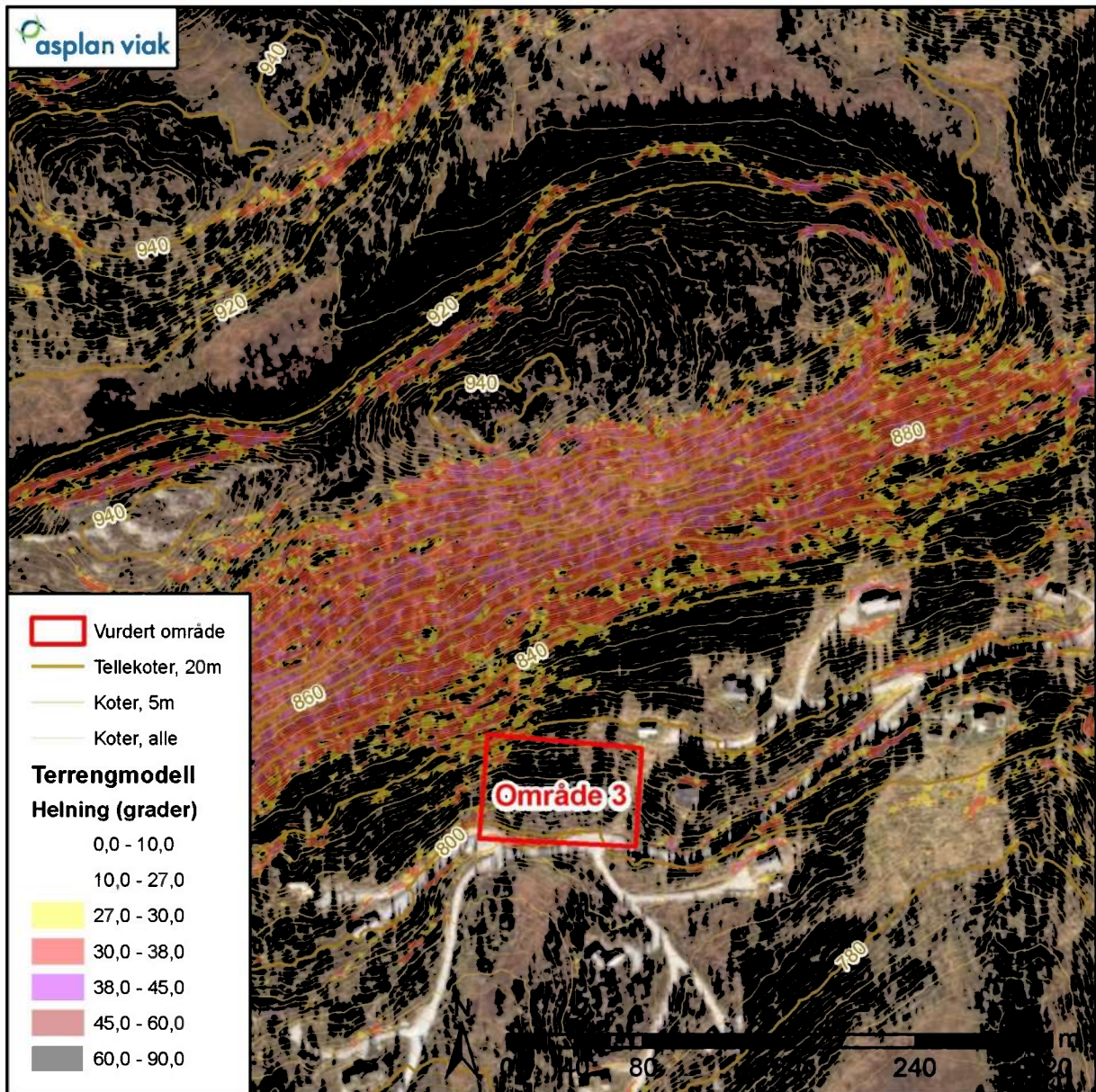
Figur 4. Fjellhamre ovenfor Område 2.

3.1.3 Område 3

Område 3 ligger nedenfor en mindre forsenkning i Gvitsteinåsen (Figur 5). Store deler av terrenget ovenfor er brattere enn 30° (Figur 6) og det er flere mindre fjellhamre, spesielt mellom kote 890 og 900. Nedre del av fjellsiden er dekt med tett skog, hovedsakelig gran. Opp mot toppen av Gvitsteinåsen er skogen glissen, men det er fortsatt en del skog i de potensielle utløsningsområder for snøskred ovenfor Område 3 (Figur 7).



Figur 5. Den sørvendte fjellsiden nedenfor Gvitsteinåsen. Omtrentlig plassering av Område 2 og Område 3 i Skrikarlaia er indikert.



Figur 6. Helningskart for terrenget ovenfor område 3 i Skrikarlia.



Figur 7. Toppen av Gvitsteinåsen, bilde tatt mot nordøst. Potensielle utløsningsområder for snøskred ovenfor Område 3 er vist med rød ring.

3.2 Kotegrunnlag og terrengmodell

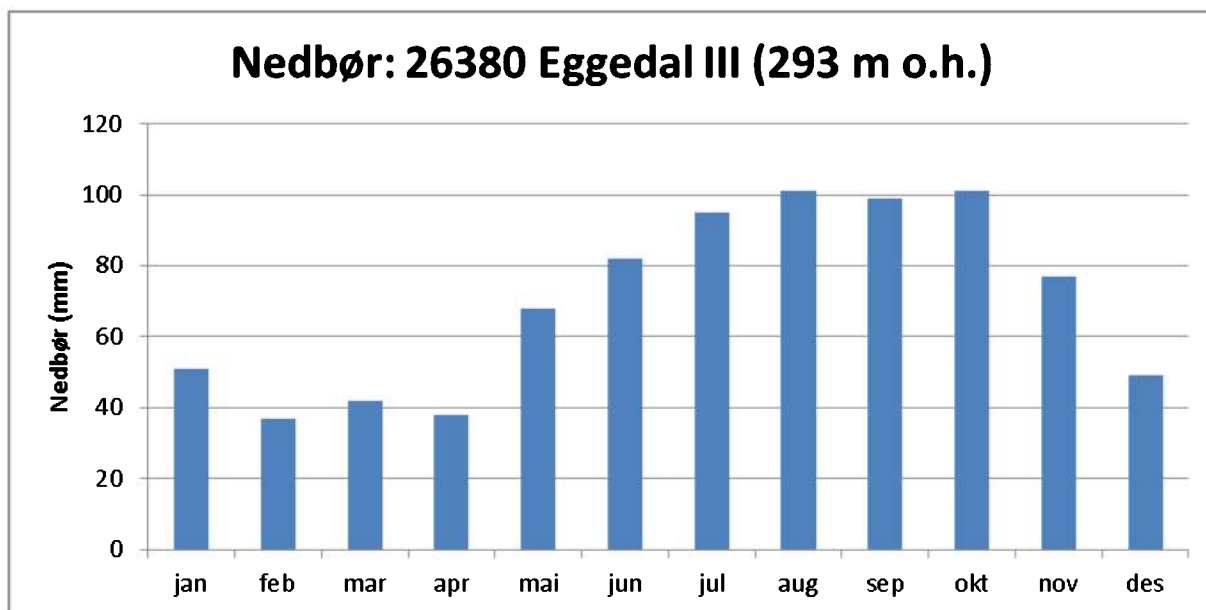
Fra DBC har vi mottatt kotegrunnlag for området. Det er koter med ekvidistanse på 1 m. Fra kotene har vi generert en triangulert terrengmodell (TIN). Fra denne har vi beregnet terrenghelning. Alle operasjoner ble utført i programvaren ArcGIS 10.2.

3.3 Klima

Månedsnormalene for nedbør for met.no stasjon 26380 Eggedal III (293 m o.h.) for normalperioden 1961-1990 er vist i Figur 8. Stasjonen ligger i Eggedal omtrent 7 km nordvest for de vurderte områdene. Vi antar det er mer nedbør i de vurderte områdene enn ved stasjonen, på grunn av høydeforskjellen. Allikevel er området ikke spesielt nedbørrikt med årsnedbør på 840 mm. Mesteparten av nedbøren kommer sommer og høst.

Det er ikke værstasjoner som registrerer vindretning i nærheten av de vurderte områdene. Basert på kunnskap til området generelt, antar vi at fremherskende vindretning er fra vest. Det kan komme en del nedbør fra vest, men store nedbørmengder kommer med vind fra sør, sørøst og øst.

Det er registrert snødybde ved met.no stasjon 26380 Eggedal III i perioden 1981-2014. Største registrerte snødybde er 142 cm i mars 1988. Vi forventer at det kan være mer snø enn dette i de vurderte områdene. I samme perioden er største registrerte døggnedbør i vintermånedene (desember, januar, februar og mars) 36,4 mm, registrert mars 2008. I de vurderte områdene forventer vi at døggnedbør kan være høyere, og at det ikke kan utelukkes at det kommer 50 mm nedbør som snø på et døgn. Dette svarer til en nysnømengde på 50 cm. Erfaringsmessig er det nok til at snøskred utløses naturlig der terrenget ligger til rette for det.



Figur 8. Månedsnormaler for nedbør for met.no stasjon 26380 Eggedal III for normalperioden 1961-1990. Data fra eklima.met.no.

3.4 Opplysninger om tidligere skred

I nasjonal skredatabase (skredatlas.nve.no) er det ikke registrert skred i de vurderte områdene. I Sigdal er det registrert steinsprang og isnedfall og langs Krøderen er det registrert flere løsmasseskred. Ved Ravnås, omtrent 4 km nordøst for Gvitsteinåsen omkom 2 personer i snøskred i 1978.

Terrenganalyse, gjennomgang av ortofoto og observasjoner på befaring har ikke vist tydelige tegn etter tidligere skredhendelser i de vurderte områdene.

3.5 Tidligere kartlegginger

Aktsomhetskartene for snøskred, steinsprang og løsmasseskred er nasjonalt dekkende. Vi er ikke kjent med detaljerte skredfarevurderinger i eller rundt de vurderte områdene.

4 VURDERING AV SKREDFARE

4.1 Snøskred

4.1.1 Flakskred

Terrenget ovenfor de vurderte områdene er bratt nok til at snøskred kan utløses. Allikevel mener vi snøskred ned i de vurderte områdene forekommer forholdvis sjeldent på grunn av følgende forhold:

- De potensielle utløsningsområdene ligger ikke i le for vind fra sørøst, som er typisk for situasjoner med store mengder nysnø. Dette gjelder for alle områdene. Fremherskende vind fra vest kan allikevel transportere og avsette en del snø i utløsningsområdene, og snøskred kan derfor ikke utelukkes.
- Skogen i det potensielle utløsningsområdet ovenfor Område 3 reduserer sannsynligheten for utløsning av snøskred betydelig. I utløsningsområdene ovenfor Område 2 og Lislevatn er det ubetydelig med skog i utløsningsområdene.
- Skogen i skredbanene, spesielt nederst i fjellsidene, er forholdvis tett. Eventuelle snøskred vil derfor bremses i betydelig grad. Dette er i mindre grad tilfellet i Område 2.
- I utløsningsområdene ovenfor Område 2 er terrenget forholdvis ujevnt både i fallretningen og langs kotene. Det betyr at de potensielle utløsningsområdene er av begrenset størrelse, og eventuelle snøskred vil derfor være sjeldne og ha begrenset rekkevidde.

Samlet mener vi at snøskred med årlig sannsynlighet på 1/1000 kan nå inn i Område 2 og i området i reguleringsplanen for Lislevatn, men ikke i Område 3 på grunn av skogen. Snøskred med årlig sannsynlighet på 1/100 kan ikke nå inn i de vurderte områdene.

4.1.2 Sørpeskred

Det er ikke fare for sørpeskred i Område 2 og Område 3. Sørpeskred langs bekken i området Lislevatn kan ikke utelukkes, men vi mener at årlig sannsynlighet er mindre enn 1/1000.

4.2 Løsmasseskred

På grunn av tynt løsmassedekke og begrenset nedslagsfelt i terrenget ovenfor de tre vurderte områdene, mener vi at årlig sannsynlighet for løsmasseskred inn i de tre vurderte områdene er betydelig mindre enn 1/1000.

4.3 Skred i fast fjell

I terrenget ovenfor alle de tre vurderte områdene er det mulighet for utfall av blokker. Det ble observert få helt avløste blokker og kvaliteten av fjellet var relativt bra. Vi forventer derfor at årlig sannsynlighet for utfall er relativt lav.

I Område 2 er det mulighet for utfall fra en mindre skrent. Rekkevidden av steinblokker er begrenset. Utfallsområder ovenfor Område 3 og Lislevatn er betydelig større og steinblokker har større utbredelse. Skogen mellom utfallsområdene og de vurderte områdene vil i stor

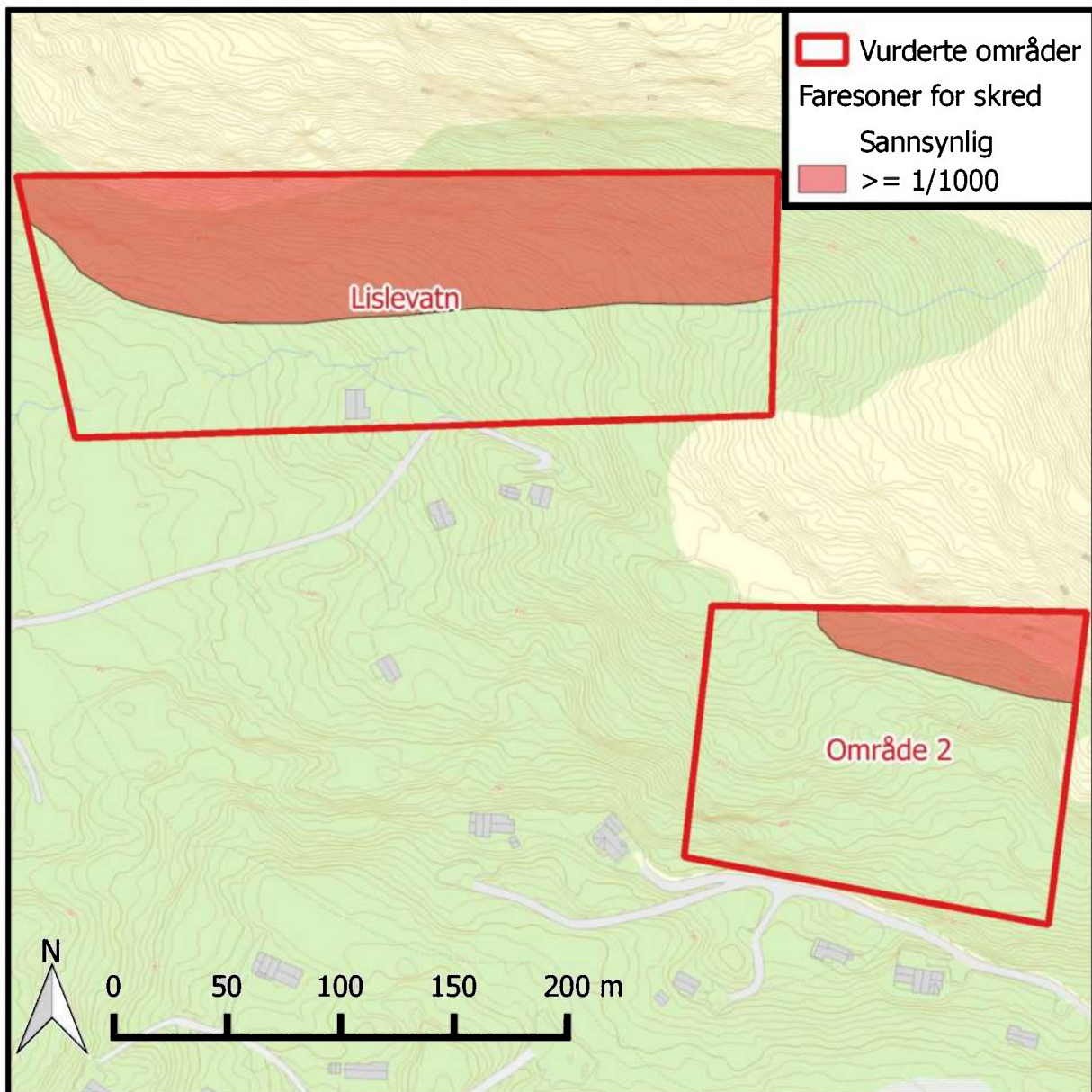
grad stoppe mindre steinblokker. Spesielt skogen ovenfor område 3 har stor effekt på oppbremsing av steinblokker i bevegelse. Vi mener derfor at det for denne skogen bør settes krav om skjøtsel for å opprettholde dagens faresoner for skred.

4.4 Samlet vurdering

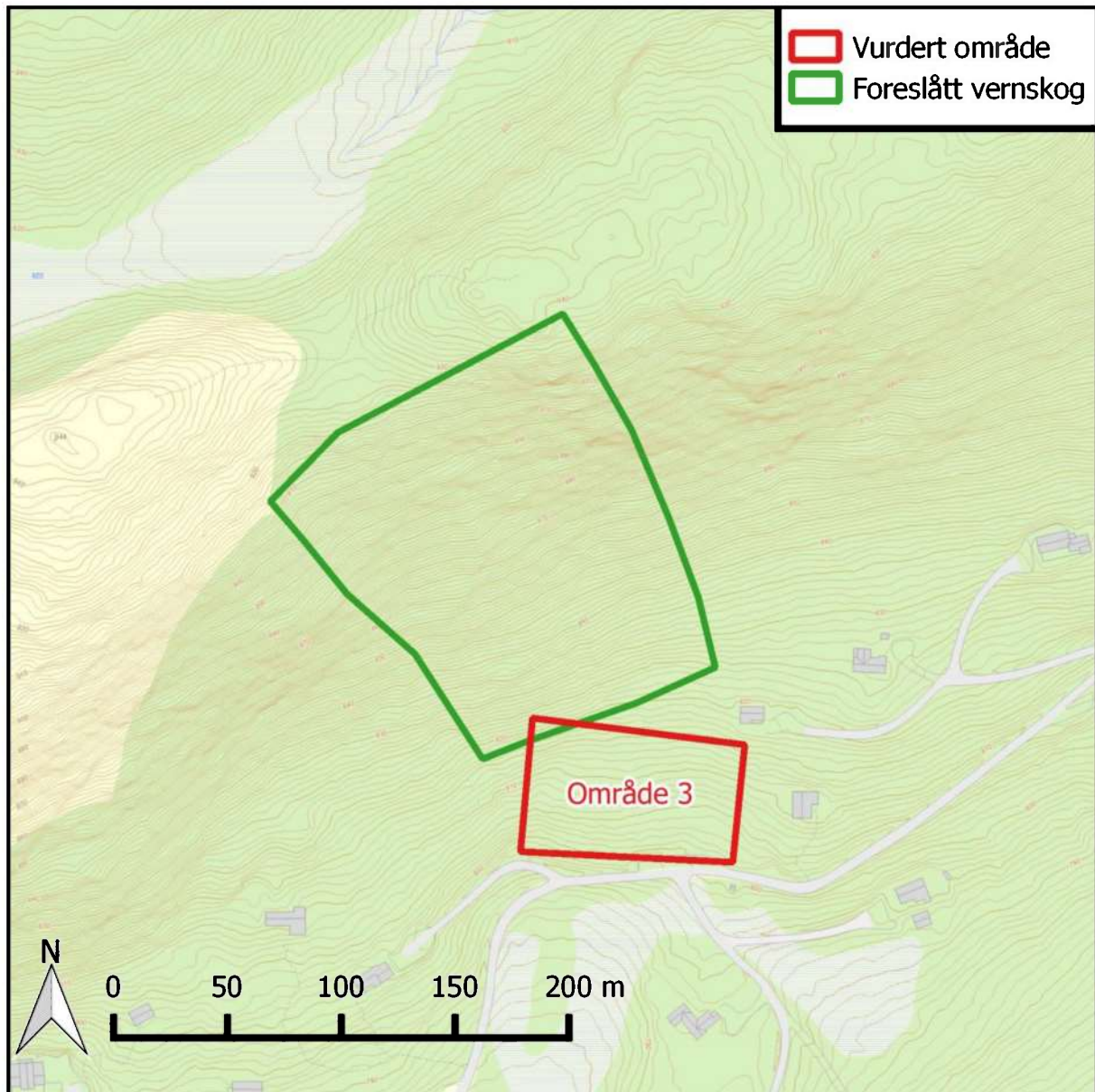
Deler av området ved Lislevatn samt Område 2 er berørt av faresoner for skred med årlig sannsynlighet på 1/1000. Faresonene er vist i Figur 9. Med skogen ovenfor Område 3, slik den sto under befaringen, er det ikke faresoner for skred med årlig sannsynlighet på 1/1000 inn i Område 3. Det er ikke faresoner for skred med årlig sannsynlighet på 1/100 inn i de vurderte områdene.

Dersom det skal oppføres hytter innenfor faresonene i område Lislevatn og Område 2, må det iverksettes sikringstiltak. Faresonene vist i Figur 9 har mindre utstrekning i planområdet enn aktsomhetssonene for de ulike skredtyper.

I Figur 10 har vi angitt et område som bør settes av som vernskog og underlegges krav om skjøtsel. Dette kan for eksempel gjøres med hjemmel i plan- og bygningsloven § 12-7 eller skogbrukslova § 12. I dette området bør det for eksempel ikke utføres flatehogst. Dersom skogen endres vesentlig i forhold til dagens forhold, må det gjøres en ny skredfarevurdering. Hvis skogen for eksempel fjernes, vil faresonene få større utbredelse enn med dagens forhold. Arealet er med foreslått vernskog er rundt 20.000 m².



Figur 9. Faresoner for skred i Område 2 og i området Lislevatn. Det er faresoner for skred med årlig sannsynlighet på 1/1000 som er vist. Det er ikke faresoner for skred med årlig sannsynlighet på 1/100 i områdene.



Figur 10. Område som bør reguleres som vernskog er vist med grønn farge. Arealet er rundt 20.000 m².

5 MULIGE SIKRINGSTILTAK

Basert på vurderingene beskrevet i avsnittene ovenfor, har vi vurdert mulige sikringstiltak for de nevnte områdene:

- Lislevatn: Det kan etableres støtteforbygninger i utløsningsområdene for snøskred, men dette vil innebære store kostnader. På grunn av store områder med fjell i dagen, vurderer vi det som lite aktuelt å nytte skog som sikringstiltak. Det er mulig å sikre eventuelle hytter enkeltvis med for eksempel voller i løsmasse, slik at snøskred ledes rundt bygningene. Slike voller vil trolig bli store og synes veldig godt i terrenget. Basert på dette anbefales det å ikke bygge hytter innenfor faresonen for skred.
- Område 2: Her kan man sikre avløste blokker ved bolting eller rensk. Sannsynligheten for snøskred kan reduseres ved å etablere støtteforbygninger i utløsningsområdene. Dette vil være forholdsvis kostbare tiltak, og vi anbefaler derfor å ikke bygge hytter innenfor faresonen for skred.

6 KONKLUSJON

Mindre arealer innenfor området Lislevatn og Område 2 er berørt av faresoner for skred med årlig sannsynlighet på 1/1000 (S2). Sikringstiltak vil trolig være forholdsvis kostbare, og vi anbefaler derfor at det ikke bygges hytter innenfor faresonene. Det er ikke faresoner for skred med årlig sannsynlighet på 1/100 (S1) i de vurderte områdene.

Snøskred er dimensjonerende skredtype, men områdene ligger også utsatt for steinsprang.

På grunn av skogen ovenfor Område 3, er det her ikke faresoner for skred. Dersom det skal bygges hytter i dette området, bør et definert areal reguleres som vernskog som bør underlegges skjøtsel.

Til tross for at det er faresoner for skred inne i to av de vurderte områdene og at vi har foreslått sikringstiltak, er faren for skred i områdene lav. Vi mener at faren er betydelig lavere enn det aktsomhetskartene for jord- og flomskred, snøskred og steinsprang antyder.