

Oppdragsgiver	Navn Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)	Kontaktperson Jaran Wasrud
Oppdrag	Nummer og navn 19394 Vang, Øye - Akuttvurdering etter steinsprang, oktober 2019	Oppdragsleder Kalle Kronholm
Dokument	Nummer 19394-01-1 Utført av Kalle Kronholm	Dato 2019-11-22 Kontrollert av Sondre Lunde

Faresoner for skred ved tidligere evakuert bebyggelse langs Tynvegen

Sammendrag

Tirsdag den 8. oktober fikk Politiet og NVE melding om et steinsprang ved Øye i Vang kommune. I løpet av kvelden/natta ble fire boliger på Tynvegen evakuert. Etter hendelsen ble Skred AS bedt om å utarbeide faresoner for skred for to områder med evakuerte hus. Det er utarbeidet faresoner for skred svarende til kravene i TEK17: 1/100, 1/1000 og 1/5000. Resultatene fra denne rapporten skal ses i sammenheng med de tidligere utarbeidede faresonene.

Det er faresoner for skred med årlig sannsynlighet $\geq 1/5000$ og $\geq 1/1000$ i begge de vurderte områdene, men ikke faresoner for skred med årlig sannsynlighet $\geq 1/100$. Ingen enkelt skredtype skiller seg ut som dimensjonerende, men snøskred, kanaliserte jordskred og steinsprang er aktuelle i begge områdene.

Bolighuset på Tynvegen 6050 i område 2 ligger innen i faresonen 1/1000, og tilfredsstillers dermed ikke dagens krav for ny bebyggelse i sikkerhetsklasse S2. Bolighuset på Tynvegen 6016 ligger innen i faresonen 1/5000, men utenfor faresonen 1/1000. Både dette huset og de andre bolighus i område 1 tilfredsstillers dermed dagens krav til sikkerhet mot skred for nybygg i sikkerhetsklasse S2.

Dersom skogen i hele fjellsiden mot sør hogges, vil det føre til en marginal utvidelse av faresonene. For å redusere/justere utstrekningen av faresonene kan det i område 2 vurderes objektsikring av bolighuset. I område 1 kan man vurdere å etablere en ledevoll øst i kartleggingsområdet for å lede skredmasser øst om kartleggingsområdet.

Innhold

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Mål	5
1.3	Befaring	5
1.4	Forbehold	5
2	Beskrivelse av området	6
2.1	Topografi	6
2.2	Geologi	8
2.3	Vegetasjon	9
2.4	Registrerte skredhendelser	9
2.5	Tidligere rapporter	9
2.6	Aktsomhetsområder	9
2.7	Eksisterende skredsikringstiltak	9
3	Vurdering av skredfare	10
3.1	Snøskred	10
3.2	Sørpeskred	11
3.3	Løsmasseskred	12
3.4	Steinsprang	13
3.5	Steinskred	15
3.6	Faresoner for skred	17
3.7	Forutsetninger for faresonene	17
3.8	Mulighet for å redusere faresonene	17
4	Konklusjon	19
5	Referanseliste	20

Figurer

Figur 1: Kart med de to kartleggingsområdene nedenfor Bergsfjellet. Tidligere kartlagte områder er vist med lilla, delvis gjennomsliktig linje.	4
Figur 2: Kart over de vurderte områdene og beregnet terrenghelning	6
Figur 3: Øvre delen av fjellsiden med den nær-vertikale skrenten opp mot Bergsfjellet.	7
Figur 4: Nedre del av fjellsiden med de to kartlagte områdene.	7
Figur 5: Registreringskart.	8
Figur 6: Eksempel på beregninger med RAMMS, her med utløsning av områdene B, C, H og I samtidig, bruddkant på 1,5 m, friksjonsparametere tilpasset L300 og skog i det skisserte området. Eksempelen representerer et scenario med årlig sannsynlighet på 1/1000.	11

Figur 7: Eksempel på beregning av utbredelsen av bevegelse av flomskred og kanaliserte jordskred ned mot område 1. Resultatet viser et scenario med årlig sannsynlighet på 1/1000.	13
Figur 8: Eksempel på beregninger med Rockyfor3d. I eksemplet er modellerte blokker 5 m x 5 m x 5 m (antatt årlig sannsynlighet på 1/1000) og kildeområder, samt bakkens egenskaper, er definert automatisk.	15
Figur 9: Data fra insar.ngu.no som viser relativt raske bevegelser i deler av ura i fjellsiden. Omtrentlig plassering av de kartlagte områdene er indikert med blå ovaler. Mulig ustabil fjellparti vist med rød oval.	16
Figur 10: Faresoner for skred.	18

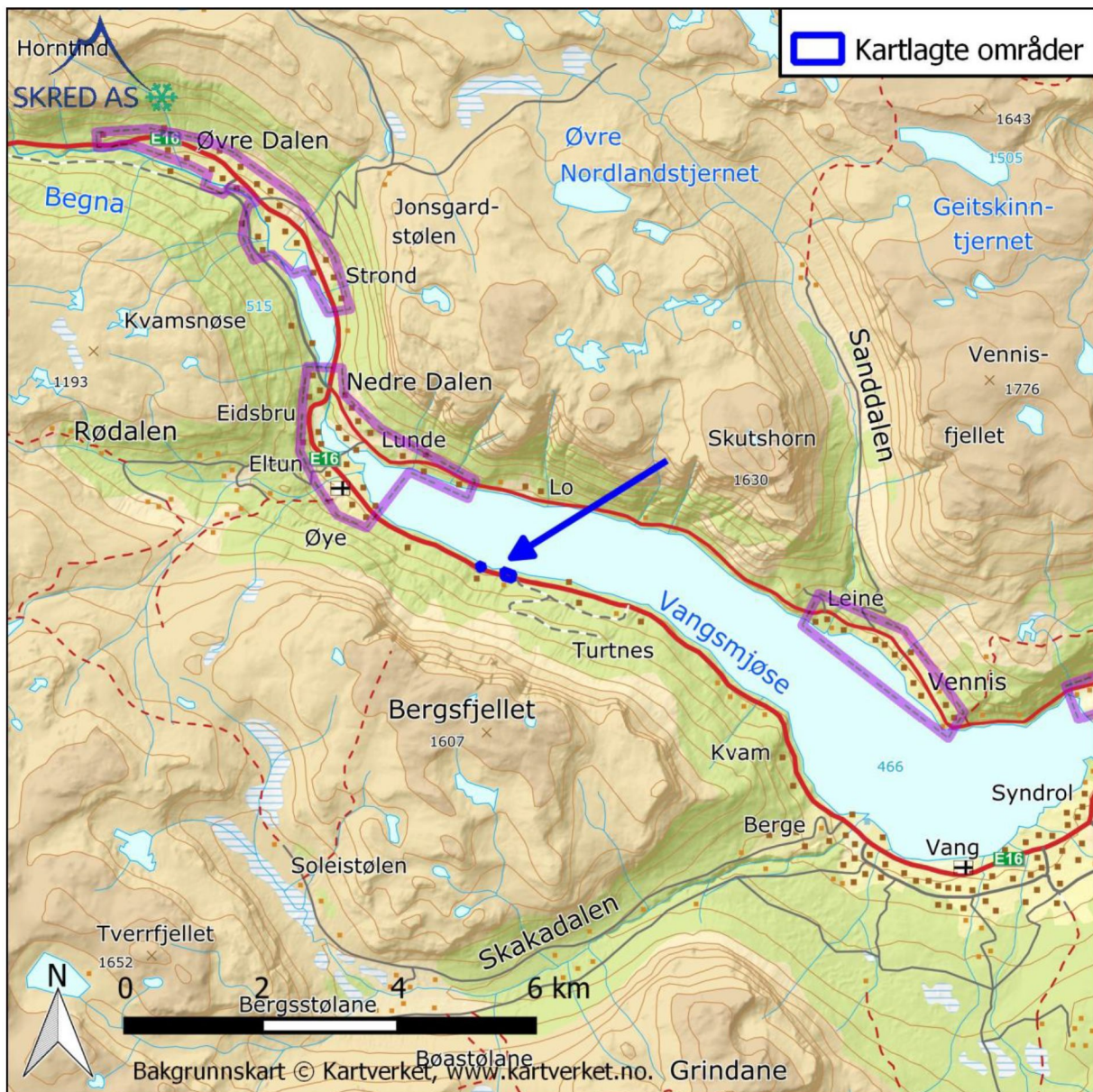
Tabeller

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggteknisk forskrift, TEK17 §7-3.	5
--	---

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Tirsdag den 8. oktober fikk Politiet og NVE melding om et steinsprang ved Øye i Vang kommune. I løpet av kvelden/natta ble følgende boliger på Tynvegen evakuert: 6010, 6012, 6016 og 6050 (Figur 1). Basert på observasjoner, beregninger og vurderinger, var konklusjonen at de evakuerte personene kunne flytte tilbake den etterfølgende dag. Observasjoner og konklusjoner fra akutt-fasen er oppsummert i Skred AS rapport 19394-01.



Figur 1: Kart med de to kartleggingsområdene nedenfor Bergsfjellet. Tidligere kartlagte områder er vist med lilla, delvis gjennomskiktig linje.

Etter hendelsen ble Skred AS bedt om å utarbeide faresoner for skred for områdene med evakuerte hus. Denne rapporten beskriver grunnlaget for vurderingen av faresoner, og faresonene for områdene. Det er tidligere utført faresonekartlegging av flere områder i Vang kommune (NVE, 2019a). Resultatene fra denne rapporten skal ses i sammenheng med de tidligere utarbeidede faresonene.

1.2 Mål

Skred AS er bedt om å utføre en skredfarevurdering for områdene vist i Figur 1 og Figur 2. Faresoner er utarbeidet i henhold til kravene i TEK17, som viser faresoner for skred med nominell årlig sannsynlighet på 1/100, 1/1000 og 1/5000 (Tabell 1). Sannsynlighetene gjelder skred som utgjør fare for tap av menneskeliv og skader på bygg. Kartleggingen omfatter snøskred, sørpeskred, steinsprang, steinskred, jordskred og flomskred.

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggteknisk forskrift, TEK17 §7-3.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000

1.3 Befaring

Befaring i området ble utført 9. oktober 2019 av Kalle Kronholm (Skred AS) og Jaran Wasrud (NVE). Det var gråvær og snø på bakken i de øvre deler av fjellsidene, og litt skyer, men generelt god sikt. Vi har også fått tilgang til dronebilder og -film fra Vang kommune.

1.4 Forbehold

Informasjon om tidligere skredhendelser er viktige for vurdering av skredfare. Dersom det kommer mer informasjon om tidligere skred, bør det tas med i betraktningene.

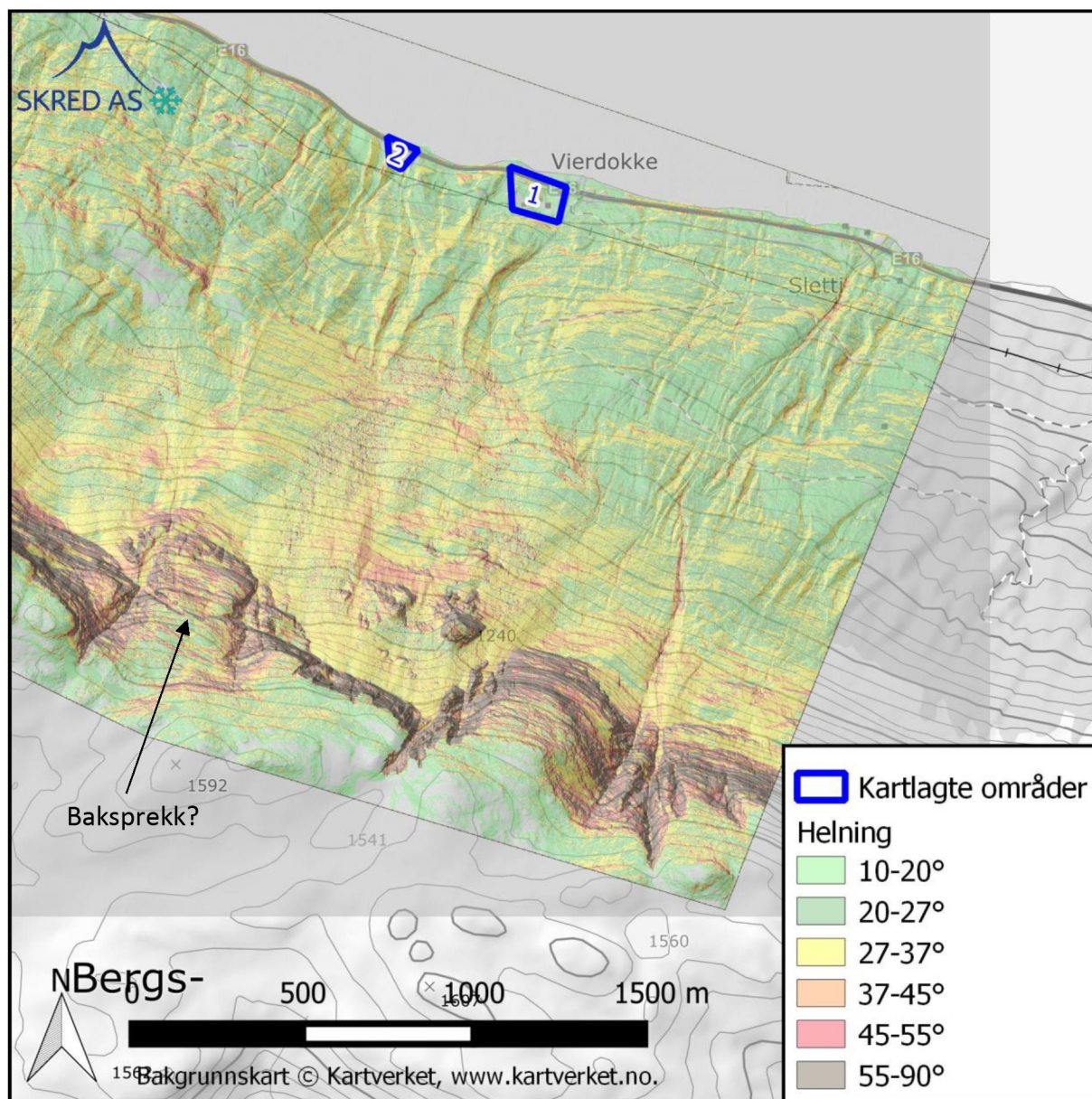
Vurderingene er gjort ut fra terreng og vegetasjon slik det ble observert på befaring, på tilgjengelige flyfoto, og på kotegrunnlag. Hvis terreng eller vegetasjon endres betydelig, kan det ha betydning for skredforholdene. Da anbefales det å utføre en ny vurdering.

2 Beskrivelse av området

De vurderte områdene (Figur 1, Figur 2) er lokalisert 9 km nordvest for Vang sentrum og 2 km sørøst for Øye.

2.1 Topografi

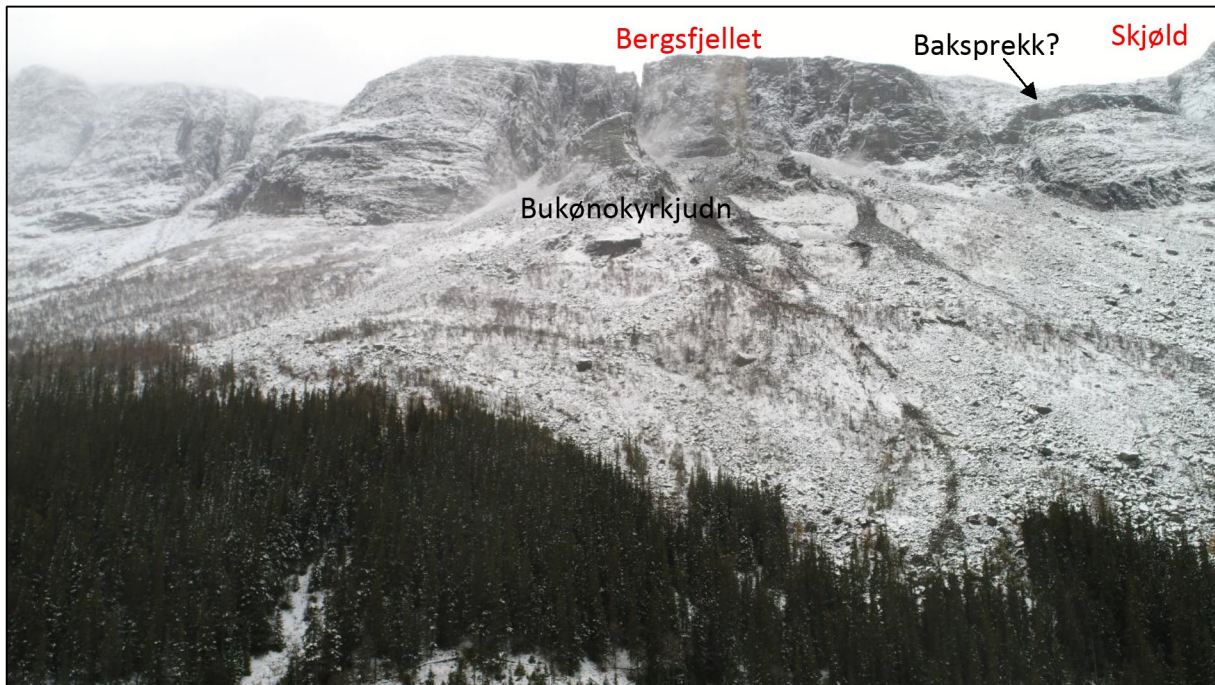
Terrenganalysen er basert på den nasjonale terrengmodellen med horisontal oppløsning på 1 m x 1 m, hentet fra www.hoydedata.no. Grunnlaget for terrengmodellen er laser skanning utført i 2013. Kart med terrenghelning er vist i Figur 2.



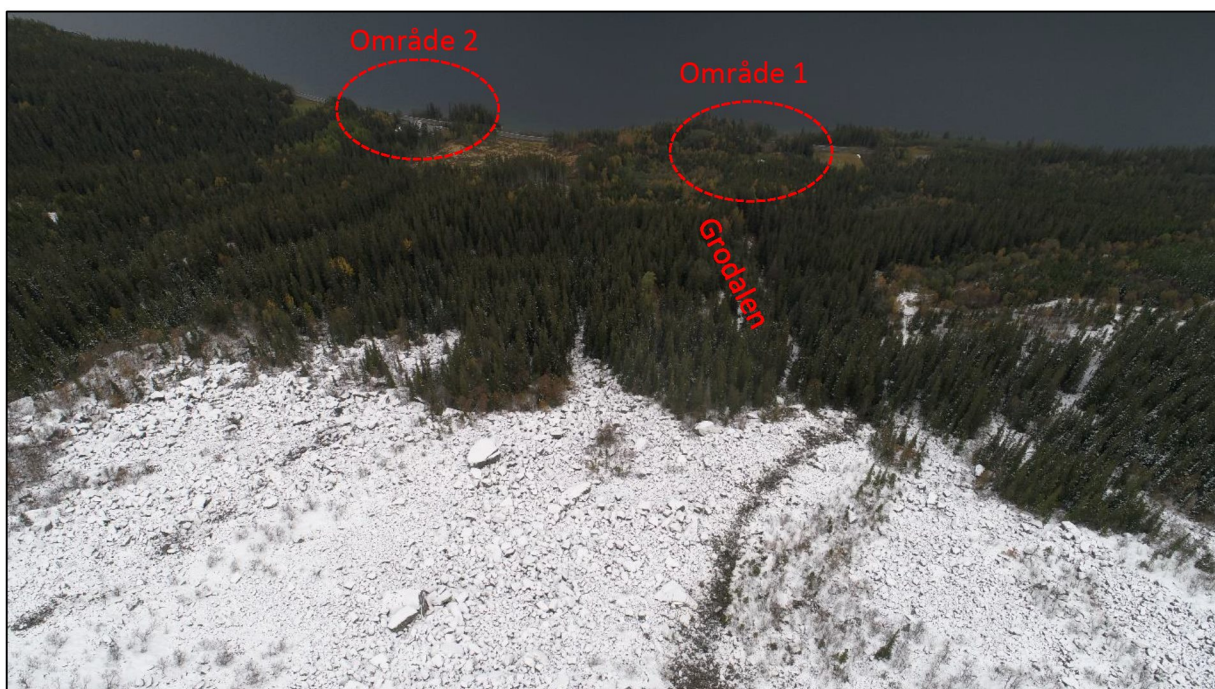
Figur 2: Kart over de vurderte områdene og beregnet terrenghelning.

De kartlagte områdene ligger i foten av en nordvendt fjellside på sørsiden av Vangsmjøse, omtrent 465 moh. Nord for områdene går fjellsiden opp mot flere topper, alle på rundt 1550-1590 moh., som sammen utgjør Bergsfjellet. Nedre delen av fjellsiden, opptil omtrent

1250 moh., har terrenghelning på 20-30°. Nedre delen av dette terrengpartiet er preget av dype raviner, mens øvre delen er mer jevn langs kotene. Fra 1250 moh. til rundt 1500 moh. er det en nær vertikal vegg, og ovenfor denne er terreng igjen betydelig slakere videre mot sørvest.



Figur 3: Øvre delen av fjellsiden med den nær-vertikale skrenten opp mot Bergsfjellet.



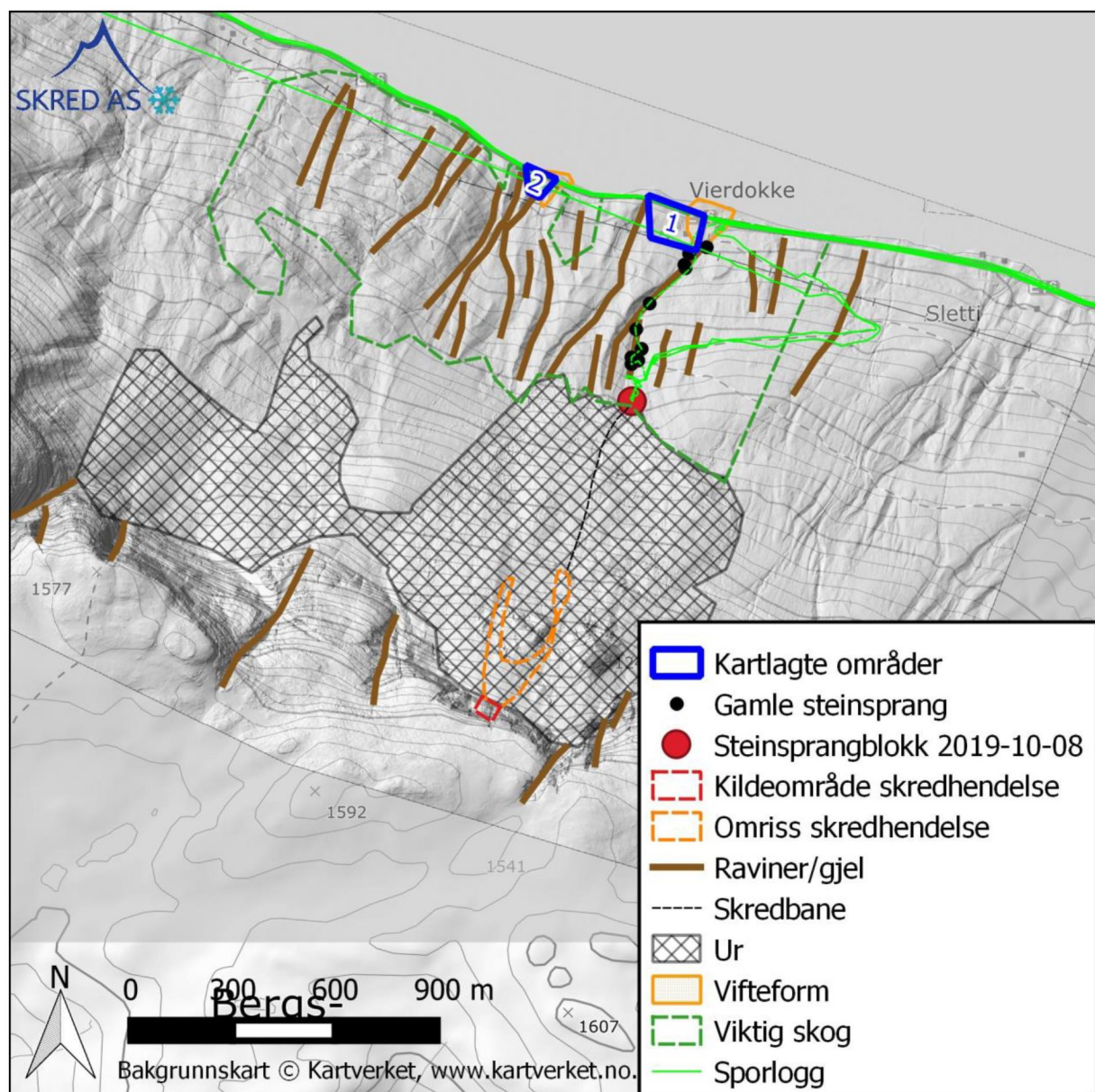
Figur 4: Nedre del av fjellsiden med de to kartlagte områdene.

2.2 Geologi

Berggrunnen i området er kartlagt i målestokk 1:50 000 (Heim, 2003) og består av fyllitt i nedre del, med kvartsitt, gneis og granitt i den øvre del av fjellsiden.

Løsmassedekket er kartlagt i målestokk 1:250 000 (Sollid og Trollvik, 1991). Nedre delen av fjellsiden er kartlagt som morene, mens øvre del er bart fjell med skredavsetninger over morenemassene. Dette stemmer i noen grad med observasjoner gjort i terrenget og i de mer detaljerte kartene produsert av NGU i områdene rundt i forbindelse med tidligere kartlegging (NVE, 2019a). Den grove uravsetningen har enkelte tegn som kan tyde på at det er en relikht steinbre, for eksempel form på foten og bevegelse, som vist i Figur 9.

Registreringskartet i Figur 5 viser flere av observasjonene gjort på kart og i terrenget.



Figur 5: Registreringskart.

2.3 Vegetasjon

Tregrensa i området på ca. 1000 moh. Den høyere vegetasjonen i nedre del av fjellsiden består av blandingsskog med overvekt av gran.

Flyfoto tilbake til 1982 viser at deler av skogen har blitt tatt ut i flere perioder. Tettheten ser ikke ut til å ha endret seg i stor grad i denne perioden, og det er ikke tydelige tegn på skredskadet skog.

2.4 Registrerte skredhendelser

I NVE Atlas er det registrert flere skredhendelser i samme fjellsiden. Den ene av disse, ved Sletti, er etterregnet i NVE rapport 11/2019. Hendelsene er også oppsummert i samme rapporten.

2.5 Tidligere rapporter

Det er utarbeidet flere rapporter med skredfarevurderinger for området rundt det vi her har vurdert. En oppsummering av disse finnes i NVE (2019a). Vi er ikke kjent med tidligere vurderinger for de vurderte kartleggingsområdene i denne rapporten.

2.6 Aktsomhetsområder

De vurderte områdene er dekket av aktsomhetssoner for snøskred, steinsprang og delvis for jord- og flomskred (NVE, 2019b).

2.7 Eksisterende skredsikringstiltak

Ingen sikringstiltak er registrert i NVE Atlas (NVE, 2019b) og ingen ble observert under befaringen.

3 Vurdering av skredfare

3.1 Snøskred

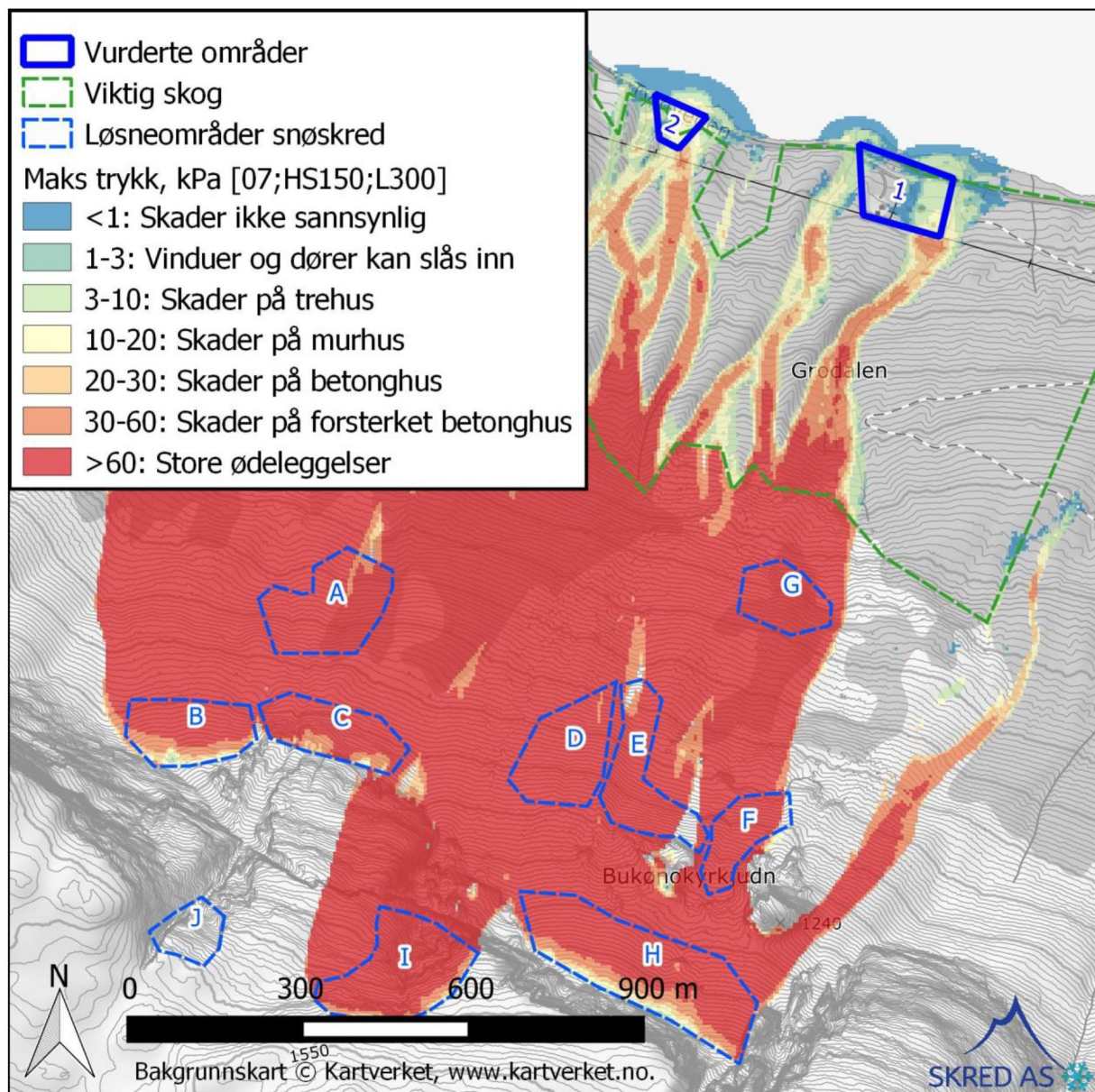
Klimaanalysen beskrevet i NVE (2019a) sammen med terrengeanalysen danner grunnlag for vurdering av faren for snøskred. Det er flere parti i toppen av skrenten og i terrenget nedenfor skrenten, som er bratte nok til at snøskred kan løsne. Vi har generelt vurdert tre typer løsneområder (Figur 6):

- 1) Løsneområde i nedre del av uravsetningen: Områdene A og G, samt delvis D, E og F. Disse vurderes som mulige løsneområder, men utløsningssannsynligheten vurderes som lav. Skred herfra er ikke dimensjonerende for faresonen 1/1000, men inngår i vurderingen av faresonen 1/5000. Det er mer sannsynlig at skred ovenfra vil rive med seg masse ned over disse områdene, noe det er tatt høyde for ved definisjon av bruddkantene i utløpsberegningene.
- 2) Løsneområder som ligger i foten av den nær-vertikale skrenten: Områdene B, C og H. Det er disse områdene som vurderes å ha høyest løsnestannsynlighet, da de kan utløses ved nedfall av skavler og skred ovenfra. Skred fra disse områdene inngår i den dimensjonerende 1/1000-hendelsen.
- 3) Løsneområder på toppen av den nær-vertikale skrenten: Områdene I og J. Deler av disse løsneområdene ligger i le for fremherskende vindretning, som er vest. Sannsynligheten for at disse områdene løsner, vurderes som relativ stor, men det største potensielle skredvolum fås ved at det utløses sekundære skred i områdene B, C og H.

Skred fra løsneområdene B, C, I og H utløst samtidig anses som dimensjonerende for faresonen for skred med årlig sannsynlighet på 1/1000. For faresonen 1/100 vurderes de enkelt løsneområder å utløses enkeltvis.

Mulig skredutbredelse er beregnet med RAMMS (Christen m.fl., 2010). Bruddkanthøyder er satt som definert i NVE (2019a): 100 cm for faresonen 1/100; 150 cm for faresonen 1/1000; 200 cm for faresonen 1/5000. Skogen i nedre del av fjellsiden er så tett og kraftig at den vil gi eventuelle skredmasser betydelig energitap. Vi har derfor inkludert skogen i beregningene. Et eksempel på beregningene er vist i Figur 6.

Beregningene viser at dimensjonerende snøskred med årlig sannsynlighet på 1/1000 og 1/5000 kan nå inn i begge kartleggingsområdene. Snøskred er dermed medvirkende til å definere de samlede faresonene i kartleggingsområdene. I område 1 er det bare de østlige og vestlige deler av området som er berørt. Snøskred med årlig sannsynlighet på 1/100 vil ikke nå inn i kartleggingsområdene.



Figur 6: Eksempel på beregninger med RAMMS, her med utløsning av områdene B, C, H og I samtidig, bruddkant på 1,5 m, friksjonsparametere tilpasset L300 og skog i det skisserte området. Eksempelen representerer et scenario med årlig sannsynlighet på 1/1000.

3.2 Sørpeskred

Sørpeskred er kjent i Vang kommune, se NVE (2019a) for hendelser andre steder i kommunen, men ikke ned mot de to kartleggingsområdene. I gjelene i de bratte deler av fjellsiden kan det løsne våtsnøskred, som kan gå over i sørpeskred dersom disse treffer et vannmettet snødekke, spesielt hvis massene kanaliseres. Utover dette, er det ikke typiske løsneområder for sørpeskred i fjellsiden ovenfor de kartlagte områdene.

Sannsynligheten for at våtsnøskred skal løsne i de bratte gjelene er forholdsvis høy, men samlet sannsynlighet for at dette skal utløse sørpeskred som når helt ned til de vurderte

områdene, mener vi er forholdsvis liten. Vi vurderer at sannsynligheten for andre skredtyper i kartleggingsområdene er større.

3.3 Løsmasseskred

Løsmasseskred er godt kjent i samme fjellsiden. Den 15. august 2011 gikk et jordskred i ravinene ned mot Sletti, omtrent 1 km øst for kartleggingsområde 1. Hendelsen er nevnt og etterregnet i NVE (2019a).

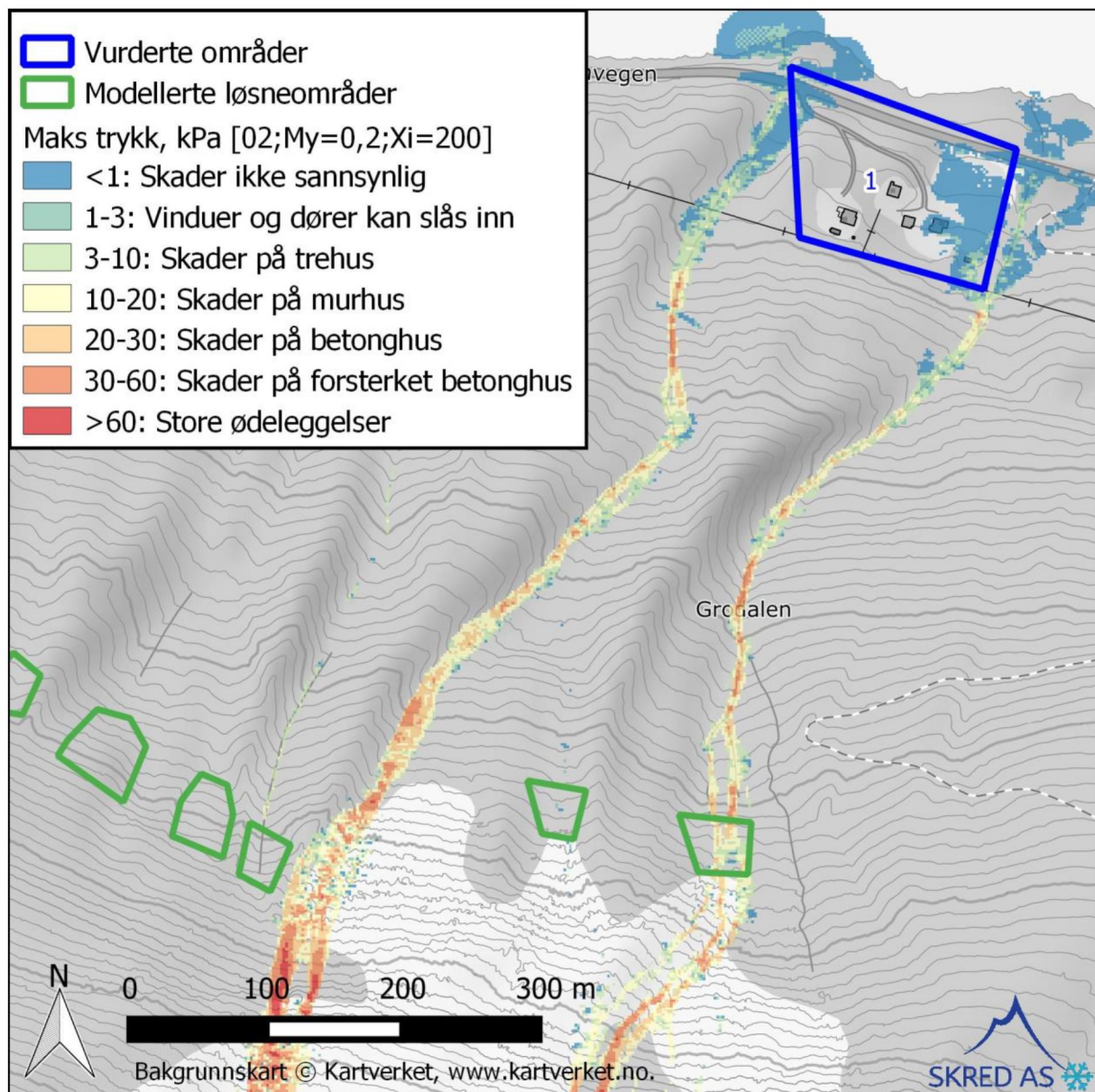
Morenemassene i nedre del av fjellsiden og uravsetningene i øvre del av fjellsiden er bratte nok til at jordskred kan utløses. Steinsprang og steinskred kan være utløsende årsak til jordskred. Eventuelle jordskred vil kanaliseres ned gjennom eksisterende raviner, som blant annet passerer kartleggingsområdene før de går ut i Vangsmjøse.

Flomskred kan løsne i gjelene som går ned gjennom den bratte skrenten (Figur 5). Her er det en del avsetninger av materiale fra steinsprang. Flomskred kan løsne i forbindelse med intens nedbør som regn, gjerne kombinert med snøsmelting. Eventuelle flomskred fra disse løsneområdene vil også kanaliseres ned gjennom eksisterende raviner i nedre del av fjellsiden.

I nedre del av fjellsiden er det flere vifteformer som tyder på tidligere massetransport ved flom og/eller skred. Det har trolig vært mer massetransport enn størrelsen på de tydelige viftene antyder, men en del av massene ligger under vannoverflaten til Vangsmjøse.

For å vurdere mulig utbredelse av jord- og flomskred har vi benyttet RAMMS for flomskred (Christen, m.fl., 2012). Først har vi anvendt modellen som en strømningsmodell, ved å legge inn et løsneområde som strekker seg langs hele fjellsiden. Resultatet fra denne beregningen viser at ravinene mest sannsynlig vil kanalisere masser fra jord- og flomskred. Det er også utført beregninger med modellen der det er lagt inn flere mulige løsneområder (Figur 7).

Resultatene fra begge typer beregninger viser at ravinen ned mot område 2 og begge ravinene ned mot område 1 har potensiale for å samle opp skredmasser fra terrenget ovenfor og lede de ned i kartleggingsområdene. For beregningene av jord- og flomskred er det vanskelig å definere dimensjonerende skred nøyaktig. Basert på topografi, historikk i fjellsiden, samt resultater fra beregninger, vurderer vi at årlig sannsynlighet for jord- og flomskred inn i de to kartleggingsområdene er $>1/1000$. Samlet sett bidrar jord- og flomskred dermed til den samlede faresonen for skred.



Figur 7: Eksempel på beregning av utbredelsen av bevegelse av flomskred og kanaliserte jordskred ned mot område 1. Resultatet viser et scenario med årlig sannsynlighet på 1/1000.

3.4 Steinsprang

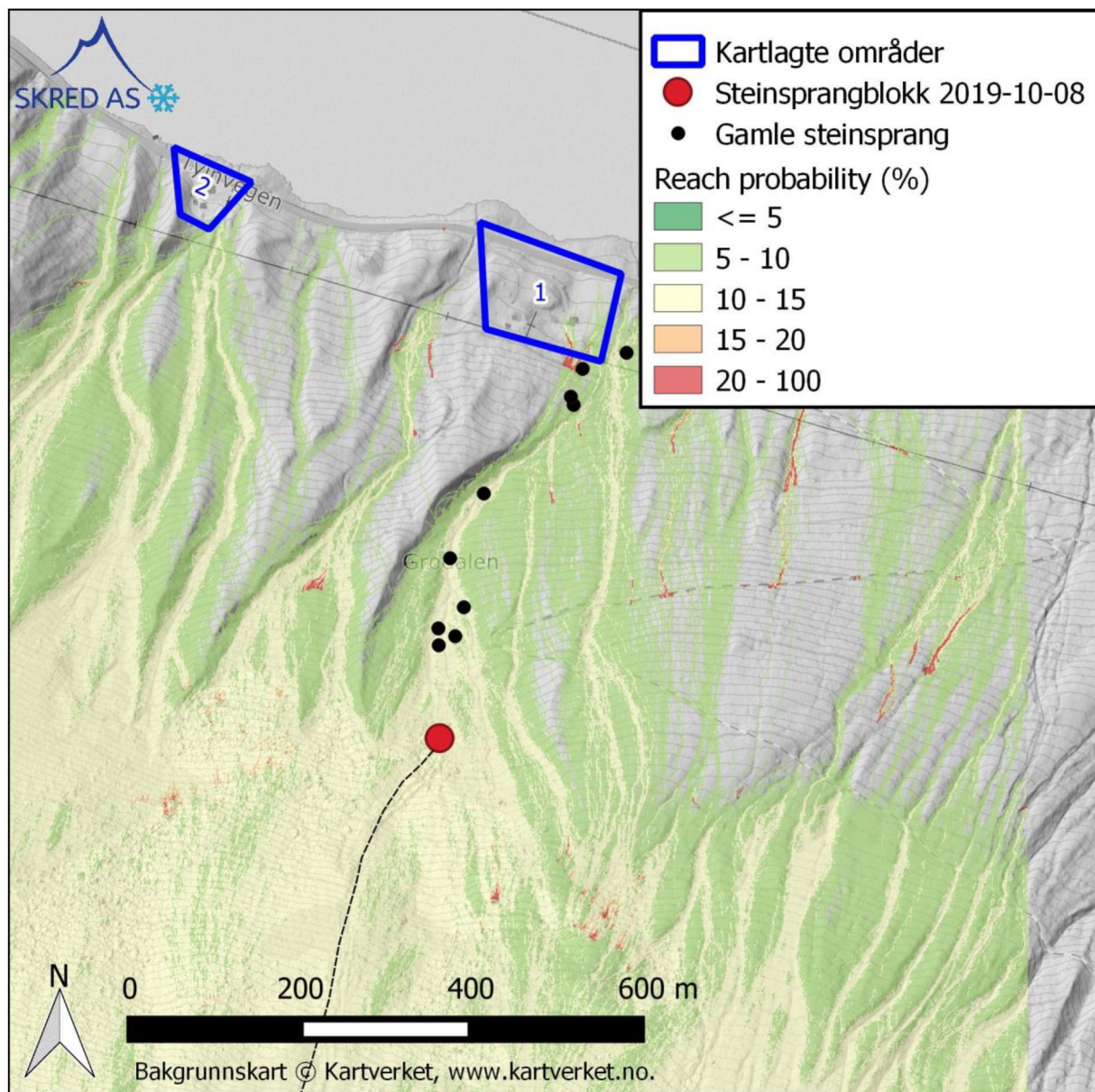
Det er aktuelle kildeområder for steinsprang i den nær-vertikale skrenten samt fra Bukønokyrkjudn litt nedenfor skrenten. Basert på observasjoner med drone, er det potensiale for at svært store blokker kan falle ut fra både skrenten og fra Bukønokyrkjudn. Blokken som kom lengst under hendelsen 8. oktober 2019 var i underkant av 5 m x 5 m x 5 m. Denne blokkstørrelsen har vi antatt er representativ for en hendelse med årlig sannsynlighet på 1/1000. Under befaringen ble det nedover i Grodalen observert flere blokker med omtrent denne størrelsen eller litt mindre (Figur 8).

For å vurdere mulig utløpslengde av dimensjonerende steinsprangblokker har vi brukt modellen Rockyfor3d (Dorren, 2015). Beregningene er utført med både automatisk fastsetting av egenskapene til bakken og med manuell fastsetting (se NVE 2019a for nærmere beskrivelse). Vi har utført beregninger både med kildeområdene valgt automatisk og manuelt (Figur 8). Resultatene viser følgende:

- Steinsprangblokker vil kanaliseres i ravinene ned mot Vangsmjøse. Det er svært få modellerte blokker som har utløp utenfor disse ravinene.
- Blokker med størrelse som er dimensjonerende for en hendelse med årlig sannsynlighet på 1/1000 kan nå frem til de observerte blokkene i Groruddalen (Figur 5), men det er de færreste modellerte blokker som kommer så langt.

Basert på observasjoner og beregninger mener vi at årlig sannsynlighet for steinsprang ved utløpet av ravinen helt øst i kartleggingsområde 2 er marginalt større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. Steinsprang bidrar dermed til en faresone for skred med årlig sannsynlighet $\geq 1/1000$ i område 1.

Selv om kanaliseringen av steinsprangblokker ned mot kartleggingsområde 2 er mindre enn ned mot område 1, vurderer vi også i område 2 at steinsprang har en årlig sannsynlighet som er marginalt større enn 1/1000.



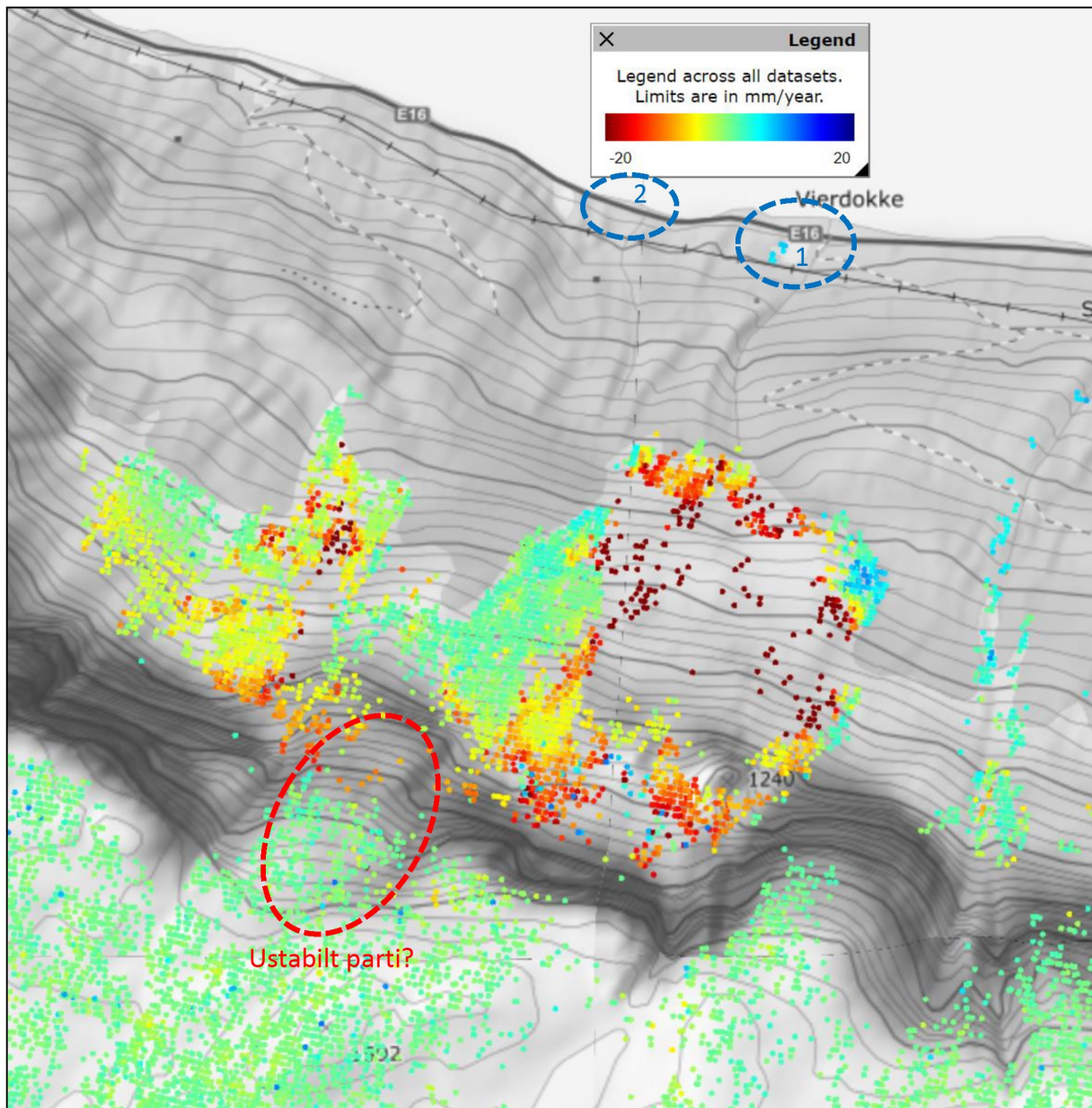
Figur 8: Eksempel på beregninger med Rockyfor3d. I eksemplet er modellerte blokker 5 m x 5 m x 5 m (antatt årlig sannsynlighet på 1/1000) og kildeområder, samt bakkens egenskaper, er definert automatisk.

3.5 Steinskred

Kildeområdene for steinskred er omtrent de samme som for steinsprang. Den store uravsetningen ovenfor kartleggingsområdene er trolig et resultat av både steinsprang, men også steinskred. Nedenfor den tydelige urfoten er det ingen tydelige avsetningsformer fra steinskred, men bare enkeltblokker. Vi tolker det derfor slik at det ikke tidligere har vært steinskred med rekkevidde ned til kartleggingsområdene.

InSAR data viser at det er relativt rask bevegelse i uravsetningen nedenfor skrenten, men de viser ingen bevegelser av betydning i fast fjell i den øvre del av skrenten (Figur 9). Kart (Figur

2) og observasjoner (Figur 3) viser en mulig baksprekk på et større ustabil fjellparti. På InSAR data ser man ikke tydelig bevegelse i øvre del av dette partiet, men i nedre del. Dersom hele partiet faller ut samtidig, vil det trolig være i størrelsesordenen fjellskred.



Figur 9: Data fra insar.ngu.no som viser relativt raske bevegelser i deler av ura i fjellsiden. Omtrentlig plassering av de kartlagte områdene er indikert med blå ovaler. Mulig ustabil fjellparti vist med rød oval.

Vi har ikke forsøkt å modellere mulig utbredelse av eventuelle steinskred fordi vi mener at historikken tilsier at steinskredmasser dimensjonerende for faresonene 1/100, 1/1000 og 1/5000 ikke vil nå frem til de kartlagte områdene. Men som nevnt ovenfor, mener vi at

enkeltblokker som løsner som en del av et steinskred, kan nå inn i områdene. Dette er vurdert og kartlagt som steinsprang.

3.6 Faresoner for skred

Det er faresoner for skred med årlig sannsynlighet $\geq 1/1000$ og $\geq 1/5000$ i begge kartleggingsområdene. I begge områdene er det en kombinasjon av snøskred, kanaliserte jordskred og steinsprang som utgjør den samlede skredfare. Bolighuset i område 2 (Tynvegen 6050) ligger inne i faresonen $1/1000$. I område 1 går to bolighus fri av faresonene (Tynvegen 6010 og 6012). Ett bolighus (Tynvegen 6016) ligger i faresonen $1/5000$ men utenfor faresonen $1/1000$.

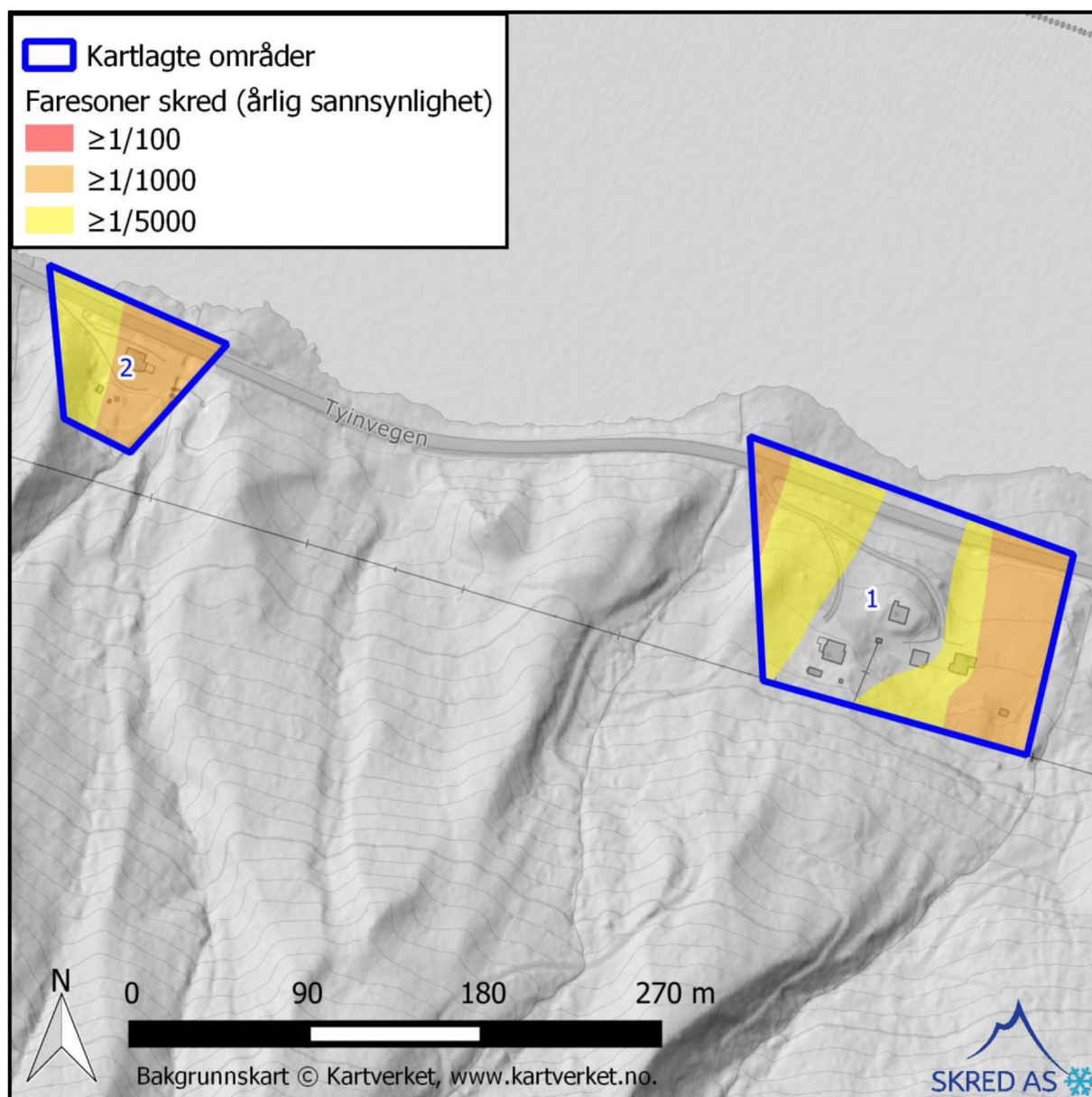
3.7 Forutsetninger for faresonene

Skogen virker i noen grad bremsende på snøskred, spesielt når skredbevegelsen er relativt sakte. Dersom granskogen i hele fjellsiden hogges, vil det føre til en marginal økning i størrelsen av faresonene vist i Figur 10.

3.8 Mulighet for å redusere faresonene

I område 1 ser vi ingen grunn til å redusere faresonene i vest. For å redusere faresonen i øst, kan man vurdere å etablere en ledevoll i forlengelsen av ryggformasjonen vest for ravinen, slik at skredmasser i større grad skal ledes øst om kartleggingsområdet. I område 2 er den mest aktuelle sikringen å etablere objektsikring for boligen.

Dersom det er aktuelt å etablere sikringstiltak, bør det utføres en mer detaljert vurdering av mulighetene, i forhold til ønsket virkning av tiltakene.



Figur 10: Faresoner for skred.

4 Konklusjon

Det er faresoner for skred med årlig sannsynlighet $\geq 1/5000$ og $\geq 1/1000$ i begge de vurderte områdene, men ikke faresoner for skred med årlig sannsynlighet $\geq 1/100$. Ingen enkelt skredtype skiller seg ut som dimensjonerende, men snøskred, kanaliserte jordskred og steinsprang er aktuelle i begge områdene.

Bolighuset på Tynvegen 6050 i område 2 ligger innen i faresonen 1/1000, og tilfredsstiller dermed ikke dagens krav for ny bebyggelse i sikkerhetsklasse S2. Bolighuset på Tynvegen 6016 ligger innen i faresonen 1/5000, men utenfor faresonen 1/1000. Både dette huset og de to andre bolighusene i område 1 tilfredsstiller dermed dagens krav til sikkerhet mot skred for nybygg i sikkerhetsklasse S2.

Dersom skogen i hele fjellsiden mot sør hogges, vil det føre til en marginal utvidelse av faresonene. For å redusere/justere utstrekningen av faresonene kan det i område 2 vurderes objektsikring av bolighuset. I område 1 kan man vurdere å etablere en ledevoll øst i kartleggingsområdet for å lede skredmasser øst om kartleggingsområdet.

5 Referanseliste

- Christen, M., Kowalski, J., Bartelt, P., 2010: RAMMS: Numerical simulation of dense snow avalanches in three-dimensional terrain. Cold Reg. Sci. Technol. 63, 1–14.
doi:10.1016/j.coldregions.2010.04.005.
- Christen, M., m.fl., 2012: RAMMS: Integral hazard management using a unified software environment: numerical simulation tool 'RAMMS' for gravitational natural hazards. 12th Congress INTERPRAEVENT 2012 – Grenoble / France, Conference Proceedings.
- DiBK, 2016: Byggteknisk forskrift med veiledning (TEK17)
<http://dibk.no/no/BYGGEREGLER/Gjeldende-byggeregler/Veiledning-om-tekniske-krav-til-byggverk/>
- Dorren, L.K.A., 2015: Rockyfor3D (v5.2) revealed – Transparent description of the complete 3D rockfall model, ecorisQ paper.
- Heim, M. 2003: Berggrunnskart Øye 1517-2, M 1:50 000 Foreløpig utgave plottversjon.
- NVE, 2019a: Faresonekartlegging i Vang kommune, NVE Ekstern rapport 11/2019. NVE.
- NVE, 2019b: NVE Atlas. <http://skredatlas.nve.no>.
- Sollid og Trollvik, 1991: Oppland løsmasser og geomorfologi. Universitetet i Oslo.