

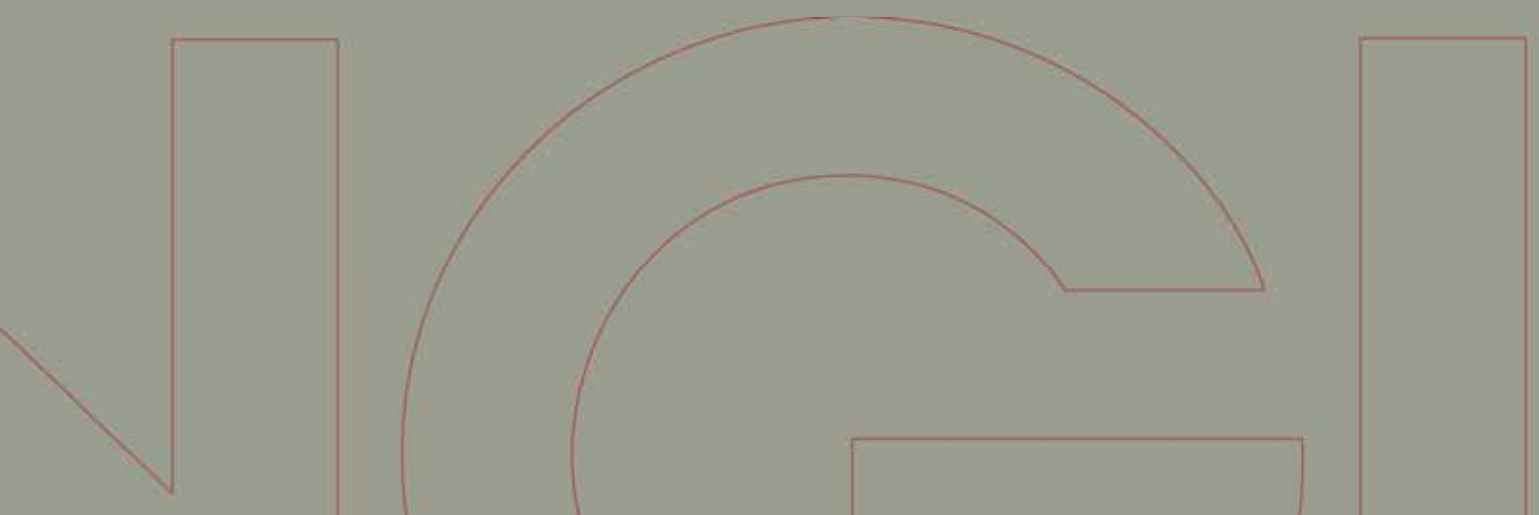


Rapport / Report

Farekartlegging, Gol kommune

Faresoner Herad – Engene og
Rotnheim – Tuppeskogen

20081307-1
17. april 2009



Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autenticiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere dette før bruk av dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this before using this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

Prosjekt

Prosjekt: Farekartlegging, Gol kommune
Rapportnummer: 20081307-1
Rapporttittel: Faresoner Herad – Engene og Rotnheim –
Tuppeskogen
Dato: 17. april 2009

Hovedkontor:
Pb. 3930 Ullevål Stadion
0806 Oslo

Avd Trondheim:
Pb. 1230 Pircenteret
7462 Trondheim

T 22 02 30 00
F 22 23 04 48

Kontonr 5096 05 01281
Org. nr 958 254 318 MVA

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Gol kommune
Oppdragsgivers
kontaktperson: Lornets Letnes
Kontraktreferanse: Oppdragsbekreftelse datert 2008-06-18

For NGI

Prosjektleder: Kalle Kronholm
Rapport utarbeidet av: Kalle Kronholm, Frode Sandersen

Sammendrag

Rapporten beskriver faren for skred for to områder innenfor kommunen. Hovedleveransen er faresonekart som angir mest sannsynlige utstrekning av skred med returperiode 1000 år tilsvarende minstekravet til sikkerhet for ny bebyggelse.

I begge områdene er det først og fremst flomskred og steinsprang som er dimensjonerende for utstrekningen av faresonene, men andre skredtyper kan også forekomme.

Det ligger enkelte bygninger innenfor faresonene. I området Herad – Engene er bebyggelsen innenfor faresonene utsatt for flomskred og steinsprang. I området Rotnheim – Tuppeskogen er bebyggelsen utsatt for steinsprang. Vi vil anta at ingen bebyggelse ligger så utsatt for skred at det er behov for strakstiltak for å bedre sikkerheten. Flomskred vil kunne gå under spesielle værforhold med intense regnvær eller ved kraftig snøsmeltning. Steinsprang løses typisk ut under intense regnvær, ved kraftig snøsmeltning eller ved rot- eller

Sammendrag (forts.)



Rapport nr.: 20081307-1
Dato: 2009-04-17
Rev. dato:
Side: 2 / Rev.:

frostsprengning. For bebyggelsen innenfor faresonene vil en nærmere undersøkelse kunne gi grunnlag for en nærmere angivelse av sannsynligheten for skred. Kommunen bør derfor vurdere om det bør gjennomføres en nærmere vurdering av skredfaren og eventuelle behov for sikringstiltak for denne bebyggelsen.

Flomskred er ofte utløst der menneskelige inngrep er en medvirkende årsak. Kommunen bør derfor ha en restriktiv holdning til menneskelige inngrep i bratte dalsider der det ligger bebyggelse i foten, for eksempel bygging av nye skogsbilveier og avvirkning av skog.

1	Innledning	4
2	Beskrivelse av klimaforhold med betydning for skredfare	5
3	Aktuelle skredtyper	6
3.1	Generelt om skredfare	6
3.2	Aktuelle skredtyper i undersøkelsesområdet	7
4	Metodikk for fastlegging av faresoner	8
4.1	Historiske opplysninger	8
4.2	Observasjoner av tidligere skred	8
4.3	Tolkning av gamle terrengformer	8
4.4	Terrengforhold som påvirker størrelsen og utbredelsen av skred	8
4.5	Statistiske modeller	9
4.6	Dynamiske modeller	9
5	Faresoner	10
5.1	Faresoner og utsatt bebyggelse Herad – Engene	11
5.2	Faresoner og utsatt bebyggelse Rotnheim – Tuppeskogen	12
6	Avsluttende kommentarer	14

Kartbilag 1: Faresoner Herad – Engene

Kartbilag 2: Faresoner Rotnheim – Tuppeskogen

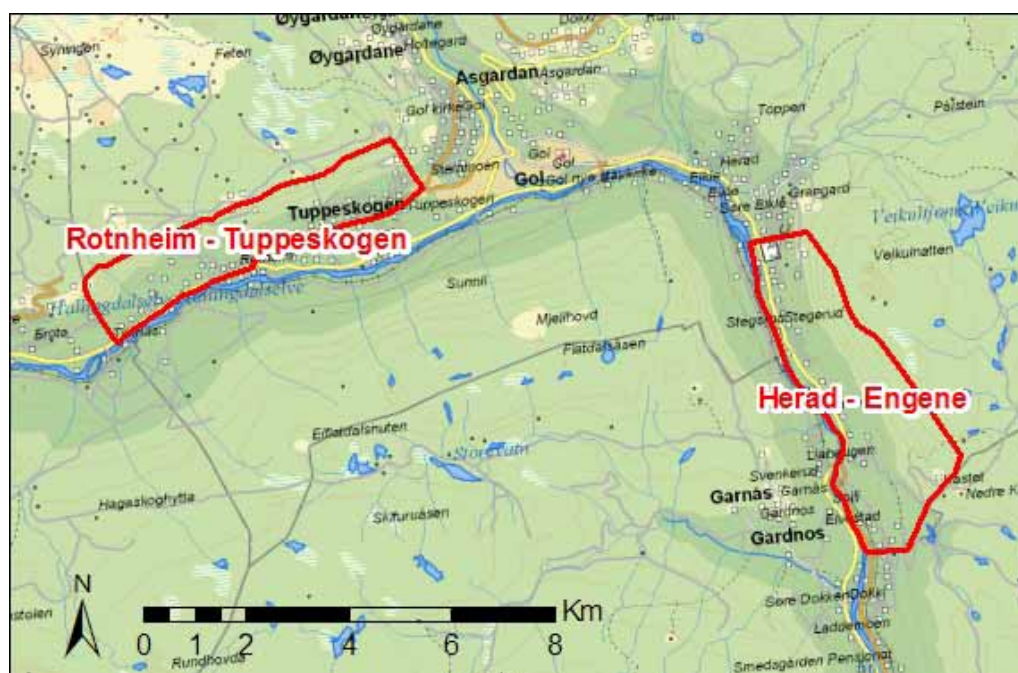
Kontroll- og referanseside

1 Innledning

På oppdrag fra Gol kommune har NGI gjennomført en kartlegging av områder utsatt for skred i to områder i kommunen: Herad – Engene og Rotnheim – Tuppeskogen. De aktuelle faretypene som er aktuelle innenfor de undersøkte områdene er:

- Snøskred
- Jord- og flomskred
- Steinskred

De to vurderte områdene er vist i Figur 1.



Figur 1: Områder som inngår i kartleggingen er merket med rødt.

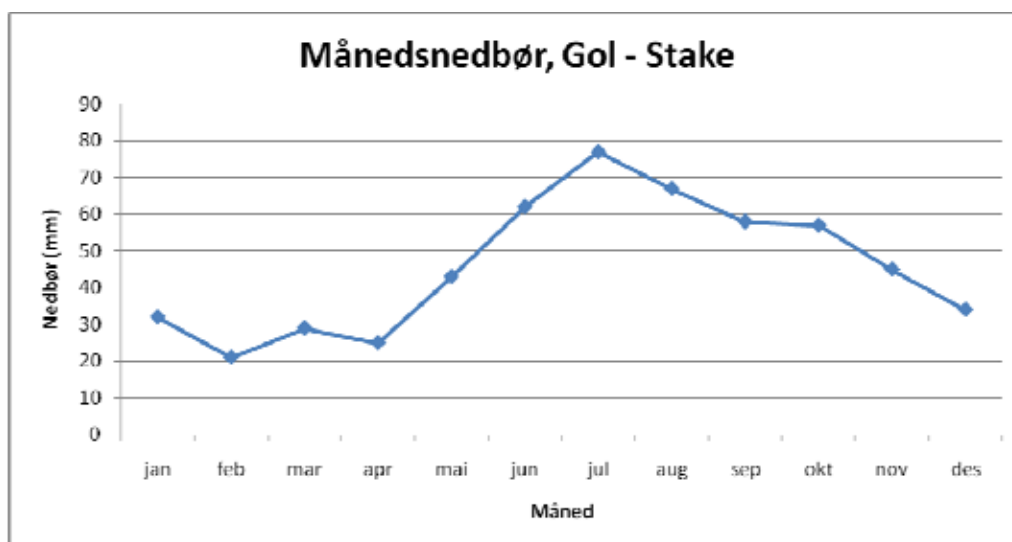
Befaring ble gjennomført 21. august 2008 av Frode Sandersen og Kalle Kronholm, NGI.

Som bakgrunn for vurderingene i rapporten har vi benyttet digitalt kartgrunnlag for konstruksjon av en terrengmodell, klimatiske data fra met.no, observasjoner gjort under befaringen samt modeller for beregning av rekkevidden til ulike typer skred.

2 Beskrivelse av klimaforhold med betydning for skredfare

Det er først om fremst nedbør (intensitet og varighet) som har betydning for når det blir utløst skred. Nedbørmengdene er relativt små i undersøkelsesområdet, rundt 550 mm per år.

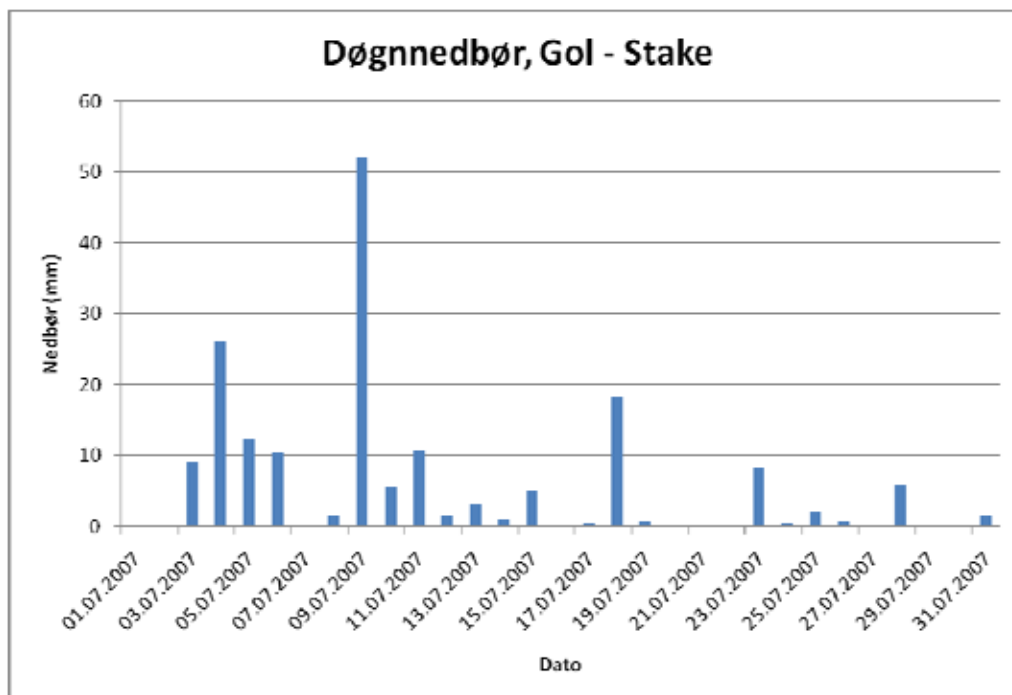
Mesteparten av nedbøren faller i juni, juli og august (Figur 2) i forbindelse med kraftig bygeværnsnedbør, særlig etter langvarige perioder med høy temperatur. Slik nedbør kan være intens, men vil vanligvis kun være kortvarig, typisk maksimalt 3-4 timer. Et eksempel på en slik hendelse var 9. juli 2007, der nedbørmåleren på Gol registrerte 52,1 mm nedbør på ett døgn (Figur 3). I slike situasjoner vil det være fare for at bekkesystemene går fulle, og de kan grave seg ned i løsmassedekket. Det vil også være fare for at bekkene finner seg nye løp. I tillegg vil løsmassedekket få høyt porevannstrykk med fare for utløsning av jordskred. I forbindelse med hendelsen 9. juli 2007 ble det da også registrert både jordskred og flomskred i Hallingdal.



Figur 2: Månedsnedbør for Gol - Stake for normalperioden 1931-1960. Data fra met.no.

Høye porevannstrykk kan også oppstå i forbindelse med snøsmeltingen om våren, spesielt når det er høy temperatur i kombinasjon med store nedbørmengder over lengre tid.

For snøskred har i tillegg vinden betydning, i og med at de største ansamlingene av snø vil skje i fjellsider som ligger i le for vinden. Også temperaturen er av viktighet for oppbygningen av snødekket gjennom vinterhalvåret. Ved langvarig kulde kan det bli utviklet grove snøkrystaller nede ved bakken som utgjør et dårlig fundament for senere snøpålagring.



Figur 3: Døgnnedbør i juli 2007. Store nedbørsmengder den 9. juli utløste jordskred og flomskred flere plasser i Hallingdal. Data fra met.no.

3 Aktuelle skredtyper

3.1 Generelt om skredfare

I fjellsider der deler av terrenget er brattere enn 30° kan det i prinsippet forekomme fire hovedtyper av skred:

- snøskred, våte og tørre
- sørpeskred, dvs. vannmettet snø. Kan også bli utløst ved slakere terrenghelninger
- steinsprang, steinskred
- flomskred, jordskred

Snøskred utløses vanligvis der terrenget er mellom 30° og 50° bratt. Der det er brattere glir snøen ut i små porsjoner uten at det dannes større snøskred. Fjellsider som ligger i le for de vanligste nedbørførende vindretninger er mest utsatt for snøskred. Likeledes går det oftest skred i skar, bekkedaler og andre forsenkninger fordi det samles opp mest snø på slike steder. Fjellrygger og fremstikkende knauser blåses som regel frie for snø. Hvis skogen står tett i fjellsiden vil dette hindre utløsning av snøskred. Forutsetningen er at trærne er så høye at de ikke snør ned. Som regel må det komme fra 0,5-1 m snø i løpet av to til tre døgn sammen med sterk vind for at store snøskred skal bli utløst. Markerte temperaturstigninger kan også føre til at det går snøskred.

Sørpeskred er en spesiell type snøskred med så mye vann at snøen blir flytende. Skredene følger helst bekke- og elvedrag som myrområder, vann eller slake forsenkninger. Sørpeskredene kan forekomme i ulike terrengtyper og kan være vanskelig å forutsi. De utløses helst når snøen er løs og lett, i nysnø eller grovkornet løs snø, som følge av kraftig regn eller snøsmelting.

Steinskred og steinsprang forekommer vanligvis i bratte oppsprukne fjellpartier der terrenghelningen er større enn 40-45°. Steinsprangene utløses fra steile sprekker og overheng som har utviklet seg over lang tid pga forvitring. Det vanligste er mindre utfall på noen fåtalls kubikkmeter, men større steinskred kan også forekomme selv om disse er sjeldnere enn steinsprang. Steinsprang forekommer helst om våren og høsten, enten som følge av frysing/tining og rotsprengning eller pga store nedbørmengder som fører til høyt vanntrykk i sprekke i fjellet. Frittliggende blokker kan også bli satt i bevegelse av slike prosesser.

Jordskred utløses i bratte fjellsider der det ligger løsmasser og hvor terrenget er brattere enn 30°. Flomskred som følger bekker og elver kan bli utløst i løp med helning helt ned mot 10°. Jord- og flomskred blir gjerne utløst etter langvarig nedbør, eller etter korte, men intense regnskyll. Sterk snøsmelting kan også føre til utløsning av slike skred, men da oftest i kombinasjon med regn.

3.2 Aktuelle skredtyper i undersøkelsesområdet

Basert på erfaring fra historiske skredhendelser, vil vi anta at skred knyttet til bekkeløp (**flomskred**) er den mest aktive skredtypen innenfor de undersøkte områdene. Også **jordskred** har vært observert i området, men denne skredtypen har lavere hyppighet. Dernest har **steinsprang** flere steder stor aktivitet fra skrentpartier der berget er sprukket opp. Det ble også funnet spor etter steinsprang flere steder innenfor undersøkelsesområdet.

Snøskred vil først og fremst være knyttet til fjellområdene i kommunen, og for de vurderte områdene i dette prosjektet vil ikke denne skredtypen være bestemmende for utstrekningen av fareområdene. I forbindelse med snøsmelting på vårparten kan det ikke utelukkes utløsning av **sørpeskred** langs dreneringsløp.

4 Metodikk for fastlegging av faresoner

For å vurdere utbredelsen av skred med ulik returperiode kan følgende metoder benyttes:

- Historiske opplysninger om tidligere skred
- Observasjon av tidligere skred gjort under befaringen
- Tolkning av terrengformer som kan indikere tidligere skredaktivitet
- Observasjon av terrengforhold som kan ha innvirkning på rekkevidden av skred
- Statistisk/empiriske modeller basert på erfaring med skred fra lignende terrengforhold andre steder i landet
- Dynamiske modeller der fysiske parametere kan varieres

Feltbefaringene har kun blitt gjennomført i nedre deler av dalsidene der det mulig å komme til per bil, eller det er lett å ta seg fram til fots. Det betyr at utløsningsområdene for en stor del kun er observert på avstand med kikkert. Det har heller ikke vært mulig innenfor prosjektets økonomiske rammer å kartlegge menneskelige inngrep som for eksempel skogsbilveier som erfaringsmessig kan øke skredfaren og føre til at vannet finner nye løp.

4.1 Historiske opplysninger

En viktig basis for faresonekartlegging er å skaffe seg oversikt over tidligere skredhendelser. Dette vil være nyttig informasjon i forhold til å bestemme potensialet for hvor lang rekkevidde skred kan oppnå.

4.2 Observasjoner av tidligere skred

Tidligere skredhendelser vil i noen grad kunne observeres ute i terrenget. For eksempel vil spor etter snøskred kunne vises i form av skader på vegetasjonen. Skredblokker vil i de fleste tilfeller bli liggende som vitnesbyrd på tidligere hendelser, med dersom det er innmark kan blokker ha blitt fjernet. Ofte vil det være et problem å skille skredblokker ut fra moreneblokker som har blitt transportert med isen.

4.3 Tolkning av gamle terrengformer

Skred som er masseførende slik som jord- og flomskred vil som oftest gi varige spor i terrenget. Det kan enten være erosjonsformer slik som nedskjæringer (raviner) eller avsetningsformer (som regel vifteformet). Utfordringen er å vite hvor gamle disse skredene er, og i hvilken grad de er representative for dagens forhold. I tiden like etter siste istid gikk det et stort antall skred under helt andre vegetasjonsforhold med stor vanntilgang grunnet issmelting.

4.4 Terrengforhold som påvirker størrelsen og utbredelsen av skred

Terrengformasjoner slik som rygger og forsenkninger vil ha en tendens til å lede skredmassene. Utflatninger og bratte partier vil også kunne påvirke

rekkevidden ved at skredet tappes for energi. Også grunnforholdene vil ha stor betydning, og steinsprang vil nå lengst når underlaget er hardt (berg i dagen) i motsetning til når bakken er myk (for eksempel myr).

Store steinblokker vil ha en bremsende effekt på skredene, og det samme gjelder tett skog. Skogen vil også kunne påvirke størrelsen av snøskred i utløsningsområdet. Skog vil i tillegg ha en stabiliserende effekt på løsmassedekket fordi røttene vil binde jordmassene sammen.

4.5 Statistiske modeller

De statistiske modellene er basert på erfaring fra rekkevidden til skred. Utgangspunktet for modellene er at rekkevidden korreleres med et sett topografiske faktorer som man erfaringsmessig vet har betydning. Viktigste topografiske faktor er terrenghelning, men også uregelmessigheter i lengdeprofilen vil ha innvirkning.

Det er utviklet modeller for ulike skredtyper. Modellene forutsetter at man har en digital terrengmodell, og vil gi en indikasjon på den mest sannsynlige rekkevidden av skred langs et utvalgt terrengprofil. I tillegg må det foretas et subjektivt skjønn for å vurdere om det er spesielle forhold som tilsier at skred går kortere eller lengre enn det modellen indikerer.

4.6 Dynamiske modeller

De dynamiske modellene er basert på en forståelse av fysiske prosessene som inngår i skredforløpet helt fra utløsningspunktet og ned til der skredene stopper.

Modellene for beregning av jord- og flomskred har basis i anerkjente strømningsmodeller der vann og løsmasser med ulik kornfordeling inngår. For steinsprang er modellene utviklet på basis av klassisk mekanikk der restitusjonskoeffisienten (hvor stort energitap som skjer hver gang blokken treffer bakken), formen og størrelse på blokken samt helningen har størst betydning for rekkevidden. For snøskred er det benyttet internasjonale og anerkjente modeller utviklet på NGI tilpasset norske forhold.

I dette prosjektet har vi i vesentlig grad benyttet statistiske modeller, fordi slike modeller er enklere å benytte over store områder basert på terrengmodellen.

5 Faresoner

Kommunen ønsket i første rekke en avgrensning av fareområder i forbindelse med planlagt bebyggelse, og i andre rekke en vurdering av områder med eksisterende bebyggelse som ligger uttrykt i forhold til dagens krav. Plan- og bygningsloven med tilhørende teknisk forskrift og veiledning stiller som krav til sikkerhet for ny bebyggelse at sannsynligheten for skred ikke skal overstige 1/1000 per år. Dette tilsvarer ett skred hvert tusende år i gjennomsnitt. Vi har derfor angitt den mest sannsynlige beliggenhet av utbredelsen av skred med returperiode på 1000 år på kartbilag 1 og 2. Sonene er også sendt kommunen digitalt.

De to vurderte områdene ligger hovedsakelig under skoggrensen og derfor er det antakelig først og fremst flom- og steinskred som er dimensjonerende skredtype i forhold til utstrekningen av faresonene. Sørpeskred kan heller ikke utelukkes, men hyppigheten er trolig lavere for denne skredtypen. Andre skredtyper som er mer spesifikke for hvert av de to områdene er beskrevet i de neste avsnittene.

For flomskred er det vanskelig å angi nedre utbredelse av faresonen, fordi det er vanskelig å tallfeste hvor stor trykkvirkning et skred vil påføre en bygning. Erfaringsmessig vil det skje en suksessiv avsetning av finere og finere materiale ettersom vi beveger oss nedstrøms. Skader på bærende konstruksjoner vil i hovedsak skje der skredstrømmen består av grovere materiale slik som steinblokker, grus og grov sand. Silt og leire vil føres med vann i suspensjon helt til vannet når ned til flatt terreng, men skader av slikt materiale vil først og fremst være begrenset til vannskader dersom vann strømmer inn i kjellere. Vi har skjønnsmessig prøvd å angi en faresone der vi antar at bygningsmessige skader kan tenkes å forekomme.

Dette betyr at eksisterende bygninger som ligger marginalt i forhold til faresonene, ikke nødvendigvis vil bli utsatt for skader som forårsaker sammenbrudd i konstruksjonen, dvs. at faren for personskade kan være liten.

Vurdering av skredhyppighet er også komplisert, bl.a. fordi det er erfaringmessig vil bli utløst mange flomskred som følge av menneskelige inngrep som for eksempel anleggelse av nye skogsbilveier. Det har ikke blitt foretatt noen systematisk kartlegging av hvor slike inngrep er foretatt, og dette kan innebære at nye flomskred kan bli utløst på hittil ukjente steder og også med større hyppighet enn det som er naturlig.

Vi har derfor valgt å inkludere alle bekker og forsengkninger som har indikasjon eller opplysninger om tidligere skredaktivitet. Unntaksvis er bekker som for en stor del går på fast berg utelatt, fordi mulighetene for å grave med seg løsmasser er sterkt begrenset. Vi har latt faresonene følge løpene helt ned til der terrenget flater ut. Utbredelsen sideveis er vurdert ut fra observasjoner gjort under befaringen eller ut fra informasjon fra kotene på kartgrunnlaget.

For steinskred er rekkevidden basert på observasjoner av skredblokker og ved hjelp av statistiske modeller.

I tillegg til terrenget er en vurdering av klimaforhold viktig fordi klimaet er avgjørende for hvor ofte skred blir utløst.

5.1 Faresoner og utsatt bebyggelse Herad – Engene

Faresoner for området Herad – Engene er vist i Kartbilag 1. Faresonene går en del plasser umiddelbart ovenfor eksisterende bebyggelse, men bare bebyggelsen ved Uthalli, nord i området, ligger innenfor faresonen. Den mest aktuelle skredtype ved Uthalli er flomskred, etterfulgt av steinsprang. Bildet på Figur 4 viser fjellsiden med Uthalli omtrent i midten av bildet.



Figur 4: Bildet viser plasseringen av Uthalli (omtrent midt i bildet) i fjellsiden.

Under befaringen ble det ikke observert spor av ferske flomskred og steinsprang rundt Uthalli, så vi antar at skredaktiviteten her er relativ lav. Det var imidlertid tegn på eldre flomskredaktivitet og det ble observert en del løse overflateblokker som kan settes i bevegelse nedover fjellsiden. Fjellsiden ovenfor bebyggelsen er tett bevokst, og dette vil hindre mindre blokker i å rulle langt. Det er ikke mulig for NGI å garantere at sikkerheten for bebyggelsen er større enn kravene for ny bebyggelse i henhold til plan- og bygningsloven.

Det er mulig å sikre eksisterende bebyggelse ved Uthalli slik at sikkerheten tilfredsstiller dagens krav til ny bebyggelse. Dette kunne for eksempel gjøres

ved å anlegge en voll ovenfor bebyggelsen. Kostnadene forbundet med et slikt tiltak må imidlertid vurderes i forhold til nytteeffekten ved en slik sikring. NGI er villig til å bistå med en slik vurdering dersom kommunen ønsker å gå videre med dette i neste fase av prosjektet.

5.2 Faresoner og utsatt bebyggelse Rotnheim – Tuppeskogen

Faresoner for området Rotnheim – Tuppeskogen er vist i Kartbilag 2. Faresonene går en del plasser umiddelbart ovenfor eksisterende bebyggelse, men bebyggelsen ved Underberget og Plassen, vest i området, ligger innenfor faresonen. Den mest aktuelle skredtype ved både Underberget og Plassen er steinsprang og delvis mindre steinskred fra et oppsprukket fjellparti, Finnegardsnatten. Den nederste del av det oppsprukne fjellpartiet er vist på bildet i Figur 5. Uren som følger foten av fjellpartiet viser at det har vært en del steinsprangaktivitet i fjellsiden.



Figur 5: Den nederste del av det oppsprukne fjellpartiet og uren under den sørvendte siden av Finnegardsnatten. Underberget vises ikke på bildet, men ligger bak trærne i ytterste høyre kant av bildet.

På den sørøstvendte siden av Finnegardsnatten ble det observert et fjellparti som kan være ustabil (Figur 6). Nederst på fjellpartiet indikerer den lysere fargen at det har vært relativt nylig utfall av stein.

Beregninger og vurderinger viser at blokker fra fjellpartiet kan nå frem til bebyggelsen ved Underberget og Plassen med en årlig sannsynlighet som overstiger det som i dag er tillatt for ny bebyggelse. Det kan være mulig å

designe og dimensjonere sikringstiltak som gjør at eksisterende bebyggelse oppnår sikkerhet tilsvarende dagens krav til ny bebyggelse. For å finne frem til det best egnede tiltak må det imidlertid gjøres en kost – nytte vurdering. En slik mer detaljert vurdering vil blant annet kreve en nærmere vurdering av stabiliteten av fjellpartiet under Finnegardsnatten samt en oversikt over bruksformål og verdiene på Underberget og Plassen. NGI er villig til å bistå med en slik vurdering dersom kommunen ønsker å gå videre med dette i neste fase av prosjektet.



Figur 6: Ustabilt parti angitt med rødt i den sørøstvendte siden av Finnegardsnatten over Plassen. Det er også mulighet for utfall av større og mindre steinblokker fra andre deler av den oppsprukne fjellsiden.

6 Avsluttende kommentarer

Vurderingene tyder på at det ligger flere bygninger innenfor faresonene i de to vurderte områder. I området Herad – Engene er det bebyggelsen ved Uthalli som ligger innenfor faresonen. I området Rotnheim – Tuppeskogen er det bebyggelsen ved Underberget og Plassen som er innenfor faresonen. Etter våre vurderinger er skredfaren mot disse bygninger ikke overhengende med behov for strakstiltak for å redusere faren.

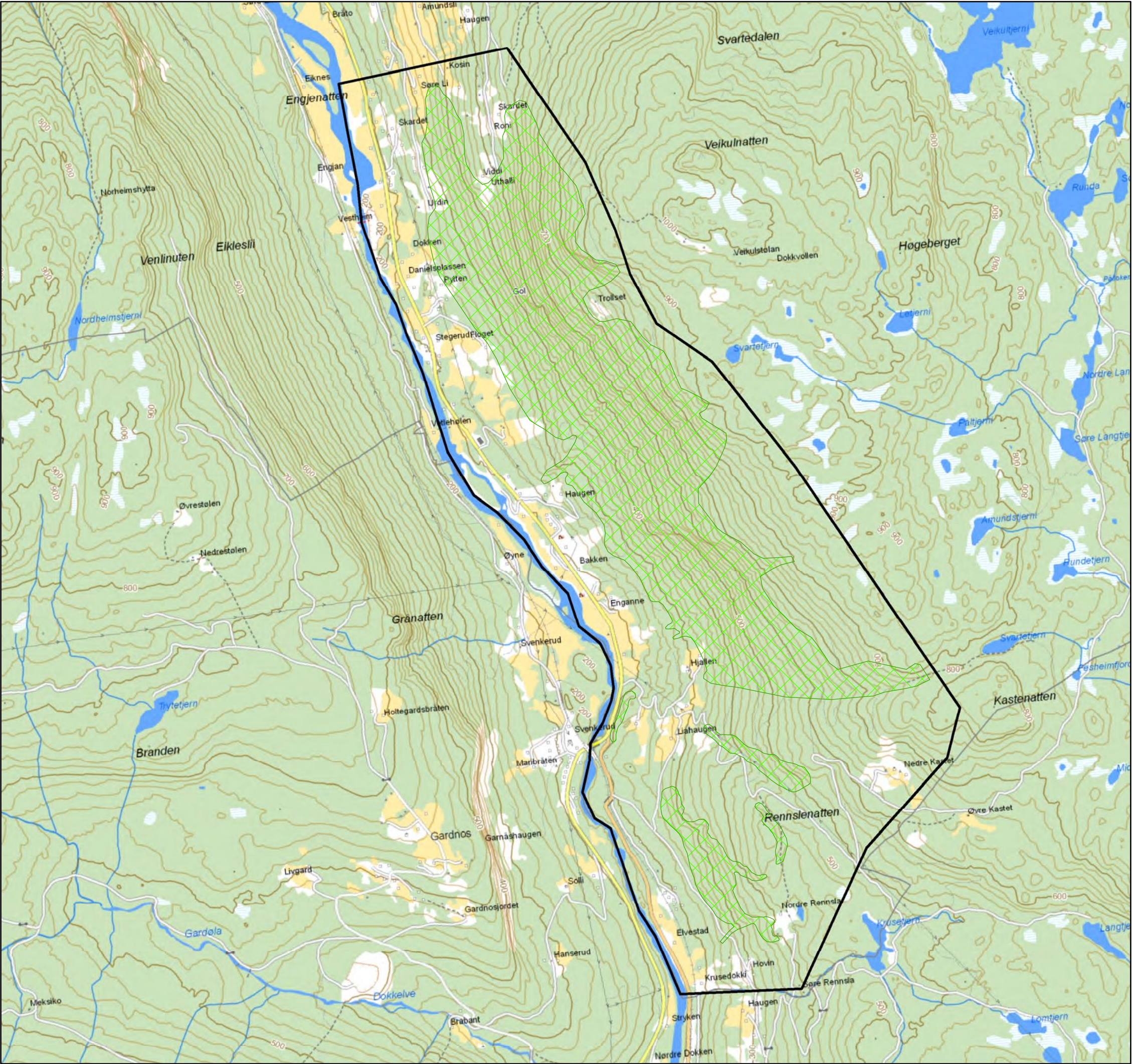
I en eventuell neste fase av prosjektet bør kommunen likevel vurdere om det bør foretas en nærmere vurdering av skredfaren for bygninger som ligger innenfor faresonene, slik at kommunen har et bedre grunnlag for å vurdere behovet for sikring. Vi vil i så fall anbefale at bebyggelsen ved Underberget og Plassen får førsteprioritet, mens bebyggelsen ved Uthalli får andreprioritet.

På bakgrunn av vurderingene beskrevet her mener NGI at kommunen på generell basis bør ha en restriktiv holdning til nyetablering av hus i forsenkninger og nær inntil foten av bratte skråninger. NGI vil anta at faresonekartene i denne rapporten kan brukes av kommunen som grunnlag for å vurdere sikkerheten mot skred i byggesaksbehandlingen.

I og med at en stor del av farepotensialet i de vurderte områder og muligens i kommunen generelt er knyttet til flomskred, bør kommunen ha en restriktiv holdning til etablering av nye skogbilveier i bratte skråninger uten nøye planlegging av dreneringssystemer. Videre er det viktig med jevnlig ettersyn og kontroll av eksisterende skogsbilveier for å påse at grøfter, stikkrenner og kulverter ikke er blokkert av løsmasser eller vegetasjon som kan hindre fritt vannavløp.

Dernest må det påpekes at store hogstflater i bratt terreng i mange tilfeller vil kunne øke faren for jord- og snøskred. Røtter fra trær vil ha en stabiliserende effekt på løsmassedekket, og trær vil også medvirke til forankring av snødekket.

De fleste klimascenarier indikerer våtere og mildere vær. Det kan av denne grunn forventes at skred knyttet til bekkeløp vil øke, dvs. flom- og sørpeskred.



Kartforklaring

Vurdert område

Faresone for skred (nominell årlig sannsynlighet >=1/1000)

N

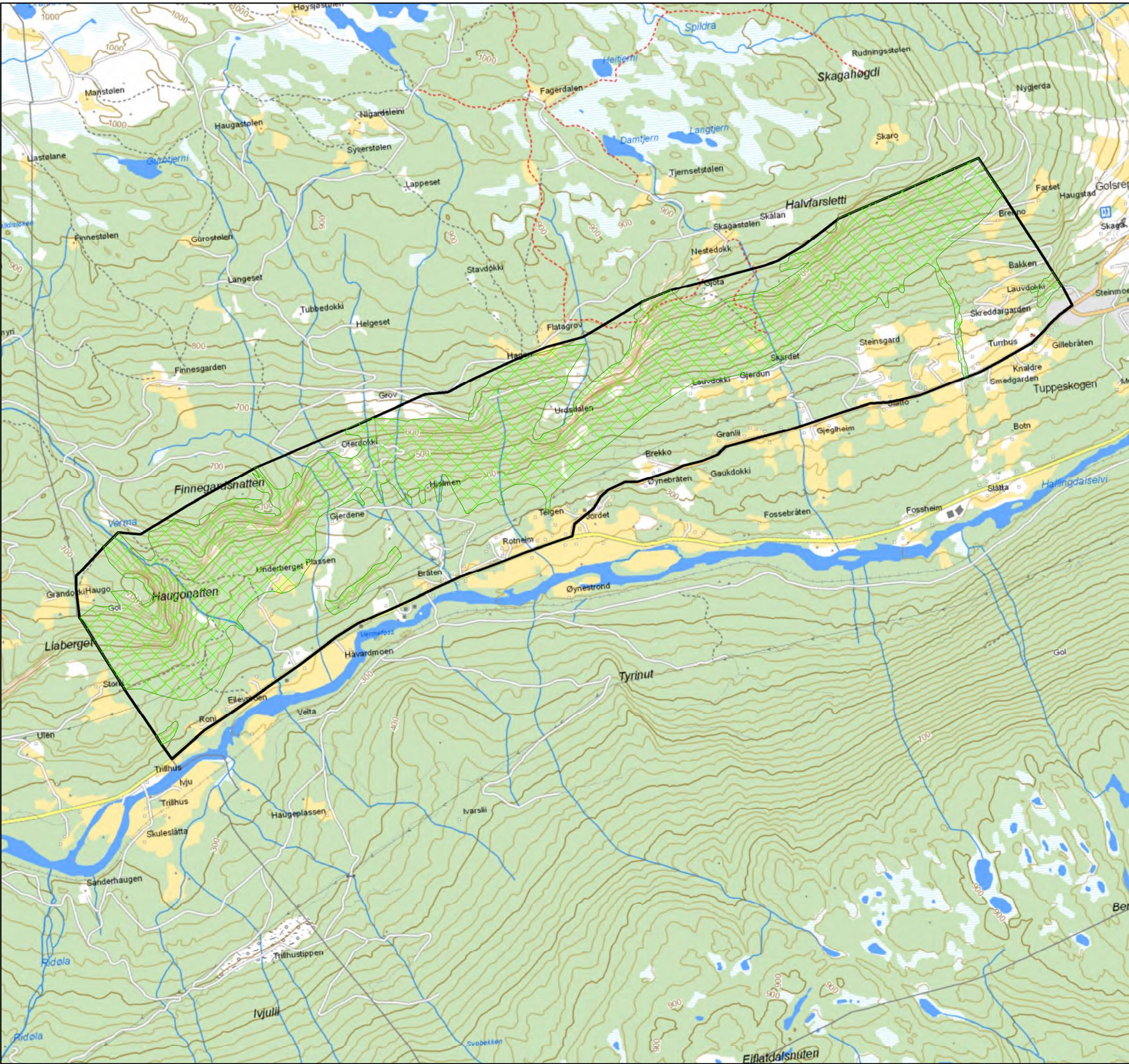
1:25 000

0 250 500 1 000 1 500 2 000 meter

Datum: ETRS 1989, Kartprojeksjon: UTM 32N

B					
A					
Rev.	Endring - versjon	Uttrent	Korrigert	Godkjent	Dato

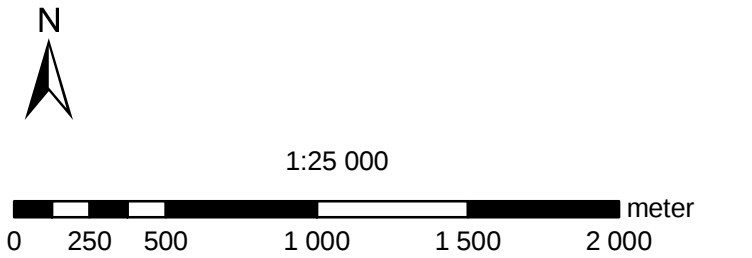
Farekartlegging, Gol kommune		
Kartbilag 1: Faresoner Herad - Engene	Rapportnr. 20081307	Tegning nr. 1
For en beskrivelse av datagrunnlag og metoder, se NGI rapport 20081307-1. Format: A3, liggende.	Uttrent KaK	Dato 2009-03-30
	Kontrollert FS	
	Godkjent KaK	



Kartforklaring

Vurdert område

Faresone for skred (nominell årlig sannsynlighet >=1/1000)



Datum: ETRS 1989, Kartprojeksjon: UTM 32N					
B					
A					
Rev.	Beskrivelse - endringer	Uttent	Kontrollert	Godkjent	Dato
Farekartlegging, Gol kommune					
Kartbilag 2: Faresoner Rotnheim - Tuppeskogen		Rapportnr. 20081307	Tegning nr. 2		
For en beskrivelse av datagrunnlag og metoder, se NGI rapport 20081307-1. Format: A3, liggende.		Uttent KaK	Dato 2009-03-30		
		Kontrollert FS			
		Godkjent KaK			

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information					
Dokumenttittel/Document title Farekartlegging, Gol kommune; Faresoner Herad-Engene og Rotnheim-Tuppeskogen				Dokument nr/Document No. 20081307-1	
Dokumenttype/Type of document ☒ Rapport/Report ☐ Teknisk notat/Technical Note		Distribusjon/Distribution ☐ Fri/Unlimited ☒ Begrenset/Limited ☐ Ingen/None		Dato/Date 17. april 2009 Rev.nr./Rev.No. 0	
Oppdragsgiver/Client Gol kommune					
Emneord/Keywords hazard, slide, snow avalanche, landslide, land-use planning, rock fall					
Stedfesting/Geographical information					
Land, fylke/Country, County Norge, Buskerud				Havområde/Offshore area	
Kommune/Municipality Gol				Feltnavn/Field name	
Sted/Location Gol				Sted/Location	
Kartblad/Map 1616 II Gol				Felt, blokknr./Field, Block No.	
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone 32 N6729374 E497742					
Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev./ Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egen- kontroll/ Self review av/by:	Sidemanns- kontroll/ Colleague review av/by:	Uavhengig kontroll/ Independent review av/by:	Tverrfaglig kontroll/ Inter- disciplinary review av/by:
0	Originaldokument	KaK	FS		
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date		Sign. Prosjektleder/Project Manager	
				Kalle Kronholm	

NGI er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen geofagene. Vi utvikler optimale løsninger for samfunnet, og tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg.

NGI arbeider i følgende markeder: olje og gass, bygg og anlegg, samferdsel, naturskade og miljøteknologi.

NGI er en privat stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA.

NGI ble utnevnt til "Senter for fremragende forskning" (SFF) i 2002, og leder "International Centre for Geohazards" (ICG).

www.ngi.no

NGI is a leading international centre for research and consulting in the geosciences.

NGI develops optimum solutions for society, and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the environment, installations and structures.

NGI works within the oil and gas, building and construction, transportation, natural hazards and environment sectors.

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter company in Houston, Texas, USA. NGI was awarded Centre of Excellence status in 2002, and leads the International Centre for Geohazards (ICG).

www.ngi.no



Hovedkontor/Main office:
PO Box 3930 Ullevål Station
NO-0806 Oslo
Norway

Besøksadresse/Street address:
Sognvallen 72, NO-0855 Oslo

Avd Trondheim/Trondheim office:
PO Box 1230 Pränteret
NO-7452 Trondheim
Norway

Besøksadresse/Street address:
Prænteret, Havnegata 9, NO-7010 Trondheim

T: (+47) 22 02 30 00
F: (+47) 22 23 04 48

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Kontonr 5096 05 0126 / IBAN NO26 5096 0501 261
Org.nr/Company No : 958 254 318 MVA

BSI EN ISO 9001
Sertifisert av/Certified by BSI Reg. No: 7532989

