

NOTAT

Oppdrag **1350019292**
Kunde **Nordre Land kommune**
Notat nr. **G-not-001**
Dato **2016/12/16**
Til **Håvard Telstø**
Fra **Eivind Berget**
Kopi

Skredfarevurdering – Dokka

Dato 2016/12/16



Rambøll
Hoffsveien 4
Pb 427
N-0213 Oslo

T +47 99 42 81 00
F +47 38 12 81 01
www.ramboll.no

Sammendrag

På oppdrag for Nordre Land kommune har Rambøll vurdert skredfaren innen et avgrenset område nordøst for Dokka sentrum. Bakgrunnen for vurderingen er at deler av området ligger innenfor aktsomhetsområdet for snøskred, jord- og flomskred ifl. NVEs aktsomhetskart. Vurderingene er basert på befaringsfelt, samt studie av eksisterende kartmateriale og enkle beregninger.

Kartleggingsområdet utgjøres av en skogkledd dalside med boligfelt i nedkant. Over boligfeltene er skråningshelningen mellom 20 og 30 grader med enkelte både brattere og slakere partier. Dalsiden ovenfor boligfeltet er skogkledd med et relativt tynt løsmassedekke. I områdene under brattkantene kan løsmassene beskrives som tilgrodd ur som viser at det tidligere har vært utfall av blokker. Steinsprang ses på som dimensjonerende skredtype, og er følgelig tillagt størst vekt ved vurdering av skredfare.

Vår vurdering er at deler av kartleggingsområdet ligger innenfor faresonen for skred med årlig nominell sannsynlighet på 1/100, 1/1000 år og 1/5000 år, som er kravet for bygg i sikkerhetsklasse S1, S2 og S3. Kravene i TEK10 er dermed ikke oppfylt i disse områdene og kan ikke klareres for bygg i klasse S1, S2 og S3. Faresoner vises i vedlegg 1.

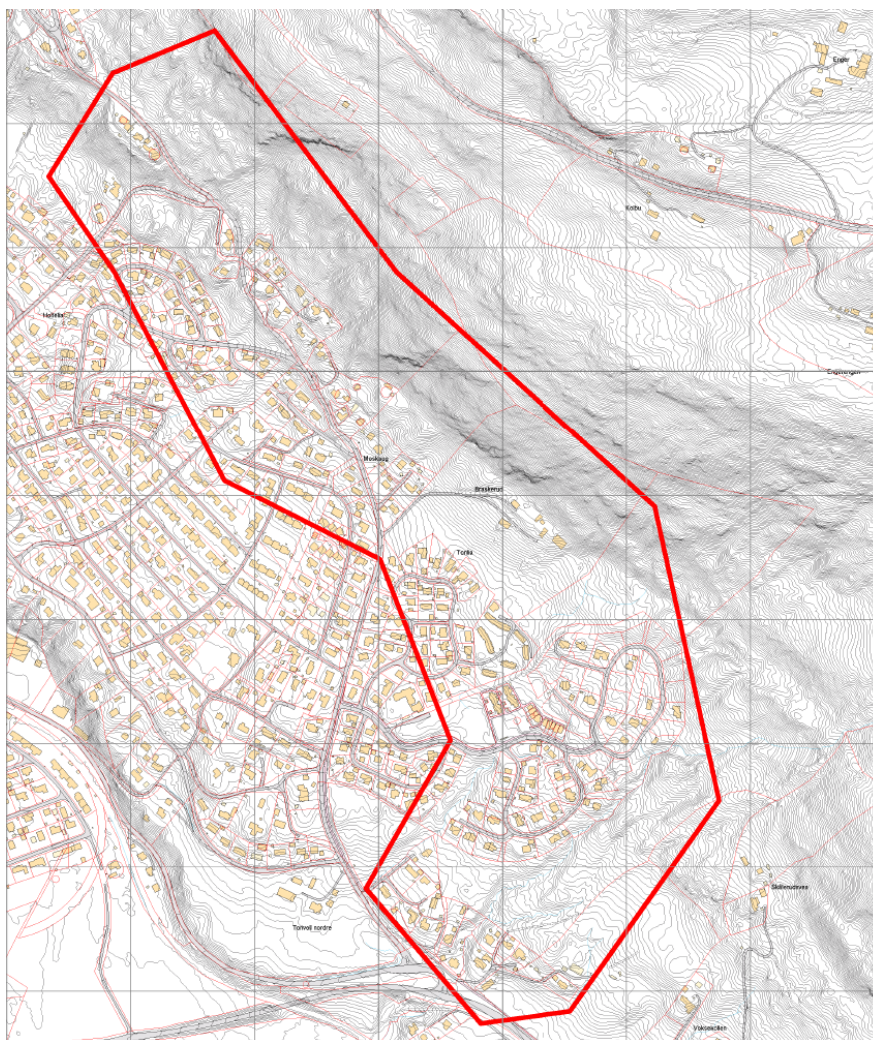
For at utbygging skal tillates i områdene innenfor faresonene må det gjennomføres sikringstiltak som reduserer sannsynligheten for skred mot byggverket og tilhørende uteareal til det nivå som er angitt i forskriften.

1. Innledning

På oppdrag fra Nordre Land kommune har Rambøll vært på befaring i dalsiden nordøst for Dokka sentrum, Dokka Naturreservat, for å vurdere den reelle skredfaren i området. Befaringen ble utført 17.11.2016 av Kenneth A. Olsen og Eivind Berget fra Rambøll.

Vurderingen av området tar utgangspunkt i dagens terreng- og vegetasjonsforhold. Dersom vegetasjonsforhold eller terreng endrer seg vesentlig, som for eksempel menneskelige terrenginngrep, må området vurderes på nytt.

Figur 1 viser kartleggingsområdet.



Figur 1. Oversiktskart (kilde: Nordre land kommune)

2. Grunnlag

Som bakgrunn for vurderingen av skredfare er det benyttet følgende materiale:

- Kart og flyfoto over området
- Observasjoner og registreringer gjort under befaringen
- Topografisk-statistisk beregning for utløpsdistanse
- Drone med kamera

3. Krav til sikkerhet

Krav til sikkerhet mot skred og flom er gitt i Veiledning om tekniske krav til byggverk (TEK10 § 7-3), som inngår i plan- og bygningsloven. Ved plassering av byggverk i skredfarlige områder er det definert tre sikkerhetsklasser for skred, inndelt etter konsekvens og største nominelle årlige sannsynlighet. Sikkerhetsnivåene i forskriften er satt ut i fra at sikkerheten skal ivaretas både for menneskeliv og for materielle verdier.

I vurderingen av hvilken sikkerhetsklasse byggverket havner i, må det tas hensyn til både konsekvenser for liv og helse, samt økonomiske verdier. I områder som kan utsettes for flere typer skred er det den samlede nominelle årlige sannsynligheten for skred som skal legges til grunn.

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

3.1 Sikkerhetsklasser

Sikkerhetsklasse S1 omfatter tiltak der et skred vil ha liten konsekvens. Dette kan eksempelvis være byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.

Sikkerhetsklasse S2 omfatter tiltak der et skred vil føre til middels konsekvenser. Dette kan eksempelvis være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.

Sikkerhetsklasse S3 omfatter tiltak der konsekvensen av en skredhendelse er stor. I dette ligger det eksempelvis byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer og/eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.

Byggverk som reguleres av sikkerhetskravene i § 7-3 annet ledd kan plasseres i områder der sannsynligheten for skred er større enn minstekravet i forskriften. Forutsetningen er at det gjennomføres sikringstiltak som reduserer sannsynligheten for skred mot byggverket og tilhørende uteareal til det nivå som er angitt i forskriften.

3.2 Aktuell sikkerhetsklasse

Eksisterende bebyggelse i kartleggingsområdet er hovedsakelig boligfelt. Denne typen byggverk havner innenfor klasse S2 (nominell årlig sannsynlighet mindre eller lik 1/1000).

Det er også gjort vurderinger for de andre sikkerhetsklassene etter NVE sin veileder «Sikkerhet mot skred bratt terreng».

4. Terreng, vegetasjon og klimaforhold

4.1 Terreng og vegetasjon

Figur 2 viser oversiktskart over området. Boligfeltene ligger rett under kote 250 moh og dalsiden fortsetter opp rundt 375 moh før det flater ut.

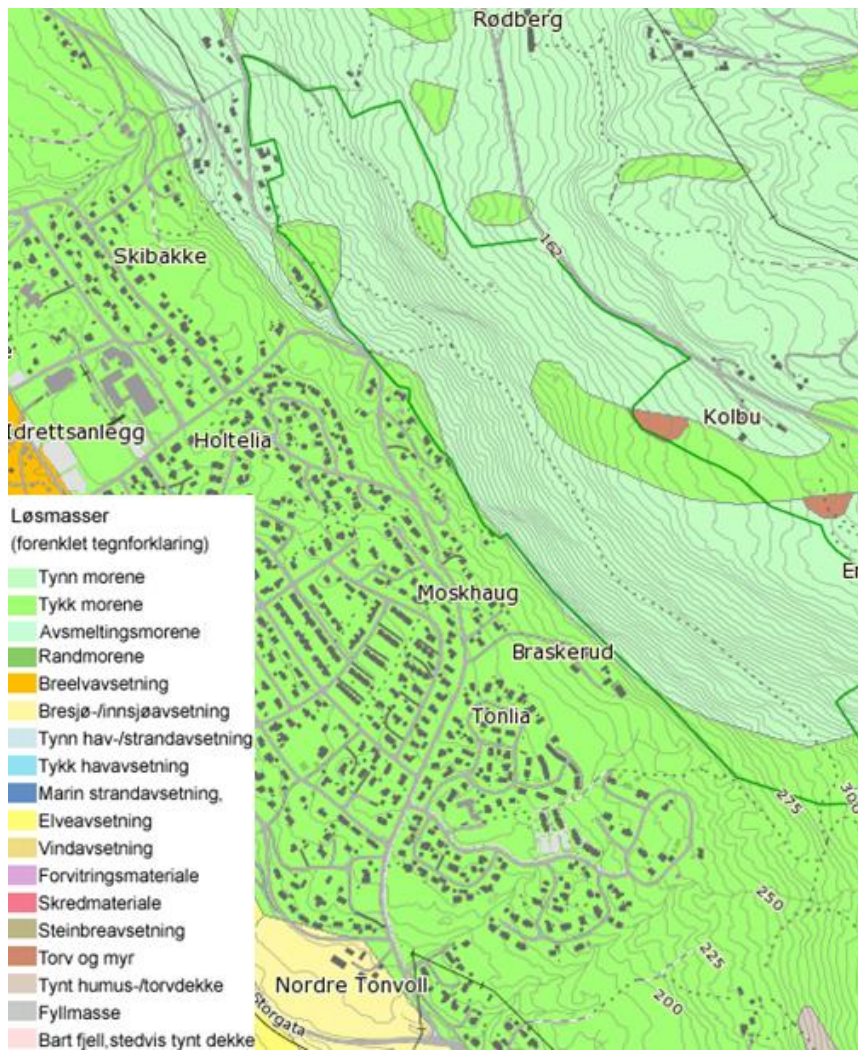
Boligfeltene ligger i en slakere del av dalsiden. Over boligfeltene øker helningen og ligger i snitt fra 20 til rundt 35 grader. Det er fire områder med helning brattere enn 45 grader. Disse områdene er brattkanter med bart fjell.

Dalsiden ovenfor boligfeltet er skogkledt med et relativt tynt løsmassedekke. Det er barskog og trærne er av god størrelse. Hovedsakelig står skogen tett, men enkelte områder med mer spredt skog forekommer. Skogen er vernet og er en del av Dokka Naturreservat, som er en av flere vernede barskoger i Oppland.

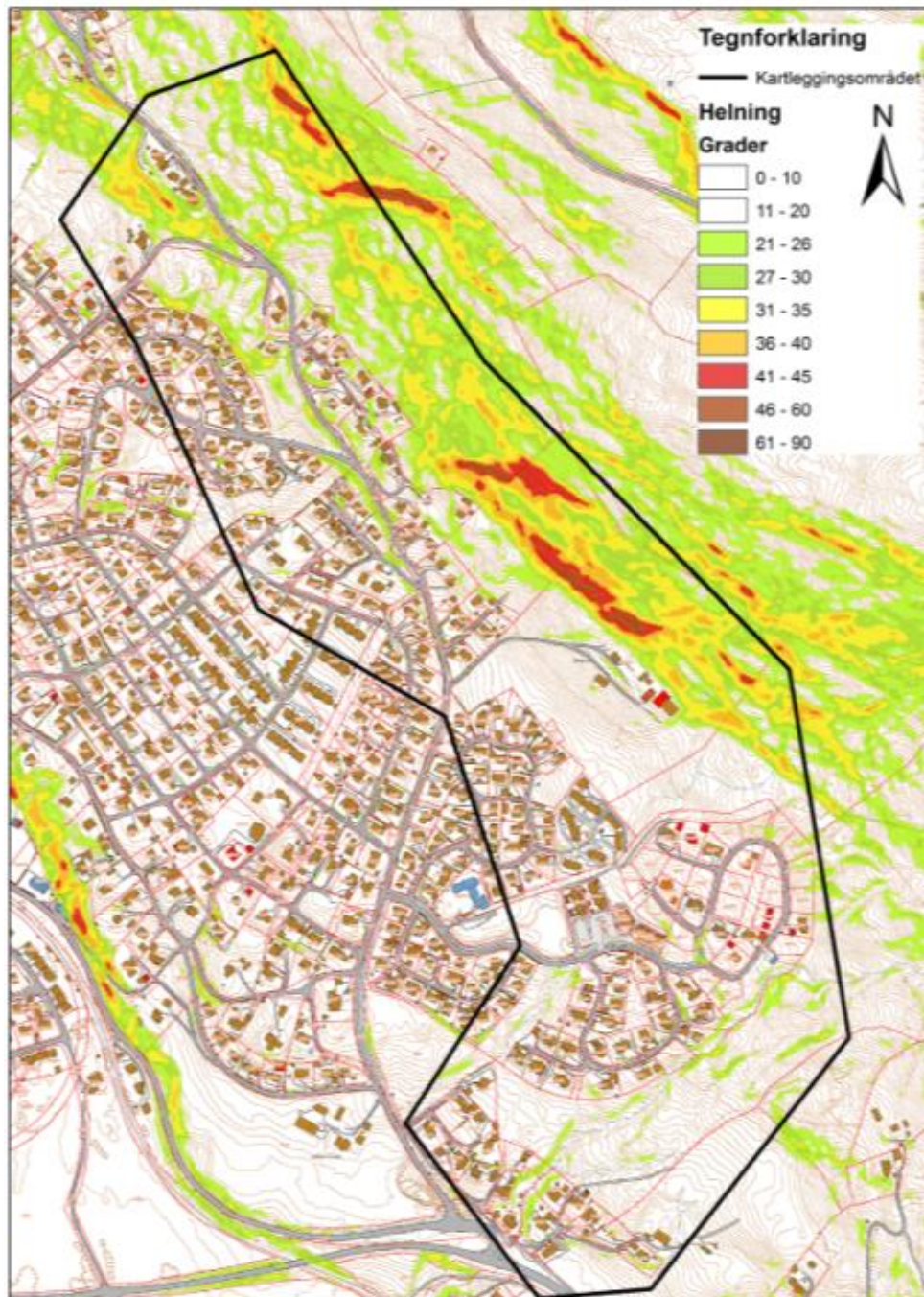
Sørøst i området renner det to bekker. Det er Tonvollbekken som renner inn i kartleggingsområdet fra øst og en mindre bekk nordøst for Tonlia. Tonvollbekken renner ned mot krysset mellom Storgata og Odnsvegen(rv33) på østsiden av bebyggelsen.



Figur 2. Dalsiden nordøst for Dokka sentrum, kartleggingsområdet markert med rødt omriss. Tett skog i området over boligfeltetene. (Google Earth)



Figur 3: Løsmassekart over området. (NGU)



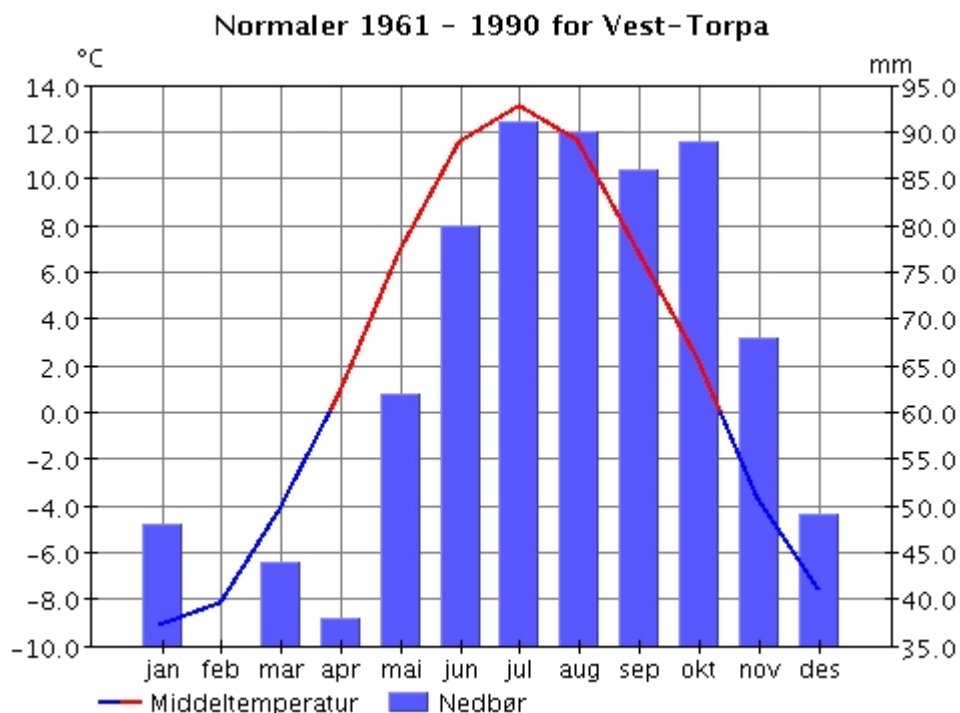
Figur 4. Helningskart av dalsiden, omriss av kartleggingsområdet i svart.

4.2

Klimaforhold

Området har en gjennomsnittlig årsnedbør på 780 mm, mens gjennomsnittstemperaturen ligger på 1,6 °C (Normalperioden 1961-1990, målestasjon 21680 Vest-Torpa II). Denne stasjonen har vært i drift fra 1986. Stasjon 21360 Odnæs, har en årsnedbør på 712 mm og vært i drift fra 1927 til 2011, men har ikke data på temperatur. Dette indikerer at det mulig er en økning av nedbør per år i området de siste 30 år.

Mest nedbør faller om sommeren og høsten, mens aktiviteten er lavere i vintermånedene. Middeltemperaturene antyder at nedbøren fra november til mars/april faller som snø.



Figur 5. Klimadata fra normalperioden 1961-1990, målestasjon 21680 Vest-Torpa (eKlima.no).

5. Observasjoner i terrenget

I underkant av disse brattkantene er det urmasser som kan beskrives som tilgrodd ur, dette viser at det tidligere har vært utfall av blokker. Det er ellers i terrenget også observert blokker hovedsakelig under 0,5m³, men det er også større blokker på flere kubikk. De største blokkene er kraftig tilvokst med lav og mose, og stammer trolig fra perioden like etter siste istid, hvor skrånningene var ustabile og uten vegetasjon. Se figur 6 og 7 for bilder av observerte blokker i terrenget.

Bergmassen i brattkantene varierer og kan beskrives fra å være av relativ god kvalitet, massiv med stor sprekkeavstand til dårlig kvalitet, til tett oppsprukket. Figur 8 og 9x viser forskjellen fra god til dårlig bergmasse.

Det er fra partier med tett oppsprekking det er observert mest utfall fra, men det er også observert større avløste blokker i brattkantene. Se figur 10 og 11 for to store avløste blokker.

Fra den ene brattkanten over eiendom Moskauglinna 40 (gnr/bnr-121/224) hadde det nylig før befaringen 17.11.2016 gått et steinsprang. Her ble det observert flere avløste blokker som med tiden vil rase ut. Vedlegg 3 viser detaljer og kort vurdering som ble oversendt kommunen dagen etter befaringen.

Sørøst i området renner det to bekker. Det er Tonvollbekken som renner inn i kartleggingsområdet fra øst og en mindre bekk nordøst for Tonlia. Tonvollbekken renner ned mot krysset mellom Storgata og Odnsvegen (rv33) på østsiden av bebyggelsen før den går i rør under Odnsveien. Den lille bekken nordøst for Tonlia virker som er lagt i rør øst for Tonlia og at den kommer ut i Tonvollbekken, etter vurdering på retningen på inntaket. Nedre del av Tonvollbekken er det noe ravineterreng og bekken har gravd seg ned i løsmassene langs bekken og det virker som løsmassemekktigheten er større her enn resten av området. Generelt ligger Tonvollbekken lavere enn bebyggelsen med unntak av Elgfaret 20 der bekken går i rør under hagen og helt nederst mot Odnsgata.



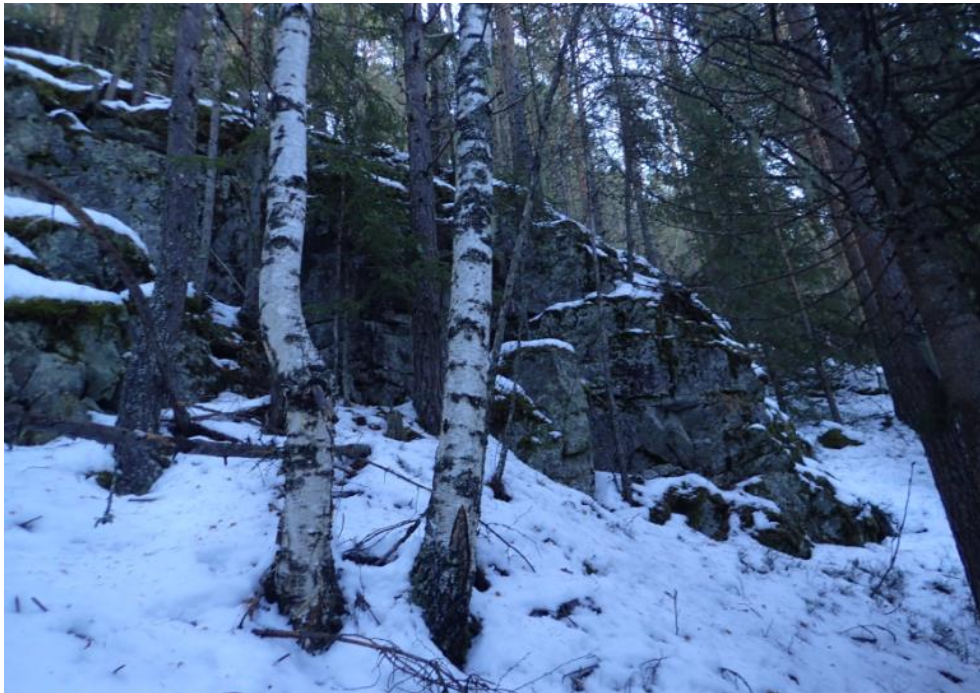
Figur 6: Stein som ligger i terrenget. Bilde er tatt rett over krysset mellom Moskauglinna og Idrettsvegen. Vises i vedlegg 2.



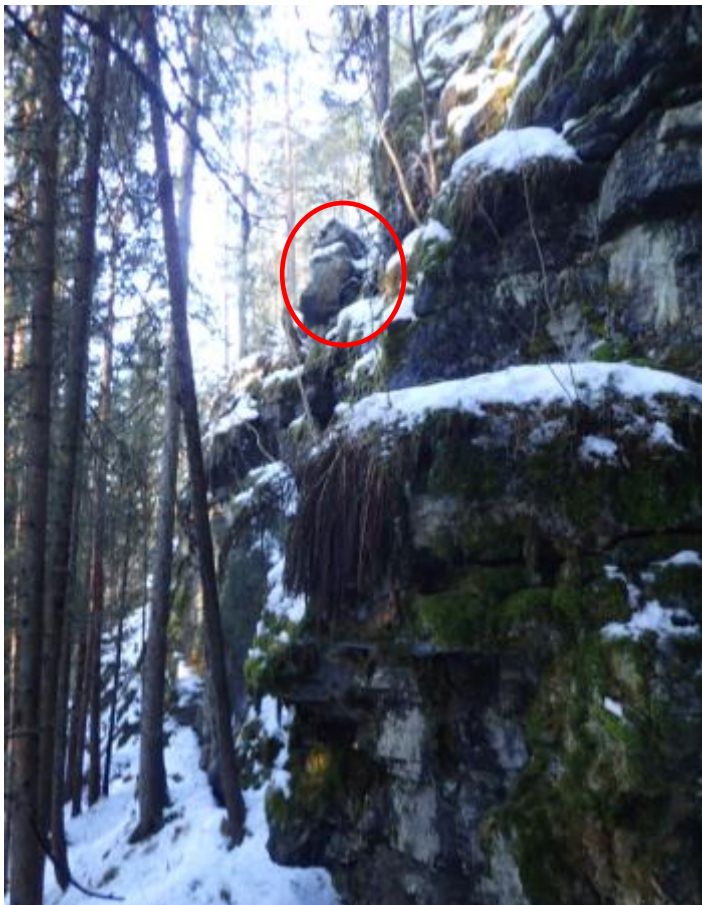
Figur 7: Stein som ligger i terrenget. Bilde er tatt over Braskerud gård. Viser i vedlegg 2.



Figur 8: Oppsprukken bergmasse. Bilde tatt nordøst for Moskauglinna 40.



Figur 9: Mer massivt berg. Bilde tatt helt nordvest i kartleggingsområdet.



Figur 10: Avløst blokk helt i toppen av brattkanten nr. 2 på registreringskartet i vedlegg 2.



Figur 11: Avløst blokk med oppsprukket fot. Bilde er tatt ovenfor for Braskerud gård.

Vedlegg 2 viser GPS-spor fra befaringen.

6. Vurdering av skredfare

6.1 Eksisterende materiale

NVE sitt aktsomhetskart (kart kun basert på terrengdata) viser en potensiell skredfare innenfor kartleggingsområdet for både snøskred og jord- og flomskred, se figur 12. Det er ikke aktsomhetsområde for steinsprang i området. Disse aktsomhetskartene er kun generert fra helningsdata og fanger ikke opp mindre brattkanter og er ikke basert på feltobservasjoner.

Det er ikke registrert tidligere skredhendelser i nærheten i hendelse databasen til NVE.

RocFall er et statistisk analyseprogram som beregner utløpsdistanse for steinsprang og tar hensyn til topografi, forholdene i skredbanen (friksjon i underlaget) og størrelse på blokkene. For modelleringen med RocFall er det laget profiler med utgangspunkt i terrengmodell av kartleggingsområdet og det er brukt standard inngangsparametere til de forskjellige typene underlag i skredbanene observert på befarings.

Vurdering av årlig sannsynlighet for steinsprang vises i vedlegg 1.

6.3 Snø- og sørpeskred

Det er ikke observert partier med helning uten tett skog med potensiale som løsneområde for snøskred. Brattkantene er for bratt til at det vil akkumuleres snø av betydelig mengder. Det er heller ikke observert tegn i terrenget på at det har gått snøskred eller trær med skader etter snøsig som kan tyde på snø i bevegelse.

Det er potensiell fare for sørpeskred ned Tonvollbekken, spesielt under snøsmeltinga. Det er ikke tegn på veldig stor vannføring og at bekken ligger lavt i forhold til bebyggelse med unntakene av Elgfaret 20 og helt nederst mot Odnesvegen. Her kan et sørpeskred gå ut av bekkeløpet. Det vurderes til at det kun er potensiale for mindre sørpeskred.

Vurdering av årlig sannsynlighet for snø- og sørpeskred vises i vedlegg 1. Det er området ved Tonvollbekken det er fare for sørpeskred.

6.4 Jord- og flomskred

Løsmassemekktigheten er relativ lav i området, og varierer fra bart fjell til typisk ca. 0,5 m. Enkelte steder kan løsmassemekktigheten komme opp i 1 m. Løsmassetyper er hovedsakelig morene og stedvis urmasser.

Løsmasseskred utløses oftest i terreng brattere enn 30 grader i kombinasjon med høy vannmetning i løsmasser. Området er bevokest med tett barskog som binder løsmasser/jord sammen. Flomskred kan forekomme i bekk- og elveløp i helning ned mot 10-15 grader. Ingen av de observerte bekkene i kartleggingsområdet viser tegn på stor drenering av vann, men under snøsmeltingen kombinert med mye nedbør kan det eroderes i sideterrenget til bekken som kan gi et flomskred. Tonvollbekken ligger lavt i forhold til bebyggelse med unntakene av Elgfaret 20 og helt nederst mot Odnesvegen. Det vurderes til at det kun er potensiale for mindre flomskred i bekken.

Vurdering av årlig sannsynlighet for jord- og flomskred vises i vedlegg 1. Det er området ved Tonvollbekken det er fare for jord- og flomskred.

7. Samlet skredvurdering

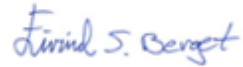
Samlet vurdering av skredfaren mot kartleggingsområdet vises i faresonekartet i vedlegg 1. Deler av området, ligger innenfor samlet faresone mot skred med årlig nominell sannsynlighet på 1/100 år (S1), 1/1000 år (S2), og 1/5000 år (S3).

Steinsprang er den dimensjonerende skredtypen for faresonene. (Bortsett fra langs Tonvollbekken der det er jord- og flomskred og sørpeskred.)

Faresone er tegnet i vedlegg 1.

Utførende:

Eivind Sømme Berget



Ingeniørgeolog

Mobil: +47 48 00 71 45
eivind.berget@ramboll.no

Avdeling tunnel og bergteknikk

Sidemannskontroll:

Håvard Juliussen



Seksjonsleder, PhD

Mobil +47 91 76 31 99
havard.juliussen@ramboll.no

Seksjon for skred og snøteknikk

Vedlegg 1, Faresonekart.

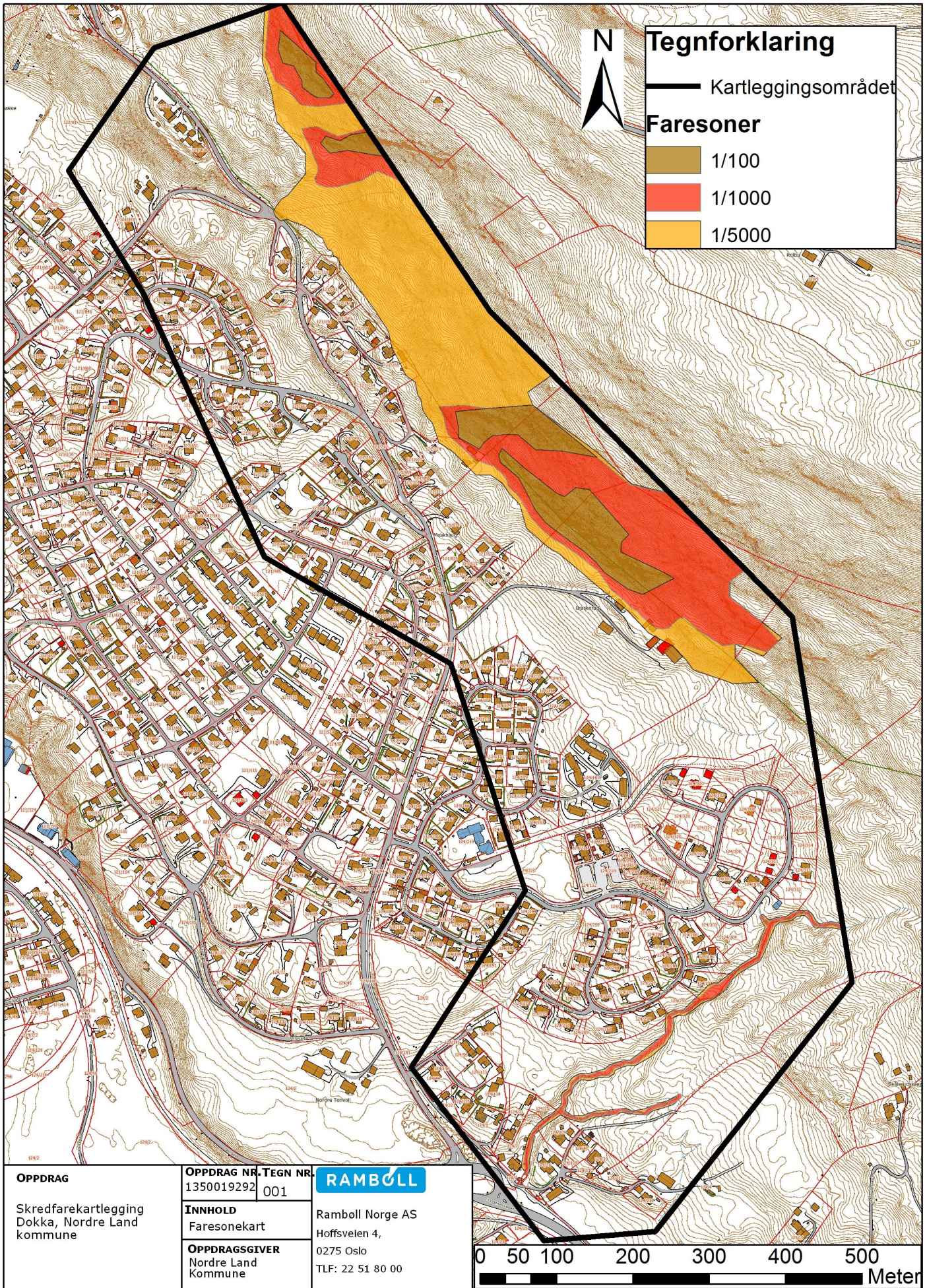
Tegn.nr. 001





Vedlegg 2, Registreringskart.

Tegn.nr. 002

Vedlegg 3, Oversikt over nylig steinsprang

Vedlegg 4, Profiler fra RocFall



Tegnforklaring	
	Kartleggingsområdet
Faresoner	
	1/100
	1/1000
	1/5000

OPPDRA

Skredfarekartlegging
Dokka, Nordre Land
kommune

OPPDRA NR. **TEGN NR.**
1350019292 001

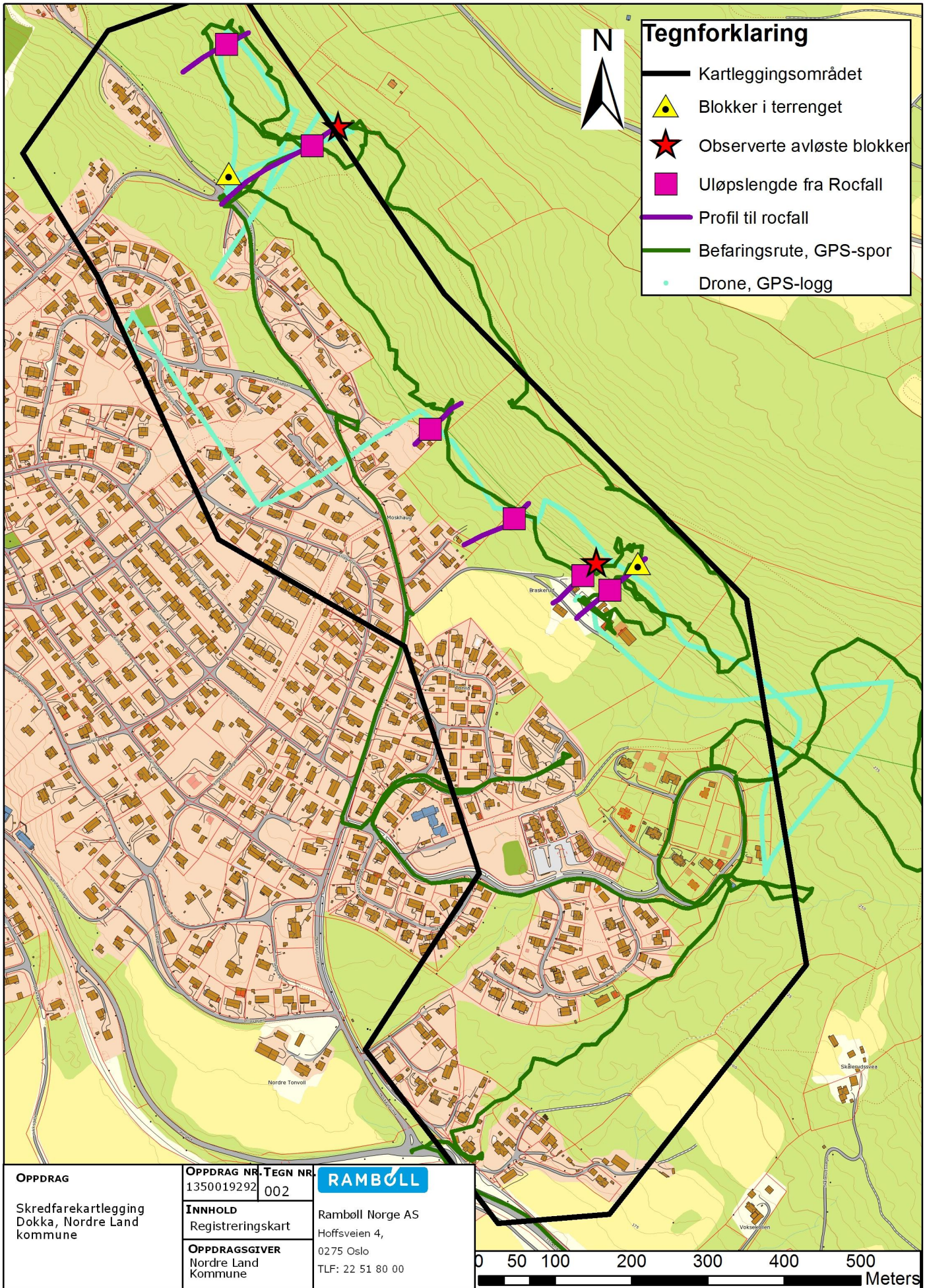
INN
Faresonekart

OPPDRA
Nordre Land
Kommune



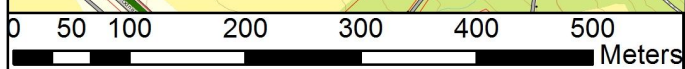
Ramboll Norge AS
Hoffsveien 4,
0275 Oslo
TLF: 22 51 80 00





Tegnforklaring

- Kartleggingsområdet
- ▲ Blokker i terrenget
- ★ Observerte avløste blokker
- Utløpslengde fra Rocfall
- Profil til rocfall
- Befaringsrute, GPS-spor
- Drone, GPS-logg



OPPDRAG
Skredfarekartlegging
Dokka, Nordre Land
kommune

OPPDRAG NR. 1350019292
TEGN NR. 002
INNHOOLD
Registreringskart
OPPDRAGSGIVER
Nordre Land
Kommune

RAMBOLL
Ramboll Norge AS
Hoffsveien 4,
0275 Oslo
TLF: 22 51 80 00

Vedlegg 3: Nylig steinsprang

Eiendom (121/224) nedenfor brattkant:



Dronebilde: rødt, løsneområde og blått, utløp



Utløpsområde: totalt 3 blokker med god størrelse og mange mindre.



De fleste blokkene ble liggende rett i underkant.



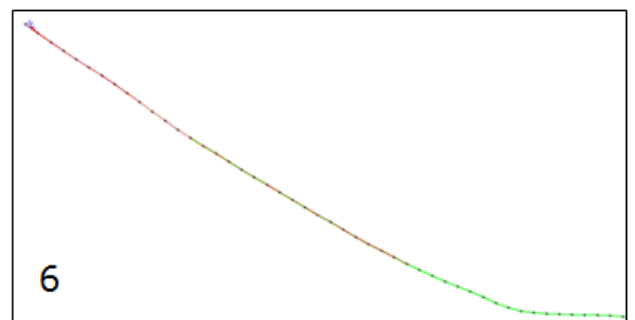
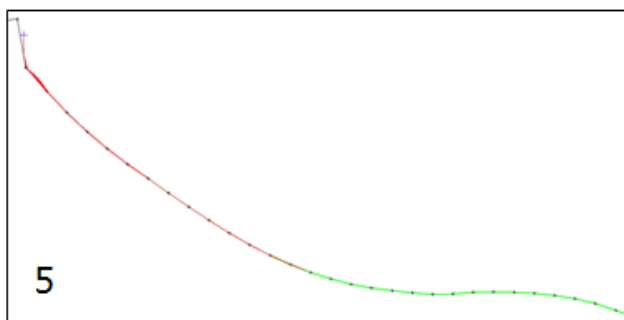
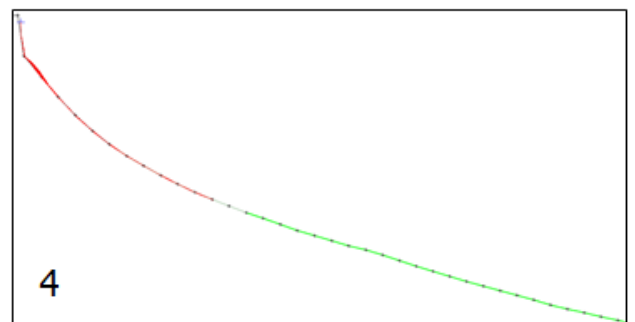
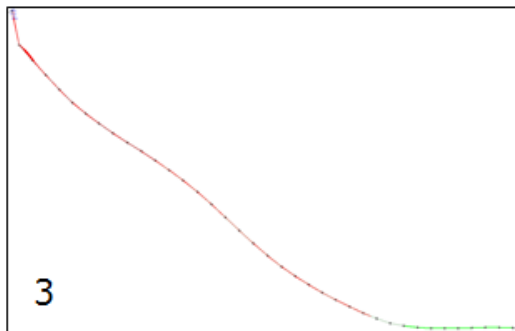
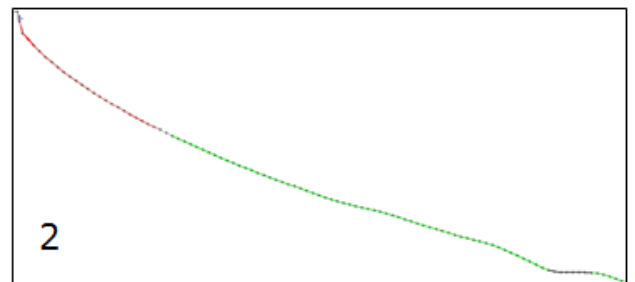
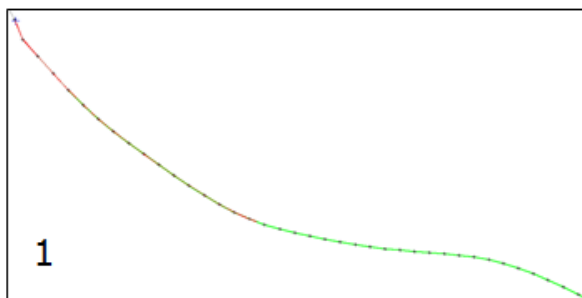
Mer utfall på kortsikt:



På lengre sikt, høyere opp så større potensiale til å nå helt ned til eiendommen, blått. Rødt, nylig utfall.



Vedlegg 4, Profiler fra RocFall.



Profilene er nummerert fra venstre mot høyre i registreringskartet