

NOTAT

Oppdrag **1350019126 - Faresonekartlegging skred – Henrik Wergelands gate, Notodden kommune**
Kunde **Notodden kommune v/ Elin Blütecher**
Notat nr. **G-not-001**
Dato **2016/11/29**
Til **Notodden kommune v/ Elin Blütecher**
Fra **Håvard Juliussen**
Kopi

Faresonekartlegging skred – Henrik Wergelands gate, Notodden kommune

Dato 2016/11/29



Rambøll
Hoffsveien 4
Pb 427
N-0213 Oslo

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

Sammendrag

I forbindelse med en detaljregulering i Henrik Wergelandsgate i Notodden kommune har Rambøll, på oppdrag fra Notodden kommune ved Elin Blütecher, gjennomført kartlegging av reell skredfare. Vurderingen omfatter skredtypene snøskred, sørpeskred, jord- og flomskred og steinsprang, og er basert på befaringsfelt og studie av eksisterende kartmateriale.

Det er flere bratte skrenter i området, og vår vurdering er at steinsprang er dimensjonerende skredtype. Det er registrert avløste blokker i skrentene, og under skrentene har vi registrert blokkutfall. Men utløpet når stort sett ikke inn i det kartlagte

området. Vi har tegnet faresoner med årlig nominell sannsynlighet for steinsprang $\geq 1/5000$ på to steder.

Området er skogkledt og har tynt og usammenhengende løsmassedekke. Vi vurderer derfor årlig sannsynlighet for snøskred og jord- og flomskred til å være lavere enn $1/5000$.

1. Innledning

I forbindelse med en detaljregulering i Henrik Wergelandsgate i Notodden kommune har Rambøll, på oppdrag fra Notodden kommune ved Elin Blütecher, gjennomført kartlegging av reell skredfare. Figur 1 viser kart over kartleggingsområdet, som strekker seg fra Tinnes i sør, forbi sykehuset og til Meaksmoen i nord.

Vurderingen omfatter skredtypene snøskred, sørpeskred, jord- og flomskred og steinsprang, og er basert på befarings i felt samt studie av eksisterende grunnlagsdata som topografiske kart, helningskart, geologiske og kvartærgeologiske kart og hendelsesdata.

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.

2. Grunnlag

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

- Diverse temakart og flyfoto over området
- Observasjoner og registreringer gjort under befaringsen

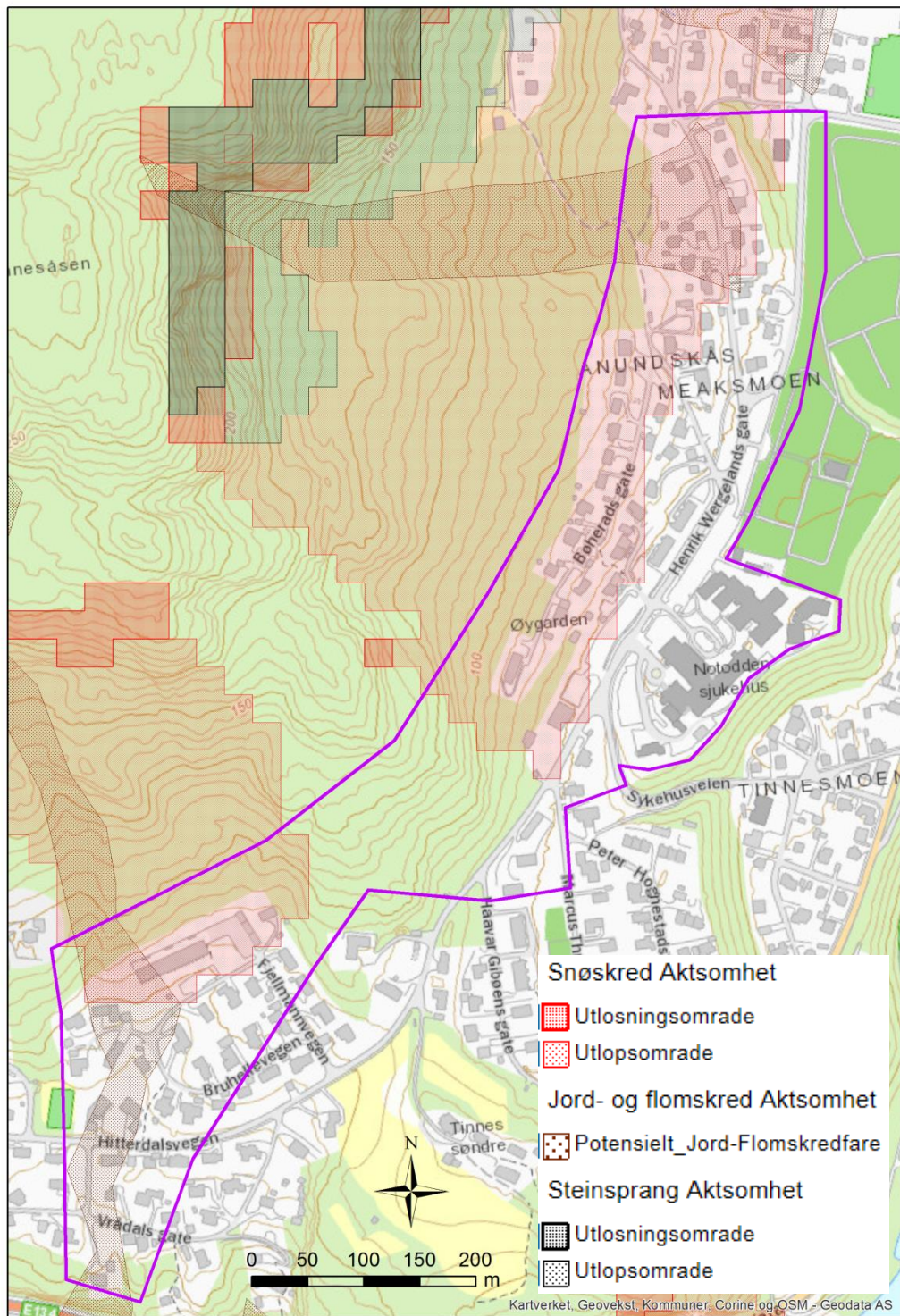
3. Krav til sikkerhet

Krav til sikkerhet mot skred og flom er gitt i Veiledning om tekniske krav til byggverk (TEK10), 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 |



Figur 1. Oversikt over kartleggingsområdet. Kartleggingsområdet er avgrenset i lilla. NVEs aktsomhetskart viser at det er potensiell fare for snøskred og jord- og flomskred innenfor det kartlagte området. Aktsomhetskartet for steinsprang viser potensiell fare i brattskrenten oppunder Tinnnesåsen, men ikke innenfor kartleggingsområdet.

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

Detaljreguleringen inneholder boligbebyggelse og diverse sentrumsbebyggelse, inkludert sykehus. Vi har vurdert skredfare i forhold til sikkerhetsklasse S1, S2 og S3.

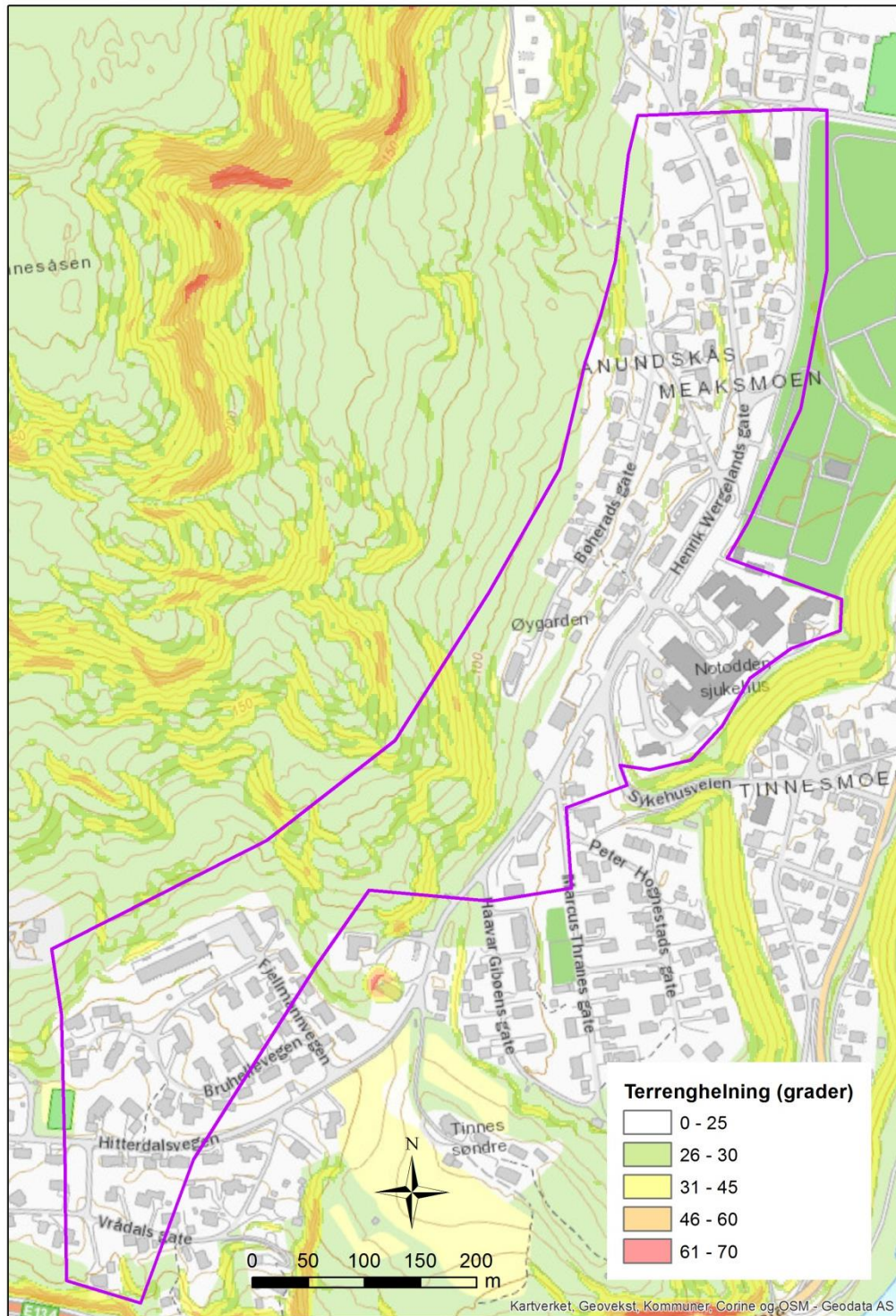
4. Terreng, vegetasjon, klimaforhold og observasjoner

4.1 Terreng og vegetasjon

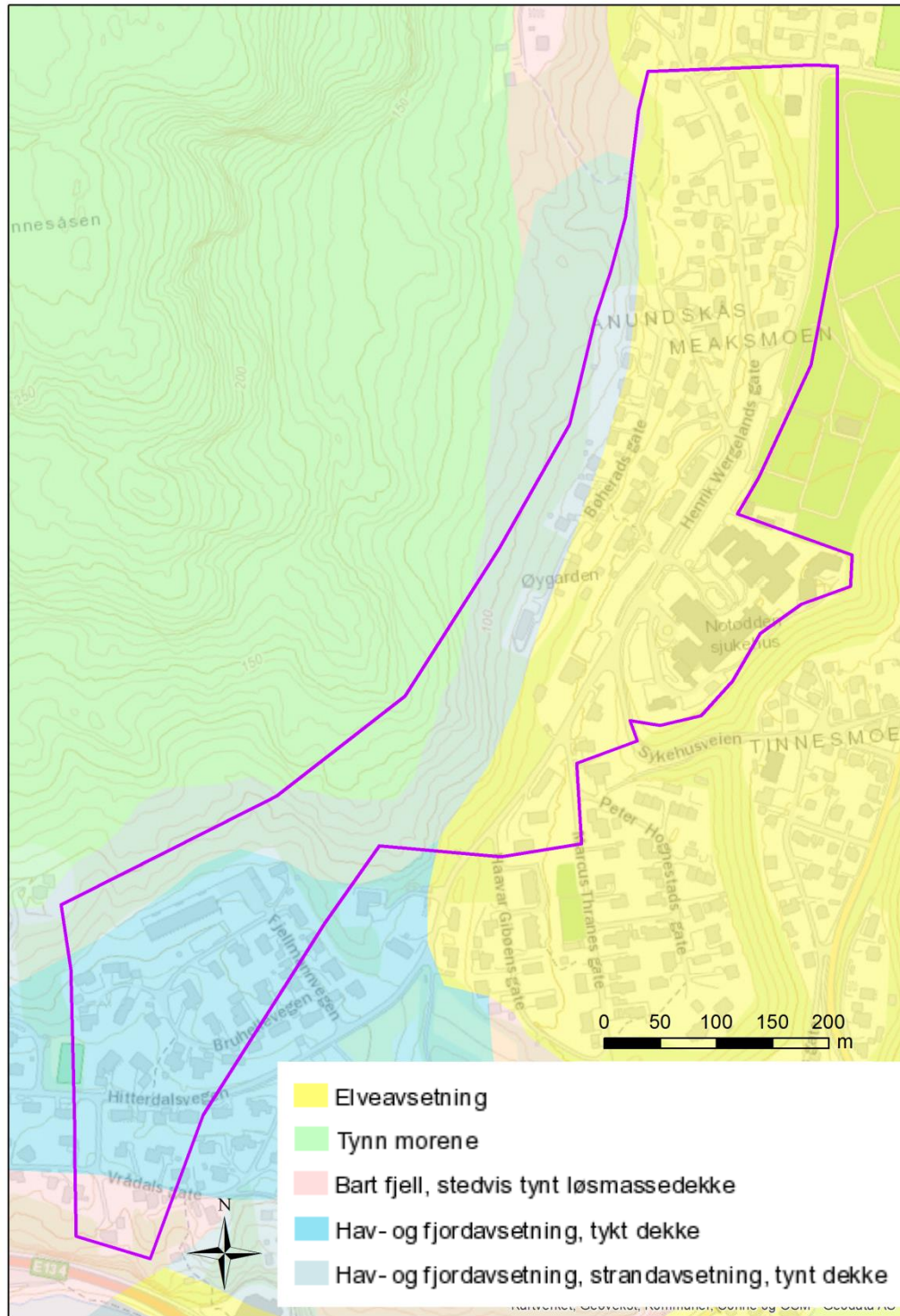
Kartleggingsområdet ligger ca 70-90 meter over havet. Vest for området ligger Tinnesåsen med en høyde på rundt 300 meter over havet (figur 1). Dette terrenget domineres av flere små og noen større brattkanter som vist i helningskartet i figur 2. Den største brattkanten ligger rett oppunder Tinnesåsen. Her er det store partier med helning over 45 grader, og noe også over 60 grader. Mot sør, mellom Tinnesåsen og Tinnes består terrenget av flere mindre brattkanter (figur 2).

Hele området er dekket av tettvokst skog bestående av både gran og bjørk, med unntak av de aller bratteste partiene.

Morenemateriale, usammenhengende eller tynt over berggrunn, dominerer i områdene mot Tinnesåsen (figur 3, <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>). Innenfor kartleggingsområdet består løsmassene av henholdsvis tynt usammenhengende og tykt dekke av hav- og fjordavsetninger, samt elveavsetninger.



Figur 2. Helningskart. Det topografiske datagrunnlaget bygger på 1m høydekoter.



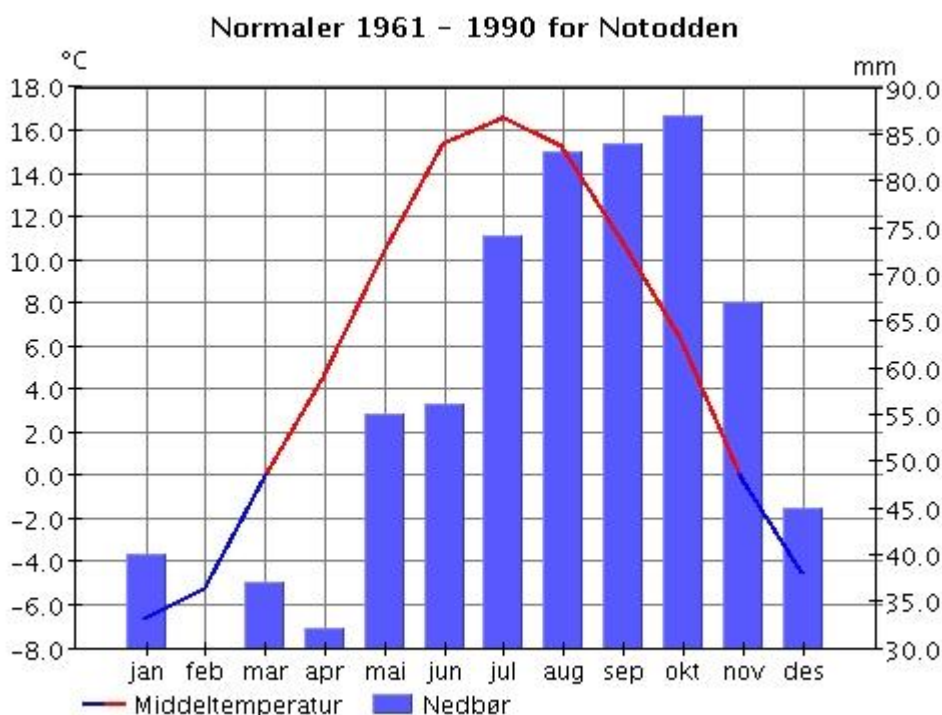
Figur 3. Kvartærgeologisk kart. Dataene er hentet fra NGU.

4.2 Klimaforhold

Årsmiddelnedbør for området er på 716 mm målt rett nord for kartleggingsområdet på målestasjon 30570 Svælgfoss for normalperioden 1961-1990. Årsmiddel for temperatur for samme periode ligger på 4,5 °C (målestasjon 30650 Notodden flyplass).

Mest nedbør faller om sommeren og høsten, mens aktiviteten er lavere i vintermånedene (figur 4). Middelttemperaturene antyder at nedbøren fra november til mars faller som snø.

Maksimalt snødyp for normalperioden 1961-1990 på målestasjon 30570 Svælgfoss er på 1,05 m.



Figur 4. Klimadata fra normalperioden 1961-1990, målestasjon 30510 Notodden (eKlima.no).

5. Tidligere skredhendelser

Det er ikke registrert skred innenfor området i NVEs skredhendelsesdatabase på NVE Atlas (<http://atlas.nve.no>). Det er imidlertid registrert fire steinspranghendelser mot E134 rett sør for området. Disse har sannsynligvis sitt kildeområde lokalt i veiskjæringen. Noen hundre meter vestover langs E134 er det registrert fire løsmasseskred fra 2006-2011. Det er ikke registrert noe mer informasjon om disse.

På andre siden av Tinnåa, ved Kasinmoen, er det registrert et jordskred fra 1967. Følgende står skrevet om dette; «Notodden. Kasinmoen. Laurdag 8. april 1967 gjekk eit jordras på om lag 2000 m³ ved bustader i Otto Sverdrups gate på Kasinmoen. Skredkanten kom ca. 2 meter frå husveggene. Ein gut heldt på å bli teken av skredmassane. Det raste i fleire omgangar, og skredet tok gjerde, jernebaneskinnegang og jorder. Det blir opplyst i Aftenposten at årsaka kan vere at

kloakkleidninga tetna att. Husa i området vart evakuerte. Kartreferansen er plassert mellom O Sv gate og jernbanen.»

Det er også registrert et leirskred fra 1938 ved Lienfoss. Fare for leirskred er ikke vurdert i denne rapporten.

Rambøll har ikke fått opplysninger om andre skred i området.

6. Tidligere skredfarevurderinger

Rambøll har tidligere vurdert reell fare for snøskred ved Tuven, på vestsiden av Tinnesåsen (Rambøll, 2013). Det ble konkludert med at dette området har en årlig nominell sannsynlighet for snøskred som er lavere enn 1/1000. Steinsprangfare ble vurdert som aktuelt og det ble tilrådet å gjøre en detaljert vurdering av dette.

7. Observasjoner i terrenget

Det ble gjennomført en befaring 10.11.2016 av Håvard Juliussen og Jostein Fossheim fra Rambøll. Befaringen ble gjennomført til fots og med drone. Registreringskartet med befaringruta og flyruta til dronen er vist i figur 5.

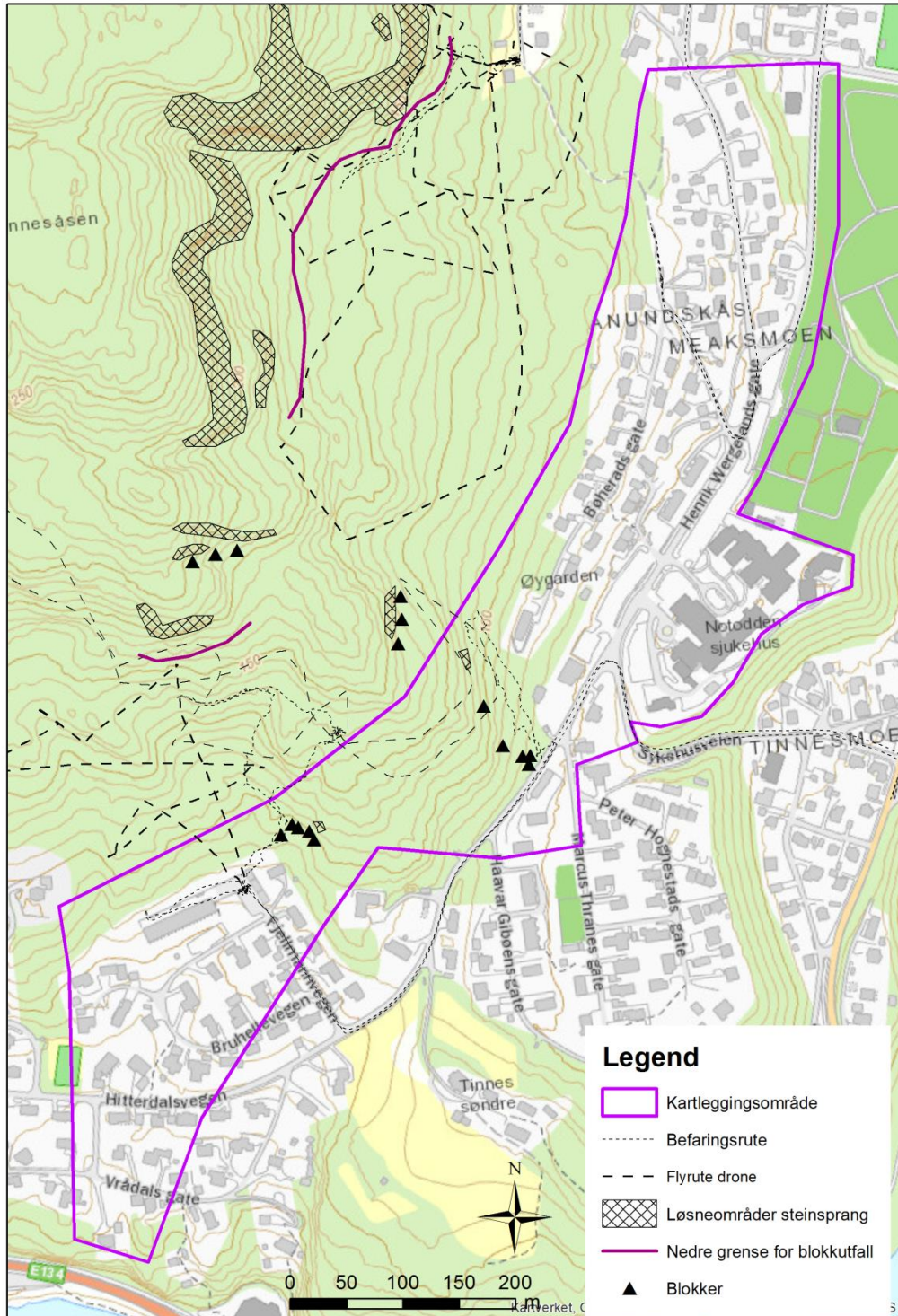
Basert på helningskartet har vi tegnet mulige løснеområder for steinsprang der terrenghelningen er over 45 grader (figur 5). Ved nærmere undersøkelse av disse på befaring fant vi at fjellet i den største brattkanten over Meaksmoen er oppsprukket og det ble registrert flere avløste steinblokker (figur 6). I de mindre brattkantene ble det observert få eller ingen avløste blokker.

Det er registrert relativt lite blokkutfall. Utløpslengden går ikke inn i kartleggingsområdet, med unntak av noen blokker på 1-4 m³ helt inntil Henrik Wergelands gate omtrent midt i kartleggingsområdet og utfall fra et lite løснеområde over Fjellmannvegen.

I sør, over Fjellmannvegen, ble det observert to topografiske forsenkninger i terrenget. Det ble ikke observert spor etter skred i disse, og vi tolker at de er dannet ved avsmeltingen etter siste istid.

Det er noe morenemateriale i skråningen, men dette er usammenhengende og tynt.

Det er et par små og bratte skrenter i elveavsetningen innenfor kartleggingsområdet, og flere på nedsiden av området. Det ble ikke observert erosjon eller utglidning i disse.



Figur 5. Registreringskart fra befaringen.



Figur 6. Deler av det oppsprukne fjellet i brattkanten over Meaksmoen. Bildet er tatt fra drone.

8. Vurdering av skredfare

8.1 Steinsprang

Det er sannsynlig at det vil løsne blokker fra den store brattkanten over Meaksmoen. Utløpslengden til tidligere utfall er begrenset, og vi vurderer at framtidige utfall herfra ikke vil kunne nå kartleggingsområdet på grunn av lang avstand (200 m) og liten terrenggradient.

Det er mindre oppsprukket fjell i de mindre brattkantene i sør over Tinnes, så vi vurderer utløsningssannsynligheten her som lavere enn for den store brattkanten over Meaksmoen. Vi vurderer også her at eventuelle utløp ikke vil kunne nå inn i kartleggingsområdet.

Vi vurderer den nominelle årlige sannsynligheten for steinsprang midt i området til å være høyere enn 1/5000. Her ligger det blokker helt inntil Henrik Wergelands gate. Det er ingen store kildeområder for steinsprang i det bratte området her, men det ligger noen blokker i det bratte partiet som har potensiale til å komme i bevegelse.

Videre vurderer vi den nominelle årlige sannsynligheten for steinsprang i et lite område over Fjellmannvegen til å være høyere enn 1/5000. Her er det noen avløste blokker, men vi vurderer at et eventuelt utløp ikke vil kunne nå bebyggelsen i Fjellmannvegen.

8.2 Snøskred

Klimadataene viser at det kan komme over en meter snø i området i løpet av en normalperiode. Deler av terrenget er over 30 grader og dermed i teorien bratt nok til at snøskred skal kunne gå. Men i de bratteste områdene er det for bratt til at det kan legge seg et tykt lag snø. På grunn av tett skog i de mulige løснеområdene er utløsningssannsynligheten for snøskred svært liten. Vi vurderer derfor at nominell årlig sannsynlighet for snøskred i kartleggingsområdet er lavere enn 1/5000.

Vi vurderer at det ikke er fare for sørpeskred da det ikke er noen stor drenering av vann eller markerte bekkeløp ned mot kartleggingsområdet.

8.3 Jord- og flomskred

Løsmassedekket i skråningen over kartleggingsområdet er usammenhengende og tynt, og terrenggradienten er liten der det finnes løsmasser. Vi vurderer derfor at den nominelle årlige sannsynligheten for jordskred innenfor kartleggingsområdet er lavere enn 1/5000.

Flomskred kan forekomme i bekke- og elveløp i helning ned mot 10-15 grader. Vi har ikke observert bekker i brattere terreng eller tegn på stor drenering av vann i området og vurderer derfor den nominelle årlige sannsynligheten for flomskred som lavere enn 1/5000.

Det er ikke observert utglidning eller erosjon i de bratte kantene i elveavsetningen ved Meaksmoen og på nedsiden av kartleggingsområdet. Slike skader kan likevel oppstå, og da som følge av grunnvannsutbrudd eller problemer med vann- og avløpsnett som sannsynligvis var årsak til hendelsen i 1967. Vi ser det som lite hensiktsmessig å tegne faresoner for slike tilfeller med dårlig overflatestabilitet. Områder der det kan være utfordrende stabilitet, spesielt med tanke på eventuelle bygge- eller terrengarbeider i eller i nærheten av skråningen, er markert på kartet i figur 7.

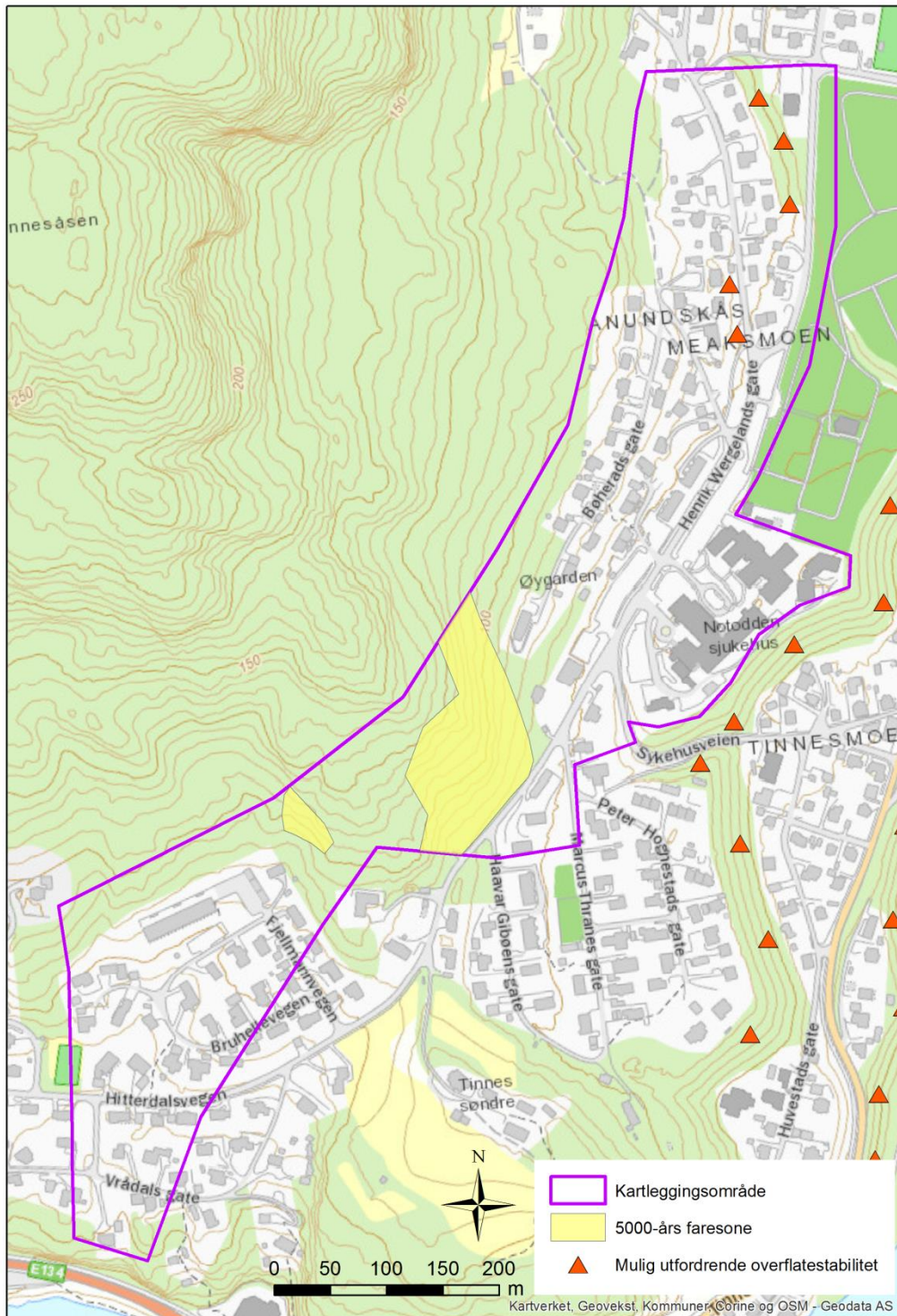
9. Samlet skredvurdering

Vår vurdering av den samlede skredfaren mot kartleggingsområdet er vist som faresoner i figur 7. Den nominelle årlige sannsynligheten for skred er større enn 1/5000 i to områder. Dimensjonerende skredtype er steinsprang. Utover dette er den nominelle årlige sannsynligheten lavere enn 1/5000.

Vi anbefaler også å utvise aktsomhet ved byggearbeid eller terrengingrep i områder markert med mulig utfordrende overflatestabilitet.

10. Referanseliste

Rambøll, 2013. Vurdering av snøskredfare, Notodden kommune. Oppdragsnummer 6131684. 10/2013.



Figur 7. Faresonekart.

Utførende:

Håvard Juliussen



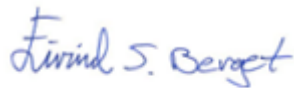
Seksjonsleder, PhD

Mobil +47 91 76 31 99

havard.juliussen@ramboll.no

Seksjon for skred og snøteknikk

Sidemannskontroll:



Eivind Sømme Berget

Ingeniørgeolog

Avdeling Tunnel og bergteknikk

Mobil: +47 48 00 71 45

eivind.berget@ramboll.no