
RAPPORT

Skredfareutredning – Rørakollen



Kunde: Tveito Maskin AS

Prosjekt: Rørakollen regulering

Prosjektnummer: 10221959

Dokumentnummer: 10221959-R01-A01

Rev.: 04

Sammendrag:

Sweco Norge AS har utført skredutredning på vegne av Tveito Maskin AS i forbindelse med reguleringsplan for nytt boligfelt ved Rørakollen. I henhold til TEK 17 § 7-3 er planlagt bebyggelse vurdert å ligge i sikkerhetsklasse S2, med krav til største nominelle årlige sannsynlighet for skred på 1/1000.

Skredtypene som er vurderte er steinsprang, steinskred, snøskred, jordskred, flomskred og sørpeskred. Steinskred, flomskred og sørpeskred anses ikke som aktuelle skredtyper for området. Snøskred er vurdert å ha en nominell årlig sannsynlighet lavere enn 1/1000. Steinsprang og jordskred er vurdert å ha en nominell årlig sannsynlighet høyere enn 1/100 på enkelte steder i kartleggingsområdet.

Det foreslås tiltak for å oppfylle sikkerhetskravene ved inngrep og utbygging i kartleggingsområdet.

Rapporteringsstatus:

- ☒ Endelig
☐ Oversendelse for kommentar
☐ Utkast

Utarbeidet av: Ingvild Sangesland Qvist	Sign.: NOINSG
Kontrollert av: Øystein S. Lohne	Sign.: NOLOHN
Prosjektleder: Lise Sterner	Prosjekteier: Tore Øverås

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Kontrollert av
00	09.12.2021	-	NOINSG	NOLOHN	NOMGAM
01	21.02.2023	Forandring av plangrenser og tydeliggjøring av anbefalte tiltak.	NOINSG	NOLOHN	NOMGAM
02	07.08.2023	I kap. 3.4 og 3.6 tydeliggjøres det at skredrapporten vurderer nåværende situasjon. Aktsomhetsområder for snøskred er oppdatert med NAKSIN-laget i kap 2.1. Kap 2.8 Klimatologiske data er oppdatert til NVEs AV-klima. Vurderinger i kap. 3.2 Snøskred er skrevet mer utfyllende.	NOINSG	NOLOHN	NOMGAM
03	26.09.2023	Plankartet i Figur 2 er oppdatert til siste versjon. Kartleggings- og påvirkningsområde er lagt inn i Figur 3. Faresoner for jordskred er revidert i kap. 3.3 og 3.4, samt i vedlegg 6.	NOINSG	NOLOHN	NOMGAM
04	25.06.2025	Kartleggingsområdet er oppdatert til siste revisjon (5) av planområdet. Endringene gjør at det er tegnet inn et lite påvirkningsområde i sør, der det tidligere var kartleggingsområde. Faresoner for jordskred er revidert i kap. 3.3 og 3.4, samt i Vedlegg 6, da Grunnteknikk har gjort en ny og mer detaljert vurdering av skredfare (jordskred) for tomt T12 langs ravinen i østre del av planområdet [1]. I kap. 3.2 Snøskred er setningen om at « <i>dersom skogen hugges i potensielle utløsningsområder, kan det ikke utelukkes at snøskred kan løsne innenfor en sannsynlighet på 1/5000 (krav til S3)</i> » fjernet, da det er S2 det	NOINSG	NOLOHN	-

		utredes for her med krav til skredsannsynlighet 1/1000. Setningen blir derfor overflødig og virker forvirrende. Det er tegnet inn potensielle løsneområder for skred i Vedlegg 4. Faresonene for steinsprang er revidert til å inkludere potensielle løsneområder også. En av faresonene for steinsprang helt i sør utgår ved ny revisjon 5 av plankart. Vedlegg 5 – Modellering steinsprang er oppdatert til siste versjon av Rockyfor3D (v6.0.1)			
--	--	---	--	--	--

Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17 § 7-3) [2] stiller krav til sikkerhet mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktig eller ikke, må det derfor dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skredfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerhetskravene.

Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak [3], og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinskred og steinsprang utredes.

Om oppdraget

Oppdragsgiver:				
Tveito Maskin AS				
Utførende foretak:				
Sweco Norge AS				
Skredfareutredning for:				
☒ reguleringsplan/område spesifisert i kartutsnitt/vedlegg				
☐ hele området for eiendom med gårdsnummer og bruksnummer i kommune				
☐ del/deler av eiendommen med gårdsnummer og bruksnummer i kommune, som spesifisert i kartutsnitt/vedlegg				
Følgende tiltak og sikkerhetsklasse(r) er planlagt på eiendommen/planområdet: S2				
Tiltak:	Tomter for eneboliger			
Sikkerhetsklasse:	☒ S1	☒ S2	☐ S3	☐ S4
Befaring gjennomført, eventuelt hvorfor ikke:				
☒ Ja				
☐ Nei				
Hvis nei, hvorfor ikke:				
Befaring gjennomført av og når:				
Av:	Ingvild Sangesland Qvist	Den:	28.10.2021	

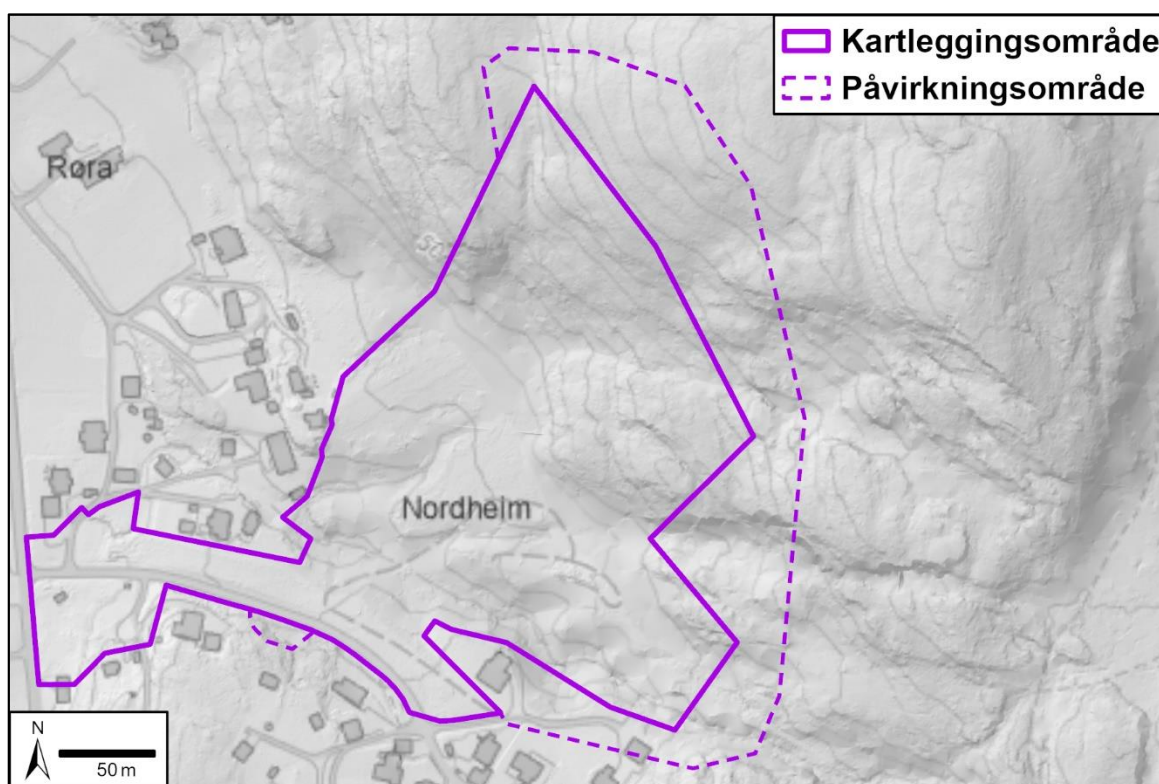
Innholdsfortegnelse

1	Områdebeskrivelse	8
2	Grunnlagsmateriale	9
2.1	Aktsomhetskart	9
2.2	Digital terrengmodell (DTM) og topografi	10
2.3	Historiske skredhendelser	10
2.4	Tidligere skredfareutredninger	11
2.5	Eksisterende sikringstiltak	11
2.6	Geologiske kart	11
2.7	Flyfoto og skråfoto	11
2.8	Klimatologiske data	11
3	Skredfareutredning	13
3.1	Steinsprang	13
3.2	Snøskred	15
3.3	Jordskred	15
3.4	Hva er den samlede skredfaren?	16
3.5	Vurderingenes begrensing	17
3.6	Anbefalte tiltak	17
4	Referanser	18
5	Vedlegg	18

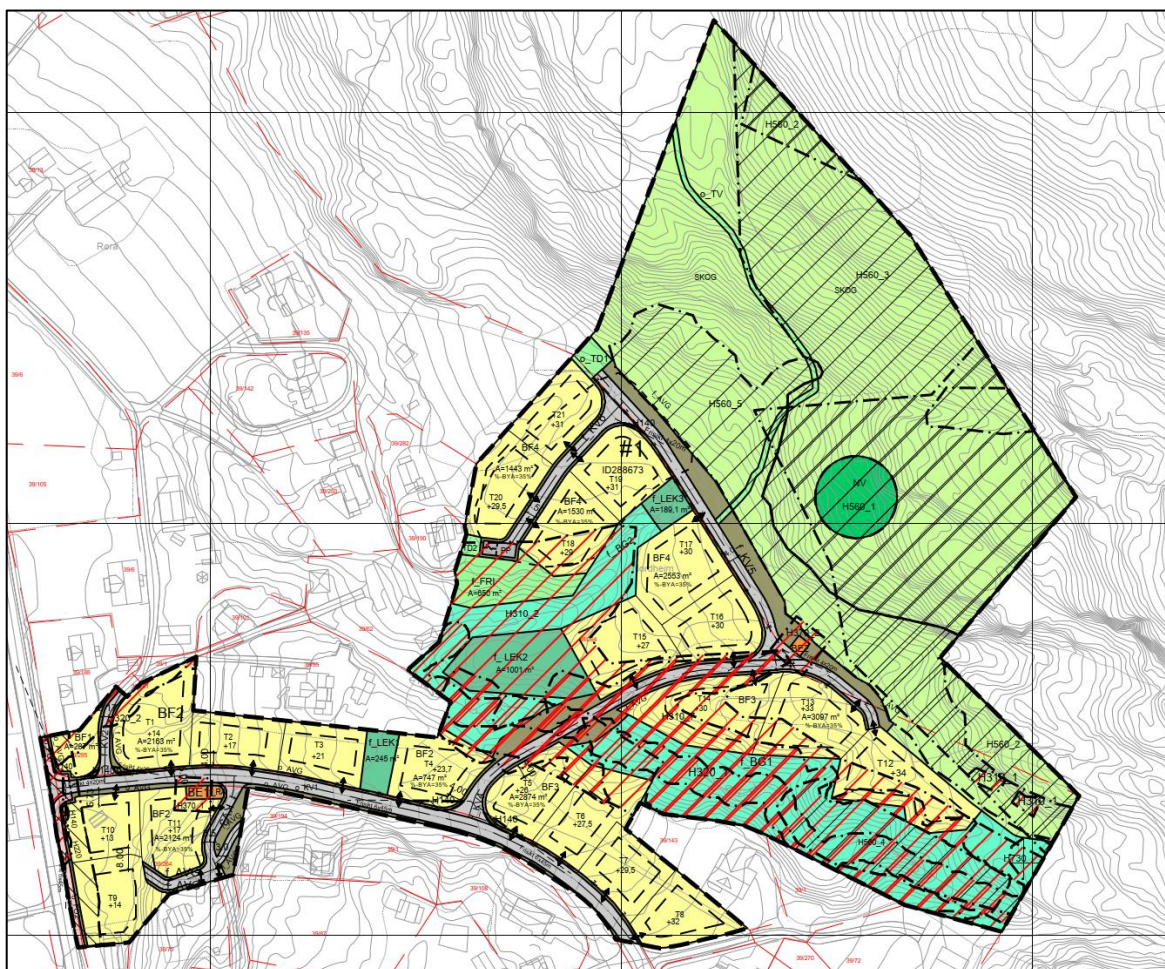
1 Områdebeskrivelse

Sweco har på oppdrag fra Tveito Maskin AS utarbeidet en skredfarekartlegging av et planområde som er under regulering i regi av Porsgrunn kommune (Figur 1 og Figur 2). Området er lokalisert øst for Eidangerfjorden. Noen av tomtene er planlagt i foten av sørvestvendt skråning, og fremtidige boliger kommer dermed tett inntil skråningen og er berørt av utløpsområder for snøskred, dersom ikke skogeffekt tas med i betraktning, ifølge NVEs aktsomhetskart [4]. Dette stiller krav til skredfarevurdering iht. TEK 17 § 7-3 [2]. Sweco har utført en slik vurdering iht. NVEs veileder (versjon 15.05.2023) [3].

Eneboliger i skredutsatt område ligger i iht. TEK 17 § 7-3 m/veileder i sikkerhetsklasse 2, med krav om største nominelle sannsynlighet for skred på mindre enn 1/1000. Området er således vurdert iht. sikkerhetsklasse S1 og S2 i TEK17 §7.3, og det er utarbeidet faresoner for disse klassene.



Figur 1: Oversiktskart kartleggings- og påvirkningsområde for Rørakollen.



Figur 2: Detaljregulering for Rørakollen [5].

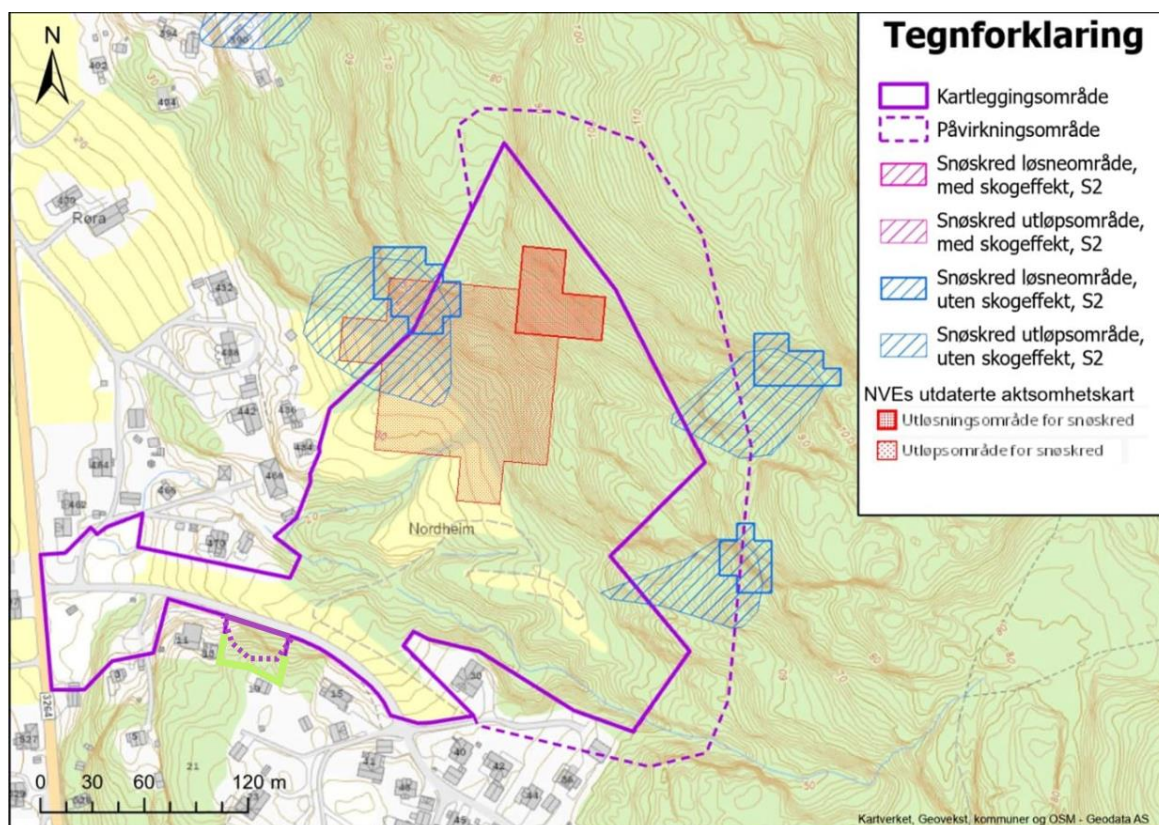
2 Grunnlagsmateriale

2.1 Aktsomhetskart

20.06.2023 publiserte NVE et nytt aktsomhetskart for snøskred (NAKSIN, Nye aktsemdkart for snøskred i Norge) [4] som i tillegg til terreng også tar hensyn til lokalt klima, skog og skredbane. NAKSIN er utviklet for å erstatte dagens aktsomhetskart for snøskred for tiltak opp til sikkerhetsklasse S2 i TEK 7, kap 7, og vil gjelde i dette tilfellet.

I revisjon 00 og 01 ble det tatt utgangspunkt i det gamle aktsomhetskartet til NVE fra 2010 [6]. Det gamle aktsomhetskartet viser at kartleggingsområdet berøres av et løсне- og utløpsområde for snøskred (se rødt område i Figur 3). NAKSIN sitt kartlag «akt. Snøskred S2 u/skogeffekt» viser tre løсне- og utløpsområder for snøskred som berører planområdet (se blå områder i Figur 3). De to aktsomhetsområdene i øst berører så vidt kartleggingsområdet. NAKSIN sitt kartlag «akt. Snøskred S2 m/skogeffekt» viser ingen løсне- og utløpsområder for snøskred.

Aktsomhetskartet til NVE [6] viser at det ikke finnes aktsomhetsområder for steinsprang og jord- og flomskred.



Figur 3: Utlipp av NVEs kartlagte aktsomhetsområder for snøskred. Omfatter NAKSIN-kart (Nye aktsemdkart for snøskred i Norge) [4], samt utdatert aktsomhetsområde for snøskred, som er brukt som grunnlag i revisjon 00 og 01.

2.2 Digital terrengmodell (DTM) og topografi

Det er benyttet WMS-kart fra Statens kartverk med terrengskygge og terrenghelning [7] i vurderingene. For modellering og andre beregninger basert på terreng er det benyttet «online» terrengdata fra Geodata [8]. Ved behov er oppløsningen på terrengmodellen endret ved hjelp av «bilinéær resampling» i ArcGIS Pro.

Der det er planlagt boliger i kartleggingsområdet heller terrenget svakt mot øst, med tre markerte ravinedaler. Se vedlegg 3 – Helningskart for oversikt over terrengforholdene i området. Den største ravinedalen heller 5-10° mot V-NV, har ca. 3-8 m høye sidekanter og er 5-10 m bred. De andre to ravinedalene er sidedaler til den største ravinedalen. Disse heller 5-10° mot V-SV og er smalere og har lavere sidekanter enn den største ravinedalen. Ø-NØ i kartleggingsområdet, der det er regulert inn friområde, stiger terrenget med en helning i hovedsak mellom 25-45°, men med enkelte partier som har en slakere helning på 5-10° og brattere helning på 45-90°.

2.3 Historiske skredhendelser

NVEs skreddatabase [6] har ikke registrert noen hendelser i tilknytning til hverken påvirknings- eller kartleggingsområde. På andre siden av Eidangerfjorden 1,5-2,5 km fra kartleggingsområdet, er det derimot registrert fire uspesifiserte løsmasseskred mellom 1976 og 2011. Løsmassene der skredhendelsene har gått er registrert som forvitningsmateriale, altså løsmasser som er dannet på stedet ved fysisk eller kjemisk nedbrytning av berggrunnen.

2.4 Tidligere skredfareutredninger

Det er ingen kjente tidligere skredfareutredninger for kartleggingsområdet, men det er utført en skredfarevurdering av Multiconsult 5. mai 2021 i forbindelse med reguleringsarbeider for Blåbæråsen hytteområde, som ligger 1,5 km sør for Røraåsen på samme siden av fjorden [9]. Reguleringsområdet er berørt av utløpsområdet for snøskred i et mindre område ifølge NVEs aktsomhetssoner [6]. Det vurderes som usannsynlig at snøskred vil forekomme på grunn av mangel på løснеområder samt at det ikke ble observert knekte trær og fragmenter som snøskred drar med seg, som indikerer at det har gått snøskred i området. Reguleringsområdet ligger ikke innenfor aktsomhet for andre skredtyper, men det ble i felt observert potensielle løснеområder for steinsprang i flere skrenter innenfor reguleringsområdet.

2.5 Eksisterende sikringstiltak

Det er ingen eksisterende sikringstiltak i området.

2.6 Geologiske kart

NGU sine berggrunnskart [10] viser at kartleggingsområdet og tilliggende påvirkningsområder ligger i monzonitt (larvikitt). I felt bekreftes det at dette stemmer.

NGU sine løsmassekart [11] viser at kartleggingsområdet der boliger er planlagt (se Figur 2), består av et sammenhengende dekke av hav- og fjordavsetninger samt marine strandavsetninger i sørøst. Grunnundersøkelser gjort av Grunnteknikk [12] viser at løsmassene generelt består av sand og silt, med noe grus og enkelte lag med leirig/sandig silt. I felt ble det også observert bergblotninger i bekken som renner gjennom de marine strandavsetningene (se Figur 7 og Figur 8 i vedlegg 1). Videre nordøst graver bekken seg inn i løsmasser (se Figur 9 og Figur 10 i vedlegg 1).

Kartleggings- og påvirkningsområdet i Ø/NØ består av bart fjell samt et morenedekke som beskrives som tynt i NGUs løsmassekart [11]. Det ble observert flere bergblotninger i skråningen, men også områder der det er vanskelig å si noe om tykkelsen på morenemassene på grunn av mangel på bergblotninger.

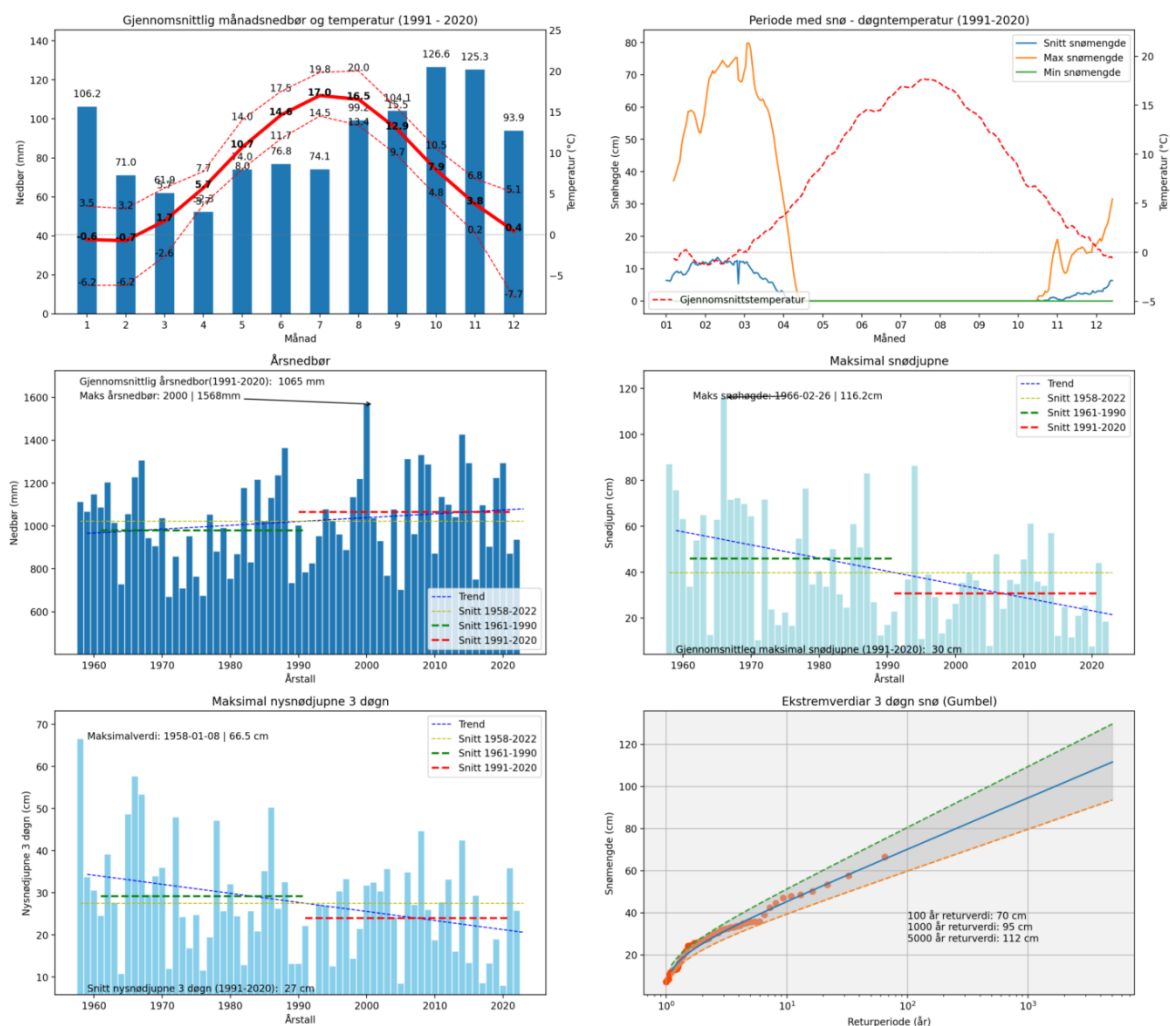
2.7 Flyfoto og skråfoto

Norge i bilder [13] har flyfoto fra kartleggings- og påvirkningsområdet fra 1965, 2002 og jevnlige oppdateringer etter dette. Det er ikke gjort observasjoner på disse som tyder på tidligere skredhendelser i området.

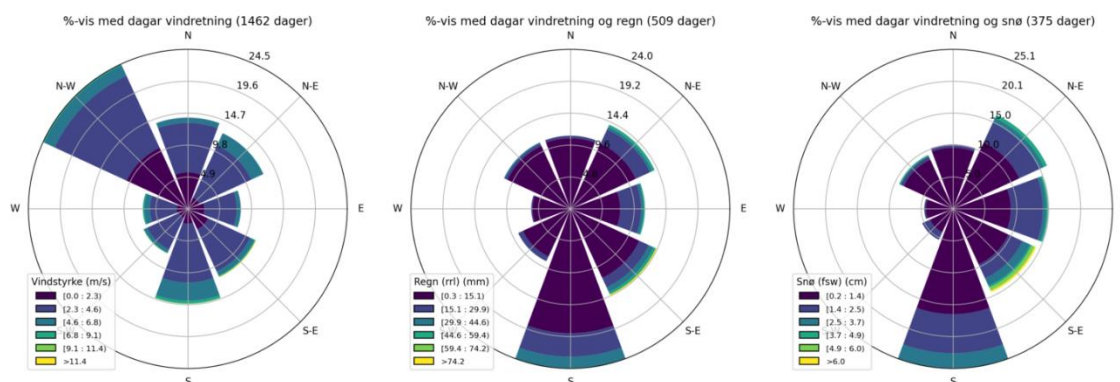
2.8 Klimatologiske data

Klimadata for aktuelt område er hentet fra AV-Klima [14] som er basert på griddet klimadata fra SeNorge [15]. SeNorge er igjen basert på data fra de nærmeste omkringliggende værstasjoner. Se Figur 4 og Figur 5.

Klimaoversikt for Rørakollen (18 moh.)



Figur 4: Klimaoversikt for Rørakollen. Plott oppe til venstre viser gjennomsnittlig månedsnedbør og temperaturer fra 1991 til 2020. Plott oppe til høyre viser snømengde fra 1958 til 2020. Plott i midten til venstre viser maksimal årsnedbør fra 1958-2022. Plott i midten til høyre viser maksimal snødybde mellom 1958 til 2022. Plott nede til venstre viser maksimal 3-døgns snømengde. Plott nede til høyre viser ekstremverdier for årlig 3-døgns nysnø beregnet med en Gumbelfordeling. Figuren er utledet ved hjelp av NVEs program for klimadata [14].



Figur 5: Vindroser for området, hentet fra [14]. Vindrose til venstre viser %-vis dager med gitt vindretning og vindstyrke. Vindrose i midten viser %-vis dager med gitt vindretning og nedbør. Vindrose til høyre viser %-vis dager med gitt vindretning og snø.

3 Skredfareutredning

Vurdering av hvilke skredtyper som er aktuelle iht. NVEs veileder [3] er vist i Tabell 1. Kun aktuelle skredtyper er utredet videre.

Tabell 1: Vurdering av hvorvidt ulike skredtyper i bratt terreng er aktuelle for kartleggingsområdet eller ikke.

Skredtype	Aktuell?	Begrunnelse
Steinsprang	Ja	Bergskrenter med bart fjell og blokker i morenemassesskråninger som er brattere enn 45° i kartleggings- og påvirkningsområdet.
Steinskred	Nei	Ingen ustabile bergparti av sånne volum.
Snøskred	Ja	Kartleggings- og påvirkningsområdet ligger innenfor NVEs aktsomhetskart. Det er skråninger brattere enn 25° og årlig maks snøhøyde > 0,2 m. Skredfareutredningen utføres uten skogeffekt.
Jordskred	Ja	Løsmassesskråninger brattere enn 20°.
Flomskred	Nei	Det er ikke forsenkninger eller bekkeløp brattere enn 15°.
Sørpeskred	Nei	Det er ikke observert sørpeskred i området og det er heller ikke forsenkninger eller bekkeløp som kan samle vann i snødekket.

3.1 Steinsprang

Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

Det finnes flere potensielle løснеområder med helningsvinkel > 45°, se helningskart i vedlegg 3. I kartleggingsområdet er det registrert 6 bergskrenter/morenemassesskråninger, mens det i påvirkningsområdet er registrert 4 bergskrenter.

Bergmassen i bergskrenten helt sørøst i kartleggingsområdet (infopunkt 4 i vedlegg 4) fremstår i felt som storblokkig, og lite forvitret (Figur 12 i vedlegg 1). Det registreres urmasser i underkant av bergskrenten, med blokkstørrelser mellom 0,25 m³ – 1 m³. Uren er bevoskt av mose og det ses ingen tegn til nylig utrasing.

Bergskrenten som ligger sør for veien Rørabakken er ikke befart i felt, kun vurdert basert på kartanalyser, Norge i bilder [13] og modellering. Det kan ikke registreres urmasser i bunnen av bergskrenten basert på Norge i bilder.

Løsmasseskråningen bestående av morenemasse ved infopunkt 2 i kartleggingsområdet inneholder løst lagrede blokker i størrelsesorden 0,1 m³-1,5 m³ (Figur 13 i vedlegg 1). Remobilisering av blokkene er mulig dersom løsmasser vaskes bort eller røtter og trær som stabiliserer noen av blokkene dør.

De tre andre bergskrentene i kartleggingsområdet i øst består av storblokkig og lite forvitret bergmasse. Ved den ene bergskrenten ble det observert et stort flak som har løsnet fra bergskrenten som er omtrent 6 m³.

De tre bergskrentene som ligger øst i påvirkningsområdet er 5-10 meter høye, og det er registrert noe urmasser i størrelsesorden 0,25 m³ – 1 m³ i bunnen av bergskrentene.

Utredning av utløp

Det er foretatt modellering av steinsprangutløp i simuleringverktøyet Rockyfor3D. Modelleringen i Rockyfor3D er brukt for å identifisere utløpslengder, og er basert på DTM fra Høydedata. Inputverdiene som er brukt som standard er gitt i Tabell 2.

Tabell 2: Inndata brukt ved modelleringer av steinsprang i Rockyfor3D.

Inndata	Verdi	Kommentar
Oppløsning terrengmodell	2 m	Terrengmodellen er omdannet ved hjelp av «bilineær resampling» i ArcGIS Pro.
Blokkstørrelse	0,5 m ³	Typisk blokkstørrelse som er observert i området.
Tetthet blokk	2700 kg/m ³	
Blokkform	Ellipsoide	
Antall simuleringer per startcelle	100	
Variasjon i blokkstørrelse	50 %	
Terrengruhet og jordtype.	Det er benyttet «rapid automatic simulation (medium roughness)» hvor programmet selv estimerer terrengruhet og jordtype basert på terrengmodellen.	
Trær	Nei	

Når steinsprang inn i kartleggingsområdet?

På grunnlag av observasjoner i felt og resultater fra modellering (se vedlegg 5 – Modelleringsskart), så vurderes det som at steinsprang fra skrentene i påvirkningsområdet ikke når inn i kartleggingsområdet. For bergskrentene som er registrert innenfor kartleggingsområdet vil steinsprang kunne forekomme. Dette vil være mindre steinsprang fra lave høyder.

Årlig nominell sannsynlighet for steinsprang vurderes å være større enn 1/100 for 4 av bergskrentene innenfor kartleggingsområdet, og 1/1000 for de resterende bergskrentene i kartleggingsområdet. Se også faresonekartet i vedlegg 6.

3.2 Snøskred

Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

I området rundt Porsgrunn tilsier de klimatiske forholdene, ref. avsnitt 2.8, at det sjelden bygger seg opp snø over lengre tid, og det er begrenset med snømengder en får i løpet av vinteren. Gjennomsnittlig maksimal snødybde og 3 døgns nysnødybde mellom 1991-2020 er henholdsvis 30 cm og 27 cm. Enkelte år siden 1990 har 3-døgns nysnødybde vært oppe i 40 cm. Ruheten i terrenget er stort sett større enn snømengden som vanligvis kommer i dette området, og det er ingen historikk med tanke på svake lag etc. i snødekket. Potensielle utløsningsområder (terreng $>30^\circ$) har også liten utstrekning, og det er heller ikke observert tegn i form av knekte trær og fragmenter som er fraktet av snøskred i felt. En samlet vurdering av dette gjør at området ikke blir vurdert som et potensielt løснеområde innenfor en sannsynlighet på 1/1000 (krav for S2).

Når snøskred inn i kartleggingsområdet?

Snøskred anses ikke som sannsynlig i kartleggings- eller påvirkningsområdet. Det vurderes at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/1000 og at kravene stilt til TEK 17 til sikkerhetsklasse 2 (S2) dermed er oppnådd.

3.3 Jordskred

Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

Jordskred utløses i hovedsak i skråninger brattere enn 30° . I skråningen i kartleggings- og påvirkningsområdet i Ø-NØ er det registrert helningsgrader opp mot $30-45^\circ$.

Tykkelsen på morenemassene i skråningen er i deler av skråningen ukjent da det ikke er observert bergblotninger. Andre steder i skråningen er det oppstikkende berg, og løsmassedekket vurderes her å være tynt. Morenemassene som er registrerte er velgraderte med store steiner. Denne typen morenemasse er oftest veldig stabile i skråninger.

Det er ikke registrert noen bekkeløp eller andre kilder til vann i skråningen, og det er heller ikke observert tegn til riss, sprekker i løsmassedekket eller rester/spor etter tidligere løsmasseskred.

På grunn av lite tilførsel på vann i skråningen, type løsmasse og ingen tegn til tidligere skredhendelser, vurderes det som at jordskred ikke kan utløses i skråningen i kartleggings- og påvirkningsområdet.

Kartleggingsområdet i S/SV for skråning, der det planlegges boliger, består løsmassene av marine avsetninger og består i hovedsak av sand og silt, med noe grus og enkelte lag med leirig/sandig silt [12]. Ravinedaler har gravd seg ned i løsmassene og har etterlatt seg sidekanter med helninger hovedsakelig mellom $10-45^\circ$, som er 3-8 meter høye. I felt og i kartgrunnlag er det ikke registrert tidligere skredhendelser i ravinedalene. Det anses likevel som sannsynlig at jordskred kan utløses da sidekantene flere steder ligger på rashelning og det er sannsynlig at bekken i bunnen av ravinedalene ved flomperioder kan undergrave sidekantene.

Grunnteknikk har gjort en ny og mer detaljert vurdering av skredfare (jordskred) for tomt T12 langs ravinen i østre del av planområdet [1]. Faresonen for jordskred helt øst i kartleggingsområdet er derfor innskrenket noe i forhold til i revisjon 3, da det er gjort flere grunnboringer og en nøyere kartlegging av berg i dagen ved tomten.

Utredning av utløp

For ravinedalene i kartleggingsområdet er faresoner som tilsvarer årlig nominell sannsynlighet lik 1/1000 tegnet opp ut fra 2,5 ganger høyden av ravineskråningene. Sidekanter i ravinedalene med helningsgrad lik 30-45° gis en årlig nominell sannsynlighet lik 1/100. Lengden på utløpet til potensielle jordskred i ravinedalene vurderes som ca. horisontal lengde fra bunn til topp av sidekant på ravinen.

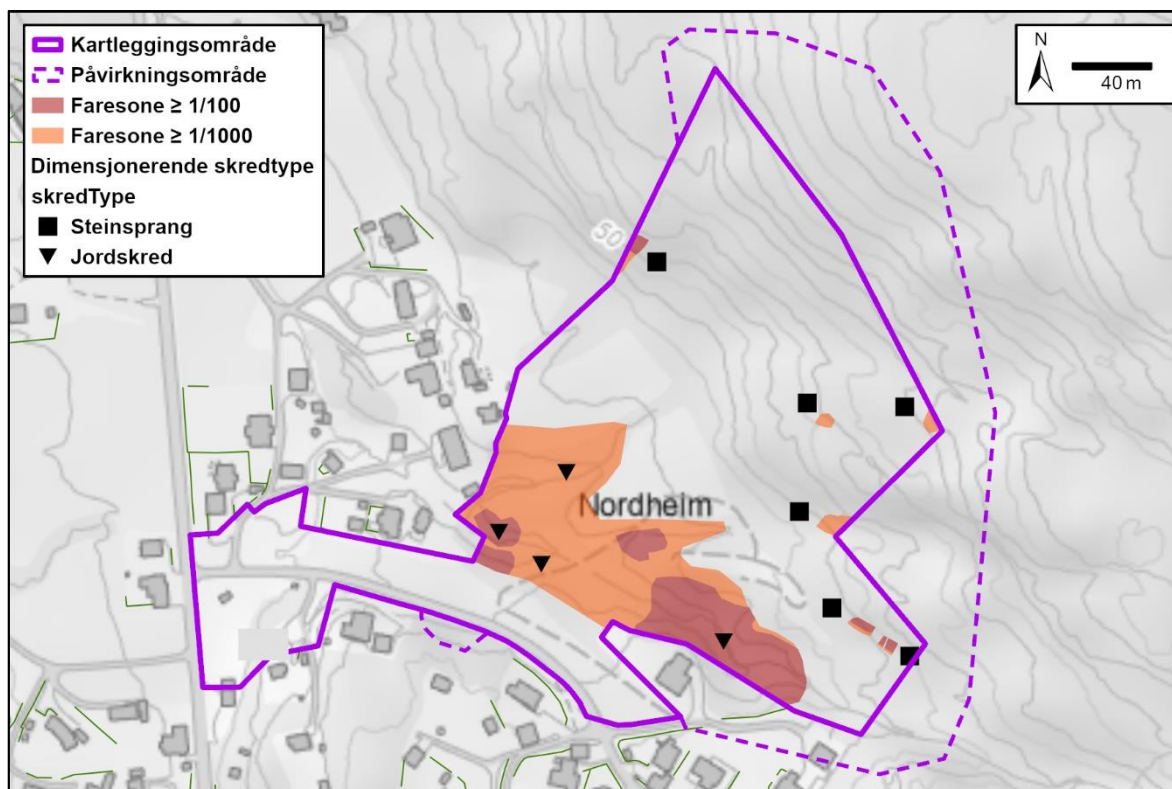
Når jordskred inn i kartleggingsområdet?

Vurdering av omfang av mulige løsne- og utløpsområder er markert i vedlegg 6 – Faresonekart. Faresonene for jordskred har samme utstrekning som hensynssoner for skredfare som Grunnteknikk AS har utarbeidet i [1]. Jordskred kan dermed forekomme innenfor kartleggingsområdet. Årlig nominell sannsynlighet for dette vurderes til å være større enn 1/100, basert på helningsgrad på skråning og tilførsel av vann. Aktuelle faresoner er markert i vedlegg 6. Det vurderes at det ikke kan utløses jordskred i påvirkningsområdet som kan nå inn i kartleggingsområdet.

3.4 Hva er den samlede skredfaren?

Undersøkelsene viser at det finnes potensielle løsneområder for steinsprang i seks bergskreanter samt fare for jordskred i raviner innenfor kartleggingsområdet. Faresoner for begge skredtypene er angitt med sannsynlighet $> 1/100$ og $> 1/1000$, se Figur 6. Et større mer detaljert faresonekart er vedlagt i vedlegg 6.

Kravene til sikkerhet stilt i TEK 17 for sikkerhetsklasse 2 er dermed ikke oppnådd i nåværende situasjon og det må stilles krav til tiltak for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet, se kap. 3.6 for anbefalinger for å oppnå krav stilt til S2.



Figur 6: Faresonekart for kartleggingsområdet.

3.5 Vurderingenes begrensing

I foreliggende vurdering er fare for skred i bratt terreng omtalt i henhold til NVEs bransjestandard [3]. Fare for kvikkleireskred/områdeskred er vurdert i egen rapport av Grunnteknikk [12].

3.6 anbefalte tiltak

For å oppfylle kravene stilt til sikkerhetsklassen så kan det enten planlegges stabiliserende tiltak ved arbeid i kartleggingsområdet, eller så kan en unngå å legge bygninger i faresonene med sannsynlighet høyere enn 1/1000. Disse faresonene er markert med henholdsvis rødt og oransje i vedlegg 6 for 1/100-soner og 1/1000-soner. Faresonene gjelder nåværende fare, og tiltak under må gjøres for at kravene stilt til S2 blir oppfylt.

Steinsprang: Faresoner med sannsynlighet større enn 1/100 og 1/1000 er knyttet til forholdsvis lave skrenter med utløsningsområder inne i kartleggingsområdet. Sikkerheten kan ivaretas med å unngå og legge bygninger eller uteområder helt inntil skrentene, eller ved sikring av skrentene ved hjelp av rensk og eventuelt bolting/steinsprangnett.

Jordskred: Ravinedalene innenfor kartleggingsområdet vurderes å ha en sannsynlighet for skred større enn 1/100. I praksis vil disse jordskredene være mindre utglidninger i bekkeraviner. Terrenget innen kartleggingsområdet vil trolig i stor grad endres under utbyggingen av området. Aktuelle sikringstiltak langs bekkeraviner med grunnforhold av sand/silt, som her, vil typisk være å redusere terrenghelning av ravineskråningene og erosjonssikring. Sikringstiltak mot skred vurderes nærmere av geoteknikker i forbindelse med søknad om tiltak [1], [12].

4 Referanser

- [1] Grunnteknikk AS, «Porsgrunn. Bergbygda reguleringsplan. Skredfare tomt T12,» Grunnteknikk AS, 2025.
- [2] DiBK, «Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning - Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger § 7-3. Sikkerhet mot skred.,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>.
- [3] NVE, «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng,» [Internett]. Available: <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>.
- [4] NGI, «Aktsemdskart for snøskred 2023,» NVE, [Internett]. Available: <https://www.nve.no/naturfare/utredning-av-naturfare/om-kart-og-kartlegging-av-naturfare/om-kartlegging-av-skredfare-i-bratt-terreng/aktsemdskart-for-snoeskred-2023/>. [Funnet 07 08 2023].
- [5] Sweco, «Detaljregulering for Rørakollen, med tilhørende reguleringsbestemmelser. Revisjon 5,» 2021.
- [6] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no>.
- [7] Statens kartverk, «Digital terrengmodell WMS,» [Internett]. Available: <https://wms.geonorge.no/skwms1/wms.hoyde-dtm?request=GetCapabilities&service=WMS>.
- [8] Geodata, «GeocacheTerreng,» [Internett]. Available: https://services.geodataonline.no/arcgis/services/Geocache_UTM33_EUREF89/GeocacheTerreng/ImageServer.
- [9] Multiconsult, «Blåbæråsen hytteområde,» Multiconsult, 2021.
- [10] NGU, «Berggrunn N250 WMS,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/mapserver/BerggrunnWMS>.
- [11] NGU, «Løsmasser WMS,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/mapserver/LosmasserWMS>.
- [12] Grunnteknikk, «Porsgrunn. Bergsbygda, reguleringsplan. Områdestabilitet,» 2021.
- [13] Statens kartverk, «Norge i bilder,» [Internett]. Available: <https://norgeibilder.no/>.
- [14] NVE, «AV-klima,» [Internett]. Available: <https://nve-av-klima.azurewebsites.net/>. [Funnet 03 07 2023].
- [15] NVE, met.no og Kartverket, «SeNorge,» [Internett]. Available: senorge.no.

5 Vedlegg

Vedlegg 1 – Bilder

Vedlegg 2 – Egenerklæringsskjema

Vedlegg 3 – Helningskart

Vedlegg 4 – Registreringskart

Vedlegg 5 – Modelleringskart - steinsprang

Vedlegg 6 – Faresonekart

Vedlegg 1 – Bilder

Bildenes lokasjon er vist som infopunkter i vedlegg 4 – Registreringskart.



Figur 7: Infopunkt 6 er lengst nedstrøms i bekken der det ble observert bergblotninger i bekkeløpet. Over bergblotningene ligger det løsmasser. Bildet er tatt i retning SØ. Fotograf: Ingvild Sangesland Qvist.



Figur 8: Infopunkt 5 er der hvor bekkeløpet kommer inn i kartleggingsområdet. Her ble det observert lite løsmasser og mange bergblotninger i felt. Bildet er tatt i retning SV. Fotograf: Ingvild Sangesland Qvist.



Figur 9: Infopunkt 6 viser begynnelsen på ravinedalen. Bildet er tatt i retning SV. Fotograf: Ingvild Sangesland Qvist.



Figur 10: Infopunkt 1 viser bunnen av den største ravinedalen. Bildet er tatt i retning NV. Fotograf: Ingvild Sangesland Qvist.



Figur 11: Infopunkt 3 viser det potensielle utløsningsområdet for snøskred i følge NVEs aktsomhetsområder [6]. Bildet er tatt i retning NV. Fotograf: Ingvild Sangesland Qvist.



Figur 12: Infopunkt 4 viser bergskrent med urmasser under. Bildet er tatt i retning SØ. Fotograf: Ingvild Sangesland Qvist.



Figur 13: Infopunkt 2 viser morenemasser med blokker som ligger lagret på en helning på opptil 45-55°. Bildet er tatt i retning NV. Fotograf: Ingvild Sangesland Qvist.

Vedlegg 2 – Egenerklæringsskjema

Egenerklæringsskjema for kompetanse – iht. veileder *Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak*

Firma	Sweco Norge AS	Org.nr.	967 032 271
Utførende foretak vil med utfylling av egenerklæringsskjema erklære seg skikket til å utføre utredning av skredfare i bratt terreng og at utførende fagpersoner innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen. Hvert foretak involvert i oppdraget fyller ut eget skjema, også ev. underleverandører.			

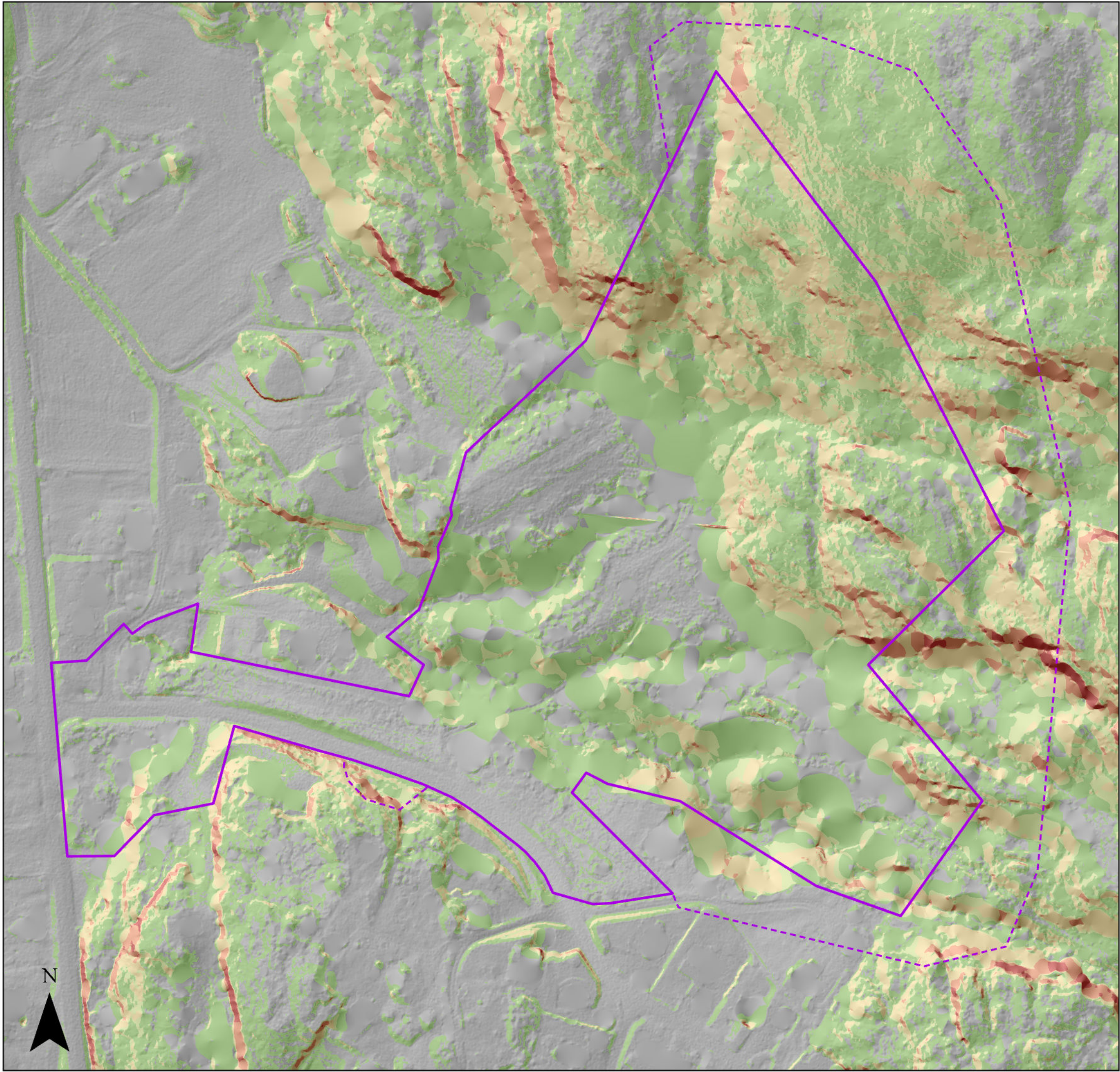
Egenerklæring om utførende foretaks kompetanse	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige utredninger er godt kjent med gjeldende forskrifter [2], veiledere [3], retningslinjer [15] og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.	☒	☐	
Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør. <i>De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års netto erfaring med tilsvarende oppdrag, samt relevant utdanning som definert i veilederen. Personell med mindre enn 3 års erfaring kan benyttes i oppdraget i tillegg til de to med påkrevd erfaring.</i> <i>Enkeltmannsforetak (ENK) kan oppfylle dette kravet ved å benytte et annet foretak, med nødvendig kompetanse, for sidemannskontroll. Hvert foretak må da fylle ut eget skjema.</i>	☒	☐	
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	☒	☐	
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	☒	☐	

Signatur:

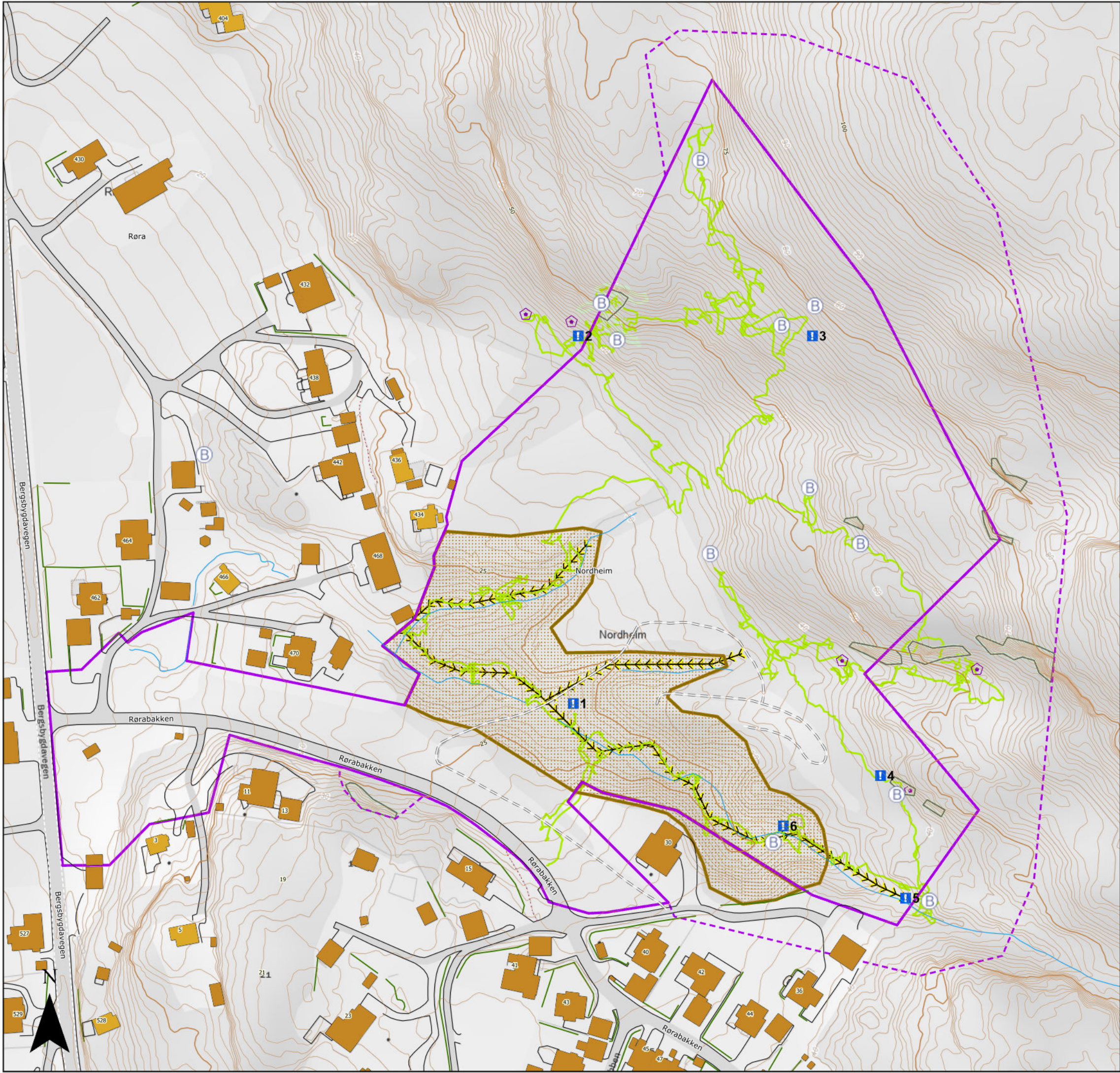
Sted og dato:

Ingvil Sangesland Quist

Kristiansand, 25.06.2025



Tegnforklaring			
Kartleggingsområde			
Påvirkningsområde			
Terrenghelning			
10 - 25°			
25 - 30°			
30 - 45°			
45 - 60°			
60 - 90°			
Vedlegg 3 - Helningskart			
Prosjekt 10221959 - Rørakollen regulering			
Rapportnummer 10221959		Kunde Tveito Maskin AS	
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 25.06.2025	Utarbeidet av NOINSG	Kontrollert av NOLOHN	Målestokk (A3) 1:1 500
Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap			SWECO 



Tegnforklaring

 Kartleggingsområde

 Påvirkningsområde

 Løsneområder jordskred

 Løsneområde steinsprang/steinskred

 Antatt steinsprang-/steinskredblokk

 Infopunkt

 Sporlogg bakke

 Ravine/bekkenedskjæring

 Bergblotning

Vedlegg 4 - Registreringskart

Prosjekt
10221959 - Rørakollen regulering

Rapportnummer
10221959

Kunde
Tveito Maskin AS

Koordinatsystem
ETRS 1989 UTM Zone 33N

Dato
25.06.2025

Utarbeidet av
NOINSG

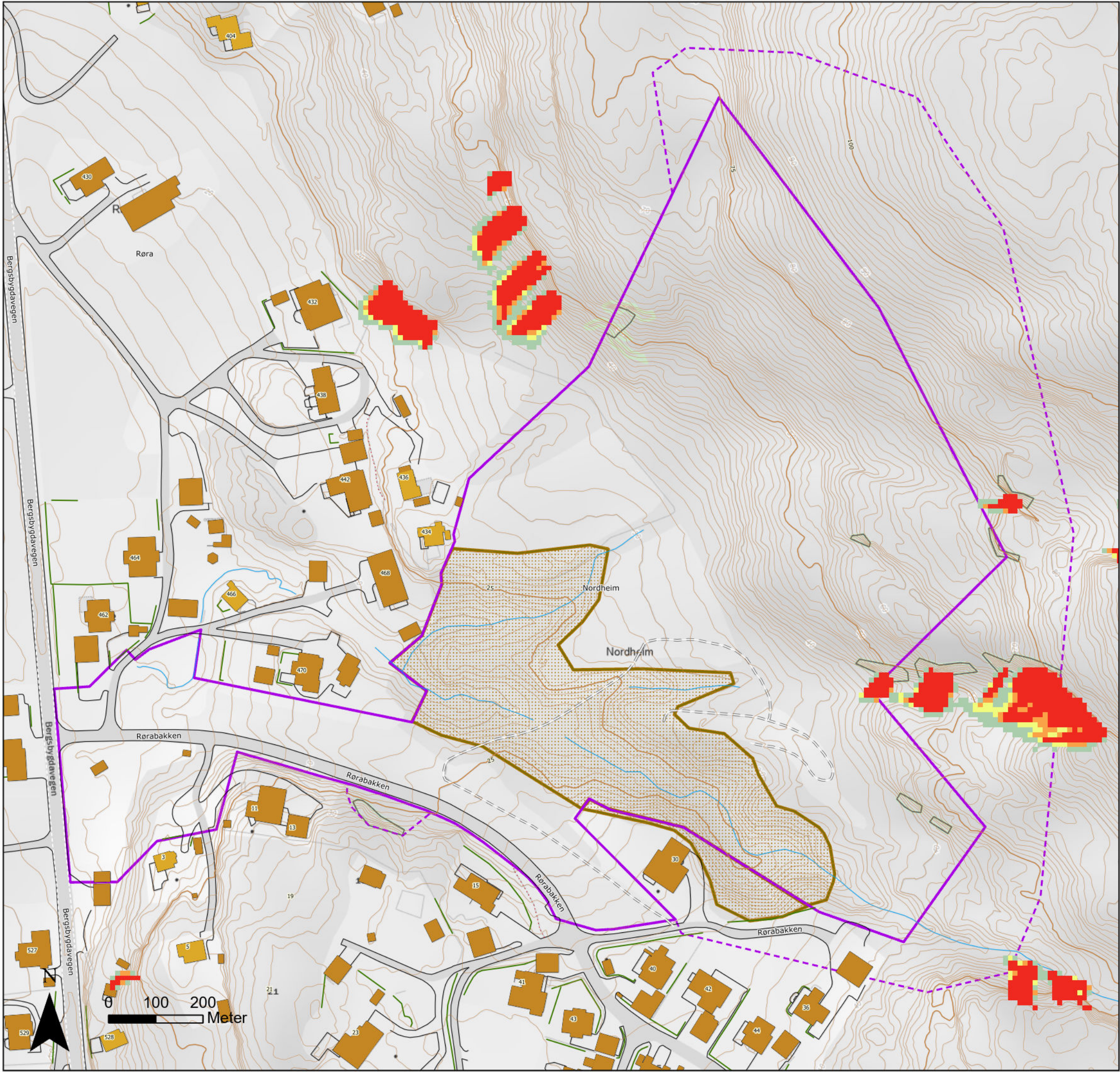
Kontrollert av
NOLOHN

Målestokk (A3)
1:1 500

Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

SWECO





Tegnforklaring

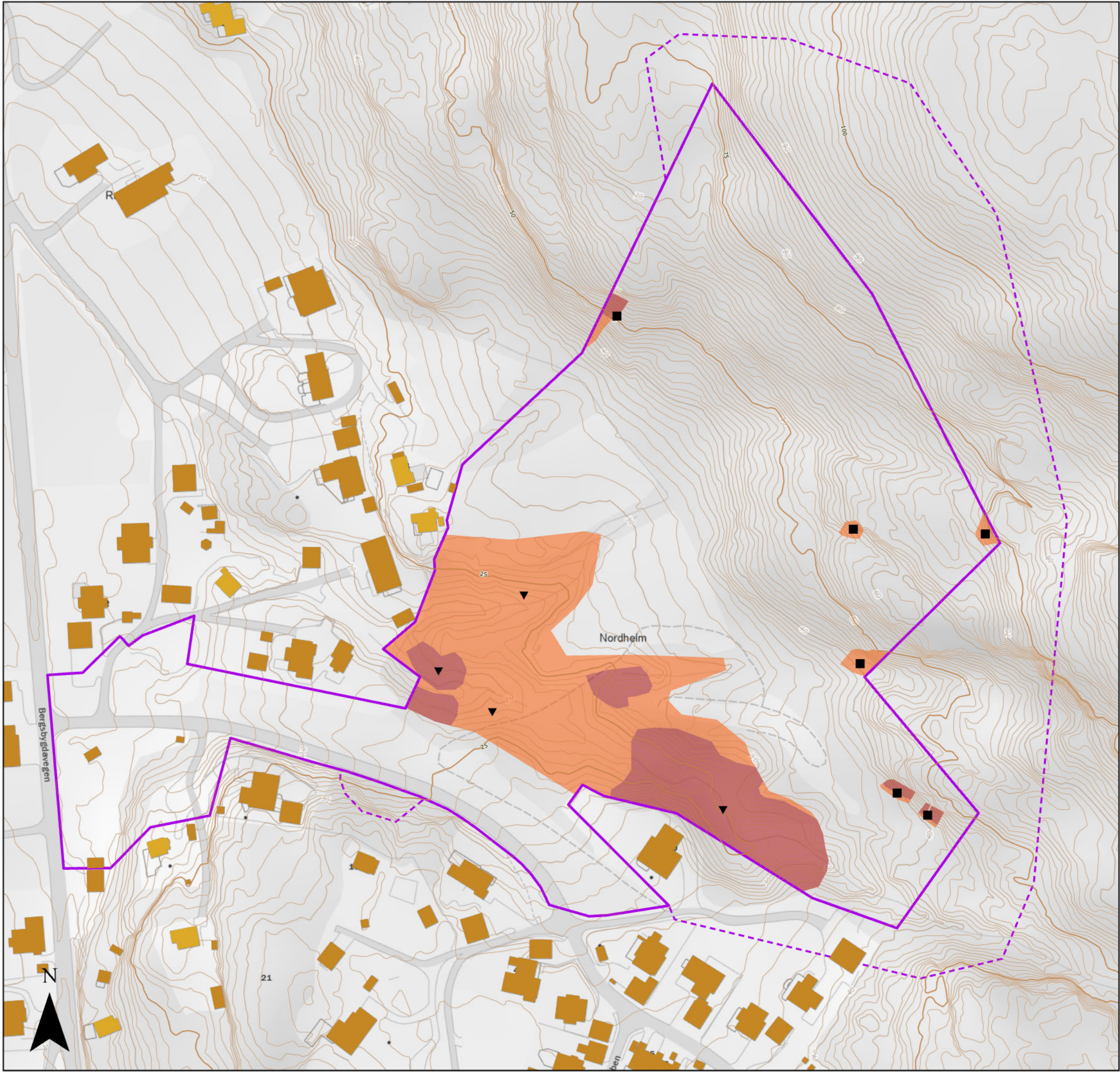
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområder jordskred
- Løsneområde steinsprang/steinskred

Steinsprangmodellering i Rockyfor3D
Reach Probability som tilsvarer skredsannsynlighet mindre enn 1/1000. Verdier/fargekoder beskriver prosent antall blokker som har nådd frem til det bestemte området.

0,000001 - 2,5
2,5 - 10
10 - 15
15 - 20
20 - 100

Vedlegg 5 - Modelleringskart steinsprang

Prosjekt 10221959 - Rørakollen regulering			
Rapportnummer 10221959		Kunde Tveito Maskin AS	
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 25.06.2025	Utarbeidet av NOINSG	Kontrollert av NOLOHN	Målestokk (A3) 1:1 500
Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap			SWECO



Tegnforklaring			
Kartleggingsområde			
Påvirkningsområde			
Årlig nominell sannsynlighet for skred			
Faresone $\geq 1/100$			
Faresone $\geq 1/1000$			
Dimensjonerende skredtype			
Steinsprang			
Jordskred			