

Skredfarekartlegging – Refsdal stasjon (supplerende)

Fareutredning i henhold til NVEs bransjestandard for skred i bratt terreng



Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	08.07.2024	Endelig	NOLOHN	NOROAN	
01					

Sammendrag

Sweco har vurdert skredfare for Refsdal stasjon på oppdrag for Statkraft. Området er vurdert i henhold til sikkerhetsklasse S2 i TEK17 [1]. Store deler av Refsdal stasjon er nylig vurdert av NGI på oppdrag for Statnett. Foreliggende vurdering gjelder for et mindre område mellom to arealer tidligere vurdert av NGI.

Det er valgt å utføre en forenklet vurdering i henhold til NVEs bransjestandard for skredfareutredninger i bratt terreng [2]. Vurderingen av aktuelle skredtyper innenfor området er basert på NGIs tidligere vurdering som Sweco har utført uavhengig kvalitetssikring (UKS) av. NGI har konkludert med at det tilgrensede områder utelukkende er utsatt for flomskred og sørpeskred. Sørpeskred er den dimensjonerende skredtypen

Swecos vurdering utreder årlig nominell skredfare større enn 1/1000, og det vurderes at skredfare for alle skredtyper er mindre enn 1/1000 for dette begrensede kartleggingsområdet. Dette er noe avvikende i forhold til NGIs vurdering.

Sweco Norge AS	967032271
Prosjekt	Refsdal og Hove - kabelføring
Prosjektnummer	10241746
Kunde	Statkraft Energi AS

Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggt teknisk forskrift (TEK 17 § 7-3) [3] stiller krav til sikkerhet mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspiktig 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 [2], og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

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

Denne typen skredfarevurderinger er basert på flere faktorer som i mange tilfeller ikke lar seg presist kvantifisere (ulike felldata, modelleringsparametere, skredavsetninger, skredhistorikk etc.). Det er derfor behov for å benytte faglig skjønn i vurderingene og det vil følgelig være knyttet en del usikkerhet til resultatene. Det henvises til NVEs veileder «Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak» [2]) for ytterligere detaljer angående slike skredfarekartlegginger.

Vurderingen omfatter i utgangspunktet ikke fare knyttet til byggegrøper, skjæringer, fyllinger, fundamentering og andre tiltak knyttet til byggetomter og anlegg som må prosjekteres i samsvar med gjeldende norske standarder.

Om oppdraget

Oppdragsgiver:				
Statkraft 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:				
Tiltak:	Oppgradering – Kraftanlegg. Området utredes for sikkerhetsklasse S1 og S2. Sikkerhetsklasse for faktisk tiltak, må vurderes når tiltaket er utredet.			
Sikkerhetsklasse [3]:	☒ S1	☒ S2	☐ S3*	☐ S4*
* krav om uavhengig kvalitetssikring av tredjepart med kompetanse tilsvarende krav til selve utredningen [2]				
Befaring gjennomført, eventuelt hvorfor ikke:				
☒ Ja				
☐ Nei				
Hvis nei, hvorfor ikke:				
Befaring gjennomført av og når:				
Av:	Øystein S. Lohne Emma Aase Stenberg		Den:	14.06.2024

Innholdsfortegnelse

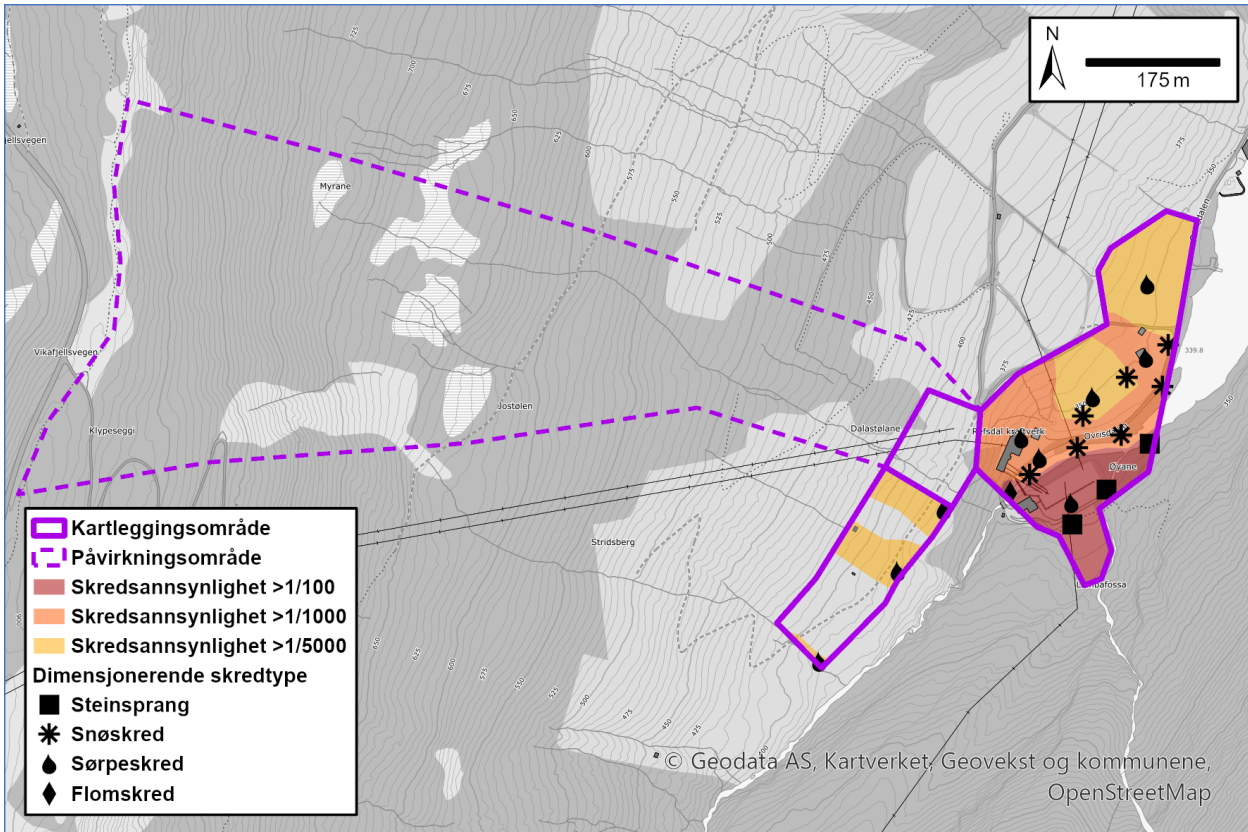
1	Innledning og generell områdebeskrivelse	1
2	Grunnlagsmateriale og observasjoner	1
2.1	Aktsomhetskart.....	1
2.2	Digital terrengmodell	2
2.3	Historiske skredhendelser	2
2.4	Tidligere skredutredninger	2
2.5	Eksisterende sikringstiltak	3
2.6	Geologiske kart og observasjoner	3
2.6.1	Berggrunn og løsmasser	3
2.7	Flyfoto.....	4
2.8	Klimadata	4
2.9	Fremtidig klima	6
2.10	Permafrost	6
2.11	Skog	6
2.12	Drenering	7
3	Skredfareutredning	9
3.1	Flomskred.....	9
3.2	Sørpeskred.....	9
3.3	Hva er den samlede skredfaren?	11
3.4	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	11
3.5	Stedsspesifikk usikkerhet.....	11
3.6	Andre farer	12
4	Referanser	12

Vedleggsliste

- Vedlegg 1: Egenerklæringsskjema
- Vedlegg 2: Bilder
- Vedlegg 3: Helningskart
- Vedlegg 4: Registreringskart
- Vedlegg 5: Modelleringskart

1 Innledning og generell områdebeskrivelse

I forbindelse med planlegging av ny kabelføring er Sweco engasjert av Statkraft til å utrede skredfaren over ett mindre område ved Refsdal kraftstasjon. Området som omfatter eksisterende kraftstasjon (vestside av elv) og transformatoranlegg (østside av elv), samt ett område sør for kraftstasjonen (planlagt utbyggingsområde) er nylig vurdert for skred av NGI på oppdrag for Statnett (Figur 1). Det supplerende arealet som Sweco skal utrede på vegne av Statkraft, knytter disse to områdene sammen og ligger mellom Dalastølen og Refsdal kraftverk.



Figur 1. Oversiktskart over utredningsområdet ved Refsdal kraftstasjon. *Kartleggingsområdet* er området som skal vurderes for skredfare, mens *påvirkningsområdet* er området som teoretisk kan genere skred inn i kartleggingsområdet. De to områdene med faresoner er kartleggingsområdene utarbeidet av NGI [4]. Farsonekartet for hovedstasjonen er sammensatt av faresoner både av skred på fra begge sider av dalen. For det sørlige kartleggingsområde har NGI vurdert at det utelukkende er skred fra den vestlige dalsiden som gjør seg gjeldene.

2 Grunnlagsmateriale og observasjoner

2.1 Aktsomhetskart

Kartleggingsområdet ligger innen NVEs aktsomhetsområde [5] for steinsprang fra østsiden av dalen og snøskred (begge sider). Aktsomhetskartet for jord- og flomskred omfatter ikke kartleggingsområdet og det er heller ikke områder for denne skredtypen i skråningen over.

2.2 Digital terrengmodell

Det er benyttet WMS-kart fra Geodata [6] basert på grunnlag av Statens kartverks NDH-oppmålinger med terrengskygge [7] og terrenghelning [8] i vurderingene. Utredningsområdet er oppmålt med NDH-data i 2016 (Tabell 1). Denne danner grunnlaget for den nasjonale høyoppløselige høydemodellen og er benyttet som grunnlag for modellering og helningskart i dette arbeidet. Ved behov er oppløsningen på terrengmodellen endret ved hjelp av «bilinéær resampling» i ArcGIS Pro.

Tabell 1. Oversikt over høydedata benyttet for området Refsdal.

Oppmålingsprosjekt	Oppløsning	Oppmålingsdato
NDH Høyanger-Vik-Stølsheimen 2 pkt.	0,5 m	13. og 14.10.2016

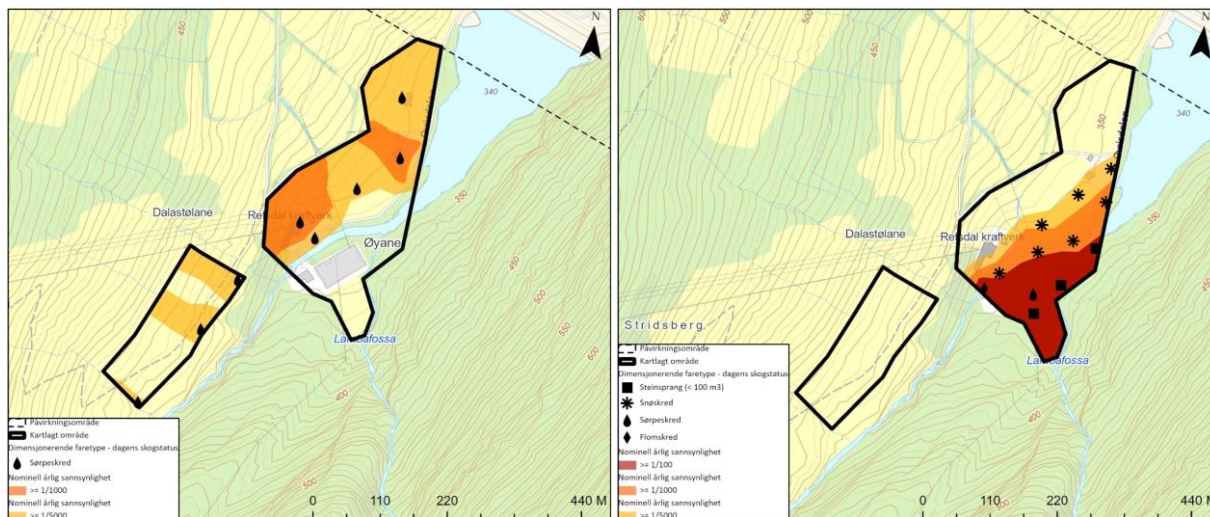
2.3 Historiske skredhendelser

Det er ikke registrert skredhendelser i NVEs skreddatabase i utredningsområdet for foreliggende utredning, men flere hendelser i nærområdene omkring [5]. Dette dreier seg om ett fjellskred i området ved Ovrisdalen (oppunder ryggen med Vikafjellsvegen) sør for påvirkningsområdet for denne utredningen. Ellers er det mange skredhendelser (steinsprang og snø-/sørpeskred) registrert på Vikafjellsvegen (Rv13) på vestsiden av Ovriseggen.

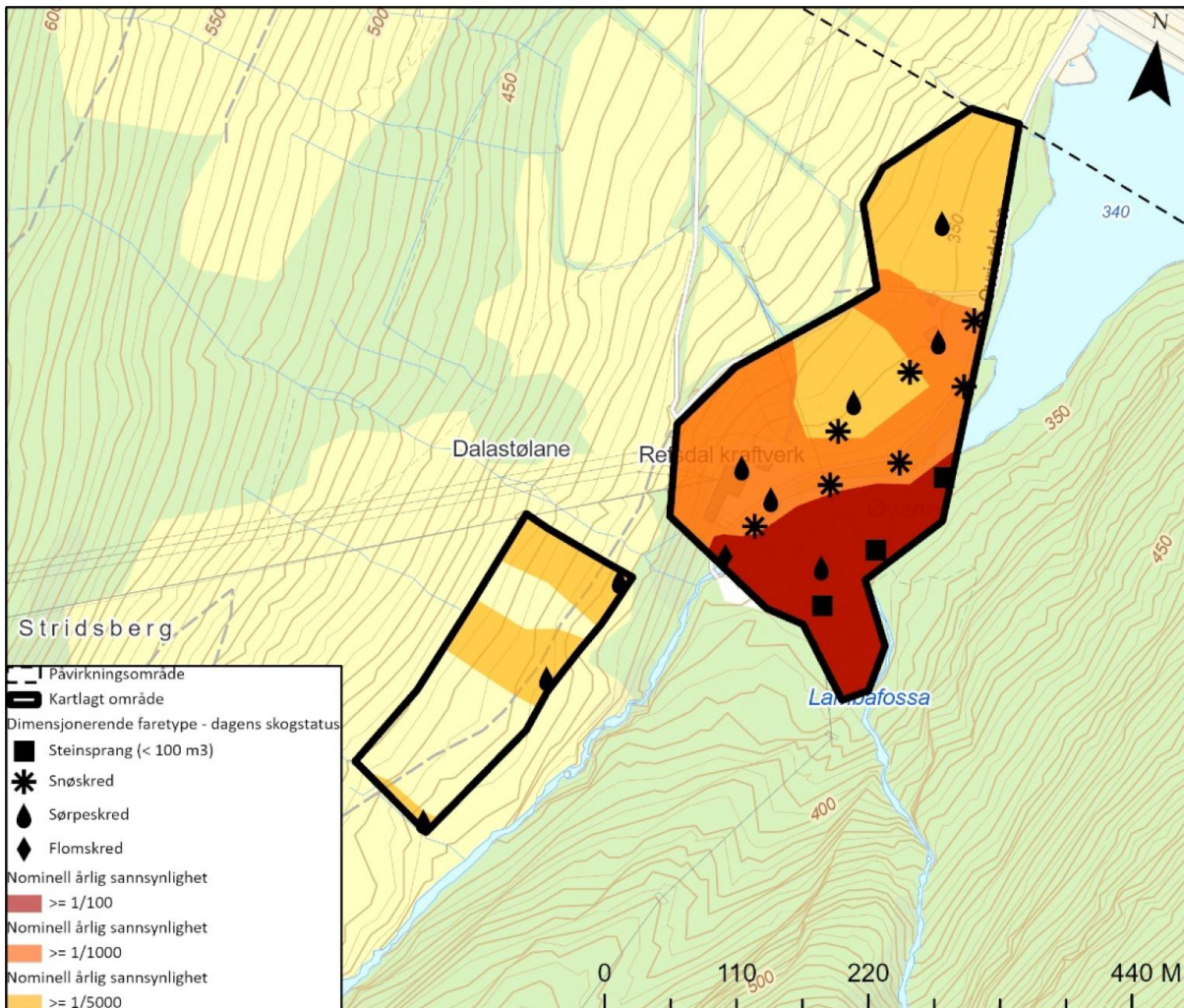
2.4 Tidligere skredutredninger

NGI har vurdert området ved Refsdalen kraftstasjon i flere omganger som er samlet i rapporten fra 2022 [4]. NGIs konkluderer med at skredfaren med opphav fra skred i den østlige dalside (Figur 2, høyre) strekker seg fra elven i dalbunnen og opp til ca. bygningen ved Refsdal kraftstasjon. Det sørlige kartleggingsområde er ikke påvirket av skred fra øst. Skredfaren for den vestlige dalside er dominert av sørpeskredfare større enn 1/1000 og 1/5000 (Figur 2, venstre).

Ut over det, er Sweco ikke kjent med andre vurderinger i det aktuelle området [5].



Figur 2. NGIs faresoner fra de ulike dalsidene. Dimensjonerende skredtype fra vestre dalside er sørpeskred (venstre) og snøskred, flomskred, sørpeskred og steinsprang fra øst (høyre). Faresoner samlet for området (skred fra begge sider) er vist i Figur 3. Kilde: NGI [4].



Figur 3. NGIs samlede faresoner [4].

2.5 Eksisterende sikringstiltak

Det foreligger ikke eksisterende sikringstiltak som er relevante for foreliggende kartlegging. NGI refererer har observert flere dreneringstiltak under befaring ved forrige vurdering [4], men ut fra deres registreringskart er det ingen slike avmerkede tiltak i påvirkningsområdet for foreliggende utredning.

Det er planlagt sikringstiltak for det nordlige delen av NGIs kartleggingsområdet hvor Statnett skal utvide sitt anlegg. Sweco har her utarbeidet en forprosjektrapport [9] hvor sørpeskredfaren fra vest skal reduseres ved å anlegge en grøft med fall nordover langs vegen i overkant av området.

2.6 Geologiske kart og observasjoner

2.6.1 Berggrunn og løsmasser

I henhold til NGUs kart i skala 1:250 000 består kartleggingsområdet og påvirkningsområdet av fyllitt [10].

I henhold til NGUs kart i skala 1:250 000 består løsmassene i kartleggingsområdet og i påvirkningsområdet opp til om lag 650 moh. av morene. Over dette er det bart berg. [10]. Hele utredningsområdet ligger over maringrense som i Vik er om lag 115 moh.

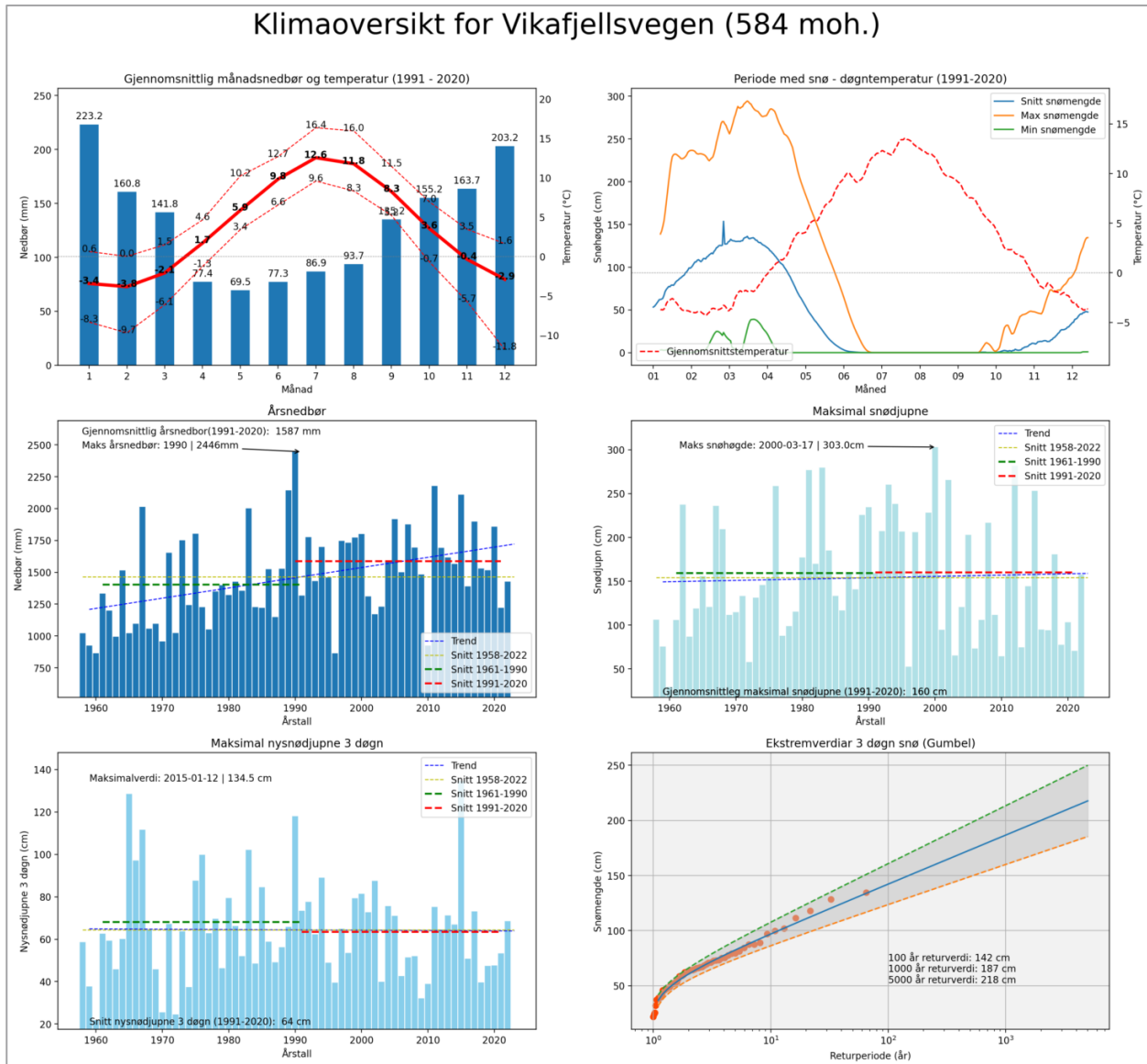
2.7 Flyfoto

Utredningsområdet er fotografert av fly i flere omganger tilbake til 1971 og opp til 2023 [11]. Bildene viser økende dekning av skog i området, mens det ikke avdekker noen klare skredhendelser.

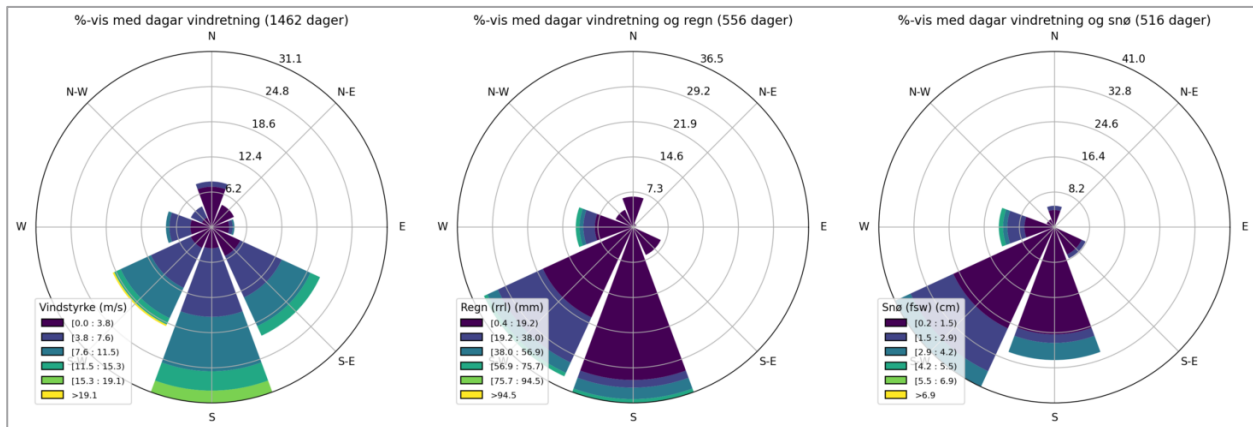
2.8 Klimadata

Det er hentet ut klimadata fra NVEs nettprogram for området ved Vikafjellsvegen over påvirkningsområdet ved 584 moh. (Figur 4). Normal gjennomsnittlig temperatur varierer mellom $\sim 3^{\circ}\text{C}$ i vintermånedene og opptil $12,6^{\circ}\text{C}$ om sommeren. Nedbøren varierer motsatt med størst nedbørsmengde i vintermånedene. Normalt er det snø i perioden mellom oktober til og med mai med mest snø i månedsskifte februar-mars. Gjennomsnittlig årsnedbør er 1587 mm, med maksimale måling i 1990 på 2446 mm. Normalt er gjennomsnittlig maksimal snødybde på 160 cm og den maksimale målte snømengden er 303 cm. Den maksimale 3-døgns nedbør i form av snø er 135,4 cm den 1. desember 2015.

Vinden i området domineres av vind i sør-sørvestlig sektor (Figur 5). Nedbørsførende vind er først og fremst relatert til vind fra sørvest.



Figur 4. Klimadata for Vikafjellsvegen basert på griddede data [6]. Klimadata er hentet ut via et script utarbeidet av Jan Helge Aalbu, Asplan Viak utgitt av NVE [12]. Klimaanalysen er hentet fra den 06.06.2024.



Figur 5. Vindrosen hentet fra griddede data fra senorge.no ved Vikafjellsvegen (584 moh.) Merk at datagrunnlaget for disse data er forholdsvis kortvarige (2018-2021). Vindrosen er hentet ut via et script utarbeidet av Jan Helge Aalbu, Asplan Viak utgitt av NVE [6].

2.9 Fremtidig klima

Det er utarbeidet klimaprofiler for fremtidige klimaendringer for de tidligere fylkene i Norge [13]. For Vestland er det konkludert med:

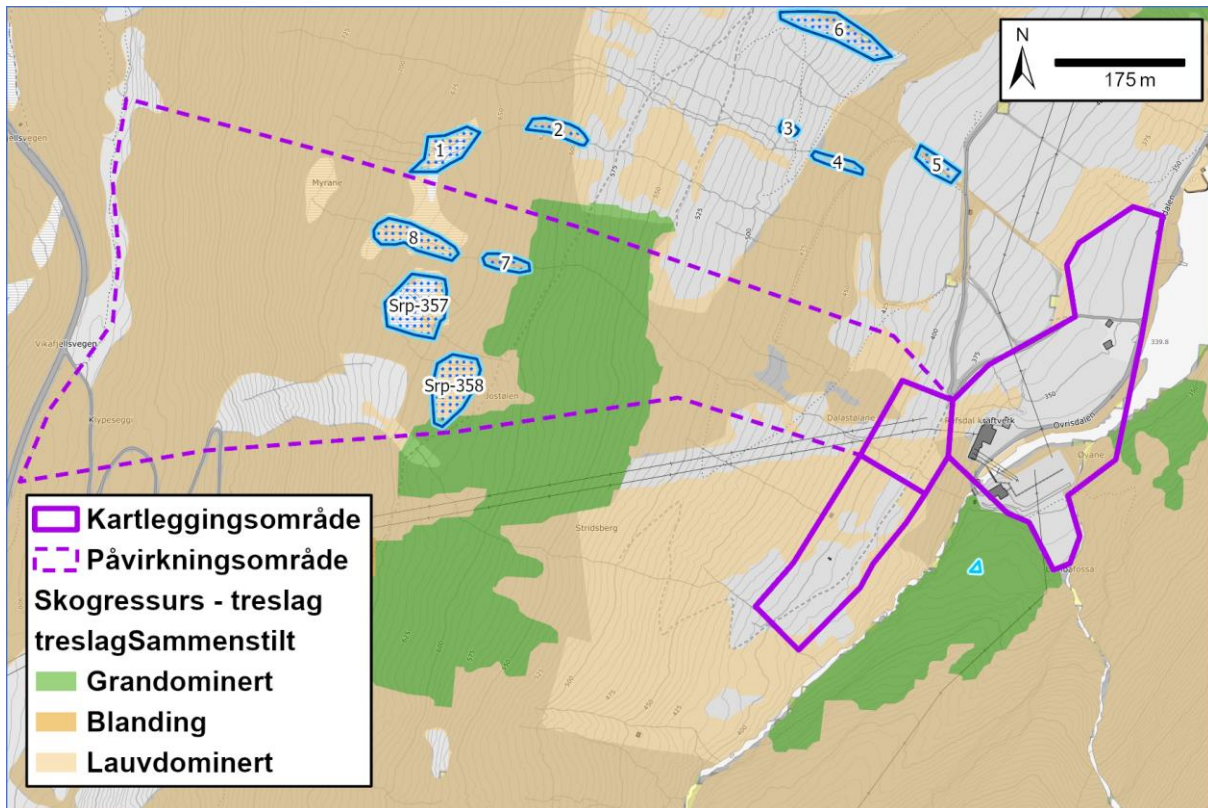
- Det forventes mer ekstremnedbør som sannsynligvis vil føre til en økning av jord- flom – og sørpeskred.
- Mulig sannsynlig reduksjon av hyppighet for tørrsnøskred og øke faren for våtsnøskred.
- Det er usikkert om hyppigere kraftig nedbør vil øke hyppigheten av steinskred/steinsprang.

2.10 Permafrost

CryWall prosjektet har publisert kart over permafrost utbredelse i bratte fjellsider i Norge [14]. Området er ikke høyt nok til at det er permafrost i sidene her.

2.11 Skog

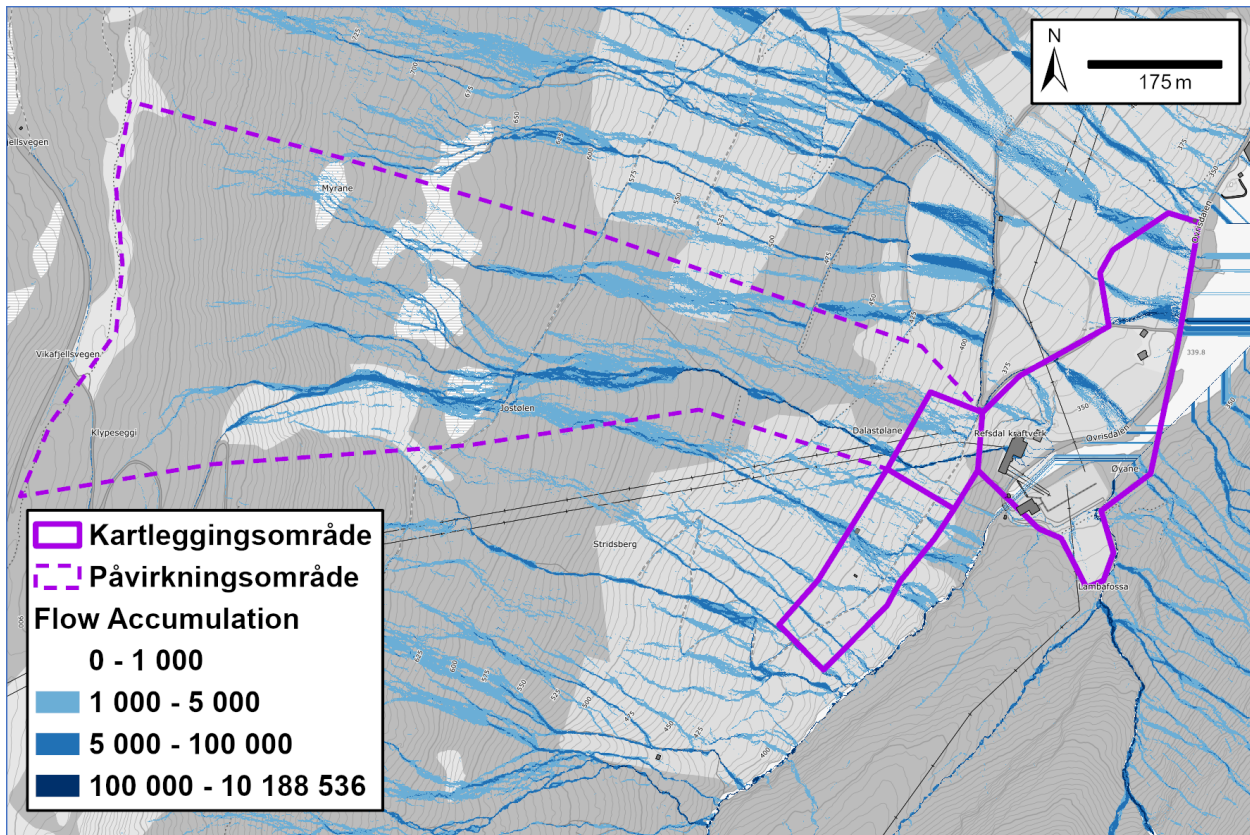
Dalsiden over kartleggingsområdet i Refsdal er det i dag stedvis varierende skogdekke (Figur 6). Enkelte felt er med tett granskog og andre områder er dekket av mindre løvskog. NGI [4] vurderer at løvskogen i nedre del er om lag 40 år gammel.



Figur 6. Kart over skogressurser i området fra NIBIOs SR16-datasett [15].

2.12 Drenering

Basert på dreneringsanalysen er dreneringen i den vestre dalsiden hovedsakelig i mange mindre bekker (Figur 7). I det aktuelle området er det en bekk som samler det meste av dreneringen i øvre deler av påvirkningsområdet. Tvers gjennom kartleggingsområdet går det er rørgate med en utgravd grøft på skrå ned mot eksisterende kraftverksbygning. Det er ingen tegn til omfattende drenering i denne.



Figur 7. Dreneringsanalyse basert på høyoppløselig terrengmodell. Merk at kartet utelukkede benytter terrengoverflate og ikke inkluderer kulverter og stikkrenner. Det kan derfor i forbindelse med veger og andre konstruksjoner være betydelig avvik fra reel drenering. Analysen tar heller ikke hensyn til infiltrering ned i bakken.

3 Skredfareutredning

Vurdering av hvilke skredtyper som er aktuelle iht. NVEs veileder [2] er vist i Tabell 2. Kun aktuelle skredtyper er utredet videre.

Det henvises til rapportens vedlegg hvor helningskart, skredrelaterte registreringer, modelleringer og faresoner er presentert.

Tabell 2: Vurdering av hvorvidt ulike skredtyper i bratt terreng er aktuelle for kartleggingsområdet eller ikke.

Skredtype	Aktuell?	Begrunnelse
Steinsprang	Nei	Aktuell i henhold til kriterier i NVEs bransjestandard. Basert på NGIs skredfarevurdering konkluderer Sweco med at skredtypen ikke er aktuell for det supplerende området som utredes i foreliggende rapport.
Steinskred	Nei	
Snøskred	Nei	
Jordskred	Nei	
Flomskred	Ja	Aktuell i henhold til kriterier i NVEs bransjestandard. NGI konkluderer med at sjeldne flomskred fra vest kan nå både kartleggingsområde i begge kartleggingsområdene, men at faren er underordnet sørpeskredfaren.
Sørpeskred	Ja	

3.1 Flomskred

Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

Det foreligger ingen kjente flomskred i området eller tydelige morfologiske element som indikerer at det har foregått flomskredaktivitet i skråningen over kartleggingsområdet. Det er bekkeløp som til dels er skåret ned i løsmasser og ifølge NGI [4] er det i flere av løpene spor etter aktiv erosjon som kan utvikle seg til flomskred. Mangelen på spor etter skredaktivitet i terrenget tyder på at løpene er et resultat av gradvis erosjon og ikke flomskred.

Basert på morfologiske kriterier vurderes løsnesannsynligheten for flomskred å være mindre enn 1/1000, og at dermed flomskred ikke er et reelt problem for kartleggingsområde i Refsdal innenfor kravene til sikkerhetsklasse S2 (TEK17 §7.3 [1]). Dette er i overensstemmelse med NGIs vurderinger hvor det konkluderes med at løsnesannsynligheten for flomskred i området er om lag 1/5000 [4].

Flomskred utredes ikke ytterligere.

3.2 Sørpeskred

Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

Terrenget over kartleggingsområdet stiger generelt med mellom 15-25°. Det er partier som er noe brattere (25-45°) i et belte ved om lag 600 moh. og et flatere parti med skrånende myrer ved 650 moh. like over det. Myrområdene utgjør de mest aktuelle løснеområdene i det aktuelle området, og er basert på utelukkende terrengforhold områder som har økt løsnesannsynlighet for sørpeskred [2].

Dreneringen i skråningen er fra et forholdsvis begrenset nedbørsfelt og fordeles i flere drenerende løp, selv om det også er noen ansamling av vann på de aktuelle myrene (Figur 7). Områder med økt ansamling vil kunne ha økt løsnesannsynlighet [2].

Det meste av terrenget som er mindre enn 30° bratt i påvirkningsområdet er dekket av skog med ulike treslag. Skogen er i stor grad høyere enn gjennomsnittlig snøhøyde og vil være reduserende for

løsningsansynligheten [2], for det meste av terrenget som er under 30° bratt. Ved myrområdene merket som løsneområde «Srp-357» er det derimot ikke skog.

Sørpeskred er så vidt Sweco bekjent ikke registrert i det aktuelle påvirkningsområdet tidligere. Det er registrert sørpeskredhendelser lags Rv13 på vestsiden av Ovriseggen, men disse er løst fra en annen morfologisk setting enn det som er aktuelt ved dette påvirkningsområdet. Samtidig er det kjent at det går en del sørpeskred i regionen [4].

Løsningsansynlighet for sørpeskred er vanskelig å anslå. Basert på manglende sørpeskredhistorikk og spor i terrenget etter tidligere skred vurderes det at løsningsansynligheten er begrenset. Samtidig er omfattende skogdekning og begrenset vanntilgang til de aktuelle løsneområdene noe som legges til grunn for redusert løsningsansynlighet. Sweco konkluderer med at løsningsansynligheten er begrenset, og anslår de å være noe mindre enn 1/1000 per år.



Figur 8. Åpninger i skogen som utgjør mulig løsneområder for sørpeskred. Avsetningen øverst til venstre er antagelig en tipp etablert i forbindelse med kraftutbyggingen i området.

Utredning av utløp

Da det ikke foreligger noen hendelser å relatere rekkevidden til er utløpet vurdert ut fra simuleringer og faglig skjønn. Det er gjort simuleringer i Ramms::DebrisFlow i henhold til anbefalinger i NVEs veileder for modellering av sørpeskred (Tabell 3). Resultatene indikerer at uavhengig av friksjonsparametere har skredene potensiale til å gå helt ned til og gjennom kartleggingsområdet.

Tabell 3: Parametere brukt i modellering Ramms::DebrisFlow for sørpeskred [17]. Det er benyttet en terrengmodell med oppløsning på 1 m. Det er kjørt simuleringer uten erosjon.

Terrengbeskrivelse	Løsne-område (#)	Scenario	Friksjons-parameter	Løsnetykkelse (m)	Volum (m3)
Skrånende bakkemyr med spredt vegetasjon. Kanalisert utløp, men spredning utover løpene.	Srp-357	1/100 1/1000	$My=0,08 - Xi=2000$ $My=0,05 - Xi=3000$	1 m	4609
Skrånende bakkemyr med spredt vegetasjon. Kanalisert utløp, men spredning utover løpene.	Srp-357	1/100 1/1000	$My=0,08 - Xi=2000$ $My=0,05 - Xi=3000$	1 m	5787
Skrånende bakkemyr med spredt vegetasjon. Kanalisert utløp, men spredning utover løpene.	8	1/100 1/1000	$My=0,08 - Xi=2000$ $My=0,05 - Xi=3000$	1 m	3304

Når sørpeskred inn i kartleggingsområdet?

Simuleringene indikerer at eventuelle utløste sørpeskred fra myrområdene ved om lag 650 moh. vil nå ned og passere gjennom kartleggingsområdet både med parametere tilsvarende et scenario på 1/100, og 1/1000. Vurderingen om sørpeskred er en reell problemstilling i kartleggingsområdet og er dermed relatert til hovedsakelig løsnessannsynlighet og generelle betraktninger (se NVEs bransjestandard [2]; «Hva avgjør om sikkerhetskravene i TEK17 er oppfylt med tanke på sørpeskred»).

Løsnessannsynligheten av sørpeskred er først og fremst basert på mangel på historiske hendelser og mangel på morfologiske spor og vurdert til å være noe under 1/1000. I NVEs veiledning om sørpeskred [2] årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000 er det forventet at det skal være spor etter hyppige hendelser etter siste istid der hoveddelen av massene skal være transportert av skred. Det er så vidt vi klarer å bedømme ikke spor etter hendelser i det hele.

Basert på en helhetlig vurdering, av hovedsakelig morfologiske kriterier og mangel på skredhistorikk, vurderes det at faren for sørpeskred er mindre enn 1/1000 i det aktuelle området.

3.3 Hva er den samlede skredfaren?

Basert på NGIs vurdering av steinsprang, steinskred, jordskred og snøskred, samt våre egne vurderinger av flomskred og sørpeskred vurderer vi at den samlede skredfaren i det aktuelle kartleggingsområdet er mindre enn 1/1000.

3.4 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Det foreligger ingen vurderinger av det samme området. Basert på faresonene utarbeidet av NGI (Figur 2) av det tilstøtende området i nord, vurderer vi skredfaren som mindre. Samtidig er vår vurdering i tråd med vurderingen gjort for det tilstøtende området i sør. Dette skyldes nok hovedsakelig ulike vurdering av de morfologiske sporene og løsnessannsynlighet.

3.5 Stedsspesifikk usikkerhet

Det er generelle usikkerheter knyttet til denne typen vurderinger for alle skredtyper (se Forord). Sørpeskred er den skredtypen det er knyttet størst usikkerhet til, spesielt der det ikke er registrert historiske hendelser.

3.6 Andre farer

Terrenget over kartleggingsområdet har flere raviner som leder ned mot kartleggingsområdet. Ved nye tiltak må det tas hensyn til vannproblematikken som kan oppstå.

4 Referanser

- [1] 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/>.
- [2] NVE, «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng, versjon fra 06.10.2023,» [Internett]. Available: <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>.
- [3] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning,» 2017.
- [4] NGI, «Stasjonene Kollsnes, Steinsand, Modalen og Refsdal - Skredfarevurdering for transformatorstasjon Refsdal frem til BP1. Dok.nr. 20210463-07-R. Datert 12.09.2022».
- [5] NVE, «NVE-atlas,» 13 03 2023. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.
- [6] Geodata, «GeocacheTerreng,» [Internett]. Available: https://services.geodataonline.no/arcgis/services/Geocache_UTM33_EUREF89/GeocacheTerreng/ImageServer.
- [7] Statens kartverk, «Høyde DTM skyggerelieff sømløs WMS,» [Internett]. Available: https://wms.geonorge.no/skwms1/wms.hoyde-dtm_somlos_skyggerelieff?request=GetCapabilities&service=WMS.
- [8] Statens kartverk, «Høyde DTM helning grader sømløs WMS,» [Internett]. Available: https://wms.geonorge.no/skwms1/wms.hoyde-dtm_somlos_helning_grader?request=GetCapabilities&service=WMS.
- [9] Sweco, «Forprosjekt skredsikring, rev 4b, datert 27.02.2024».
- [10] NGU, «L ø s m a s s e r - Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
- [11] Statens kartverk, Geovekst og kommunene, «Norge i Bilder,» 2023.
- [12] NVE, «AV-Klima (Asplan Viak v/Jan Helge Aalbu),» [Internett]. Available: <https://nve-av-klima.azurewebsites.net>. [Funnet 10 05 2023].
- [13] Norsk klimaservicesenter, «Klima i Sør-Trøndelag,» 2022. [Internett]. Available: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/sor-trondelag>. [Funnet 24 10 2023].
- [14] F. Magnin, B. Etzelmüller, S. Westermann, K. Isaksen, P. Hilger og R. L. Hermanns, «Permafrost distribution in steep rock slopes in Norway: measurements, statistical modelling and implications for geomorphological processes,» 2019.
- [15] NIBIO, «Skogressurskartet SR16».
- [16] NIBIO, «Markfuktighetskart,» [Internett]. Available: <https://www.nibio.no/tema/jord/arealressurser/andre-kart/markfuktighet>.
- [17] NVE, «Bruak av RAMMS::DebrisFlow på kjente sørpeskredhendelser. Nr. 9/2021,» 2021.
- [18] NVE, «NVE retningslinjer 2/2011 - Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014,» 2014.

Vedlegg 1: 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 [1], veiledere [2], retningslinjer [18] 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:  Øystein S. Lohne	Sted og dato: Bergen 01.07.2024
---	---

Vedlegg 2: Bilder



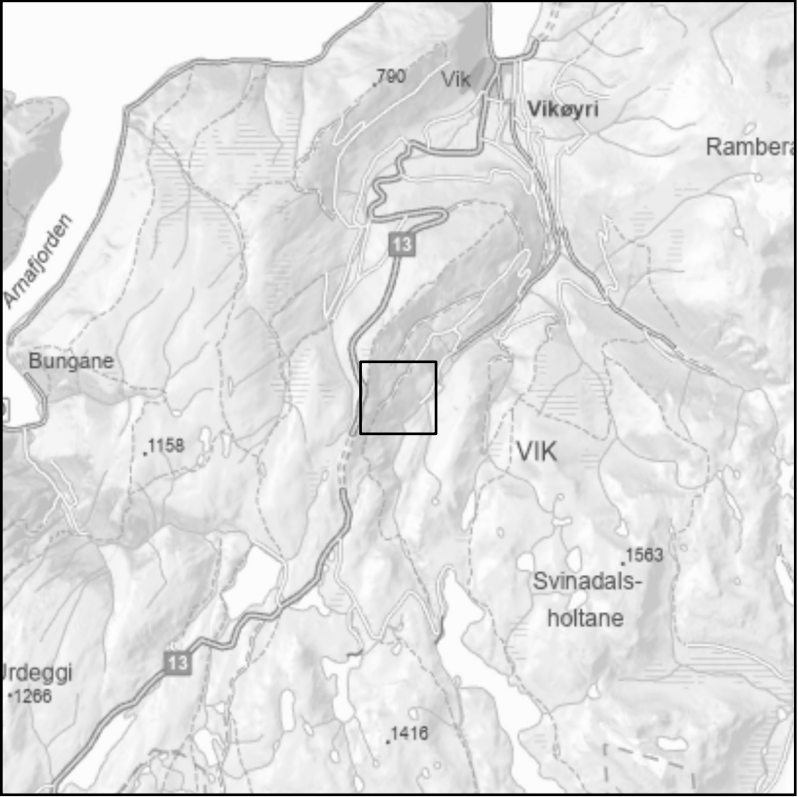
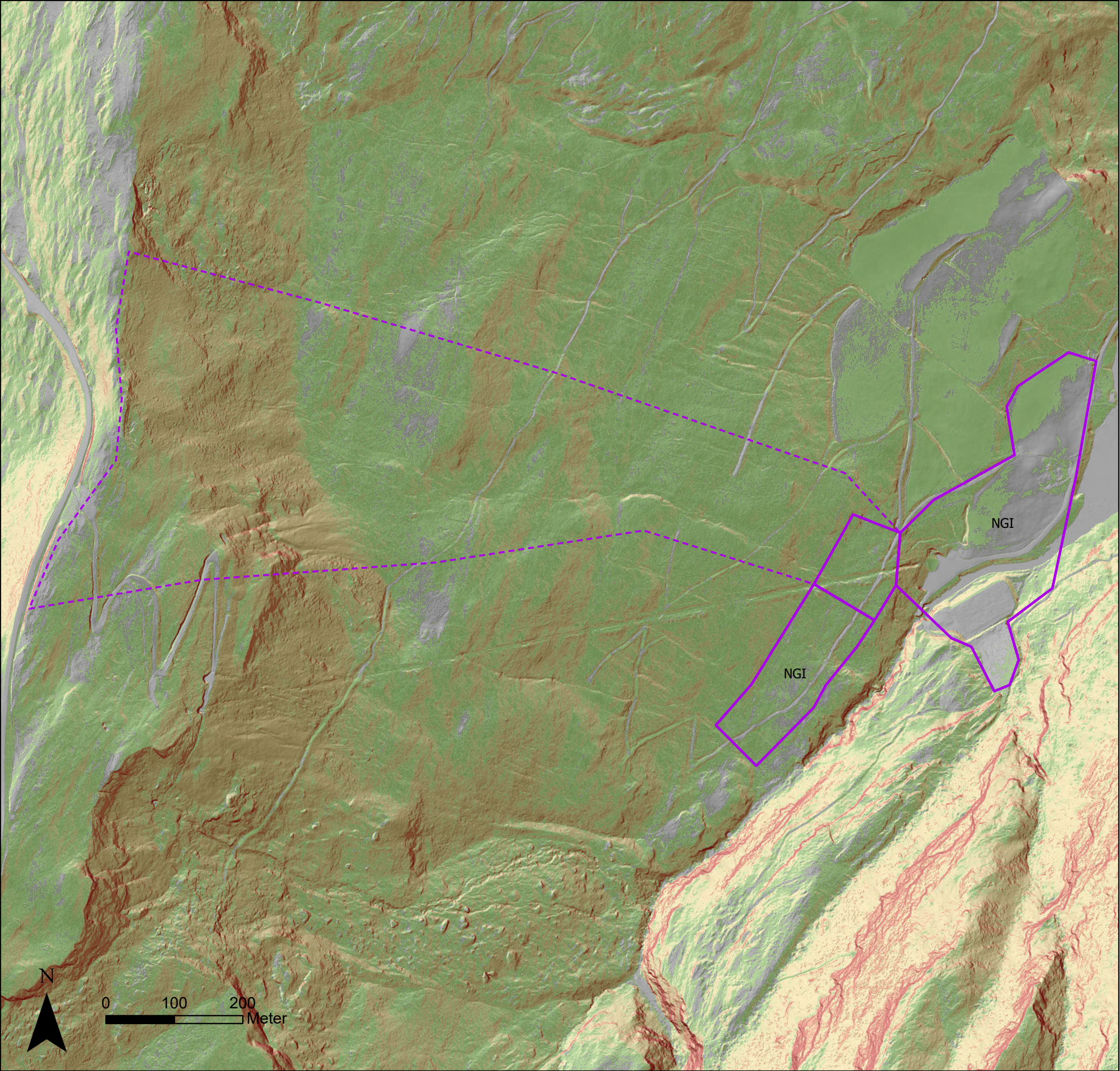
Bilde 1. Dronebilde fra kartleggingsområdet og nedre del av påvirkningsområdet sett mot NØ.



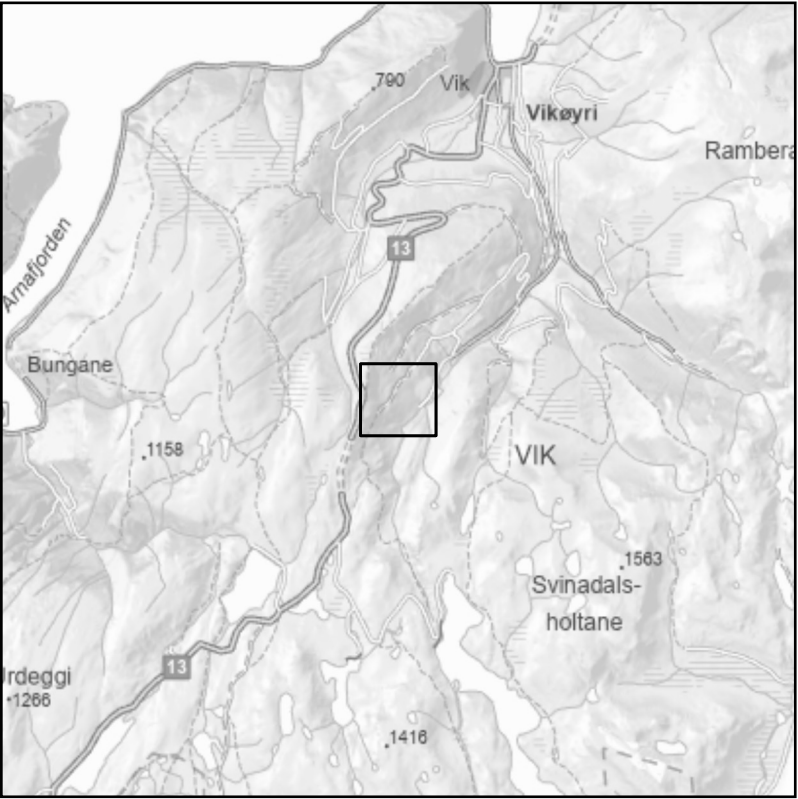
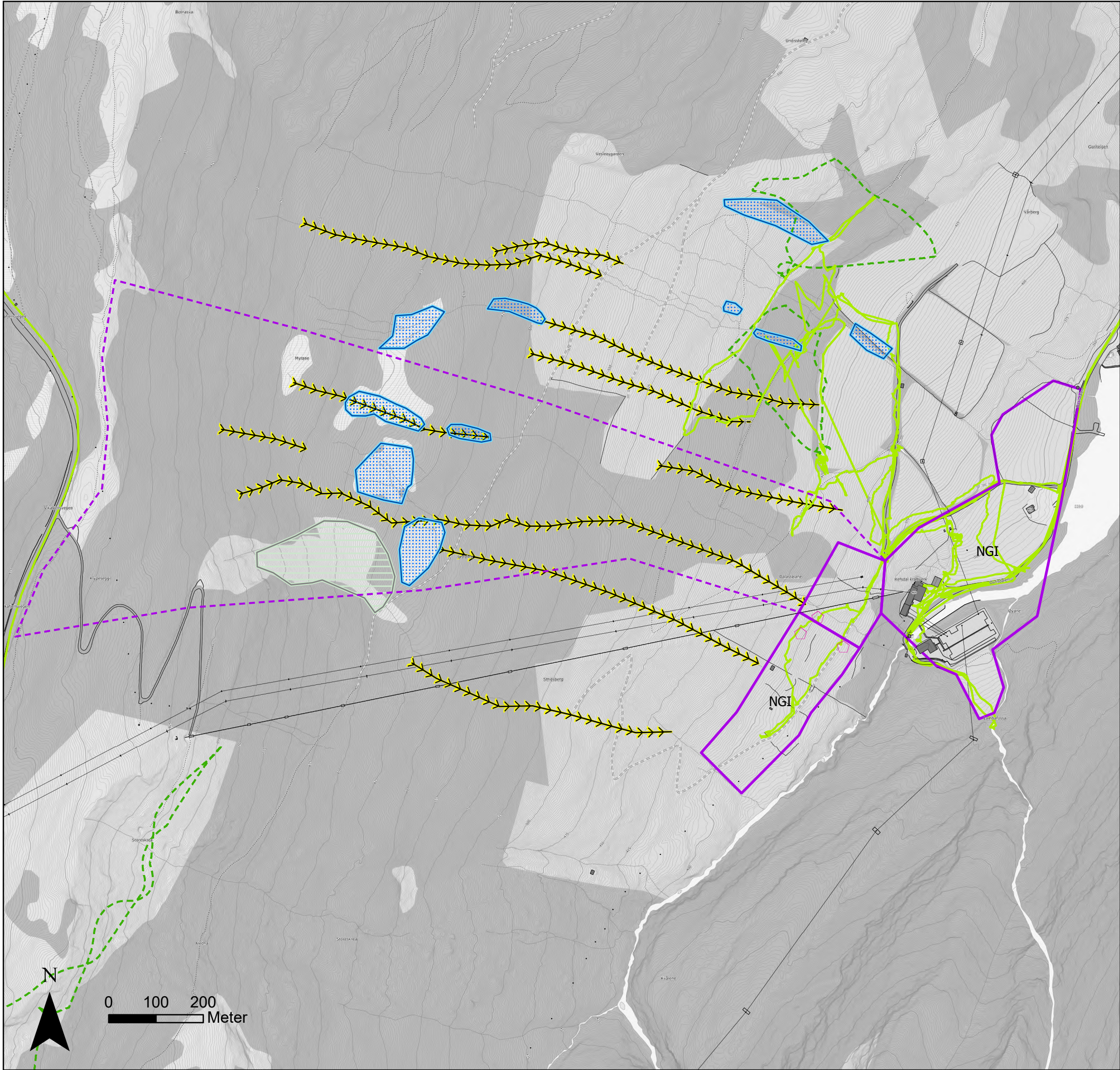
Bilde 2. Dronebilde av øvre deler av påvirkningsområdet.



Bilde 3. Rørgate inne i kartleggingsområdet. Taket på kraftstasjonen (turkis) skimtes mellom buskene.



Tegnforklaring			
Kartleggingsområde Påvirkningsområde			
Terrenghelning			
10 - 25° 25 - 30° 30 - 45° 45 - 60° 60 - 90°			
Vedlegg 3 - Helningskart			
Prosjekt 10241746 - Refsdal og Hove kabelføring			
Rapportnummer 10241746_RIGskred-R01		Kunde Statkraft Energi AS	
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 28.06.2024	Utarbeidet av NOLOHN	Kontrollert av NOROAN	Målestokk (A3) 1:5 447
Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap			SWECO 



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Løsneområde sørpeskred

Blokk med usikkert opphav

Steinsprang/steinskredavsetning (ur)

Sporlogg bakke

Sporlogg drone

Ravine/bekkenedskjæring

Vedlegg 4 - Registreringskart

Prosjekt

10241746 - Refsdal og Hove kabelføring

Rapportnummer

10241746_RIGskred-R01

Kunde

Statkraft Energi AS

Koordinatsystem

ETRS 1989 UTM Zone 33N

Dato

01.07.2024

Utarbeidet av

NOLOHN

Kontrollert av

NOROAN

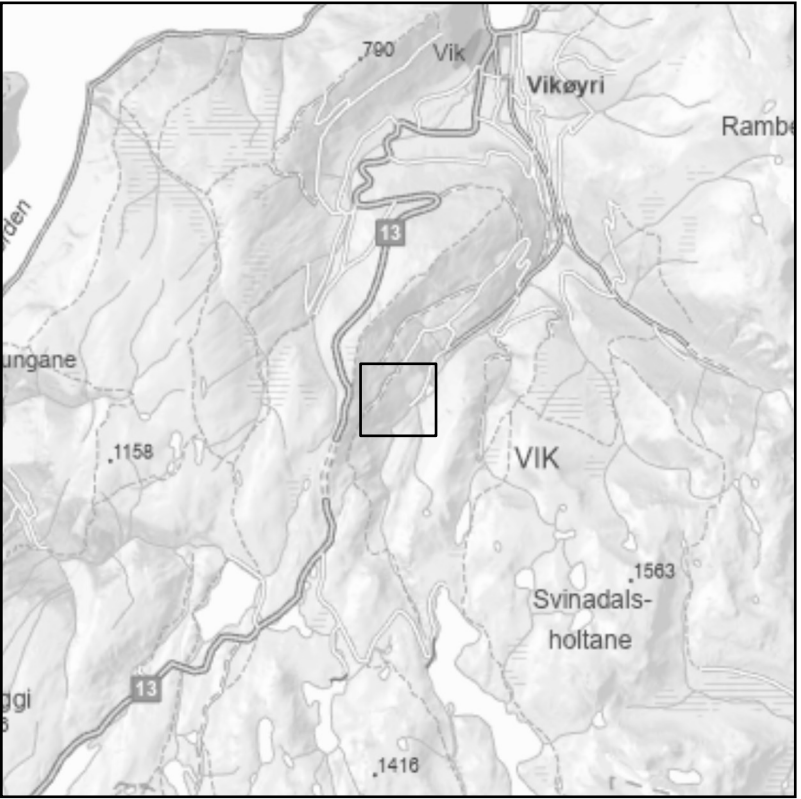
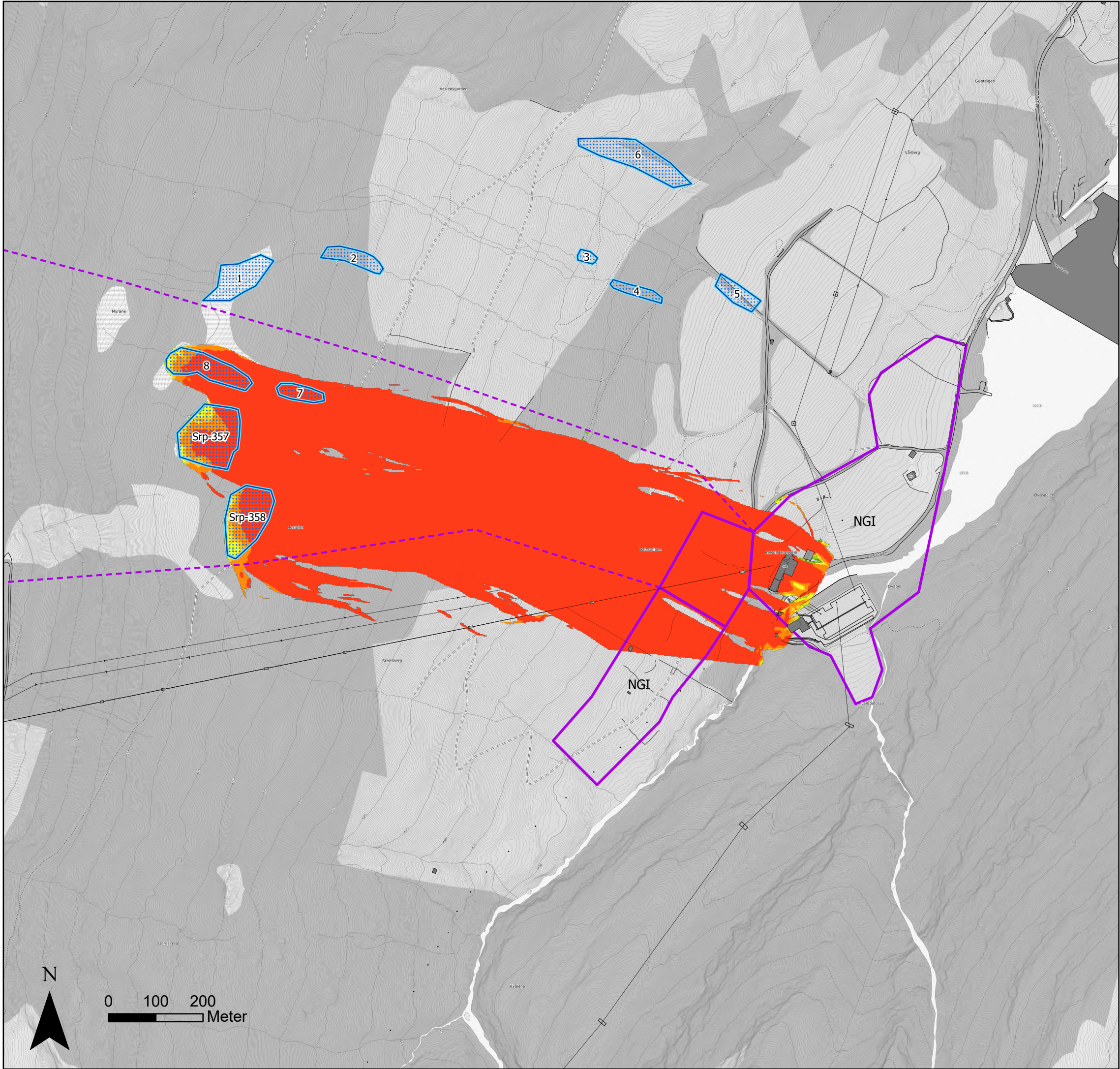
Målestokk (A3)

1:5 447

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

SWECO





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde sørpeskred

RAMMS::DF - Sørpeskred - 1000-års-scenario - Maks trykk (kPa)

Value

- <1: Trolig ingen skader
- 1 - 3: Dører, vinduer slås inn
- 3 - 10: Skader på trehus
- 10 - 20: Skader på murhus
- 20 - 30: Skader på betonghus
- 30 - 60: Skader på forsterket betonghus
- >60: Store ødeleggelser

Vedlegg 5 - Modelleringskart			
Prosjekt 10241746 - Refsdal og Hove kabelføring			
Rapportnummer 10241746_RIGskred-R01		Kunde Statkraft Energi AS	
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 01.07.2024	Utarbeidet av NOLOHN	Kontrollert av NOROAN	Målestokk (A3) 1:5 000
Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap			SWECO 