



+RAPPORT

Skredfareutredning Vangslia

UTREDNING AV SIKKERHET MOT SKRED I BRATT
TERRENG FOR VANGSLIA, OPPDAL

DOK.NR. 20250426-01-R
REV.NR. 2 / 2025-09-30

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.

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

Prosjekttittel: Skredfareutredning Vangslia
Dokumenttittel: Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng for Vangslia, Oppdal
Dokumentnr.: 20250426-01-R
Dato: 2025-08-29
Rev.nr. / Rev.dato: 2 / 2025-09-30

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Oldenborg Eiendom AS
Kontaktperson: Berte Skomsøyvåg
Kontraktreferanse: Epost datert 2025-07-02

for NGI

Prosjektleder: Elise Morken
Utarbeidet av: Piotr Kupiszewski, Elise Morken
Kontrollert av: Frode Sandersen

Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17, kap 7.3) 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 byggesak¹, og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinskred og steinsprang er utredet.

¹ <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>

Sammendrag

Rapporten inneholder en utredning av skredfare i bratt terreng for området Vangslia, Gnr. 271, Bnr. 8, 19, 91, 186, 200, 245, 246, 308 og 383 i Oppdal kommune, utført av NGI på oppdrag for Oldenborg Eiendom AS. Følgende skredtyper er utredet: snøskred, jordskred, flom-skred, sørpeskred, steinskred og steinsprang. Skredfare er vurdert med hensyn til dagens vegetasjonsforhold. Fastsetting av faresoner er basert på innhentet data og samlet faglig skjønnsmessige vurderinger.

Snøskred er vurdert å være dimensjonerende faretype, men den årlige nominelle sannsynligheten for skred er vurdert som mindre enn 1/5000 og kartleggingsområdet tilfredsstiller således kravene til sikkerhet for S3.

Om oppdraget

Oppdragsgiver:	Oldenborg Eiendom AS
Utførende foretak:	Norges Geotekniske Institutt AS
Skredfareutredning for:	Hele området for eiendom med gnr. 271 og bnr. 8, 19, 91, 186, 200, 245, 246, 308, 383
Følgende tiltak og sikkerhetsklasse(r) er planlagt på eiendommen/planområdet:	S1, S2, S3
Befaring gjennomført, eventuelt hvorfor ikke:	Observasjoner baserer seg på befaring gjennomført av NGI i 2015. Det ble vurdert at NGI har god kjennskap til området og ytterligere befaring er ikke nødvendig.
Befaring gjennomført av og når:	Peter Gauer og Frode Sandersen fra NGI, 29. juli 2015

Innhold

1	Innledning	8
1.1	Forbehold	10
2	Områdebeskrivelse	11
2.1	Topografi, geologi	11
2.2	Vegetasjon	15
3	Grunnlagsmateriale	17
3.1	Digitale terrengmodeller (DTM)	17
3.2	Historiske skredhendelser	17
3.3	Andre datakilder benyttet i vurderingen	20
3.4	Eksisterende sikringstiltak	20
3.5	Klimatologiske data	20
3.6	Bruk av modeller	22
4	Skredfareutredning per skredtype	22
4.1	Steinsprang	22
4.2	Steinskred	22
4.3	Snøskred	23
4.4	Jordskred	25
4.5	Flomskred	26
4.6	Sørpeskred	26
4.7	Hva er den samlede skredfaren?	26
4.8	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	26
5	Konklusjon	27
6	Referanser	28
7	Svar til tilbakemeldinger fra Skred AS på foreløpig leveranse	29

Vedlegg

Vedlegg 01	Helningskart
Vedlegg 02	Registreringskart
Vedlegg 03	Modelleringsresultat
Vedlegg 04	Egenerklæringsskjema
Vedlegg M	Beskrivelse av modeller

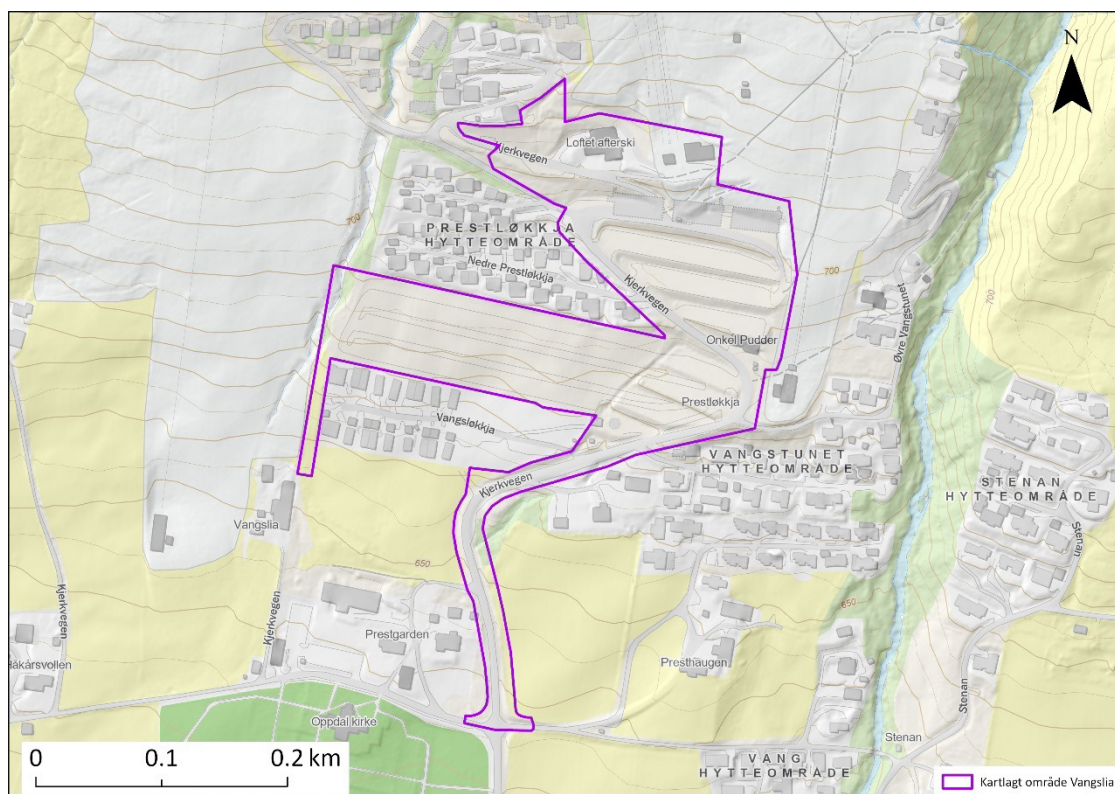
UKS fra Skred AS på foreløpig leveranse

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

Norges Geotekniske Institutt AS (NGI) har på oppdrag fra Oldenborg Eiendom AS vurdert skredfare for området Vangslia, Gnr. 271, Bnr. 8, 19, 91, 186, 200, 245, 246, 308 og 383 i Oppdal kommune (Figur 1-1). Utredningen følger NVEs veileder "Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng | - utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak " (versjon 2025/09/02).

Bakgrunnen for henvendelsen er at deler av tomta/planområdet ligger innenfor aktsomhetssonene for jord- og flomskred (Figur 1-2), og snøskred (Figur 1-3) og kommunen har krevd en skriftlig dokumentasjon på at lokaliteten tilfredsstiller sikkerhetskravet for skred beskrevet i TEK17. Aktsomhetskartet viser områder med potensiell skredfare, men kartet er basert på automatiske analyser på en grov terrengmodell med konservative utløpsberegninger, og vil derfor ikke svare ut den reelle skredfaren. En detaljert vurdering av de faktiske forhold er derfor nødvendig for å vurdere den reelle skredfaren, og kan avvike fra aktsomhetskartet. Vi benytter NAKSIN kart (Nye aktsomhetskart for snøskred i Norge; Figur 1-3) som aktsomhetskart som tar hensyn til terreng, lokalt klima og skog ved beregning av aktsomhetsområder.

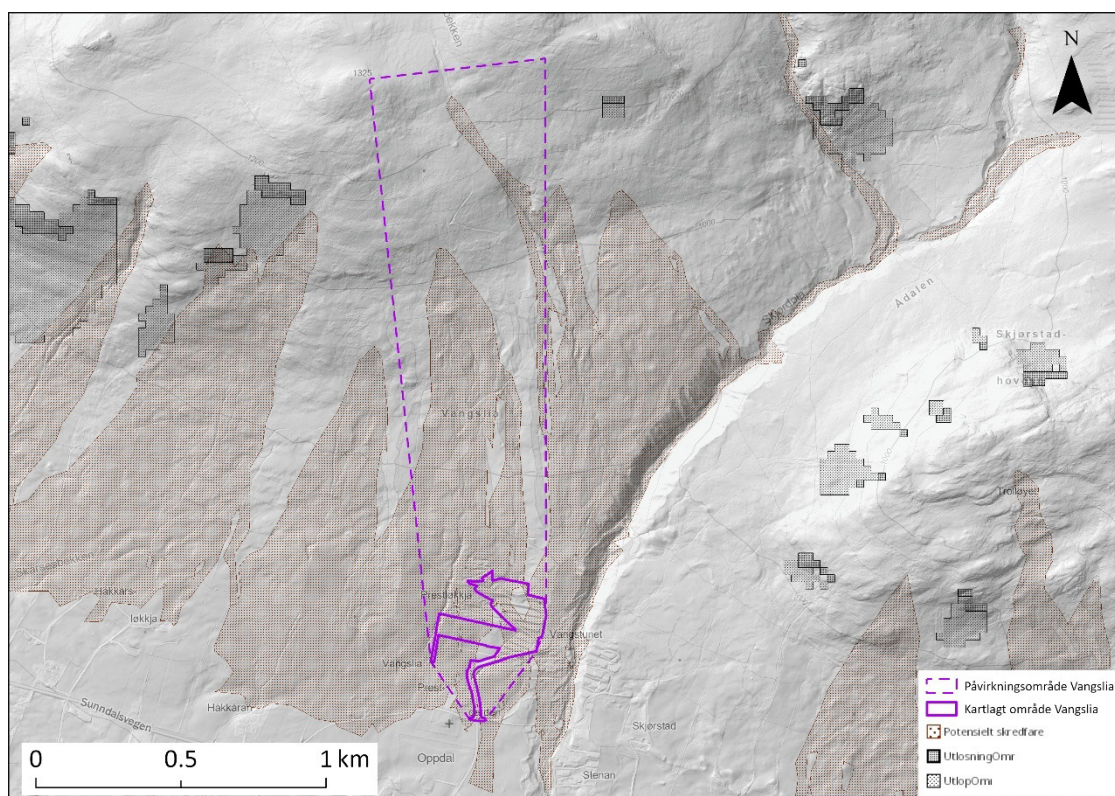


Figur 1-1 Kartlagt område: Gnr. 271, Bnr. 8, 19, 91, 186, 200, 245, 246, 308 og 383 i Vangslia, Oppdal.

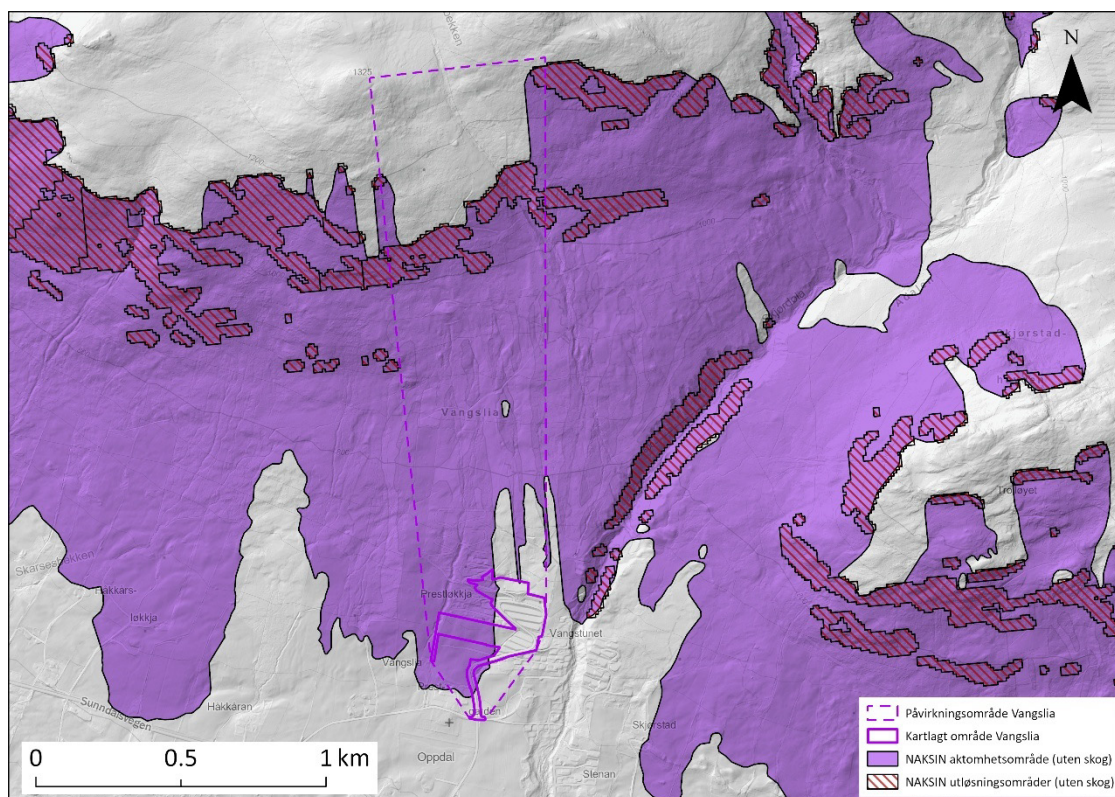
Skredtypene snøskred, jordskred, flomskred, sørpeskred, steinsprang og steinskred er vurdert i utredningen. Faresoner for kvikkleireskred og fjellskred inngår ikke i denne vurderingen. Tre sikkerhetsklasser for skred er vurdert i henhold til sikkerhetskravene i TEK17 § 7-3:

- S1 (nominell årlig sannsynlighet 1/100)
- S2 (nominell årlig sannsynlighet 1/1000)
- S3 (nominell årlig sannsynlighet 1/5000).

Som bakgrunn for vurderingene har vi benyttet observasjoner gjort under tidligere befaringer i området rett i overkant av det aktuelle området, simuleringer av snøskred, samt studie av detaljert terrengmodell, flyfoto, tidligere rapporter og historiske hendelser. Feltobservasjoner benyttet for å vurdere skredfaren ble gjort av Peter Gauer og Frode Sandersen under en tidligere befaring i området rett i overkant av det aktuelle området og ble utført 2015-07-29 (NGI, 2015). For å vurdere faren for jord- og flomskred, ble det digitale verktøyet Scalgo Live (<https://scalgo.com/live/>) benyttet til å analysere dreneringslinjer og størrelse på nedbørfelt av betydning for kartlagt område.



Figur 1-2 Aktsomhetsområder for jord- og flomskred, samt steinsprang (NVE).



Figur 1-3 Nye aktsomhetskart for snøskred i Norge (NAKSIN) for Vangslia området.

1.1 Forbehold

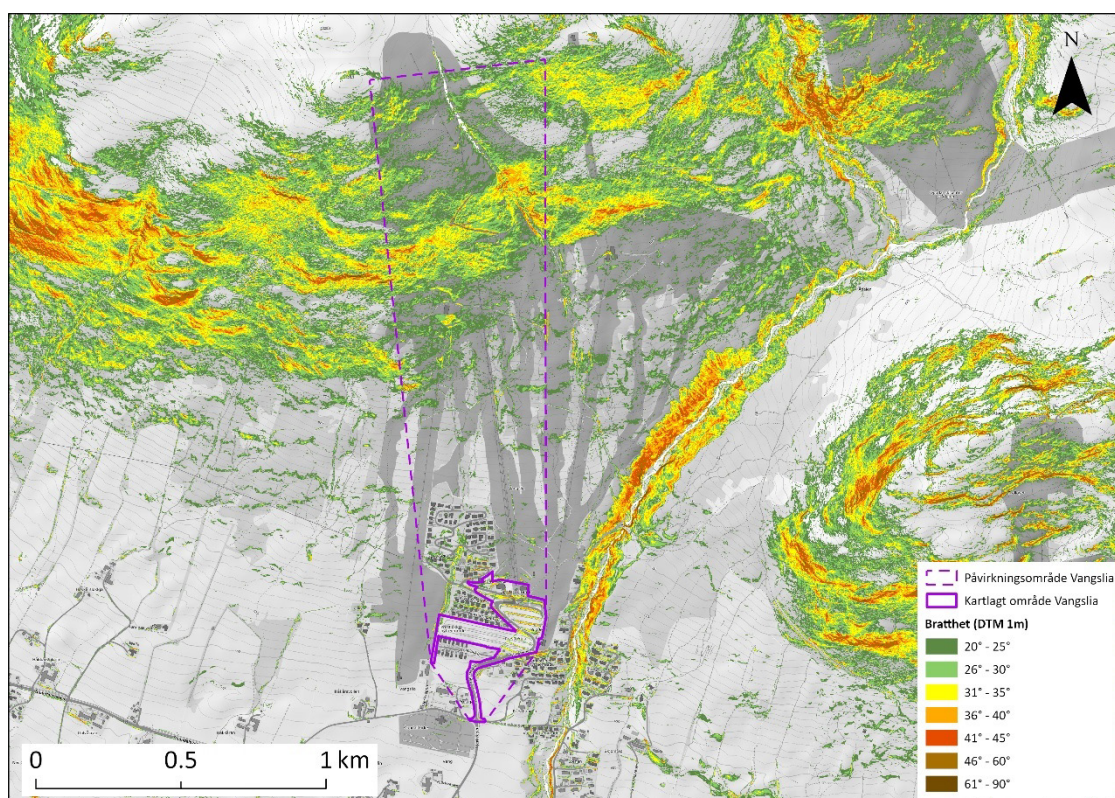
Vurderingen er gjort på bakgrunn av dagens terreng- og vegetasjonsforhold. Klimaendringer og menneskelige inngrep i terreng og vegetasjon i det tilgrensende området til planområdet, for eksempel etablering av skogsveg, snauhogst og skogplanting, kan endre forutsetningene for vurderingene. Dette gjelder særlig i områder brattere enn 30°.

Metodikken for å bestemme skredfaresoner omfatter til dels kvalitative vurderinger i tillegg til kvantitative beregningsmetoder og kan generelt ikke oppfattes som endelige, men kan bli endret i lys av nye opplysninger og kunnskap.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Topografi, geologi

Det kartlagte området Vangslia ligger i Oppdal kommune i en sørvendt fjellside mellom ca. 635 moh. og 720 moh. Figur 2-1 viser terrenghelningskart for det vurderte området. Terrenget i kartleggingsområdet er svakt hellende med helning rundt 10° uten markerte terrengformasjoner som vil påvirke retningen på eventuelle skred (Figur 2-2). Ovenfor det kartlagte området blir terrenget jevnt brattere opp mot plataet der toppstasjon for stolheisen er plassert (Figur 2-3), på ca. kote 960, med en helning stort sett på $10\text{--}20^\circ$ over en avstand på rundt 1000 m. Ovenfor dette er det snaufjell. Heisens toppstasjon ligger i bunn av et ca. 100 m høyt potensielt løснеområde for snøskred som er $30\text{--}35^\circ$ bratt, svakt skålformet og ligger i le for nordlig vind. Denne skålen ligger godt til rette for at snøskred kan utløses.



Figur 2-1 Helningskart.

Det ble ikke observert bekkeløp i den bratte delen av fjellsida ovenfor heishuset. Det renner flere mindre bekker i den nedre slake delen av skråningen mot, og på hver side av, utbyggingsområdet. To av bekkeløpene ovenfor det kartlagte området peker seg ut som mest vannførende (Figur 2-4). Bekkene har små avrenningsfelt beregnet til hhv. $0,3 \text{ km}^2$ for det vestre og $0,32 \text{ km}^2$ for det østre feltet.

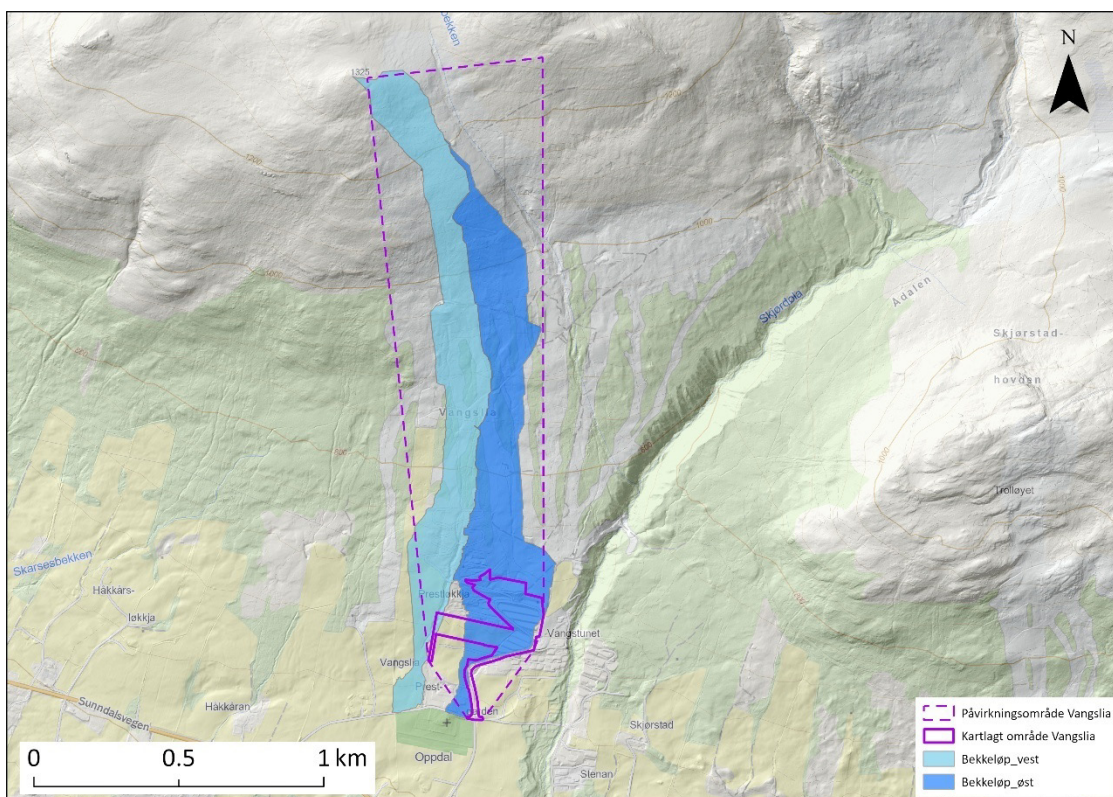
Berggrunnskart fra NGU (Figur 2-5) viser at fjellsiden ovenfor kartlagt område består av tuffitt og vulkansk breksje i nedre og midtre del, opp til ca. 1000 moh. Ovenfor dette finnes det et bånd med grønnstein. I øverste del av fjellsiden finnes det gråvakke og kiselstein. Løsmassedekket i området er kartlagt av NGU som morene, med tynt dekke ovenfor skogen og tykt dekke i nedre del av fjellsiden (Figur 2-6).



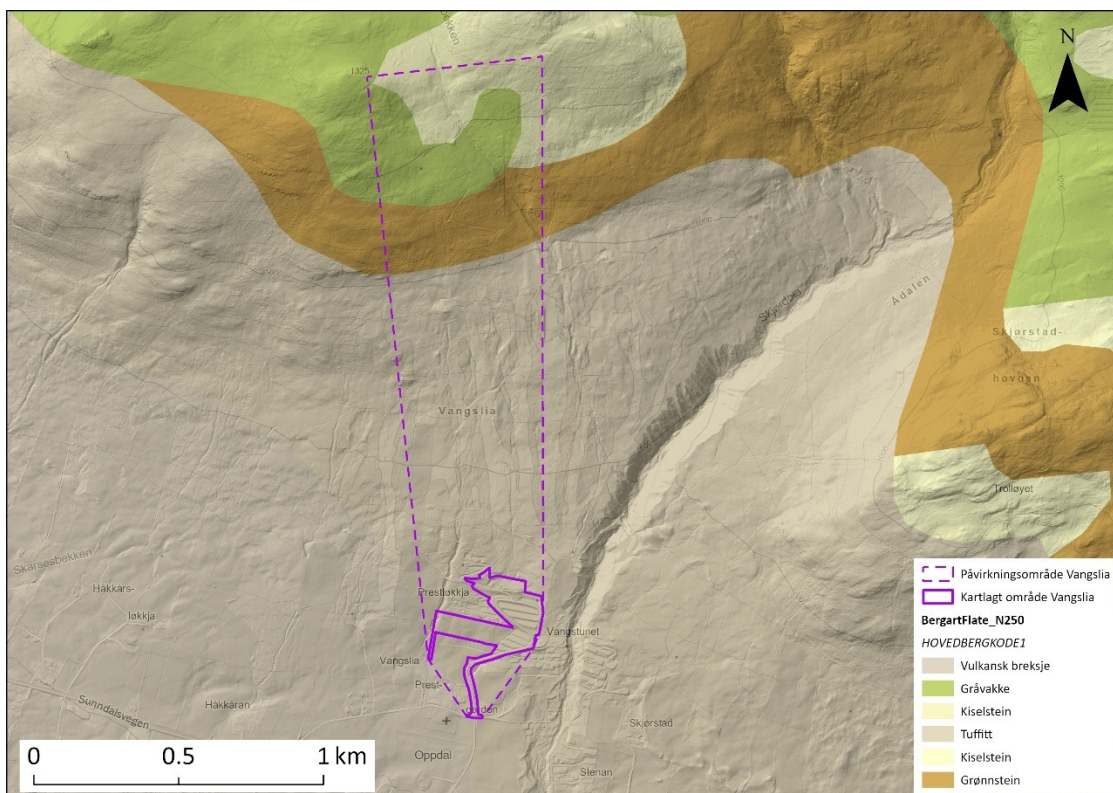
Figur 2-2 Oversiktsbilde fra 2015 tatt fra toppstasjonen for heisen og nedover mot det kartlagt området (merket med pil).



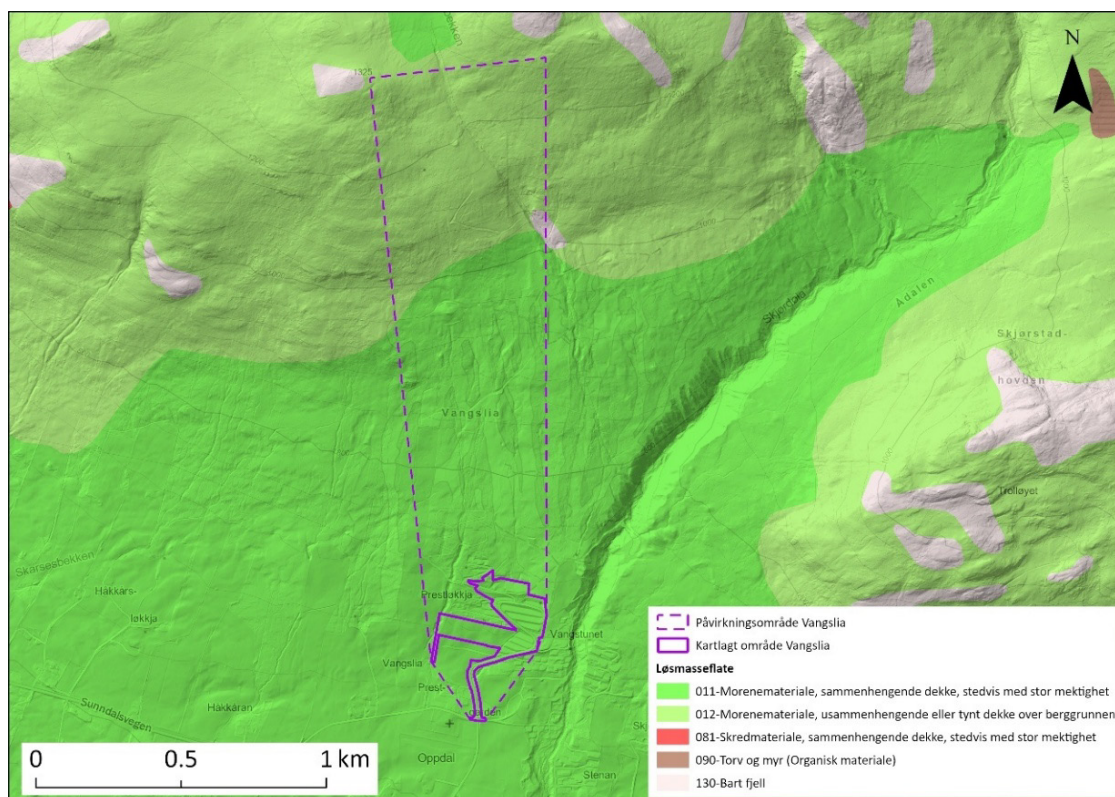
Figur 2-3 Bilde fra 2015 tatt fra Vangslia og oppover mot toppstasjonen. Løsneområdet for snøskred er vist med stiplet linje.



Figur 2-4 Nedbørfelt for de største bekkene som kommer ned mot det kartlagte området.



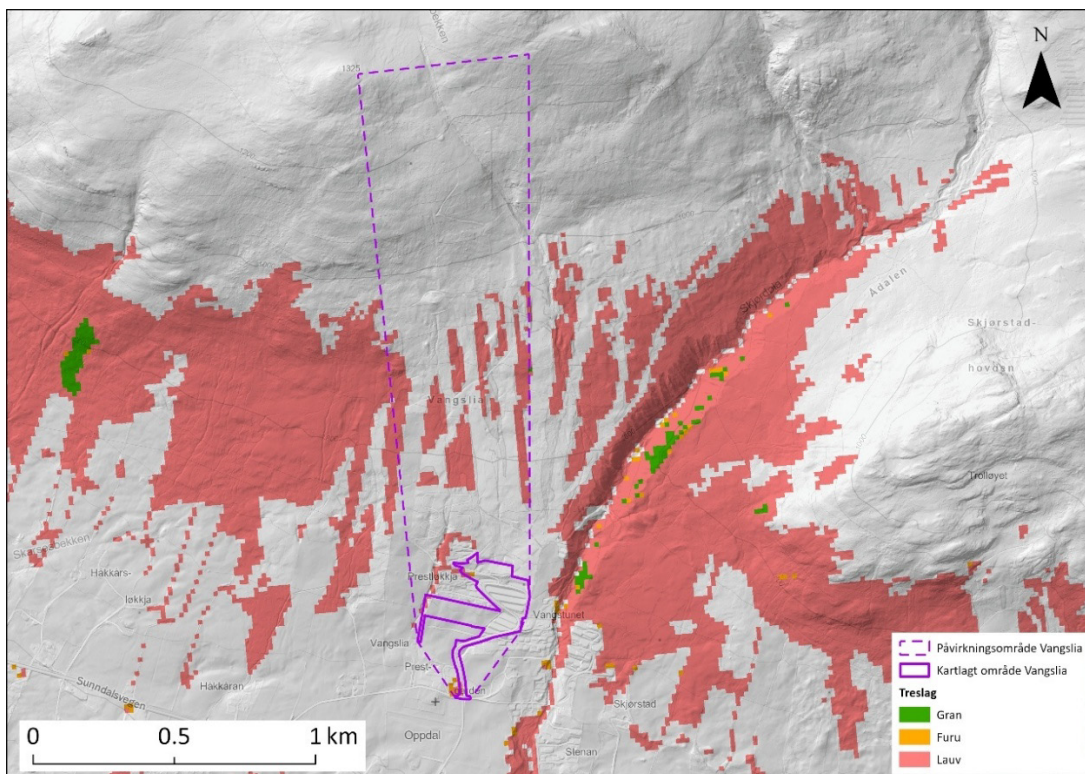
Figur 2-5 Berggrunnskart for Vangslia området.



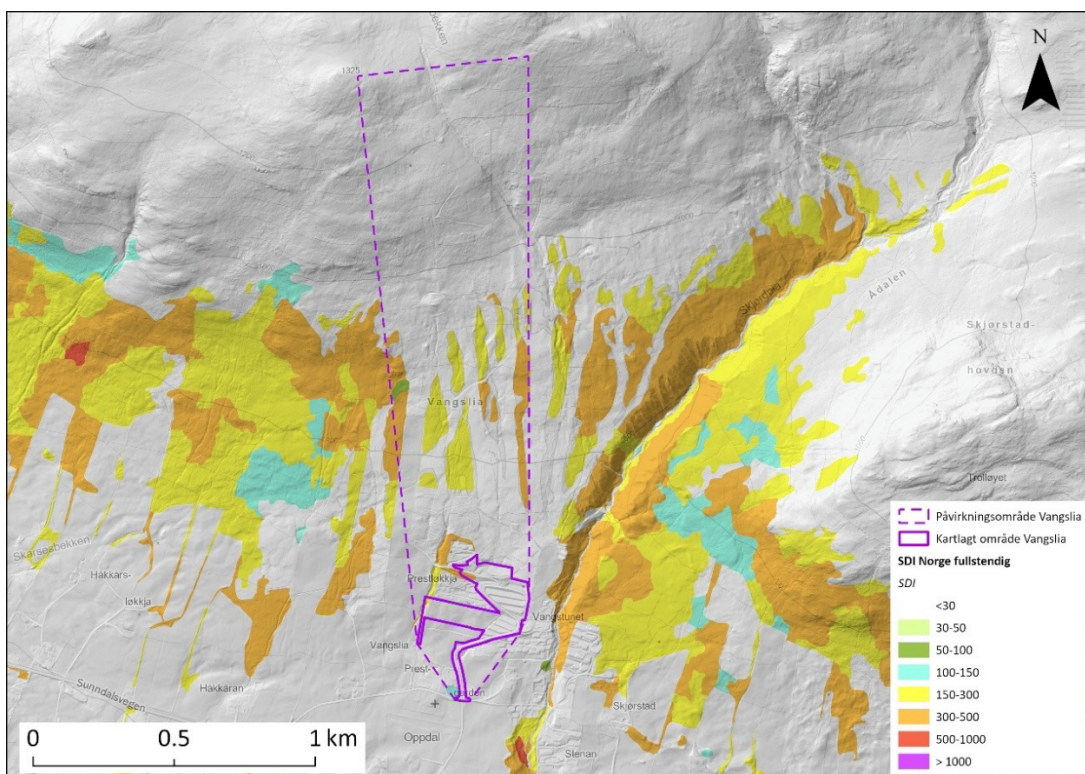
Figur 2-6 Løsmassekart for Vangslia området.

2.2 Vegetasjon

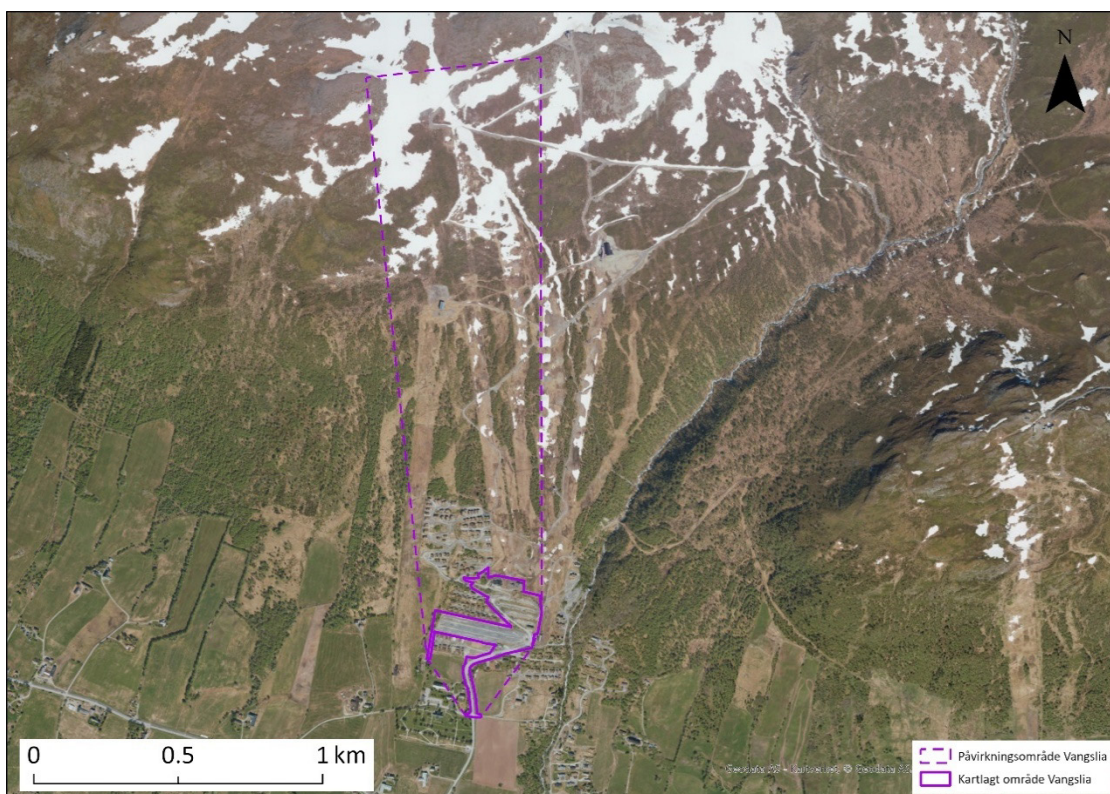
Generelt kan vegetasjonsforholdene ha innvirkning på utbredelsen av utløsningsområdene og utløsningssannsynlighet for både snø-, sørpe-, flom- og jordskred. Skog i skredbanen kan også ha effekt på rekkevidden av skred, fordi skogen vil ha en bremsende effekt på skredbevegelsen og dessuten redusere medrivning av skredmasser nedover i skredbanen. Flyfoto fra 2024, samt bilder fra befarings i 2015 tatt i forbindelse med et annet oppdrag, er brukt for å kartlegge terreng- og vegetasjonsforholdene. I tillegg er Lidar-baserte skogsdata fra NIBIO med 16x16 m oppløsning (SR16-datasettet) benyttet for informasjon om tetthet på skogen. Skoggrensen i fjellsida over kartleggingsområdet ligger på ca. 1000 moh. Skogen består primært av lauvskog (Figur 2-7), stort sett med Stand Density Index (et mål på skogtettheten) på 150-300 (Figur 2-8). Flyfoto fra 2024 (Figur 2-9) samt bilde fra området tatt i 2015 (Figur 2-2) viser imidlertid at skogen er fjernet langs heistraseer og etablerte nedfartsløyper. Dermed vil ikke skogen være av særlig betydning for skredfare i den aktuelle fjellsiden.



Figur 2-7 Treslag i Vangslia området.



Figur 2-8 Skogtetthetsindeks (Stand Density Index, SDI; dimensjon for antall trær per hektar). Data beregnet fra NIBIOs SR16-datasett.



Figur 2-9 Flybilde (2024) av Vangslia området.

3 Grunnlagsmateriale

3.1 Digitale terrengmodeller (DTM)

Helningskart benyttes til å identifisere mulige kildeområder for ulike skredtyper, ettersom snøskred gjerne løsner fra terrenghelninger fra 25 til 55°, steinskred og steinsprang fra helninger >45°. For jordskred vurderes alle skråninger med helning >20°, og for flomskred bekkeløp med helning >15°. Terrengmodellen er også benyttet som grunnlag for kjøring av beregningsmodeller.

Som grunnlag for terrenganalyser i denne rapporten er det benyttet LiDAR-basert terrengmodell med 1x1 m oppløsning (hoydedata.no). Helning og skyggekart er generert på bakgrunn av terrengmodellen, og benyttet i videre analyser. For modellering av snøskred er terrengmodell med 5x5 m oppløsning benyttet.

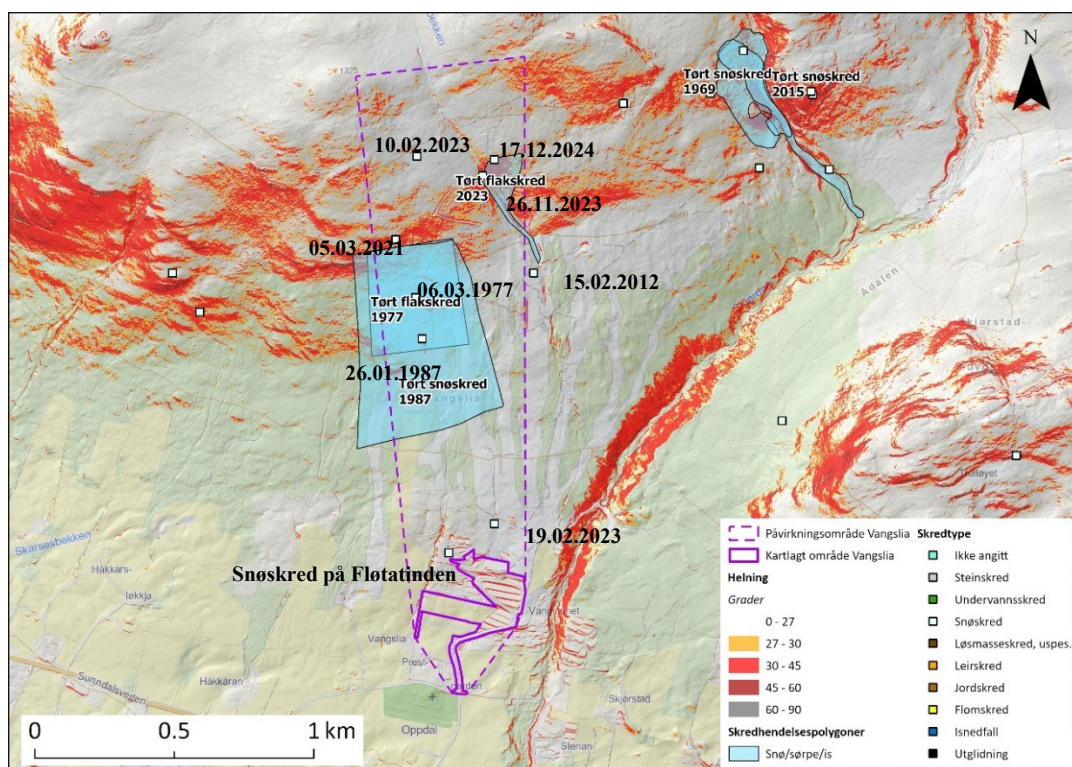
3.2 Historiske skredhendelser

En viktig basis for faresonekartlegging er å skaffe seg oversikt over tidligere skredhendelser. Dette er nyttig informasjon når det gjelder å bestemme frekvens og hvor lang rekkevidde skred kan oppnå.

Følgende kilder er benyttet ved kartlegging av tidligere skredhendelser:

- NVEs nasjonale skredatabase
- Tidligere skredrapporter fra området
- Observasjoner fra befaring og flybildestudier

En oversikt over alle skred registrert i NVEs nasjonale skredatabase i nærområdet vises i Figur 3-1. I fjellområdene på nordsida av Oppdal har det vært flere skredulykker der skikjørere har vært tatt av snøskred. Det har gått snøskred ned forbi heishuset, men de har ikke kommet ned til kartleggingsområdet, og det er ingen kjente skredhendelser innenfor det aktuelle kartleggingsområdet. Tabell 3-1 viser en oversikt over alle kjente skredhendelser innenfor og i nær tilknytning til påvirkningsområdet.



Figur 3-1 Historiske skredhendelser. Plassering av de to snøskredene registrert rett ovenfor kartleggingsområdet samsvarer ikke med lokasjon oppgitt i beskrivelsen i databasen.

Tabell 3-1 Skredhendelser ovenfor Vangslia.

Dato	Skredtype	Beskrivelse	Utløsende årsak	Kilde
06.03.1977	Snøskred, tørt flakskred	Hardt fokksnøflak løsnet på et meget løst kantkorn lag. Bruddhøyde var på 0.5-2.1m. Skredet var 380 m bredt og opptil 350m lang. Helningen i løsneområdet var 32-35°.	Skiløper utløst.	NGI rapport 58302-07
26.01.1987	Snøskred, uspesifisert	Skredet gikk vest for skiheisen og stoppet ved heismast nr.4 og noe lengre ned mot vest med total lengde på 850-900 m. Bruddhøyde 1-2m. Tråkkemaskinkjører Knut Dørum ble tatt av skredet, men kom uskaddet fra hendelsen.	Ikke angitt, men skredet løsnet etter kraftig snøfokk siste uka før hendelsen.	NGI rapport 20150490-01-R
15.02.2012	Snøskred, uspesifisert	Skredet gikk i Bekkdalen, over stolheisen i Vangslia. En person tatt ved skitrekk. Vedkommende var uskadd. Skredet var 100 m bredt og 350 m langt.	Fire personer skal ha løst ut skredet.	NGU (ID: 16229)
05.03.2021	Snøskred, uspesifisert	Ingen detaljer registrert	Person utløst.	regObs (ID: 259415)
10.02.2023	Snøskred, tørt flakskred	Løsnet 1125 moh. og stoppet 988 moh. Nedføyket svakt lag med nysnø. Løsnet lett ved meget stor tilleggsbelastning. Størrelse 2,5. Bruddkant 1 m og skredet var 60 m bredd.	Løst ut kontrollert av preppemaskin.	regObs (ID: 328699)
19.02.2023	Snøskred, tørt flakskred	Løsnet 1035 moh. og stoppet 1013 moh. Nedføyket svakt lag med nysnø. Størrelse 1.	Ikke angitt	regObs (ID: 330444)
26.11.2023	Snøskred, tørt flakskred	Løsnet 1133 moh. og stoppet 1051 moh. Størrelse 2,5 eller 3.	Person utløst	regObs (ID: 356568)
17.12.2024	Snøskred, tørt flakskred	Størrelse 2,5 eller 3	Utløst av tråkkemaskin	regObs (ID: 403194)

3.3 Andre datakilder benyttet i vurderingen

I tillegg til analyser av detaljert terrengmodell, observasjoner fra befaring og historiske skredhendelser, er følgende andre datakilder benyttet i skredfarevurderingen:

- Flyfoto fra 2024
- Løsmassekart (1:250 000) og berggrunnskart (1:250 000)
- Aktsomhetskart for snøskred, steinsprang, jord- og flomskred,
- Skogsdata: SR16 og SAT-SKOG fra NIBIO
- InSAR Norge fra NGU, for å få inntrykk av potensielle bevegelser i fjellsider

3.4 Eksisterende sikringstiltak

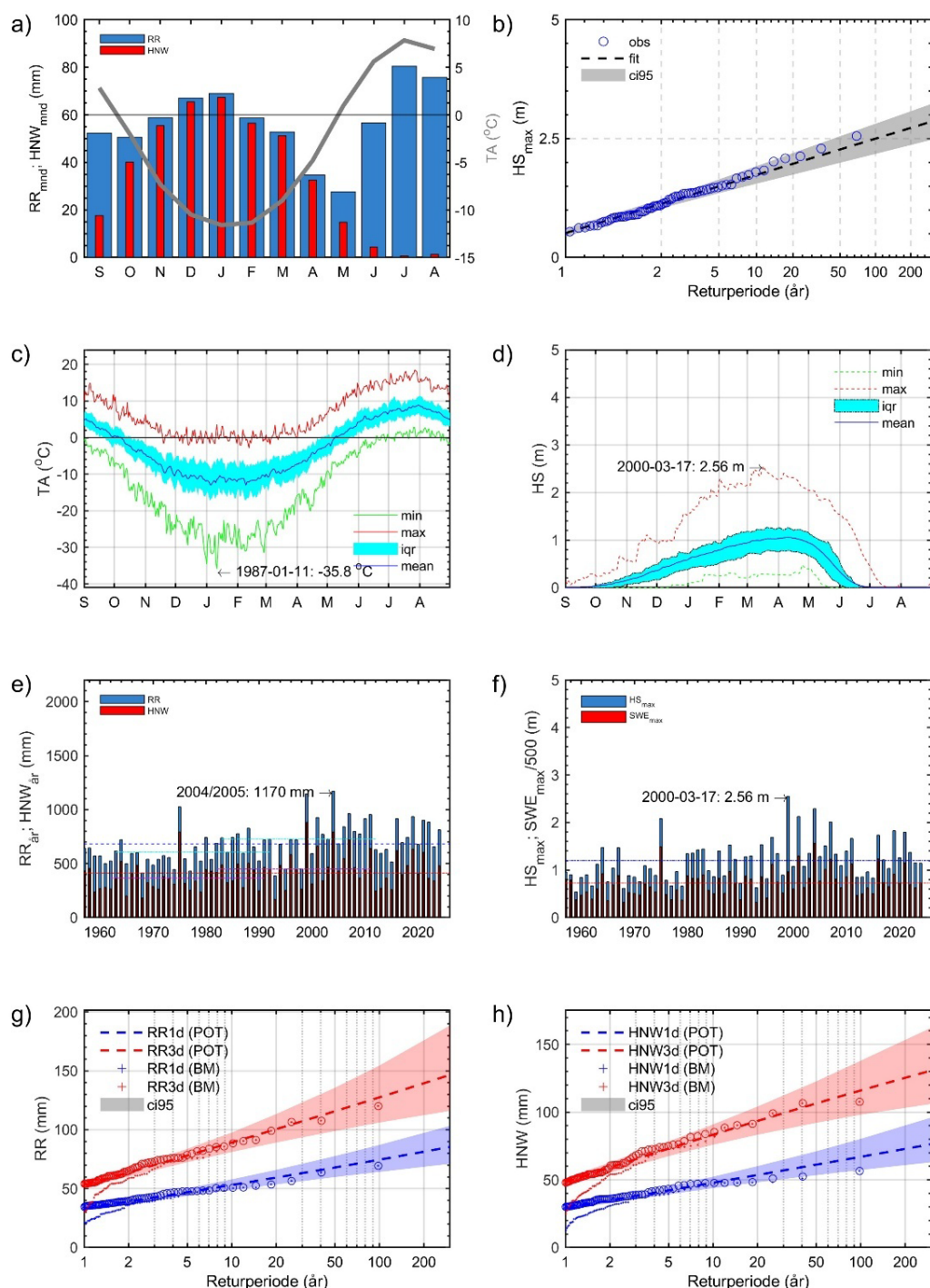
Det er ingen registrerte sikringstiltak innenfor det vurderte området i NVE Atlas (atlas.nve.no).

3.5 Klimatologiske data

Interpolerte klimadata fra SeNorge-datasettet (Lussana et al., 2016; Saloranta, 2014) for et punkt 1325 moh. nord for Oppdal for normalperioden 1991 - 2020 viser at undersøkte området er relativt nedbørfattig med normal årsnedbør på ca. 684 mm, hvor ca. 194 mm kommer om vinteren (DJF). Årsmiddeltemperatur i området er -2.7 °C og døgnmiddeltemperaturen varierer normalt fra -35.8 °C til 18.5 °C. Vintrene kan være kalde, og normaltemperaturen er under 0°C fra november til mai. Gjennomsnittlig årsmaksimal snøhøyde er 120 cm og maksimal snøhøyde siste 60 år er 258 cm.

Ved å bruke de maksimale nedbør- og snøhøydeverdiene i de interpolerte dataene kan man estimere forventet 1000-års nedbør og 300-års snøhøyde for området. I dette området er 300-års snøhøyde beregnet å være rundt 2.75 meter, og 1000-års nedbør 98 mm/døgn. Dette er estimer basert på korte observasjonsperioder og statistiske usikkerheter.

Klimafremskrivninger (Hanssen-Bauer et al., 2015) for Norges fastland frem mot år 2100 viser at man kan forvente en økning i nedbørmengdene på mellom 17 % (scenario 1, RCP 4.5) og 29 % (scenario 2, RCP 8.5). Økningen om vinteren er henholdsvis 5 % og 8 % for de to scenariene. Temperaturen vil øke med mellom 2.6 °C og 4.3 °C. Dette har også en effekt på snødekket, som er forventet å minke med mellom 33 % og 54 %. Antall dager med snø på bakken er forventet å reduseres med henholdsvis 55 og 96 dager for de to scenariene. Endringene er relativt til referanseperioden 1971-2000.



MP-Vangslia (UTM33: X225406, Y6955590, 1325 moh). Dataperiode: 1958-2025

Figur 3-2 Klimadata for et punkt 1325 moh. nord for Oppdal. a) Månedsnedbør og –lufttemperatur, b) returverdier (gumbelfordeling) for årlig maks snøhøyde. Daglig minimum, maksimum og gjennomsnittlig lufttemperatur (c) og snøhøyde (d). Tidsserier av årsnedbør (e) og årlig maks snøhøyde (f). Returverdier (peak over threshold) for 1- og 3-døgns nedbør (g) og nysnøtilvekst (h). Dataperiode: 1958 – dagens dato. Gjennomsnitt er beregnet over hele perioden.

3.6 Bruk av modeller

Beregningsmodeller er et viktig supplement når endelig plassering av faregrensene skal bestemmes. Viktigste kilde til fastsettelse av faregrenser vil være faglig skjønn basert på erfaring og observasjoner gjort under befaringen og opplysninger om tidligere skredhendelser. Modellkjøringer vil være et hjelpemiddel for å vurdere om det er behov for justering av grensene. Antall modellkjøringer avhenger av hvor usikker man er og konsekvens av skred.

Modellene som ble brukt for utløpsberegninger i denne utredningen er den topografiske/statistiske alfa-beta-modellen (Lied og Bakkehøi, 1980) og den 3D-strømningsmodellen RAMMS::Avalanche (Christen m.fl., 2010). Beregningsparametere for modellkjøringer er beskrevet under skredfarevurderingen og modelleringsresultater er kort omtalt og diskutert.

4 Skredfareutredning per skredtype

4.1 Steinsprang

4.1.1 Er steinsprang aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Kartleggingsområdet ligger utenfor aktsomhetsområder for steinsprang (Figur 1-2). Likevel er en nærmere analyse av terrenget nødvendig for å identifisere om det finnes mindre skrentpartier (disse kan bli oversett ved bruk av aktsomhetskart på grunn av for grov terrengmodellopløsning). Heller ikke mindre skrentområder som kan gi opphav til blokkutfall med utløp til kartleggingsområdet fremkommer av detaljert terrengmodell eller ble identifisert ved befaring i 2015 og analyse av flyfoto fra 2024. Steinsprang er dermed ikke en relevant faretype for kartleggingsområdet og fare for steinsprang utredes derfor ikke videre.

4.2 Steinskred

4.2.1 Er steinskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det finnes ingen skrentområder som kan gi opphav til steinskred med utløp til kartleggingsområdet. InSAR-data viser lite bevegelse i dette området. Under befaring i 2015 ble det ikke observert baksprekker eller andre tegn som kan tyde på større ustabile partier i området. Steinskred er ikke en relevant faretype for kartleggingsområdet og fare for steinskred utredes ikke videre.

4.3 Snøskred

4.3.1 Er snøskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Kartleggingsområdet ligger innenfor aktsomhetsområder for snøskred og det er områder i påvirkningsområdet som har helning over 30° og som er potensielle løsneområder. Det er kjente snøskredhendelser i området, for eksempel skredet i 1987 (se Figur 3-1 og Tabell 3-1). Faren for snøskred blir derfor utredet videre.

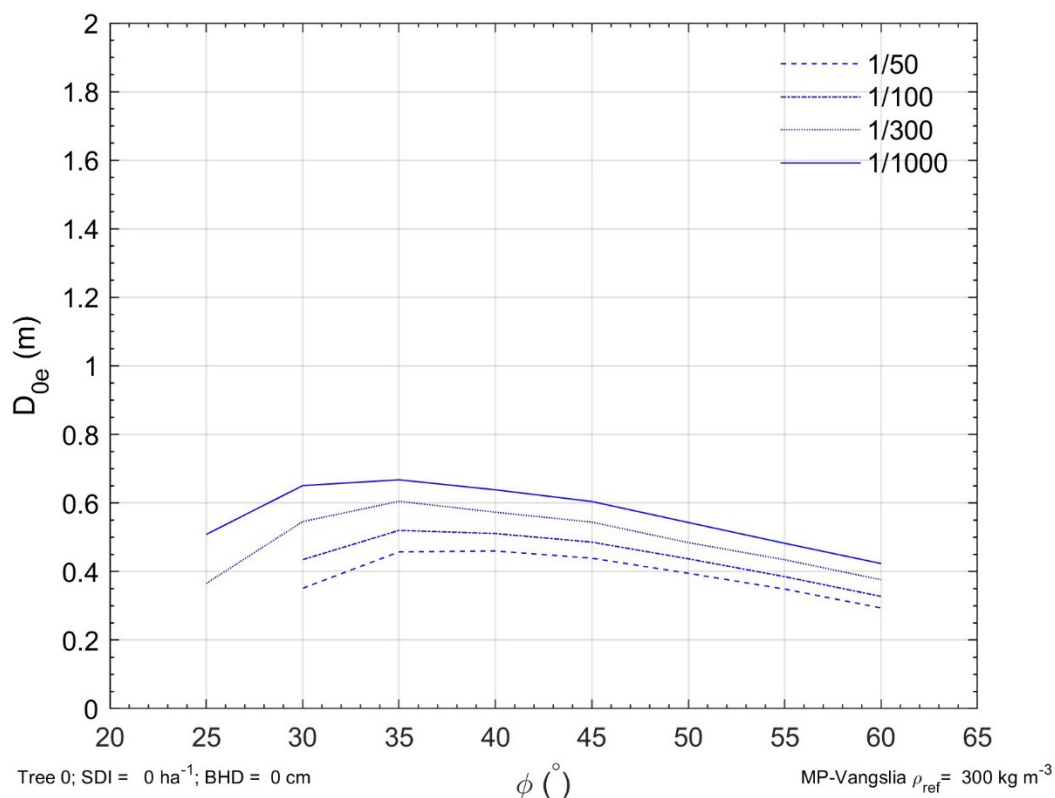
4.3.2 Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet

Potensielle løsneområder er vurdert med grunnlag i helnings- og skyggekart, tidligere skredhendelser, bilder og observasjoner fra befaring i 2015 og flyfoto fra 2024. Det er områder med helning 30° og brattere i fjellsiden med fallretning ned mot kartleggingsområdet, hovedsakelig mellom 1000 moh. og 1150 moh. (Figur 2-1). Potensielle løsneområder er vist i Figur 4-2. Løsneområder ligger i le for vind fra nordlige retninger. Klimadataene for et representativt punkt i løsneområdet (Figur 3-2) viser gjennomsnittlig maksimum snøhøyde på rundt 1 m, med et maksimum i observasjonsperioden på rundt 2,6 m. Returverdier for 3-døgns nysnø tilvekst HNW med 100-års returperiode er rundt 115 mm. Det går trolig mindre skred i fjellsiden rundt hvert 10-30. år, men den årlige løsnesannsynligheten for større skred med lengre rekkevidde er vurdert til $> 1/100$.

4.3.3 Utredning av utløp

Simuleringer er utført for snøskred som representerer sjeldne hendelser fra løsneområdene i fjellsiden. Vi har modellert utløp som vi vurderer å ha en nominell årlig sannsynlighet på rundt $1/1000$, og deretter brukt resultatene fra disse til å videre vurdere om snøskred kan nå inn i kartleggingsområdet. Nominelle bruddhøyde D_{0e} er regnet ut for ulike returintervaller som funksjon av helning (Figur 4-1) etter metoden beskrevet av Gauer (2018) som er basert på 3-døgnsnedbør for et punkt antatt til å være representativ for løsneområdet (se klimaanalysen i Figur 3-2). Vi har valgt å bruke en nominell bruddhøyde ~ 0.65 m tilsvarende et 1000-års returintervall og helning på 32°. For å ta høyde for snødrift ble 0.4 m lagt til den nominelle bruddhøyden. Bruddhøyden brukt i simuleringer blir dermed 1.05 m. Tabell 4-2 viser parametervalg for simulering av snøskred. Ettersom simulerte løsneområder ligger ovenfor skoggrensen og skogen i utløpsområdet ikke er sammenhengende (se avsnitt 3.5) har vi valgt å kjøre simuleringer uten å ta hensyn til skog. Modellering av skredvind ble ikke gjennomført fordi vi vurderer at eventuelle skred ikke vil ha stor nok fallhøyde og hastighet til å generere skredvind av betydning for kartleggingsområdet. Simuleringer viser at potensielle snøskred stopper over 100 m ovenfor kartleggingsområdet. Modellert utløp går noe lengere enn utløpet ved skredhendelsen fra 26.01.1987 (den største skredhendelse observert innenfor påvirkningsområdet; figur 3-1 og tabell 3-1) og en god del lengere enn utløpet ved skredhendelsen fra 06.03.1977. Vi vurderer at modellert snøskred gir et konservativt anslag på rekkevidden. Hverken modellert utløp eller observerte utløp ved kjente skredhendelser var lang nok til å nå kartleggingsområdet. Utløpsberegninger

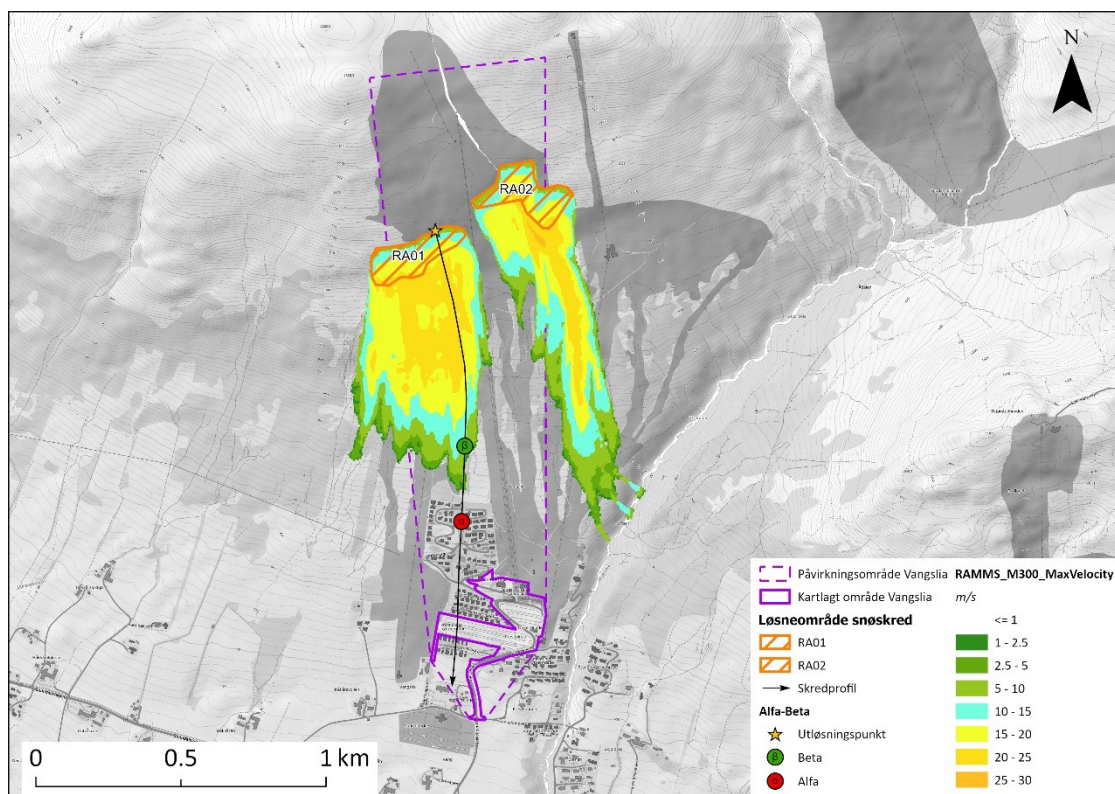
utført med den topografiske/statistiske alfa-beta-modellen bekrefter at potensielle snøskred stopper ovenfor kartleggingsområdet.



Figur 4-1 Nominelle bruddhøyde (D_{0e}) som en funksjon av bratthet og returintervall.

Tabell 4-1 Parametere for modellkjøring snøskred.

Lokasjon/skredbane/ modellkjøring	Type terreng	Friksjons-parametere	Bruddkanthøyde	Volum
RA01	Åpent	$\mu=0.195, \xi=2500$	1.05 m	40913m ³
RA02	Åpent	$\mu=0.195, \xi=2500$	1.05 m	45028m ³



Figur 4-2 Skredprofil for skredbanen ovenfor Vangslia samt alfa-beta modellen (Lied and Bakkehøj, 1980) som gir en indikasjon på ekstremt skredutløp. I tillegg vises to RAMMS::Avalanche simulering av snøskredets maksimum hastighet. Simuleringer er utført med 1.05 m bruddhøyde.

4.3.4 Når snøskred inn i kartleggingsområdet?

Faren for snøskred mot et planlagt hyttefelt ovenfor det aktuelle området ble vurdert i 2015 (NGI, 2015), og faresonen med årlig sannsynlighet 1/1000 stanser ca. 150 m ovenfor kartleggingsområdet. Faresonen 1/5000 går lengre, men vil ikke nå kartleggingsområdet.

4.4 Jordskred

4.4.1 Er jordskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Jordskred kan bli utløst i skråninger som er brattere enn 20° og som er dekket med løsmasser. Det finnes bratte nok skråninger innenfor påvirkningsområdet, ovenfor toppheisen. Det ble imidlertid ikke funnet spor etter tidligere utglidninger ved befaringen gjennomført i 2015 (NGI, 2015) eller på studier av flybilder, og sannsynligheten for utløsning vurderes som liten. Lokale utglidninger med kort rekkevidde kan ikke utelukkes, men terrenget er så slakt ovenfor utbyggingsområdet at eventuelle utglidninger vil stanse lenge før de når kartleggingsområdet. Skredtypen utredes derfor ikke videre.

4.5 Flomskred

4.5.1 Er flomskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Flomskred blir gjerne utløst i bekkeløp med tilstrekkelig tilgang til vann og løsmasser. Avrenningsfeltene til de to største bekkene som drenerer ned mot utbyggingsområdet (Figur 2-4) har begrenset areal (hhv. 0,3 km² og 0,32 km²) slik at vannføringen blir lav, og i tillegg er terrenghelningen så slak at det ikke vil foregå erosjon av betydning i løpene. Det ble heller ikke observert spor etter erosjon på flyfoto fra 2024 eller under befaringen i 2015. Faren for flomskred utredes derfor ikke videre.

4.6 Sørpeskred

4.6.1 Er sørpeskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Utløsning av sørpeskred forutsetter en metning av snødekket i tilknytning til en dreneringskanal. Vanligvis vil større sørpeskred bli utløst fra utflatninger i terrenget slik som for eksempel myrområder med stor vanntilgang. Slike områder finnes ikke innenfor de to avrenningsområdene. Vannføringen i bekken er såpass lav at eventuell meddriving av snø i løpene vil bli av svært begrenset omfang. Det er heller ikke observert spor etter eller registrert historisk sørpeskredaktivitet i påvirkningsområdet. Fare for sørpeskred vurderes derfor som liten, og utredes ikke videre.

4.7 Hva er den samlede skredfaren?

Jordskred, flomskred, sørpeskred, steinsprang og steinskred er ikke aktuelle skredtyper og ble ikke utredet videre. Dimensjonerende skredtype er snøskred. Snøskred kan bli utløst i fjellsiden ovenfor kartleggingsområdet, men selv ved store hendelser vurderes faren for at skred skal nå inn i kartleggingsområdet som liten. Den nominelle årlige sannsynligheten for skred vurderes som mindre enn 1/5000, og utbyggingsområdet tilfredsstillter således kravene til sikkerhet for S3.

4.8 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Vurderingene i vedlagt rapport er i overenstemmelse med vurderingene i NGI rapport 20150490-01-R datert 2015-09-22 (NGI, 2015) fra samme fjellsida. Det er også utført tidligere skredfarevurderinger både øst og vest for kartleggingsområdet (NVE, 2018; Skred AS, 2025). Disse rapportene imidlertid omfatter ikke påvirkningsområdet utredet i gjeldende faresonekartlegging.

5 Konklusjon

NGI har på oppdrag fra Oldenborg Eiendom AS vurdert skredfare i henhold til sikkerhetsklasse S3 for området Vangslia, Gnr. 271, Bnr. 8, 19, 91, 186, 200, 245, 246, 308 og 383 i Oppdal kommune. Alle relevante skredtyper i bratt terreng er inkludert i vurderingen; snøskred, steinsprang, steinskred, jordskred, flomskred og sørpeskred. Snøskred anses å være eneste relevante faretype for kartleggingsområdet. NGI vurderer at samlet årlig sannsynlighet for snøskred mot kartleggingsområdet er lavere enn 1/5000, og at området derfor tilfredsstiller sikkerhetsklasse S3 beskrevet under TEK17, §7-3 i Byggteknisk forskrift, krav til sikkerhet mot naturfare.

Disclaimer

Skredfarevurderingene gjelder så lenge vesentlige endringer i forutsetningene for vurderingene ikke forekommer. (Eksempler på vesentlige endringer er endringer i Plan og Bygningslovens krav, nye opplysninger om historiske eller nyere skred, endringer i klima, terreng eller vegetasjon, anlegg av ny infrastruktur, etc.). Oppdragsgiver må til enhver tid vurdere om forutsetningene er endret, for i så fall å få utført en revidert kartlegging.

6 Referanser

Christen, M.; Kowalski, J.; Bartelt, P., (2010). RAMMS: numerical simulation of dense snow avalanches in three-dimensional terrain. *Cold Regions Science and Technology*, 63, 1-2: 1-14. doi: 10.1016/j.coldregions.2010.04.005.

Gauer, P. (2018). Avalanche probability: Slab release and the effect of forest cover, *International Snow Science Workshop Proceedings 2018*, Innsbruck, Austria, 76-83.

Hanssen-Bauer, I., Førland, E.J., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer S., Nesje, A., Nilsen, J.E.Ø., Sandven, S., Sandø, A.B., Sorteberg, A. & Ådlandsvik B. (Red.) (2015). Klima i Norge 2100. Kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015. NCCS report no. 2/2015.

Lied, K. and Bakkehøi, S. (1980). Empirical calculations of snow-avalanche run-out distance based on topographic parameters, *Journal of Glaciology*, 26, 165–177.

Lussana C., Tveito O.E. & Ubaldi F. (2016). seNorge v2.0: an observational gridded dataset of temperature for Norway. MET-report 14/2016.

NGI (2015). Reguleringsplan for Vangslia, Oppdal. Vurdering av fare for snøskred, NGI rapport 20150490-01-R datert 2015-09-22.

NGI (2017). Gnr/Bnr 271/200, Vangslia Panorama. Vurdering av skredfare, NGI teknisk notat 20170891-01-TN datert 2017-10-25.

NVE (2018). Ekstern rapport Nr 8/2018 Skredfarekartlegging i Oppdal kommune.

Saloranta T. (2014). New version (v.1.1.1) of the seNorge snow model and snow maps for Norway. NVE Report 06/2014.

Skred AS (2025). Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Skogly, Oppdal, Notat 25309-01-1 datert 2025-04-28.

7 Svar til tilbakemeldinger fra Skred AS på foreløpig leveranse

ID	Tema	NGIs svar
1.4.	Veileder-versjon	Datoen for veileder versjon er korrigert til sist endret versjon (02.09.2025).
1.5.	Referanser	Referansen var feilplassert og er fjernet.
2.1.	Terrengmodell	Helningskart i rapporten (figur 2-1) og i vedlegg 01 er oppdatert til å vise helning basert på terrengmodell med 1m oppløsning. Skyggekart i vedlegg 02 er uendret - den er basert på terrengmodell med 1m oppløsning. Merknad om oppløsning av terrengmodell (DTM 1m) brukt for helningskart (vedlegg 01) og skyggekart i registreringskart (vedlegg 02) er lagt til i vedleggene.
2.3.	Tidligere skredfare-utredninger	Referanse til skredfareutredninger i nærområdet (NVE, 2018 og Skred AS, 2025) er nå lagt til og en merknad er inkludert i avsnitt 4.8.
2.7.	Flyfoto og skråfoto	Årstall for flyfoto (2024) er nå lagt til i avsnitt 2.2 og 3.3, samt i beskrivelsen av flyfoto (figur 2-9).
2.8.	Klimadata	Peak-over-threshold analyse er ofte brukt for å beregne ekstrem nedbør verdier (f.eks. Rudolf-Miklau & Sauermoser, 2011). Terskelverdien i peak-over-threshold analysen (figur 3-2 g) er basert på Scarrott & MacDonald (2012) og Ho & Wan (2002). Modell fit for HS i figur 3-2 b er basert på en gumbel-fordeling, som nevnt i beskrivelsen av figur 3-2. Rudolf-Miklau, F. & Sauermoser, S. (Eds.) (2011). <i>Handbuch Technischer Lawinenschutz</i>, Ernst & Sohn. Scarrott, C. & MacDonald, A. (2012). A review of extreme value threshold estimation and uncertainty quantification, <i>REVSTAT – Statistical Journal</i>, Vol. 10, No. 1, p. 33-60. Ho, Ada K. F. & Wan, Alan T. K. (2002). Testing for covariance stationarity of stock returns in the presence of structural breaks: an intervention analysis, <i>Applied Economics Letters</i>, Vol. 9, No. 7, p. 441-447.
2.10.	Feltarbeid	Vi mener at befaringen utført i 2015 har gitt oss en tilstrekkelig oversikt over området og eventuelle endringer i terreng- og vegetasjonsforhold siden 2015 kan fanges opp med bruk av andre verktøy, f.eks. flyfoto fra 2024. Dermed har vi ansett det som ikke nødvendig å gjennomføre befaringen på nytt.

ID	Tema	NGIs svar
2.11.	Jordskred	Vi mener at ved befaringen utført i 2015 ble hele påvirkningsområdet godt dekket – i øvre delen av området hvor sporet ikke går helt til øverste del var det lite vegetasjon og svært oversiktlig terreng, og det var dermed mulig å få en oversikt over resten av påvirkningsområdet og skaffe nødvendige observasjoner.
3.2.	Steinsprang	Avsnitt 4.1.1. er skrevet om for å tydeliggjøre at det ikke finnes skrentpartier som kan gi opphav til steinsprang og at vurderingen er gjort basert på befaring i 2015, detaljert terrengmodell og flyfoto fra 2024.
3.5.	Klimanalyse	Vi har endret ordlyden til 'Klimadataene for et representativt punkt i løseområdet'.
3.7.	Skredhendelser	Skredhendelser i 1977 og 1987 er oppdatert med mer utfyllende opplysninger i tabell 3-1. Begge hendelser har en stor variasjon i angitt bruddhøyden (0.5-2.1 m for hendelsen i 1977 og 1-2 m for hendelsen i 1987). Det er tydeligvis stor usikkerhet knyttet til bruddhøyden. Vi mener at bruddhøyden vi har brukt i modellering (1.05 m) avviker ikke i stor grad fra bruddhøyden observert ved tidligere skredhendelser og er godt faglig begrunnet. Dette kan argumenteres som følger: - Bruddhøyden brukt i modellering er en gjennomsnittlig høyde over hele løseområdet, og ikke maksimal bruddhøyden som ble målt - Bruddhøyden oppgitt ved observasjoner av snøskred er typisk målt vertikalt i terrenget, mens i RAMMS::Avalanche modellering er bruddhøyden normalt til terrenget. Dermed må man korrigere målt vertikal bruddhøyde med en faktor som tar høyde for helningen i løseområdet (f.eks. ved en vinkel på 35° er faktoren: $\cos(35^\circ) = 0.82$). - I RAMMS snøskred modellering er standard antatt snø tetthet 300 kg/m³ og denne tettheten ble også brukt i vår simulering. Dette er betydelig høyere enn snø tetthet i et typisk fokksnø flaskred hvor det kan forventes tetthet rundt 150-200 kg/m³ (f.eks. Stoffel et al., 2024). Det vil derfor være naturlig å minske modellert bruddhøyden i forhold til observert bruddhøyden for å fortsatt være massekonsistent. F.eks. ved antagelse at tettheten i snøskredet var 200 kg/m³ må modellert bruddhøyde settes til 200/300 av den observerte bruddhøyden for å få samme løsnemasse i modellen som observert løsnemasse. Dvs. hvis observert bruddhøyden er

ID	Tema	NGIs svar
		1.5 m vil modellert bruddhøyden settes til 1 m for å korrigere for tettheten. Stoffel L., Bartelt P., Margreth S. (2024). Scenario-based avalanche simulations including snow entrainment, snow temperature and density, Proceedings of the International Snow Science Workshop 2024, p. 374-380. Vi har også oppdatert RAMMS simuleringer (figur 4-2 og vedlegg 03) med friksjonsparametre bedre tilpasset til norske forhold ($\mu=0.195$, $\chi=2500$; tabell 4-1) for å ta høyde for kaldere, tørt klima i Norge sammenlignet med Sveits, som er opprinnelsesland for RAMMS modellen. Utløpet i oppdatert simuleringen er dermed noe lengere nå enn i forrige simuleringen. Vi har inkludert en sammenligning av utløpslengde observert ved historiske skredhendelser med beregningsresultater i avsnitt 4.3.3.
3.8.	Vurdering av 1/5000 faresone	Hvis vi antar at årlig sannsynlighet for at et skred skal nå et punkt S langs skredbanen er en eksponentiell funksjon og vi kjenner forskjellen ΔS_{10} mellom utløpslengden S_0 og S_1 for skred med to forskjellig årlig sannsynlighet P_0 og P_1 kan vi regne ut utløpslengden for et skred med et annet årlig sannsynlighet P_2. $\frac{P_1}{P_0} = \exp(-c\Delta S_{10})$ $\frac{\Delta S_{20}}{\Delta S_{10}} = \frac{\ln\left(\frac{P_2}{P_0}\right)}{\ln\left(\frac{P_1}{P_0}\right)}$ Ved $P_0=1/100$, $P_1=1/1000$ og $P_2=1/5000$ får vi: $\frac{\Delta S_{20}}{\Delta S_{10}} \approx 1.7$ Antar vi at S_0 for et skred med årlig sannsynlighet $P_0=1/100$ ligger rundt β-punktet og S_1 for et skred med årlig sannsynlighet $P_1=1/1000$ ligger rundt α-punktet kan vi regne ut ΔS_{20} ΔS_{10} er ca. 260 m (se skredprofil i figur 4-2). $\Delta S_{20} = 1.7 * 260 \text{ m} = 442 \text{ m}$

ID	Tema	NGIs svar
		Vi forventer dermed at ekstrem utløpslengde for et skred med årlig sannsynlighet $P_2=1/5000$ går cirka 440 m forbi β-punktet. Dette er et par titalls meter ovenfor kartleggingsområdet. I tillegg er gjennomsnittlig sikte-vinkel fra toppen av løснеområdet og ned til kartleggingsområdet 17 grader, og erfaringsmessig vil ikke snøskred under aktuelle terrengforhold kunne nå så langt. Basert på både beregninger og erfaring mener vi derfor at kartleggingsområdet er utenfor 1/5000 faresonen. For mer detaljert betraktninger om utløpslengde sannsynlighet henviser vi til Gauer & Kristensen (2023) og NGI (2020): Gauer, P. & Kristensen, K. (2023). Remarks on the uncertainty in the delimitation of hazard zones based on historical observations, International Snow Science Workshop Proceedings 2023, p. 788-794. NGI (2020) SP4 FoU Snøskred-Annual Report 2019, Report No. 20170131-17-R dated 2020-05-28.
3.9.	Skredvind	Vi har lagt til en merknad om skredvind i avsnitt 4.3.3 og forklart hvorfor den ikke ble tatt med i modellering av snøskred.
3.10.	Jordskred	Argumentasjonen for at jordskred ikke er en aktuell skredtype er basert ikke bare på mangel på observerte avsetninger, men også basert på terrenghelning nedenfor potensielle utløsningsområder. Som nevnt i rapporten kan ikke lokale utglidninger ovenfor toppheisen utelukkes, men fordi terrenget ovenfor kartleggingsområdet er så slakt, vil eventuelle utglidninger ikke kunne nå kartleggingsområdet.
3.11.	Flomskred	Hovedargumentet for at flomskred vurderes som ikke aktuelt er at bekkeløpene har veldig lav vannføring og går i slakt terreng slik at erosjon og medrivning av løsmasser vil være av veldig begrenset omfang.
3.12.	Sørpeskred	Hovedargumentet for at sørpeskred er ikke aktuelt er at det ikke finnes terrengformasjoner ovenfor kartleggingsområdet hvor store vannmengder kan samles og at bekkene er veldig små og går i slakt terreng. Dermed mener vi at medrivning av snø i bekkene vil være av veldig begrenset omfang og at det er for lite vannføring til at sørpeskred kan oppstå. I UKS-en nevnes det at Skred AS rapporten fra 2018 har identifisert sørpeskred som aktuelt, men f.eks Buabekken omtalt som aktuelt for sørpeskred i Skred AS

ID	Tema	NGIs svar
		rapporten har et betydelig større nedbørfelt, samt skålformet terrengformasjon i nedbørfeltet som gjør at store vann mengder kan samles. Dette er ikke sammenlignbart med bekkeløpene i påvirkningsområdet vurdert i denne rapporten og dermed har det ikke blitt diskutert i rapporten.
3.14.	Avvik	Referanse til skredfareutredninger i nærområdet (NVE, 2018 og Skred AS, 2025) er nå lagt til og en merknad er inkludert i avsnitt 4.8.
3.15.	Bilder	Det er lagt til i bild beskrivelsene (figur 2-2 og figur 2-3) at bildene er fra 2015. Det er også lagt til i avsnitt 2.2. at bildene ble tatt ved et annet oppdrag.

Vedlegg 01

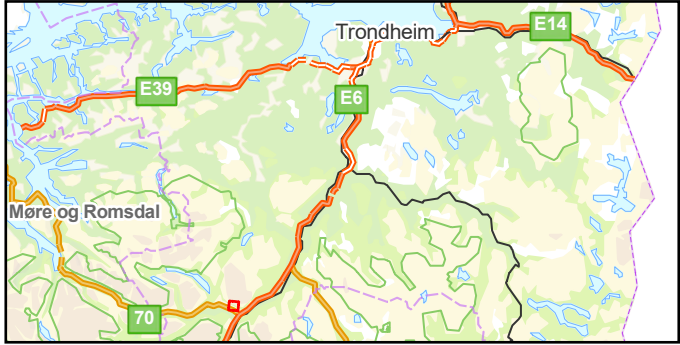
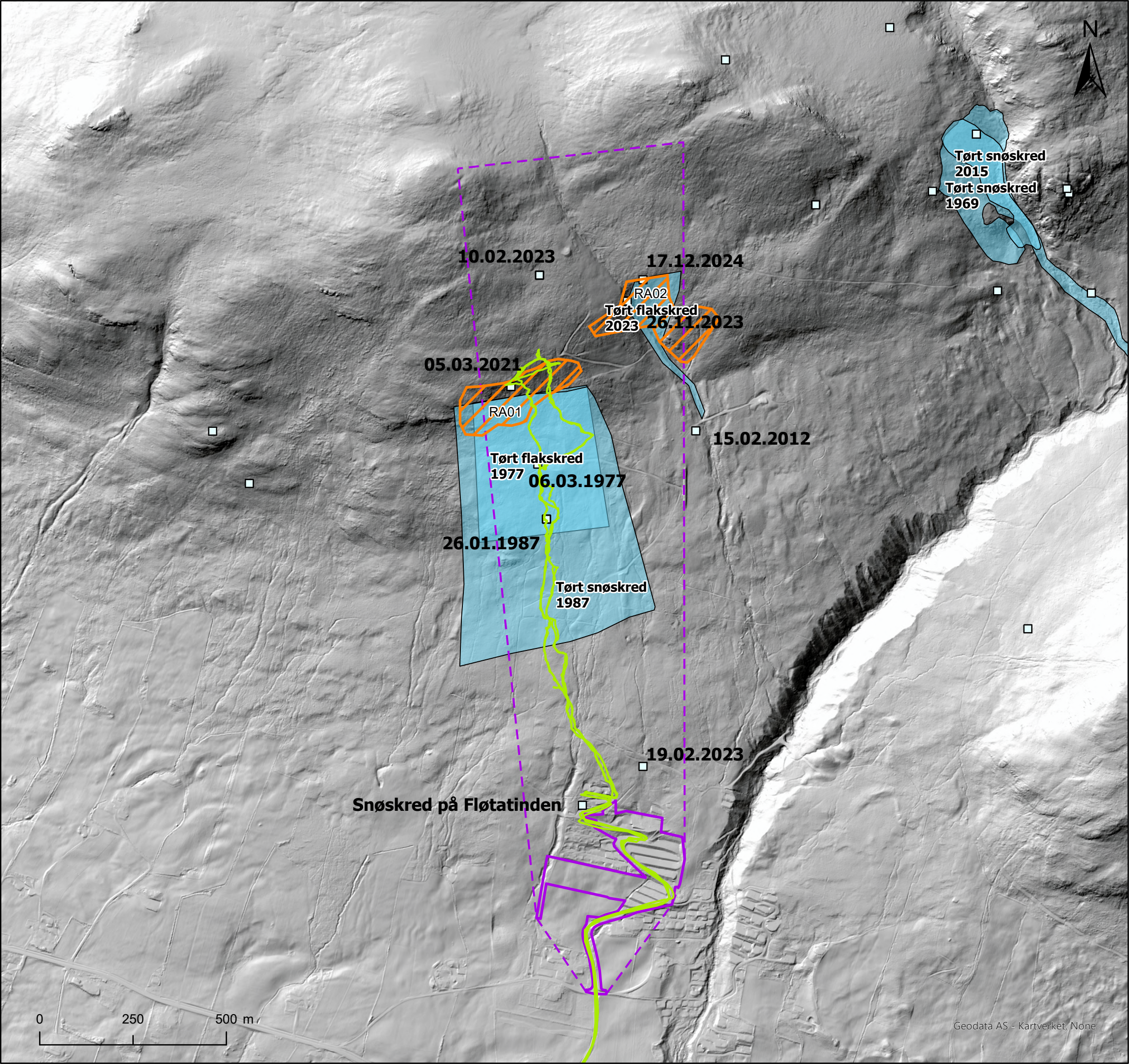
HELNINGSKART



Vedlegg 02

REGISTRERINGSKART





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde Vangslia
- Kartlagt område Vangslia
- Sporlogg 2015-07-29

Løsneområde snøskred

- RA01
- RA02

Skredtype

- Ikke angitt
- Steinskred
- Undervannsskred
- Snøskred
- Løsmasseskred, uspes.
- Leirskred
- Jordskred
- Flomskred
- Isnedfall
- Utglidning

Skredhendelsespolygoner

- Snø/sørpe/is

Skyggekart: DTM 1m

Skredfareutredning Vangslia

Vedlegg 02: Registreringskart

Dato	2025-09-05	Utført	PKu	Kontrollert	EMo	Godkjent	FSa
Original format og målestokk	A3 1:10,000	Kartprosjeksjon	WGS 1984 UTM Zone 32N				
Prosjektnr.	20250426	Dokumentnr.	20250426-01-R	Kartnr.	02	Rev.	001

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

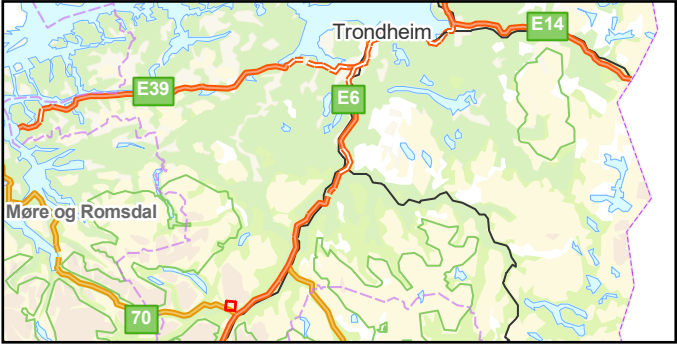
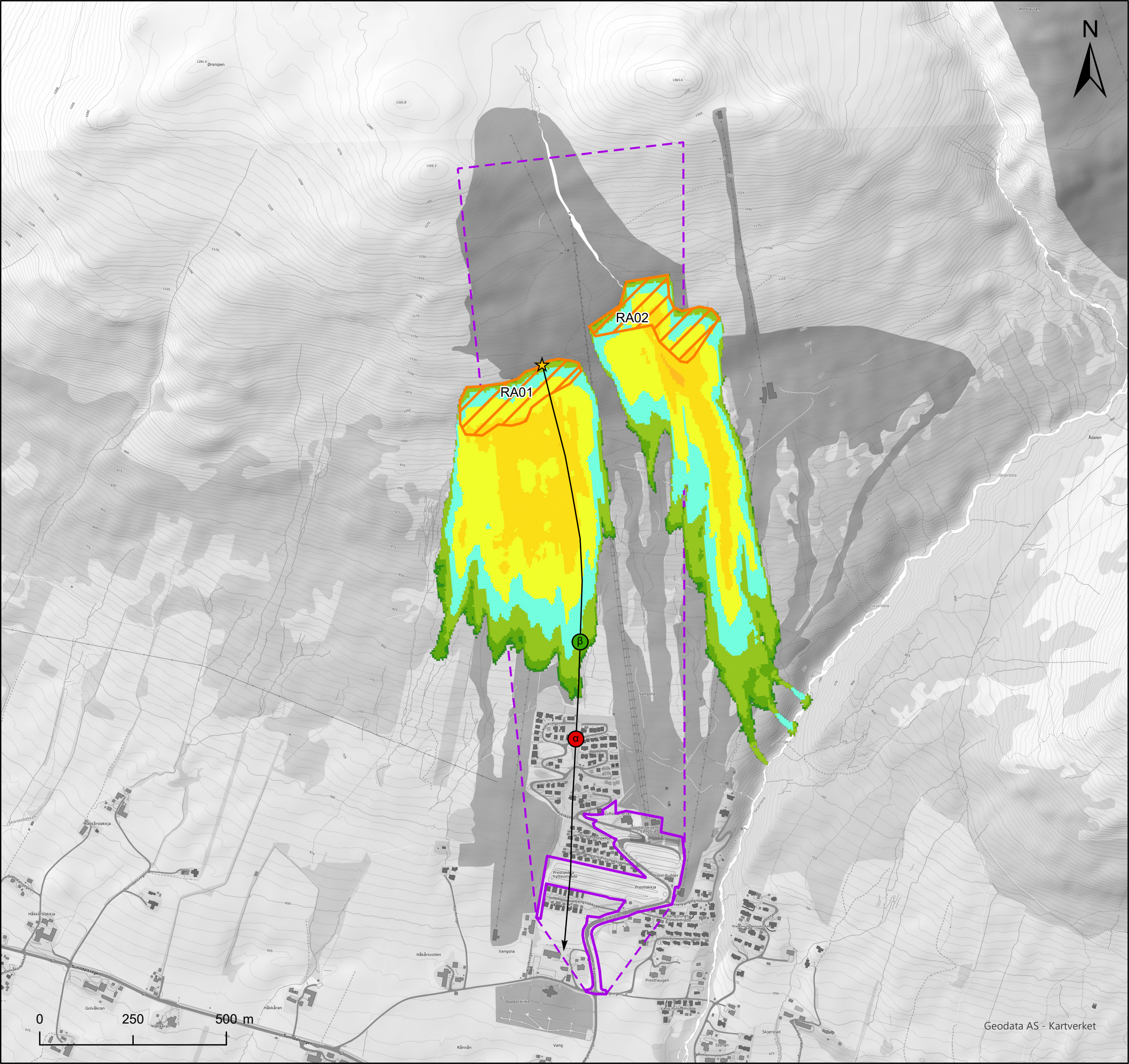
Tlf: 22 02 30 00
www.ngi.no



Vedlegg 03

MODELLERINGSRESULTAT





Tegnforklaring

- Påvirkningsområde Vangslia
- Kartlagt område Vangslia

Løsneområde snøskred

- RA01
- RA02
- Skredprofil

Alfa-Beta

- Utløsningspunkt
- Beta
- Alfa

RAMMS_M300_MaxVelocity m/s

- <= 1
- 1 - 2.5
- 2.5 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30

Skredfareutredning Vangslia Vedlegg 03: Modelleringsresultat

Dato	2025-09-28	Utført	PKu	Kontrollert	EMo	Godkjent	FSa
Original format og målestokk	A3 1:10,000	Kartprojeksjon	WGS 1984 UTM Zone 32N				
Prosjektnr.	20250426	Dokumentnr.	20250426-01-R	Kartnr.	02	Rev.	002

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Tlf: 22 02 30 00
www.ngi.no



Geodata AS - Kartverket

Vedlegg 04

EGENERKLÆRINGSSKJEMA





Egenerklæringsskjema for kompetanse

EGENERKLÆRINGSSKJEMA FOR KOMPETANSE – IHT. VEILEDER SIKKERHET MOT SKRED I BRATT TERRENG – KARTLEGGING AV SKREDFARE I REGULERINGSPLAN OG BYGGESAK

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 ³ og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.	X		
Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør. 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.	X		
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	X		
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	X		

¹ Byggteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (pbl)

² NVE veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak

³ NVE retningslinjer Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014

Firma: Norges Geotekniske Institutt AS

Org.nr.: 932089114MVA

Signatur:

Navn med blokkbokstaver: **Heidi Hefre**

Dato: 2024-11-28

Vedlegg M

BESKRIVELSE AV MODELLVERKTØY

Innhold

M1 Modellbeskrivelser	2
M1.1 Modeller for beregning av skredutbredelse og rekkevidde av snøskred	2

M1 Modellbeskrivelser

Beregningsmodeller er et viktig supplement ved plassering av faregrenser. Den viktigste kilde til fastsettelse av faregrenser er faglig skjønn basert på erfaring og observasjoner gjort under befaring og opplysninger om tidligere skredhendelser.

M1.1 Modeller for beregning av skredutbredelse og rekkevidde av snøskred

Modellene som oftest blir brukt for utløpsberegninger av snøskred i Norge er den topografisk statistiske α/β -modellen¹, blokkmodellen PCM² og strømningsmodellen RAMMS³ som beskriver utbredelsen av skredet i to horisontale dimensjoner.

M1.1.1 RAMMS::Avalanche

Utløpslengden av snøskredskred er vurdert med den dynamiske modellen RAMMS::Avalanche 1.8.27³. RAMMS-modellen for simulering av utbredelse av skredets tette del har gått gjennom en lang prosess med uttesting og kalibrering mot målinger og observasjoner av snøskred i Alpene. I tillegg har NGI utført en del kalibreringer mot målinger fra NGIs forsøksfelt Ryggfonn på Strynefjellet.

Som friksjonsparametre på nye steder er standardverdiene for sjeldne og store skred i Sveits benyttet, korrigert for høyde over havet. Parameterne er avhengig av skredstørrelse, antatt returperiode og terrengforhold som helning og kanalisering av skredbanene (RAMMS Manual Ver. 1.8.0⁴). RAMMS benytter fire ulike kategorier av skredstørrelse: Tiny, Small, Medium, og Large. Disse kategoriene tilsvarer til løsnemåling (Tiny < 5.000 m³, Small 5.000-25.000 m³, Medium 25.000-60.000 m³, og Large > 60.000 m³) for hvert simulert løsnemåling. Tabell 1-1 gjengir verdier for store og middels skred. RAMMS tar hensyn til skogsareal gitt av bruker via en justering av friksjonsverdier for skogsområdet. Dette innebærer en økning av 0.02 i verdiene for μ som tilsvarer til det samme terrenget uten skog, og ξ blir satt til 400 i skogområdet (Tabell 1-1). I anvendt modell er erosjon og meddriving av snø i skredbanen ikke inkludert (entrainment). Beregningene tar generelt ikke hensyn til bebyggelse. Skredvolumet i simuleringmodellen er en direkte funksjon av løsnemåling. I botner kan dette gi svært store teoretiske løsnemålinger. Generelt sett gjengir modellen skredenes utløpsdistanse godt, men studier viser at RAMMS har en tendens til å undervurdere

¹ Lied, K. og Bakkehøi, S. (1980). Empirical Calculations of Snow-Avalanche Run-Out Distance Based on Topographic Parametres. Journal of Glaciology, 26 (94), 165-177.

² Perla, R.I., Cheng, T.T. og McClung, D.M. 1980. A Two-Parameter Model of Snow-Avalanche Motion. Journal of Glaciology Vol. 26, No. 94, 197-207.

³ Christen, M.; Kowalski, J. og Bartelt, P. (2010). RAMMS: Numerical simulation of dense snow avalanches in three-dimensional terrain. Cold Regions Science and Technology 63(1–2), 1–14.

⁴ RAMMS Manual Ver 1.8.0. Det sveitsiske institutt for snø- og snøskredforskning (WSL-SLF), Davos Dorf, Sveits.

hastigheten av skredets front, som består av et fluidisert lag med betydelig redusert tetthet⁵.

Tabell 1-1: Friksjonsparametere for RAMMS snø avhengig av returperiode, skredvolum og kanaliseringsgrad.

RAMMS::Avalanche 1.4

Friction Parameters

Large avalanche (> 60'000 m ³)		300-Year		100-Year		30-Year		10-Year	
	Altitude (m.a.s.l.)	μ	ξ	μ	ξ	μ	ξ	μ	ξ
unchannelled	above 1500	0.155	3000	0.165	3000	0.17	3000	0.18	3000
	1000 - 1500	0.17	2500	0.18	2500	0.19	2500	0.2	2500
	below 1000	0.19	2000	0.2	2000	0.21	2000	0.22	2000
channelled	above 1500	0.21	2000	0.22	2000	0.225	2000	0.235	2000
	1000 - 1500	0.22	1750	0.23	1750	0.24	1750	0.25	1750
	below 1000	0.24	1500	0.25	1500	0.26	1500	0.27	1500
gully	above 1500	0.27	1500	0.28	1500	0.29	1500	0.3	1500
	1000 - 1500	0.285	1350	0.3	1350	0.31	1350	0.325	1350
	below 1000	0.3	1200	0.315	1200	0.33	1200	0.345	1200
flat	above 1500	0.14	4000	0.15	4000	0.155	4000	0.16	4000
	1000 - 1500	0.15	3500	0.16	3500	0.17	3500	0.18	3500
	below 1000	0.17	3000	0.18	3000	0.19	3000	0.2	3000

Medium avalanche (25 - 60'000 m ³)		300-Year		100-Year		30-Year		10-Year	
		μ	ξ	μ	ξ	μ	ξ	μ	ξ
unchannelled	above 1500	0.195	2500	0.205	2500	0.215	2500	0.225	2500
	1000 - 1500	0.21	2100	0.22	2100	0.23	2100	0.24	2100
	below 1000	0.23	1750	0.24	1750	0.25	1750	0.26	1750
channelled	above 1500	0.25	1750	0.26	1750	0.27	1750	0.28	1750
	1000 - 1500	0.27	1530	0.28	1530	0.285	1530	0.295	1530
	below 1000	0.28	1350	0.29	1350	0.3	1350	0.31	1350
gully	above 1500	0.32	1350	0.33	1350	0.34	1350	0.35	1350
	1000 - 1500	0.33	1200	0.34	1200	0.355	1200	0.36	1200
	below 1000	0.36	1100	0.37	1100	0.38	1100	0.39	1100
flat	above 1500	0.17	3250	0.18	3250	0.19	3250	0.2	3250
	1000 - 1500	0.19	2900	0.2	2900	0.21	2900	0.22	2900
	below 1000	0.21	2500	0.22	2500	0.23	2500	0.24	2500

forested area ($\mu=\delta$, $\xi=\text{fix}$)		0.02	400	0.02	400	0.02	400	0.02	400
---	--	------	-----	------	-----	------	-----	------	-----

M1.1.2 Statistisk-empirisk modell (α/β -modellen)

Den statistiske/topografiske α/β -modellen er utviklet ved NGI og gir maksimal utløpsdistanse utelukkende som en funksjon av topografi. Likningene for utløpsdistanse er funnet ved regresjonsanalyse, og korrelerer den lengste registrerte utløpsdistanse i mer enn 200 skredbaner med et utvalg av topografiske parametere. Parameterne som har vist seg å være mest betydningsfulle er gitt i Tabell 1-2.

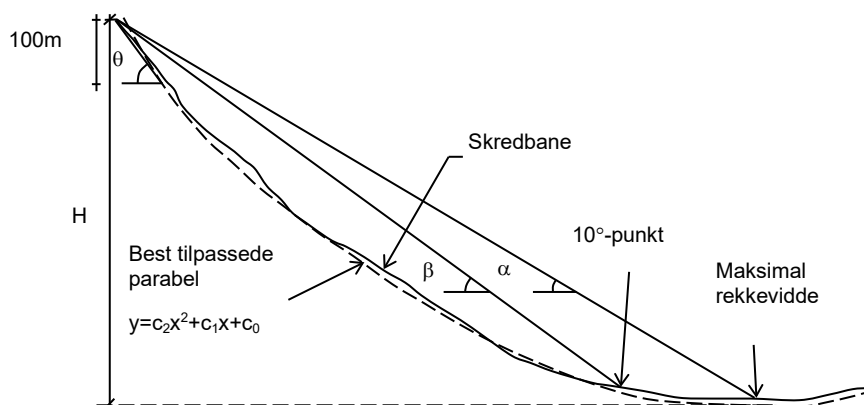
Tabell 1-2 Topografiske parametre for beregning av maksimal utløpsdistanse

Symbol:	Parameterbeskrivelse:
β (grader)	Gjennomsnittlig helning av skredbanen mellom øvre del av utløsningsområdet og "fjellfoten" (punktet med 10° helning i skredbanen)
θ (grader)	Helning av de øvre 100 høydemeterne av utløsningsområdet
H (m)	Total høydeforskjell mellom øvre del av utløsningsområdet og det laveste punktet langs best tilpassede parabel $y=c_2x^2+c_1x+c_0$, der c_0 , c_1 og c_2 er konstanter
y'' (m ⁻¹)	$y''=2c_2$, beskriver krumningen av skredbanen

⁵ Schaerer PA, Salway AA. Seismic and Impact–Pressure Monitoring of Flowing Avalanches. *Journal of Glaciology*. 1980;26(94):179-187. doi:10.3189/S0022143000010716

β -vinkelen har vist seg å gi den beste beskrivelsen av helningen i skredbanen, og regresjonsanalyse har vist at β -vinkelen også er den eneste statistisk viktige terrengparameteren. β -vinkelen kan anses av gjennomsnittlig helning av skredbanen mellom øvre del av kildeområdet og "fjellfoten" (punktet med 10° helning i skredbanen). Modellen aksepterer kun β -punkt som er innenfor den delen av skredbanen der tangenten til den best tilpassede parabelen har en helning mellom 5° og 15° .

NGIs skreddatabase inneholder i dag ca. 230 tilfeller. Den mest brukte formen av α/β -modellen er i dag $\alpha=0.96\beta-1.4^\circ$. Standardavviket er 2.3° og korrelasjonskoeffisienten er 0.92.



Figur 1-1: Topografiske parametere som beskriver terrengprofilet.

For store skredbaner finner vi erfaringsmessig at rekkevidden for de fleste skredbanene med årlig sannsynlighet 1/1000 samsvarer godt med middelverdien av α der skredbanen er jevn parabel, mens de største skredene kan gå lengre.

Oppdragsgiver	Navn Oldenborg Eiendom AS	Kontaktperson Berte Skomsøyvåg
Oppdrag	Nummer og navn 25599 Oppdal, Vangslia – UKS av skredfareutredning	Oppdragsleder Kalle Kronholm
Dokument	Nummer 25599-01-1 Utført av Kalle Kronholm	Dato 2025-09-18 Kontrollert av Espen Eidsvåg

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	2025-09-18	KK	EE	Original

Uavhengig kvalitetssikring av skredfareutredning

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

I forbindelse med en arealplan i Vangslia, har NGI utarbeidet en skredfareutredning for planområdet, som dekker Gnr. 271, Bnr. 8, 19, 91, 186, 200 og 308 i Oppdal kommune.

Krav til sikkerhet mot skred er gitt av TEK17 §7-3 (Direktoratet for byggkvalitet, 2023) og sikkerhetsklassene i denne. Utredningen omfatter sikkerhetsklassene S1, S2 og S3, og det er derfor krav om uavhengig kvalitetssikring (UKS) i iht. NVEs veileder, hentet 2025-09-17 (NVE, 2023). Skred AS er engasjert av Oldenborg Eiendom AS for å utføre den uavhengige kvalitetssikringen som er dokumentert i innværende notat.

1.2 Grunnlag

Materialet som Skred AS har fått tilgang til består av følgende:

- Rapport med dokumentnummer 20250426-01-R, revisjon 1, datert 2025-09-05.

1.3 Metode

NVEs veileder (NVE, 2023), heretter kalt «veilederen», stiller krav til at den uavhengige kvalitetssikringen dokumenterer at utredningen er gjennomført i samsvar med veilederen, og har tilstrekkelig kvalitet. Arbeidet skal blant annet avklare:

- «Om det er benyttet relevant og dekkende grunnlagsdata, inkludert eventuelle tidligere utførte skredfareutredninger for samme område.

- Om feltarbeid/befaringer kan ansees som dekkende og tilstrekkelig.
- Om klimadata er brukt der det er relevant.
- Om beregningsverktøy er brukt fornuftig, og resultater av modelleringen er diskutert.
- Om det er sammenheng mellom registreringskart, eventuelle modellresultater og skredfareutredninger/faresoner.

Det skal også gjøres en samlet vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra tilgjengelig grunnlagsdata og beregningsresultater.» (NVE, 2023)

I den uavhengige kvalitetssikringen ligger ikke en direkte kontroll av de utarbeidede vurderingene, og utførende foretak har fullstendig ansvar for disse. Ved å gjennomføre UKS står ikke Skred AS medansvarlig for de utførte vurderingene.

Skred AS benytter betegnelser for kontrollstatus og kommentar gitt i Tabell 1 for å gjennomføre den uavhengige kvalitetssikringen.

Tabell 1: Kontrollstatus og betegnelser for gjennomføring av uavhengig kvalitetssikring.

Kontrollstatus	Benevnelse	Forklaring
OK	OK	Kontrollert og vurderes som godt nok. I noen tilfeller med et råd om forbedringspotensial eller et spørsmål for avklaring.
Anmerkning	ANM	Kontrollert, men vurderes å avvike i noen grad fra veilederen og/eller normal praksis. Må ikke nødvendigvis rettes opp, men må svares ut.
Avvik	AV	Mangel og/eller tydelig avvik fra veilederen. Dette er forhold som vi anser at må rettes opp.

2 Utført kvalitetssikring

Vi har utført kontrollen i henhold til temaene vist under. Vi har valgt å strukturere våre tilbakemeldinger primært etter kravene i NVEs veileder, fremfor å følge oppsettet i kontrollert rapport. Dette er blant annet gjort for å lettere avdekke dersom det er viktige tema fra NVEs veileder som ikke er omtalt i kontrollert rapport.

1. Formelle krav
2. Generelle krav
3. Krav til utredning av hvert enkelt område.
4. Andre kommentarer

For hvert av disse temaene er det gjort en vurdering og gitt kommentarer iht. metodikken beskrevet i Tabell 1. Hele rapporten og alt annet grunnlag er gjennomgått. Ettersom vårt oppsett følger NVEs veileder fremfor vurdert rapport, finnes det ikke kommentarer knyttet til alle kapitler. De kapitlene som ikke er omtalt kan ansees å ha status OK uten at vi har sett behov for å gi noen ytterligere kommentarer.

For å gjøre det lettere å svare ut hver enkel kommentar, gis det kun en kommentar per rad i tabellene, slik at hver enkelt kommentar har sitt egen ID-nummer.

2.1 Formelle krav

ID	Tema	Status	Kommentar
1.1.	Forord	OK	Forord fra NVEs rapportmal er gjengitt direkte, noe som er et krav i NVEs rapportmal.
1.2.	Om oppdraget	OK	Det er gitt informasjon om oppdragsgiver og utførende foretak.
1.3.	Valg av sikkerhetsklasser	OK	Omfatter S1, S2 og S3.
1.4.	Veileder-versjon	ANM	Det er vist til veilederen, med versjon. Versjonen av veilederen er beskrevet som 2026/06/17. Denne datoen virker rar.
1.5.	Referanser	ANM	I avsnitt 3.5 er det en referanse, «Basert på Dyrddal, A.», som ikke virker å være komplett og som vi ikke finner igjen i referanselisten.
1.6.	Egenerklæring	OK	Det er lagt ved en egenerklæring, som tilfredsstillers kravet.

2.2 Krav til grunnlag

ID	Tema	Status	Kommentar
2.1.	Terrengmodell	ANM	Terrengmodell er vist i vedlegg 01. I teksten, avsnitt 3.1 er det beskrevet at analyser er gjort på en terrengmodell med horisontal oppløsning på 1 m x 1 m. Helningskartet i vedlegg 01 virker allikevel betydelig mer «glattet» enn det vi er vant til å se fra en så detaljert terrengmodell, og enn det som vises i skyggekartet i vedlegg 02. For å være tydelig, skriv eventuelt i vedlegg 01 (og vedlegg 02) hvilken terrengmodell som er brukt til å beregne helningene (og skyggekartene i vedlegg 02).
2.2.	Historiske skredhendelser	OK	Historiske hendelser er omtalt i tabell 3-1 og vist i figur 3-1. Vi har ikke sjekket grundig om alle kjente hendelser er vist.
2.3.	Tidligere skredfare-utredninger	ANM	Det står på side 18 at tidligere vurderinger er brukt, og det er henvist til en tidligere NGI-rapport som omhandler akkurat samme fjellside. Omtrent 1 km øst for kartleggingsområdet kartla Skred AS i 2018 et større område (som også tidligere var kartlagt av NGI). Rapporten ligger offentlig tilgjengelig på NVE Atlas, men er ikke omtalt av NGI. Av interesse for NGI sin kartlegging kan være bruddkanthøyder anvendt i Skred AS rapporten fra 2018: Disse avviker fra NGI sine dimensjonerende bruddkanthøyder. Det er også nevnt

ID	Tema	Status	Kommentar
			kjente sørpeskredhendelser ikke langt fra det her kartlagte område. I april 2025 kartla Skred AS et mindre område vest for det av NGI kartlagte området. Denne rapporten er også fritt tilgjengelig på NVE Atlas, men er ikke omtalt av NGI.
2.4.	Aktomhetskart	OK	Aktomhetskart for området er omtalt og vist.
2.5.	Eksisterende sikringstiltak	OK	Eksisterende sikringstiltak er omtalt.
2.6.	Geologiske kart	OK	Geologiske kart er gjengitt.
2.7.	Flyfoto og skråfoto	ANM	Det er flere steder henvist til at flyfoto er brukt, men ikke til hvilke år det er flyfoto fra.
2.8.	Klimadata	ANM	Det er gjort en detaljert klimaanalyse. En del av metodikken er ikke beskrevet, og det er ikke henvist til steder der den beskrives. Det gjelder blant annet hvordan terskelverdien i peak-over-threshold analysen er definert (figur 3-2 g), og hvordan tilpasningen av modell (fit) er gjort for modellert HS (obs) i figur 3-2 b. De anvendte metoder og verdier kan ha stor betydning for resultatene av klimaanalysene, og burde beskrives for fullstendig innsikt i og dokumentasjon av vurderingene.
2.9.	Skog	OK	Skog er omtalt og effekten/funksjonen vurdert i forhold til aktuelle skredtyper.
2.10.	Feltarbeid	AV	Vurderingene i rapporten er basert på befaring utført i 2015. Vi mener dette er et klart avvik i forhold til kravene i veilederen, https://veiledere.nve.no/utredning-av-sikkerhet-mot-skred-i-bratt-terreng/hvordan-utfore-en-skredfareutredning/fase-1-gi-tilbud/ → Befaring. For sikkerhetsklasse S1 og S2 kan det avvikes fra hovedregelen om at det skal utføres befaring under gitte forhold. For sikkerhetsklasse S3, som denne kartlegging dekker, er veilederen tydelig på at befaring alltid skal utføres, uavhengig av om området tidligere er befart: «Hovedregelen er at du alltid skal ut på befaring i det aktuelle området. Det gjøres ikke unntak fra hovedregelen for utredninger utført ift. krav for sikkerhetsklasse S3 i TEK17 §7-3.». Flere deler av teksten gir liten mening i forhold til vurderinger basert på en befaring utført for 10 år siden. For eksempel: Hva betyr «dagens» i avsnitt 1.1

ID	Tema	Status	Kommentar
			«Vurderingen er gjort på bakgrunn av dagens terreng- og vegetasjonsforhold.»
2.11.		ANM	Som beskrevet nedenfor om vurdering av jordskred, mener vi ikke befaringen i 2015 dekket de nødvendige deler av terrenget som kan være løснеområder for jordskred, eller der vann på avveie i forbindelse med terrenginngrep kan føre til jordskredproblemer nedstrøms. En ny befaring bør omfatte tilstrekkelige områder for å vurdere dette.

2.3 Krav til utredning av hvert enkelt område

ID	Tema	Status	Kommentar
3.1.	Områdebeskrivelse	OK	God beskrivelse av området, med henvisning til kartbilag og bilder.
3.2.	Steinsprang	ANM	Steinsprang er avskrevet som aktuell prosess på tynt grunnlag i avsnitt 4.1.1. Fravær av aktsomhetssoner for steinsprang er brukt som en del av argumentet for at det ikke er fare for steinsprang. Dette argumentet holder ikke, noe jeg tror NGI vet bedre enn de fleste. Det skyldes blant annet at terrengmodellen brukt til å utarbeide aktsomhetssoner for steinsprang er for grov til å fange opp mindre skrentparti som reelt sett kan gi steinsprang.
3.3.	Steinskred	OK	OK
3.4.	Snøskred	OK	Terrenganalysen og tidligere hendelser tilsier at det er reelle løснеområder for snøskred, og det trekkes frem.
3.5.		ANM	I avsnitt 4.3.2 er klimaanalysen vist i figur 3-2 omtalt som «lokale klimaforhold». Mener NGI at det grid-baserte datasettet med horisontal oppløsning på 1 km x 1 km brukt til å gjøre analysen, representerer «lokale klimaforhold»?
3.6.		OK	Det er gjort beregninger av en 1000-års hendelse med beregningsprogrammet RAMMS::Avalanche, og et resultat er vist i figur 4-2. Dimensjonerende bruddkanthøyde er satt til 1,05 m for «1000-års hendelsen», og friksjonsparametere μ og ξ er angitt i tabell 4-1. Slik vi tolker tabell 4-1 antar vi det ikke er differensiert mellom ulike høydeintervall, løsnévolum og terrengformer, slik RAMMS er satt opp som standard. Stoppkriterie er ikke spesifisert,

ID	Tema	Status	Kommentar
			noe som er relevant også i forhold til om de to løснеområdene er beregnet enkeltvis, eller samtidig, noe som heller ikke er beskrevet.
3.7.		AV	Det er flere hendelser i området, vist i kart i figur 3-1 og beskrevet i tabell 3-1. Spesielt hendelsen i 1987 er av interesse. Slik vi tolker den hendelsen, grovt vurdert fra figur 3-1, har hendelsen i 1987 minst like langt utløp som det beregningsresultatet i figur 4-2 viser. Tyder det på at RAMMS-beregningen viser litt kort utløp? Eller var hendelsen i 1987 en «1000-års hendelse»? Bruddkanthøyden i 1987-hendelsen er beskrevet som 2 m i tabell 3-1. Dette virker betydelig høyere enn dimensjonerende bruddkanthøyde anvendt i beregningene (1,05 m). Tyder det på at anvendt bruddkanthøyde i beregningene er litt for lav? Beregnet utløp med RAMMS vist i figur 4-2 går marginalt lenger enn beta-punktet. Stemmer det for et snøskred med nominell årlig sannsynlighet 1/1000 fra et løснеområde med betydelig størrelse, og der det er registrert snøskred både i 1977 og i 1987? Vurderingen av rekkevidde av snøskred virker å være basert utelukkende på et teoretisk grunnlag, uten å kritisk se skredhistorikk i sammenheng med modellberegningene. Veilederen stiller et tydelig krav til det at beregningsresultater sammenliknes med blant annet historiske hendelser. Det må gjøres en grundigere vurdering av skredhistorikk og dokumenteres bedre hvordan eventuelle modelleringer er i forhold til historikk.
3.8.		AV	Vurderingen av faresonen 1/5000 er ikke beskrevet, annet enn at den går lenger enn faresonen 1/1000 (som tydeligvis er tegnet i en tidligere NGI vurdering, uten at faresonen er vist), men allikevel ikke vil nå inn i kartlagt område. Denne vurderingen av faresonen 1/5000 må dokumenteres bedre.
3.9.		ANM	Til tross for at skredvind trolig er lite aktuelt, burde det ha vært nevnt, for tydelig å ha beskrevet alle skredtyper.
3.10.	Jordskred	AV	Jordskred er ikke vurdert som en aktuell skredtype på grunn av mangel på observerte avsetninger. Dette er blant annet vurdert på befaringen i 2015, men slik vi tolker sporloggen fra 2015, dekker befaringen bare en mindre del av den delen av fjellsiden som er

ID	Tema	Status	Kommentar
			aktuell for jordskred (terreng brattere enn 20 grader, slik det står i rapporten). Skyggekartet i vedlegg 02 viser blant annet en del veier i brattere deler av påvirkningsområdet, som ikke ble besøkt under befaringen. Veilederen stiller følgende krav til utredning av jordskred: «Under feltarbeidet skal terrengformer, løsmasser, forhold knyttet til drenering og vanntilførsel, skog og annen vegetasjon, samt ulike typer inngrep og tiltak registreres og tolkes med tanke på skredfare.» Dette mener vi ikke er dokumentert gjort. Se også våre kommentarer knyttet til feltarbeid generelt. Spesielt områdene med tydelige tegn på terrenginngrep bør befares.
3.11.	Flomskred	AV	Flomskred er vurdert som ikke aktuelt, men beskrivelsen og begrunnelsen virker «tynn». En av grunnene er at det ikke ble observert spor etter erosjon under befaringen i 2015. Den befaringen dekket bare en liten del av de aktuelle bekkeløpene, og derfor bør det argumentet ikke vektes høyt.
3.12.	Sørpeskred	AV	Sørpeskred er vurdert som ikke aktuelt, blant annet på grunn av mangel på avsetninger og mangel på registrerte historiske sørpeskred «i området». Sørpeskred avsetter ikke alltid tydelige spor, så det argumentet bør ikke vektes høyt. I Gardåa omtrent 4 km øst for det kartlagte området er det kjent sørpeskredhistorikk (se blant annet Skred AS rapporten fra 2018 nevnt ovenfor og en hendelse i 2023 i NVE Atlas). Man kan diskutere hva «i området» betyr, men med kjennskap til sørpeskred i så kort avstand fra kartlagt område, virker vurderingen alt for overordnet og «tynn». I Skred AS rapporten fra 2018 nevnt flere ganger ovenfor, er sørpeskred vurdert som en betydelig mer aktuell skredtype enn her. Hendelser og andre vurderinger burde omtales bedre og eventuelle avvik beskrives og belyses.
3.13.	Samlet skredfare	OK	Samlet skredfare er tydelig vurdert.
3.14.	Avvik	ANM	Avvik fra tidligere vurderinger er bare gjort for den forrige NGI rapporten fra samme fjellside. Andre relevante rapporter, åpent tilgjengelig på NVE Atlas er ikke nevnt og eventuelle avvik fra disse ikke belyst.

ID	Tema	Status	Kommentar
3.15.	Bilder	ANM	Bilder er vist i rapporten, men disse er trolig fra 2015, altså ti år gamle. I figurtekstene kommer det ikke tydelig frem at bildene er fra 2015, og ikke tatt i forbindelse med dette oppdraget.
3.16.	Helningskart	OK	Helningskart er vist. Se kommentar om datagrunnlag i punkt 2.1.
3.17.	Registreringskart	OK	Registreringskart er vist. Se kommentarer om manglende befarng flere steder ovenfor.
3.18.	Modelleringskart	OK	Modelleringskart er vist. Se kommentar 3.7 om mangel på kritisk vurdering av resultater i forhold til registrerte hendelser.
3.19.	Faresonekart	OK	Faresonekart er ikke vist, men det er konkludert med at det ikke er faresoner for skred i det kartlagte området.
3.20.	Skog	OK	I teksten er det konkludert at skog ikke er av betydning for skredfaren. Dermed er det ikke behov for et slik kart.

3 Samlet vurdering og konklusjon

Rapporten fra NGI avviker fra veilederen på en del vesentlige punkter. Det virker som oppdraget er utført på en svært enkel måte, uten befarng, og at det er tatt veldig lett på å dokumentere at flere skredtyper ikke er aktuelle. Rapporten forholder seg heller ikke til at det finnes en del vurderinger og hendelser i nærheten av kartlagt område. Dermed er avvik mellom NGI sine vurderinger og de gjort i rapporter fra områdene rundt heller ikke belyst.

4 Referanser

Direktoratet for byggkvalitet, 2023. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning § 7-3 [WWW Document]. URL <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>
NVE, 2023. Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng [WWW Document]. URL <https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no>

Egenerklæring for kompetanse

Skred AS erklærer seg skikket til å utføre utredning av skredfare i bratt terreng og at utførende fagpersoner innehar nødvendig kompetanse i henhold til NVE veilederen «Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak» (<https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng/>).

Egenerklæring om utførende foretaks kompetanse	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige utredninger er godt kjent med gjeldende forskrifter ¹ , veiledere ² , retningslinjer ³ og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.	X		Se liste med gjeldende krav og lover nedenfor.
Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør. 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.	X		Se tabell med fastansatt faglig personell nedenfor. CV kan tilsendes ved behov.
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	X		
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarende krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	X		

¹ Byggteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (med veileder).

² NVE veileder: Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak.

³ NVE retningslinjer: Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014.

Kompetansen til våre medarbeidere ses i tabellen nedenfor.

Person	Utdanning	Erfaring med tilsvarende oppdrag fra-til	Erfaring med tilsvarende oppdrag år
Kalle Kronholm	<u>Naturgeograf</u> ; Dr. sc. nat., Universitetet i Zürich / SLF-WSL i Davos, Sveits.	2005-2025	20
Hedda Breien	<u>Geolog</u> ; Ph.d. Naturkatastrofer. Institutt for Geofag, Universitetet i Oslo	2008-2025	17
Birgit K. Buck-Persson	Geolog; M. Sc. Berggrunnsgeologi. Institutt for geologi, Universitetet i Tromsø	2010-2025	15
Espen Eidsvåg	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kwartærgeologi og paleoklima, Universitetet i Bergen	2012-2025	13
Nils Arne Kavli Walberg	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Miljøgeologi og Geofarer. Institutt for Geofag, Universitetet i Oslo.	2013-2025	12
Hallvard Nordbrøden	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Tekniske Geofag, NTNU Trondheim.	2014-2025	11
Hans Georg Grue	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kwartærgeologi og paleoklima, Universitetet i Bergen.	2016-2025	9
Sondre Lunde	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Tekniske geofag, NTNU Trondheim.	2017-2025	8
Pål Lohne	<u>Geolog</u> ; B. Sc. Geologi og geofare, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Sogndal.	2020-2025	5
Kristin Brandtsegg Lome	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kwartærgeologi og sedimentologi, Universitetet i Tromsø.	2020-2025	5

Dokumentinformasjon/ <i>Document information</i>		
Dokumenttittel/<i>Document title</i> Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng for Vangslia, Oppdal		Dokumentnr./<i>Document no.</i> 20250426-01-R
Dokumenttype/<i>Type of document</i> Rapport / Report	Oppdragsgiver/<i>Client</i> Oldenborg Eiendom AS	Dato/<i>Date</i> 2025-08-29
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/<i>Proprietary rights to the document according to contract</i> NGI		Rev.nr.&dato/<i>Rev.no.&date</i> 2 / 2025-09-30
Distribusjon/<i>Distribution</i> BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/<i>Keywords</i> Snøskred, skredfare		

Stedfesting/ <i>Geographical information</i>	
Land, fylke/<i>Country</i> Norge	Havområde/<i>Offshore area</i>
Kommune/<i>Municipality</i> Oppdal	Feltnavn/<i>Field name</i>
Sted/<i>Location</i> Vangslia	Sted/<i>Location</i>
Kartblad/<i>Map</i> 2025-16-F	Felt, blokknr./<i>Field, Block No.</i>
UTM-koordinater/<i>UTM-coordinates</i> Sone: 32 Øst: 6942390 Nord: 533400	Koordinater/<i>Coordinates</i> Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/ <i>Document control</i>					
Kvalitetssikring i henhold til/ <i>Quality assurance according to NS-EN ISO9001</i>					
<i>Rev/</i> Rev.	<i>Revisjonsgrunnlag/Reason for revision</i>	<i>Egenkontroll av/ Self review by:</i>	<i>Sidemanns-kontroll av/ Colleague review by:</i>	<i>Uavhengig kontroll av/ Independent review by:</i>	<i>Tverrfaglig kontroll av/ Inter-disciplinary review by:</i>
0	Originaldokument	2025-08-28 Piotr Kupiszewski	2025-08-28 Frode Sandersen		
1	Oppdatert kartlagt område med gnr. 271 og bnr. 245, 246, 383.	2025-09-05 Piotr Kupiszewski	2025-09-05 Frode Sandersen		
2	Foreløpig leveranse/UKS	2025-09-29 Piotr Kupiszewski	2025-09-29 Frode Sandersen		

Dokument godkjent for utsendelse/ <i>Document approved for release</i>	Dato/<i>Date</i> 30. september 2025	Prosjektleder/<i>Project Manager</i> Elise Morken
---	---	---

NGI – Norges Geotekniske Institutt - er et uavhengig forskningsinstitutt innen geoteknikk og andre ingeniørrettede geofag.

Vi kombinerer geokunnskap og teknologi for å utvikle smarte og bærekraftige løsninger innen infrastruktur på land og til havs, innen miljøteknologi, forurensset grunn og naturfarer som jord- og snøskred. Forskningen vår leverer kunnskap som bidrar til å løse noen av de viktigste utfordringene verden står overfor innenfor klima, miljø, energi og samfunnssikkerhet.

Samfunnsoppgaven vår er å utvikle geofagene og fremskaffe kunnskapsgrunnlaget for å bygge, bo og ferdes på sikker grunn. Dette løser vi ved å la forskning og rådgivning gå "hånd i hånd" og være brobygger mellom akademia, næringsliv og det offentlige.

Vi har kontorer i Norge, USA og Australia og vi har internasjonalt anerkjente laboratorier

www.ngi.no

NGI – The Norwegian Geotechnical Institute – is an independent research centre in the field of geotechnical engineering and the engineering geosciences.

We combine geotechnical knowledge and technology to develop smart and sustainable solutions in infrastructure on land and at sea, in environmental technology, contaminated soil and natural hazards such as landslides and avalanches. Our research provides knowledge that contributes to solve some of the most important challenges the world faces with regards to climate, the environment, energy and societal security.

Our societal mission is to develop the geosciences and produce the knowledge basis to build, live and travel on safe ground. We solve this by combining research and consulting hand-in-hand and being a bridge-builder between academia, industry and the public sector.

We have offices in Norway, the US and Australia, including internationally recognised laboratories.

www.ngi.no

