

Skredfareutredning – Lindelia 17

10249556-RIGberg-R01

Fareutredning i henhold til NVEs bransjestandard for
skred i bratt terreng



Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	03.10.2025	-	NOINSG	NOLOHN	

1 Sammendrag

Sweco har vurdert skredfaren for Lindelia 17 på oppdrag for Antonius Henneman. Området er vurdert i henhold til sikkerhetsklasse S2 i TEK17 [1].

Vurderingen er utført etter NVEs bransjestandard for skredfareutredninger i bratt terreng [2], hvor skredtypene steinsprang, steinskred, snøskred, sørpeskred, jordskred og flomskred er vurdert.

Sweco konkluderer med at kartleggingsområdet ikke har tilfredsstillende sikkerhet mot alle skredtyper, og den samlede skredfaren vurderes som større enn 1/1000. I Vedlegg 6 – Faresonekart er det tegnet inn faresoner, med steinsprang som dimensjonerende skredtype. Faresonen skyldes bergskrenter i påvirkningsområdet, der det er fare for at avløste blokker kan løsne og nå inn i kartleggingsområdet. I tillegg er det fare for remobilisering av enkelte av steinsprangblokkene som ligger i ura/skråningen nedenfor bergskrentene. Løsmassene/urmassene i skråningen bak hytta ligger også helt på grensen til stabil helningsvinkel, og bevegelse/utrasing vurderes som større enn 1/1000. Sikkerhet mot skred iht. TEK 17 i sikkerhetsklasse S2 er dermed ikke ivaretatt. For å oppnå tilstrekkelig sikkerhet kan man enten unngå å bygge i faresonen eller gjøre sikringstiltak.

Sweco Norge AS	967032271
Prosjekt	Skredfareutredning_Lindelia_17
Prosjektnummer	10249556
Kunde	Antonius Henneman

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, søknadspliktig eller ikke, må det derfor dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skredfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerhetskravene.

Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak [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 byggegrop, skjæringer, fyllinger, fundamentering og andre tiltak knyttet til byggetomter og anlegg som må prosjekteres i samsvar med gjeldende norske standarder.

Om oppdraget

Oppdragsgiver:				
Antonius Henneman				
Utførende foretak:				
Sweco Norge AS				
Skredfareutredning for:				
☐ reguleringsplan/område spesifisert i kartutsnitt/vedlegg				
☒ hele området for eiendom med gårdsnummer 188 og bruksnummer 62 i Lyngdal kommune				
☐ del/deler av eiendommen med gårdsnummer x og bruksnummer x i x kommune, som spesifisert i Figur 1.				
Følgende tiltak og sikkerhetsklasser er planlagt på eiendommen/planområdet:				
Tiltak:	Bygge renseanlegg, og på sikt lage tilbygg til eksisterende hytte.			
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:	Ingvild Sangesland Qvist og Bilal Imran	Den:	24.09.2025	

Innholdsfortegnelse

1	Sammendrag	ii
2	Innledning og generell områdebeskrivelse	1
3	Grunnlagsmateriale og observasjoner	2
3.1	Aktsomhetskart	2
3.2	Digital terrengmodell og topografi	2
3.3	Historiske skredhendelser	3
3.4	Tidligere skredutredninger og eksisterende sikringstiltak	4
3.5	Geologiske kart og observasjoner	4
3.5.1	Løsmasser	4
3.5.2	Berggrunn	5
3.6	Flyfoto	5
3.7	Klimadata	7
3.8	Fremtidig klima	8
3.9	Permafrost	8
3.10	Skog	8
3.11	Drenering	8
3.12	Registreringer fra befaring	8
4	Skredfareutredning	10
4.1	Steinsprang	10
4.2	Snøskred	12
4.3	Jordskred	12
4.4	Hva er den samlede skredfaren?	12
4.5	Enkel beskrivelse av anbefalt sikring	13
4.6	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	14
4.7	Stedsspesifikk usikkerhet	14
5	Referanser	14

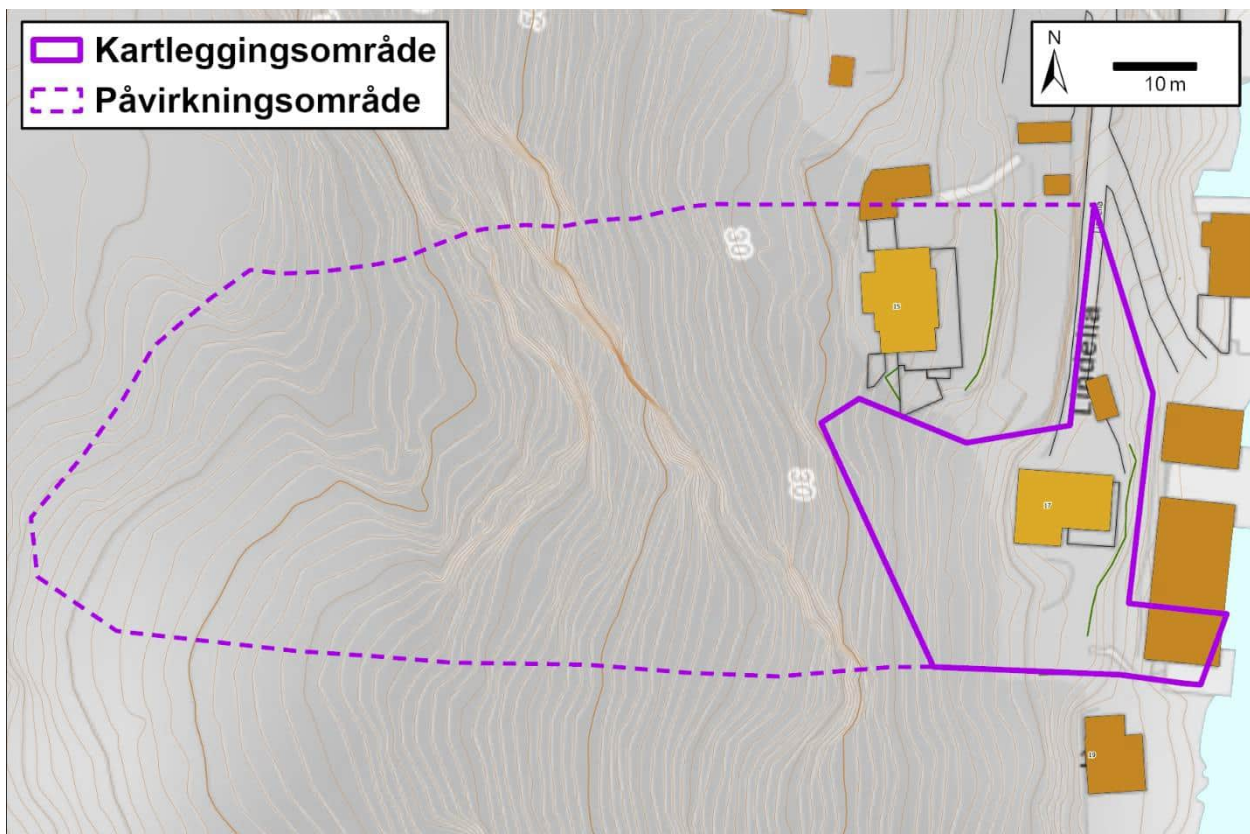
Vedleggsliste

- Vedlegg 1 - Egenerklæringsskjema
- Vedlegg 2 – Bilder
- Vedlegg 3 - Helningskart
- Vedlegg 4 – Registreringskart
- Vedlegg 5 – Modelleringskart steinsprang
- Vedlegg 6 – Faresonekart
- Vedlegg 7 – Rocfall-profiler

2 Innledning og generell områdebeskrivelse

Tiltakshaver, Antonius Henneman, ønsker å gjøre tiltak ved Lindelia 17, gnr/bnr. 188/62, i Lyngdal kommune som omfatter etablering av renseanlegg og på sikt tilbygg til hytte. Da eiendommen ligger innenfor aktsomhetsområdet for snøskred til NVE [4], er det krav om utredning av skredfare iht. TEK 17 §7-3. Utredningsområdet er gitt i Figur 1 og Figur 2.

Sweco har utført utredning iht. NVEs veileder for utførelse av skredfarevurderinger (versjon 07.05.2024). Det vurderes at tiltakene faller inn under tiltaksklasse S1, som omfatter bygging av renseanlegg og tilbygg under 50 m² (planlagt tilbygg er 25,6 m²) med største krav om årlige sannsynlighet for skred på 1/100. Det spesifiseres at hele hytta kommer inn under sikkerhetsklasse S2 med krav om største årlige sannsynlighet for skred på 1/1000. Skredutredningen tar ikke hensyn til skogens effekt som potensielt kan hindre utløsning av skred og redusere utløpslengden av skred.



Figur 1. Oversiktskart over utredningsområdet for Lindelia 17. *Kartleggingsområdet* er området som skal vurderes for skredfare, mens *påvirkningsområdet* er området som teoretisk kan genere skred inn i kartleggingsområdet.



Figur 2. Oversiktsbilde fra «Norge i bilder» [5], med utredningsområdet omtrentlig indikert. Utklippet er tatt mot vest.

3 Grunnlagsmateriale og observasjoner

3.1 Aktsomhetskart

Kartleggingsområdet ligger innenfor NVEs aktsomhetsområde for snøskred (både med og uten skogeffekt) [4].

3.2 Digital terrengmodell og topografi

Det er benyttet WMS-kart fra Geodata [5] basert på grunnlag av Statens kartverks NDH-oppmålinger med terrengskygge [6] og terrenghelning [7] i vurderingene. Utredningsområdet er oppmålt i 2018 og 2022 (Tabell 1). Disse 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.

Kartleggingsområdet ligger ved Lenefjorden ca. 7 moh. I bakkant av eksisterende hytte stiger terrenget med en helning på rundt 30-45°. Litt oppe i skråningen er det en ca. 12-15 m høy bergskrent, som er orientert sørøst-nordvest, slik at den sør i påvirkningsområdet starter på ca. 20 moh., mens den i nord starter på ca. 45 moh. Over denne bergskrenten er det enda en parallell bergskrent som er mellom 7-10 m høy i den nordlige delen av påvirkningsområdet. Ovenfor bergskrentene flater terrenget ut med helning 10-25° opp til ca. 85 moh.

Tabell 1. Oversikt over høydedata benyttet for området Lindelia 17.

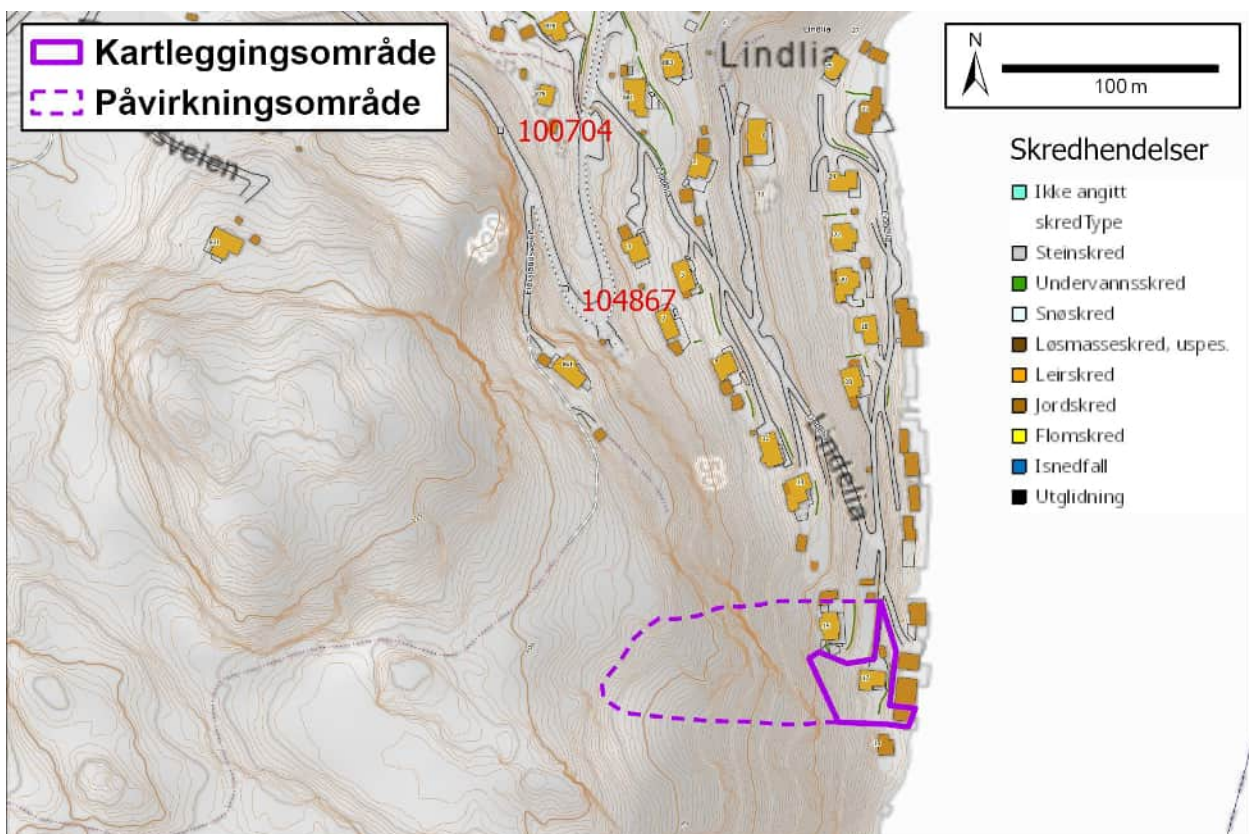
Oppmålingsprosjekt	Oppløsning	Oppmålingsdato
NDH Farsund-Lyngdal-Hægebostad 5pkt 2017	0,25	27.06.2022
Lindesnes 2008	0,5	06.01.2018

3.3 Historiske skredhendelser

Det er ikke registrert skredhendelser i utredningsområdet for foreliggende utredning, men to steinspranghendelser i nærheten i NVEs database [4]. Steinsprangene er listet opp i Tabell 2 og plassering er vist i Figur 3.

Tabell 2. Skredhendelser fra omkringliggende områder fra NVEs database [4]. De ulike hendelsene er kartfestet i Figur 3.

Objekt-ID	Skredtype	Beskrivelse
104867	Steinsprang	Stein på FV4066 løsnet fra ur. Anslått skredvolum på veg: 1 m ³ . Blokkert veglengde: Kun i grøft.
100704	Steinsprang	Stein på FV4066 5-20m



Figur 3. Skredhendelser fra området omkring utredningsområdet. Hendelsene er listet i Tabell 2.

3.4 Tidligere skredutredninger og eksisterende sikringstiltak

I forbindelse med utgraving av tomten ble det etterlatt en bratt jordskråning av morenemasser med grove urmasser på toppen (gjennomsnittlig størrelsesorden 0,5-1 m³, der enkelte blokker er mindre/større). Mønet på hytta ligger i høyde med faktisk terreng bak hytta som består av én etasje (mot vest). I 1988 ble det derfor skrevet en rapport [8] av en fagperson som har beskrevet hvordan massene i bakkant av hytta kunne stabiliseres. Forslaget inkluderte en støttemur som gikk opp til eksisterende terreng. Bak muren er det fylt opp med drenerende steinmasser, der en drensledning er lagt i bunnen av muren for å lede vannet bort fra tomte. I tillegg er det boret øyebolter i de fleste store blokkene som ligger framme på kanten. I øyeboltene er det tredd kjetting gjennom, der kjettingen er festet i store og faste blokker lenger bak i ura. Bergskrentene bak hytta er ikke vurdert i rapporten fra 1988.

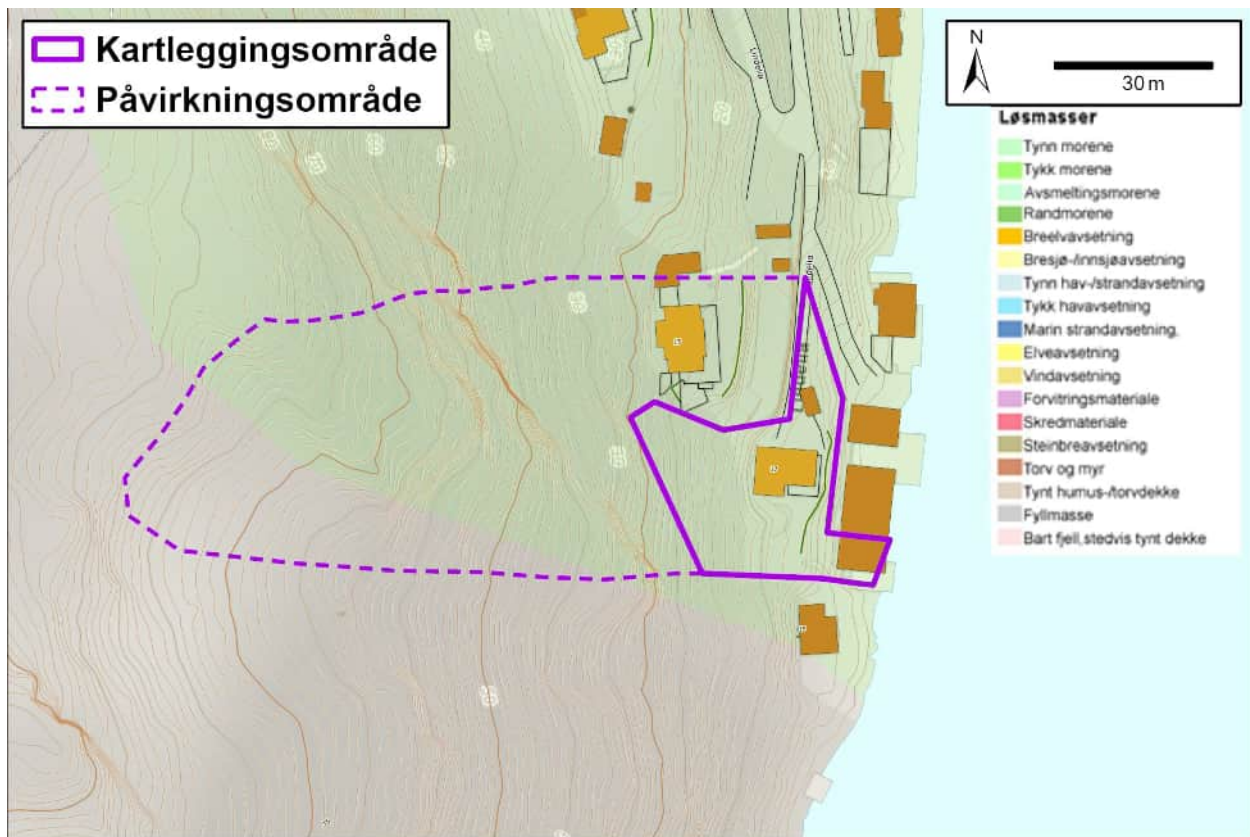
Bilde 2-Bilde 7 i Vedlegg 2 viser bilder av urmassene bak hytta, samt sikringen som er beskrevet over. Ifølge hytteeier har muren som ble satt opp stått stødig siden den ble satt opp, og ingen av blokkene på kanten har rørt på seg.

3.5 Geologiske kart og observasjoner

3.5.1 Løsmasser

I henhold til NGUs kart i skala 1:50 000 er det kartlagt usammenhengende eller tynt dekke av morenemateriale over berggrunnen [9]. Sørvest i påvirkningsområdet er det kartlagt bart berg, som vil si at mer enn 50 % av terrenget er berg i dagen.

I felt ble det registrert enkelte bergblotninger i skråning mellom hytte og båthus. Det er usikkert om flaten som hytta ligger på består av fylling eller morenemasser. Rett i bakkant av hytta og hagen ligger det urmasser. I rapporten fra 1988 blir det beskrevet at i graveskråningen bak hytta besto bunnen av skråningen av 2-3 m mektighet med morenemasser, med urmasser på toppen. Urmassene ligger som et belte i skråningen som stopper noen meter før foten av bergskrentene, der det blir brattere og det bare ligger enkeltblokker. Mektighetene på morenemassene avtar gradvis oppover i skråningen og i underkant av bergskrentene er det registrert bergblotninger og tynt dekke av humusmateriale. Det samme gjelder fra bergskrentene og videre oppover.



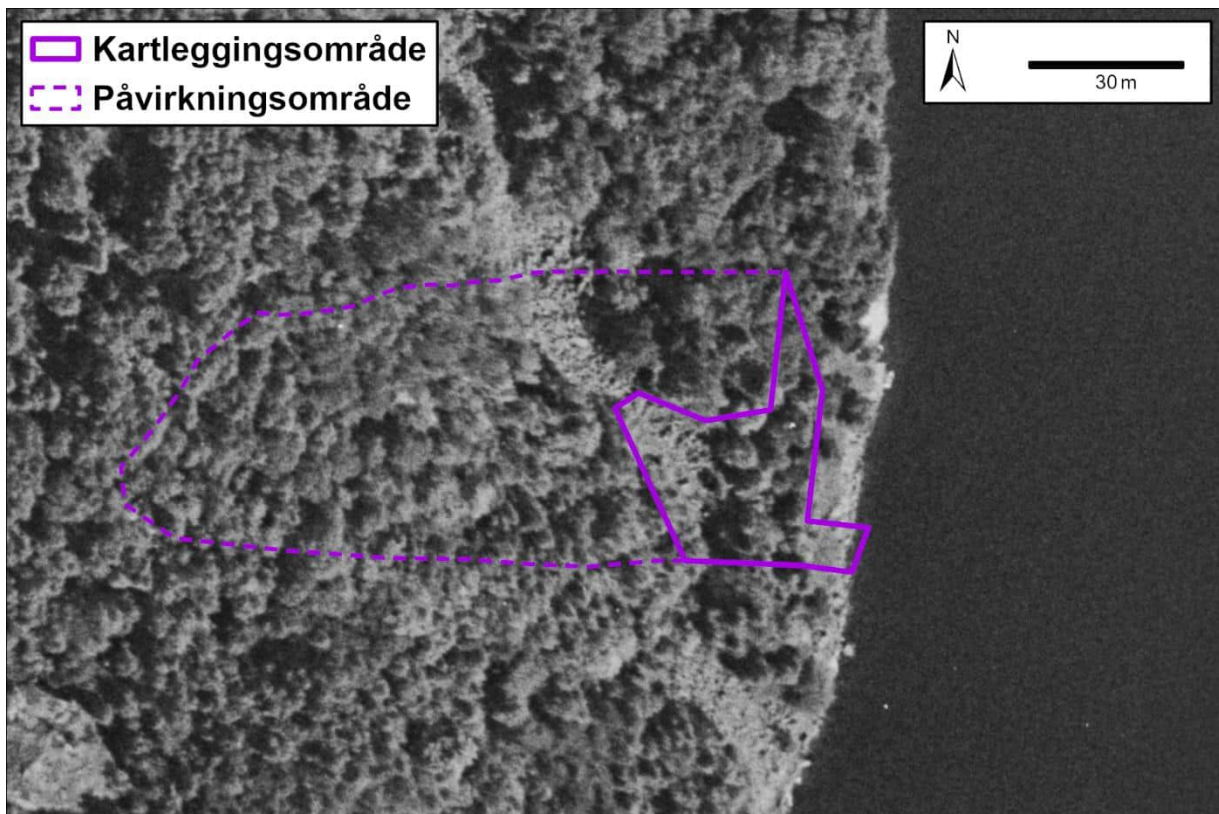
Figur 4. Kart over løsmasser fra NGU [9].

3.5.2 Berggrunn

Berggrunnen i utredningsområdet består i henhold til NGUs kartlegging i skala 1:250 000 av granitt [10]. Dette stemmer med observasjoner i felt.

3.6 Flyfoto

Utredningsområdet er fotografert av fly i flere omganger tilbake til 1947 og fram til 2024 [11]. Bildene fra 1947 og 1960 viser at urmassene som ligger i underkant av bergskrentene hadde samme utstrekning da, og at der det i dag er hytter, var det på den tiden skog. Ved utarbeidelse av hyttetomtene, ble det dermed mest sannsynlig ikke flyttet på så mye av urmassene. Se Figur 5 og Figur 6 for flyfoto fra 1960 vs. 2024.



Figur 5: Flyfoto fra 1960.

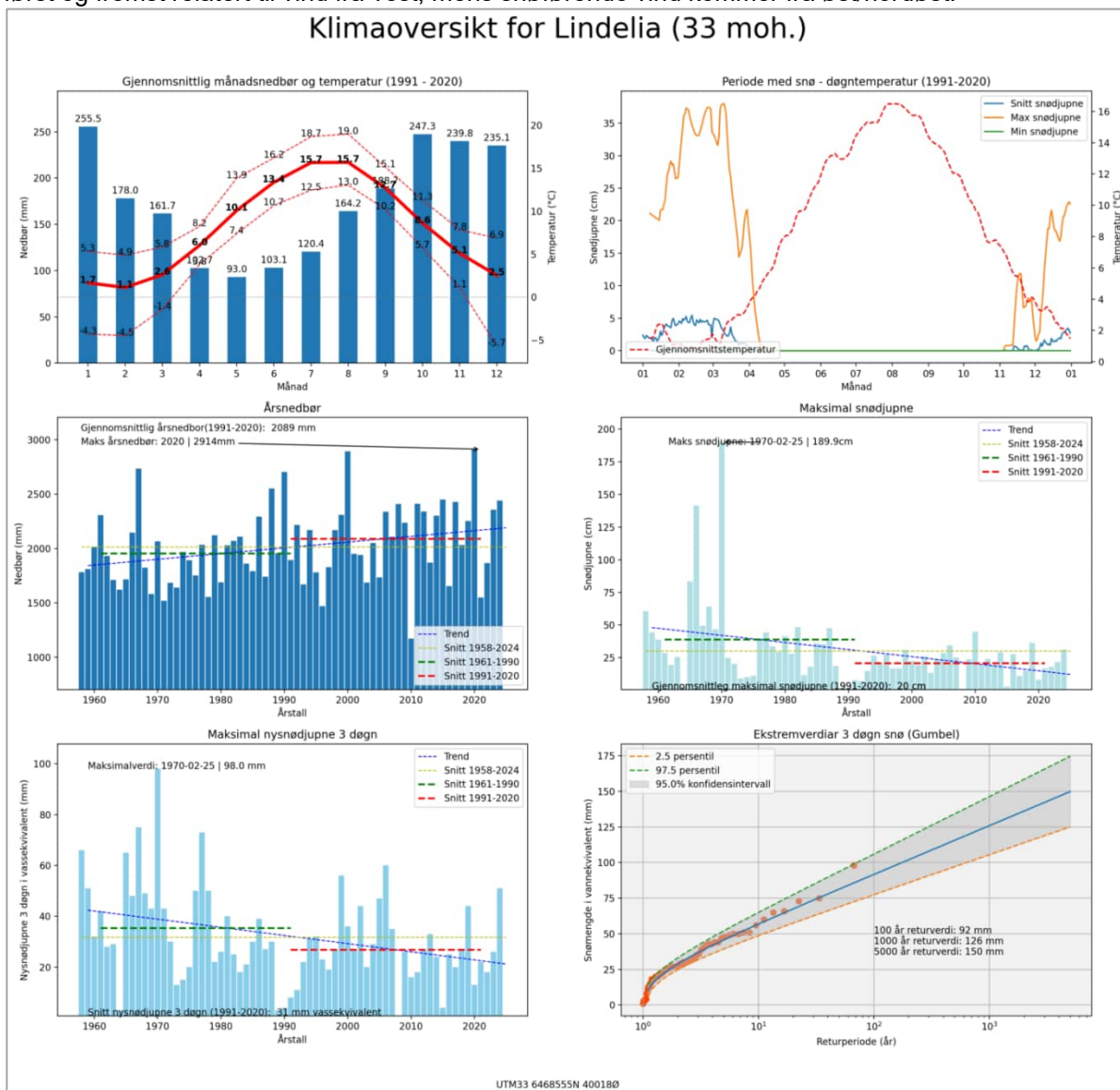


Figur 6. Flyfoto fra 2024.

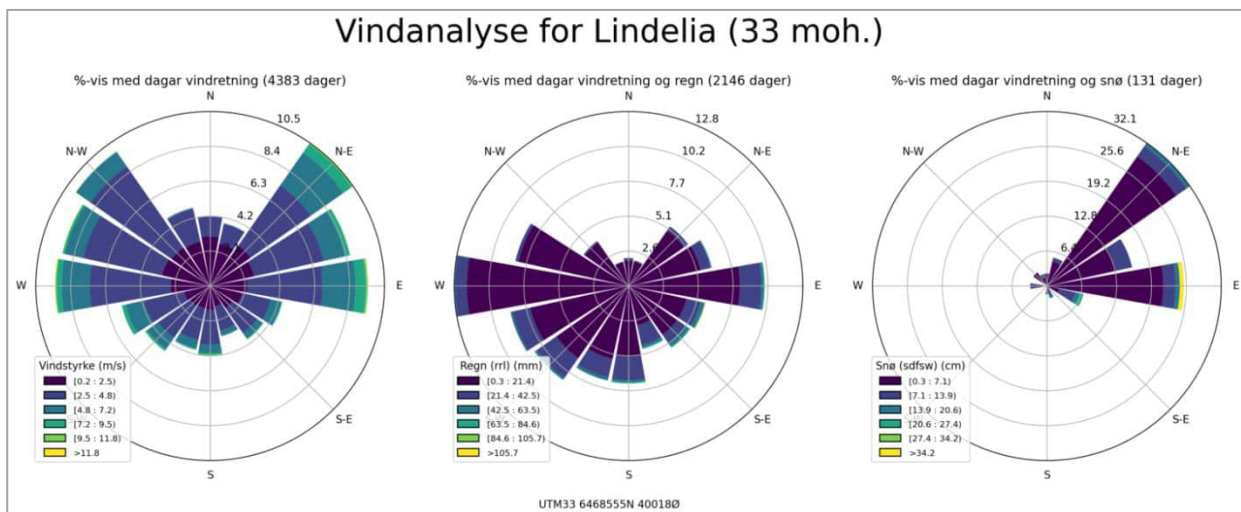
3.7 Klimadata

Det er hentet ut klimadata fra NVEs nettprogram AV-klima (Figur 7). Normal gjennomsnittlig temperatur varierer mellom ~ 1 til $2,5^{\circ}\text{C}$ i vintermånedene og opptil $15,7^{\circ}\text{C}$ om sommeren. Nedbøren ligger på rundt 90-180 mm i måneden fra februar til september. Fra oktober til januar er nedbørmengden større med rundt 235-255 mm. Normalt er det snø i perioden mellom desember og april med mest snø i februar og mars. Gjennomsnittlig årsnedbør er 2089 mm, med maksimal måling i 2020 med 2914 mm. Normalt er gjennomsnittlig maksimal snødybde på ca. 20 cm og den maksimale målte snømengden er 189,9 cm målt 25. februar 1970. Maksimal 3-døgns nedbør i form av snø er 98 cm målt den 25. februar 1970.

Vinden i området domineres av vind fra vest/nordvest og øst/sørøst (Figur 8). Nedbørsførende vind er først og fremst relatert til vind fra vest, mens snøførende vind kommer fra øst/nordøst.



Figur 7. Klimadata for AV-klima 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 26.06.2025.



Figur 8. Vindrosen hentet fra griddede data fra senorge.no ved Lindelia 7. Merk at datagrunnlaget for disse data er forholdsvis kortvarige (2013-2023). Vindrosen er hentet ut via et script utarbeidet av Jan Helge Aalbu, Asplan Viak utgitt av NVE [6].

3.8 Fremtidig klima

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

- Det forventes mer kraftig nedbør som øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil sannsynligvis 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.

3.9 Permafrost

CryWall prosjektet har publisert kart over permafrost utbredelse i bratte fjellsider i Norge [14]. Området er ikke innenfor områdene med permafrost.

3.10 Skog

Skredutredningen utføres uten hensyn til skog.

3.11 Drenering

NIBIOs markfuktighetskart viser ingen områder i påvirknings- eller kartleggingsområdet med økt markfuktighet [15]. I felt ble det heller ikke registrert områder i skråningen med økt fuktighet eller bekker.

3.12 Registreringer fra befaring

Tabell 3 viser en oversikt over registreringer som er gjort i felt. Vedlegg 4 – Registreringskart viser lokaliseringen av infopunktene, mens Vedlegg 2 – Bilder viser bilder fra infopunktene som er omtalt.

Tabell 3: Infopunkt som er registrert i Vedlegg 4 – Registreringskart. Bildene nedenfor refererer også til infopunktene.

Infopunkt	Beskrivelse
1	Tørrmur som er opparbeidet i underkant av Lindelia 15.

2	Steinsprangur i bakkant av hytte. Enkelte blokker er sikret med øyebolter og kjetting. Det er opparbeidet en tørrmur for å stabilisere graveskråningen bak hytta. Enkelte blokker i ura bør sikres. Disse er vist i Bilde 2 og Bilde 3 i Vedlegg 2.
3	Steinsprangblokk som ligger i skråning over hytta. Fare for remobilisering av blokka og den bør derfor sikres.
4	Massiv bergskrent med ingen synlige avløste blokker.
5	Tilsynelatende avløste blokker i størrelsesorden 0,5 m ³ .
6	Store tilsynelatende avløste blokker. Dronefilm viser avløste sprekker i overkant som har samme orientering som fronten til bergskrenten. Den ytterste blokken ligger på et sprekkeplan som har 20-30° helning i fallretning nedover skråningen. Usikkert volum på blokkene, men kan være oppi 70 m ³ (ytterste blokk: ca. 5 m*2 m*7 m)
7	Avløste blokker i størrelsesorden 1-4 m ³ .

4 Skredfareutredning

Vurdering av hvilke skredtyper som er aktuelle iht. NVEs veileder [2] er vist i Tabell 4. Kun aktuelle skredtyper er utredet videre.

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

Tabell 4: Vurdering av hvorvidt ulike skredtyper i bratt terreng er aktuelle for kartleggingsområdet eller ikke.

Skredtype	Aktuell?	Begrunnelse
Steinsprang	Ja	Bergskrenter med helning over 45° med bart berg i påvirkningsområdet.
Steinskred	Nei	Bergskrentene i påvirkningsområdet har liten utstrekning og er maks 10-15 meter på det høyeste. Det finnes større blokker oppi ca. 70 m ³ som kan være avløste, men disse vurderes å gå inn under kategorien steinsprang. Steinskred vurderes derfor ikke å være aktuell skredtype i området.
Snøskred	Ja	Det er skråninger i påvirkningsområdet som er brattere enn 25° og det er registrert snømengder over 20 cm.
Jordskred	Ja	Det er skråninger brattere enn 20° med løsmasser i påvirkningsområdet.
Flomskred	Nei	Det finnes ikke bekkeløp med løsmasser som er brattere enn 15° i påvirkningsområdet.
Sørpeskred	Nei	Ut ifra klimadata kan det komme mye regn på snø i dette området, og slikt sett være fare for sørpeskred. På den andre siden finnes det ikke tydelige løsneområder for sørpeskred i påvirkningsområdet, samt at det ikke er observert tegn etter tidligere sørpeskred. Det er heller ikke registrert historiske sørpeskred i NVEs database fra dette området. Sørpeskred vurderes derfor ikke å være aktuell skredtype i området.

4.1 Steinsprang

Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet

Det finnes bergskrenter med helning over 45° med bart berg i påvirkningsområdet. Disse skrentene er 10-15 meter på det høyeste. Det er registrert flere avløste blokker i skrentene, som er mellom 0,5-4 m³ i størrelsesorden. Ved infopunkt 6 i Vedlegg 4 er det registrert noen store tilsynelatende avløste/delvis avløste blokker som kan være oppe i 70 m³ (den ytterste blokka er på øyemål målt til 5 m*2 m*7 m). Dronefilm viser avløste sprekker i overkant som har samme orientering som fronten til bergskrenten (SØ-NV). Den ytterste blokken ligger på et sprekkeplan som har 20-30° helning i fallretning nedover skråningen. Det kan ikke utelukkes at det løsner blokker fra skrentene og løsnesannsynligheten vurderes enkelte steder nede i 1/100. De store blokkene ved infopunkt 6 vurderes å ha løsnesannsynlighet 1/1000.

Utredning av utløp

Det er foretatt modellering av steinsprangutløp i simuleringverktøyet Rockyfor3D. Modelleringen i Rockyfor3D er brukt til å identifisere utløpslengder, og er basert på DTM fra Høydedata. Inputverdiene som er brukt som standard er gitt i Tabell 5.

Tabell 5. Inndata brukt ved modelleringer av steinsprang i Rockyfor3D for utredningsområdet ved Brekkavegen 200.

<u>Inndata</u>	<u>Verdi</u>	<u>Kommentar</u>
Oppløsning terrengmodell	1 m	
Blokkstørrelse	1 m ³ (1 m*1 m*1 m). Resultater er vist i vedlegg 5. 70 m ³ (5 m *2 m *7 m). Resultatene er diskutert, men ikke vist i vedlegg 5)	Gjennomsnittlig størrelse på blokker som er registrert i bergskrenter. 70 m ³ er kjørt for å se hvor langt blokker ved infopunkt 6 potensielt kan gå.
Blokkform	Rektangulær	
Antall simuleringer per startcelle	100	
Variasjon i blokkstørrelse	20 %	
Ekstra fallhøyde	0 m	
Terrengruhet (rg70, rg20, rg10) og jordtype.	Det er benyttet «rapid automatic simulation (medium roughness)» hvor programmet selv estimerer terrengruhet og jordtype basert på terrengmodellen.	
Trær	Nei	
Fangnett	Nei	

I tillegg er det laget fire terrengsnitt (se plassering i Vedlegg 5) som er brukt i RocFall2. I snitt 1, 2 og 3 er det brukt kubisk blokk som er 1 m³, mens det i snitt 4 er modellert med 70 m³ kubisk blokk. Det er kjørt 100 steinsprangmodelleringer i hvert snitt. Inputparametere som er brukt er beskrevet i Tabell 6. Resultater av modelleringer er gitt i Vedlegg 7.

Tabell 6: Underlagsparametere som er brukt i RocFall2 (standard parametere gitt i programmet).

Underlag	Normal Restitution	Tangential Restitution	Friction Angle (°)
Bart berg	0,5	0,7	23,2
Steinsprangur	0,32	0,82	12,38
Jord	0,3	0,81	12,79

Resultater fra modelleringene i Rockyfor3D viser at mellom 2,5-10 % av blokkene når ned til kartleggingsområdet og til flaten der hytta ligger. De fleste steinsprangene stopper et godt stykke oppe i skråningen. Det er lite forskjell på utløpslengden dersom man modellerer med 1 m³ og 70 m³. Resultatene fra RocFall viser at de fleste steinene når ned til flaten der hytta ligger, og at de aller fleste stopper der, og resultatet er dermed mer konservativt enn i Rockyfor3D.

Når steinsprang inn i kartleggingsområdet?

Steinsprang vurderes å kunne nå inn i kartleggingsområdet med en årlig skredsannsynlighet større enn 1/100. Ut ifra feltobservasjoner og resultater i Rockyfor3D og RocFall er det tegnet inn faresoner for skredsannsynlighet 1/100 og 1/1000.

4.2 Snøskred

Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

Løsnesannsynligheten for snøskred vurderes som mindre enn 1/1000, og dermed som akseptabel. Denne vurderingen er tatt på bakgrunn av at det ikke er noen egnede løснеområder i skråningen. I bergskrentene vil det være for bratt til at snø vil kunne legge seg, og det vil gli kontinuerlig ned langs skrentene, slik at det ikke vil kunne bygge seg opp store nok mengder til å kunne danne et snøskred. Urmassene i skråningen har høy ruhet og vil hindre at skråningen blir dekt med snø, slik at flak kan dannes og snøskred utløses. Snøførende vind kommer også som regel fra øst/nordøst, og skråningen ligger dermed i lo-område. Det er heller ikke registrert tegn til tidligere snøskredhendelser i skråningen. Snøskred utredes derfor ikke videre.

4.3 Jordskred

Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

Urmassene i bakkant av hytta har en helning på mellom 30-38°. Naturlig rasvinkel (hvilevinkel) i ur ligger mellom 30 og 35°, unntaksvis opp til 38° i øvre del av skredvifter [16]. Urmassene ligger dermed helt på grensen til hva som er stabil helningsvinkel, og remobilisering av enkelte blokker i ura vurderes å ha en løsnesannsynlighet rundt 1/100.

I bakkant av hytta ble det ved opparbeidelse av tomte gravd ut en graveskråning som hadde en mektighet på 2-3 m med morenemasser, med urmasser på toppen. I rapporten fra 1988 [8] blir det nevnt at graveskråningen ble observert ved jevne mellomrom i noen måneder for å se om morenemassene var ustabile/beveget på seg. Det gjorde de ikke. Som sikringstiltak ble det laget en støttemur i bakkant, som har stått støtt siden. I denne utredningen vurderes ikke stabiliteten av denne graveskråningen/støttemuren ytterligere, da dette ikke går under kategorien naturlig terreng. Der det eventuelt kunne oppstått problemer med jordskred/utglidninger hadde vært fra denne graveskråningen. Der morenemassene er dekket av ur, vil de være stabile. Det er heller ikke registrert fuktighet i skråningen eller tegn til bevegelse/sig i skråningen. Løsnesannsynligheten for jordskred vurderes som mindre enn 1/1000.

Utredning av utløp

Utløp for remobilisering av blokker er vist i steinsprangmodelleringen i Vedlegg 5.

4.4 Hva er den samlede skredfaren?

Kartleggingsområdet har ikke tilfredsstillende sikkerhet mot alle skredtyper, og den samlede skredfaren vurderes som større enn 1/1000. I Vedlegg 6 – Faresonekart og Figur 9 er det tegnet inn en faresone, med steinsprang som dimensjonerende skredtype. Faresonen skyldes bergskrenter i påvirkningsområdet med tilsynelatende avløste blokker, samt enkelte steinsprangblokker som det er fare for remobilisering av. Sikkerhet mot skred iht. TEK 17 i sikkerhetsklasse S1 og S2 er dermed ikke ivarettatt for deler av kartleggingsområdet.



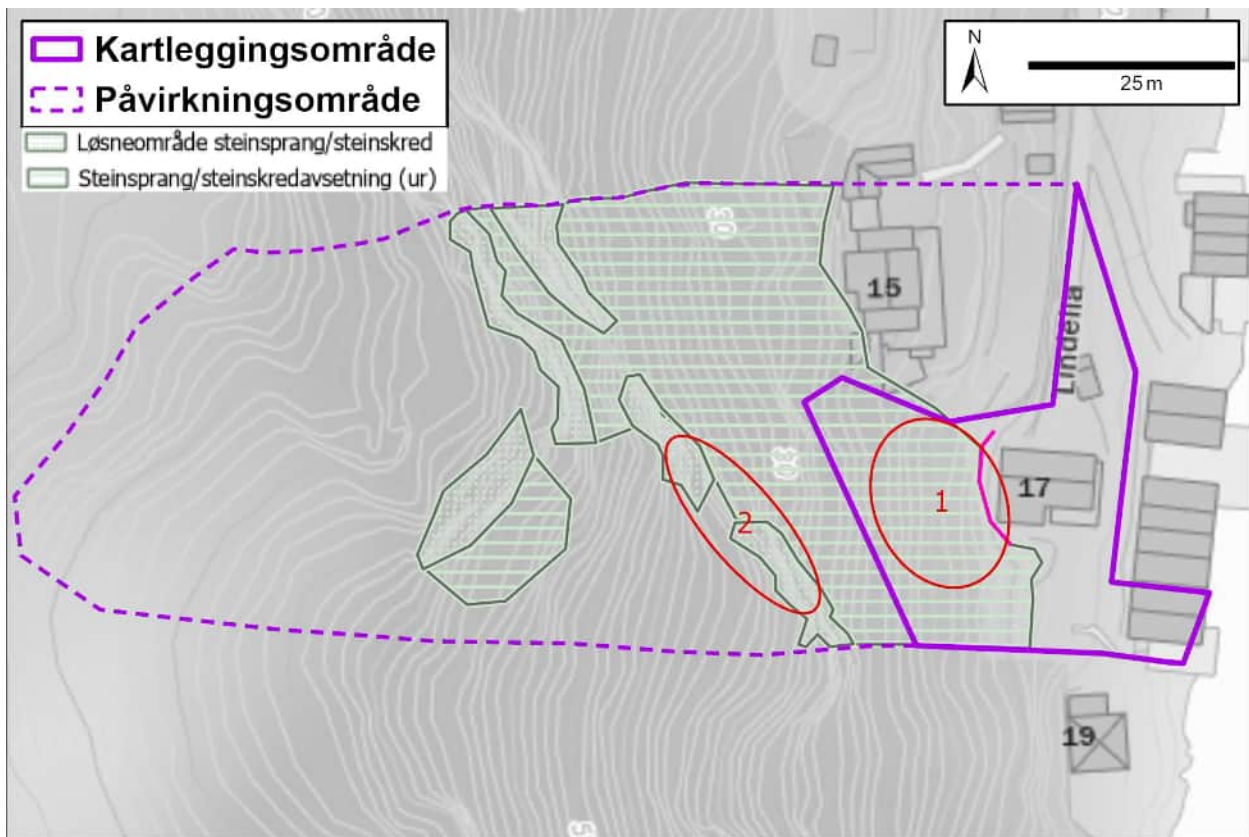
Figur 9: Oversikt over faresone $\geq 1/100$ og $\geq 1/1000$ som gjelder for sikkerhetsklasse S1 og S2.

4.5 Enkel beskrivelse av anbefalt sikring

For å oppnå tilstrekkelig sikkerhet kan man enten unngå å bygge i faresonen, eller gjennomføre sikringstiltak i skråningen. I Figur 10 er det markert ut to områder som det må gjøres sikringstiltak i for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet der det planlegges tiltak (tilbygg og renseanlegg):

- **Område 1:** Enkelte blokker i framkant er sikret med øyebolter og kjetting. Dette er ikke en konvensjonell sikringsmetode. I og med at blokkene ligger oppå morenemasser og det er ukjent dybde til berg, er det ingen konvensjonelle/standardiserte metoder å sikre slike urmasser på. I tidligere tilsvarende prosjekter har sikringsmidler som bolter, selvborende stag, wireforsterket steinsprangnett, wire og nettbolter blitt brukt.
- **Område 2:** Blokker i størrelsesorden 1-4 m³ er registrert i disse bergskrentene. Sikringsmetoder er boltesikring fra tau. Det er en risiko for at blokker da vil løsne, som kan kunne treffe hytta, og det må da eventuelt gjøres midlertidig sikring av blokkene (bånd/wirenett eller lignende). Alternativt kan man sette opp et fanggjerd mot stensprang i underkant av bergskrentene, men dette er antagelig mindre gunstig økonomisk.

Konklusjonen er at sikringstiltakene er mulig å gjennomføre. Det påpekes at det samtidig er en risiko å sikre bergskrentene, da nedfall underveis i arbeidet vil kunne treffe hytta.



Figur 10: Røde sirkler viser områder der det må gjøres sikringstiltak for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet mot skred.

4.6 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Det er utarbeidet en rapport i 1988 [8] som beskriver sikringstiltak i graveskråning i bakkant av hytta og sikring av steinsprangblokker som ligger på kanten av skråningen. Det er ikke gjort ytterligere vurderinger av skredfare i denne rapporten.

4.7 Stedsspesifikk usikkerhet

Ved utarbeidelse av hyttetomtene kan enkelte steinsprangblokker som representerer skred med liten sannsynlighet ha blitt fjernet. 1/100-sonen er mest sannsynlig langs kanten av der urmassene ligger i dag, med unntak av bak hytta der foten av urmassene er gravd bort, og faresonen dermed er tegnet noen meter lenger ut. Eksakt utstrekning på urfoten før utgraving er usikker.

5 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 07.05.2024,» [Internett]. Available: <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>.
- [3] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning,» 2017.
- [4] NVE, «NVE-atlas,» 16 05 2025. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.

- [5] Geodata, «GeocacheTerreng,» [Internett]. Available: https://services.geodataonline.no/arcgis/services/Geocache_UTM33_EUREF89/GeocacheTerreng/ImageServer.
- [6] Statens kartverk, «Høyde DTM skyggerelieff sømløs WMS,» [Internett]. Available: https://wms.geonorge.no/skwms1/wms.hoyde-dtm_somlos_skyggerelieff?request=GetCapabilities&service=WMS.
- [7] 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.
- [8] J. Holme, «Betenkning vedrørende jordskråning på hyttetomt i Lindlia, Lyngdal,» 88.
- [9] NGU, «L ø s m a s s e r - Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
- [10] NGU, «B e r g g r u n n - Nasjonal berggrunnsdatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/.
- [11] Statens kartverk, Geovekst og kommunene, «Norge i Bilder,» 2025.
- [12] NVE, «AV-Klima (Asplan Viak v/Jan Helge Aalbu),» [Internett]. Available: <https://nve-av-klima.azurewebsites.net>. [Funnet 2025].
- [13] Norsk klimaservicesenter, «Klima i Telemark,» 2024. [Internett]. Available: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/sor-trondelag>. [Funnet 2025].
- [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, «Markfuktighetskart,» [Internett]. Available: <https://www.nibio.no/tema/jord/arealressurser/andre-kart/markfuktighet>.
- [16] NVE, «NVE retningslinjer 2/2011 - Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014,» 2014.

Vedlegg 1 - Egenerklæringsskjema

Egenerklæringsskjema for kompetanse – iht. veileder <i>Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak</i>			
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 [16] og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.	☒	☐	
Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør. <i>De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års netto erfaring med tilsvarende oppdrag, samt relevant utdanning som definert i veilederen. Personell med mindre enn 3 års erfaring kan benyttes i oppdraget i tillegg til de to med påkrevd erfaring.</i> <i>Enkeltmannsforetak (ENK) kan oppfylle dette kravet ved å benytte et annet foretak, med nødvendig kompetanse, for sidemannskontroll. Hvert foretak må da fylle ut eget skjema.</i>	☒	☐	
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	☒	☐	
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	☒	☐	

Signatur:	Sted og dato:
Ingrid S. Qvist	Kristiansand, 03.10.2025

Vedlegg 2 – Bilder



Bilde 1: Tørrmur som er opparbeidet i underkant av Lindelia 15. Sett mot sør. Infopunkt 1 i Vedlegg 4.



Bilde 2: Urmasser over hytta. Sett mot øst. Infopunkt 2 i Vedlegg 4.



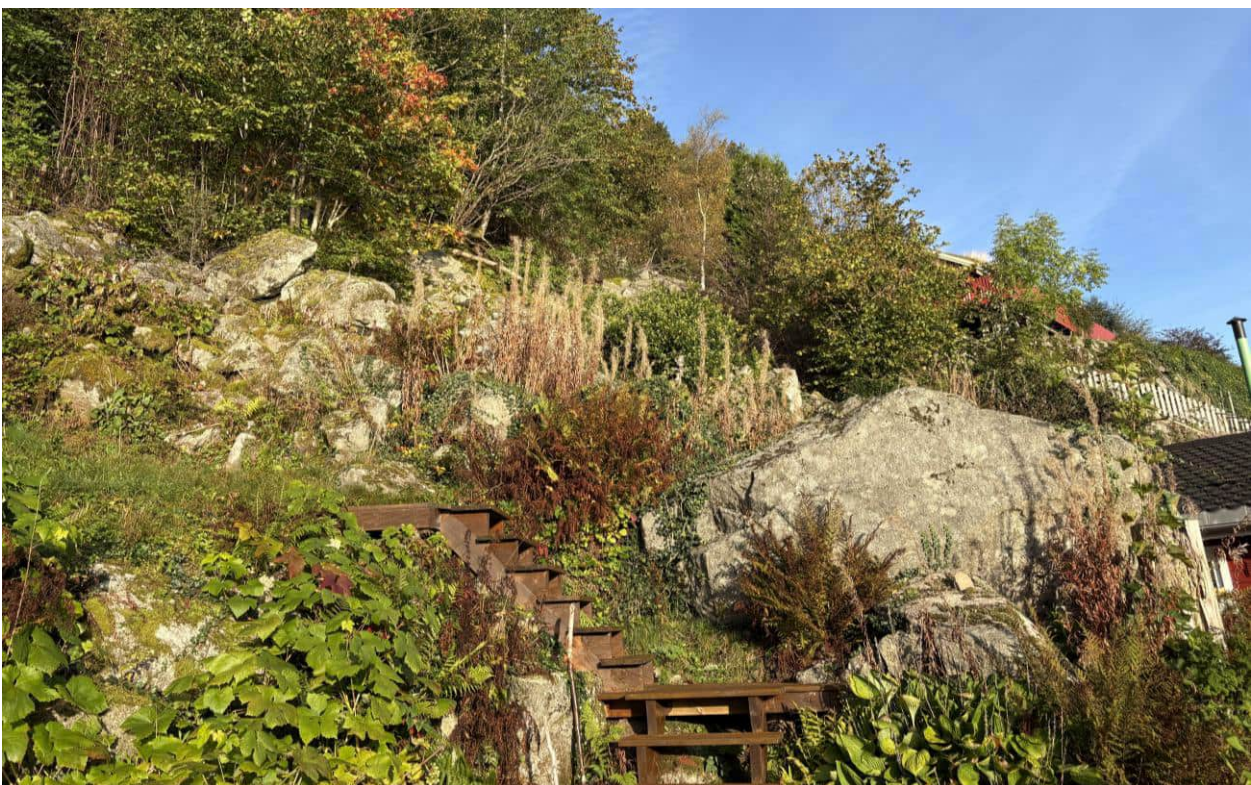
Bilde 3: Urmasser over hytta. Sett mot nord. Infopunkt 2 i Vedlegg 4.



Bilde 4: Steinsprangblokker på kanten av skråningen som er sikret med øyebolter og kjetting. Sett mot øst. Infopunkt 2 i Vedlegg 4.



Bilde 5: Urmasser i bakkant av hytte. Sett mot nord. Infopunkt 2 i Vedlegg 4.



Bilde 6: Urmasser i bakkant av hage/hytte. En stor steinsprangblokk som er like høy som hytta ligger til høyre i bildet. Sett mot nordvest. Infopunkt 2 i Vedlegg 4.



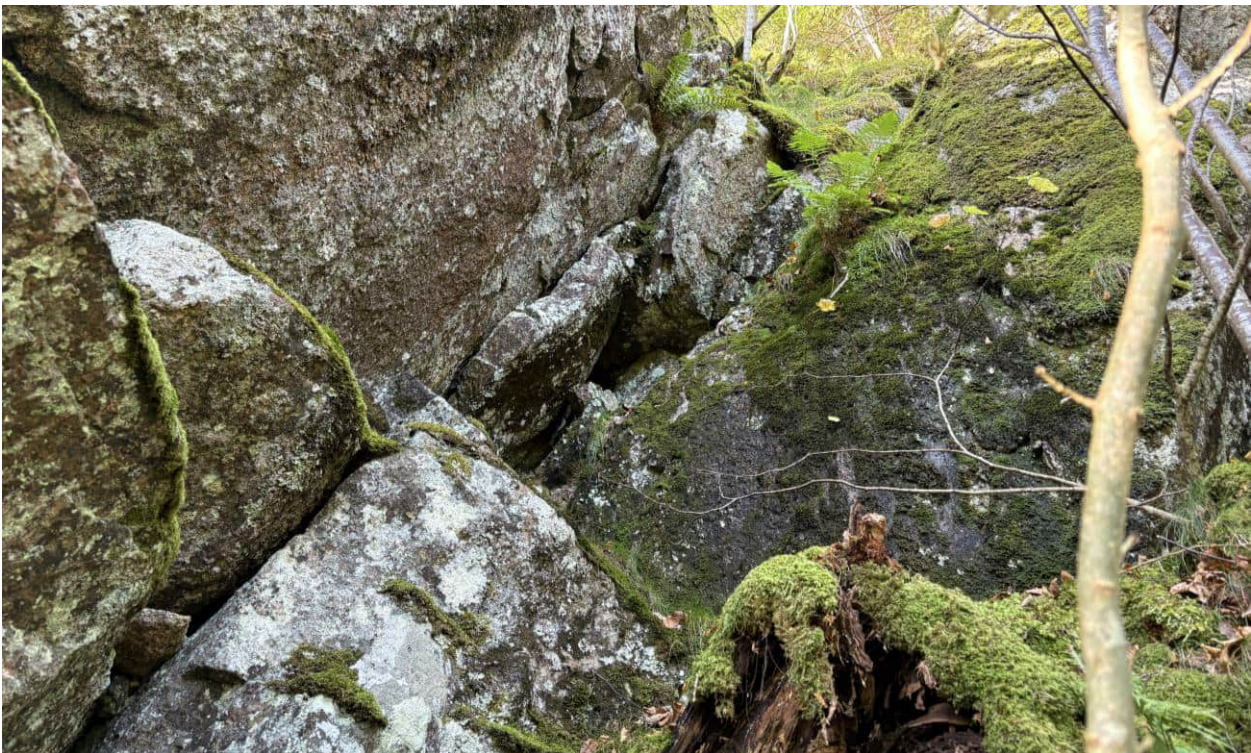
Bilde 7: Støttmuren bak hytta, med tett vegetasjon. Sett mot nord. Infopunkt 2 i Vedlegg 4.



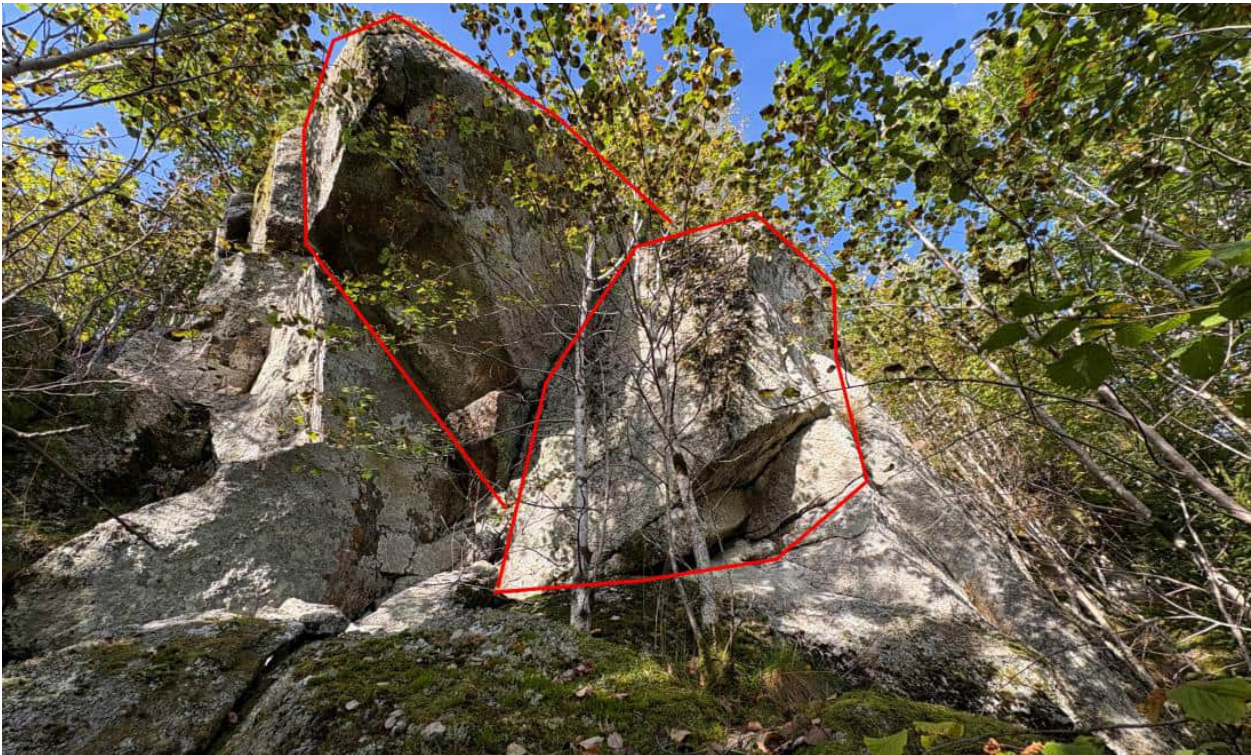
Bilde 8: Steinsprangblokk som ligger i skråning over hytta. Fare for remobilisering av blokka og den bør derfor sikres. Infopunkt 3 i Vedlegg 4.



Bilde 9: Massiv bergskrent med ingen synlige avløste blokker. Sett mot sør. Infopunkt 4 i Vedlegg 4.



Bilde 10: Tilsynelatende avløste blokker i størrelsesorden 0,5 m³. Infopunkt 5 i Vedlegg 4.



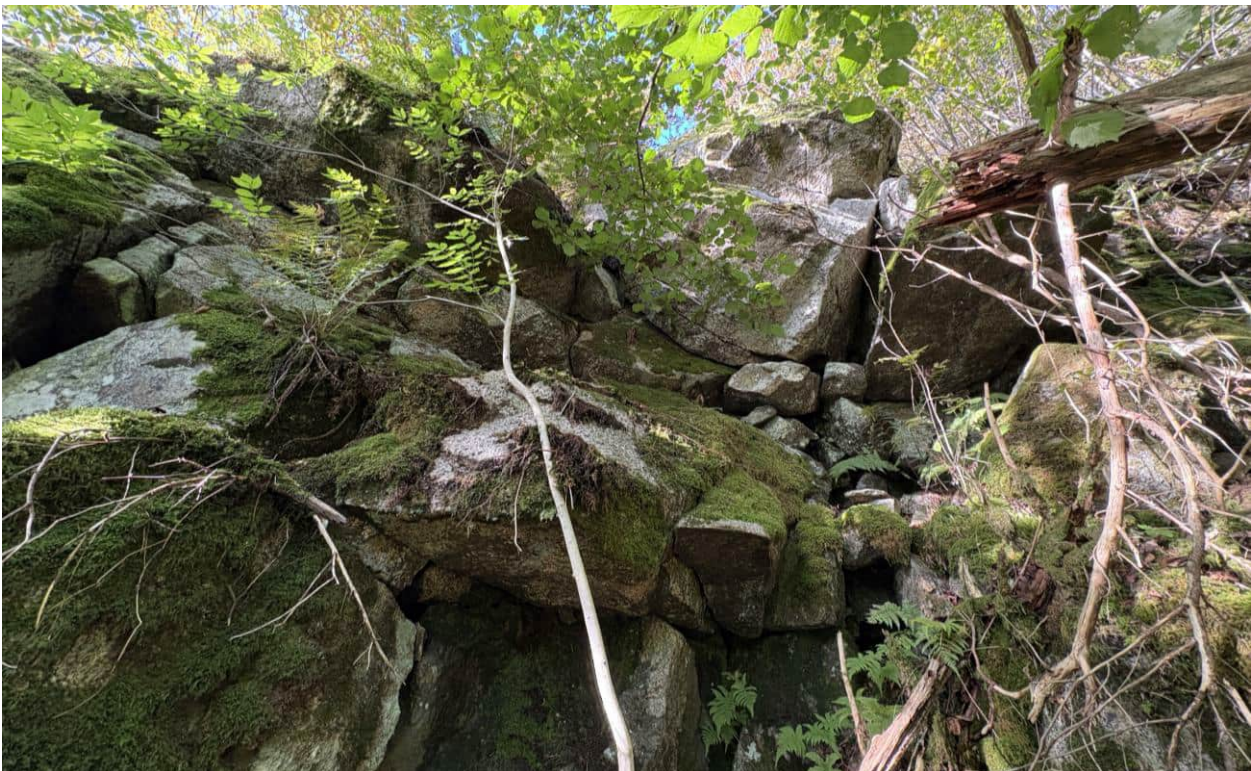
Bilde 11: Store tilsynelatende avløste blokker. Dronefilm viser avløste sprekker i overkant som har samme orientering som fronten til bergskrenten. Den ytterste blokken ligger på et sprekkeplan som har 20-30° helning i fallretning nedover skråningen. Sett mot nordvest. Infopunkt 6 i Vedlegg 4.



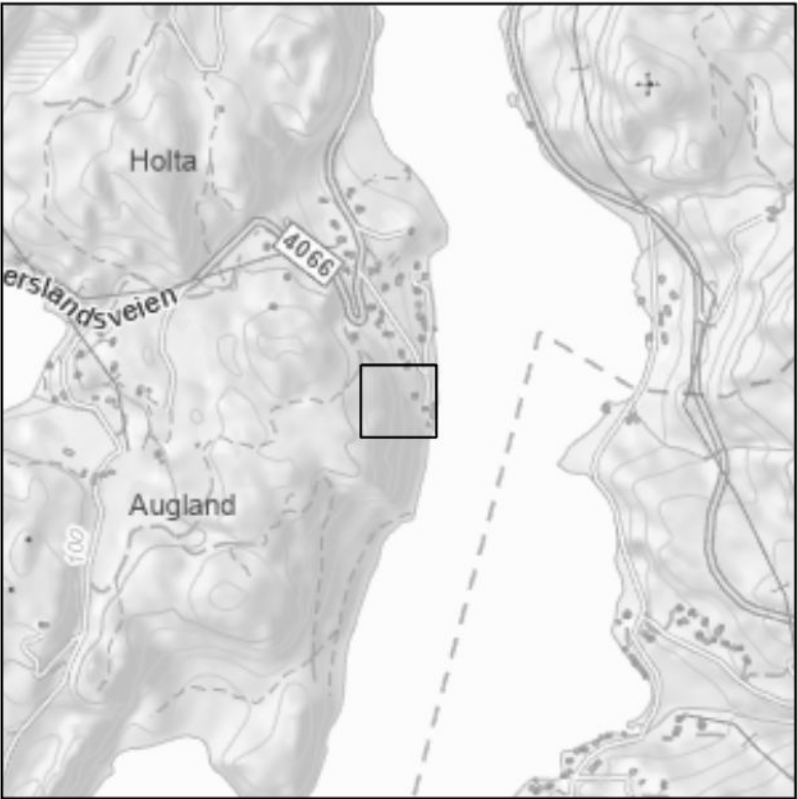
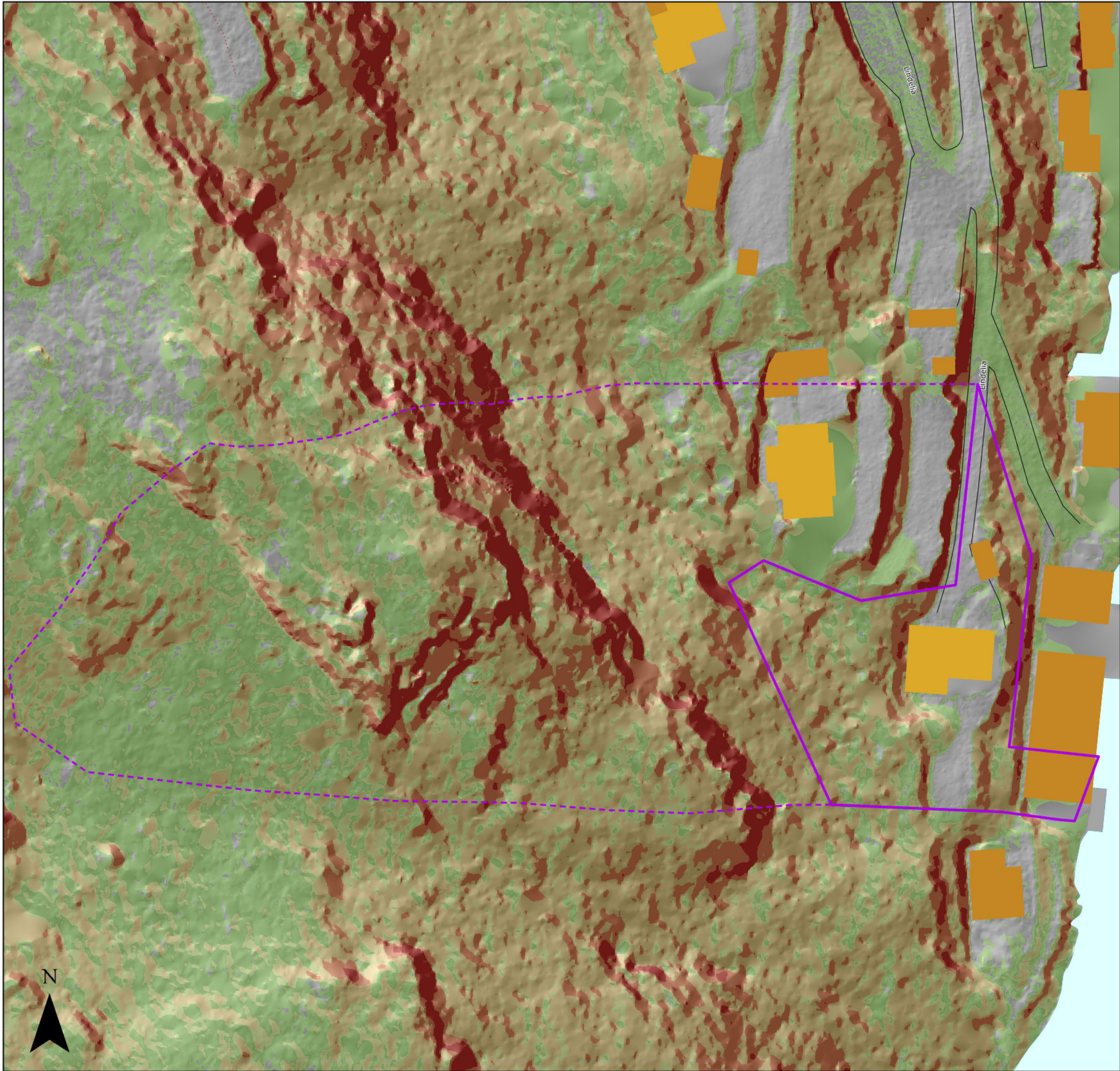
Bilde 12: Store tilsynelatende avløste blokker, samme som i Bilde 11. Sett mot nord. Infopunkt 6 i Vedlegg 4.



Bilde 13: Avløste blokker i størrelsesorden 1-4 m³. Sett mot sør. Infopunkt 7 i Vedlegg 4.



Bilde 14: Avløste blokker i størrelsesorden 1-4 m³. Sett mot vest. Infopunkt 7 i Vedlegg 4.



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Terrenghelning

- 10 - 25°
- 25 - 30°
- 30 - 45°
- 45 - 60°
- 60 - 90°

Vedlegg 3 - Helningskart

Prosjekt
10249556 - Skredfareutredning Lindelia 17

Rapportnummer
10249556-RIGberg-R01

Kunde
Antonius Henneman

Koordinatsystem
ETRS 1989 UTM Zone 33N

Dato
25.09.2025

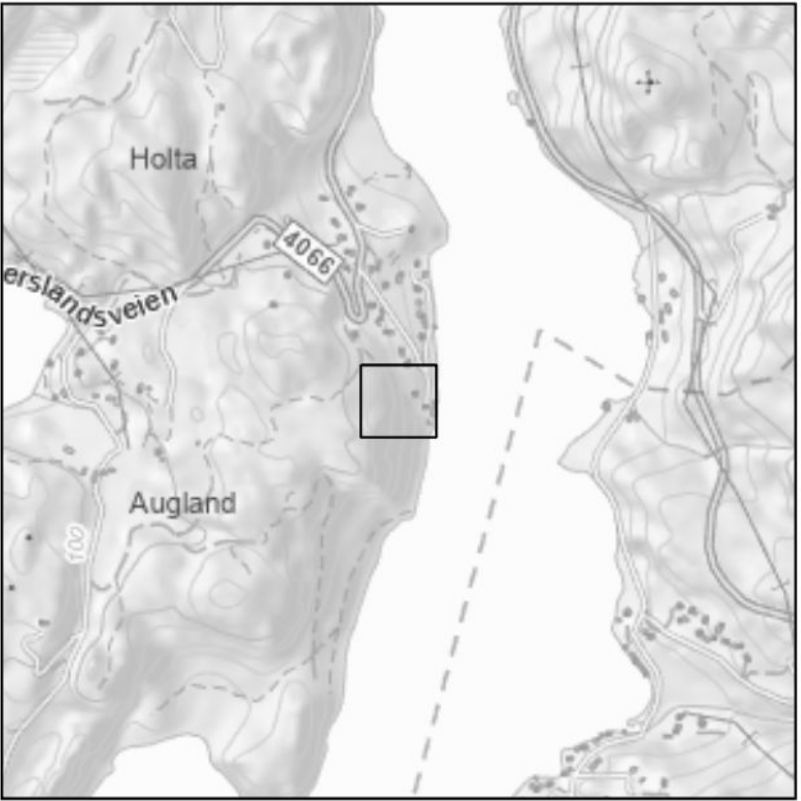
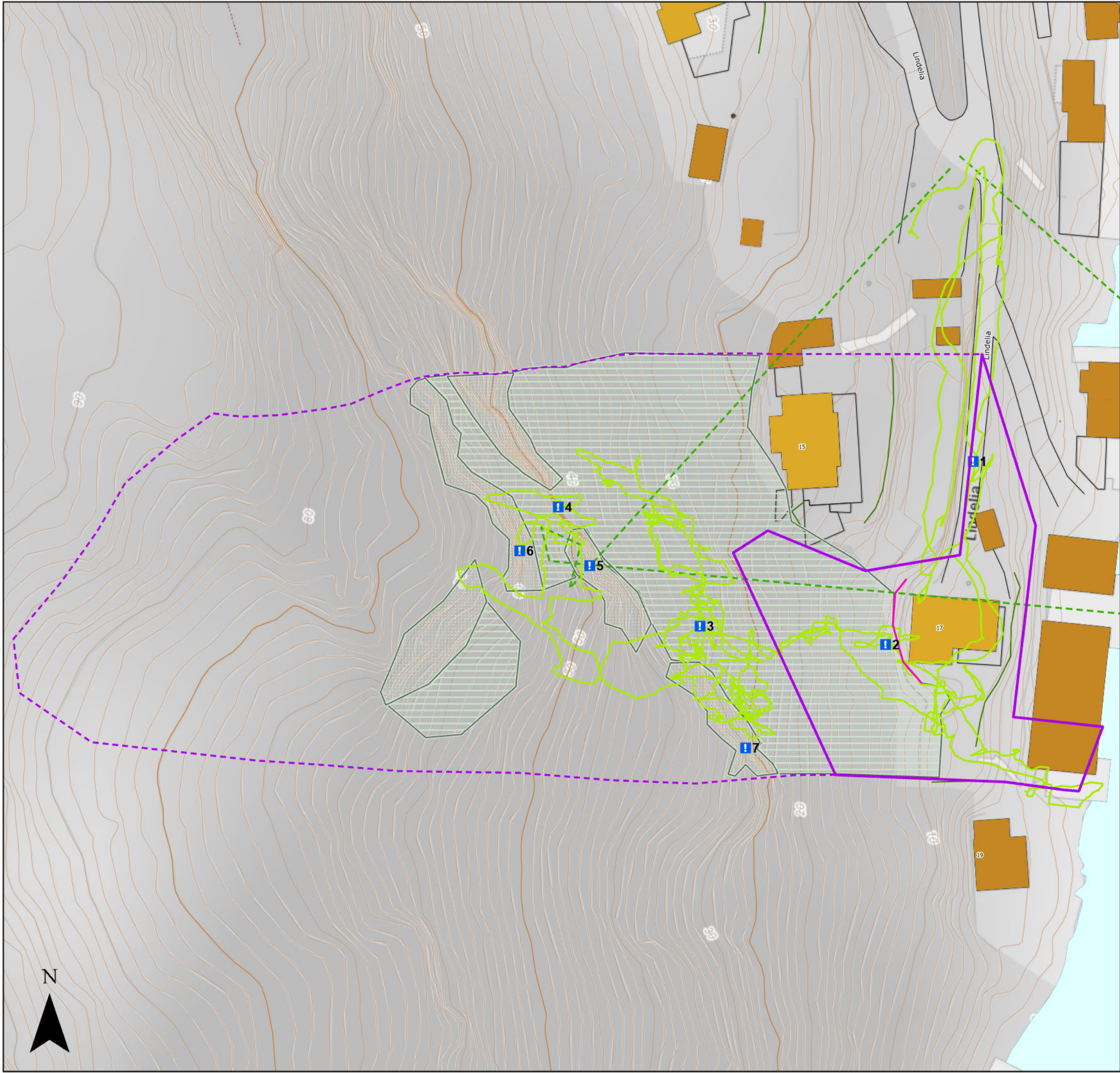
Utarbeidet av
NOINS

Kontrollert av
NOLOHN

Målestokk (A3)
1:500

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





Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Løsneområde steinsprang/steinskred

Steinsprang/steinskredavsetning (ur)

Infopunkt

Sporlogg bakke

Sporlogg drone

Sikringstiltak

Vedlegg 4 - Registreringskart

Prosjekt

10249556 - Skredfareutredning Lindelia 17

Rapportnummer

10249556-RIGberg-R01

Kunde

Antonius Henneman

Koordinatsystem

ETRS 1989 UTM Zone 33N

Dato

25.09.2025

Utarbeidet av

NOINSG

Kontrollert av

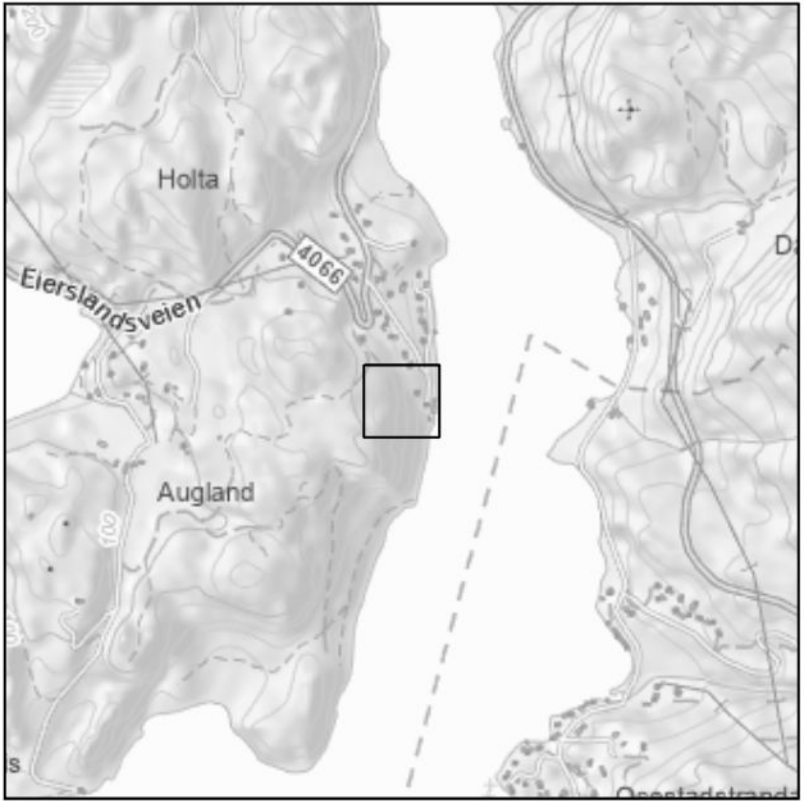
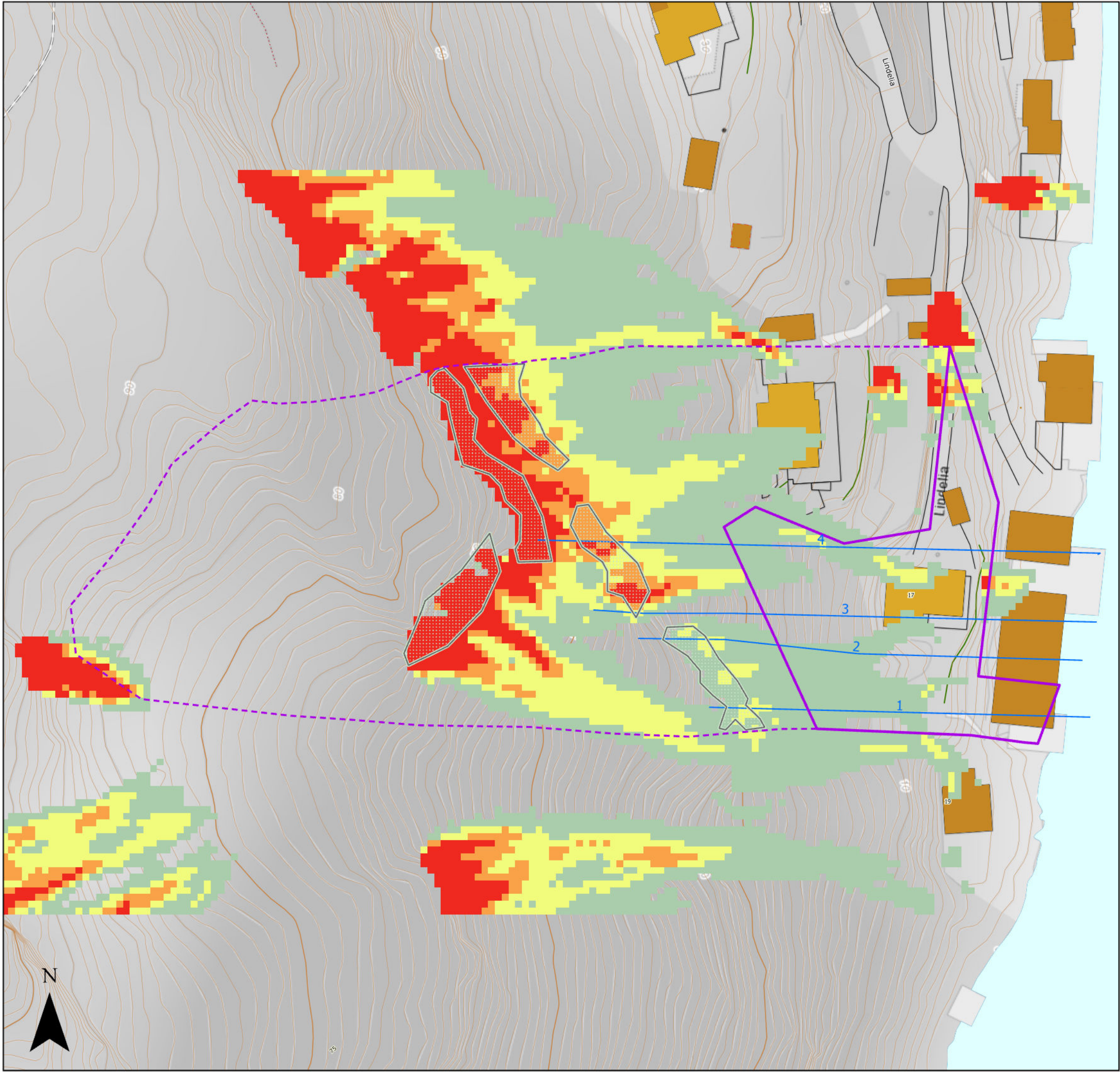
NOLOHN

Målestokk (A3)

1:500

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

SWECO

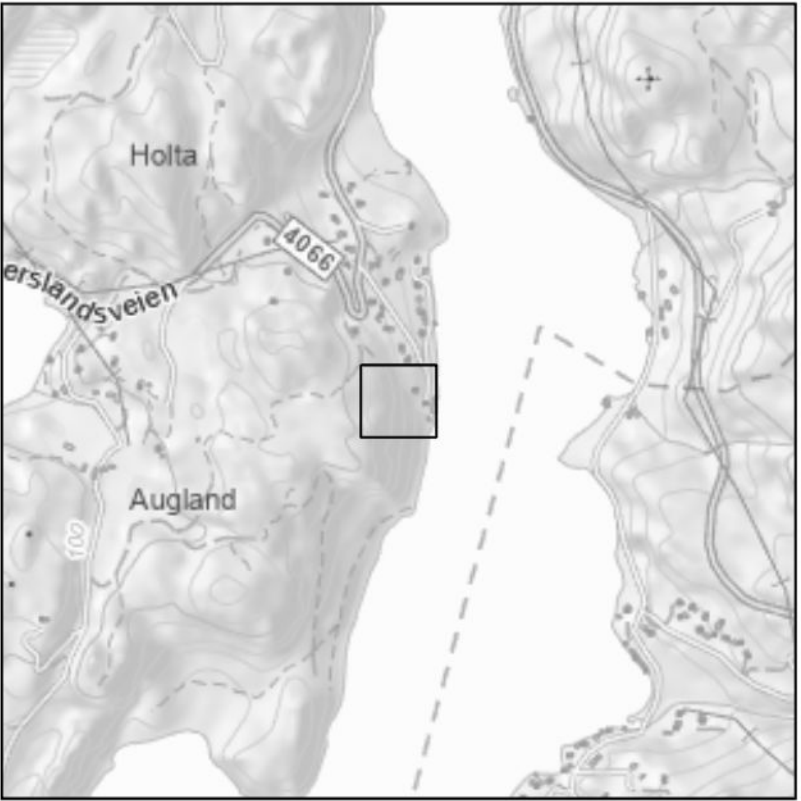


Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Reach_probability_1m3.asc
- Value
 - ≤ 5
 - 5 - 10
 - 10 - 15
 - 15 - 20
 - 20 - 100
- RocFall_profil

Vedlegg 5 - Modelleringskart steinsprang

Prosjekt 10249556 - Skredfareutredning Lindelia 17			
Rapportnummer 10249556-RIGberg-R01		Kunde Antonius Henneman	
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 03.10.2025	Utarbeidet av NOINSG	Kontrollert av NOLOHN	Målestokk (A3) 1:550
Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap			SWECO 



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Årlig nominell sannsynlighet for skred

Faresone $\geq 1/100$

Faresone $\geq 1/1000$

Dimensjonerende skredtype

Steinsprang

Vedlegg 6 - Faresonekart

Prosjekt
10249556 - Skredfareutredning Lindelia 17

Rapportnummer
10249556-RIGberg-R01

Kunde
Antonius Henneman

Koordinatsystem
ETRS 1989 UTM Zone 33N

Dato
03.10.2025

Utarbeidet av
NOINSG

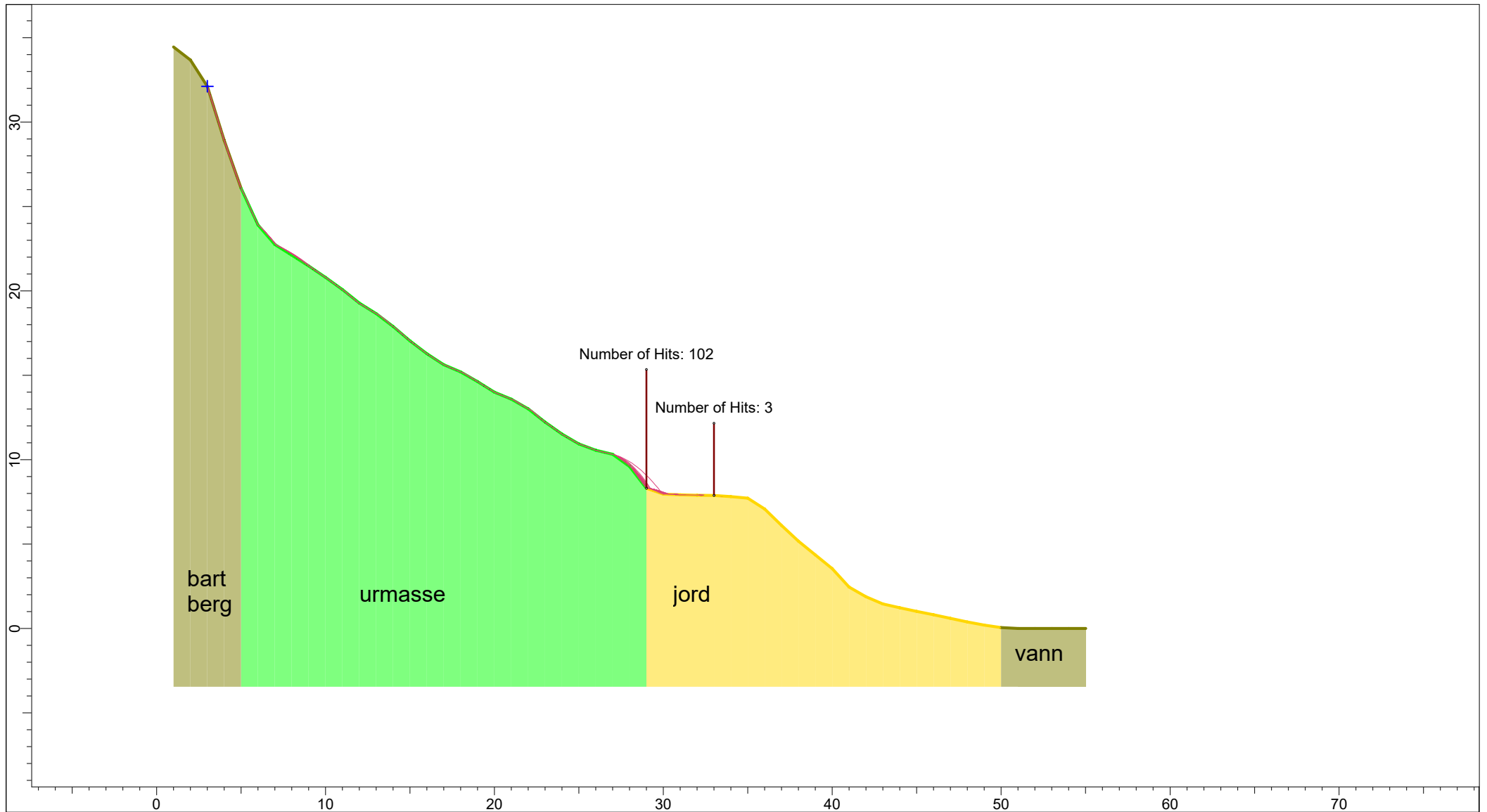
Kontrollert av
NOLOHN

Målestokk (A3)
1:500

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

SWECO

VEDLEGG 7 - ROCFALL-PROFILER



rocscience

ROCFALL 8.025

Project

Analysis Description

Drawn By

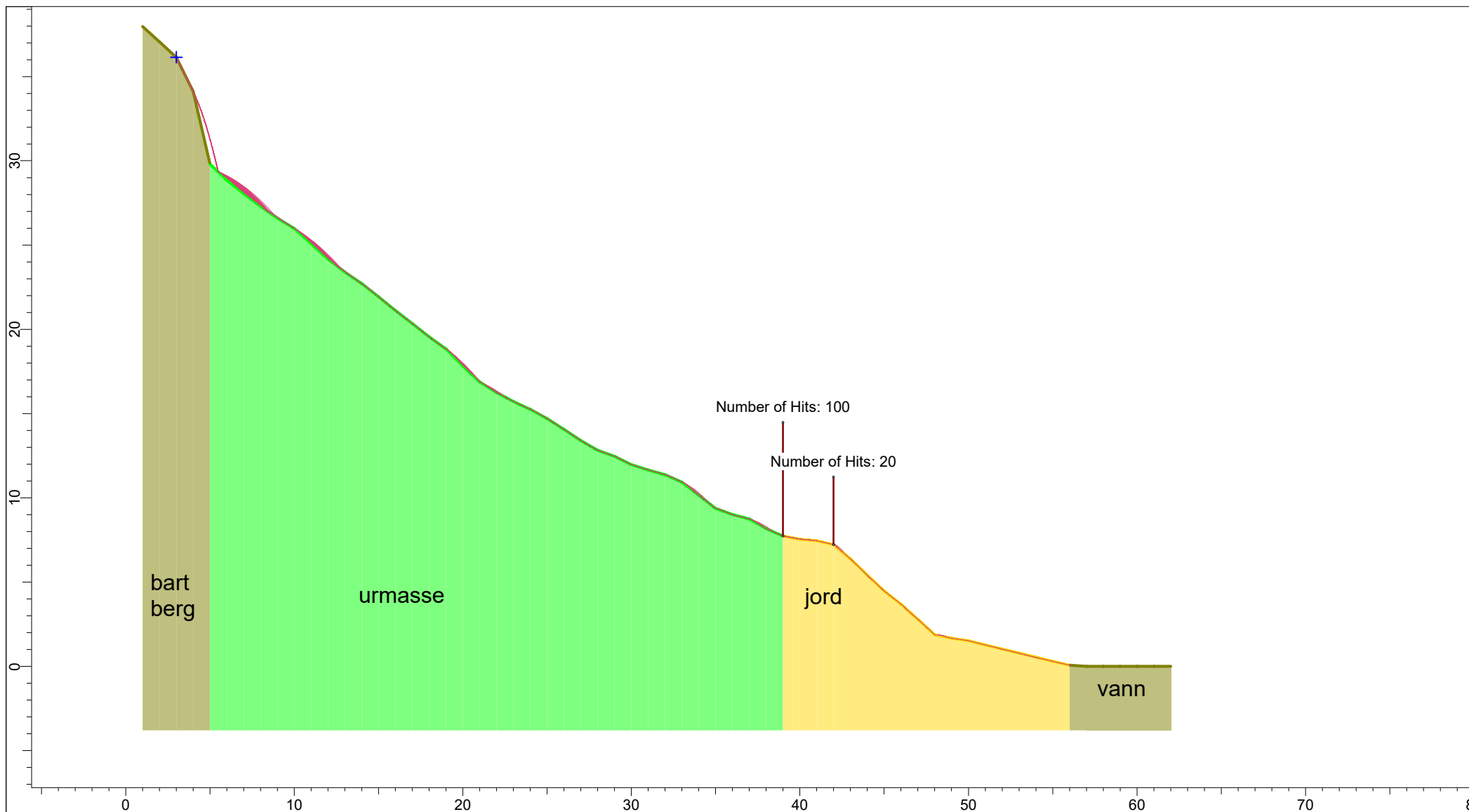
Date

25.09.2025, 08:33:27

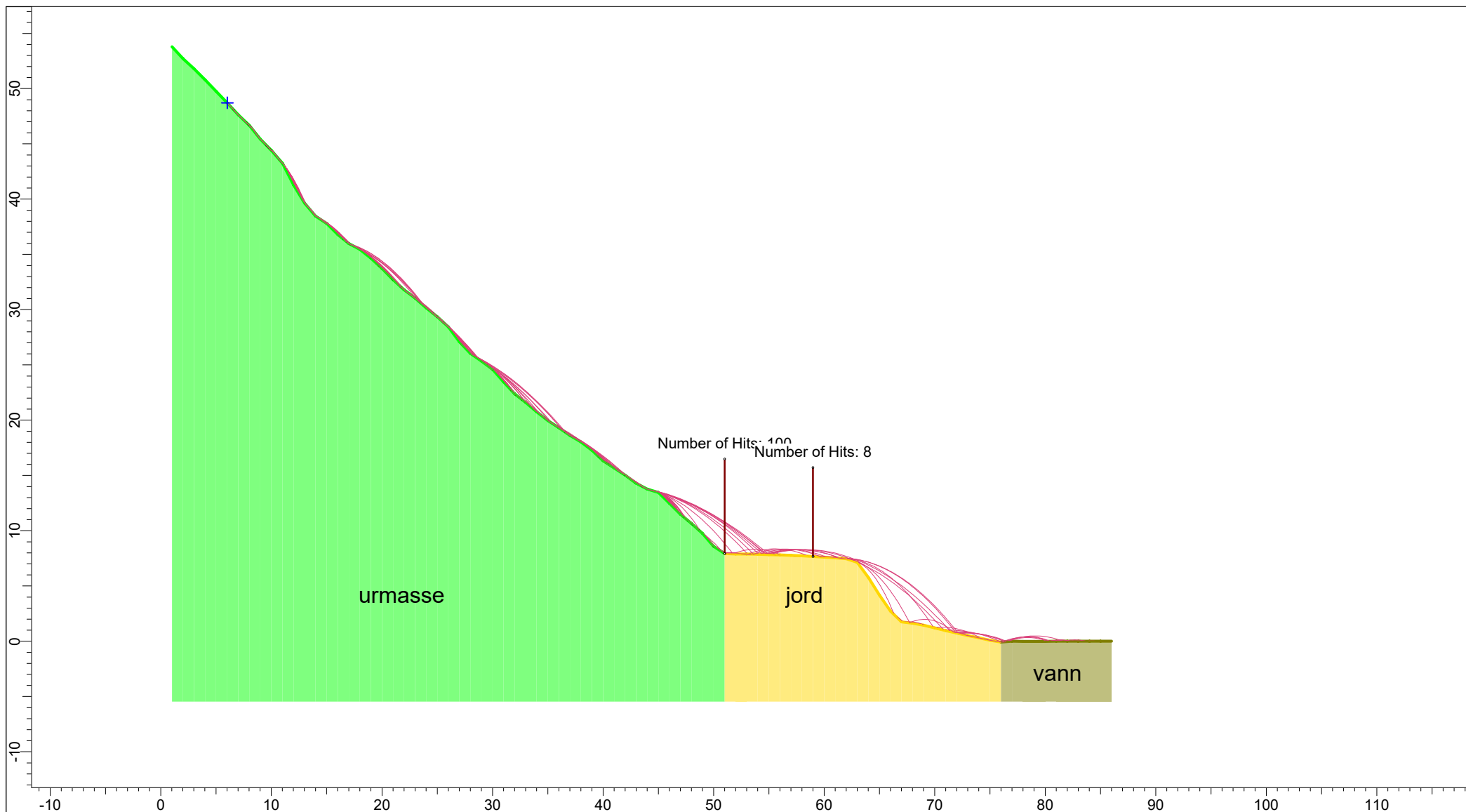
Company

File Name

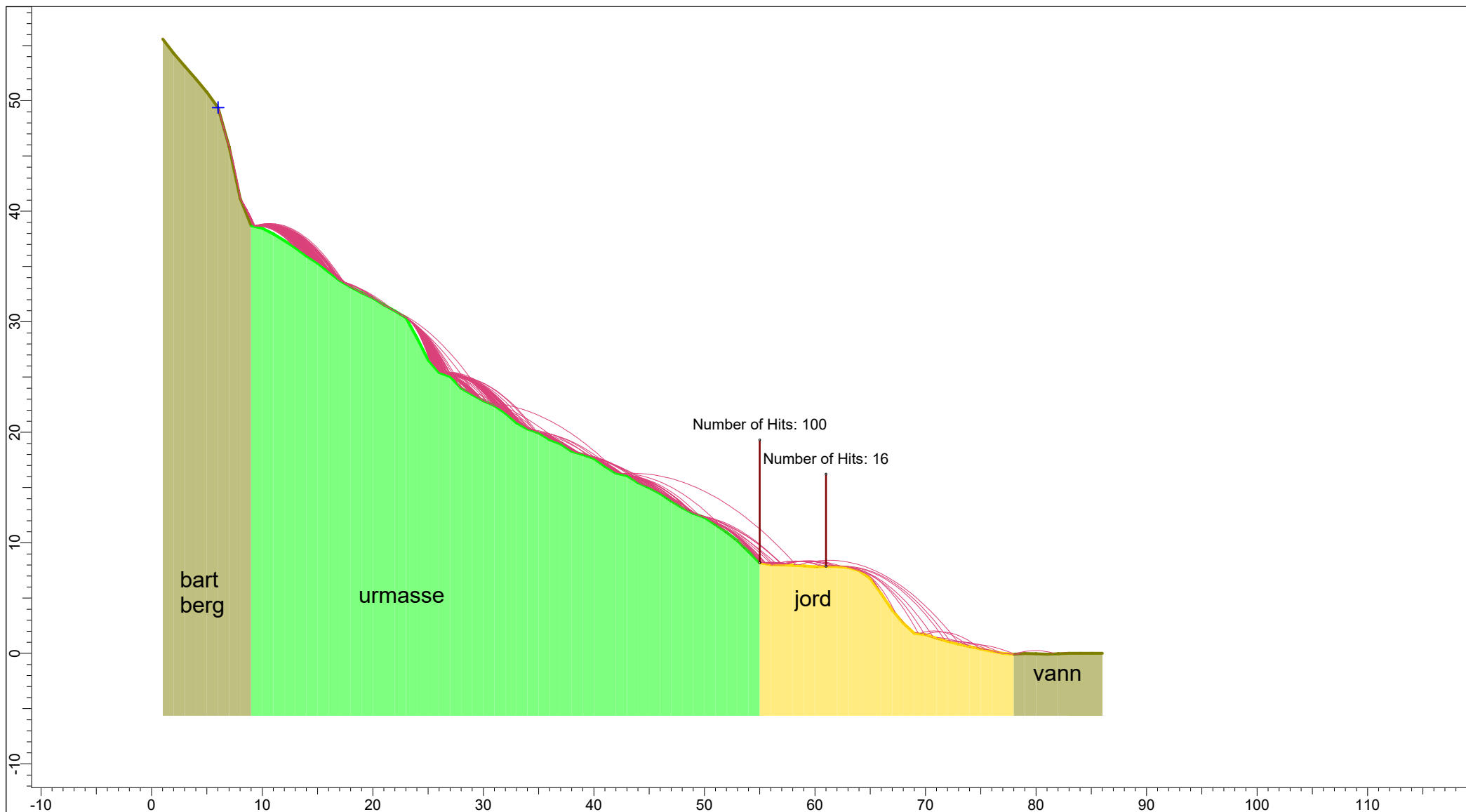
RocFall2 snitt1.fal8



 rocscience	Project	
	Analysis Description	
	Drawn By	Company
	Date	File Name
ROCFALL 8.025	25.09.2025, 08:56:03	RocFall2 snitt2.fal8



 rocscience	Project	
	Analysis Description	
	Drawn By	Company
	Date	File Name
ROCFALL 8.025	25.09.2025, 09:01:25	RocFall2 snitt3.fal8



 rocscience	Project	
	Analysis Description	
	Drawn By	Company
	Date	File Name
ROCFALL 8.025	25.09.2025, 09:03:08	RocFall2 snitt4.fal8