

NOTAT

OPPDRAAG	Storetveitvegen 174, gbnr. 13/695, Bergen	DOKUMENTKODE	10266447-RIGberg-NOT-001
EMNE	Skredfarevurdering iht. TEK17	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Boguslaw Robert Podlesiecki	OPPDRAAGSLEDER	Solveig Nøttestad
KONTAKTPERSON		SAKSBEHANDLER	Solveig Nøttestad
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10233013 Skred, naturfare og ingeniørgeologi

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert for å utrede skredfare i forbindelse med etablering av ny boenhet og seksjonering av bolighus på Storetveitvegen 174 i Bergen kommune. Tiltakene faller inn under sikkerhetsklasse S2 iht. TEK17, og årlig nominell sannsynlighet for skred må derfor være mindre enn 1/1000.

Skredfarevurderingen konkluderer med at årlig nominell sannsynlighet for skred mot området er mindre enn 1/1000 og sikkerhetskravene i TEK17 er dermed tilfredsstillt.

1 Innledning

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK17) stiller krav til sikkerhet mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadsppliktig eller ikke, må det derfor dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skredfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerhetskravene [1].

Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng [2], og vil dermed kunne dokumentere om hvorvidt disse sikkerhetskravene er oppfylt.

Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinscred og steinsprang er gjort rede for. Vurderingen gjelder naturlig terreng, og tar ikke hensyn til annen type risiko som tomten eventuelt måtte være utsatt for. Det presiseres at vurderingen er basert på dagens terreng-, skogs- og klimaforhold.

1.1 Bakgrunn

Foreliggende notat gjelder skredfareutredning for Storetveitvegen 174, gbnr. 13/695, Bergen kommune, se Figur 1. Det skal etableres ny boenhet og seksjoneres på eksisterende bolighus på tomten gbnr. 13/695.

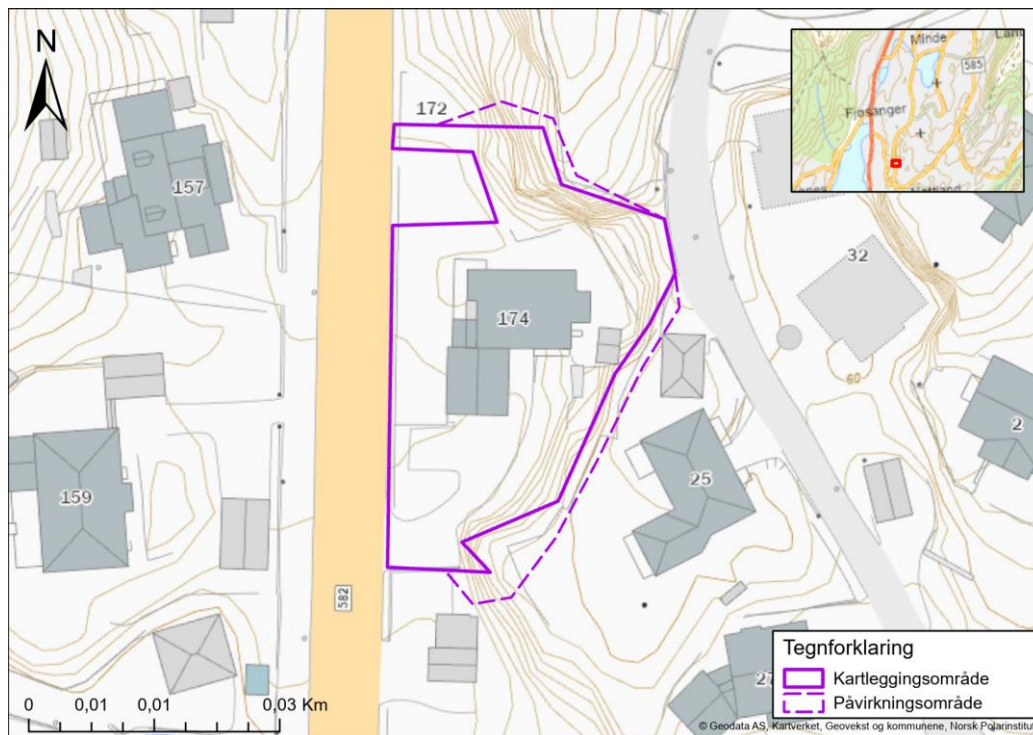
Boligen grenser til bratt terreng og det må derfor utarbeides skredrapport, jf. Kommuneplanens § 33.7. Før eventuelle tiltak på området må den reelle skredfaren vurderes iht. TEK17 § 7-3. Planlagte tiltak vil inngå i sikkerhetsklasse S2. Det vil si at krav til sikkerhet mot skred er at samlet nominell årlig sannsynlighet for skred skal være mindre enn 1/1000. Det gjelder skred med en intensitet og kraft som kan medføre fare for liv og helse eller større materielle skader.

00	11.04.2025	Til utsendelse	Solveig Nøttestad	Asbjørn Øystese	Mari Åmellem Brøto
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Skredfarevurdering

1.2 Områdebeskrivelse

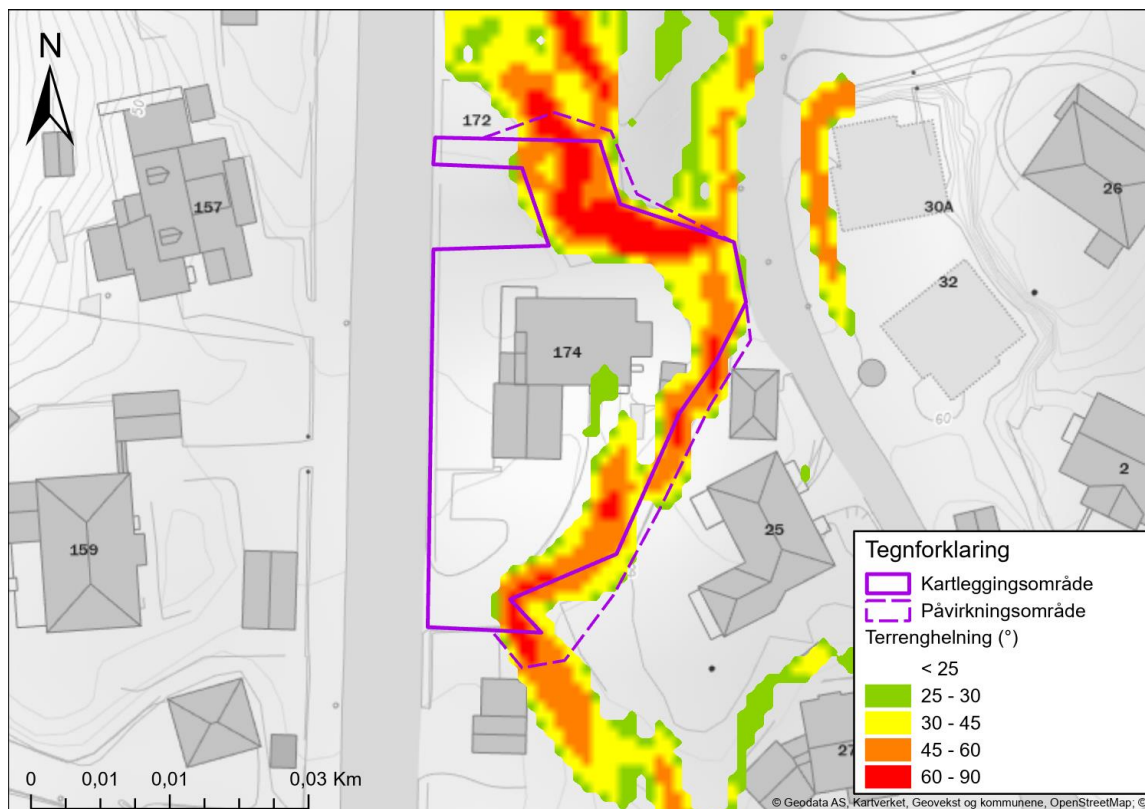
Det aktuelle området dekker tomten Storetveitvegen 174, gbnr. 13/695 på Paradis, Bergen kommune (Figur 1). Området grenser til vei i vest og en bratt skråning i øst med vei på toppen av skråningen. Mot nord og sør er det andre eiendommer. Store deler av tomten er flat, men det er noen platå med forskjellig høyder som ikke er naturlig terreng. Det er kun den bratte bergskråningen på østsiden som er naturlig terreng, resten av området er modifisert og bygget ut (Figur 2). Tomten ligger på kote +53 og toppen på skrenten er på kote +62. Bergpartiet har en helning fra 30-90° (Figur 3).



Figur 1. Kart over kartleggings- og påvirkningsområde.



Figur 2. Oversiktsbilde av skråningen/brattskrenten nord-nordøst i kartleggingsområdet. Bilde tatt mot nordøst.



Figur 3. Terrenghelning fra terrengmodell med oppløsning 1x1 m.

1.3 Befaring

Befaring ble utført 27. mars 2025 av geolog i Multiconsult. Befaringen ble utført til fots i kartleggingsområdet. Det var opphold og overskyet befaringsstidspunktet.

2 Grunnlagsmateriale

2.1 Digital terrengmodell

Høydemodellen benyttet i prosjektet har oppløsning 1x1 m og er generert fra nasjonal høydemodell, tilgjengelig fra høydedata.no [3]

Terrengmodellen er benyttet for å generere helningskart og skyggekart.

2.2 Berggrunn

Berggrunnen i området er kartlagt av NGU i målestokk 1:50 000 til å være amfibolitt [4]. Bergmassen har tre tydelige sprekkesett og er generelt moderat oppsprukket, men er stedvis noe mer oppsprukket pga. uforsiktig sprengning da skjæringen ble etablert for tilrettelegging av tomten (sannsynligvis rundt byggeår for boligen). Følgende sprekkesett ble observert og registrert i bergmassen:

1. N 010 / 25° SØ (foliasjon)
2. N 185 / 80° NV
3. N 070 / 90°

Sprekkesettene orientering fører til oppsprekking av blokker i bergmassen, med både steile og nær horisontale sprekkesett. Da foliasjonen faller inn i skråningen, og sprekkesett 2 faller så vidt ut av skråningen, steilt, fører dette til at avløste blokker blir stablet oppå hverandre og lener seg inn mot skråningen..

2.3 Løsmasser

NGU har kartlagt løsmasser i målestokk 1:250 000 til å være bart fjell [5]. Med bart fjell menes områder der mer enn 50% er fjell i dagen. Dette stemmer overens med observasjoner i felt. Det ble observert tynt og usammenhengende vegetasjonsdekke (mindre enn 0,5 m dybde) i deler av skråningen, men ingen spor etter større løsmassemektheter.

2.4 Vegetasjon

Det er ikke kartlagt skog på tomten, men det ble observert en del trær spredt på toppen av skråningen i østlig og nordlig del [6]. Det er også en del plantet vegetasjon som trær, busker og blomster som dekker den naturlige bergskråningen.

2.5 Vannforhold

Markfuktighetskart viser at vann ikke samler seg i kartleggingsområdet [7]. Kun ved mye nedbør kan vann renne nedover skråningene. Området er for det meste utbygget med boliger og veier, og overflatevann går sannsynligvis i rør.

2.6 Flyfoto og skråfoto

Flyfoto tilgjengelige fra 1948 til 2024 har blitt gjennomgått [10]. Veien ovenfor skråningen, samt noen av husene i området, har eksistert siden 1948. Utbyggingen av det kartlagte området begynte først rundt 1970. På grunn av omfattende terrengmodifikasjoner og eksisterende skog før utbyggingen er det ikke mulig å identifisere spor etter tidligere skredhendelser.

2.7 Klimatologiske data

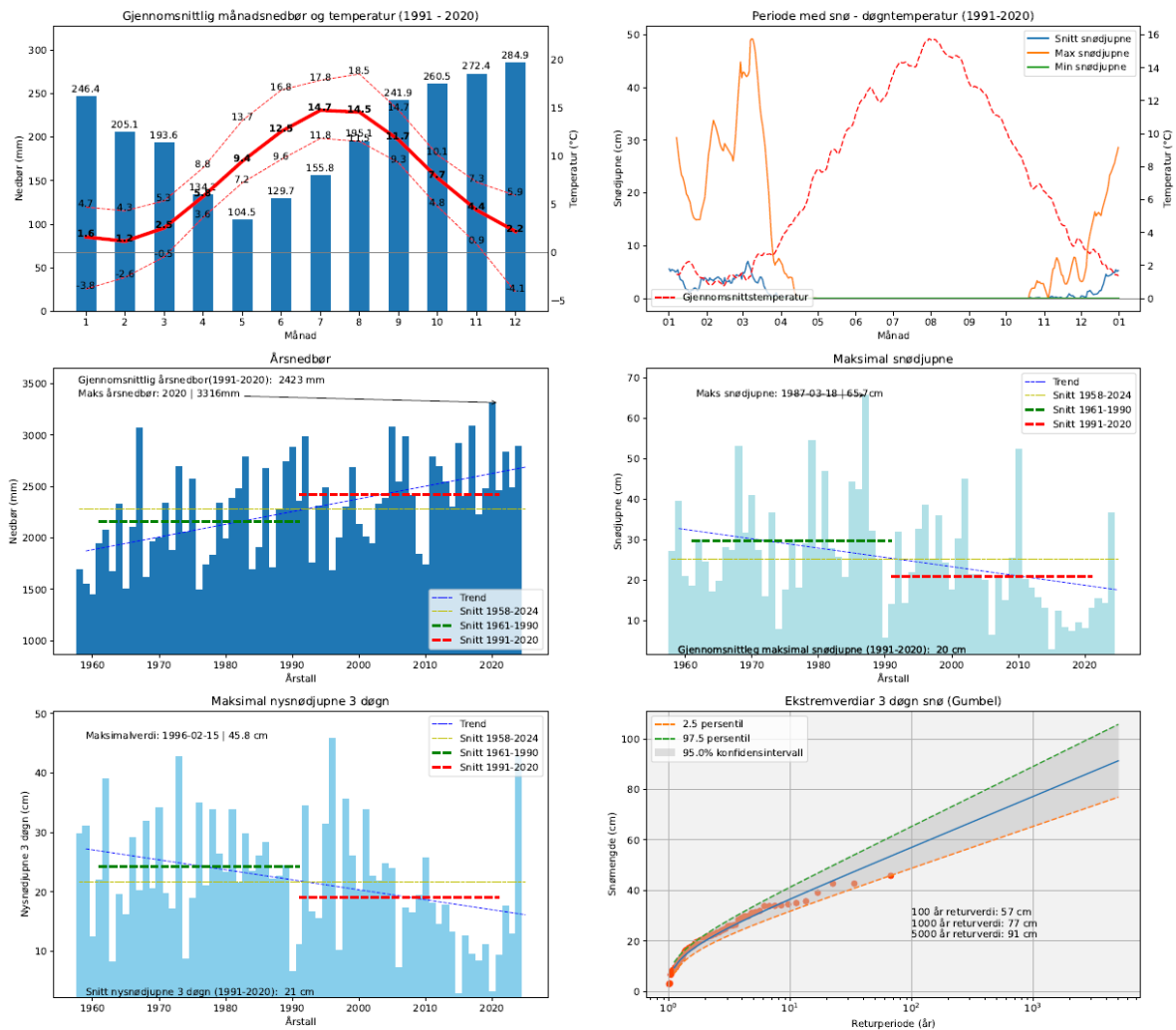
Klimadataene fra området er innhentet fra en tjeneste som beregner griddede data for en gitt koordinat [8]. Analysen viser data fra Hundatjørna (78 moh.), 200 m øst for tomten. For siste normalperiode (1991-2020) var årsnedbøren i området rundt 2423, med høyeste årsnedbør i 2020 med 3316 mm nedbør (Figur 4). Mest nedbør faller i månedene oktober til desember, hvor desember er den mest nedbørsrike måneden. Klimadataene viser at gjennomsnittlige månedstemperaturer er fra 1-15°C.

Gjennomsnittlige perioder med snø viser at det periodevis er snø i månedene november til april. Gjennomsnittlig maksimal snødybde er 20 cm for siste normalperiode og maksimal målt snødybde ble målt i 1987 til 65,7 cm. 3-døgns snømengde viser maks på 45,8 cm, med 100 år returperiode på 57 cm og 1000 år returperiode på 77 cm.

Dominerende vindretninger, for dager uten nedbør, er fra sørøst til sørlig sektor, men også noe fra nordvest (Figur 5). Snø- og nedbørsførende vindretning dominerer fra sørlig til sørøstlig sektor, men kommer også noe fra sørvestlig sektor.

Det er forventet en økt middeltemperatur for året på ca. 4 °C mot slutten av dette århundret, med størst øking om høst og vinteren. Lave temperaturer vinterstid er ventet å bli sjeldnere. Det er forventet en økning i nedbør på 15 %, med størst økning i om høsten. Det forventes flere og kraftigere ekstremhendelser [9].

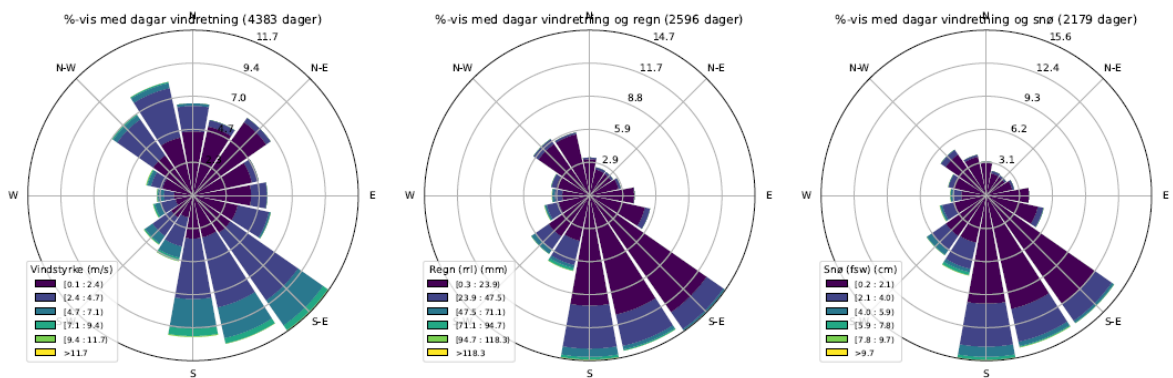
Klimaoversikt for Hundatjørna (78 moh.)



UTM33 6728319N -31654Ø

Figur 4. Klimadata fra AV-klima [8].

Vindanalyse for Hundatjørna (78 moh.)



UTM33 6728319N -31654Ø

Figur 5. Vindanalyse fra AV-klima [8].

Skredfarevurdering

2.8 Historiske skredhendelser

Det er ikke registrert tidligere skredhendelser i området [10]. Det ble heller ikke observert tegn til tidligere hendelser i felt, på flyfoto eller skyggerelieff.

2.9 Tidligere skredfareutredninger

Det er utført skredfarevurdering iht. TEK10 av Multiconsult i 2016 [11]. Det er ikke kjent Multiconsult at det er utført andre skredfarevurderinger i området tidligere.

2.10 Eksisterende sikringstiltak

Det er utført sikringstiltak på bergskrenten i 2017 iht. TEK10 [11]. Det er sikret med bolter, bergbånd og nett over tre partier [12].

3 Skredfarevurdering per skredtype

Registreringskart, Figur 6, oppsummerer observasjoner både fra bilde-/kartstudie og feltbefaring i det aktuelle vurderingsområdet. Kartet viser alle potensielle løsneområder hvor evt. skredmasser kan nå inn i kartleggingsområdet.



Figur 6. Registreringskart.

3.1 Steinsprang

Bergpartier med helning brattere enn 45° er identifisert øst og nord i kartleggingsområdet, som kan være potensielle løsneområder for steinsprang (Figur 3). Flere sprekkesett har blitt observert i bergpartiene, se kapittel 2.2. Sprekkesettene orientering fører til oppsprekking av blokker i bergmassen, med både steile og nær horisontale sprekkesett. Da foliasjonen faller inn i skråningen, og sprekkesett 2 faller så vidt ut av skråningen, steilt, fører dette til at avløste blokker står oppå hverandre og at bergmassen dermed har hovedvekten inn i skråningen. Dette er gunstig for stabiliteten i berget.

I den sørlige delen av kartleggingsområdet er det et bergparti på 4 m høyde med stedvis avløste rektangulære blokker, Figur 7. Blokkene står over hverandre med helning innover i bergskrenten mot øst. De avløste partiene vurderes som stabile, og sannsynligheten for at de løsner er vurdert til å være lavere enn 1/1000.

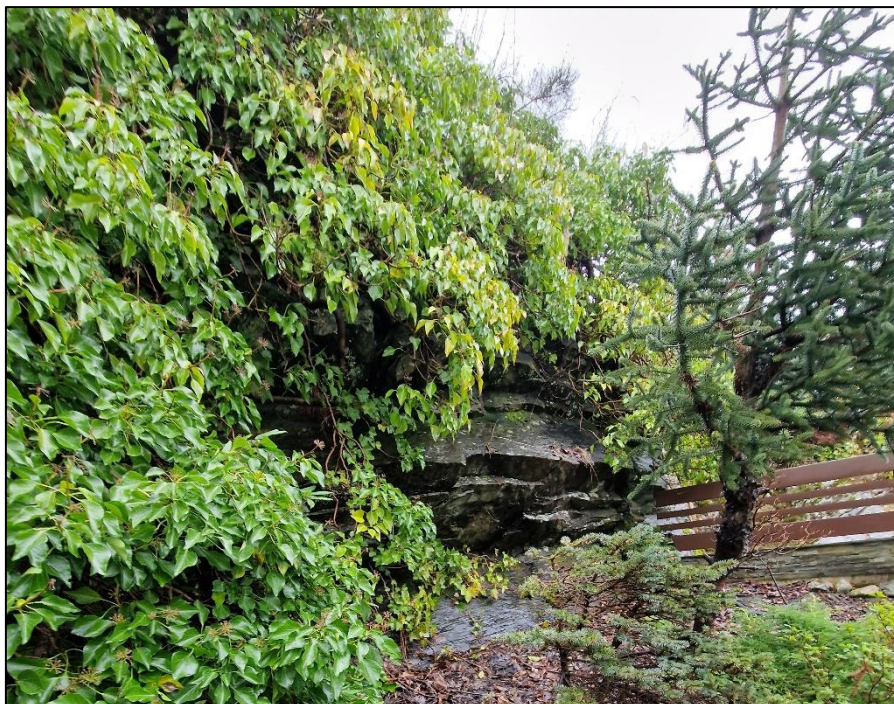
Det smale bergpartiet i øst på 1-3 m høyde har noen områder med mindre avløste flak og blokker løsnet ved foten av bergpartiet, Figur 8. Likevel anses berget som stabilt, og det er ingen tydelige større avløste partier. Små blokker og flak kan løsne, men de vil ikke ha skadepotensiale da det er små bergfragmenter, og de vil ha veldig kort rekkevidde om de skulle utløses. Sannsynligheten for at blokker med skadepotensiale skal løsne, er vurdert til å være lavere enn 1/1000.

I bergpartiet i nord er det utført sikringstiltak etter TEK10 i 2017 [11]. Bergskrenten er opp mot 8 m høy. Avløste blokker står oppå hverandre med helning mot øst inn i bergpartiet, Figur 9. Det er ikke observert avløste partier med risiko for nedfall. Eventuelle avløste partier fremstår stabile og heller innover i skrenten. Sannsynligheten for steinsprang er vurdert til å være lavere enn 1/1000.



Figur 7. Bilde av bergskrent i sør. Bildet tatt mot sørøst.

Skredfarevurdering



Figur 8. Bilde av bergskrenten mot øst. Bildet tatt mot sør-sørøst.



Figur 9. Bilde av bergpartiet i nord og nordøst. Bildet tatt mot nord.

Skredfarevurdering

3.2 Steinskred

Det er ikke registrert sprekkesett hvor det kan utløses bergmasser store nok til å generere steinskred (100-10.000 m³), hverken i felt eller på flyfoto og skyggerelieff. Det er heller ingen registrerte steinskredavsetninger i området. Steinskred vurderes derfor ikke som en aktuell skredprosess.

Det er ikke registrert potensielle ustabile fjellparti i NGUs database eller fjellparti med bevegelse på InSAR (>10.000 m³) i nærliggende områder [13].

Steinskred anses derfor ikke som en aktuell skredprosess.

3.3 Snøskred

Ingen områder i kartleggings- eller påvirkningsområdet har gunstig helning for å utløse snøskred. Klimadata indikerer begrensede snømengder i området, og det foreligger ingen historikk med snøskred. Basert på disse faktorene, er ingen potensielle løснеområder for snøskred identifisert.

Snøskred anses derfor ikke som en aktuell skredprosess.

3.4 Jordskred

Det finnes områder med skråninger brattere enn 25° i små avgrensede deler av kartleggingsområdet, Figur 3. I disse områdene er vegetasjons- og løsmssedekket svært tynt, og terrenget har blitt modifisert, for eksempel til bed og hager, og er derfor ikke naturlig terreng. Det er ikke identifisert løснеområder for jordskred.

Jordskred anses derfor ikke som en aktuell skredprosess.

3.5 Flomskred

Det er ingen elve- eller bekkeløp i området og ingen tydelige vannveier, selv med mye nedbør. Det er ikke observert større mengder løsmasser. Terrenget er enten flatt eller veldig bratt og store deler av området er modifisert og bebygget. Det er ikke funnet løснеområder for flomskred.

Flomskred vurderes til å ikke være en aktuell skredprosess.

3.6 Sørpeskred

Det er ikke observert tegn etter sørpeskred i området og ikke funnet potensielle løснеområder. Det er ingen historikk på denne skredtypen og det er ikke registrert forsengkninger eller bekkeløp som kan samle vann i snødekket.

Sørpeskred vurderes til å ikke være en aktuell skredprosess.

4 Samlet vurdering av skredfare

Multiconsult har vurdert skredfare iht. NVEs veileder for skred i bratt terreng [2]. Nominell sannsynlighet for skred er vurdert som lavere enn 1/1000. Planlagte tiltak inngår i sikkerhetsklasse S2, og sikkerhetskravet for skred er dermed tilfredsstillt for aktuelle tiltak og det er ikke nødvendig med sikringstiltak mot skred fra naturlig terreng.

5 Referanser

- [1] Direktoratet for Byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/>.
- [2] NVE, «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng. Versjon 12.11.2020,» 2024. [Internett]. Available: <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng/?ref=mainmenu>. [Funnet 03 2025].
- [3] Kartverket, «Høydedata,» 2025. [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>. [Funnet 2025].
- [4] H. Fossen og J. Ragnhildstveit, *Berggrunnskart Bergen 1115 I, M1:50.000*, Norges geologiske undersøkelse, 2008.
- [5] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase,» 2025. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. [Funnet 2025].
- [6] NIBIO, «Kilden - Hovedgrupper (AR5),» 2025. [Internett]. Available: <https://kilden.nibio.no/>. [Funnet 2025].
- [7] NIBIO, «Markfuktighet - DTW,» 2025. [Internett]. Available: <https://kilden.nibio.no/>. [Funnet 2025].
- [8] Asplan Viak, & NVE, «AV-Klima,» 2025. [Internett]. Available: <https://nve-av-klima.azurewebsites.net/>.
- [9] Norsk klimaservicesenter, «Klimaprofil Hordaland,» 2017. [Internett]. Available: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/hordaland>. [Funnet 2025].
- [10] NVE, «NVE Atlas,» 2025. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>. [Funnet 2025].
- [11] Multiconsult AS, «Vurdering av skredfare 616824-RIGberg-NOT-001,» 2016.
- [12] Multiconsult AS, «Kontroll av utførte sikringstiltak 616824-RIGberg-NOT-002,» 2017.
- [13] NGU, NVE, Norsk Romsenter, «InSAR Norge,» 2025. [Internett]. Available: <https://insar.ngu.no/>. [Funnet 2025].