

NOTAT

OPPDRAAG	Mjølkeråen hage, gangvei, Bergen kommune	DOKUMENTKODE	10269366-RIGberg-NOT-001
EMNE	Skredfarevurdering iht. TEK17	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Salhusveien 90 AS	OPPDRAAGSLEDER	Solveig Nøttestad
KONTAKTPERSON	Rimas Šteimantas	SAKSBEHANDLER	Solveig Nøttestad
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10233013 Skred, naturfare og ingeniørgeologi

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert for å utrede skredfare i forbindelse med etablering av gangvei ved Mjølkeråen hage i Bergen kommune. Tiltaket tilhører sikkerhetsklasse S1 iht. TEK17, og den årlige nominelle sannsynligheten for skred må derfor være mindre enn 1/100.

Skredfarevurderingen konkluderer med at årlig nominell sannsynlighet for skred mot området er mindre enn 1/100 og sikkerhetskravene i TEK17 er dermed tilfredsstilt.

1 Innledning

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

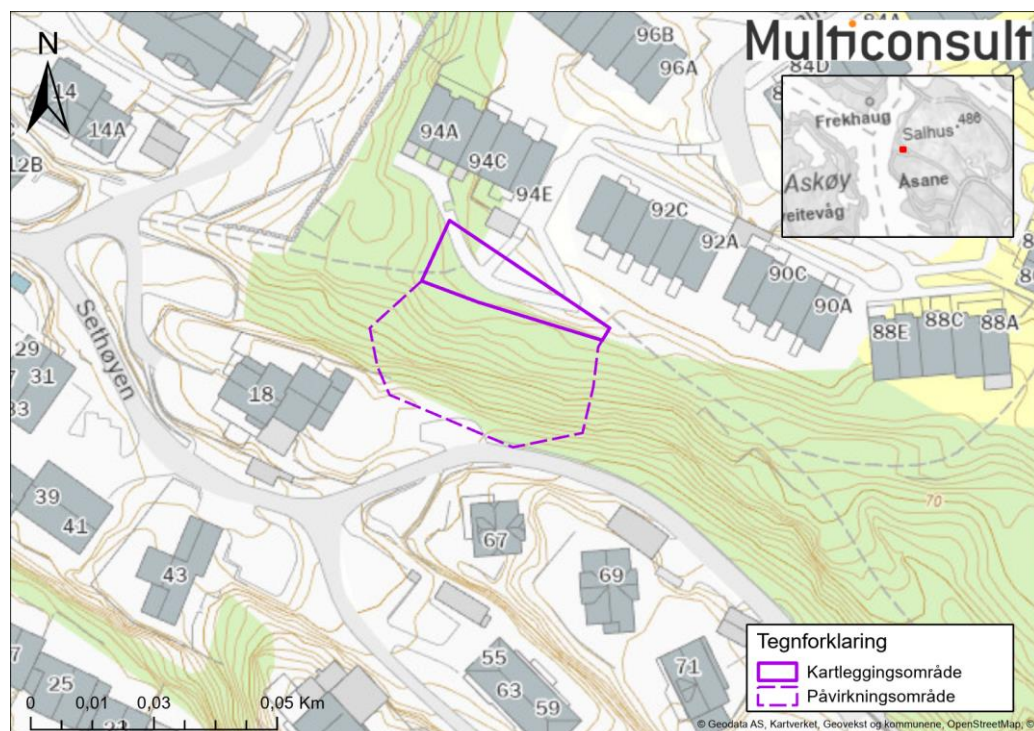
1.1 Bakgrunn

Foreliggende notat gjelder skredfareutredning for gangvei i Mjølkeråen hage i Bergen kommune. Kartleggingsområdet dekker gangveien rett sør for boligene Salhusveien 94 B-E, se Figur 1. Deler av gangveien ligger innenfor Bergen kommunes hensynssone for skred (HP310). Før eventuelle tiltak på området må den reelle skredfaren vurderes iht. TEK17 § 7-3. Planlagte tiltak vil inngå i sikkerhetsklasse S1 på grunn av lav trafikkmengde. Det vil si at krav til sikkerhet mot skred er at samlet nominell årlig sannsynlighet for skred skal være mindre enn 1/100. Det gjelder skred med en intensitet og kraft som kan medføre fare for liv og helse eller større materielle skader.

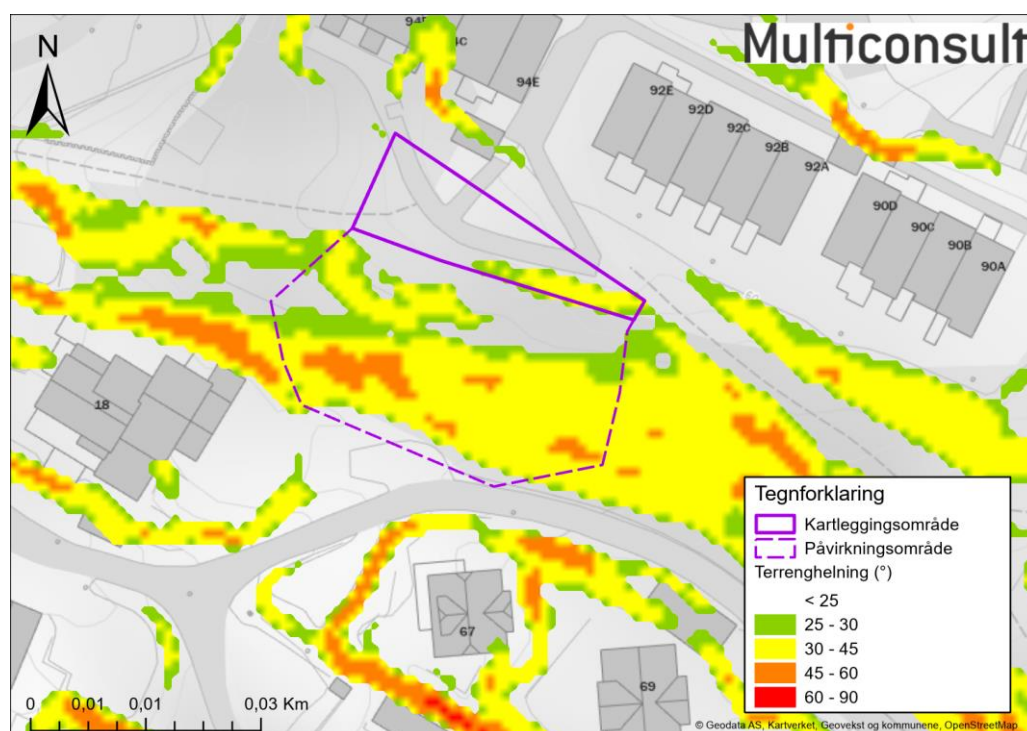
00	12.09.2025	Til utsendelse	Solveig Nøttestad	Asbjørn Øystese	Solveig Nøttestad
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1.2 Områdebeskrivelse

Det aktuelle kartleggingsområdet dekker gangveien sør for Salhusvegen 94 B-E i Bergen kommune (Figur 1). Gangveien ligger på kote +60 til +62. På sørsiden av gangveien er det en bratt skråning med helning opp til 50° som utgjør påvirkningsområdet (Figur 2). Skråningen strekker seg opp til ca. kote +77 der det er bebyggt område. Det er observert spredte blokker, små bergskrenter, vegetasjon og løsmasser i skråningen (Figur 3, Figur 4). En gammel steinmur er også observert langs gangveien.



Figur 1. Kart over kartleggings- og påvirkningsområde.



Figur 2. Terrenghelning fra terrengmodell med oppløsning 1x1 m.



Figur 3. Oversiktsbilde av østlig del av påvirkningsområdet. Sett mot sør.



Figur 4. Oversiktsbilde av vestlig del av påvirkningsområdet. Sett mot sør.

1.3 Befaring

Befaring ble utført 5. september 2025 av geologer i Multiconsult. Befaringen ble utført til fots i kartleggings- og påvirkningsområdet. Det var regn på befaringstidspunktet, men hele skråningen var synlig og ble inspisert.

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 øyegneis og båndgneis [4]. På grunn av mye vegetasjon i bergskrenter ble bergarten ikke tydelig observert. Det ble observert blokker av gneis i området.

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. I felt ble det observert tynt vegetasjonsdekke og toppjord. Løsmassene i skråningen bestod mye av større blokker. Det ble ikke observert områder med større løsmasse-mektighet.

2.4 Vegetasjon

Det er kartlagt løvdominert skog i påvirkningsområdet [6]. Mye av skogen i påvirkningsområdet er hogget ned. I den østlige delen av påvirkningsområdet er det kun et par trær igjen, Figur 3, mens i vestlig står skogen fortsatt, Figur 4. Stammer og røtter står også igjen etter hogsten. Kronedekningen for skogen er dermed 0 % i østlig del selv om kart viser til kronedekning på 20-30 %, mens vestlig del følger trolig kartlagt skog. Skogen er kartlagt som produktiv [7].

2.5 Vannforhold

Markfuktighetskart viser at det ikke er vannveier i påvirkningsområdet [8]. Under befaring er det ikke observert vannveier eller bekkeløp. Det var derimot veldig vått i vegetasjonsdekket på grunn av regnet. Ved mye nedbør kan det dannes mindre dreneringsveier for vann ned skråningen.

2.6 Flyfoto

Flyfoto tilgjengelige fra 1949 til 2023 har blitt gjennomgått [10]. Området har vært modifisert med boligområder og veinett siden før 1949. Der gangveien ligger har det gått vei siden før 1949. Skråningen har ikke vært utbygd før og skogforholdene har variert fra tynn skog i 1949 til tett skog i nyere tid. Bolighusene ble bygget i 2021 og da ble også store deler av skogen i skråningen hugget ned. Det er ingen tegn til tidligere skredhendelser eller skredavsetninger på flyfoto. Det er heller ikke observert endringer i topografi eller skade på skog som følge av skred.

2.7 Klimatologiske data

Klimadataene fra området er innhentet fra en tjeneste som beregner griddede data for en gitt koordinat [9]. Analysen viser data fra Salhusvegen (58 moh.) rett nord for påvirkningsområdet.

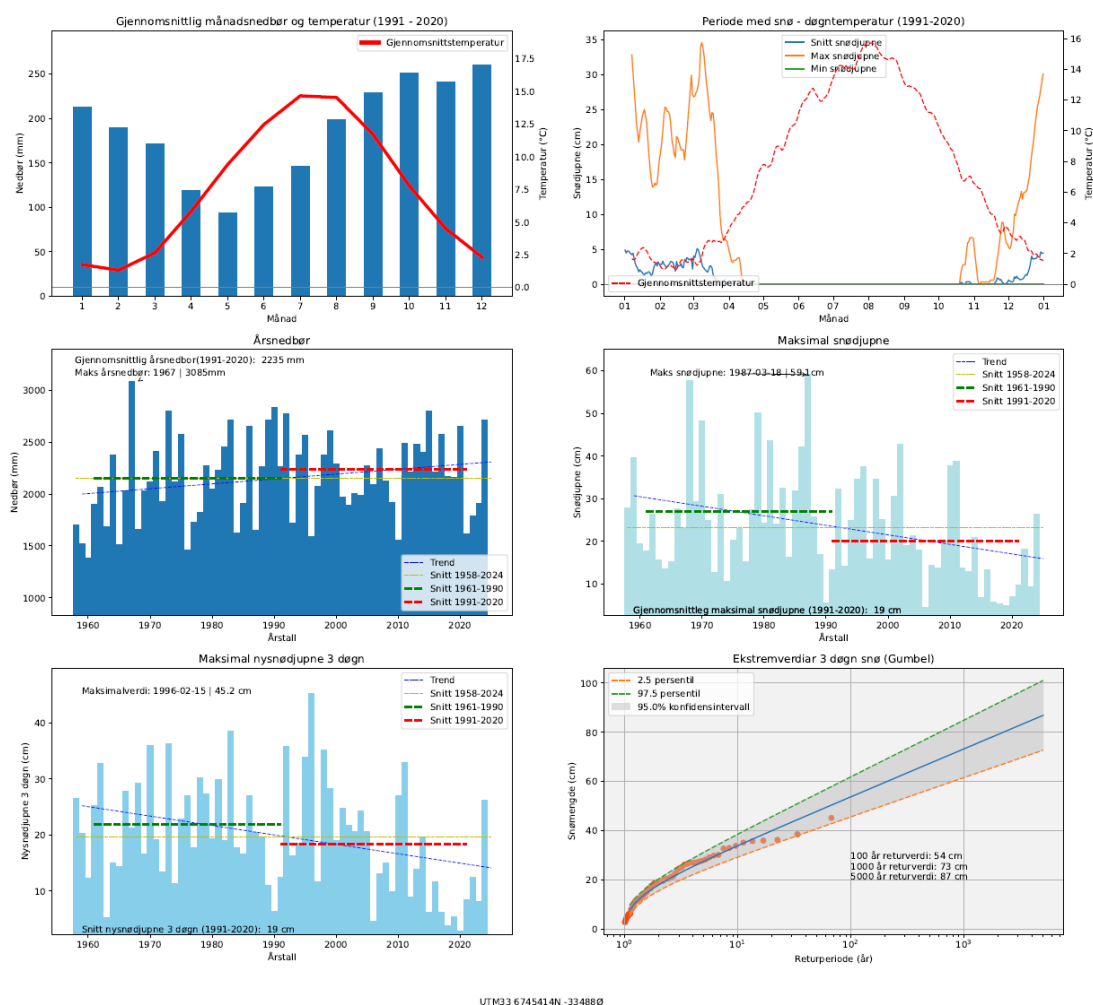
For siste normalperiode (1991-2020) var årsnedbøren i området rundt 2235, med høyeste årsnedbør i 1967 med 3085 mm nedbør (Figur 5). Mest nedbør faller i månedene oktober til desember, hvor desember er den mest nedbørsrike måneden. Klimadataene viser at gjennomsnittlige månedstemperaturer er fra 1 til 15°C.

Gjennomsnittlige perioder med snø viser at det periodevis er snø i månedene oktober til mai. Gjennomsnittlig maksimal snødybde er 19 cm for siste normalperiode og maksimal målt snødybde ble målt i 1987 til 59 cm. 3-døgns snømengde viser snittverdi på 19 cm, med 100 år returperiode på 54 cm.

Dominerende vindretninger og nedbørsførende vindretning er fra sør, men også noe fra sørvest/sørøst og litt fra nordlig sektor (Figur 6). Snøførende vindretning dominerer fra hele den østlige sektoren med høyeste vinder fra øst. Det er lite til ingen vind fra vestlige sektoren.

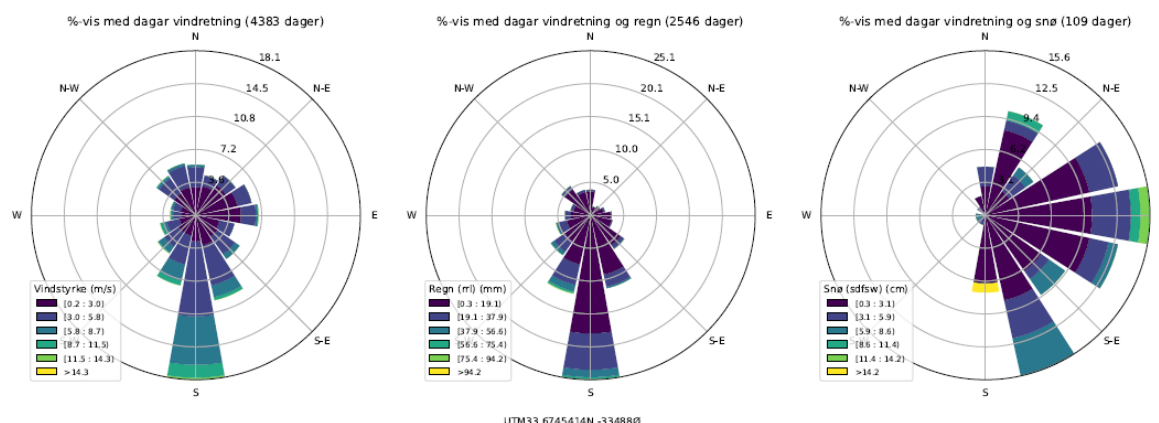
Det er forventet en økt middeltemperatur for året på ca. 4 °C mot slutten av dette århundret, med størst øking om høst og vinteren. Lave temperaturer vinterstid er ventet å bli sjeldnere. Det er forventet en økning i nedbør på 15 %, med størst økning i om høsten. Det forventes flere og kraftigere ekstremhendelser [10].

Klimaoversikt for Salhusvegen (58 moh.)



Figur 5. Klimadata fra AV-klima [9].

Vindanalyse for Salhusvegen (58 moh.)



Figur 6. Vindanalyse fra AV-klima [9].

2.8 Historiske skredhendelser

Det er ikke registrert tidligere skredhendelser i kartleggings- eller påvirkningsområdet [11]. Det er ikke observert hendelser på flyfoto eller skyggerelieff. Under befaring ble det observert et par blokker på nedsiden av en liten bergskrent. Dette kan være tidligere steinsprang.

2.9 Tidligere skredfareutredninger

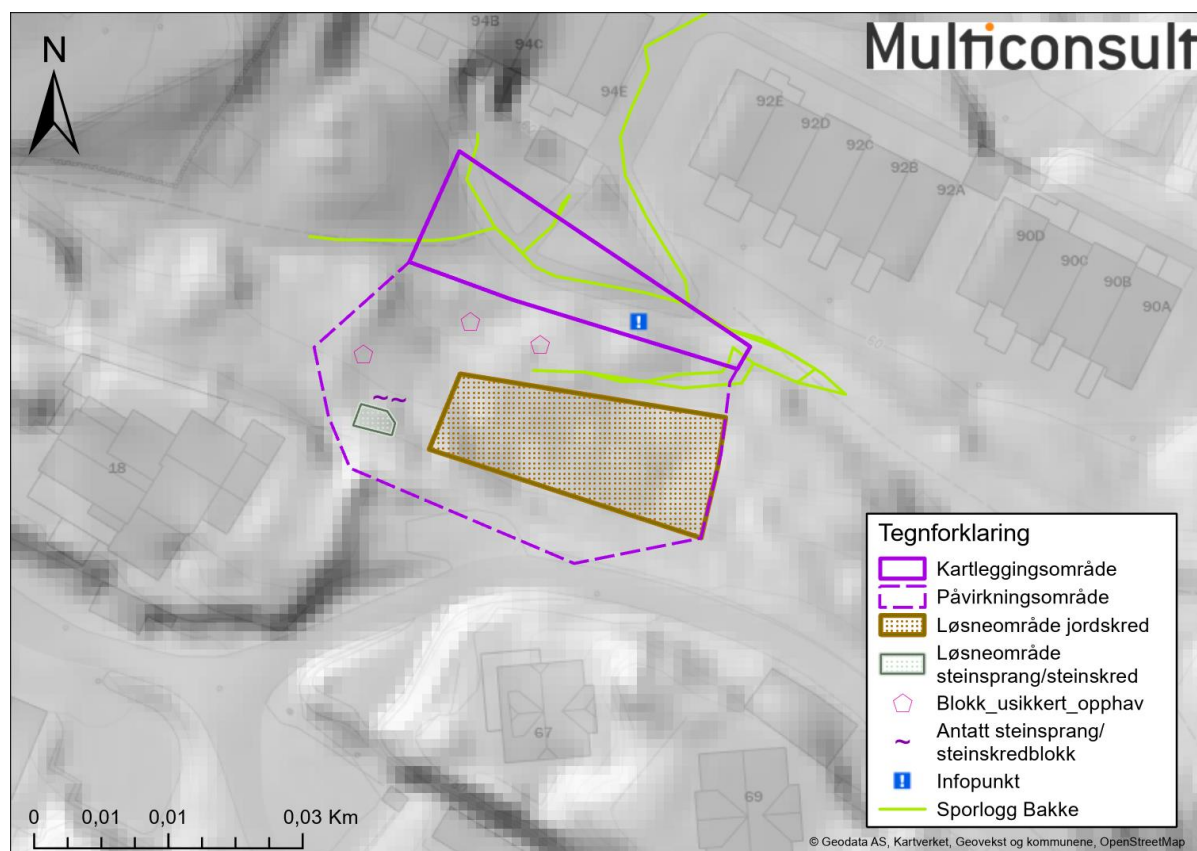
I NVE Atlas er det registrert en skredfarevurdering som dekker samme skrent, men området rett øst for det aktuelle påvirkningsområdet [11]. Skredfarevurderingen er gjennomført av Sweco AS i 2025 og er en del av NVEs nasjonale skredfarevurdering [12]. Det er tegnet faresoner med sannsynlighet 1/1000 og 1/5000 for steinsprang fra østlig del av den aktuelle skrenten.

2.10 Eksisterende sikringstiltak

Det er ikke registrert eller observert eksisterende sikringstiltak i kartleggings- eller påvirkningsområdet [11].

3 Skredfarevurdering per skredtype

Registreringskart, Figur 7, oppsummerer observasjoner både fra bilde-/kartstudie og feltbefaring i det aktuelle vurderingsområdet. Kartet viser alle potensielle løснеområder hvor evt. skredmasser kan nå inn i kartleggingsområdet.



Figur 7. Registreringskart

3.1 Steinsprang

Bergpartier med helning brattere enn 45° er identifisert i påvirkningsområdet. Det er observert en mindre bergskrent på ca. 2 m høyde og 3-5 m bredde. Den er lokalisert helt øverst i skrenten på vestlig side, Figur 4. Berget fremstår oppsprukket, og det er tydelige avløste partier. På toppen av skrenten står det trær med store rotsystemer. Rotvelt etter rot- og frostsprengning kan føre til steinsprang. Aktuelle avløste blokker er under 0,25 m³. Løsnensannsynligheten fra dette bergpartiet er vurdert som høyere enn 1/100.

Det er observert en gammel steinmur, se infopunkt i Figur 7. Her har det rast ut noen steiner ned på gangstien. Utfall fra muren vurderes å ikke ha skadepotensiale og sees ikke på som naturlig terreng.

På grunn av lav høydeforskjell i utløpsområde (ca. 20 m) er det ikke gjennomført skredmodellering.

Det er observert blokker nedenfor bergpartiet. Skråningen ned mot gangveien er ført bratt i ca. 10 m før det flater ut. Det er mye vegetasjon og mose i skråningen som har dempende effekt. Det er observert blokker helt nede ved gangveien, men disse er ikke ferske og kan ha blitt lagt der i forbindelse med bygging. Det er dermed usikkert om blokkene i skråningen og ved gangveien er steinsprang eller ikke. Ut fra mengde vegetasjon og mangel på andre spor etter steinsprang vurderes det at blokkene helt nederst trolig enten er gamle avsetninger eller modifisert terreng. Eventuelle steinsprang fra bergskrenten vil bremses tidlig pga. vegetasjon og utflating av terreng. Avstanden ned til gangveien er vurdert for lang for at steinsprang kan nå ned med sannsynlighet

1/100. Det samme gjelder også ved remobilisering av blokker som følge av for eksempel. rotvelt. Ved utvasking eller utglidning som tar med blokker vil ikke energinivået være høyt nok til å ha skadepotensiale.

Sweco AS sin skredfarevurdering fra 2025 angir faresoner for steinsprang i østlig del av kartleggingsområdet [12]. Det er tegnet faresone med sannsynlighet 1/1000 og 1/5000. Våre observasjoner stemmer derfor overens med denne vurderingen. Det er fare for steinsprang i området, men sannsynligheten er lavere enn 1/100.

Sannsynligheten for steinsprang inn i kartleggingsområde er vurdert lavere enn 1/100.

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 vurderes til å ikke være en aktuell skredprosess.

3.3 Snøskred

Det er områder med helning over 30° med potensiale for ansamling av snø. Klimadata viser at det kommer lite snø i området med 3-døgns nedbør med 54 cm for returperiode 100 år. Skråningen har en høydeforskjell på under 20 m og snøskred vil ikke kunne få fart eller størrelse til å ha skadepotensiale. Terrenget har en konveks form og snøen vil trolig ikke samles her. På bakgrunn av klima, størrelse på skråningen og terrengform er det ikke funnet løснеområder for snøskred.

Snøskred vurderes til å ikke være en aktuell skredprosess.

3.4 Jordskred

Det finnes områder med skråninger brattere enn 25° og løsmasser eller jorddekke. I felt ble det observert løsmasser og vegetasjonsdekke, Figur 3, Figur 4. Løsmassene er trolig av begrenset tykkelse da det er synlig berg flere steder. Det er også mange større blokker i skråningen og ikke spor etter større lommer med finere masser. Det er ikke registrert noen vannveier ned i skråningen og det er ikke observert noe tegn til utglidninger eller tidligere skred i hverken kartleggings- eller påvirkningsområdet. På bakgrunn av helning og tilgang på løsmasser, samt observasjoner av vannmettet vegetasjon, vurderes likevel sannsynligheten for mindre utvaskinger eller utglidninger som høyere enn 1/100.

Det er ikke observert tidligere skredavsetninger i felt, på flyfoto eller på skyggerelieff. Helningen er bratt i ca. 10 høydemeter før det flater ut. Eventuelle utglidninger vil ikke kunne opparbeide seg mye energi og størrelse. Dersom skredmasser kommer ned på gangveien vil det ikke være et skadepotensiale. På bakgrunn av manglende spor etter tidligere skred eller utglidninger og begrenset utløpslengde og energipotensiale er jordskredfaren inn i kartleggingsområdet vurdert som lavere enn 1/100.

Sannsynligheten for jordskred inn i kartleggingsområde er vurdert lavere enn 1/100.

3.5 Flomskred

Det er ingen tydelige vannveier eller bekkeløp i påvirkningsområdet. Det er ikke observert større mengder løsmasser i forbindelse med bekkeløp eller områder med kilder til eventuelle flomskred. Det er ikke observert tegn til tidligere hendelser. På bakgrunn av disse faktorene er det ikke funnet løsneområde for flomskred.

Flomskred vurderes til å ikke være en aktuell skredprosess.

3.6 Sørpeskred

Det er ikke funnet forsenkninger eller bekkeløp som kan samle vann i snødekket. Klimadata viser til lite snø og få snødager i området. Det er ikke historikk på snøskred og det er ingen tydelige bekkeløp i området. På bakgrunn av disse faktorene er det ikke funnet løsneområde for sørpeskred.

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 1/100. Planlagte tiltak inngår i sikkerhetsklasse S1, og sikkerhetskravet for skred er dermed tilfredsstilt for aktuelle tiltak.

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, «SR16 - Skogressurskart,» 2025. [Internett]. Available: <https://kilden.nibio.no/>. [Funnet 2025].
- [7] NIBIO, «Kilden - Hovedgrupper (AR5),» 2025. [Internett]. Available: <https://kilden.nibio.no/>. [Funnet 2025].
- [8] NIBIO, «Markfuktighet - DTW,» 2025. [Internett]. Available: <https://kilden.nibio.no/>. [Funnet 2025].
- [9] Asplan Viak, & NVE, «AV-Klima,» 2025. [Internett]. Available: <https://nve-av-klima.azurewebsites.net/>.
- [10] Norsk klimaservicesenter, «Klimaprofil Hordaland,» 2017. [Internett]. Available: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/hordaland>. [Funnet 2025].
- [11] NVE, «NVE Atlas,» 2025. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>. [Funnet 2025].
- [12] Sweco AS, «Faresoneutredning skred i bratt terreng – Bergen kommune (del 2),» NVE, 2025.
- [13] NGU, NVE, Norsk Romsenter, «InSAR Norge,» 2025. [Internett]. Available: <https://insar.ngu.no/>. [Funnet 2025].