

Oppdragsgiver	Navn Helgesen Tekniske Bygg AS	Kontaktperson Daniel Kleiveland
Oppdrag	Nummer og navn 25218 Bergen, Titlestad - Skredfarevurdering for gbnr. 89/2, næringsbygg. Øvre Titlestad	Oppdragsleder Espen Eidsvåg
Dokument	Nummer 25218-01-1 Utført av Espen Eidsvåg	Dato 2025-03-04 Kontrollert av Nils Arne K. Walberg

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	2025-03-04	EE	NAKW	Original

Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Gbnr. 89/2, Titlestad, Bergen

1 Innledning

Et nytt kontor-/verksted-/lagerbygg planlegges oppført på gbnr. 89/2 i Bergen kommune. Bygget ligger delvis innenfor aktsomhetssoner for snøskred (S2 uten skog) ¹. Skred AS har derfor utført en skredfarevurdering iht. TEK 17 § 7-3 andre ledd ² for sikkerhetsklasse S1 og S2. NVEs veileder for skredfare i bratt terreng ³ (hentet 2025-02-27) er fulgt for vurderingene og alle tema i NVEs rapportmal er omtalt, men notatet har et noe forenklet oppsett.

Vurderingen er gjort basert på grunnlaget og terrenget som var tilgjengelig på utredningstidspunktet, men uten å ta hensyn til dagens skogforhold. Ved eventuelle endringer som større terrenginngrep kan det være nødvendig med en ny vurdering. Ny informasjon om skredhendelser eller annet grunnlag kan også føre til behov for en ny vurdering. Vurderingen gjelder naturlig utløste skred i bratt terreng, og omfatter ikke stabilitet i menneskeskapte fyllinger, skjæringer el. Vurderingen gjelder kun for det aktuelle kartleggingsområdet.

2 Områdebeskrivelse og grunnlag

Det kartlagte området ligger i foten av en slak skråning som leder opp til haugen Titlestadkampen (ca. 195 moh., Figur 1 og Figur 2). Grunnlag som er benyttet i vurderingen er beskrevet i tabell 1:

Grunnlag	Beskrivelse
Digital terrengmodell	Kartverkets nasjonale høydemodell ⁴ med oppløsning 1*1 m er tilgjengelig for området. Vi har i denne vurderingen utelukkende brukt WMS-kart fra kartverket for skyggekart og helningskart, som bygger på nettopp nasjonal høydemodell. Disse viser at terrenget i kartleggingsområdet og påvirkningsområdet for det meste er jevnt. Det er en utsprengt bergskjæring med bratt fall rett nord for kartleggingsområdet. Over dette er det et parti med helning ca. 30-45 grader. Det er noen få, ca. 1 m høye skrenter som er brattere enn dette igjen (Figur 3). Over ca. 100 moh. blir terrenget slakere enn ca. 30 grader.
Avrenning	NIBIOs markfuktighetskart ⁵ viser at det er ikke er noe signifikant vannansamling i påvirkningsområdet, foruten på en planert/utsprengt flate i sørøst. Vi har heller ikke observert vannansamlinger eller dreisløp på befaring.
Geologiske kart	NGUs berggrunnskart⁶ i målestokk 1:50 000 viser at berggrunnen i området er kartlagt som granittisk gneis. Berget som er observert i terrenget fremstår relativt massivt, med kun noen få sprekkeavgrensede blokker i de få, lave bergskrentene som finnes (Figur 4). I en utsprengt skjæring er imidlertid berget en del mer oppsprukket (Figur 5). InSAR-data⁷ har ingen punkter i den aktuelle skråningen, trolig som følge av tett skog. NGUs løsmassekart⁸ i målestokk 1:250 000 er i utgangspunktet for grovt til å brukes til skredfareutredninger. Kartet viser at løsmassene i området er kartlagt for det meste som bart fjell, stedvis som morene. På befaring har vi observert mye berg i dagen, samt et tynt dekke med torv og stedvis noe antatte morene- eller forvitrimsmasser, f.eks. i forsenkninger (Figur 6). Marin grense i området ligger på om lag 50 moh. Hele kartleggings- og påvirkningsområdet ligger dermed over marin grense. Det er ingen registrerte grunnundersøkelser i nærheten i NADAG⁹.
Flyfoto	Norge i Bilder ¹⁰ har flyfoto fra årene 1949, 1951 (x2), 1962, 1970, 1974, 1980, 1985, 1986, 2005, 2008, 2009, 2013, 2014, 2016, 2019, 2020 (x2), 2022 og 2024. Bildene viser at det var betydelig mindre skog i skråningen tidligere, samt at området gradvis har blitt utviklet siden 1970-tallet. I store deler av kartleggingsområdet virker det som at vegetasjon og løsmasser ble fjernet på 1970-tallet, for så senere å ha vokst tilbake. For øvrig har vi ikke observert noen spor etter skred på flybildene.
Skog	NIBIOs skogressurskart SR16 ⁵ viser at skogen i skråningen består av en blanding mellom furuskog og løvskog, noe som stemmer godt med observasjoner fra befaring. Kronedekningen er for det meste mer enn 80%.

Klimadata	AV-Klima ¹² (hentet 2025-03-03) viser at området har relativt milde vintre med gjennomsnittlig snødybde mindre enn 10 cm og maksimal snødybde på ca. 50 cm de fleste år (Figur 7). Maksimal snødybde i datasettet er 82,4 cm fra 1987. Beregnede ekstremverdier for 3 døgns snø for returperioder på hhv. 100 år og 1000 år er 68 cm og 93 cm. Vind er mest dominerende fra sørøst, selv om snøførende vinder kan komme fra hele sørlige sektor.
Historiske skredhendelser	NVE Atlas ¹ viser ingen historiske skredhendelser i eller nær påvirkningsområdet. Vi kjenner heller ikke til dette fra andre kilder.
Tidligere skredfareutredninger	NVE Atlas ¹ viser ingen tidligere skredfareutredning i eller nær påvirkningsområdet. Vi kjenner heller ikke til dette fra andre kilder som f.eks. NVEs rapportdatabase ¹³ .
Eksisterende sikringstiltak	NVE Atlas ¹ viser ingen eksisterende sikringstiltak mot skred i eller nær påvirkningsområdet. Vi kjenner heller ikke til dette fra andre kilder. Vi har ikke observert noe bergsikring i utsprengt skjæring.
Feltarbeid	Det er utført befarings (2025-02-26) av geolog Espen Eidsvåg, Skred AS. Forholdene på befarings var greie, men med noe regn. Vi har ikke gjort noen observasjoner som er særlig relevante for skredfare på befarings, og det er dermed ingen registreringer å vise i et registreringskart. Vi har derfor vist sporlogg fra befarings i helningkartet i Figur 1.

3 Skredfarevurdering

Vurdering av skredfare for ulike skredtyper er gitt i tabellen under. Kolonnen «Oppfyller S2-krav» oppsummerer hvorvidt sikkerheten mot skred i bratt terreng er oppfylt for sikkerhetsklasse S2 iht. TEK17 § 7-3 andre ledd.

Skredtype	Vurdering	Oppfyller S2-krav
Steinsprang	- Det finnes noen få skrenter på opptil ca. 1 m i skråningen over kartleggingsområdet. Berget her er noe ganske massivt. Selv om vi har observert noen avgrensede blokker ligger disse for det meste såpass flatt at de ikke vil kunne komme i bevegelse. - Det er ikke observert spor etter steinsprang i selve kartleggingsområdet. - Vi vurderer at løsnessannsynligheten for steinsprang er mindre enn 1/1000. Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang er mindre enn 1/100 og 1/1000.	Ja

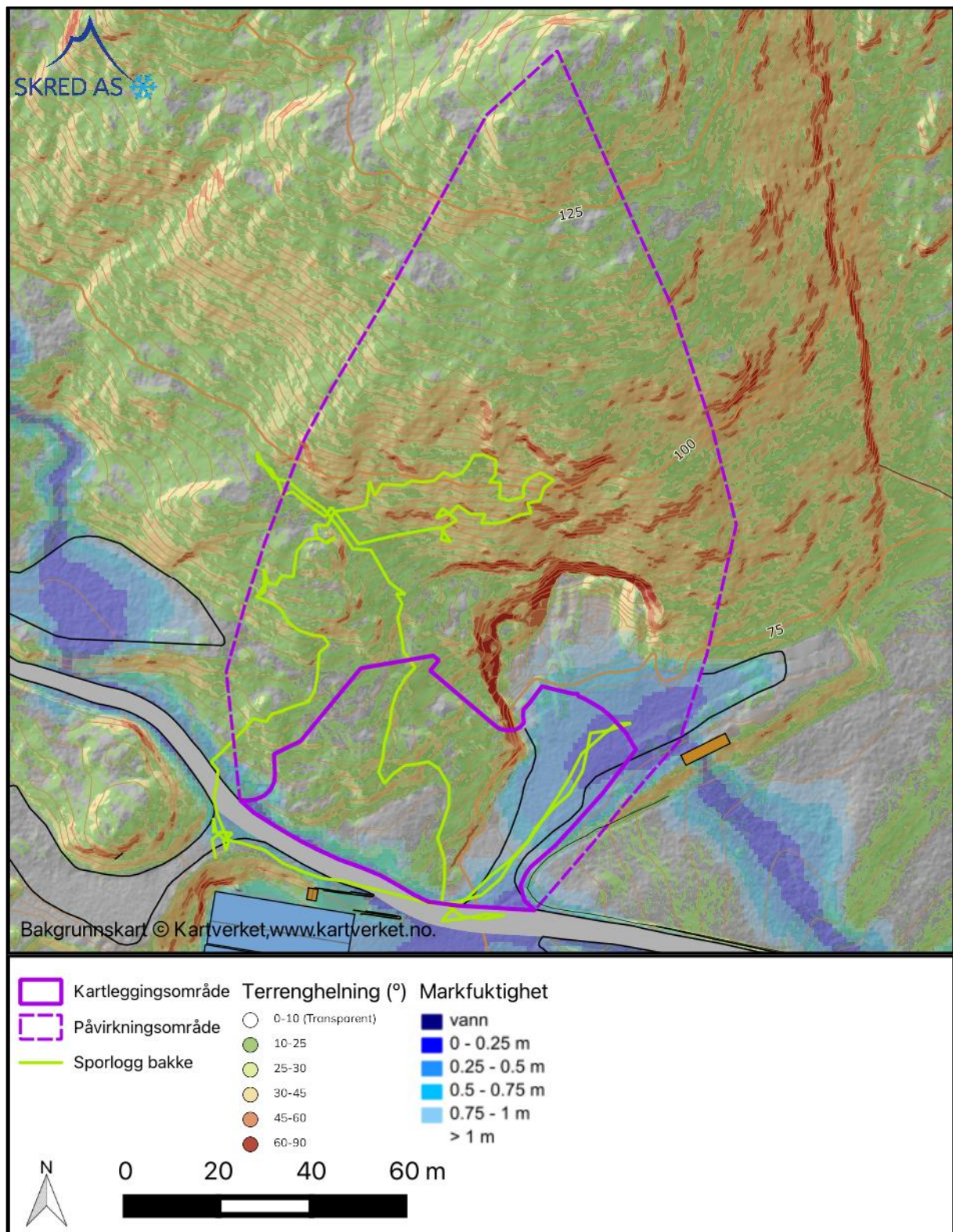
	Stabiliteten til skjæringen er ikke vurdert i detalj. I etterkant av eventuelle nye grunnarbeider bør det påsees at alle skjæringer er forskriftsmessig sikret.	
Steinskred	- Det er ingen egnede løseområder for steinskred Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinskred er mindre enn 1/100 og 1/1000.	Ja
Snøskred	- Det er sammenhengende partier i skråningen med helning som egner seg som løseområder for snøskred. - De partiene i skråningen som er mellom 25-55° har en del terrengruhet i form av små skrenter og ujevn terrengoverflate. Dette vil redusere sannsynligheten for utløsning av snøskred. - Klimadata tilsier at snøforholdene som skal til for å få dannet snøskred vil forekomme sjeldent. Selv om det i sjeldne tilfeller kan komme en del snø, vil det også måtte være et snødekke med svake lag i forkant for at skadelige flaskred skal dannes. - Dominerende vind er fra sør og sørøst, også ved snøførende vind. Det forventes dermed ikke snødrift. Tvert imot vil skråningen ofte bli avblåst. - I lys av topografien og klimaet anser vi at løsesannsynligheten for snøskred med skadepotensiale er mindre enn 1/1000 i skråningen. Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred er mindre enn 1/100 og 1/1000. Vurderingene over gjelder som nevnt innledningsvis for en situasjon uten skog. Vi har derfor ikke tatt hensyn til effekten av skogen i skråningen. I realiteten vil nok denne bidra til å ytterligere redusere sannsynligheten for snøskred.	Ja
Jordskred	- Det er lite løsmasser i skråningen - Det er få partier med egnet helning for utløsning av jordskred. - Det er ingen spor etter tidligere jordskred i området. Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred er mindre enn 1/100 og 1/1000.	Ja
Flomskred	- Det er ingen drensløp som er egnet for å danne flomskred. - Det er ikke observert spor etter tidligere flomskred. Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for flomskred er mindre enn 1/100 og 1/1000.	Ja
Sørpeskred	- Klimaet i området er ikke veldig egnet for sørpeskred. - Det er ingen drensløp som er egnet for å danne sørpeskred. Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred er mindre enn 1/100 og 1/1000.	Ja

4 Konklusjon

Vi har gjort en vurdering av skredfare for gbnr. 89/2 på Titlestad i Bergen kommune. Vi vurderer at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred er mindre enn 1/100 og 1/1000. Kravet om sikkerhet mot skred i TEK 17 §7-3 andre ledd er dermed oppfylt.

5 Referanser

1. NVE. NVE Atlas. <https://atlas.nve.no/> (2024).
2. Direktoratet for byggkvalitet. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning § 7-3. <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/> (2024).
3. NVE. Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng. <https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no> (2024).
4. Kartverket. Høydedata. <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/> (2024).
5. NIBIO. Kilden. <https://kilden.nibio.no/> (2024).
6. NGU. Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase. https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/ (2024).
7. NGU. NGU InSAR. <https://insar.ngu.no/> (2024).
8. NGU. Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase. https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (2024).
9. NGU. NADAG. https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/ (2024).
10. Statens vegvesen, NIBIO & Kartverket. Norge i bilder. <https://www.norgeibilder.no> (2024).
11. Nasjonalbiblioteket. Nettbiblioteket. <https://www.nb.no/search?mediatype=bilder> (2024).
12. Asplan Viak & NVE. AV-Klima. <https://nve-av-klima.azurewebsites.net> (2024).
13. NVE. Rapportdatabase. <https://temakart.nve.no/tema/skredrapport> (2024).



Figur 1: Kart som gir oversikt over kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Det er også vist terrenghelning og områder med forventet markfuktighet, samt sporlogg fra befarings.



Figur 2: Oversiktsbilde av det kartlagte området, sett mot nord



Figur 3: Bilde av de bratte delene av skråningen med enkelte ca. 1 m høye skreter.



Figur 4: Det er noen avgrensede blokker i skråningen, men de ligger forholdsvis slakt.

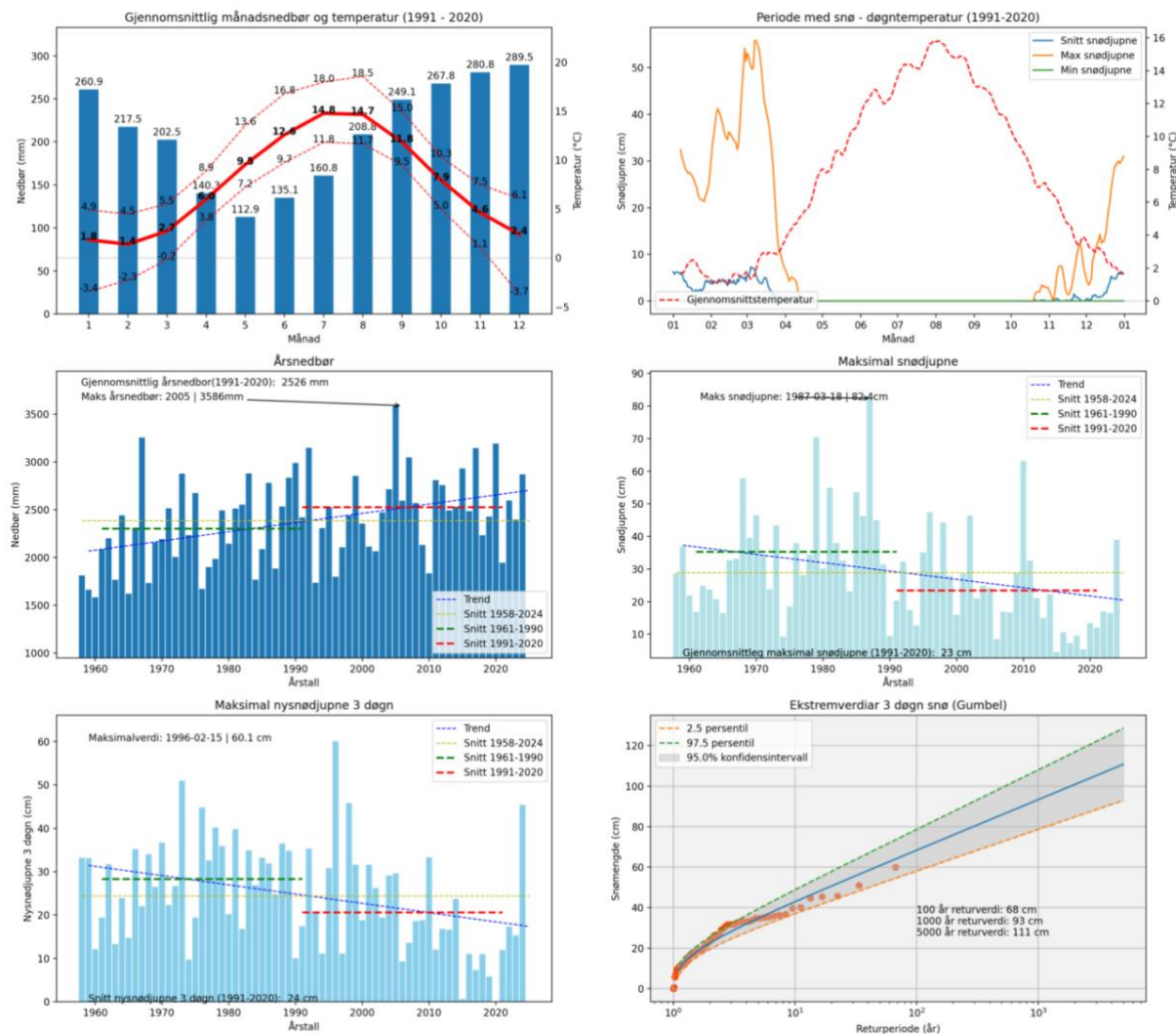


Figur 5: En utsprengt skjæring nord for kartleggingsområdet. Her fremstår berget noe mer oppsprukket enn i terrenget for øvrig. Stabiliteten i bergskjæringen er ikke vurdert i detalj.



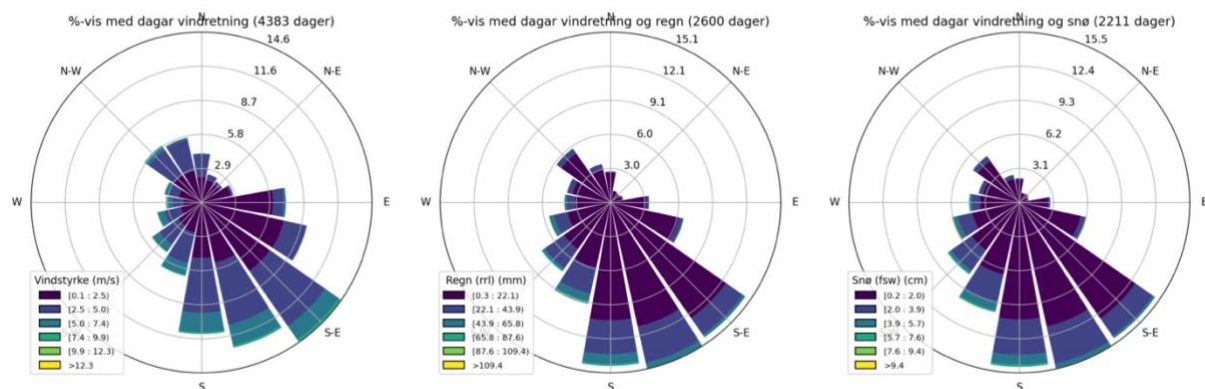
Figur 6: Et søkk i terrenget hvor det antas å være noe løsmasser, trolig tynt morenedekke.

Klimaoversikt for Titlestadkampen (60 moh.)



UTM33 6721968N -326150

Vindanalyse for Titlestadkampen (60 moh.)



UTM33 6721968N -326150

Figur 7: Klimaanalyse for området fra AV-Klima¹².

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 tilsvarer 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 under.

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	<u>Geolog</u> ; 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>Ingeniørgeolog</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>Ingeniørgeolog</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