

RAPPORT

Skredfarevurdering Lehmkuhlboden

OPPDRAKSGIVER

Lehmkuhlstranden AS

EMNE

Skredfarevurdering

DATO / REVISJON: 5. september 2023 / 00

DOKUMENTKODE: 10250333-01-RIGberg-NOT



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

OPPDRAAG	10250333-01	DOKUMENTKODE	10250333-01-RIGberg-NOT
EMNE	Skredfarevurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Lehmkuhlstranden AS	OPPDRAAGSLEDER	Anne Britt Melvik Dahle
KONTAKTPERSON	Contact	UTARBEIDET AV	Herbjørn P.Heggen og Solveig Dahl Nøttestad
KOORDINATER	Sone: Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	10233013 Ingeniørgeologi vest

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Lehmkuhlstranden AS til å gjøre skredfarevurdering og vurdere sikringstiltak for reguleringsplan Lehmkuhlboden. Det planlegges flere bygg til næring og bolig, og tiltaket faller inn under sikkerhetsklasse S3 med største nominelle årlige skredsannsynlighet 1/5000. Faresonekart publisert i 2023 viser fire bergskrenter der det er faresoner med skredsannsynlighet 1/1000 og 1/100, og må sikres for sikkerhetsklasse S3 (1/5000). Steinsprang er den eneste aktuelle skredtypen.

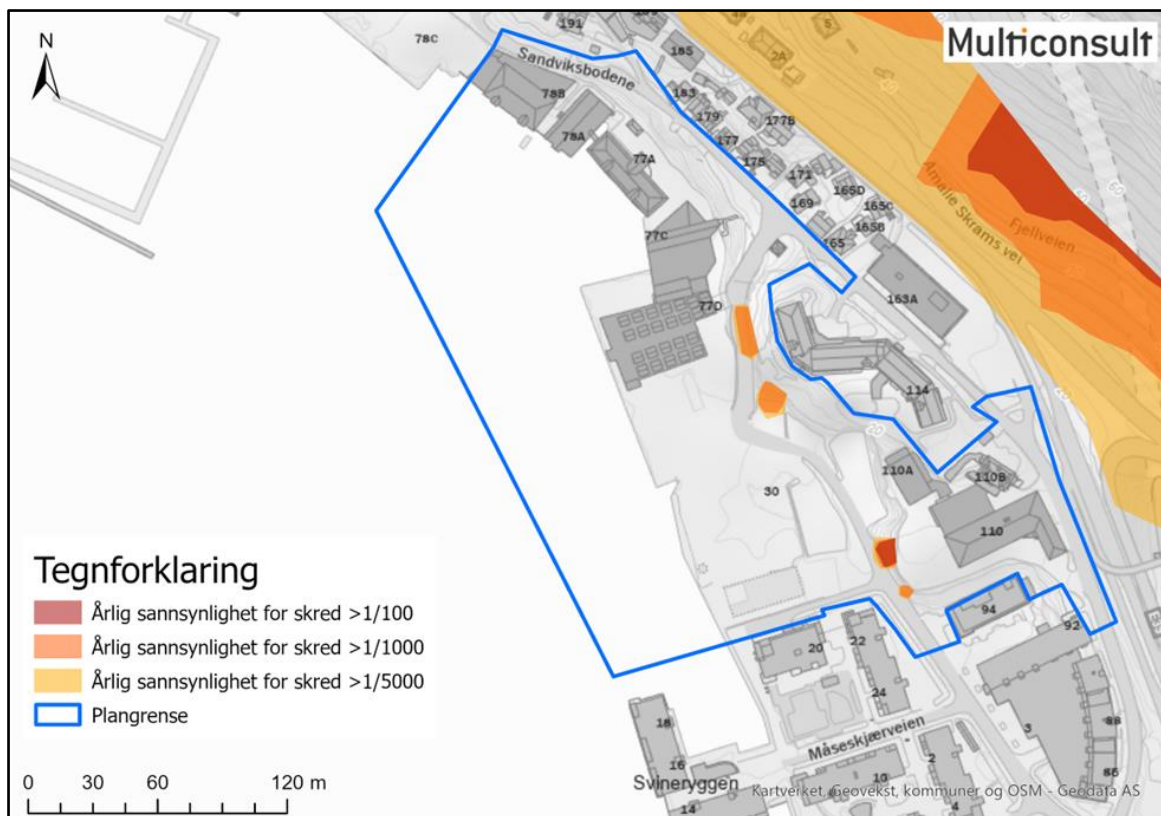
For å ivareta sikkerhetskrav for skred, må det utføres sikringstiltak. Aktuelle sikringstiltak er rensk og boltesikring.

1 Bakgrunn

Multiconsult er engasjert av Lehmkuhlstranden AS til å gjøre en skredfarevurdering og vurdering av sikringstiltak for reguleringsplan Lehmkuhlboden. Det planlegges flere bygg til næring og bolig, og tiltaket faller inn under sikkerhetsklasse S3 med største nominelle årlige skredsannsynlighet 1/5000.

I mai 2023 ble det publisert faresonekart over store deler Bergen i forbindelse med NVEs nasjonale skredfarekartlegging utført av Multiconsult i 2022 (Multiconsult, 2022; NVE, 2023). Aktuelt planområde ligger innenfor det nye faresonekartet (figur 1). Faresonene er utarbeidet iht. TEK 17 og NVEs veileder for skred i bratt terreng (NVE, 2020), og det er derfor ikke nødvendig med en ny skredfarevurdering.

00	05.09.2023	Til utsendelse	SDN/HpH	Mari Åmellem Brøto	Anne Britt M. Dahle
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



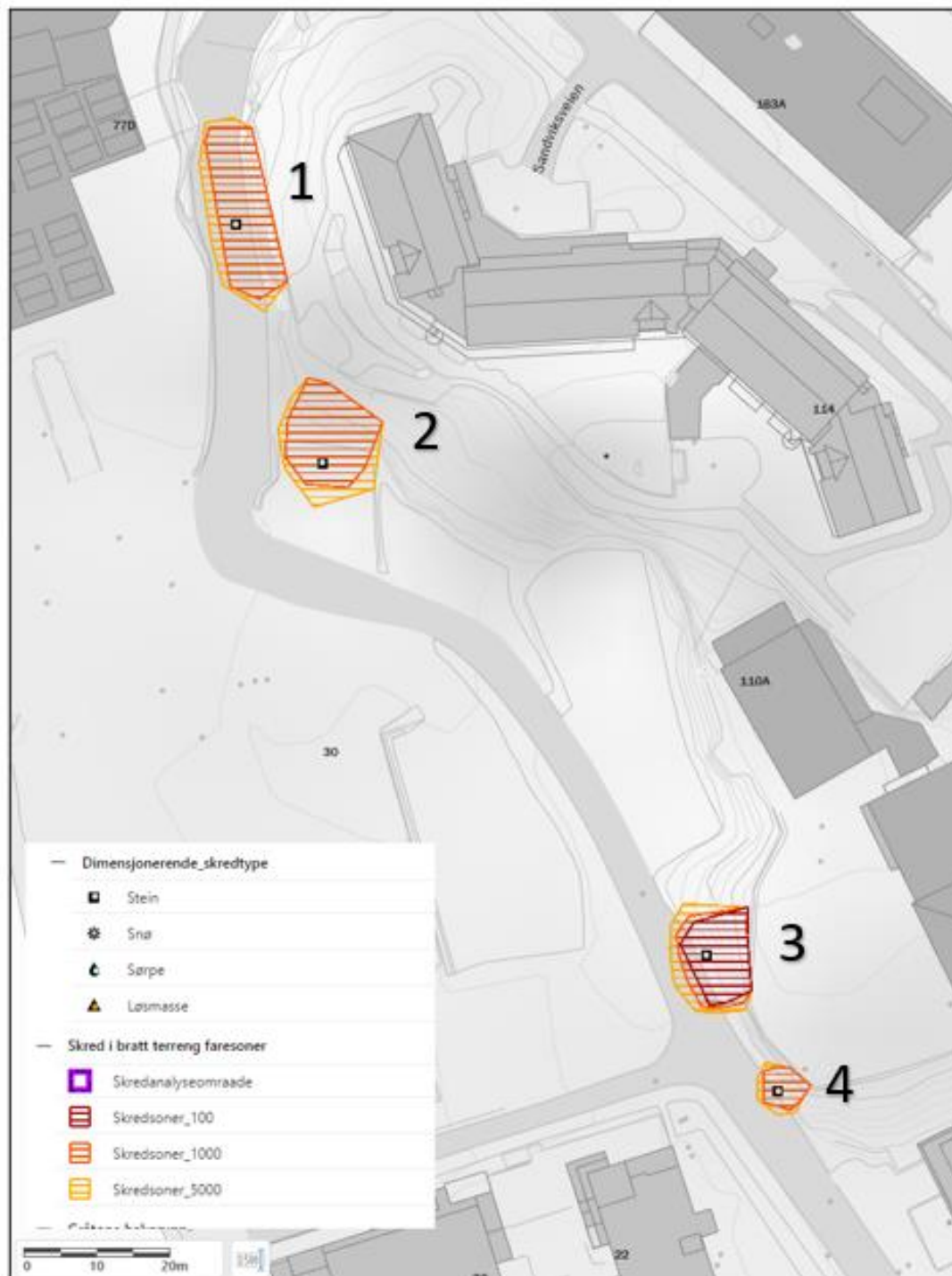
Figur 1: Plangrense og faresonekart (med skog) i området rundt Lehmkuhlboden utarbeidet i forbindelse med nasjonal skredfarekartlegging i Bergen 2022 (Multiconsult, 2022).

2 Skredfare

Multiconsult utførte i 2022 skredfareutredning for skred i bratt terreng for store deler av Bergen kommune i forbindelse med NVEs nasjonale skredfarekartlegging (Multiconsult, 2022). Denne rapporten dekker hele planområdet ved Lehmkuhlboden.

Rapporten og faresonekartet viser til fire lokale bergskrenter (1-4, Figur 2) hvor det er fare for steinsprang og nedfall (figur 1 og 2). Bergskrentene mellom faresonene er ikke utsatt for steinsprang eller nedfall, på grunn av eksisterende sikringstiltak og/eller massivt berg. Sikringstiltakene er vurdert som tilstrekkelig for sikkerhetsklasse S3. Det er vurdert at det ikke er fare for jord- og flomskred, sørpeskred eller snøskred i planområdet.

Årlig sannsynlighet for skred er større enn 1/1000 for tre av skrentene, hvilket betyr at området er innenfor kravene for S1, men utenfor kravene til S2 og S3.. På en av skrentene er skredsannsynlighet større enn 1/100 og vil ikke innfri kravene til noen sikkerhetsklasser. Faresonene dekker nedsiden av skrentene og deler av veien og/eller tomtene på nedsiden. Ingen eksisterende bygg faller innenfor faresonene. For å ivareta sikkerhetskrav for skred iht. TEK17, må det utføres sikringstiltak i bergskrenten.



Figur 2. Faresonekart i området rundt Lehmkuhlboden hentet fra NVE Atlas (NVE, 2023). De fire aktuelle faresonene er nummerert fra nord til sør (1-4).

3 Vurdering av sikringstiltak

Under befarings ble det vurdert at det er fare for steinsprang og nedfall fra bergskrentene vist ved faresoner (1-4) i figur 1 og 2. Det ble ikke observert noen akutt fare for skred, men flere partier som på sikt vil destabiliseres og medføre til nedfall. Det er også observert nedfall i grøften, som tyder på nylig aktivitet (figur 3 og 5).

Det er observert sprekkeseett i deler av skrentene, men også en del massivt berg (figur 3 - 6). Bergskrentene består av migmatitt. Avstanden mellom sprekkene varierer fra ca. 20 cm – 200 cm. Sprekkesettene ligger normalt på hverandre og danner en kubisk form.

Multiconsult anbefaler å gå over områdene med lett rensk. Etter rensk av bergskrentene må sikring anvises av ingeniørgeolog og sikringsarbeidet utføres av sikringsentreprenør. Det er antas at spredt bolting vil være tilstrekkelig for å ivareta sikkerhetskravene. Vi har ikke mottatt detaljert oversikt over planlagt bruk av ulike deler av planområdet, men er opplyst om at det skal bygges innenfor sikkerhetsklasse S3. Vi skisserer derfor et omtrentlig omfang av sikring for S3, men opplyser samtidig om at omfanget av sikring kan nedskaleres der arealet f.eks skal videreføres som vei.

Faresone 1

Den nordligste faresonen har en lengde på ca. 27 m og strekker seg fra ca. kote 6 på veien og opp til ca. kote 15 på toppen av bergskrenten (figur 3). Høyden er størst i sør med ca. 9 m. Etter rensk anslås et moderat behov for bergbolter, grovt anslag ca. 50 bolter (Ø20 mm, 2,4-3,0 m lengde). Ved sikring for S3 må behov for steinsprangnett (ca. 130 m²) vurderes. Det totale sikringsbehovet må vurderes av geolog etter rensk og tilpasses planlagt arealbruk.



Figur 3: Bildet av den nordligste bergskrenten (1) med faresoner 1/1000 og 1/5000. Foto: Multiconsult.

Faresone 2

Den nest nordligste faresonen (2) har en lengde på ca. 15 m, og en høyde fra kote +2,5 moh. på veien og opp til ca. kote + 10,5 moh. på toppen av bergskrenten (figur 4). Bergskrenten fremstår som noe mere homogen og stabil enn bergskrenten ved faresone 1. Etter rensk anslås et moderat behov for bergbolter, grovt anslag ca. 25 bolter (Ø20 mm, 2,4-3,0 m lengde). Ved sikring for S3 må behov for steinsprangnett (ca. 80 m²) vurderes. Det totale sikringsbehovet må vurderes av geolog etter rensk og tilpasses planlagt arealbruk.



Figur 4: Bildet av den nest nordligste bergskrenten (2) med faresoner 1/1000 og 1/5000. Foto: Multiconsult

Faresone 3

Den nest sørligste faresonen (3) har en lengde på ca. 15 m, og en høyde fra kote +4,0 moh. på veien og opp til ca. kote + 10,0 moh. under mur på toppen (figur 5), høyde ca. 6 m. Det er vurdert høyere løsningsannsynlighet (1/100) for denne sonen enn de øvrige. Etter rensk anslås et moderat behov for bergbolter, grovt anslag ca. 30 bolter (Ø20 mm, 2,4-3,0 m lengde). Behov for steinsprangnett vurderes etter rensk (ca. 70 m²). Det totale sikringsbehovet må vurderes av geolog etter rensk og tilpasses planlagt arealbruk.



Figur 5: Bildet av den nest sørligste bergskrenten (3) med faresone 1/100, 1/1000 og 1/5000. Foto: Multiconsult.

Faresone 4

Den sørligste faresonen har en lengde på ca. 7 m, og en høyde fra kote +3,0 moh. på veien og opp til ca. kote + 10,0 moh. på toppen (figur 6), høyde ca. 7 m. Etter rensk anslås et moderat behov for bergbolter, grovt anslag ca. 20 bolter (Ø20 mm, 2,4-3,0 m lengde). Behov for steinsprangnett vurderes etter rensk (ca. 35 m²). Det totale sikringsbehovet må vurderes av geolog etter rensk og tilpasses planlagt arealbruk.



Figur 6: Bildet av den sørligste bergskrenten (4) med faresone 1/1000 og 1/5000. Kilde: (Google, 2022)

4 Konklusjon og oppsummering

I planområdet for Lehmkuhlboden inngår fire mindre faresoner for skred i NVE Atlas. Faresonene setter begrensninger for byggeaktivitet etter TEK17 § 7-3.

Faresonene viser fare for steinsprang, det er ikke fare for andre typer skred i området. I dette notatet er det skissert løsninger for å utføre sikringstiltak slik at planområdet tilfredsstiller kravene til sikkerhet mot skred i TEK17. Tiltakene vil i første rekke omfatte rensk av bergskrentene utført av sikringsentreprenør (spettrensk). Etter rensk må geolog vurdere omfanget av permanente sikringstiltak i berget (bergbolter, steinsprangnett mm.).

Det er opplyst om at det planlegges bygg innenfor sikkerhetsklasse S3 i planområdet, men det er ikke gitt detaljert oversikt over plassering av bygg og annen planlagt arealbruk. Det er derfor gitt et grovt estimat over omfanget av sikring for S3, hvis deler av arealet skal benyttes til andre formål (veier, park osv.) kan sikringsomfanget bli noe lavere. Dette vurderes av geolog etter rensk.

5 Referanser

Google. (2022). *Street View*. Hentet 2023 fra <https://www.google.com/streetview/>

Multiconsult. (2022). *Nasjonal skredarekartlegging. 2A Skredareutredning - bergen kommune, Revison 00*.

NVE. (2020, 12 11). *Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng*. Hentet fra NVE: <https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no/>

NVE. (2023). *NVE Atlas, 3.0*. Hentet 2023 fra <https://atlas.nve.no/>