

NOTAT

OPPDRAAG	Fagerdalen Lager	DOKUMENTKODE	10216358-RIGberg-NOT-001-rev04
EMNE	Skredfarevurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Safari Eiendom AS	OPPDRAAGSLEDER	Asbjørn Øystese
KONTAKTPERSON	Arild Faugstad	SAKSBEHANDLER	Solveig Dahl Nøttestad, Astrid Lemme og Asbjørn Øystese
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10233013 Ingeniørgeologi Vest

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS har utført en skredfarevurdering i henhold til TEK17 i forbindelse med reguleringsplanarbeid ved Fagerdalen Lager i Eidsvåg i Bergen kommune.

Vår konklusjon er at det er reell steinsprangfare langs store deler av den steile bergskrenten. Det er utarbeidet faresoner med årlig nominell sannsynlighet $\geq 1/100$, $\geq 1/1000$ og $\geq 1/5000$. Flere av de eksisterende bygningene ligger innenfor faresone for skred.

Det må gjøres avbøtende tiltak i skråningen ovenfor bygg/næringsareal som ligger innenfor faresone med sannsynlighet større enn 1/1000 (S2- og S3-tiltak) og 1/5000 (S3-tiltak). Avbøtende tiltak vil hovedsakelig være i form av kontrollert rensk/nedtaking av løse bergfragmenter og aktiv boltesikring av ustabile bergpartier og -blokker i skråningen. Det vil også stedvis være behov for å montere steinsprangnett og enklere fanggjerdar. Det er utført en del bergsikring i skråningen tidligere, men vurdering av området som helhet tilsier at det må gjøres ytterligere sikringstiltak for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet iht. TEK17 for nybygg/nytt næringsareal.

Firma med bergteknisk kompetanse skal prosjektere sikringstiltakene nærmere. Sikringstiltakene skal utføres av bergkyndig sikringsentreprenør.

1 Innledning

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK17) stiller krav til sikkerhet mot naturfare [1]. 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.

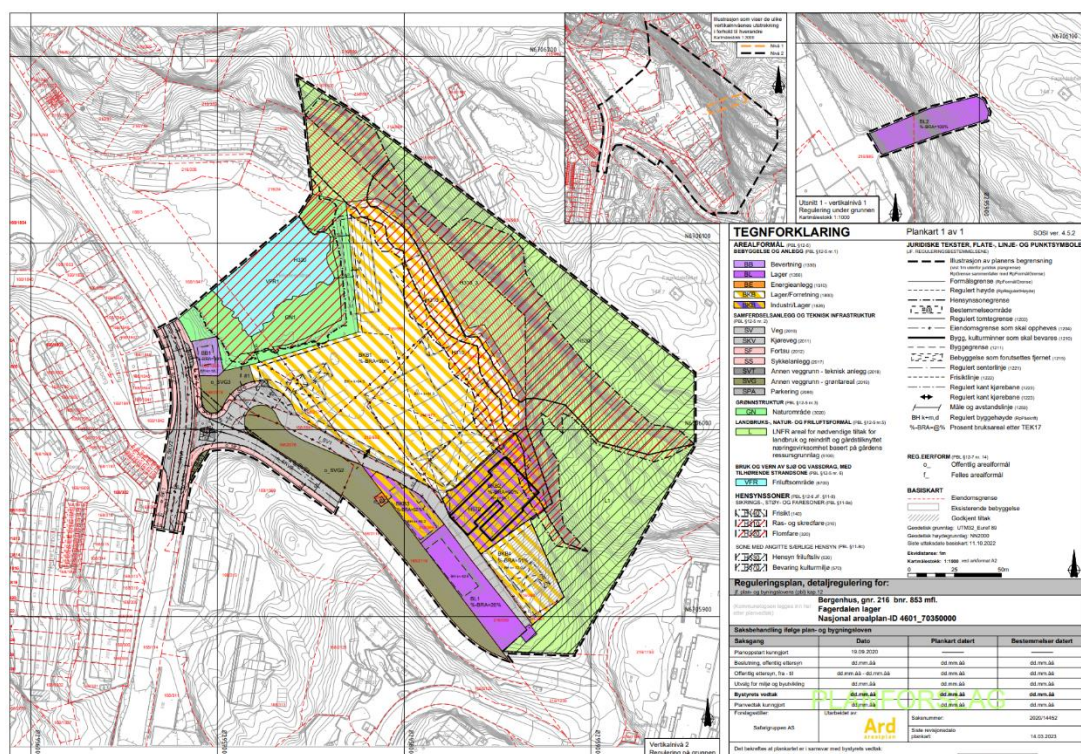
Med bakgrunn i dette, er Multiconsult engasjert av Safari Eiendom AS for å vurdere skredfare ved reguleringsplanområdet Fagerdalen Lager i Eidsvåg i Bergen kommune. I området planlegges det hovedsakelig næringsbebyggelse, samt lager- og bevertningslokaler. Figur 1 viser planforslaget for området og Figur 2 viser kartleggingsområdet. Endelig plan er ikke satt, men foreløpig vurderes planlagte tiltak å inngå i sikkerhetsklasse S2 (næringsbebyggelse) og S3 (bevertningslokaler) iht. TEK17. Årlig nominell sannsynlighet for skred må derfor være mindre enn 1/1000 (næringsbebyggelse) og mindre enn 1/5000 (bevertningslokaler) for å innfri krav til sikkerhet mot skred. Tiltakene som planlegges oppført nærmest brattskrenten er hovedsakelig næringsbebyggelse uten varig opphold, mens kontorlokaler er planlagt å ligge lenger unna brattskrenten (utenfor utarbeidede faresoner).

Dette er revidert notat av opprinnelig skredfarevurdering på bakgrunn av oppretting etter uavhengig kvalitetssikring utført av Sunnfjord Geo Center vist i dokument SF-H30-M02-00 [2].

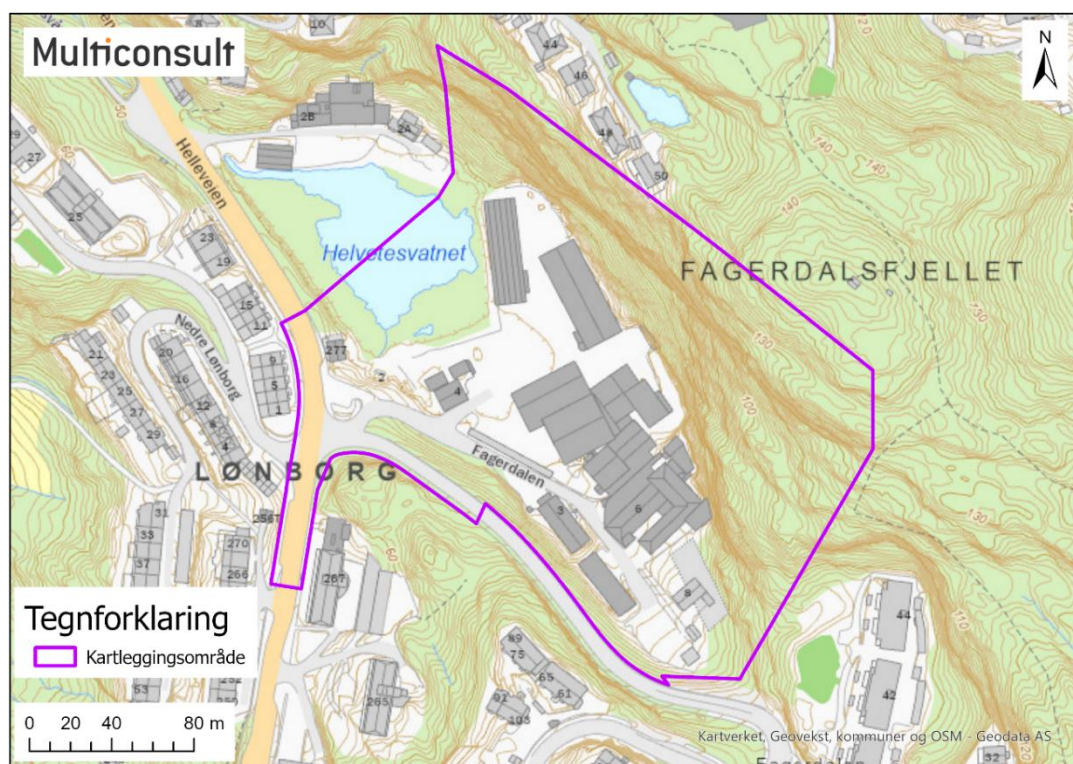
Tilsvar UKS ligger som vedlegg.

04	11.05.2023	Oppretting etter kommentarer fra Bergen kommune	Solveig Dahl Nøttestad	Mari Åmellem Brøto	Mari Åmellem Brøto
03	29.03.2023	Oppretting etter kommentarer	Solveig Dahl Nøttestad	Mari Åmellem Brøto	Mari Åmellem Brøto
02	24.03.2023	Oppretting etter UKS	Solveig Dahl Nøttestad	Mari Åmellem Brøto	Mari Åmellem Brøto
01	06.06.2021	Til utsendelse	Astrid Lemme	Asbjørn Øystese	Astrid Lemme
00	12.02.2020	Til utsendelse	Astrid Lemme og Asbjørn Øystese	Frode Johannesen	Asbjørn Øystese
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Undersøkelsene og analysen omfatter vurdering av skredfare fra bratt, naturlig terreng og tar ikke hensyn til annen type risiko som området eventuelt måtte være utsatt for. Vurderingen er utført i henhold til veileder for sikkerhet mot skred i bratt terreng, og baserer seg på dagens terreng-, skogs- og klimaforhold.



Figur 1. Planforslag for Fagerdalen lager. Utarbeidet av Ard arealplan as (siste revisjon 14.03.2023).

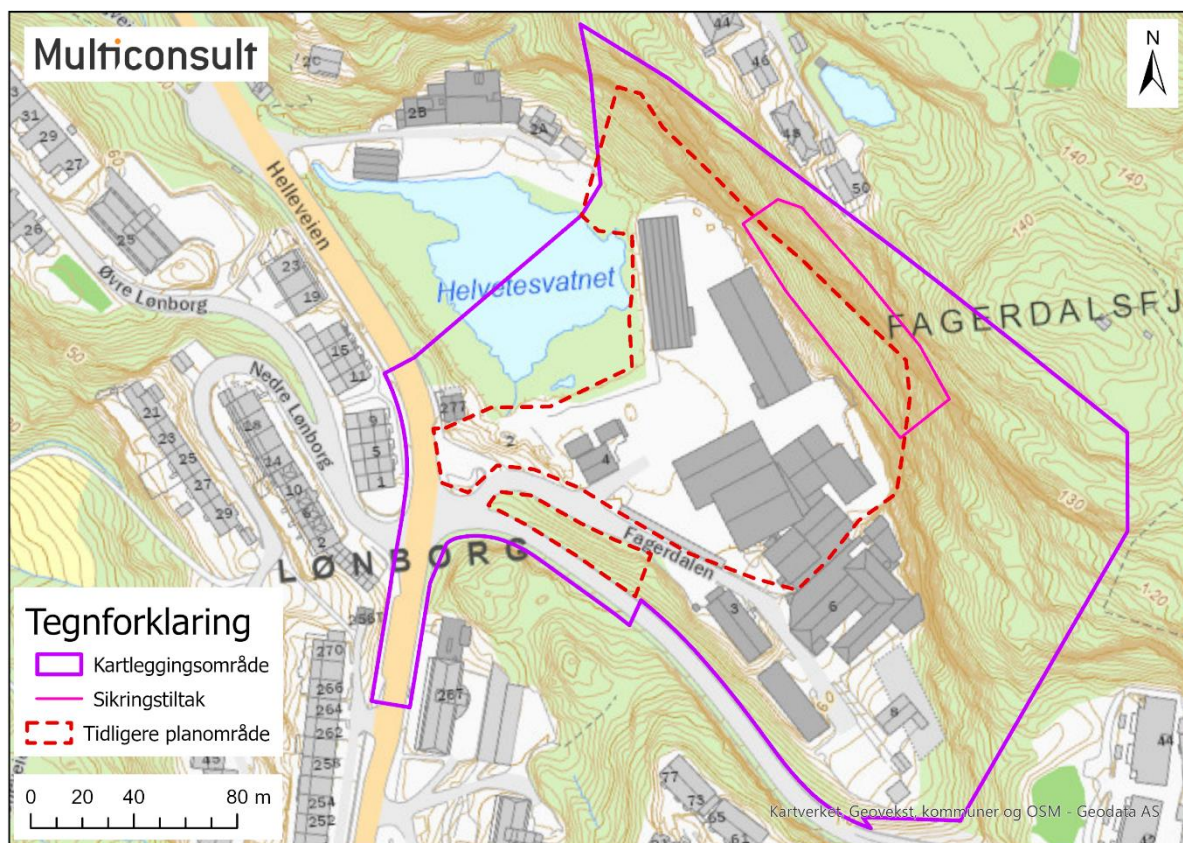


Figur 2. Topografisk kart over kartleggingsområdet.

1.1 Tidligere utførte undersøkelser

Området ligger i aktsomhetsområde for snøskred og steinsprang [3], samt inngår i hensynsone for skred H310_2 i kommuneplanens arealdel [4]. Området inngår også i rapporten «Potensielt skredfarlige områder i Bergen kommune» fra 2006 utarbeidet av NGU [5].

Foreliggende vurdering er en revisjon av en tidligere utarbeidet skredfarevurdering datert 12.02.2020. Revisjonen er utarbeidet på grunn av at planområdet er utvidet i forhold til situasjonen i 2020 (Figur 3).



Figur 3. Oversikt over tidligere vurdert planområdet (rød stiplet linje) og det reviderte kartleggingsområdet som samsvarer med utstrekning av det utvidede planområdet.

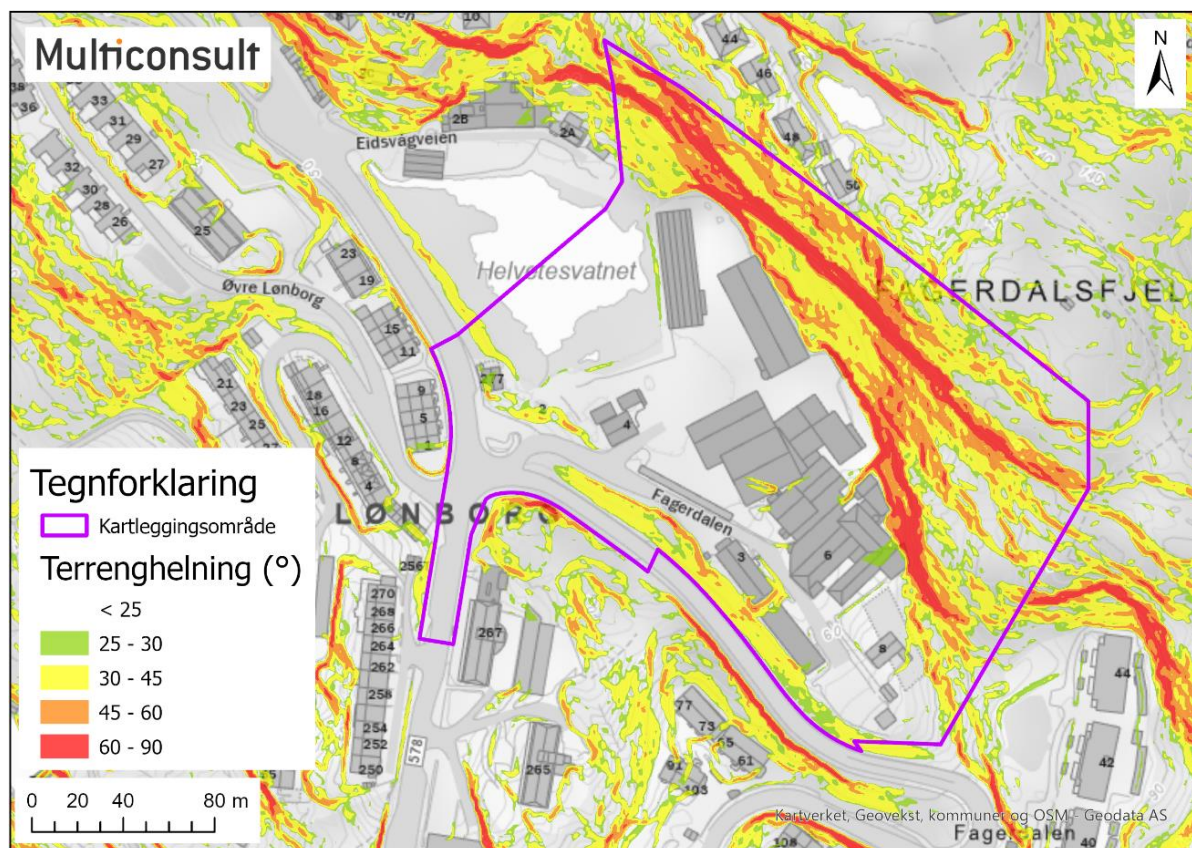
Det er utført sikringstiltak i bergskråningen tidligere i form av kontrollert rensk, bolter, bergbånd og steinsprangnett. Mesteparten av sikringstiltakene ble utført i 2012 på bakgrunn av bekymringsmelding fra tiltakshaver. Sikringstiltakene den gangen var omfattende, men primært ble de mest akutte områdene sikret. I forbindelse med arbeidene gjorde Multiconsult en stabilitetsvurdering, og anviste sikring på oppdrag fra Inter Handling Fjellsikring og XL-bygg. Det vises til dokument 614002-RIGberg-NOT-001 og tilhørende vedlegg for detaljer fra arbeidet. Figur 3 viser omtrentlig område for anvist sikring. Sikringstiltakene som er utført tidligere reduserer sannsynligheten for nedfall, men ikke nok til at kravene til sikkerhet iht. TEK17 er innfridd for hele området.

1.2 Feltarbeid

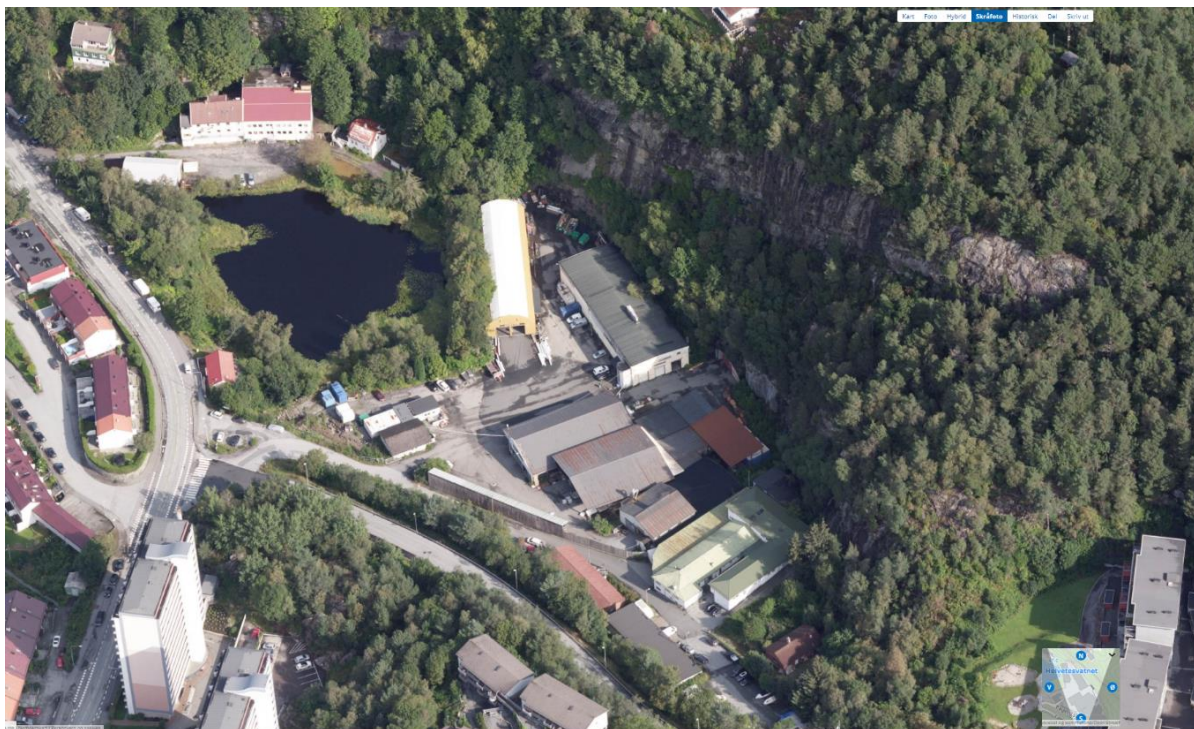
Terrenget ble undersøkt med drone, og delvis til fots, den 14. januar 2020 av geolog Astrid Lemme fra Multiconsult. I tillegg er det foretatt en befaring i nedre del av kartleggingsområdet 12. mai 2021. Formålet med den siste befaringen var hovedsakelig å undersøke sørlige deler av det nye/utvidede planområdet.

2 Geologi og områdebeskrivelse

Planområdet ligger ca. 50 moh. Nord og øst for planområdet er det en bratt, NV-SØ orientert bergskrent. De bratteste partiene av bergskrenten strekker seg opp til 100-125 moh. Figur 4 viser helningen i terrenget i og rundt planområdet. I de bratte partiene nord/øst for eiendommen er terrenghelningen tilnærmet vertikal (Figur 5). Det er også noen overhengende bergpartier. I sørøstlig del er terrenget noe mer terrassert enn lenger nord.



Figur 4. Helningskart for det aktuelle området.



Figur 5. Skråfoto som viser planområdet sett mot nord [6].

2.1 Berggrunn

Berggrunnen i området er kartlagt i målestokk 1:50 000 [7]. Kartleggingen viser at bergarten i området består av migmatitt og migmatittgneis som stedvis er omdannet til øye- og båndgneis. Dette stemmer med observasjonene i felt. Bergmassen er nokså massiv og fremstår som glattskurt av is, men det er også observert mer sprekkavløst berg, særlig i søkkområder og i bergartsgrenser.

2.2 Løsmasser

Løsmassene i området er kartlagt av NGU i målestokk 1:250 000 [8]. Kartleggingen viser at terrenget hovedsakelig er dominert av bart fjell, som betyr at tynt løsmassedekke kan finnes enkelte steder, men mer enn 50% av arealet i området er fjell i dagen. Dette stemmer godt overens med observasjoner på befaring, som kun viser bart fjell og enkelte steinsprangavsetninger.

2.3 Vann- og vassdragsforhold

Det er ikke registrert noen tydelig bekker/vannveier i området, foruten mindre vanndreneringsspor og dryppområder. Nedslagsfeltet er begrenset. Drenering fra overliggende terreng kan gi vann i sprekker som fører til frostsprengning og danne istapper vinterstid.

2.4 Vegetasjon

Skråningen er stedvis bevokst av blandet skog og einerbusker, stedvis på berghyller midt i bergskråningen, men mest i nedre og øvre deler.

3 Grunnlagsmateriale

3.1 Digital terrengmodell

Som grunnlag ble det lastet ned en terrengmodell med oppløsning 1x1 m [9]. Terrengmodellen er brukt for GIS-analyser, blant annet terrenghelning og skyggerelieff. Det er også tatt ut grunnlag for bruk i modellering.

3.2 Flyfoto og skråfoto

Flyfoto fra 1951-2019 er studert i forbindelse med skredfarevurderingen [10]. På de tidligste flyfotoene er det observert avsetninger som tolkes å være eldre skredavsetninger (der en del avsetninger senere er fjernet fra tomten), se registreringskart i Figur 6. Utover dette er det ikke observert endringer i terrenget i form av for eksempel spor i vegetasjon eller skredavsetninger som vitner om at det har vært skredhendelser i det aktuelle tidsrommet.

Skråfoto viser ingen tegn til fersk skredaktivitet.

3.3 Klima

Ekstrapolerte data viser at årsnedbøren i området rundt 2000-3000 mm [11]. Størstedelen av nedbøren kommer som regn. Normal snødybde er under 25 cm for normalperioden 1971-2000, og det er sjeldent vedvarende snødekke i området.

3.4 Aktsomhetskart

Ifølge NVE Atlas [3] faller deler av planområdet innenfor aktsomhetsområde for steinsprang og snøskred. Disse aktsomhetskartene er basert på relativt grove terrengmodeller, og tar kun hensyn til terrengets helning når det defineres løsneområder. Løsneområdene brukes videre som input i empiriske formler som beregner teoretisk utløpslengde. Metoden tar ikke høyde for klima, vegetasjon, befaringsobservasjoner eller eksisterende sikringstiltak. Våre vurderinger vil derfor overprøve aktsomhetskartene for det aktuelle planområdet.

3.5 Historiske skredhendelser

I NVE Atlas [3] er det ikke registrert noen skredhendelser i området. Observasjoner i felt (urmasser i skråningen nedenfor bergskrentene) viser at det har gått en del steinsprang. At disse ikke er registrert skyldes nok delvis at skredene ikke har rammet bygg eller infrastruktur eller at det er eldre skredavsetninger som ikke er registrert. På befaringer i 2012 og 2020 fortalte kundens kontaktperson at han hadde hørt at det hadde vært tilfeller av nedfall av stein i området nord for/bak den ene lagerhallen. Eksakt lokasjon er ikke kjent.

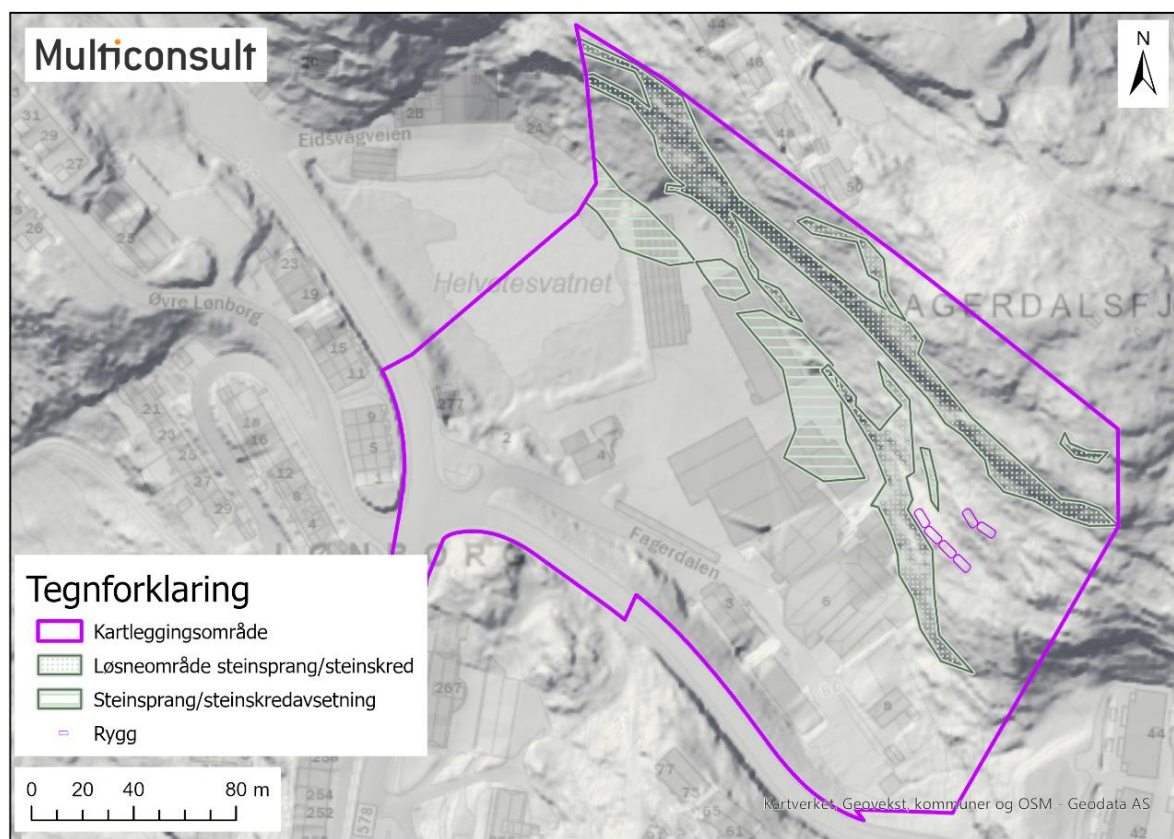
3.6 Eksisterende sikringstiltak

Som nevnt i kapittel 1.1 er det gjort omfattende sikring i planområdet tidligere.

4 Registreringskart

På bakgrunn av GIS-analyser, historiske flyfoto og observasjoner i felt ifm. befaring er det utarbeidet et registreringskart, se Figur 6. Registreringskartet viser teoretiske løsneområder for steinsprang, samt avsetninger som tolkes å være steinsprangavsetninger. Avsetningene er registrert på flyfoto fra 1951, og er ikke lenger i terrenget i dag. Ryggformasjoner og kartleggingsområdet er også vist. Det er ikke observert noen andre terreng- eller landformer basert skyggerelieff.

Eksisterende sikringstiltak er ikke tatt med i registreringskartet da disse er spredt i store deler av de steile bergskrentene.



Figur 6. Registreringskart.

5 Modellering

Det er utført modellering av steinsprang i Rockyfor3D. Rockyfor3D er et 3D-simuleringsprogram for steinsprang utviklet av EcorisQ i Sveits. Programmet bruker en digital terrengmodell for å simulere sannsynlige bevegelsesmønstre langs underlaget i skredbanen.

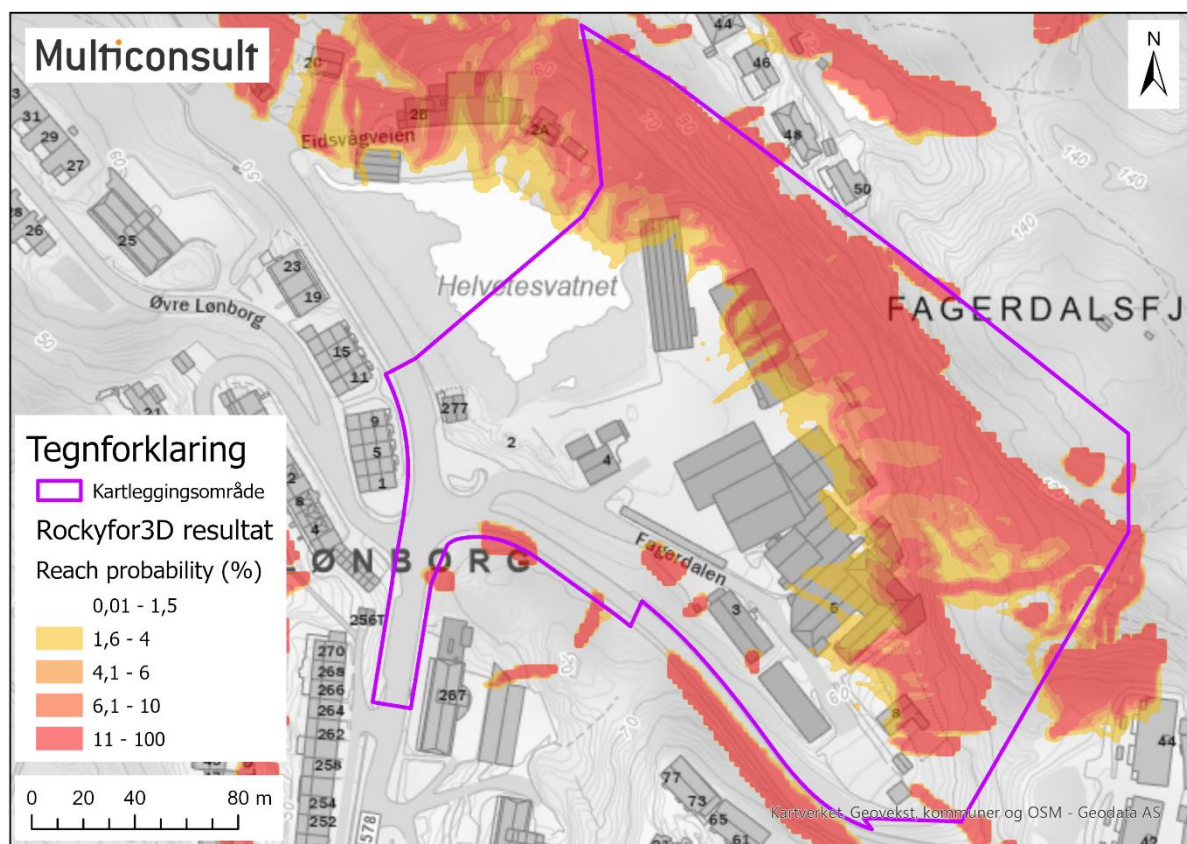
I dette prosjektet er det kun utført en rask, automatisk simulering i Rockyfor3D. Innstillinger er vist i Tabell 1.

Tabell 1. Innstillinger for rask, automatisk modellering i RockyFor3D.

Oppløsning terrengmodell	2 m x 2 m
Antall simuleringer pr. løseområde	100
Bergtetthet	2700 kg/m ³
Blokkstørrelse	1 m ³ (± 50 %)
Blokkform	Kubisk
Blokkdimensjon	1 m x 1 m x 1 m

Løseområdene og underlagsparametere blir automatisk definert av programmet ut fra helningen i terrenget. Slik modellen er benyttet i dette prosjektet vil den gi utslag for steinsprang i alt terreng som er bratt nok for utløsning av steinsprang (>45°) uten at det nødvendigvis er reelle løseområder. Programmet karakteriserer også terrengtype på bakgrunn av terrenghelning. Resultater fra simuleringen er vist i Figur 7 og kommentert i kapittel 6.5. Det er løst 100 steiner

fra hver av cellene som programmet har definert som et løснеområde. Det er ikke tatt høyde for skog i simuleringen.



Figur 7. Modelleringsresultater fra Rockyfor3D.

6 Vurdering av skredfare

6.1 Snøskred

Ifølge NVEs veileder for skred i bratt terreng [12] er alle fjellsider og skrenter brattere enn 25 grader regnet for å kunne gi fare for snøskred - så fremt snømengden i året kan overstige 0,2 meter, og det ikke er tilstrekkelig skogdekning i området.

Teoretisk sett har deler av skråningen helning slik at snøskred kan utløses. For det aktuelle området er det sjeldent at snømengden overskrider 0,2 meter. Typisk for regionen er at eventuell snø kun blir liggende kort tid (timer til et fåtall dager). Dette, kombinert med vegetasjonen i området, gjør at det vurderes lite sannsynlig at det vil utvikles svake lag i snødekket. I tillegg danner langsgående bergstrukturer ruhet langs underlaget som vil redusere sannsynligheten for snøskred ytterligere.

Med bakgrunn i dette vurderes snøskred ikke å være en aktuell problemstilling for reguleringsplanområdet.

6.2 Sørpeskred

Det er ikke observert sørpeskred i området, ei heller i forsenkninger eller bekkeløp som kan samle vann i snødekket. Sørpeskred vurderes derfor ikke å være en aktuell problemstilling for reguleringsplanområdet.

6.3 Flomskred

Det er ikke tydelige forsenkninger eller bekkeløp som er brattere enn 15° i området. Flomskred vurderes derfor ikke å være en aktuell problemstilling for reguleringsplanområdet.

6.4 Jordskred

Det er ikke observert skråninger som innehar løsmasser og som er brattere enn 20°. Jordskred vurderes derfor ikke å være en aktuell problemstilling for reguleringsplanområdet.

6.5 Steinsprang

Steinsprang og steinskred løsner vanligvis fra bratte fjellpartier der terrenghelningen er større enn 45°. I kartleggingsområdene er det bergskrenter over 45° (Figur 4). Steinsprang er derfor en aktuell prosess i området. Steinskred (> 100 m³ volum) vurderes ikke som en aktuell skredprosess grunnet at bergpartier som kan bli sprekkeavløste er av begrenset volum.

Bergarten i blotningene som ble observert i bergskråningen er bergmekanisk sett nokså sterk, men pga. ugunstig oppsprekking, bratt terreng og store areal er løsnessannsynligheten for steinsprang vurdert til å være >1/100 for store deler av bergskrent og >1/1000 i et mindre område i nordlig del. Vurderinger av løsne- og utløpssannsynlighet er hovedsakelig basert på befarings- og dronefoto. Det er utført omfattende sikringstiltak tidligere (se kapittel 1.1), men det observeres fortsatt en del potensielle ustabile partier som ikke er sikret. Figur 8, Figur 9, Figur 10 og Figur 11 viser deler av skråningene med kildeområder for steinsprang. Det presiseres at det kan være flere områder hvor det er avløst berg, men alle reelle partier med ustabil berg kan ikke kartlegges godt nok før man har vurdert bergskråningen nærmere i tau eller fra lift/mobilkran.

Vi vurderer at mesteparten av arealet nærmest foten av bergskråningen er utsatt for steinsprang. I nordlig og midtre del er registrert steinsprangavsetninger langs foten av bergskråningen og disse markerer utløpslengde for steinsprang når det ikke var bebyggelse. Ved dagens endret terreng vil utløpslengden kunne være kortere da det trolig er flattere terreng under berghammeren.

Utløpssannsynligheten er >1/100 for områder av tomten som ligger nærmest foten av skråningen. Det er vurdert at ved sjeldnere hendelser (sannsynlighet > 1/1000 og 1/5000) vil steinsprang kunne gå noe lengre, opp til 20 m fra bergskrent, og steinsprang vil ved disse sannsynligheter kunne nå eksisterende bygg. Simuleringer av steinsprang gjort ved hjelp av programmet Rockyfor3D stemmer godt overens med vurderingene i felt (Figur 7). Resultatene fra simuleringen er i større grad brukt til å vurdere faresoner for sjeldnere returperioder med skredsannsynlighet <1/5000.

I sørlig del av kartleggingsområdet er det registrert to rygger som gjør at det naturlig er en bremsende effekt på steinsprang fra overliggende skrenter. Terrenget flater også ut mellom ryggene og skiller i større grad det øvre og nedre løsneområdet. Utløpslengden i dette området er derfor kortere enn lengre nord. Det er registrert et lite løsneområde i sørøst basert på flyfoto, terrenghelning og skyggerelieff. Bergene har trolig samme egenskaper som de andre løsneområdene, og løsnessannsynligheten er vurdert til >1/100. Da løsneområdet er av begrenset størrelse og høyde vil utløpslengden ikke være lengre enn rett under bergskrenten hvor terrenget flater ut.

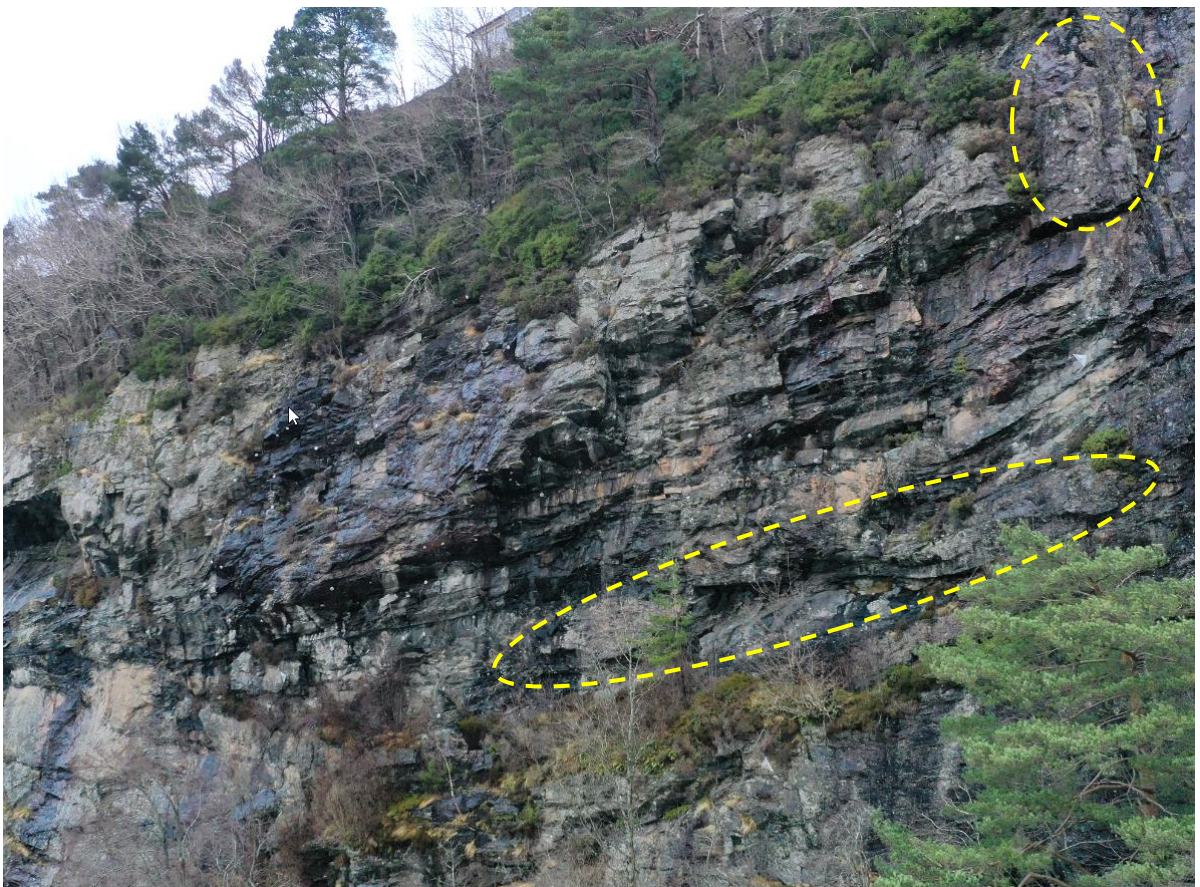
Faresonekartet definerer sannsynligheten for skred (steinsprang) i planområdet, se Figur 12.

Faresonene baserer seg på sannsynlige kilde- og utløpsområder ut fra skjønsmessige vurderinger i felt og steinsprangsimuleringer.

Selv om det er definert faresoner under store deler av bergskråningen, vil behovet for sikring variere en del for de ulike delene av skråningen.



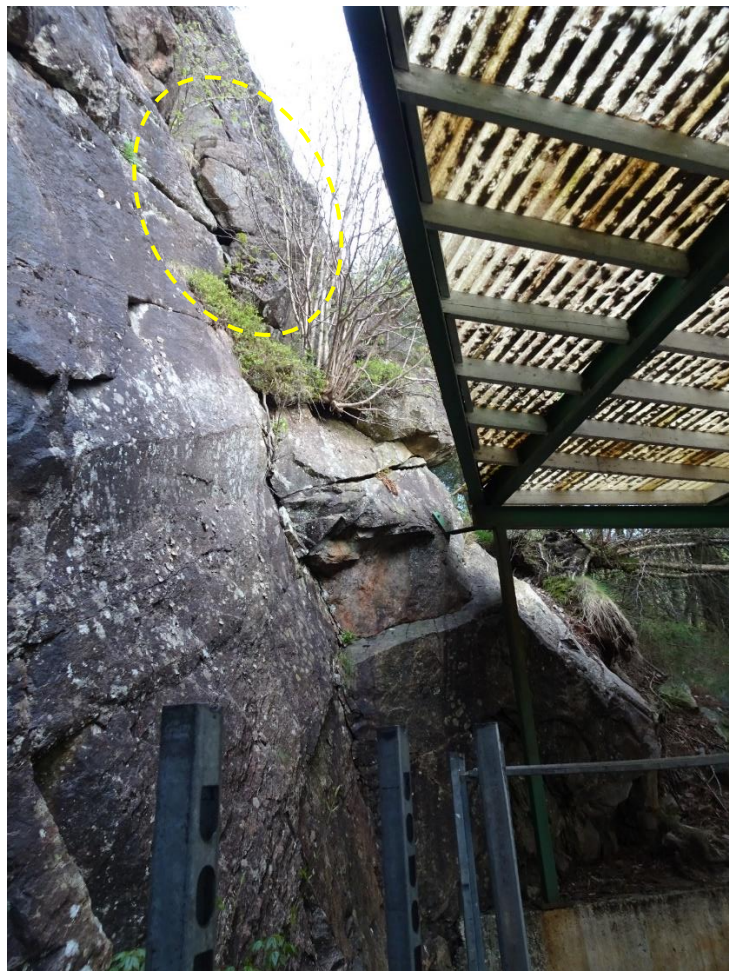
Figur 8. Nordlige del av bergskrånningen. Områder med potensielt ustabil berg, se gulstiplede sirkler. Bildet er tatt fra drone mot NØ.



Figur 9. Midtre del av bergskrånningen. Områder med potensielt ustabil berg, se gulstiplede sirkler. Bildet er tatt fra drone mot NØ.



Figur 10. Søndre del av bergskråningen. Områder med potensielt ustabil berg, se gulstiplede sirkler. Bildet er tatt fra drone mot SØ.

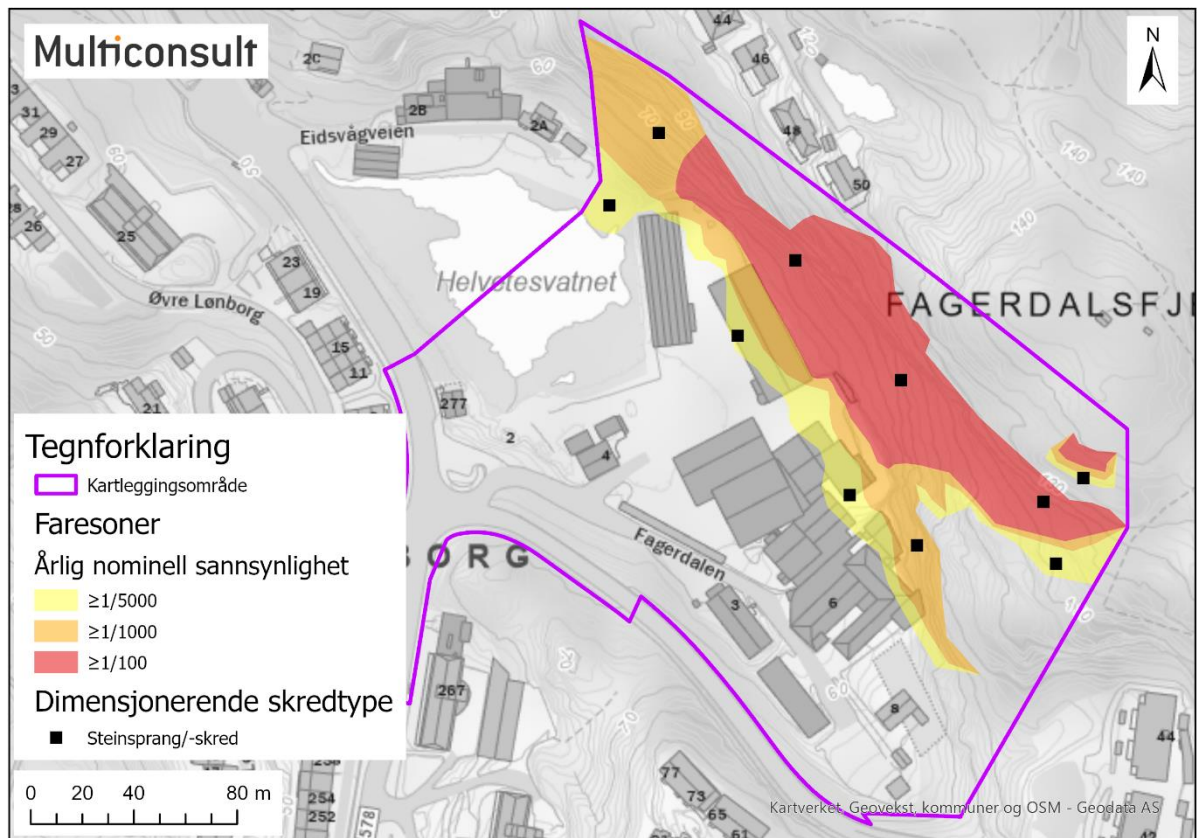


Figur 11. Bergskråning bak Fagerdalen 6. Områder med potensielt ustabil berg, se gulstiplet sirkel. Bildet er tatt mot SØ.

7 Faresonekart

Faresonekartet som er vist i Figur 12 viser områder som er utsatt for skred med en årlig nominell sannsynlighet 1/100, 1/1000 og 1/5000 basert på skredhistorikk, feltobservasjoner, modelleringsarbeider, samt faglige vurderinger. Dimensjonerende skredtype i området er steinsprang.

Området med skredsannsynlighet $\geq 1/100$ er utsatt for skred med flere potensielle utløsningsområder og relativt hyppige skredhendelser. Områdene med skredsannsynlighet $\geq 1/1000$ og $\geq 1/5000$ kan bli truffet av skred ved mer ekstreme tilfeller, dersom større bergpartier løsner eller f.eks. flogstein som resultat av oppknusning av blokker.



Figur 12. Faresonekart for det aktuelle området.

8 Skredsikringstiltak

I dette kapittelet er det foreslått tiltak som er nødvendig for å møte kravene til sikkerhet med hensyn på skred (steinsprang) for planområdet ved Fagerdalen 4.

I de områdene med påvist skredfare (gjelder spredte partier i hele bergskråningen) anbefales det å sikre mot steinsprang ved hjelp av kontrollert spettrensk, installering av bolter og bergbånd, montering av steinsprangnett og etablering av enklere fanggjerdar på gitte strekk. Firma med bergteknisk kompetanse må vurdere stabilitetsforholdene nærmere og prosjektere sikringstiltakene. Sikringstiltakene skal utføres av en bergkyndig sikringsentreprenør. Sikringsarbeidet vil utføres ved hjelp av taulag og mobilkran/lift om det er tilkomst. Da det er utført en del boltesikring i bergskråningen fra før så blir mye av arbeidet å besiktige hele skråningen fra tau og sele og supplere ved behov. Geolog blir med på besiktigelsen og kan da merke ut hvilke områder som krever sikringstiltak.

Alternativ til aktiv boltesikring vil være å etablere passiv sikring i form av fanggjerdar og skredvoller i foten og/eller innerst mot berget nærmest bergskråningen. Dersom man etablere passive

barrierer vil tidligere installert sikringstiltak til en viss grad være overflødig, men vil samtidig hindre for hyppig treff i fanggjerdet.

Et grovt anslag for nødvendige skredsikringstiltak i bergskrånningen lyder på kr. 760 000,- ekskl. mva. (estimert i 2021) med en feilmargin på $\pm 30\%$. I anslaget er det inkludert prosjekteringsarbeider for geolog, men ikke for rigg og drift. Kostnadene er beregnet ut fra dagens priser på materiell, men priser vil variere for ulike entreprenører. Dette gjelder også rigg og drift. Det presiseres at estimatet gjelder skredsikring i naturlig terreng.

9 Konklusjon

Foreliggende notat gjelder skredfareutredning av reguleringsplanområde ved Fagerdalen Lager i Eidsvåg i Bergen kommune. Skredfarevurderingen er utført i henhold til TEK17 §7.3.

Vår konklusjon er at det er reell steinsprangfare langs store deler av den steile bergskrenten. Det er utarbeidet faresoner med årlig nominell sannsynlighet $\geq 1/100$, $\geq 1/1000$ og $\geq 1/5000$. Flere av de eksisterende bygningene ligger innenfor faresone for skred. Det presiseres at vurderingene er gjort av naturlig terreng, slik terrenget fremstår i dag.

Det anbefales å sikre mot steinsprang ved hjelp av kontrollert spettrensk, installering av bolter og bergbånd, montering av steinsprangnett og etablering av enklere fanggjerdet på gitte strekk. Dette vil redusere sannsynligheten for steinsprang nok til at området kan bebygges.

10 Referanser

- [1] Direktoratet for Byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK 17) med veiledning,» 15 09 2017. [Internett]. Available: <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>.
- [2] Sunnfjord Geo Center, «Uavhengig kvalitetssikring: Skredfarevurdering for reguleringsplan for Fagerdalen Lager, Bergen kommune,» Dokumentkode: SF-H30-M02-00, Prosjektnummer: 2023-02-084, 2023.
- [3] NVE, «NVE Atlas,» 2023. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>. [Funnet 2023].
- [4] Kartverket, «Bergenskart - Naturreisikokart,» 2023. [Internett]. Available: <https://www.bergenskart.no/portal/apps/sites/#/bergenskart/apps/167aaec2280c47d1b84650ce63190b21/explore>. [Funnet 04 2023].
- [5] NGU, «Potensielt skredfarlige områder i Bergen kommune. Delrapport 1,» 2006.
- [6] Opplysningen 1881, «Kart (2022) Norkart AS/OpenStreetMap/EEA CLC2006,» 2022. [Internett]. Available: <https://kart.1881.no/>. [Funnet 2023].
- [7] H. Fossen og J. Ragnhildstveit, *Berggrunnskart Bergen 1115 I, M1:50.000*, Norges geologiske undersøkelse, 2008.
- [8] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase M1:250 000,» [Internett]. Available: http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. [Funnet 2023].
- [9] Kartverket, «Høydedata,» Geodata, 2022. [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>. [Funnet 2022].
- [1] Statens kartverk, Statens vegvesen, NIBIO, «Norge i Bilder,» 2023. [Internett]. Available: <https://www.norgeibilder.no/>. [Funnet 2023].
- [1] SeNorge.no, «seNorge.no,» NVE, met.no og Kartverket, [Internett]. Available: <http://www.senorge.no/?p=klima>. [Funnet 29 05 2020].
- [1] NVE, «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng,» 2020. [Internett].
- [2] Available: <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng/?ref=mainmenu>. [Funnet 2023].

Vedlegg

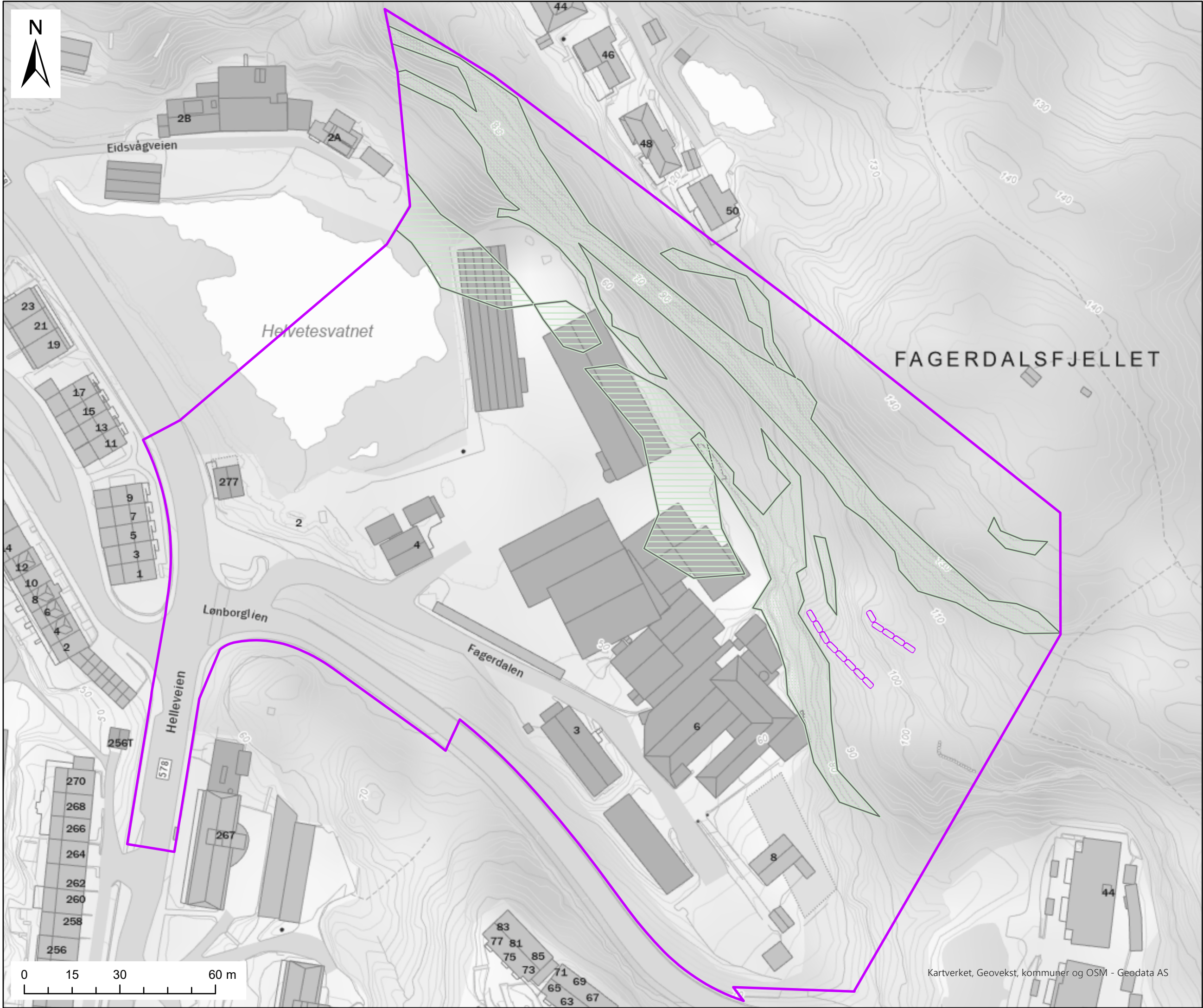
Vedlegg 1 : Registreringskart

Vedlegg 2: Faresonekart

10216358-RIGberg-NOT-001-Tilsvar-UKS

Sunnfjord Geo Center UKS

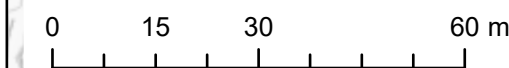
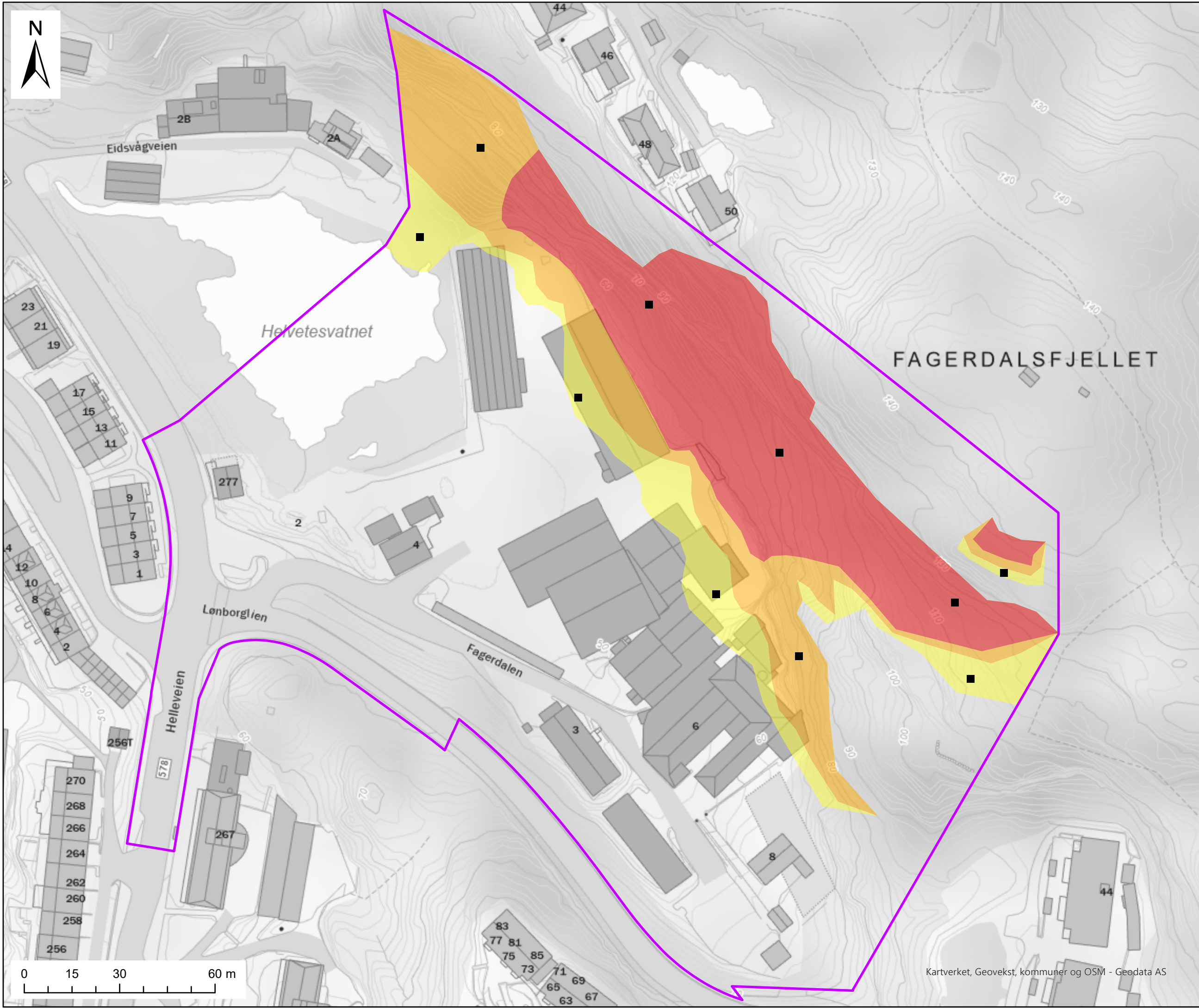
Egenerklæring



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Rygg
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Steinsprang/steinskredavsetning

Vedlegg 1			
Registreringskart			
Fagerdalen lager			A3
Oppdragsnr. 10216358			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 32N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi consult
24.03.2023	SDN	MÅB	
Utarbeidet av Multiconsult			



Tegnforklaring

Kartleggingsområde

Faresoner

Årlig nominell sannsynlighet

≥1/5000

≥1/1000

≥1/100

Dimensjonerende skredtype

Steinsprang/-skred

Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS

Vedlegg 2
Faresonekart

Fagerdalen lager

A3

Oppdragsnr. 10216358

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM sone 32N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	Multi
24.03.2023	SDN	MÅB	consult

Utarbeidet av Multiconsult

NOTAT

Oppdrag	Fagerdalen Lager	Dokumentkode	10216358-RIGberg-NOT-001-Tilsvar-UKS-rev01
Emne	Tilsvar UKS	Tilgjengelighet	Åpen
Oppdragsgiver	Safari Eiendom AS	Oppdragsleder	Asbjørn Øystese
Kontaktperson	Arild Faugstad	Utarbeidet av	Solveig Dahl Nøttestad
Kopi		Ansvarlig enhet	10233013 – Ingeniørgeologi Vest

1 Bakgrunn

I forbindelse med reguleringsplanarbeid av Fagerdalen Lager har Multiconsult utarbeidet en utredning av skredfare i bratt terreng. Utredningen har gått gjennom i 2 trinn, der Multiconsult først har levert en leveranse som har gjennomgått uavhengig kvalitetssikring hos Sunnfjord Geo Center, før denne rettes og endelig leveranse leveres.

2 Metode

Sunnfjord Geo Center har benyttet betegnelser for kontrollstatus og kommentar gitt i Tabell 1 for å gjennomføre den uavhengige kvalitetssikringen. Kontrollen er utført etter kravene i NVEs veileder.

Tabell 1: Kontrollstatus og betegnelser for gjennomføring av uavhengig kvalitetssikring.

Kontrollstatus	
OK	Kontrollert og godkjent
MERKNAD	Kontrollert og avklart med merknad. Forbetringspotensiale. Må ikke rettast opp.
AVVIK	Tilhøve som ikke er godkjent. Dette må sjekkast opp og utbetrast.

Kvalitetssikringen til Sunnfjord Geo Center er delt inn i kommentarer til rapporten, der en går gjennom hvert enkelt kapittel med fokus på krav til utførelse av skredfarevurdering iht. NVEs veileder.

3 Utsvar på merknader og rettinger

Vi har valgt å svare ut kontrollen i samme struktur som Sunnfjord Geo Center og har lagt til et «Utsvar»-felt til opprinnelig UKS tabell. Det er ikke laget tilsvar til tabellen i kapittel 2.2 i UKS dokumentet (Dokumentkode SF-H30-M02-00) da alle avvik og merknader i dette kapittelet blir svart ut i tabellen under.

01	11.05.2023	Retting etter kommentarer fra Bergen kommune	SDN	MÅB	MÅB
00	24.03.2023	Tilsvar UKS	SDN	MÅB	MÅB
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

UTSVAR MERKNADER

Kapittel	Kontroll-status	Kommentar	Utsvar Multiconsult
1 Innledning	OK	Burde vore eit oversiktskart som viser plassering og terreng rundt.	Det er nå lagt til et oversiktskart i innledningen.
1.1 Tidligere utførte undersøkelser	MERKNAD	Burde vore meir informasjon om kor planområdet er utvida jamfør NVE sin uttale (NVE, 2023).	Et kart som viser gammelt og nytt planområdet er inkludert i kapittelet.
1.2 Feltarbeid	OK		
2 Geologi og område-beskrivelse	OK		
2.1 Berggrunn	MERKNAD	Burde vore med eit berggrunnskart og vist til bilete frå skrenten.	Det er ikke lagt ved kartutsnitt av berggrunn, men det er referanse til kartlaget. Da det ikke er bergartsgrenser eller andre strukturer oppgitt i kartet, anser vi at tekst er tilstrekkelig beskrivende.
2.2 Løsmasser	MERKNAD	Burde vore med eit kart over lausmassekartlegginga. Eit kart over lausmassekartlegginga.	Det er ikke lagt ved kartutsnitt av løsmassekart, men det er referanse til kartlaget. Da løsmassekartet har god målestokk og ikke vier annet enn bart fjell, mener vi det er tilstrekkelig med tekst.
2.3 Vann- og vassdragsforhold	OK		
2.4 Vegetasjon	OK		
3 Grunnlagsmateriale			
3.1 Digital terrengmodell	MERKNAD	Det finst laserskanning frå 2016 med 10 punkt per m2, så når det er så avgrensa område burde det vorte henta ut terrengmodell med	Bergmassen ble vurdert på befaring. Det var god oversikt over området, og vi fikk tilstrekkelig observasjoner av

		høgare oppløysing enn 1 x 1 m slik at ein betre kan studera eventuelle sprekker eller terrengformer som kan ha betydning for skredfaren. Det burde òg vore med tekst om ein har observert noko ut i frå skyggerelieffkart.	bergmassen i felt til å få en oversikt over bergmassens strukturer. Det anses derfor ikke som nødvendig å studere dette på flyfoto i detalj (mer enn 1x1m oppløsning) da befaringsobservasjonene uansett er mer nøyaktige. Kommentar til bruk av skyggerelieff er lagt til i teksten.
3.2 Flyfoto og skråfoto	OK		
3.3 Klima	MERKNAD	Veldig kort klimakapittel utan dokumentasjon. Gjer det umogeleg å kontrollera. Ut i frå kjennskap til klimaet i denne delen av Bergen og aktuelle skredtypar i området er det likevel vurdert som tilstrekkeleg.	Vi har ikke endret klimakapittelet. Det er referanse som viser til datagrunnlaget. Slik som Sunnfjord Geo Center poengterer vil det være tilstrekkelig basert på hvilke skredtyper som er aktuelle.
3.4 Aktsomhetskart	OK		
3.5 Historiske skredhendelser	OK		
3.6 Eksisterende sikringstiltak	MERKNAD	Då det er Multiconsult sjølv som har prosjektert eksisterande sikringstiltak burde det vore med ei oversikt over kor i fjellskrenten det er utført sikring.	Det er referert til et sikringsnotat som viser hvor det er sikret og omtrentlig plassering er lagt inn i figur.
4. Registreringskart	MERKNAD	Registreringskartet er ikkje i samsvar med NVE (2020). Manglar blant anna sporloggar, skyggerelieffkart og oppdrags- og kartinfo. Det er likevel dei mest relevante	Registreringskartet er nå oppdatert med riktig bakgrunn. Det ble ikke registrert sporlogg under befaring, men det er befart langs foten av hele bergskrenten og

		registreringane som er vist i kartet. Det er vist to ryggformasjonar, men desse er ikkje omtala andre stadar i rapporten.	flydd drone for å få oversikt over overliggende terreng. Teksten om steinsprang er oppdatert i kapittel 6.5 og inneholder kommentar på alle registreringene.
5. Modellering	AVVIK MERKNAD	OK at det er utført automatisk modellering med Rockyfor3D, men resultatet frå modelleringa er ikkje vist. Det bør vera med tekst om denne metoden er eigna i dette området, og kor mykje resultatata er vektlagd. For tilnærma vertikalt losneområde og kort avstand til planområde vurderer SGC at det ville vore fornuftig å nytta 2-D modellering i tillegg langs enkelte profil.	Resultatene fra modellering er nå vist i figur og kommentert i teksten. På bakgrunn av god oversikt over skrenten på befaring og via dronebilder, samt flyfoto, vil modelleringsresultatene hovudsakelig bli vurdert for sjeldnere returperioder.
6 Vurdering av skredfare			
6.1 Snøskred	OK		
6.2 Sørpeskred	OK		
6.3 Flomskred	OK		
6.4 Jordskred	OK		
6.5 Steinsprang	MERKNAD	Losnesannsyn bør klassifiserast i staden for å skriva at det er stort. SGC går ut i frå at det er tatt omsyn til kartlagd steinsprang-/steinskrede materiale i fastsetjing av faresone, og dette bør spesifiserast i tekst. Det er ikkje gjort eigen vurdering for steinskred.	Teksten i kapittel om steinsprang er revidert med hensyn på kommentar. Det er lagt til løsne- og utløpssannsynlighet og kommentarer rundt skredmateriale. Det er også lagt til en tekst om steinskred.

7 Faresonekart	AVVIK MERKNAD	Det manglar faresone med årleg sannsyn $\geq 1/5000$ det øvste losneområdet i aust. Det manglar faresone i nordlegaste spiss av kartleggingsområdet. Ut i frå kartet ser det ut til å vera like bratt her. Det ser òg ut til å vera enkelte bratte område over faresone med årleg sannsyn $\geq 1/100$. Faresonekart er ikkje i samsvar med krav i NVE (2020), og manglar blant anna oppdrags- og kartinfo. Symbol for dimensjonerande skredtype manglar for faresone med sannsyn $\geq 1/5000$.	Faresonene er revidert med hensyn på kommentar. Det er tegnet inn faresone med sannsynlighet $>1/5000$ i sør. Faresonene i nord er justert. Det er også lagt til et lite løsneområde i sørøst.
8 Skredsikrings-tiltak	OK	OK vurdering. Ut i frå storleiken på potensielle losneområde og at det er eller er planar om S3-bygg tett på losneområda vurderer SGC at det vil verta utfordrande å sikra i losneområda (og med fanggjerdje på enkelte strekk), slik at planområdet nærast skrenten får eit skredsannsyn under $1/5000$ per år.	Sikringstiltak må ses nærmere på i prosjekteringsfasen.
9 Uavhengig kvalitetssikring	MERKNAD	SGC er for så vidt einig i argumentasjonen, men då burde det komme tydeleg fram at utviding av planområdet ikkje gjekk inn i område der det vart påvist ny skredfare – dersom dette er tilfelle.	Dette kapittelet er fjernet fra revidert versjon, da det er tegnet faresoner i det nye planområdet.
10 Konklusjon	OK		

11 Referanser	OK		
Vedlegg		Det er ingen vedlegg	Det er nå laget vedlegg med faresonekart og registreringskart, samt egenerklæring, tilsvaer til UKS og SGC UKS.
Egenerklærings-skjema	AVVIK	Egenerklæring skal leverast i lag med endeleg rapport.	Egenerklæring er levert til kunde ved tilbudet, men ikke rapporten. Skjema vil følge med revidert versjon.

**Uavhengig
kvalitetssikring:
Skredfarevurdering for
reguleringsplan for
Fagerdalen lager,
Bergen kommune**



Sunnfjord Geo Center

Prosjektinformasjon og status

Prosjektnummer:	Dokumentkode:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:
2023-02-084	SF-H30-M02-00	01n	Uavhengig kvalitetssikring: Skredfarevurdering for reguleringsplan for Fagerdalen Lager, Bergen kommune
Revisjon:	Skildring:	Leveransedato:	
0	Godkjent notat	16.03.2023	
Kontraktør:		Kontaktinformasjon:	
 Sunnfjord Geo Center		Sunnfjord Geo Center AS Stongfjordvegen 577 6984 Stongfjorden Tlf.: 577 31 900 E-post: post@sunnfjordgeocenter.no Organisasjonsnummer: 998 899 834 MVA	
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:	
Skredfare	Notat	Fagerdalen, Eidsvåg, Bergen kommune	
HMS-risikovurdering før feltarbeid:	Dato for risikovurdering	Hending/avvik meldt:	
-	-	-	
Feltarbeid utført av:	Dato for feltarbeid:		
-	-		
Notat utarbeidd av:	Dato for ferdigstilling:	Signatur:	
Rev 0: Torkjell Ljone	13.03.2023	Torkjell Ljone (sign.)	
Sidemannskontroll gjennomført av:	Godkjend, dato:	Signatur:	
Rev 0: Vetle Nordang	15.03.2023	Vetle Nordang (sign.)	

Innhaldsliste

1. Innleiing	5
1.1 Bakgrunn	5
1.2 Krav til utføring av uavhengig kvalitetssikring	5
1.3 Metodikk	5
1.4 Mottatt dokumentasjon	6
2. Kvalitetssikring	7
2.1 Kvalitetssikring ut i frå krav til utføring av skredfarevurdering i NVE (2020)	7
2.2 Kvalitetssikring ut i frå krav til kvalitetssikring i NVE (2020)	9
3. Referansar	11

Samandrag

Sunnfjord Geo Center (SGC) har gjort ei uavhengig kvalitetssikring etter NVE rettleiar (NVE, 2020) for Multiconsult si skredfarevurdering for planområde for Fagerdalen lager i Eidsvåg, Bergen kommune.

Rapporten er hovudsakleg utarbeidd før NVE sin rettleiar for skredfarevurdering (2020) vart publisert, og er difor ikkje i samsvar med krava i denne. Sidan rapporten i utgangspunktet ikkje er utarbeidd etter rettleiaren, er hovudfokuset til SGC i denne kvalitetssikringa på om det er nok dokumentasjon bak vurderingane som er gjort, til å vurdere kvaliteten på skredfarevurderinga (faresonekartet).

Vurderingane i rapporten er tilfredsstillande, men det manglar ein del dokumentasjon av grunnlagsdata, og det kunne vore med meir bilete og særleg oversiktsbilete. Det meste av dette er ikkje kritisk for skredfarevurderinga og er difor gjeve merknad og ikkje avvik.

Avvik som er avdekka i kvalitetssikringa er:

- Det er utført modellering av utløp for steinsprang, men resultatet frå modelleringa er ikkje vist.
- Faresonekartet er noko mangelfullt teikna då det manglar faresone med årleg sannsyn $\geq 1/5000$ i eit område ovanfor utbyggingsområdet, og det ser ut til å mangla faresoner i enkelte bratte område i losneområda.

Det går fram av rapporten at det er kartlagd skredmateriale og skjønsmessige vurderingar som har mest å sei for vurderinga som ligg bak utløp for steinsprang og dermed faresonekartet. SGC er einig i denne vurderinga, og har ingen innvendingar til sjølve faresonene, anna enn det som er påpeika. Avvika har truleg ingen konsekvensar for resultatet av skredfarevurderinga, men må fylgjast opp.

1. Innleiing

1.1 Bakgrunn

Sunnfjord Geo Center AS har på oppdrag frå Ard arealplan AS utført uavhengig kvalitetssikring for rapport «Skredfarevurdering Fagerdalen lager» utført av Multiconsult.

1.2 Krav til utføring av uavhengig kvalitetssikring

I samsvar med NVE sin rettleiar (NVE, 2020) skal det utførast uavhengig kvalitetssikring av skredfarevurderingar som svarar ut tryggleikskravet for bygg/tiltak i tryggleikssone S3.

Kvalitetssikringa skal dokumentera at utgreiinga er i samsvar med NVE sin rettleiar og har tilstrekkeleg kvalitet. Arbeidet omfattar følgjande vurderingar:

- Om det er nytta relevant og dekkande grunnlagsdata, inkludert tidlegare utførte skredfarevurderingar for same område
- Om feltarbeid/synfaring er dekkande og tilstrekkeleg
- Om klimadata er nytta der det er relevant
- Om modelleringsverktøy er nytta fornuftig, og resultata frå modelleringa er diskutert
- Om det er samanheng mellom registreringskart, eventuelle modellresultat og skredfarevurdering/faresoner

Det skal òg gjerast ei samla vurdering av konklusjonar og grunngjevingar ut i frå tilgjengeleg grunnlagsdata og berekningsresultat.

1.3 Metodikk

Den uavhengige kontrollen er utført etter krava i NVE sin rettleiar, og svarar ut punkta i avsnittet over. Det finst ikkje regelverk eller mal for oppsett av uavhengige kontrollar og SGC har nytta kontrollstatusane vist i Tabell 1

Tabell 1: Kontrollstatus med forklaring

Kontrollstatus	
OK	Kontrollert og godkjent
MERKNAD	Kontrollert og avklart med merknad. Forbetringspotensiale. Må ikkje rettast opp.
AVVIK	Tilhøve som ikkje er godkjent. Dette må sjekkast opp og utbetrast.

SGC har lasta ned terrengmodell og studert skyggerelieffkart for det vurderte området. SGC har ikkje utført synfaring eller gjort eigne modelleringar av skredutløp.

1.4 Mottatt dokumentasjon

Tabell 2: Oversikt over mottatt dokumentasjon som er grunnlaget for kvalitetssikringa

Dokument:	Dato dokument:	Utarbeidd av:
10216358-RIGberg-NOT-001 rev. 01	06.06.2021	Multiconsult

2. Kvalitetssikring

Kvalitetssikringa er delt inn kommentarar til rapporten, der ein går gjennom kvart enkelt kapittel med fokus på krav til utføring av skredfarevurdering ut i frå NVE rettleiar (2020), og så ei kvalitetssikring av vurderinga med hovudvekt på å kontrollere kulepunkta i kapittel 1.2. Enkelte av kommentarane vil vera like for dei to ulike delane, og kapittel 2.2 vert som ei samanstilling av kommentarane i kapittel 2.1.

Multiconsult leverte fyrste revisjon av rapporten i 2020 før NVE sin rettleiar var publisert. Seinare er planområdet utvida og Multiconsult har revidert rapporten, utan å ha tilpassa rapporten til den nye rettleiaren. NVE har stilt krav om at rapporten skal kvalitetssikrast etter dagens rettleiar med bakgrunn i eit utvida planområde (NVE, 2023). Sidan rapporten i utgangspunktet ikkje er utarbeidd etter rettleiaren, er hovudfokus til SGC i denne kvalitetssikringa på om det er nok dokumentasjon bak vurderingane som er gjort, til å kunne kvalitetssikre dei. Eventuelle manglar i høve ny rettleiar som har låg eller ingen betydning for skredfarevurderinga, er ikkje vurdert like strengt som om heile rapporten hadde vore utarbeidd etter at ny rettleiar vart publisert. Denne vurderinga er gjort for å hindra unødvendig tidsbruk (kostnadar) som ikkje endrar resultatet av skredfarevurderinga.

2.1 Kvalitetssikring ut i frå krav til utføring av skredfarevurdering i NVE (2020)

Kapittel	Kontrollstatus	Kommentar
1 Innledning	OK	Burde vore eit oversiktskart som viser plassering og terreng rundt.
1.1 Tidligere utførte undersøkelser	MERKNAD	Burde vore meir informasjon om kor planområdet er utvida jamfør NVE sin uttale (NVE, 2023).
1.2 Feltarbeid	OK	
2 Geologi og områdebeskrivelse	OK	
2.1 Berggrunn	MERKNAD	Burde vore med eit berggrunnskart og vist til bilete frå skrenten.
2.2 Løsmasser	MERKNAD	Burde vore med eit kart over lausmassekartlegginga.
2.3 Vann- og vassdragsforhold	OK	
2.4 Vegetasjon	OK	
3 Grunnlagsmateriale		
3.1 Digital terrengmodell	MERKNAD	Det finst laserskanning frå 2016 med 10 punkt per m ² , så når det er så avgrensa område burde det vorte henta ut terrengmodell med høgare oppløysing enn 1 x 1 m slik at ein betre kan studera eventuelle sprekker eller terrengformer som kan ha

		betydning for skredfare. Det burde òg vore med tekst om ein har observert noko ut i frå skyggerelieffkart.
3.2 Flyfoto og skråfoto	OK	
3.3 Klima	MERKNAD	Veldig kort klimakapittel utan dokumentasjon. Gjer det umogeleg å kontrollera. Ut i frå kjennskap til klimaet i denne delen av Bergen og aktuelle skredtypar i området er det likevel vurdert som tilstrekkeleg.
3.4 Aktsomhetskart	OK	
3.5 Historiske skredhendelser	OK	
3.6 Eksisterende sikringstiltak	MERKNAD	Då det er Multiconsult sjølv som har prosjektert eksisterande sikringstiltak burde det vore med ei oversikt over kor i fjellskrenten det er utført sikring.
4. Registreringskart	MERKNAD	Registreringskartet er ikkje i samsvar med NVE (2020). Manglar blant anna sporloggar, skyggerelieffkart og oppdrags- og kartinfo. Det er likevel dei mest relevante registreringane som er vist i kartet. Det er vist to ryggformasjonar, men desse er ikkje omtala andre stadar i rapporten.
5. Modellering	AVVIK MERKNAD	OK at det er utført automatisk modellering med Rockyfor3D, men resultatet frå modelleringa er ikkje vist. Det bør vera med tekst om denne metoden er eigna i dette området, og kor mykje resultata er vektlagd. For tilnærma vertikalt losneområde og kort avstand til planområde vurderer SGC at det ville vore fornuftig å nytta 2-D modellering i tillegg langs enkelte profil.
6 Vurdering av skredfare		
6.1 Snøskred	OK	
6.2 Sørpeskred	OK	
6.3 Flomskred	OK	
6.4 Jordskred	OK	
6.5 Steinsprang	MERKNAD	Losnesannsyn bør klassifiserast i staden for å skriva at det er stort. SGC går ut i frå at det er tatt omsyn til kartlagd steinsprang-

		/steinskredmateriale i fastsetjing av faresone, og dette bør spesifiserast i tekst. Det er ikkje gjort eigen vurdering for steinskred.
7 Faresonekart	AVVIK MERKNAD	Det manglar faresone med årleg sannsyn $\geq 1/5000$ det øvste losneområdet i aust. Det manglar faresone i nordlegaste spiss av kartleggingsområdet. Ut i frå kartet ser det ut til å vera like bratt her. Det ser òg ut til å vera enkelte bratte område over faresone med årleg sannsyn $\geq 1/100$. Faresonekart er ikkje i samsvar med krav i NVE (2020), og manglar blant anna oppdrags- og kartinfo. Symbol for dimensjonerande skredtype manglar for faresone med sannsyn $\geq 1/5000$.
8 Skredsikringstiltak	OK	OK vurdering. Ut i frå storleiken på potensielle losneområde og at det er eller er planar om S3-bygg tett på losneområda vurderer SGC at det vil verta utfordrande å sikra i losneområda (og med fanggjerd på enkelte strekk), slik at planområdet nærast skrenten får eit skredsannsyn under $1/5000$ per år.
9 Uavhengig kvalitetssikring	MERKNAD	SGC er for så vidt einig i argumentasjonen, men då burde det komme tydeleg fram at utviding av planområdet ikkje gjekk inn i område der det vart påvist ny skredfare – dersom dette er tilfelle.
10 Konklusjon	OK	
11 Referanser	OK	
Vedlegg		Det er ingen vedlegg
Egenerklæringsskjema	AVVIK	Eigenerklæring skal leverast i lag med endeleg rapport.

2.2 Kvalitetssikring ut i frå krav til kvalitetssikring i NVE (2020)

Krav	Kontrollstatus	Kommentar
Er det nytta relevant og dekkande grunnlagsdata, inkludert tidlegare utførte skredfarevurderingar for same område	MERKNAD	Det er vist til relevant grunnlagsdata, men det er lite dokumentasjon.

Er feltarbeid/synfaring dekkande og tilstrekkeleg	OK	Registreringskart har ikkje med sporlogg, men det er vist til dronebilete og tidlegare synfaringar. Det kunne med fordel vore oversiktsbilete av skrenten då det er vanskeleg å lokalisera bileta i kap. 6.5.
Er klimadata nytta der det er relevant	MERKNAD	Rapporten har lite informasjon om klima, og utan dokumentasjon. Ut i frå aktuelle skredtypar spelar derimot klima ikkje så stor rolle i denne skredfarevurderinga.
Er modelleringsverktøy nytta fornuftig, og resultata frå modelleringa er diskutert	AVVIK	Modelleringskapittel har OK informasjon om metoden og parametane som er nytta, men resultata frå modelleringa er ikkje vist. I steinsprangkapittelet vert det skrive at modelleringsresultata stadfestar eigen vurdering av utløp, men dette kan ikkje kvalitetssikrast. Resultata er elles ikkje diskutert.
Er det er samanheng mellom registreringskart, eventuelle modellresultat og skredfarevurdering/faresoner	AVVIK	Registreringskart og faresonekart er ikkje i samsvar med NVE (2020), men viser likevel tilstrekkeleg informasjon. Det er samsvar mellom kartlagd skredmateriale og faresoner ved at det ser ut til at faresone med årleg sannsyn større enn 1/5000 ligg ved ytste observerte skredmateriale, noko som verkar fornuftig. Sidan det ikkje er lagt ved modelleringsresultat går det ikkje an å vurdere korleis dette er i forhold til skredmateriale og faresoner.
SGC si samla vurdering av konklusjonar og grunngevingar ut i frå tilgjengeleg grunnlagsdata og berekningsresultat.	MERKNAD	Sjølv om det manglar resultat frå modellering av steinsprang, ser det ut til at det er kartlagd skredmateriale og skjønsmessige vurderingar som er mest vektlagd for faresonekartet, og SGC støttar desse vurderingane. Rapporten er mangelfull i forhold til NVE (2020), men gjer nok informasjon til at SGC vurderer skredfarevurderinga som

		tilstrekkeleg så lenge avvika vert retta opp.
--	--	---

3. Referansar

- NVE, 2020. *Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng. [12.11.2020]*
<https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>
- NVE, 2023. *NVEs uttalelse – Offentlig ettersyn av planforslag – Reguleringsplan – Bergenshus – Gnr. 216, bnr. 83 mfl. – Fagerdalen lager – Plan-ID 70350000 – Bergen kommune. Ref. 202011511-4 datert 23.02.2023.*



Egenerklæringsskjema for kompetanse – iht. veileder *Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak*

Firma:	Multiconsult Norge AS	Org.nr	918 836 519 (Søk i https://brreg.no)

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 ³ 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 relevant arbeidserfaring 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>	☒	☐	Saksbehandler: Asbjørn Øystese, Geolog (Msc. 15 års relevant erfarings erfaring) Saksbehandler: Astrid Lemme. Geolog (MSc. 5 års relevant erfaring) Geolog opplæring: Solveig Dahl Nøttestad (Msc. ca. 1 års erfaring) Mari Åmellem Brøto, Ingeniørgeolog (Msc, 8.5 års erfaring)
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	☒	☐	
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvare krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	☒	☐	

¹ Byggteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (pbl)

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



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Signatur:

Catrine Hallenes

Sted og dato:

Bergen 20.02.2023