

► Vurdering av skred fra bratt terreng for Grunden 22, Kristiansund kommune

Sammendrag/konklusjon

Norconsult har på oppdrag fra G22 Eiendom AS gjennomført en skredfarevurdering for Grunden 22 i Kristiansund kommune. Det planlegges oppføring av byggverk med mer enn 10 boenheter. Tiltaket vurderes som sikkerhetsklasse S3 i henhold til TEK17 §7-3 der årlig nominell sannsynlighet for skred skal være mindre enn 1/5000.

Kartleggingsområdet oppfyller kravet til sikkerhet for alle skredtyper fra naturlig bratt terreng (steinsprang, steinskred, snøskred, sørpeskred, jordskred, flomskred), da nominell årlig sannsynlighet for skred vurderes å være mindre enn 1/5000. Etablering av boligblokk i kartleggingsområdet tilfredsstiller sikkerhet jf. TEK17 §7-3 2. ledd. Ny terrengoverflate som etableres i forbindelse med sprengning, samt eksisterende sprengt bergskjæring på tomte, må prosjekteres og sikres i henhold til krav i Eurokode 0 og Eurokode 7. Bergskjæringene kan trolig sikres med vanlig konvensjonell bergsikring i form av bolter, steinsprangnett og lignende.

J01	2022-03-09	For bruk	MaKRo	MaLAn	SMF
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

2 Utførte undersøkelser

Det ble utført feltkartlegging til fots innenfor relevante deler av påvirkningsområdet. Feltarbeidet ble gjennomført av Norconsult den 03. mars 2022. I forkant av befaringen er tilgjengelig kartgrunnlag studert i programvaren ArcGIS.

Datagrunnlag er detaljert gjennomgått for å se etter spor etter tidligere skredaktivitet, samt evaluere sannsynligheten for nye skred. Dette er sammenlignet med observasjoner fra utført befaring.

3 Gjeldende retningslinjer

Sikkerhetskravene som skal legges til grunn ved regulering og byggesak, er gitt i plan- og bygningsloven (PBL) §§ 28-1 og 29-5 med tilhørende byggt teknisk forskrift (TEK17) §7-3 «Sikkerhet mot skred» [1].

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) sine retningslinjer «Flom- og skredfare i arealplaner» beskriver hvordan skredfare bør utredes og innarbeides i arealplaner og hvordan aktsomhetskart og faresonekart kan brukes til å identifisere skredfareområder [2]. Til retningslinjene er NVE-veileder 2020 «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak» tilknyttet, som gir anbefalinger til hvordan skredfare bør vurderes og kartlegges i bratt terreng på ulike plannivå etter PBL [3].

I henhold til TEK17 skal byggverk og tilhørende uteareal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred slik at krav til nominelle årlige sannsynlighet ikke overskrider kravet til sikkerhetsklassen som tiltaket tilhører, se Tabell 1.

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområder [1].

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000

Retningsgivende eksempler til bestemmelse av sikkerhetsklasse er beskrevet i TEK17. Byggverk hvor konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig stor, skal ikke plasseres i skredfarlig område.

I S3 inngår byggverk der skred vil føre til store konsekvenser. Eksempel er byggverk hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, og eneboliger i kjede/rekke/boligblokk/fritidsbolig med mer enn 10 boenheter.

Planlagt byggverk inneholder flere enn 10 boenheter og tilhører sikkerhetsklasse S3, der årlig nominell sannsynlighet for skred skal være mindre enn 1/5000.

3.1 Restrisiko for skred

Plan og bygningsloven med tilhørende byggt teknisk forskrift TEK17 [1] definerer hvor stor risiko (nominell årlig sannsynlighet) for skred som kan aksepteres, og dette er gjenspeilet i de ulike sikkerhetsklassene for skred. Kravene i forskriften er formulert ut ifra at desto større konsekvensen av skred kan være, desto lavere nominell sannsynlighet for skred kan aksepteres.

Nominell årlig sannsynlig er per definisjon i TEK17 vurdert ut ifra en enhetsbredde definert av en tomtebredde angitt til 30 meter. Regelverkets krav til største årlige nominelle sannsynlighet for skred medfører at maksimale utløpslengder for skred vil være lenger enn fastsatte faresonegrenser. Ut ifra gjeldende regelverk vil det derfor være en restrisiko for skred utover faresonegrensene.

3.2 Forutsetninger for skredfarevurderingen

Denne skredfarevurderingen tar utgangspunkt i terreng-, klima- og vegetasjonsforholdene som er aktuelle på utredningstidspunktet. Skredfarevurderingen benytter metodikk, kunnskap og verktøy som da er tilgjengelig.

Ifølge veileder [3] kan det være behov for ny skredfarevurdering om forutsetningene endres. Eksempler på endret forutsetninger som kan utløse behov for ny vurdering er blant annet nye skredhendelser, nye opplysninger om tidligere skredhendelser som ikke var nevnt, endret terrengforhold (eks. sikringstiltak, terrenginngrep), endret vegetasjonsforhold (eks. flatehog), endret hydrologiske forhold (eks. grøfter, skogveger), oppdaget tydelige feil og mangler i tidligere skredfarevurdering og ny metodikk tilgjengelig.

4 Grunnlagsmateriale

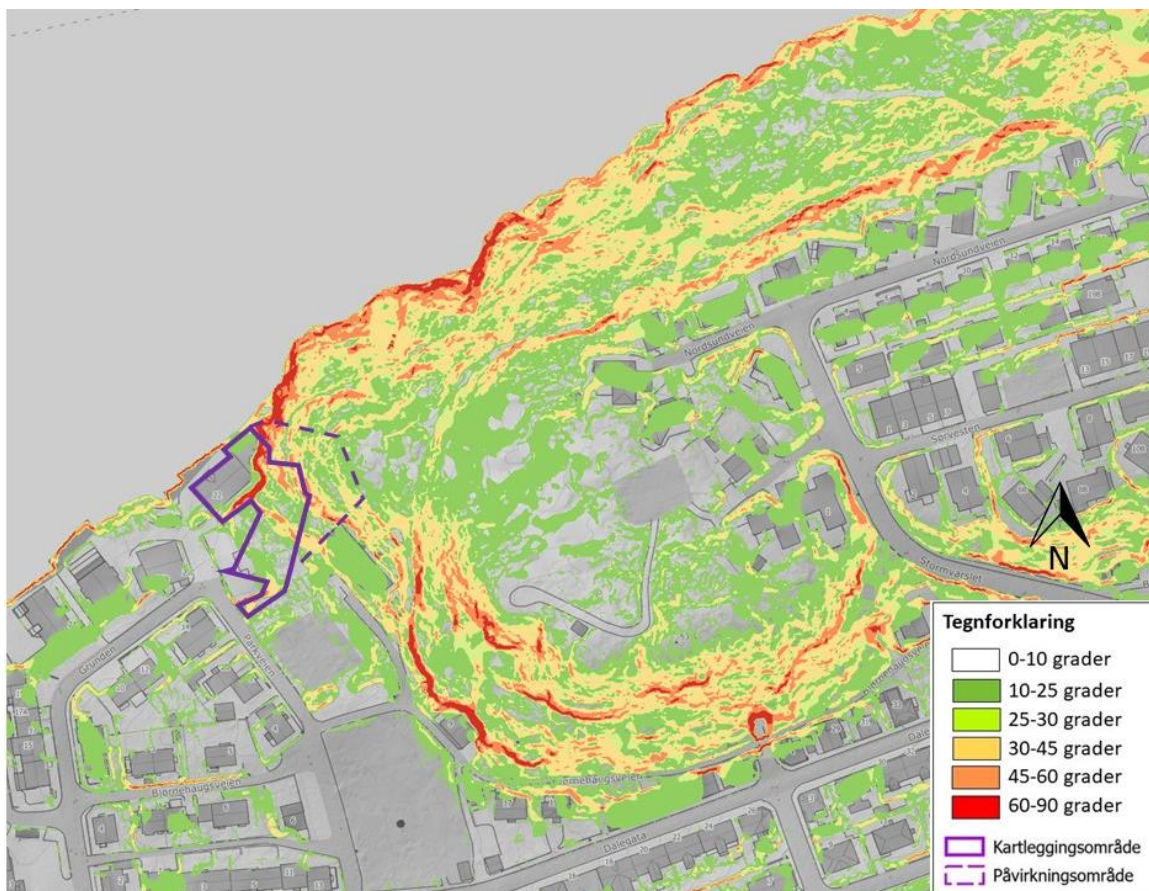
Skredfarevurderingen er basert på tilgjengelig grunnlagsdata:

- Høydemodell fra 2016 med 0,5 meter oppløsning (www.hoydedata.no)
- Tilgjengelige ortofoto fra 1947, 1972, 2006, 2007, 2009, 2010, 2014, 2020 (www.norgebilder.no)
- Berggrunnskart og løsmassekart (kvartærgeologiske kart) fra NGU (www.ngu.no/emne/kart-pa-nett)
- Skredhendelser og aktsomhetskart for steinsprang, jord- og flomskred og snøskred fra NVE atlas (atlas.nve.no)
- Skogsdata og markfuktighetskart fra NIBIO (kilden.nibio.no)

5 Områdebeskrivelse

5.1 Topografi og helning

Kartleggingsområdet ligger i foten (kote 2) av en sørvestvendt fjellknaus (Figur 2). Toppen av knausen ligger på kote 53. Innenfor påvirkningsområdet veksler terrenget mellom brattere partier (helning 45-90 grader), og hyller med helning 0-25 grader. Det er mellom dette også mindre partier med helning 25-45 grader. På toppen av fjellknausen avtar helningen på terrenget, og her er det etablert et boligområde.



Figur 2: Helningskart (0,5 meter oppløsning) over kartleggingsområdet [4].



Figur 3: Oversiktsbilde over kartleggingsområdet (gult polygon) og påvirkningsområdet (gulstiplet polygon). Flyfoto i 3D.

5.2 Vannveger

Topografiske kart over området viser at det ikke er noen bekker eller elver innenfor påvirkningsområdet (Figur 1). I henhold til NIBIO (Norsk Institutt for bioøkonomi) sitt markfuktighetskart er det ikke registrert partier hvor det drenerer vann i påvirkningsområdet.

Ved befaringen ble det ikke registrert vann eller bekker innenfor påvirkningsområdet. I forkant av befaringstidspunktet hadde det vært en lengre periode med snøsmelting.

5.3 Skog og vegetasjon

Tilgjengelig ortofoto og skogdata fra NIBIO viser at bergknausen er dominert av partier med gran, med vekslende omfang av lauvskog og furuskog rundt. Under befaringen ble det registrert at det er et grantrefelt i området det terrenget flater ut. Det er god overensstemmelse mellom observasjoner fra befaringen og NIBIO sitt kart (Figur 4). Skogen er konsentrert og det er tett mellom trestammene. Det er høy kronedekning.



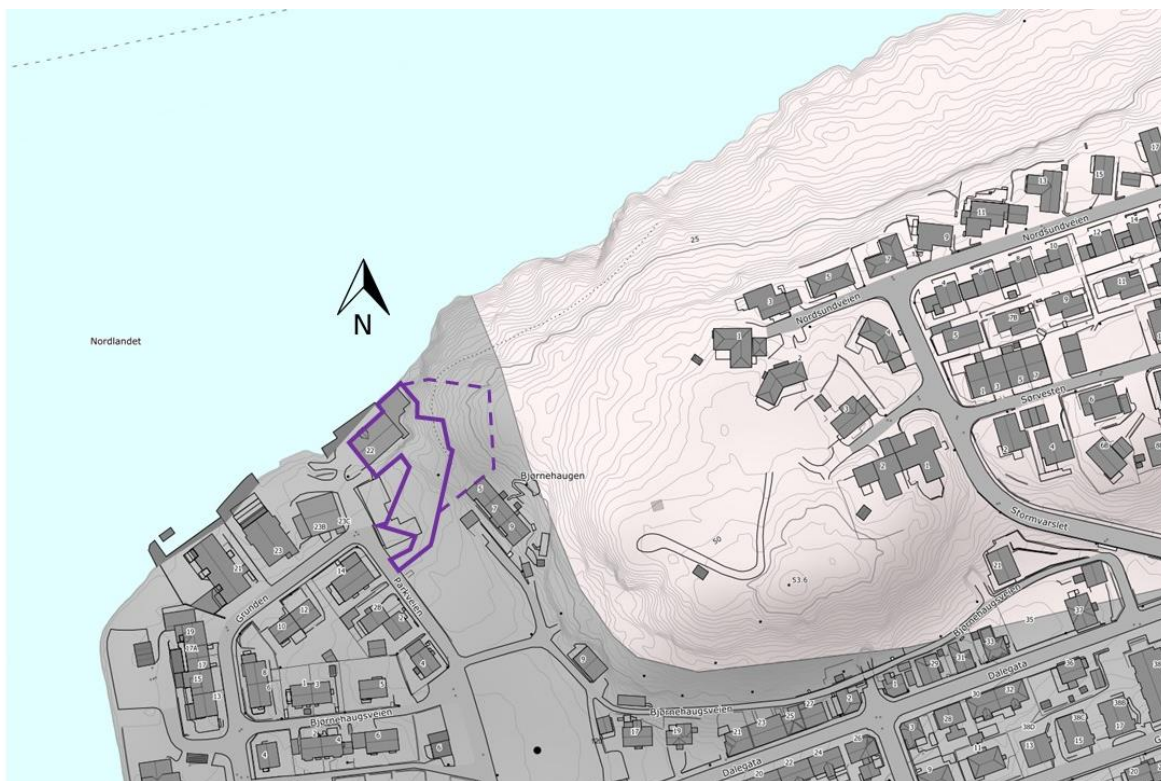
Figur 4: Utsnitt av NIBIO sitt kart over treslag [5]

5.4 Berggrunn og løsmasser

Det eksisterer løsmasse- og berggrunnskart fra NGU, med målestokk henholdsvis 1:50 000 og 1:250 000, over området [6]. Kartene har for grov målestokk for bruk til detaljerte skredfarevurderinger, og er i prosjektet benyttet for å få en overordnet oversikt.

Kartleggingsområdet og påvirkningsområdet er i henhold til berggrunnskart dominert av gneis. Observert bergmasse fremstår som en kompetent gneis. Det er registrert at bergmassen har foliasjonsoppsprekking som har subhorisontalt fall. Det er også registrert at bergmassen har flere gjennomsettende sprekkplan.

Løsmassekartet angir at kartleggingsområdet ligger i et område med fyllmasser med overgang til bart fjell. Området med fyllmasser er i kartet vist å gå oppover i terrenget mot bergknausen. Dette stemmer ikke med observerte forhold, der det er bart berg i hovedsak innenfor hele påvirkningsområdet.



Figur 5: Utsnitt av løsmassekart fra NGU. Merk at kartene er in-zomet og representerer ikke sin opprinnelige målestokk.

5.5 Aktsomhetskart

NVE sine landsdekkende aktsomhetskart for steinsprang, snøskred samt jord- og flomskred viser *potensielle* fareområder for skred. Aktsomhetskart gir ikke opplysninger om sannsynlighet eller hyppighet for skred. Aktsomhetskartene er utarbeidet ved hjelp av datamodeller som ut fra terrengdata og utvalgte parametere gjenkjenner områder som teoretisk kan være utsatt for disse skredtypene. Dette er grove kart som ikke tar hensyn til lokale forhold som blant annet klima, skog og mindre terrengformasjoner. Det er ikke utført systematisk befaring ved utarbeiding av kartene. Oppløsningen på terrengmodellen som danner grunnlaget for kartene er grove (jord- og flomskred = 10 meter, steinsprang og snøskred = 25 meter), og dette kan føre til at ikke alle løseområder blir fanget opp. For eksempel vil skrenter lavere enn 25 meter falle utenfor.

Området ligger utenfor aktsomhetskartet for skred, den mindre skrenten i bakkant av området hvor det skal etableres blokker er for lav til å bli fanget opp av datamodellene som genererer aktsomhetskart. Dette skyldes oppløsningen på terrengmodellen fra området.

5.6 Skredhistorikk

Det er ikke registrert skredhendelser i NVEs skredhendelsesdatabase for kartleggingsområdet eller påvirkningsområdet.

Det er utført analyse av tilgjengelig flyfoto og høydemodell som ikke viser tegn til ferskere skredaktivitet.

Norconsult er ikke kjent med andre skredhendelser i dette området.

5.7 Klimatologiske data

Kartleggingsområdet ligger kystnært og dette tilsier mildt klima. Tidligere erfaringer fra landsdelen er at vindretning fra nordvest og sørvest ofte fører med seg nedbør som snø om vinteren.

Klimaanalyse er spesielt viktig i forbindelse med vurdering og modellering av snøskred. I tillegg er klima nyttig for å analysere værforhold før og under en nærliggende skredhendelse av jordskred, flomskred og sørpeskred. Dette for å få en bedre forståelse av hvordan klima direkte påvirker utløsning av denne typen skred. Med dagens kunnskap er det ikke mulig å benytte klimaanalyse for direkte fastsettelse av faresoner [3].

En detaljert klimaanalyse er ikke utført i denne rapporten, da snøskred kan vurderes basert på tilgjengelig grunnlagsdata, samt at det ikke er registrert historiske hendelser knyttet til jord- og flomskred i området. Dette er i tråd med anbefalinger fra NVEs veileder [3].

5.8 Eksisterende skredfarevurdering

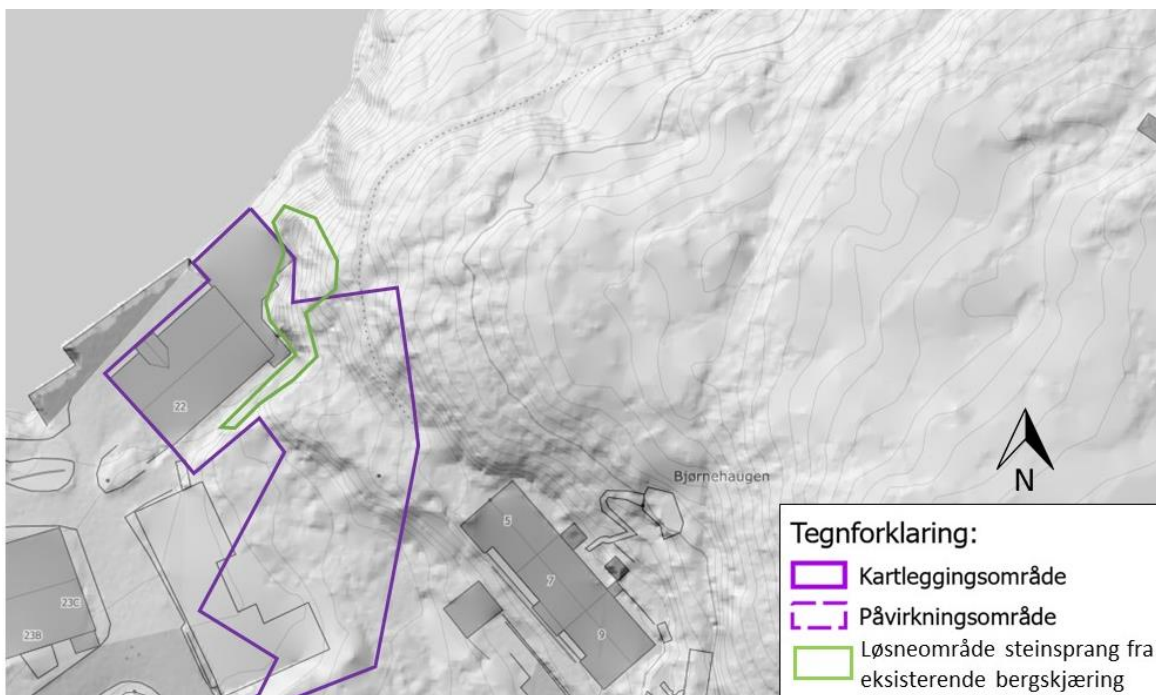
Norconsult er ikke kjent med at det er utført skredfarevurdering av andre av dette området tidligere. Norconsult har tidligere utført en skredfarevurdering for Grunden 22 i forbindelse med reguleringsplanarbeidet. Rapporten ble utarbeidet i oktober 2020, og etter dette har NVE kommet med ny veileder for vurdering av skredfare fra bratt terreng (versjonsdato 12.11.2020). NVE har kommet med merknader til tidligere utført skredfarevurdering. Denne rapporten svarer ut NVE sine kommentarer og står som et nytt eget dokument.

6 Observasjoner

Registeringskart med kartlagte observasjoner er vist i Figur 6. Bak bygget i Grunden 22 er det en eksisterende sprengt bergskjæring (Figur 7). Bergskjæringen har en høyde på opp mot 7 meter mot sørøst. Terrengtet over bergskjæringen flater ut på toppkant (Figur 8). Over bergskjæring mot nordøst stiger terrengtet noe på, opp mot en tursti som går langs en hylle i terrengtet (Figur 9). Total høyde på bergskjæring mot nordøst er her 13 meter.

Det er registrert at bergmassen i bergskjæringene er preget av gjennomsettende oppsprekking, og det er ikke utført sikring i bergskjæringen. Bergskjæringen har stedvis et noe rufsete preg og det er foreligger en sannsynlighet for utfall av mindre blokker fra skjæringen. Hvorvidt det har forekommet nedfall i tilknytning til bergskjæringene er ikke kjent.

Ellers er terrengtet over kartleggingsområdet preget av mindre hyller/ bergknauser med lav høyde. Det er ikke observert utfall fra disse partiene. Det er i hovedsak observert at hammerne har naturlig sva overflate (Figur 9). Stedvis er det noe oppsprukken bergmasse.



Figur 6: Registreringskart.



Figur 7: Foto av bergskjæring i bakkant av Grunden 22.



Figur 8: Terreng over bergskjæring mot sørøst.



Figur 9: Bergskjæring mot nordøst, i bakkant av Grunden 22.

7 Skredfarevurdering

Under følger spesifikk vurdering for hver enkelt skredtype (steinsprang, steinskred, snøskred, sørpeskred, jordskred og flomskred) for kartleggingsområdet. Se vedlegg 1 for generell beskrivelse av de ulike skredtypene.

7.1 Steinsprang

Innenfor påvirkningsområdet er det skrenter som er bratte nok ($>45^\circ$) til at det kan utløses steinsprang.

Det er eksisterende bergskjæringer i bakkant av bygget i Grunden 22. Ved siden av, og over denne bergskjæringen, skal det etableres en ny bergskjæring (ca. 8 meters høyde) for å få plass til boligblokken. Bergoverflaten går i trapper på grunn av den subhorisontale foliasjonsoppsprekningen, og flater derfor raskt ut i overkant av fremtidig bergskjæring. Der terrenghelningen blir lavere (under 25°) veksler det mellom lave knauser og vegetasjonsdekke i form av tynt humusdekke og granskog. Det er ikke registrert blokker i nedkant av naturlige bergskrenter eller ur som kan knyttes til skredhendelser i området.

Det er registrert avløste blokker i eksisterende bergskjæring i tilknytning til eksisterende bygg i Grunden 22. Det kan ikke utelukkes fremtidig utfall fra disse bergskjæringene, men dette er ikke knyttet til risiko for skred fra naturlig bratt terreng ovenfor tiltaket, som denne rapporten tar for seg.

Ovenfor bergskjæringene tilknyttet Grunden 22 er det kun mindre knauser/berghammere med høyde på opp mot 2 meter. Det er ikke registrert risiko for steinsprang fra disse knausene for eksisterende situasjon/begbyggelse på tomta. Ved etablering av ny boligblokk skal det utføres sprengning i disse kollene, og det blir få ovenforliggende knauser over bergskjæringene når tiltaket er etablert. Det vurderes å være liten sannsynlighet for utfall med utløp til tiltaksområdet fra de gjenværende knausene.

Det vurderes at kartleggingsområdet oppfyller krav til sikkerhet mot steinsprang fra naturlig bratt terreng ovenfor tiltaksområdet for sikkerhetsklasse S3, da nominell årlig sannsynlighet for steinsprang vurderes å være mindre enn 1/5000.

7.1.1 Stabilitetsvurdering av bergskjæringer og ovenforliggende terreng i byggefase

De ovenforliggende kollene kan bli påvirket av anleggsarbeidet som skal utføres her, noe som må vurderes i prosjekteringsfasen. Det vil være behov for ingeniørgeologisk kompetanse og prosjektering i prosjekterings- og byggefase. Det er naturlig at terrenget direkte over bergskjæringen inngår i stabilitetsvurderingen ved prosjektering i byggefase. For det firma som tar på seg denne prosjekteringen må også sikkerhet mot utfall fra eksisterende bergskjæring på stedet, og eventuelle sikringstiltak vurderes og prosjekteres.

Ny terrengoverflate som etableres i forbindelse med sprengning, samt eksisterende sprengt bergskjæring på tomta, må prosjekteres og sikres i henhold til krav i Eurokode 0 og Eurokode 7. Bergskjæringene kan trolig sikres med vanlig konvensjonell bergsikring i form av bolter, steinsprangnett og lignende.

7.2 Steinskred

Deler av skråningen er bratt nok til at steinskred kan utløses. Steinskred kan teoretisk utløses i de samme områdene som steinsprang, men steinskred har en annen dynamikk (Vedlegg 1).

Analyse av flyfoto og observasjoner fra kartlegging viser ingen tegn til deformasjoner (sprekker, sig eller skade i vegetasjon) langs toppen av fjellskråningen som indikerer at større bergvolum er i bevegelse.

Tatt disse observasjonene i betraktning vurderes det at steinskred ikke er en reell skredtype for kartleggingsområdet.

7.3 Snøskred

Terrenget er teoretisk bratt nok ($>25^\circ$) for utløsning av snøskred. Men det er begrenset med høyde på fjellkollen hvor det er bratt nok til at snøskred kan utløses (mellom kote 15 og 23). Det er derfor liten sannsynlighet for utløsning av større snøskred fra kollen. Nedbørsførende vindretninger vinterstid for området er fra NV og SV. Det betyr at pålagring av snø er størst i helning mot SØ og NØ. Skråningen i kartleggingsområdet vender mot SV. Området ligger kystnært og det er vanligvis mildt klima og generelt begrensede snømengder.

Terrenget i fjellkollen er dominert av tett granskog omringet av løvskog. Området har tilstrekkelig kronedekning til å være forebyggende mot snøskred. Det er ingen registrerte hendelser knyttet til tidligere snøskred i dette området, og det er ikke observert tegn til historiske hendelser på tilgjengelig kartgrunnlag eller befaring.

Det vurderes at kartleggingsområdet oppfyller krav til sikkerhet mot snøskred for sikkerhetsklasse S3, da nominell årlig sannsynlighet for snøskred vurderes å være mindre enn 1/5000.

7.4 Sørpeskred

Sørpeskred forekommer ofte langs vannveger eller andre forsenkninger i terrenget. For at et sørpeskred skal utløses kreves et snødekke av en viss tykkelse og terrengformasjon som muliggjør vannmetting av snødekket. Det er ikke registrert noen vannføring i fjellkollen ovenfor påvirkningsområdet eller terreng som er typiske løsnedområder for sørpeskred.

Tatt disse observasjonene i betraktning vurderes det at sørpeskred ikke er en reell skredtype for kartleggingsområdet.

7.5 Jordskred

Deler av området er teoretisk bratt nok til at jordskred kan utløses. Løsmassekartet for området viser bart fjell og fyllmasser.

Ved befaringen ble det observert at det i hovedsak er bart fjell i kollen hvor terrenget er bratt nok til at jordskred kan utløses. Langs partiene med lavere helning er det tynt humusdekke og vegetasjon. Det er ikke registrert terrengforhold eller løsmasser som sannsynliggjør at jordskred kan forekomme inn mot kartleggingsområdet.

Tatt disse observasjonene i betraktning vurderes det at jordskred ikke er en reell skredtype for kartleggingsområdet.

7.6 Flomskred

Flomskred utløses der det kan samles mye vann i elve- og bekkeløp, ravinedaler og forsenkninger/gjel med tilgang til mye løsmasser. Flomskred kjennetegnes ved at de forekommer i bratte bekke- og elveløp ($25-45^\circ$), og starter enten som jordskred i øvre del av skråningen eller som erosjon av løsmasser i løpsbanen. Det er ikke registrert bekkeløp eller løsmasser innenfor påvirkningsområdet, eller terrengformasjoner eller spor knyttet til flomskred.

Tatt disse observasjonene i betraktning vurderes det at flomskred ikke er en reell skredtype for kartleggingsområdet.

8 Konklusjon

På bakgrunn av utført gjennomgang av grunnlagsmaterialet og befaring trekkes følgende konklusjon:

- Det vurderes at kartleggingsområdet oppfyller kravet til sikkerhet mot alle skredtyper fra naturlig bratt terreng for sikkerhetsklasse S3, da årlig nominell sannsynlighet for skred vurderes å være mindre enn 1/5000.
- Ny terrengoverflate som etableres i forbindelse med sprengning, samt eksisterende sprengt bergskjæring på tomta, må prosjekteres og sikres i henhold til krav i Eurokode 0 og Eurokode 7. Bergskjæringene kan trolig sikres med vanlig konvensjonell bergsikring i form av bolter, steinsprangnett og lignende.

Vedlegg

Vedlegg 1 – Generell beskrivelse av skredtyper

Referanser

- [1] Direktoratet for byggkvalitet, «Veiledning om tekniske krav til byggverk.», [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/>.
- [2] NVE, «Flaum- og skredfare i arealplanar.», Norges vassdrags- og energidirektorat, 2014.
- [3] NVE, «Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.», 2020. [Internett]. Available: <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng/>.
- [4] Statens Kartverk, «Høydedata,» 2022. [Internett]. Available: www.hoydedata.no.
- [5] NIBIO, «Kilden,» [Internett]. Available: <https://kilden.nibio.no/>. [Funnet 2021].
- [6] NGU, «Berggrunn- og løsmassekart,» 2022. [Internett]. Available: www.ngu.no/emne/kart-pa-nett.

► Vedlegg 1 – Generell beskrivelse av ulike skredtyper

Under følger en kort beskrivelse av de ulike skredtypene. Se NVEs oppdaterte veileder [1] for ytterligere beskrivelse.

Steinsprang og steinskred

Steinsprang og steinskred løsner vanligvis i fjellskråninger som er brattere enn 45° [1]. Stabiliteten i bergmassene påvirkes av blant annet bergartstype, oppsprekingsgrad, sprekkeforhold og foliasjon, vanntilgang og tilstedeværelse av trær og røtter (rotsprengning). Steinsprang består av enkeltblokker som beveger seg hovedsakelig uavhengig av hverandre, og det mest vesentlige energitapet skjer i kontakt med terrengoverflaten. Et steinskred er en massebevegelse av et større bergparti. Partiklene i steinskredet splittes oftest i mindre deler nedover skredbanen. Energien til et steinskred avtar ved støt mellom blokkene i skredet og ved kontakt med terrengunderlaget [1].

Jordskred

Jordskred er utglidning av løsmasser i terreng brattere enn 20°. De starter med en plutselig utglidning, eller vedvarende sig i terrenget, i vannmettede løsmasser [1]. Røtter fra vegetasjon vil kunne bidra til at løsmassedekket får økt styrke, samtidig som det vil kunne øke permeabiliteten i jorden. Løsmasstype og tykkelse spiller også en viktig rolle, samt menneskelige inngrep som kan endre naturlige dreneringsveier for vann. Ifølge NVEs veileder er skog stabiliserende for jordskred siden røtter og vegetasjon reduserer faren for erosjon og utglidning. I tillegg bidrar skogen høyere opp i dreneringsfeltet til å dempe vannføringen ved intens nedbør [1]. De viktigste utløsningsfaktorene er oppbygging av vanntrykk som følge av langvarig nedbør, intense regnskyl og/eller sterk snøsmelting.

Flomskred

Flomskred er hurtige vannrike skred som opptrer typisk langs bratte elver/bekkeløp, eller i raviner, hvor det er eroderbare løsmasser til stede. Oftest er helningen i løsneområdet mellom 25 – 45°, men kan også oppstå i slakere terreng helt ned mot 15° [1]. Flomskred opptrer også der det vanligvis ikke er permanent vannføring. Vannmassene kan rive løs og transportere store mengder løsmasser, større blokker, trær og annen vegetasjon i og langs løpet. I flomsituasjoner eller ved høy vannføring kan det oppstå erosjon langs bekkeløp som over tid kan føre til ustabile masser. Ifølge NVEs veileder er skog stabiliserende for flomskred siden røtter og vegetasjon reduserer faren for erosjon og utglidning. I tillegg bidrar skogen høyere opp i dreneringsfeltet til å dempe vannføringen ved intens nedbør [1].

Snøskred

Snøskred løsner vanligvis der terrenget er mellom 25° - 55° bratt [1]. I slake skråninger (30° - 35°) må det komme 1-2 meter snø i løpet av tre døgn før det oppstår ustabile forhold. Forsenkninger som skålformasjoner, gjel og skar er vanlige terrengformasjoner der det kan løsne skred. Store flate områder/plataer over løsneområdene vil ofte bidra til økt akkumulering av snø inn i løsneområdene, noe som kan gi økt snøskredfare. Tett skog i fjellsiden vil ofte hindre utløsning av snøskred. Forutsetningen er at trærne er så høye at de ikke snør ned [2].

Sørpeskred

For at et sørpeskred skal utløses kreves et snødekke av en viss tykkelse og en terrengformasjon som muliggjør en vannmetting av snødekket. Typiske løsneområder for sørpeskred er langs elve- og bekkeløp og andre større forsenkninger i terrenget med tilgang til vann i kombinasjon med terrengformasjoner som tillater akkumulasjon av snø. Sørpeskred kan løsne i slake partier (helt ned mot 5°) hvor det kan bli store vannansamlinger i snødekket. Erfaringer fra tidligere hendelser viser at snøskred som demmer opp en trang elvedal er en vanlig årsak til å få utløst sørpeskred. Når snøen er mettet med vann vil snødemningen fra snøskredet brytes som et sørpeskred. I slike tilfeller vil et sørpeskred kunne løses ut, selv om værforholdene ikke tilsier det. Sørpeskredene kan derfor forekomme i ulike terrengtyper og kan være vanskelig å forutsi. Sørpeskredene kan få lange utløp spesielt når de følger bekk – eller elveleier. Det er per i dag lite kunnskap på hvilken morfologisk og sedimentologisk signatur som kan knyttes til sørpeskred. Det er også mulig at sørpeskred kan være vanskelig å identifisere sikkert ut fra avsetninger alene siden skredene gjerne eroderer løsmasser langs løpet og kan ligne flomskred i avsetningsområdene [3].

Referanser

[1] NVE, «Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak.,» 2020. [Internett]. Available: <https://www.nve.no/skredfarekartlegging>.

[2] NVE, «NVE-veileder nr.8-2014. Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak.,» Norges vassdrags og energidirektorat (NVE), Oslo, 2014b.

[3] NGU, «Komplekse skredvifter: monitorering og karakterisering av skredavsetninger fra ulike prosesser. NGU rapport 2020.21.,» Norges geologiske undersøkelse (NGU), Trondheim, 2020.