

NOTAT

OPPDRAAG	Steinsviken	DOKUMENTKODE	10200984-RIGberg-NOT-001
EMNE	Skredfarevurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Opus Bergen	OPPDRAAGSLEDER	Asbjørn Øystese
KONTAKTPERSON	Kristel Bellerby	SAKSBEH	Asbjørn Øystese
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10233013 Bergteknikk

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS har utført en skredfarevurdering i henhold til TEK 10 av terrenget/skråningene i forbindelse med reguleringsplan av planområdet ved Steinsvikskaret gnr. 38-39/bnr. 15 og 23 i Bergen kommune.

Undersøkelsene og analysen omfatter sannsynlighet for skred i planområdet. Vurderingen tar ikke hensyn til annen risiko som planområdet eventuelt måtte være utsatt for. Det presiseres at vurderingen er basert på dagens terreng- og skogsforhold.

Vi har vurdert at en liten del av planområdet er utsatt for steinsprang i fra bergskrenten i vest.

I henhold til TEK 10 og for hindre eventuelle skred mot bygningsmassen vil det måtte gjøres avbøtende tiltak på denne bergskrenten. Avbøtende tiltak vil hovedsakelig være i form av rensk og aktiv boltesikring av ustabile bergpartier. Firma med bergteknisk kompetanse skal prosjektere sikringstiltakene. Sikringstiltakene skal utføres av bergkyndig sikringsentreprenør.

Dersom det skal sprenges i planområdet for å gi plass til bygg og tilkomstveier så må det etter Plan- og bygningsloven gjøres egne geologiske vurderinger av firma med bergteknisk kompetanse i forhold til bergstabilitet og behov for sikring i ev. utsprengte skjæringer.

1. Innledning

Multiconsult Norge AS har utført en skredfarevurdering i henhold til TEK 10 av terrenget/skråningene i forbindelse med reguleringsplan av planområder ved Steinsvikskaret gnr. 38-39/bnr. 15 og 23 i Bergen kommune.

Foreliggende notat gir en vurdering av stabilitet i terrenget i planområdet. Videre beskrives de utførte undersøkelser med tilhørende resultater og vurderinger.

2. Utførte undersøkelser

Terrenget ble undersøkt til fots den 2. oktober 2017 av senior rådgiver Asbjørn Øystese fra Multiconsult Norge AS.

Temaene i undersøkelsen bestod i hovedsak av:

1. Berggrunn og geologiske strukturer av betydning for skredfare.
2. Løsmasseforhold av betydning for skredfare.
3. Registrering av vann- og vassdragsforhold.
4. Tilstand og omfang av eksisterende vegetasjon.

00	13.10.2017	Til utsendelse	Asbjørn Øystese	Frode Johannesen	Asbjørn Øystese
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

5. Snø- og sørpeskredfare.

Grunnlag

For vurdering av skredfare har følgende materiale blitt gjennomgått:

- Topografisk kart og flyfoto (www.norgeskart.no)
- Klimadata (www.eklima.no)
- Skrednett (www.skrednett.no)



Figur 1. Kartutsnitt over planområdet ved Steinsvikskaret. Kartet er hentet fra www.norgeskart.no

3. Topografi, løsmasseforhold og vegetasjon

Det befarte området ligger ved Steinsvikskaret, på innsiden av Steinsvikvegen rett sørvest for Nordåsvannet, se kartutsnitt over (figur 1). Det skal føres opp 4 enheter opp på haugen øst i planområdet og 3 enheter nede i skaret.

NGU sitt kvartærgeologiske kart viser at løsmassene i reguleringsplanområdet stort sett skal bestå av et tynt dekke på bart berg. Observasjoner fra befaringen viser at det er lite løsmasser i området, særlig på oppstikkende koller og rygger. Det observeres noe ur- og skredavsetninger under bergskrenten i skaret.

De nordvendte skråningene er brattest og har størst relieff, med en terrenghelning over 45°, men i disse skråningene skal det ikke bebygges. Terrenget ellers i planområdet er vesentlig slakere (<30°), men unntaksvis er det terreng med noen lave bergskrenter (<5-7 m) som er brattere enn 60°. Vegetasjonen i skråningene består av blandingsskog, lyng- og einerbusker og gress.

4. Vann- og vassdragsforhold

Det er ikke observert tydelige bekker i planområdet, kun mindre vannsig. Det er ikke avdekket flomrelaterte forhold som kan ramme planområdet

5. Bergartsfordeling og sprekkegeometri

Bergarten i det kartlagte området består av granittisk gneis (www.ngu.no).

Oppsprekking

Bergmassen er nokså kompetent og har noe oppsprekking. Sprekkene i bergarten er forholdsvis plane og har god ruhetsgrad. Noen åpne sprekker i bergskrenten i skaret. Det er observert noe vann i sprekkenes og lite finstoff som sprekkefylling. Følgende sprekkesystemer ble registrert i bergmassen gitt ved sprekkenes strøkretning/fall:

1. N 180°/40° S. Dette sprekkesystemet følger foliasjonen i bergmassen og avløser berget i under- og overkant.
2. N 30°/90°. Vertikalt sprekkesett som avløser blokker og bergpartier i sidene og i bakkant.
3. N 230°/40° NNØ. Sprekkesett som avløser bergblokker og partier i bakkant.

6. Vurdering av skredfare

I følge aktsomhetskartene til NVE (www.skrednett.no) ligger ikke planområdet innenfor de skisserte utløpsområdene for de ulike skredtypene. Våre vurderinger vil overprøve aktsomhetskartene for området. Det presiseres at vurderingene er gjort for terreng i området som skal bebygges. Vegskjæringene nord mot Steinsvikvegen er ikke vurdert.

6.1 Registrerte skredhendelser

I skrednettdatabasen til skrednett.no er det ikke gjort noen registreringer av noen skredtyper.

6.2 Snøskred og sørpeskred

Planområdet har liten akkumulasjon av snø på vinterstid, det viser blant annet klimastatistikken fra www.seNorge.no. Dette er vurdert til å være for lite snø til å kunne utløse snø- og sørpeskred. I tillegg er skråningene for avgrensede til at det kan bygge seg opp nok snø til å utløse et snøskred.

På grunnlag av disse observasjonene/vurderingene er sannsynligheten for snø- og sørpeskred som kan ramme planområdet vurdert til å være svært liten.

Historisk er snø- og sørpeskred et marginalt problem i denne delen av Hordaland.

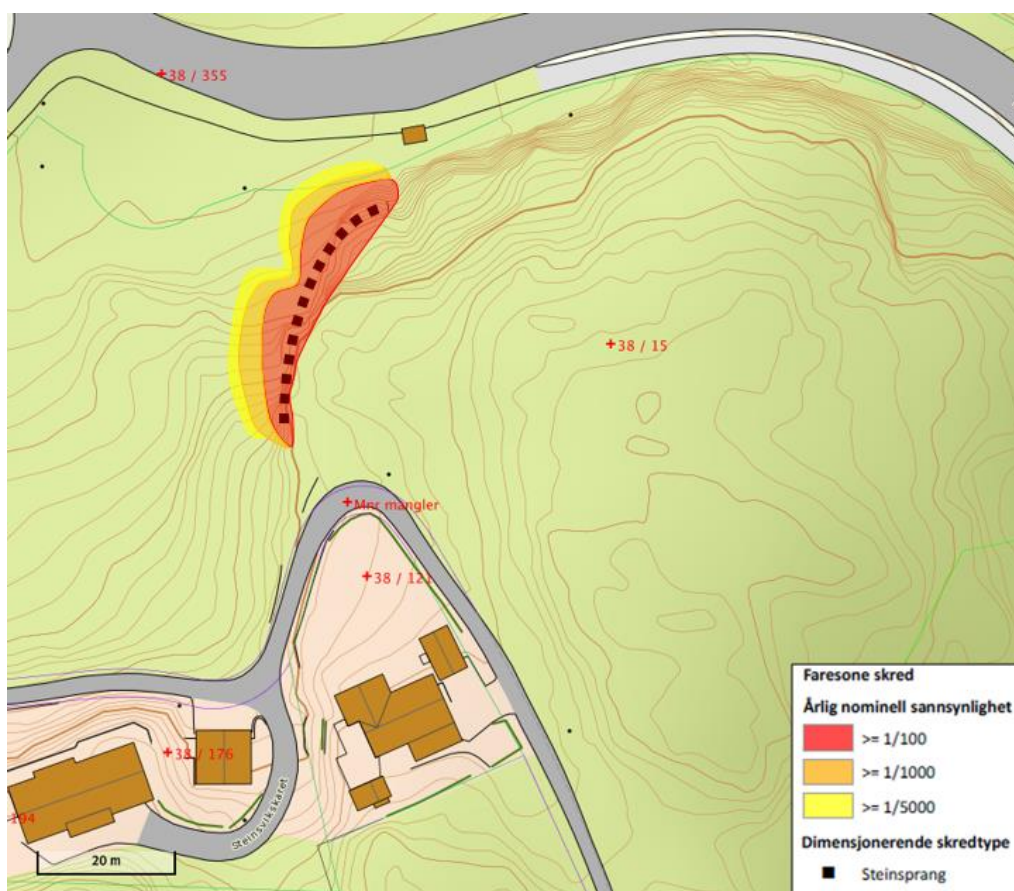
6.3 Steinsprang

Bergarten i blotningene som ble observert i planområdet er bergmekanisk sett sterk, men pga. bratt terreng og ugunstig oppsprekking i bergskrenten i skaret er sannsynligheten for steinsprang vurdert til å være stor her. Se faresonekart i kapittel 6.3.1. For bygg G så må det sikres i denne bergskrenten for å ivareta sikkerhet mhp. skred iht. TEK10. I planområdet ellers er det ikke avdekket ustabilt berg.



Bilde 1. Bergskrenten i skaret med påvist ustabilt berg.

6.3.1 Faresonekart



Figur 2. Faresonekart med faresonegrenser for årlig nominell sannsynlighet for steinsprang fra naturlig terreng innenfor planområdet (Multiconsult).

Skredfarevurdering

6.4 Løsmasseskred

Sannsynligheten for løsmasseskred/-utglidning i og mot planområdet anses som liten pga. lite opplagrede løsmasser i de brattere delene av terrenget.

7. Risikovurdering med hensyn på skred

Undersøkelsene og analysen omfatter skred fra naturlig terreng. Risiko med hensyn til ulike typer skred mot bygningsmasser er gitt som en funksjon av sannsynligheten for at ulike skredhendelser finner sted, og konsekvensen av dem dersom de skulle inntreffe.

En foreslått plan for avbøtende tiltak tar utgangspunkt i gjeldende akseptkriterier for skredrisiko slik disse er formulert i Plan- og bygningsloven med tilhørende Teknisk forskrift, TEK 10.

7.1 Uønskede hendelser som følge av skred og vann

På grunnlag av befarings- og vurderinger i området er følgende uønsket hendelse vurdert som aktuell fra bergskrenter/skråninger ved skaret vest i planområdet:

1. Steinsprang fra bergskrenten på grunn av rotsprengning, is- og vanntrykk i sprekker i berget.

Nummereringen av disse hendelsene vil bli benyttet videre i risikoanalysen.

7.2 Sikkerhetsklasser, konsekvenser og sannsynlighet for skred

Sikkerhetsklasser for byggverk (S)	Tillatte konsekvenser for byggverk (K)	Største tillatte nominelle årlige sannsynlighet for skred (s)
*)		$1/100 < s \leq 1$
S1	Liten	$1/1000 < s \leq 1/100$
S2	Middels	$1/5000 < s \leq 1/1000$
S3	Stor	$0 < s \leq 1/5000$
**)	Særlig stor	$s = 0$

Tabell 1: Største tillatte nominelle årlige sannsynlighet for skred, og sekundærvirkninger av skred for byggverk og tilhørende uteareal og tillatte konsekvenser for sikkerhetsklasser i Tabell 1 i § 7-3 i TEK 10. *) Sikkerheten mot skred er mindre enn kravet i sikkerhetsklasse S1, jfr. tabell 2. **) Byggverk som ikke skal plasseres i skredfarlig område fordi konsekvensen av skred, og sekundærvirkningen av skred er særlig stor, jfr. tabell 3.

REGISTRERTE SANNSYNLIGE SKREDHENDELSER

Uønsket hendelse	Beskrivelse	Nominell årlig sannsynlighet
1	Steinsprang	$1/1000 < s \leq 1/100$

Tabell 2: Registrerte sannsynlige uønskede hendelser

SIKKERHETSKLASSER OG BEHOV FOR SIKRINGSTILTAK

NOMINELL ÅRLIG SANNSYNLIGHET FOR SKRED	SIKKERHETSKLASSER (KONSEKVENSER)			
	S1 (Liten)	S2 (Middels)	S3 (Stor)	**)
$1/100 < s \leq 1$ Svært stor *)				
$1/1000 < s \leq 1/100$ Stor		1		
$1/5000 < s \leq 1/1000$ Middels				
$0 < s \leq 1/5000$ Liten				
$s = 0$ Ingen **)				

Ingen sikringstiltak:



Sikringstiltak må gjennomføres:



Tabell 3: Behov for sikringstiltak eller ikke for de sannsynlige uønskede hendelsene ut fra nominell årlig sannsynlighet for skred, herunder sekundærvirkninger av skred og sikkerhetsklassen for byggverket.

Inndelingene er gjort i samsvar med gjeldende utgave av Plan- og bygningsloven, § 28 og teknisk forskrift; TEK 10.

Vi presiserer at det kun er naturgitt skredfare som inngår i tabellene 1-3 ovenfor.

I følge TEK10 vil de planlagte bygg i planområdet inngå i sikkerhetsklasse S2 i Tabell 1, og men en vurdert sannsynlighet for skred som er større enn 1/1000 så vil det derfor iht. TEK10 være behov for å gjøre avbøtende tiltak. Faresonekartet i figur 2 illustrerer fareområder for skred for de ulike sannsynlighetsgrensene.

Vi presiserer også at nominell årlig sannsynlighet gjelder for at skred skal kunne nå bygningsmassen i planområdet.

8. Videre tiltak

I dette kapittelet er det foreslått tiltak som er nødvendig for å møte kravene til sikkerhet med hensyn på skred for planområdet.

8.1 Følgende tiltak og nye vurderinger må gjennomføres:

- Sikring av avløste bergpartier og -blokker i bergskrenten vest i planområdet ved hjelp av spetttrensk, bolter, bergbånd og steinsprangnett før etablering av bygg i området. Firma med bergteknisk kompetanse skal vurdere stabilitetsforholdene nærmere og prosjektere sikringstiltakene. Sikringstiltakene skal utføres av en bergkyndig sikringsentreprenør.

Sikringsarbeidet vil skje ved hjelp av taulag eller mobilkran/lift om det er tilkomst.

Dersom det skal sprenges i planområdet så må det etter Plan- og bygningsloven gjøres egne geologiske vurderinger av firma med bergteknisk kompetanse i forhold til bergstabilitet og behov for sikring i ev. utsprengte skjæringer.

9. Oppsummering

Vi har vurdert at det er stor sannsynlighet for nedfall fra bergskrenten vest i planområdet.

Vi vurderer at reguleringsplan ved Steinsvikskaret gnr. 38-39/bnr. 15 og 23 i Bergen kommune oppfyller kravene til sikkerhet mot skred i henhold til TEK 10 dersom avbøtende tiltak i kapittel 8 følges. Firma med bergteknisk kompetanse skal prosjektere og følge opp disse tiltakene. Firma med bergkyndig kompetanse må utføre tiltakene.

10. Referanser

NGU. (2012): Kartdatabase på nett [<http://www.ngu.no/no/hm/Kart-og-data/>].

TEK 10. (2011): Byggteknisk forskrift med veiledning hentet fra <http://bks.byggforsk.no/Drilldown.aspx?sectionId=4&nodeId=1309&level=0&isLast=False>