

NOTAT

OPPDRAAG	Fana brannstasjon	DOKUMENTKODE	10212687-01-RIGberg-NOT-001
EMNE	Skredfarevurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	ABO Plan & Arkitektur AS	OPPDRAAGSLEDER	Asbjørn Øystese
KONTAKTPERSON	Åshild Blomdal	SAKSBEHANDLER	Asbjørn Øystese
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10233013 Bergteknikk Vest

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS har utført en skredfarevurdering i henhold til TEK17 av terrenget/skråningene i forbindelse med reguleringsplan for Fana brannstasjon og bosenter i Bergen kommune.

Undersøkelsene og analysen omfatter hovedsakelig vurdering av skredfare fra noen mindre skråninger helt øst 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 det er en del av området øst i planområdet som er utsatt for skred i form av steinsprang. Faresonekart viser vurderte faresoner for skred, se figur 2. Det må gjøres avbøtende tiltak iht. TEK17 dersom det etableres bygg innenfor faresone med sannsynlighet større enn 1/1000. Avbøtende tiltak vil hovedsakelig være i form av rensk av løse bergfragmenter og aktiv boltesikring av flere ustabile bergblokker. Firma med bergteknisk kompetanse skal prosjektere sikringstiltakene. Sikringstiltakene skal utføres av bergkyndig sikringstreprenør.

Dersom skråningen ved utbygging bearbeides på en slik måte at fareområde/løsneområde for skred elimineres, faller kravene til avbøtende tiltak bort.

Dersom det skal sprenges i planområdet så må det etter forskriftene i Plan- og bygningsloven gjøres egne geologiske vurderinger i forhold til bergstabilitet og behov for sikring i og over ev. utsprengte skjæringer. Firma med bergteknisk kompetanse skal prosjektere eventuell sikring i utsprengt berg.

1 Innledning

Multiconsult Norge AS har utført en skredfarevurdering av terrenget/skråningene i forbindelse med reguleringsplan for Fana brannstasjon og bosenter i Bergen kommune.

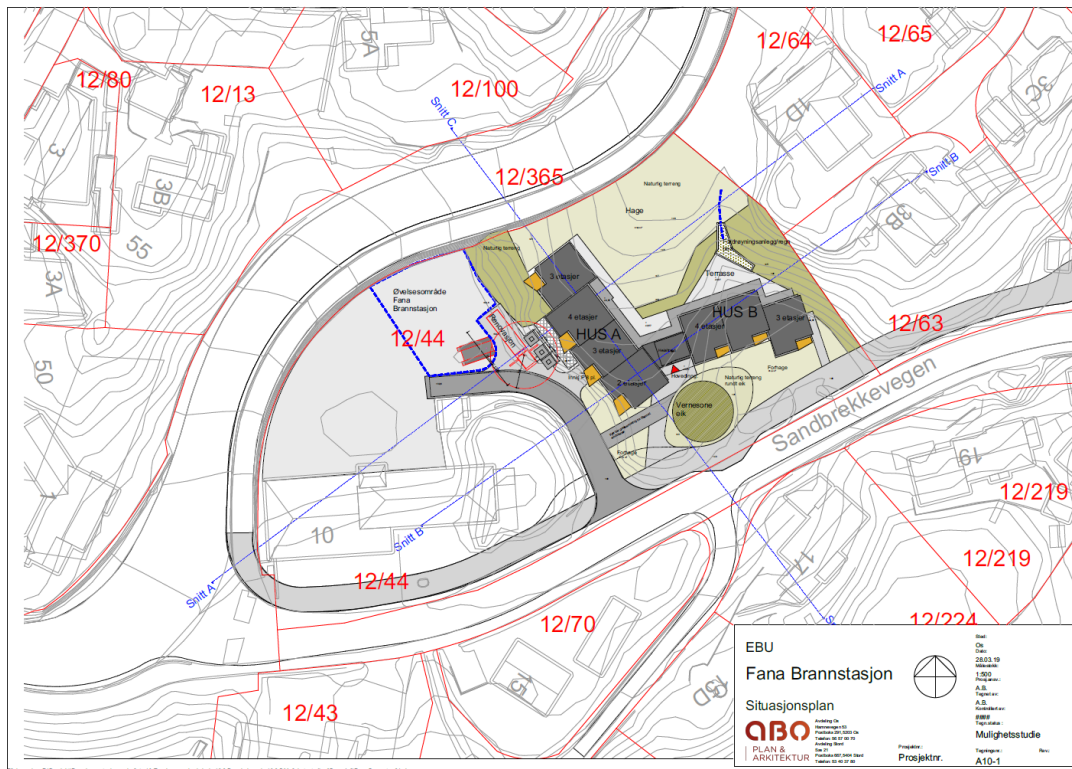
Foreliggende notat gir en vurdering av stabilitet og naturfare i skråningene øst i planområdet. Denne vurderingen går ut på kartlegging av skredfare fra naturlig terreng slik situasjonen i terrenget er i dag. Videre beskrives de utførte undersøkelser med tilhørende resultater og vurderinger.

1.1 Undersøkt område

Se Figur 1 for lokasjonen til det aktuelle planområdet ved Fana brannstasjon i Bergen kommune.

00	05.07.2019	Skredfarevurdering-til utsendelse	Asbjørn Øystese	Frode Johannesen	Asbjørn Øystese
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Skredfarevurdering



Figur 1. Situasjonsplan for det aktuelle planområdet. Planen er utarbeidet av ABO Plan & arkitektur AS.

1.2 Sikkerhetskrav

Akseptkriterium for skredfare er gitt i Byggeteknisk forskrift (TEK 17) § 7.3. Kravene for sikkerhet i TEK 17 gjelder nye byggverk. Kravene vil også gjelde ved utvidelser og nybygg knyttet til eksisterende byggverk.

Byggverk der konsekvensene av skred er særlig stor skal de plasseres utenfor skredfarlig område. Dette gjelder for eksempel byggverk som er viktig for regional og nasjonal beredskap og krisehåndtering, samt byggverk som er omfattet av storulykkeforskrift.

For byggverk i skredfareområde skal kommunen alltid fastsette sikkerhetsklasse. Kommunen må se til at byggverk blir plassert trygt nok i henhold til de 3 sikkerhetsklassene S1 – S3.

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 17. *) Sikkerheten mot skred er mindre enn kravet i sikkerhetsklasse S1. **) Byggverk som ikke skal plasseres i skredfarlig område fordi konsekvensen av skred, og sekundærvirkningen av skred er særlig stor.

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	$s = 0$

Skredfarevurdering

I S1 inngår byggverk der skred vil ha liten konsekvens. Dette kan være byggverk der personer normalt ikke oppholder seg. Garasjer, uthus, båtnaust, mindre bygg, lagerbygninger med lite personopphold er eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen.

I S2 inngår byggverk der skred vil føre til middels konsekvenser. Dette kan være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer, og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Boligbygg med maksimalt 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/overnattingssteder der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, driftsbygninger i landbruket, parkeringshus og havneanlegg er eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen.

I S3 inngår byggverk der skred vil føre til store konsekvenser. Dette kan være byggverk med flere boenheter og personer enn i S2, samt for eksempler skoler, barnehager, sykehjem og lokale beredskapsinstitusjoner.

Det er også krav til sikkerhet for tilhørende uteareal, men TEK 17 er åpen for at kommunen kan vurdere kravet til sikkerhet basert på eksponeringstid for personer, antall personer som oppholder seg på utearealet.

TEK 17 åpner for at byggverk i S1-S3 kan oppnå nødvendig sikkerhet ved at det blir gjennomført sikringstiltak.

Ifølge TEK 17 vil bygningsmassen som er planlagt i området inngå i sikkerhetsklasse S3 i **Error! Reference source not found..**

2 Utførte undersøkelser

2.1 Grunnlag

For vurdering av skredfare har følgende materiale blitt gjennomgått:

- Topografisk kart og flyfoto (www.norgeskart.no)
- Helningskart
- Klimadata (www.senorge.no)
- Aktsomhetskart og skredhendelser (<https://atlas.nve.no/>)
- Berggrunns- og løsmassekart (<http://geo.ngu.no/kart/>)

2.2 Feltarbeid

Terrenget ble undersøkt til fots den 21. juni 2019 av geolog Asbjørn Øystese fra Multiconsult. Temaene i undersøkelsen bestod i hovedsak av:

- Berggrunn og geologiske strukturer av betydning for skredfare.
- Løsmasseforhold av betydning for skredfare.
- Registrering av vann og vassdragsforhold.
- Tilstand og omfang av eksisterende vegetasjon.
- Potensielle løsneområder for snø- og sørpeskred.

3 Om det undersøkte området

3.1 Terrenghelning

Figur 1 viser helningen i terrenget i planområdet. Terrenget i planområdet er noe kupert med noen koller og rygger som er orientert N-S. En del av planområdet er opparbeidet de senere årene hvor man blant annet har sprengt inn bergmassen for ny tilkomst til brannstasjonen. Her er det en bratt bergskjæring. I de naturlige skråningene øst i planområdet er terrenghelningen hovedsakelig under 30°, med unntak av et par mindre loddrette bergknauser/-partier.

3.2 Berggrunn og løsmasseforhold

Berggrunnen i området tilhører Hardangerfjorddekkekomplekset og består av Amfibol-granatglimmerskifer, stedvis med lag av amfibolitt, grønnstein og kiselstein og ganger av trondhjemit (www.geo.ngu.no). Foliasjonsoppsprekningen (hovedsprekkesettet) i bergmassen har 30-40° fall mot øst. Et annet sprekesett har strøk N-S og 60° fall mot vest, mens resten av oppsprekningen er hovedsakelig av vertikal karakter. Bergmassen i skråningen er stedvis nokså oppsprukket.

NGU sitt kvartærgeologiske kart viser at løsmassene i planområdet stort sett skal bestå av et tynt dekke på bart berg. I foten av skråningen øst i planområdet observeres noe skredavsetninger, i form av stein og bergblokker.

3.3 Vannveier

Det er ikke observert noen bekker planområdet, kun mindre vannsig.

3.4 Vegetasjon

Vegetasjonen i skråningene består av blandingsskog, busker og gress.

3.5 Skredhendelser

I Skredatlas.no er det ikke gjort noen registreringer av noen skredhendelser i planområdet. Observasjoner i felt viser at det har gått noen mindre steinsprang fra skråningen øst i planområdet. At disse ikke er registrert skyldes nok delvis at bygg eller infrastruktur ikke er rammet eller at det er eldre skredavsetninger som ikke er observert som en hendelse.

4 Vurdering av skredfare

4.1 Skredtyper som ikke er aktuelle i det undersøkte området

4.1.1 Snøskred

Planområdet har liten akkumulasjon av snø på vinterstid med 1,0 m som maksimum snødybde, det viser blant annet klimastatistikken fra www.senorge.no. I annen type terreng er dette nok snø til å initiere mindre snøskred, men tett skog og avgrensede skråninger gjør at snøskred ikke vil utløses.

På grunnlag av disse observasjonene/vurderingene er sannsynligheten for snøskred i dette området vurdert til å være svært liten.

Historisk er snøskred et marginalt problem i denne delen av Hordaland.

Skredfarevurdering

4.1.2 Sørpeskred

Det er ikke funnet typiske potensielle utløsningsområder for sørpeskred i skråningene i kartleggingsområdet.

4.1.3 Løsmasseskred (jord- og flomskred)

Mangel på løsmasser i bratt terreng, bekkefar, samt tynt og usammenhengende løsmassedekke, gjør at det ikke er funnet forhold der løsmasseskred kan initieres i det aktuelle området.

4.2 Farekartlegging av aktuelle skredtyper**4.2.1 Steinsprang**

Bergarten i blotningene som ble observert i skråningene er bergmekanisk sett nokså svak, og pga. ugunstig oppsprekking og flere avløste bergpartier/-blokker er sannsynligheten for steinsprang vurdert til å være stor for skråningen helt øst i planområdet. Bilde 1 viser løsneområde for steinsprang.

Vi vurderer at arealet rett nedenfor skråningen er utsatt for steinsprang. Faresonekartet, se figur 2, definerer sannsynligheten for skred (steinsprang) i planområdet. Faresonene baserer seg på sannsynlige kilde- og utløpsområder ut fra skjønnsmessige vurderinger i felt.



Bilde 1. To avløste bergblokker/-partier øst i planområdet.

4.3 Faresonekart

Faresonekart, som er vist i figur 2 under, viser området som er utsatt for skred med en årlig nominell sannsynlighet 1/100 og 1/1000 er basert på feltobservasjonene, samt faglige skjønn og vurdering. Dimensjonerende skredtype i området er steinsprang.

Område med skredsannsynlighet $\geq 1/100$ er nokså utsatt for skred med flere potensielle utløsningsområder og tidligere skredhendelser. Område med skredsannsynlighet $\geq 1/1000$ er ved mer ekstreme tilfeller.

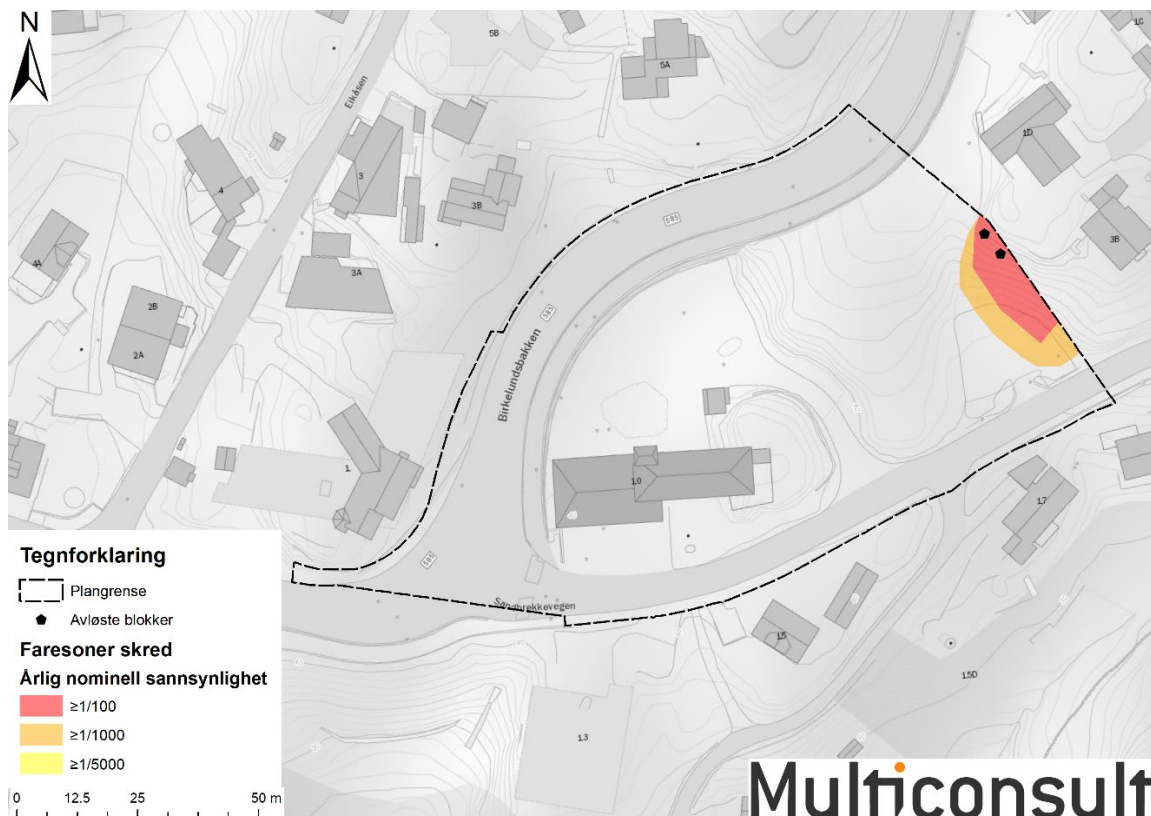
5 Vurdering av risikoreduserende tiltak

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

I området med påvist skredfare, se faresonekart i figur 2 under, vil det være aktuelt å sikre planområdet mot steinsprang før etablering av bygg i området. Bergpartiene/-blokkene sikres ved hjelp av spettrensk og bolter. Dersom disse tiltakene blir utført vil planområdet tilfredsstillende kravene til sikkerhet for skred iht. TEK17. 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.

Det er mulig at skråningen under utbygging bearbejdes på en slik måte at fareområde elimineres. I dette tilfellet faller kravene til avbøtende tiltak bort.

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.



Figur 2. Faresonekart for det aktuelle området.