

NOTAT

OPPDRAAG	Kvidingsveien, Hellvik	DOKUMENTKODE	218005-RIGberg-NOT-001
EMNE	Skredfarevurdering	TILJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Hellvik Hus Eiendomsutvikling AS	OPPDRAAGSLEDER	Svein Magnus Halsne
KONTAKTPERSON	Kim K. Årstad	SAKSBEHANDLER	Svein Magnus Halsne
KOPI	Kristiansen & Selmer Olsen v/Ragnhild Kaggestad Tamburstuen	ANSVARLIG ENHET	2114 Stavanger Bergteknikk

SAMMENDRAG

Fare for skred er vurdert i henhold til krav og føringer i plan og bygningsloven, og i forskrift om tekniske krav til byggverk av 2010 (TEK 10). Boligblokkene er vurdert i henhold til sikkerhetsklasse for skred: S3. Konsentrert småhusbebyggelse er vurdert i henhold til sikkerhetsklasse for skred: S2.

Det er vurdert skredfare for alle skredtyper: snøskred, jord- og flomskred og steinsprang/steinskred. Sannsynligheten for steinsprang vurderes å være høyere enn gjeldende krav for skråningen ovenfor delfeltene BBB1, BKS1 og BKS2. Tiltak vurderes nødvendig. Aktuelle tiltak er inspeksjon av bergsiden (av bergsikringsfirma), rensk, bolting og steinsprangnett.

Det anbefales å utføre geotekniske grunnundersøkelser for å kunne vurdere stabilitetsforholdene i/mot skråningen og fundamenteringsløsninger generelt.

1 Innledning

Multiconsult ASA er engasjert av Hellvik Hus Eiendomsutvikling AS for å utføre skredfarevurdering av skråningen ovenfor et planlagt boligfelt i Kvidingsveien på Hellvik. Befaring ble utført 18. februar 2016 av Svein Magnus Halsne fra Multiconsult ASA.

2 Topografi og grunnforhold

Det planlegges å bygge ut området med boligblokk inntil den nordlige delen av skråningen (BBB1) og konsentrert småhusbebyggelse inntil resten av skråningen (BKS1 og BKS2). Planlagt utbygging er vist på figur 1. Bebyggelsen blir liggende langs en ca. 25-30 m høy skråning. Langs størsteparten av skråningen er det bergblotninger i den øvre delen av skråningen. Ovenfor delfelt BBB1 er det ikke registrert bergblotninger. Skråningen har helning ca. 20°-35° med enkelte brattere skrenter, særlig i den sørøstlige delen av skråningen.

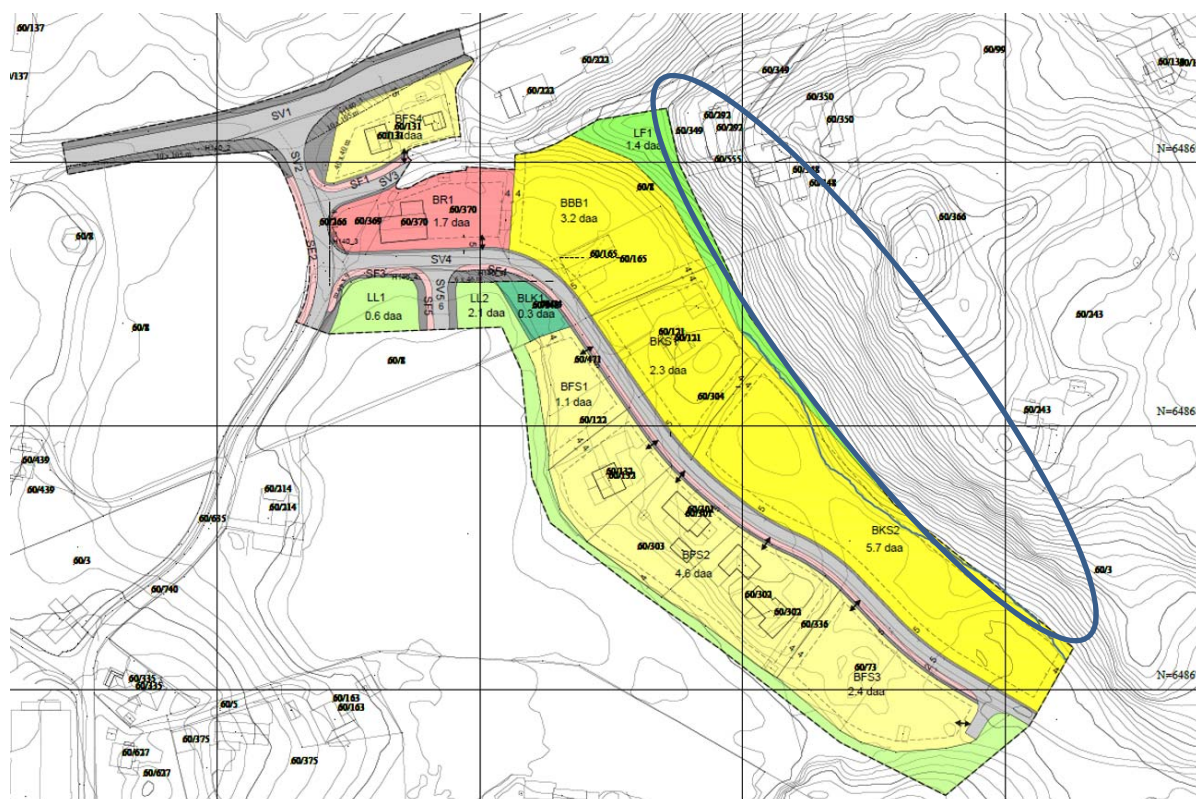
Berget i skråningen består av anortositt. Løsmassekart fra ngu.no samt registreringer på stedet tyder på at løsmassene består av breelavsetning i den nordre delen av skråningen og morenemasser i den sørlige. Over disse massene er det matjord og urblokker som har løsnet fra bergskrentene i øvre del av skråningen. Skråningen er dekket av løvskog.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i området. Der det ikke er bergblotninger, er dybdene til berget derfor ukjent. Følgelig er heller ikke mektigheten av løsmassene kjent.

00	24.02.2016	Skredfarevurdering	Svein M Halsne	R. Ø. Slobodinski	Svein M Halsne
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Skredfarevurdering

Det kan ikke, uten ytterligere undersøkelser, utelukkes at det er andre typer løsmasser i området utover det som fremkommer av NGU sitt løsmassekart.



Figur 1 Reguleringsplan. Den vurderte skråningen er vist med blå ramme.

3 Utgraving/utsprengning

Vår vurdering gjelder kun de naturlige skråningene ovenfor den planlagte bebyggelsen. Graving og sprengning i skråningen kan endre stabilitetsforholdene.

Dersom det planlegges graving i foten på skråningen, anbefales det å utføre geotekniske grunnundersøkelser for å kartlegge dybdene til berg og løsmassenes geotekniske egenskaper. Resultatene fra grunnundersøkelsene vil være grunnlag for vurdering av stabilitetsforholdene og for prosjektering av fundamenteringsløsning for boligene.

Grunnundersøkelser anbefales også utført for å kunne vurdere fundamenteringsforholdene på de flaterne delene i de øvrige delene av planområdet.

4 Skredfarevurdering

4.1 Krav og føringer i Plan- og bygningsloven av 27.06.08

I § 4-3 *Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyser* heter det at ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyser gjennomføres for planområdet eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndighet skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.

Skredfarevurdering

Kommentar: Risikoen for skred er et av de forholdene som må vurderes.

I § 28-1 *Byggegrunn, miljøforhold mv* heter det blant annet at byggegrunn kan bare bebygges eller eiendom opprettes eller endres dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak.

For grunn som ikke er tilstrekkelig sikker, skal kommunen om nødvendig nedlegge forbud mot opprettelse eller endring av eiendom eller oppføring av byggverk, eller stille særlige krav til byggegrunn, bebyggelse eller uteareal.

Kommentar: Særlige krav kan være fysiske sikringstiltak som for eksempel fangvoller, steinsprangnett, sikringsbolter m.m..

4.2 Krav og føringer i Forskrift om tekniske krav til byggverk av 2010 (TEK 10)

I *forskrift om tekniske krav til byggverk av 2010*, § 7-3, annet ledd, står følgende: "For byggverk i skredfareområde skal sikkerhetsklasse for skred fastsettes. Byggverk og tilhørende uteareal skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot skred, herunder sekundærvirkninger av skred, slik at største nominelle årlige sannsynlighet ikke overskrides".

Tabell 1 Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde

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

Videre utdrag er hentet fra *Veiledning om tekniske krav til byggverk*:

Sikkerhetsklasse S1 omfatter tiltak der et skred vil ha liten konsekvens. Dette kan eksempelvis være byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler er garasjer, båtnaust, boder og lagerskur med lite personopphold mm.

Sikkerhetsklasse S2 omfatter tiltak der et skred vil føre til middels konsekvenser. Dette kan eksempelvis være byggverk der det normalt oppholder seg anslagsvis maksimum 10 personer og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler er enebolig, tomannsbolig og fritidsbolig med inntil to boenheter mm.

For bygninger som inngår i sikkerhetsklasse S2 kan kravet til sikkerhet for tilhørende uteareal reduseres til sikkerhetsnivået som er angitt for sikkerhetsklasse S1 (1/100). Dette fordi eksponeringstiden for personer og dermed faren for liv og helse normalt vil være vesentlig lavere utenfor bygningene.

Sikkerhetsklasse S3 omfatter tiltak der konsekvensen av en skredhendelse er stor. I dette ligger det eksempelvis byggverk der det normalt oppholder seg anslagsvis over 10 personer og/eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler er rekkehus med tre enheter eller mer, boligblokker, skoler, barnehager, mm.

Byggverk som reguleres av sikkerhetskravene i § 7-3, annet ledd, kan plasseres i områder der sannsynligheten for skred er større enn minstekravet i forskriften. Forutsetning er at det gjennomføres sikringstiltak som reduserer sannsynligheten for skred mot byggverk og tilhørende uteareal til det nivå som er angitt i forskriften.

Kommentar:

Skredfarevurdering

Inntil skråningen planlegges det å bygge boligblokker og konsentrert småhusbebyggelse. Vi vurderer sikkerhetsklassen for boligblokker å være i sikkerhetsklasse S3, dvs. største tillatte nominelle, årlige sannsynlighet for skred er 1/5000. Konsentrert småhusbebyggelse vurderes å være i sikkerhetsklasse S2, dvs. største tillatte nominelle, årlige sannsynlighet for skred er 1/1000.

4.3 Jord- og flomskred

I det meste av skråningen er løsmassedekket tynt. Løsmassene består ifølge løsmassekart på ngu.no av breelvvavsetning og morene. Videre er det i hele skråningen løse blokker som er løsnet fra bergveggene. Vannsiget i skråningen er lite. Nedbørsfeltet i og ovenfor skråningen er begrenset. Det er ikke registrert tegn til tidligere jordskred i skråningen.

Sannsynlighet for jord- og flomskred vurderes som mindre sannsynlig enn kravene i Plan- og bygningsloven og TEK10. Tiltak mot slike skred vurderes som ikke nødvendig.

4.4 Snøskredfare

Området ligger kystnært. Vi kjenner ikke til snøskred i nærheten av Hellvik. Den nærmeste snøskredhendelsen i databasen på skrednett.no er mer enn 20 km lenger inn i landet.

Skråningen ligger opp til 58 moh.. De klimatiske forholdene vurderes å gi lavere sannsynlighet for snøskred enn kravet i Plan- og bygningsloven og TEK 10. Tiltak mot snøskred vurderes som ikke nødvendig.

4.5 Steinsprang

Bergarten er en anortositt. Bergmassen er svært oppsprukket. På befaring ble det for hånd plukket ut flere 10-20 kg tunge steiner fra bergveggen. I hele skråningslengden ligger slike steiner og mindre blokker løst i skråningen. Enkelte av disse steinene/blokkene ble på befaringen trillet ned skråningen. Steinene/blokkene stoppet i nedre del av skråningen.

I skråningen ble det på befaringen registrert flere ustabile blokker og bergpartier. Skråningen er kun befart til fots. En fullstendig befaring må utføres fra tau/sele for å kunne vurdere stabilitet av alle lokalitetene og detaljere sikringstiltakene. Eksempel på blokker og bergpartier som må sikres, er vist på foto 4 til foto 14. Lokalitetene er nummerert fra 1 til 11 og beskrevet under. Plassering av lokalitetene er vist på vedlagte faresonekart.

1. Sterkt oppsprukket bergparti, se foto 4. Vegetasjonen må renskes, og aktuelle sikringstiltak er steinsprangnett og bolter.
2. Eksempel på rund flyttblokk som kan renskes ned, se foto 5.
3. Sterkt oppsprukket bergparti i liten skrent, se foto 6. Vegetasjonen må renskes, og aktuelle sikringstiltak er steinsprangnett og bolter.
4. Løse blokker. Aktuelt sikringstiltak er rensk eller bolter, se foto 7.
5. Mindre, løse blokker. Aktuelt sikringstiltak er rensk, se foto 8.
6. Bergparti av stablede blokker, se foto 9. Aktuelt sikringstiltak er rensk eller bolt/steinsprangnett.
7. Blokker i skråningen, se foto 10. Kan renskes ned.
- 8-11 Skrenter med svært oppsprukket berg. Aktuelle sikringstiltak er rensk, bolter og steinsprangnett, se foto 11-14.

Eventuelle steinsprang fra de registrerte lokalitetene vil kunne nå planområdet. Sannsynligheten for at steinsprang treffer innenfor delfelt BBB1, BKS1 og BKS2 vurderes å være større enn kravene i Plan- og bygningsloven og TEK 10. Vedlagte faresonekart viser den vurderte utbredelsen av

Skredfarevurdering

faresoner for største tillatte årlige nominelle sannsynlighet på 1/5000 for delfelt BBB1 og 1/1000 for delfelt BKS1 og BKS2. Dersom det skal bygges innenfor faresonene, må avbøtende tiltak utføres.

Det anbefales å utføre bergsikring i skråningen. Det er behov for å gå over hele skråningen for å renske ned løse bergpartier og sikre ustabile blokker og bergpartier. Det anslås behov for ca. 150-250 m² steinsprangnett og 30-50 bergbolter, 1,5-4 m lange. Rensk og boltearbeider anbefales utført før byggearbeidene påbegynnes, slik at rensk av blokker kan utføres uten risiko for å treffe byggene. Endelig omfang og detaljerte bergsikringsarbeider må bestemmes av ingeniørgeolog i samråd med sikringsentreprenør.

Et alternativ til fysisk bergsikring i skråningen er en fangvoll langs skråningsfoten. Et slikt alternativ vil ta en del av arealet langs skråningsfoten. Videre vil en da la steinsprang få utvikle seg nær boligene, noe som kan være uønsket blant beboere. Vi vurderer fysisk bergsikring som det beste alternativet.

I toppen av skråningen ble det på befaringen observert en natursteinsmur som «buler» ut, se foto 15. Over tid kan blokker i muren falle ut og rulle ned til planområdet. Det anbefales at denne muren utbedres/fjernes.

5 Konklusjon

Sannsynligheten for at steinsprang treffer innenfor delfelt BBB1, BKS1 og BKS2 vurderes å være større enn kravene i Plan- og bygningsloven og TEK 10. Ustabile blokker og bergpartier i skråningen må renskes ned eller sikres. Dette kan gjøres ved å ta ned blokkene eller feste blokkene med fjellbolter og steinsprangnett. Endelig omfang og detaljerte bergsikringsarbeider må bestemmes av ingeniørgeolog i samråd med sikringsentreprenør.

Det anbefales å utføre geotekniske grunnundersøkelser i planområdet, for å kartlegge dybdene til berg og løsmassenes geotekniske egenskaper med tanke på stabilitetsforholdene i/mot skråningen og fundamenteringsløsninger generelt. Det anbefales at grunnundersøkelser utføres både der det eventuelt planlegges graving inn i skråningen, og på de flatere delene av planområdet.

Selv etter at de anbefalte tiltakene er utført, forventes det at steiner og mindre blokker (ca. 10-40 kg) kan rulle ned mot planområdet. Slike rullende blokker vil stoppe ca. i bunnen av skråningen/i plangrensen. Disse blokkene anses ikke som en stor risiko, men i detaljfasen av prosjektet bør det vurderes å etablere en barriere som f.eks. en grøft eller en mindre natursteinsmur langs plangrensen for å samle opp slike blokker.



Foto 1 Skråning ovenfor BBB1



Foto 2 Skråning ovenfor BKS 2



Foto 3 Skråning ovenfor BKS 2



Foto 4 Lokaltet 1. Vegetasjonen må renskes, og aktuelle sikringstiltak er steinsprangnett og bolter.



Foto 5 Lokalitet 2. Eksempel på løs blokk i skråningen. Blokk kan renskes ned.



Foto 6 Lokalitet 3. Vegetasjonen må renskes, og aktuelle sikringstiltak er steinsprangnett og bolter.



Foto 7 Lokaltet 4. Aktuelt sikringstiltak er rensk eller bolter.



Foto 8 Lokalitet 5. Aktuelt sikringstiltak er rensk.



Foto 9 Lokalitet 6. Aktuelt sikringstiltak er rensk eller bolt/steinsprangnett.



Foto 10 Lokalitet 7. Blokker kan renskes ned.



Foto 11 Lokalitet 8. Aktuelle sikringstiltak er rensk, bolter og steinsprangnett.



Foto 12 Lokalitet 9. Aktuelle sikringstiltak er rensk, bolter og steinsprangnett.



Foto 13 Lokalitet 10. Aktuelle sikringstiltak er rensk, bolter og steinsprangnett.



Foto 14 Lokalitet 11. Aktuelle sikringstiltak er rensk, bolter og steinsprangnett



Foto 15 Natursteinsmur som «buler» ut er registrert i toppen av skråningen.

