

NOTAT

OPPDRAAG	Friervegen 45, Heistad	DOKUMENTKODE	10226551-RIGberg-NOT-001
EMNE	Skredvurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Fiha Holding AS	OPPDRAAGSLEDER	Espen Roe
KONTAKTPERSON	Stian Holla/Pål Løvdaal	SAKSBEHANDLER	Espen Roe
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10112011 Geofag

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS er engasjert for å utføre en skredfarevurdering i et skrentområde øst for planlagt boligbebyggelse i Friervegen 45 på Heistad i Porsgrunn. Vurderingen er gjort iht. krav i TEK17.

Undersøkelsene viser at det finnes potensielle løseområder for steinsprang i den undersøkte skrenten. Årlig nominell sannsynlighet for steinsprang er der vurdert å være >1/1000.

Den planlagte byggingen av boligene vil kreve at det utføres sikringstiltak i området definert som fareområde for steinsprang, for å tilfredsstille kravene i Pbl og TEK17.

Aktuelle sikringstiltak vil være vegetasjonsrensk, spettrensk, fjellbolter og muligens steinsprangnett.

1 Bakgrunn

Det skal bygges nye boliger i Friervegen 45 på Heistad i Porsgrunn. Se figur 1. Det legges til rette for 38 boligenheter fordelt på 4- og 6-mannsboliger og P-plasser nærmest skrenten i øst. Se figur 2. I den forbindelse er Multiconsult engasjert av Fiha Holding AS for å vurdere skredfaren mot byggeområdet og eventuelle behov for sikringstiltak i skrentområde som ligger øst for byggeområdet.

Plan- og bygningsloven (PBL) og Byggteknisk forskrift (TEK17) stiller krav til sikkerhet mot naturfare. Det skal derfor dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skredfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerhetskravene.

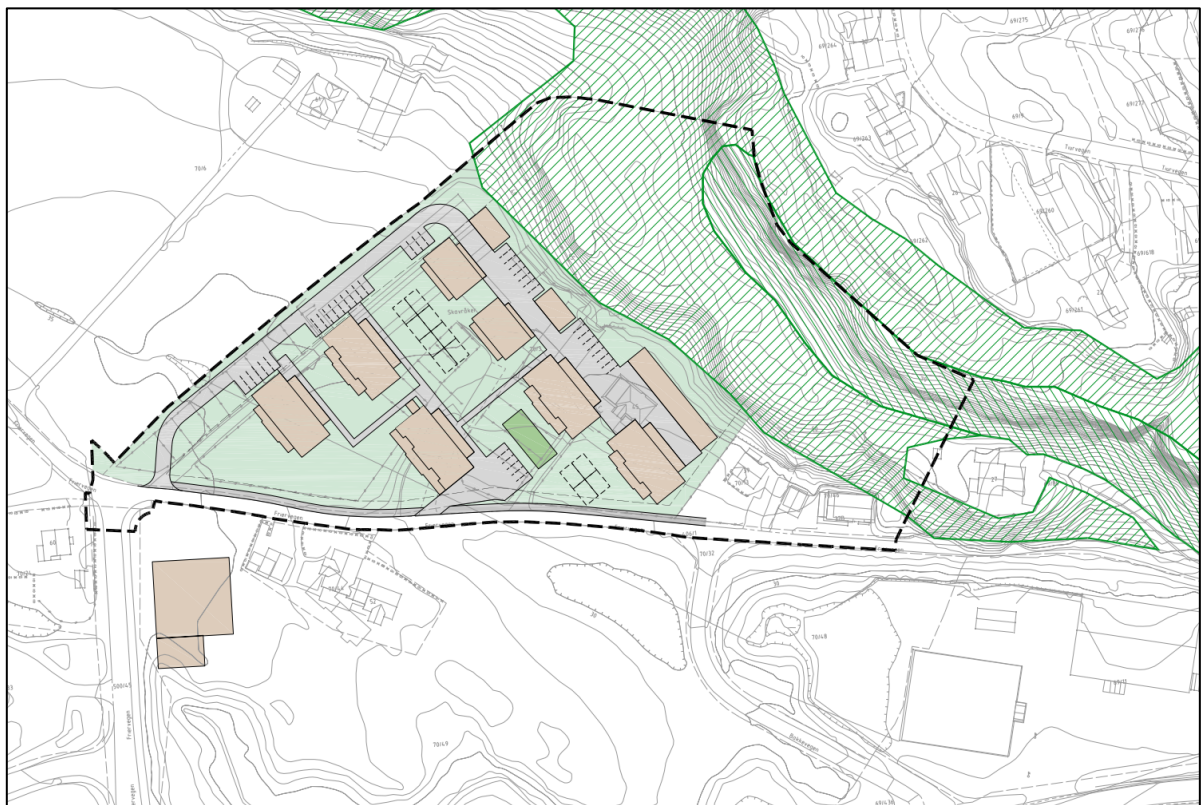
Foreliggende notat presenterer resultatene fra skredfarevurderingen. Skredfarevurderingen er utført i henhold til gjeldende forskrifter i TEK17.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	31.08.2021	Endring mulig fareområde steinsprang	Espen Roe	Kjetil Moen	Espen Roe
00	11.08.2021	Skredvurdering	Espen Roe	Kjetil Moen	Espen Roe

Skredvurdering



Figur 1. Lokalisering av planlagte boliger i Friervegen 45 indikert med rød sirkel.



Figur 2. Situasjonsplan. Kilde: Fiha Holding AS.

Skredvurdering

2 Befaring

Multiconsult v/Espen Roe var på befaring til området den 25. mai 2021. Stian Holla fra Fiha Holding AS var med på befaringen.

3 Krav til sikkerhet mot skred

I «Forskrift om tekniske krav til byggverk» (TEK17), kapittel 7 «Sikkerhet mot naturpåkjenninger», er det ut fra hvilke konsekvenser som aksepteres, definert sikkerhetsklasser for forskjellige byggverk. Det finnes tre sikkerhetsklasser for byggverk i skredutsatte områder: S1 (1/100), S2 (1/1000) og S3 (1/5000). Sikkerhetsklassene er definert med hensyn til type byggverk, bruk av bygg og den samlede sannsynligheten for gjentaksintervall av skred (Tabell 1).

Planlagte boliger i Friervegen 45 vurderes å tilhøre **sikkerhetsklasse S2**.

I TEK17 er det angitt at: «Sikkerhetsklasse S2 omfatter tiltak der et skred vil føre til middels konsekvenser. Dette kan eksempelvis være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempler på byggverk som inngår i denne sikkerhetsklassen er:

- enebolig, tomannsbolig og eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig med maksimum 10 boenheter».
- arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/overnattingssted hvor det normalt oppholder seg maksimum 25 personer. Byggverk der det er nødvendig å kreve et høyere sikkerhetsnivå ut fra hensynet til personsikkerhet inngår i sikkerhetsklasse S3, eksempelvis sykehjem, skole og barnehage
- driftsbygning i landbruket
- parkeringshus og havneanlegg

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.

TEK17 åpner for at byggverk i S1-S3 kan oppnå nødvendig sikkerhet ved at det blir gjennomført sikringstiltak.

Tabell 1. Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde og krav til største tillatte nominelle sannsynlighet for skred (Tabell § 7-3, TEK17).

Sikkerhetsklasse for skred (S)	Konsekvens (K)	Største nominelle årlige sannsynlighet (s)
S1	Liten	$s \leq 1/100$
S2	Middels	$s \leq 1/1000$
S3	Stor	$s \leq 1/5000$

4 Grunnlagsmateriale

Grunnlaget for våre vurderinger er:

- Observasjoner gjort under befaringen
- Topografisk kart og flyfoto (www.norgeskart.no og www.norgebilder.no)
- Bratthetskart (www.hoydedata.no)
- Klimadata (www.senorge.no og www.eklima.met.no)
- Aktsomhetskart og skredhendelser (<http://atlas.nve.no/>)
- Berggrunns- og løsmassekart fra NGU (<http://geo.ngu.no/kart/>)
- Veileder sikkerhet mot skred i bratt terreng (<https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng/hvordan-utfore-en-skredfareutredning/>)

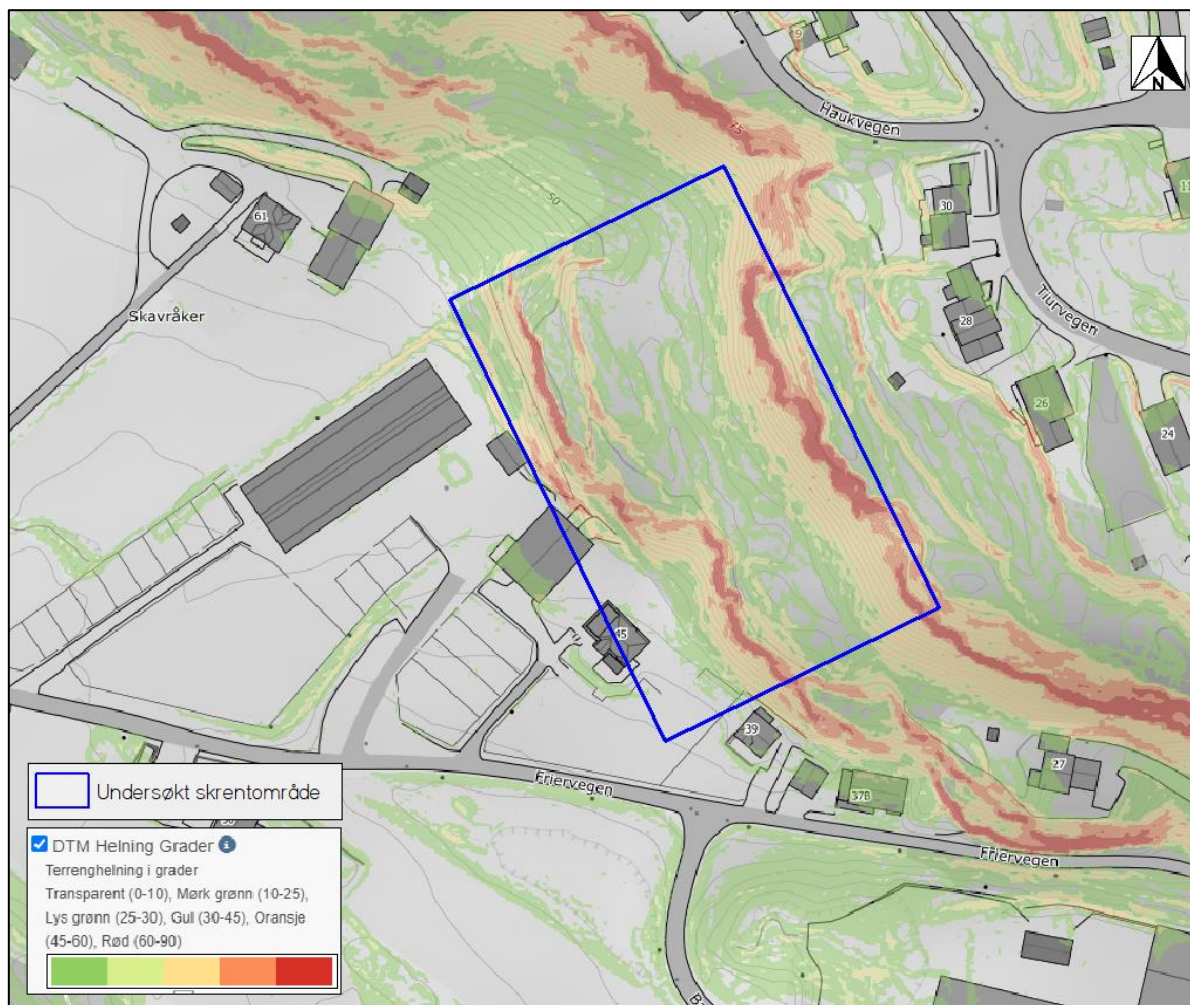
5 Områdebeskrivelse

5.1 Topgrafi

Det aktuelle skrentområdet ligger øst for Friervegen 45. Se figur 3. I skrenten stiger terrenget på fra ca. kote +36 nede ved byggeområdet og opp til ca. kote +77 mot boligområdet i Skavråkåsen. Den nedre delen av skrenten består av et steilt område med blottlagt berg. Det midtre partiet har slak helning og kan sies å være et platå som er dekket av løsmasser/skogsbunn/urmasser, mens den øvre delen utgjøres av en brattskrent med blottlagt berg. Se figur 4 for terrenghelning. Skrentområdet er vegetert med blandingsskog, der løvtrær dominerer.



Figur 3. Undersøkt skrentområde ved Friervegen 45 indikert med rød sirkel. Kilde: www.1881.no/skråfoto.

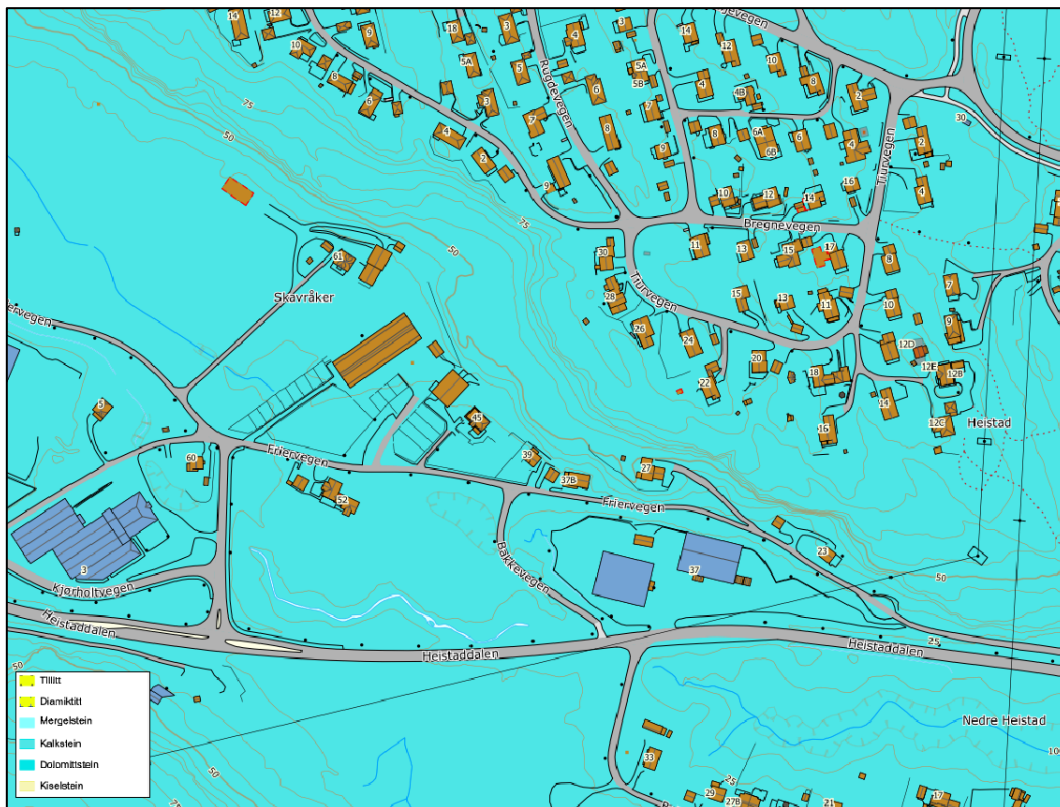


Figur 4. Terrenghelningen i området. Kilde: www.hoydedata.no

5.2 Berggrunn

Ifølge NGUs berggrunnskart består berggrunnen i området av kalkstein (figur 5). Bergets oppsprekkmønster er regulært, med tre hovedsprekkeretninger. Hovedsprekkesettet følger lagningen i bergarten som faller med 15-20 grader mot øst. I tillegg er det to steiltstående sprekkesett som avskjærer hovedsprekkesettet. For øvrig forekommer sporadiske sprekker med orientering som avviker fra disse gjentakende sprekkesettene. Sprekkesetttheten i bergmassen varierer en god del. I enkelte områder er berget tett oppsprukket og småfallent, mens det i andre områder opptrer mer massive bergbenker. Se figur 6 og 7.

Skredvurdering



Figur 5. Berggrunnskart for området ved Friervegen 45. Den mellomblå fargen indikerer kalkstein. Kilde: www.ngu.no



Figur 6. Tett oppsprukket berg. Hovedsprekkesettet følger lagningen og faller 15-20 grader mot øst. Bildet er tatt mot nord.

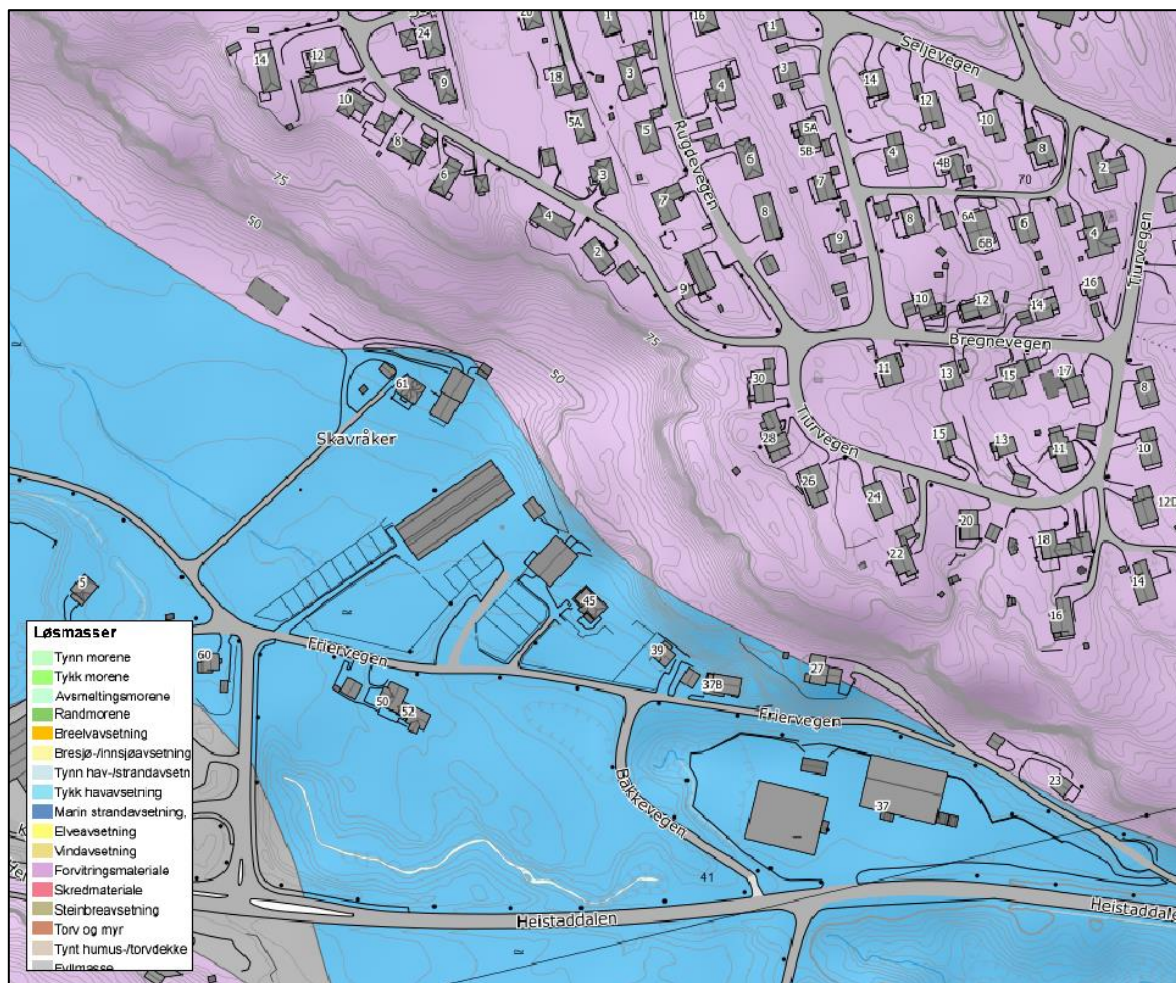


Figur 7. Mer massive bergbenker. Bildet er tatt mot øst.

5.3 Løsmasser

Løsmassekart fra NGU indikerer at det undersøkte skrentområdet i hovedsak består av forvittringsmateriale som følge av nedbrytning av berggrunnen på stedet. I selve brattskrentene er det blottlagt berg. Dette understøttes av observasjoner på befaringen. Det relativt flate området vest for det undersøkte skrentområdet består av sammenhengende og mulig tykke marine avsetninger (silt og leire). Mektigheten til disse kan ifølge NGUs kart variere fra 0,5 m til flere ti-talls meter. Se Figur 8.

Skredvurdering



Figur 8. Løsmassekart for området ved Friervegen 45. Kilde: www.ngu.no.

5.4 Vann- og vassdragsforhold

Det er ikke elve-/bekkeløp eller forsenkninger som kan samle vann i det undersøkte skrentområdet.

5.5 Historiske skredhendelser

Det er ifølge NVE-Atlas ingen registrerte skredhendelser i, eller i nærheten av det vurderte området.

Observasjoner av urmasser og enkeltblokker i felt viser imidlertid at det opp gjennom historien har vært nedfall av steinblokker nedenfor brattskrentene.

6 Skredfareutredning per skredtype

Aktsomhetskart i NVE Atlas indikerer at kartlagt skrentområde ved Friervegen 45 ligger utenfor aktsomhetsområdene for skred.

En detaljert vurdering av den reelle skredfaren er utført av Multiconsult med bl.a. befarings-, kart- og bildeanalyser.

Skredvurdering

6.1 Steinsprang

Observasjoner i felt viser at det finnes avløste steinblokker og bergpartier i brattskrenten nederst mot byggeområdet der helningen er brattere enn 45° . Det er blottlagt berg i skrenten med observerte avløste steiner og steinblokker, og faren for steinsprang er derfor tilstede i flere deler av brattskrenten. Observasjoner av urmasser og utraste enkeltblokker understøtter dette. Faren for steinsprang er størst i den nordlige delen av brattskrenten, men er også tilstede i andre deler. Det kan heller ikke utelukkes at det finnes avløste steinblokker i brattskrenten som ligger helt mot toppen av det undersøkte skrentområdet. På grunn av et bredt og flatt platå under denne øverste skrenten vil blokker som ev. raser ut ha nok energi til å nå ned til byggeområdet. Se Figur 9 og 10 for eksempler på steinblokker/steiner som vil være utsatt for utrasing over tid.

På grunn av den nedre brattskrentens høyde og nærhet til byggeområdet, er det vår vurdering at enkelte avløste steinblokker vil, ved en ev. utrasing, kunne ha nok energi til å nå ned til planlagt byggeområde, og dermed utgjøre en risiko som er større enn tillatt. Disse områdene tilfredsstiller derfor ikke kravene til skredsikkerhet gitt i TEK17 (§7-3) og PBL (§28-1), og er definert som fareområde for steinsprang (se figur 11). Årlig nominell sannsynlighet for steinsprang er derfor vurdert å være $>1/1000$.

Det må derfor gjøres sikringstiltak i skrenten for å tilfredsstille kravene i PBL og TEK17.



Figur 9. Avløste og mulig ustabile steinblokker i den nedre brattskrenten mot byggeområdet indikert med røde sirkler.



Figur 10. Flere avløste og mulig ustabile steinblokker i den nedre brattskrenten mot byggeområdet indikert med rød sirkel.



Figur 11. Fareområde for steinsprang.

6.2 Steinskred

Det er kun observert enkeltblokker, eller mindre ansamlinger av enkeltblokker som blir vurdert som mulig ustabile i det undersøkte området. Steinskred vurderes derfor ikke som en aktuell skredtype

Skredvurdering

da dette gjelder større volumer med berg ($> 100 \text{ m}^3$). Årlig nominell sannsynlighet for steinskred i det aktuelle planområdet vurderes derfor å være $<1/1000$.

6.3 Snøskred

Snøskred vurderes som meget lite sannsynlig på grunn av mangel på reelle løснеområder. De bratte bergskrentene er for bratte for akkumulering av snø, og de slakere områdene er for slake for at snøskred vil løses ut. Det ble ikke gjort observasjoner i terrenget i form av knekte trær og fragmenter som snøskred drar med seg som indikerer at det har gått snøskred i området. Årlig nominell sannsynlighet for snøskred i det aktuelle planområdet vurderes å være $<1/1000$.

6.4 Jordskred

Det er forvittringsmateriale over berg i det undersøkte skrentområdet. I selve brattskrenten er det blottlagt berg. Dette understøttes av observasjoner på befaringen. Det ble ikke observert tegn til riss, sprekker i løsmassedekket eller rester/spor etter tidligere løsmasseskred. Dette gjør at det ikke er funnet forhold der jordskred kan utløses fra naturlig terreng i det aktuelle området, og årlig nominell sannsynlighet for jordskred vurderes derfor å være $<1/1000$.

Fotnote

Det relativt flate området nedenfor det undersøkte skrentområdet *indikerer løsmassekartet (Figur 8) består av sammenhengende og mulig tykke marine avsetninger (silt og leire). En geotekniker må vurdere egenskaper og stabilitet til disse massene før bygging/anleggsarbeider starter på byggetomta.*

6.5 Flomskred

Det er ikke elve-/bekkeløp eller forsenkninger som kan samle vann i det undersøkte området. Vi ser derfor ikke på flomskred som en sannsynlig hendelse i området. Årlig nominell sannsynlighet for flomskred vurderes derfor å være $<1/1000$.

6.6 Sørpeskred

Det er ikke elve-/bekkeløp eller forsenkninger som kan samle vann i snødekket i det undersøkte området. Vi ser derfor ikke på sørpeskred som en sannsynlig hendelse i området. Årlig nominell sannsynlighet for sørpeskred vurderes derfor å være $<1/1000$.

7 Samlet vurdering av skredfare

Steinsprang er dimensjonerende skredtype. Undersøkelsene viser at i det finnes flere potensielle løснеområder for steinsprang i brattskrenten den nedre brattskrenten. Det kan heller i sees bort fra at dette er tilfelle i den øvre brattskrenten. Vurderinger av bl.a. klima, terrengforhold og erfaring tilsier at steinsprang kan forekomme fra disse løснеområdene, og at årlig nominell sannsynlighet for steinsprang vurderes som $>1/1000$.

Den nominelle årlige sannsynligheten for denne skredhendelsen er større enn kravene gitt i Plan- og bygningsloven og TEK17. Det må derfor gjøres sikringstiltak i fareområdet for steinsprang (figur 11) for å tilfredsstille disse kravene.

8 Sikringstiltak

8.1 Generelt

I dette kapitlet er det foreslått tiltak som er nødvendig for å møte kravene til skredsikkerhet.

Endelige sikringstiltak kan avvike fra det som blir foreslått her. Begrunnelsen for dette er først og fremst at valg av sikringsmetode er avhengig av praktisk gjennomførbarhet og tilkomstmuligheter. Dessuten vil det ikke være mulig å få full oversikt over det totale sikringsomfanget før sikringsarbeidene er i gang.

Alt fjellsikringsarbeid må utføres av personell som har kompetanse og erfaring på dette området. Det er sikringsentreprenørens ansvar å påse at sikringsarbeider foregår under kontrollerte forhold, slik at enhver form for skade på liv eller materiell unngås.

Detaljansvisning av sikringsarbeidene må gjøres av ingeniørgeolog i samarbeid med sikringsentreprenøren når arbeidene kommer til utførelse.

8.2 Spettrensk

Avløste steinblokker og mindre steiner renskes manuelt ned med spett. Nivået på rensen skal være slik at gjenstående bergflater er å betrakte som stabile på permanent basis.

Fotnote: Siden det finnes bevaringsverdig kalklindeskog i skrentområdet, må sikringsentreprenøren påse at slike trær beskyttes under renskearbeidene, slik at skader på trærne unngås. Tiltak for å hindre slik skade må utarbeides av sikringsentreprenøren i samarbeid med fagansvarlig arborist/byggherre.

Det er Multiconsults anbefaling at aktive sikringstiltak utføres på de ustabile steinblokkene/bergpartiene oppe i skrenten, og ikke ved å lage en buffersone utenfor bunnen av skrenten, eller ved oppbygging av en rasvoll under skrenten (passive sikringstiltak). Dette vil beslaglegge en god del av byggearealet, samtidig som framtidige beboere vil kunne oppleve utrasinger av steinblokker tett på boligene og utearealene.

8.3 Vegetasjonsrensk

Selv om man skal bevare trær som står i det aktuelle området, kan det ut fra stabilitetshensyn bli nødvendig å hogge enkelte trær for å unngå rotsprengning og utrasing av spesielt utsatte steinblokker. Ingeniørgeologen anviser dette når arbeidene kommer til utførelse.

8.1 Fjellbolter/-band

Steinblokker eller bergbenker som betraktes som ustabile, men som ikke lar seg renske ned, sikres med fjellbolter.

For å oppnå bedre samvirke mellom boltene i en boltegruppe, kan det bli aktuelt å knytte boltene sammen med fjellband. Fjellband benyttes også i tilfeller der det er risiko for at en ustabil blokk løsner ved boring av boltehull gjennom blokken.

8.2 Steinsprangnett

Ved småfallent berg kan det bli nødvendig å benytte steinsprangnett.

9 Konklusjon

I henhold til TEK 17 gjelder sikkerhetsklasse 2 for planlagte boliger i Friervegen 45. Vi vurderer at tiltaket på adressen vil oppfylle kravene til sikkerhet mot skred i henhold til gjeldene utgave av TEK17 og PBL, dersom anbefalte sikringstiltak beskrevet i foreliggende notat utføres. Detaljprosjektering av sikringsarbeidene gjøres av ingeniørgeolog når arbeidene kommer til utførelse.