

NOTAT

OPPDRAAG	Dolviken – Reguleringsplan	DOKUMENTKODE	10220039-RIGberg-NOT-001
PLANNAVN/ID	Ytrebygda, gnr. 34, bnr. 4, mfl. Dolvika B4. Arealplan-ID 66160000		
EMNE	Skredfarevurdering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	LINK Arkitektur AS	OPPDRAAGSLEDER	Christine Ravndal Nilsen
KONTAKTPERSON	Astrid Fluge Nilsen	SAKSBEHANDLER	Astrid Lemme
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10233013 Bergteknikk Vest

SAMMENDRAG

Foreliggende notat gjelder skredfareutredning av reguleringsplanområde ved Dolviken, gnr. 34 bnr. 4 m.fl., i Bergen kommune. Skredfarevurderingen er utført i henhold til TEK 17 §7.3.

Vår konklusjon er at det er reell steinsprangfare i et lite parti nord i planområdet. Det er utarbeidet faresoner med årlig nominell sannsynlighet $\geq 1/100$, $\geq 1/1000$ og $\geq 1/5000$. Utover dette er det ikke vurdert å være skredfare i området. Det presiseres at vurderingene er gjort av naturlig terreng etter NVEs veileder, slik terrenget fremstår i dag.

Dersom det skal gjøres tiltak innenfor faresonene må det gjøres sikringstiltak. Ved terrenginngrep må stabilitet i eventuelle byggegrøper, samt berg- og løsmasseskjæringer, ivaretas.

1 Innledning

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17) stiller krav til sikkerhet mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspiktig eller ikke, må det derfor dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skredfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerhetskravene.

Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder *Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak* (NVE, 2020), og vil dermed kunne dokumentere om hvorvidt disse sikkerhetskravene er oppfylt.

Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinscred og steinsprang er vurdert og kartlagt.

1.1 Undersøkt område og planlagte tiltak

Foreliggende notat gjelder skredfareutredning av reguleringsplanområde ved Dolviken, gnr. 34 bnr. 4 m.fl., i Bergen kommune. Kartleggingsområde og vurderingsområde er vist i Figur 1. Området reguleres for blant annet boligbebyggelse (blokk og småhus), barnehage og næring/tjenesteyting.

1.2 Tidligere utførte undersøkelser

Sweco utførte en skredfarevurdering av området i 2009 (notat «g60190000_ras», datert 12.01.2009). Konklusjonen fra selve vurderingen var at «den årlige nominelle sannsynligheten for skadelige skred innenfor det aktuelle området vurderes å være mindre enn 10^{-3} ».

00	22.03.2021	Notat – til KS	Astrid Lemme	Herbjørn P. Heggen	Christine R. Nilsen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Skredfarevurdering

Siden det planlegges å etablere tiltak som vil falle innenfor sikkerhetsklasse S3 (f.eks. barnehage), må skred med årlig nominell sannsynlighet 1/5000 også vurderes. Dette, i tillegg til nytt regelverk og veileder for kartlegging av skredfare, gjør at det er behov for en ny vurdering av planområdet.

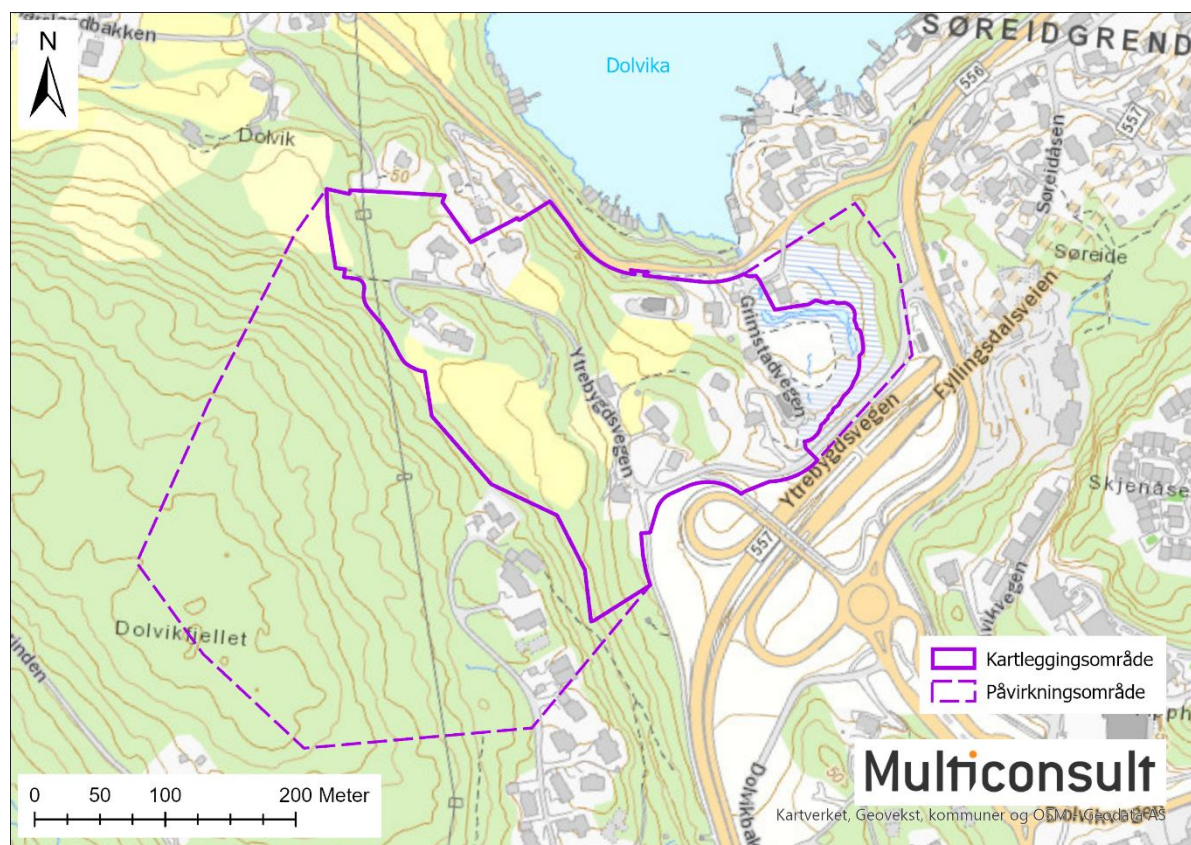
1.3 Befaring

Geolog Astrid Lemme i Multiconsult befarte området til fots 15. mars 2021. Det var sol og oppholdsvær under befaringen. Det var ingen snø og terrenget med jord og bergblotninger var eksponert.

2 Geologi og områdebeskrivelse

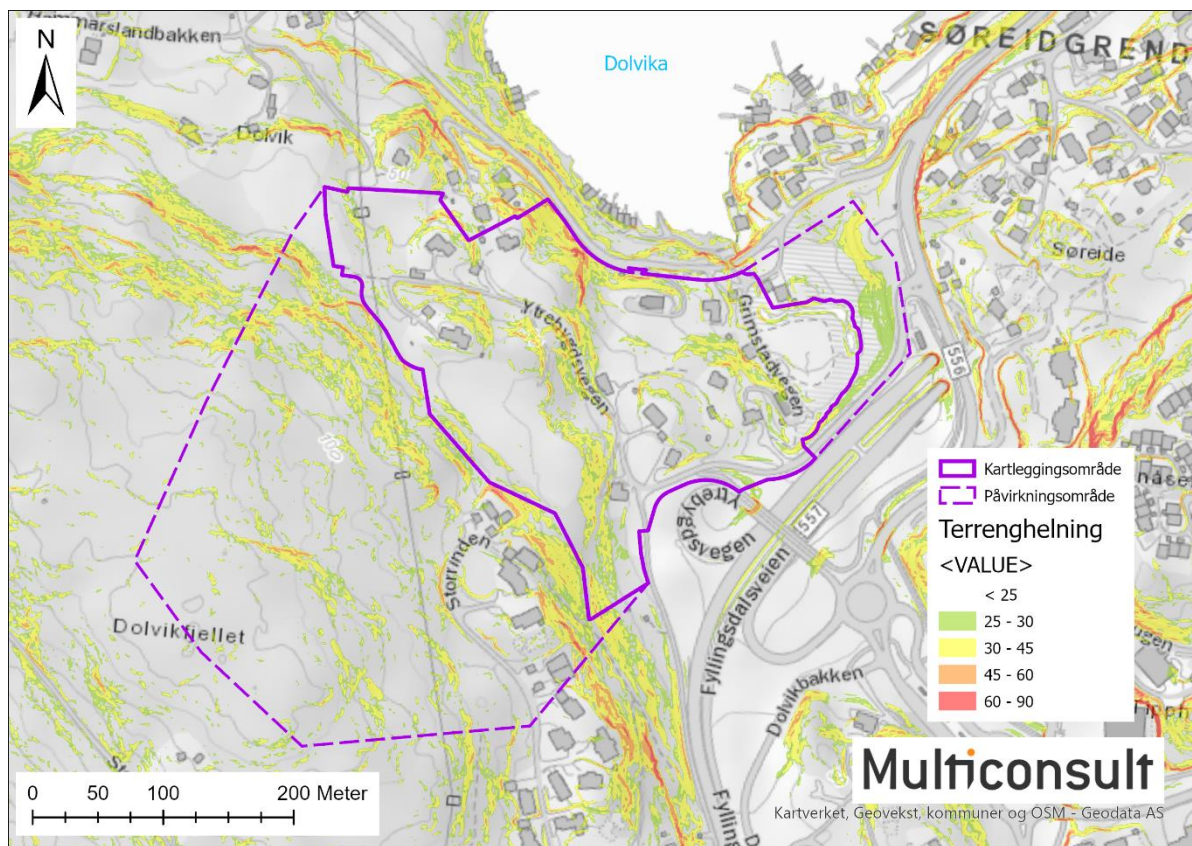
Reguleringsplanområdet ligger sør for Dolvika i Grimstadjorden. Nedre og nordlige avgrensing av området er langs Grimstadveien. I vest/sørvest avgrenses området ca. i øvre kant av beitemark, mens i øst/sørøst går grensen omtrent ved Ytrebygdsvegen. Kartleggingsområde og vurderingsområde er vist på kart i Figur 1 og på helningskart i Figur 2. I planområdet er det blant annet en kirke, flere bolighus og et næringsbygg. Et bilde fra området er vist i Figur 3.

Sørvest for planområdet ligger Dolvikfjellet 126 moh. Gjennomsnittlig terrenghelning fra toppen av Dolvikfjellet og ned til Grimstadveien er ca. 16°. Som vist i helningskart er terrenget terrassert, med slakt terreng avløst av forholdsvis små skråninger med helning mellom ca. 25°-45°. Nordvest for kirken er et noe brattere/større bergparti.



Figur 1. Oversiktskart som viser gnr. 26 bnr. 42 (heltrukken lilla), vurderingsområdet (stiplet lilla) og terrenget rundt.

Skredfarevurdering



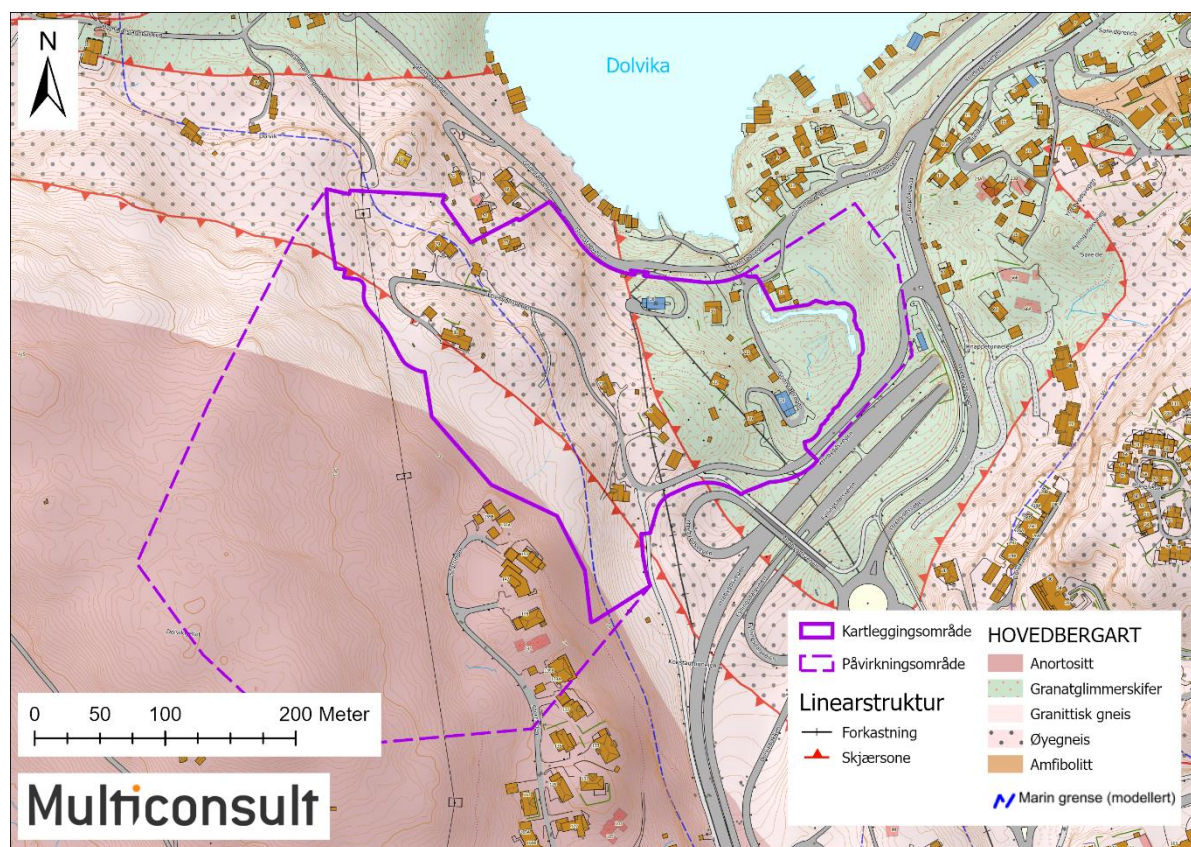
Figur 2. Terrenghelning.



Figur 3. Sentrale deler av reguleringsplanområdet, sett mot sørvest med bro på Grimstadvegen i forgrunnen.

2.1 Bergartsfordeling og sprekkegeometri

Bergarten i området er kartlagt av NGU i målestokk 1:50 000 (Fossen & Ragnhildstveit). Kartleggingen viser at berggrunnen på stedet veksler fra anortositt i sørvest til granittisk gneis, øyegneis og granatglimmerskifer mot øst, se berggrunnskart i Figur 4.



Figur 4. Berggrunnskart.

2.2 Løsmasser

Løsmassene i området er kartlagt av NGU i målestokk 1:250 000. Kartleggingen viser at terrenget består av bart berg, stedvis med tynt dekke av løsmasser. Som beskrevet i Swecos skredfarevurdering fra 2009 kan det forventes større mektigheter med løsmasser sørvest i området. Dette er ikke vurdert til å utgjøre skredfare, men må tas i betraktning i forhold til inngrep og fundamentering av eventuelle bygninger på et senere stadium.

2.3 Marin grense

Marin grense er markert med blå linje i Figur 4. Store deler av planområdet ligger under marin grense. Det er ikke foretatt grunnundersøkelser eller kartlagt eventuelle forekomster av marine avsetninger etter veileder og praksis for skredfarevurdering i bratt terreng (NVE 2020).

2.4 Vann- og vassdragsforhold

Det er registrert flere mindre vannveier i området. Vannveiene renner både på berg og i løsmasser. I tillegg er det en kunstig, plastret vanddam øst i området. Her kommer det ut rør/stikkrenner som trolig drenerer vann fra øst og sør. Registrerte vannveier er markert i registreringskart i Figur 6.

Skredfarevurdering

2.5 Vegetasjon

Vegetasjonen i planområdet veksler mellom gressdekte områder, blandet skog og felt med barskog (plantet).

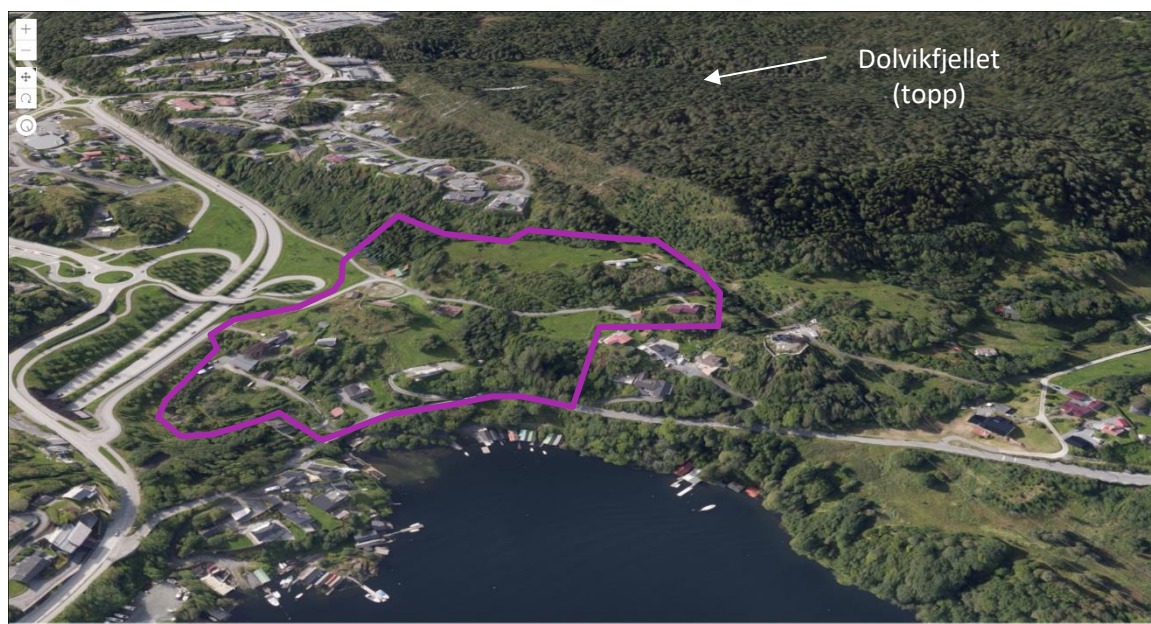
3 Grunnlagsmateriale

3.1 Digital terrengmodell

Som grunnlag ble det lastet ned høydedata med oppløsning 0,25x0,25 m, tilgjengelig fra www.hoydedata.no. Fra denne ble det generert terrengmodell på 1x1 m som er brukt for GIS-analyser, blant annet terrenghelning og skyggerelieff.

3.2 Flybilder og skråfoto

Skråfoto, samt flyfoto fra 1951-2019, er studert i forbindelse med skredfarevurderingen. Figur 5 viser skråfoto fra området.



Figur 5. Skråfoto. Lilla polygon viser omtrentlig utstrekning av reguleringsplanområdet. Bildet er tatt mot sørvest. Kilde: <https://kart.1881.no/>

3.3 Historiske skredhendelser

I den nasjonale skreddatabasen er det registrert en skredhendelse vest for planområdet. Hendelsen dreier seg om utglidning av vei ved Grimstadvegen 50/52, og vurderes derfor ikke å dreie seg om skred fra naturlig terreng (<https://temakart.nve.no/testlink/?link=skredhendelser>). Plassering av hendelsen er vist i registreringskart i Figur 6. Utover dette er det ikke registrert noen skredhendelser i området. Det er heller ikke observert tegn til skredaktivitet på historiske flyfoto eller skråfoto.

3.4 Aktsomhetskart

Området nordvest for kirken faller innenfor aktsomhetsområde for snøskred. Dette aktsomhetskartet er basert på relativt grove terrengmodeller, og tar kun hensyn til terrengets helning når det defineres løsneområder. Løsneområdene brukes videre som input i empiriske formler som beregner teoretisk utløpslengde. Metoden tar ikke høyde for klima, vegetasjon,

Skredfarevurdering

befaringsobservasjoner eller eksisterende sikringstiltak. Våre vurderinger vil derfor overprøve aktsomhetskartet for reguleringsplanområdet ved Dolviken.

3.5 Eksisterende sikringstiltak

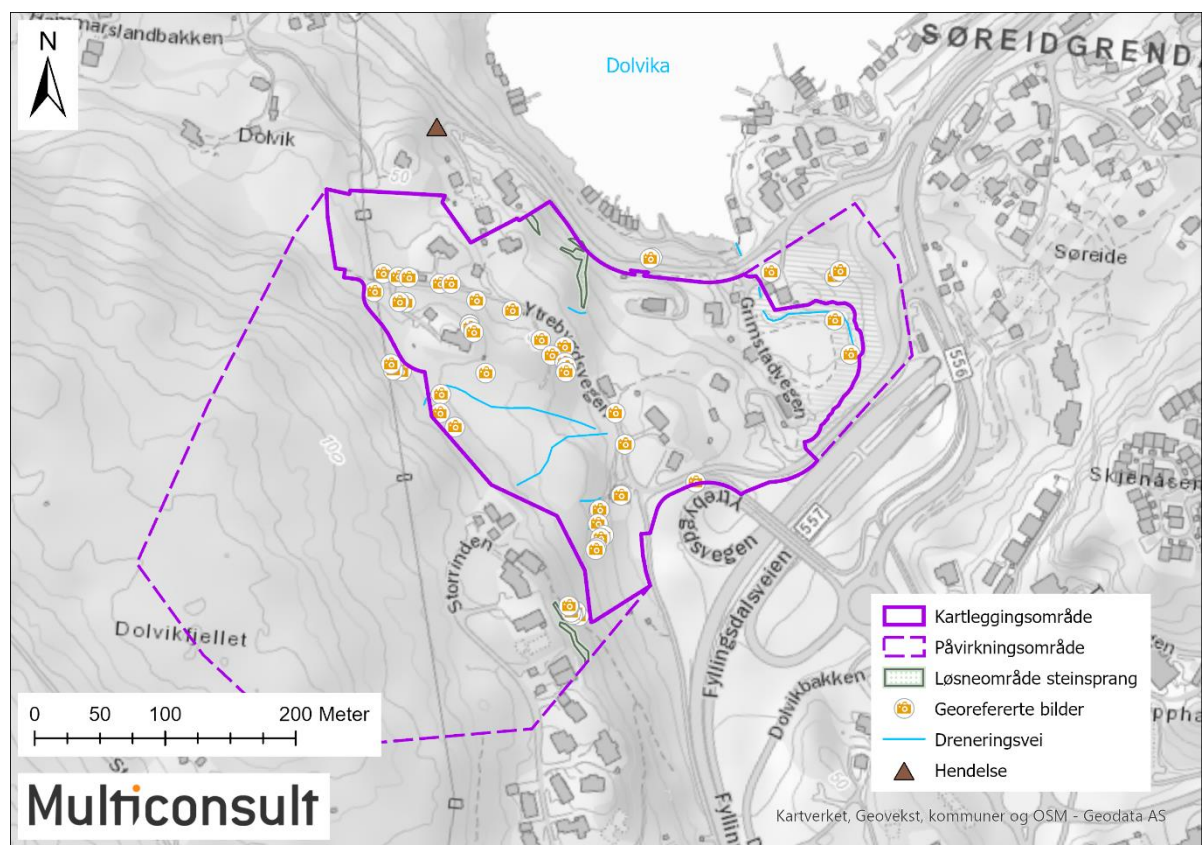
Multiconsult er ikke kjent med at det er eksisterende sikringstiltak i området.

3.6 Klimatologiske data

Ifølge ekstrapolerte verdier fra www.senorge.no er årsnedbøren i området rundt 2000-3000 mm. Størstedelen av nedbøren kommer som regn. Det er statistisk begrenset akkumulasjon av snø i området. Normal årsmaksimum av snødybde for perioden 1971-2000 er under 25 cm. Prognoser for framtidig klima tilsier at snønedbør med overveiende sannsynlighet vil avta i denne regionen.

4 Registreringskart

På bakgrunn av observasjoner i felt og annet grunnlagsmateriale er det utarbeidet et registreringskart, se Figur 6. Registreringskartet viser teoretiske løsneområder for steinsprang, samt dreneringsveier og hvor hendelsen beskrevet i kapittel 3.3 fant sted. Oransje og hvite symboler viser omtrentlig lokasjon for hvor det er tatt bilder i felt, men bildene tatt i starten av befaringen mangler. Kartleggings- og vurderingsområde er også vist.



Figur 6. Registreringskart.

5 Skredfareutredning per skredtype

5.1 Steinsprang

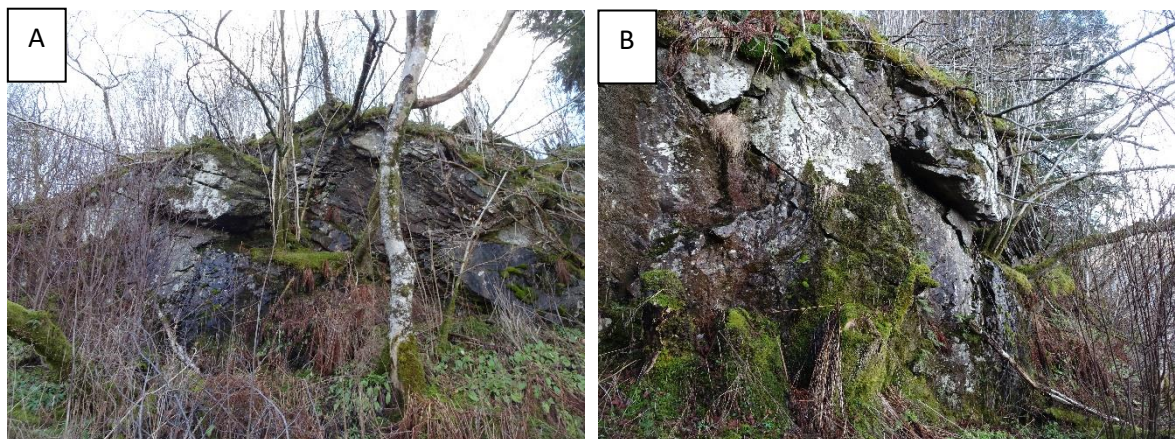
Steinsprang vurderes å være en aktuell problemstilling i deler av planområdet.

Skredfarevurdering

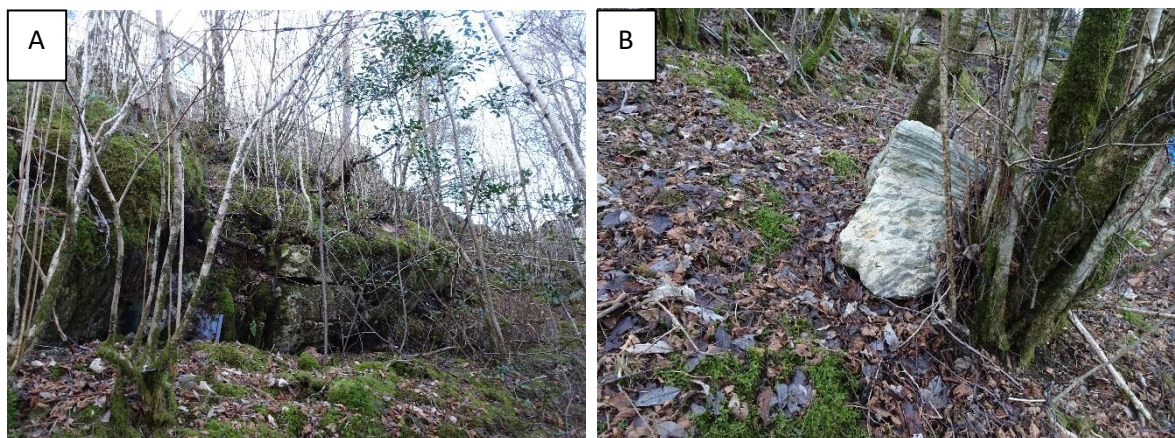
Ved brattskrentene nordvest for kirken er det observert avløste bergblokker med utgående glideplan (Figur 7). Selv om glideplanet er forholdsvis slakt vurderes flere blokker å være ustabile, og fremtidig rotsprengning, evt. kombinert med fryse- og tineprosesser, vurderes å kunne føre til steinsprang. Nedenfor de bratteste bergpartiene er det observert gamle steinsprangavsetninger. I området like nedenfor brattskrenten vurderes sannsynligheten for steinsprang å være $>1/100$. På grunn av avtagende helning er potensiell utløpsdistanse begrenset (Figur 2). I skråningen lenger mot nordvest er terrenghelningen også noe slakere. Det ligger løse steiner i skråningen som kan settes i bevegelse ved for eksempel en rotvelt, og resultere i steinsprang ned mot Grimstadvegen. Årlig nominell sannsynlighet for øvrige deler av skråningen vurderes å være $>1/1000$. Faresoner er vist i Figur 12.

Sør for planområdet er det noen små bergskrenter som kan være potensielle løsnemråder for steinsprang, se registreringskart i Figur 6 og Figur 8A. Det er ikke observert avløste bergpartier i disse skrentene. I skråningen nedenfor skrentene ligger det flere steiner, eksempel er vist i Figur 8B. Det er ikke funnet ferske sår etter steinsprang i bergskrentene. Noen av steinene mistenkes å komme fra murene/eiendommene ovenfor skrenten. Steinene som ligger i skråningen kan reaktiveres ved for eksempel rotvelt, eller at mennesker/dyr utløser dem. Årlig nominell sannsynlighet for at dette skal resultere i skade på bebyggelse vurderes å være $<1/5000$.

For øvrige deler av reguleringsplanområdet vurderes årlig nominell sannsynlighet for steinsprang å være $<1/5000$.



Figur 7. Ustabilt bergparti nordvest for kirken. Bildene er sett mot A) sørvest og B) nordvest.



Figur 8. A) Bergskrenter sør for området. B) Eksempel på stein som ligger løst i terrenget sør i planområdet.

Skredfarevurdering

5.2 Steinskred

Det er ikke registrert lineamenter eller andre tegn på steinskred i bratthenget. Bergskrentene i området er så små at betydelige volum med stein kan utløses fra dem. Steinskred vurderes ikke som en aktuell skredtype.

5.3 Snøskred

Helningskartet viser at det er skråninger brattere enn 25 grader i området. Disse skråningene er dekket av tett skog, se eksempel i Figur 9. I tillegg er årlig maks snøhøyde <0,2 m (SeNorge.no, u.d.). Snøskred vurderes derfor ikke å være en aktuell skredprosess i området.



Figur 9. Tett barskog i skråningene lengst sør i planområdet.

5.4 Jordskred

Det er skråninger brattere enn 20° i området. Disse er stedvis dekket av løsmasser. Det er ikke registrert jordskred i området tidligere, og terrenget er i utgangspunktet kartlagt av NGI som bart berg. Observasjoner i felt viser at de fleste skråningene som er over 20° har hyppige forekomster av berg i dagen. På bakgrunn av dette vurderes løsmassedekket i skråningene å være tynt og usammenhengende. Eksempel på dette kan sees i Figur 10.

Skyggerelieff indikerer at løsmasser er konsentrert i forsenkninger/slake områder, dette er også konkludert i tidligere undersøkelser (Sweco 2009), og at det er lite løsmasser i bratt terreng. Det er ikke registrert tidligere løsneområder for jordskred. Løvskogen som opptre i de fleste bratte skråninger vurderes å bidra til å stabilisere eventuelle løsmasser. Løsmasseskjæringer i området viser at løsmassene består av forvittringsmateriale med noe steinmateriale og torv/humusdekke.

Årlig nominell sannsynlighet for jordskred vurderes å være <1/5000.

Det er registrert at det har vært mindre utglidninger av stein og jord i vegskjæringene i området. Disse hendelsene regnes ikke som skredhendelser da de ikke har oppstått i naturlig terreng. Hendelsene vurderes heller ikke å ha skadepotensial i bygningssammenheng. Eksempel på en jord- og steinutglidning er vist i Figur 11. Det forventes at det vil bli flere utglidninger som dette langs veiskjæringene da skjæringene er forvitret og det fortsatt er løsmasser og stein som ligger ustabil. Det anbefales generelt å stabilisere slike skjæringer med mur eller plankestengsel, og/eller

Skredfarevurdering

avgrense med grøft. Dette kan gjøres i forbindelse med utvikling av reguleringsområdet (f. eks etablering av fortau) og forventet øket ferdsel.



Figur 10. Tynt og usammenhengende løsmassedekke over berg i dagen. Bekken renner på berg. Bildet er tatt sør i planområdet, mot vest.



Figur 11. Mindre utglidninger av stein og jord i vegskjæring.

Skredfarevurdering

5.5 Flomskred

Det er ikke registrert forsengkninger eller bekkeløp som er brattere enn 15°. Flomskred vurderes derfor ikke å være en aktuell prosess i området, og er ikke videre utredet.

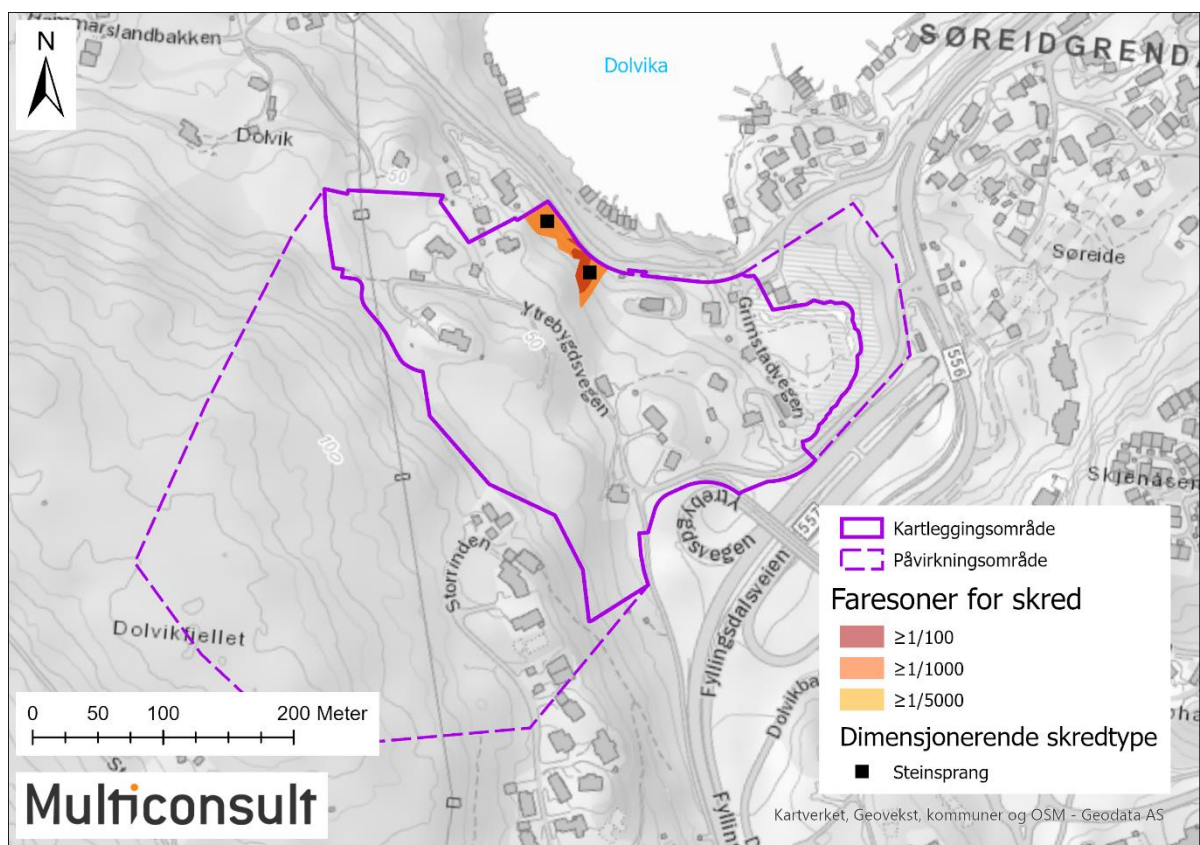
5.6 Sørpeskred

Når det gjelder sørpeskred er dette terrenget ikke et karakteristisk utløsningsområde. Det er ikke observert sørpeskred i området tidligere. Det er ikke forsengkninger eller bekkeløp som kan samle vann i snødekket. Sørpeskred vurderes derfor ikke å være en aktuell skredtype i området.

6 Faresonekart og samlet vurdering av skredfare

Det er utarbeidet faresoner for steinsprang med årlig nominell sannsynlighet $\geq 1/100$, $\geq 1/1000$ og $\geq 1/5000$ nordvest for kirken. Faresonene er vist i Figur 12.

Siden steinsprang er den eneste reelle skredtypen i området er det ikke beregnet samlet vurdering av skredfare.



Figur 12. Faresonekart.

7 Eventuelle tiltak mot skred

Dersom det skal gjøres tiltak innenfor faresonene må det gjøres sikringstiltak. Aktuelle sikringstiltak mot steinsprang er rensk av ustabile bergblokker og installering av bergsikring.

Eventuelle tiltak mot utglidninger fra vegskjæringene vil være å etablere en grøft mellom skjæring og vei, slik det er gjort langs deler av veien, og eventuelt stabilisere skråningene med mur eller plankestengsel. Eksempel på en grøft i planområdet er vist i Figur 13.



Figur 13. Grøft mellom veiskjæring og vei som samler eventuelt nedfall av jord og stein.

8 Konklusjon

Foreliggende notat gjelder skredfareutredning av reguleringsplanområde ved Dolviken, gnr. 34 bnr. 4 m.fl., i Bergen kommune. Skredfarevurderingen er utført i henhold til TEK 17 §7.3.

Vår konklusjon er at det er reell steinsprangfare i et lite parti nord i planområdet. Det er utarbeidet faresoner med årlig nominell sannsynlighet $\geq 1/100$, $\geq 1/1000$ og $\geq 1/5000$. Utover dette er det ikke vurdert å være skredfare i området. Det presiseres at vurderingene er gjort av naturlig terreng, slik terrenget fremstår i dag.

Ved terrenginngrep må stabilitet i eventuelle byggegroper, samt berg- og løsmasseskjæringer, ivaretas.

9 Referanser

Fossen, H., & Ragnhildstveit, J. (u.d.). Berggrunnskart Bergen 1115 I, M1:50.000. Norges geologiske undersøkelse.

NVE. (2020). *Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng - utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak*. Versjonsdato 12.11.2020. NVE. Hentet 02.11.2021 fra <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng/?ref=mainmenu>

SeNorge.no. (u.d.). *seNorge.no*. (NVE, met.no og Kartverket) Hentet 05.09.2020 fra <http://www.senorge.no/?p=klimate>