

10240581 RIG_N01_A01

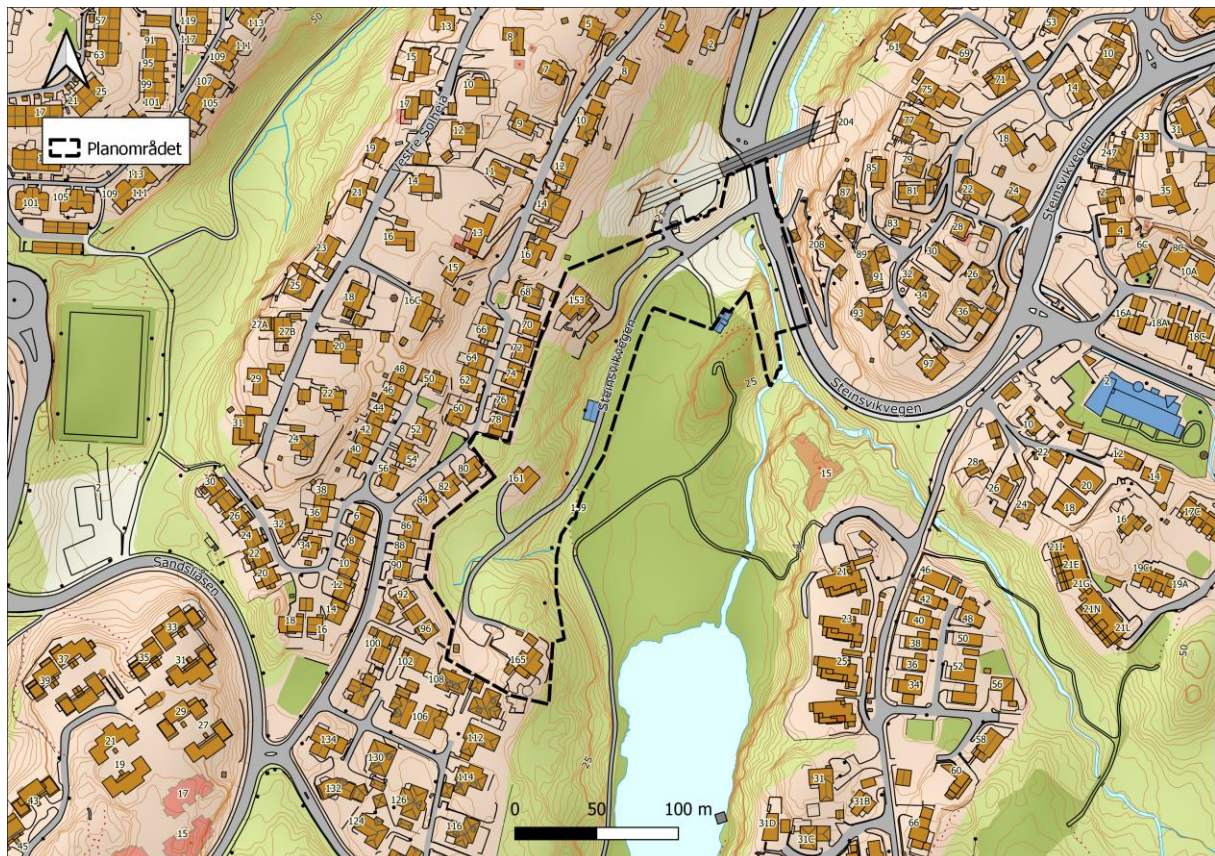
Prosjekt Steinsvikvegen Områdestabilitet	Prosjektnummer 10240581	Prosjektleder Louis Steigerwald
Distribusjon	Firma	Navn
Til	Veksthuset Eiendom AS	Bjørn Smestad
Kopi til		
Utarbeidet av Louis Steigerwald	Kontrollert av Andreas Grov Roald	
Signatur	Signatur	
Dato 11.12.2023	Opprettet av Louis James Steigerwald	Rev. Dato

Vurdering av områdestabilitet: Steinsvikvegen, Bergen

1 Innledning

Sweco Norge AS er engasjert av Veksthuset Eiendom AS for å vurdere områdestabilitet i forbindelse med detaljregulering for Steinsvikvegen i Fana bydel, Bergen. Planforslaget legger til rette for etablering av nye boliger og utbedring av eksisterende adkomstveg og busstopp. Planområdet gjelder eiendommene med gårds/bruksnummer 39/8 m.fl., Bergen kommune. Planområdet er vist i Figur 1.

Dette notatet er utarbeidet i samsvar med NVE sin veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred» i henhold til §7.3 TEK 17 og oppsummerer vurderinger av steg 1-4 i veilederen [1].

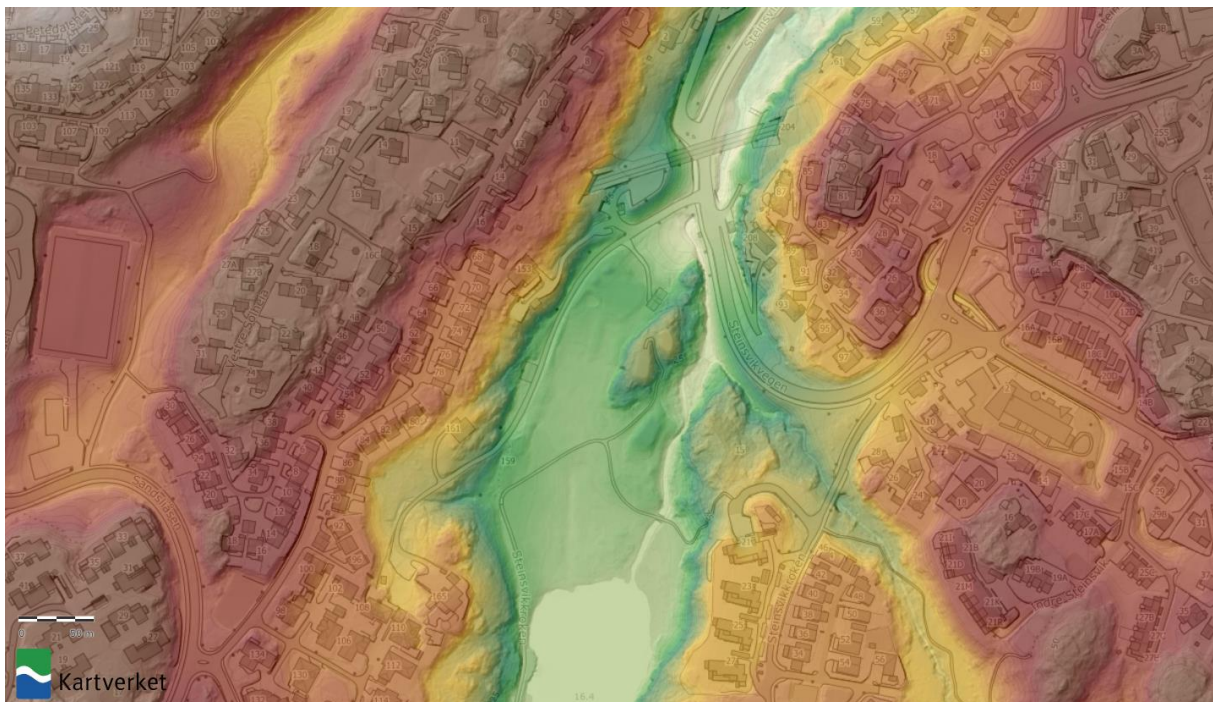


Figur 1. Oversiktskart over tiltaksområdet på gbnr. 39/8 m.fl., Bergen kommune.

2 Topografi og grunnforhold

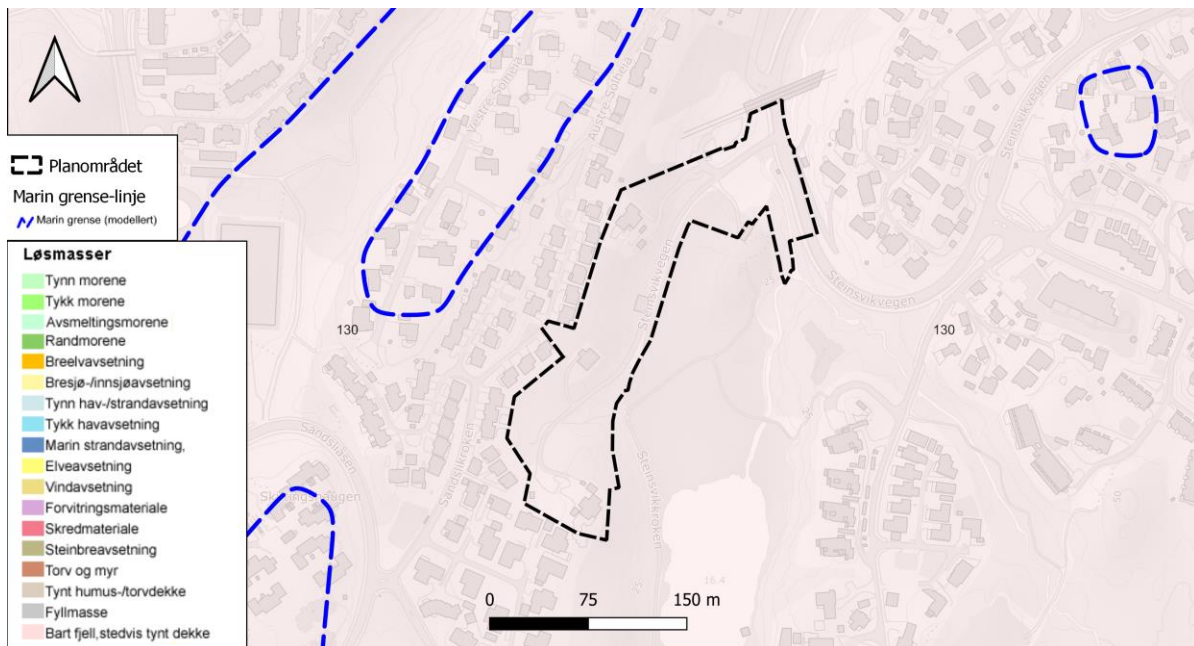
Planområdet befinner seg i et område som er dominert av fjellrygger med NØ orientering og smale dalførere med samme orientering. Området generelt er veldig preget av fjell. I selve planområdet varierer terrenget fra ca. kote +39,5 langs fjellryggen til ca. kote +13,6 ved en liten bekk i dalføret. Eksisterende adkomstveg til eksisterende boligområde og fylkesvegen ligger i det lavtliggende terrenget. Dalføret er tilnærmet flatt over et stort område, da dette er tidligere utfylt og planert ifm. etablering av en golfbane. Ned mot en bekk langs fylkesvegen faller det en skråning med ca. 7 m høydeforskjell. Like øst for fylkesveien er det fjell i dagen.

Figur 2 viser laserinnsyndata der terrengoverflaten kommer tydelig fram [2].



Figur 2. Laserinnsyndata med fjellskygge viser tydelig terrengoverflaten i området [2].

Kvartærgeologisk kart fra NGU [3] viser at det er kartlagt bart fjell i området, vist i Figur 3. Marin grense er kartlagt å ligge på ca. kote +51. Generelt vil de kvartærgeologiske kartene vise de dominerende løsmassekategoriene og kun være veiledende og ikke alltid nøyaktige. Det kan forekomme andre løsmassekategorier innenfor området.

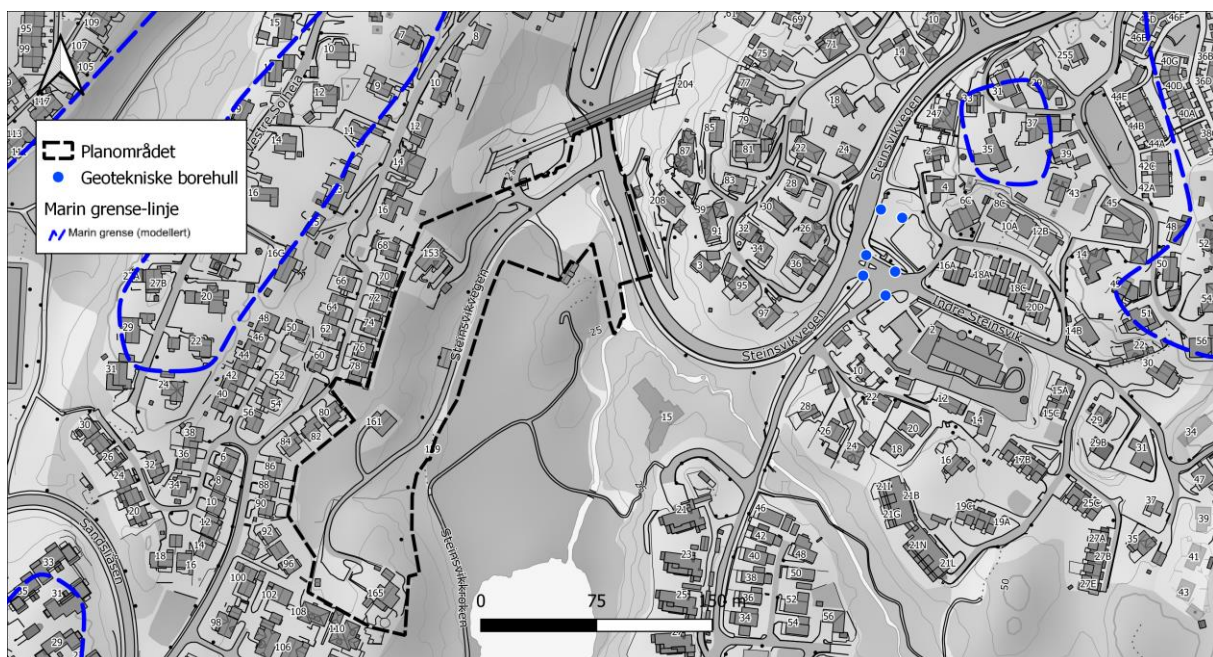


Figur 3. Løsmassekart viser bart fjell [3].

2.1 Tidligere grunnundersøkelser

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i og i nærheten av planområdet av Statens vegvesen [4]. Nærmeste borepunktene registrert i NADAG ligger ca. 150 m øst for planområdet, og viser generelt kort dybde (0,5 – 1 m) til antatt berg. Grunnundersøkelser utførte i selve planområdet ved Steinviksvegen kryss (fylkesveien) er av noe dårlig kvalitet og er ikke utførte med sikker påvisning av berg. Fra opptatte prøver er det påvist siltig sand og sandig siltig materiale. Det er ikke registrert sprøbruddsmaterialer.

Figur 4 viser plassering av tidligere utførte grunnundersøkelser registrerte i NADAG.



Figur 4. Oversikt over tidligere utførte grunnundersøkelser [5].

3 Situasjonsbeskrivelse

Planforslaget legger til rette for etablering av nye boliger. Boligene planlegges etablert på fjell. For å ta hensyn til stigningskrav skal tilkomstvegen heves og utbedres, og det planlegges for en fylling med støttemur ved bekken i den sørlige delen av planområdet der terrenget stiger bratt. Det skal utføres noe gravearbeid i forbindelse med VA langs adkomstvegen. Det skal også planlegges mindre tiltak i forbindelse med utbedring av busstopplomme på Steinsvikvegen.



Figur 5. Illustrasjonsplan.

4 Vurdering av områdestabilitet iht. NVE veileder

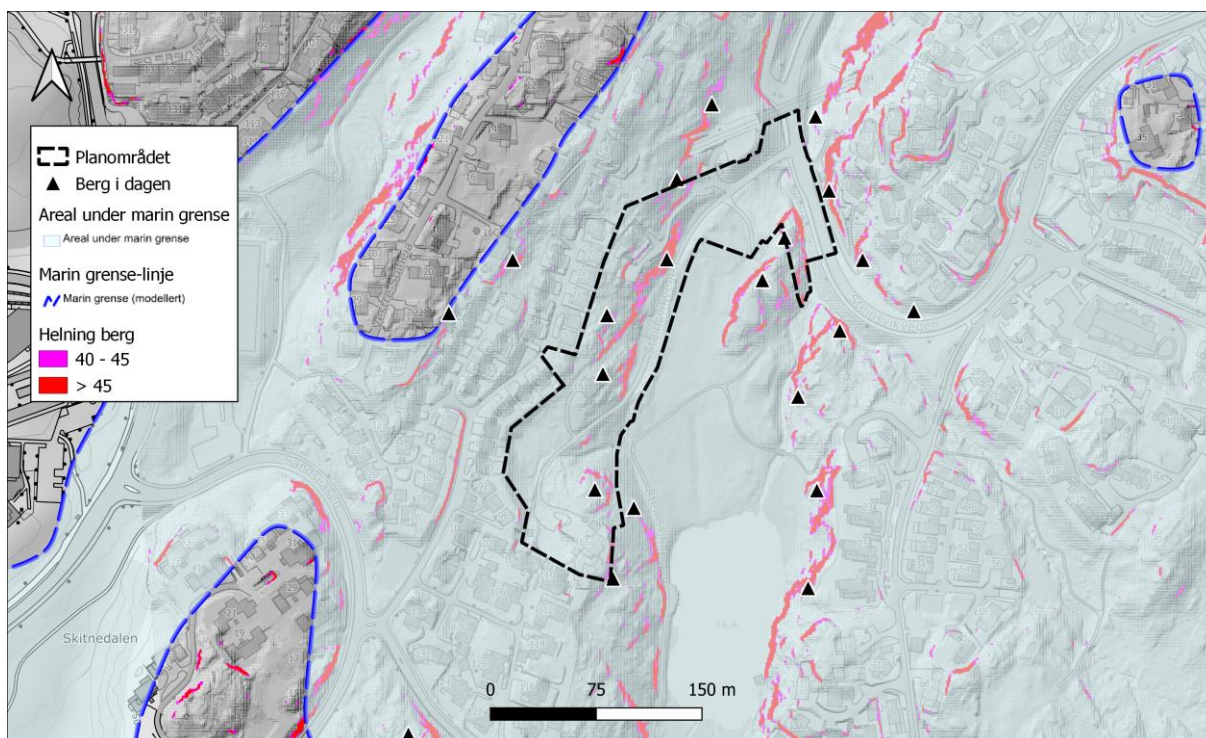
4.1 Registrerte faresoner

Området ligger ikke innenfor en registrert faresone ifølge NVE sitt kvikkleirekart [6].

4.2 Avgrens områder med mulig marin leire

Ifølge NVE sitt kartnettverk i Figur 6 ligger planområdet under marin grense, som er kartlagt å ligge på ca. kote +51. Mulighet for marin leire er ikke kartlagt i detalj av NGU. Kvartærgeologisk kart viser at dominerende løsmasser i tiltaksområdet er bart fjell. Det er observert berg i dagen flere steder i nærheten av tiltaksområdet, og terrengeanalyse viser flere fjellskrenter med helning $> 40^\circ$ i skråningen nedenfor tiltaksområdet, som er generelt brattere enn løsmasseskråninger. Boligene planlegges etablert på fjell.

Figur 6 viser registreringer av berg i dagen og områder under marin grensen.



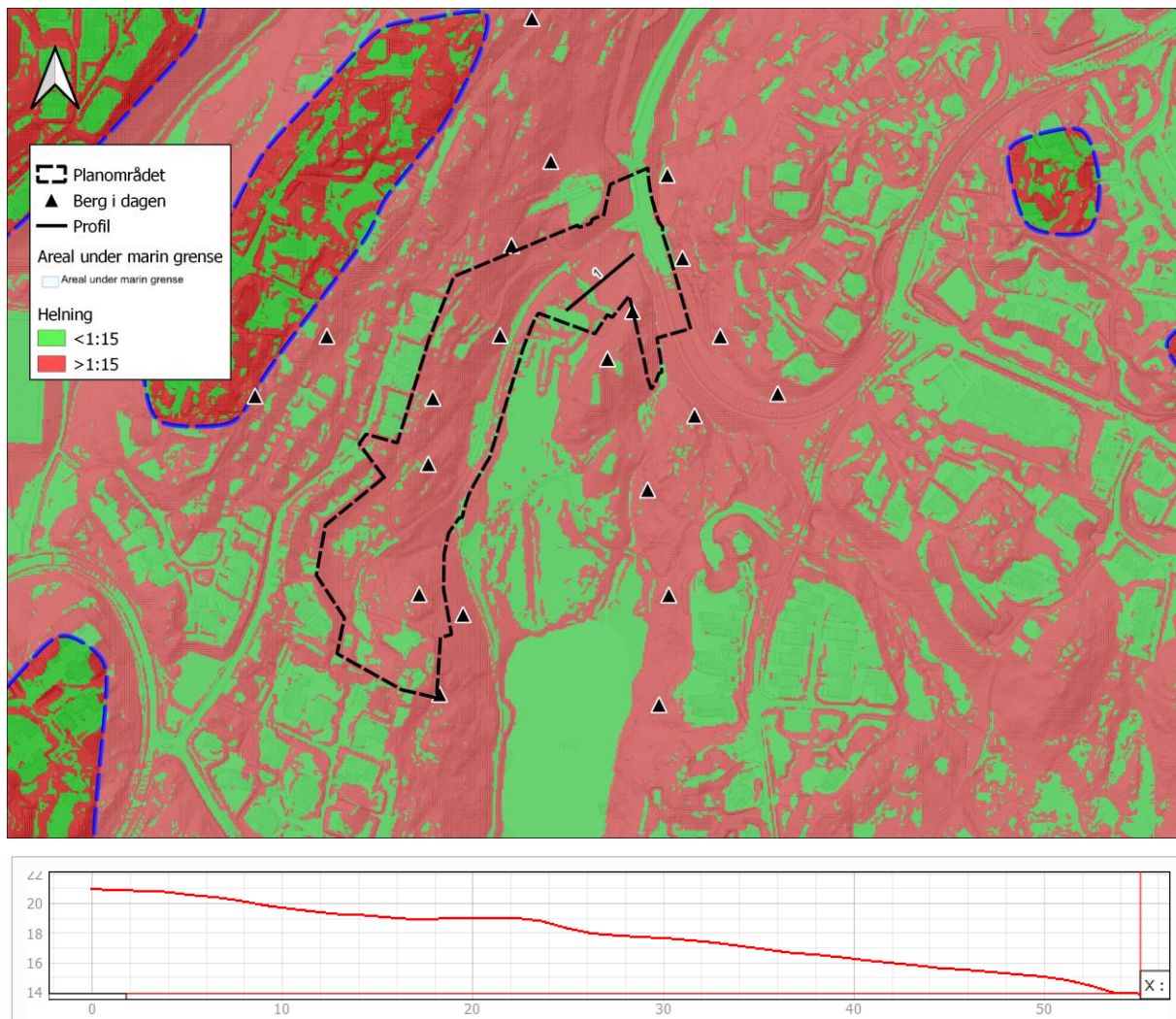
Figur 6. Kvartærgeologisk kart som viser områder under maringrense med blå, sammen med registreringer av berg i dagen.

4.3 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

Terreng som kan inngå i løsneområdet for et områdeskred har terrengkriterier:

- Total skråningshøyde i løsmasser over 5 m, eller
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 m, eller terrassert terreng med høydeforskjell > 5 m

Planlagt tiltak ligger innenfor et aktsomhetsområde for et mulig løsneområde fra en skråning som faller mot nordvest ved fylkesveien. Skråningen har en totalhøyde i størrelsesorden på ca. 7 m og gjennomsnittlig helning på ca. 1:1,8 og faller under terrengkriterier for områdeskred. Skråningen er markert på Figur 7 som profil 1. Nord for denne skråningen er det en noe høyere skråning. Dette er et tidligere utfylt område som er etablert i forbindelse med utbygningen av bybanen, og er fundamentert på peler antatt til fjell. Det vurderes at denne skråningen ikke utgjør en fare for kvikkleireskredfare. Figur 7 viser terreng brattere enn 1:15 i rød.



Figur 7. Terrenganalyse med terreng brattere enn 1:15 i rød [2].

4.4 Bestem tiltakskategori

Tiltakskategori for vurdering av områdestabilitet blir aktuelt hvis tiltaket kan rammes av områdeskred. Tiltakskategori er vurdert for de relevante tiltakene innenfor planområdet med bakgrunn i Tabell 3.2 i veilederen [1].

- Selve boligene etableres på fjell, og kan ikke rammes av områdeskred. Tiltakskategori er dermed ikke aktuelt.

- Adkomstvegen skal heves med fylling og støttemur. Det skal også utføres grøftarbeid langs vegen i forbindelse med lokale VA-anlegg. Disse tiltakene er vurdert som tiltakskategori K1. Det bemerkes at tiltakskategori K1 og K2 har like krav til sikkerhet mot områdeskred.
- Utbedring av busstopplomme på fylkesveien regnes som et mindre trafikksikkerhetstiltak, og vurderes dermed som tiltakskategori K1.

Tabell 3.2 Tiltakskategori med eksempler på type tiltak

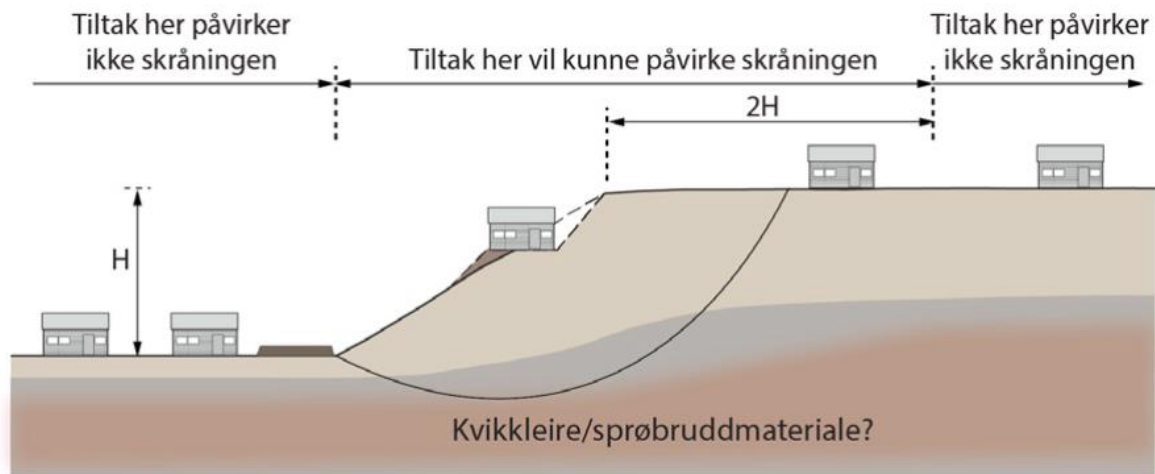
Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veger, mindre parkeringsanlegg og trafikksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedeponier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre massefyllinger
K3	Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

Figur 8. Tabell 3.2 i Kvikkleireveilederen [1].

5 Vurdering av sikkerhet

Selve boligene skal etableres på fjell og kan ikke berøres av et områdeskred. Krav til sikkerhet for selve boligene er dermed ivaretatt. For tiltakskategori K1, kan krav til sikkerhet tilfredsstilles dersom tiltakene ikke medfører forverring av stabilitet, og evt. erosjon som pågår som kan utløse skred forebygges. Det er planlagt å heve vegen for å imøtekomme stigningskrav. Dette medfører en fylling og støttemur i området ved bekken der vegen går over fjellryggen. Skråningen har en totalhøyde på ca. 7 m, som gir et influensområde på $2 \cdot H = 14$ m fra skråningstoppen (Figur 9). Innenfor influensområdet til skråningen, skal ikke vegen heves med mer enn 50 cm. Terrengendringer er av så begrenset inngrep, og skråningen er så slak, at det vurderes at det ikke vil medføre forverring av stabilitet. Grøftarbeid i forbindelse med VA skal medføre graving av grøft i skråningens fallretning, og medfører dermed ikke forverring av stabilitet (Figur 10). Utbedring av busstopplomme skal ikke medføre forverring av stabilitet. Det bemerkes at alle overnevnte tiltak ikke medfører forverring av stabiliteten til verken skråning 1 eller den nordlige fyllingen ved bybanen.

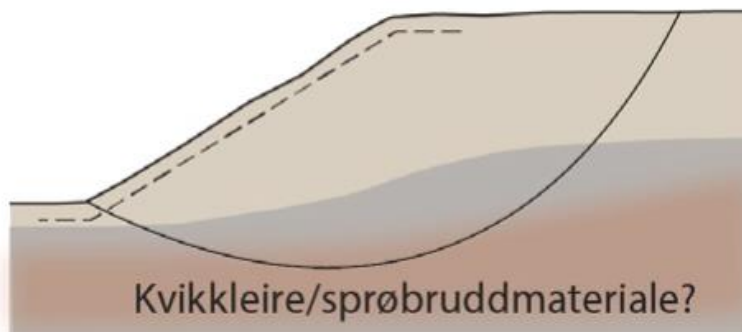
Det vurderes at det pågår ingen erosjon som kan utløse områdeskred. Krav til sikkerhet for områdestabilitet er dermed ivaretatt.



Figur 3.4 Terrangsnitt som viser prinsipp for når en skråning kan vurderes upåvirket av tiltaket (utenfor tiltakets influensområde).

Figur 9. Influensområde [1].

a) Graving av grøft i skråningens fallretning



Figur 9 Graving av grøft på inntil to meters dybde i skråning

Figur 10. Vurdering av grøftearbeid [1].

6 Konklusjon

Planområdet ligger i et område dominert av fjellrygger og et smalt dalføre. Det er observert berg i dagen over store deler av planområdet. Boligene planlegges etablert på fjell og kan ikke berøres av områdeskred. Tilhørende tiltak er vurdert til tiltakskategori K1. Tiltakene skal ikke medføre forverring av stabilitet og det konkluderes med at det pågår ingen erosjon som kan utløse et kvikkleireskred.

Krav til områdestabilitet iht. NVE kvikkleireveilederen 1/2019 er dermed ivaretatt.

Det er ikke krav til uavhengig kvalitetssikring av dette notatet.

Dette notatet omfatter ikke lokalstabilitet. Lokalstabilitet må ivaretas under detaljprosjektering.

7 Referanser

- [1] NVE, «Veileder 1/2019- Sikkerhet mot kvikkleireskred.,» 2020.
- [2] Kartverket, «Høydedata,» [Internett]. Available: <http://www.hoydedata.no/LaserInnsyn/>.
- [3] NGU, «NGU Løsmassekart,» [Internett]. Available: www.ngu.no.
- [4] Statens vegvesen, Hordaland, «920101-01 Steinsvikvegen Søreide-Nordås, Bergen,» 1992.
- [5] NGU, «NADAG - Nasjonal database for grunnundersøkelser,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/kart/nadag/>.
- [6] NVE, «NVE Temakart,» [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/>.
- [7] «FINNkart,» [Internett]. Available: <https://kart.finn.no/>.