

**DATO:** 16.11.2021, REV 23.05.2022

21500712-1-rev 3

**TIL:** Gamle Oslovei 85 AS

**FRA:** Golder Associates AS

**E-POSTI:** post@golder.no

## **GAMLE OSLOVEI 83 OG 85 I TRONDHEIM (GNR./BNR 103/528, 103/770 M.FL.)**

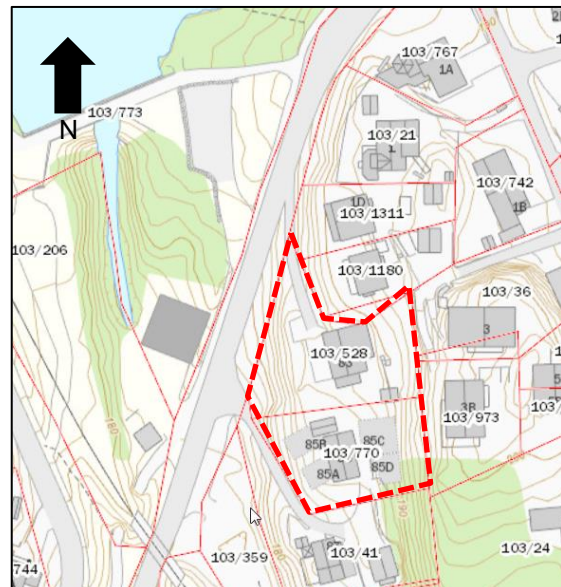
### **GEOTEKNISK VURDERING FOR DETALJREGULERING**

#### **1.0 INNLEDNING**

Golder Associates har på oppdrag fra Gamle Oslovei 85 AS utført en geoteknisk vurdering i forbindelse med detaljregulering av Gamle Oslovei 83 og 85 (gnr./bnr. 103/528 og 103/770) i Trondheim, hvor det planlegges etablering av nye boliger. Figur 1 viser oversiktskart over planområdet. Figur 2 viser illustrasjon av planlagt utbygging.

Notatet omfatter en vurdering av mulighetene for områdeskred iht. NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» (jf. /1/). Det er også i notatet gjort en vurdering av andre naturfarer (flom og skred).

Notatet omfatter også vurdering av stabilitet og sikkerhet for skråninger mot naboeiendommen i Skavlans veg 1, 1A, 1C, 1D, 3 og 3B.



*Figur 1: Oversiktskart over planområdet, avgrenset av rød stiplede linje.*



Figur 2: Illustrasjon av planlagt utbygging (SPARK studio, dato 10.05.21).

## 2.0 TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

Terreng- og grunnforholdene i planområdet er oppsummert med følgende punkter:

- Området ligger mellom kote 178-190, over marin grense (ca. kote 175).
- Det er ikke kartlagte kvikkleiresoner i planområdet.
- Ifølge NGUs kvartærgeologiske kart er planområdet beskrevet som forvittringsmateriale.
- Terrengtet i planområdet heller mot Gamle Oslovei i vest med helning ca. 1:2.

## 3.0 EVALUERING AV FARE FOR OMRÅDESKRED

### 3.1 Krav til utredning

Utredning av områdestabilitet utføres iht. kravene til sikkerhet gitt i plan- og bygningsloven § 28-1 og forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK17) kap. 7 /2/.

Sikkerhetskravene for planlagt tiltak avhenger av fastsatt tiltakskategori (jf. /2/, /3/). Tiltakskategori varierer mellom K0 (minst omfattende krav) til K4 (mest omfattende krav).

### 3.2 Gjennomgang av prosedyre for utredning av områdestabilitet – NVE 1/2019

Kapittel 3.2 i NVEs nye veileder /1/ beskriver prosedyre for utredning av områdestabilitet. Prosedyren er delt inn i 11 punkter (trinn).

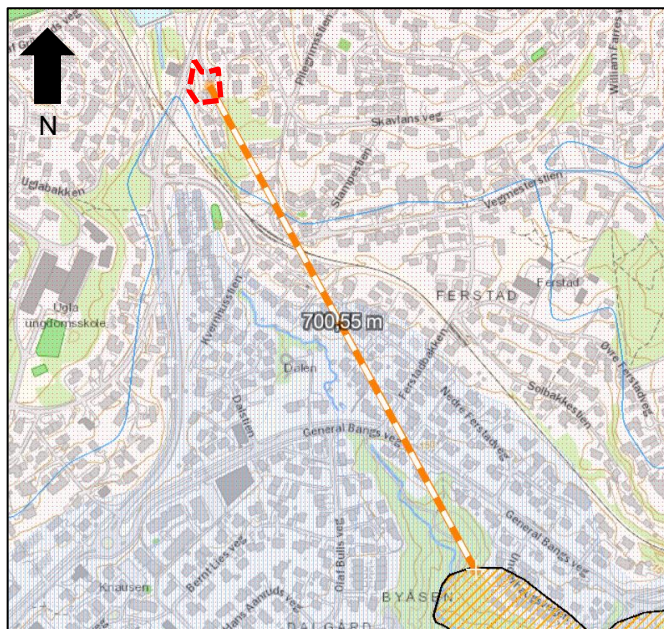
Tabell 1 viser en oppsummering av gjennomgangen av prosedyrens punkt 1-3 for reguleringsområdet. Vurdering av punktene er videre gitt i avsnitt 3.2.1 til 3.2.3.

Tabell 1: Oppsummering av gjennomgang av prosedyre NVE 1/2019 (punkt 1-3) /1/.

Pkt.	Overskrift	Kommentar
1	Undersøke om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Det er ikke tidligere registrert faresoner i planområdet. Nærmest sone ligger ca. 700 m fra planområdet.
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Hele området ligger over marin grense.
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Terreng (topografien) tilsier at det kan løсне områdeskred i planområdet. Men det er lagt til grunn i vurderingen at løsmassene i skåningene består av forvittringsmateriale.
<b>Konklusjon</b>		<b>Med grunnlag i tidligere grunnundersøkelser, kvartærgeologi, topografi og områdets skredhistorikk, er det vurdert at det ikke er fare for områdeskred i eller omkring planområdet.</b>

### 3.2.1 Undersøke om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området

Det er ikke registrert faresoner for kvikkleire innenfor eller i nærheten av planområdet /4/. Nærmeste registrert faresone ligger ca. 700 m sørøst for planområdet (203 Dalgård) jf. figur 3.

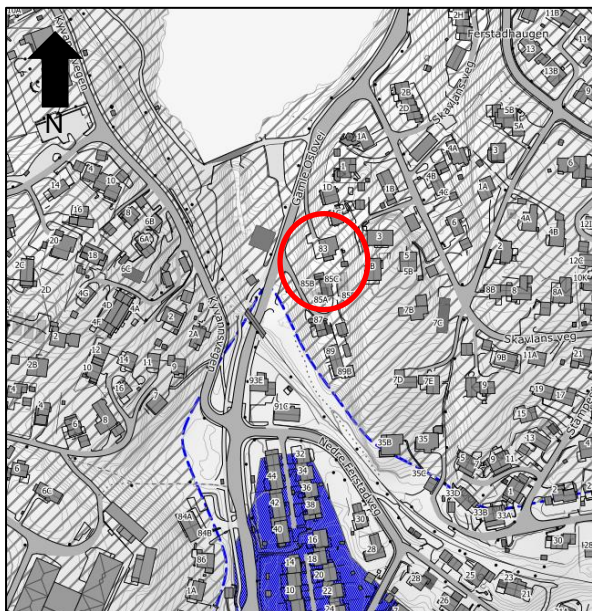


Figur 3: Registrert faresone for kvikkleire (svart avgrenset område) 700 m fra planområdet (rød).

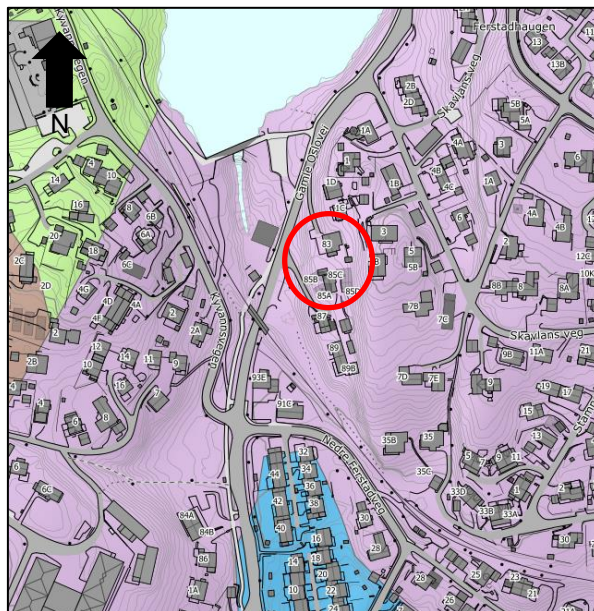
### 3.2.2 Avgrens område med mulig marin leire

Planområdet ligger på ca. kote 178-190. Dette er over marin grense (MG) som i dette området ligger på ca. kote 175 (jf. figur 4). NGUs kvartærgeologiske kart beskriver løsmassene innenfor planområdet som

forvittringsmateriale (jf. figur 5). Forvittringsmateriale kjennetegnes normalt ved at de består av usammenhengende material dannet på stedet ved fysikk eller kjemisk nedbrytning av berggrunnen.



Figur 4: Utsnitt av kart for marin grense, hele området ligger over marin grense 14/.



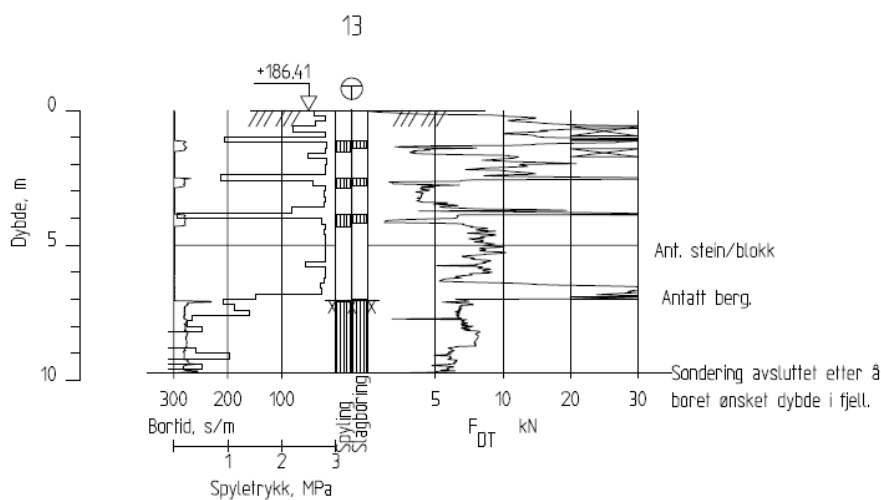
Figur 5: Kvartærgeologisk kart 15/.

Geotekniske grunnundersøkelser utført i område av Trondheim kommune 16/, viser at det generelt er tynt dekke (1-3m) i området (jf. figur 6). Det er utført en totalsondering innenfor planområdet (punkt 13), denne viser dybde til fjell på 7 m (jf. figur 7). Sonderinger viser at løsmassene består av masser med varierende fasthet, som indikerer at løsmassene består av fyllmasser, forvittringsmateriale og/eller morene. Det er ikke tatt ut prøver av løsmassene.

Det er ingen indikasjon på at de skal kunne forekomme marine leire i planområdet.



Figur 6: Grunnundersøkelser punkt 9-12 langs skråning /6/.



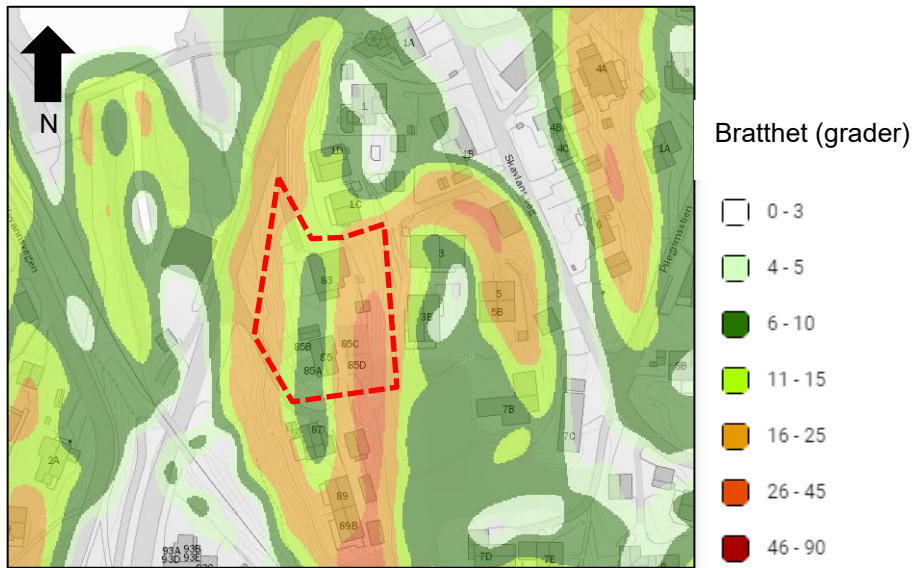
Figur 7: Totalsondering utført i planområdet /6/.

### 3.2.3 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred

NVEs veileder setter følgende kriterier for terreng der det kan gå områdeskred /1/:

- Total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 m.
- Jevnt hellende terreng brattere en 1:20 og høydeforskjell over 5 m.

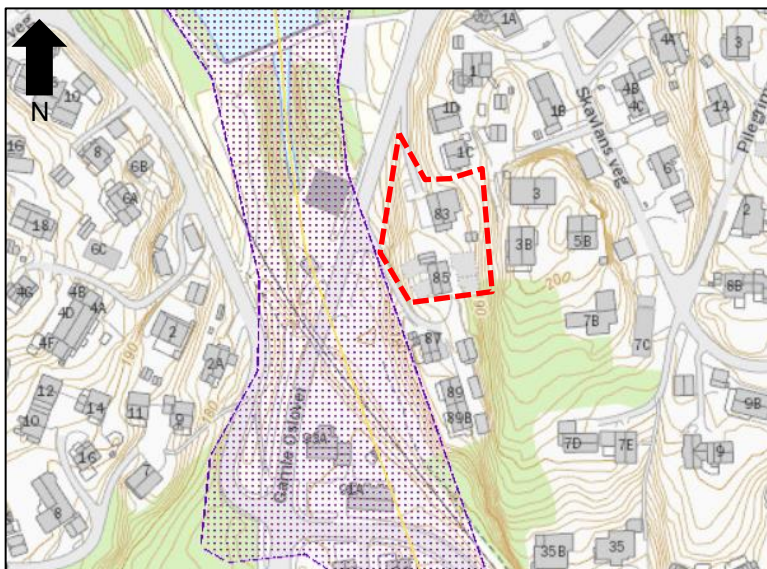




Figur 12: Bratthetskart over planområdet /4/.

## 4.0 VURDERING AV FARE FOR FLOM

Planområdet ligger sørøst for Kyvatnet og øst for Uglabekken. NVEs aktsomhetskart /4/ viser at planområdet ligger utenfor aktsomhetsområde for flom jf. figur 13. Det vurderes at det ikke vil være fare for flom i planområdet.



Figur 13: Aktsomhetsområde for flom (lilla linje) /1/.

## 5.0 VURDERING AV FARE FOR ANDRE TYPER SKRED

Det er ikke registrert aktsomhetsområder for skred (steinsprang, snøskred og jordskred) eller tidligere skredhendelser i nærheten av planområdet /4/. Det er ikke fare for skred i planområdet.

## 6.0 SIKKERHET FOR NABOEIENDOMMER

### 6.1 Skråning mot Skavlans veg 1, 1A, 1C, 1D

Skråning mot Skavlans veg 1, 1A, 1C og 1D (vist i figur 14 og figur 15) heller bratt mot syd-vest mot Gamle Oslovei og innkjøring til Gamle Oslovei 83 og 85, med en helning på ca. 1:2. I forbindelse med etablering av ny adkomstvei til eiendom og nytt fortau langs Gamle Oslovei, er det planlagt å etablere en støttemur i betong langs skråningen fra planlagt nybygg og nordover langs Gamle Oslovei.

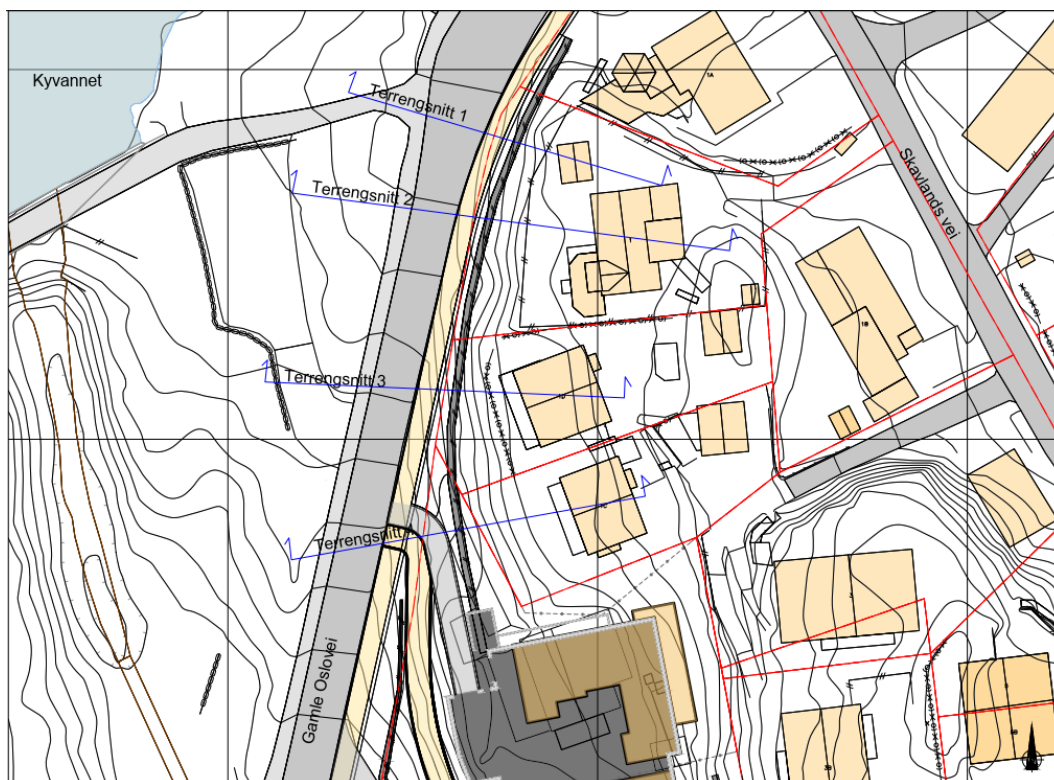
Grunnundersøkelsene fra området beskriver løsmassene består av fyllmasser, forvittringsmateriale og/eller morene med varierende fasthet (se kap. 3.2.2). Enkelsondering i punkt 9-12 (se figur 6) viser at dybde til fjell i varierer mellom 1,0-1,9 m i fremkant av eksisterende bygninger (Skavlans veg 1, 1A, 1C og 1D) på toppen av skråningen. Det indikerer at det er relativt tynt løsmassedekke i skråningen. Ut fra grunnundersøkelsen vurderes løsmassene å ha relativt gode egenskapene mht. stabilitet. Bilder fra skråningen (jf. figur 15) viser heller igjen indikasjoner på at det er problemer mht. lokalstabilitet for skråningen mht. dagen situasjon.

Etablering av støttemur vurderes som et godt tiltak for å ivareta skråningsstabiliteten i forbindelse med planlagt utbygging. Grunnforholdene påvist fra de utførte grunnundersøkelsen tilsier at det vil være mulig å etablere midlertidig graveskråning med helning 1:1 uten at det vil forverre lokalstabiliteten i skråningen.

Figur 16 viser skissert terrengsnitt gjennom støttemuren med teoretisk graveskråning på 1:1. De skisserte snittene viser at en graveskråning på 1:1 vil medføre inngrep godt inn på naboens eiendom i Skavlans veg 1, 1A, 1C og 1D, og for noen områder også nært mot eksisterende bygninger. For å begrense areal som må avsettes for å etablere støttemuren, og ivareta hensyn til naboens eiendom vil det være behov for å etablere en midlertidig sikring av løsmasser i skråningen. Anbefalt sikringstiltak vil være å etablere rørsputt til fjell for å holde på de overliggende massene. Spuntløsning er skissert på LARK-tegning L-301, og utsnitt er vist i figur 17. Spunten kan etableres separat eller som en del av murløsningen. Med dette tiltaket vil det være gjennomførbart å etablere støttemuren uten å påvirke lokalstabiliteten mot naboeiendommene, og ivareta sikkerheten for Skavlans veg 1, 1A, 1C og 1D.

Ut fra grunnforholdene vurderes det at støttemuren skal fundamenteres direkte på fjell med forankringsjern i fjellet. Muren vil mot sørøst kunne få en høyde på opp mot 4 m (jf. figur 17). Ut fra høyde på muren og antatt jordtrykk er det vurdert at betongmuren bør ha en tykkelse på 400 mm. Støttemuren og midlertidig stabilitetssikring med spunt skal dimensjoneres og prosjekteres av ansvarlig prosjekterende geoteknikk (RIG) slik at skråningen oppnår tilstrekkelig sikkerhet.

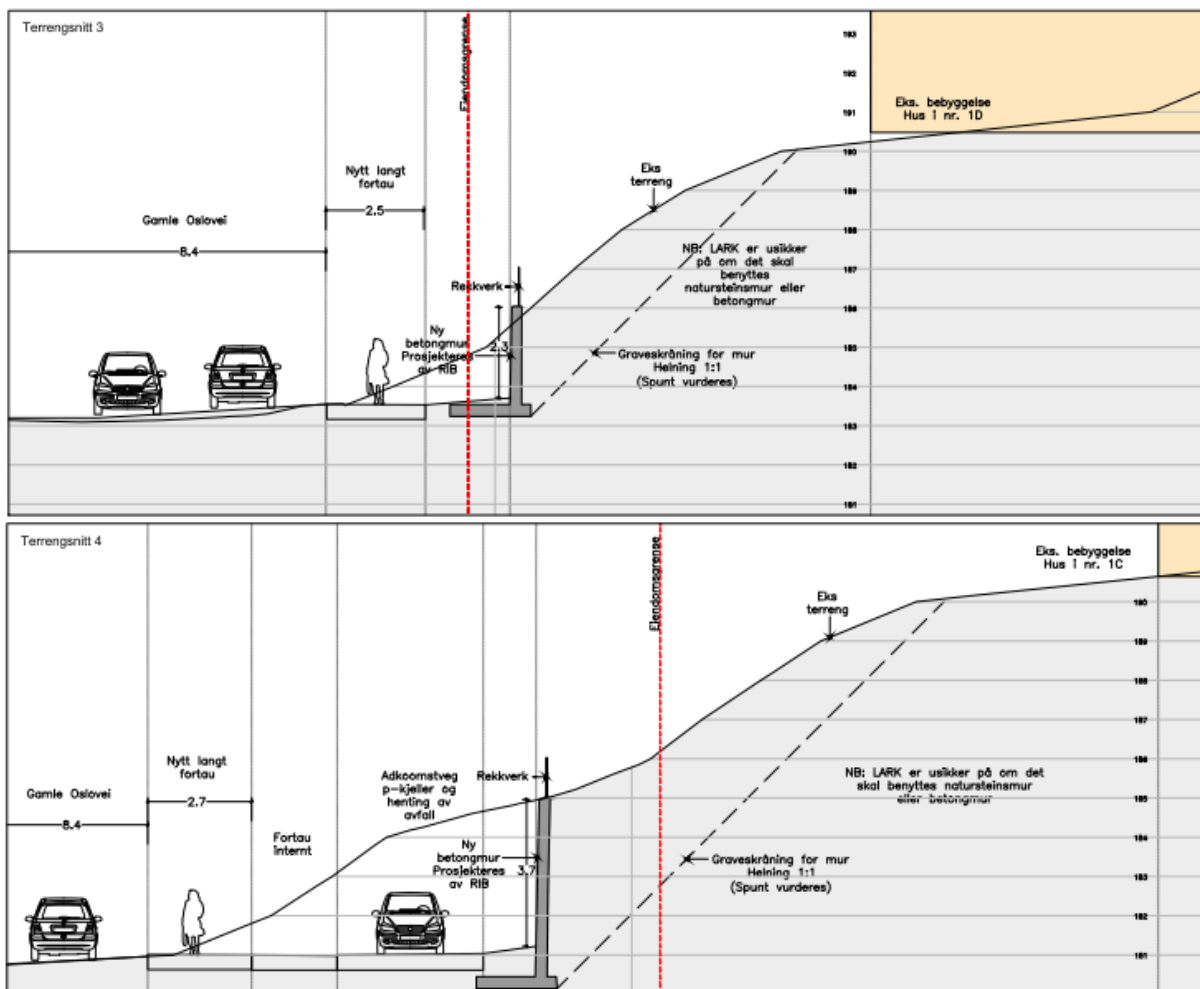




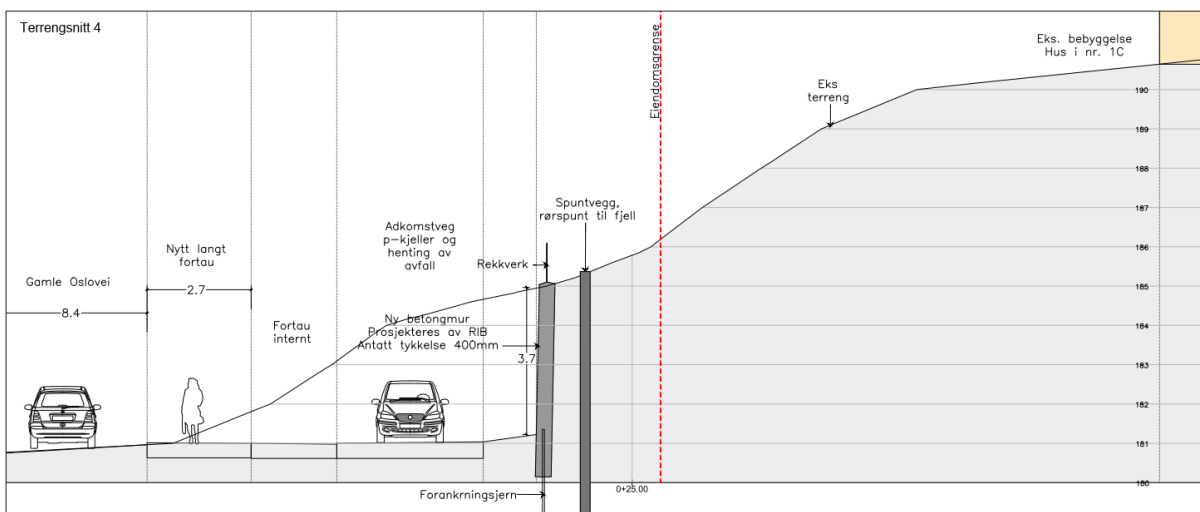
Figur 14: Planlagt plassering av støttemur. Selberg Arkitekter AS Tegning nr. L-301 Terrensnitt 1, 2, 3 og 4 mur langs Gamle Oslovei. 20.05.2022.



Figur 15: Bilde av sørlig del av skråningen (Google Street View – mai 2019).



Figur 16: Skisserte snitt for støttemur med teoretisk graveskråning 1:1. Selberg Arkitekter AS Tegning nr. L-301 (foreløpig) Terrengsnitt 1, 2, 3 og 4 mur langs Gamle oslovei. 28.04.2022.



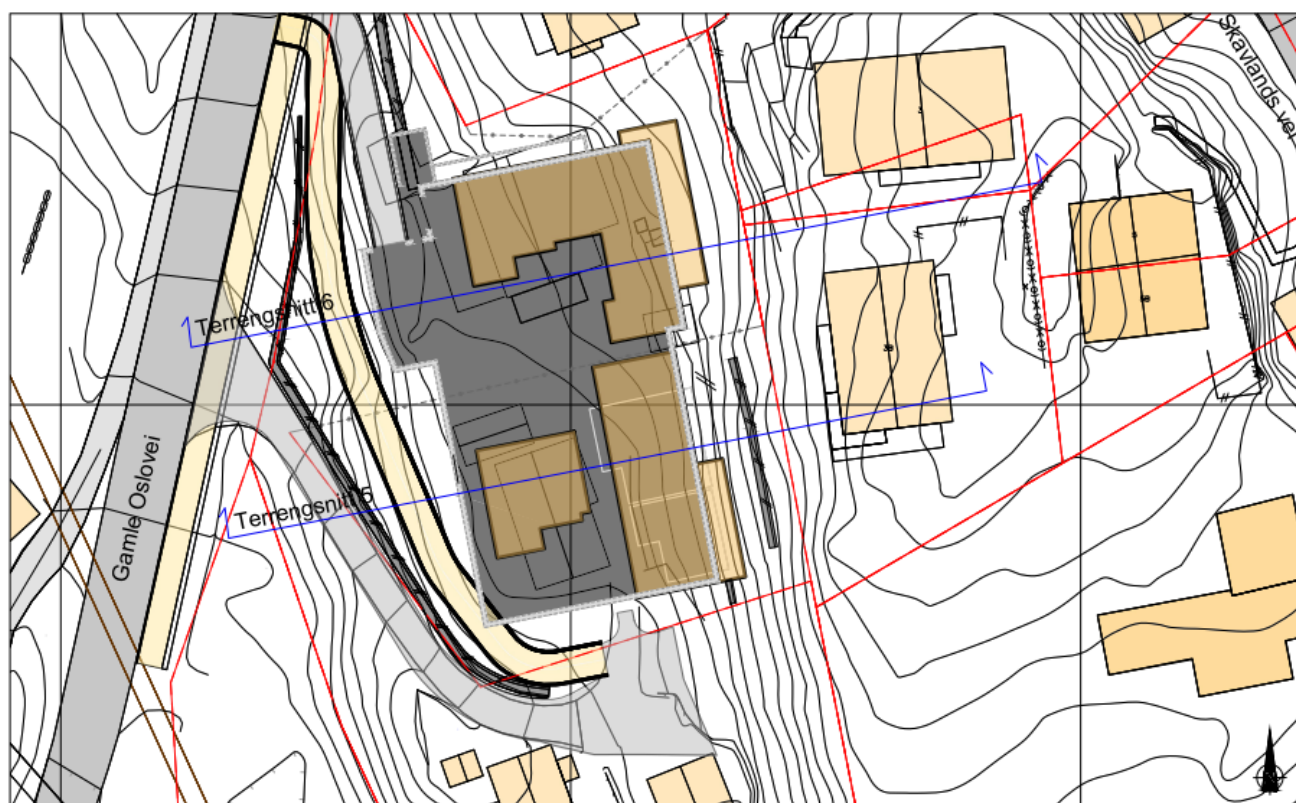
Figur 17: Skisserte snitt for støttemur med sikring av skråning med spunt. Selberg Arkitekter AS Tegning nr. L-301 Terrengsnitt 1, 2, 3 og 4 mur langs Gamle Oslovei. 20.05.2022.

## 6.2 Skråning mot Skavlans vei 3 og 3B

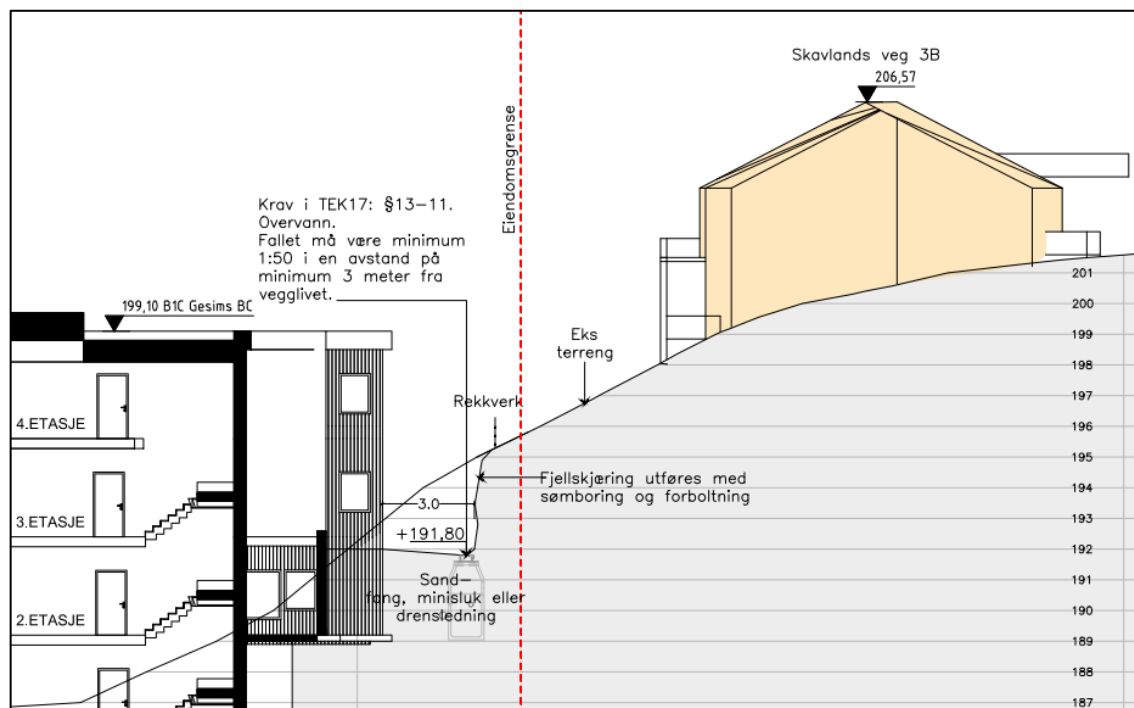
Skavlans veg 3 og 3B (vist i figur 18) ligger på en oppstikkene fjellkulle øst for planlagt utbygging i Gamle Oslovei 83 og 85, med en helning mot planområdet på ca. 1:2. Det er planlagt å etablere en fjellskjæring lang deler skråningen med høyde på ca. 3 m. Figur 19 viser skisser tverrsnitt av planlagt fjellskjæring.

Siden byggen i Skavlans veg 3 og 3B er fundamentert på fjell vurderer sikkerheten mht. stabilitet som god. Uttak av fjellskjæring må likevel utføres forsiktig, og med nødvendige sikringstiltak, som sømboring og forbolting, for å sikre stabiliteten til fjellskjæringen og forhindre utfall mot naboeiendommene. Med disse tiltakene vil det være gjennomførbart å etablere en fjellskjæring uten å påvirke lokalstabiliteten mot naboeiendommene, og ivareta sikkerheten for Skavlans veg 3 og 3B.

Uttak og sikring av fjellskjæring skal prosjekteres av ansvarlig prosjekterende geoteknikk (RIG) slik at skjæring og overliggende skråning oppnår tilstrekkelig sikkerhet.



Figur 18: Planlagt etablering av fjellskjæring. Selberg Arkitekter AS Tegning nr. L-302 Terrengsnitt 5 og 6. 20.05.2022.



Figur 19: Skissert snitt for fjellskjæring. Selberg Arkitekter AS Tegning nr. L-302 Terrangsnitt 5 og 6. 20.05.2022.

## 7.0 KONKLUSJON

Det er vurdert med grunnlag i tidligere grunnundersøkelser, topografiske forhold, kvartærgeologi (planområdet ligger over marin grense, ingen marine avsetninger) og skredhistorikk (ingen kjente skred), at det ikke er fare for områdeskred i eller omkring planområdet ved Gamle Oslovei 83 og 85 (gnr./bnr. 103/528, 103/770 m.fl.) i Trondheim. Det her heller ikke fare for andre naturfarer (flom og skred) i planområdet.

For å begrense inngrep og ivareta hensyn til lokalstabilitet mot naboenes eiendom i Skavlands veg 1, 1A, 1C og 1D, ifm. etablering av betongstøttemur mot ny adkomst og nytt fortau langs Gamle Oslovei, må det etableres en midlertidig sikring av løsmassene i skråningen. Anbefalt sikringstiltak er at det etableres en rørsputt til fjell for å holde på de overliggende massene. Med dette tiltaket vil det være gjennomførbart å etablere støttemuren uten å påvirke lokalstabiliteten mot naboeiendommene, og sikkerheten for Skavlands veg 1, 1A, 1C og 1D vil bli ivaretatt. Støttemuren skal fundamenteres på fjell med forankringsjern. Muren vil kunne ha en høyde på opp mot 5 m, som medføre at den bør ha en tykkelse på 400 mm.

Uttak av fjellskjæring i skråning mot Skavlands veg 3 og 3B må utføres forsiktig med nødvendige sikringstiltak, som sømboring og forbolting, for å sikre stabiliteten til fjellskjæringen og forhindre utfall mot naboeiendommene. Med disse tiltakene vil det være gjennomførbart å etablere en fjellskjæring uten å påvirke lokalstabiliteten mot naboeiendommene, og ivareta sikkerheten for Skavlands veg 3 og 3B.

### Merknad:

I forbindelse med rammesøknader/igangsettings/søknader for byggeprosjekt og fundamentering av bygninger, må det gjøres supplerende vurderinger mht. prosjekteringsforutsetninger og behov for å avklare grunnforhold nærmere av ansvarlig prosjekterende geoteknikk (RIG).

## 8.0 REFERANSER

- /1/ Norges vassdrags- og energi direktorat (NVE) 2019. Sikkerhet mot kvikkleireskred: vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Veileder 1/2019
- /2/ Direktoratet for byggkvalitet 2017. Byggteknisk forskrift (TEK17)
- /3/ Direktoratet for byggkvalitet 2017. Veiledning om tekniske krav til byggverk.
- /4/ Norges vassdrags- og energi direktorat (NVE). NVE Atlas (<https://atlas.nve.no/>)
- /5/ Norges geologiske undersøkelse (NGU). Løsmassekart (<http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>)
- /6/ Trondheim kommune 2021. Rapport fra Geoteknisk avdeling - R1823 Kyvatnet sykkelveg. Dateret: 30.08.2021.
- /7/ Kartverket. Høydedata (<https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>)

### Golder Associates AS

Freja Hoflund  
*geoteknisk rådgiver*

Lars Jørgen Hole  
*kvalitetssikring/geoteknisk rådgiver*