

Oppdragsgiver: Fredensborgbolig

Oppdragsnr.: 52205564 Fridheimskvartalet Dokumentnr.: 52205564 RIG-N01

Til: Fredensborgbolig v/Petter Nedregotten

Fra: Norconsult v/Henning Tiarks

Dato 2022-11-30

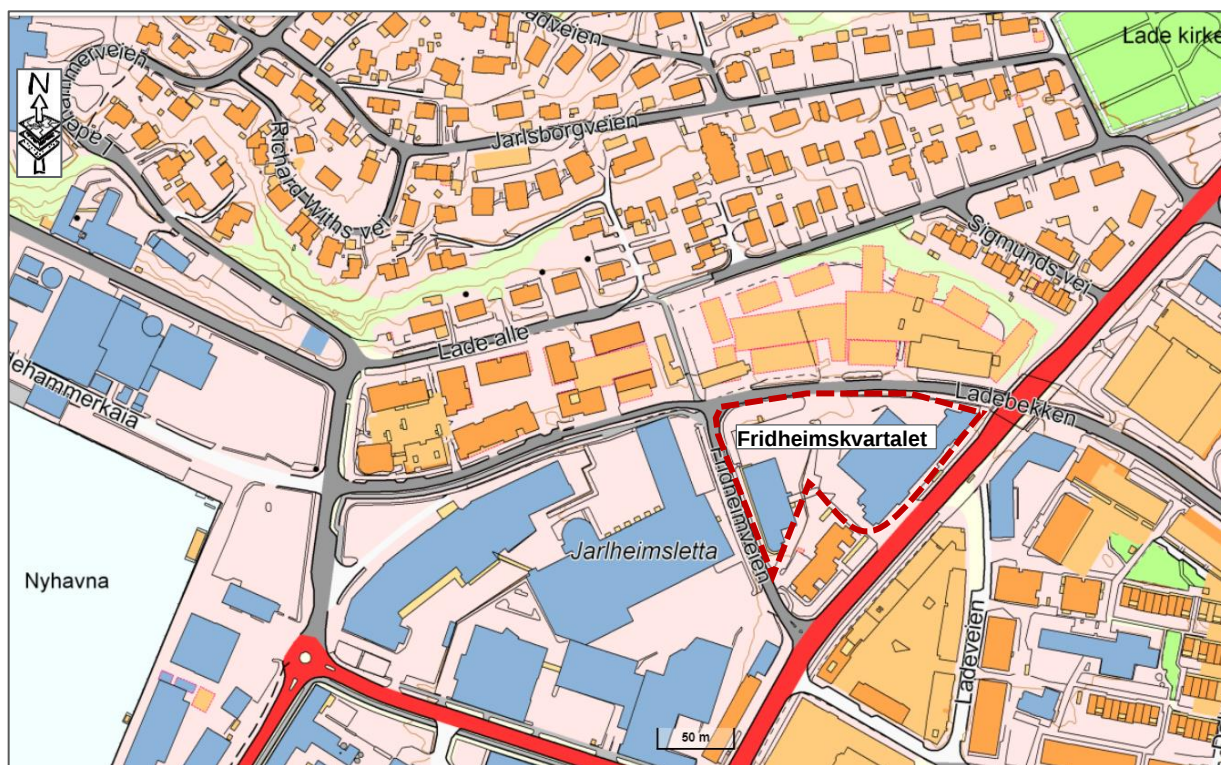
► Områdestabilitet Fridheimskvartalet, Trondheim

1. Innledning

På oppdrag fra Fredensborgbolig AS har Norconsult vurdert skredfaren og områdestabilitet i forbindelse med boligprosjekt Fridheimskvartalet i Fridheimsvegen 1 -3 og Jarlevegen 12 ved Lade i Trondheim.

Det er planlagt å etablere flere leilighetsblokker på det tidligere industriareal.

Hensikten med skredfarevurderingen er å vurdere hvordan tiltaket påvirker situasjonen og om sikkerhet mot områdestabilitet er tilfredsstillende. Beliggenhet av undersøkelsesområdet er øst for Nyhavna og tomta Fridheimskvartalet vises på topografisk kart i figur 1-1.



Figur 1-1: Beliggenheten av undersøkelsesområdet og tomta Fridheimskvartalet, markert stiptet linje.

1.1 Gjeldende retningslinjer

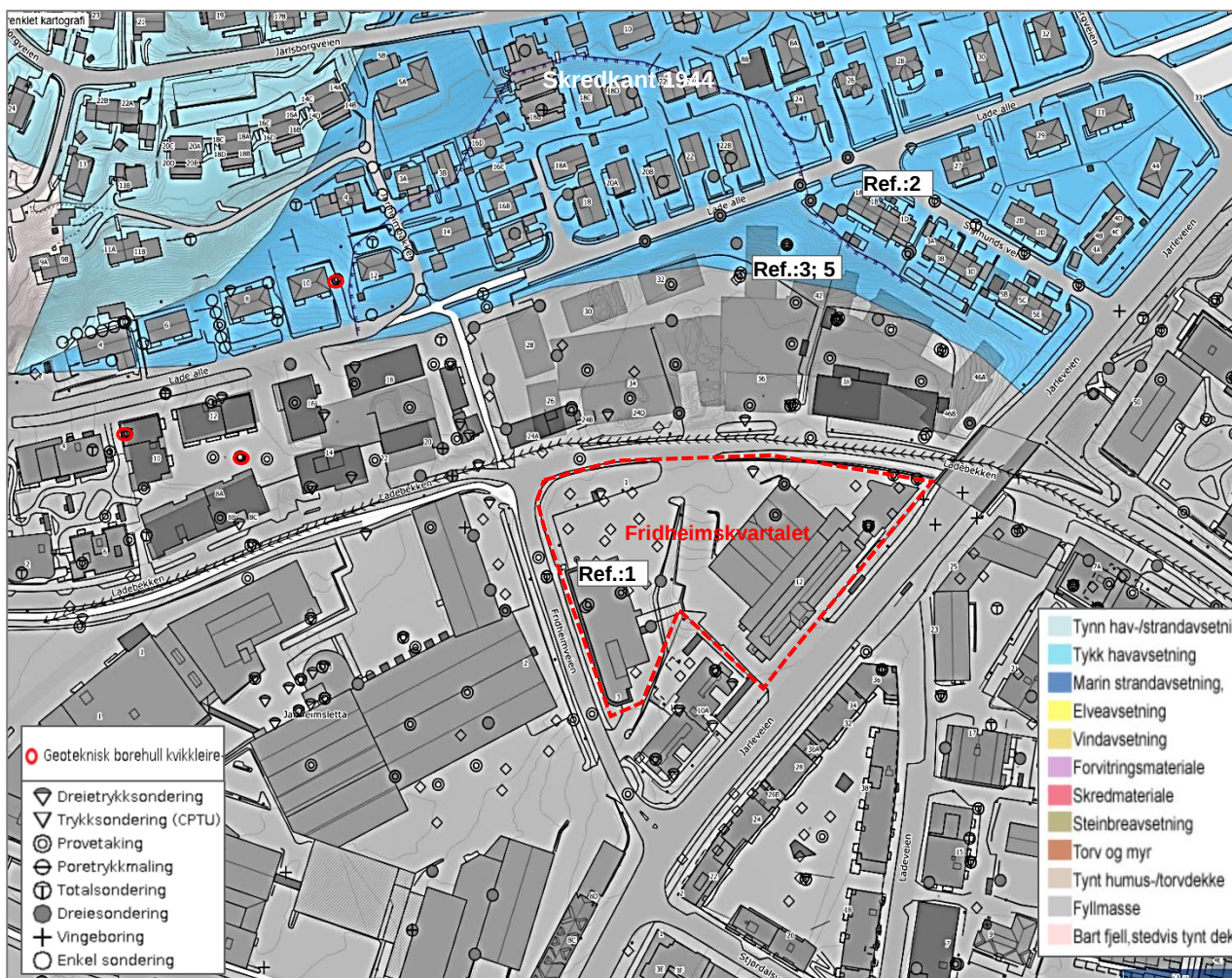
Krav til sikkerhet som skal legges til grunn ved regulering og bygging er gitt i forskriften «Veiledning om tekniske krav til byggverk» (TEK 17) § 7-3 (Direktoratet for byggkvalitet, 2015), med hjemmel i plan- og bygningsloven (PBL) §28-1 og §29-5.

Skredfaren vurderes i henhold til retningslinjer 2/2011 fra NVE og NVE's veileder 1/2019 [Ref.4].

Sikkerhetsprinsipper jf. tiltaksklasse K4 legges til grunn da reguleringen gjelder tilflytting med flere boenheter

1.2 Grunnlag og utførte undersøkelser

Det er benyttet kartmateriale fra NVE og NGU og spesifikke boredata fra tomte (Figur 1-2). Det er utført flere boringer i området, som lokalt har påtruffet kvikkleire, markert med rød sirkel. Grunnundersøkelser i 1975-1981 på tomte [Ref.1] langs Sigmunds veg [Ref.2] og i skråningen nedenfor Sigmund veg [Ref.3;5] er mest relevant for vurdering av områdestabilitet ved planområdet.



Figur 1-2: Kvartærgeologisk kart av planområdet Fridheimskvartalet og tilgjengelig geoteknisk datagrunnlag fra NADAG ([Løsmasser \(ngu.no\)](https://lasmasser.ngu.no)).

2. Terreng og grunnforhold

Terreng

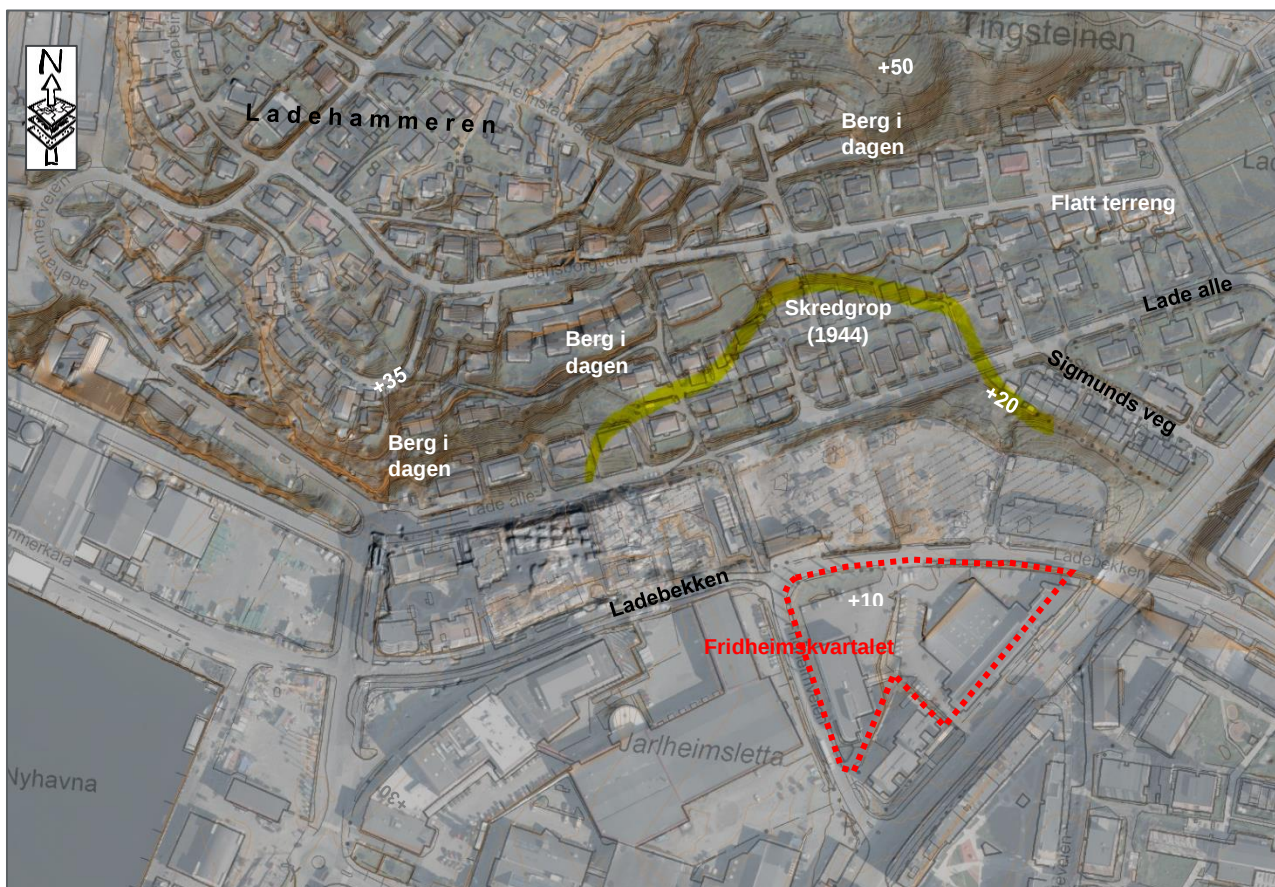
Tomta ligger ved Ladalen på flatt terreng rundt kote + 10 til + 14 som grenser i vest mot Nyhavna /Ladehammerbassenget og mot sør og øst er terrenget stort sett flatt.

Terrenget mot nord er stigende og høydeforskjell mot den øvre terrassen ved Ladalen er ca. 10 m til 15 m. Oppover mot fjellåsen Ladehammeren i nordvest, er det rundt 30 m til 40 meter høydeforskjell med noen bratte partier og berg i dagen.

I skråningen nord for tomta opp mot Ladehammeren og Tingsteinen heller terrenget med helning brattere enn terrengkriteriet på 1:15. Lenger øst mot Lade kirke er det flatt terreng.

I den nordlige skråningen er det synlige spor/en raskant av tidligere ras fra 1944 ved Lade alle. Lenger nordøst er løsmasseskråningen nedenfor Sigmunds veg (kote +20) noe brattere med høydeforskjell på 10 m.

Den tidligere bekken i Ladalen er lagt i kulvert (Ladebekken) og det er ingen andre bekker i området (Figur 2-1).



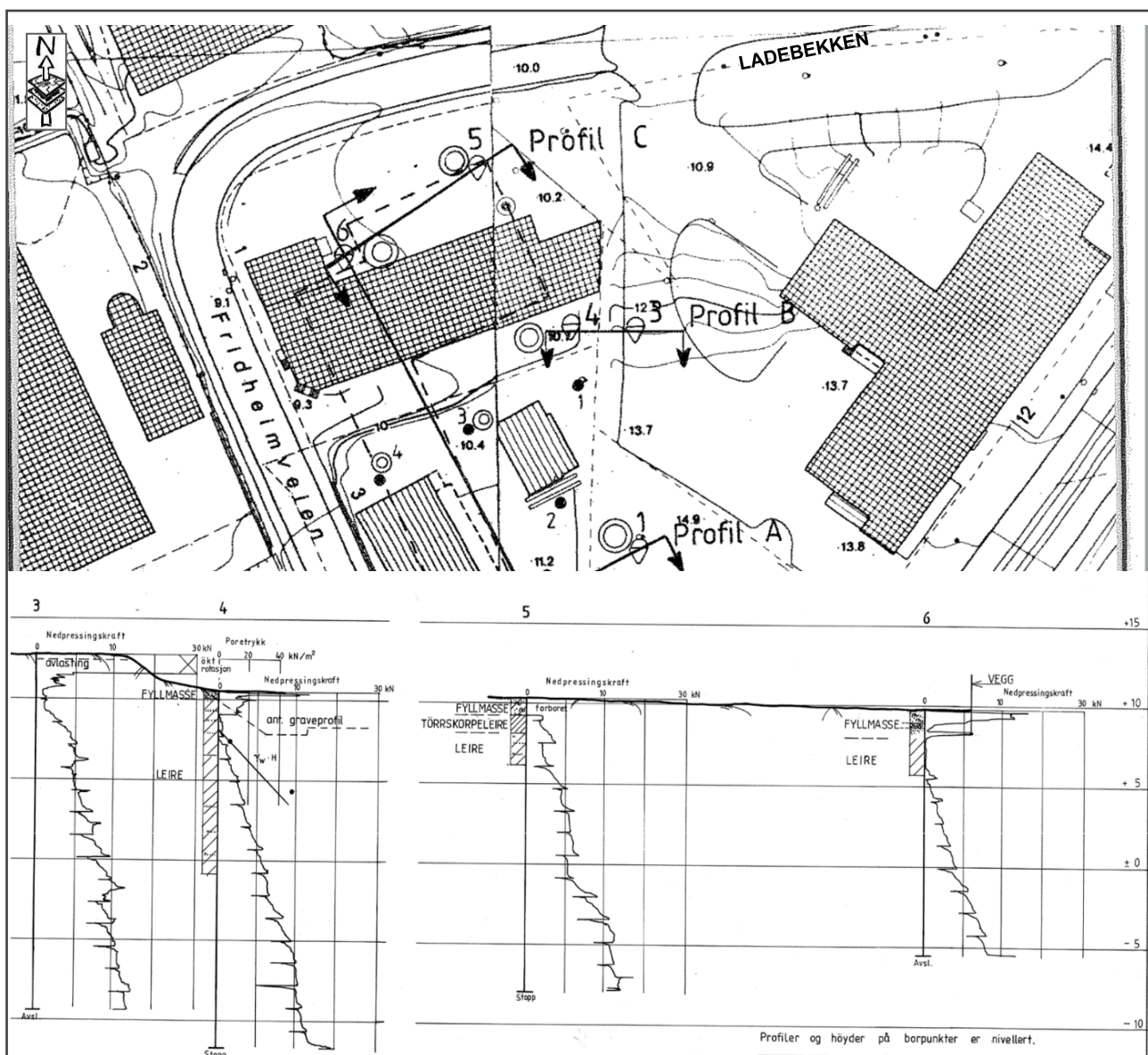
Figur 2-1: Flybilde 2021 og terrengforhold i undersøkelsesområde ([Kilden - Arealinformasjon \(nibio.no\)](#)).

Grunnforhold og lagdeling

Ut fra kvartærgeologisk kart (Figur 1-2) dekket planområdet av fyllmasser. Ved Ladalen og Lade er grunnforholdene kjent som delvis mektige leireavsetninger ned til berg. Det er forekomster av kvikkleire vest for planområdet. Skråningen mot Ladehammeren nord for tomte er preget av delvis berg i dagen og viser spor av tidligere raskant /-hendelser (1944) der det er løsmasser.

Lagdeling Fridheimskvartalet

Ved undersøkelser i året 1975 og 1981 er det påtruffet fyllmasser og tørrskorpe over leire i tykt lag ned til kote -10. Et sonderingsprofil i punkt 5 [Ref.1] kan tolkes som indikasjon på sprøbruddmateriale i rundt 10 meters dybde (figur 2-2). Det er ikke påvist kvikkleire på tomte, øvrige boringer som er registrert i NADAG databasen viser heller ikke sprøbruddmateriale.

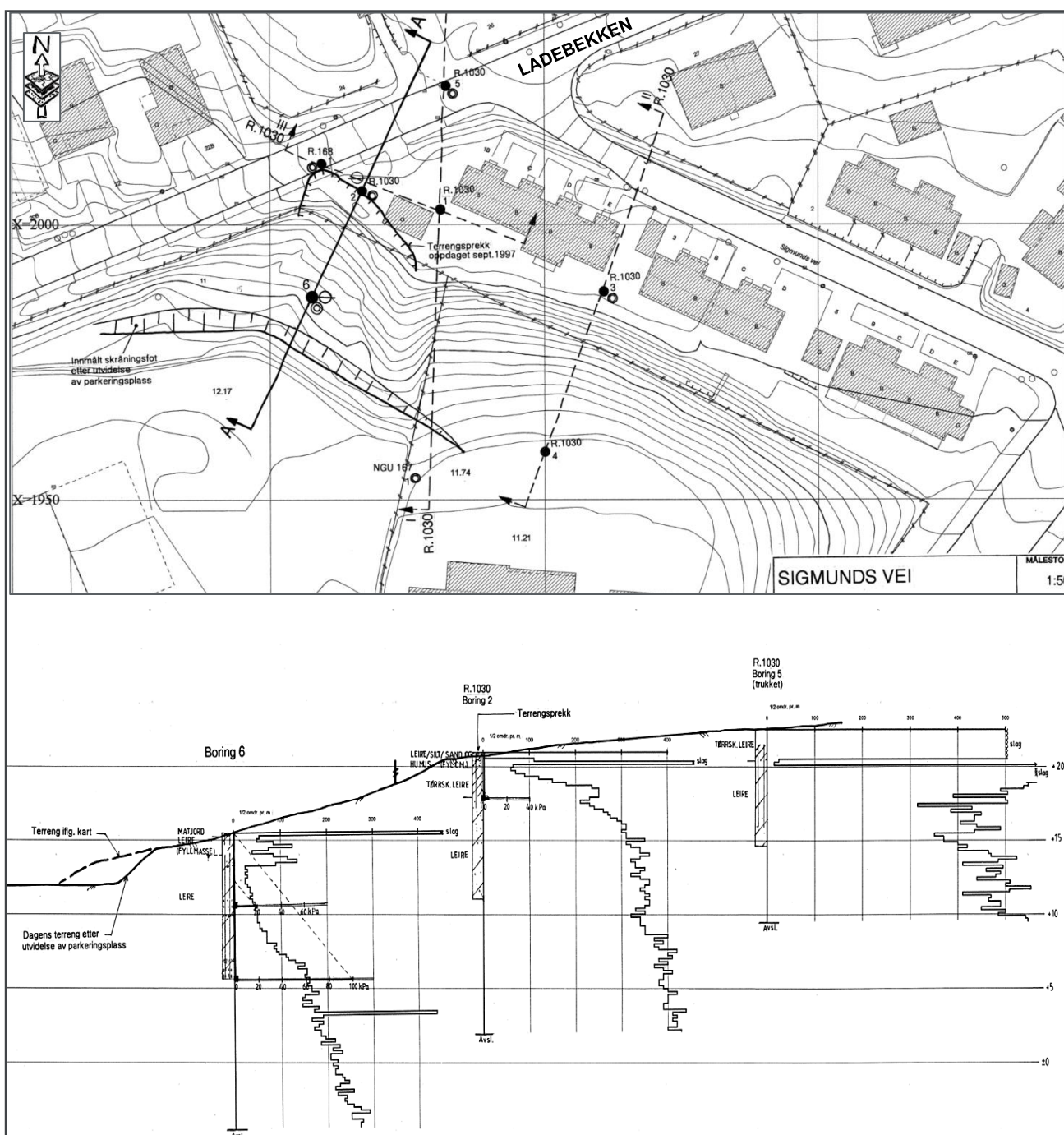


Figur 2-2: Utdrag fra boreplan og sonderingsresultater i profil B og profil C [Ref.1]

Lagdeling skråning Sigmunds veg

Ved undersøkelser i 1998 og 2015 er skråningen og vegen kartlagt av Trondheim kommune. Det er påtruffet fyllmasser og tørrskorpe over leire i tykt lag ned til kote -15 [Ref.3].

Det er ikke påvist kvikkleire i skråningen, leira er analysert som bløt til middels fast og lite til middels sensitiv leire. Borplan og sonderingsprofiler vises i Figur 2-2. Etter stabilitetsberegninger 1999 [Ref.5] ble det utført stabiliserende tiltak i skråningen.



Figur 2-3: Utdrag fra boreplan og sonderingsresultater i profil A [Ref.5].

3. Vurdering av områdestabilitet

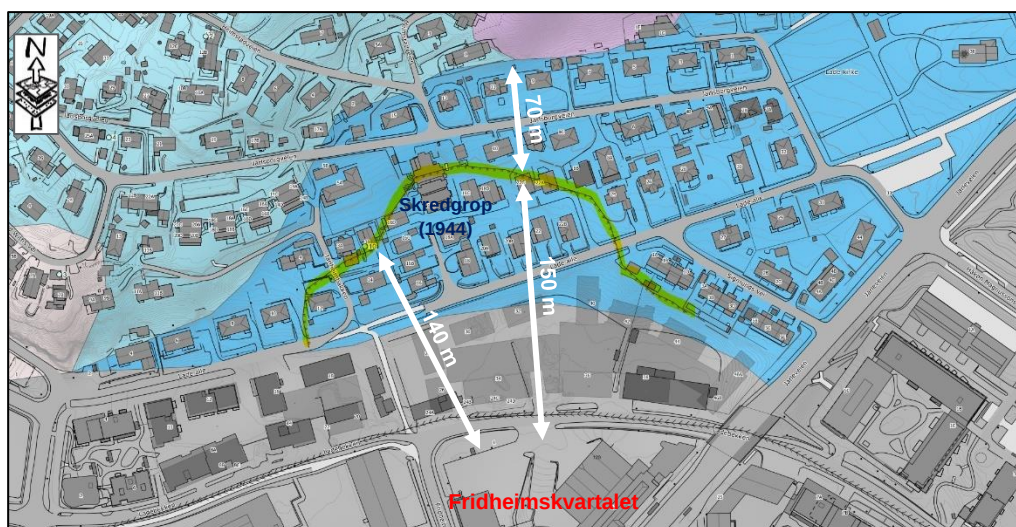
Planområdet ligger under marin grense og leireforekomster i undersøkelsesområdet indikerer at kvikkleireskredfare som type løsmasseskred må vurderes.

Kvikkleireskred, løsneområde:

- Fridheimskvartalet ligger i flatt terreng, slakere enn terrengkriteriet på 1:15.
 - Det er ingen bekk i nærheten som kunne forverre stabiliteten med å utløse et initialscred i område.
 - Det er påtruffet lag av middels fast leire som ikke inneholder sprøbruddmateriale.
- Vurdering: Ingen kvikkleire på tomte og tomte er ikke del av et løsneområde og dermed ingen fare for områdeskred. (Utredningen avsluttes ved trinn 5 jf. prosedyre for utredning av områdeskredfare [Ref.4]).

Skredmasser fra kvikkleiresoner i høyereliggende terreng:

- Tomta ligger ikke i utløpsområde av andre faresoner for løsmasseskred.
 - I skråninger nord for tomte og ved Sigmunds veg er det ikke påvist kvikkleire.
 - Tidligere skredgrop fra 1944 er stabilisert.
 - Det område ovenfor tidligere skredgropa er terrenget med løsmasser brattere enn terrengkriteriet på 1:15 i en ca. 70 m bred sone og dermed et aktsomhetsområde. Det tas høyde for retrogressive skredmekanisme for vurdering av utløpsområde som konservativ antakelse.
- Om det utløses et skred i det aktsomhetsområdet, så vil skredmasser (utløpsområde) spres seg ca. $1,5 \times 70 \text{ m} = 105 \text{ m}$. Tomta ligger 150 m unna aktsomhetsområdet og påvirkes dermed ikke av skredets utløpsområde.
- Vurdering: Ingen reel fare for å bli truffet av skredmasser fra høyereliggende terreng. (Utredningen avsluttes ved trinn 8 jf. prosedyre for utredning av områdeskredfare [Ref.4]).



Figur 3-1: Aktsomhetsområde / mulig løsneområde ovenfor skredgropa i 70 m bredde og avstand til Fridheimskvartalet.

4. Konklusjon

- Områdestabilitet er vurdert som tilfredsstillende for boligprosjektet Fridheimskvartalet, da tomte ikke er en del av et løsneområde eller kan bli påvirket av skred fra høyereliggende terreng.
- Krav til sikkerhet som skal legges til grunn ved regulering og bygging jf. TEK17 er oppfylt.
- Tiltaket er i utgangspunktet vurdert som tiltakskategori K04, men krever ikke noe videre utredning eller oppfølging jf. NVE-veileder, som f.eks. uavhengig kvalitetssikring [Ref.4].

5. Referanser

- Ref. 1 Kummeneje (1975/1981): Cylinderservice Fridheimsveien 1-3. Grunnundersøkelser for nybygg – oppdrag o.2196-1;-2;-3
- Ref. 2 Trondheim kommune (1998): Sigmunds vei – Grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering, R.1030 datert 17. april 2022.
- Ref. 3 Trondheim kommune (2015): Sigmunds vei styrt boring – Grunnundersøkelser datarapport, R.1646 datert 17. juni 2015.
- Ref. 4 NVE (2020): Sikkerhet mot kvikkleireskred, Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper, Veileder 1-2019.
- Ref. 5 Trondheim kommune (1999): Sigmunds vei - stabilitetsvurdering – Grunnundersøkelser datarapport, R.1030-2 datert 3. mars 1999.

J01	2022-11-30	til saksbehandling	Henning Tiarks	Kristian Aune	Henning Tiarks
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.