

Oppdragsgiver: **Blåin AS (Trym Bolig AS)**  
 Oppdragsnr.: **52101043** Dokumentnr.: **52101043-RIG02**

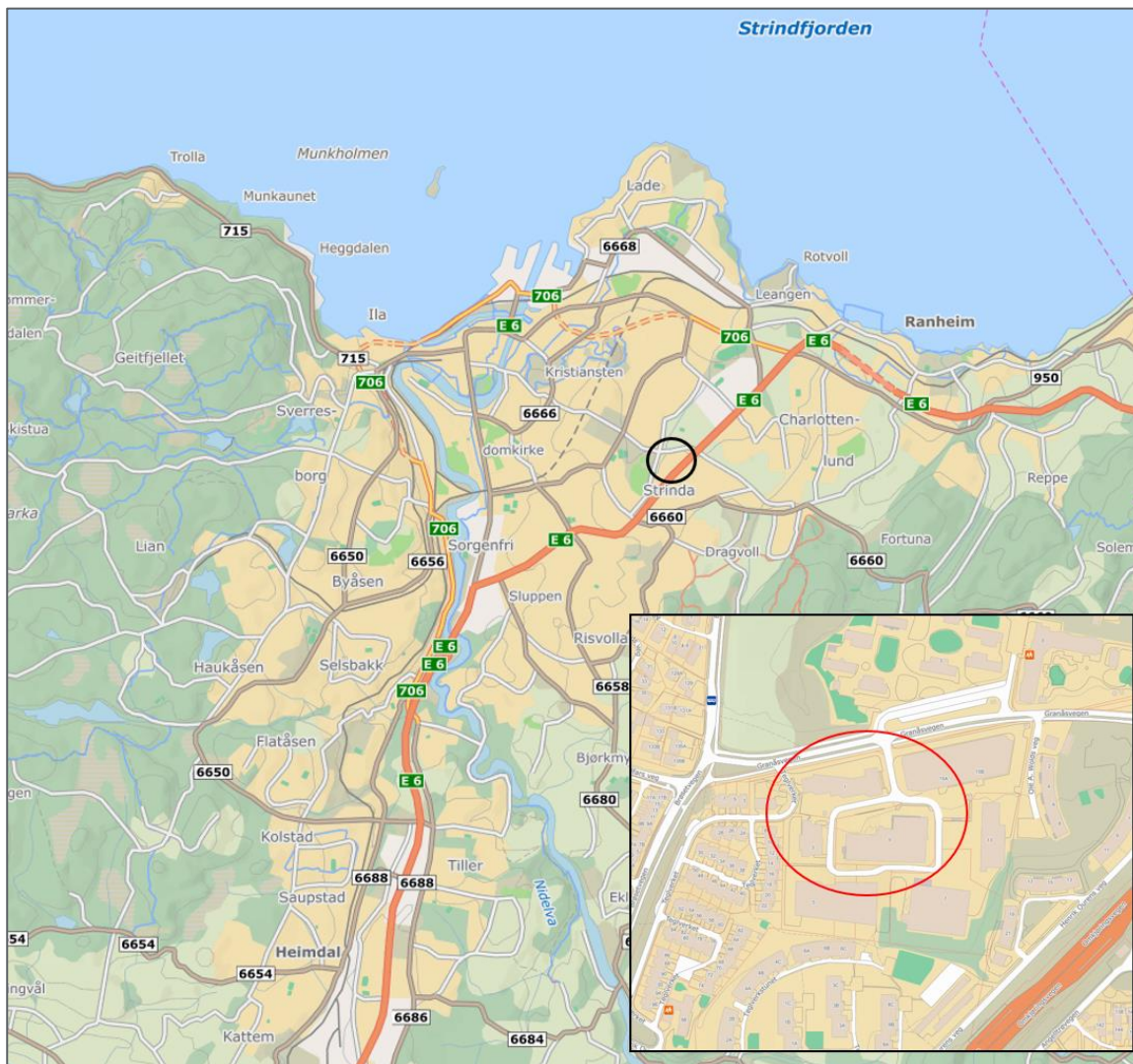
Til: Blåin AS (Trym Bolig AS) v/ Diana van der Meer  
 Fra: Norconsult AS v/ Egil A. Behrens  
 Dato: 2021-09-14

## ► Geoteknisk vurdering for reguleringsplan, Granåsveien 1,3 og 9

### 1 Bakgrunn

I forbindelse med detaljreguleringsplan for Granåsvegen 1, 3 og 9, Trondheim kommune, der området planlegges omregulert til boligformål, har Norconsult utført en innledende geoteknisk vurdering. Se Figur 1 for et oversiktskart over aktuelt område.

Norconsult har utført grunnundersøkelser og disse legges til grunn for følgende vurderinger [1].

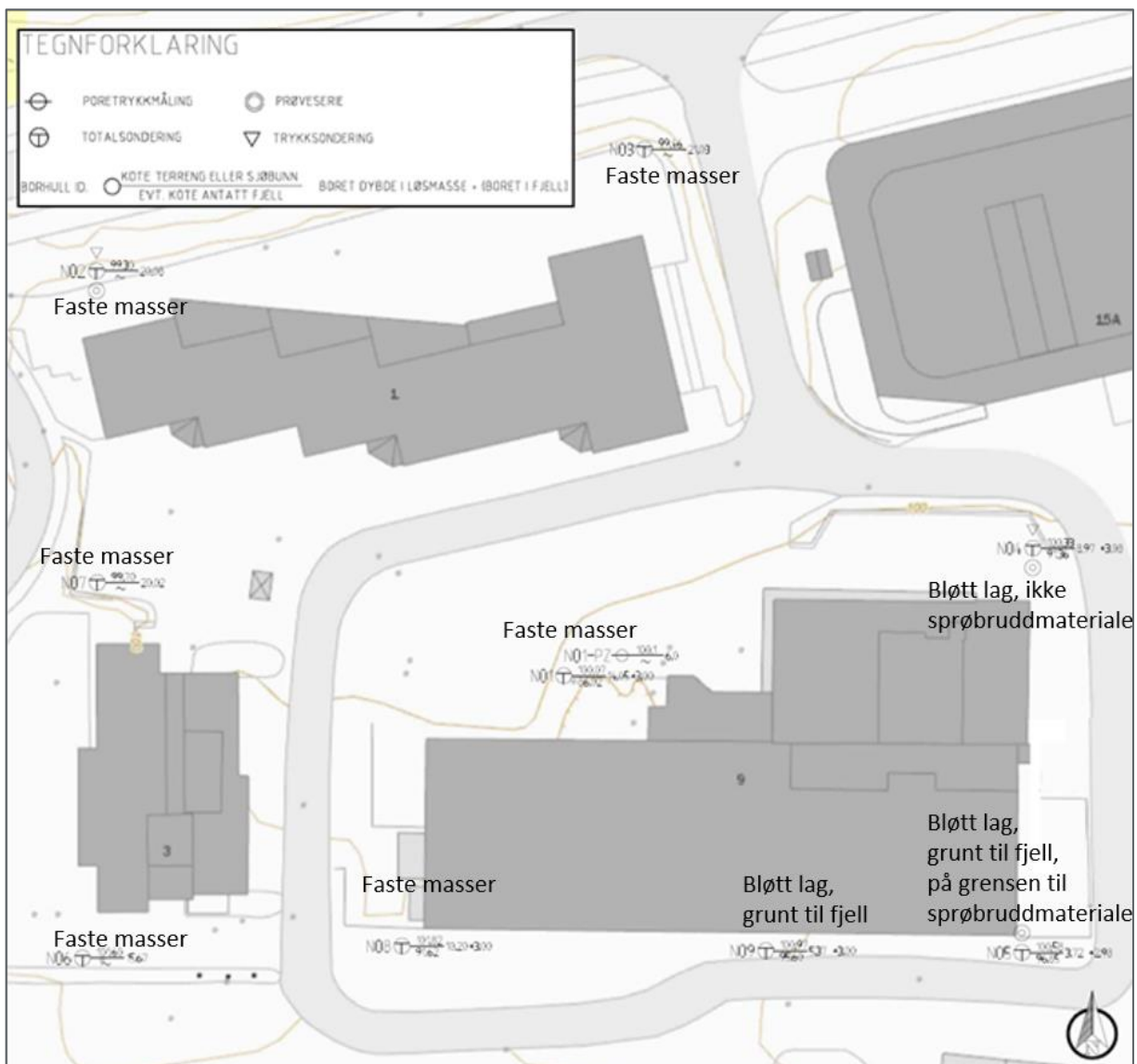


Figur 1: Oversiktsbilde over tiltaksområde. Granåsveien 1,3 og 9 markert med rød sirkel

## 2 Grunnforhold og terreng

Tomten befinner seg på et relativt flatt område der høyeste kotehøyde er +102 moh (NN2000), og laveste kotehøyde er +99 moh. Helningen av tomten går fra sør til nord. Det er en lokal skråning på ca. 1:2,8 (vertikalt:horisontalt) ned mot Granåsvegen nord på tiltaksområdet.

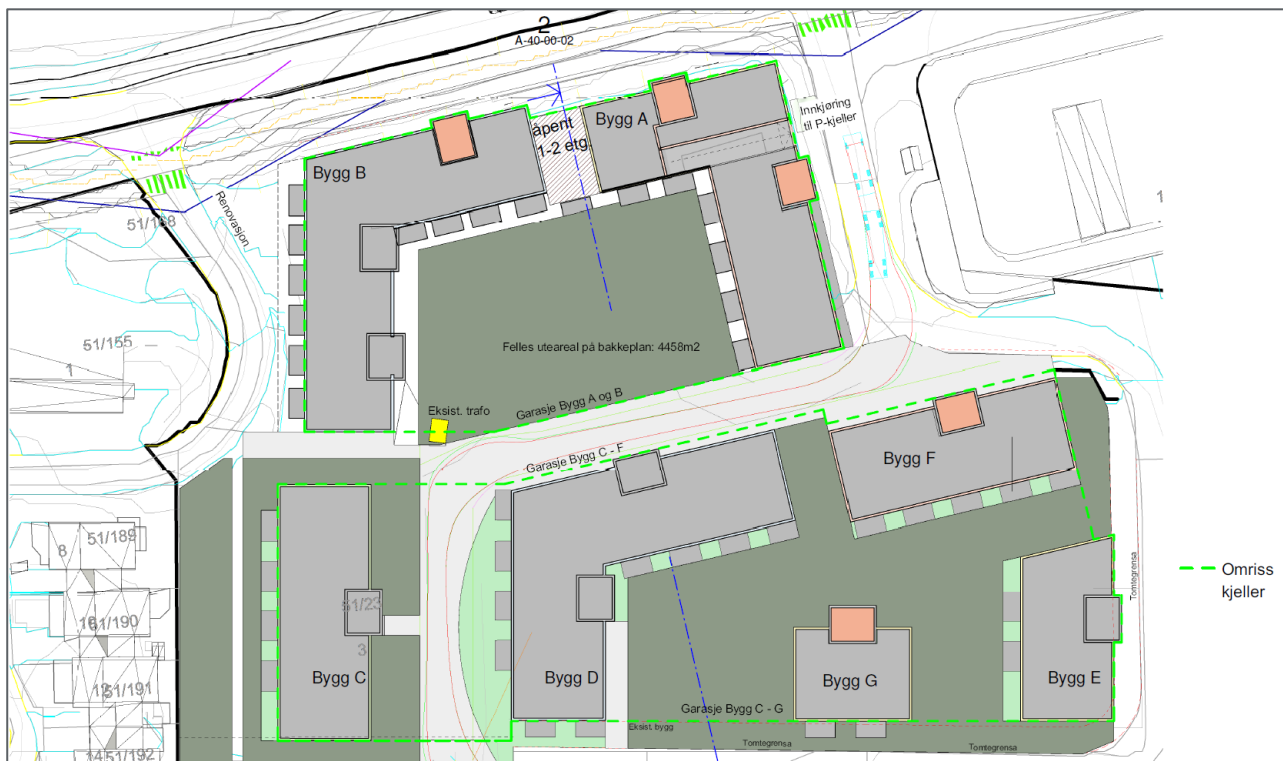
Det ble utført grunnundersøkelser i 9 borpunkt plassert nokså jevnt fordelt over tomten, se Figur 2. Disse viste at løsmassene på området generelt sett er faste og består i hovedsak av leire/silt. Det er et topplag av faste fyllmasser med cirka 1-2 m tykkelse i de fleste undersøkte punktene. I borpunkt N05 sydøst på området ble det registrert leire med omrørt styrke akkurat på grensen til sprøbruddmateriale ca. 3 meter under terrengnivå i 1 av de opptatte prøvene. Bergoverflaten ligger ca. 4 m under terreng i sydøst, og øker mot nord til minst 20 m under terreng, basert på henholdsvis borpunkt N05 og N02/N03. Kornfordelingsanalyse fra N02 og N04 viser at leirmassene er svært telefarlige (T4 iht. klassifisering i N200).



Figur 2: Posisjoner til borpunkt N01 til N09, inkl. kommentarer vedr. styrke.

### 3 Planlagt utbygging

Endelig situasjonsplan er ved dette tidspunkt ikke ferdigstilt. Det er planlagt boligblokker med omtrent 5 etasjer over terreng med felles uteareal på bakkeplan. Det er også planlagt en kjelleretasje. Se Figur 3 for foreløpig situasjonsplan [2]. Endring i plassering av bygg på tomten vil i praksis ikke påvirke de geotekniske vurderingene presentert i dette notatet så lenge byggene ikke plasseres svært nær naboliggende bygg.



Figur 3: Foreløpig skisse av planlagt utbygging

### 4 Gjeldende regelverk

Plan- og bygningsloven § 28-1 og byggeteknisk forskrift (TEK17) kapittel 7 [3] stiller krav til sikkerhet mot naturfare ved utbygging. NVE retningslinje 2-2011 «Flaum og skredfare i arealplanar» [4], med tilhørende veileder 1/2019 [5], utgjør en preakseptert løsning for å tilfredsstille sikkerhetskravet. Veilederen krever at sikkerhet mot kvikkleireskred (områdeskredfare) dokumenteres ved utbygging i potensielt skredfarlige områder, og dette gjøres i reguleringsfasen. Planlagt utbygging ligger under marin grense, der det i utgangspunktet kan være kvikkleire.

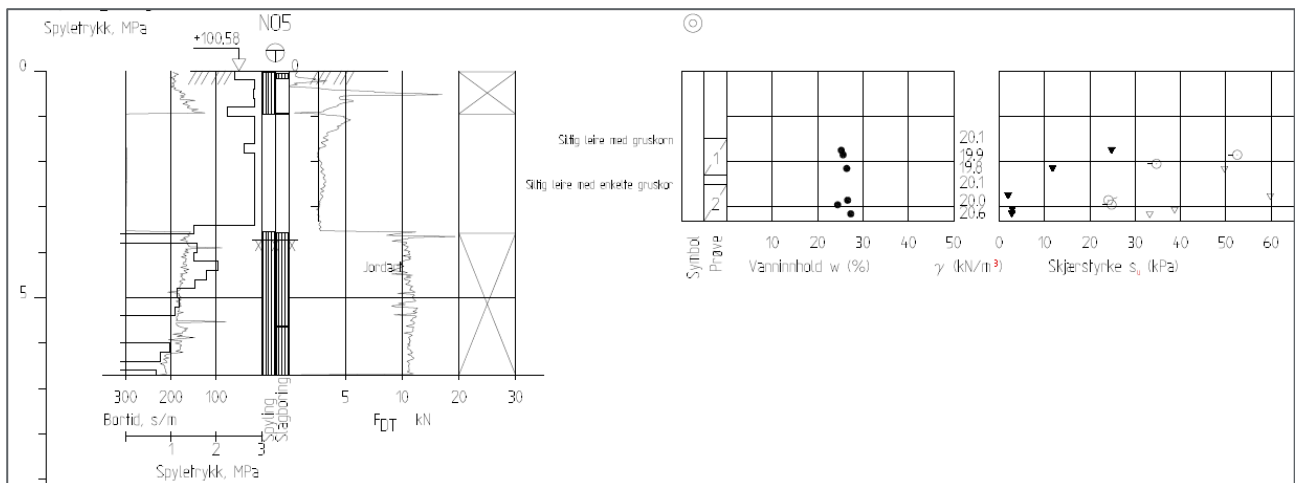
Detaljert geoteknisk prosjektering for utbygging vil utføres ifbm. senere fase. Regelverk i denne forbindelse beskrives når det blir aktuelt.

Planlagt tiltak klassifiseres i tiltakskategori K4 jfr. NVE 1/2019 (tilflytting av mer enn 2 boenheter), da planlagte boliger ventes å ha et større personopphold enn eksisterende bygninger som rives.

## 5 Geotekniske vurderinger for reguleringsplan

### 5.1 Sikkerhet mot kvikkleireskred

Det er ikke registrerte kvikkleirefaresoner i nærheten av reguleringsområdet. Grunnundersøkelser utført på reguleringsområdet viser generelt meget faste grunnforhold, se datarapport [1]. I sydøstre del av reguleringsområdet er det et lag av bløt leire med cirka 1-2 m tykkelse, som har styrke på grensen til sprøbruddmateriale (omrørt skjærfasthet 2,0 kPa og like over) i borpunkt NO5 i sydøstre hjørne av reguleringsområdet. Der det bløte laget er påtruffet, er det liten dybde til fjell (snaut 4 m, se Figur 4). Se også Trondheim kommunes fjellkontakt-kart fra tidligere grunnundersøkelser i sydøst. Det er også påtruffet bløtt lag i NO4 (østre del av reguleringsområdet), men her viser laboratorieforsøk en vesentlig høyere omrørt skjærstyrke.

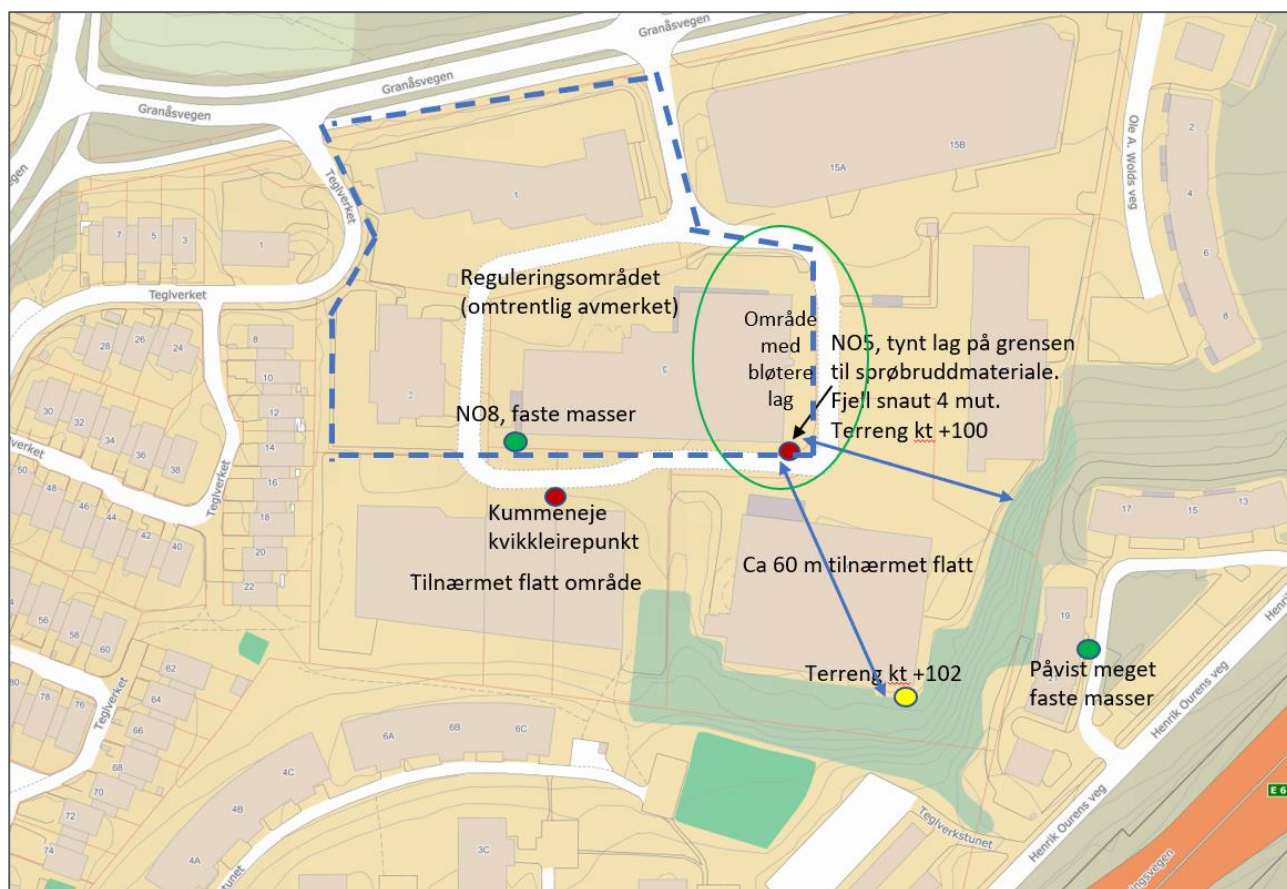


Figur 4: Utsnitt av sonderingsprofil og laboratorieresultater fra undersøkelsespunkt NO5.

Videre sørover og østover fra punktet med material på grensen til sprøbruddmateriale (NO5) er terrenget tilnærmet flatt (høydeforskjell mindre enn 2 m) i en avstand cirka 60 meter før terrenget stiger (se Figur 5).

Det finnes et enkelt grunnundersøkelsespunkt syd like syd for reguleringsområdet der Kummeneje har påtruffet kvikkleire/sprøbruddmateriale (inntegnet i Figur 5). Vår boring (totalsondering) NO8 like nord for denne viser ikke tegn til sprøbruddmateriale. For øvrig er ingen andre tidligere grunnundersøkelser i området merket som kvikkleirepunkt i Trondheim kommunes kartoversikt, og mange viser liten dybde til fjell eller antatt fjell.

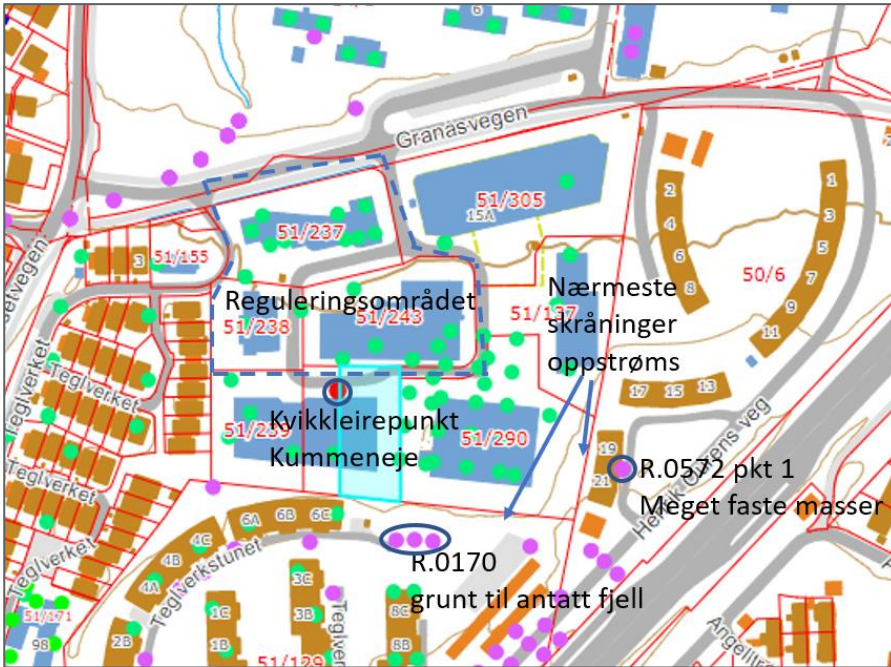




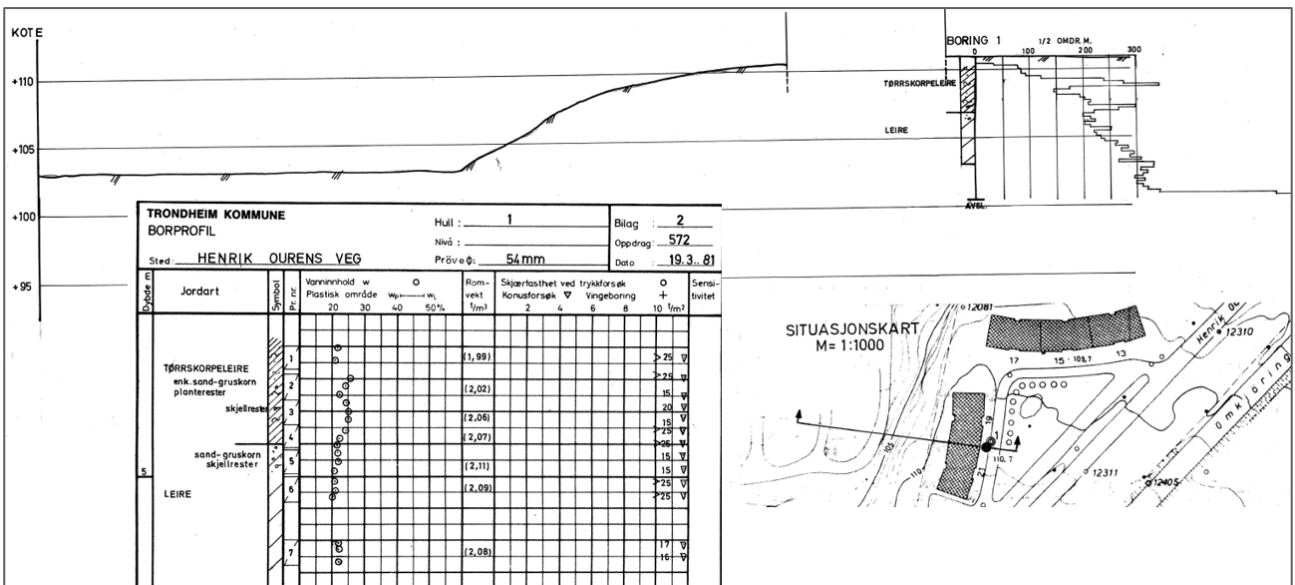
Figur 5: Oversiktskart med avstand til nærmeste skråning ovenfor reguleringsområdet.

Forholdet mellom dybde til fjell og avstand til nærmeste skråning tilsier at eventuelt sprøbruddmateriale i sydøstre del av reguleringsområdet ikke vil påvirke stabiliteten av skråninger i området. I området ved E6 i sydøst er det generelt påvist faste masser ifbm tidligere grunnundersøkelser (Figur 6 og Figur 7). På bakgrunn av dette kan det kun være lokale lommer av sprøbruddmateriale, ikke sammenhengende lag over store områder. Reguleringsområdet er derfor heller ikke i et utløpsområde for kvikkleire. En illustrasjonsskisse (snitt) er gitt i Figur 8.

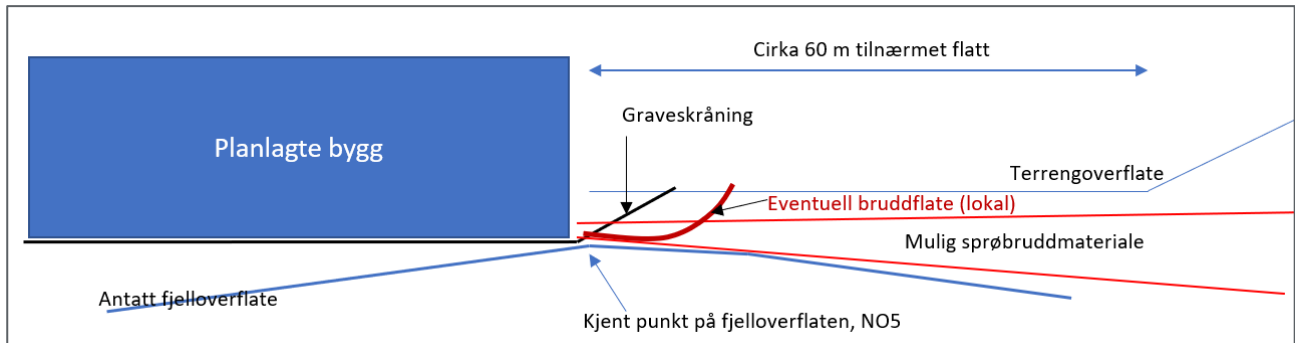
Oppdragsgiver: Blåin AS (Trym Bolig AS)  
 Oppdragsnr.: 52101043 Dokumentnr.: 52101043-RIG02



Figur 6: Utsnitt fra Trondheim kommunes kart over tidligere grunnundersøkelser. Grønne punkt = Kummeneje/Rambøll, fiolette = Trondheim kommune, røde = kvikkleirepunkt.



Figur 7: Sammenstilling av bore- og prøveresultater fra R.0572 (Trondheim kommune).



Figur 8: Illustrasjonssnitt (skisse) for snitt sydøst mot reguleringsområdet.

Utgravning av byggegrop for planlagt utbygging med kjelleretasje vil medføre en lokal stabilitetsforverring. På bakgrunn av den gruntliggende fjelloverflaten og den begrensede tykkelsen av materiale på grensen til sprøbruddmateriale, vil et lokalt stabilitetsbrudd i graveskråning til byggegropen ikke forplante seg ut over området. Kun rotasjonsskred vil være aktuelle, og disse vil ha svært begrenset utstrekning pga. liten dybde til fjell.

Ut fra de ovennevnte betraktningene er reguleringsområdet sikkert mtp. områdeskredfare (kvikkleire/sprøbruddmateriale). Med denne entydige dokumentasjonen av at områdestabiliteten er uproblematisk, er det ikke behov for eller anbefaling om uavhengig kvalitetssikring av vurderingen, jfr spørsmål 2) på NVEs avklaringside for kvikkleireveilederen [6].

## 5.2 Sikkerhet mot andre naturfarer

Reguleringsområdet ligger ikke innenfor aktsomhetsområder for flom, steinsprang eller snøskred. Kotehøyde cirka +100 moh medfører ingen risiko for stormflo. Områdets topografi tilsier ingen kanalisering av nedbør og følgelig ingen spesiell lokal flomfare. Med dette er krav om sikkerhet mot naturfarer jfr. TEK17 §7 tilfredsstillt.

## 5.3 Utgraving og eventuell sprengning

Planlagt parkeringskjeller vil typisk medføre behov for utgravning til cirka 3-4 m under terreng. I sydøstre del vil dette medføre utgravning nesten til fjelloverflaten ved grunnundersøkelsespunktene. Fjelloverflaten kan være enda grunnere mellom de undersøkte punktene, og derfor kan behov for sprengning ikke utelukkes. Det vil imidlertid ikke bli omfattende sprengningsarbeid. Stabilitet av sprøbruddmateriale ifbm sprengningsarbeid må vurderes dersom sprengning blir aktuelt. Vi anser problemstillingen som løsbart med forsiktig sprengning og eventuelt utslaking av graveskråninger.

## 5.4 Seismisk grunntype – jordskjelvdimensjonering - utelatelse

På tomten er det stedvis mellom 5 og 20 m løsmasser over fjell. Dette er i utgangspunktet ugunstig mtp seismisk belastning på konstruksjoner. I det området der dybden til fjell er mellom 5 og 20 m, er massene i all hovedsak meget faste. Dette medfører allikevel grunntype B.

Planlagt utbygging vil klassifiseres i seismisk klasse 2 og i Trondheimsområdet vil det ikke være krav til dimensjonering mot seismiske krefter (jordskjelv) for seismisk klasse 2 og grunntype B.

## 6 Konklusjon

Ettersom grunnundersøkelsene og utførte vurderinger entydig viser at reguleringsområdet ikke vil bli påvirket av eventuelle kvikkleireskred utenfra, og heller ikke vil kunne utløse områdeskred, er områdestabiliteten avklart. Vi mener at vurderingen er så entydig at det ikke er grunn til å kreve uavhengig kvalitetssikring av denne, jfr. avklaring nr. 2 presentert på NVEs nettsider for spørsmål og svar om kvikkleireveilederen [6].

Reguleringsområdet anses utbyggbart slik det er planlagt, ut fra et geoteknisk ståsted.

## 7 Behov for videre arbeid

Utførte grunnundersøkelser gir tilstrekkelig grunnlag for utført vurdering av områdeskredfare ifbm reguleringsplan.

Slik planene for utbygging på reguleringsområdet foreligger per i dag, regner vi det sannsynlig at utførte grunnundersøkelser vil være tilstrekkelig også for detaljprosjektering/arbeidsunderlag.

Det vil være behov for geoteknisk detaljprosjektering før igangsetting av grunnarbeidene.

## 8 Referanser

[1] Norconsult, «52101043-RIG01 Granåsvegen 1,3 og 9 - Geoteknisk datarapport MED VEDLEGG,» 2021.

[2] Norconsult AS, «A200114 - Situasjonsplan Alt 5,» 2021.

[3] <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>.

[4] «NVE retningslinjer 2-2011; Flaum - og skredfare i arealplanar, sist revidert 2014».

[5] «Veileder Nr. 1/2019 ; Sikkerhet mot kvikkleireskred».

[6] NVE, «Spørsmål og svar om kvikkleireveilederen,» 2021. [Internett]. Available: <https://www.nve.no/om-nve/spor-nve/om-kvikkleire/sporsmal-og-svar-om-kvikkleireveilederen/>.

1	2021-09-14	Ferdig notat.	Egil A. Behrens	Oddvar Lein Almås	Willy Wøllo
<b>Versjon</b>	<b>Dato</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Utarbeidet</b>	<b>Fagkontrollert</b>	<b>Godkjent</b>

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.