
RAPPORT

Granåsvegen 51/51B

OPPDRAUGSGIVER

Sivilingeniør Godhavn AS

EMNE

Geoteknisk vurderingsrapport

DATO / REVISJON: 06.05.2024 / 02

DOKUMENTKODE: 10220861-RIG-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Granåsvegen 51/51B	DOKUMENTKODE	10220861-RIG-RAP-001
EMNE	Geoteknisk vurderingsrapport	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Sivilingeniør Godhavn AS	OPPDRAGSLEDER	Ann Kristin Selmer
KONTAKTPERSON	Øyvind Estenstad	UTARBEIDET AV	Hanna M. S. Skjæran
KOORDINATER	SONE: 32 ØST: 573233 NORD: 7032690	ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt
GNR./BNR./SNR.	49 / 20, 152 / - / Trondheim		

SAMMENDRAG

Sivilingeniør Godhavn AS planlegger å bygge 3 rekkehus, samt parkeringskjeller i Granåsvegen 51/51B i Trondheim kommune. Planområdet ligger i et område hvor terrenget skrår nedover mot nordvest, med gjennomsnittlig helning ca. 1:10. Terrenget i utbyggingsområdet varierer mellom ca. kote +123,0 og 130,0.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i forbindelse med dette tiltaket. Tidligere utførte grunnundersøkelser sør og sørøst for tomta viser at original grunn består av et topplag av tørrskorpe på inntil 2 m, over et lag av meget fast leire. Utførte sonderinger øst og sørvest for tomta viser at grunnen også her består av et topplag av tørrskorpe over leire, men med lag av faste friksjonsmasser ned til berg.

De tidligere utførte grunnundersøkelsene viser relativt gode grunnforhold, og det vurderes at rekkehusene og parkeringskjelleren kan direktefundamenteres. Valg av fundamenteringsløsning er avhengig av løsmassenes beskaffenhet og mektighet, samt type konstruksjon og bygningslaster. Ujevne bygningslaster gir risiko for skadelige differansesetninger og oppsprekking av bygg.

Dybde til berg i utbyggingsområdet er ikke kartlagt. For å få kontroll på bergoverflata tilrås det at det utføres supplerende grunnundersøkelser. Dette for å avklare om byggene fundamenteres helt eller delvis på berg, som kan medføre risiko for skadelige differansesetninger.

Endelig valg av fundamenteringsløsning må ses i sammenheng med setningsvurderinger etter at det er utført supplerende grunnundersøkelser på tomta, samt avstand til andre bygg.

Midlertidige graveskråninger bør ikke etableres brattere enn 1:1,5 for skråningshøyder inntil 3 m. Graveskråninger høyere enn 3 m tilrås etablert med skråningshelning 1:2. Dersom brattere skråning kreves for å gjennomføre utgravingen, bør det vurderes særskilte tiltak. Stabiliteten på sidekantene i graveskråningene vil avhenge av grunnvannsstanden.

Slik parkeringskjelleren er planlagt plassert *kan* topp graveskråning komme inn på nærliggende eiendom i sør, avhengig av grunnforhold. For å unngå å berøre naboeiendom må det derfor påregnes midlertidig oppstøtting i anleggsperioden. Alternativt kan kjelleren flyttes/heves eller etableres terrassert. Det kan evt. inngås dialog med berørt grunneier.

Planlagt utbygging er vurdert som bebyggbar og skredsikker iht. aktuelle lover og forskrifter. Den planlagte utbyggingen vurderes som gjennomførbar, men det forutsettes videre medvirkning fra geotekniker i forbindelse med prosjektering av fundamentløsninger og etablering av byggegrop. Supplerende grunnundersøkelser vil være nødvendig i en senere fase i prosjektet når planene er mer avklart. Omfanget av undersøkelsesprogrammet bestemmes av prosjekterende geotekniker. Fundamentering av bygg samt etablering av byggegrop må detaljprosjekteres når grunnforholdene er bedre kartlagte og byggenes endelige planer foreligger.

Prosjektet har blitt videreutviklet i flere omganger. Foreliggende rapport er revidert etter løsning datert 16.04.2024, hvor revidert tekst er markert i kursiv.

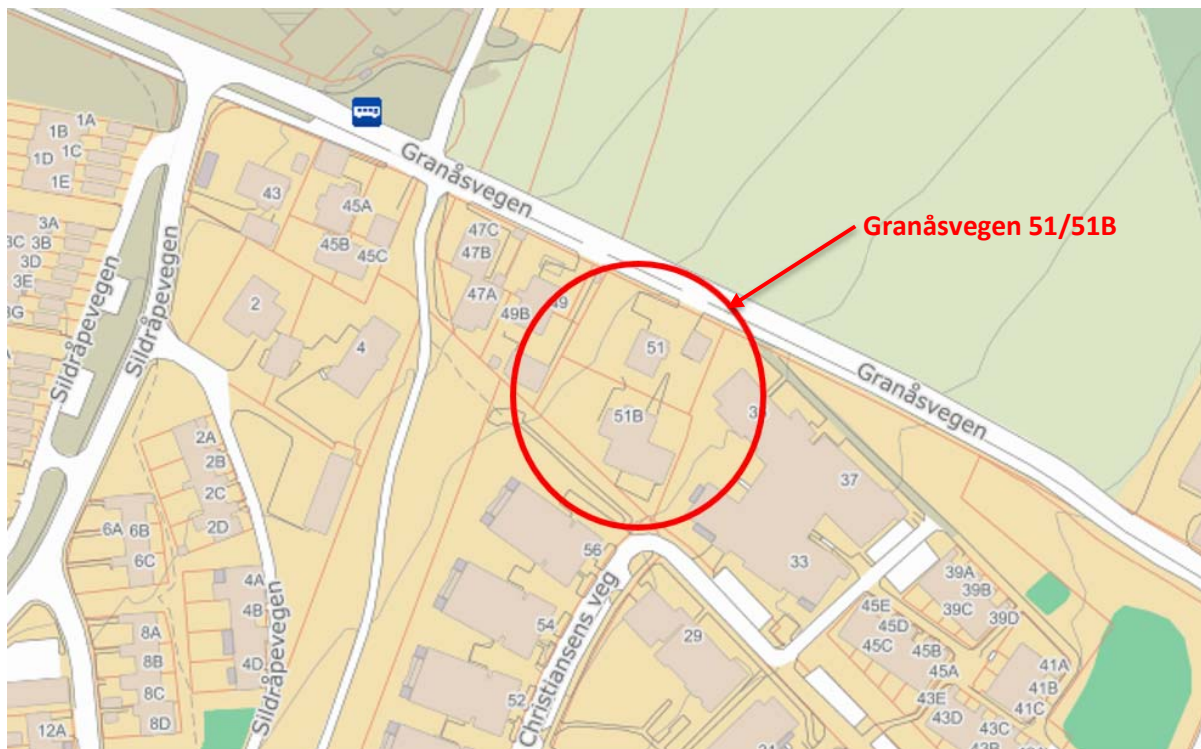
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
02	06.05.2024	Revisjon etter nytt planforslag – Rekkehus	Hanna M. S. Skjæran	Ann Kristin Selmer	Ann Kristin Selmer
01	22.12.2021	Revisjon etter nytt planforslag – Leilighetsbygg og rekkehus	Hanna M. S. Skjæran	Konstantinos Kalomoiris	Konstantinos Kalomoiris
00	16.09.2020	Utarbeidelse av rapport – Leilighetsbygg	Hanna M. S. Skjæran	Ann Kristin Selmer	Konstantinos Kalomoiris

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Grunnlag	6
2.1	Grunnundersøkelser	6
2.2	Grunnlagsdokumenter	6
3	Myndighetskrav	7
4	Terreng og grunnforhold	8
4.1	Områdebeskrivelse	8
4.2	Løsmasser	8
4.2.1	Kvartærgeologisk kart	8
4.2.2	Løsmasser tolket ut fra grunnundersøkelser	9
4.3	Dybde til berg	11
4.4	Poretrykk og grunnvann	11
5	Planlagt tiltak	12
6	Sikkerhet mot flom og skred	14
6.1.1	Flom	14
6.1.2	Områdestabilitet	14
7	Innledende geoteknisk vurdering	15
7.1	Generelt	15
7.2	Fundamentering	15
7.3	Etablering av byggegrøp	15
7.4	Setninger/differansesetninger	16
7.5	Naboforhold og infrastruktur.....	16
8	Avsluttende kommentar	17
9	Referanser	18

1 Innledning

Multiconsult Norge AS er engasjert av Sivilingeniør Godhavn AS i forbindelse med reguleringsplan for et nytt boligprosjekt på 12 boenheter i Granåsvegen 51/51B i Trondheim kommune. *Planlagt tiltak omfatter 3 rekkehus i 2 – 3 etasjer, samt parkeringskjeller.* Figur 1-1 viser det aktuelle planområdet plassering.



Figur 1-1: Oversiktskart over området. Aktuell tomt er markert med rød sirkel (kilde: www.kart.finn.no).

Foreliggende rapport omhandler geoteknisk vurdering av skredfare, stabilitet fundamenteringsforhold, setninger og etablering av byggegrøp. Rapporten er tilpasset plannivå detaljregulering og omfatter ikke detaljprosjektering.

Prosjektet har blitt videreutviklet i flere omganger. Foreliggende rapport er revidert etter løsning datert 16.04.2024, hvor revidert tekst er markert i kursiv.

2 Grunnlag

2.1 Grunnundersøkelser

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området rundt den aktuelle tomte. Trondheim kommune har utført grunnundersøkelser i området sør og sørøst for den aktuelle tomte (rapport R.1184), NGI og Rambøll har grunnboringer i øst (rapport nr. 84050-2 og nr. 6131083), og Rambøll har grunnboringer i nordvest (rapport nr. 1350021238). Tidligere grunnundersøkelser i området er sammenstilt i Tabell 2.1.

Tabell 2.1: Oversikt over tidligere grunnundersøkelser.

Rapport nr.	Utførende	År	Oppdragsgiver	Oppdragsnavn
R.1184	Trondheim kommune	2002	Statkraft Grøner	Granås-Høiset-Åsheim
84050-2	NGI	1994	Den statlige naturskadeordningen (tidl. Statens naturskadefond)	Kvikkleirekartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred
6131083	Rambøll Norge AS	2013	Heimdal Bolig AS	Granåsen gård
1350021238	Rambøll Norge AS	2017	Heimdal Bolig AS	Strinda Hageby Btr 3 - 6

2.2 Grunnlagsdokumenter

Illustrasjonsplan presentert i Tabell 2.2 er benyttet som grunnlag til denne rapporten. I tillegg er ifc-modell utarbeidet av Arkitekturfabrikken AS, datert 18.04.2024, benyttet som grunnlag.

Tabell 2.2: Oversikt over grunnlagsdokumenter.

Nr.	Tittel/kommentar	Utarbeidet av	Datert
2222-A10-4 (04 – UA)	Illustrasjonsplan (under arbeid)	Arkitekturfabrikken AS	16.04.2024

3 Myndighetskrav

Gjennomførbarheten av reguleringsplanen må dokumenteres gjennom vurderinger som viser at planen kan gjennomføres på en måte som tilfredsstillende dagens regelverk. Dette innebærer også en avklaring om planområdet er utsatt for flom- og skredrisiko, samt en avklaring på stabilitets- og fundamenteringsforhold ved utbygging og etablering av infrastruktur på området.

Reguleringsplanen er underlagt følgende lover, forskrifter og retningslinjer:

- Plan- og bygningsloven (PBL) [1]
- Byggteknisk forskrift (TEK17) [2]
- NVEs retningslinjer nr. 2/2011 Flaum- og skredfare i arealplanar [3], med tilhørende veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred [4]

Plan og bygningsloven § 28-1 stiller krav til at «grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold».

Direktoratet for byggekvalitet har laget en veiledning til TEK17 [2]. I avsnitt § 7-3 åpner veilederen for at tilstrekkelig sikkerhet mot kvikkleireskred kan oppnås i alle faser av utbyggingen og for ferdig bygg ved å følge metoder i prosedyrer gitt i NVE retningslinjer nr. 2/2011 med tilhørende veileder nr. 1/2019.

Planområdet ligger under marin grense, og det kan dermed forekomme løsmasser med sprøbruddegenskaper. Planlagt utbygging plasseres i tiltakskategori K4, «Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold», for eksempel rekkehus/boligblokk.

For all ny utbygging i områder med kjente eller potensielle forekomster av løsmasser med sprøbruddegenskaper, skal faren for skred utredes/vurderes etter de krav som stilles i NVE retningslinjer nr. 2/2011 [3], med tilhørende veileder nr. 1/2019 [4], og TEK 17 [2]. Der planlagte byggeområder ligger innenfor aktsomhetsområder og omfatter byggverk i tiltakskategorier der en må utrede områdestabilitet, må faresoner identifiseres, avgrenses og faregradsklassifiseres i tråd med prosedyren beskrevet i NVE veileder nr. 1/2019.

4 Terreng og grunnforhold

4.1 Områdebeskrivelse

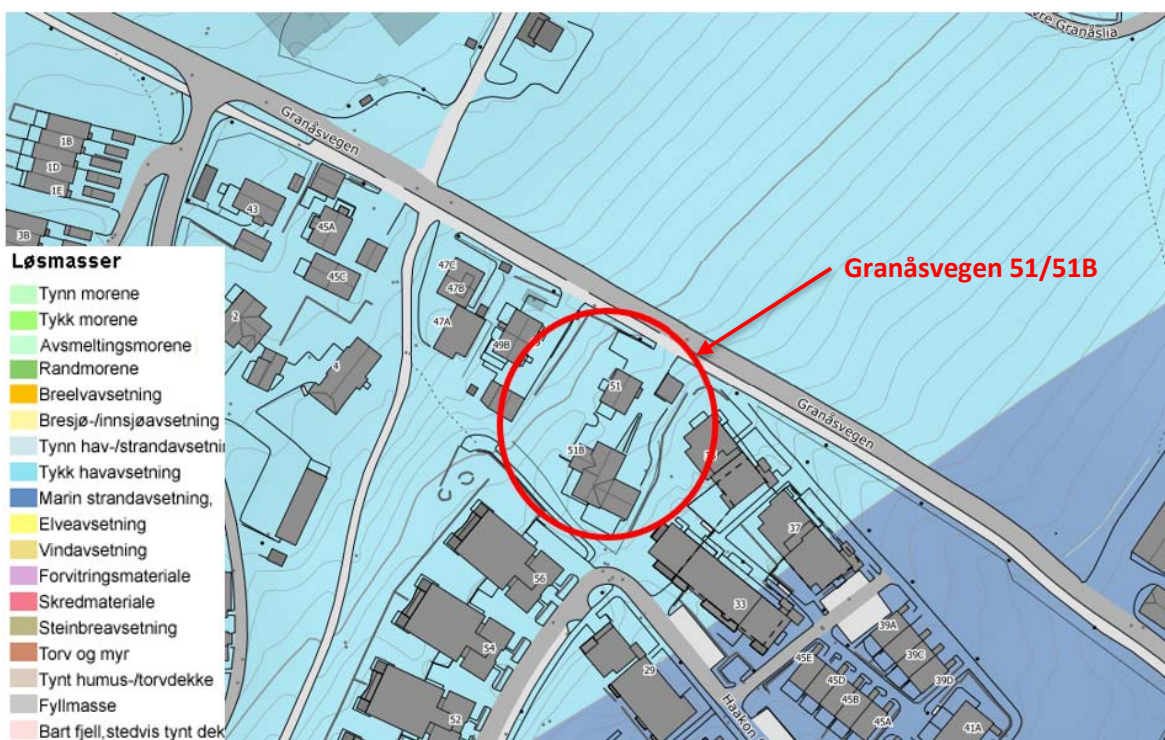
Det aktuelle planområdet ligger i Granåsvegen 51/51B på Angelltrøa i Trondheim kommune. Tomta ligger mellom eksisterende leilighetsbygg og småhusområde, og er avgrenset av Granåsvegen i nordøst. Utsnitt av situasjonsplan er vist i Figur 5-1. Planområdet består i dag av to tomter bebygget med en enebolig og en tomannsbolig samt tilhørende garasjer. Disse boligene er planlagt revet i forbindelse med oppføring av nybygg.

Den aktuelle tomten ligger i et område hvor terrenget skrår nedover mot nordvest. Terrenget ligger med gjennomsnittlig helning ca. 1:10. Høydeforskjellen på utbyggingsområdet er ca. 7 m og ligger mellom ca. kote +123,0 og +130,0.

4.2 Løsmasser

4.2.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser kvartærgeologisk kart over det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene i området består av tykk havavsetning og marin strandavsetning. For områder med tykke havavsetninger kan det forventes siltige og leirholdige løsmasser, mens marin strandavsetning kan forventes å bestå av sand og grus.



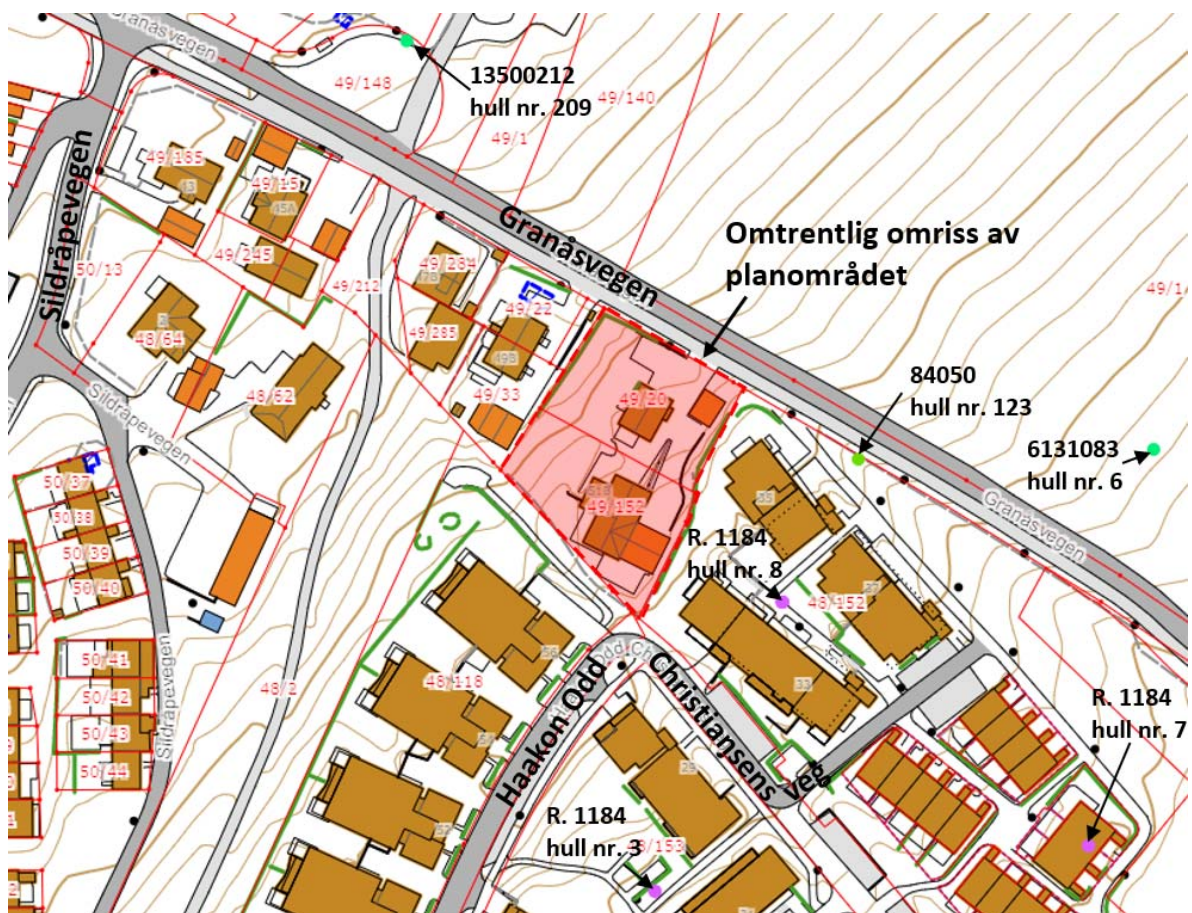
Figur 4-1: Utsnitt av kvartærgeologisk kart. Tomtas plassering er markert med rød sirkel (kilde: www.ngu.no).

4.2.2 Løsmasser tolket ut fra grunnundersøkelser

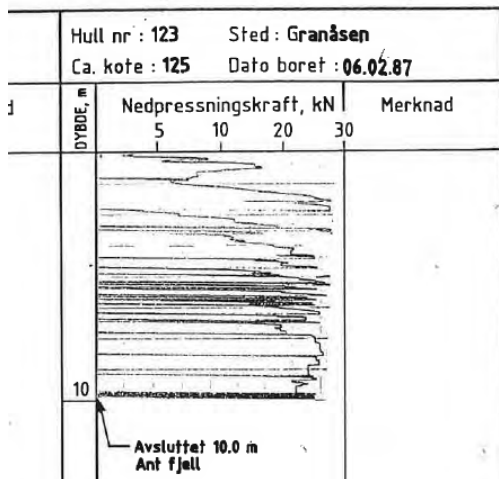
Det er ikke utført grunnundersøkelser på selve tomten, men i nærheten av utbyggingsområdet. En oversikt over plassering av tidligere grunnundersøkelser er vist i Figur 4-2.

Grunnboringene i sør og sørøst viser at original grunn består av et topplag av tørrskorpe på inntil 2 m, over et lag av meget fast leire med varierende innhold av silt. Utførte sonderinger øst og sørvest for tomten viser at grunnen også her består av et topplag av tørrskorpe over et lag med leire, men at det ut ifra sonderingsmotstanden er lag med faste friksjonsmasser ned til berg.

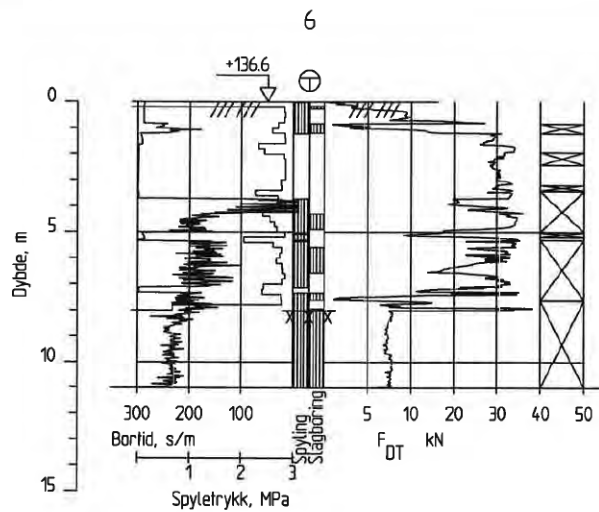
Utsnitt av sonderingsprofiler for de tidligere utførte sonderingene er vist i Figur 4-5 til og med Figur 4-8.



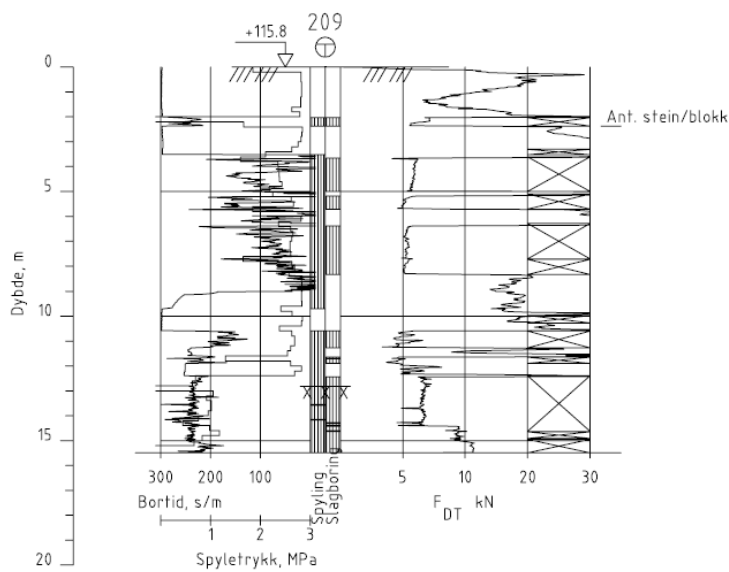
Figur 4-2 Oversikt over tidligere grunnundersøkelser (kilde: www.trondheim.kommune.no).



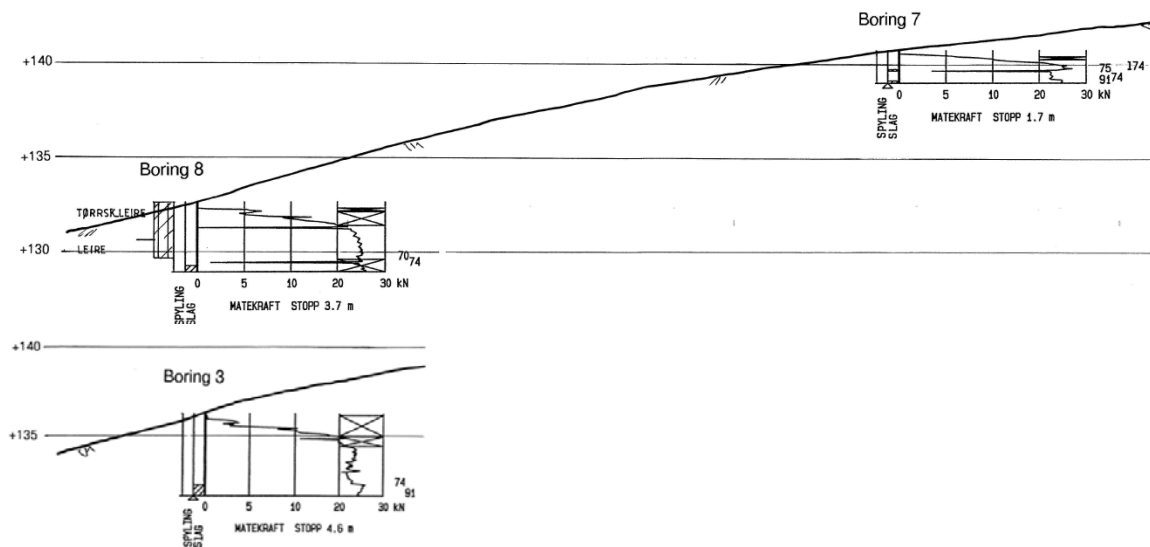
Figur 4-3: Dreietrykksondering tatt ca. 40 m øst for tomta (utsnitt av figur nr. 67 i rapport nr. 84050-2).



Figur 4-4: Totalsondering tatt ca. 110 m øst for tomta (utsnitt av tegning nr. 104 i rapport nr. 6131083).



Figur 4-5: Totalsondering tatt ca. 80 m nordvest for tomta (utsnitt av tegning nr. 105 i rapport nr. 1350021238).



Figur 4-6: Totalsonderinger tatt ca. 60 m sør og ca. 25 og 120 m sørøst for tomta (utsnitt av bilag nr. 2 i rapport nr. R.1184).

4.3 Dybde til berg

Berg er påvist ved hhv. ca. 8 og 13 m under terreng i borpunkt 6 og 209. I borpunkt 123 og 8 er sonderingene avsluttet i faste masser i dybder henholdsvis ca. 10 m og ca. 4 m uten at berg er påvist. Det er ikke påvist berg ved sonderinger utført nærmest utbyggingsområdet slik at dybden til berg er noe usikkert.

Basert på de utførte sonderingene vurderes det at bergoverflaten heller svakt mot nordvest.

4.4 Poretrykk og grunnvann

Det er etter det vi kjenner til ikke utført grunnvannsmålinger i området rundt tomta.

Grunnvannstanden varierer normalt med årstider og nedbør. Erfaringsmessig kan grunnvannsnivået stå vesentlig høyere i perioder med nedbør og/eller snøsmelting.

5 Planlagt tiltak

Planlagt utbygging omfatter 3 rekkehus med totalt 12 boenheter med tilhørende parkeringskjeller og utearealer. Figur 5-1 viser foreløpig illustrasjonsplan med plassering av rekkehus A, B og C.

Bygg A er planlagt i 3 etasjer og skal fundamenteres i terrengnivå. Bygg B skal etableres i 2 etasjer, og planlegges oppført på parkeringskjeller som strekker seg videre under uteområdet i øst. Bygg C er planlagt i 3 etasjer inkl. sokkeletasje.

Innkjøring til parkeringskjeller er planlagt i nordvest, med adkomst fra Granåsvegen.

Figur 5-2 viser et utklipp av foreløpig ifc-modell av planlagt utbygging.



Figur 5-1: Utsnitt av illustrasjonsplan for planlagt utbygging [kilde: tegning 2222-A10-4 (rev. 04 – UA) utarbeidet av Arkitekturfabrikken AS, datert 16.04.2024].



Figur 5-2: Foreløpig ifc-modell av planlagt utbygging, utarbeidet av Arkitekturfabrikken AS, datert 18.04.2024.

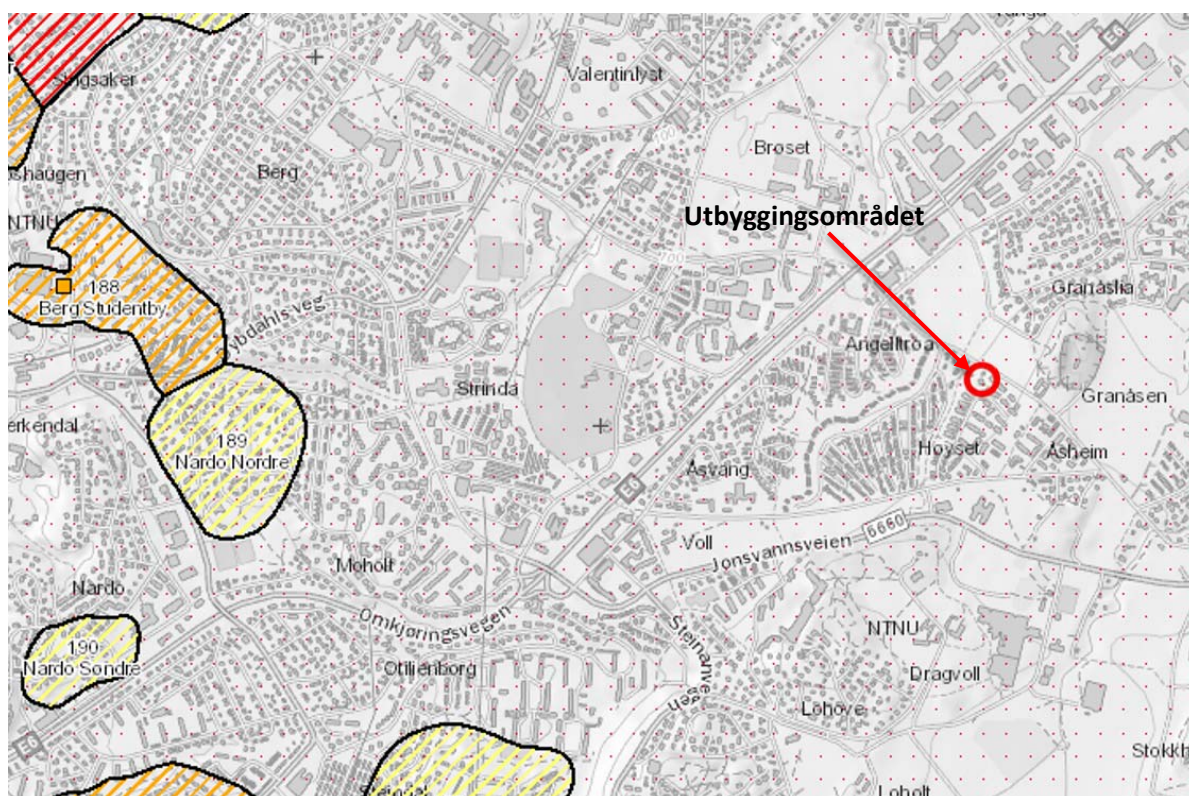
6 Sikkerhet mot flom og skred

6.1.1 Flom

Det er ingen elver eller bekker i nærheten av utbyggingsområdet. Flomsonekart fra NVE Atlas [5] viser at planområdet ikke ligger utsatt for flom.

6.1.2 Områdestabilitet

Det er ikke registrert kvikkleire eller sensitiv leire ved grunnundersøkelsene rundt tomte. Det er ingen kjente kvikkleiresoner eller registrerte skredhendelser i umiddelbar nærhet av planområdet, se Figur 6-1. Basert på topografi, avstand til nærmeste kvikkleiresoner og grunnforhold i området tilsier det at det ikke er fare for skred innenfor planområdet eller at det kan rammes av skred utenifra.



Figur 6-1: Utsnitt av kvikkleirekart (kilde: www.skrednett.no).

7 Innledende geoteknisk vurdering

7.1 Generelt

Valg av fundamenteringsløsning av nybygg i planområdet må vurderes i forbindelse med detaljprosjekteringen ut fra aktuelle laster og konstruksjonens setningsømfintlighet. Som grunnlag for detaljprosjektering kan det derfor bli nødvendig med supplerende grunnundersøkelser.

Setninger kan være bestemmende for valg av fundamenteringsløsning og/eller dimensjonering av bygg.

7.2 Fundamentering

Tidligere utførte grunnundersøkelser i området rundt tomte viser relativt gode grunnforhold og det vurderes at byggene og parkeringskjelleren kan direktefundamenteres. Parkeringskjelleren og sokler vil generelt gi gunstig avlastning av terrenget som bidrar til å redusere risiko for skadelige differansesetninger. For øvrig er byggene planlagt i et område med hellende terreng og avlastingen vil derfor være størst øverst i terrenget.

Valg av fundamenteringsløsning er avhengig av løsmassenes beskaffenhet og løsmassemektighet samt type konstruksjon og bygningslaster. Ulikt antall etasjer over byggenes fotavtrykk vil gi ujevne bygningslaster mot grunnen. Ujevne bygningslaster gir risiko for skadelige differansesetninger og oppsprekking i forhold til tiliggende blokker. Dette særlig ved direktefundamentering på punkt- og stripefundamenter grunt i stedlige løsmasser. Dybde til berg i utbyggingsområdet er ikke kartlagt, men foreløpig vurderes det at bergoverflaten ligger under gravenivå. For å få kontroll på bergoverflata tilrås det at det utføres supplerende grunnundersøkelser på tomte. Dette for å avklare om bygget fundamenteres helt eller delvis på berg.

Dersom bygget fundamenteres delvis på berg og delvis på løsmasser kan det oppstå risiko for skadelige differansesetninger. Det kan derfor bli behov for å undersprengne berget til minimum 1 m dybde under underkant av fundament og masseutskifte med komprimert pukk. Det må også påregnes behov for utkiling og masseutskifting av løsmasser med komprimerte pukkmasser under fundamenter som anlegges på løsmasser.

Foreliggende planer viser at terrenget på tomte skal utfylles og planeres. Ved utfylling forutsettes det at dette utføres med kvalitetsmasser. Det forventes at all eventuell humusholdig grunn fjernes og skiftes ut med kvalitetsmasser under alle fundamenter, gulv på grunn og adkomstveger. Det må legges fiberduk mellom kvalitetsmassene og de stedlige massene. Dersom fundamenteringsmassene blir oppbløtte eller omrørt øker faren for setninger. Det forutsettes at oppbløtte/omrørte masser skiftes ut med pukkmasser.

Grunnen må påregnes å være telefarlig slik at fundamenter må isoleres mot frost.

Endelig valg av fundamenteringsløsning må ses i sammenheng med setningsvurderinger etter at det er utført grunnundersøkelser på tomte, samt avstand til andre bygg.

7.3 Etablering av byggegrop

Midlertidige graveskråninger bør ikke antas brattere enn 1:1,5 for skråningshøyder inntil 3 m. Graveskråninger høyere enn 3 m tilrås etablert med skråningshelning 1:2. Dersom brattere skråning kreves for å gjennomføre utgravingen, bør det vurderes særskilte tiltak.

Stabiliteten på sidekantene i graveskråningene vil avhenge av grunnvannsstanden i området.

Generelt vil graveskråninger i løsmasser være stabile ved graving over grunnvannsnivået, mens det

under grunnvannsnivået må påregnes problemer med innrasing i grøftene. Det tilrås derfor at det utføres grunnvannsmålinger i detaljfasen.

Slik parkeringskjelleren er planlagt plassert, *kan* topp graveskråning komme inn på nærliggende eiendom i sør, avhengig av avdekte grunnforhold. Dette gjelder eiendommen i Håkon Odd Christiansens 56. For å unngå å berøre naboeiendommen må det derfor påregnes midlertidig oppstøtting med til eksempel spunt/rørspunt eller bjelkestengsel i anleggsperioden. Alternativt kan dette løses ved flytting/heving av kjeller, etablere utbyggingen med terrassert kjeller, evt. gå i dialog med grunneier.

Det foreligger ikke tegninger som viser planer for ny VA-infrastruktur i området. VA-ledninger og øvrig infrastruktur kan etableres i forbindelse med utgraving av byggegrop. VA-planen vil normalt ha innvirkning på hvor langt ut graveskråningene kommer og evt. berører naboeiendom og eksisterende bygg og infrastruktur.

Graveskråningene kan optimaliseres i detaljprosjekteringen når det foreligger mer detaljerte grunnundersøkelser og når prosjektet er nærmere definert (plassering og fundamentnivå).

7.4 Setninger/differansesetninger

Ved en avlastning av terreng for etablering av parkeringskjeller og sokler vil setningsrisikoen generelt reduseres. *En eventuell oppfylling og tilleggsbelastning over eksisterende grunn vil kunne medføre økt risiko for setninger.* Det er nødvendig med setningsvurderinger i forbindelse med bæreevne og grunntrykk for fundamentering av bygg. Dette må gjøres i neste fase når byggenes endelige plassering, utforming og laster er kjent.

7.5 Naboforhold og infrastruktur

Bygging i etablerte boligområder kan utgjøre en risiko for skader på nabobygg og infrastruktur. I tillegg til setningsrisiko på nabobygg som følge av utgraving for kjelleretasje, er det heller ikke er risikofri løsning med midlertidig oppstøtting av graveskråninger i anleggsfasen. Risikoen for skader øker med økt dybde av utgraving og nærhet til nabobygg og infrastruktur. Eventuell undergraving av fundamenter på eksisterende bebyggelse og nærliggende infrastruktur vil også øke risikoen for skader.

Skader som kan oppstå på grunn av differansesetninger er vanligvis riss og sprekker i gulv, vegger eller fundamenter. For å vurdere risikoen i forbindelse med utgravingen er det viktig med kontroll av laster på eksisterende fundamenter på nabobygg. Videre er det viktig å kontrollere den virkelige utformingen og nivå på fundamentene.

I tillegg til skader som følge av setninger eller undergraving av fundamenter kan anleggsarbeider medføre rystelser som vil kunne føre til tilleggsskader på nabobygg og -konstruksjoner. Det tilrådes å gjennomføre besiktigelse/tilstandsvurdering av tilstøtende bygg og konstruksjoner i forkant av anleggsarbeidene. Det kan også være aktuelt å følge opp anleggsarbeidene med rystelses- og setningsmålinger i anleggsfasen.

8 Avsluttende kommentar

Planlagt utbygging er vurdert som bebyggbar og skredsikker iht. aktuelle lover og forskrifter.

Den planlagte utbyggingen vurderes som gjennomførbar, men det forutsettes videre medvirkning fra geotekniker i forbindelse med prosjektering av fundamentløsninger og etablering av byggegrop.

Fundamentering av byggene samt etablering av byggegrop må detaljprosjekteres når grunnforholdene er bedre kartlagte og byggenes endelige planer foreligger.

Vurdering av fundamenteringsløsning i foreliggende rapport er basert på foreløpige utbyggingsplaner og endelig valg av fundamenteringsløsning må vurderes nærmere av geoteknisk prosjekterende i detaljfasen.

Grunnforholdene i området rundt den aktuelle tomte vurderes som relativt gode. Supplerende grunnundersøkelser vurderes som nødvendig i en senere fase i prosjektet når planene er mer avklart.

Da vil undersøkelsesprogrammet bli mer målrettet i forhold til planlagt utbygging. Omfanget på undersøkelsesprogrammet bestemmes av prosjekterende geotekniker.

9 Referanser

- [1] MD (Miljøverndepartementet), *LOV 2008-06-27 nr 71 - Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven / PBL)*. 2008. [Online]. Available: <http://www.lovdatabasen.no/all/hl-20080627-071.html>
- [2] Direktoratet for byggkvalitet, "Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning," 2017.
- [3] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), "Flaum- og skredfare i arealplanar," Retningslinjer nr. 2/2011, rev. mai 2014.
- [4] Norges vassdrags- og energidirektorat, "Sikkerhet mot kvikkleireskred : Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper (V:1-2019)," NVE, Veileder 1–2019, Desember 2020.
- [5] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), [Online]. Available: atlas.nve.no