

NOTAT

OPPDRAAG	Skjetleinskogen detaljregulering	DOKUMENTKODE	10210448-RIG-NOT-003
EMNE	Geoteknisk vurdering for detaljregulering	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Voll Arkitekter AS	OPPDRAAGSLEDER	Stian Skjeldnes Berre
KONTAKTPERSON	Rasmus Bolvig Hansen	SAKSBEHANDLER	Pernille Wiersholm
KOPI	Øyvind Raanes v/Skjetleinskogen AS	ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt

SAMMENDRAG

Voll Arkitekter AS jobber med utvikling av et større område til boligformål på Skjetlein i Trondheim kommune. Foreliggende rapport inneholder innledende geotekniske vurderinger av utbyggingsplanene.

Med påviste grunnforhold vil bygg på inntil 2 etasjer, dvs. bygg A1 t.o.m. A7, kunne fundamenteres direkte i original mineralsk grunn. I områder hvor bebyggelsen vil føre til betydelig pålastning i forhold til eksisterende terreng kan det bli behov for fundamentering ved peler. For bygg C3 t.o.m. bygg C6 vurderes pelefundamentering med betongpeler som den mest aktuelle fundamenteringsmetoden.

De foreløpige geotekniske vurderingene viser at utbyggingsplanene er gjennomførbare.

Et foreløpig usikkerhetsmoment er fundamentering av bygg C2 hvor det må etableres et system som sikrer at skadelige differansesetninger unngås.

Det vil bli behov for grunnundersøkelser i forbindelse med prosjektering.

Revisjon 01 av notatet inneholder nye vurderinger etter endring i plassering av avfallssug under bygg C2. Revidert tekst fremkommer i kursiv.

			<i>Pernille</i>	<i>Stian S. Berre</i>	<i>Joar S. Gløppestad</i>
01	02.12.19	Revisjon av notat etter endringer i plassering av kjeller under bygg C2	Pernille Wiersholm	Stian S. Berre	Joar S. Gløppestad
00	07.10.19	Utarbeide notat	Pernille Wiersholm	Stian S. Berre	Joar S. Gløppestad
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1 Innledning

Voll Arkitekter AS jobber med utvikling av et større område til boligformål på Skjetlein i Trondheim kommune. Multiconsult er engasjert som geoteknisk rådgiver for detaljregulering av området. Se Figur 1-1 for situasjonsplan over utbyggingen.

Foreliggende rapport inneholder en innledende geoteknisk vurdering for detaljregulering, og fokuserer på den geotekniske gjennomførbarheten av prosjektet.



Figur 1-1: Situasjonsplan regulering [Voll Arkitekter, 16.09.19]

2 Grunnlag

Vurderinger i foreliggende notat er basert på tegningsgrunnlaget presentert i Tabell 2-1. I tillegg er vurderingene basert på tidligere grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger. En liste over alle relevante tidligere grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger er listet opp i rapport 10210448-RIG-RAP-001_rev01 [1].

Tabell 2-1: Tegningsgrunnlag

Tegningsnummer	Utarbeidet av	Dato
A30-06 t.o.m A30-09 – Snitt A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L	Voll Arkitekter AS	16.09.2019
A10-2 t.o.m. A10-3 – Situasjonsplaner	Voll Arkitekter AS	16.09.2019
Planer 1_500	Voll Arkitekter AS	16.09.2019
A30-11 – Snitt L	Voll Arkitekter AS	25.10.2019
Planer 1_500, P-kjeller P2-1	Voll Arkitekter AS	25.10.2019

3 Topografi og grunnforhold

Planområdet ligger ca. 10 km sør for Trondheim sentrum. Terrenget i planområdet er noe kupert. Gjennom nordre del av planområdet går det en 5-15 m dyp ravinedal. Sideskråningene i ravinedalen er stedvis meget bratte. Lokalt er skråningshelninga iht. digitalt kartgrunnlag brattere enn 1:1,5. Det vil si at skråninga ligger omtrent i rasvinkel og er stabilisert av et vegetasjonsdekke.

Tidligere grunnundersøkelser viser at original grunn i hovedsak består av siltig leire. Topplaget består av siltig tørrskorpeleire. Det er registrert et tynt lag med myr/torv sørvest på planområdet. Grunnundersøkelsene indikerer stedvis sammenhengende lag av sprøbruddmateriale i planområdet. Øverste beliggenhet av sprøbruddmateriale er antatt å ligge ved kote +132. Det er ikke påtruffet berg i noen av sonderingene som er utført til maksimal dybde på 41 m under terreng. Noen sonderinger er avsluttet i antatt fast grunn 19,5 – 38 m under terreng.

4 Sikkerhetsprinsipper

Prosjektet er vurdert iht. NVEs retningslinjer nr. 2/2011 rev. 22. mai 2014 [2], Eurokode 0 [3] og Eurokode 7 [4]. I Tabell 4-1 er gjeldene sikkerhetsprinsipper og vurderinger knyttet til myndighetskrav oppsummert. Nærmere begrunnelse for valg er gitt i rapport 10210448-RIG-RAP-001 [1].

Kravene iht. plan- og bygningsloven viser foreløpig klassifisering, og må ivaretas videre i prosjekteringen.

Tabell 4-1: Oppsummering av sikkerhetsprinsipper og myndighetskrav

Sikkerhetsklasse	Klassifisering
Geoteknisk kategori	2
Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC)	2
Prosjekteringsklasse PKK	2
Utførelsesklasse UKK	2
Geoteknisk kategori iht. NVE veileder nr. 7/2014	K4
Sikkerhetsnivå	F\geq1,4 eller forbedring hvis F<1,4

5 Geotekniske vurderinger

5.1 Områdestabilitet

Det er utført en utredning av områdestabiliteten for utbyggingsplanene iht. krav i NVEs retningslinjer [2]. Utredningen er beskrevet i rapport 10210448-RIG-RAP-001_rev01 [1].

På grunnlag av utførte stabilitetsberegninger og øvrige vurderinger konkluderes det med at utbyggingen er gjennomførbar med hensyn på risiko mot skred. For å ivareta stabiliteten under utbygging forutsettes det er lokal oppfylling av ravedalen på minimum 1,5 m før etablering av bygg C1, B9 og B10. Se Figur 5-1 for området hvor dette gjelder. *Det er videre forutsatt at det benyttes lette masser for oppfylling bak avfallssug under bygg C2. En alternativ løsning til å benytte lette masser kan være å gjennomføre planlagt oppfylling i fremkant av bygget, før oppføring av bygg C2.*



Figur 5-1: Grønn skravur markerer område hvor det må utføres en oppfylling på minimum 1,5 m i høyden før oppføring av bygg C1, B9 og B10.

Vurderingene skal kvalitetssikres av et uavhengig foretak.

5.2 Lokalstabilitet

Lokalstabilitet må ivaretas i detaljprosjekteringen iht. gjeldene regelverk. Generelt forutsettes det at graveskråninger ikke kan etableres med skråningshelning brattere enn 1:2. Utførte stabilitetsberegninger [1] viser at det stedvis kan bli behov for å slake ut skråningene ytterligere. Det kan bli behov for å benytte areal utenfor eiendomsgrensene ved etablering av åpne graveskråninger.

For bygg C2 skal det etableres en terminal for avfallssug som vil bidra til en ca. 9 m dyp utgraving i bakkant av bygget. Basert på tilgjengelig grunnlag vurderes det som gjennomførbart å etablere byggegropen som åpen utgraving med graveskråninger med helning 1:2. Det er forutsatt at bygget på naboeiendommen har kompensert fundamentering, det vil si at bygget ikke bidrar med ekstra vekt på eksisterende terreng. Supplerende grunnundersøkelser og videre vurderinger forutsettes ivaretatt i detaljprosjekteringen.

5.3 Fundamenteringsmetode

Med påviste grunnforhold vil bygg på inntil 2 etasjer, dvs. bygg A1 t.o.m. A7, kunne direktefundamenteres.

Bygg B1 til B10 som har opptil 6 etasjer planlegges oppført med sokkeletasje og sammenhengende parkeringskjeller. Bygg kan trolig direktefundamenteres, men det må påregnes at peler kan bli aktuelt for deler av byggene.

I områder hvor bebyggelsen vil føre til betydelig pålastning i forhold til eksisterende terreng kan det bli behov for fundamentering ved peler. Bygg C3 t.o.m. bygg C6 er planlagt utført med 8 etasjer over terreng. Pelefundamentering med betongpeler vurderes som den mest aktuelle fundamenteringsmetoden for disse byggene.

Oppfylling under byggene må utføres med kvalitetsmasser av for eksempel sprengstein.

5.4 Setninger

5.4.1 Generelt

Utførte grunnundersøkelser viser at terrenget i bunnen av ravinedalen er svært overkonsolidert. Det vil si at terrenget har opplevd en større belastning tidligere. Bygg som plasseres i bunnen av ravinedalen vil dermed utvikle mindre setninger enn et tilsvarende bygg som plasseres på toppen av ravinedalen, hvor terrenget er mindre overkonsolidert.

5.4.2 Differansesetninger

Foreløpige utbyggingsplaner viser at det skal etableres 3 store parkeringskjellere som strekker seg under flere bygg. Enkelte av byggene er også planlagt med bygningsdeler bestående av ulikt antall etasjer. For kjellere med konsentrerte laster fra bygg og bygninger med ulikt antall etasjer, kan det oppstå differansesetninger fra lastene. For å unngå skadelige differansesetninger anbefales det å legge inn deformasjonsfuger mellom bygnings- og kjellerdelene.

Bygg C2 er planlagt oppført med en bygningsdel bestående av 7 etasjer og en bygningsdel bestående av 5 etasjer. Fundamentering av bygget må sikre at skadelige differansesetninger unngås.

Deler av byggene er planlagt fundamentert på oppfylte masser. Det kan bli aktuelt å forbelaste disse områdene for å fremskynde setningsforløpet i de oppfylte massene.

5.5 Opptak av horisontallaster

Foreløpige utbyggingsplaner viser at det for enkelte av byggene vil oppstå et ensidig jordtrykk på kjellerveggene. Det anbefales å etablere et robust fundamenteringssystem som kan ta opp horisontallastene. Eksempelvis med helstøpt, stiv bunnplate av betong.

5.6 Rekkefølgebestemmelser

For å sikre gjennomførbarheten av utbyggingsplanene, stilles det noen krav til rekkefølge:

- Bygget «Barnehage», bør ikke oppføres før bygg B2 og B4 er oppført. Ved åpen utgraving for kjeller til byggene, vil det være nødvendig å benytte deler av området hvor barnehagen skal oppføres.
- For å ivareta områdestabiliteten forutsettes en lokal oppfylling av ravindalen ved bygg C1, B9 og B10.

Utbyggingsrekkefølgen bør planlegges i samråd med geotekniker. Videre vurderinger ivaretas i detaljprosjekteringen.

6 Konklusjon

Den innledende geotekniske vurderingen viser at utbyggingsplanene er gjennomførbare.

Et foreløpig usikkerhetsmoment er fundamentering av bygg C2 hvor det må etableres et system som sikrer at skadelige differansesetninger unngås.

7 Referanser

- [1] Multiconsult Norges AS, 10210448-RIG-RAP-001_rev01 «Geoteknisk stabilitetsrapport», (02.12.19)
- [2] NVE, «Retningslinjer 2/2011 «Flaum og skredfare i arealplaner», 2011.
- [3] Standard Norge, Eurokode 0 "Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. NS-EN-1990:2002+NA:2016, 2002.
- [4] Standard Norge, Eurokode 7 "Geoteknisk prosjektering. Del 1: Almenne regler. NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016", 2004.