

NOTAT

Oppdrag **1350029275 Olaf Bulls veg 38A og B**
 Kunde **Pecuniam Utvikling AS**
 Notat nr. **G-not-001**
 Til **Pecuniam Utvikling AS v/Kristoffer Formo**

Fra **Rambøll Norge AS v/Øystein Dale**
 Kopi

OLAF BULLS VEG 38A OG B – GEOTEKNISK VURDERING FOR REGULERINGSPLAN

Versjon Dato
 Rev00 21.3.2019

1. Bakgrunn

Pecuniam Utvikling AS planlegger utbygging på sin eiendom i Olaf Bulls veg 38A og B, gnr/bnr 97/13, på Byåsen i Trondheim. Planer, mottatt i epost av 15.2.2019, viser 2 nye leilighetsbygg i 2-3 etasjer med en felles underliggende parkeringskjeller.

Rambøll Norge AS
 Kobbegate 2
 NO-7042 TRONDHEIM
 P.b. 9420 Sluppen

T +47 73 84 10 00
 www.ramboll.no

Rambøll er engasjert for å utføre geotekniske grunnundersøkelser og tilhørende vurderinger for utbygging på eiendommen. Foreliggende notat inneholder vurderinger som betraktes som aktuelle for reguleringsplan, i hovedsak avklaring av stabilitetsforhold og områdets byggbarhet, i tillegg til en orientering av aktuelle myndighetskrav og fundamenteringsprinsipper.

Vår ref. 1350029275/ODETRH



Figur 1: Utklipp av planområde (rojo arkitekter)

2. Utførte grunnundersøkelser og grunnforhold

Det er generelt utført få grunnundersøkelser i området fra tidligere, men Trondheim kommune har utført grunnundersøkelser langs Uglabekken og langs Olaf Bulls veg med resultater gjengitt i rapport henholdsvis R.889 og R.1148. Resultater herfra viser at det i det nærmeste borpunktet langs Olaf Bulls veg, borpunkt 8, er registrert grus over meget fast leire. Langs Uglabekken viser de nærmeste borpunkter, punkt 1, 2 og 3, i all hovedsak middels fast til fast leire over faste masser og/eller antatt berg. Stedvis forekommer noe bløt leire i bunnen av ravina, langs Uglabekken.

Multiconsult As har utført en miljøteknisk undersøkelse på naboeiendommene, Olaf Bulls veg 38D og E. Det er der registrert antatt berg i 2,2 meters dybde like utenfor søndre eiendomsgrense. Det er også registrert fyllmasser fra 0,5 til 2,7 meter under terreng.

I juni 2018 utførte Rambøll grunnundersøkelser på den aktuelle tomte. Totalt ble det gjennomført 6 totalsonderinger, prøvetaking i 2 punkter og prøvegraving i 6 punkter. Resultater fra undersøkelsene er gitt i datarapport G-rap-001 1350029275 datert 18.9.2018.

De utførte sonderinger og opptatte prøver indikerer generelt et topplag bestående av matjord over tørrskorpeleire, fast leire og en overgang til middels fast leire i dybden. Derunder er det registrert et grovere lag over berg. Sonderingene antyder at løsmassene er noe inhomogene og at de varierer noe over området, men at massene i all hovedsak består av middels fast til fast leire med enkelte lag av silt/sand. Sør på tomte, ved borpunkt 1, viser både kart, registreringer i terrengoverflaten og sondering at det er utlagt en fylling. Mektigheten av denne kan være opp imot ca. 5 meter.

3. Grunnlag for geoteknisk vurdering

3.1 Myndighetskrav

Som en orientering er det valgt å gjøre rede for enkelte myndighetskrav i forbindelse med reguleringsplan, ut i fra beskrivelser og mottatte planer. Myndighetskrav må verifiseres ved prosjektering i forbindelse med byggesak.

3.2 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra tre geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering». Prosjektet plasseres i **geoteknisk kategori 2**, med bakgrunn i «konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold».

3.3 Pålitelighetsklasse (CC/RC)

Pålitelighetsklasse bestemmes iht. Eurokode 0, tabell NA. A1 (901). Planlagte leilighetsbygg faller inn under kategorien «Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv.». Fundament- og konstruksjonsdeler knyttet til geotekniske arbeider er derfor plassert i **pålitelighetsklasse 2**.

3.4 Prosjekterings- og utførelseskontroll iht. Eurokode

Eurokode 0 stiller krav til graden av prosjekterings- og utførelseskontroll (kontrollklasse) hver for seg, avhengig av pålitelighetsklasse. Iht. tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) i Eurokode 0 settes prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeider til kontrollklasse **PKK2 og UKK2**. I henhold til eurokoden gjelder egenkontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll, både for prosjekterings- og utførelseskontroll.

3.5 Tiltaksklasse iht. SAK 10 og krav om uavhengig kontroll

I henhold til tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i «Veiledning om byggesak» (SAK10 § 9-4), plasseres tiltaket i **tiltaksklasse 2** for geoteknikk (fundamentering av byggverk med 3 – 5 etasjer).

For geoteknikk i tiltaksklasse 2 er det krav om uavhengig kontroll av prosjektering og utførelse, i henhold til SAK10 § 14-2.

3.6 Seismisk klasse og grunntype

Eurokode 8 legger føringer for prosjektering ut fra seismiske påvirkninger på grunnforhold. Bygget er i **seismisk klasse II** (ref. Eurokode 8 Tabell NA.4(902)) og referansespissverdien for berggrunnens akselerasjon er på dette stedet $a_{gR} = 0,8 \cdot 0,36 \text{ m/s}^2 = 0,29 \text{ m/s}^2$ (ref. Eurokode 8 Figur NA.3(901)).

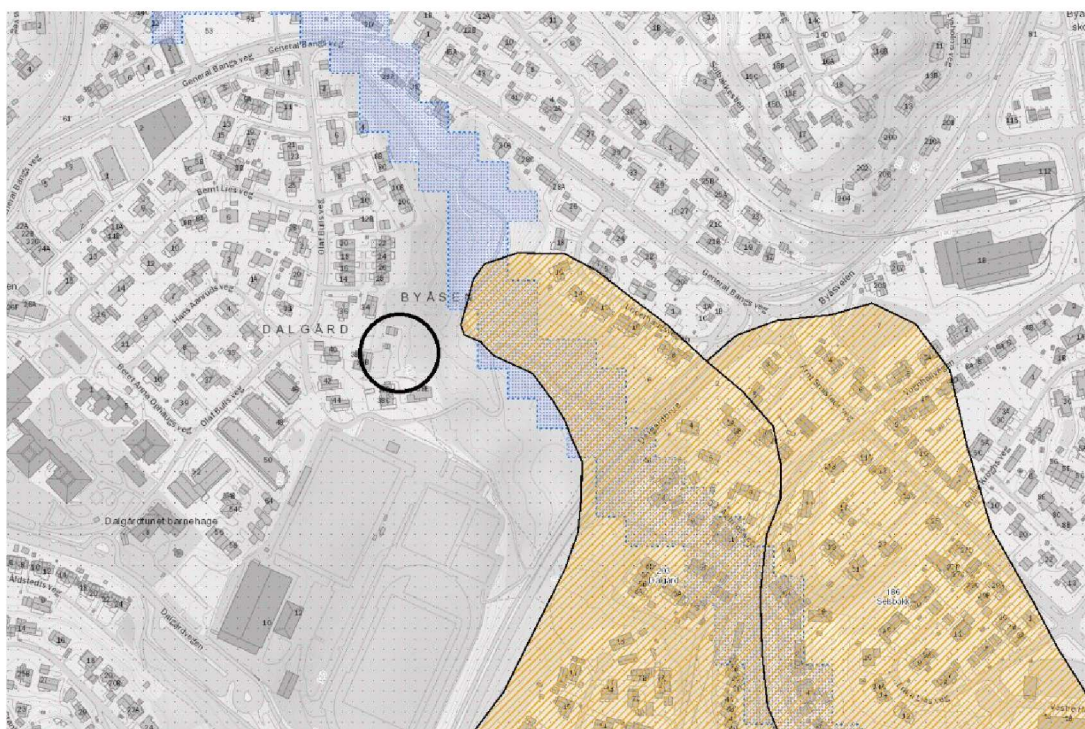
Løsmassene er inhomogene og varierer over området, men består hovedsakelig av middels fast til fast leire med enkelte lag av sand/silt (grunntype D). Ettersom løsmassemekktigheten generelt varierer mellom 5 og 20 meter vurderes seismisk grunntype til **Grunntype E**, og det skal da regnes med forsterkningsfaktor $S=1,65$. Dette gir $a_g S = 0,29 \text{ m/s}^2 \times 1,65 = 0,48 \text{ m/s}^2$.

Iht. NA.3.2.1(5)P kreves det ikke påvisning av tilstrekkelig sikkerhet etter Eurocode 8 i tilfeller med svært lav seismisitet, dvs. $a_g S < 0,49 \text{ m/s}^2$. Det vil dermed ikke være krav om ytterligere beregninger og dokumentasjon iht. Eurokode 8.

3.7 Flom- og skredfare

I henhold til TEK17 §7-1(1) skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom og skred). I følge NVEs karttjeneste www.atlas.nve.no ligger eiendommen ikke innenfor aktsomhetsområde for flom eller område som er registrert som utløsnings- eller utløpsområde for steinsprang, snøskred, jord- eller flomskred.

Nærmeste kartlagte kvikkleiresone er sone *203 Dalgård* som ligger ca. 30 meter vest for tomtegrensen, ned mot Uglabekken og i skråningen vest for Uglabekken. Med bakgrunn i topografi og høyder er det etter vår vurdering ikke sannsynlig at denne sonen har utløp mot planområdet. Det er heller ikke sannsynlig at vil oppstå et skred i sonen som vil gripe bakover mot planområdet, med bakgrunn i at det ikke er påtruffet sprøbruddmateriale på tomta. Prosjektet vurderes således å ikke være utsatt for kvikkleireskred.



Figur 2: Utklipp fra NVE Atlas. www.atlas.nve.no, lest 13.3.2019

4. Geoteknisk vurdering

4.1 Fundamentering

Med de beskrevne grunnforhold vurderes byggene å kunne fundamenteres direkte på enkeltfundamenter og/eller banketter i original mineralisk grunn. I området lengst sør på tomte hvor det er påvist fyllmasser med opp imot 5 meter mektighet, må disse masseutskiftes med kvalitetsfylling av sprengstein til jomfruelig grunn.

Mottatte skisser viser at ferdig gulv i p-kjeller ligger på ca. kt. +140. Dette medfører at fundamentnivå på den sørøstlige delen av tomte blir liggende over nivå for dagens terreng. Det er noe uklart ut ifra skissene hvorvidt det skal være kjeller under denne delen av bygget, men uavhengig av dette forutsettes det at fundamentene føres ned til fundamentnivå tilsvarende som for øvrige deler av kjelleren. På den sørøstlige delen av tomte må det legges ut en kvalitetsfylling av sprengstein, slik som skissert i profil A på tegning 1002. For å minimere risikoen for differansesetninger tilrås det å masseutskifte helt til berg før utlegging av fyllingen. Kvalitetsfylling av sprengstein skal legges ut lagvis og komprimeres iht. NS 3458.

I de områdene hvor det må graves ut for parkeringskjeller vil vekten av bebyggelsen totalt sett bli kompensert, dvs. at vekten av utgravde masser er minst like store som vekten av bygget. Dette vil være gunstig med hensyn til setninger. Forutsatt at det legges ut kvalitetsfylling av sprengstein i sørøst og at øvrige fundamenter føres ned til original mineralisk grunn vurderes setninger og differansesetninger å bli av akseptabel størrelse.

Tillatt såletrykk og setninger må vurderes nærmere når laster fra byggene og fundamentnivåer er kjent.

4.2 Lokalstabilitet

Resultater fra utførte grunnundersøkelser og prøvegraving tilsier at lokalstabiliteten av den naturlige skrånningen ned mot Uglabekken er ivaretatt ettersom den gjennomsnittlige terrenghelningen ligger mellom ca. 1:2 – 1:2,5 i de områdene hvor løsmassemekktigheten er størst. Det vurderes likevel at det er behov for å utføre prøvegraving i 2 punkter vest for hhv. punkt PG2 og borpunkt 3 (se situasjonsplan, tegning 1001) ved oppstart av anleggsarbeidene, for å verifisere dybden til berg og sikre at foten til sprengsteinsfyllingen er stabil.

4.3 Utgraving av byggegrop

Utgraving for kjeller kan utføres med frie graveskrånninger med maksimal helning 1:1,5. Dette forutsetter imidlertid tillatelse til å grave inn på naboeiendommene Olaf Bulls veg 34 i nordvest, og Olaf Bulls veg 38D og 38E i sør. Adkomstveg til nr. 38E ligger også i tomtegrensen og må graves bort i anleggsperioden. Tiltak med å senke vegen i en periode kan være mulig, men fundamentnivået til nabobygget må kartlegges før dette kan besluttet ettersom eldre flyfoto tyder på at bygget er fundamentert med plate på mark (uten kjeller).

Det bør utarbeides en graveplan som kontrolleres opp imot tilstøtende terreng og bygg/installasjoner i grunnen. Endelig graveplan og evt. tiltak i områder hvor det skal graves i nærhet til tomtegrense (for eksempel seksjonsvis utførelse eller lokalt brattere graveskrånninger som sikres) må vurderes når fundamentnivåer er kjent.

5. Oppsummering og videre arbeider

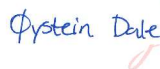
Myndighetskrav som er angitt i foreliggende notat må oppfattes som orienterende, og må verifiseres ved senere prosjektering for byggesak.

Med hensyn til fundamentering og setninger er det spesielt viktig å ha fokus på å masseutskifte fyllmasser ned til original mineralsk grunn og/eller berg.

Tillatt såletrykk, setninger og graveplan må vurderes nærmere når laster, nivåer og eksakt plassering av byggene er kjent.

Med vennlig hilsen
Rambøll Norge AS

Dokumentet er utarbeidet av:

 Digitally signed by
Øystein Dale
Date: 2019.03.21
08:59:06 +01'00'

Øystein Dale
Ingeniør geoteknikk

M 91 86 02 58
oystein.dale@ramboll.no

Dokumentet er kontrollert av:



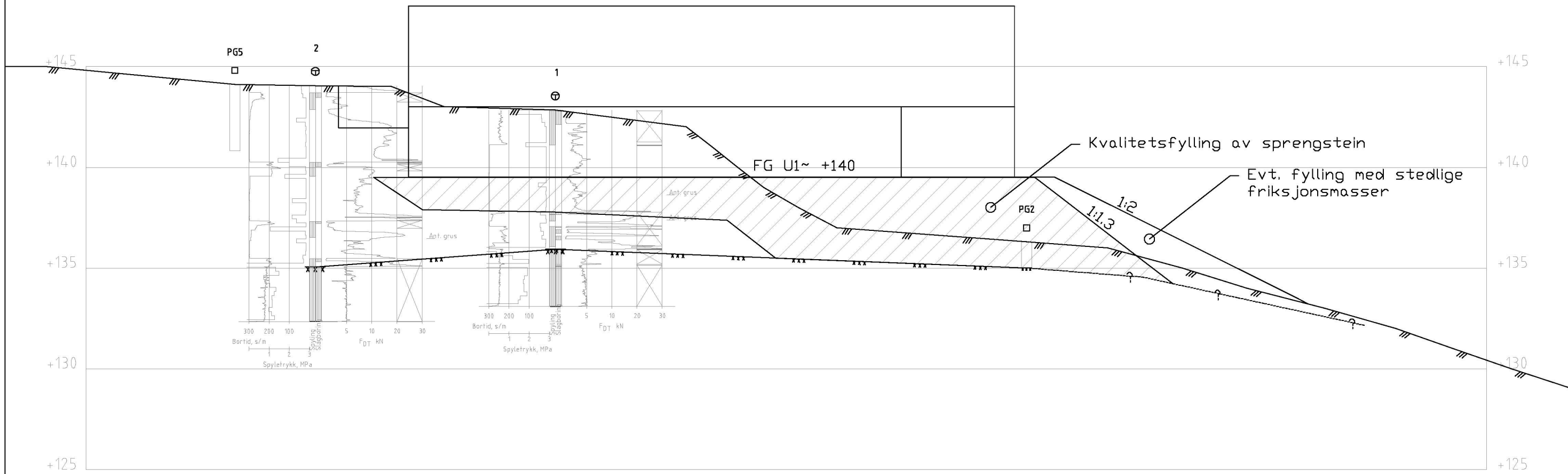
Per Arne Wangen
Sivilingeniør geoteknikk

Tegninger

1001	Situasjonsplan med omriss av p-kjeller
1002	Profil A



						RAMBOLL		OPPDRAG		INNHOOLD		OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
00	20.3.2019		ODE	PAW	ODE	Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no		Olaf Bulls veg 38A og B		SITUASJONSPLAN		1350029275	1:500	01	01
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ	OPPDRAGSGIVER		Pecuniam Utvikling AS		⊕ Totalsondering ⊙ Prøvetaking □ Prøvegrop		TEGNING NR.		REV.	
TEGNINGSSTATUS												1001		0	



Profil A-A
1: 200

						RAMBOLL Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no	OPPDRAG Olaf Bulls veg 38A og B		INNHold <u>PROFIL A</u> Prinsippskisse for masseutskiftning og oppfylling	OPPDRAG NR. 1350029275	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
00	20.3.2019		ODE	PAW	ODE		OPPDRAGSGIVER Pecuniam Utvikling AS			TEGNING NR. 1002		REV. 0	
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ								
TEGNINGSSTATUS													