

NOTAT

OPPDRAAG	Ytrebygda gnr.34/bnr. 118 mfl	DOKUMENTKODE	10224795-02-RIGberg-NOT-001
EMNE	Geologisk notat	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	FM gruppen AS	OPPDRAAGSLEDER	Lars Lid Nordø
KONTAKTPERSON	Dag Magne Vedvik	SAKSBEHANDLER	Lars Lid Nordø
KOPI	Marianne Øvreås Aasebø	ANSVARLIG ENHET	Multiconsult ASA

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS har utført en geologisk undersøkelse av tomt ved Ytrebygdvegen, gnr. 34/bnr. 118 mfl. Det planlegges å føre opp terrasserte bergskjæringer nord og sør i tomteområdet. Basert på tidligere erfaring med samme bergart og en befaring gjort i tomteområdet er det forventet å finne bergmasse som er sårbare for bakkbryting i skjæringen. Sprekkesettene danner i utgangspunktet ikke ugunstige kiler i planlagte skjæringer, men det er stor variasjon i sprekkorientering som kan endre denne vurderingen under byggefase. Det forventes å benytte tett kontor og forsiktig sprengning, samt bolter og steinsprangnett som sikringstiltak i skjæringer. Forbolting bør vurderes for de høyeste skjæringene. Det er ikke observert naturlig skredfareterreng i tomten eller i nærområdet, og løsmassedekket er tynt.

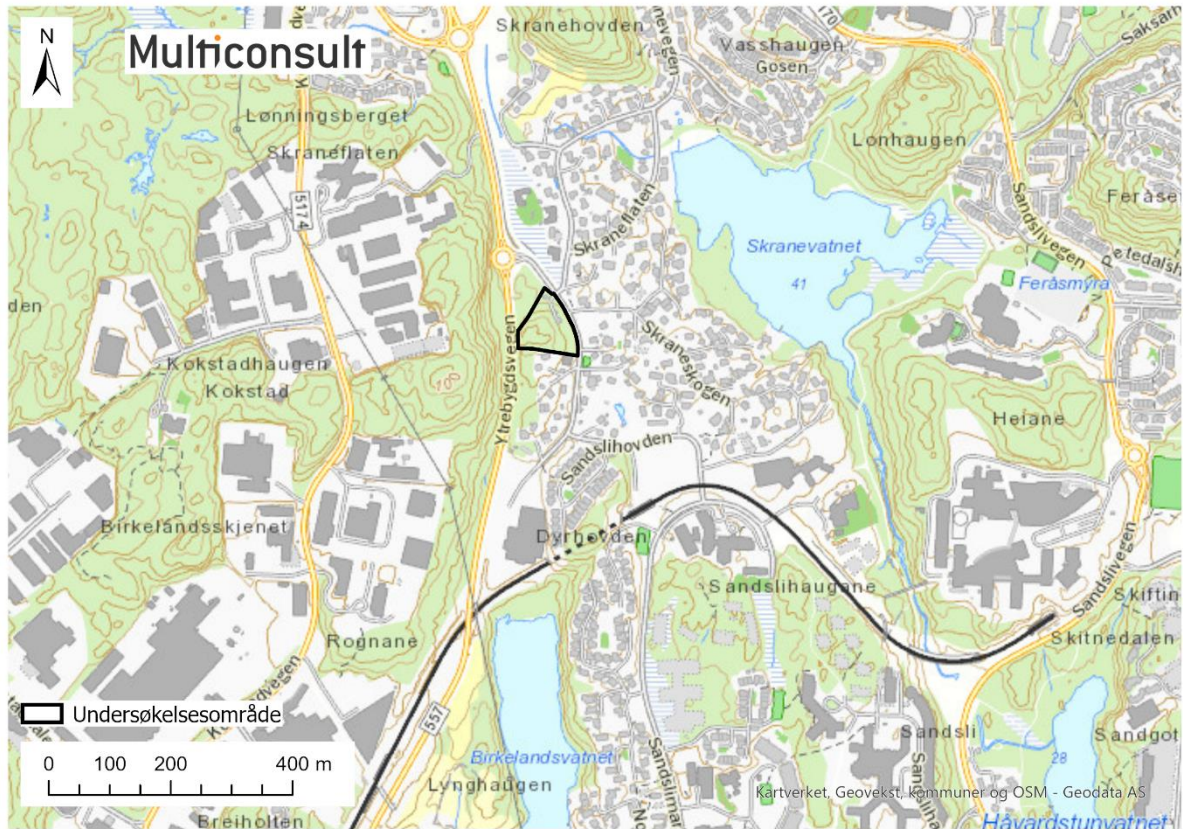
1 Innledning

Multiconsult Norge AS har utført en geologisk undersøkelse av tomt ved Ytrebygdsvegen, gnr.34/bnr 118 mfl. Den geologiske undersøkelsen er utført i forbindelse med planlegging av et nytt leilighetskompleks i tomteområdet. EN til EN arkitektur står for planleggingen av byggetegninger til komplekset på vegne av FM Gruppen AS. En oversikt over det undersøkte området er vist i Figur 1, mens situasjonsplan for byggetomt er vist i Figur 2.

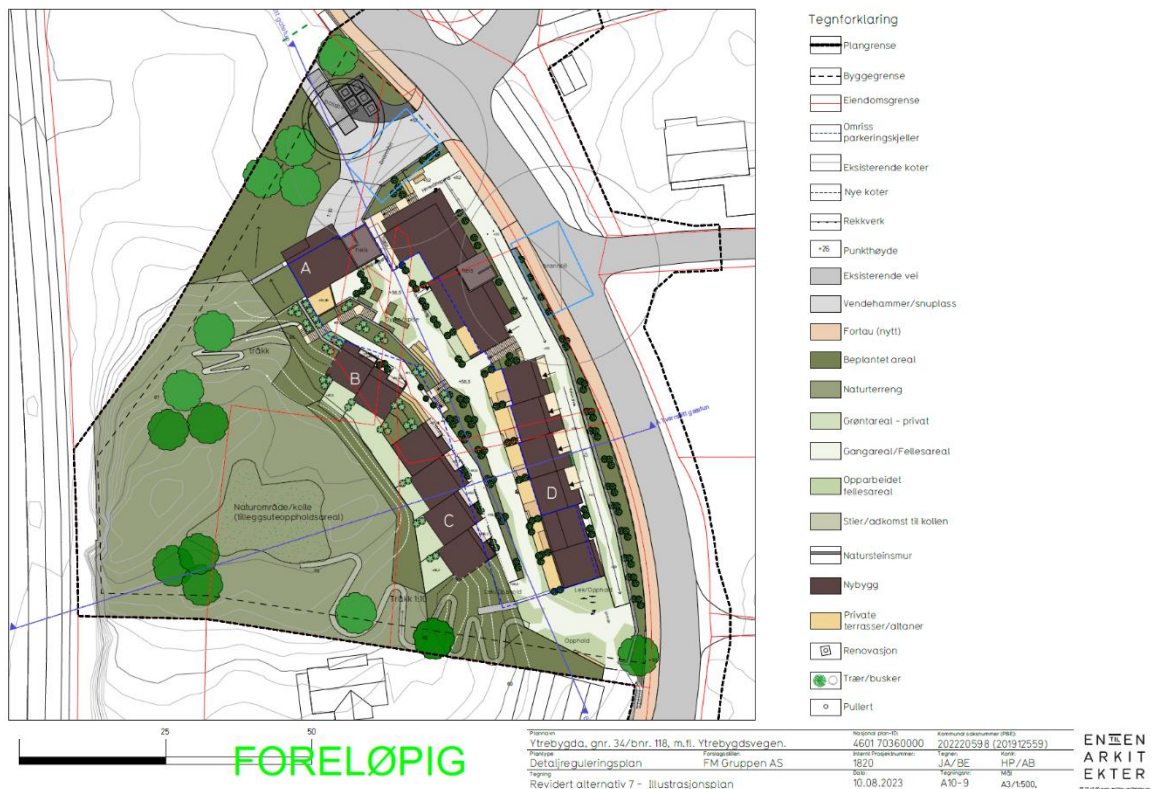
Planlagt utbygging på tomten avhenger av kvaliteten på bergmassen. Bergmassekvaliteten påvirker omfanget av sikring og sprengning under byggeprosess, samt om planlagte byggetegninger er mulige i praksis. En beskrivelse av berggrunnen foreligger i dette notatet samt bergtekniske anbefalinger for videre byggesak.

Notatet beskrevet her er en oppdatering på tidligere geologisk notat 10224795-01-RIGberg-NOT-001 [1], der dette notatet baserer seg på nyere skisser av prosjektet datert 10.08.2023.

00	13.09.2023	Ytrebygda gnr.34/bnr. 118 mfl. Revidert fra tidligere notat m/ nye skisser. Til utsendelse	Lars Lid Nordø	Herbjørn P. Heggen	Lars Lid Nordø
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



Figur 1. Det aktuelle tomteområdet for planlagt leilighetskompleks er vist i svart polyгон.



Figur 2. Hovedprinsipp for situasjonsplan av leilighetskompleks. Tegningen er hentet fra EN til EN arkitektur, prosjektnr. 1820, tegningsnr. A10-9. datert 10.08.2023. Snitt A er vist i Figur 3

1.1 Planlagte byggetiltak

Det er totalt planlagt å føre opp 4 leilighetsbygg i tomteområdet, vist i alfabetisk rekkefølge A-D i Figur 2. To av leilighetsbyggene vil bli oppført øst i tomteområdet (C-D), mens byggene A og B vil bli ført opp i de nordlige siden. Bygg A strekker seg langs veien i Nord inn mot vest i høydedraget. Grunnfundamentet til byggene vil fungere som trinnvise bergskjæringer i terrenget, vist mest tydelig i Figur 4. Bergskjæringer vil opptre i bakkant av bygg C og bygg B i anleggsfasen, men er ut ifra tegningene tenkt å bli fylt tilbake. En kan også forvente mindre bergskjæringer i bakkant av bygg A.



Snitt A Tverrsnitt boliggate

Figur 3. Snitt B fra figur 2 som viser et tverrsnitt av de to sørligste leilighetsblokkene sett mot Nord. Laget av en-til-en arkitektur, prosjektnr. 1820, tegningsnr. A10-10 datert 10.08.2023.



Figur 4. 3D-tegning fra en-til-en arkitektur over planlagte leiligheter. Bygg C og bygg B er vist med rød ring der bergskjæringer vil oppstå i bakkant under byggefase. Datert 10.08.2023.

2 Geologi

2.1 Berggrunnsgeologi

I henhold til NGU sitt berggrunnskart (www.ngu.no) ligger området i Landåsdekket, og i berggrunnen der byggegropen skal sprenges beskriver NGU anortositt med stedvis metagabbro. Observasjonen gjort i felt viser at dette stemmer (Figur 5). Metagabbro inntreffer som knoller i anortositten. Bergarten viser i tillegg sterk grad av folding (Figur 6), som gir utslag for variasjon i bergartens sprekkeplan.

Basert på målinger gjort på befaring ble det observert tre ulike sprekkeplan i tomteområdet, se Tabell 1 og stereonett fra programmet DIPS i Figur 7.

Tabell 1. Sprekkesystemer observert på befaring

Sprekkesystem	Strøk	Fall	Kommentar
1	150° – 180°	50° -80°	Tre observasjoner. Langs foliasjon. Undulerende
2	230° – 250°	50° -70°	Tre observasjoner langs vestlig del av tomt
3	30° - 70°	35° -55°	Kun to observasjoner. Kutter på tvers av foliasjon.

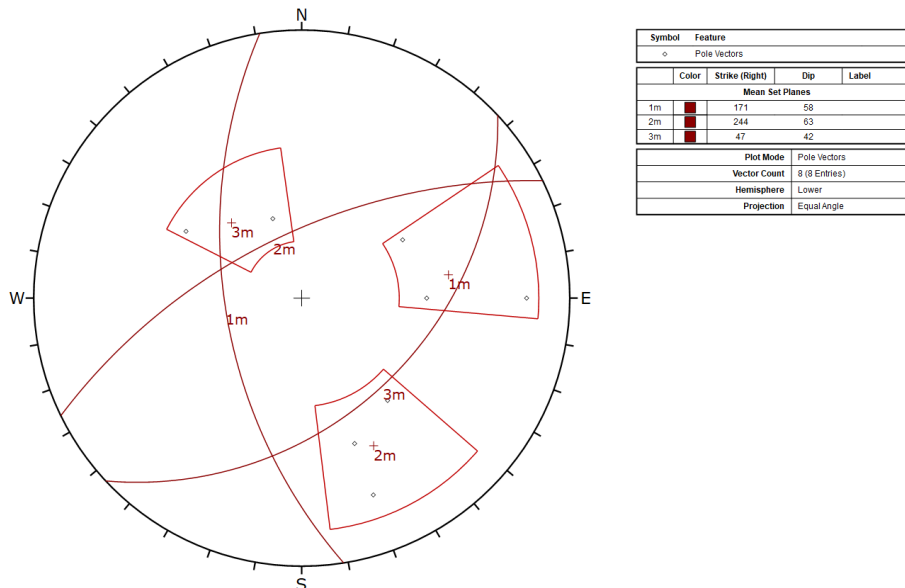
Bergarten i seg selv er av god kvalitet, men det er observert varierende grad av oppsprekking og enkelte oppknuste soner (<10 cm) langs sprekkesystem 1.



Figur 5. Berget observert i dagen inne på tomteområdet. Hvit anortositt med mørke knoller av metagabbro.



Figur 6. Bergmasse langs skjæringen helt vest på tomten, sett mot øst. Sprekkesystemene bærer preg av folding langs foliasjon.



Figur 7. Stereografisk plott av registrerte sprekkeflater med tilhørende sprekkesett. Laget i programvaren DIPS.

2.2 Løsmasser

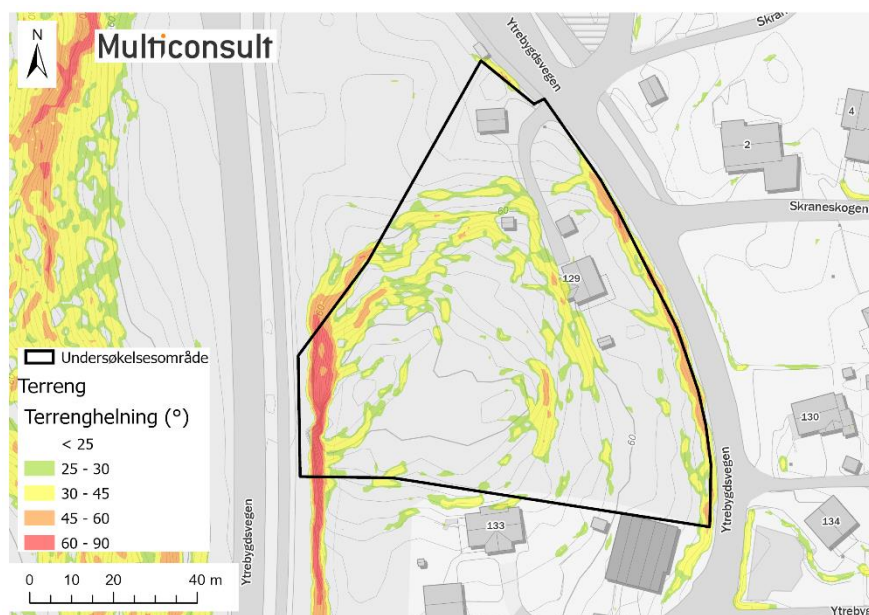
Ifølge løsmassekartet til NGU (www.ngu.no) ligger området på stedvis bart fjell. Det var observert flere steder med bart fjell på befaringen (se Figur 8), mens resten av terrenget var dekket av vegetasjon over et tynt morenedekke. Toppområdet ved kollen på tomten bar preg av noe tynn myr.



Figur 8. Berg i dagen sørøst i tomteområdet. Sett mot nordvest.

3 Vurdering av skredfare fra naturlig terreng på tomten

Tomteområdet ligger ikke innenfor aktsomhetsområdene definert av NVE, og trenger i utgangspunktet derfor ikke skredfarevurdering i henhold til TEK 17 paragraf 7.3. Skredfaren er likevel beskrevet som en del av grunnlaget til byggearbeidet på tomten. Et terrenghelningskart basert på en 1X1 meter DEM (terrengmodell) er vist i Figur 9.



Figur 9. Terrenghellingen i tomteområdet. De bratte helningene langs ytrebygdsvegen omfatter veiskjæringer og er ikke en del av vurderingen for skredfare i naturlig terreng

3.1 Snø – og sørpeskred

Snørelaterte skred vurderes som lite aktuelle på grunn av milde klimaforhold. Det er ikke avdekket potensielle løsnedområder for snøskred, da det er utbredt vegetasjon i terrenget med helning der snøskred kan initieres (ca. 30°-50°). Det er ikke funnet potensielle utløsningsområder for sørpeskred. Det er vurdert at snøskred ikke er en aktuell skredprosess i området.

3.2 Løsmasseskred (flom og jordskred)

3.3 Tynt og usammenhengende løsmassedekke gjør at det ikke er funnet forhold der jordskred kan utløses fra naturlig terreng i det aktuelle området. Det er heller ingen vannveier på tomten, i og med at tomteområdet i seg selv består kun av en naturlig kolle med bakker på alle sider. Det er vurdert at jord- og flomskred ikke er en aktuell skredprosess i området. Steinsprang og steinskred

Det er ikke funnet noe område på tomten med potensiale for naturlig steinsprang. Terrenghelningen holder seg stort sett under 45 grader i det naturlige terrenget og områder med over 45 grader er såpass begrenset i omfang at eventuelle løse steiner vil ikke bevege seg lengre enn løsnedområdet. Dette medfører også at det ikke er potensielle løsnedområder for steinskred. Det er vurdert at steinsprang eller steinskred ikke er en aktuell skredprosess i området.

4 Vurdering av bergtekniske forhold for byggeplaner

4.1 Generelt om bergmassekvaliteten

Berggrunnen består hovedsakelig av bergarten Anortositt (<https://geo.ngu.no/kart/berggrunn>). Observasjoner fra befaringen viser at veiskjæringene som er opprettet rett ved tomten i stor grad følger sprekkeplan mer enn den planlagte konturen, se Figur 10.

Erfaringer fra tidligere prosjekter i samme berggrunnsområde viser at det kan oppstå bakbryting i skjæringene. Det dannes ofte et kalkspat-lag på sprekkeplan som senere kan forvitre. Kvaliteten på bergarten varierer også sterkt stedvis.



Figur 10. Bergskjæring øst for Ytrebygdsveien sett mot sør. Skjæringens kontur følger de dominerende sprekkesettene i stor grad.

4.2 Bygg B og C i sør

Basert på skissetegningene fra En-til-EN arkitektur, prosjektnr.1820 (Figur 2-4) vil nederste del av byggegrop ligge på kote +55 ved tomtens østside, hvor parkeringskjeller vil bli bygget. Bygg C og B vil bli terrassert oppover mot vest til ca kote +67,5 fra denne kjelleren. Dette gir en høydeforskjell på 12,5 meter. Basert på 3D-tegning gitt i Figur 4 vil det deretter bli etablert bergskjæring i 2 nivåer formet etter terrassene oppover kollen mot vest. Høyden på bergskjæringene vil bli noenlunde likt på 6-7 meter i høyde hver.

Basert på analyser av sprekkesystemene gjort i programmet DIPS virker orienteringen til bergskjæringene her gunstig. Det er lite kilepotensiale skjæringene, ettersom de fleste kiler vil ha fallretning parallelt med skjæringslinjen. Der er likevel mulighet for få en «toppling» effekt av sprekkesett 2, som kan synes på berg i dagen i dette området, se Figur 11.



Figur 11. Sprekkesett 2 står steilt inn mot nordvest sør i tomteområdet, vist i rød markering

4.3 Bygg A i Nord

Basert på samme skissetegning nevnt i forrige delkapittel og vist i Figur 2 og Figur 4 vil bygg A helt nord i tomteområdet. Bygget vil ha en kote på +52,040 nederst i nordøst og inntil kote +65 i byggets sørlige vegg. Analyser av sprekkesettene gjort i DIPS viser likevel at skjæringer her med fallretning mot nordøst har lite potensiale for kildedannelse i skjæringen. Sprekkesettene opptrer også skrått og ikke parallelt med skjæringen, som gir liten sjanse for en topplig effekt i bakkant her.

5 Forventede tiltak for bergarbeider

Vår vurdering er at skisserte byggeplaner kan realiseres under forutsetninger om korrekt bruk av sprengningsmetodikk og sikring.

Basert på bergmassens kvalitet og skjæringenes forventede utforming vil det være aktuelt å sikre skjæringene med både bolter og steinsprangnett. I tillegg må det bores tett kontur og lades forsiktig, for å unngå bakbryting i skjæringen. Sistnevnte punkt er svært viktig der skjæringene vil være terrasserte. De høyeste skjæringene 6 meter eller høyere kan være aktuelle å forbolte. Dette må vurderes av prosjekterende geolog under byggeperioden.

Variasjoner i både bergmassekvalitet og sprekkeorientering må forventes under utbygging, som vil kunne påvirke sikringsomfanget.

Ved en eventuell utførelse av byggeprosjektet må grunnarbeider bli premissgitt i henhold til byggesaksforskriften (SAK 10) [1] og Eurokodene [3, 4, 5, 6] av et geologisk foretak med sentral godkjenning for ansvarsrett i ingeniørgeologi. Sprenging og sikring må prosjekteres av et foretak med nødvendig kompetanse og erfaring. Rystelsesrestriksjoner for nærliggende bebyggelse må defineres av prosjekterende i henhold til NS 8141-1:2022 [7], og det bør utføres en bygningsbesiktigelse av nærliggende bygg i forkant av sprengningsarbeider.

6 Referanser

1. Multiconsult Norge AS 2021, 10224795-01-RIGberg-NOT-001
2. Byggesaksforskriften (SAK 10) §14 Kontroll av tiltak og §9-4 valg av tiltaksklasse
3. NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner)
4. NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering - Del 1: Allmenne regler)
5. NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger)
6. Norsk Bergmekanikkgruppe (2011). Veileder for bruk av Eurokode 7 til bergteknisk prosjektering. Versjon 1.
7. Norsk Standard 8141-1:2022 Vibrasjoner og Støt, Del 1