

NOTAT

Oppdragsnavn **Byporten Bodø, BT2**
Prosjekt nr. **1350055833**
Kunde **Byporten Bodø AS**
Notat nr. **G-not-001**
Versjon **00**
Til **Byporten Bodø AS v/Jan Erik Aga**
Fra **Rambøll Norge AS v/Beatriz Almarza Galdón**
Kopi **Gnist Arkitekter v/Marielle Sivertsen Hansen og Eirik Tollåli**

Utført av **Beatriz Almarza Galdón**
Kontrollert av **Kristin Eikemo Opdal**
Godkjent av **Beatriz Almarza Galdón**

BYPORTEN BODØ, BYGGETRIN 2 – GEOTEKNISK VURDERING FOR REGULERINGSPLANFASE

Dato 05.07.2023

1 Innledning/Bakgrunn

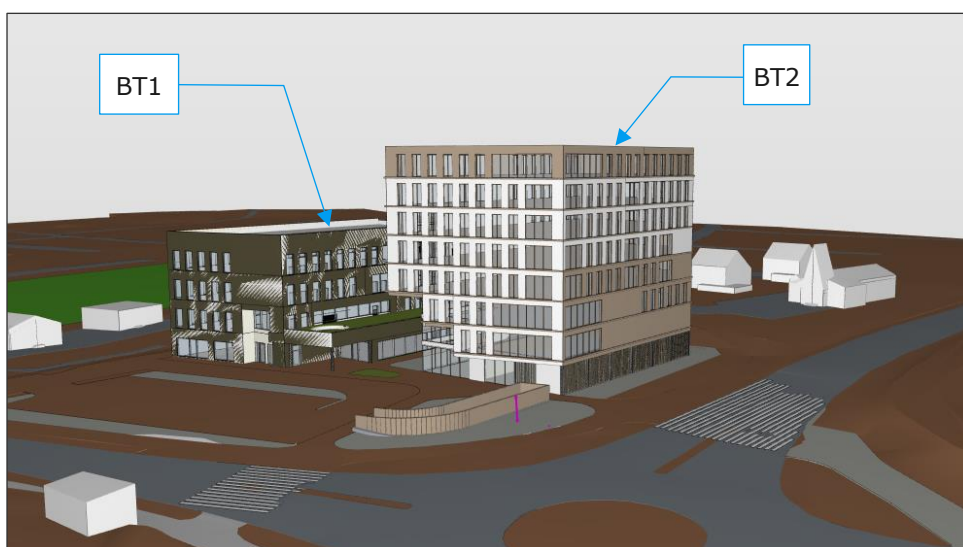
Byporten Bodø AS planlegger å bygge kontorbygg i Fridtjof Nansens vei 11, gnr./bnr. 138/4773, i Bodø kommune. Oppdraget omfatter 2. trinn i Byporten prosjekt, som omfatter to nye kontorbygg. Byporten Byggetrinn 1 (BT1) er allerede utført og Byggetrinn 2 (BT2) innbefatter et høybygg på åtte etasjer pluss parkeringskjeller. Byggets fotavtrykk har et totalt areal på ca. 800 m². Bygget er planlagt direktefundamentert med kjelleretasje.

I den forbindelse har Rambøll blitt engasjert til å utføre geotekniske vurderinger som grunnlag til detaljregulering for BT2.

Alle høyder i dette dokumentet er referert til NGO høydesystem, NN2000

Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>



Figur 1: Illustrasjon av planlagt bygningen til BT2 og allerede bygd BT1

2 Utførte grunnundersøkelser

Rambølls vurderinger er basert på grunnundersøkelser tilgjengelig både innenfor planområde og nærliggende areal. Datarapporter fra grunnundersøkelser er listet opp i tabell 2-1.

Tabell 2-1: Datarapporter fra tidligere grunnundersøkelser

Rapportnummer	Navn	Utført av	Dato
G-rap-001 1350029427	Byporten Bodø, BT1	Rambøll	03.09.2018
O.10631-1	Vestbyen Transformatorstasjon	Kummeneje	07.10.1994
O.2918-2	Tilleggsundersøkelse kunstgressbane i Bodø	Kummeneje	12.12.1979
O.2918-1	Grunnundersøkelser for kunstgressbane og tribuneanlegg på Sandsletta	Kummeneje	23.11.1978

3 Grunnlag

Følgende foreløpige arkitekttegninger er lagt til grunn for vurderingene samt IFC modell, mottatt per e-post 15.05.2023, se vedlegg 1.

- AP001 Situasjonsplan.pdf, datert 29.03.2023
- AP200 Snitt A.pdf, datert 15.05.2023
- AP201 Snitt B.pdf, datert 15.05.2023

I tillegg er følgende geotekniske notater benyttet som grunnlag for geotekniske vurderinger (se Tabell 3-1).

Tabell 3-1: Tidligere geotekniske rapporter benyttet som grunnlag

Rapportnummer	Navn	Utført av	Dato
G-not-001 1350029427	Byporten Bodø, byggetrinn 1 – geoteknisk vurdering for anbudsgrunnlag	Rambøll	04.09.2018
G-not-001 1350034546	Byporten Bodø – geoteknisk vurdering	Rambøll	09.08.2019

4 Terreng og grunnforhold

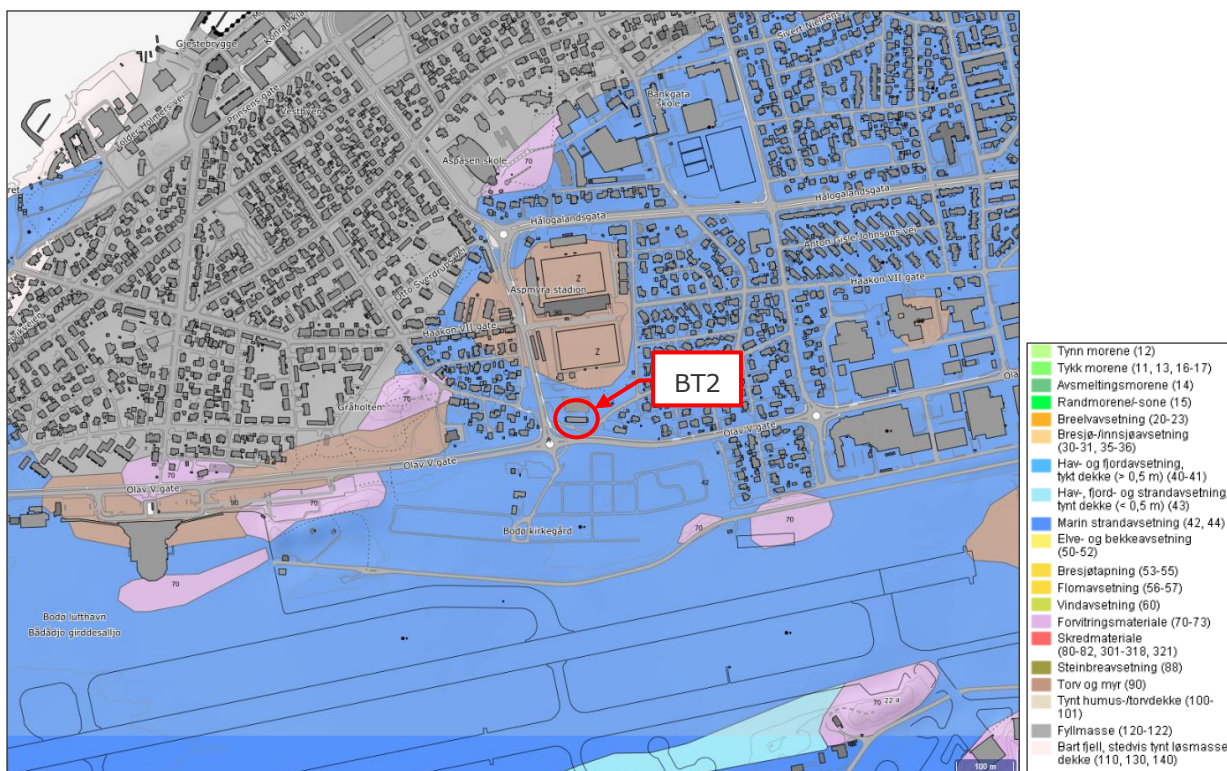
Terreng på og omkring planområdet er generelt flatt. Inne på tomta heller terrenget generelt slakt imot sør, fra kote +15 i nord til kote +16 i nord.

Kvartærgeologisk kart over området angir marin strandavsetning inne på planområdet. Omkring Aspmyra som ligger like nord for tomta er det angitt torv og myr (se Figur 2).

Utførte undersøkelser viser at løsmassene på tomta generelt er lagdelte, med lag av sand og silt over fast leire ned til berg. I to av undersøkelsespunktene er det registrert oppfylte masser med innhold av organisk materiale ned til 1,5–2,0 meter under terreng.

Bergoverflaten er registrert i 2 borpunkt inne på tomta og i 3 punkt innen BT1 tomta. Bergoverflaten er påtruffet ca. ved kote +13 lengst sør på tomta. Sonderinger viser at innenfor BT1 tomta er bergoverflaten registrert på ca. kote +7 mot nordvest og ca. kote +10 lengst nordøst.

Det er etablert en poretrykksmåler i nord-enden av BT1 tomta ved punkt 1. Måleren er ført ned til ca. 5,1 meter under terreng. Avlesning av poretrykk viser tilsvarende grunnvannstand 1,8 meter under terreng, eller ca. kote +12,5, ved antatt hydrostatisk poretrykksfordeling.



Figur 2: Løsmassekart (https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/, dato 24.05.2023)

5 Innledende vurdering av grunnlag for geoteknisk prosjektering

5.1 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 prosjekteringen». De planlagte arbeidene vurderes å falle inn under kategorien «konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- og belastningsforhold». Krav til prosjektering er vurdert til å være iht. **geoteknisk kategori 2**.

5.2 Pålitelighetsklasse (CC/RC)

Eurokode 0 tabell NA.A1(901) gir veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Tabellen er delt inn i pålitelighetsklasser (CC/RC) fra 1 til 4. Med de opplysningene som foreligger per nå vurderes prosjektet å falle inn under kategorien «Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv.». Prosjektet plasseres derfor i **pålitelighetsklasse 2**.

5.3 Tiltaksklasse iht. SAK10

I henhold til tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i «Veiledning om byggesak» (SAK10 § 9–4), vurderes grave- og fundamenteringsarbeidene å kunne plasseres i **tiltaksklasse 2**. Dette med bakgrunn i «Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990 + NA plasseres i pålitelighetsklasse 2».

5.4 Grunntype og seismisk klasse

Konstruksjoner klassifiseres i fire seismiske klasser avhengig av konsekvensene av sammenbrudd for menneskeliv, av deres betydning for offentlig sikkerhet og beskyttelse av befolkningen umiddelbart etter

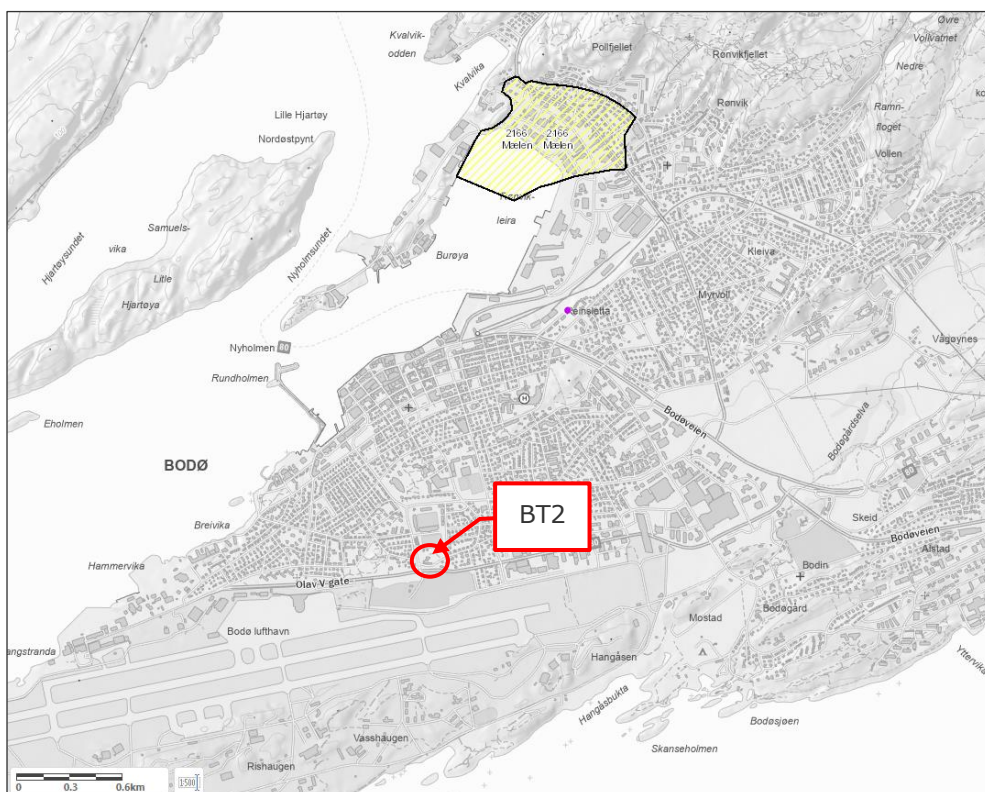
et jordskjelv, og av de sosiale og økonomiske konsekvensene av sammenbrudd. De seismiske klassene bestemmes iht. Eurokode 8, del 1, pkt. 4.2.5 og etter tabell NA.4(902) i Nasjonalt tillegg NA.

I forbindelse med detaljprosjektering av BT1 ble det beregnet et responspekter for den seismiske dimensjonering. Det ble konkludert at «*det beregnede responspekteret samsvarer godt med det forhåndsdefinerte responspekteret for grunntype B i eurokode 8*», **Grunntype B** er derfor lagt til grunn som dimensjonerende responspekter til BT2. For grunntype B settes forsterkningsfaktor $S = 1,3$ iht. eurokode 8, tabell NA.3.3.

5.5 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). Med bakgrunn i utbyggingsområdets beliggenhet anser Rambøll at det ikke medfører noen fare for at noen elver eller bekker kan forårsake vedvarende flom på tomta.

På NVEs karttjeneste er det ikke registrert kvikkleire, faresoner eller aktsomhetssoner for skred eller steinsprang i nærheten av planområdet. Tidligere grunnundersøkelser omkring planområdet viser heller ingen forekomst av kvikkleire. Med bakgrunn i topografi og registrerte grunnforhold i området anses tomta å ligge utenfor fare for å bli rammet av eventuelle kvikkleireskred.



Figur 3: Faresonekart kvikkleire (atlas.nve.no med dato 24.05.2023)

5.6 Partialfaktorer og laster

I henhold til Eurokode 7 skal det benyttes dimensjoneringsmetode 3 benyttes for både dimensjonering av bæreevne og kontroll av skråningsstabilitet. I tabell NA.A.4 settes det krav til følgende partialfaktorer for materialparametere:

- Langtidssituasjon (effektivspenningsanalyse) – $\gamma_m=1,25$
- Korttidssituasjon totalspenningsanalyse) – $\gamma_m=1,40$

6 Miljøaspekter

Rambøll Norge AS er ISO-sertifisert iht. NS-EN ISO 9001:2008 og NS-EN ISO 14001:2004 og søker i sine oppdrag å identifisere og imøtekomme miljøaspekter som er relevante for det enkelte oppdrag.

I dette oppdraget er følgende miljøaspekter vurdert i forbindelse med de geotekniske/geologiske prosjekteringsarbeider:

- Støy, støv og rystelser

Det kan bli behov for pigging/sprenging i forbindelse med utgraving ned til fundamenteringsnivå. Det medføre at tiltakene mot støv og støy må vurderes i forbindelse med nabobygningene på tomta 138/4171 samt nærliggende bebyggelser.

- Forurenset grunn

Ifølge databasen for forurenset grunn (<https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>) er det ikke kartlagt noe forurensning innenfor byggeområde.

- Materialbruk

Det forventes utgraving og sprenging/pigging til minst kote +12. Gjenstående massene etter sprengning/pigging bør vurderes som gjenbrukbar som avretningslag under fundamenter.

- Kulturminner/reservater

Det finnes ikke kulturminner eller naturreservater i området som må hensyntas

7 Geoteknisk vurdering

7.1 Lagdeling og materialparametere

Lagdeling er tolket fra sonderinger og prøvetaking samt noe konservative antagelser der det ikke er tilstrekkelig grunnlag. Lagdelingen er vist i tegningen 1002. Benyttede materialparametere er oppsummert i Tabell 7-1.

Tabell 7-1

Jordart	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c' [kPa]	S_{ud} [kPa]	Grunnlag
Sand/fyllmasser	18	32	0	-	G-rap-001 1350029427
Leire	20	27	5	40	G-rap-001 1350029427

7.2 Fundamentering

Tomta har en høydeforskjell på ca. 1 meter med fall mot sør. Med utgangspunkt i mottatte tegninger fra ARK ser det ut til at endelig terreng er tenkt opparbeidet til ca. kote +18.

Det forutsettes at bygges skal direktefundamenteres delvis på berg og originale mineralske masser. Bergoverflaten er registrert mellom kote +7 og +13 i de 5 borpunktene utført i forbindelse med tidligere reguleringsfaser av tomta, se ref. 2. Overflatens forløp er som alltid usikker, men det antas likevel at fundamenteringen av byggene kan være i konflikt med berg mot sør, hvor bergoverflaten er klarlagt på ca. kote +13 og fundamentering planlegges på kote +12. Fundamenteringen skal utføres på avretningslag av pukk eller sprengstein.

I den nordre delen av BT1 tomte, var det i to borpunkt registrert oppfylt masse og masse med organisk innhold ned til ca. kote +12. I prøven tatt innen omriss av BT2 bygningen ble det ikke registrert slike masser, men i tilfelle de er påvist under gravearbeid til BT2 skal massene skiftes ut. Ved masseutskifting, forutsettes at det skal tilbakefylles med kvalitetsmasser, som pukke eller sprengstein. Omfanget av masseutskifting må imidlertid vurderes nærmere når tomte graves ut.

Som grunnlag for prising av fundamentering kan det benyttes et grunntrykk på 200 kPa for ren vertikalbelastning av enkeltfundamenter og banketter, men endelig grunntrykk og dimensjoner av bunnplate må bestemmes i detaljfase når endelig fundamentplan og fundamentlaster foreligger.

Kontorbygget er 8 etasjer høyt er planlagt med kjelleretasje og derfor kompenseres delvis lastene der hvor det fundamenteres på løsmasser. Følgelig vil det medføre differensielle setninger for bygget som må vurderes i detaljfase, men med bakgrunn i type løsmasser og begrenset dybde til berg vurderes størrelsen som ikke skadelige for konstruksjoner.

7.3 Utgraving og sikring av byggegrop

Graveskråninger i løsmasser kan anlegges med en maksimal helning av 1:1,5 uten noe spesielle tiltak enn å sikre selve skrån timer mot mulige overfladisk erosjon. Basert på tidligere poretrykksavlesninger i punkt 1 forventes det at utgravingsnivå ligger mellom 0,5 til 1 m under grunnvannstand.

For de anbefalte skrån timerhelningen kan det forekomme konflikt på to forskjellige områder. Mot nord, byggegropomriss blir ca. 3 m fra eksisterende bygg. Det må kontrolleres i detaljprosjektering at bæreevnen/fundamenter for BT1 ikke påvirkes av utgravingen, dersom dette er tilfelle må det vurderes enten oppstøtningsløsning eller å endre plassering/størrelse på byggegrop for BT2.

Mot sør-øst er det en mulig konflikt med Torggata, men så lenge deler av veien stenges i anleggsperiode er stabiliteten ivaretatt for angitte skrån timer vinkler.

8 Konklusjoner og videre arbeid

Det planlegges å bygge et 8 etasjer bygg med kjeller ved Fridtjof Nansens vei 11. I forbindelse med detaljreguleringsfase er det utført innledende geotekniske vurderinger. Konklusjoner ut fra vurderinger er følgende:

- Det ble kontrollert sikkerhet mot naturfare (flom og skred) iht. TEK17 § 7-1(1). Tomte som skal reguleres er ikke innenfor aktsomhetsområde for flom eller skred. Med bakgrunn i topografi og registrerte grunnforhold i området anses tomte å være klarert med tanke på områdestabilitet.
- Bygningen kan direktefundamenteres på original mineralsk masser/berg. Fundamentene skal legges på avrettingslag av pukke eller sprengstein.
- Bygegrop kan graves med frie skrån timer med maks. helning 1:1,5. Det forventes at utgravingen foregår under grunnvannstand som kan medføre utfordringer i anleggsfasen. Det anbefales at graveskrån timer beskyttes mot erosjon i anleggsperiode.
- I detaljprosjektering må det kontrolleres at omrisset av byggegropa ikke påvirker stabiliteten av eksisterende bygg, slik at det eventuelt kan vurderes enten et oppstøtnings tiltak for byggegrop eller plassering/størrelse på utgraving. Det anbefales at deler av Torggata stenges for trafikk i anleggsperiode.

Tegninger

1001 Situasjonsplan

