

NOTAT

OPPDRAAG	Grilstad Marina B3 og N7	DOKUMENTKODE	417743-RIG-NOT-007
EMNE	Prosjekteringsforutsetninger felt B3	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Grilstad Marina AS	OPPDRAAGSLEDER	Signe Gurid Hovem
KONTAKTPERSON	Johan Sandvik	SAKSBEHANDLER	Pernille Wiersholm
KOPI	Frode Reinaas	ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt

SAMMENDRAG

Foreliggende notat inneholder de geotekniske prosjekteringsforutsetningene som legges til grunn for pelefundamentering av «Bryggevillaer» på Grilstad Marina felt B3.

Følgende klassifisering av arbeidene med pelefundamentering er valgt:

- Geoteknisk kategori 2
- Konsekvensklasse og pålitelighetsklasse CC2/RC2
- Prosjekteringskontrollklasse 2
- Utførelseskontrollklasse 2
- Grunntype D for vurdering av seismisk påvirkning
- Tiltaksklasse 2 iht. PBL

00	30.01.19	Utarbeide notat	Pernille Wiersholm	Joar S. Gloppestad	Joar S. Gloppestad
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Innhold

1	Innledning	3
2	Grunnlag	3
3	Terreng- og grunnforhold	3
4	Planlagt utbygging	4
5	Geoteknisk prosjektering.....	4
6	Geotekniske problemstillinger.....	5
7	Kartlegging av naboforhold	5
7.1	Nærliggende konstruksjoner	5
7.2	Kabler, ledninger og installasjoner i grunnen.....	5
8	Andre forutsetninger for geoteknisk prosjektering.....	5
8.1	Levetid/brukstid.....	5
8.2	Grensesnitt mot RIB og andre fagfelt	5
9	Kontroll av geotekniske forhold under anleggsarbeidet	5
10	Referanser.....	6

Vedlegg

Vedlegg A – Vurdering av sikkerhetsprinsipper

1 Innledning

Multiconsult er engasjert av Grilstad Marina AS som geoteknisk rådgiver i forbindelse med utbygging av område B3 i Grilstadfjæra. Sivilingeniøren Harboe Leganger AS er engasjert som RIB.

Foreliggende notat inneholder de geotekniske prosjekteringsforutsetningene som legges til grunn for pelefundamentering av «Bryggevillaer» i kanalen. Øvrig geoteknisk detaljprosjektering inngår ikke i dette notatet.

2 Grunnlag

Geotekniske vurderinger vedrørende oppfylling og fundamentering for område B3 er presentert i en notatserie fra Multiconsult:

- RIG-NOT-001 rev01– Geoteknisk vurdering detaljregulering (jan. 2015)
- RIG-NOT-002 rev01 – Geoteknisk vurdering tomteopparbeidelse (mai 2016)
- RIG-NOT-003 rev03– Geoteknisk vurdering av fremdrift (nov. 2017)
- RIG-NOT-004 – Fundamentering av «Bryggevilla» (nov. 2017)
- RIG-NOT-005 rev03 - Geoteknisk prosjektering utfylling med instruks (sept. 2018)
- RIG-NOT-006 rev02 – Grunnlag prising peler (okt. 2018)

I tillegg til overnevnte notater er prosjekteringen basert på følgende datagrunnlag:

- 417743-RIG-RAP-001 «Grilstad B3/N7. Grunnundersøkelser, datarapport» (Multiconsult, 2016) [1]
- 414345-RIG-NOT-003 «Grilstad Marina. Grunnforhold i utdypningsområder» (Multiconsult, 2012) [2]

3 Terreng- og grunnforhold

Området var opprinnelig et langgrunt fjærområde. «Land-delen» av Grilstad Marina ble fylt ut fra 1970-tallet. Området som nå skal bebygges betegnes som «sentrumsfyllingen» og er etablert ved oppfylling med tunneltmasser i perioden 2011 frem til 2016. Etter oppfyllingsarbeider utført i 2016 ligger terrenget på ca. kote +5,0 midt i fyllingsområdet. Fra vår 2018 ble fyllingen utvidet i østre del av kanalen, og her ligger topp fylling på ca. kote +2,0. Sjøbunn i kanalen ligger på ca. kote -4,0.

Original grunn består generelt av et øvre lag av bløtere leire over fastere leire ned til berg. Det er noe lokale variasjoner når det gjelder lagenes mektighet. Dybde til berg varierer betydelig, mellom 20 m og 35 m under dagens terreng i undersøkte punkter i det aktuelle området (antatt bergoverflate registrert mellom kote -29,3 og -17,3). Det er også registrert noe poreovertrykk i original grunn, antakelig som følge av oppfyllingen.

For nærmere beskrivelse av grunnforholdene vises til rapport 417743-RIG-RAP-001 [1].

4 Planlagt utbygging

Det planlegges oppført bygg i felt B3-1B og -2B, «Bryggetunet øst og vest». Byggene omtales som «Bryggevillaer» og er planlagt i to forskjellige størrelser (stor og liten). Figur 1 viser situasjonsplan over de planlagte byggene.

Det planlegges bygd to stk. store Bryggevillaer og 4 stk. små Bryggevillaer. De små Bryggevillaen fundamenteres på 14 stk. spissbærende peler til berg, mens de store Bryggevillaene fundamenteres på 16 stk. spissbærende peler til berg.



Figur 1: Situasjonsplan med planlagte bygg og angivelse av etasjeantall. "Bryggevillaene" er markert med rød sirkel.

5 Geoteknisk prosjektering

Følgende klassifisering av arbeidene med pelefundamentering er valgt, og er grunnlagt i vedlegg A:

- Geoteknisk kategori 2
- Konsekvensklasse og pålitelighetsklasse CC2/RC2
- Prosjekteringskontrollklasse 2
- Utførelseskontrollklasse 2
- Grunntype D for vurdering av seismisk påvirkning
- Tiltaksklasse 2 iht. PBL

6 Geotekniske problemstillinger

Foreløpige identifiserte geotekniske problemstillinger for fundamenteringen er:

- Oppgi dimensjonerende kapasitet, inkludert knekkapasitet og påhengslaster, på pelene.
- Interaksjon mellom peler og grunn.
- Opptak av horisontallaster i friksjonsplate.
- Anleggstekniske vurderinger.

7 Kartlegging av naboforhold

7.1 Nærliggende konstruksjoner

Det finnes ikke bygninger i umiddelbar nærhet som kan bli berørt. Fyllingen ved området som skal bebygges er nyetablert og setninger pågår fremdeles. Pelingen kan i verste fall påvirke fyllingen og gjøre fyllingsfoten ustabil.

7.2 Kabler, ledninger og installasjoner i grunnen

Det er antatt at det ikke er noe kabler, ledninger eller installasjoner på sjøbunnen som må hensyntas ettersom området ikke har vært bebyggt tidligere.

Dette må kontrolleres av entreprenør før oppstart ved å innhente kabelkart.

8 Andre forutsetninger for geoteknisk prosjektering

8.1 Levetid/brukstid

Det forutsettes 100 års levetid/brukstid for konstruksjonen.

Eventuelle midlertidige konstruksjoner behandles spesielt i hvert tilfelle.

8.2 Grensesnitt mot RIB og andre fagfelt

Multiconsult forholder seg til lastinput fra RIB. Dimensjonering av pelene er gjort i samråd med RIB.

9 Kontroll av geotekniske forhold under anleggsarbeidet

For å sikre at geotekniske forhold ivaretas må det utføres kontroll av ulike forhold. Følgende kontrollplaner er identifisert som aktuelle:

- Kontrollplan pelearbeider, beskrevet i kommende notat «RIG-NOT-008-Peleinstruks».

10 Referanser

- [1] Multiconsult AS, 417743-RIG-RAP-001 «Grilstad B3/N7. Grunnundersøkelser datarapport» (2016)
- [2] Multiconsult AS, 414345-RIG-NOT-003 «Grilstad Marina. Grunnforhold i utdypningsområder» (2012)
- [3] Standard Norge, “Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner,” Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, 2016.
- [4] Standard Norge, “Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler,” Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016, 2016
- [5] Standard Norge, “Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger.,” Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014, 2014.
- [6] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, “Geoteknikk i vegbygging (Håndbok 016),” Vegdirektoratet, Oslo, Veiledning, 2018.

Vedlegg A- Vurdering av sikkerhetsprinsipper

1 Regelverk

Gjeldende regelverk legges til grunn for prosjekteringen, og for geoteknisk prosjektering gjelder dermed:

- TEK 17 § 7 og 10 (sikkerhet mot naturpåkjenninger og konstruksjonssikkerhet)
- SAK 10 §14-2 (obligatoriske krav om uavhengig kontroll)
- NS-EN 1990:2002+A1: 2005+NA:2016 (Eurokode 0)
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 (Eurokode 7, del 1)
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8, del 1)
- Statens Vegvesen håndbok V220. Geoteknikk i vegbygging. Juni 2010.

2 TEK 17 §7 – sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 §7-1 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Det er ikke påvist kvikkleireforekomster i, utenfor eller ovenfor området. Området er derfor ikke potensielt utsatt for kvikkleireskred. Videre er tilstrekkelig stabilitet av fyllingen ivaretatt. Det vurderes at området er skredsikkert både med hensyn på skred i selve utbyggingsområdet og med hensyn for å bli utsatt for utløp av skredmasser. Det er derfor ikke krav til å definere sikkerhetsklasse.

Angående stormflo og flom vises til vårt notat 417743-RIG-NOT-001 rev.01 [4]. Det er ikke funnet nødvendig å gjøre detaljdimensjonering for flom.

TEK 17 § 7 er ivaretatt.

3 TEK 17 §10 – konstruksjonssikkerhet

Konstruksjonssikkerhet ivaretas ved prosjektering etter Eurocodesystemet.

4 Geoteknisk kategori

NS-EN 1997-1:2004 + NA:2016 (Eurokode 7) stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering».

Prosjektet innebærer fundamentering ved peling til berg. Det er gjort grunnundersøkelser, og det finnes erfaringer fra tidligere prosjekter på området. Fundamenteringen utføres med konvensjonelle metoder uten unormale risikoer. Geotekniske arbeider vedrørende fundamentering klassifiseres derfor i **geoteknisk kategori 2**.

5 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/CR)

NS-EN 1990:2002+A1: 2005+NA:2016 (Eurokode 0) definerer byggverks plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/CR). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1 (901).

Utbyggingens omfang, samt lokale grunnforhold, gjør at prosjektet faller inn under **pålitelighetsklasse 2**. Valget er basert på en forutsetning om at standardens intensjon er å knytte valg av pålitelighetsklasse til valgt geoteknisk kategori, hvor geoteknisk kategori 2 gir pålitelighetsklasse 2. Forholdet er sammenstilt av Statens vegvesen i deres håndbok V220, figur 0.11 [6].

6 Prosjekterings- og utførelseskontroll

NS-EN 1990:2002+A1: 2005+NA:2016 (Eurokode 0) gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. I henhold til tabell 902 og 903 i NA.A1 velges følgende klassifisering:

Prosjekteringskontrollklasse PKK2: For prosjektering av fundamentering (peling), gjelder dermed at det utføres *egenkontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll*. Utvidet kontroll i PKK2 utføres i byggherrens regi enten av byggherrens egen organisasjon eller et annet foretak som er uavhengig av foretaket som utførte prosjekteringen.

Utførelseskontrollklasse UKK2: For utførelse av fundamentering (peling) gjelder dermed at det utføres *egenkontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll* fra et annet foretak.

7 Kvalitetssystem

NS-EN 1990:2002+A1: 2005+NA:2016 (Eurokode 0) krever at ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal et kvalitetssystem være tilgjengelig, og at dette systemet skal tilfredsstillende NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 4. Vårt system tilfredsstiller NS-EN ISO 9000-serien, og kravet er ivaretatt også for pålitelighetsklasse 2 og 3.

8 Tiltaksklasse iht. PBL

Iht. tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i Veiledning om byggesak (SAK10 §9-4), utarbeidet av Direktoratet for byggkvalitet, vurderer vi at geotekniske arbeider i forbindelse med fundamentering plasseres i tiltaksklasse 2. Byggverket består av 4 etasjer og prosjekteringen kan skje etter anerkjente forutsetninger og beregningsmetoder.

9 Seismisk grunntype

Grunntype bestemmes i henhold til Eurokode 8 (del 1) tabell NA.3.1.

- **Grunntype D**. Antatt at grunnen består av leire med mektighet på over 20 m.
- Spissverdi for berggrunnens akselerasjon i Trondheim: $a_{g40Hz} = 0,37 \text{ m/s}^2$.
- Referanseverdi for berggrunnens akselerasjon: $a_{gR} = 0,296 \text{ m/s}^2$

Eurokoden gir verdier for parameterne for bestemmelse av elastisk responspektre for grunntype A til E. Vedrørende dimensjonering for jordskjelv er veiledende verdier for S-parameteren hentet fra eurokoden, $S = 1,55$ (antas løsmassemektighet på over 20 m).

For bygg i **seismisk klasse II** resulterer de ovennevnte vurderingene i akselerasjon $a_g S = 0,459 \text{ m/s}^2$. Det vil si at utelatelseskriteriet for «**Lav seismisitet**» er gyldig.