

Skanska Teknikk | Geoteknikk & Konstruksjon

Dr Munksgate 6, Coop Porsgrunn

Utarbeidet av:
Heidi Røvde Jørgensen
Kontrollert av:
Svein Torsøe

Dato:
03.11.2020
Revisjon:
1

Geotekniske vurderinger for samspillsfase

1 Innledning

Skanska Norge ved DK Drammen er inne i en samspillsfase med Coop Eiendom for bygging av nærings-/butikklokale til Coop i Porsgrunn. Det er planlagt oppført et bygg med en etasje og gjennomsnittshøyde 5,7 m.



Figur 1: Beliggenhet til Dr. Munks gate i Porsgrunn sentrum.

Den aktuelle tomten ligger nord i Porsgrunn sentrum, øst for vei 32 Vallemyrveien. På andre siden av Vallermyrveien ligger jernbanen ca. 60 meter fra tomten. 145 meter vest for tomten ligger en liten bekk/elv som heter Oselva. 270 meter rett vestover ligger Skienselva.

Skanska Teknikk, avdeling geoteknikk og konstruksjon, bistår i samspillsfasen med datarapport for grunnundersøkelsene og geotekniske vurderinger for fundamentering. Denne rapporten omhandler de geotekniske vurderingene. Grunnundersøkelsene er oppsummert i egen datarapport, ref [1].

2 Grunnforhold

Den aktuelle tomten er flat, likeledes området rundt. De stedlige massene består av leirig silt /siltig leire med stor mektighet under et tynt topplag med fyllmasser og tørrskorpe (<1 m tykt). Dybde til berg er ukjent, men over 50 m, noe som bekreftes av andre grunnundersøkelser i området, ref [3].

Den leirige silten /siltige leiren er middels fast og lett overkonsolidert, OCR = 1,4. Andre parametere fra ødometerforsøkene bekrefter dette. Tomten ligger innenfor en ravine, så terrenget har ligget høyere og derfor en årsak til at leira er overkonsolidert. En prøve fra 3-4 meters dybde viser sprøbruddsmateriale og en middels sensitivitet på 20. Dypere prøve fra 6-7 meter viser ikke sprøbruddsmateriale og har lavere sensitivitet.

Det er tidligere utført en vurdering av områdestabilitet, se rapport ref[2]. Denne rapporten er utført i henhold til NVE veileder 7/2014 og prosedyre for utredning av aktsomhetsområder og faresoner. Det ble konkludert med at reguleringsområdet ikke ligger innenfor et aktsomhetsområde eller faresone, og at topografi og grunnforhold tilsier at tomten ikke ligger innenfor en løsn- eller utløpssone. Områdestabiliteten er derfor tilfredsstillende. Denne vurderingen anses fremdeles som gjeldende.

Se datarapport, ref [1], for ytterligere beskrivelse av topografi, grunnforhold og tolkede parametere.

2.1 Grunnvannstand

Er ukjent, men antas å stå ca. 1 meter under terreng, basert på rutineundersøkelser.

2.2 Geoteknisk kategori

NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 Eurokode 7 «Regelverk ref. /2/» stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Geoteknisk kategori velges ut ifra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering».

Dette prosjektet innebærer utgraving i liten grad, uten sikring, generelt i middels fast til løs leire. Det er ikke registrert kvikkleire på den aktuelle tomta

Det aktuelle området ligger generelt på nærmest flatt terreng, og prosjektet vurderes ikke til å ha negativ innvirkning på områdestabiliteten.

Prosjektet klassifiseres som konvensjonelle typer konstruksjoner uten unormal risiko, og det velges krav til prosjektering i henhold til geoteknisk kategori 2.

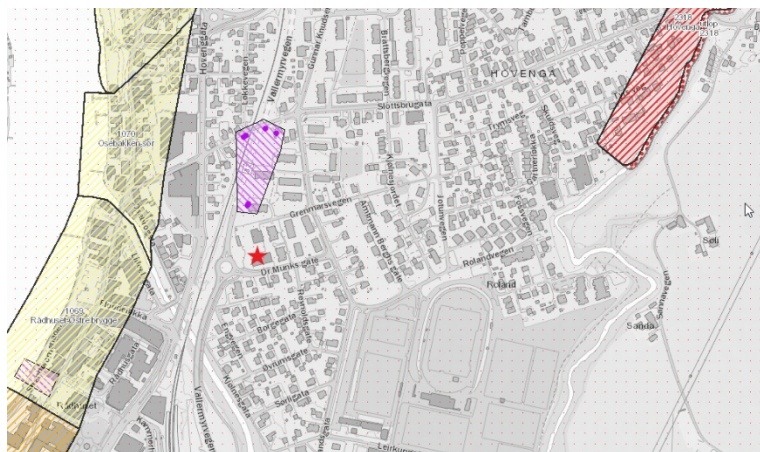
2.3 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/CR)

NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode 0 se «Regelverk ref. /1/» definerer byggverkets plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/CR). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B (Informativt). Eksempler er gitt i tabell B1 «Definisjon av konsekvensklasser». Veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA(informativt), tabell NA.A1 (901).

For geoteknisk prosjektering av prosjektet er det valgt pålitelighetsklasse 2.

2.4 Grunntype

NVEs aktsomhets- og faresonekart for kvikkleire viser flere registrerte kvikkleiresoner i nærheten, se Figur 2. Den nærmeste er registrert av statens vegvesen i forbindelse med den nye veikrysningen under jernbanen rett nord for kvartalet.



Figur 2: Oversikt over kartlagte kvikkleiresoner i området rundt Dr. Munksgate. Utdrag fra NVEs temakart på nett.

Det er registrert sprøbruddsmateriale i en av prøvene fra prøveserien på tomten fra 3-4 m dybde. Grunnundersøkelser fra veikrysning under jernbanen viser kvikkleire og det er registrert flere kvikkleiresoner i nærheten. Det vurderes derfor, basert på dette og at 1 av 2 prøver fra aktuell tomt viser sprøbruddsmateriale, at grunntype S₂ må benyttes. I Eurokode 8, (NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014) er jordartene klassifisert i syv klasser, A til S₂, avhengig av grunnforholdene, som vist i Figur 3 under.

Tabell NA.3.1 – Grunntyper

Grunn- type	Beskrivelse av stratigrafisk profil	Parametere		
		$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SP} (slag/30cm)	c_u (kPa)
A	Fjelli eller fjelli-lignende geologisk formasjon, modregnet høyst 5 m svakere materiale på overflaten.	> 800	—	—
B	Avleiringer av svært fast sand eller grus eller svært stiv leire, med en tykkelse på flere titalls meter, kjennetegnet ved en gradvis økning av mekaniske egenskaper med dybden.	360 – 800	> 50	> 250
C	Dype avleiringer av fast eller middels fast sand eller grus eller stiv leire med en tykkelse fra et titalls meter til flere hundre meter.	180 – 360	15 - 50	70 - 250
D	Avleiringer av løs til middels fast kohesjonsløs jord (med eller uten enkelte myke kohesjonslag) eller av hovedsakelig myk til fast kohesjonsjord.	130 – 180	10 – 15	40 – 70
E	Et grunnprofil som består av et alluviumlag i overflaten med v_s -verdier av type C eller D og en tykkelse som varierer mellom ca. 5 m og 20 m, over et stivere materiale med $v_s > 800$ m/s.			
S ₁	Avleiringer som består av eller inneholder et lag med en tykkelse på minst 10 m av bløt leire/silt med høy plastisitetindeks ($PI > 40$) og høyt vanninnhold.	< 100 (antydnet)	—	10 - 20
S ₂	Avleiringer av jord som kan gå over i flytefase (liquefaction), sensitive leirer eller annen grunnprofil som ikke er med i typene A			

Figur 3: I Eurokode 8, (NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014) er jordartene klassifisert i syv klasser, A til S₂.

3 Anbefalt fundamentering

Det er planlagt oppført et bygg i en etasje, med høyde på mellom 4,7 og 6,7 m, se Figur 4. Det antas at bygningslasten vil ha en jevnt fordelt last mindre enn 10 kN/m^2 . Lastkonsentrasjoner vil forekomme under stripe- og punktfundamenter.



Figur 4: Illustrasjon og snitt av planlagt bygg.

Grunnforholdene er homogene og leira er lett overkonsolidert med en $OCR = 1,4$. Det betyr at leira tidligere har blitt utsatt for en last som er 40% høyere enn dagens overlagingstrykk og er konsolidert for dette. Leire som er konsolidert for en høyere last vil gi begrenset med setning når de belastes med en last lavere en tidligere last. Det er prøve fra 6,7 m dybde som viser overkonsolidering, men prøve fra 3,6 meters dybde ikke viser dette, ref [1]. Dette kan forklares med at det øverste sjiktet med løsmasser kan være avsatt etter et tidligere løsmasseskred og dermed ikke er konsolidert som underliggende masser.

Det må derfor påventes setninger i en størrelsesorden 1,5- 5 cm. Hovedandelen av setninger vil skje i det øvre sjiktet med leire som ikke er overkonsolidert. Det er ikke utført beregninger for denne antydende setningen, men baseres på erfaring. Setningenes størrelse er avhengig av fundamenteringen, om det blir valgt punktfundamenter, stripefundamenter og/eller konstruktivbunnplate. Toleransekrav til gulv må vurderes i detaljprosjekteringen og vil danne beslutningsgrunnlag for type fundamenter.

De stedlige massene består av leirig silt/siltig leire. Med byggegropen i meget siltige masser må utgraving planlegges og utføres etter plan. Dette fordi en traubunn i silt blir meget fort forstyrret, oppbløtt og omrørt ved nedbør eller trafikk, selv fra meget lette maskiner/utstyr. Det er ofte utførelsen av utgravingen som vil ha størst setningsbidrag. Det bør utføres tiltak for å forstyrre traubunnen minst mulig. Disse tiltakene kan være:

- Magerbetongplate som sikrer traubunnen. Må støpes ut fortløpende etter som toppmassene fjernes.
- Seksjonsvis avdekking av traubunn og utlegging av separasjonsduk og oppfylling med kult/pukk.

Fundamenter og gulv/bunnplate må frostisolerers slik at frosten ikke kommer til underliggende siltige masser. Siltige masser som blir utsatt for frost gir telehiv og setninger.

I videre detaljering av prosjektet må det utføres:

- Vurderes størrelser på punkt- og/eller stripefundamenter. Størrelser må ta hensyn til bæreevne og setninger.
- Vurdering for overføring av horisontalkrefter (fra for eksempel vind) til grunnen.
- Utgraving og fundamentering av VA-grøfter.

4 Konklusjon

I forbindelse med de supplerende grunnundersøkelsene er det ikke påvist kvikkleire i de to prøvene fra tomten. I den ene prøven er det påvist sprøbruddsmateriale. Forskjellen mellom disse to definisjonene er at alle leirer med skjærfasthet $< 0,5$ kPa er kvikkleire, mens leire og silt som har skjærfasthet $< 1,5$ kPa og sensitivitet > 20 , blir klassifisert som sprøbruddsmateriale. Sprøbruddsmateriale har en høyere omrørt skjærfasthet enn kvikkleire, noe som i praksis betyr at den er mer tyktflytende etter brudd. I NVEs kvikkleireveileder 7/2014 skilles det ikke mellom disse to typene da begge har samme oppførsel ved brudd (de blir begge flytende), men sprøbruddsmateriale har en mer tyktflytende konsistens enn kvikkleire.

Påvist sprøbruddsmateriale har ingen konsekvenser for vurdering av områdestabilitet utført av Grunnteknikk, se rapport ref[2]. Dette fordi tomtens flate geometri avkrefter områdeskredfare, uavhengig om det er påvist sprøbruddsmateriale eller kvikkleire. Den eneste konsekvensen påvisning av sprøbruddsmateriale har for tomten er at grunntype S2 må benyttes. Grunnakselerasjonen blir større der det finnes sprøbruddsmateriale og kvikkleire.

5 Referanseliste

[1] Rapport «Grunnundersøkelser – Datarapport og tolkede grunnforhold» dokumentnummer R01, datert 28.09.2020, utført av geoteknikk- og konstruksjonsavdelingen Skanska Norge AS.

[2] Rapport «Dr Munks gate 6 Områdestabilitet», dokumentnummer 114237n1, datert 02.07.19, utført av GrunnTeknikk AS.

[3] «Datarapport, Geoteknisk rådgivning Kulturhus Østre Brygge, Porsgrunn» datert 27.02.09, utført av Multiconsult.

[4] Rapport «Grunnundersøkelse for kvikkleirekartlegging i Leirkulp, Porsgrunn kommune» datert 19 desember 2018, dokumentnummer 1928-1-R1, utført av GeoStrøm AS.