



 STATSBYGG	
ARK.BET.	4.10296
0 4 FEB 2004	
SAK- og DOKUMENTNUMMER 2003/01741-3	

MULTICONSULT

Avd. NOTEBY

A. L. Høyer a.s
Hammersborg Torg 3
0179 OSLO

Deres ref.: Thor Demberg

Vår ref.: N61092/DEJ

Fredrikstad, 3. februar 2004

**STATSBYGG - Pnr. 10296 Grålum Trafikkstasjon
Geoteknisk vurdering kjeller**

Vedlagt følger vårt notat RIG 05 angående ovennevnte.

Vennlig hilsen
for MULTICONSULT AS


Dag Erik Jylsheim

Vedlegg: Notat RIG 05 datert 3. februar 2004

Kopi m/vedl.: Statsbygg ved Lars O. Silseth
A. L. Høyer a.s ved Claes A. Suphammer

Notat RIG 05

Oppdrag:	STATSBYGG	Dato:	3. februar 2004
	Pnr. 10296 Grålum Trafikkstasjon		
Emne:	Geoteknisk vurdering kjeller	Oppdr.nr.:	N61092
Til:	A. L. Høyer		Thor Demberg
Kopi:	Statsbygg		Lars O. Silseth
	A. L. Høyer AS		Claes A. Suphammer
Utarbeidet av:	Dag Erik Julsheim	Sign.:	<i>Dag Erik Julsheim</i>
Kontrollert av:	Andreas Berger	Sign.:	ABe
Godkjent av:	Dag Erik Julsheim	Sign.:	<i>Dag Erik Julsheim</i>
Sammendrag: Registreringene fra prøvegravingen viser at graveforholdene er vanskeligere enn tidligere antatt. Ved de planlagte relativt store gravedybden for kjelleren, mener vi utgravingen krever omfattende og kostbar sikring som for eksempel kan være avstivet stålpunt kombinert med installasjon av kalk-/sementpeler. Et grovt kostnadsoverslag angir kostnader for dette på i størrelsesorden 4 - 6 millioner kroner eks. mva. Det må utføres mer detaljerte vurderinger og grunnundersøkelser for en nærmere vurdering.			

1. Innledning

Notatet gir en kort beskrivelse av grunnforholdene basert på resultatene fra utførte prøvegravinger.

Videre er det angitt de geotekniske sidene vedrørende utgravingen og sikringen for planlagte kjeller. Det er antatt kostnader for dette. Det må gjøres mer detaljerte vurderinger og grunnundersøkelser for en nærmere vurdering.

2. Grunnforhold

Det er tidligere utført grunnundersøkelser syd for grensen for fareområde for høgspenetrassen (luftstrekk). For en detaljert beskrivelse av grunnforholdene vises til vår rapport nr. 61092-1 datert 21.08.1998.

Kortfattet viser undersøkelsene at det under matjordlaget er finsand og tørrskorpeleire ned til ca. 2 m dybde. Derunder er det silt og finsand med varierende innhold og lag av leire/kvikkleire ned til ca. 7 m dybde. Disse massene er lite til middels kompressible. I dybder varierende fra ca. 7 - 12 m dybder er det overgang til faste masser, antar sand og grus (morenemateriale). Det er noen lag med løsere lagrede masser, antatt silt og sand. I enkelte punkter er det boret i antatt fjell eller meget faste morenemasser i dybder varierende fra 22.2 m til 33.2 m.

Den 30 januar 2004 ble det utført prøvegravinger i området. Resultatene fra prøvegravingene vil bli mer detaljert rapportert senere etter at resultatene fra laboratorieundersøkelsene foreligger.

Prøvegropen PG1 ble utført i nordøst (mellom "blokkene"). Øverst er det matjord over brun finsand. Fra ca. 0.6 m til ca. 2.6 m dybde er det silt. Derunder er det bløt siltig kvikkleire til minst ca. 4 m dybde. Kvikkleiren ble tilnærmet flytende ved omrøring. Ved tilnærmet loddrette gravesider skalket sidene med siltmasser ned i gropen. Ved graveskråninger på ca. 1 : 1 ble det mindre glidninger i siltmassene.

I ca. 1.3 m dybde ble det registrert vann. Prøvegropen ble utført til ca. 3.5 m dybde, og det kom stadig vann inn i gropen. Etter ca. 3 timer var vannet i ca. 2.2 m dybde, og det steg fortsatt sakte. Gravesidene ble også sakte vasket ut (ble slakerer og med oppbløte masser).

3. Vurdering utgraving for kjelleren, antatte kostnader

Mottatte tegninger viser dybder regnet fra overkant gulv i første etasje på kote 43.5 til underkant forsterkningslag på grunnen, på ca. 5.8 m for kjelleren i akse B - E/2 - 12. For resten av kjelleren blir denne dybden ca. 4.8 m. Ved å ta hensyn til at terrenget i dag ligger noe lavere i området enn kote 43.5, blir gravedybden regnet fra dagens terrengnivå ca. 4 – 4.5 m.

Utgraving til angitt dybde er meget vanskelig i området. Dette på grunn av både vanngjennomslippelige masser som vil vaske ut gravesidene, samt bløt kvikkleire. Prøvegrop PG1 viser at massene med hensyn på utgraving i "vårt" område er vesentlig mer "ugunstige" enn i sydvest (Quality hotell).

Vi mener at hele kjelleren må sikres med avstivet stålsjunt. Videre må kvikkleiren forsterkes ved innvisping av kalk og sement: kalk-/sementpeler (KS-peler). Uten KS-peler vil kvikkleiren bli tilnærmet flytende ved opplasting på lastebiler. Det kreves da tette lasteplan og små lass for å unngå at flytende leire "renner av" i bakker.

Det er mye silt og sand i massene noe som det må tas hensyn til ved vurderingen av innblandingsforholdet mellom kalk og sement. Det må derfor tas opp prøver av massene, og utføres innblandingsforsøk i laboratoriet for nærmere å bestemme optimalt innblandingsforhold.

Spunten må avstives. På grunn av stor avstand mellom sjuntveggen, antar vi sjunt avstives mot støpt bunnplate i midten av gruben. Deretter graves til sjuntveggene, og resten av bunnplaten støpes. Etter at sjunt er avstivet mot bunnplaten, kan puter og stivere fjernes.

Ved kostnadsvurderingen er det antatt 10 m lang innvendig avstivet stålsjunt rundt hele gruben. Videre er det antatt at det installeres KS-peler "tett i tett". Et grovt kostnadsoverslag viser at disse kostnadene for disse grunnarbeidene kan bli i størrelsesorden 4 - 6 millioner kroner eks. mva.

Det er ikke tatt med kostnader for graving, og ulemper ved seksjonsvis støp av bunnplata.

Vi gjør også oppmerksom på at det må settes av nødvendig tid til sikringstiltakene.

4. Endret løsning

Ved en kjellerløsning med grunn kjeller, antar dybde ca. 3.5 m fra o.k. gulv i første etasje, blir gravedybden under dagens terrengnivå ca. 2.3 m. En utgraving til denne dybden kan utføres i åpen skjæring ved fortløpende sikring av graveskråningen med stabiliserende steinlag lagt på fiberduk.

5. Fundamentering

Som angitt over er utgravingen til angitte dybder for kjelleren meget vanskelige. Resultatene fra prøvegravingen medfører imidlertid ingen endringer i våre tidligere vurderinger vedrørende fundamenteringen. Det ligger til rette for å fundamenterer bygget direkte på grunnen, refr. kap. 7 i vårt notat RIG 01.