

1. INNLEDNING.

Etter anmodning fra Statens Bygge- og Eiendomsdirektorat i brev av 7/11-1968 har undertegnede utført grunnundersøkelse langs den prosjekterte hovedkloakk-tracé for Statens forsøksgård, Skogn.

Iflg. plantegning fra siv.ing. M. Aas går tracéen som vist på situasjonsplanen, bilag 1, i sydvestlig retning fra forsøksbygningen. Nødvendig gravedybde for septiktank og kummer kommer på det dypeste opp i vel 5 meter med minimum fall av kloakkledning uten pumping.

Undertegnede har tidligere foretatt orienterende grunnundersøkelse for forsøksgården (rapp. O.772 av 2. okt. 1968) med sonderboringer i 3 punkter. Boremotstanden viste betydelig variasjon på det undersøkte området og lagvis i dybden, men indikerte stort sett faste avsetninger bortsett fra et bløtere parti fra ca. kote 44 til kote 41 ved boring 2 mot sydøstre ende av forsøksbygningen.

Opplegget for de nye boringer ble drøftet i konferanse med siv.ing. Aas 8/7 d.å., og i brev av 21/7 gjorde undertegnede kort rede for boreresultatene og de problemer grunnforholdene syntes å medføre for gravearbeidene.

2. UTFØRTE BORINGER OG LABORATORIEUNDERSØKELSER.

Markarbeidet er utført i tiden 15.-18. juli 1969 ved undertegnedes boreformann H. Aakerhus med leid hjelpemannskap.

Etter avtale er det utført boringer i 4 punkter, (pkt. 4-7), beliggende ved septiktank og kummer mellom forsøksbygningen og fylkesvegen vestenfor.

Beliggenheten av borpunktene er vist på situasjonsplanen, hvor også de tre tidligere boringer er inntegnet.

I samtlige borpunkter er det utført dreiesonderinger, ført ned til dybde ca. 11 meter i punkt 4-6 og 7 meter i punkt 7.

Dessuten er det i ytterpunktene (pkt. 4 og 7) tatt opp uforstyrrede prøver med 54 mm sylinderprøvetaker. Prøvetakingen er avsluttet i 6-7 meters dybde.

De opptatte, forseglede prøver er åpnet og undersøkt i undertegnedes laboratorium.

Etter åpning er prøvene først klassifisert og beskrevet ved besiktigelse. Videre er utført rutinebestemmelser av vanninnhold og romvekt.

Udrenert skjærfasthet er i uforstyrret tilstand bestemt ved enaksiale trykkforsøk og konus, ved konus også den omrørte skjærfasthet.

Leiras fasthetsbestemmelse ved omrøring, sensitiviteten, er beregnet på grunnlag av konusforsøkene.

Resultatet av sonderingene med jordartsbeskrivelse fra prøvetakingen er gitt på lengdeprofilet, bilag 2.

På borprofilet, bilag 3, er resultatet av laboratorieundersøkelsene nøyere angitt i tallverdi og diagrammer.

I tillegg 1 og 2 er boringenes utførelse og undersøkelsesmetodene i laboratoriet generelt beskrevet.

3. GRUNNFORHOLD.

Terrenget langs tracéen mellom boring 4 og 7 er svakt fallende fra ca. kote 47 til kote 45.

Fjell er ikke påtruffet i noe punkt hverken ved de tidligere eller nye boringer.

Sonderingene viser under et fastere overflatelag meget bløte avsetninger, stort sett med synk av boret uten dreining, fra vel 2 til 7-8 meters dybde. (Kfr. bilag 2). Videre i dybden er det økende dreiemotstand. I hull 7 er det gjennomgående noe mindre bløtt, men det er registrert lokale lag med synk av dreieboret i området fra 2 til 5 meters dybde. Fra ca. 6 meter under terreng blir det her meget fast.

Ved prøvetakingene er i store trekk funnet matjord og fast tørrskorpeleire ned til 2-3 meters dybde, og derunder lagdelt leire med tynne siltlag til avsluttet prøvetaking i hull 4 og med overgang til et sandlag i 5,5 meters dybde i hull 7.

Siltlagene er særlig markert i hull 7, noe sonderingene også indikerer.

Leiras skjærfasthet varierer fra vel 1 til ca. $2,5 \text{ t/m}^2$, dvs. bløt leire, og sensitiviteten er lav.

Vanninnholdet i de bløte leirlag er stort sett i området fra 25 til vel 30%.

Laboratoriedataene går forøvrig nøyere fram av borprofilet, bilag 3.

4. GRAVING.

Boringene viser at en må vente bløt, siltig leire fra 2-3 meters dybde langs hele tracéen. Dette medfører generelt vanskelige graveforhold. Steile graveskråninger vil kunne rase ut allerede ved meget beskjedne gravedybder i den bløte leira, og ved avstivet utgravning vil en måtte sikre seg mot opppresning av bunnen.

Ifølge beregninger er det fare for bunnopp-presning allerede ved gravedybde ca. 4,5 meter. Ved midlertidige utgravninger kreves normalt en beregningsmessig sikkerhet minst 1,3. Uten spesielle tiltak vil en således ikke kunne tilrå at det graves dypere grøfter enn ca. 3,5 meter. Ved lokale utgravninger skulle man p.g.a. romvirkning kunne gå noe dypere, ca. 4 meter.

Etter de opprinnelige planer vil grøftedybdene bli minst 4 meter, mens septiktank og kummer krever enda dypere utgravninger. For å kunne føre fram kloakktracéen synes det derfor nødvendig med stabilitetsforbedrende tiltak, f.eks. ved at det foretas avlastning godt til side for grøften eller ved utgravning i vannfylt grube. I den bløte leira bør en i alle tilfelle basere seg på spunting og avstivning, og en vil

generelt advare mot at gravemasser legges opp i nærheten av gravekanten.

M.h.t. graveskråninger vil en tilrå at uavstivede skråninger i tørrskorpa ikke gjøres steilere enn 1:1.

Dersom det blir aktuelt å grave ut under vann, må det foretas støping av bunnplate som belastes før byggegruben tømmes.

På nåværende tidspunkt finner en liten grunn til å gå i detalj med utforming av forslag til utgravning, da en har forstått at man for forprosjektet vil basere seg på å unngå de dypere utgravninger ved å pumpe vannet opp før septiktank ved boring 4. Dermed skulle man ved gravearbeidene ikke komme ned i den bløte leira, og man skulle i så fall kunne foreta utgravningene uavstivet med graveskråning 1:1.

5. FUNDAMENTERING.

I vår tidligere rapport (O.772) ble på grunnlag av de tre sonderinger foreslått såletrykk av størrelse opptil 15 t/m^2 ved fundamentering over kote 45. Dersom en ved fundamenteringsarbeidene skulle komme ned i det bløte lag påtruffet under ca. kote +44 ved boring 2, ble anslått såletrykk av størrelse 10 t/m^2 , men en tilrådte kontrollmåling av fastheten etter utgravning.

De nye boringer bekrefter at en må vente bløt leire fra ca. kote 43-44 for sydøstre del av forsøksbygningen.

Bæreevnemessig kan en ut fra de lave skjærfastheter bestemt i laboratoriet ikke tilrå større såletrykk enn 8 t/m^2 i den bløte leira. I normal frostfri dybde, 1,8 meter under terreng, kan 15 t/m^2 opprettkoldes, men bør ved dypere fundamentering gradvis reduseres ned mot den bløte leira, noe avhengig av fundamentbredden.

6. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON.

Boringene langs den planlagte kloakktracé viser i store trekk bløt siltig leire under et 2-3 meter tykt overflatelag av matjord og fast tørrskorpeleire.

Ved utgravninger nede i den bløte leira bør veggene støttes opp ved spunting. På grunn av faren for bunnopp-presning vil en imidlertid ikke kunne tilrå dypere utgravninger enn 3,5 meter langs grøften, 4 meter lokalt, uten særlig tiltak, f.eks i form av avlastning godt til side for grøften eller ved utgravning i vannfylt grube.

Vil en unngå disse tiltak, må en basere seg på å pumpe opp drens- og spillvannet før septiktank ved forsøksbygningen.

Ved eventuell fundamentering nede i den bløte leira påtruffet fra ca. kote 43-44 bør såletrykket reduseres til ca. 8 t/m^2 . Det tidligere angitte såletrykk i tørrskorpen, 15 t/m^2 , bør kunne beholdes inntil 1,8 meter under nåværende terreng, men ved større dybder gradvis reduseres.

Vi står fortsatt gjerne til tjeneste med råd når nærmere planer foreligger.

OTTAR KUMMENEJE

L. I. Finborud
L. I. Finborud.

