

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
Norwegian Geotechnical Institute

Rapport

Grunnundersøkelser på aktuell
tomt for NGO på Hverven, Hønefoss.

70007-3

11. juni 1971

236788

FORSKNINGSVEIEN 1, OSLO 3 — TLF. 69 58 80

FORTEGNELSE OVER TEGNINGER:

Nr.	
009	Situasjonsplan
010	Borprofil
011	Kornfordelingsanalyser
012-013	Tverrprofiler med resultat av boringer

FORTEGNELSE OVER TILLEGG:

- I Markundersøkelser - boremetoder
- III Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter

INNLEDNING

Efter oppdrag fra Ringerike kommune har Instituttet foretatt grunnundersøkelser på en aktuell tomt for Norges Geografiske Oppmåling på Hverven ved Hønefoss. Dette bygg skal blant annet inneholde fotogrammetriske presisjonsinstrumenter, hvilket gjør at det stilles strenge krav til setninger for bygget. Formålet med Instituttets undersøkelser har vært å bestemme hvorvidt den aktuelle tomt tilfredsstiller disse kravene.

Resultatet av undersøkelsene er fremlagt i den foreliggende rapport.

MARKARBEIDET

Markarbeidet ble utført i tidsrommet 27. t.o.m. 30. april av våre borformenn H. Aspen og E. Bendiksen.

Undersøkelsene omfatter i alt 3 maskinsonderboringer til maksimalt 39 m dybde, samt 1 skovlboring til en dybde av 16 m for opptaging av jordprøver. Tillegg I beskriver boremetodene.

Boringenes beliggenhet fremgår av situasjonsplanen, tegning nr. 009, og borresultatene er vist i tverrprofilene i tegning nr. 012 og 013.

LABORATORIEUNDERSØKELSER

På de opptatte jordprøver er det i laboratoriet foretatt klassifisering (Tillegg III) samt bestemt prøvenes vanninnhold, med resultat som vist i tegning nr. 010. Vanninnholdet angis i prosent av tørrvekten etter tørring ved 110°C. Klassifiseringen er delvis basert på kornfordelingsanalyse av noen prøver ved sikting av materialet, kfr. tegning nr. 011.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE

Hele den aktuelle tomt ligger oppe på et flatt platå på kote 116-117 som strekker seg et godt stykke nordover og østover utenfor tomtens begrensning. Mot syd og vest faller terrenget svakt.

Under et øvre lag med siltig finsand med naturlig vanninnhold 17-18%, består grunnen av ren, vesentlig middels grov sand, men med enkelte lag av finsand og grovsand innimellom. Sanden har et meget lavt vanninnhold på 3-7% fra 0.5-5 m og fra 1.5 til 3.5% videre nedover til 16 m dybde, hvor prøvetagningen ble avsluttet. Grunnvann ble ikke observert i prøvetagningshullet og ligger følgelig dypere enn 16 m under terreng.

Bortsett fra den øverste halvmeteren og ved 3-4 meters dybde overstiger sondermotstanden over hele det undersøkte dybdeintervall den største målbare verdien på 1.0^t . Under 10-15 meters dybde var det dessuten ikke mulig å dreie boret kontinuerlig nedover, selv om det ble presset på med den største kraft maskinen kan gi, som er ca. 2-3 tonn.

Den store sondermotstanden og det lave vanninnhold tyder på at sanden er meget fast lagret.

FUNDAMENTERINGSFORHOLD

NGOs planlagte nybygg vil ferdig utbygget komme til å omfatte anslagsvis 20.000 m^2 gulvflate, sannsynligvis omtrent likt fordelt på en to-etasjers del og en høyblokk på 6-8 etasjer.

Med de foreliggende grunnforhold eksisterer det ingen stabilitetsproblemer i forbindelse med nybyggets oppførelse. Likeledes må grunnforholdene sies å være særdeles gunstige med hensyn til setninger, da de meget fast lagrete sandmassene i området er lite kompressible.

Det er ikke utført spesielle forsøk for å nøyaktig bestemme sandens kompressibilitet og setningenes størrelse. Rent

orienterende kan vi likevel ut fra tidligere erfaringer vedrørende setninger av byggverk på sand anslå setningene for et bygg med grunnflate på f.eks. 5.000 m^2 til å bli av størrelsesorden 5 mm pr. t/m^2 jevnt fordelt belastning. Setningene vil inntreffe i løpet av kort tid etter belastning. Det er derfor viktig å merke seg at setninger p.g.a. byggets egen vekt vil finne sted før montering av presisjonsinstrumentene, slik at bare byggets nyttelast kan forårsake setninger (hevninger) med innvirkning på instrumentene. Skulle det være ønskelig, er det videre mulig å fundamenter presisjonsinstrumentene på 1 etg. gulv uavhengig av bygget for øvrig, slik at setningene av instrumentene etter at de er montert bare blir en brøkdel av en mm og skjevsetningene av et instrument blir dessuten liten i forhold til denne totale setning.

Ved et eventuelt valg av tomten på Hverven for NGOs nybygg vil det ved utarbeidelse av den detaljerte fundamenteringsløsningen sannsynligvis være nødvendig med en del supplerende grunnundersøkelser. Det forutsettes også at spørsmålet om overføring av rystelser i grunnen, som er av stor viktighet med hensyn til presisjonsinstrumentene, vurdere nøye i samarbeid med sivilingeniør P. Madshus, hvorunder det tas standpunkt til nødvendigheten av eventuelt å utføre rystelsesmålinger i marken.

SAMMENDRAG - KONKLUSJON

Resultatet av grunnundersøkelsene på Hverven er nedenfor kort oppsummert.

1. Bortsett fra et øvre ca. $\frac{1}{2} \text{ m}$ tykt lag med noe ^{Tels. fore?} siltig finsand består grunnforholdene på stedet vesentlig av meget fast lagret mellomsand som i dybden inneholder noe grus. Grunnvannet ligger dypere enn 16 m under terreng.
2. Med de foreliggende grunnforhold vil det påtenkte prosjekt kunne gjennomføres uten stabilitetsproblemer.
3. Grunnforholdene er meget gunstige med hensyn til setninger,

både fordi setningene vil bli meget små, og fordi de vil inntreffe nesten med det samme belastningen påføres.

4. Under forutsetning av at man på grunnlag av senere målinger finner tomten tilfredsstillende med henblikk på rystelser, må tomten på Hverven sies å være uvanlig fordelaktig når det gjelder fundamentering på løsmasser og tilfredsstiller minst de krav som vanligvis settes ved direkte fundamentering av lettere setningsømfindtlige bygg.

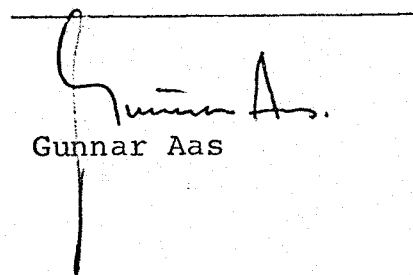
for NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT



Ove Eide



Kjell Karlsrud

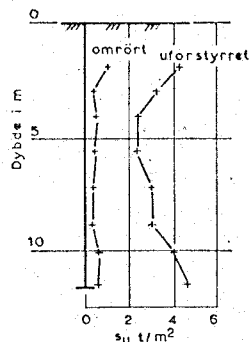


Gunnar Aas

KK/tj

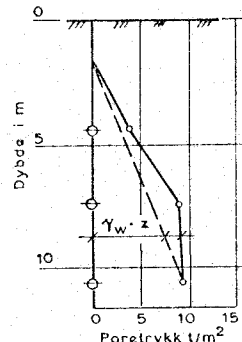
Vingebooring.

Med vingeboret bestemmes skjærens udrenerte skjærfasthet direkte i marken. I prinsippet består utstyret av et vingekors som presses ned i grunnen og treies med jevn hastighet inntil brudd skjer langs den omskrevne linderflate. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for beregning av skjærfastheten. Skjærfastheten bestemmes først i forstyrret og etter brudd i omrørt tilstand.



Poretrykkmålinger.

Vanntrykket i forskjellige dybder i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et porøst filter, diameter 32 mm og lengde 30 cm som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av et rør med utvendig diameter 33 mm. Fra filteret fører en plastslange opp til over terreng, og poretrykket måles som vannstand i plastslangen eller med et manometer ved overtrykk.



Prøvetagning.

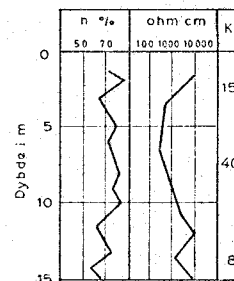
For opptagning av uforstyrrede prøver benyttes vanligvis NGI's stempelpøvetager. Prøven skjæres ut med en innvegget stålsylinder, innvendig diameter 54 mm og standard lengde 80 cm.

I spesielle tilfelle brukes NGI's 95 mm prøvetager.

For opptagning av omrørte prøver brukes skovlebor, jordskruer eller sandpumpe og i fast grus eller morene ram- eller slagprøvetager.

Korrosjonssondering.

Korrosjonssonden består av et stålrør forsynt med en magnesiumspiss som er isolert fra stålrøret. Fra stålrøret og magnesiumspissen fører isolerte ledninger til målerinstrumentet. Her registreres jordartens to viktigste korrosjonsbestemmende faktorer, den katodiske depolarisasjonen ($n\%$) og den spesifikke elektriske jordmotstand (ohm cm). I kolonnen til høyre angis korrosjonshastigheten K i $\mu\text{m}/\text{år}$. ($1\ \mu\text{m}/\text{år}$ tilsvarer $1\text{ mm}/1000\text{ år}$.)



Norges geotekniske institutt.

- Illegg til rapporter.
- I. Markundersøkelser – boremetoder.
 - II. Laboratorieundersøkelser.
 - III. Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter.

Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter

Kornfraksjoner.		Jordarter.	
Kornstørrelse i mm	Betegnelse av fraksjonen	Signatur	Betegnelse
> 600	Blokk		Grus
600-60	Stein		
60-20	Grov		Sand
20-6	Middels		
6-2	Fin		
2-0,6	Grov		Silt
0,6-0,2	Middels		
0,2-0,06	Fin		
0,06-0,002	Silt (kvabb)		Leire
< 0,002	Leire		

En *jordart* inneholder en eller flere kornfraksjoner og betegnes etter den fraksjon som har størst innflytelse på dens egenskaper. En spesiell jordartsbetegnelse er *morene* som benyttes for en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leire til blokk.

Skjærfasthet.

Skjærfasthet i t/m ²	Betegnelse av skjærfasthet	Betegnelse av leire
< 1,25	Meget lav	Meget bløt
1,25-2,5	Lav	Bløt
2,5-5,0	Middels høy	Middels fast
5,0-10,0	Høy	Fast
> 10	Meget høy	Meget fast

Sensitivitet.

Sensitivitet	Betegnelse av sensitivitet	Betegnelse av leiren
< 8	Lav	Lite sensitiv
8-30	Middels høy	Middels sensitiv
> 30	Høy	Meget sensitiv

Leire med høy sensitivitet og som i omrørt tilstand er flytende, kalles *kvikk-leire*.

Norges geotekniske institutt.

- Tillegg til rapporter.
- I. Markundersøkelser – boremetoder.
 - II. Laboratorieundersøkelser.
 - III. Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter.