

RAPPORT OVER:

Rommen understasjon

R - 1301

14. mars 1975

OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONTOR

NO:09

* 1014



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
TLF. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Rommen understasjon

R-1301

14. mars 1975

- Bilag A og B: Beskrivelse av bormetoder
" C: Beskrivelse av laboratorieundersøkelser
" 1: Borprofil
" 2: Profil A, B, og C
" 3: Situasjons- og borplan

I henhold til brev av 23.1. d.å. har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for Rommen understasjon.

MARKARBEIDET:

På situasjons- og borplan bilag 3 er borpunktene angitt nummerert fra 1-18. Det ble i alt utført 12 slagboringer, 6 dreieboringer samt tatt opp prøver av løsmassene i 3 punkter. Boringene ble utført av mannskaper fra vår markavdeling i midten av februar måned.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Den planlagte Rommen understasjon blir liggende på et ganske flatt område hvor terrenget stort sett ligger mellom kote 144 og kote 146. På den vestre delen av tomta er det lagt opp en del fylling for den gamle trafostasjonen. Innen det borede området varierer dybdene til antatt fjell fra 1,7m i borpunktene 17 og 18 til 9,2m i borpunkt 14. Løsmassene består øverst av ca. 2m tørrskorpeleire samt noe fylling. Under tørrskorpeleira ser det stort sett ut til å være sandlag vekslende med leirig silt. I enkelte sjikt er det tydelig også grus og stein. Boringene kan indikere at de grovere lagene er mest fremtredende innen venstre del av tomta. Der det er boret gjennom løsmassene stiger vannspeilet opp til terrengoverflata som følge av poreovertrykk i undergrunnen. Dette er forklarlig ut fra de topografiske forholdene i området.

FUNDAMENTERINGSFORHOLDENE:

Den planlagte Rommen understasjon er forelagt oss i 2 alternativer råutkast A3 og råutkast A4. Fundamenteringsproblematikken er forskjellig for de to alternativene ved at A4 dekker et mindre areal og blir liggende dypere enn A3.

Fjellforløpet under den planlagte trafostasjon er noe uheldig med tanke på løsmassefundamentering. For alternativ A4 ser det således ut til at bygningen får kontakt med fjellet både i nordre og søndre del, mens en for den mellomliggende del har fjellet liggende 2-6m under fundamentnivå. Totalt sett representerer ikke den planlagte bygningen noe tilleggsbelastning på undergrunnen og

de totale setninger en vil få ved en eventuell løsmassefundamentering vil derfor være ganske små. Tenker en seg hel plate under bygningen skulle en teoretisk ikke få konsolideringssetninger. Ved stripefundamenter vil setningene øke med økende belastning pr. m^2 . Således vil stripefundamenter med belastning $15t/m^2$ beregningsmessig gi 1-2cm setning. Skal en gå inn på løsmassefundamentering for alternativ A4, bør alt fjell under fundamentstripene sprenges av slik at det kan legges inn en 50 cm tykk gruspute mellom fundament og fjell.

For alternativ A3 vil en muligens unngå å komme i direkte kontakt med fjell og det kan synes som om løsmassefundamentering da er mest nærliggende. Fundamenttrykkene bør begrenses til 12-15 t/m^2 . De totale setninger en kan regne med å få på fundamentene antas å bli av størrelseorden 1-2cm som også er den størrelsesorden differanssetningene kan ventes å ligge opp mot. I tillegg til de setninger en beregningsmessig kan komme frem til, vil grunnarbeidene kunne forårsake setningsbidrag dersom disse ikke blir utført på en tilfredsstillende måte. Arstid og værforhold vil kunne influere på dette. Ved løsmassefundamentering er det derfor av stor betydning at grunnarbeidene blir fulgt opp meget grundig. Ved en eventuell fundamentering til fjell er det nærliggende å tenke seg en kombinasjon av peler og direkte fundamentering. Både borede og rammede peler bør overveies i denne sammenheng. Ved eventuelt borede peler (pilarer) må det benyttes foringsrør da en ellers må regne med at hullene raser sammen i de permeable lagene. Særlig nede ved fjell må en regne med stort vanntilsig som kan vanskeliggjøre arbeidene. Det kan også vise seg brysomt å grave grøfter til fjell fordi massene har lett for å flyte sammen.

Under utgravingen må en regne med betydelig tilsig av vann i byggegropa på grunn av poreovertrykkene i undergrunnen. Dette vil fortrinnsvis gjelde alternativ A4. Massene vil kunne virke meget bløte og gi liten bæring. For å møte dette problemet vil det være nødvendig å holde grunnvannsstanden nede ved hjelp av pumping i den tida grunnarbeidene pågår.

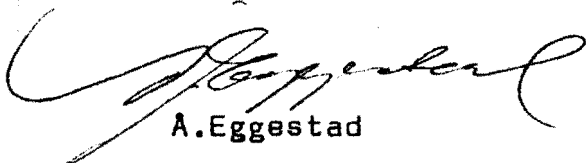
KONKLUSJON:

De løsmasser en har under den planlagte trafostasjonen vil gi ganske små setninger. Fjellforløpet er imidlertid ugunstig slik

et de differanssetninger en vil få ved en eventuell løsmassefundamentering, vil være av samme størrelse som totalsetningene. Disse er beregnet til 1-2cm for begge de planlagte alternativene. Imidlertid skal en være klar over at kvaliteten av utførelsen kan gi varierende setningsbidrag. Når det gjelder dette siste tror vi forholdene ligger best til rette for å få en tilfredsstillende utførelse ved alternativ A3.

For oss ser det ut til at alternativ A3 er å foretrekke rent fundamenteringsteknisk. Det forutsettes da løsmassefundamentering med maksimale fundamenttrykk på 12-15t/m². Når det gjelder alternativ A4 kan det synes som om både løsmassefundamentering og fundamentering til fjell er aktuell. Dersom løsmassefundamentering blir aktuell for dette alternativet, må fjellet avsprennes slik at en pute kan bygges inn mellom fjell og fundament.

Geoteknisk kontor


A. Eggestad


Helge Sem

Beskrivelse av sonderingsmetoder.

DREIEBORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med største sidekant 30 mm. Spissen er vridd en omdreining.

Boret presses ned av minimumsbelastning, idet belastningen økes trinnvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning foretas dreining. Man noterer antall halve omdreining pr. 50 cm synkning av boret.

Ved opptegning av resultatene angis belastningen på venstre side av borhullet og antall halve omdreining på høyre side.

HEJARBORING: (RAMSONDERING).

Et Ø 32 mm borstål rammes ned i marken ved hjelp av et fall-lodd. Borstålet skrues sammen i 3 m lengder med glatte skjøter, og borstålet er nederst smidd ut i en spiss. Ramloddets vekt er 75 kg. og fallhøyden holdes lik 27 - 53 eller 80 cm, avhengig av rammemotstanden.

Hvor det er relativt store dybder (7-8 m eller mer) anvendes en løs spiss med lengde 10 cm og tverrsnitt 3.5 x 3.5 cm. Den større dimensjon gjør at friksjonsmotstanden langs stengene blir mindre og boret vil derfor lettere registrere lag av varierende hårdhet. Videre medfører denne løse spiss at boret lettere dras opp igjen idet spissen blir igjen i bakken.

Antall slag pr. 20 cm synkning av boret noteres og resultatet kan fremstilles i et diagram som angir rammemotstanden Q_0 .

Rammemotstanden beregnes slik: $Q_0 = \frac{W \cdot H}{4s}$ hvor W er loddets vekt,

H er fallhøyden og Δs er synkning pr. slag. Dette diagram blir ikke opptegnet hvis man bare er interessert i dybden til fjell eller faste lag.

COBRABORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en spiss.

Dette utstyr rammes til antatt fjell eller meget faste lag med en Cobra bormaskin.

SLAGBORING:

Det anvendte borutstyr består av et sett 25 mm borstenger med lengdene 1, 2, 3, 4, 5 og 6 m. Stengene blir slått ned inntil antatt fjell er nådd. (Bestemmes ved fjellklang).

SPYLEBORING:

Utstyret består av 3 m lange $\frac{1}{2}$ " rør som skrues sammen til nødvendige lengder.

Gjennom en spesiell spiss som er skrudd på rørene, strømmer vann under høyt trykk, og løser jordmassene foran spissen under redpressing av rørene. Massene blir ført opp med spylevannet. Bormetoden anvendes i finkornige masser til relativt store dyp.

Beskrivelse av prøvetaking og måling av skjærfasthet og porevannstrykk i marken.

PRØVETAKING:

A. 54 mm stempelprøvetaker Med dette utstyr kan man ta opp uforstyrrede prøver av finkornige jordarter. Prøven tas ved at en tynnvegget stålsylinder med lengde 80 cm og diameter 54 mm presses ned i grunnen. Sylinderen med prøven blir forseglet med voks i begge ender og sendt til laboratoriet.

B. Skovelbor Dette utstyr kan anvendes i kohesjonsjordarter og i friksjonsjordarter når disse ligger over grunnvannsnivået. Det tas prøver (omrørt masse) for hver halve meter eller av hvert lag dersom lagtykkelsen er mindre.

C. Kannebor Prøvetakeren består av en ytre sylinder med en langsgående skjærformet spalteåpning, løst opplagret med en dreiefrihet på 90° på en indre fast sylinder med langsgående spalteåpning.

Prøvetakeren fylles ved at skjæret ved dreining skraper massen inn i den indre sylinder.

Utstyret kan anvendes ved friksjons- og kohesjonsjordarter.

VINGEBORING:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor.

Et vingekors som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jevn hastighet inntil en oppnår brudd.

Maksimalt torsjonsmoment under dreiningen gir grunnlag for beregning av skjærfastheten.

Grunnens skjærfasthet bestemmes først i uforstyrret og etter brudd i omrørt tilstand.

Målingene utføres i forskjellige dybder.

Ved vurdering av vingeborresultatene må en være oppmerksom på at målingene kan gi gale verdier dersom det finnes sand, grus eller stein i grunnen.

Skjærfasthetsverdien kan bli for stor dersom det ligger en stein ved vingen, og den målte verdi kan bli for lav dersom det presses ned en stein foran vingen, slik at leira omrøres før målingen.

PIEZOMETERINSTALLASJONER.

Til måling av poretrykket i marken anvendes et utstyr som nederst består av et porøst \varnothing 32 mm bronsefilter. Dette forlenges oppover ved påskrudde rør. Fra filteret føres plastslange opp gjennom rørene. Filteret med forlengelsesrør presses eller rammes ned i grunnen. Systemet fylles med vann og man måler vanntrykket ved filteret ved å observere vannstanden i plastslangen.

Poretrykkmålinger må som regel foregå over lengre tid for å få registrert variasjoner med årstid og nedbørsforhold.

Beskrivelse av vanlige laboratorieundersøkelser:

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. For sylinderprøvenes vedkommende blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning. Derved blir eventuell lagdeling synlig.

Dernest blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt γ (t/m^3) av naturlig fuktig prøve.

Vanninnhold w (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

Flytegrensen w_L (%) og utrullingsgrensen w_p angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen.

Disse konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser f.eks. at materialet blir flytende ved omrøring. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

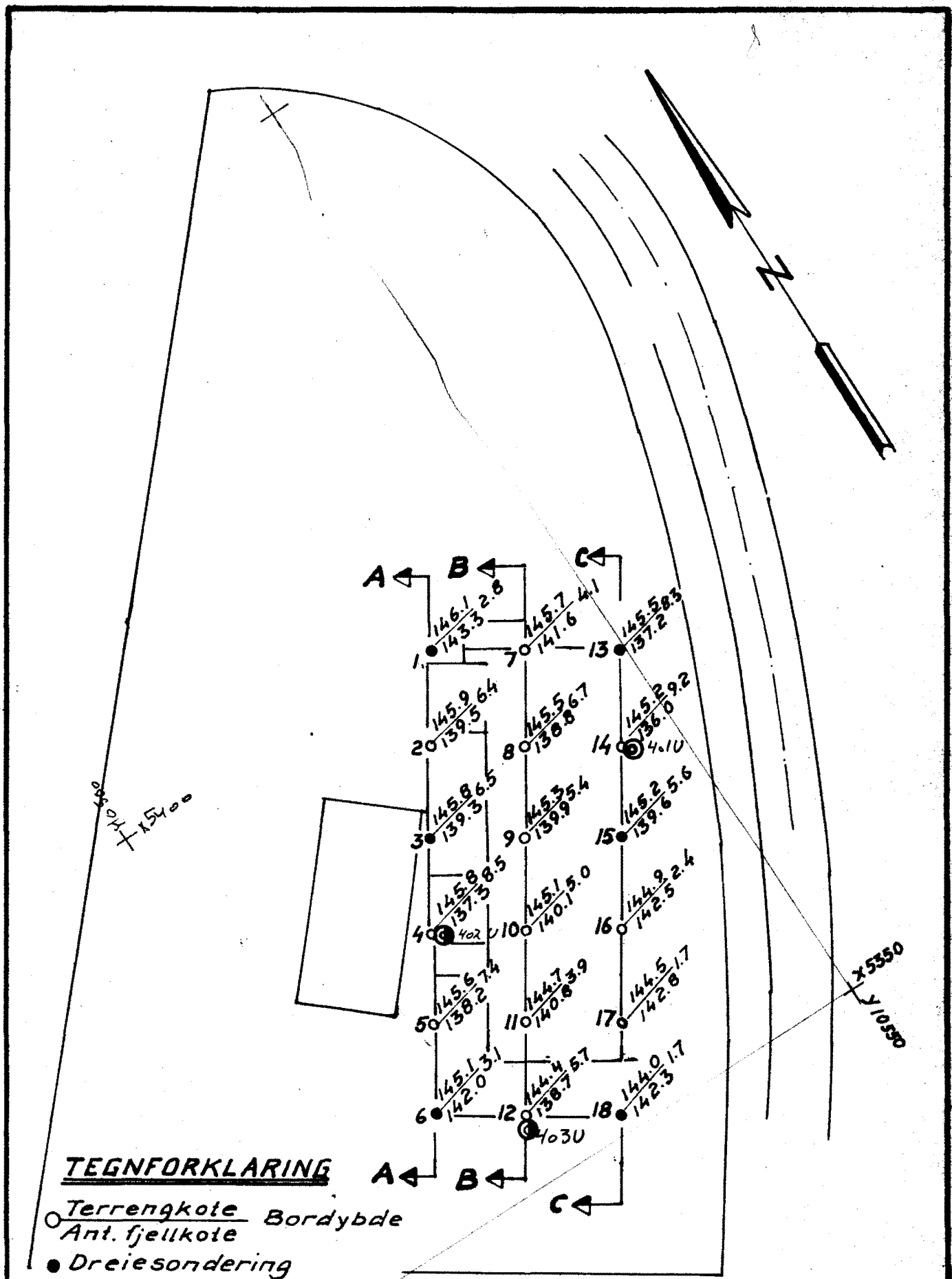
Skjærfastheten s (t/m^2) er bestemt ved enaksede trykkforsøk.

Prøven med tverrsnitt 3.6×3.6 cm og høyde 10 cm skjæres ut i senter av opptatt prøve, \varnothing 54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve.

Det tas hensyn til prøvens tverrsnittssøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre er 'uforstyrret' skjærfasthet s og omrørt skjærfasthet s' bestemt ved konusforsøk. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjærfastheten, idet nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av en tabell.

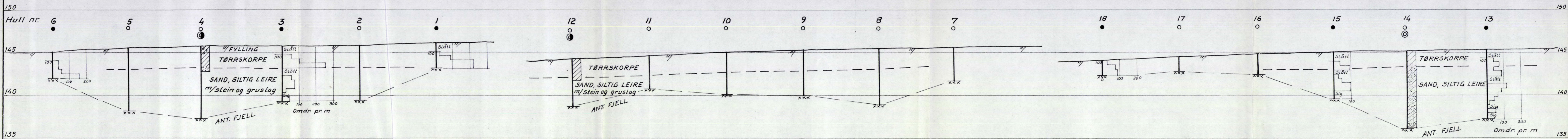
Sensitiviteten $S_t = \frac{s}{s'}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk. Sensitiviteten bestemmes også ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i vingeboret kunne influere sterkt på det registrerte torsjonsmoment, slik at sensitiviteten bestemt ved vingebor blir for liten.



TEGNFORKLARING

- Terrengekote Bordenybde
- Ant. fjellkote
- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ⊙ Skovlboring
- ⊙ Prøvetaking

ROMMEN UNDERSTASJON		Målestokk	Kart ref. NO.0-9
		1:500	
<u>Situasjons- og borplan</u>		R-1301	Dato Mar.75
		Bilag 1	
OSLO KOMMUNE			
Geoteknisk kontor			



PROFIL A

PROFIL B

PROFIL C

ROMMEN UNDERSTASJON	Målestokk 1:200
<i>Profil A, B og C</i>	R. 1301
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Bilag 3
	Dato <i>Mars 75</i>

Kart ref.