

OSLO KOMMUNE
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

RAPPORT OVER:

grunnundersökelse for avløpsledninger på
Manglerud.

R - 97 - 56.

24. september 1956.

SO.G3

over f. 4
[Signature]

HEIMDAL HURTIGHEFTE
A 4

Rapport over :
grunnundersøkelser for avløpsledninger på Manglerud.

R - 97 - 56.

24. september 1956.

- Bilag 1: Situasjonsplan.
" 2: Lengdeprofil Manglerud - Svartdalen med diagrammer for dreie- og vingeboringer.
" 3: Lengdeprofil for stikkledninger ved pel 10 og pel 22+5.
" 4: Diagram for vingeboring ved hull 16.
" 5: " " prøvetaking " " 20.
" 6: " " vingeboring " " 26.
" 7: " " prøvetaking " " 34.
" 8: " " kritisk gravedybde.

Innledning.

Etter oppdrag fra Oslo vann- og kloakkvesen v/overing. Balstad har den geotekniske konsulent i Oslo Kommune utført grunnundersøkelser for avløpsledninger fra Manglerud nordover til Svartdalen.

Formålet med undersøkelsen er å klarlegge grunnforholdene og peke på event.problemer som kan oppstå i anleggstiden.

2. Markarbeidet.

Markarbeidet er utført i tiden 17/4 - 8/5-56.
av mannskap fra Den geotekniske konsulents kontor.

Det er utført en rekke dreieboringer, 2 vingeboringer og 2 prøveserier.

Beliggenheten av samtlige boringer er vist på situasjonsplanen, bilag 1.

Diagrammene for dreie- og vingeboringene er inntegnet på lengdeprofilene, bilagene 2 og 3.

Diagrammer for vingeboringene finnes på bilagene 4 og 6 og for prøveseriene på bilagene 5 og 7.

Dreieboring.

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjöter. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med største sidekant 30 mm. Spissen er vridd en omdreining. Boret drives ned ved minimumsbelastning, idet belastningen økes stegvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning, foretas dreining. Man bestemmer antall halve omdreininger pr. 50 cm i relativt homogene lag og i andre tilfelle pr. 20 cm.

Gjennom den øvre del av den faste tørrskorpe er det slått ned et 30 mm jordbor.

Vingeboring.

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vingekor 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.

Prøvetaking.

Med det anvendte prøvetakingsutstyr opptas prøver i tynnveggede rustfrie stålrør med en lengde på 80 cm og diameter 54 mm.

Hele sylindren med prøven sendes i forseglet stand til laboratoriet.

3. Laboratorieundersøkelser.

De 54 mm prøvene ble undersøkt på ingeniørfirmaet Bj. Haukelids laboratorium.

De uforstyrrede prøver blir i laboratoriet skjøvet ut av sylindren. Deretter blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning, og dette laget blir tørket langsomt ut for konstatering av eventuell lagdeling.

Med prøvene blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt (t/m^3) våt vekt pr. volumenhet.

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 (%) er bestemt etter

metoder normert av American Society for Testing Materials og 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 for eksempel at grunnen blir flytende ved omrøring.

Skjærfastheten s (tf/m^2) er bestemt ved enkle trykkforsøk. Prøven med tverrsnitt $3,6 \times 3,6$ 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 tverrsnittøking 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 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.

Videre er sensitiviteten beregnet ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i vingeboret kunne influere sterkt på det registrerte torasjonsmoment, slik at sensitiviteten bestemt ved vingebor blir for liten.

4. Beskrivelse av grunnforholdene.

Resultatene av den utførte undersøkelse viser at grunnforholdene varierer betydelig langs den undersøkte strekning.

Det vil derfor være hensiktsmessig i det følgende å dele traséen opp etter grunnforholdene.

P. 0 - P. 22.

Dreieboringsresultatene på denne strekning viser at man under ca 1 - 2 m tykk tørrskorpe har en meget sensitiv til kvikk leire.

Vingeboringen utført ved pel 16, viser skjærfastheter på $0,9 \text{ t/m}^2$ under tørrskorpen. Ca 5,0 m u.t. er leiren meget kvikk.

P. 22 - P. 41.

På denne strekning viser dreieboringsresultatene at leiren er noe fastere. Den utførte prøveserie ved p, 34, viser at man under den 3 - 4 m tykke tørrskorpe har en meget sensitiv leire med skjærfastheter på ca. $2 - 3,0 \text{ t/m}^2$.

P. 41 - 52 + 15.

Dreiebordiagrammene viser her en rel. større motstand mot borets neddriving.

Tidligere utførte boringer viser her forekomster av sand og grus spesielt i den nedre del av traséen.

Grunnforholdenes innflytelse på utførelsen av det planlagte ledningsanlegg.

De oversendte planer viser to alternativer (I og II).

Begge forslag følger samme trasé, men ved å velge sideledninger til alternativ II oppnår man å redusere nødvendig gravedybde ca. 2.0 m på de dypeste partier.

Ved valg av alternativ må stabilitetsforholdene under gravningen av grøften vurderes. I det følgende vil den ovenfor benyttede oppdeling av traséen bli brukt.

P. 0 - p. 22.

Den utførte vinge boring ved p. 16, viser en meget lav skjærfasthetsverdi, $0,9 \text{ t/m}^2$, under den 2 - 3 m tykke tørrskorpe.

Kritisk gravedybde for denne leire er beregnet til ca. 4.0 m. Det er mindre enn nødv. gravedybde for alt. I mellom p. 10 +10 og p. 22. Dette alternativ kan derfor ikke gjennomføres uten at man treffer spesielle forholdsregler. Alt. II medfører en mindre gravedybde som ikke skulle by på vesentlige problemer når nødvendige avstivninger anvendes.

P. 22 - p. 41.

På grunnlag av de bestemte skjærfastheter kan man beregne en kritisk gravedybde for leira på ca. 8.0 m.

Alt. I kan derfor ikke gjennomføres uten spesielle forholdsregler p.g.a. en nødv. gravedybde på ca. 8.0 m.

Alt. II kan utføres.

Imidlertid må man her ta hensyn til bebyggelsen og man må derfor foreta gravningen med korte seksjoner og nødvendig avstiving av grøftesidene.

P. 41 - p. 52+15.

Ifølge dreiebordiagrammene er jorden vesentlig fastere på denne strekning. Da nødv. grøftedybde avtar, skulle man ikke møte vesentlige problemer når avstivninger plasseres etterhvert som arbeidet skrider fram.

Av det foregående framgår at alt. I på en vesentlig del av den valgte strekning byr på store problemer.

Nødvendig gravedybde er enkelte steder større enn kritisk gravedybde for leirene.

Man må derfor velge en løsning som reduserer vesentlig grave-
dybden.

Alt. II tilfredsstiller dette krav, med unntagelse på strek-
ningen mellom p. 29 - p. 32 hvor traséen skjærer vei 3775.
Man bør her foreta en avlastning langs grøften med en stripe
ca. 2.0 m dyp og med bredde i bunn ca 3 ganger den nødv. grøfte-
bredde ved ledningen.

Skjæringen tas ut med skråninger på 1:1.

Deretter foretas utgravningen som vanlig mellom horisontalt
avstivede spuntvegger.

Forslaget om å fylle opp arealet nordligst mot Lambertseter-
banen til ca. kote + 120 vil redusere gravedybdene noe.
Imidlertid vil tilleggsbelastningen fra oppfyllingen framkalle
store setninger som senere kan by på driftsvanskeligheter.
Istedet for bør man overveie om man ikke ved andre midler kan
isolere og beskytte ledningen på den øvre del slik at man her
kan legge ledningen så høyt som mulig for derved å redusere
gravedybdene lengere nede.

Konklusjon.

I forbindelse med planene om avløpsledninger på Manglerud
nordover til Svartdalen er det utført grunnundersøkelser.
Resultatene av disse viser at grunnforholdene varierer
betydelig. En meget sensitiv til kvikk leire forekommer
under den 2 - 3 m tykke tørrskorpe mellom p. 0 og p. 22.
Skjærfasthetene er så lave som $0,9 \text{ t/m}^2$.

Mellom p. 22 og p. 41 har man en meget sensitiv leire med
skjærfastheter på $2 - 3 \text{ t/m}^2$ under den 3 - 4 m tykke tørrskorpe.

På den øvrige del av den undersøkte trasé er leiren vesentlig
fastere, ifølge dreieboringsdiagrammene. I den nedre del
forekommer sand og grus.

P.g.a. forekomstene med meget sensitiv til kvikk leire må
man velge en løsning som reduserer nødv. gravedybde til et
minimum.

Det er foreslått to alternativer, I og II. Alt. I kan ikke anbefales da det byr på en rekke tekniske problemer p.g.a. en nødvendig gravedybde større enn kritisk dybde på de dypeste partier mellom p. 10 og pel 42.

Alt. II er det mulig å gjennomføre, når en forsvarlig avstivning anvendes. Mellom p. 29 og p. 32 der traséen skjærer vei 3775, bør man foreta en avlastning langs grøften som angitt i det foregående.

Forslaget om å fylle opp området nærmest Lambertseterbanen, kan medføre store setninger som vil by på en rekke problemer. I stedet for bør man overveie om man ved andre midler kan isolere og beskytte ledningene slik at man her kan legge dem så høyt som mulig for å redusere gravedybden lengere nede.

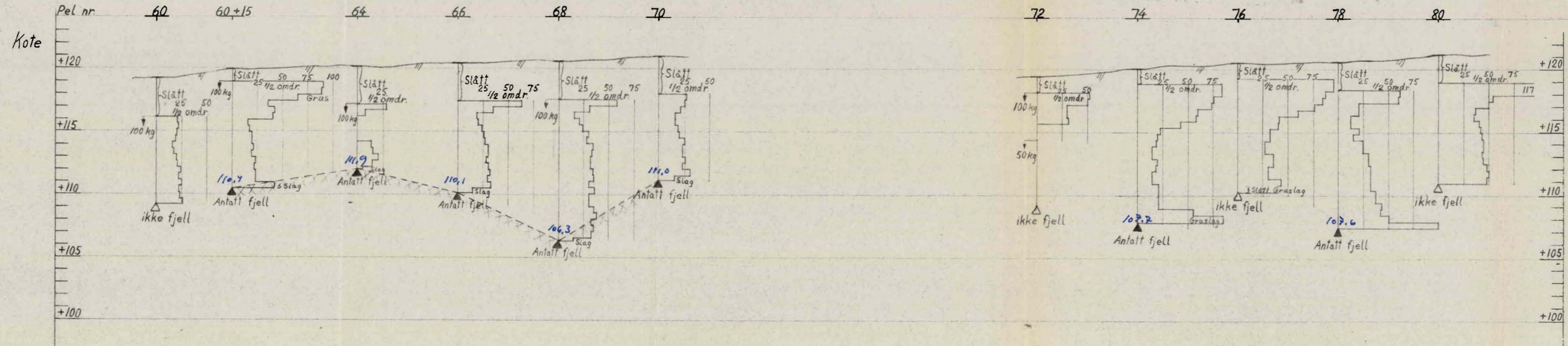
Den geotekniske konsulent

Finn W. Opsal

F. W. Opsal

Profil, stikkledning ved pel nr. 10.

Profil, stikkledning ved pel nr. 22+5

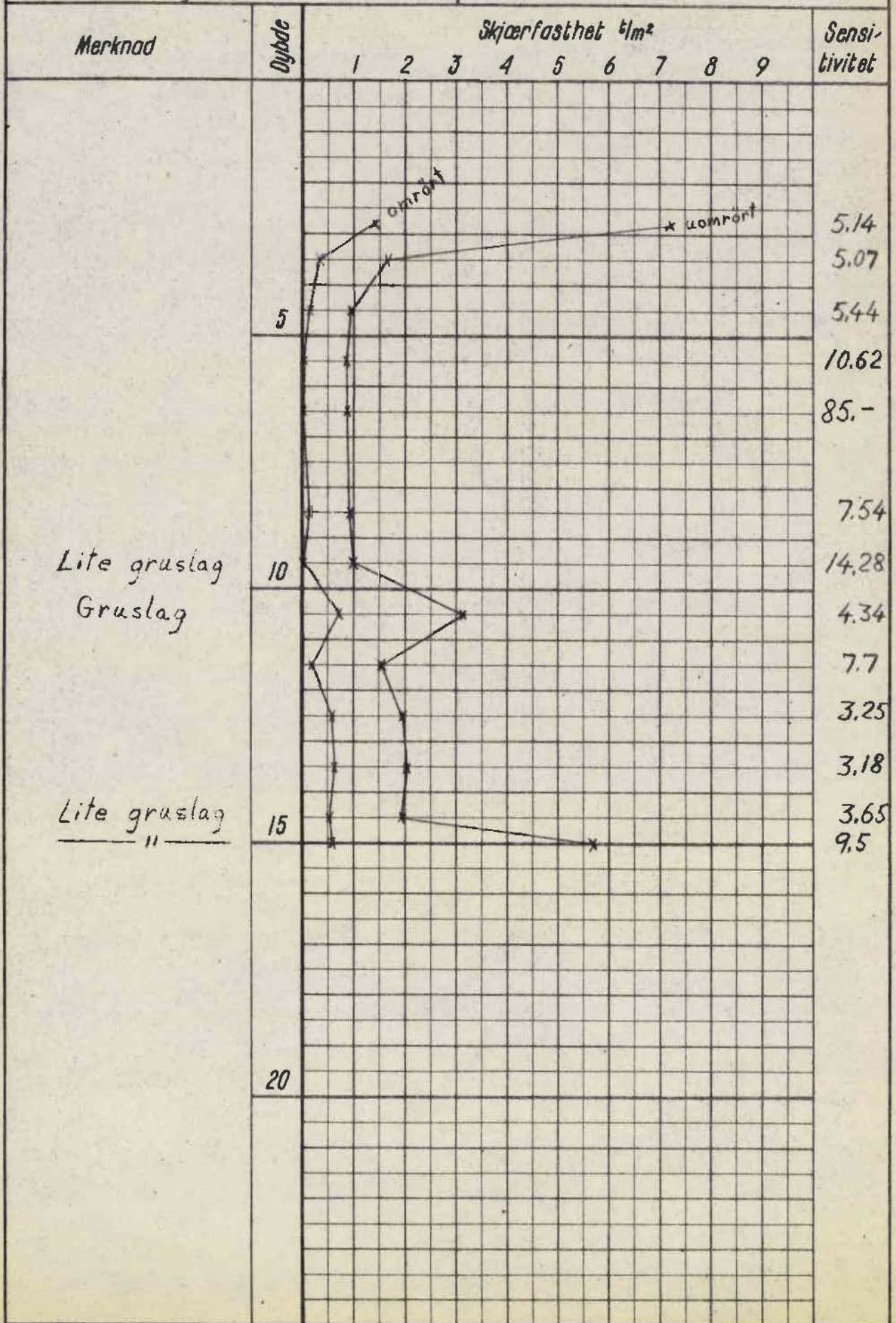


▲ Antatt fjell
 △ ikke fjell

Manglerud - Svartdalen.	Målestokk 1:200 1:500	Tegn. X.O. 4/6-56 Trec.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 00	R- 97 - 56 - bilag 3	

OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING
 Sted: Manglerud

Hull: 16 Bilag: 4
 Nivå: _____ Oppdr.: R-97-56
 Ving: 55 x 110 Dato: 22/6-56



Arbeid

nr. 29/56-Oslo
R 97-56

Manglerud,

Oslo kommune,
Den geotekniske
Konsulent.

Hull 20.

Sonderbor

Belastn. Antall
i 1/2
kg omdreining

Gruvvanstend
1-5-56: 0,3 m. ut.
Iflg. boreringsrapport.

Dybde i m.

Opptatte prøver.

Jordart.

Naturlig vanninnhold-w

Konsistensgrenser:
W_L = flytegrense
W_p = utrullingsgrense
10 20 30 40 50 60 70 80 90

Romvekt

t/m³
16 17 18 19 20

pH

Relative finhetstall

Humus i %

Skjærfasthet i t/m²

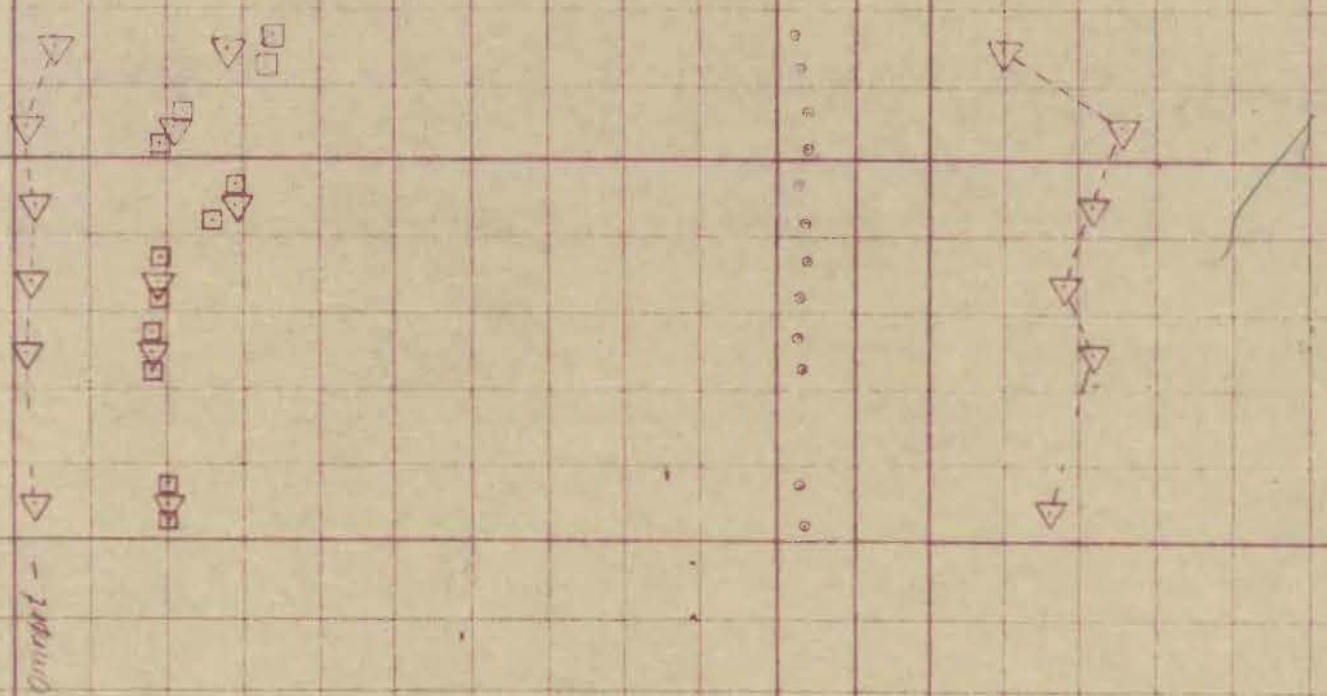
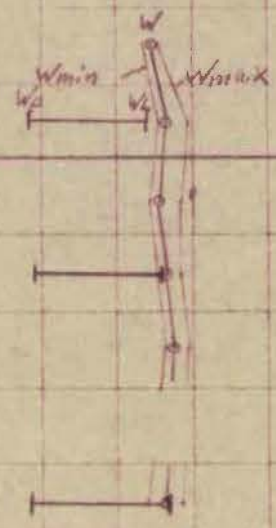
Bestemt ved konusforsøk ---▽---
--- enkle trykkforsøk ---□---

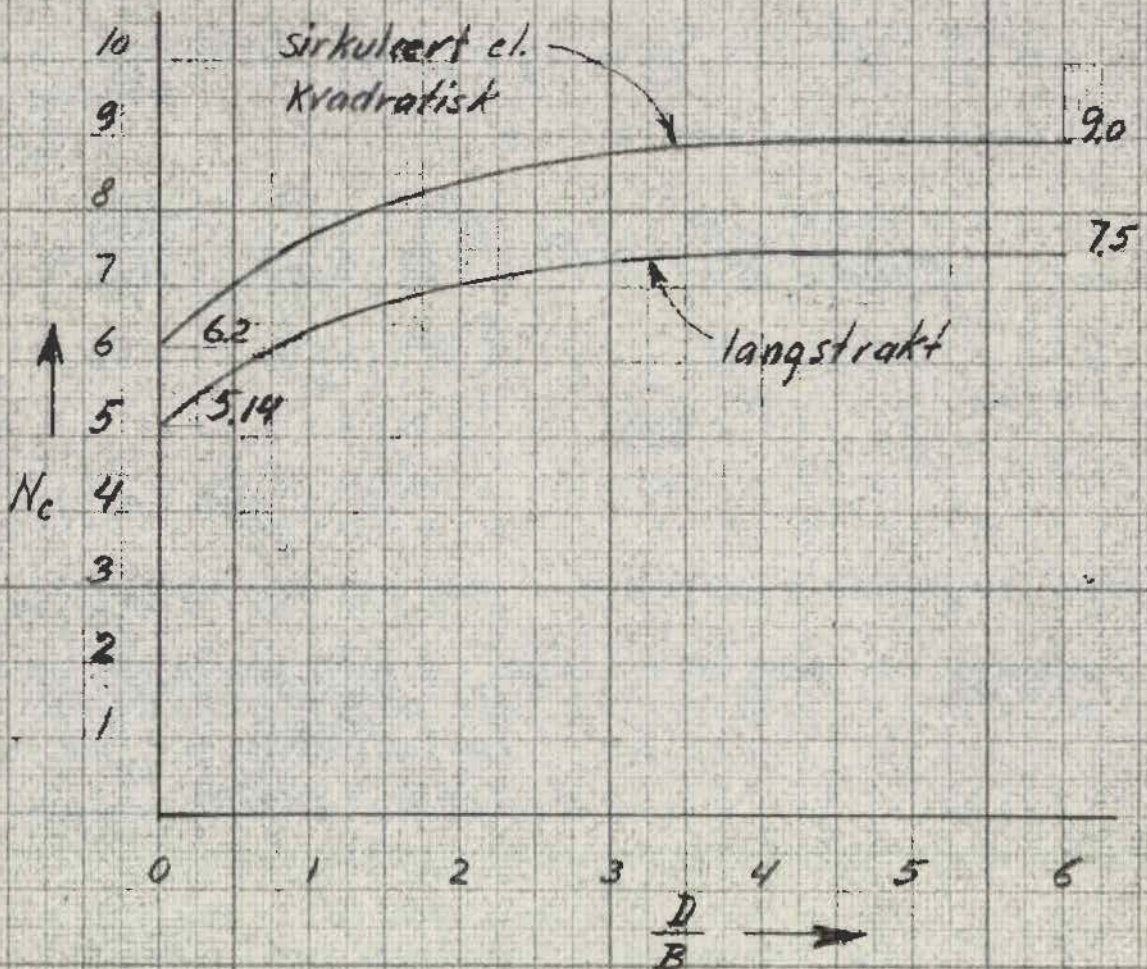
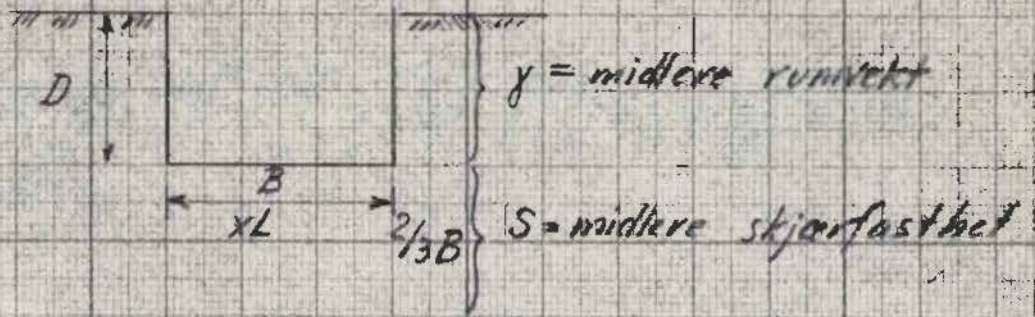
Aksialdeforma-
sjon ved trykk-
forsøk $\frac{\Delta h}{h}$ i %

Sensitivitet.

Bl. 1

- 1 Tørskorpeleire, mjelig, fast, oxydert.
- 2 Tørskorpeleire m. oxyderte stolper.
- 3 Leire m. noen oxyderte stolper
- 4 Leire m. oxyderte stolper.
- 5 Leire, ensartet.
- 6 " " "
- 7 Leire m. enkelte sand og gruskorn.
- 8 Leire, ensartet.
- 9 Hele prøven gikk lapt løs i
stand. jfr. boreringsrapport.
- 10 Leire m. noen sand og gruskorn.
Boring avsluttet





$$y \cdot D_{\text{krit}} = N_c \cdot S$$

eller: $D_{\text{krit}} = N_c \frac{S}{y}$

Ved interpolasjon settes

$$N_{\text{rektangulært}} = \left(0.84 + 0.16 \frac{B}{L}\right) \cdot N_{\text{(kvadratisk)}}$$