

Overført 30.06.73 CP

Tilhører Undergrunnskartverket
Må ikke fjernes

RAPPORT OVER:

OPPFYLLING V/HAUKETO ST.

R - 1584

17. august 1979.

SO:F13

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

rey



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
TLF. 35.59.60.

RAPPORT OVER:

OPPFYLLING V/HAUKETO ST.

R - 1584

17. august 1979.

- Bilag 0: Beskrivelse av bor- og laboratorieundersøkelser
" 1: Situasjons- og borplan
" 2: Lengdeprofil A-A
" 3: Borprofil
" 4-6: Ødometerforsøk.

INNLEDNING:

I henhold til rekvisisjon nr. 7490 av 14. juni 1979 og brev av 17. april 1979 begge fra veivesenet, har Geoteknisk kontor foretatt en geoteknisk undersøkelse mellom Østfoldbanen og Nedre Prinsdalsvei ved Hauketo stasjon. Området er skyggelagt på bilag 1. Hensikten med undersøkelsen har vært å vurdere betydningen av en 3,0 m høy fylling for Østfoldbanen og området forøvrig.

MARKARBEID:

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor den 8. juni 79. Arbeidet besto i en dreieboring og opptaking av en uforstyrret prøveserie.

LABORATORIEUNDERSØKELSE:

Denne omfatter visuell klassifisering og måling av vanninnhold, konsistensgrenser, romvekt og skjærfasthet ved konusmetoden og ved enaksialt trykkforsøk. Videre ble sensitiviteten bestemt. Resultatet av undersøkelsen er vist på bilag 3.

I tillegg ble det utført 3 ødometerforsøk på 3 forskjellige nivåer. Resultatet av disse er vist på bilag 4-6.

GRUNNFORHOLD:

Den uforstyrrede prøveserien viser at løsmassene i det området som er planlagt oppfylt, består dels av meget bløt kvikkleire. I følge borprofilet består massene i de øverste ca. 4,0 m av tørrskorpeleire med enkelte sandlag. Under tørrskorpen fra ca 4,0 m dybde og ned til ca 7,0 m finnes en middels/meget sensitiv, middels plastisk og bløt siltig leire med skjærfasthet på ca (20 kN) og vanninnhold på ca 35 %. Fra 7,0 m dybde og ned til fjell som påtreffes ca 15,0 m under terreng, består leira av en meget sensitiv lite plastisk og meget bløt siltig kvikkleire. Skjærfasthet varierende her mellom 8 kN/m^2 ($0,8 \text{ t/m}^2$) og 15 kN/m^2 ($1,5 \text{ t/m}^2$) og vanninnhold varierende mellom 40 og 50 %. Nærmest fjelloverflaten finnes et lag på ca 0,5 m som består av grusig og sandig leire.

Dreieboringen som ble utført på omtrent samme sted har middels stor dreiebormotstand helt ned til fjell.

STABILITETS- OG SETNINGSFORHOLD:

Plassering av en 3,0 m høy fylling mellom Nedre Prinsdalsvei og Østfoldbanen ved Hauketo stasjon vil ikke ha noen nevneverdig innvirkning på jernbanefyllingen når det fylles som antydnet på situasjonsplanen, bilag 1. den nye fyllingsfoten kan ligge omtrent der Østfoldbanens fyllingsfot ligger i dag. Beregningsmessig vil dette medføre knapt en halv centimeter setning på nærmeste jernbanespor. Videre bør toppen av fyllingen ha en helning på 2-3 % vestover mot Østfoldbanen. Dette vil redusere fyllingshøyden mot jernbanefyllingen.

Bekkeløpet i nord (B-E-C) bør av stabilitetshensyn også legges i rør. Fyllingen kan derfor utvides som vist på bilag 1 hvis dette er ønskelig. Hvilken løsning som velges er imidlertid uvesentlig bare bekken legges i rør og bekkeløpet igjenfylles. Videre bør fyllingen ha en helning på 2-3 % også mot nord-vest slik at fyllingshøyden avtar mot bekkeløpet.

En 3,0 m høy fylling vil gi en tilleggsbelastning på eksisterende løsmasser på ca 60 kN/m^2 ($6,0 \text{ t/m}^2$). Dette vil beregningsmessig gi en setning på ca 30 cm hvorav halvparten vil være unnagjort på 4-5 år. Totalt vil ikke setningene være unnagjort før etter 15-20 år.

I forbindelse med bekkelukkingen må det tas hensyn til de forventede setningene. I utløpene B og C ligger det rør med 58 cm innerdiameter. Det vil være fordelaktig å benytte rør med tilsvarende dimensjon også under fyllingen da disse vil være vannførende selv når de utsettes for setninger. Når rørene legges foreslås de lagt med bunn rør i samme nivå som vannspeilet ble målt 15. aug. 1979.

Geoteknisk kontor


O. Tokheim


/ A. Robsrud

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slagsondering med slegge eller slagbormaskin.

Dreieboring utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synker det for mindre last dreies ikke. Boret er forsynt med en pyramideformet spiss som er vridd en omdreining. Lengden av spissen er 20 cm og sidekanten er 3 cm. Under opptegning av resultatene angis antall omdreininger pr. m synkning på høyre side av hullet, og lasten på boret på venstre side.

Fjellkontrollboringer utføres med trykkluftdrevet bergbor. Både topphammer og senkborhammer kan brukes. Fjellkontrollen består i å registrere når man har fått en langsom og relativt jevn synkning av boret idet dette er en sterk indikasjon på at boret er i fjell. Det bores vanligvis 3 m for å konstatere at det ikke er en stor stein.

Vingeboring brukes til å måle jordartens udrenerte skjærfasthet direkte i grunnen. Skjærfastheten beregnes utfra målt torsjonsmoment på et vingekor som presses ned i ønsket dybde og dreies rundt inntil brudd oppstår. Grunnens fasthet bestemmes først i uforstyrret, og etter brudd i omrørt tilstand. Resultatene kan i sterk grad påvirkes av sand, grus og stein ved vingekorset. Det skal også bemerkes at resultatene av andre grunner i mange tilfelle må korrigeres før fasthetsverdiene brukes i stabilitetsberegninger.

Prøvetaking kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede" prøver brukes en ϕ 54 mm sylinderprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere med prøve blir trukket opp igjen, forseglet i begge ender, og bragt til laboratoriet. Ønskes bare såkalte "representative" prøver, brukes enklere utstyr som skovelbor og kannebor. Felles for disse er at massen skaves inn i en beholder som deretter tas opp. Tilsvarende prøver kan også tas ved å skru en stålskrue ned i grunnen og trekke den opp igjen.

Foretrykkemåling går ut på å måle trykket i de vannfylte porene i jordarten. Dette gjøres ved å føre ned til ønsket dybde et såkalt piezometer som består av et stålrør med et porøst filter i enden. Vann fra jordarten vil kunne trenge inn gjennom filteret mens jordpartiklene blir holdt tilbake. På innsiden av filteret kan man så enten ha en elektrisk trykkmåler som registrerer det vanntrykket som bygges opp og som balanserer med poretrykket utenfor, eller filteret er forbundet med en tynn slange inne i stålrøret. Stigehøyden av vannet i slangen er da porevannstrykket i filterets nivå. Ved fremstilling av resultatene angis som regel det nivå (m.o.h.) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Dernext blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x γ (t/m³) 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 konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenskaper. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter plastisitet:

Lite plastisk leire	I_p	< 10
Middels plastisk leire	I_p	= 10-20
Meget plastisk leire	I_p	> 20

Skjærfastheten s (t/m^2) bestemmes ved enaksede trykkforsøk. Normalt blir det skåret ut et prøvestykke med tverrsnitt $3,6 \times 3,6$ cm og høyde 10 cm på midten av sylinderprøven. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt (ϕ 54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre blir 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. Både trykkforsøk og konusforsøk gir udrenert skjærfasthet.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter udrenert skjærfasthet:

Meget bløt leire	$s < 1,25 t/m^2$	\approx	12,5 kN/m ²
Bløt leire	$s = 1,25 - 2,5 t/m^2$	\approx	12,5 - 25 """"
Middels fast leire	$s = 2,5 - 5,0 t/m^2$	\approx	25 - 50 """"
Fast leire	$s = 5,0 - 10,0 t/m^2$	\approx	50 - 100 """"
Meget fast leire	$s > 10 t/m^2$	\approx	100 """"

Sensitiviteten $s'_t = \frac{s}{s}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter sensitivitet:

Lite sensitiv leire	$s'_t < 8$
Middels sensitiv leire	$s'_t = 8 - 30$
Meget sensitiv leire	$s'_t > 30$

Følgende spesielle forsøk blir utført etter nærmere vurdering i hvert tilfelle:

Ødometerforsøk s'_t utføres for å finne en jordarts sammentrykkbarhet. Prinsippet ved ødometerforsøkene er at en skive av jordarten med diameter 5 cm og høyde 2 cm belastes vertikalt. Prøven er innesluttet i en sylinder og ligger mellom 2 porøse filtersteiner. Lasten påføres trinnvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentrykking ϵ som funksjon av belastningen. Setningsutviklingen tegnes opp i tidsdiagram. Dette gir grunnlag for beregning både av setningenes størrelse og tidsforløp. Tidsforløpet er imidlertid særlig usikkert på grunn av mange ukjente faktorer som spiller inn.

Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forskjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke's lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.

Fortorvningsgraden i organiske jordarter bestemmes ved besiktigelse og krysting av materiale mellom fingrene. Graderingen skjer i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - H10, planterester ikke synlig.

Organisk innhold (humusinnhold) bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

Proctorforsøk brukes til å undersøke pakkningsegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørr romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert Proctor. Den siste innebærer størst pakkingsarbeid. Forsøkene utføres med varierende vanninnhold, og det vanninnhold som gir høyest tørr romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.



HAUKETO
Oppfylling
 Situasjons- og borplan
 OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk
1:500
 R-1584
 Bilag 1
 Kart ref. 50 F 131

Nedre Prinsdals vei

Østfoldbanen

Kollstien

Ljosheim

Øvre
Ljansvoll vei

2-3% heiblag

2-3% heining

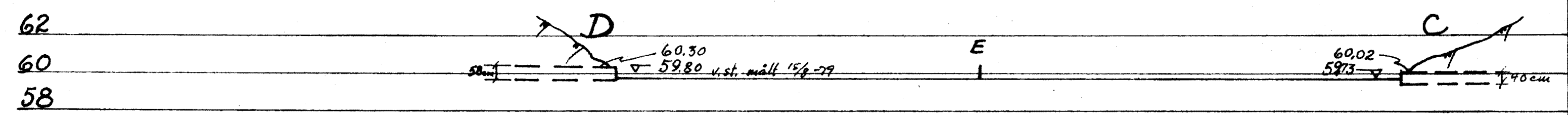
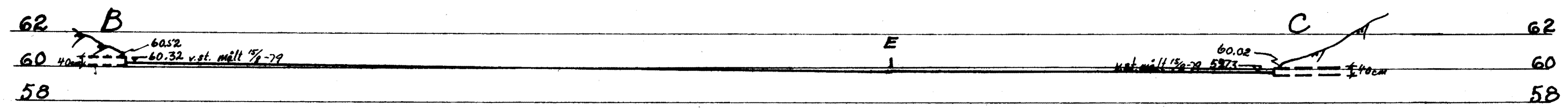
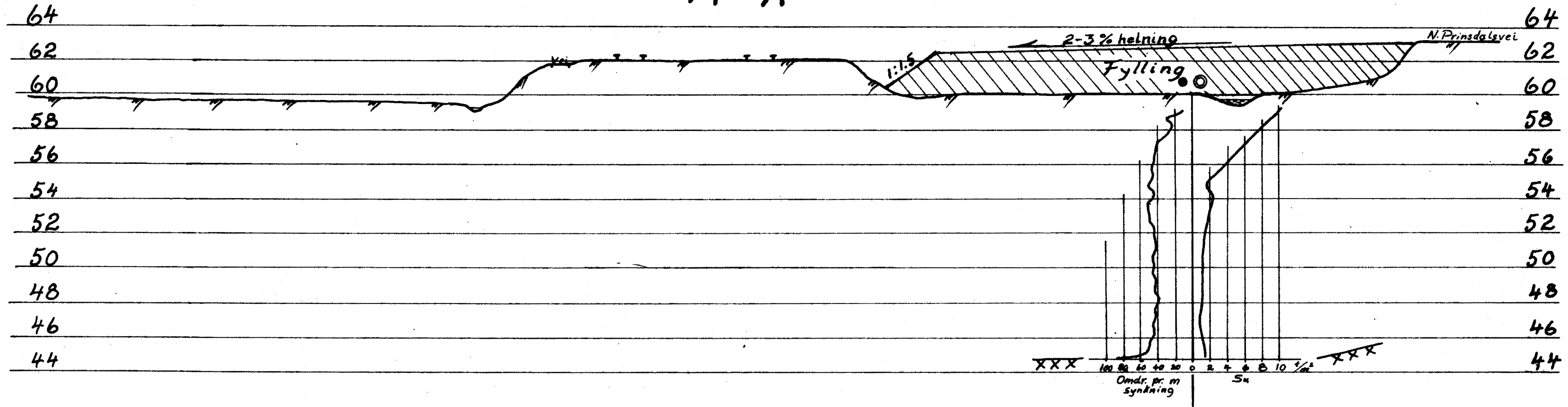
A

N

Kiosk

Date: 7. 1931

A-A



Rettet:	
HAUKETO	Målestokk
Oppfylling	1:200
Lengdeprofil A-A	R-7584
OSLO KOMMUNE	Bilag 2
Geoteknisk kontor	Dato 26.7.79

LA 1000 80

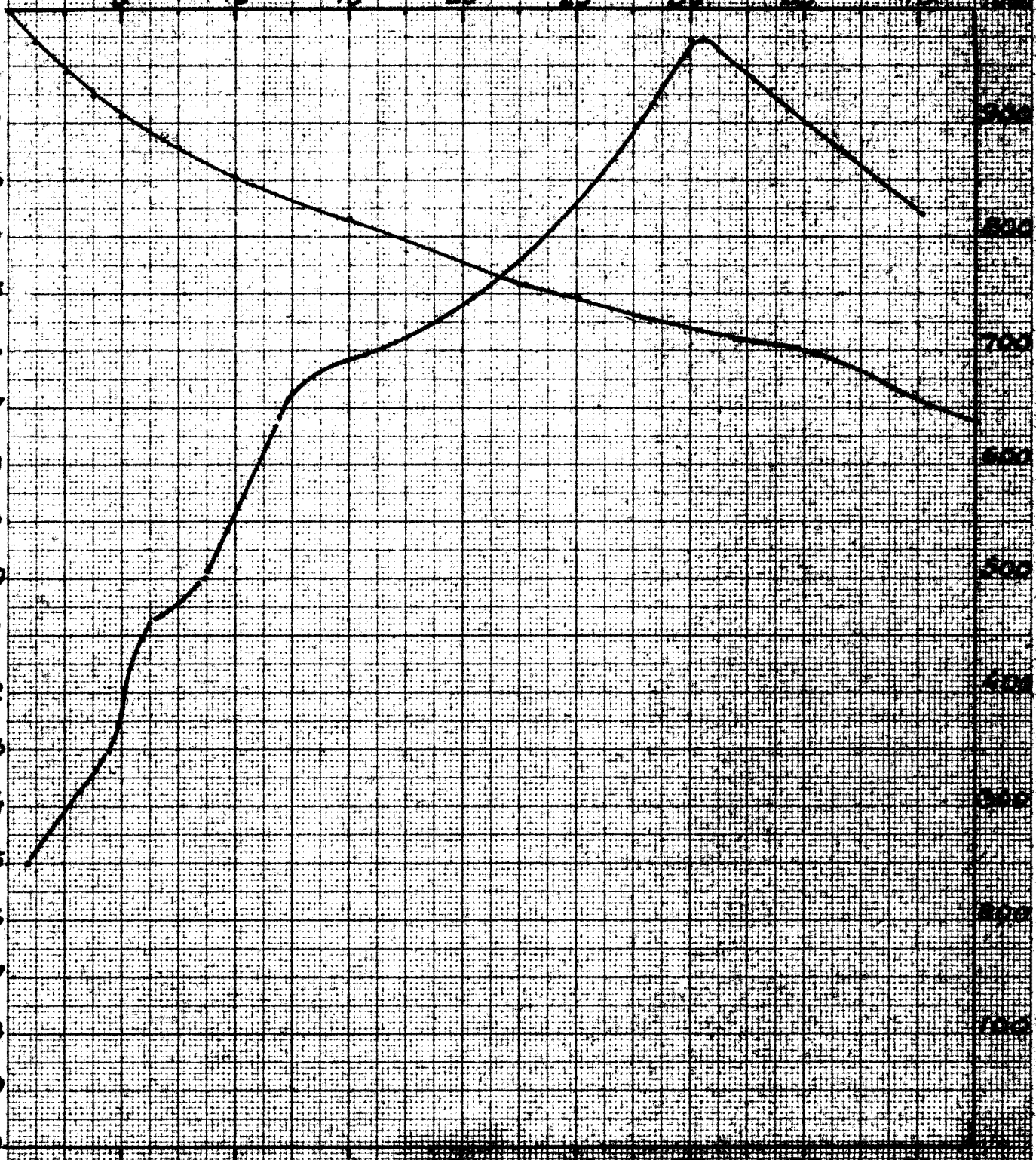
Belastning i $\frac{t}{m^2}$

5 10 15 20 25 30 35 40 45

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

Setning - %

M i $\frac{t}{m^2}$



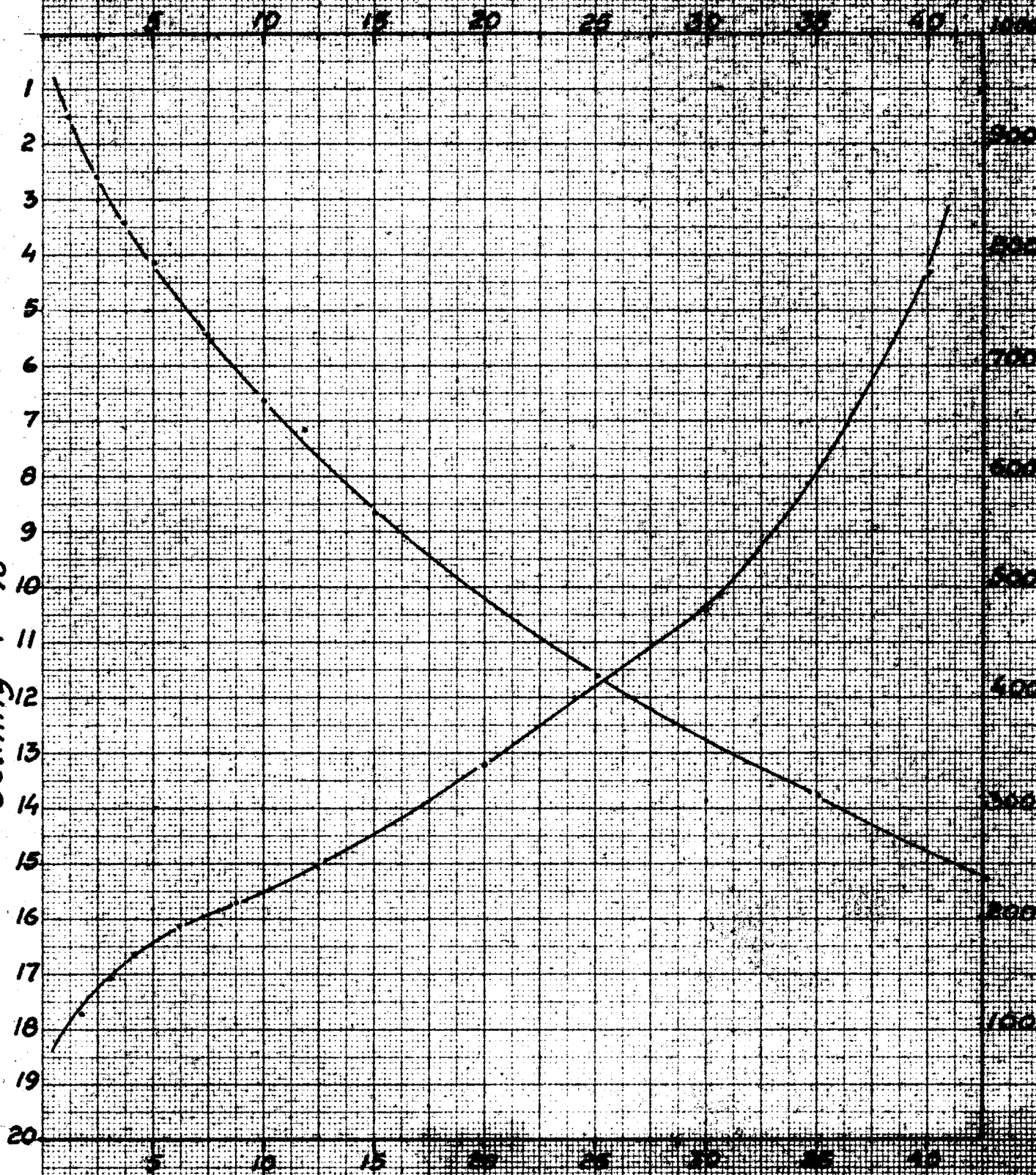
Dybde : 3.7 m
 På : 1.55 $\frac{t}{m^2}$
 Hull : 1
 Prøve : 1

HAUKETO
 Oppfylling
 Ødometerforsøk

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk
 R. 1584
 Bilag 4
 Dato Aug. 79

Belastning i $\frac{t}{m^2}$



M i $\frac{t}{m^2}$

Dybde : 4.5 m
 På : 4.0 $\frac{t}{m^2}$
 Hull : 1
 Prøve : 2

HAUKETO
 Opptylling
 Ødometerforsøk

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

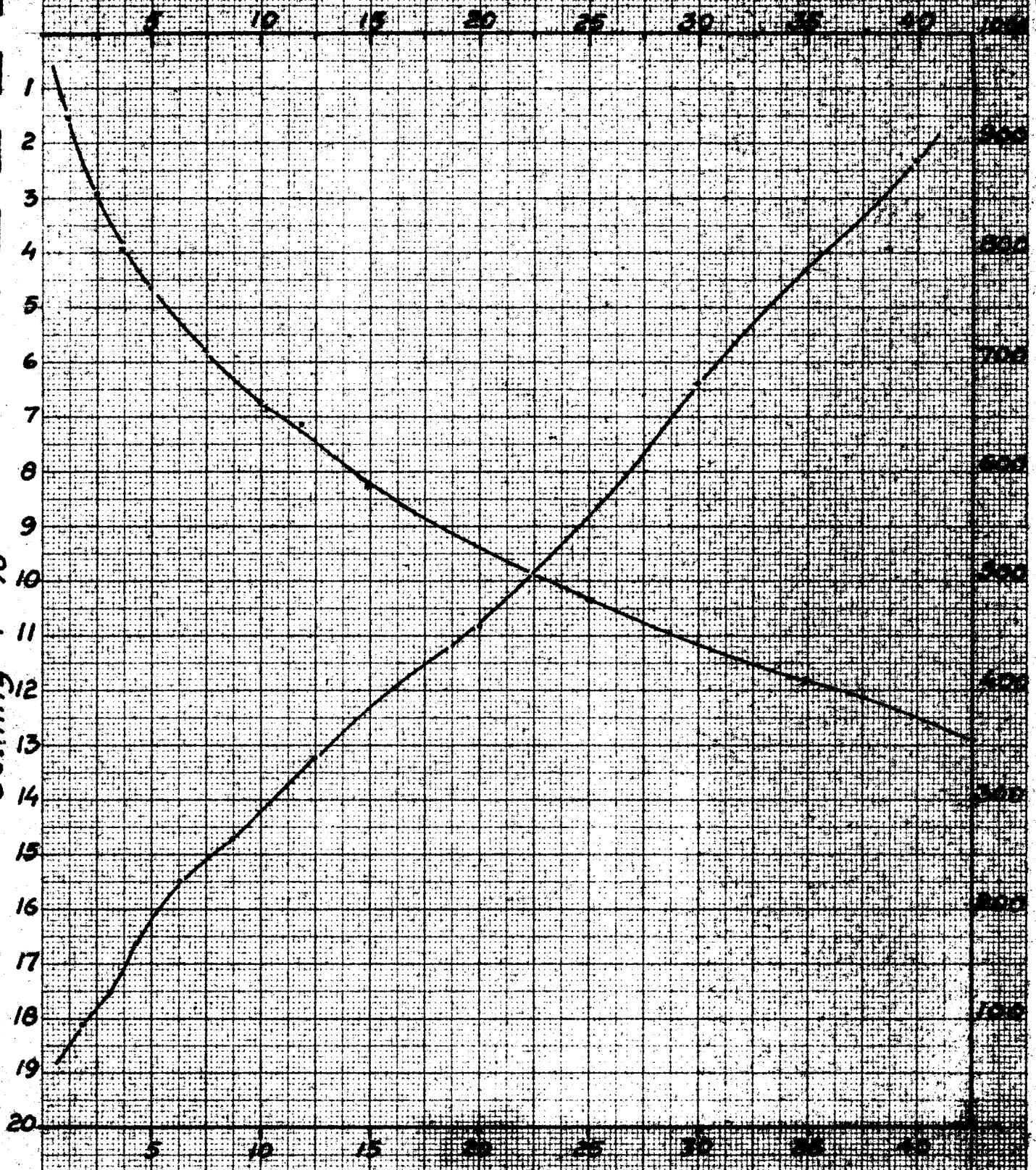
Målestokk

R-1584

Bilag 5

Dato Aug 75

Belastning i $\frac{t}{m^2}$



Dybde : 5.3 m
 Pd : 48 $\frac{t}{m^2}$
 Hull : 1
 Prøve : 3

HAUKETO
 Oppfylling
 Ødometerforsøk

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk

R. 1584
 Bilag 6

Dato Aug 1953

M i $\frac{t}{m^2}$