

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Rapport over:

Grunnundersøkelser med stabilitets-

beregninger for tomtene

Thv. Meyers gate 1-9.

O. 611

8. juli 1958.

*Se også del 4*

NO, C-3 I, C-4 II

*overført 83*  
**OVERFØRT TIL KARTPLATE**

DATE: 2/11-72

SIGN: A M E

Rapport over:

Grunnundersøkelser med stabilitetsberegninger  
for tomtene Thv. Meyers gate 1-9.

O. 611

8. juli 1958.

- Bilag
1. Tegnforklaring og normer.
  2. Oversiktskart.
  - 3-11. Borprofiler.
  12. Resultat av ødometerforsøk.
  13. Prinsippskisse av triaksialforsøk.
  - 14-22. Resultat av triaksialforsøk.
  - 23-28. Profil B - E - J - L - O - P.
  - 29-30. Poretrykkobservasjoner.
  31. Stabilitetsberegning, profil J,  $c\phi$ -analyse.
  32. Stabilitetsberegning, profil B,  $s_u$ -analyse.

## I. INNLEDNING.

Efter oppdrag av 11. februar 1958 fra Ingeniør Thor Furuholmen A/S har Norges geotekniske institutt utført grunnundersøkelser med stabilitetsberegninger for tomtene Thv. Meyers gate 1-9. Tomtene ligger i den steile og høye skråning mellom Thv. Meyers gate og Akerselven. Hensikten med grunnundersøkelsene er å klarlegge stabilitetsforholdene både for nåværende skråning og for skråningen ved utgraving for bygningene. Videre skal grunnundersøkelsene gi grunnlag for en vurdering av fundamenteringsforholdene.

Oslo kommunes geotekniske konsulent har tidligere foretatt orienterende grunnundersøkelser for hele pørtiet mellom Thv. Meyers gate, Biermannsgate, Sannergaten og Akerselven. Norsk Teknisk Byggekontroll har utført grunnundersøkelser for Ringnes Bryggeri på andre siden av Thv. Meyers gate og for Sagene skole har Ingeniør A. Knoph og Instituttet utført undersøkelser.

Den foreliggende rapport behandler bare grunnforholdene langs skråningen av Thv. Meyers gate og Sannergaten og stabilitetsforholdene for nåværende skråning.

## II. MARKARBEIDET.

Markarbeidet ble utført i tiden 17. mars til 2. mai 1958 under ledelse av tekniker G. Kvale fra Instituttet. Ingeniør Thor Furuholmen A/S stilte hjelpemannskap til disposisjon.

Arbeidet har bestått i opptagning av uforstyrrede prøver i 9 hull, vinge-boring i 13 punkter, ramsondering i 8 punkter og installasjon av 19 poretrykkmålere. Det er dessuten tatt opp endel representative prøver av de øvre jordlag på glass.

Beliggenheten av de forskjellige borer er vist på oversiktskartet i bilag 2.

Vingeboring.

En jordarts udrenerte skjærfasthet bestemmes i marken ved hjelp av

vingebor. Et vingekors som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt og jevn hastighet inntil brudd oppstår. Maksimalt torsjonsmoment under dreiningen gir grunnlag for beregning av skjærfastheten. Grunnens skjærfasthet bestemmes først i uforstyrret og etter brudd i omrørt tilstand. Målingene utføres for hver meter.

Ved vurdering av vingeborresultatene må man være oppmerksom på at målingene kan gi gale verdier hvis det finnes sand, grus eller stein i grunnen. Skjærfasthetsverdiene kan bli for store dersom det ligger en stein ved vingen, mens den målte verdi kan bli for lav dersom det presses ned en stein foran vingen, slik at jordarten omrøres før målingene.

Resultatene er opptegnet i profilene, bilag 23 - 28. Dessuten er resultatene av de vingeboringer som er tatt ved siden av prøveserier vist i borprofilene, bilag 3-11.

#### Prøvetagning.

Norges geotekniske institutts 54 mm prøvetager ble brukt. Med denne blir prøven skåret ut ved at en tynnvegget stålsylinder med lengde 80 cm og diameter 54 mm trykkes ned gjennom grunnen. Sylinderen med prøven blir derefter trukket opp igjen, forseglet med voks og gummihefter i begge ender og bragt til laboratoriet.

Det er ialt tatt opp 57 uomrørte jordprøver og 52 representative prøver på glass.

#### Ramsondering.

Det anvendte utstyr består av  $\varnothing$  32 mm massive stålstenger som skrues sammen med glatte skjøter og rammes ned i grunnen ved hjelp av et motordrevet fallodd. Motstanden mot nedrammingen registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning. Motstanden uttrykkes ved faktoren  $Q_0 = \frac{W \cdot H}{\Delta s}$ , hvor  $W$  = vekten av fallodd,  $H$  = fallhøyde og  $\Delta s$  er synkning pr. slag. Loddets vekt er 67 kg og fallhøyden ble holdt konstant ca. 60 cm.

Resultatet av ramsonderingen er fremstillet i  $Q_0$ -diagrammer i profilene B-E-J og L, bilag 23-26.

### III. LABORATORIEUNDERSØKELSER:

I laboratoriet er prøvene skjøvet ut av sylindrene og det er gitt en jordartsbeskrivelse.

Videre er det gjort følgende bestemmelser:

Romvekt av naturlig fuktig prøve.

Vanninnhold som er vekt av vann i prosent av tørrstoffvekten.

Flytegrense og utrullingsgrense, som er vanninnholdet ved henholdsvis høyeste og laveste grense for plastisk område i omrørt materiale.

Skjærfastheten er bestemt ved trykkforsøk på prøver med tverrsnitt  $3,6 \times 3,6$  cm og høyde 10 cm. Skjærfastheten av uforstyrret og omrørt prøve er også bestemt ved konusforsøk.

Sensitiviteten er forholdet mellom skjærfastheten av uforstyrret og omrørt materiale.

Resultatene av disse forsøk er fremstillet i borprofilene, bilag 3-11.

#### Ødometerforsøk.

Prinsippet ved ødometerforsøkene er at en skive av leire med diameter 5 cm og høyde 2 cm innesluttet i en stålsylinder med porøse filterstener over og under prøven og utsettes for vertikal belastning. Lasten påføres trinnvis og for hvert trinn avleses sammentrykningen av prøven som funksjon av tiden.

Tidssetningsforløpet for hvert lasttrinn tegnes opp, likeså kurven for setningen som funksjon av belastningen. Som mål for setningen brukes forandringen av poretalet  $e$ , hvor  $e$  er definert som forholdet mellom porevolum og volum av fast stoff. Poretallet  $e$  avsettes i lineær skala og belastningen  $p$  i logaritmisk skala. Den  $e$ -log  $p$ -kurven som derved fremkommer tegnes opp for hver prøve.

Foruten å gi grunnlag for beregning av setningenes størrelse, gir ødometerresultatene også et visst grunnlag for bestemmelse av tidssetningsforløpet. Ødometerforsøkene gir også visse opplysninger om leirens geologiske historie.

Det er kjørt bare to ødometerforsøk og e-log p-kurvene for disse er oppteignet i bilag 12.

### Triaksialforsøk.

En jordarts skjærfasthet kan uttrykkes ved Coulomb's ligning:

$$s = c + (p-u) \operatorname{tg} \varphi.$$

Her er  $c$  kohesjonen av jordarten,  $p$  er totaltrykket og  $u$  er porevanntrykket.  $p - u$  er dermed det effektive korntrykk.  $\varphi$  er jordartens friksjonsvinkel. Triaksialforsøkene utføres for bestemmelse av skjærfasthetsparametrene  $c$  og  $\varphi$ .

En skjematisk fremstilling av apparaturen som anvendes ved triaksialforsøkene er vist i bilag 13.

Prinsippet for forsøkene er at prøver med høyde 8 cm og tverrsnitt  $\varnothing 10 \text{ cm}^2$  plasseres i en trykkselle. Før det påføres trykk i sellen blir prøven øverst forsynt med et toppstykke og nederst et porøst keramisk filter som står i forbindelse med en tynn saranslange. Toppstykket, prøven og filteret omslutes av en tynn gummihinne som hindrer vann fra sellen i å trenge inn i prøven. Filteret med slangen gir prøven anledning til å drenere når selletrykket påføres.

Prøvene utsettes for et allsidig trykk i sellen, det såkalte konsolideringstrykk, som holdes konstant inntil utpressingen av porevann fra prøven er avsluttet. Dermed har man oppnådd å få et effektivt korntrykk i prøven tilsvarende konsolideringstrykket.

Når konsolideringen er avsluttet, som regel etter 2-3 døgn, blir trykksellen med prøven anbragt i en presse der prøven påføres en vertikal tilleggsbelastning. Ved konsoliderte udrenerte forsøk (type CU) blir drenasjen av prøven stengt, og istedet blir poretrykket i prøven målt. Poretrykk og tilleggsbelastning avleses for bestemte intervaller av prosentvis sammentrykning og av prøven inntil brudd oppstår.

I hver serie kjøres inntil 4 forsøk med forskjellige konsolideringstrykk. Spenningstilstanden i bruddøyeblikket tegnes opp i et Mohr's spenningsdiagram. Trekkes fellestangenten til spenningsirklene i en serie, får man at dens helningsvinkel er  $\varphi'$  og det stykket den skjærer av ordinat-aksen er  $c'$ .

Det er ialt kjørt 8 serier triaksialforsøk, 6 av seriene er kjørt med leire, en serie med lagdelt leire og sand, og en serie med finsand. Mohr's spennings sirkler for alle seriene er vist i bilag 14-21. Bilag 22 viser en sammenstilling av prøvene med leire.

De målte skjærfasthetsparametrene for leiren er i middel  $c' = 1,2 \text{ t/m}^2$  og  $\varphi' = 29,0^\circ$ .

Vanskeligheter med kjøring av forsøk på sand og lagdelt sand og leire gjør at bestemmelsen av skjærfasthetsparametrene for disse materialer er noe usikker. Med lagdelt sand og leire ble det kjørt bare to forsøk. Fellestangen til de to spennings sirklene gir  $c' = 0,7 \text{ t/m}^2$  og  $\varphi' = 35,5^\circ$ . Med sand ble det kjørt tre forsøk og disse gir  $c' = 0$  og  $\varphi' = 44,5$ . Den målte friksjonsvinkel for sanden antas å være noe for høy.

#### IV. BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE.

Tomtene Thv. Meyers gate 1-9 ligger mellom Biermanns gate og Sannergaten. Thv. Meyers gate stiger fra ca. kote 37 ved Sannergaten til ca. kote 45 ved Biermanns gate. På vestsiden av Thv. Meyers gate er det en relativt høy og steil skråning ut mot platået ved Akerselven på kote 25-27. Skråningen langs Thv. Meyers gate er nederst ved Sannergaten ca. 9,5 m høy og øverst er den ca. 15 m høy. Skråningen er steilest på det midtre parti hvor den har en helning på ca. 1:1,4, og slakest øverst ved profil L hvor helningen er ca. 1:2,0.

Skråningen langs Sannergaten har på partiet nærmest Thv. Meyers gate en helning på 1:1,5 og høyde ca. 7,5 m. Skråningen slakes ut og avtar i høyde mot Sannerbroen.

De fire prøveseriene 1 - 2 - 3 og 4, som alle ligger på toppen av skråningen langs Thv. Meyers gate, viser stort sett like grunnforhold. Øverst er det noe matjord og fyllmasse og dernest tørrskorpeleire ned til 4,5 - 5 m dybde. Fra ca. 5 m er det leire ned til ca. 10 m, hvor det er en overgang til lagdelt sand og leire.

Leiren som er påtruffet i dybden fra 5 til 10 m er middels fast, lite sensitiv med vanninnhold 30-35%. Flytegrense og plastisitetsgrense ligger ved henholdsvis ca. 40% og ved 20%. Skjærfastheten bestemt med vingebor ligger stort sett mellom 3 og 5 t/m<sup>2</sup> og øker noe med dybden unntatt ved hull 1, hvor skjærfastheten avtar til 2,5 t/m<sup>2</sup> i 8 m dybde.

Langs foten av skråningen ved Thv. Meyers gate viser boringene relativt jevne grunnforhold. Ned til 2-3 m dybde er det matjord, sand, fyllmasse og tørrskorpeleire. Under disse lagene er det sterkt lagdelt finsand og leire. Tykkelsen av de enkelte lag er meget forskjellig. Det finnes lag med tykkelse opp til ca. 0,5 m, men stort sett er lagtykkelsen av størrelsesorden 1 cm. Ved hull 7 er det et lag leire fra 3 til vel 4 m dybde av samme kvalitet som den leire som finnes langs toppen av skråningen.

Både vanninnhold og skjærfasthet varierer svært i den lagdelte masse, avhengig av hvor i prøven bestemmelsene er tatt. I sandlagene kan vanninnholdet gå helt ned til 10-15%, mens vanninnholdet i leirlagene ligger rundt 30%.

Skjærfasthetsbestemmelsen i denne massen er usikker på grunn av sandlagene, men man kan på grunnlag av målingene anta at udrenert skjærfasthet i leirlagene er minst 3 t/m<sup>2</sup>. Mens leiren fra 5 til 10 m dybde ved toppen av skråningen er lite sensitiv, er leiren i den lagdelte massen tildels kvikk, med sensitivitet opp til 50.

De to ødometerforsøkene viser at leiren er relativt lite kompressibel. Prøven fra hull 7, som ligger utenfor skråningen, viser en tydelig forbelastning. Ifølge e-log p-kurven er forbelastningen ca. 16 t/m<sup>2</sup>, mens nåværende effektive overlageringstrykk er 9 t/m<sup>2</sup>. Dette vil si at grunnen her er avlastet med ca. 7 t/m<sup>2</sup>. En gjenbelastning med denne last gir relativt små setninger.

Langs skråningen ved Sannergaten er det ved foten av skråningen fyllmasse, vesentlig teglsten ned til 2,5 - 3 m dybde. Under fyllmassen er det lagdelt sand og leire. På toppen av skråningen er det fyllmasse

til stor dybde. Begge boringene her stanset mot store steiner.

Fjelldybden er størst omtrent midt på området mellom Thv. Meyers gate og Akerselven. Fjellet danner her en oval "gryte" med bunn på ca. kote + 6,0. Fra denne "gryten" stiger fjellet steilest i nord-vest og syd-øst retning, slik at det dannes en dyprenne på skrå over området. På oversiktskartet er det stiplet inn antatte fjellkoter.

Tvers på skråningen langs Thv. Meyers gate er det lagt 4 profiler, betegnet B - E - J og L, og tvers på skråningen ved Sannergaten er det lagt 2 profiler betegnet P og O. Betegnelseene er de samme som er brukt i rapport av 14. desember 1956 fra Oslo kommunes geotekniske konsulent. Profilene er vist i bilag 23-28. I profilene er resultatene av vinge-boringer, ramsonderinger og poretrykkmålinger vist, og det er gitt en beskrivelse av grunnforholdene.

#### V. PORETRYKKMÅLINGER.

Det anvendte utstyr består av  $\varnothing$  32 mm rør av varierende lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Røret forsynes nederst med et filter av sintret bronse. Filteret har samme diameter som røret, er 28 cm langt og forbindes med en plastslange innvendig i røret.

Når røret med filter og slange er ført ned i ønsket dybde, blir slangen fylt opp med vann for å få utadgående strømming gjennom filteret. Etterhvert vil vannstanden i slangen innstille seg i likevekt med poretrykket utenfor filteret.

Det er ialt installert 19 poretrykkmålere, 3 oppe og 2 nede i hvert av profilene langs Thv. Meyers gate, unntatt ved hull 6, hvor det er satt ned bare 1 måler.

Poretrykkobservasjoner for tidsrommet 28. mars til 20. juni 1958 er vist i bilag 29 og 30. Installasjonene 1c og 3c har vist seg ikke å fungere som de skal, idet de antagelig har gått tett.

I profilene B - E - J - L er resultatene av poretrykkmålingene vist med tynne stiplede linjer. Det viser seg at det på toppen av skråningen er to grunnvannspeil. Det øvre grunnvannspeil ligger i 2-4 m dybde under terreng, mens det nedre ligger i dybden 11-13 m. Dette forhold skyldes at den relativt permeable masse fra ca. 10 m dybde og nedover dreneres utover mot det lave platå utenfor skråningen. Samtidig blir vanntilsig ovenfra hindret av leirlaget i 5-10 m dybde i å trenge ned gjennom grunnen tilstrekkelig hurtig til å opprette hydrostatisk trykk.

Noen av poretrykkmålingene tyder på at det er et svakt overtrykk nede ved fjell i forhold til nedre grunnvannspeil, dvs. at det i de dypeste lagene er en oppadrettet vannstrøm.

Porevannstrykket i grunnen ventes å variere endel med årstidene. Spesielt høst og vår kan man regne med å ha vesentlig høyere poretrykk enn de som er registrert i perioden 28. mars til 20. juni.

## VI. STABILITETSBEREGNING.

Stabilitetsanalyser kan utføres etter to prinsipielt forskjellige metoder, avhengig av hvordan skjærfastheten er bestemt. Ved en  $s_u$ -analyse brukes den udrenerte skjærfasthet som måles med vingebor eller enkle trykkforsøk. Ved  $c\phi$ -analysen blir skjærfastheten uttrykt ved Coulomb's ligning som tidligere angitt. Det prinsipielt forskjellige ved disse metodene er at man ved bestemmelsen av den udrenerte skjærfastheten ikke kjenner porevannspenningene i bruddøyeblikket, mens denne måles ved den andre metoden.  $s_u$ -analysen er gyldig bare i de tilfelle hvor skjærspenningene i grunnen oppstår plutselig, f. eks. ved fylling eller utgraving.  $c\phi$ -analysen gjelder derimot i alle tilfelle forutsatt at porevannstrykket i grunnen til enhver tid er kjent.

For beregning av naturlige skråninger hvor skjærspenningene i grunnen har eksistert gjennom lang tid gjelder  $s_u$ -analysen strengt tatt ikke. Tidligere ble imidlertid alle stabilitetsanalyser utført som  $s_u$ -analyser. Da man således har et relativt stort erfaringsgrunnlag å bygge på, vil man fortsatt også for naturlige skråninger utføre  $s_u$ -analyser ved siden av  $c\phi$ -analyser.

Ved vurdering av stabilitetsforholdene for de enkelte profiler finner man at profil J er det ugunstigste med hensyn til stabilitetsberegning med  $c\phi$ -analyse, da leirlaget her har størst utstrekning og poretrykkene er relativt høye. Derimot vil profil B gi minst sikkerhet ved  $s_u$ -analyse på grunn av den relativt lave udrenerte skjærfasthet som er målt i dette profil i forhold til de andre profilene.

$c\phi$ -analysen er utført med de middelveidier av  $c'$  og  $\phi'$  som ble målt ved triaksialforsøk, og de målte poretrykk i marken i tidsrommet 28. mars til 20. juni. Bilag 31 viser profil J med poretrykkskoter og to glideflater, en sirkulær og en sammensatt. Den sammensatte glideflate gir en beregnet sikkerhetsfaktor på 1,5, mens den sirkulære gir 1,8.

Bilag 32 viser profil B med skjærfasthetskoter i leirlaget. Her er beregnet to sirkulære glideflater som begge gir sikkerhetsfaktoren 1,2.

Glideflatene er for begge analysemetodene lagt gjennom leirlaget i 5 til 10 m dybde. Dypere liggende glideflater vil gi større sikkerhetsfaktor.

## VII. KONKLUSJON.

I den foreliggende rapport er grunnforholdene og nåværende stabilitetsforhold for tomtene Thv. Meyers gate 1-9 behandlet. Grunnundersøkelsene er konsentrert i fire profiler tvers på skråningen. Tomtene omfatter en forholdsvis høy og steil skråning.

Langs toppen av skråningen er det øverst noe fyllmasse, dernest tørrskorpeleire ned til ca. 5 m. Fra ca. 5 m er det en middels fast leire til ca. 10 m, hvor grunnen går over i sterkt lagdelt finsand og leire. Langs foten av skråningen består grunnen under et øvre 2-3 m tykt lag matjord, fyllmasse og tørrskorpeleire av sterkt lagdelt finsand og leire.

Dybden til antatt fjell langs foten av skråningen varierer mellom 5,5 m og 18 m. Dybden er størst på det midtre parti av skråningen og minst på det øverste parti.

Poretrykkmålinger har vist at den lagdelte sand- og leirgrunn som finnes fra ca. 10 m dybde under toppen av skråningen er drenert. Dette resulterer i et øvre og et nedre grunnvannspeil. Det øvre grunnvannspeil

ligger i 2-4 m dybde, mens det nedre ligger i 11-13 m dybde. Man må imidlertid anta at porevannstrykket i grunnen vil variere endel med årstidene og at trykket derfor til sine tider kan være noe større enn i måleperioden 28. mars til 20. juni.

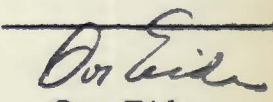
Instituttet har utført stabilitetsberegninger av skråningen og funnet at stabilitetsforholdene er tilfredsstillende, idet man har en beregningsmessig sikkerhetsfaktor på 1,5.

De utførte undersøkelser gir også grunnlag for å foreta en beregning av stabilitetsforholdene ved utgravingen i skråningen og vurdering av fundamenteringsmåter for de forskjellige bygninger. Disse spørsmål forutsettes tatt opp til behandling når det foreligger nøyere planer for tomtenes utbygging.

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT






  
Laurits Bjerrum

  
Å. Eggestad

  
Ove Eide

ÅE/et

TEGNFORKLARING OG NORMER FOR BETEGNELSE AV JORDARTERSIGNATUR

	Fyllmasse
	Grus
	Sand
	Silt
	Leire

KORNFRAKSJONER

Kornstørrelse		Betegnelse
> 20	mm	Stein
20 - 6	mm	Grov- grus
6 - 2	mm	Fin-
2 - 0.6	mm	Grov-
0.6 - 0.2	mm	Mellom- sand
0.2 - 0.06	mm	Fin-
0.06 - 0.002	mm	Silt
< 0.002	mm	Leire

SKJÆRFASSTHET

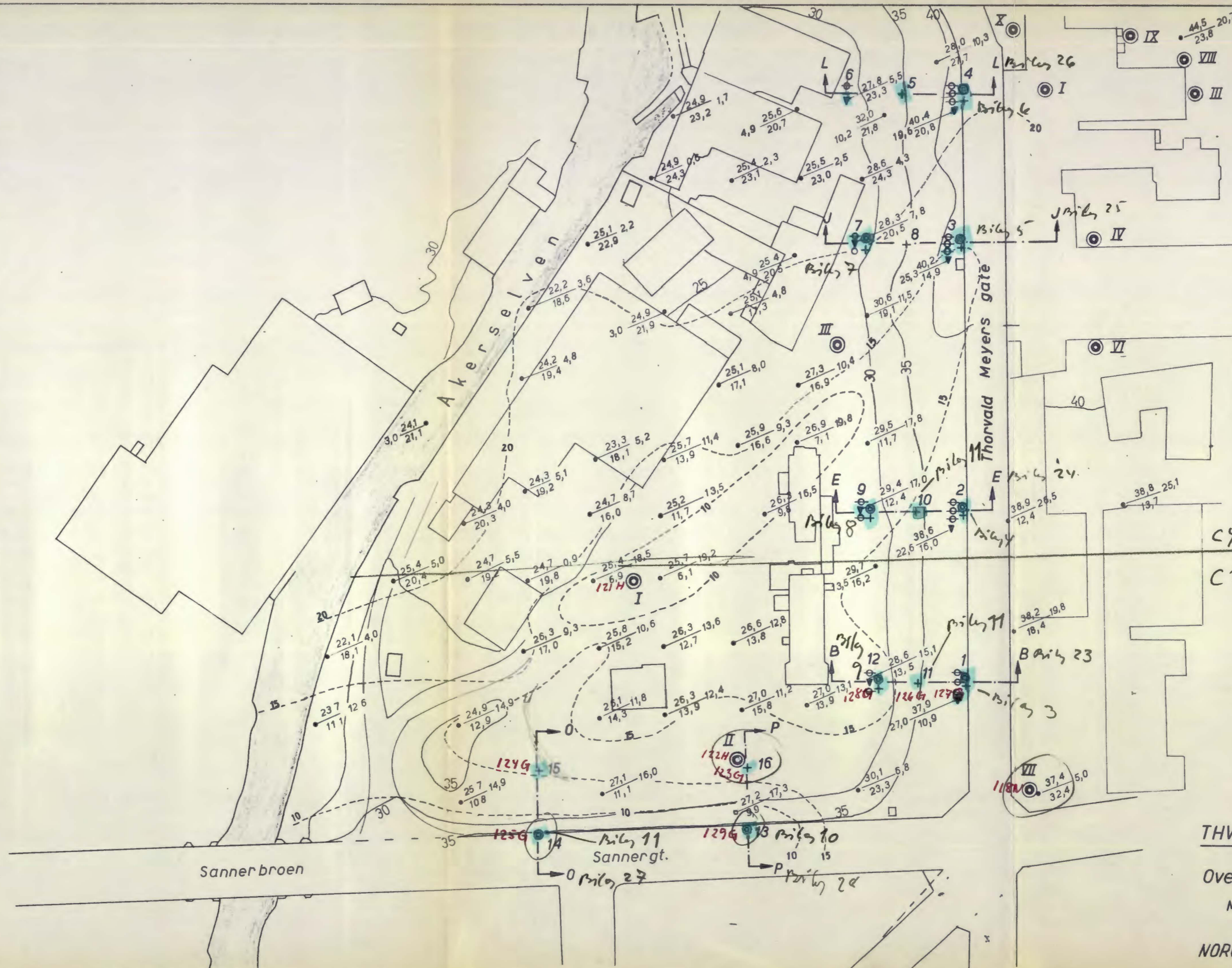
Skjærfasthet		Betegnelse
< 1.25	t/m <sup>2</sup>	Meget bløt
1.25 - 2.5	t/m <sup>2</sup>	Bløt
2.5 - 5	t/m <sup>2</sup>	Middels fast
5 - 10	t/m <sup>2</sup>	Fast
> 10	t/m <sup>2</sup>	Meget fast

SENSITIVITET

Sensitivitet er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og fullstendig omrørt tilstand

Sensitivitet	Betegnelse
1 - 4	Lite sensitiv
4 - 8	Sensitiv
8 - 32	Kvikk
> 32	Meget kvikk

Leire med stor sensitivitet og som i omrørt tilstand har en flytende konsistens, kalles "kvikkleire".



- Tegnforklaring**
- 9 ● prøvetaking
  - 13 + vlngeboring
  - 19 ⊕ poretrykksinstallasjon
  - 8 ▼ ramsondering
  - prøvetaking } N.T.B og Bj. Haukelid
  - sondering }
  - Cy II
  - C3I
  - terrengkote dybde ant. fjell
  - fjellkote
  - ant. fjellkoter
  - terrengkoter

THV. MEYERSGT

Oversiktskart

M = 1:1000





BORPROFIL

Sted: THV. MEYERSGT

Hull: 3 Bilag: 5

Nivå: 40,2 Oppdr.: O. 611

Pr.  $\phi$ : 54 mm Dato: mai 58

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

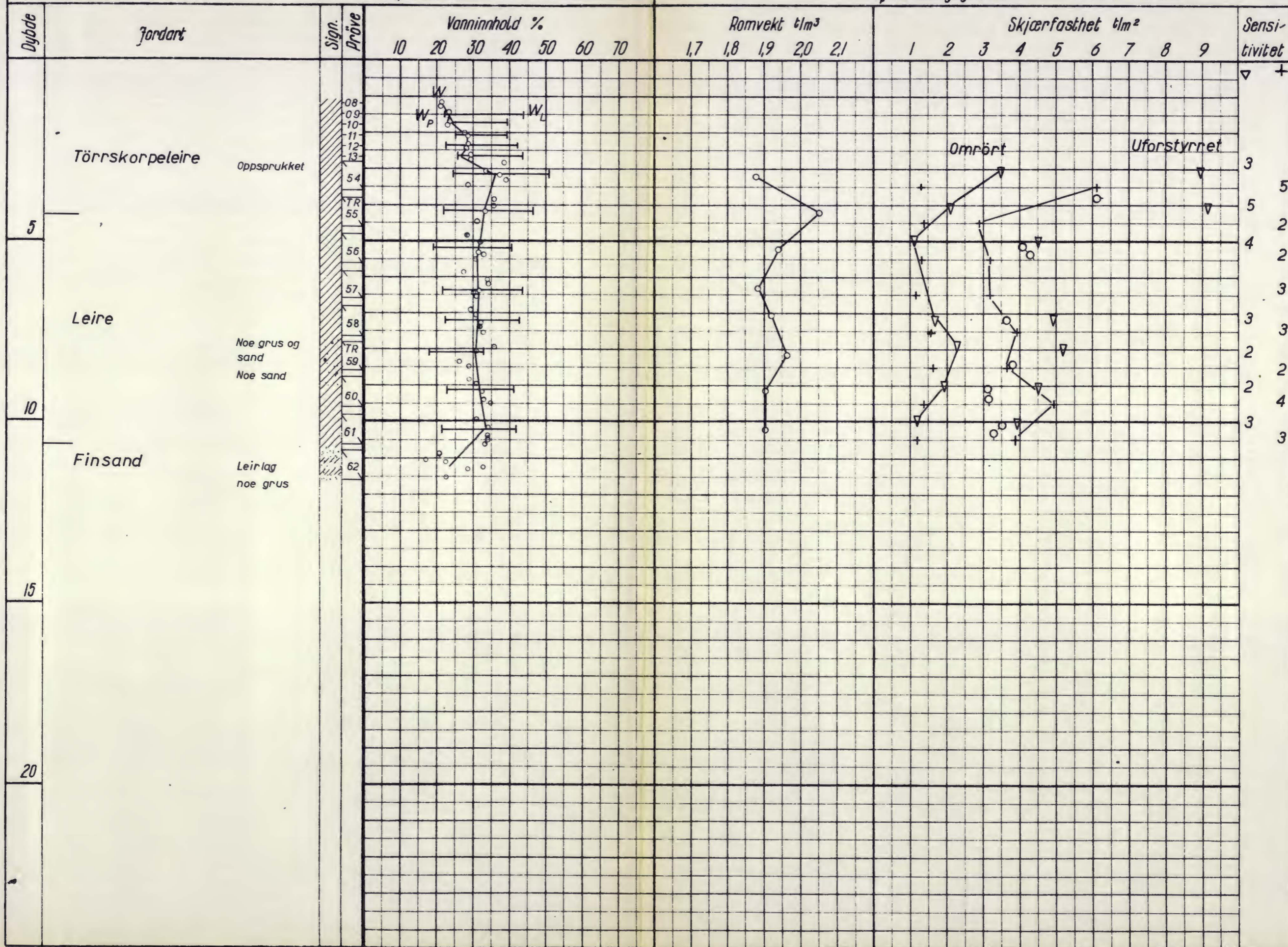
+ vingebor

w<sub>L</sub> = flytegrense

○ enkelt trykkforsøk

w<sub>p</sub> = utrullingsgrense

▽ konusforsøk



Ant. fjell

BORPROFIL

Sted: THV MEYERSGT.

Hull: 4 Bilag: 6

Nivå: 40,4 Oppdr.: O. 611

Pr.  $\phi$ : 54 mm Dato: mai 58

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

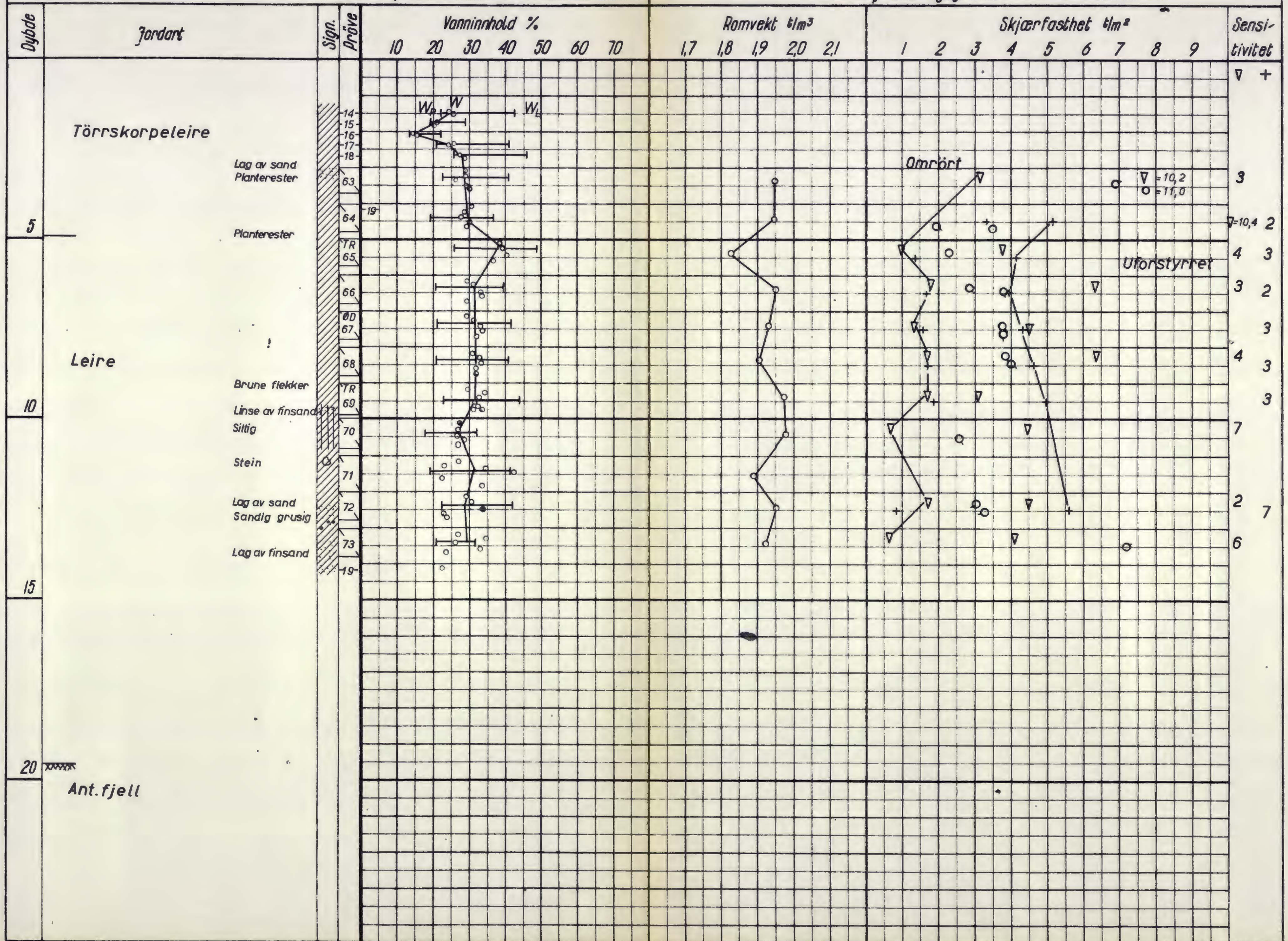
+ vingebor

w<sub>L</sub> = flytegrense

○ enkelt trykkforsøk

w<sub>p</sub> = utrullingsgrense

▽ konusforsøk











BORPROFIL

Sted: THV. MEYERSGT.

Hull: 10, 11, 14 Bilag: 11

Nivå: 33,6 Oppdr.: 0.611

Pr.  $\phi$ : Glass Dato: april 58

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

w<sub>L</sub> = flytegrense

w<sub>p</sub> = utrullingsgrense

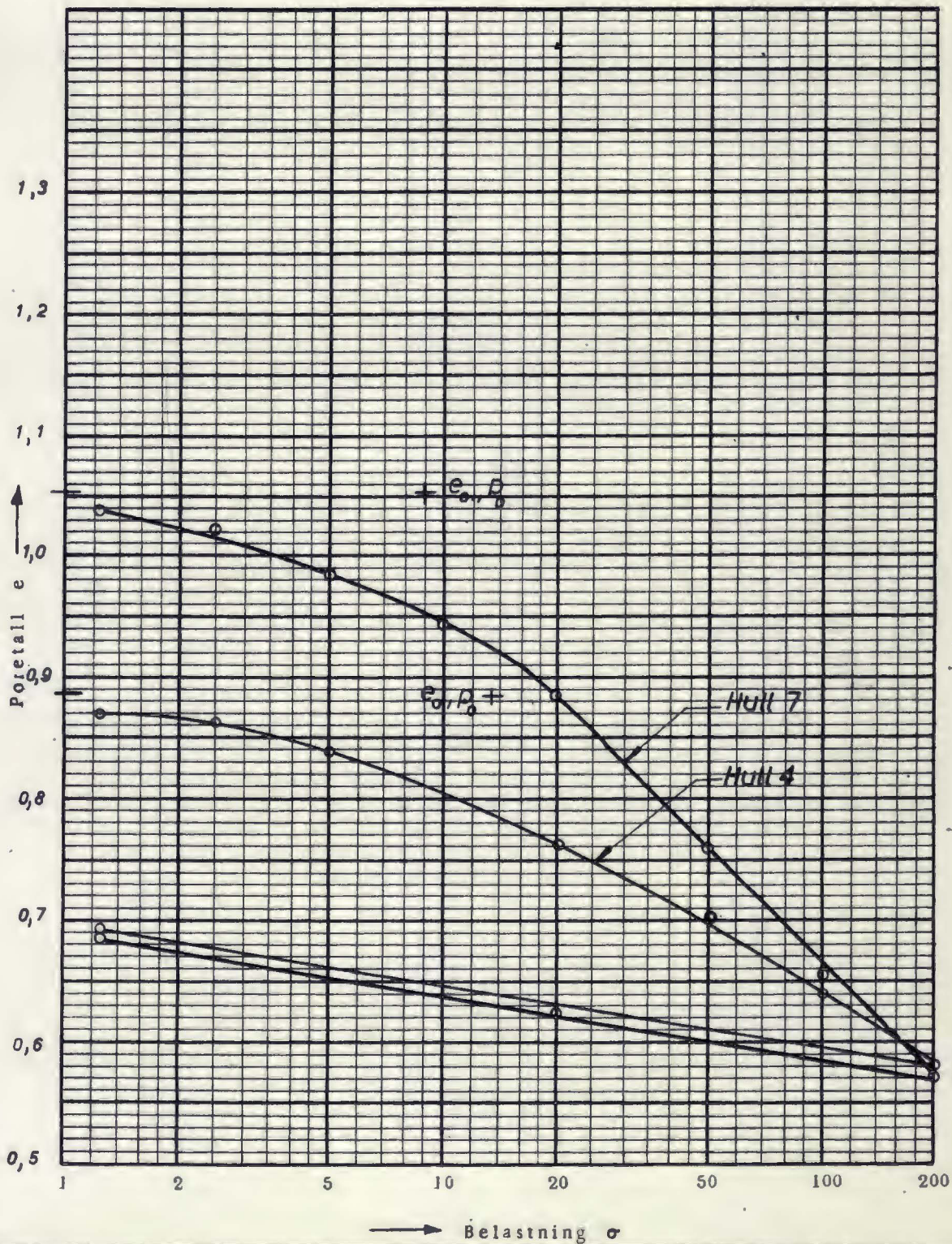
+ vingebor

○ enkelt trykkforsök

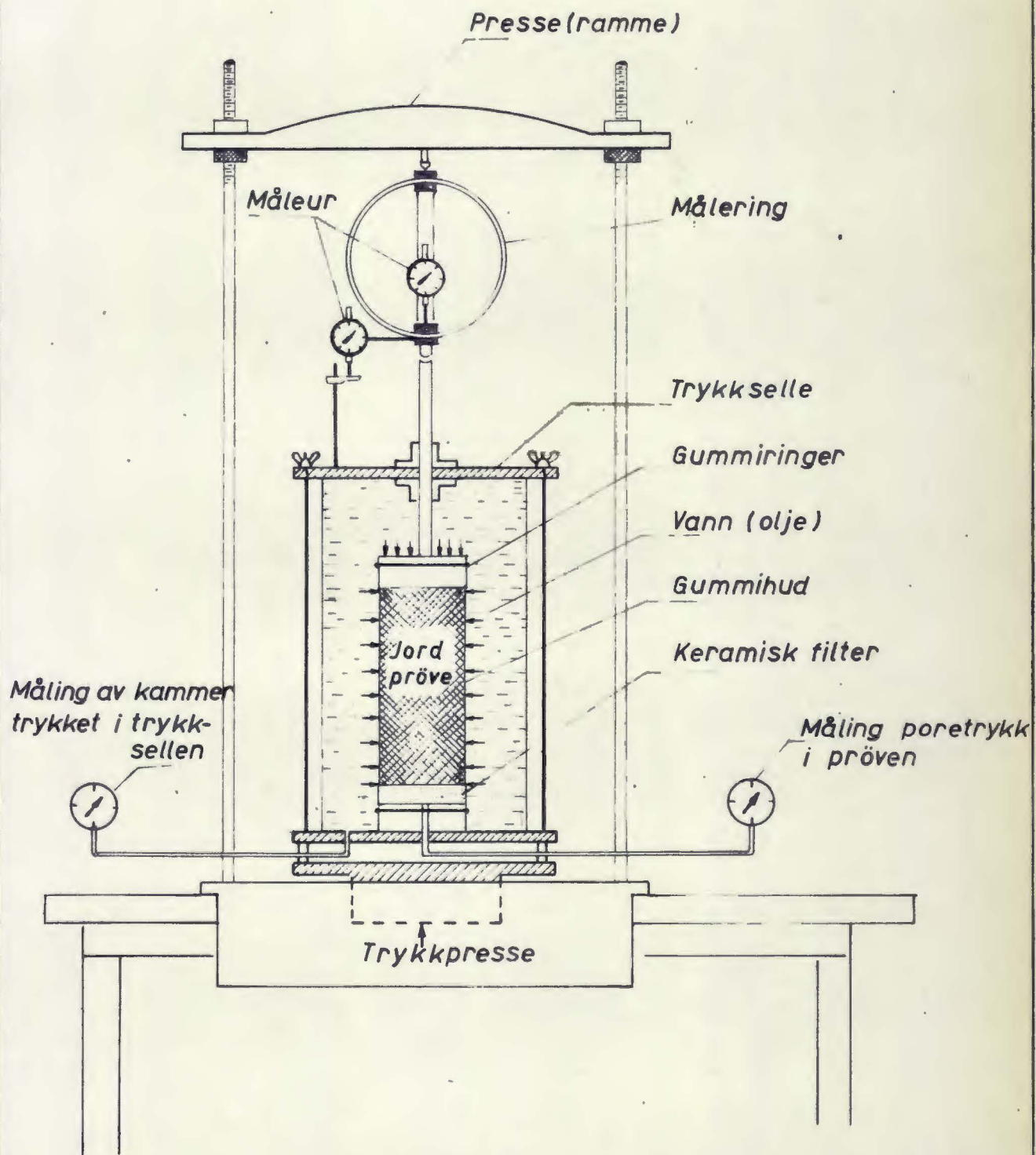
▽ konusforsök

Dybde	Jordart	Sign.	Pröve	Vanninnhold %							Romvekt t/m <sup>3</sup>					Skjærfasthet t/m <sup>2</sup>									Sensi- tivitet
				10	20	30	40	50	60	70	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	Matjord, sand, og fyllmasse Törrskorpeleire Planterester		29 30 31 32 33 34																						
	HULL: 11 Nivå: 34,3																								
5	Matjord, sand og fyllmasse Törrskorpeleire Planterester		101 102 103 104																						
	HULL: 14 Nivå: 32,6																								
5	Fyllmasse sand ; grus og stein		107 108																						

Lab. nr.	Hull nr.	Dybde m	Effektivt overlagrings-trykk $\tau/m^2$	For-belastning $\tau/m^2$	$C_c$ Sammen-tryknings-tall	% Primær-setning	$c_v$ Konsolide-ringskoeff. $m^2/sek \times 10^7$	E Elastisitets-modul $\tau/m^2$
0.611-67	(4)	7,75	13,4	—	0,20	85	1,4	—
77	(7)	6,75	9,0	16,0	0,39	76	1,7	—



Anmerkninger



Prinsippskisse av triaksialforsøk

TRIAKSIALFORSÖK

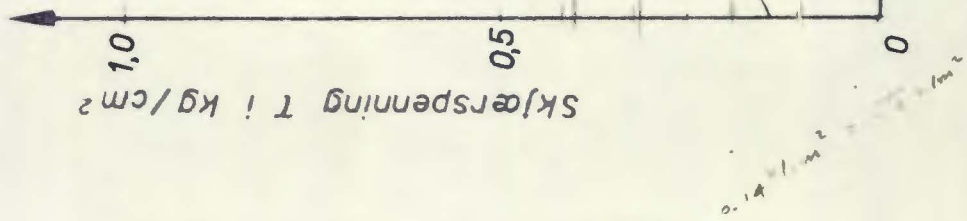
Type: CU Boring: 1

Dybde: 5,5 m

Leire

$$c' = 1,4 \text{ t/m}^2$$

$$\phi' = 27,5^\circ$$



MOHR'S DIAGRAM

TRIAKSIALFORSÖK

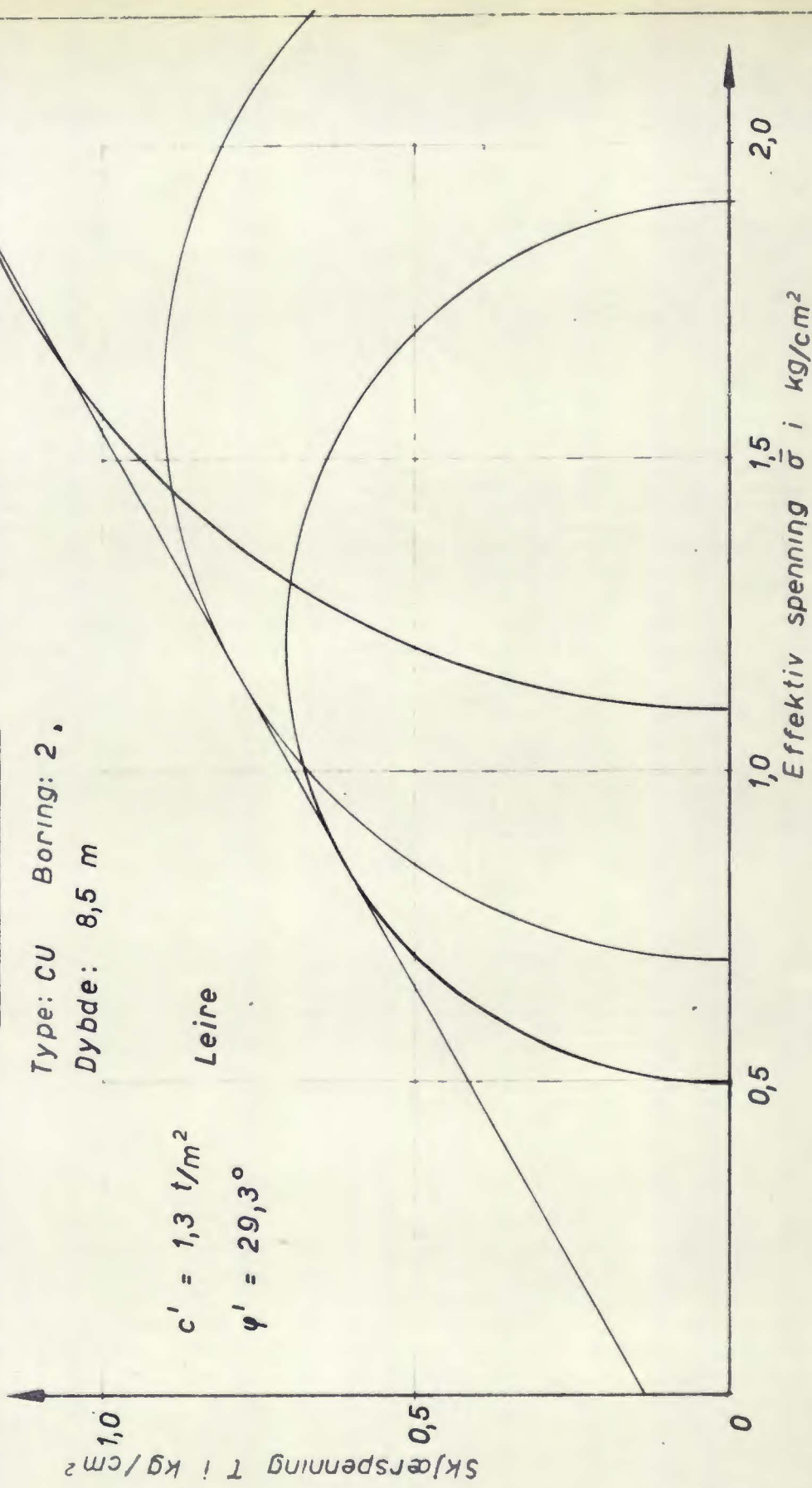
Type: CU Boring: 2,

Dybde: 8,5 m

Leire

$$c' = 1,3 \text{ t/m}^2$$

$$\psi' = 29,3^\circ$$

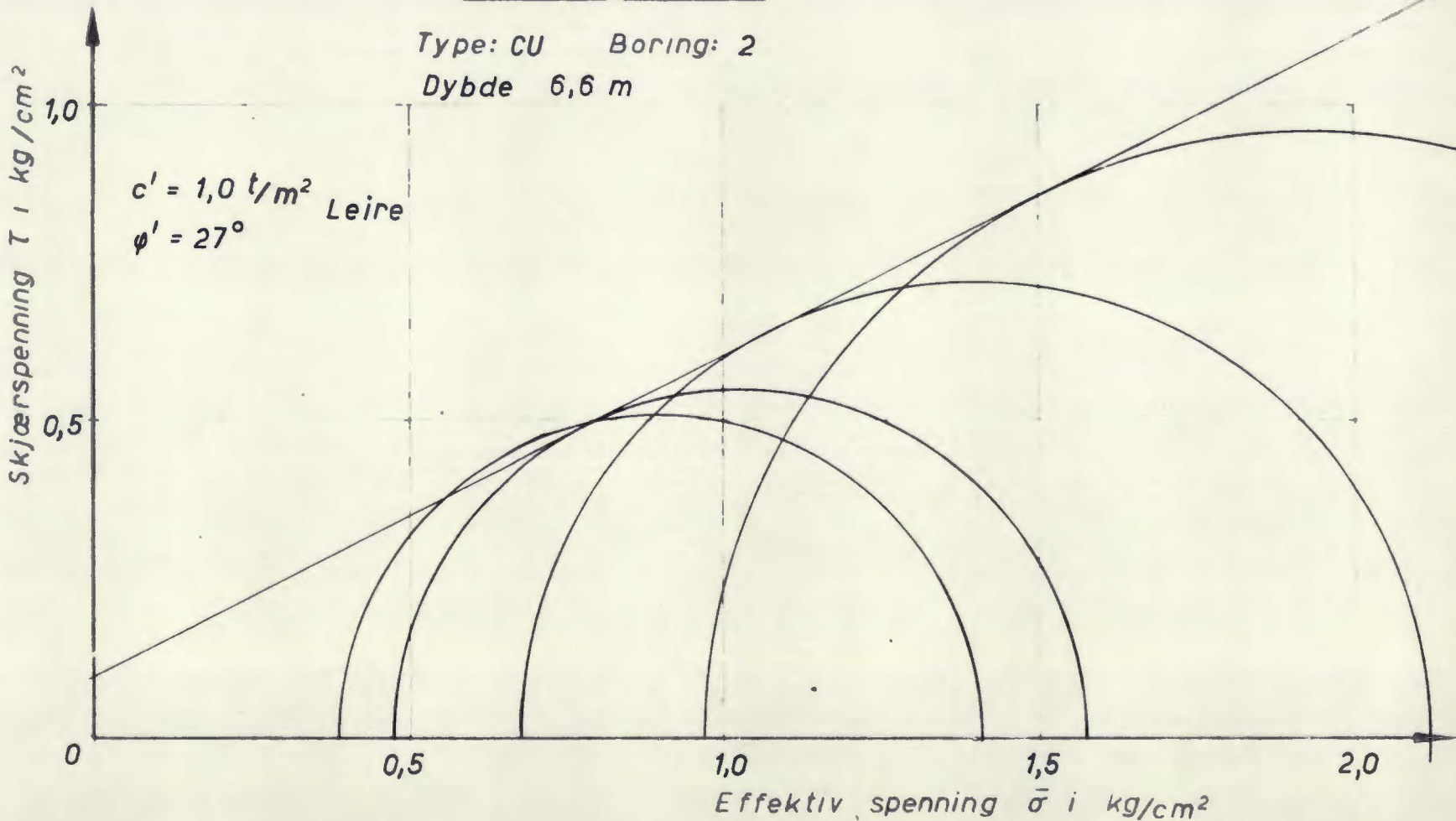


MOHR'S DIAGRAM

# TRIAKSIALFORSÖK

Type: CU Boring: 2

Dybde 6,6 m



MOHR'S DIAGRAM

TRIAKSIALFORSÖK

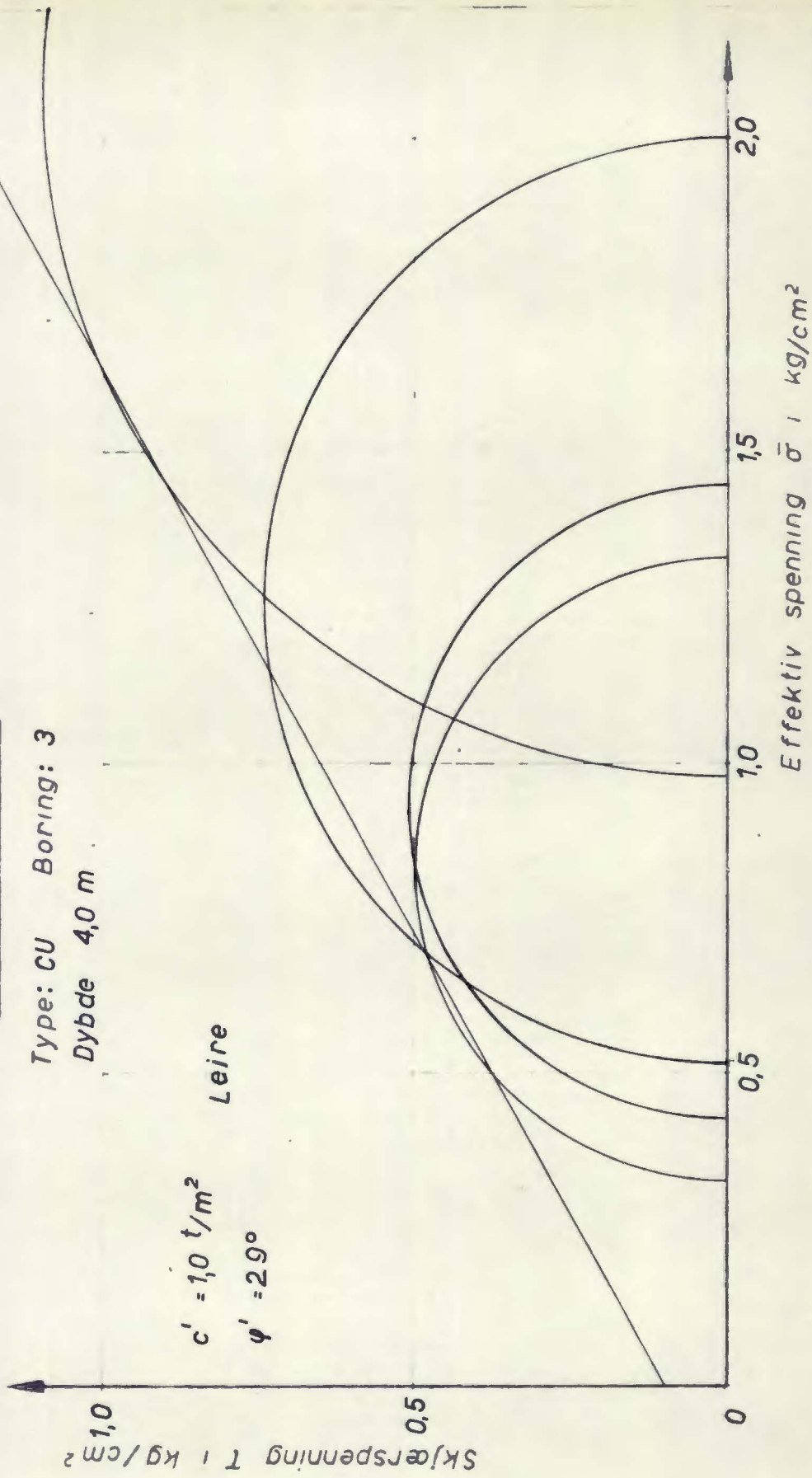
Type: CU Boring: 3

Dybde 4,0 m

Leire

$$c' = 1,0 \text{ t/m}^2$$

$$\varphi' = 29^\circ$$



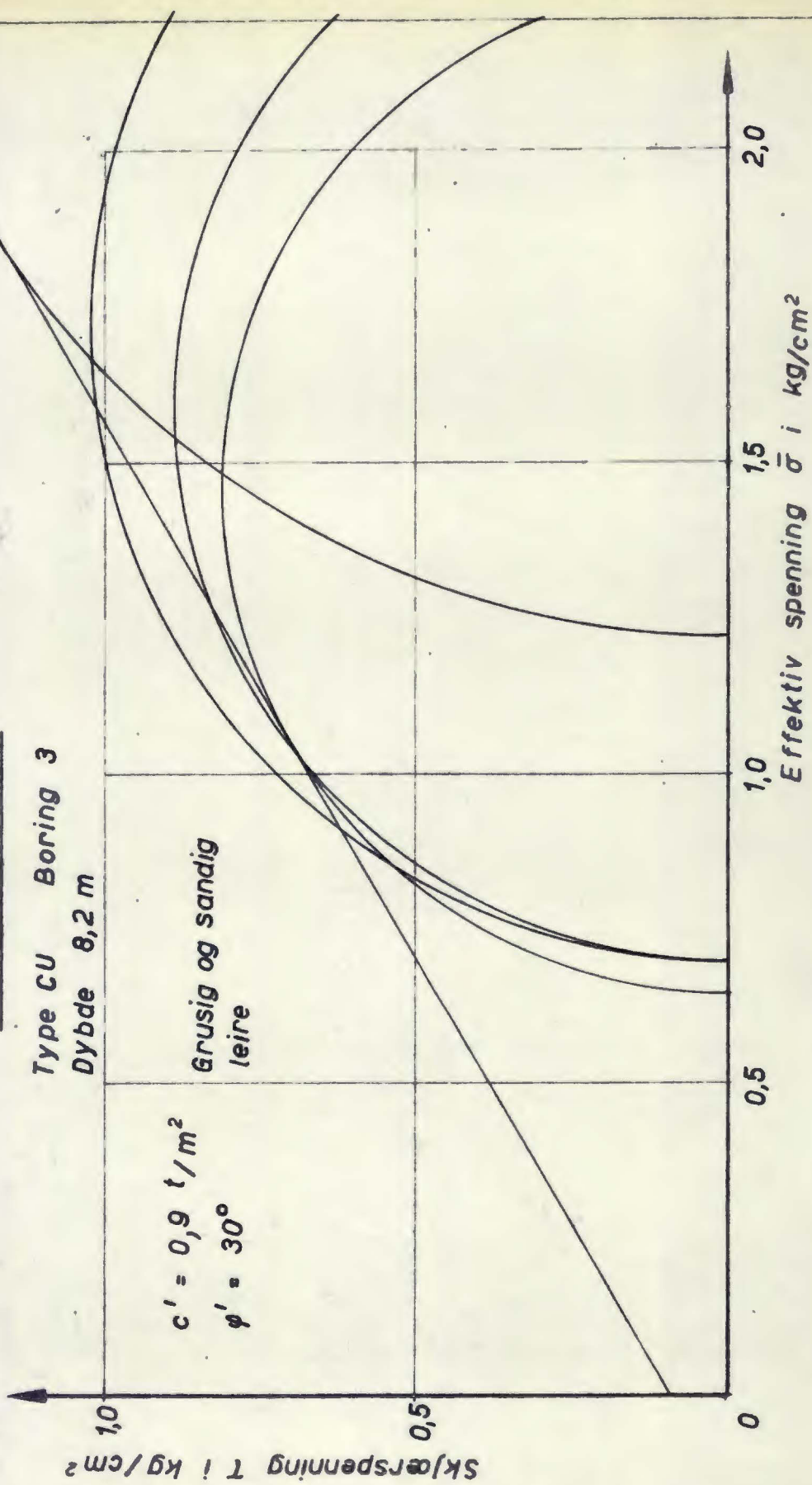
MOHR'S DIAGRAM

TRIAKSIALFORSÖK

Type CU Boring 3  
Dybde 8,2 m

$c' = 0,9 \text{ t/m}^2$   
 $\psi' = 30^\circ$

Grusig og sandig  
leire



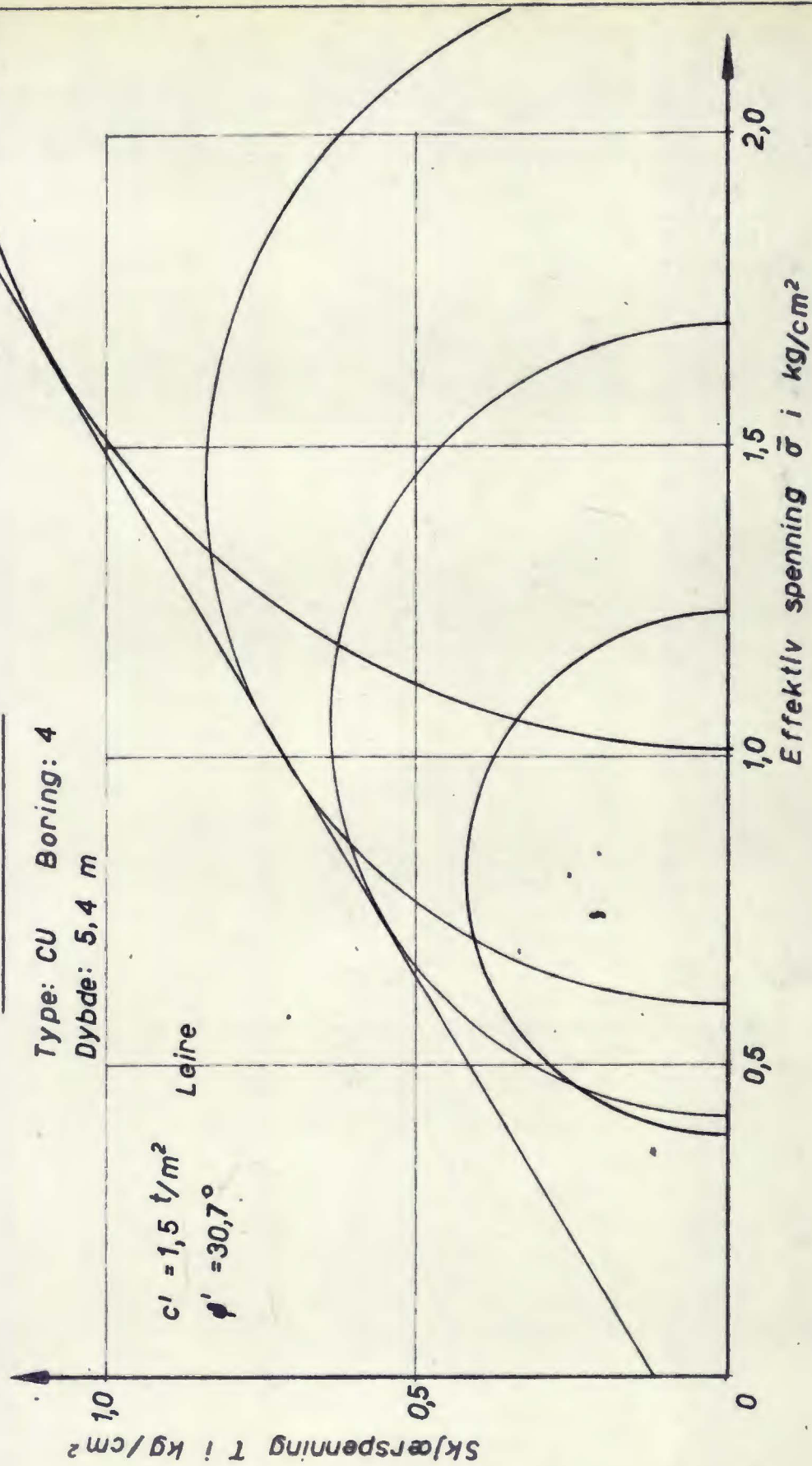
MOHR'S DIAGRAM

TRIAKSIALFORSÖK

Type: CU Boring: 4  
Dybde: 5,4 m

$c' = 1,5 \text{ t/m}^2$   
 $\phi' = 30,7^\circ$

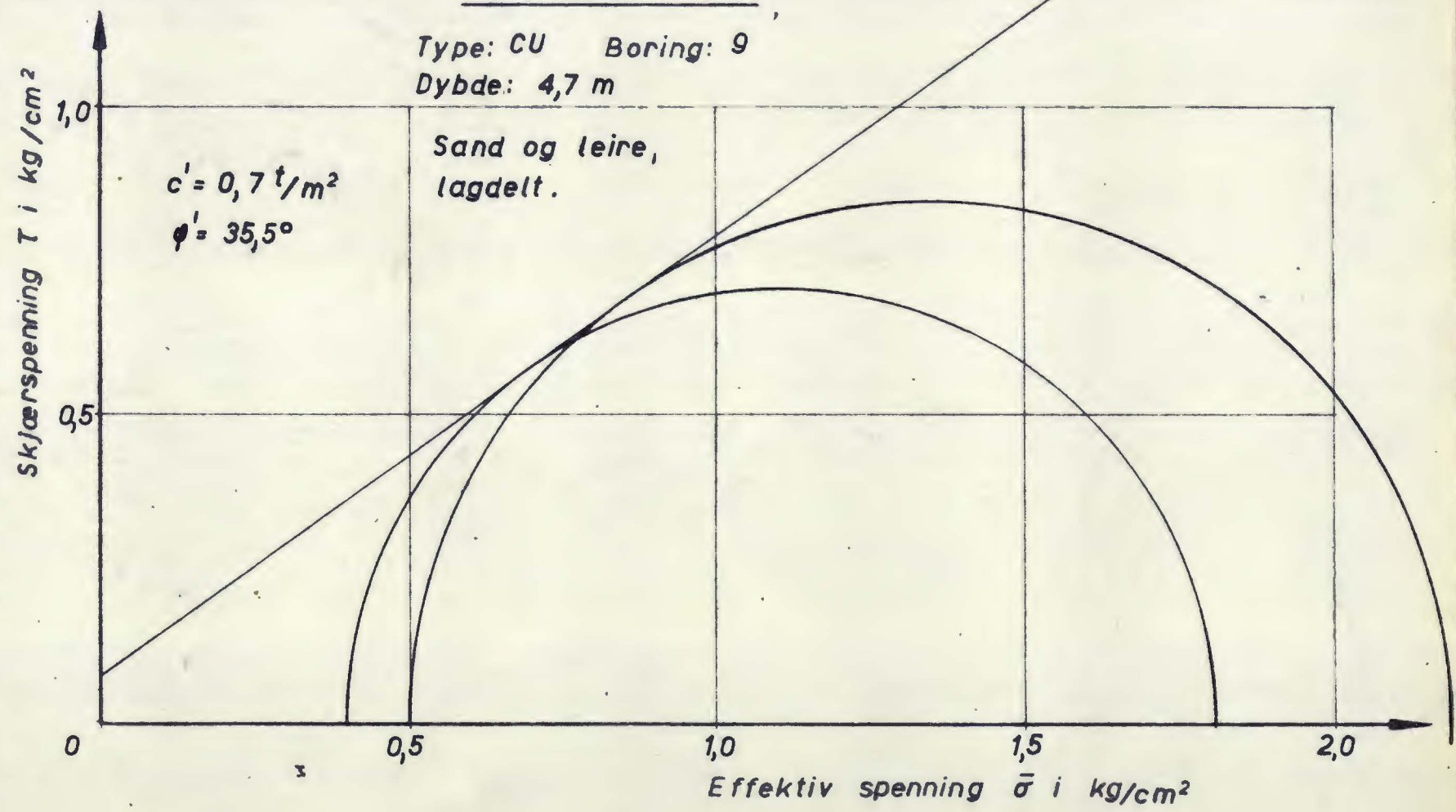
Leire



MOHR'S DIAGRAM

# TRIAKSIALFORSÖK

Type: CU Boring: 9  
Dybde: 4,7 m



MOHR'S DIAGRAM

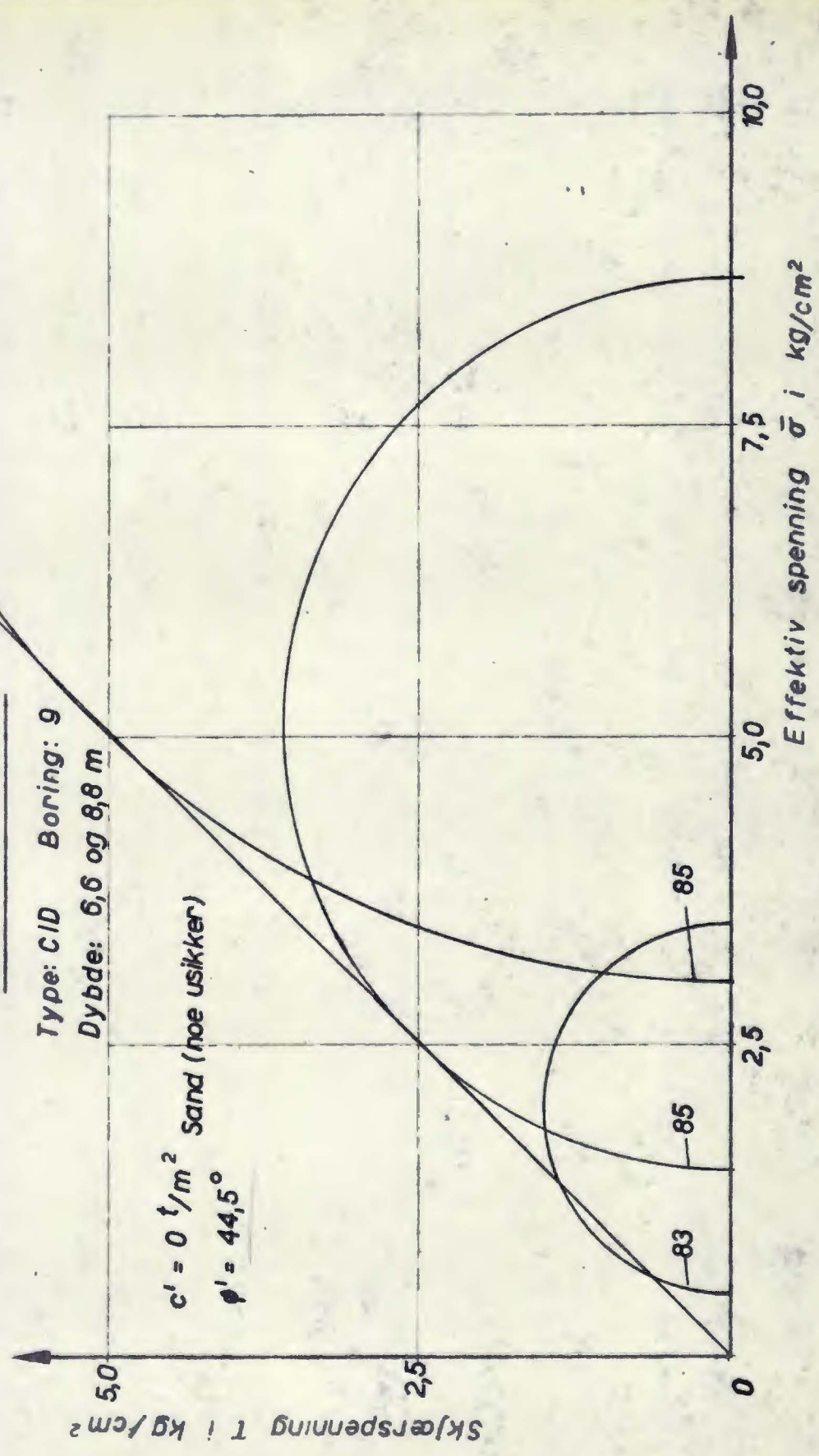
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT, JUNI 58

Bilag 20  
0.611

TRIAKSIALFORSÖK

Type: CID Boring: 9  
Dybde: 6,6 og 8,8 m

$c' = 0 \text{ t/m}^2$  Sand (noe usikker)  
 $\phi' = 44,5^\circ$



MOHR'S DIAGRAM

TRIAKSIALFORSÖK

Type CU Boring  
Sammenstilling

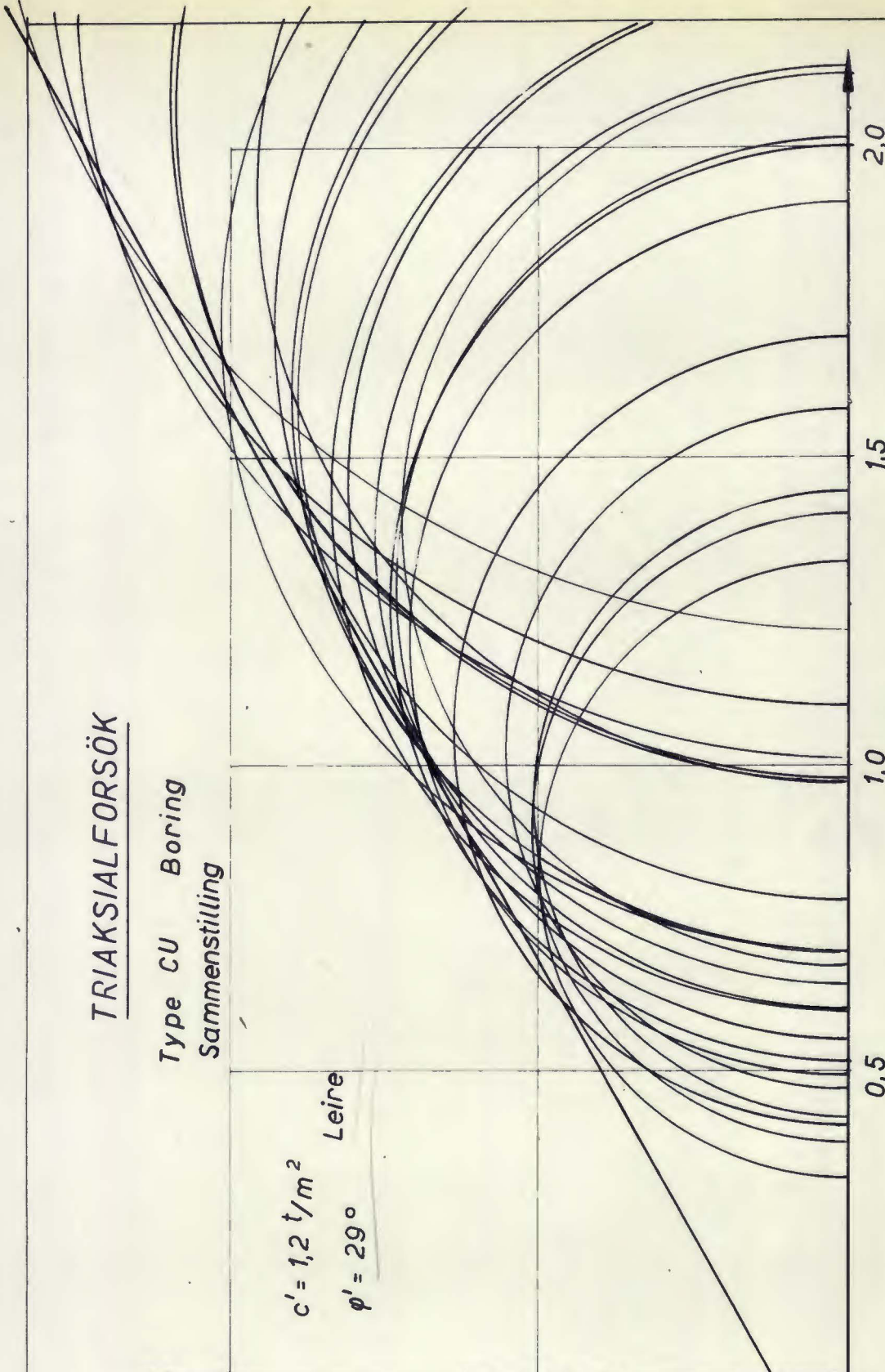
$c' = 1,2 \text{ t/m}^2$   
 $\phi' = 29^\circ$   
Leire

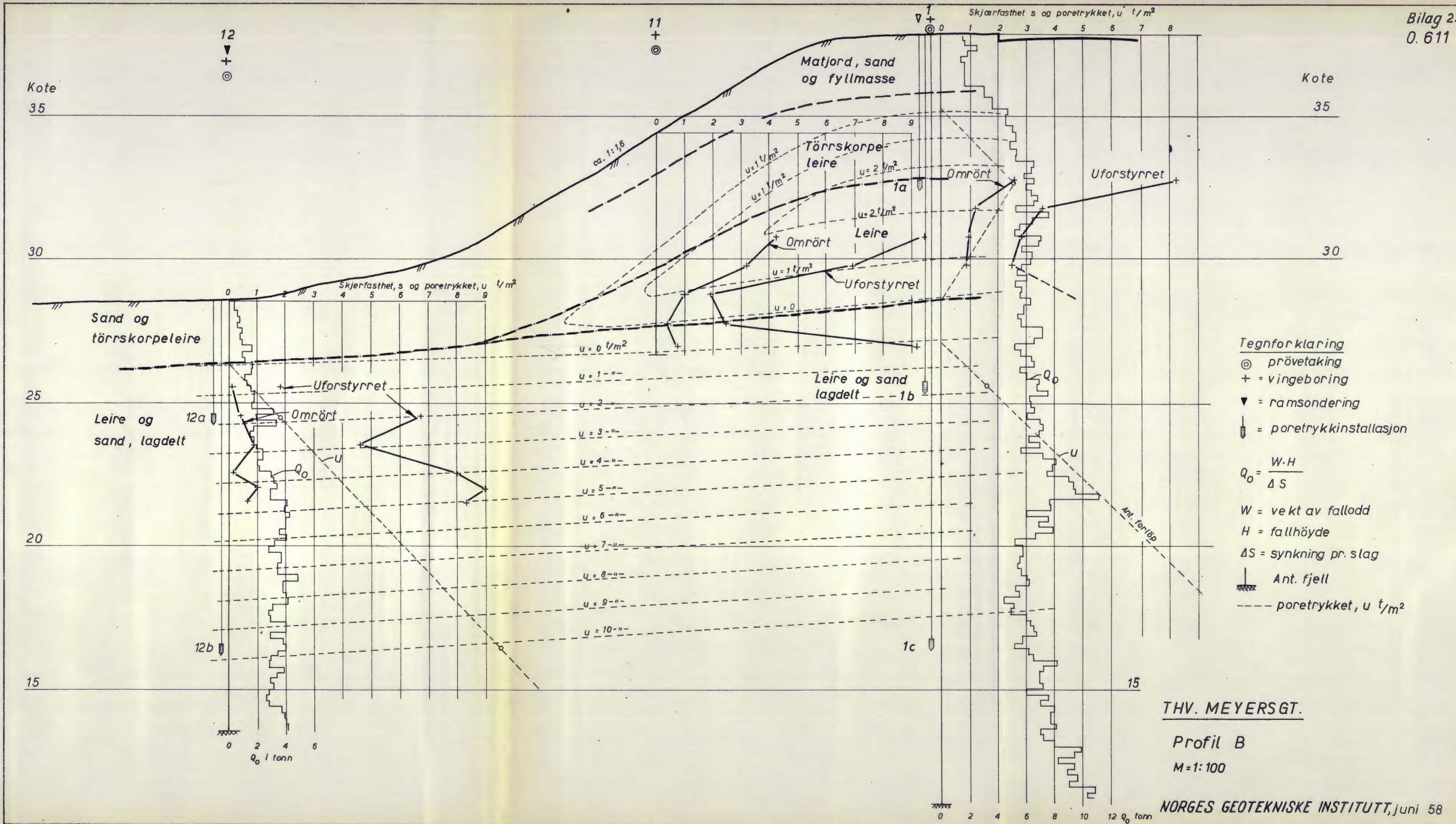
Skjærspenning  $\tau$  i  $\text{kg/cm}^2$

0 0,5 1,0 1,5 2,0

Effektiv spenning  $\bar{\sigma}$  i  $\text{kg/cm}^2$

MOHR'S DIAGRAM





**Tegnforklaring**  
 ⊙ = prövetaking  
 + = vingeboring  
 ▼ = ramsondering  
 ⊥ = poretrykkinstallasjon

$$Q_0 = \frac{W \cdot H}{\Delta S}$$

W = vekt av fallodd  
 H = fallhöyde  
 ΔS = synkning pr. slag

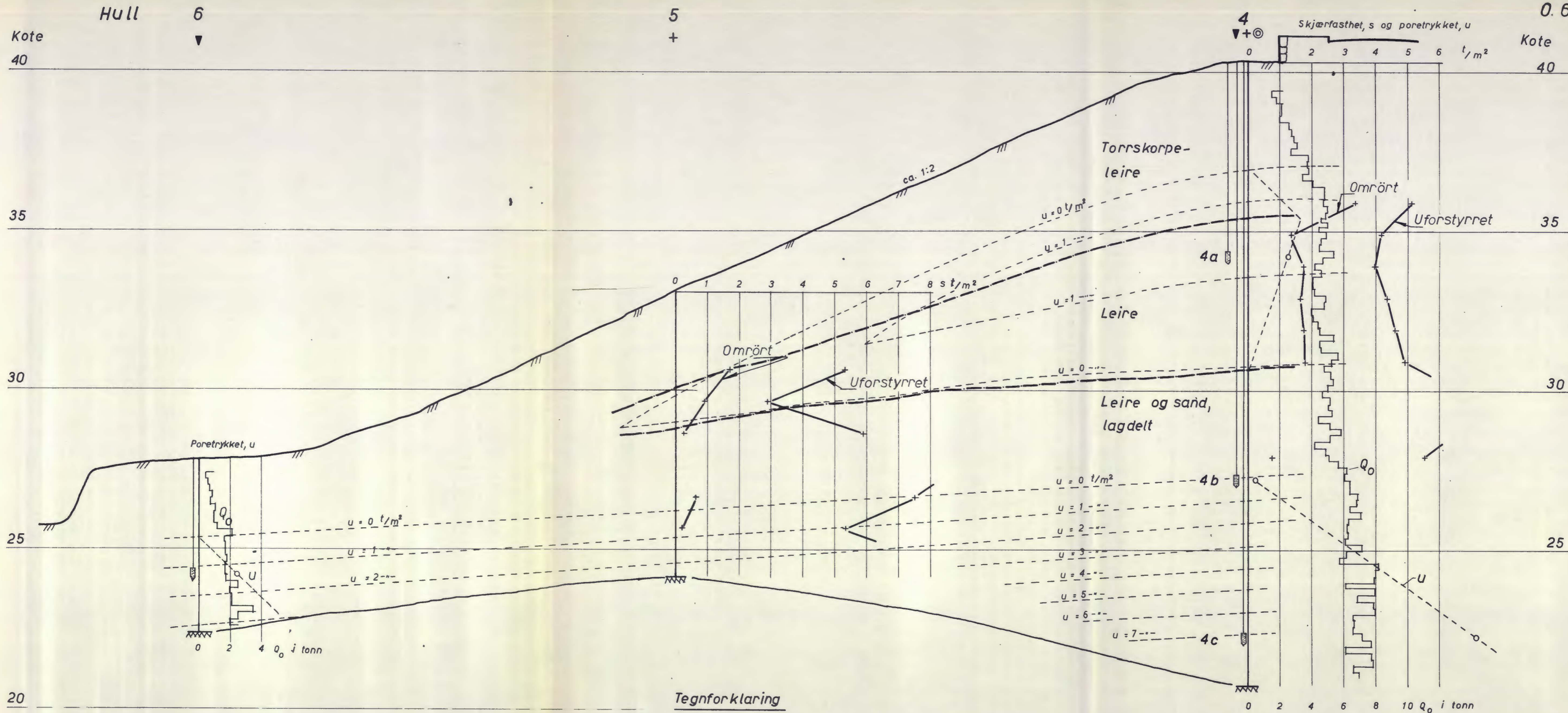
⊥ = Ant. fjell  
 --- = poretrykket, u t/m²

THV. MEYERSGT.

Profil B  
 M=1:100







Tegnforklaring

- ⊙ Prøvetaking
- + Vingebooring
- ▼ Ramsondering
- ⊕ Poretrykkinstallasjon
- Ant. fjell

$$Q_0 = \frac{W \cdot H}{\Delta S}$$

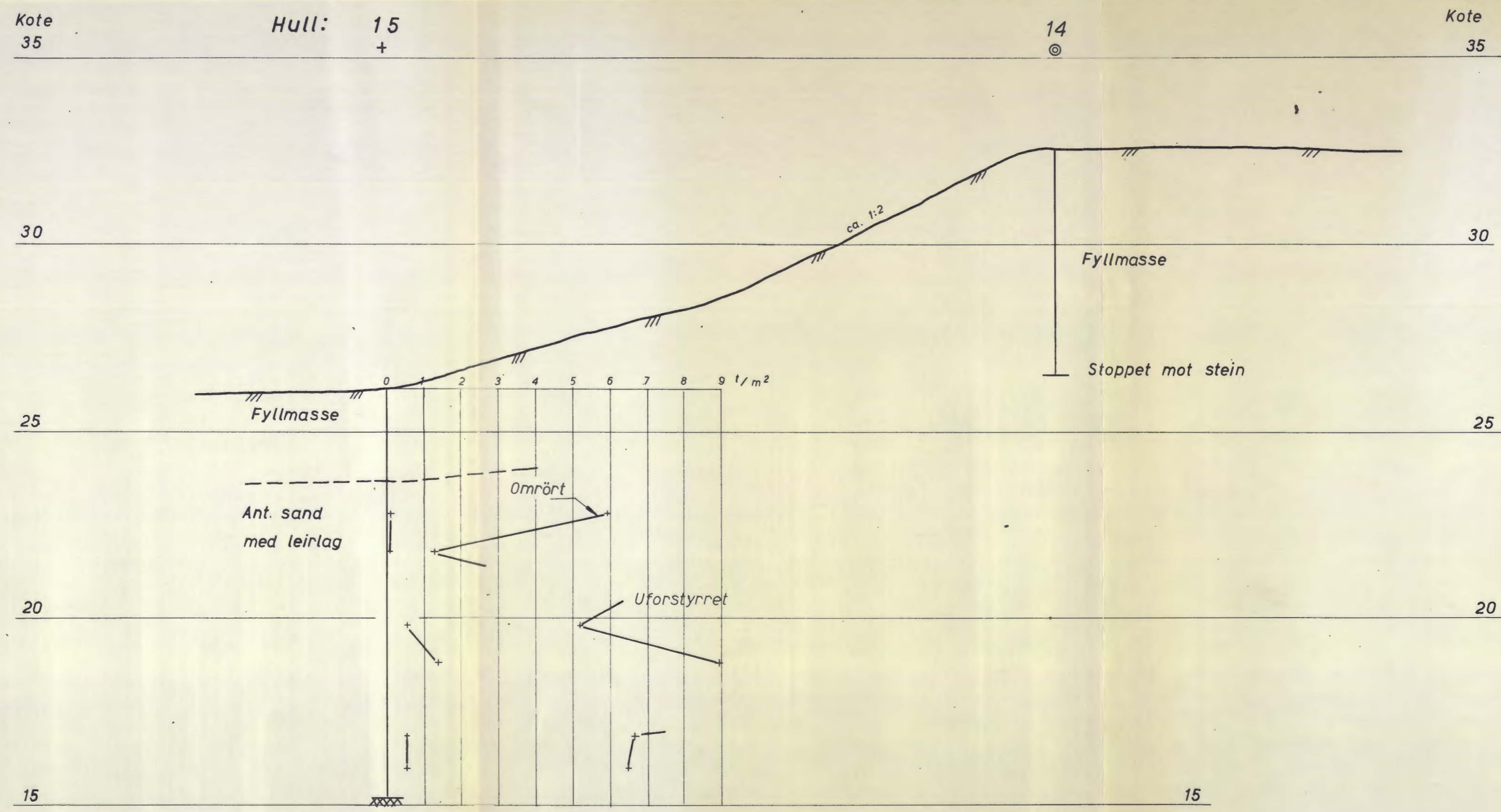
- W = vekt av fallodd
- H = fallhöhe
- ΔS = synkning pr. slag
- poretrykk

THV. MEYERSGT.

Profil L

M=1:100

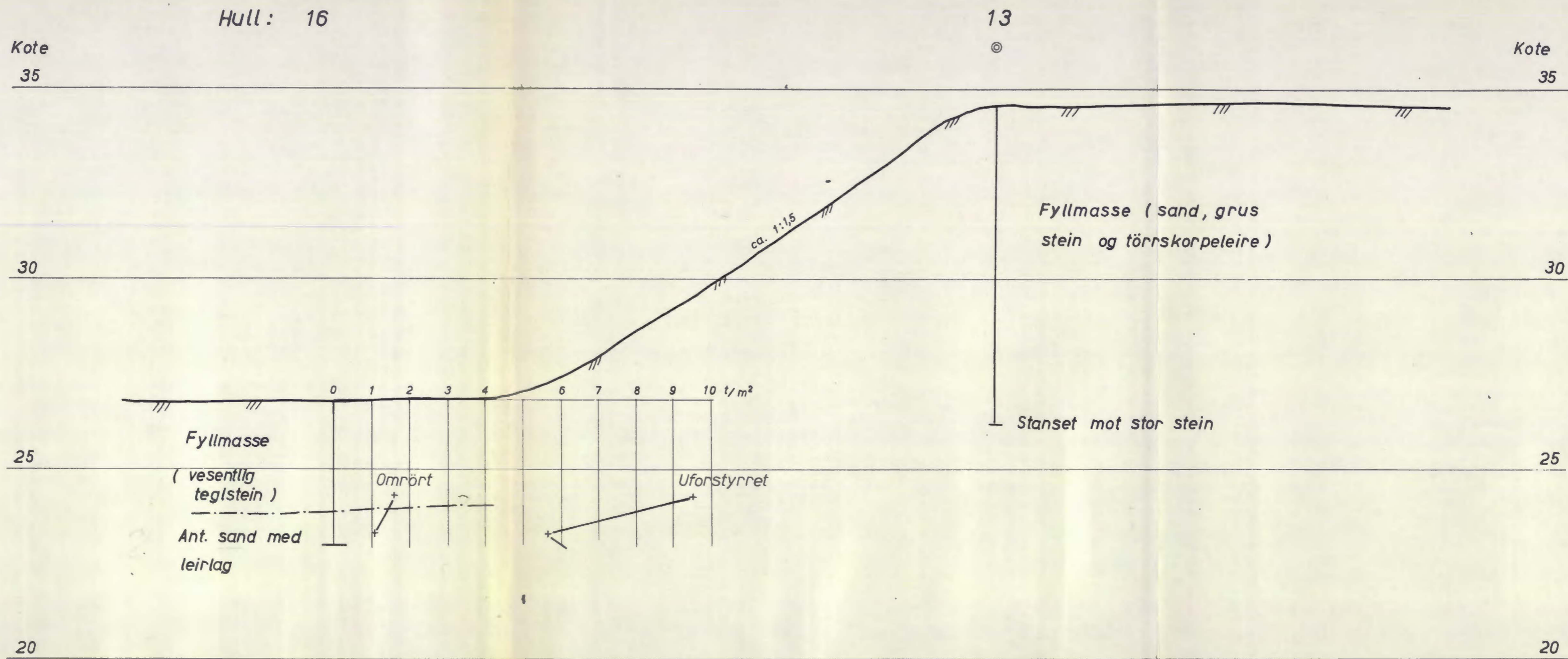
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT, juni 58.



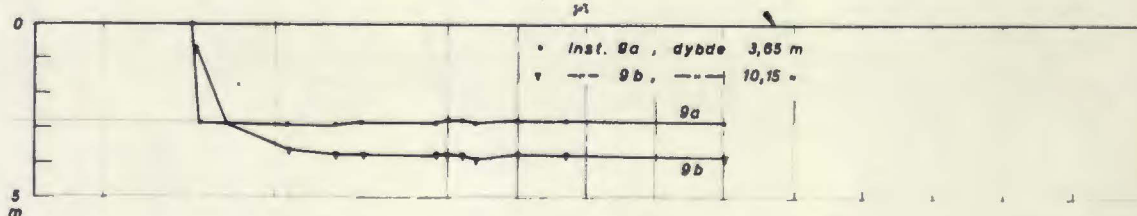
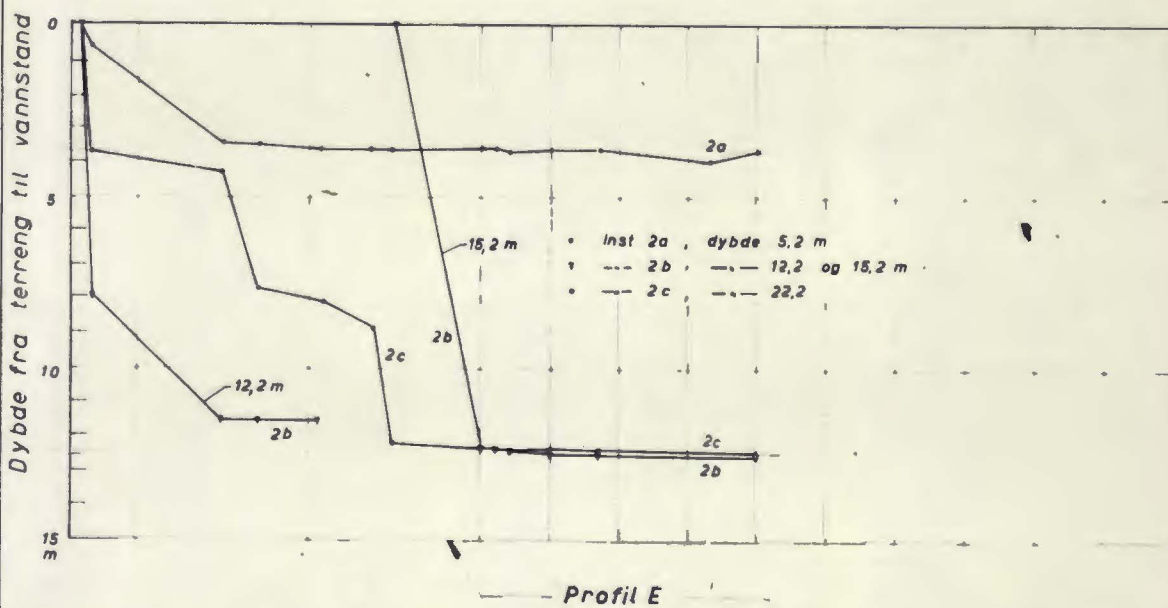
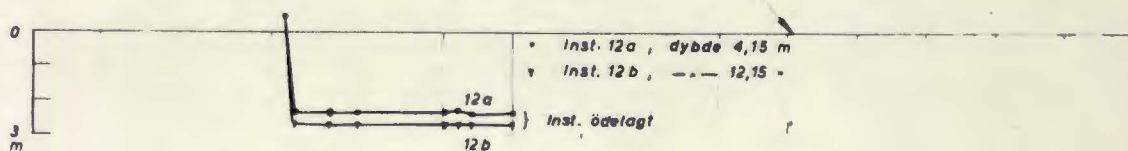
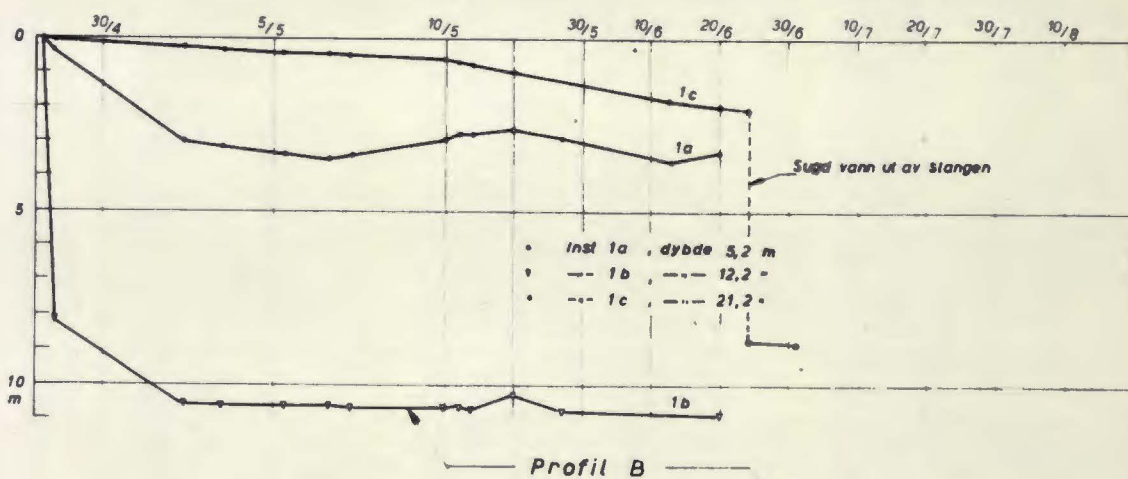
THV. MEYERSGT.

Profil 0

M=1:100

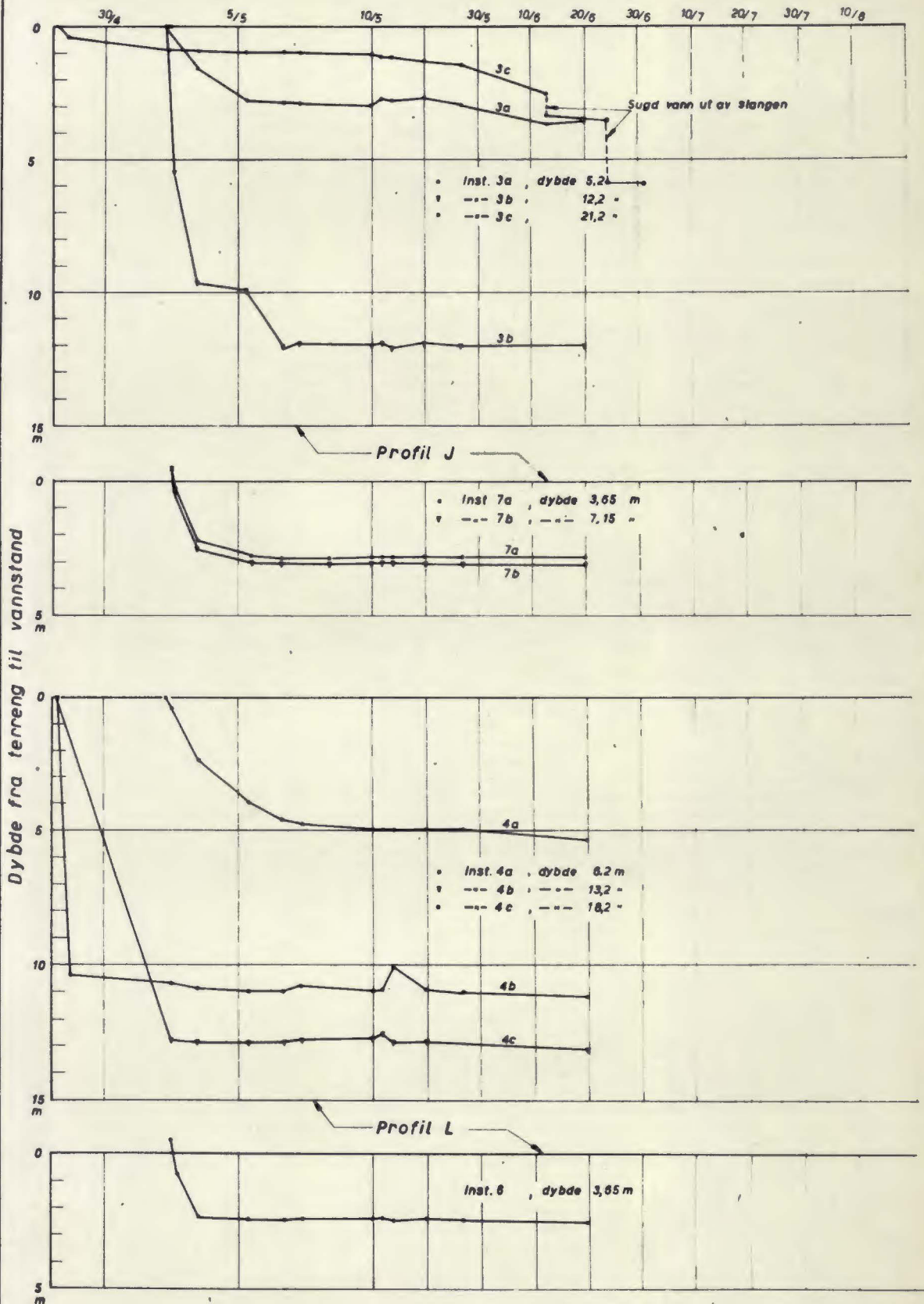


• THV. MEYERSGT.  
Profil P  
M=1:100



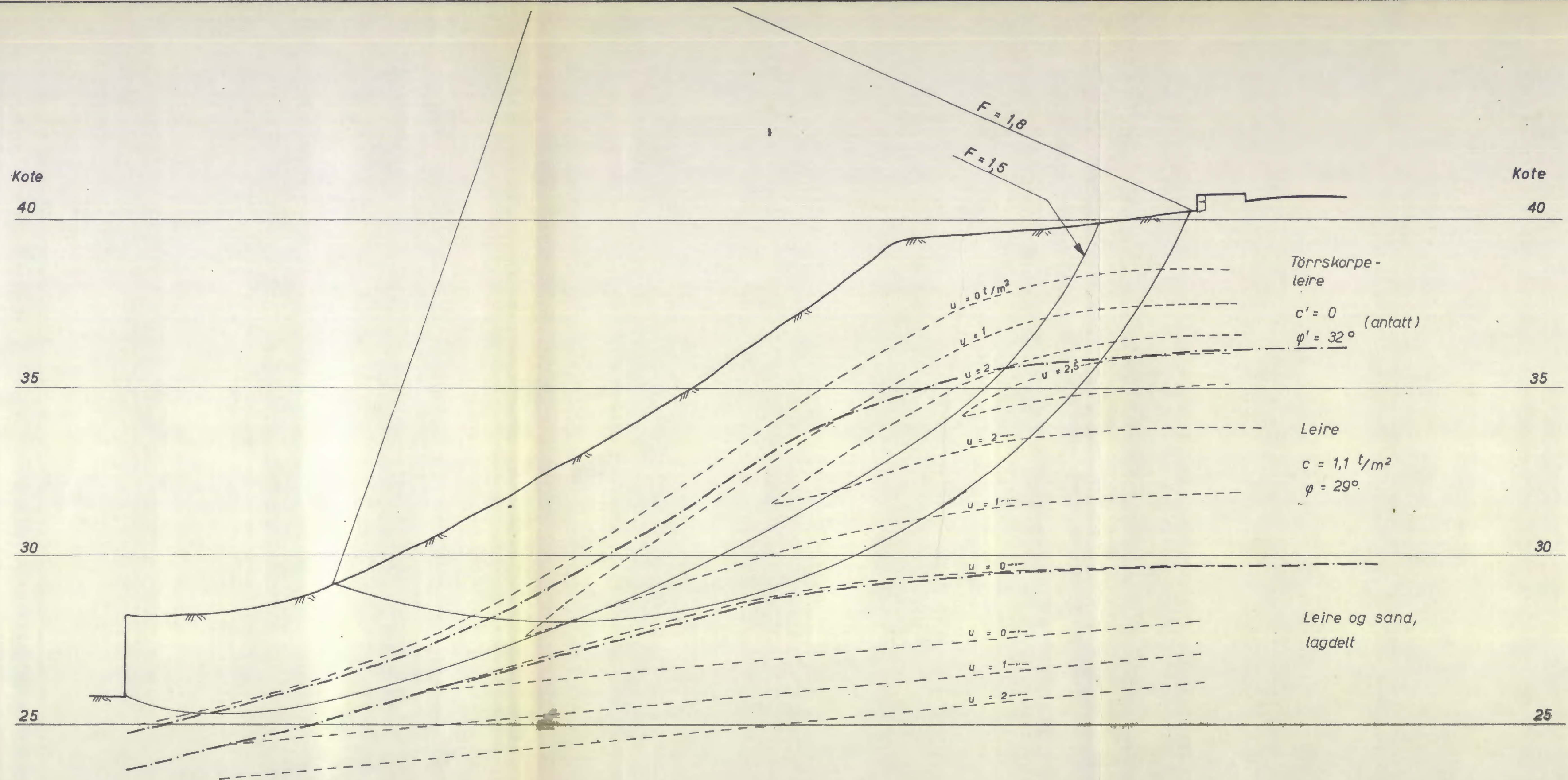
THV MEYERSGT.

Resultat av poretrykksmålinger

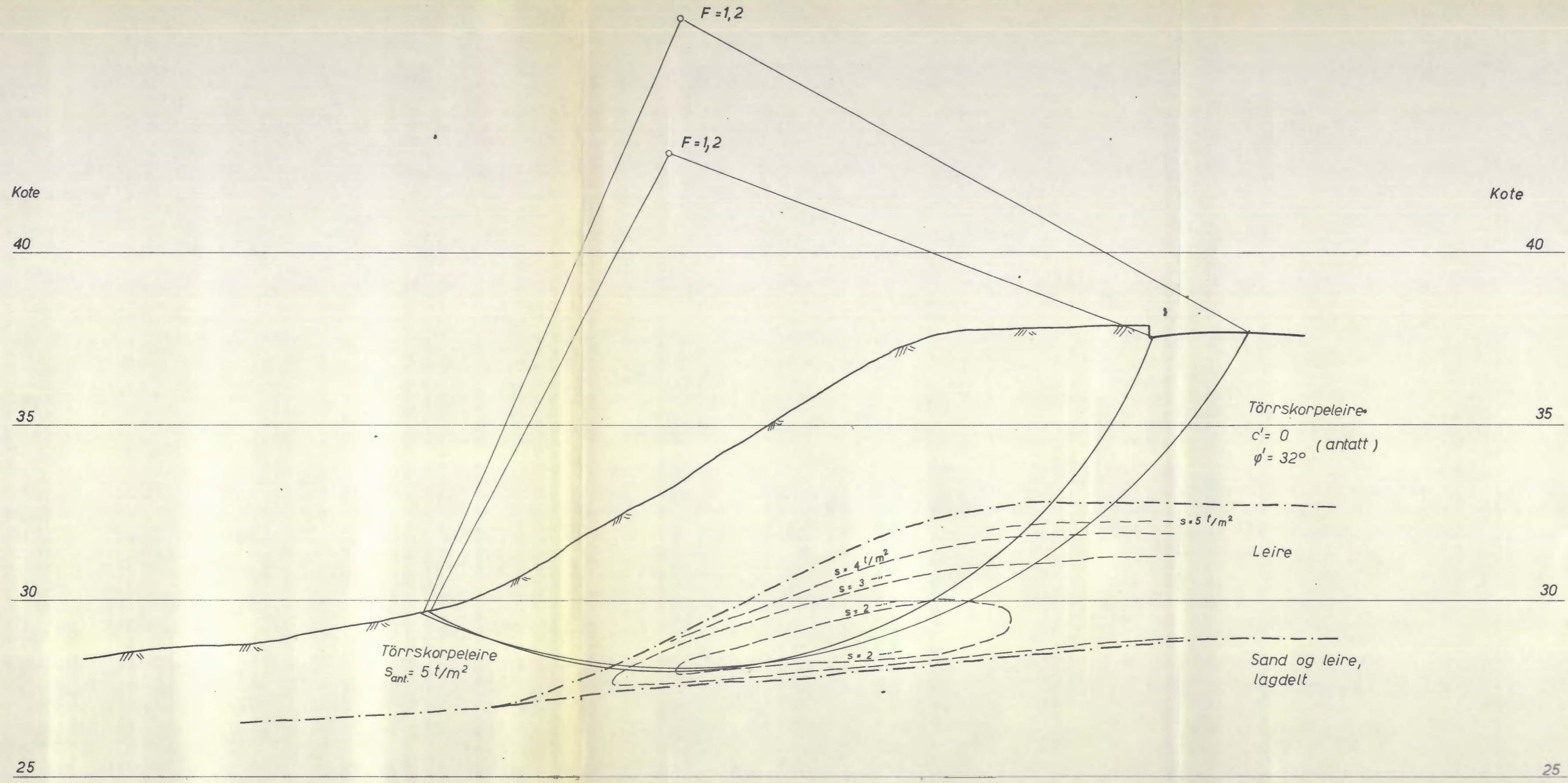


THV MEYERSGT

Resultat av poretrykksmålinger



THV. MEYERSGT.  
Profil J  
M=1:100  
Stabilitetsberegning,  $c\phi$ -analyse



THV. MEYERSGT.  
Profil B  
M=1:100  
Stabilitetsberegning,  $S_U$ -analyse