



Oslo vann- og avløpsverk



NO B5





Oslo kommune

Vann- og avløpsverket

Saksbeh.: H. Sem

N:\AMIDTA\UTB-ES\HS20421.SAM

RAPPORT OVER

ULLEVÅL SYKEHUS
NY BEHANDLINGSFLØY

R-2735-01 21. april 1992

INNHold:

Innledning
Mark- og laboratoriearbeider
Grunnforhold
Setningsforhold

*Tilfører Undergrunnsnett og A
Må ikke fjernes*

BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT:

Bilag 1 : Beskrivelse av bormetoder
" 2 : " " laboratorieundersøkelser
" 3-7 : Vingeboringer utført i tiden 1956-60
" 8 : Prøveserier utført i 1959

Tegning nr. 2735-01: Prøveserie punkt 10
" " " -02: " " 11
" " " -03: Profil A-A og B-B
" " " -04: " C-C
" " " -05: Situasjons- og borplan



Oslo kommune

Vann- og avløpsverket

INNLEDNING

I henhold til bestilling fra Bernt Borring A/S ved brev av 24. mars d.å. har Oslo vann- og avløpsverk, geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for Ullevål sykehus - ny behandlingsfløy. Borarbeidet er utført i henhold til borplan utarbeidet av geoteknisk rådgiver Hans Petter Jensen.

MARK- OG LABORATORIEARBEIDER

De utførte boringer er angitt på situasjons- og borplanen, tegning nr. 2735-05. Det ble utført dreietrykksonderinger samt fjellkontrollboringer i 9 punkter. I disse punktene ble det boret 3 m ned i fjell. Ovennevnte boringer ble utført av Agder geoteknikk. Det ble videre tatt opp 2 prøveserier til 10 m dybde og dette arbeidet ble utført av våre egne mannskaper. Borpunktene ble satt ut fra eksisterende bebyggelse og nivellert ut fra p.p. 16015 som har oppgitt høyde h=74.067.

Prøveseriene ble analysert på vårt laboratorium der de vanlige rutineundersøkelsene ble gjennomført. Resultatet av laboratorieundersøkelsene er vist ved borprofiler tegning nr. 2735-1 og -2.

GRUNNFORHOLD

Innenfor det borede området ligger terrengnivået de fleste steder på kote 73,0-73,5. Terrenget ligger noe lavere innenfor den sentrale delen av parkområdet. Dybden til fjell varierer fra 9,8 m i borpunkt 8 til 26,9 m i borpunkt 1. Borresultatene tyder på at fjellet i grove trekk har vest-nordvestlig fall. Løsmassene består øverst av et vegetasjonssjikt eller veioppbyggingsmasser over tørrskorpeleire som er registrert ned til ca. 3 m dybde. Under tørrskorpeleiret er det en overgangssone med fast til middels fast leire som i ca. 5 m dybde går over i en bløt sensitiv leire. Denne kan tildels karakteriseres som bløt kvikkleire. Over fjell ser leira ut til å inneholde noe sand- og grus, men det ble ikke i noe punkt registrert nevneverdig morene over fjell.

På tegning nr. 2735-03 og -04 er det tegnet opp profiler med innlagt resultat av dreietrykksonderingene. I tillegg til borprofilene fra borpunktene 10 og 11 viser bilag 8 et nærliggende gammelt borprofil og bilagene 3-7 viser tidligere vingeboringer fra nordre del av tomte. Registreringer av grunnvannsnivået i prøvetakerhullene tilsier at grunnvannsspeilet ligger 2,5-3,0 m under terrengnivået.



Oslo kommune

Vann- og avløpsverket

SETNINGSFORHOLD

Medisinsk og kirurgisk bygning som begge er løsmassefundamentert og oppført henholdsvis i 1915 og 1902, antas å ha fått totalsetninger av størrelsesorden 40-50 cm. Bygningene har setningsskader som er observert over lang tid. Fra 1962 er det foretatt regelmessige setningsnivellement på bygningene. De siste årne er det maksimalt registrert 3-4 mm setning pr. år på enkelte setningsbolter. Diverse påbygginger, ombygginger, utgravinger og tunnelarbeider har trolig gitt bidrag til setningsutviklingen.

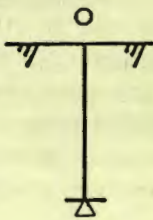
Midtblokken som ble oppført i 1962-64 er pelefundamentert til fjell.

OVA, geoteknisk kontor sitter inne med en god del materiale vedrørende setningsforholdene på Ullevål og kommer gjerne tilbake til dette i forbindelse med den videre prosjektering av ny behandlingsfløy.

Oalo vann- og avløpsverk

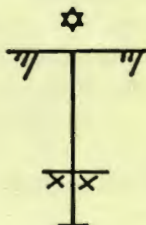
Helge Sem
Sjefingeniør
Geoteknisk kontor

BOREMETODER



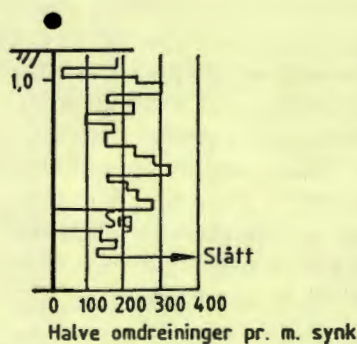
ENKEL SONDERING

Utstyret består av $\varnothing 22$ – 25 mm stålstenger med buttspiss som slås ned uten måling av motstand, normalt ved hjelp av håndholdt slagbormaskin. Boringen gir usikker fjellbestemmelse i det boret kan stoppe i stein og faste masser over fjell.



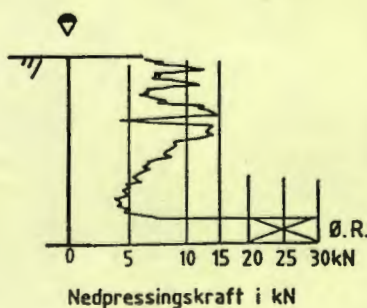
FJELLKONTROLLBORING

Utstyret består av hydrauliske eller luftopererte borerigger med topphammer eller senkborhammer med luft- eller vannspyling og borkronediameter på 57 – 115 mm. Det bores normalt 1 – 3 meter i fjell for sikker påvisning av fjell.



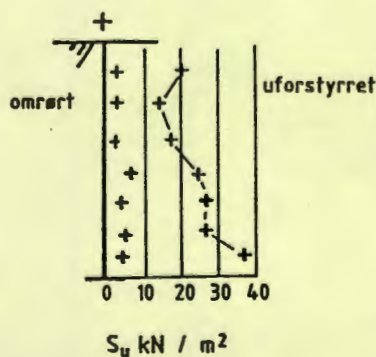
DREIESONDERING

Utstyret består av $\varnothing 22$ mm eller $\varnothing 25$ mm borstenger påmontert en standard spiss. Boret presses ned med økende kraft inntil 1 kN. Hvis boret ikke synker med 1 kN i belastning (sig), dreies boret og antall halve omdreininger pr. meter synkning måles og angis i borprofilet. Belastningen på boret i kN angis på venstre side av profilet. Det kan benyttes borerigg eller bærbart dreieborutstyr. Boringen angir relativ fasthet av jorda, men gir usikker fjellbestemmelse i det boret kan stoppe i stein eller andre faste masser over fjell (ref. NGF melding nr. 3 av 1982).



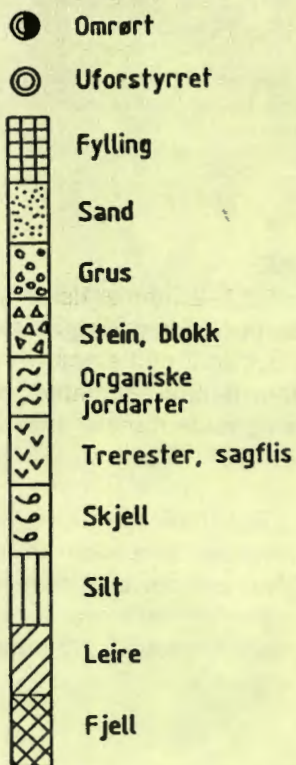
DREIETRYKKSONDERING

Utstyret består av $\varnothing 36$ mm borstenger påmontert en standard spiss. Boret dreies ned med konstant rotasjon på 25 omdr./min. og nedpressingshastighet på 3m/min. Nedpressingskraften i kN måles kontinuerlig og angis i borprofilet. Ved faste masser kan rotasjonshastigheten økes. Dette angis med "ØR" på borprofilet. Boringene utføres med borerigg og angir relativ fasthet av jorda, men gir usikker fjellbestemmelse (ref. NGF melding nr. 7 av 1982).



VINGEBORING

Utstyret benyttes kun i leire og består av et vingekorset som presses ned i bakken. Korset roteres og dreiemomentet ved brudd i jorda måles (uforstyrret) Etter 25 hurtige omdreininger måles dreiemomentet på nytt (omrørt). Uomrørt dreiemoment gir grunnlag for bestemmelse av leiras udrenerte skjærfasthet. Boringene utføres med borerigg (ref. NGF melding nr. 4 av 1982).



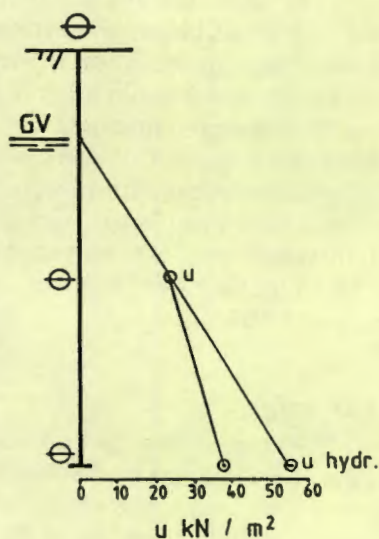
PRØVETAGNING

Det skiller mellom uforstyrrede og omrørte prøver. Begge typer tas normalt opp med borerigg

Omrørte prøver (representative prøver) tas ved hjelp av skovlboring med $\varnothing 75$ mm eller $\varnothing 100$ mm stålskrue. Jordprøver tas av de masser som følger med når borskruen trekkes opp. Metoden er beheftet med usikkerhet ved at masser fra flere steder langs borhullet kan blandes sammen. Prøvene tas med inn til laboratoriet for nærmere beskrivelse.

Uforstyrrede prøver tas med NGI $\varnothing 54$ mm stempelprøvetager. Det brukes prøvesylindere av stål eller plast. Prøvelengden er normalt 80 cm. Prøven forsegles og tas med inn til laboratoriet for rutineundersøkelser og eventuelt andre spesialundersøkelser.

Jordartene angis på borprofilet ved hjelp av de viste signaturer (skravur)



PORETRYKKSMALING Poretrykket (vanntrykket) i angitte nivåer registreres ved hjelp av elektriske eller hydrauliske målere. Målerspissen med filter presses ned til ønsket nivå, normalt med borerigg. Poretrykket angis enten som den kotehøyde vannet ville stige til i et vannstandsør eller som trykk i kPa. Poretrykket fra ett nivå vil ikke uten videre angi grunnvannsstandsni vået, i det poretrykket ofte ikke øker hydrostatisk med dybden (ref. NGF melding nr. 6 av 1982).

LABORATORIEUNDERSØKELSER

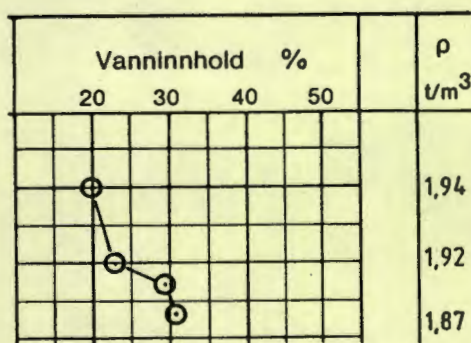
RUTINEUNDERSØKELSER

Uforstyrrede prøver blir skjøvet ut av sylindren, visuelt klassifisert og deretter beskrevet med hensyn på materiale og lagdeling før de deles opp for videre undersøkelser.

En rutineundersøkelse omfatter bestemmelse av:

- densitet av hel prøve
- vanninnhold i 3 nivåer
- udrenert skjærstyrke, konusforsøk i 3 nivåer
- udrenert skjærstyrke, enaks. trykkforsøk i 2 niv.

Rutineundersøkelsen inkluderer opptegning av borprofil.



DENSITET

Densitet (ρ i t/m³) bestemmes ved at densiteten av hele prøven måles. Densiteten bestemmes som forholdet mellom hele prøvens vekt og volum (ref.NS8011).

VANNINNHold

Vanninnhold (w_i %) bestemmes som forholdet mellom vekt av vann og tørrvekt (ref.NS8002).

UDRENERT SKJÆRSTYRKE

Udrenert skjærstyrke (S_u i kN/m²) bestemmes ved hjelp av konusforsøk og enaksialt trykkforsøk.

Konusforsøk utføres på uforstyrret og omrørt materiale. Innsynkningen av konusen relateres til udrenert skjærstyrke ved hjelp av tabell utarbeidet av Skaven-Haug (ref.NS8015).

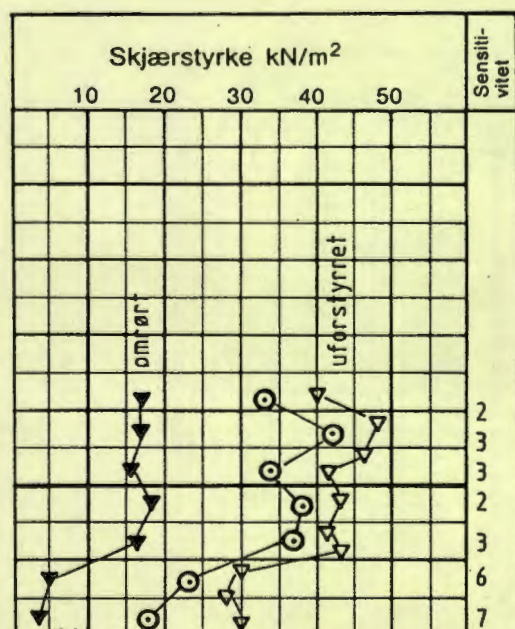
Trykkforsøk (enaksialt) utføres på en prøve med fullt tverrsnitt og høyde 10cm. Udrenert skjærstyrke bestemmes som halve trykkstyrken. Tilhørende tøyning angis på borprofilen (ref.NS8016).

- $S_u < 25$ kN/m² bløt leire
- $S_u 25 - 50$ kN/m² middels fast leire
- $S_u > 50$ kN/m² fast leire

SENSITIVITET

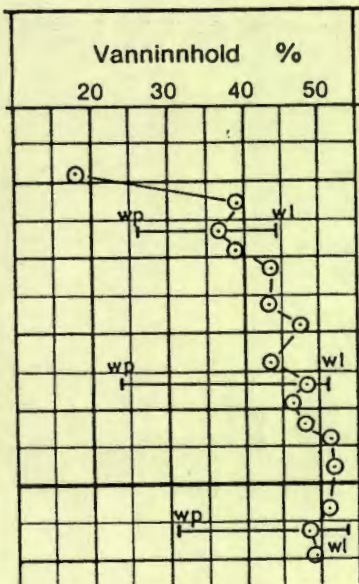
Sensitiviteten er forholdet mellom uforstyrret og omrørt udrenert skjærstyrke bestemt ved hjelp av konusforsøk eller vingeborforsøk (ref.NS8015).

- $St < 8$ lite sensitiv leire
- $St 8 - 30$ middels sensitiv leire
- $St > 30$ meget sensitiv leire
- VIKKLEIRE: S_u (omrørt) $< 0,5$ kN/m²



- ⊙ enaksialt trykkforsøk
- ⊕ bruddeformasjon %
- ▽ konus uforstyrret
- ▼ konus omrørt
- + vingebor

ØVRIGE UNDERSØKELSER



FLYTEGRENSE

Flytegrensen (w_l i %) angir høyeste vanninnhold for det plastiske området for en leire. Flytegrensen bestemmes ved hjelp av konusforsøk (ref.8002).

UTRULLINGSGRENSE

Utrullingsgrensen (w_p i %) angir laveste vanninnhold for det plastiske området for en leire (ref.NS8003).

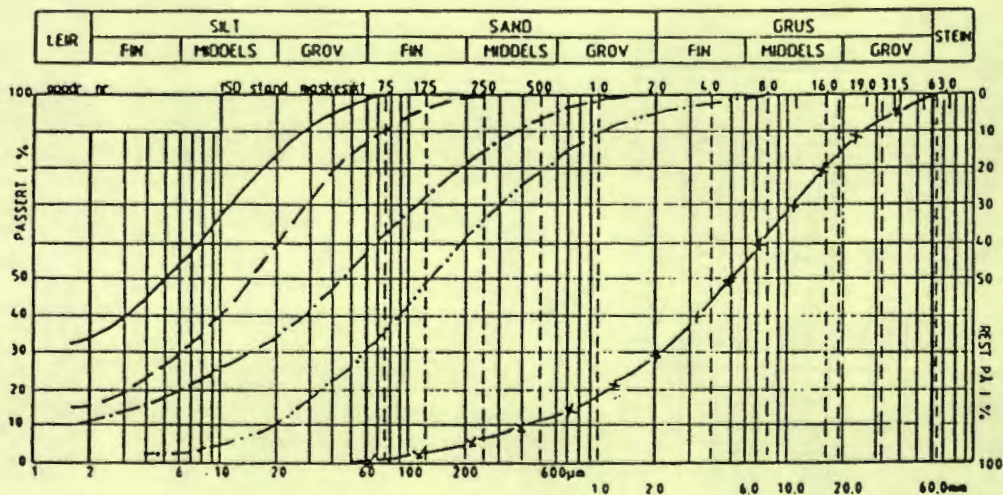
PLASTISITETSINDEKS

Plastisitetsindeksen (I_p i %) er differansen mellom flytegrensen og utrullingsgrensen (ref.NS8000).

- $I_p < 10$ lite plastisk leire
- $I_p 10-20$ middels plastisk leire
- $I_p > 20$ meget plastisk leire

KORNFORDDELINGSANALYSE

Jordartene inndeles i hovedfraksjoner etter kornstørrelsen. Kornfordelingen av de grove fraksjonene fra og med sand bestemmes ved sikting. Inneholder massene en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes "Falling drop" analyse.



HUMUSINNHOLD

Organisk (humus) innhold (%) bestemmes ved glødetapmåling. Glødetapet (vekttapet) angis i % av tørt materiale.

SALTINNHOLD

Saltinnholdet måles på utpresset porevann og tas ut av en kalibreringskurve fra NTH på grunnlag av utslag på et "Conductivity meter" i MHO.

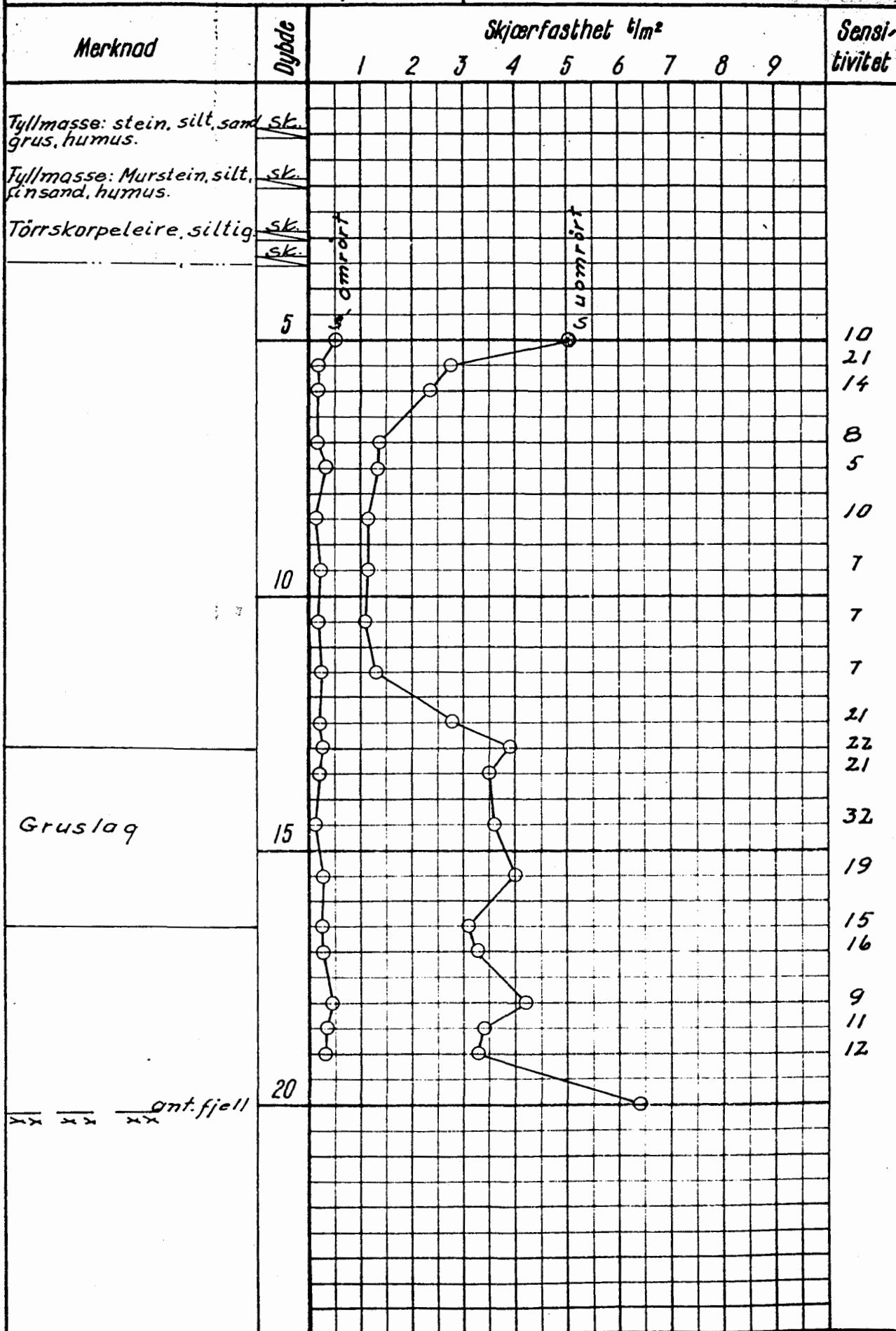
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING

Sted: Midtblokken, Ullevål sykehus

Hull: V.B. 5 Bilag: B1433U

Nivå: 73.66 Oppdr.: R-289-59

Ving: 65/130 Dato: 3-9-59



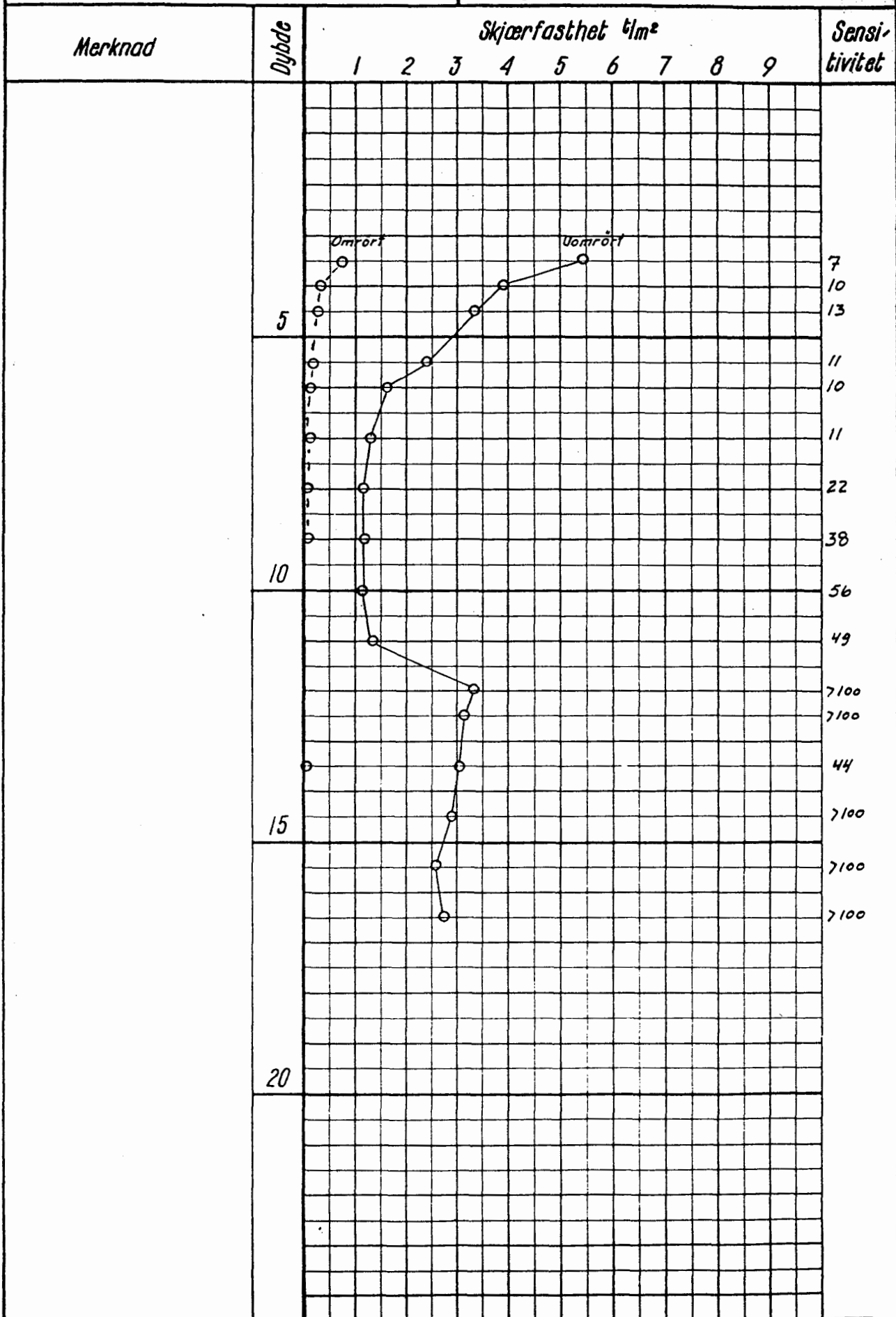
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING

Sted: Ullevål sykehus

Hull: 15 Bilag: 18/460

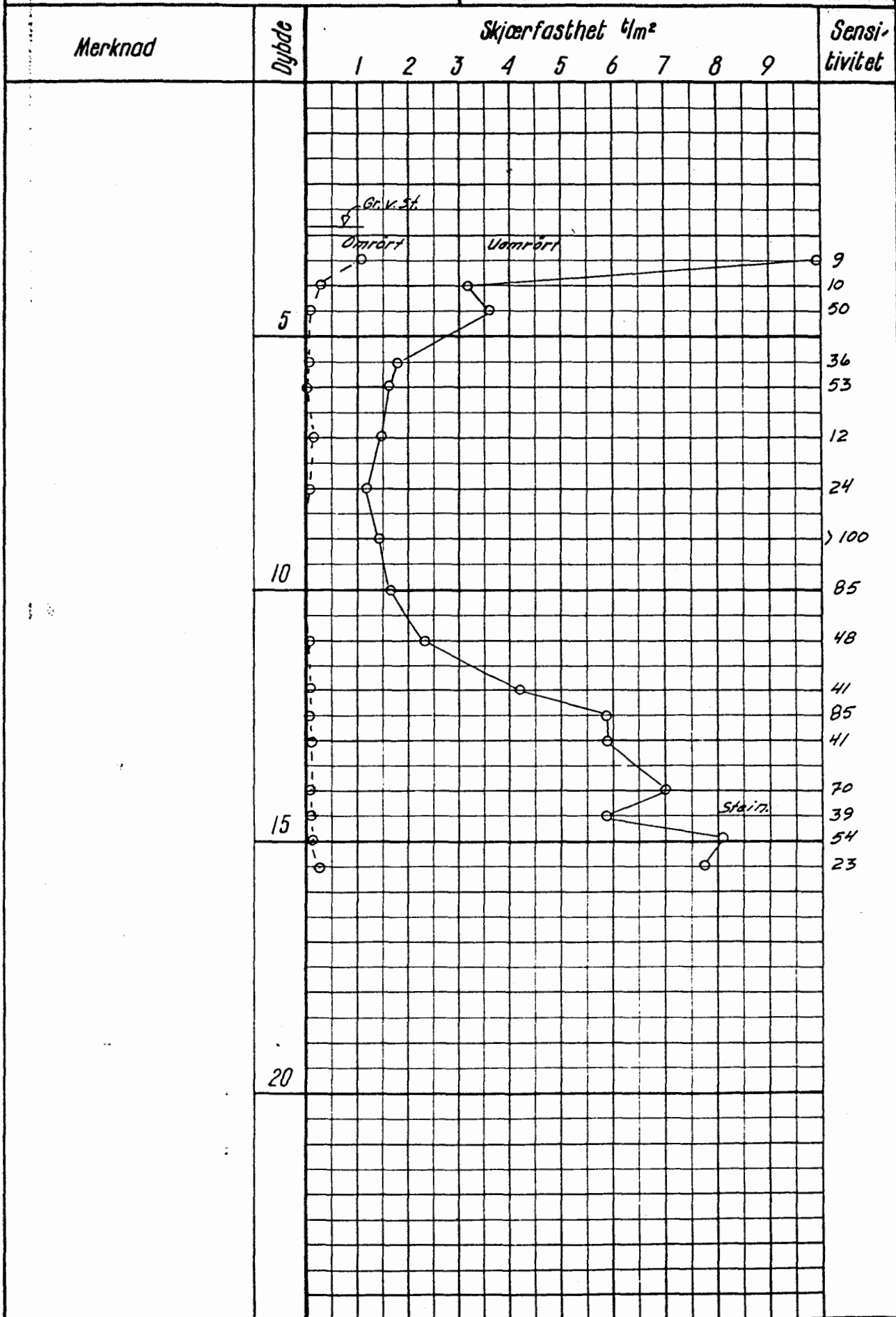
Nivå: 73.22 Oppdr.: R-289-59

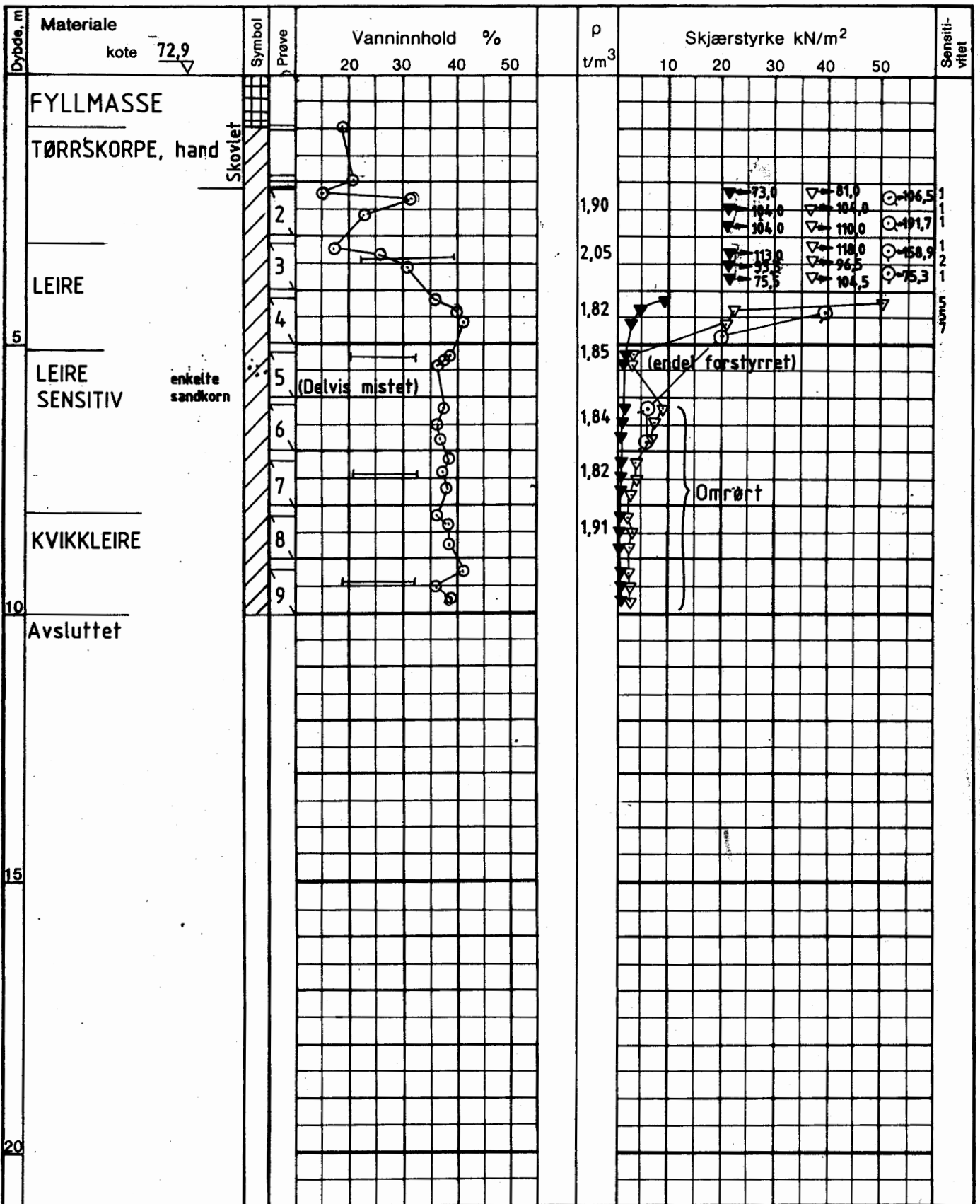
Ving: 55/110 Dato: 18-10-60



OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING
 Sted: *Ullevål sykehus.*

Hull: *17* Bilag: *20/444U*
 Nivå: *72.31* Oppdr.: *R-289-59*
 Ving: *55/110* Dato: *21-10-60*





GV : grunnvannstand
 Ö : ødometer
 T : treaksialforsøk
 K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold
 — (W_p) plastisitetsgrense
 — (W_L) flytegrense
 ρ densitet

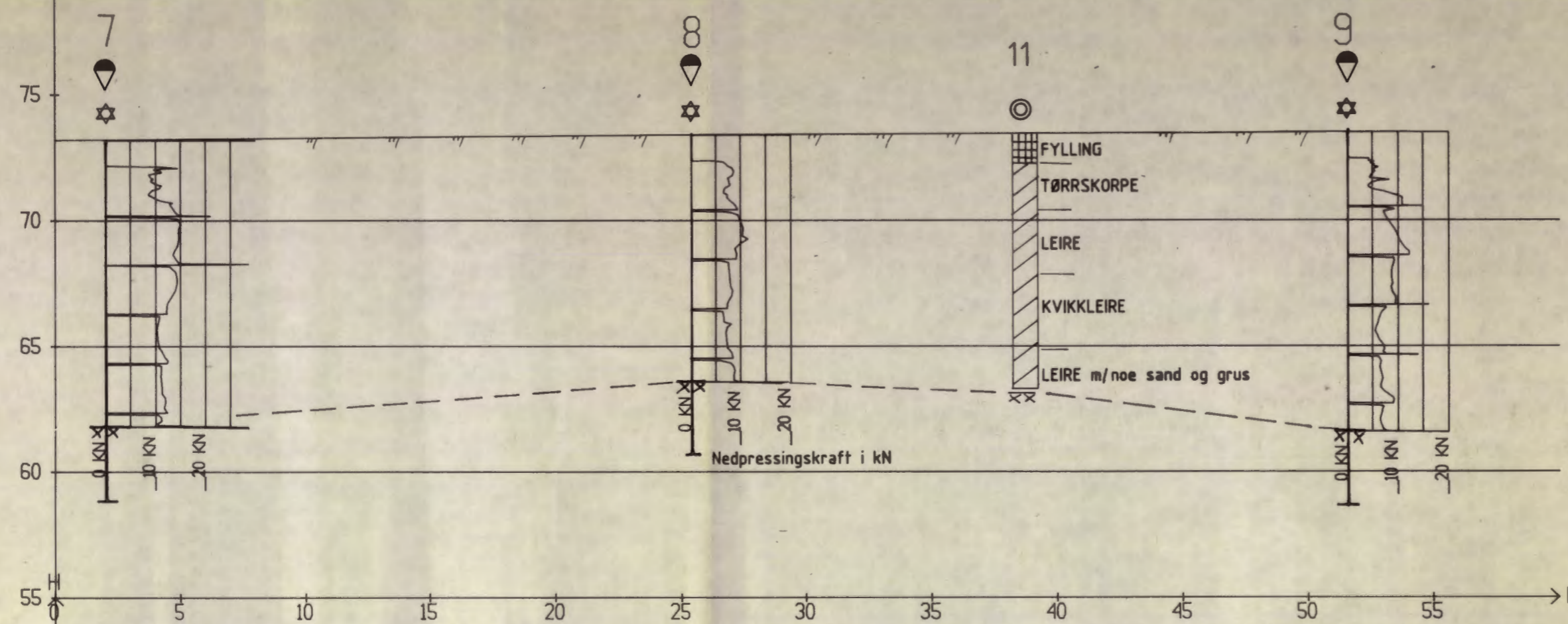
⊙ enaksialt trykkforsøk
 15 ⊕ 5 brudeformasjon %
 10 ⊕ 5 konus uforstyrret
 ▼ konus omrørt
 + vingebor

BORPROFIL ULLEVÅL SYKEHUS	Type boring	Prøveserie 54mm	Tegn. Amo	Dato	April 92
	Dato boret	30/3 - 92	Kartref.	NO B5 III	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Boring nr.	10	Boring nr. Undergr. kart.	Tegn. nr.	2735-01

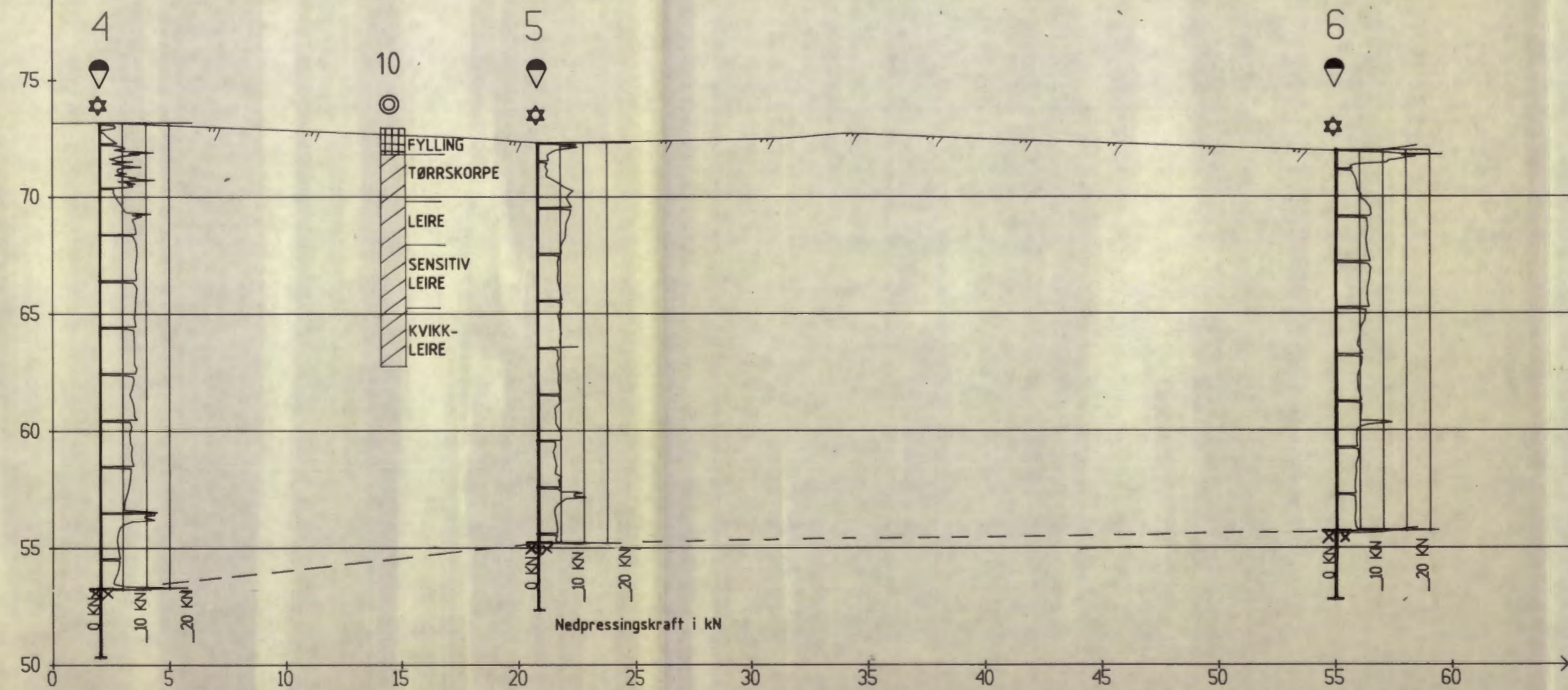


A.S. TØRRKOPPI

Profil A-A



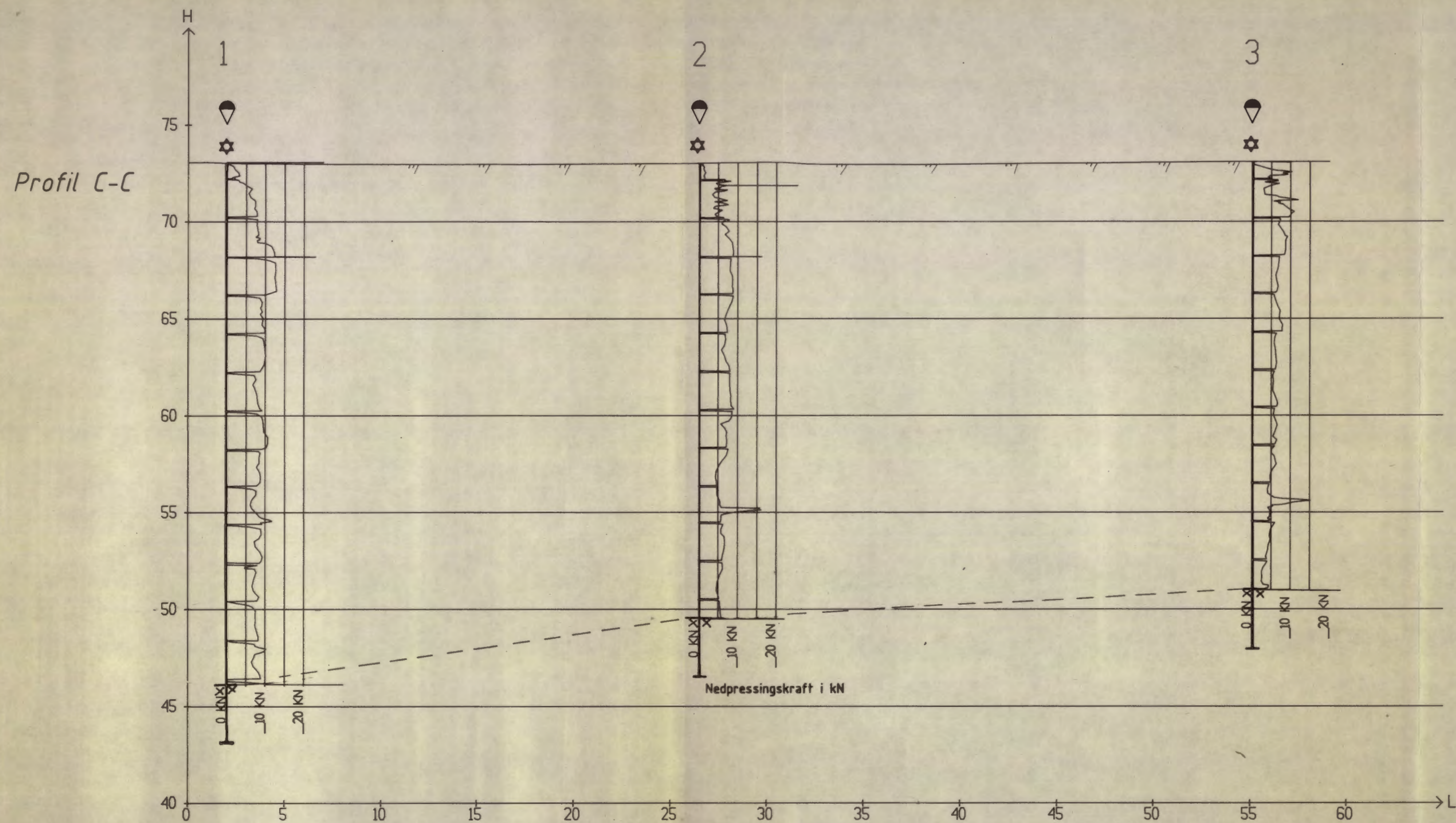
Profil B-B



TEGNFORKLARING

- ⊙ Prøveserie
- ▽ Dreietrykksondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ✕ Fjell + boret i fjell

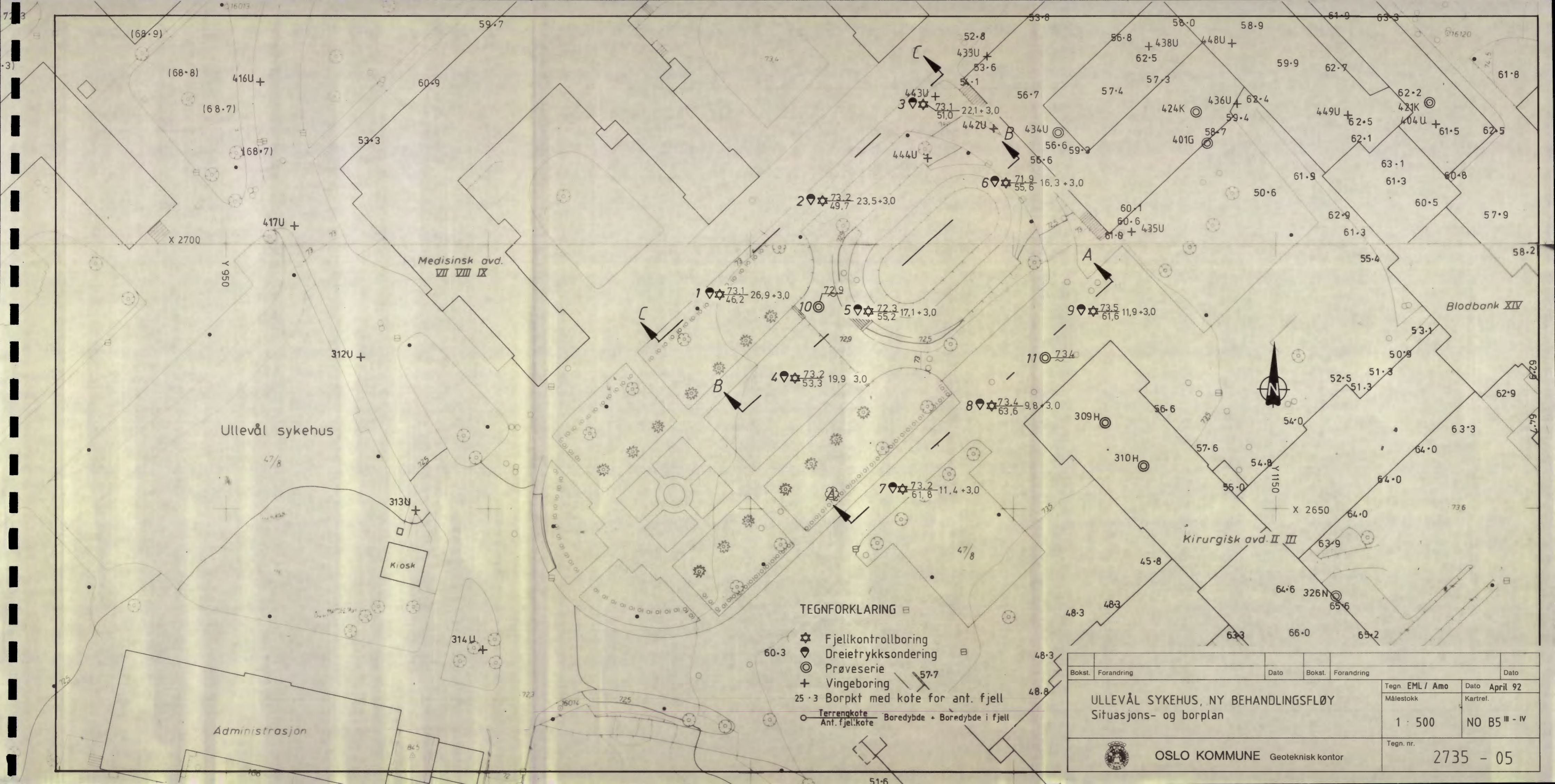
Bokst.	Bokst.	Forandring	Dato
ULLEVÅL SYKEHUS, NY BEHANDLINGSFLØY		Tegn. Amo	Dato April 92
Profiler, A-A og B-B		Målestokk	Kartref.
		1 : 200	NO B5 III - IV
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Tegn.nr.	2735 - 03



TEGNFORKLARING

- ⊙ Prøveserie
- ◊ Dreietrykksondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ✕ Fjell + boret i fjell

Bokst.	Bokst.	Forandring	Dato
ULLEVÅL SYKEHUS, NY BEHANDLINGSFLØY		Tegn. Amo	Dato April 92
Profil C-C		Målestokk	Kartref.
		1 : 200	No B5 III - IV
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Tegn.nr.	2735 - 04



TEGNFORKLARING

- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykkssondering
- ◎ Prøveserie
- + Vingebooring
- 25·3 Borpkt med kote for ant. fjell
- Terrengekote Boredybde + Boredybde i fjell
- Ant. fjellkote

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
ULLEVÅL SYKEHUS, NY BEHANDLINGSFLØY Situasjons- og borplan					
				Tegn. EML / Amo	Dato April 92
				Målestokk	Kartref. NO B5 III - IV
				1 : 500	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2735 - 05