

RAPPORT OVER:

Orienterende grunnundersøkelser for parkeringshus
i Akersgaten 2.

R-1308

18. juli 1975

SO:B1 I,IV
* 354

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

Alm. ark. Unng. grunnundersøkelser
MA ikke fjernes
129



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
T.E.F. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Orienterende grunnundersøkelser for parkeringshus
i Akersgaten 2.

R-1308

18. juli 1975

- Bilag A og B : Beskrivelse av bormetoder.
" C : Beskrivelse av laboratorieundersøkelser.
" 1 : Situasjons- og borpplan.
" 2- 4 : Borprofil pkt. 3,6 og 13.
" 5 : Profil A og B.
" 6 : Profil C.

INNLEDNING:

- I henhold til varebestilling nr. 003520 av 14.2. 1975 fra Trafikk-sjefen i Oslo kommune har Geoteknisk kontor utført orienterende grunnundersøkelser for parkeringshus i Akersgaten 2. På tomten er det i dag en bensinstasjon med underjordisk garasje i én etasje, samt parkeringsplass over garasjen.

I samråd med den rådgivende ingeniør, firma Bonde & Co. ble det satt opp en plan for grunnundersøkelsene. Hensikten med undersøkelserne var å få en grov oversikt over fjelllets beliggenhet og løsmassenes karakter. Fra før forelå det opplysninger om grunnforholdene i form av undergrunnskart med antydende fjellkoter, samt en rapport fra firma Norsk Teknisk Byggekontroll om grunnforholdene i Akersgaten 1-3.

På grunnlag av foreløpige resultater fra undersøkelsene ble det besluttet å installere poretrykksmålere for registrering av grunnvannstanden. De samme foreløpige resultater er en del av grunnlaget for et kostnadsoverslag over 5 alternative utforminger av den del av parkeringshuset som ligger under terreng. Overslaget er datert 3.6.75 og er utarbeidet av arkitektene Nils Holter og Jan Bauck i samarbeid med Bonde & Co.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Markarbeidet er utført av vår markavdeling i periodene 25.3. - 10.4. og 2.6. - 5.6. d.å. I den siste perioden ble poretrykksmålerne installert. Oversikt over de utførte borer er vist på bilag 1. Arbeidet har omfattet sonderinger med slagboremaskin (enkel sondering) til antatt fjell i 16 punkter. I pkt. 16 har boren etter all sannsynlighet stoppet i en steinblokk el.l. Det er videre tatt opp 1 serie med uforstyrrede prøver, foretatt 2 vingeboringer for måling av leirens skjærfesthet og installert 6 poretrykksmålere (piezometer). De opptatte prøver er undersøkt ved vårt laboratorium. For beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser henvises til bilag A, B og C.

Det var meningen å ta en prøveserie midt mellom pkt. 5 og 16, men det var ikke mulig å komme mer enn et lite stykke under terreng.

Ved installasjon av piezometer PZ 1 støtte man på hindring i form av en steinblokk el.l. like under terreng. Man kan ved disse boringer ha truffet på rester etter Johanneskirken som ble revet i 1928.

GRUNNFORHOLD:

Terrengkote i borpunktene varierer mellom 9,6 i pkt. 1 og 7,9 i pkt. 14, 15 og 16. Endel boringer er foretatt fra garesjen hvor gulvet ligger på kote 6,6. Kote for antatt fjell varierer mellom -0,6 i pkt. 5 og -10,6 i pkt. 14.

Borprofiler fra vingeboringene og prøveserien er vist på bilag 2, 3 og 4. De viser at det under det øverste lag av betong, fyllmasser o.l. er en bløt til middels fast leire. Leiren synes øverst å være forholdsvis ren, lenger ned er den iblandet sand og grus. Over fjell er det antagelig sand og grus, muligens morene.

Leirens uforstyrrede skjærfesthet varierer noe; gjennomgående er den lavest i hull 3, der den er noe over $2,0 \text{ t/m}^2$. I hull 6 er det målt så lav verdi som $1,1 \text{ t/m}^2$, uten at det behøver å tillegges så stor betydning. Leirens sensitivitet er stort sett lav (mindre enn 8), men den er enkelte steder middels høy (8-30) og i hull 3 er det registrert høy sensitivitet (større enn 30). Leirens plastisitet er lav til middels høy.

Poretrykkmålingene har bare pågått i én måned, og det er derfor mulighet for at målerene ennå ikke har stilt seg inn. PZ 1 og PZ 2 viser således fremdeles en synkende tendens. PZ 3, 4 og 5 er plassert ved siden av hverandre med spissene i forskjellige dybder. PZ 5 står antagelig med spissen i et lag av sand og grus like over fjell, og det later til at dette laget er noe drenert i om med at poretrykket er noe lavere enn i de høyerestående målerene. I PZ 1, 2, 3 og 4 tilsvarer poretrykket en grunnvannstand mellom ca. 3,5 m og 5,0 m under terreng. PZ 6 skiller seg ut; her tilsvarer poretrykket en grunnvannstand ca. 1,5 m under terreng.

På lengdeprofilene bilag 7 og 8 er foruten resultater fra grunnundersøkelsene vist hvor en 12" kloakkledning i Rådhusgaten ligger. I Akersgaten og Øvre Slottsgate ligger det 9" kloakkledninger.

antagelig i ca. 3,5 m dybde under terreng. Grøftene for disse ledningene drenerer sannsynligvis grunnen til nevnte dybde.

Det er ikke mulig å trekke en nøyaktig skillelinje mellom leire og friksjonsmasser på grunnlag av de spredte undersøkelser som er gjort, men på lengdeprofilene har vi enkelte steder antydning av overgangen.

RESULTAT AV UNDERSØKELSEN:

De utførte grunnundersøkelser er som nevnt å betrakte som orienterende. Det er ikke utført detaljerte beregninger for gravedybder, avstivning av byggegropen etc. Vi kan eventuelt komme tilbake til disse beregninger når parkeringshusets utforming er nærmere fastlagt. Nedenfor er nevnt endel momenter som kan ha betydning for valg mellom de alternative utforminger.

Tillatte gravedybder.

I avstivede utgravinger der spunten ikke føres til fjell kan det oppstå fare for bunnoppressing. Nødvendig sikkerhetsfaktor mot bunnoppressing i leire må være minst 1,3 når grunnforholdene er nøye klarlagt. Overslagsmessig vil man uten spesielle tiltak kunne grave til ca. 6,5 m dybde når leirens skjærfasthet settes til $2,5 \text{ t/m}^2$. Settes skjærfastheten derimot til $2,0 \text{ t/m}^2$ kan det bare graves ca. 5,0 m uten at spesielle tiltak iverksettes. For å øke gravedybden kan det graves under vann eller i trykkluft. Seksjonsvis graving vil bare kunne øke gravedybden ubetydelig, og gevinsten vil antagelig bli liten i forhold til merkostnadene.

Grunnvannstand og drenasjenivå.

Bortsett fra i måler PZ 6 synes grunnvannet å ligge noe dypere enn antatt i det kostnadsoverslaget som er gjort. Kloakkledningene i de nærmeste gatene ligger forholdsvis dypt og drenasjenivået rundt parkeringshuset bør kunne legges i samme høyde som disse ledningene, forutsatt at det ikke vil medføre fare for nabobygg i form av setninger og råteangrep på treflåter, trepeler o.l.

Forankring av bygningen.

Bygningen vil antagelig bli utsatt for oppdriftskrefter og ved

dyp utgraving uten avstiving til fjell må det være permanent sikring mot bunnoppressing. Bygningen må derfor forankres til fjell. Det er ikke gjort undersøkelser for å klarlegge om eventuelle forankringsstag vil bli utsatt for korrosjon i løsmassene, men dette må man gå ut fra vil være tilfelle og en beskyttelse er derfor nødvendig. Føres bygningen til fjell vil det derimot neppe være nødvendig med noen korrosjonsbeskyttelse av stag eller bolter. Fjell-ets evne til å oppta forankringskrefter er ikke undersøkt.

Hensynet til nabobygninger.

En dyp utgravning vil kunne få innvirkning på nabobygg, avhengig av hvordan de er fundamentert, og i Bygningskontrollens arkiv vil man kunne finne opplysninger om nabobyggenes fundamentering. Vi har bare gjort undersøkelser for den nærmeste bygningen, nemlig Oslo og Akershus Sparebank i Øvre Slottsgate 3. Bygningen er oppført rundt Åmundrøskiftet og står i følge bygningsanmeldelsen på pelar til fjell. Pelene antas å være av tre. Forutsatt en forsiktig fremgangsmåte med god avstivning av utgravningen vil denne bygningen antagelig ikke påføres skader under byggearbeidet. Permanent dretningsnivå bør dessuten ligge over paletopp av hensyn til råteangrep.

KONKLUSJON:

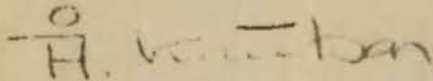
Det refereres i det følgende til de 5 alternativer i det før nevnte kostnadsoverslag av 3.6. 1975.

Dersom avstivningen ikke føres til fjell vil vi anbefale utgravninger som kan utføres uten spesielle tiltak mot bunnoppressing. Alternativ 3 og muligens 2, avhengig av hvilke skjærfastheter som anvendes, bør derfor sløyfes. Alternativ 1 vil være enklest å utføre, fordi man her antagelig vil slippe problemet med oppdrift og forankring. Alternativ 4 og 5 skulle nærmest være likeverdige sett fra geoteknisk synspunkt. De medfører begge meget dype utgravninger som omfatter kraftig avstivning i form av spunt- eller slissevegger til fjell. Ved ramming av spunt eller graving for slissevegger kan det ikke utelukkes at man kan treffe på større steiner eller blokker i friksjonsmassene over fjell. Dette kan i så fall bety en fordyrelse av alternativene.


Om ønskelig kommer vi tilbake til detaljerte beregninger i forbindelse med utgravningen.

Til slutt skal nevnes at Byantikvaren ikke utelukker muligheten for at man under gravearbeid på tomten kan treffe på rester etter en av de to kirker som her ligget der, og at restene kan ha antikvarisk verdi. Det kan derfor være en fordel å kontakte Byantikvaren før eventuelt gravearbeid påbegynnes.

Geoteknisk kontor



A. Knutson
(børn).


/T. Føyn.

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 vridt 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 \varnothing 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: $Q_0 = \frac{W \cdot H}{\Delta s}$ 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 løsner jordmassene foran spissen under nedpressing 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 jama 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 Ø 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.

Poretrykksmålinger 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 sylinderprovenes vedkommende blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning. Derved blir eventuell lagdeling synlig.

Dernest blir følgende bestemmelser utført:

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

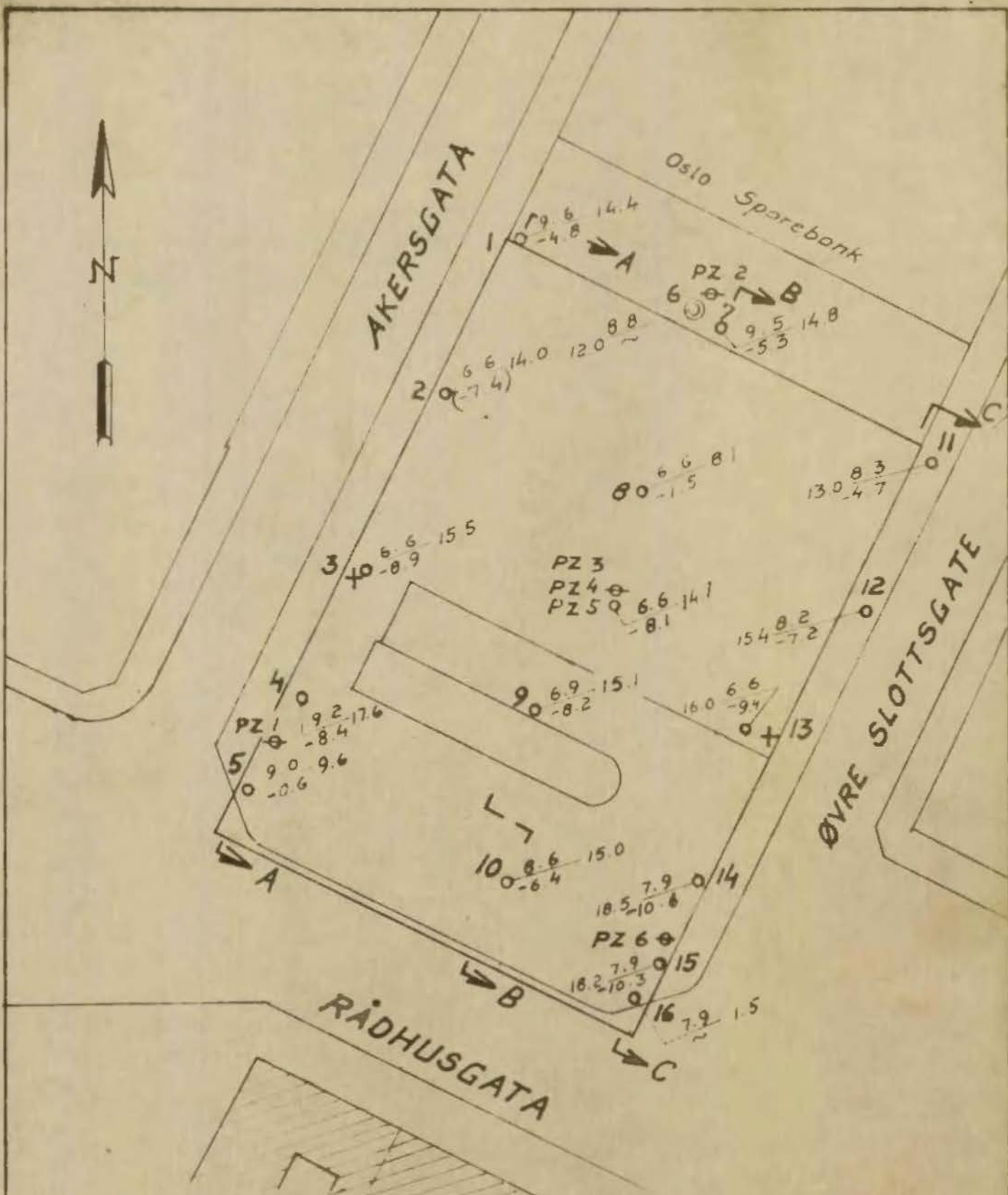
Vanninnhold w (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

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.

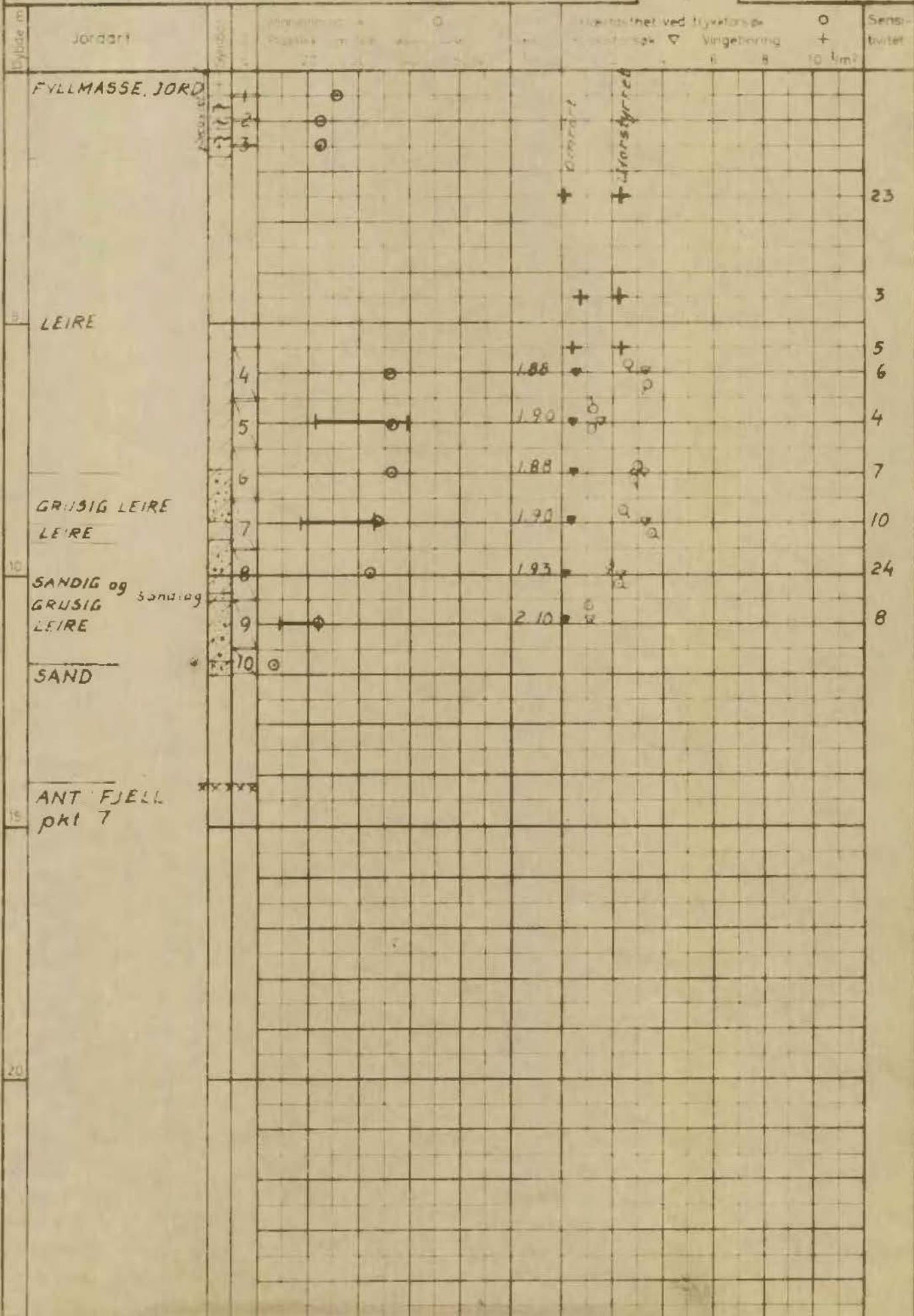
Sensitiviteten $S_t = \frac{s}{s'}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk. Sensitiviteten bestemmes også ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i vingeboret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



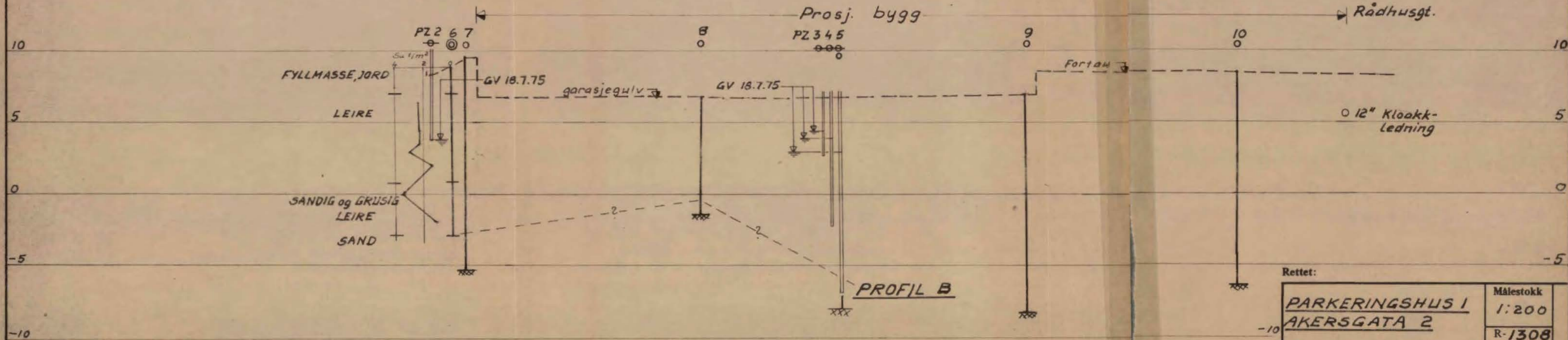
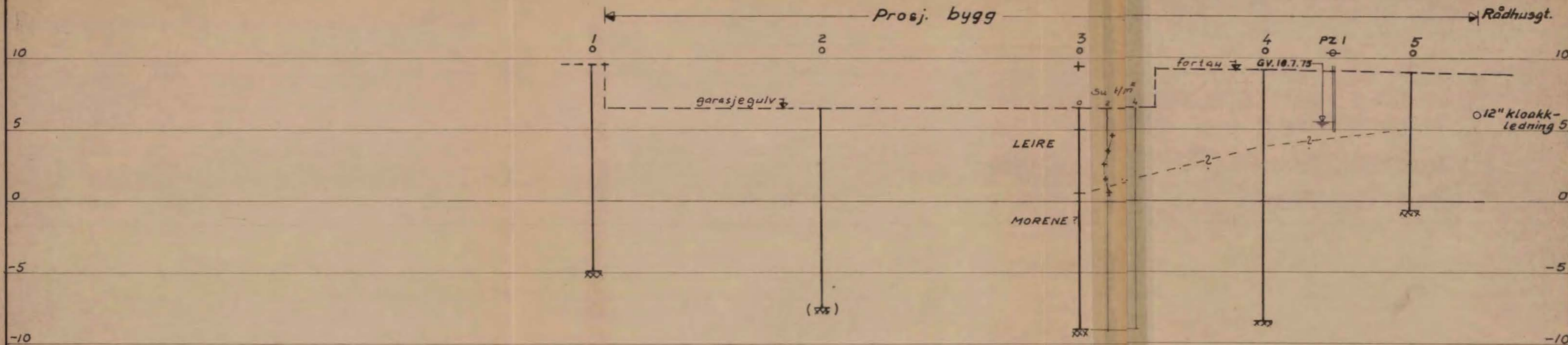
TEGNFORKLARING

- Terrenkote
- Ant. fjellkote
- ⊙ Bordenbde
- ⊙ Prøveserie
- + Vingeborring
- Enkel sondering
- ⊕ Poretrykksmåling
- ~ Ikke fjell

PARKERINGSKJUT 1 AKERSGATA 2	Målestokk	1:500
	R-1308	
<i>Situasjons- og borplan</i>	Bilag 1	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato/ Juli 75	Kart ref. SO B I 2, B



PROFIL A

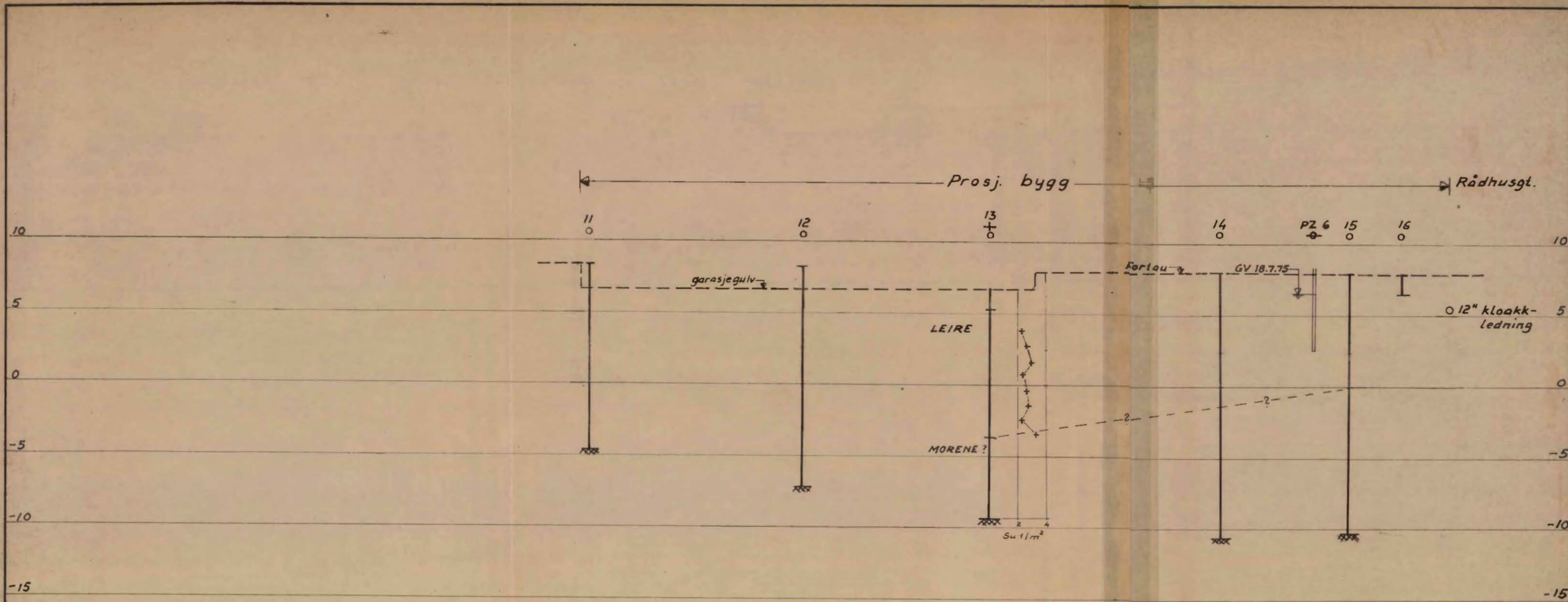


PROFIL B

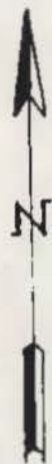
Rettet:

PARKERINGSKUS 1 AKERSGATA 2		Målestokk 1:200
Profil A og B		R-1308
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Bilag 5
		Dato Juli 75

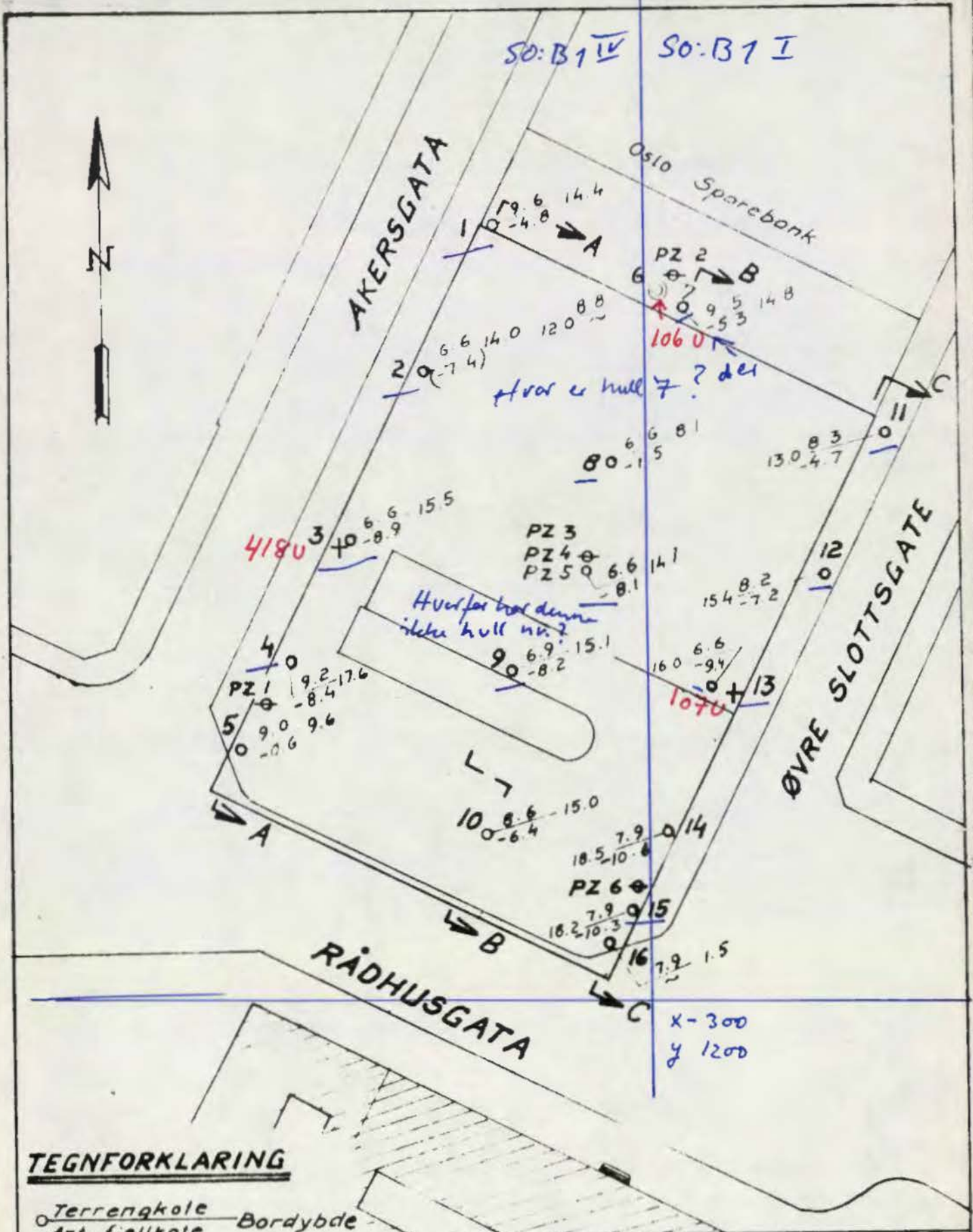
Kart ref.



Rettet:		Målestokk	Kart ref.
PARKERINGSKUS 1		1:200	
AKERSGATA 2		R-1308	
Profil C		Bilag 6	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Dato Juli 75	



SO: B 1 IV SO: B 1 I



TEGNFORKLARING

- Terrengekote
- Ant. fjellkote
- Bordenbde
- ⊙ Proveserie
- + Vingeboering
- Enkel sondering
- ⊕ Poretrykksmåling
- ~ Ikke fjell

**PARKERINGSBUS 1
AKERSGATA 2**

Situasjons- og borplan

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Målestokk
1:500

R. 1308

Bilag 1

Dato Juli 75

Kart ref. SO B 1 I, II