

RAPPORT OVER:

Parkeringshus i Christian Kroghs gate.

R-1380

6. okt. 1976

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

NO: C1

req



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
TLF. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Parkeringshus i Christian Kroghs gate.

R-1380

6. okt. 1976.

- Bilag B : Beskrivelse av spesielle bormetoder.
" C og D: Beskrivelse av laboratorieundersøkelser.
" 1 : Vinge boring pkt. 8
" 2 : Prøveserie pkt. 19
" 3 : Prøveserie pkt. 45
" 4 : Vinge boring pkt. 46
" 5 : Profiler pkt. 1-32
" 6 : Profiler pkt. 33-44
" 7 : Oversikt over bygninger som er revet
" 8 : Situasjons- og borplan.

INNLEDNING:

Etter oppdrag fra Trafikksjefen i Oslo kommune, rekvisisjon nr. 005088 av 9.8.1976 har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for parkeringshus i Christian Kroghs gt. nr. 5,7,9 og 11.

Parkeringshuset vil omfatte to hovedfløyer; den ene fløyen parallelt med Chr. Kroghs gt., og den andre nesten vinkelrett på denne. I hovedfløyene som er tenkt fundamentert på borede pillarer, vil det bli parkering i h.h.v. 4 og 6 etasjer, alle over eksisterende terrengnivå. En mindre del av bygningen som bl.a. skal inneholde ekspedisjonslokaler skal oppføres med én etasje + takterrasse over bakken og kjeller/tilfluktsrom i én etasje under bakken. Denne delen er tenkt fundamentert direkte i løsmassene.

Hensikten med grunnundersøkelsene har vært å finne dybden til fjell i pillarpunktene for hovedfløyene, samt å bestemme løsmassenes egenskaper.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Markarbeidet er utført av bormannskaper fra Geoteknisk kontor i perioden 9.8. - 1.9. d.å., assistert av Norsk Teknisk Byggekontroll, NOTEBY, ved fjellkontrollboring i tre punkter.

Oversikt over borpunktene er vist på bilag 7. Pillarpunktene for parkeringshusets hovedfløyer ble nummerert fra 1-44, og man tok sikte på å bore til fjell med slagbormaskin i de fleste av disse punktene. P.g.a. stedvis liten variasjon i fjelldybden ble noen punkter sløyfet. I tre pillarpunkter ble det dessuten utført fjellkontrollboringer. I alt er det boret i 38 av de 44 pillarpunktene.

Det er foretatt vinge-boring i to punkter, og det er tatt opp to serier med uforstyrrede prøver i to punkter, (og prøvene er undersøkt i vårt laboratorium). Dessuten er det satt ned ett piezometer for måling av grunnvannstanden i pkt. 47.

"Slagboring" vil si at man med en lett håndholdt maskin slår skjærbare stenger av 1 meters lengde ned inntil man har nådd antatt fjell.

Ved "fjellkontrollboring" benyttes en luftdrivet bormaskin med vannspyling. Det bores til antatt fjell og så vanligvis 3 meter ned i fjell for å være sikker på at man ikke borer i en stor stein.

Beskrivelse av vinge-boring, prøvetaking, piezometerinstallasjoner og laboratorieundersøkelser er gitt på bilagene B, C og D.

I forbindelse med markarbeidet skal nevnes at man ved opptaking av prøvene i pkt. 45 hadde store problemer med å etablere et tilfredsstillende hold for nedpressing av prøvetakeren. Denne prøveserien måtte derfor avsluttes ca. 9 meter over fjell, i motsetning til den andre prøveserien og de to vinge-boringene som ble ført nesten helt ned til fjell. I pkt. 42 nådde man antagelig ikke fjell, fordi en skjet mellom borstengene brakk og man mistet 20 m med borstenger, som står igjen i bakken.

GRUNNFORHOLD:

På tomten for parkeringshuset har det stått flere bygninger som nå er revet. Grunnmur, kjellergulv o.l. kan muligens skape problemer ved byggingen av parkeringshuset og et kart som viser beliggenheten av de fleste av disse bygningene er derfor tatt med, bilag 7. Vi vet dessuten at det har ligget en trebygning der det i dag er bensinstasjon.

Tomten er temmelig flat, terreng høyden i borpunktene varierer mellom kote 4,3 og kote 5,0. Dybden til antatt fjell i pillarpunktene varierer mellom 14,3 m i pkt. 27 og 27,4 m i pkt. 44.

Under et 2-4 m tykt lag som delvis er tørrskorpelære og delvis fyllmasser, består løsmassene av leire med noe iblanding av sand, grus og skjell. Leiren går antagelig helt til fjell over hele området. Like over fjell er det større innhold av sand og grus enn ellers i leiren, slik det fremgår av prøveserien i pkt. 19. Av borprofilene, bilag 1-4, fremgår at leirens skjærfasthet varierer noe fra punkt til punkt. I punkt 19 synes leirens skjærfasthet å være noe lavere enn i de tre andre punktene, nemlig mellom 1 og 2 t/m² fra ca. 5 m dybde. I pkt. 8, 45 og 46 er skjærfastheten stort sett mellom 2,5 og 3,5 t/m², dvs. at leiren er middels

fast. Leirens sensitivitet, forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og i omrørt tilstand, er lav. Leirens vanninnhold er forholdsvis høyt, gjennomsnittlig i underkant av 40%, og leirens plastisitet er relativt høy.

Poretrykkmåleren som er satt ned i pkt. 47 viser at grunnvannet står i ca. 3,0 m dybde under terreng. P.g.a. den tørre sommeren i år kan grunnvannstanden muligens være noe lavere nå enn ellers. Vi fortsetter imidlertid å måle i tiden fremover for å se om det skjer noen endringer.

Det er foretatt konsolideringsmålinger i ødometer på tre av prøvene som ble tatt i pkt. 19. Dette ble gjort for å kunne beregne eventuelle setninger under den del av parkeringshuset som inneholder kjeller, fordi denne delen er tenkt fundamentert direkte i løsmassene. Resultatet av målingene viser at leiren er normalkonsolidert. Nærmere om setninger senere i rapporten.

Det er ikke tatt opp prøver av fjellet, men ut fra kjennskap til fjellet i denne del av Oslo, antas det å være alunskifer. Ved meisling i bunnen av pillarhullene vil man av de oppspylte fraksjoner kunne se om dette er riktig.

RESULTAT AV UNDERSØKELSEN:

Pillarfundamentering.

Vi gjør spesielt oppmerksom på fjelloverflatens store hældning i området ved pkt. 37, 38, 43 og 44. I følge boringene er det et gjennomsnittlig fall på 42° fra pkt. 38 mot 44. Her settes derfor store krav til innmeislingen av pillarene. Forøvrig kan fjelloverflaten lokalt ha stor hældning også på andre steder uten at dette er kommet frem ved våre boringer.

Som nevnt antas fjellet å bestå av alunskifer, og i så fall bør det benyttes sulfatresistent sement ved støping av pillarene.

Løsmassene skulle ikke by på spesielle problemer ved pillararbeidene. Etter at eventuelle kjellergulv o.l. samt tørrskorpesonen er passert, overstiger stort sett ikke leirens skjærfasthet $4,0 \text{ t/m}^2$.

Den relativt høye plastisiteten betyr neppe noe i denne sammenheng og leiren skulle derfor være velegnet til grøbning. Ved opp-trekking av foringsrøret er det, p.g.a. leirens forholdsvis høye omrørte skjærfasthet, liten fare for at betongen og leiren skal bli blandet.

Direkte fundamentering.

For den delen av parkeringshuset som skal ha kjeller/tilfluktsrom er det ikke på nåværende tidspunkt oppgitt hvilken belastning som vil bli overført til grunnen. Dersom overførte vertikalspenninger ikke overskrider jordens eksisterende vertikalspenninger vil setninger som følge av byggets vekt kunne unngås. Vi har regnet med at underkant kjellergulv blir liggende i 3,0 m dybde under nåværende terreng. Målingene hittil viser at grunnvannstanden tilfeldigvis står i den samme dybden. I 3,0 m dybde har jorden vertikalspenninger på ca. $5,5 \text{ t/m}^2$. Så vidt vi kan se vil det være mulig å holde de overførte spenninger under denne verdi hvis bygget fundamenteres på hel såle.

Likevel har vi på grunnlag av ødometerforsøkene beregnet setningene dersom de overførte spenninger ved sålefundamentering blir 6,5 og $7,5 \text{ t/m}^2$, altså h.h.v. 1,0 og $2,0 \text{ t/m}^2$ som tilleggsspenning. Setningene er beregnet til å bli h.h.v. 7 og 13 cm. Disse verdiene må betraktes som orienterende p.g.a. variasjoner i leiren og ikke minst i tørrskorpen.

Dersom detaljprosjekteringen gir større overførte spenninger enn nevnt ovenfor, er vi gjerne behjelpelige med nye setningsberegninger.

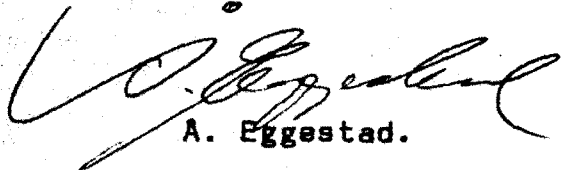
Selv om bygget representerer en netto avlastning av grunnen kan man ikke på lang sikt se bort fra at hele terrenget kan sette seg i forhold til fjell og konstruksjoner som står på fjell. Dette er for det første setninger som kanskje pågår i dag og som er av veldig liten størrelse, kanskje 1 mm pr. år, og for det andre setning som følge av evt. fremtidig grunnvannsenkning. Mellom den pillarfundamenterte delen og den delen som fundamenteres direkte i løsmassene bør det derfor legges inn fuger som kan ta setninger.

Grunnvannstanden er målt til å ligge 3,0 m under terreng, og såfremt eksisterende dreneringsystem tillater det, hvilket vi antar, kan man legge dreneringsystemet for parkeringshuset i denne dybden, og det skulle derfor strengt tatt ikke være nødvendig med vanntette kjellervegger.

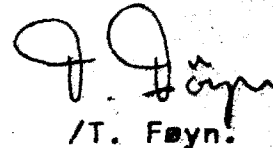
Leirens permeabilitetskoeffisient er ikke målt på de opptatte prøver, men ut fra erfaringer kan den settes lik null for praktiske formål vedrørende utgravningen. Det kan imidlertid være tynne lag med større permeabilitet enn leiren ellers, og likedann vil fyllmasser kunne medføre vanntilsig. Man må derfor være forberedt på noe pumping for å holde en tørr byggegrop.

Geoteknisk kontor står gjerne til tjeneste ved den videre saksang, og vi kan om ønskelig påta oss en del anleggskontroll.

Geoteknisk kontor



A. Eggestad.



T. Føyn.



Dybde m	Jordart	Symbol	P. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ_{m^3}	Skjærfesthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇		Vingeboresing \circ		
				20	30	40	50%	2	4	6	8	10	γ_{m^3}
	DEKKE/FYLLING												
	grusig		6										
	TØRRSKORPE		7										
			8										
	grus		9										
			10					1.83					5
	skjell		11					1.84					5
	siltig skjellrest		12					1.94					4
5	gruskorn		13					1.85					4
	LEIRE		14					1.88					2
			15					1.80					2
			16					1.87					4
			17					1.91					3
10			18					1.89					4
			19					1.86					5
	grovgrus sandlag		20					1.87					5
	grusig sandlag		21					1.93					4
	grusig og sandig		22					1.93					2
15	grusig		23					1.94					2
	ANT. FJELL i flg. slagboring												
20													
25													

BORPROFIL

Hull : 45

Nivå : 4.4

Aksialdeformasjon %

Bilag : 3

Oppdrag : R-1380

Sted : CHR. KROHGS GT. Parkeringshus Prø : 54 mm



Dato : Aug. 76

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område $w_p \rightarrow w_L$					Konusforsøk ∇ , Vingeboring \circ					
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	γ/m^2
	Fyllmasse/ rivningemasse													
	Kjellerghv?													
	skjell, siltig		24					1.82						4
5	---		25					1.87						5
	---		26					1.82						5
	---		27					1.81						5
	LEIRE		28					1.87						3
			29					1.87						7
10			30					1.84						5
			31					1.84						5
			32					1.90						4
			33					1.88						3
			34					1.85						4
15			35					1.85						2
	Avsluttet		36					1.85						3
20	ANT. LEIRE													
25	ANT. Fjell i flg. Slagboring													

OSLO KOMMUNE GEOTEKNISK KONTOR

VINGEBORING

Sted: CHR. KROHGSØGT. Parkeringsmas

Hull: 46

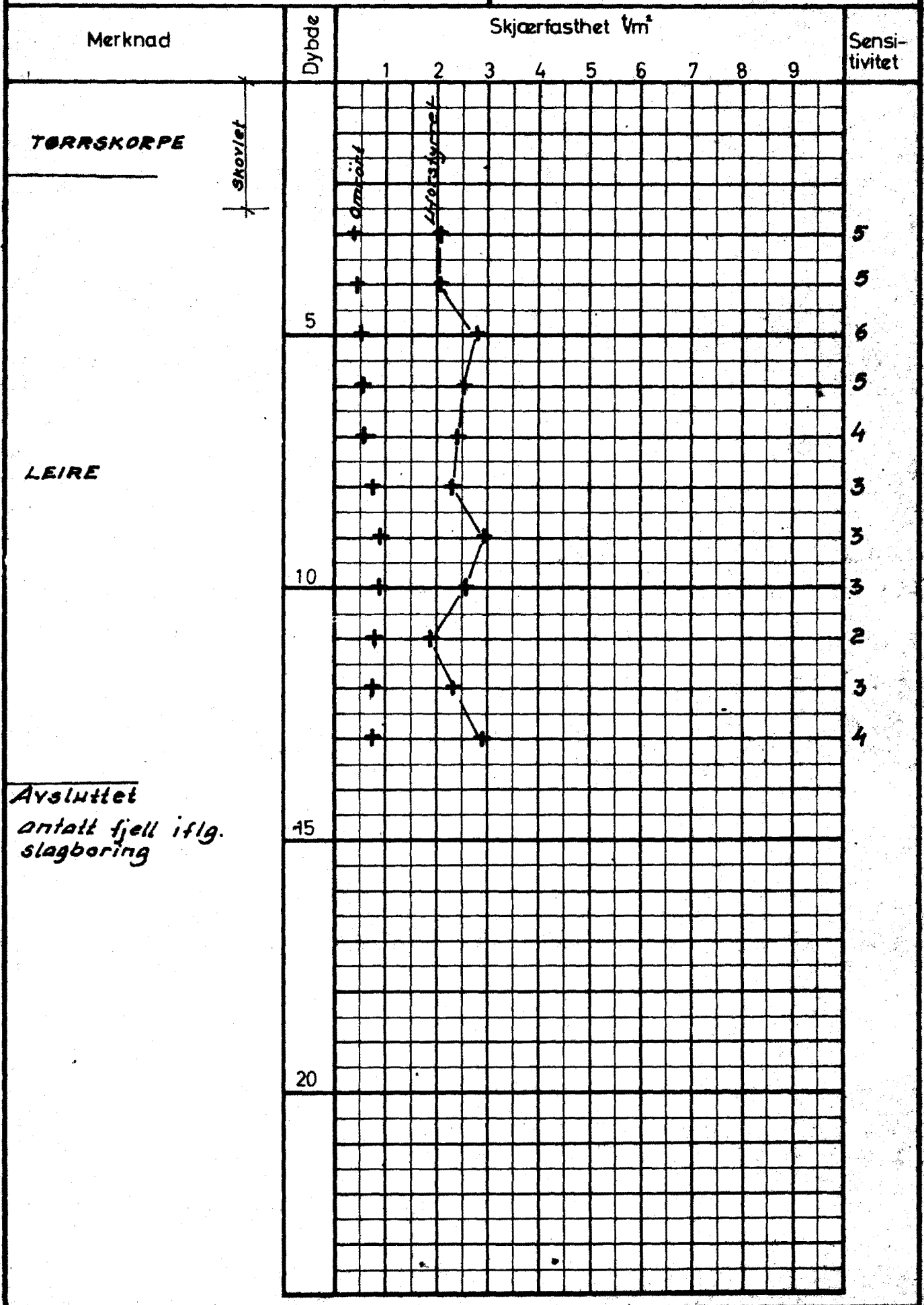
Bilag: 4

Nivå: 4.5

Oppdr: R-1380

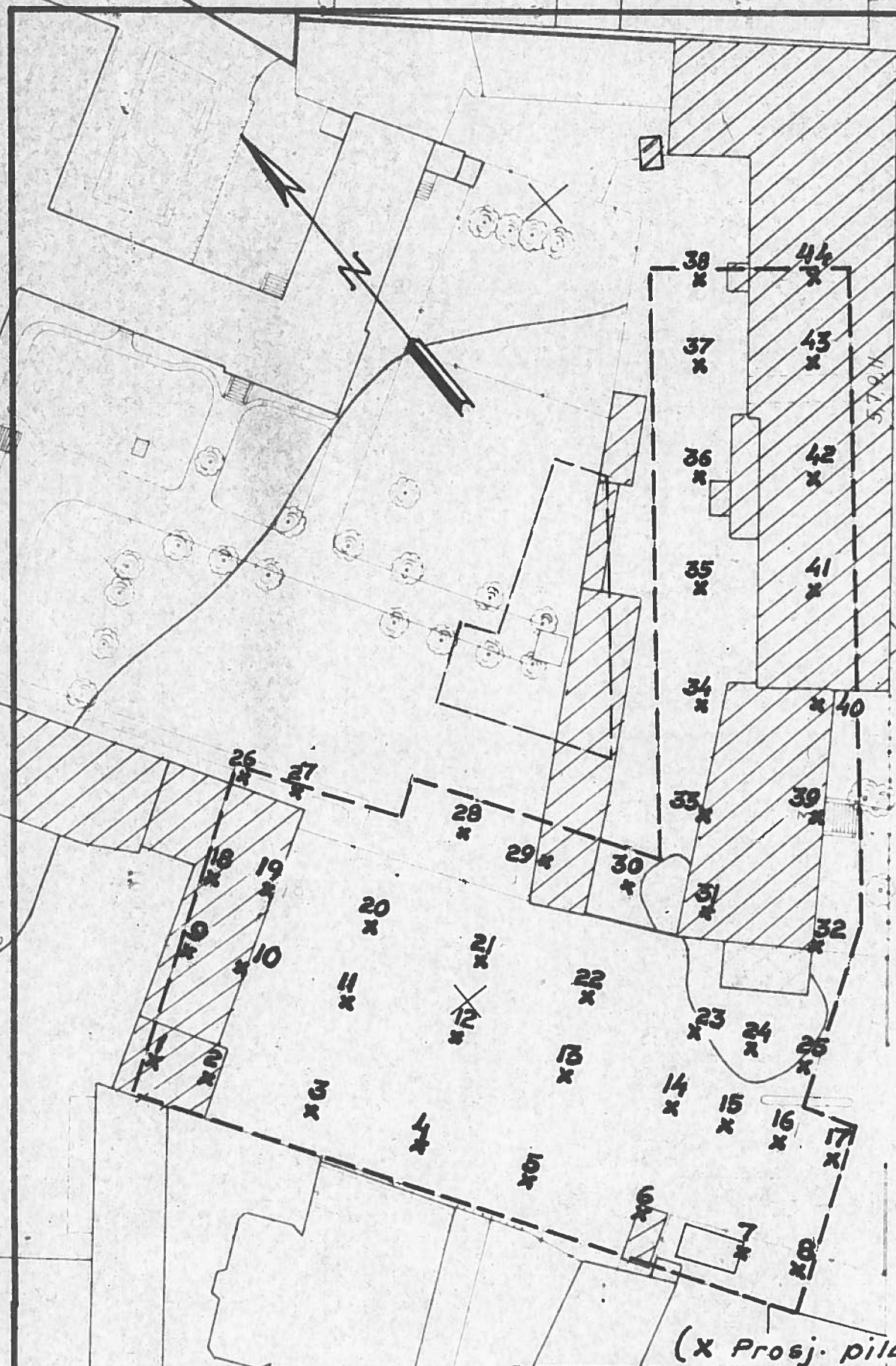
Ving: 65x130

Dato: Aug. 76



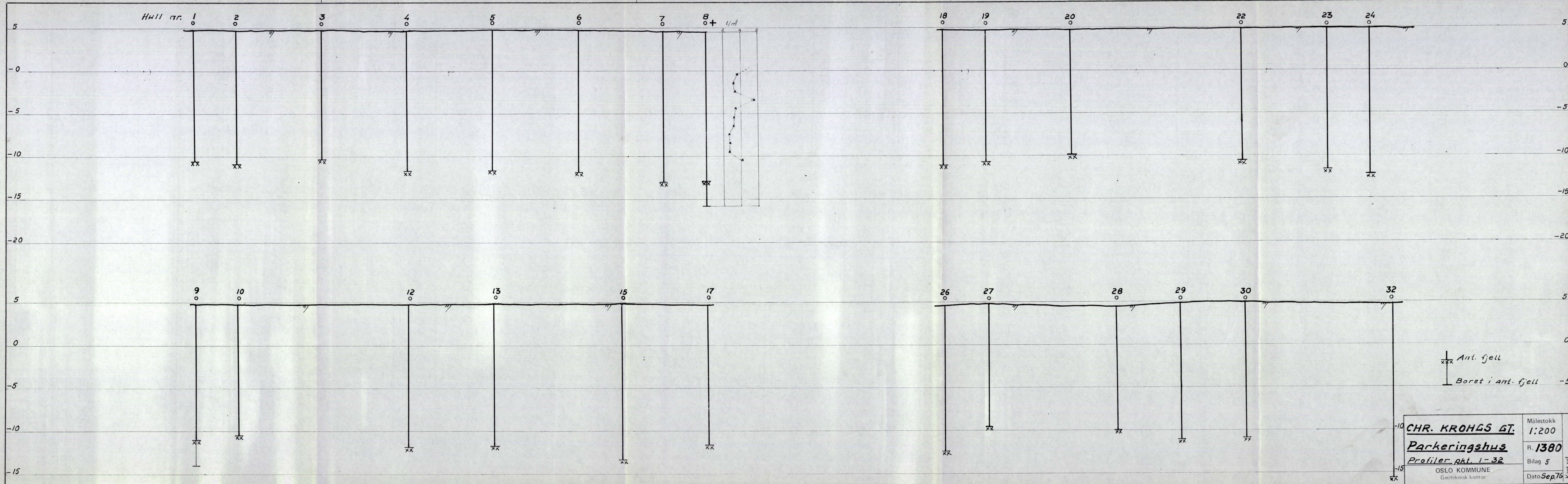
0024

Christian Krohgs gate

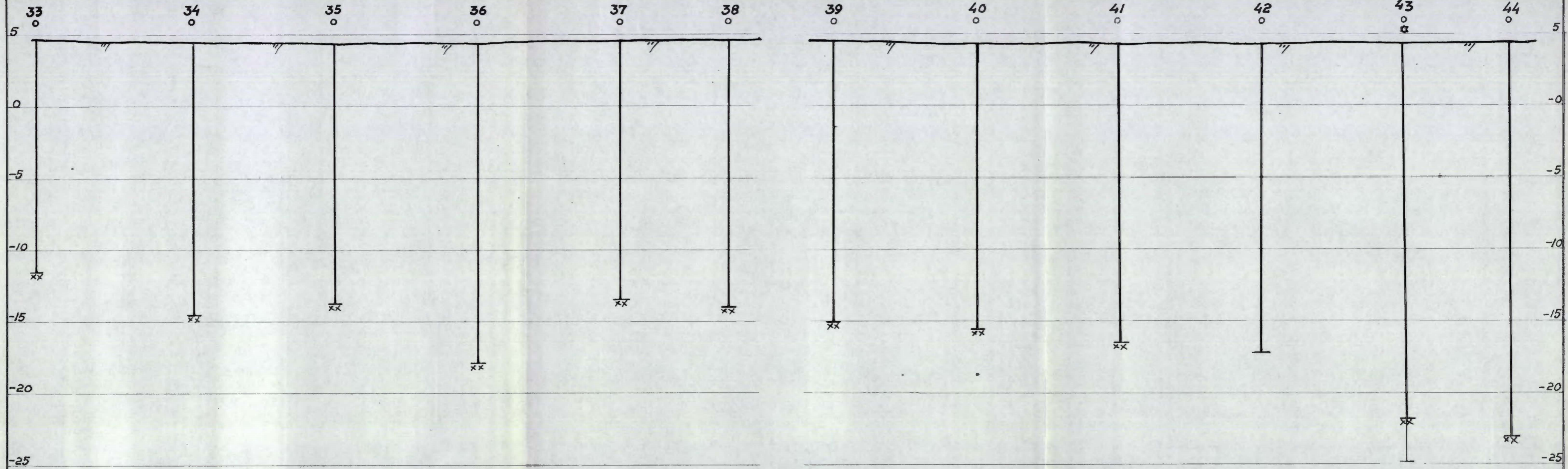


(x Prosj. pilarpkt)

CHR. KROHGS GT. Parkeringshus <i>Oversikt over bygn. som er revet pr. 1.9.76 (skravert)</i>	Målestokk 1:500	R- 1380 Bilag 7 Dato Sep.76
	OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	



CHR. KROHNS GT. Parkeringshus Profiler pkt. 1-32 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Målestokk	1:200
	R.	1380
	Bilag	5
	Dato	Sep. 76



⊥ Fjell ikke påtruffet
 xx Antatt fjell
 ⊥ Boret i ant. fjell

Rettet:

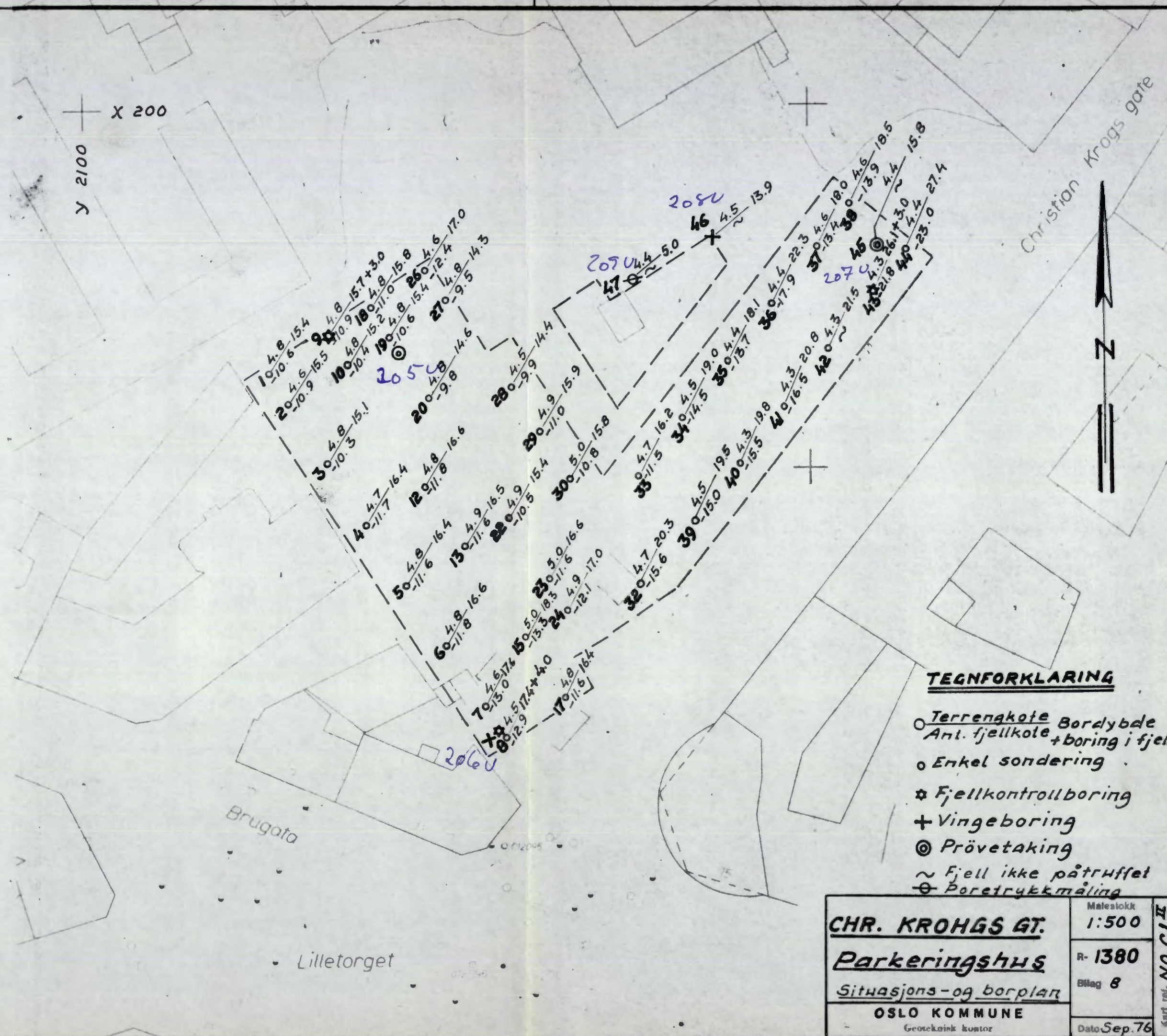
CHR. KROHGS GT.
Parkeringshus
 Profiler pkt. 33-44

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk
 1:200
 R-1380
 Bilag 6
 Dato Sep 76

Kart ref.

X 200
Y 2100



TEGNFORKLARING

- Terrenkote Borden
- Ant. fjellkote + boring i fjell
- Enkel sondering
- ★ Fjellkontrollboring
- + Vinge-boring
- ⊙ Prøvetaking
- ~ Fjell ikke påtruffet
- ⊕ Poretrykkmåling

CHR. KROHGS GT.	Målestokk	Kart ref. NO C14
	1:500	
Parkeringshus	R- 1380	Dato Sep. 76
	Bilag 8	
Situasjons- og borplan		
OSLO KOMMUNE		
Geoteknisk kontor		

Brugata

Lilletorget

Christian Krohgs gate



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 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.

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

Dernest blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt 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, \emptyset 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.

Beskrivelse av spesielle laboratorieundersøkelser:

ØDOMETERFORSØK:

For å finne en leires sammentrykkbarhet utføres ødometerforsøk. Prinsippet ved ødometerforsøkene er at en skive av leiren med diameter 5 cm og høyde 2 cm belastes vertikalt.

Prøven er innesluttet av en sylinder og ligger mellom 2 porøse filtersteiner. Lasten påføres trinnvis, og sammentrykningen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn.

Sammentrykningen av prøven uttrykkes ved forandringen av leirens porettall e , når trykket p økes. Resultatet fremstilles i et $e - \log p$ diagram.

Forsøkene danner grunnlag for beregning av størrelsen og tidsforløpet av konsolideringssetningene i marken. Tidsforløpet er i vesentlig grad avhengig av dreneringsforholdene og beregningen av dette er derfor relativt usikker.

PROCTOR STANDARDFORSØK:

Proctorapparatet består av en prøvesylinder og et fall-lodd. Sylindern hvori prøven stemples, har en diameter på 10 cm og en høyde på 18 cm. Den er delt i to deler, slik at man etter at prøven er ferdig stampet kan løsgjøre den øverste sylinder og skjære av jordprøven, hvorved man i den nederste sylinder får en prøve med høyde 10 cm til bestemmelse av tørr-romvekten. Prøvesylindern står på et dreibart underlag. Fall-loddets diameter er halvt så stor som sylinderns, og ved å dreie denne en viss vinkel mellom hvert slag, kan prøven få en jevn kompromering.

Fall-loddet har en vekt på 2,5 kg. og ved standardforsøk lar man det falle fritt 30 cm.

Prøvematerialet må være frasiktet komponenter større enn 16 mm.

KORNFORDELINGSANALYSER:

Korngraderingen av grovkornige masser ($d > 0,06$ mm) som sand og grus blir bestemt ved sikting. Det benyttes en vanlig siktesats med maskeåpninger 8.0 - 4.0 - 2.0 - 1.0 - 0.5 - 0.25 - 0.12 og 0.06 mm.

For finkornige jordarter ($d < 0,06$ mm) som silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av et hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forskjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke' s lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.