



NO: D1^{II}, SO: D1^I

pl. 88 Z

overført til 80

OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONTOR



Saksbehandler: G. Hennem

R- 2148

RAPPORT OVER

BORGGATAKVARTALET

R-2148-01

25. juni 1986

INNHold

INNLEDNING

MARK- OG LABORATORIEARBEID

TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

FUNDAMENTERINGSFORHOLD

- Peler/pillarer
- Gravearbeider
- Stabilitet
- Nabobygninger



Bilags- og tegningsoversikt

Bilag 0: Standardbeskrivelse av bor- og laboratoriearbeid

- Tegn.nr. 2148-1: Borprofil, borpunkt 10
" " " -2: Borprofil, borpunkt 15
" " " -3: Lengdeprofil A-A, M=1:200
" " " -4: Lengdeprofil B-B, M=1:200
" " " -5: Lengdeprofil C-C, M=1:200
" " " -6: Lengdeprofil D-D, M=1:200
" " " -7: Lengdeprofil E-E, M=1:200
" " " -8: Situasjons- og borplan, M=1:500



INNLEDNING

Geoteknisk kontor har i brev av 27.09.85 fått i oppdrag å foreta de nødvendige grunnundersøkelser for den planlagte utbyggingen av Borggatakvartalet.

Undersøkelsen er utført med utgangspunkt i at bebyggelsen fundamenteres til fjell. Hensikten med undersøkelsen var å få opplysninger om dybdene til fjell og kartlegge løsmassene, spesielt i de øvre lagene.

Den planlagte nybebyggelsen er tenkt å dekke Borggata 4-20 og Jens Bjelkes gate 59-61. Det som står igjen av gammel bebyggelse skal rives. Nybebyggelsen skal benyttes til boliger, og består av 5-8 etasjer høye hus. Underetasje kommer i tillegg.

Grunnundersøkelsen er utført på grunnlag av tegning 001 av 26.09. 85 mottatt fra Arkitektkontoret Anker og Hølaas.

Det er tidligere foretatt en del grunnundersøkelser i området. Resultater fra disse undersøkelsene er tatt med i tegn.nr. 2148-8, situasjons- og borplan, da som unummererte punkter og med angitt fjellkote. I tillegg er det tatt med plassering av tidligere prøveserier.

MARK- OG LABORATORIEARBEID

Arbeidet i marka ble utført i tida 20-30 januar 1986. Det besto av 11 enkle sonderinger og 11 dreiesonderinger, alle ned til antatt fjell. I tillegg ble det tatt opp to uforstyrrede prøveserier ned til 6 m's dybde ved h.h.v. borpunkt 10 og 15.

Borpunkt 17 og 22 ble ikke boret p.g.a. kabler i bakken.

På grunn av tele og faste masser i det øvre laget var det nødvendig å forbore for å komme igjennom dette.

Resultater fra boringene er vist i tegn.nr. 2148-8, situasjons- og borplan, og



i lengdeprofiler, tegn.nr. 2148-3, -4, -5, -6 og -7.

Borpunktene er satt ut etter eksisterende bebyggelse og veikanter.

Utgangspunktet for nivellement er høydefastmerke 214, h=24,169 m.o.h.

De opptatt prøvene ble rutineundersøkt ved geotekniske kontors laboratorium 30.01. og 04.02. 86.

Resultater fra laboratorieundersøkelsene er vist i borprofiler, tegn.nr. 2148-1 og 2.

TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

Terrenget stiger jevnt langs Borggata, fra krysset med Akebergveien og opp til krysset med Jens Bjelkes gate. Det fortsetter å stige i nordvestlig retning opp langs Jens Bjelkes gate.

På vestsiden av Borggata mot Smedgata går det et markert høydedrag parallelt med Borggata.

Dybdene til fjell varierer fra 27,2 til 1,8 m i borpunktene. Den store variasjonen i dybdene til fjell skyldes ei dyprenne som går langs med Borggata i det aktuelle området. Fjellet går på i vestlig retning mot Smedgata og mellom denne og Borggata står fjellet stedvis meget steilt.

Borggatakvartalet ligger i en overgangssone mellom mænait og alunskifer, slik at begge bergarter kan forekomme i området.

Resultater fra de opptatte prøvene og observasjoner gjort under boringen viser at det er tørrskorpeleire, enkelte steder blanda med stein og grus, ned til 1-2 m's dybde under terreng. Derunder er det leire over fjell. Leira er bløt til middels fast, og fra lite til middels sensitiv. Det virker som om leira er noe fastere der dybdene til fjell er minst, d.v.s. opp langs Jens Bjelkes gate. Leirprøvene tatt opp ved borpunkt 15 er noe fastere enn prøvene fra borpunkt 10. Tendensen er at leiras fasthet avtar noe i sørlig retning langs Borggata.



Dette stemmer bra overens med resultater fra tidligere undersøkelser som bl.a. viser forekomster av kvikkleire ved Borggata 5.

En må regne med at det er rivingsmasser og kjellermurer med underliggende treflåter der det har stått gamle bygninger.

Målinger av vannstanden i borpunktene umiddelbart etter at prøvene ble tatt opp tydet på at grunnvannstanden ligger ca. 2,5 m under terrengnivå.

FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Med såvidt store dybder med kompresibel leirgrunn som er i det aktuelle området, og en planlagt nybebyggelse på 5-8 etasjer samt underetasje, mener vi fundamentering til fjell er det mest aktuelle fundamenteringsprinsipp for dette prosjektet.

Gulvet i underetasjen bør støpes frittberende, p.g.a forventede uryddige forhold i byggegropa og dermed fare for setningsskader.

Peler/pilarer

Vi mener at rammede betongpeler til fjell er den mest aktuelle fundamenteringsløsning for bygget.

Der dybdene fra gulv underetasje til fjell er mindre enn 5 m bør en vurdere å benytte plasstøpte pilarer.

Fjellet under den planlagte bebyggelsen kan flere steder være meget bratt. Dette gjelder spesielt søndre del langs Borggata. Det kan bli nødvendig å benytte borede stålkjernepeler i enkelte pelepunkt. Dette bør vurderes når endelig peleplan foreligger.

Generelt bør pelene ha lange spisser, og de bør ha en hardhet på 400-500 Hb eller 50-60 HRC.



Gravenivå

Tørrskorpelaget ved borpunkt 10 og 15 gikk ned til ca 1,5 m's dybde.

For å unngå bruk av lemmer ved pelearbeidene må det antageligvis peles fra et nivå som ligger maksimalt 1 m under eksisterende terreignivå. Da blir det imidlertid nødvendig med brysom frigraving av pelene.

Med såvidt mange peler som er nødvendig for dette prosjektet, tror vi det vil lønne seg å pele fra ferdig graveplan, ca. 3 m under eksisterende terreng. Da må en imidlertid regne med utstrakt bruk av lemmer i byggegropa, da leira stedvis kan være temmelig bløt.

Ovennevnte spørsmål bør vurderes nærmere i samråd med entreprenøren når pelearbeidene skal iverksettes.

Vi regner ikke med at vanninnslag i gropa vil representere noe stort problem.

Stabilitet

Dersom det er mulig å benytte deler av Borggata og Jens Bjelkes gate under byggeperioden, er det mulig å grave uavstivet.

Helningen på graveskråninger bør ikke være brattere enn 1:1. Ved svært ugunstige værforhold, med mye regn kan det bli nødvendig å dekke graveskråningene til med plast.

Vi har antatt en maksimalgravedybde på ca. 3 m.

Dersom det ikke er mulig å beslaglegge fortau og del av tilstøtende gate, må det spuntet ut mot disse. En kan benytte uavstivet spunt. Denne bør gå ned til minimum 6 m under gravenivå. Det bør benyttes en spunt med minimum motstandsmoment $W=750 \text{ cm}^3/\text{m}$. Vi vil komme tilbake til spuntdimensjoneringen når endelig graveplan foreligger.

Poretrykkoppbyggingen i leira p.g.a. peling antas ikke å ha utslagsgivende innvirkning på totalstabiliteten.

Nabobygninger



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kings gt. 22,
0457 Oslo 4
Tlf.: (02) 85 59 80

7

I følge opplysninger fra bygningskontrollen er både Borggata 2 og Smedgata 49, som begge vil bli tilstøtende bygninger til nybebyggelsen, fundamentert til fjell. De vil således ikke bli påvirket av nybyggene i særlig grad.

Rapporten er skrevet under forutsetning av at geoteknisk kontor bistår ved den videre prosjektering av bygget.

Geoteknisk kontor

H. Sem

Overing.

G. Hennem

Avd.ing.

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 vingekorset 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 sylindørprøvetaker 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, forseglede 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.
- ⊖ Poretrykkmåling 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. Derneft blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x 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 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 x^1_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 sylindertesten. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt (ϕ 54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøkning 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 $x^1_{S_t} = \frac{s}{s'}$, 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 x^1 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 sylindertest 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.

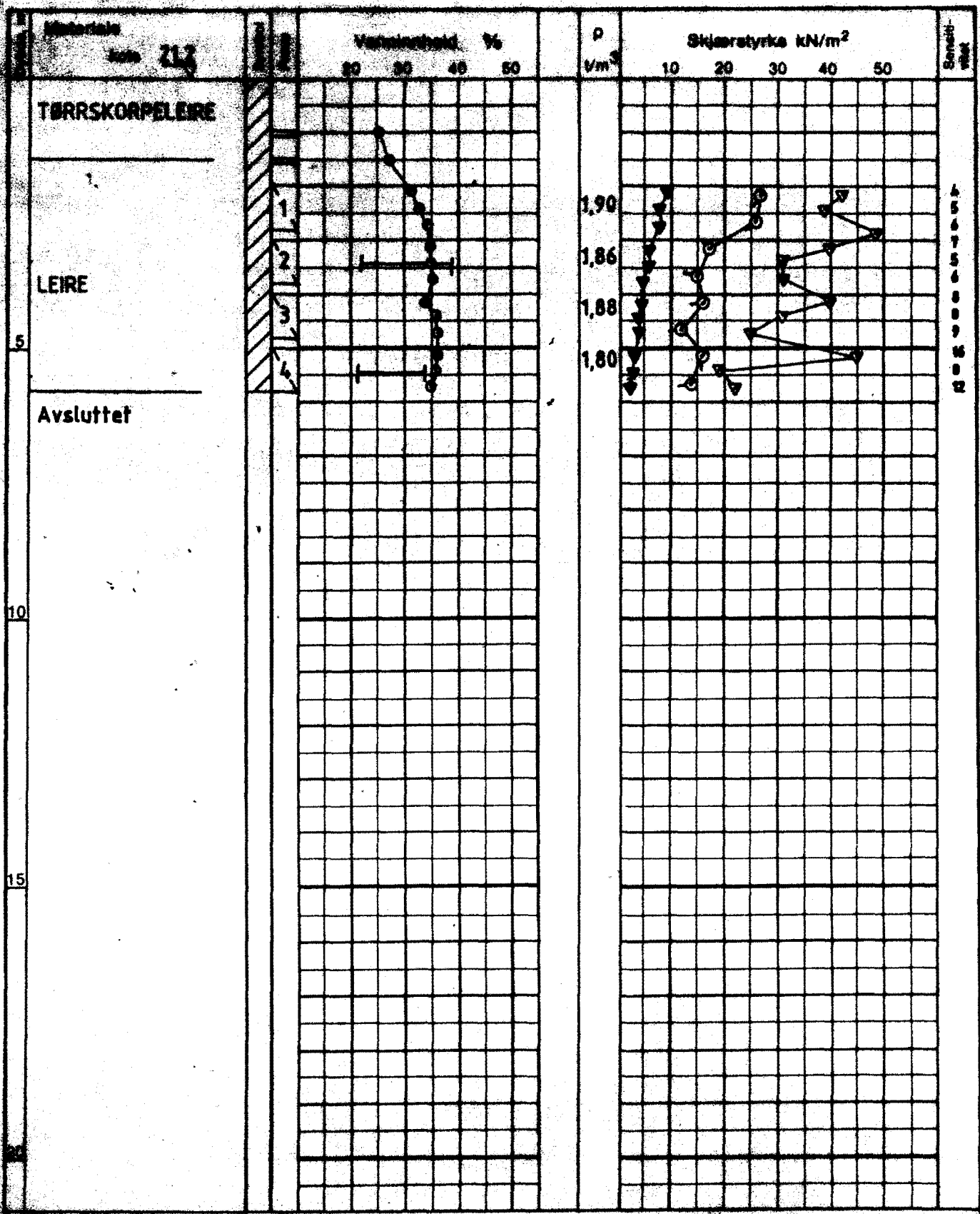
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved 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.

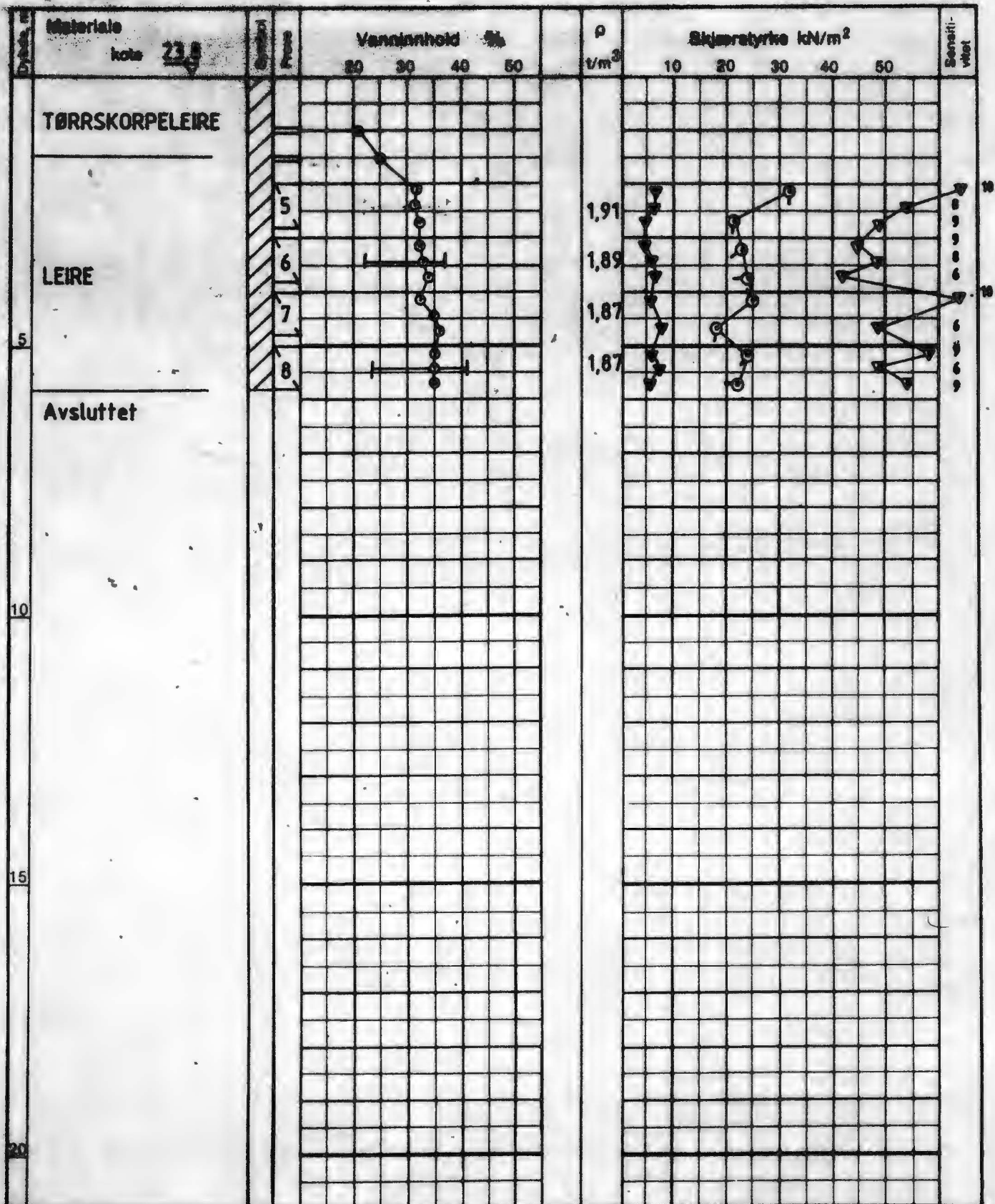
Organisk innhold (humusinnhold) bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

Proctorforsøk brukes til å undersøke pakningsegenskapene 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.



BORPROFIL BORGATAKVARTALET  OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Type boring	Prøveserie 54 mm	Tegn. EML	Dato Juni 86
	Dato boret	29. 1. 86	Kartref.	SO DI ^I
	Boring nr.	10	Boring nr. Undergr. kart.	2148 - 1

A.S. TERNSTAD

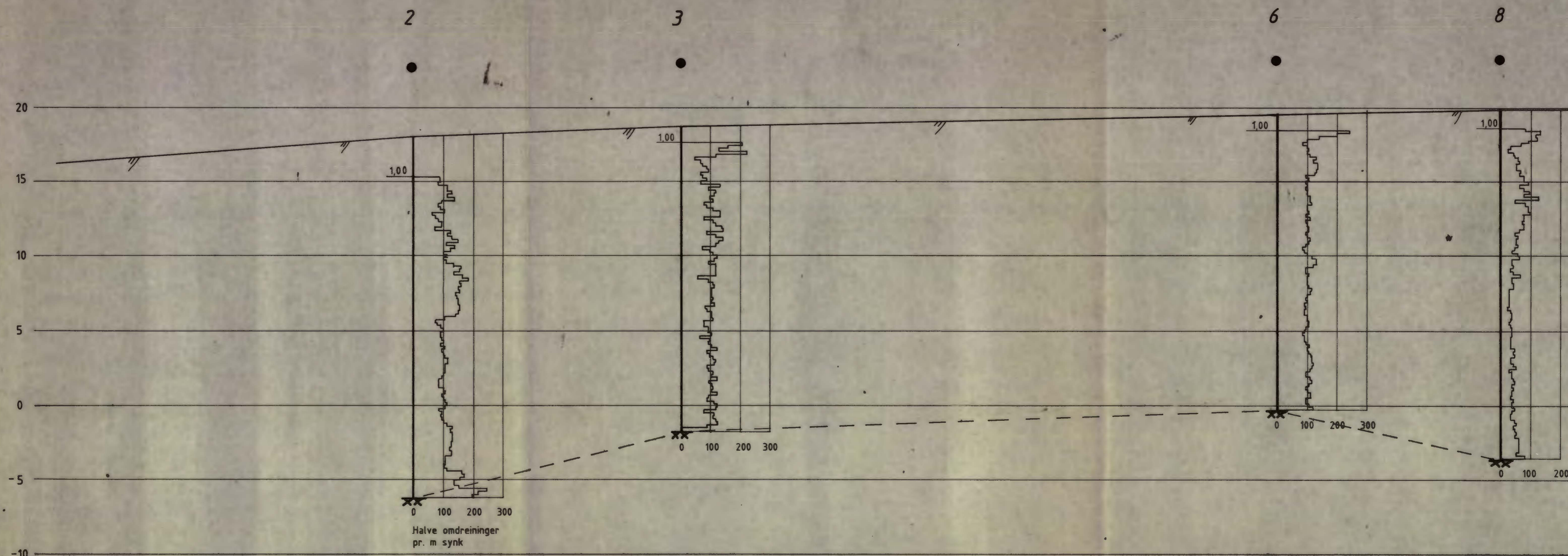


GV : grunnvannstand	○ naturlig vanninnhold	● enkelt trykkløst
○ : Odometer	— (W _p) plastisitetegrens	15-10 : brudddeformasjon %
T : treskallforsøk	— (W _L) flytegrens	▼ konus uforstyrret
K : kompresjon	ρ : densitet	▼ konus øverst
		♦ vingebor

BORPROFIL BORGATAKVARTALET	Type boring	Prøveserie 54 mm	Tegn. EML	Dato Juni 86
	Dato boret	30. 1. 86	Kartref. NO D1 ²	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Boring nr.	15	Boring nr. Undergr. kart.	230 U
			Tegn. nr.	2148 - 2


A 8 TØRRSKORPE

Lengdeprofil A - A

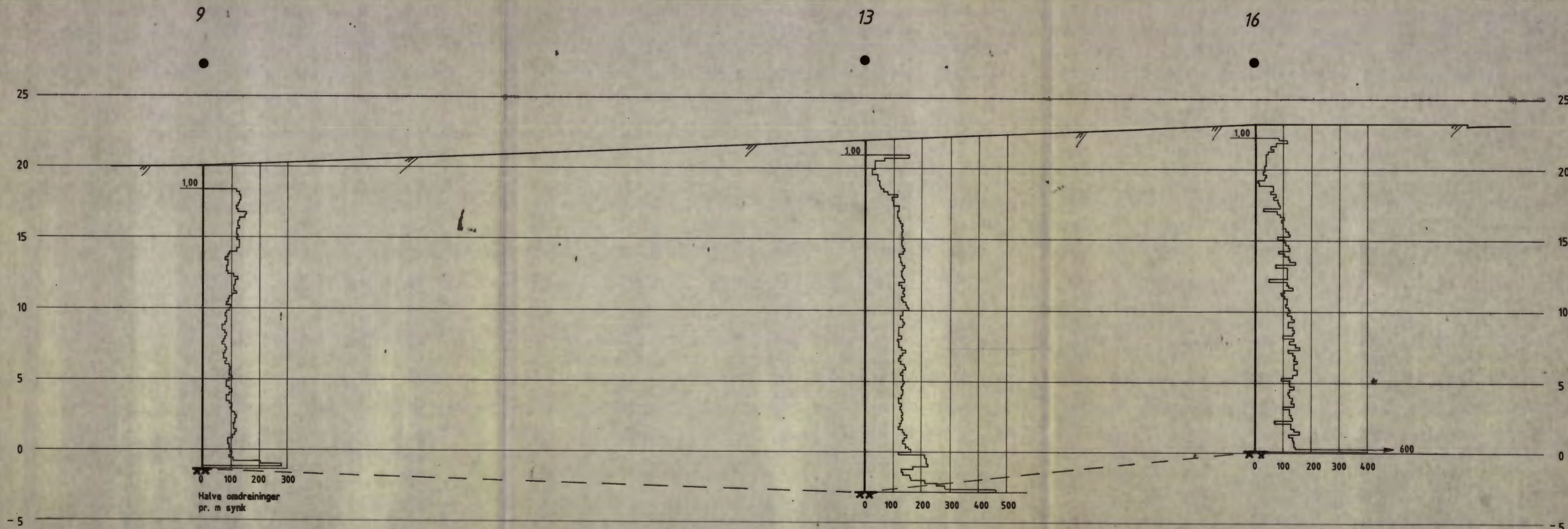


TEGNFORKLARING

- Dreiesondering
- ✱ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Tegn.	EML	Dat
BORGATAKVARTALET						Målestokk	Kar
Lengdeprofil A-A						1 : 200	NO SO
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor						Tegn. nr.	2148

Lengdeprofil B - B



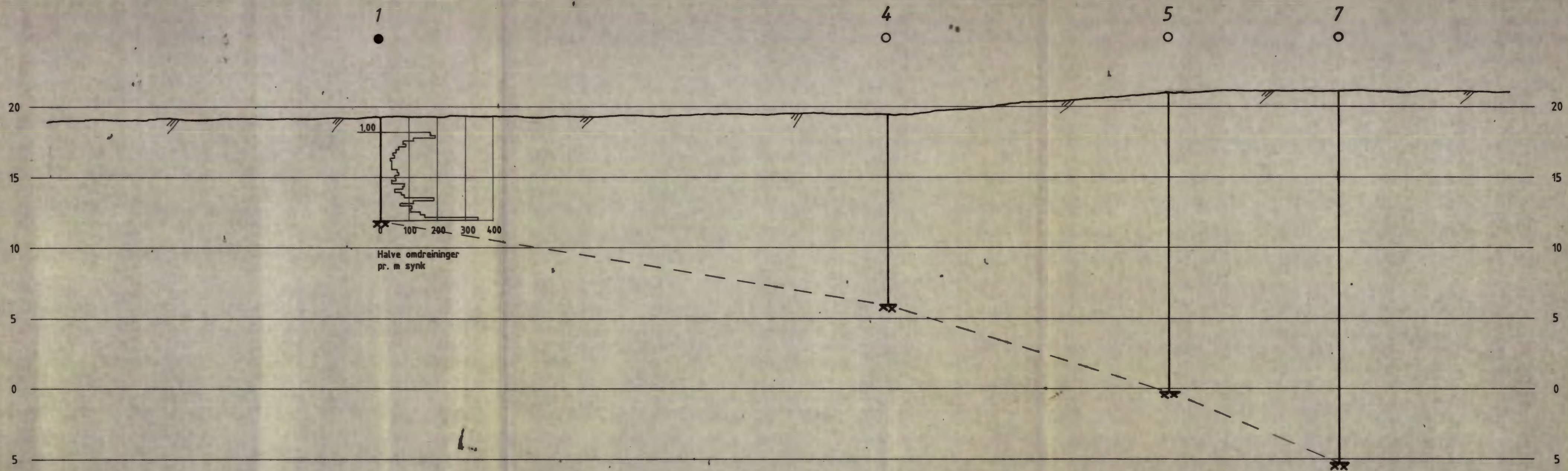
Halve omdreininger
pr. m synk

TEGNFORKLARING

- Dreiesondering
- ✱ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
BORGATAKVARTALET Lengdeprofil B-B					
				Tegn. EML	Dato April 86
				Målestokk	Kartref. NO D1 ² SO D1 ¹
				1 : 200	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2148 - 4

Lengdeprofil C - C

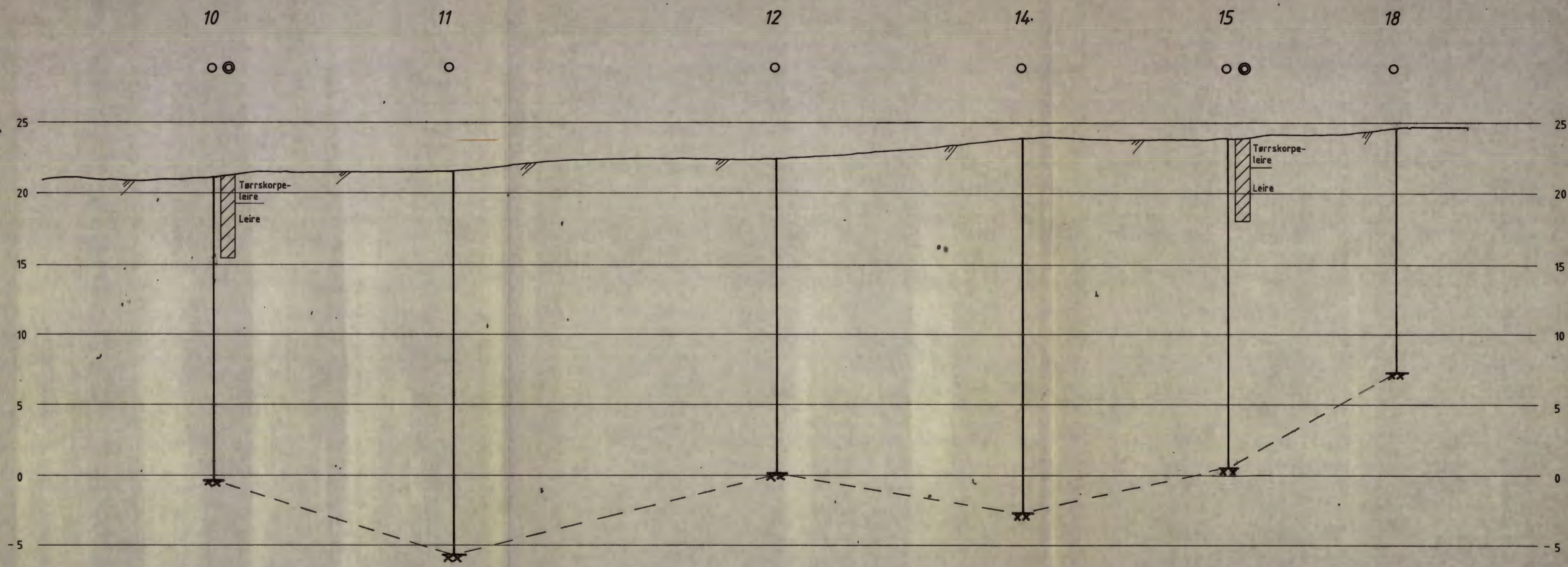


TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- Dreiesondering
- ✕ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
BORGGATAKVARTALET			Tegn. EML		Dato April 86
Lengdeprofil C-C			Målestokk		Kartref. NO D1 ²
			1 : 200		SO D1 ¹
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.		2148 - 5

Lengdeprofil D - D

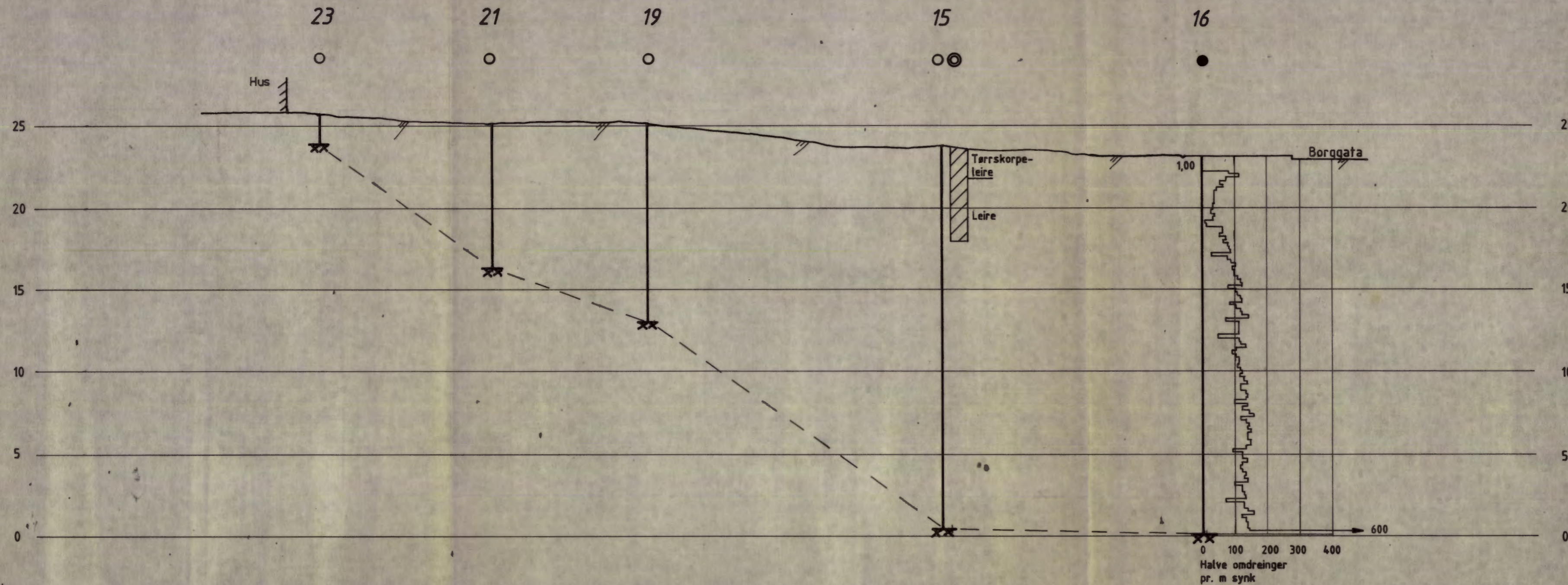


TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- ⊙ Prøveserie
- ✕✕ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
BORGGATAKVARTALET Lengdeprofil D-D					
				Tegn. EML	Dato April 86
				Målestokk	Kartref. NO D1 ² SO D1 ¹
				1 : 200	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2148 - 6

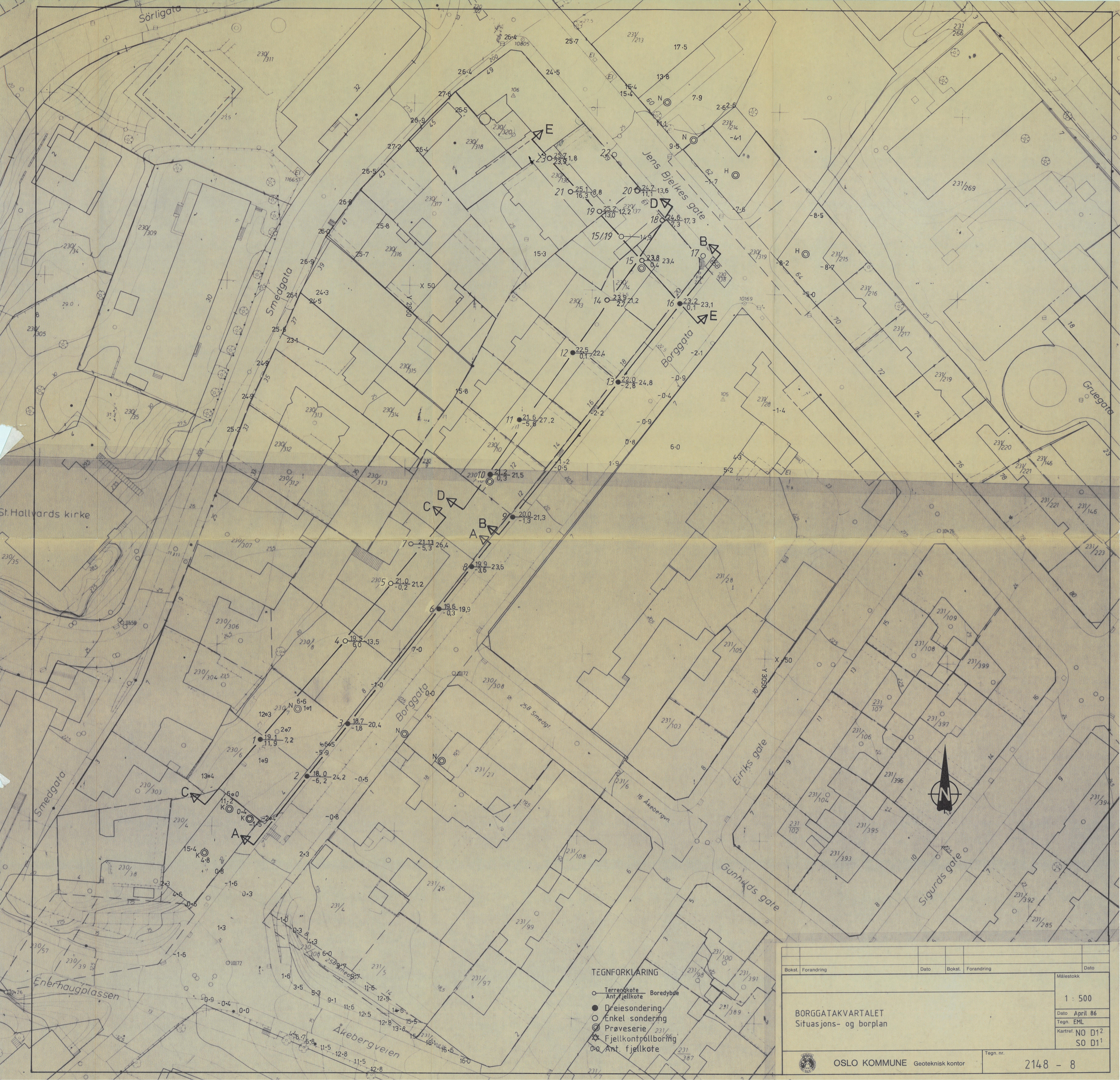
Lengdeprofil E - E



TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- Dreiesondering
- ⊙ Prøveserie
- ✕ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
BORGATAKVARTALET			Tegn. EML		Dato April 86
Lengdeprofil E-E			Målestokk		Kartref. NO D1 ²
			1 : 200		SO D1 ¹
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.		2148 - 7



TEGNFORKLARING

- Terrangnote Borebyrde
- Ant. fjellkote
- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ⊙ Prøveserie
- ⊗ Fjellkontrollboring
- ⊙ Ant. fjellkote

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Målestokk					
1 : 500					
<p>BORGGATAKVARTALET Situasjons- og borplan</p>					
<p>Dato April 86 Tegn. EML Kartref. NO D12 SO D11</p>					
<p>OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor</p>					<p>Tegn. nr. 2148 - 8</p>