



NO: C 2
IV

anf.

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 61

Saksbehandler: J. Grøndal

Rapport over:

Telthusbakken transformator-
stasjon.

R 2544 september 1989

Del 1: Grunnundersøkelser

INNHOLDSFORTEGNELSE:

Innledning

Markarbeid

Beskrivelse

Bilags og tegningsoversikt:

Bilag 0 : Standardbeskrivelse

Tegn. nr. 2544-01: Profil D-D OG E-E

" " -02: Lengdeprofil A-A

" " -03: " " B-B

" " -04: " " C-C

" " -05: Situasjons- og borplan



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60²

Innledning

På oppdrag fra Oslo Lysverker A/S med referanse til telefon og møte har geoteknisk kontor foretatt grunnundersøkelser i forbindelse med prosjektering av Telthusbakken transformatorstasjon.

Markarbeid

Grunnboringer i form av 8 enkle sonderinger er utført av mannskap fra vårt kontor langs to profiler i kolonihagen mellom Maridalsveien og Kjærlighetsstien. Boringene ble utført i juni 1989.

Det er videre satt ned 3 poretrykksmålere til fjell, henholdsvis nr. 420, 421 og 422.

Borpunktene er nivellert inn fra kjente fastpunkter i terrenget, henholdsvis FM 325 med h= 20.187 og PP 11568 med h= 43.401

Beskrivelse av bormetoden finnes på bilag 0.

Beskrivelse

Boringene ble utført for å gi mer utfyllende data til undergrunnskartet over området, slik at man kan få en nærmere formening om fjellforløp og løsmassetykkelser. Vi har ut i fra det oppdaterte undergrunnskartet laget flere profiler gjennom området som ønskes regulert til trafostasjon, se situasjons- og borplan, tegn.-2544-05 og profilene i tegn.-01, 02, 03 og 04.

Dette kan fungere som et foreløpig grunnlag for masseberegninger. Det bør vurderes underveis om det er behov for mer kompletterende boringer til fjell.

Undergrunnskartet viser at fjellet i det aktuelle området mellom Telthusbakken, Maridalsveien, Kjærlighetsstien og tilfluktsrom har et småkupert forløp i tilnærmet nordsyd-retning. Det er observert fjell i dagen nærmest tilfluktsrom, registrert 9.8 meter løsmasser i pkt. 4 og inntil 10.5 meter løsmasseoverdekning nærmest Telthusbakken.

Fjellet faller kraftig av øst for Maridalsveien og ligger mellom kote -10 og +5 nede ved Akerselven.

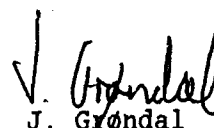
Fjelloverflaten antas å ligge hovedsaklig mellom kote +15 og +25 i det aktuelle området for transformatorstasjonen.

Med hilsen

Geoteknisk kontor


H. Sem

sjefingeniør


J. Gjøndal

overingeniør

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 omdreining 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 sylindrerprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindrerens skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindrerens med prøve blir trukket opp igjen, forseglet 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.
- ⊖ Poretrykksmåling 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/m³) 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 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 sylinderprøven. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt ($\phi 54$ mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittøkning 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 nedsynken 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 $s_t = \frac{s}{s'}$, 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 $x)$ 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 sylinder 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 tørr 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 - H 10, planterester ikke synlig.

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

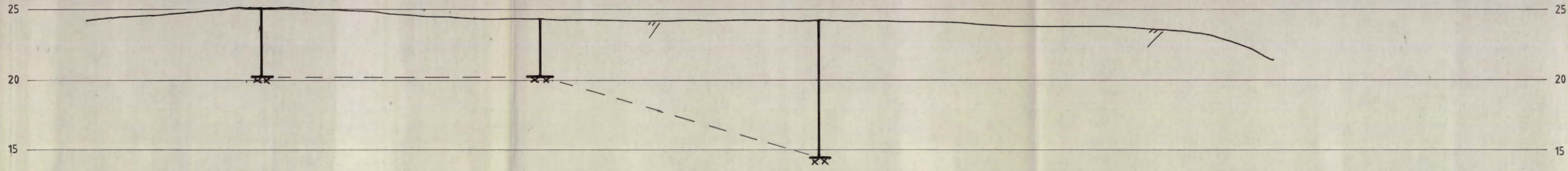
Proctorforsøk brukes til å undersøke pakkningsegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørr romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skiller mellom standard Proctor og modifisert 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.

Profil D - D

6

5

4



Profil E - E

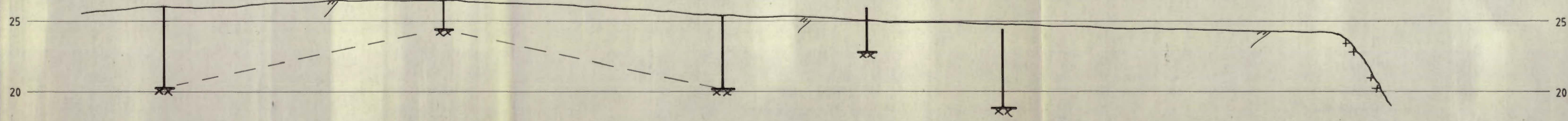
8

7

3

2

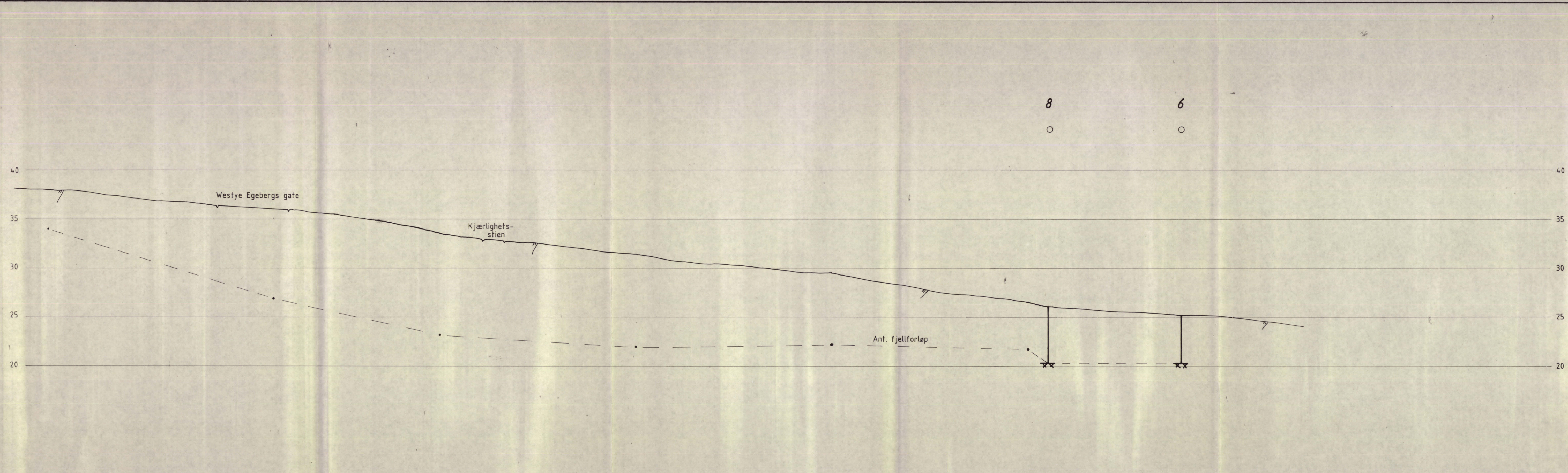
1



TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- ★ Ant. fjell

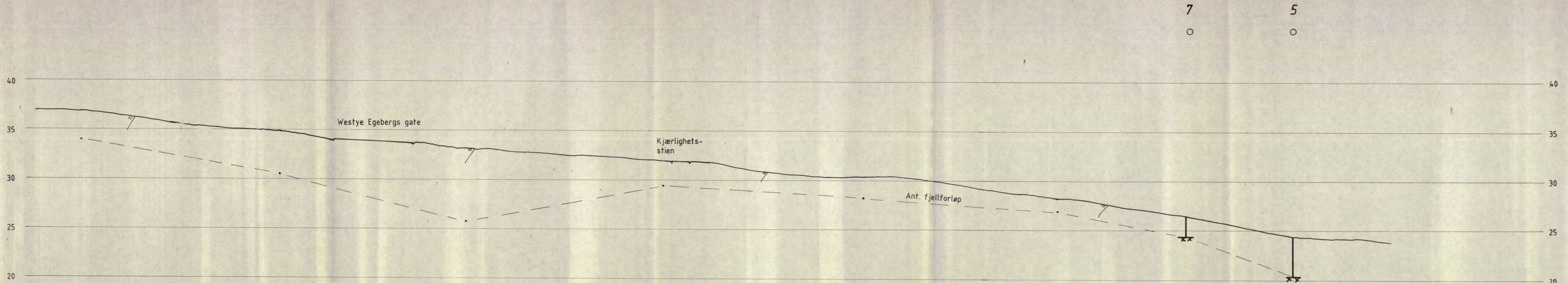
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
<p>TELTHUSBAKKEN, trafostasjon Profil D-D og E-E</p>					
Tegn. EML			Dato Aug. 89		
Målestokk			Kartref.		
1 : 200			NO C 2 ^{IV}		
Tegn. nr.					
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					2544 - 1



TEGNFORKLARING


- Enkel sondering
- ✱ Ant. fjell

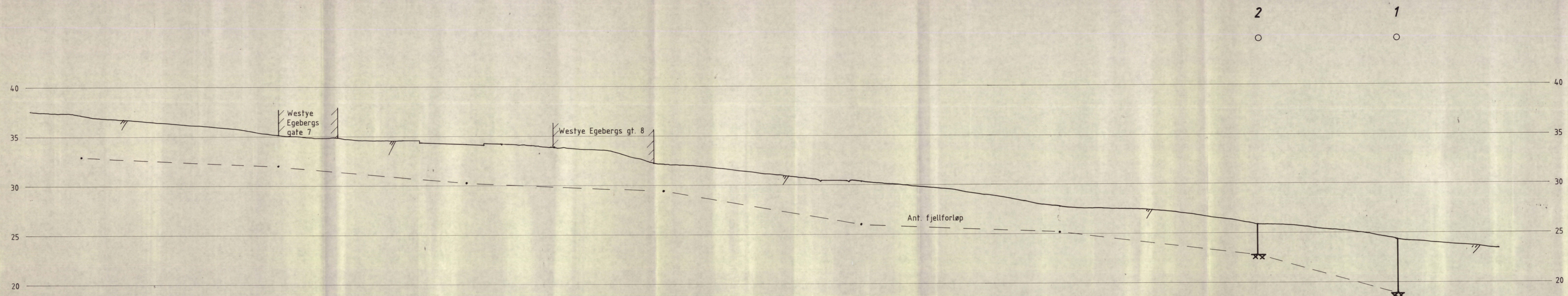
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TELTHUSBAKKEN, trafostasjon Lengdeprofil A-A				Tegn. EML Målestokk 1 : 200	Dato Juli 89 Kartref. NO C 2 IV
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2544 - 2	



TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- ✕ Ant. fjell

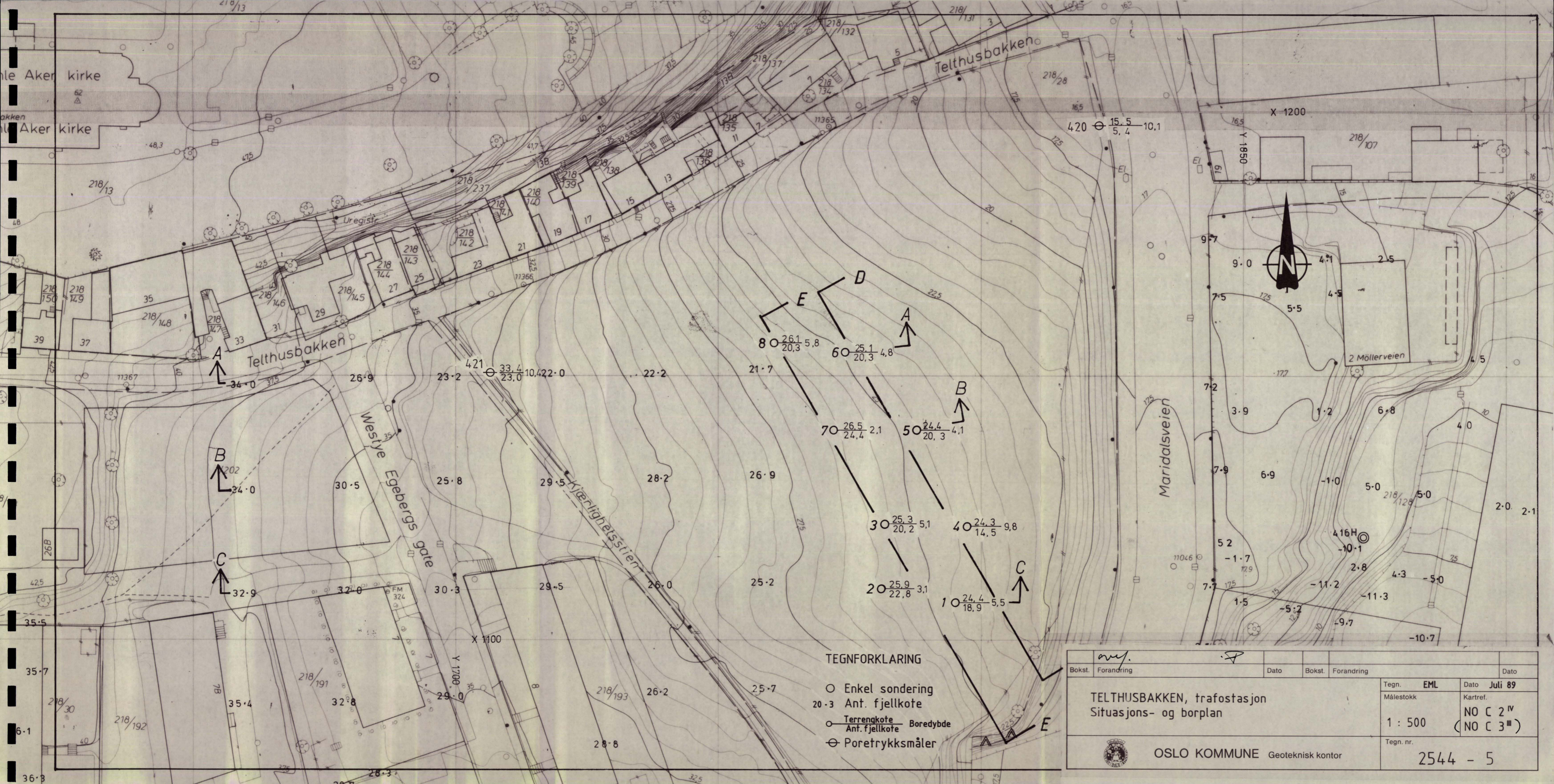
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato	
TELTHUSBAKKEN, trafostasjon Lengdeprofil B-B					Tegn. EML Målestokk 1 : 200	Dato Juli 89 Kartref. NO C 2 IV
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					Tegn. nr. 2544 - 3	



TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- ✕ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Tegn. EML Dato Juli 89 Målestokk Kartref. 1 : 200 NO C 2 ^{IV}					
Tegn. nr. OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					2544 - 4



TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- 20.3 Ant. fjellkote
- Terrengekote Anf. fjellkote Boreddybde
- ⊖ Poretrykksmåler

Bokst. <i>my.</i>	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TELTHUSBAKKEN, trafostasjon			Tegn. EML Dato Juli 89		
Situasjons- og borplan			Målestokk Kartref. NO C 2 ^{IV} (NO C 3 ^{III})		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2544 - 5		