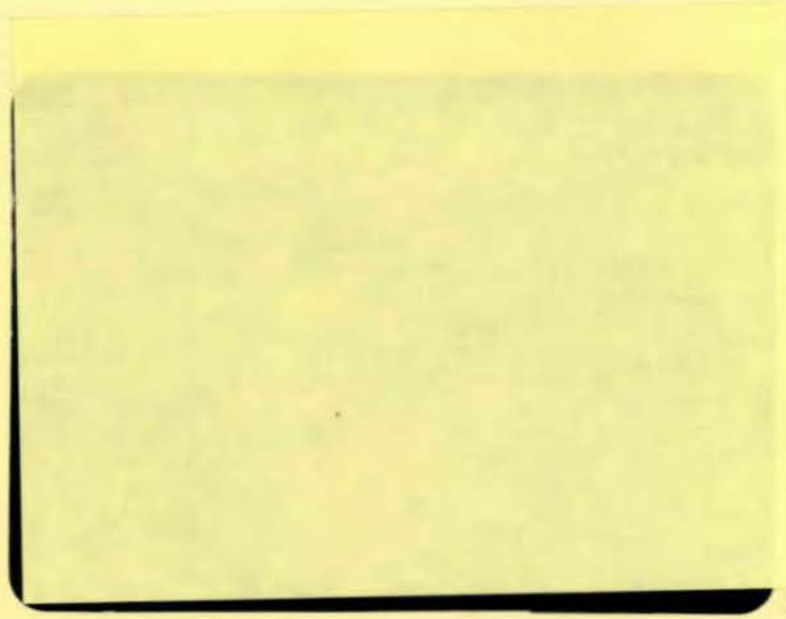


Tilhører Undergrundskartverket  
Må ikke fjernes



SO: 14 I.II



OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONTOR



**OSLO KOMMUNE**  
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22  
Postboks 9884 ILA  
0132 Oslo 1  
Tlf.: (02) 35 59 60

1

Saksbehandler: A. Robsrud

RAPPORT OVER

EUROPAVEIEN

Del 5: Utvidelse av rampe v/Klemetsrud

R-2250-05

1. september 1987

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr.2250-13: Borprofil, hull 10

" " " 14: Profil A-A, B-B, C-C, D-D, E-E

" " " -15: Profil F-F

" " " -16: Situasjons- og borplan



#### INNLEDNING

I henhold til revisjon nr. 17419 av 19.11.86 fra Oslo veivesen samt på anmodning fra Kvarme/Engen ved Holmliakontoret har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser på Klemetsrud.

I forbindelse med utvidelsen av Europaveien nord for Klemetsrudbroen må påkjøringsrampen fra Enebakkveien utvides mot øst. Rampen ligger 5-6 m høyere enn terrengnivået på østsiden og av stabilitetshensyn har det vært nødvendig med grunnundersøkelser.

Hensikten med undersøkelsene har vært å finne dybdene til fjell og klarlegge løsmassesammensetningene for å vurdere stabiliteten for fyllingen som er planlagt for å bygge den utvidede rampen.

Det finnes ikke resultater fra tidligere undersøkelser i det aktuelle området i vårt arkiv.

#### MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 6. og 7. juli 1987 og omfatter 13 dreietrykksonderinger, opptak av en uforstyrret prøveserie samt måling av grunnvannstanden i prøvehullene.

Beskrivelse av bormetodene finnes på bilag 0.

Borpunktene er satt ut etter utmål fra kraftledningsfundamenter i nærheten og punktene er nivellert med utgangspunkt i PP19482 som har høyde  $h=124,660$ .

De uforstyrrede prøvene fra hull 10 ble åpnet og visuelt klassifisert i vårt laboratorium. Videre ble det utført rutineundersøkelser på alle prøvene og resultatene fra disse er fremstilt på teg.nr. 2250-13.

Beskrivelse av laboratorieundersøkelsene finnes på bilag 0.

#### TERRENG OG GRUNNFORHOLD

Terrenget i det undersøkte området består av dyrket mark og er relativt flatt. Mot vest avgrenses området av en skråning opp mot eksisterende rampe.

Boringene viser at dybdene til antatt fjell eller annen fast grunn varierer mellom 1,4 og 9,2 m i borpunktene. I skråningen opp mot eksisterende rampe finnes flere steder fjell i dagen og det antas at løsmassemektheten er ubetydelig i denne skråningen. Det antas at fjellet faller relativt steilt (heln.  $\approx 1:2$ ) mot øst i det undersøkte området.

Den uforstyrrede prøveserien viser at løsmassene i prøvehullet består av et par meter tørrskorpeleire over leire hvor udrenert skjærstyrke avtar gradvis til  $10-15 \text{ kN/m}^2$  i 4-5 m dybde. Herunder øker skjærstyrken noe med dybden. Det er registrert noe sand og grus i bunnen av prøveserien, og dette tyder på at den siste meteren over fjell består av sand, grus eller morene.

Grunnvannstanden ble registrert ca. 1,2 m under terrengnivået i prøvehullet.



**OSLO KOMMUNE**  
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22  
Postboks 9884 ILA  
0132 Oslo 1  
Tlf.: (02) 35 59 60

3


**STABILITET**

Ut fra foreliggende planer i henhold til tegn.nr. C 18 fra OVV er østre fyllingsbegrensning tegnet inn på situasjonsplanen tegn.nr. 2250-16. Hvis det forutsettes en fyllingsskråning med helning 1:2 resulterer dette i profiler som vist på tegn.nr. 2250-14.

Med de grunnforhold som er registrert i det aktuelle området vil stabiliteten for den planlagte utfyllingen være tilfredsstillende. Bare en begrenset del av fyllingen berører det undersøkte området.

Geoteknisk kontor står fortsatt til tjeneste i den videre planlegging.

Geoteknisk kontor

  
H. Sem  
sjefingeniør

  
A. Robsrud  
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 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 bruke en  $\phi$  54 mm sylindrerprøvetaker som er forsynt med et tetsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere 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.
- ⊖ 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. Dernest blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket <sup>x</sup>) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt <sup>x</sup>  $\gamma$  (t/m<sup>3</sup>) 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	$I_p$	$\leq 10$
Middels plastisk leire	$I_p$	$= 10-20$
Neget 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 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 <sup>2</sup>
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 sammentryking  $\epsilon$  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.

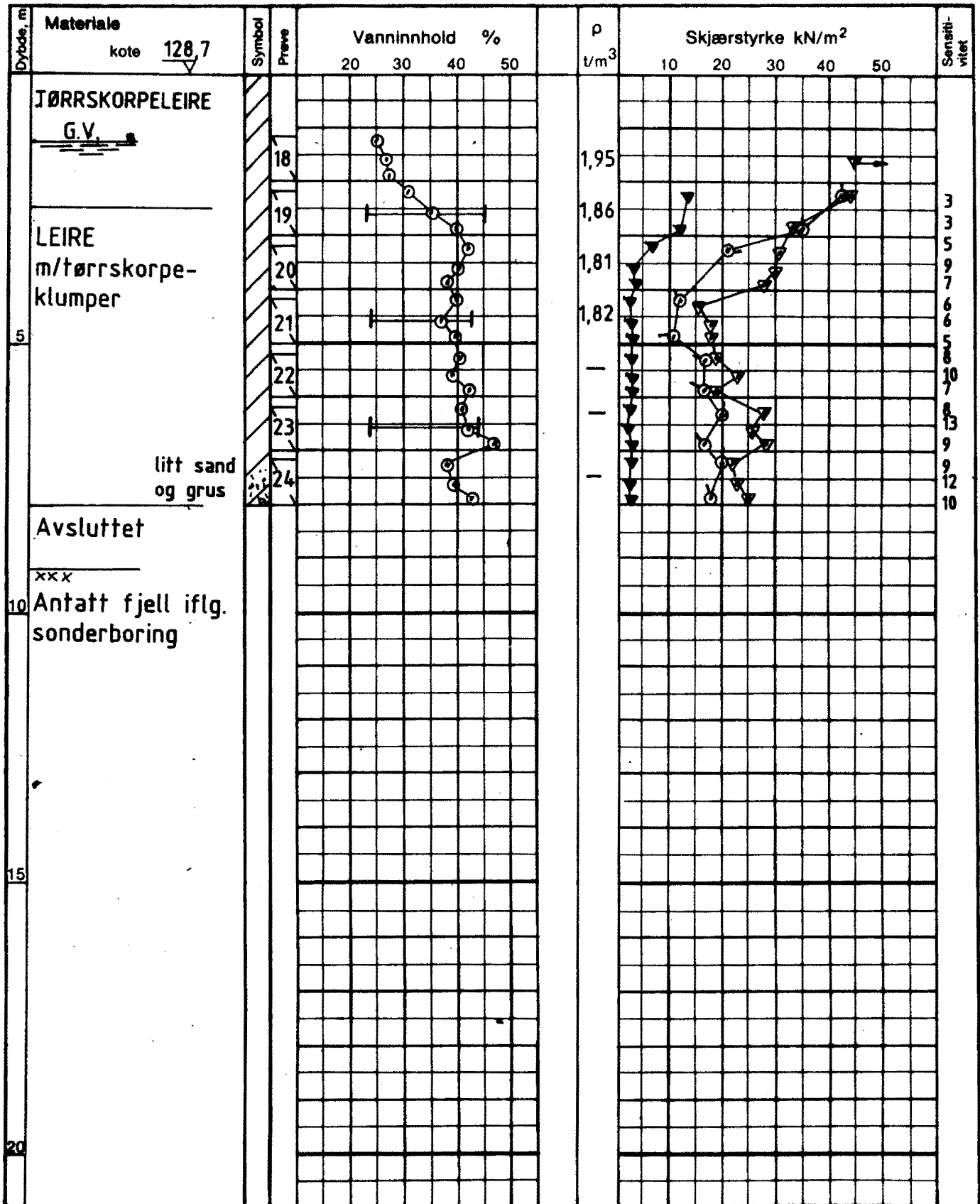
**Kornfordelingsanalyser** av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. 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 akker i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

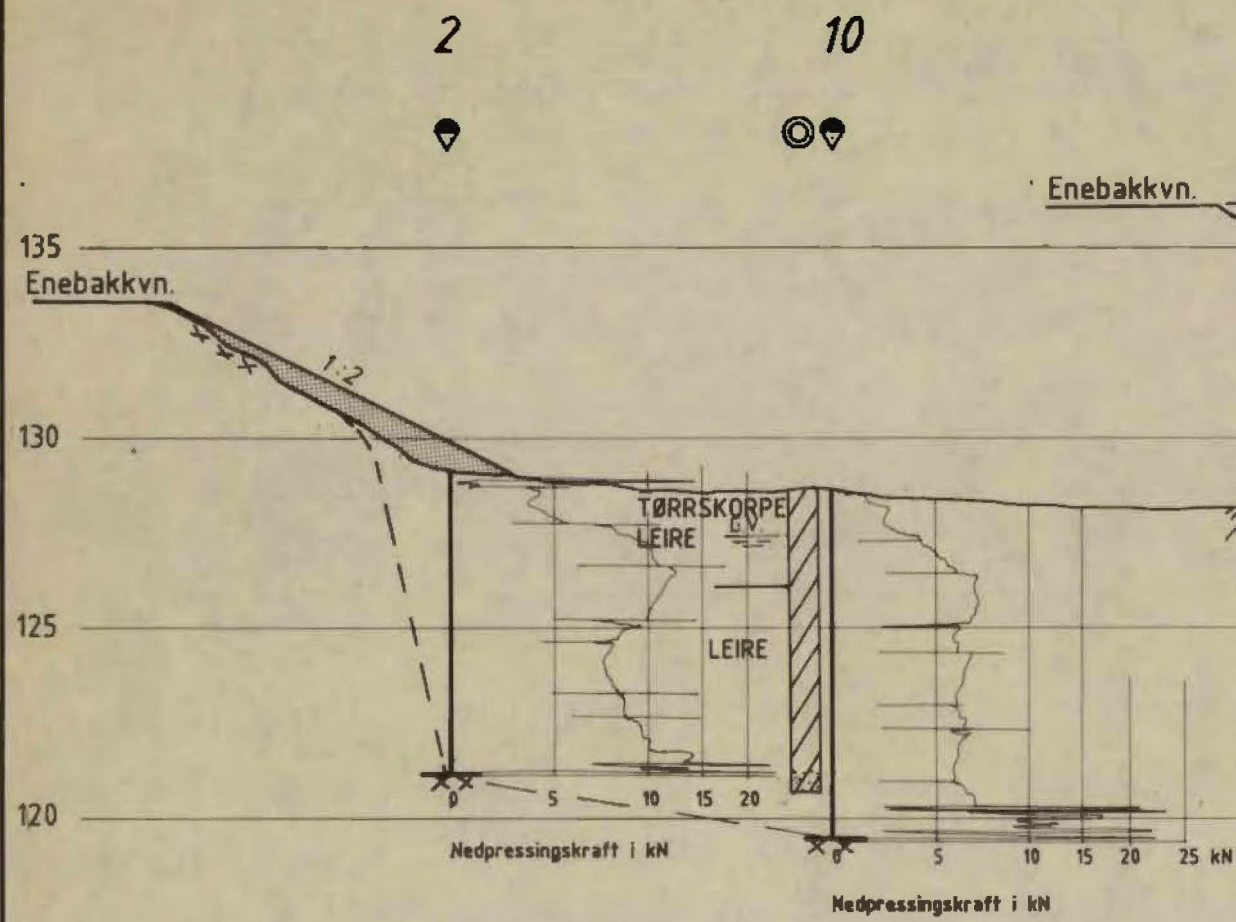
Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - H10, planterester ikke synlig.

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

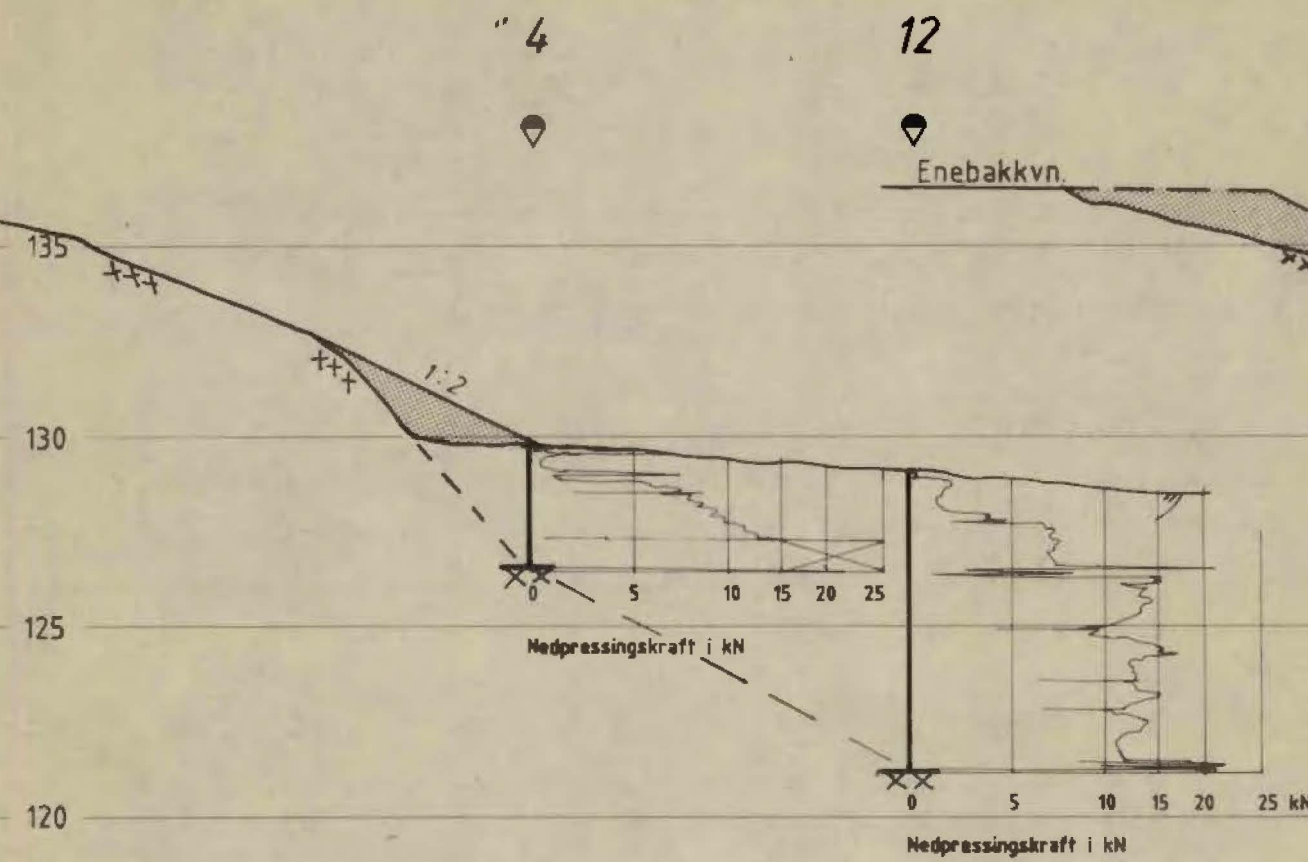
**Proctorforsøk** brukes til å undersøke pakkingsegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørr romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert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



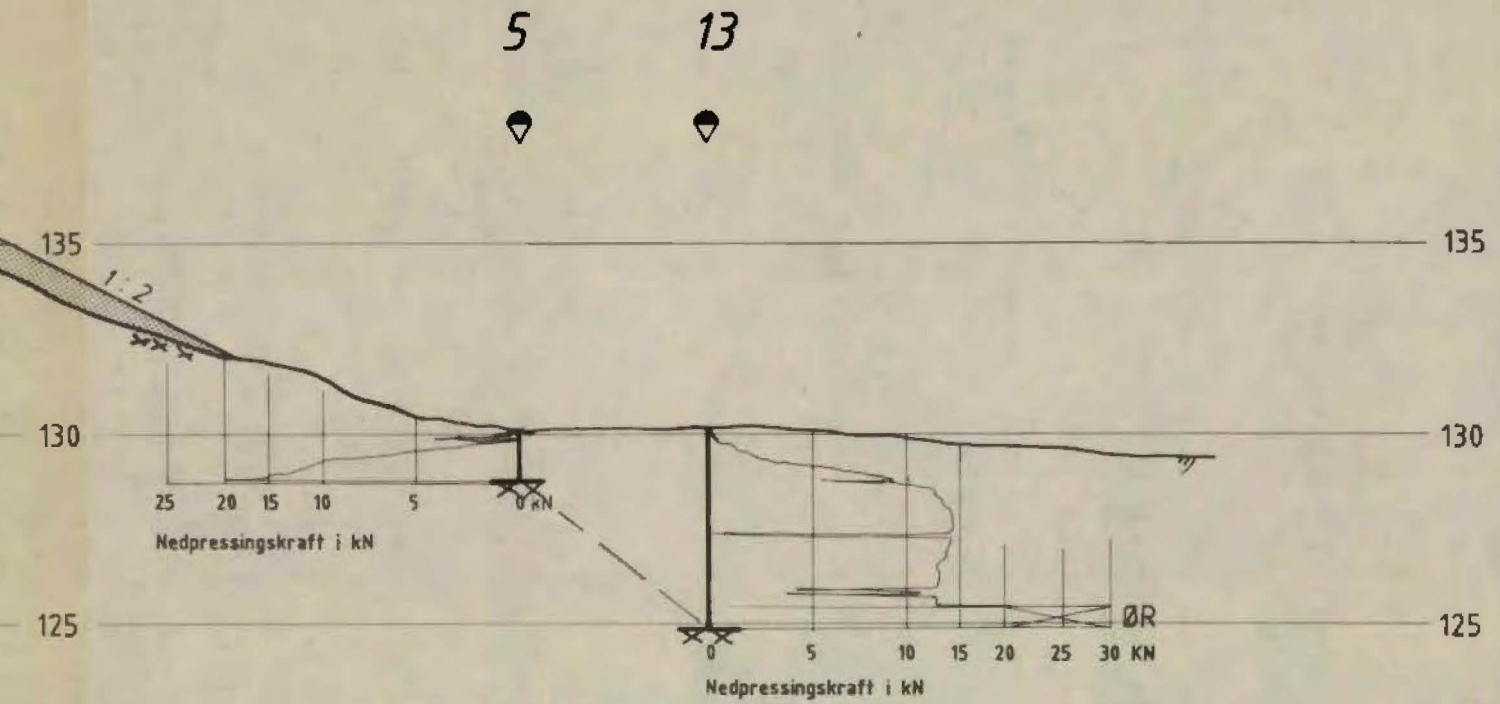
Profil B - B



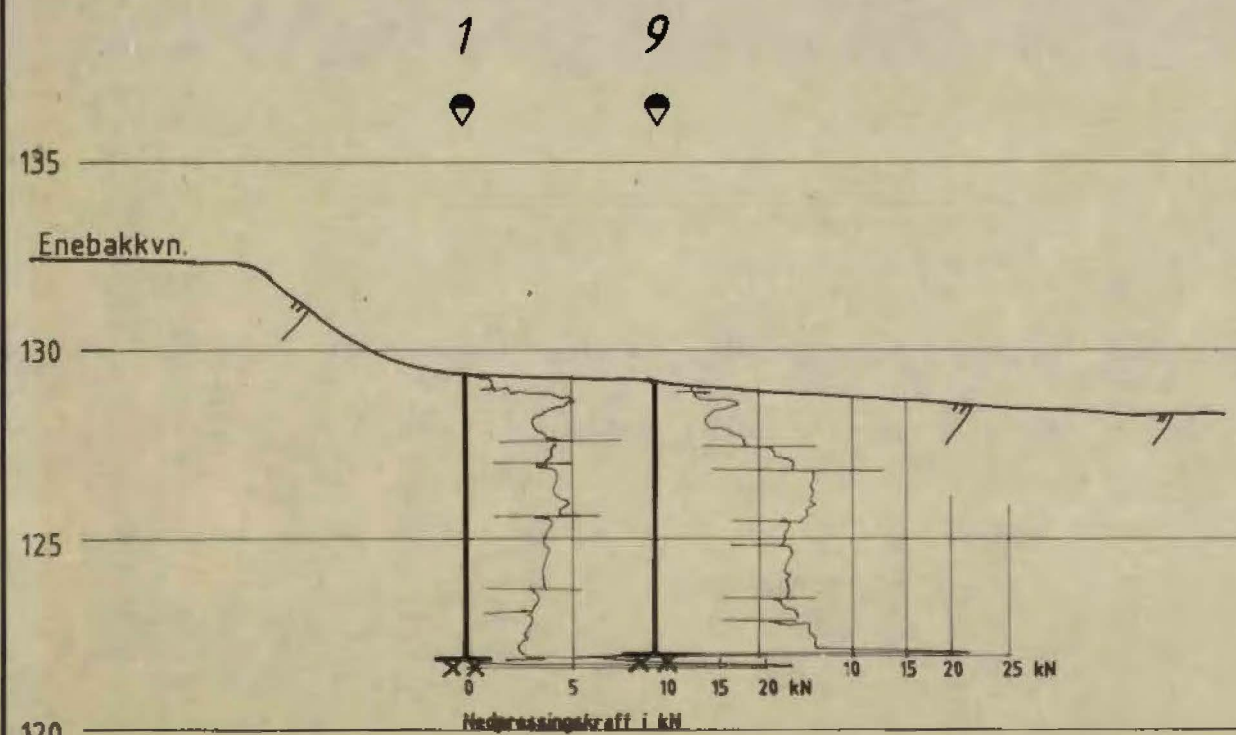
Profil D - D



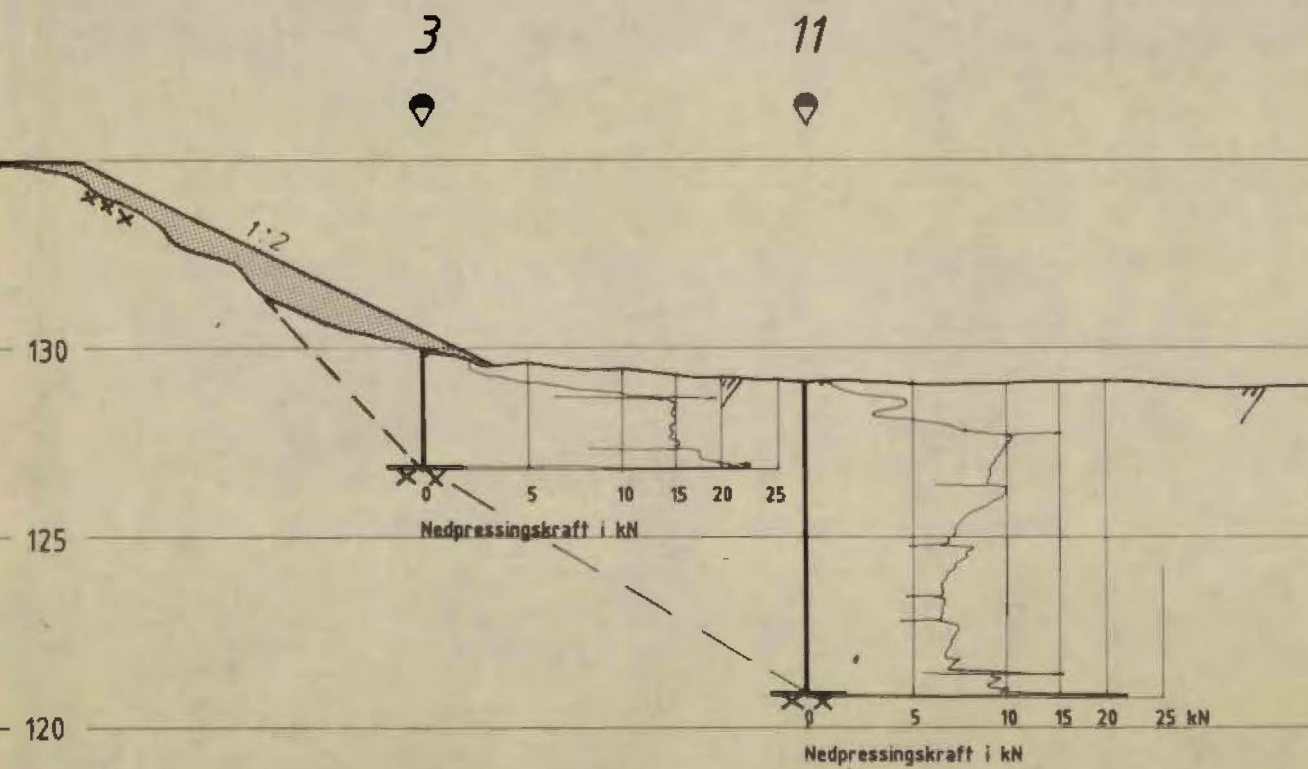
Profil E - E



Profil A - A



Profil C - C

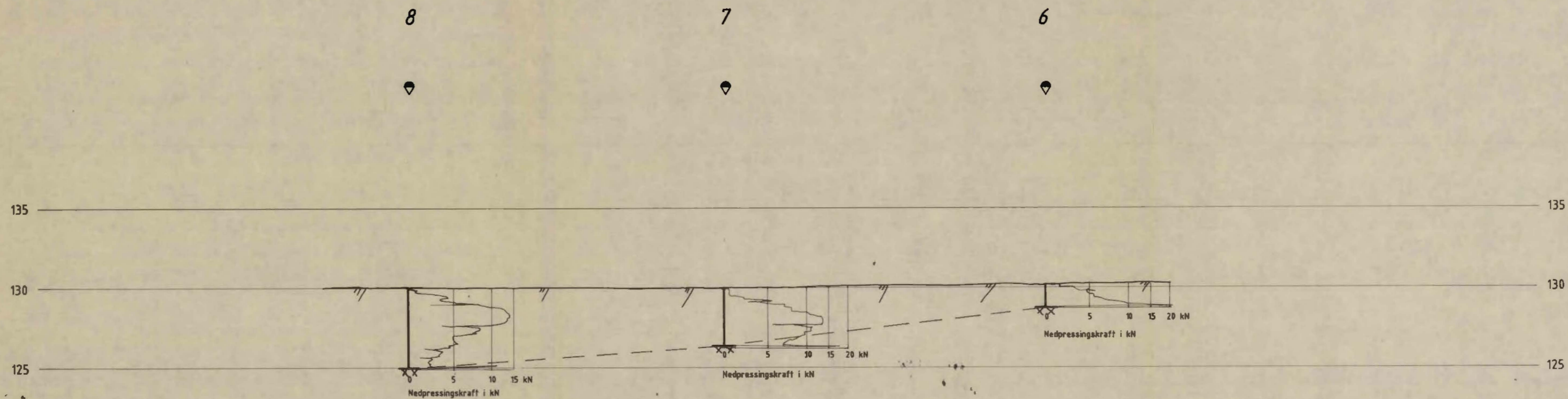


TEGNFORKLARING

- ◆ Dreietrykkssondering
- ✕ Ant. fjell
- ⊠ Økt rotasjon


Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Tegn. EML      Dato Aug. 87 Målestokk      Kartref.					
EUROPAVEIEN Rampe v/Klemetsrud Profil A-A, B-B, C-C, D-D og E-E				1 : 200      SO I 14	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2250 - 14	

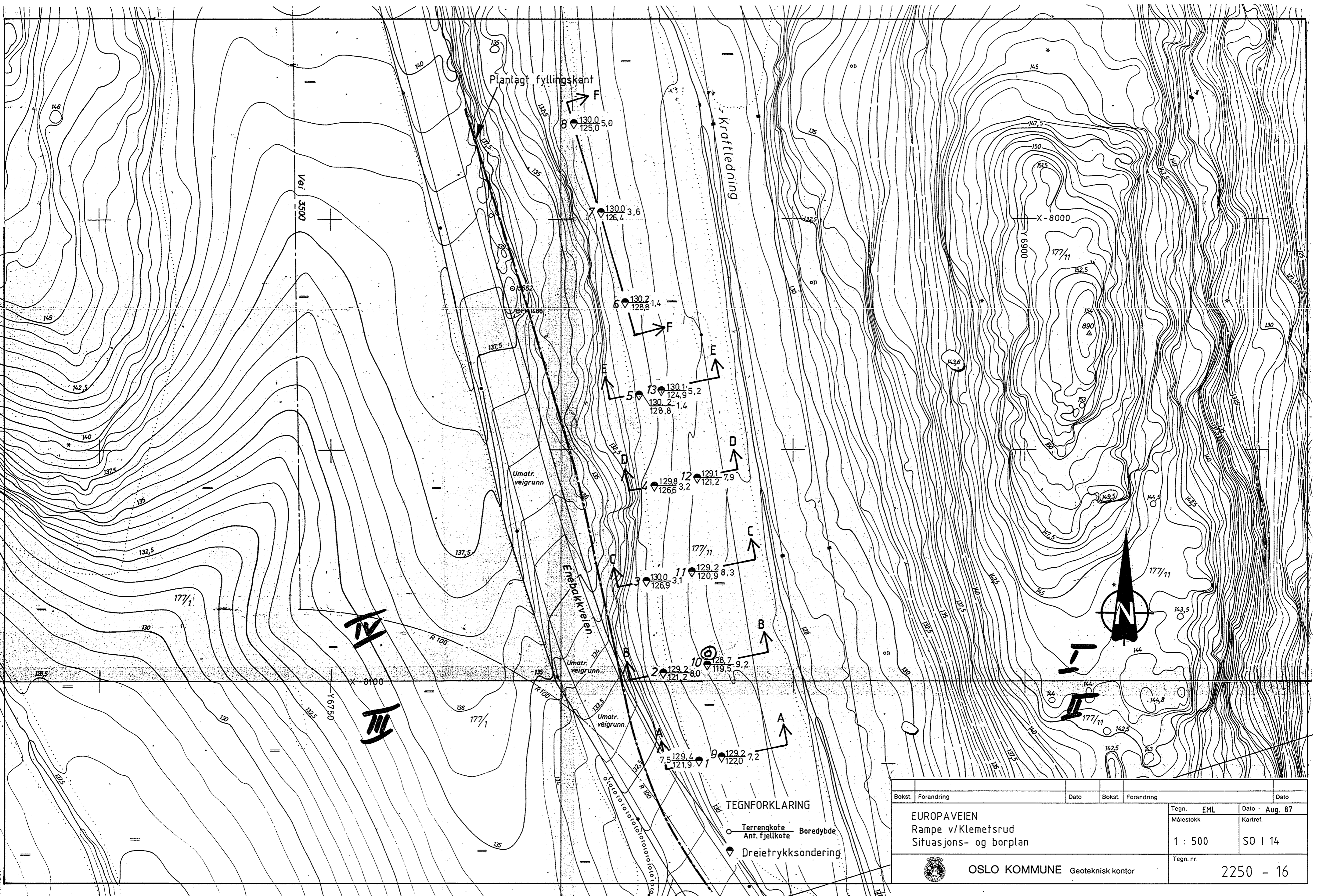
Profil F - F



TEGNFORKLARING

- ◆ Dreietrykkssondering
- xx Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
			Tegn.	EML	Dato Aug. 87
EUROPAVEIEN			Målestokk	1 : 200	Kartref. SO 1 14
Rampe v/Klemetsrud					
Profil F-F			Tegn. nr.	2250 - 15	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					



Planlagt fyllingskant

Kraftledning

Enebakkeveien

TEGNFORKLARING

- Terrengekote
- Ant. fjellkote
- Boreddybde
- Dreietrykksøndering

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
EUROPAVEIEN			Tegn. EML Dato Aug. 87		
Rampe v/Klemetsrud			Målestokk Kartref.		
Situasjons- og borplan			1 : 500 SO I 14		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2250 - 16		