

SD: G5¹.G6 I



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

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

Saksbehandler: A. Robsrud

RAPPORT OVER

EUROPAVEIEN, ABILDSØLOKKET
Orienterende undersøkelse

R-2528-01

6. april 1989

BILAGS- OG TEGNINGSOVERSIKT:

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr. 2528-01: Borprofil, hull 10

" " " -02: Profil A-A, B-B

" " " -03: Profil C-C, D-D

" " " -04: Profil E-E, F-F, G-G, H-H, I-I

" " " -05: Situasjons- og borplan



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

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

INNLEDNING

På bestilling fra Oslo veivesen har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser på Europaveien.

Oslo veivesen vurderer for tiden muligheten for å bygge et lokk over Europaveien v/Abildsø (Abildsølokket). Grunnforholdene på østsiden av Europaveien er godt dekket av tidligere boringer, men på vestsiden er grunnforholdene ikke klarlagt og det anses nødvendig med supplerende undersøkelser her.

Hensikten med undersøkelsen er å finne dybdene til fjell og klarlegge løsmassesammensetningen for å kunne vurdere de alternative fundamentløsningene for det planlagte Abildsølokket. Det foreligger enda ingen konkret plan så undersøkelsen er orienterende.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Markarbeidet er utført av mannskap fra vårt kontor 27. feb. - 2. mars 1989. Arbeidet omfatter 7 enkle sonderinger, 24 dreietrykkssonderinger, opptak av en uforstyrret prøveserie samt måling av grunnvannstanden i prøvehullet.

Borpunktene ble satt ut 5-7 m vest for den hvite stripa langs vestre kant på Europaveien. Punktene måtte flyttes noe på grunn av kabler i veigrøfta. Punktene er nivellert med utgangspunkt i FM. 1000 som har høyde $h=142,117$.

Dreietrykk- og enkle sonderinger kan ikke trenge gjennom stein eller andre faste masser. Det kan derfor forekomme feiltolkninger med hensyn til fjellnivået.

Beskrivelse av bormetodene finnes på bilag 0.

Den uforstyrrede prøveserien fra hull 10 ble åpnet og visuelt klassifisert i vårt laboratorium. Videre ble det utført rutineundersøkelser på prøvene som omfatter bestemmelse av densitet, sensitivitet, flyte- og plastisitetsgrenser samt måling av vanninnhold og skjærstyrke på grunnlag av enaksiale trykkforsøk og konusforsøk. Resultatene er vist på tegn.nr. 2528-1.

Beskrivelse av laboratorieundersøkelsene finnes på bilag 0.



TERRENG OG GRUNNFORHOLD

Terrenget 5-7 m vest for veibanen er oppfylt med blandingsmasser til samme nivå som veibanen, men er ikke tilsådd.

Boreresultatene viser at dybdene til ant. fjell varierer mellom "fjell i dagen" og maksimalt 18,4 m. Store deler av den 500 m lange undersøkte strekningen har løsmassemektheter på mer enn 5 m, tildels noe mindre i den nordlige delen. Ca. 150 m nord for Abildsøbroen begynner en strekning på 250 m i nordlig retning hvor løsmassemektheten er mer enn 10 m. De spredte punktene som er boret ca. 20 m vest for basislinjen viser at dybdene til antatt fjell i hovedsak avtar mot vest.

Prøveserien som ble tatt opp i boring nr. 10 viser at løsmassene her består av 3-4 m fylling over 2-3 m tørrskorpeleire som går over til meget sensitiv sandig, grusig leire fra 6 m til 13 m dybde hvor prøveserien ble avsluttet. Mellom 7 og 8 m dybde er leiren så sensitiv at den klassifiseres som kvikkleire. Udrenert skjærstyrken i den sensitive leiren avtar gradvis med dybden fra 40 til 15 kN/m².

Dreietrykksonderingene viser at det trolig finnes varierende mektighet av fylling og tørrskorpeleire i topplaget. Nedpressingskraften varierer også på større dybder, men ligger i hovedsak mellom 5 og 10 kN. Det finnes trolig ubetydelig sand, grus eller morene over fjell.

Sonderingsprofilene viser at sensitivitet trolig avtar noe ca. 40 m lenger syd, men fastheten er trolig uforandret. Det ser ut til å være relativt homogene masser på den strekningen hvor dybdene til ant. fjell er mer enn 10 m. Nord og syd for denne er nedpressingskraften mer varierende noe som tyder på mer sand- og grusholdige masser.

Grunnvannstanden ble målt ca. 0,4 m under terrengnivået, men dette anses å være kunstig høyt, spesielt hvis det finnes et drens-system i veikanten.

VURDERINGER

Geoteknisk kontor kjenner foreløpig ikke til konkrete planer for Abildsø-lokket. Nedenforstående betraktninger er derfor generelle.

Bæreevnen er relativ god, men direkte fundamentering er neppe aktuelt for en "lokk-løsning" hvis det forutsettes at lokket skal belastes med overliggende bebyggelser. Peler eller pilarer anses ikke å medføre stabilitetsproblemer og bør kunne benyttes selv om dybdene til ant. fjell er 10-18 m flere steder. Man må imidlertid være forberedt på å treffe på skråfjell.



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

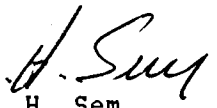
Kingos gt. 22
Postboks 9884 ILA
0132 Oslo 1
Tlf.: (02) 35 59 60


4

Hvis man derimot skal bygge en enkel kulvert med eneste formål å begrense støy vil det være grunnlag for å vurdere mulighetene for direkte fundamentering, men dette vil vi gjerne komme tilbake til når lastene er kjent.

Geoteknisk kontor står fortsatt til tjeneste og er gjerne med på den videre planlegging av Abildsølokket.

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 ut fra målt torsjonsmoment på et vingekor 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 sylinderprøvetaker 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, 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.
- ⊖ *Poretrykkemåling* 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. Deretter 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 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 sylindrerprøven. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt (ϕ 54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøking 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 $S_t = \frac{s}{s'}$, 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 sylindrer 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 c 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.

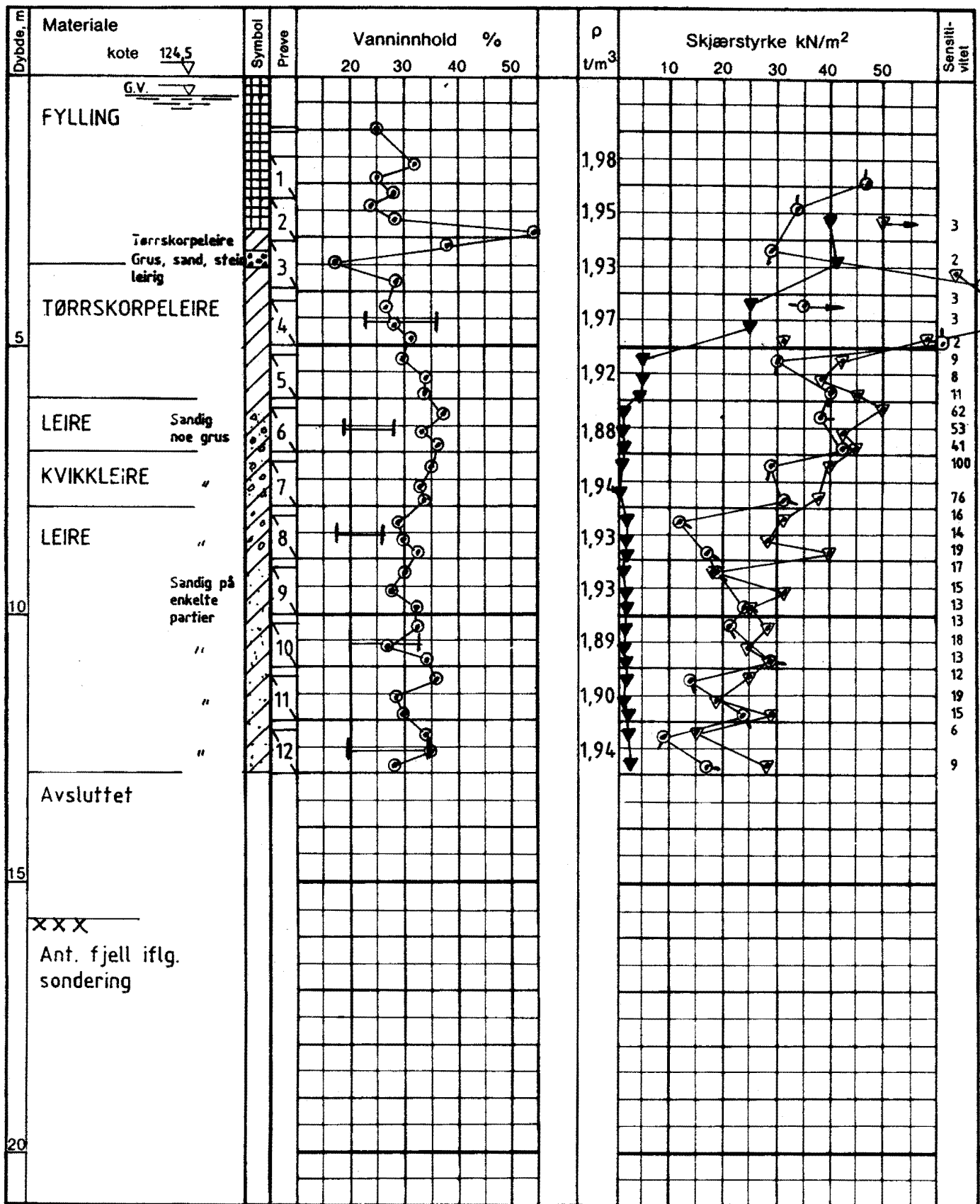
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved 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 - 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 pakningsegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylindrer 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.



GV : grunnvannstand
 Ö : ödometer
 T : treaksialforsøk
 K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold
 — (W_p) plastisitetsgrense
 — (W_L) flytegrense
 ρ densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk
 15 ⊙ 5 bruddeformasjon %
 ▼ konus utforstyrret
 ▼ konus omrørt
 + vingebor

BORPROFIL EUROPAVEIEN-ABILSØ	Type boring	Prøveserie 54 mm	Tegn. EML	Dato Mars 89
	Dato boret	1. 3. 89	Kartref. SO G 6	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Boring nr.	10	Boring nr. Undergr. kart.	Tegn. nr. 2528-01

Lengdeprofil A - A

25

24

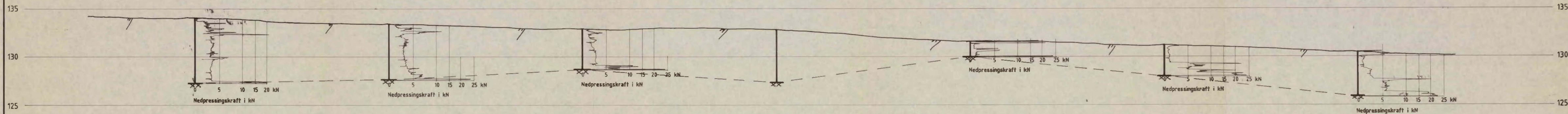
23

22

21

20

19



Lengdeprofil B - B

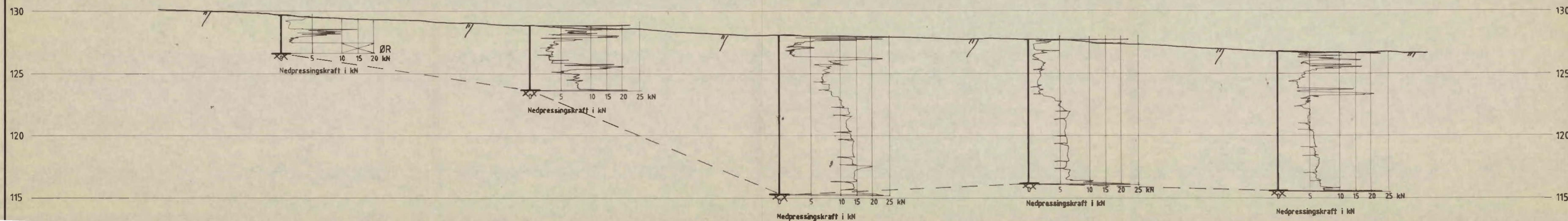
18

17

16

15

14

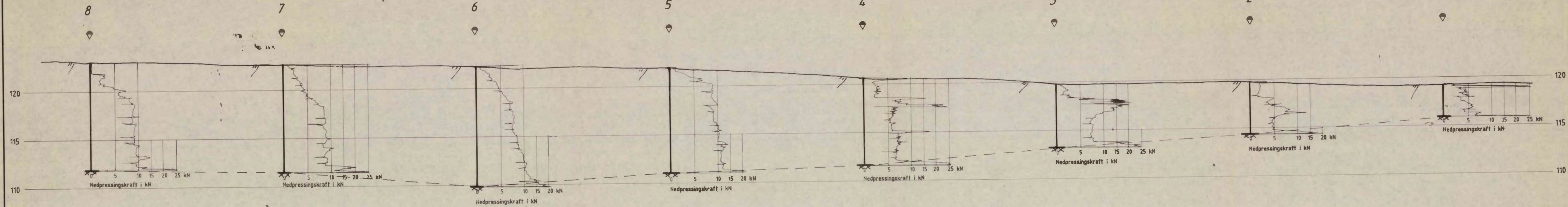


TEGNFORKLARING

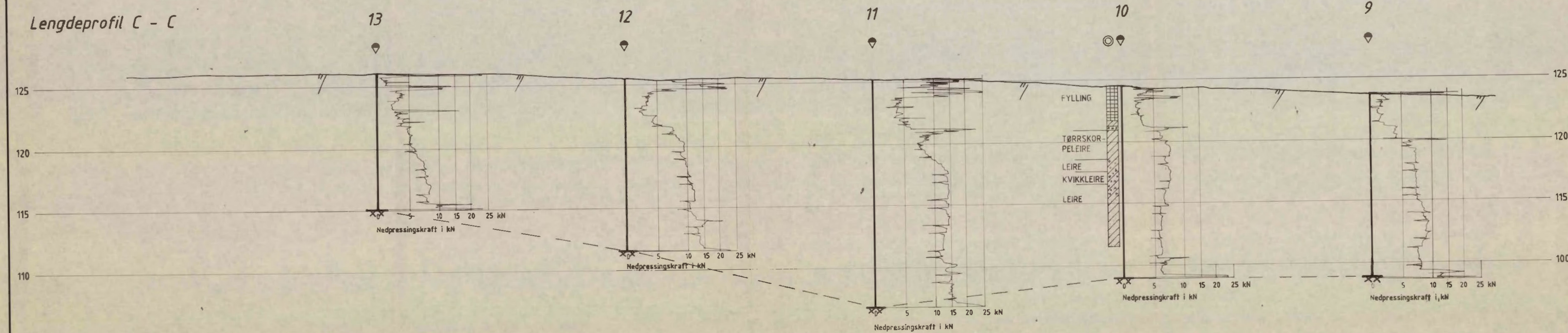
- ◊ Dreietrykkssondering
- Enkel sondering
- ✕ Ant. fjell
- ⊗ Økt rotasjon

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
			Tegn.	EML	Dato Mars 89
EUROPAVEIEN - ABILSØLØKKET			Målestokk		Kartref.
Lengdeprofil A-A og B-B			1 : 200		SO G5
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					Tegn. nr. 2528 - 02

Lengdeprofil D - D



Lengdeprofil C - C

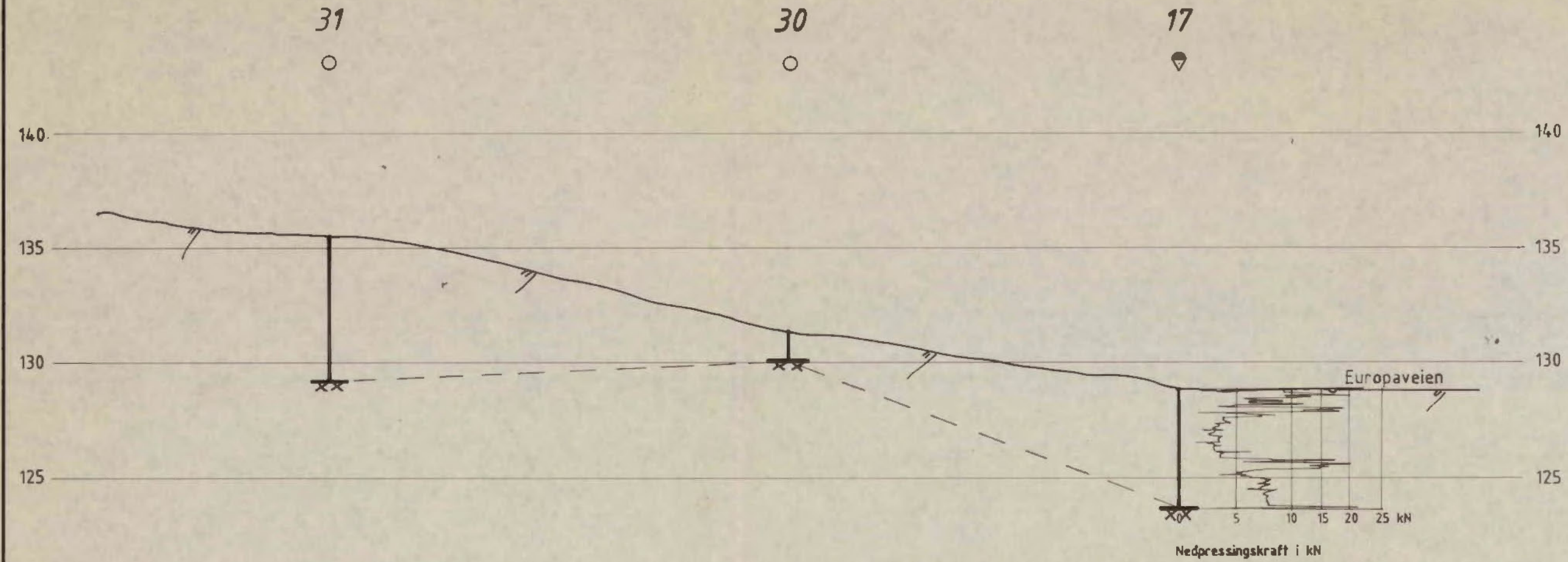


TEGNFORKLARING

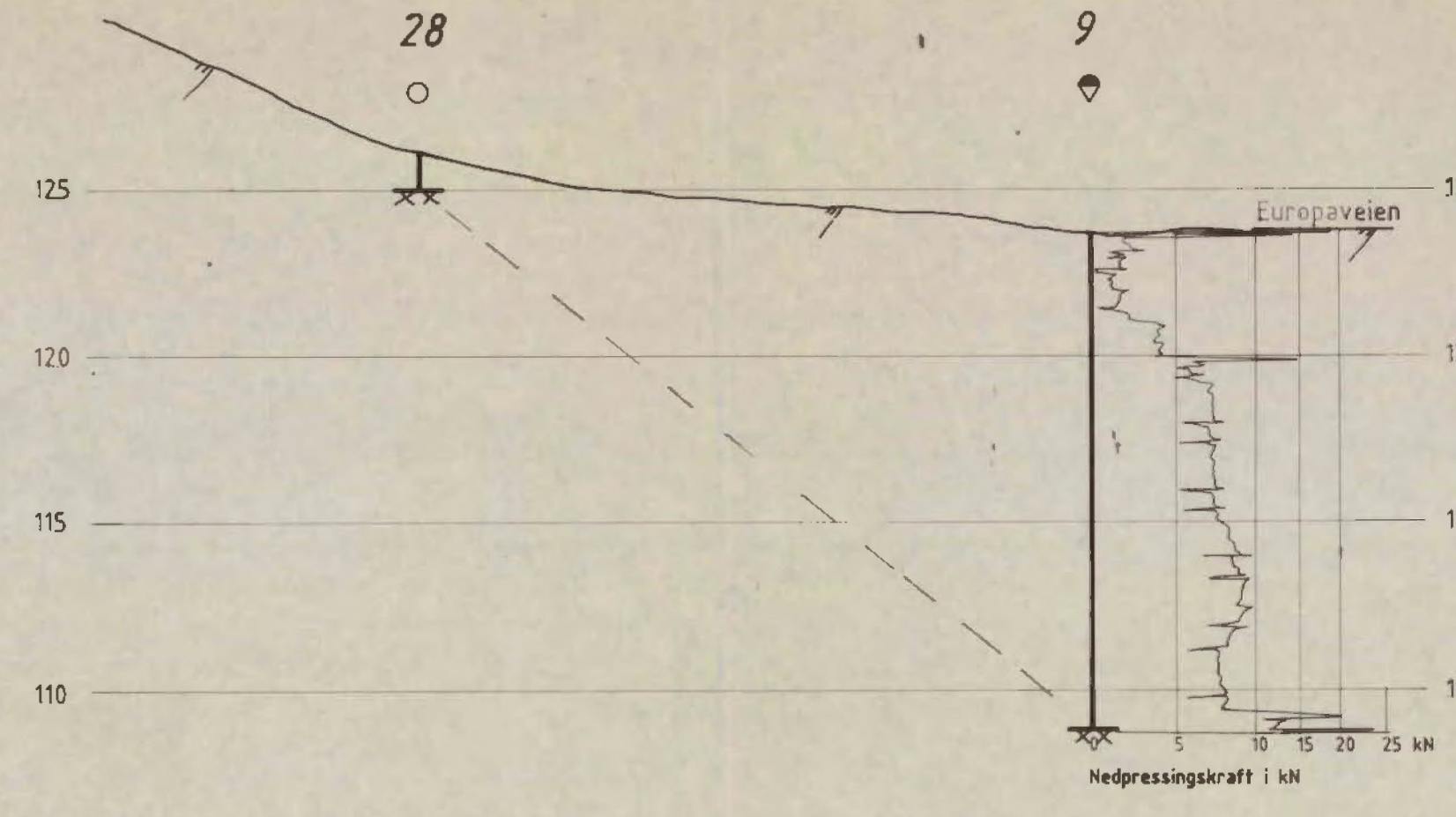
- ◆ Dreietrykkssondering
- ★ Ant. fjell
- ◎ Prøveserie

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato	
EUROPAVEIEN - ABILSØLOKKET					Tegn. EML	Dato Mars 89
Lengdeprofil C-C og D-D					Målestokk	Kartref. SO G 6
					1 : 200	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					Tegn. nr.	2528 - 03

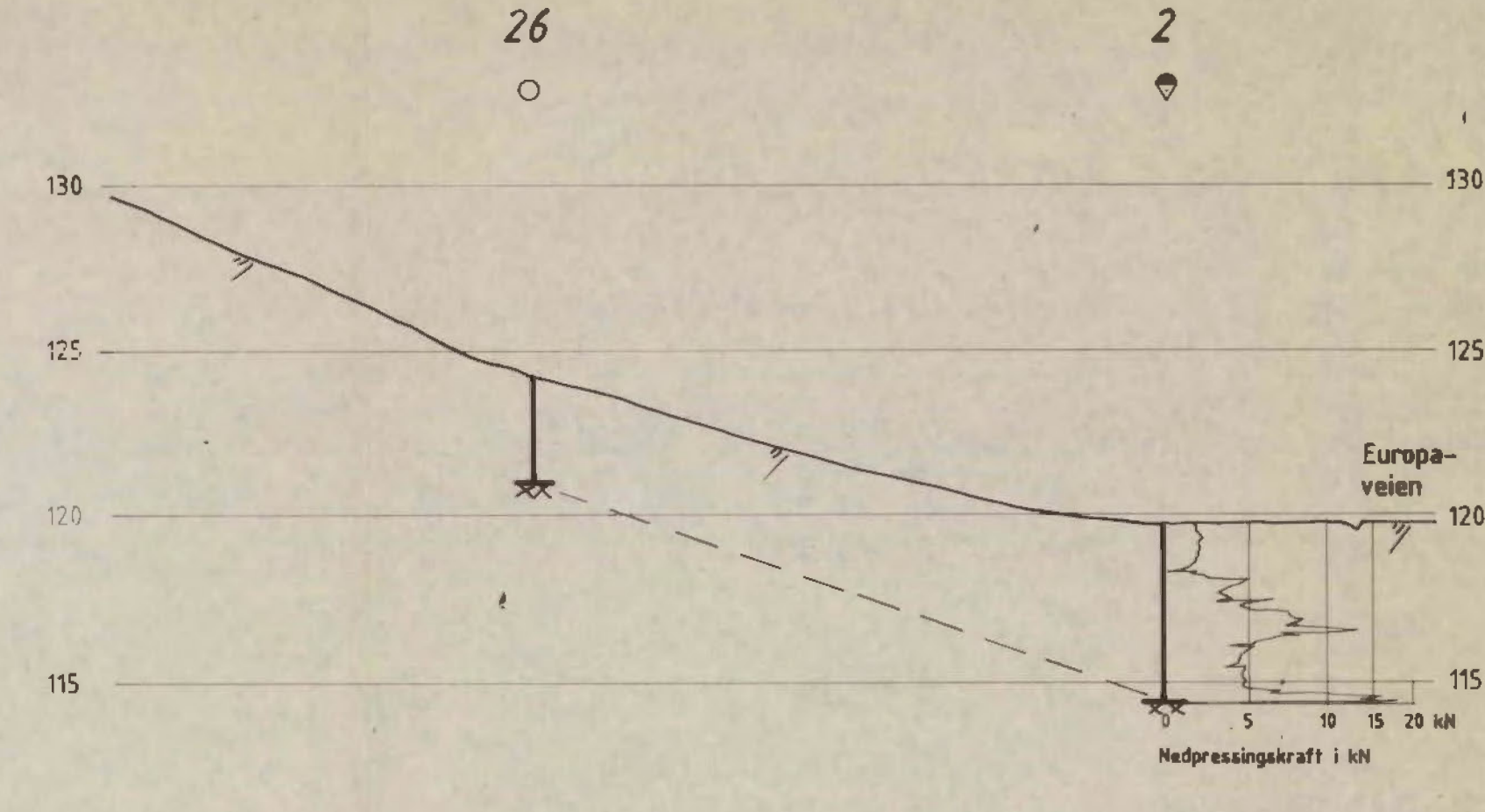
Tverrprofil E - E



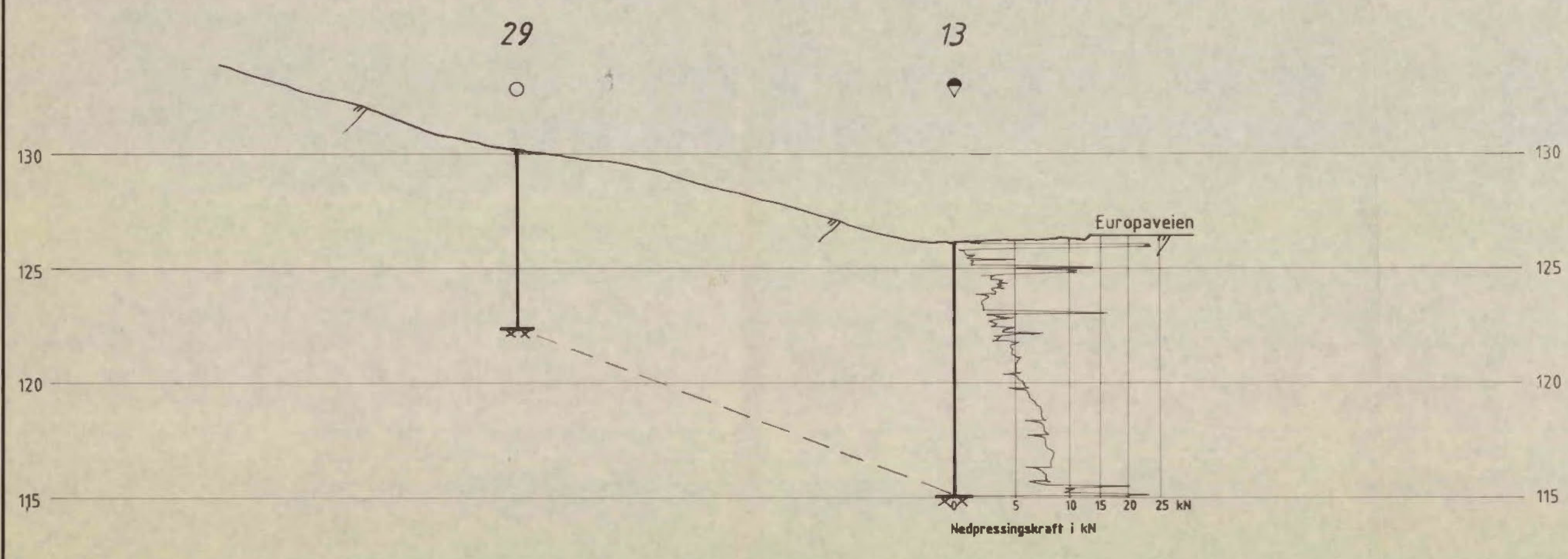
Tverrprofil G - G



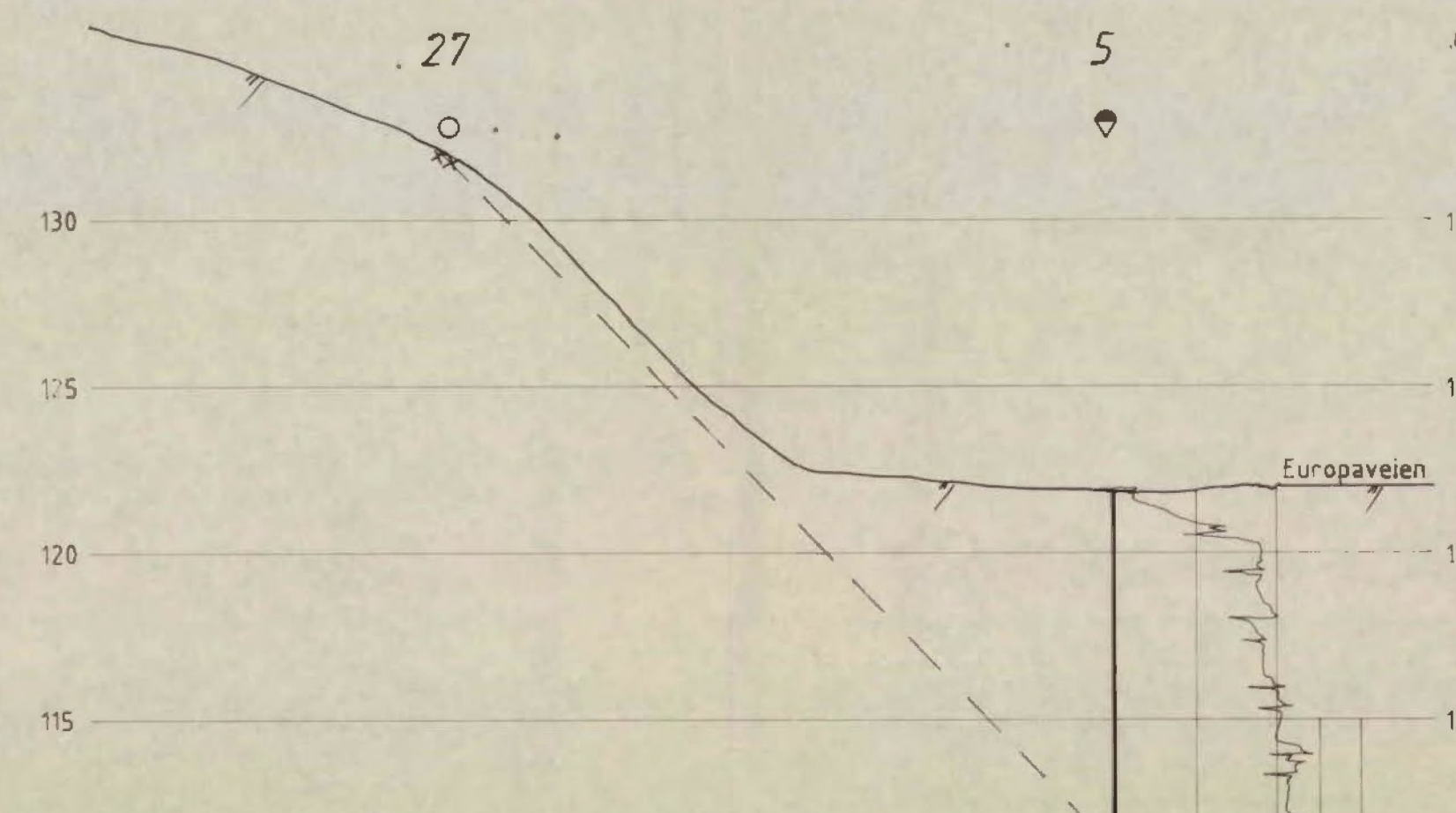
Tverrprofil I - I



Tverrprofil F - F



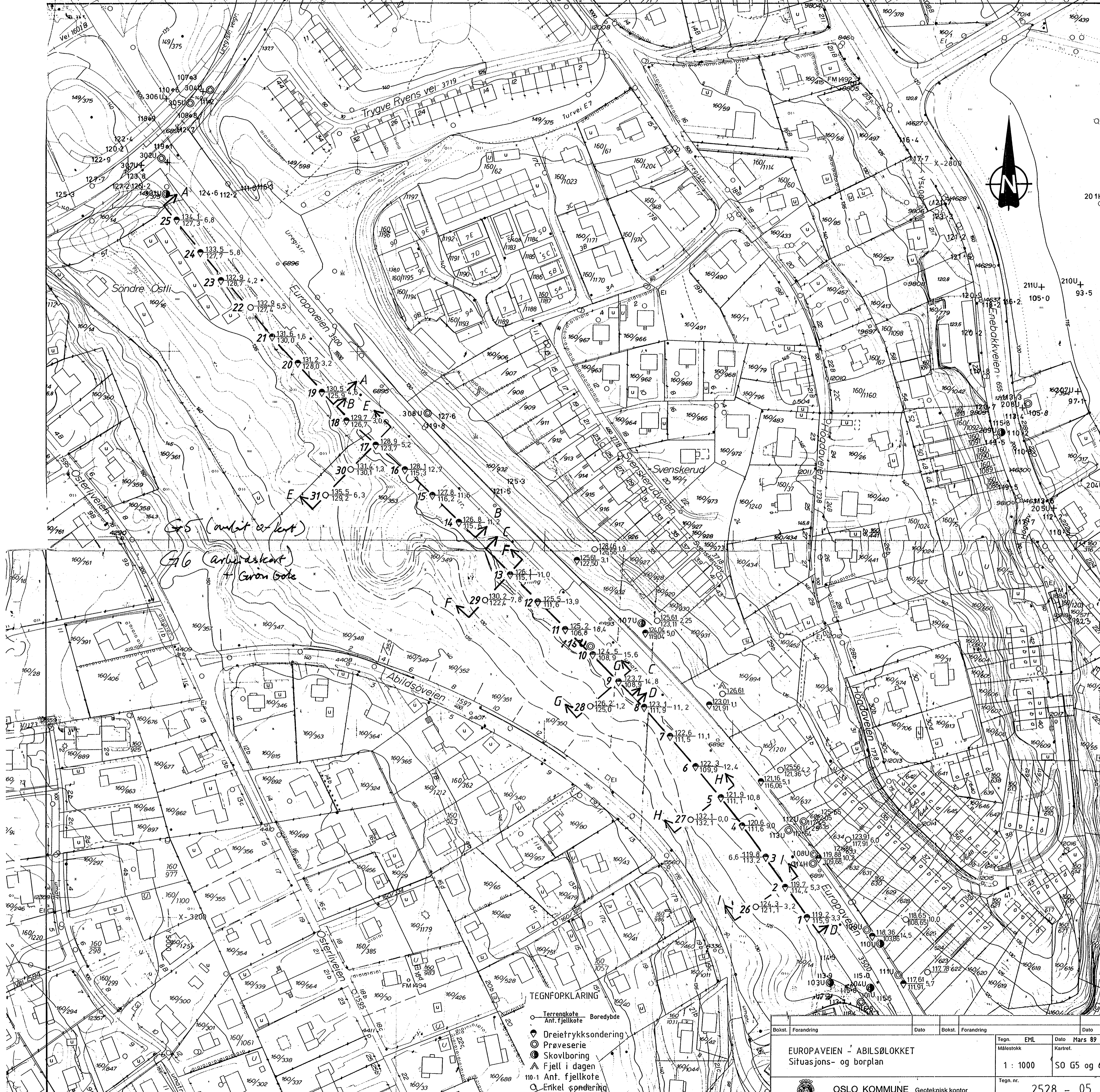
Tverrprofil H - H



TEGNFORKLARING

- ◆ Dreietrykkssondering
- Enkel sondering
- ✕ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Tegn. EML Dato Mars 89 Målestokk Kartref. SO G5 og 6 Tegn. nr. 2528 - 04					
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					



G5 (anlat & kort)
G6 (arbeidskort)
+ Giran Gate

TEGNFORKLARING

- Terrenkote
- Ant. fjellkote
- Dreiertrykksøndering
- Prøveserie
- Skovlboring
- ▲ Fjell i dagen
- 1 Ant. fjellkote
- Enkel søndering

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato

Tegn.	EML	Dato	Mars 89
EUROPAVEIEN - ABILSØLLOKKET			
Situasjons- og borplan			
Målestokk		Kartref.	
1 : 1000		SO G5 og 6	
Tegn. nr.	2528 - 05		

OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor