



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

SO: 14 I.II
417:05

anf. 2m 88
EJ
*



Saksbehandler: A. Robsrud

RAPPORT OVER
VEITRASE MELLOM
SØRLIVEIEN - BRENNAVEIEN

R-2327-01 Datarapport 29. oktober 1987

TEGNING- OG BILAGSOVERSIKT

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr.2327-1: Oversiktskart

- " " " -2: Borprofil, hull 8
- " " " -3: Borprofil, hull 28
- " " " -4: Profil A-A, B-B
- " " " -5: Profil C-C, D-D
- " " " -6: Profil E-E, F-F, G-G
- " " " -7: Profil H-H, I-I
- " " " -8: Situasjons- og borplan (syd)
- " " " -9: " " (nord)



INNLEDNING

På oppdrag fra Oslo veivesen, Holmliakontoret har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser på Brenna.

Undersøkelsene er utført i forbindelse med en planlagt kollektiv veitrasè fra Sørliveien til Brennaveien. Trasèen ligger i et lite dalføre ca. 150 m øst for Europaveien. Veien er ikke detaljprosjektert, men er planlagt i nærheten av et nylig lagt ledningsanlegg.

Hensikten med undersøkelsene var å finne dybdene til ant. fjell og klarlegge løsmassesammensetningen for å vurdere faren for skade på det nylagte ledningsanlegget i forbindelse med byggingen av den nye veitrasèen.

En av grunneierene i området er imidlertid ikke uten videre villig til å godkjenne den planlagte veitrasèen. Det videre arbeidet er derfor utsatt inntil videre og denne rapport presenteres foreløpig som en datarapport hvor generelle synspunkter er omtalt.

I følge vårt arkiv er det tidligere ikke utført undersøkelser i dette området.

MARKARBEID OG LABORATORIERUNDERSØKELSER

En del av markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 4-6 mai d.å. Resten ble utført 26. aug. - 1. sept. d.å. og tilsammen omfatter arbeidet 32 dreietrykksonderinger, opptak av 2 uforstyrrede prøveserier samt måling av vannstanden i prøvehullene.

Punktene er satt i forhold til kummene i det nye ledningsanlegget i området og punktene er nivellert med utgangspunkt i PP 19482 og 19483 som henholdsvis har høydene $h=124.660$ og $h=129.671$.

Dreietrykksonderingene vil ikke trenge gjennom stein eller andre faste masser, det kan derfor forekomme feiltolkning med hensyn til fjellnivået.

Beskrivelse av bormetodene finnes på bilag 0.

De uforstyrrede prøveseriene fra hull 8 og 28 ble åpnet og visuelt klassifisert i laboratoriet. Videre ble det utført rutineundersøkelser på disse prøvene. Resultatene fra rutineundersøkelsene er fremstil på tegn.nr. 2327-2 og -3.

Beskrivelse av laboratorieundersøkelsene finnes på bilag 0.

TERRENG OG GRUNNFORHOLD

Den planlagte veitrasèen ligger i et lite dalføre ved siden av en liten bekk. Terrenget er relativt flatt i bunnen av dalføret, men stiger steilt med fjell i dagen, spesielt på vestsiden. Veien er planlagt i en anleggsvei som ble bygget i forbindelse med ledningsanlegget som nylig ble lagt i det samme dalføret.

Boringene viser at dybdene til ant. fjell varierer i det undersøkte området. Flere steder i nærheten ble det observert fjell i dagen mens største dybde ble målt til 19,3 m i hull 27. Boringene viser imidlertid at løsmassemekktigheten stort sett er 10-15 m midt i dalføret langs bekketrasèen, med avtagende løsmassemekktighet på begge sider.



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

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

3

Borprofilene som viser løsmassesammensetningene i boring nr. 8 og 28 er fremstilt på tegn.nr. 2327-2 og -3 og viser at løsmassene består av et par meter tørrskorpeleire over bløt leire. Sensitiviteten stiger fra liten til middels med dybden og det ble registrert en del sand og grus i dybden. Leiren er noe bløtere i hull 28 enn i hull 8 og har en udrenert skjærstyrke på henholdsvis 10-15 kN/m² og 20-25 kN/m².

Dreietrykksonderingsprofilene som er fremstilt på tegn.nr. 2327-4, -5, -6 og -7 viser at nedpressingskraften avtar fra henimot 5 kN i syd (profil A-A) til ca. 1 kN lenger nord (profil I-I).

Sonderingsprofilene viser videre at det trolig finnes et lag av varierende tykkelse med sand/grus eller morene nærmest fjell.

Grunnvannstanden ligger trolig på samme nivå som vannstanden i bekken, dvs. like under terrengnivået. Nær ledningstraséen kan imidlertid vannstanden ligge noe lavere fordi omfyllingsmassene rundt rørene kan forårsake en viss drenering.

FORELØPIG RESULTAT AV UNDERSØKELSEN

Det forutsettes at den planlagte veien kan legges der den eksisterende anleggsveien ligger og at ferdig veinivå legges på tilnærmet samme nivå som opprinnelig terreng. På denne måten vil eventuelle setninger på ledningsanlegget bli ubetydelig.

På grunn av begrenset plass og for å unngå skade på eksisterende ledningsanlegg, antas det at fremdriften ved oppbygging av underbyggingen på den planlagte veien må utføres seksjonsvis etter hvert som den føres frem. Eksisterende anleggsvei har neppe tilstrekkelig bæreevne for den massetransport som blir nødvendig. Geoteknisk kontor diskuterer gjerne alternative fremdriftsmetoder.

I henhold til Statens vegnormaler bør underbygging samt bærelag på den planlagte veien ha en tykkelse på 70-80 cm. Bunn uttrauing blir liggende i tørrskorpesonen og underbyggingsmassene bør bestå av stein med filterduk mot grunnen.

Hverken tilknytning til Sørliveien i syd eller til Brennafeltet lenger nord er bestemt. For sistnevnte viser foreløpige planer at veien svinger av mot øst og stiger i profil I-I. I en avstand av 20-25 m øst for ledningsanlegget er fjellforløpet meget steilt. Løsmassemektigheten er her ubetydelig og veien blir liggende i fjellskjæring. Den planlagte veien vil her krysse ledningsanlegget og for å unngå setninger på ledningsanlegget bør ikke veinivået heves før etter at denne har krysset ledningstraséen. En veifylling må eventuelt bestå av lette- eller superlette masser, men faren for oppdrift ved flom må vurderes. Av stabilitetshensyn bør en veifylling bestående av vanlige fyllmasser ut fra grunnforholdene i dette området begrenses til et par meter.

Tilknytningen ved Sørliveien bør legges i en veitrasè som ikke krysser ledningsanlegget før denne har kommet ned på det anbefalte nivå, dvs. opprinnelig terreng. Grunnforholdene tilsier at høydeforskjellen mellom bekken og veinivået av stabilitetshensyn ikke bør være mer enn 4-5 m.



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

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

4

Geoteknisk kontor står fortsatt til tjeneste og anbefaler at en eventuell detaljprosjektering bør utføres i samarbeide med geotekniker.

Geoteknisk kontor

H. Sem
kst. geoteknisk sjef

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 aand, 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 er skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere med prøve blir trukket opp igjen, forsegle 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 trengte 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_v (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 (ϕ 54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittstøking 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 s' 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 e 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.

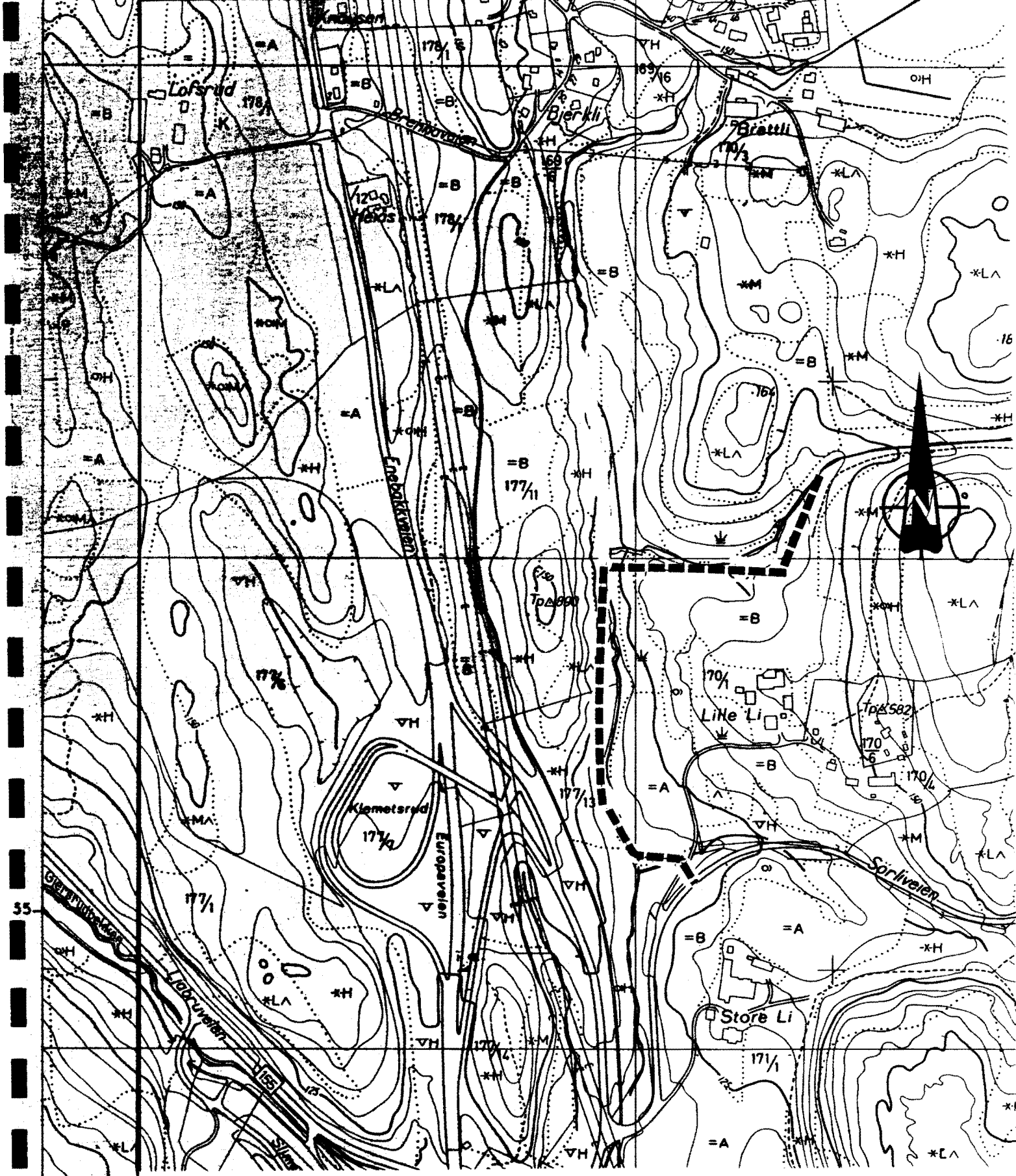
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørr tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved 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 - H10, planterester ikke synlig.

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

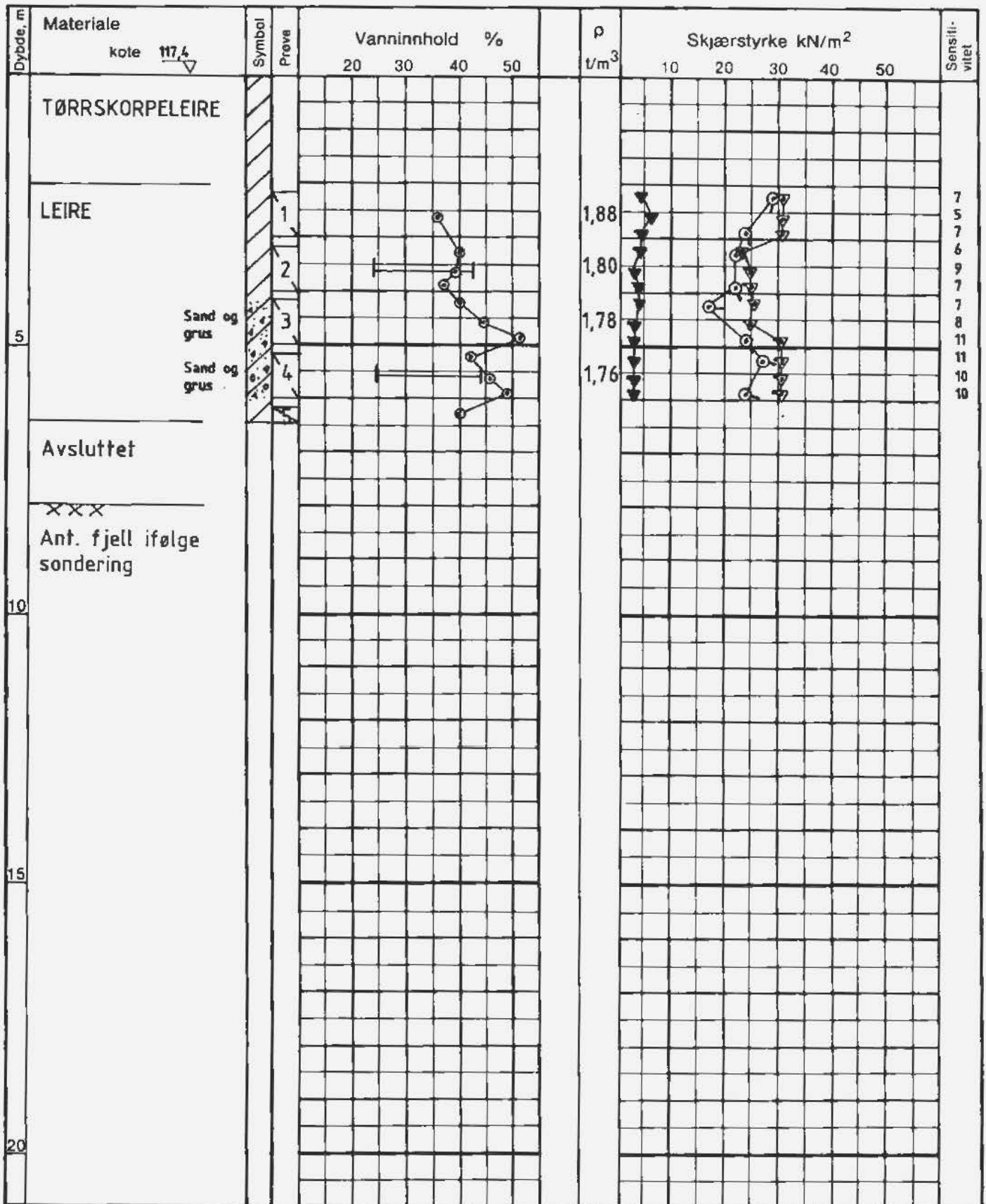
Proctorforsøk brukes til å undersøke pakkningsegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørr romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert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



Bokst	Forandring	Dato	Bokst	Forandring	Dato
SØRLIVEIEN - BRENNAVEIEN, Veitrasè OVERSIKTSKART				Tegn	Amo
				Malestøkk	Dato
				1 : 5000	Sept. 87
				Tegn nr	Kartrel.
				2327	- 1



OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor



GV : grunnvannstand
 O : ødometer
 T : treaksialforsøk
 K : kornfordeling

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

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

BORPROFIL
SØRLIVEIEN, BRENNAVEIEN

Type boring **Prøveserie**
 Dato boret **6. 5. 87**

Tegn **EML** Dato **Mai 87**
 Kartref **SO 1 14ⁿ**



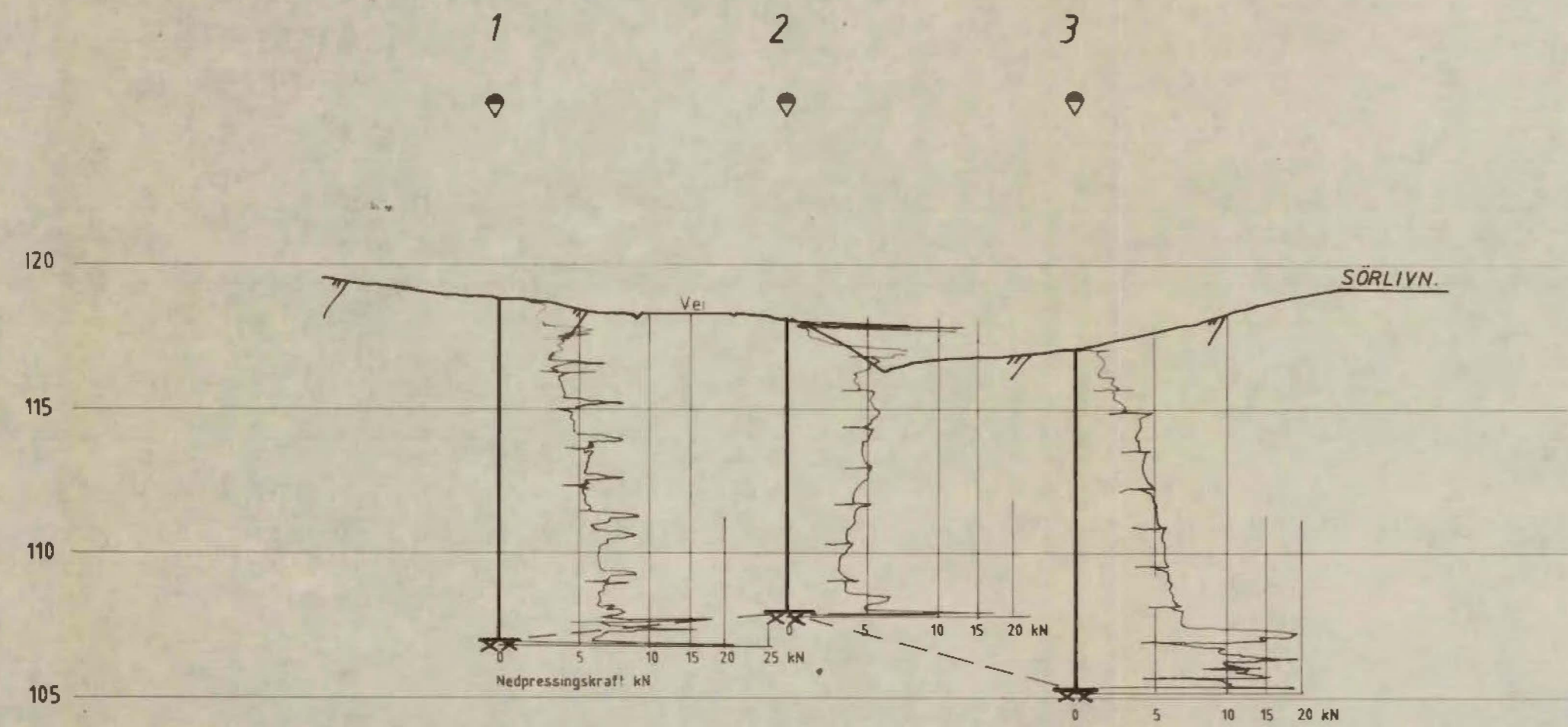
OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Boring nr.
8

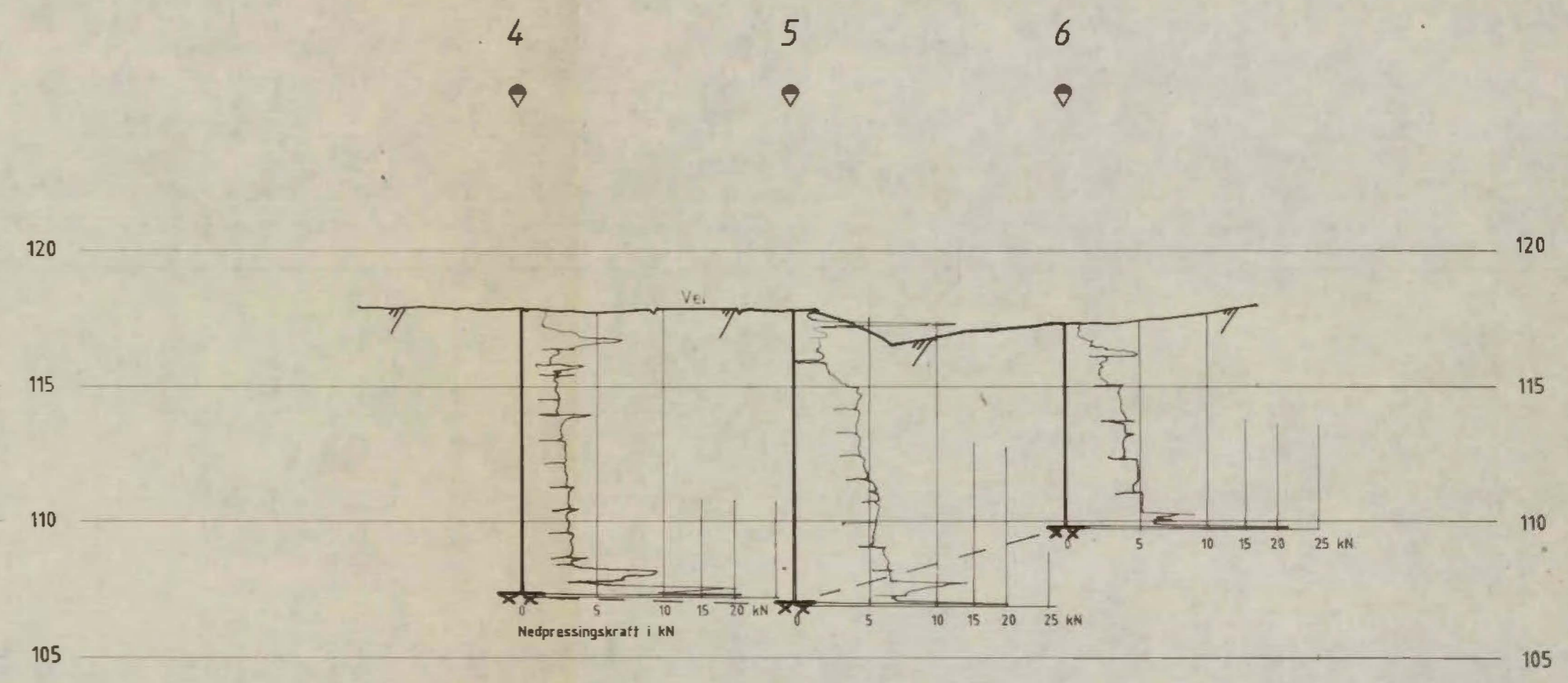
Boring nr. Undergr kart
201 U

Tegn. nr.
2327-2

Profil A - A



Profil B - B

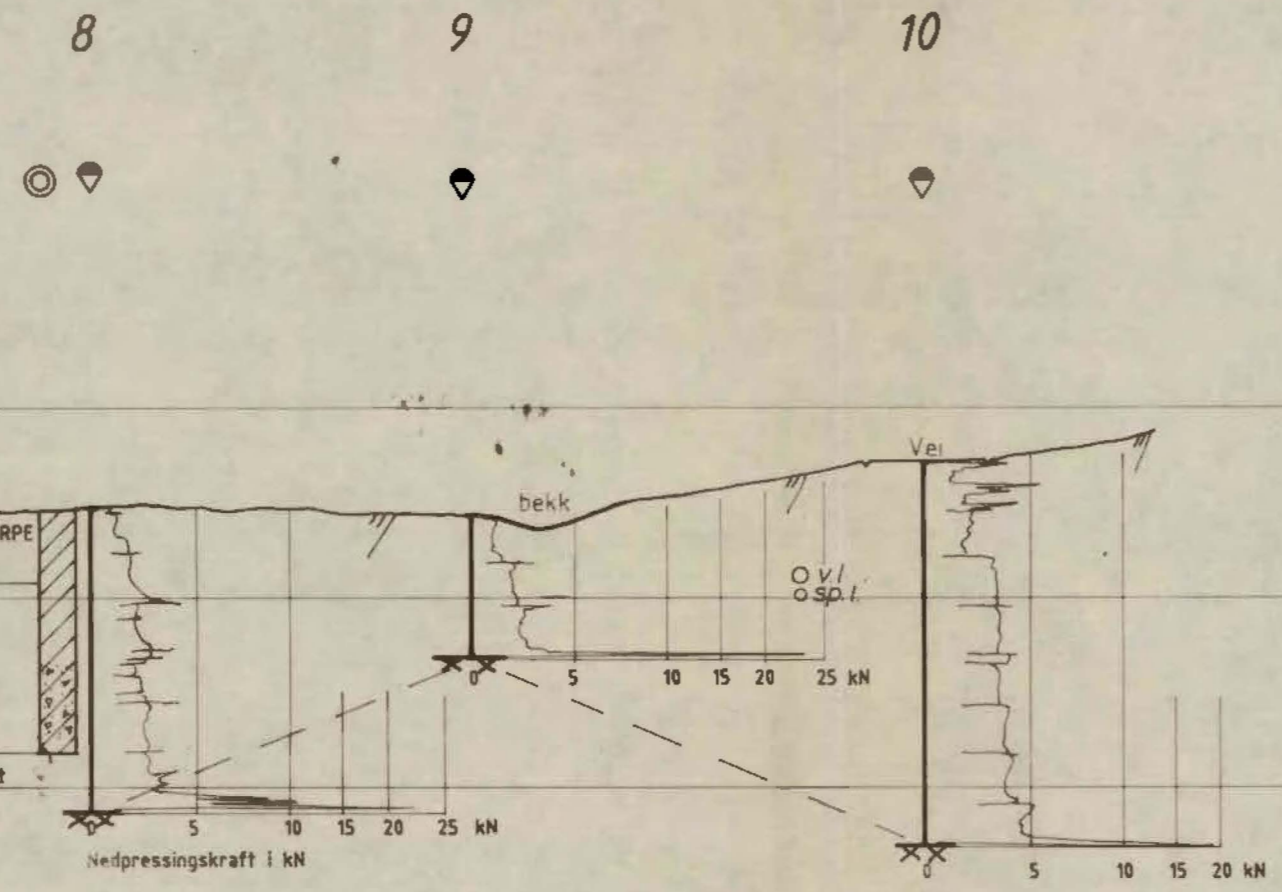


TEGNFORKLARING

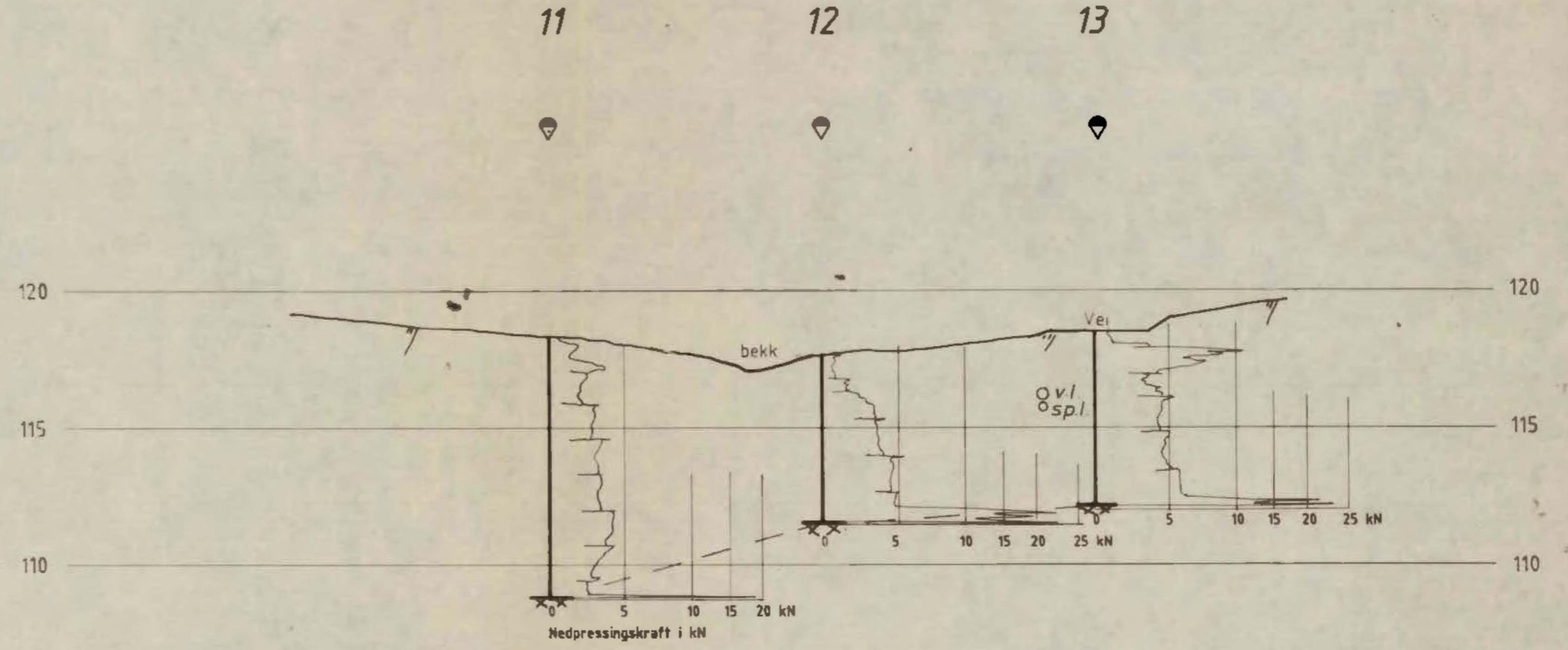
- ▽ Dreietrykkssondering
- ✱ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
SØRLIVEIEN - BRENNAVEIEN			Tegn. EML		Dato Mai 87
Profil A - A og B - B			Målestokk		Kartref.
			1 : 200		SO I 14 II
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.		2327 - 4

Profil C - C




Profil D - D

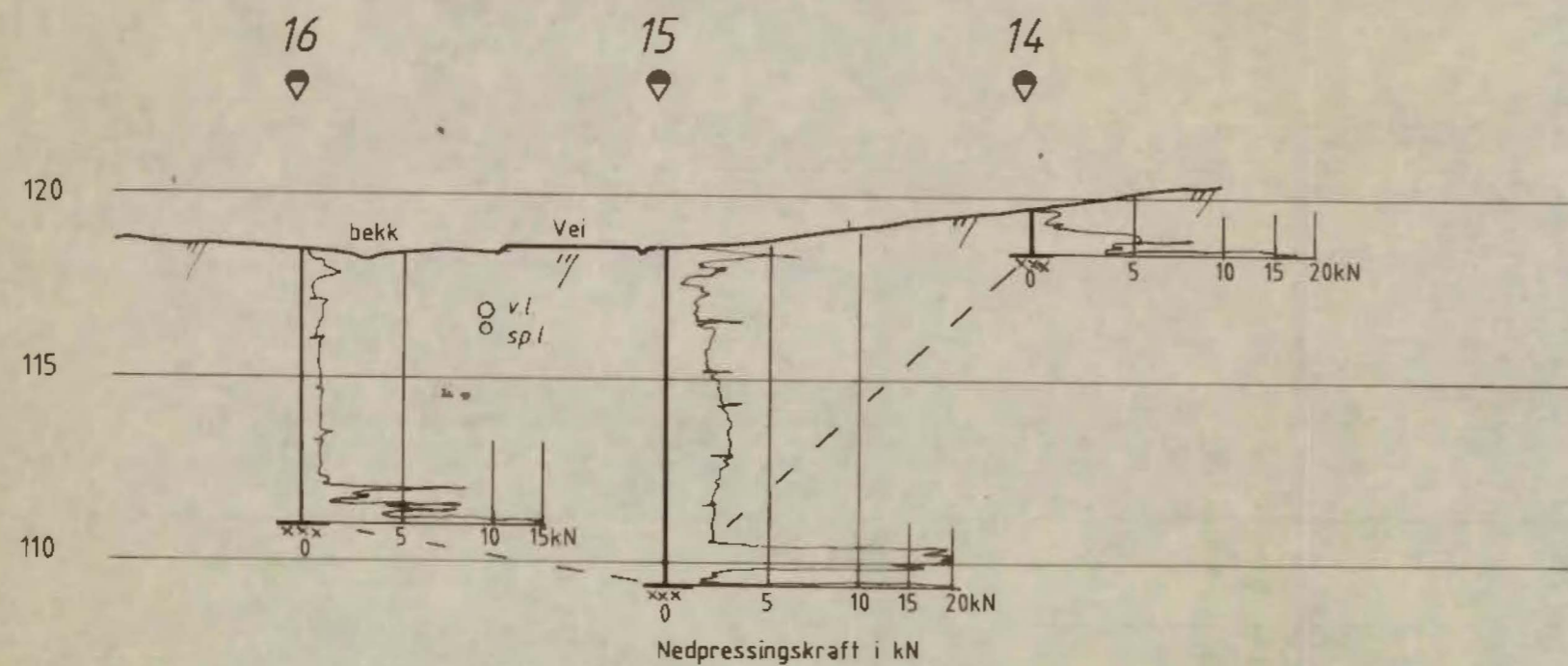


TEGNFORKLARING

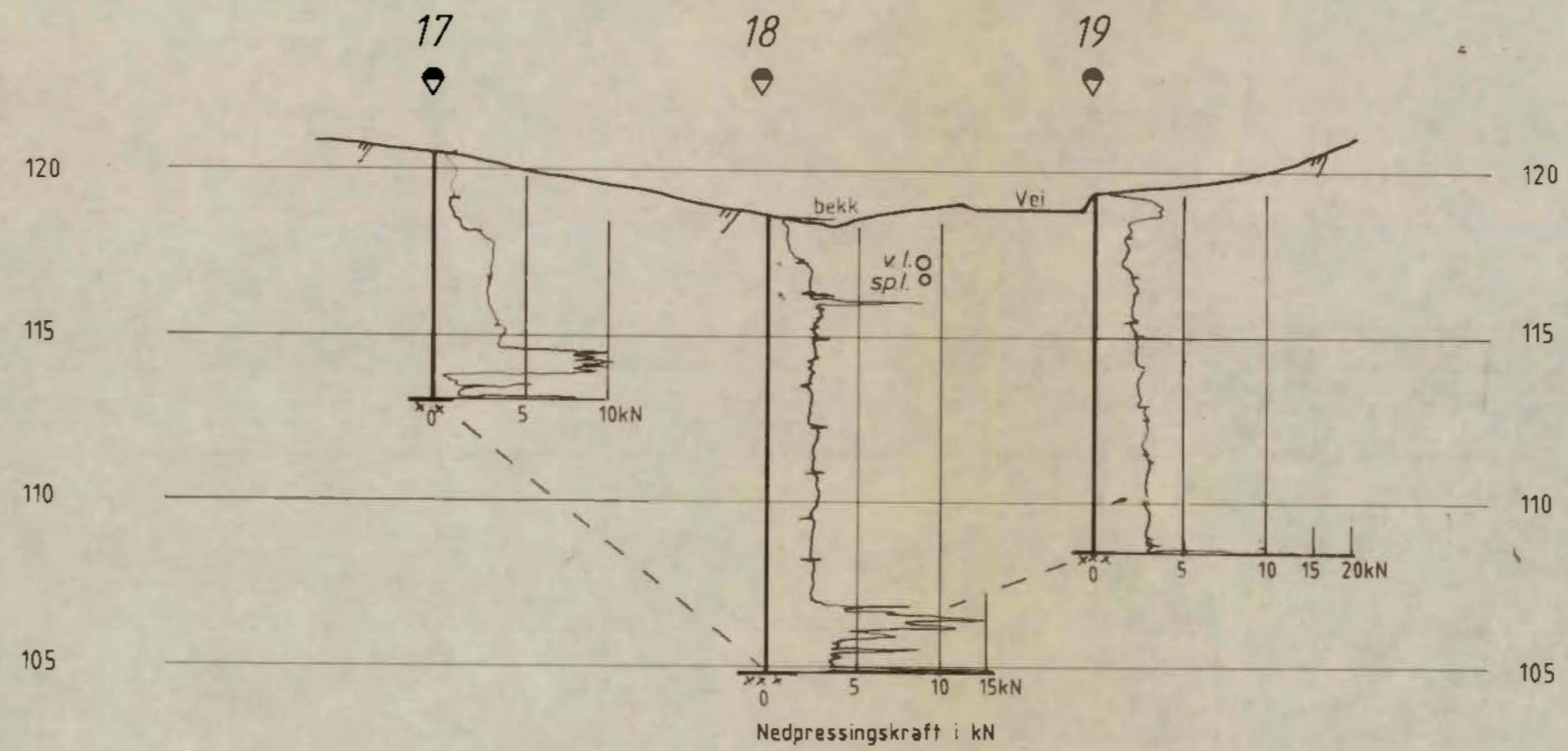
- ⊙ Prøveserie
- ▽ Dreiestrykksondering
- ✱ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
SØRLIVEIEN - BRENNAVEIEN					
Profil C - C og D - D					
Tegn. EML				Dato Mai 87	
Målestokk				Kartref.	
1 : 200				SO I 14 "	
Tegn. nr.				2327 - 5	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					

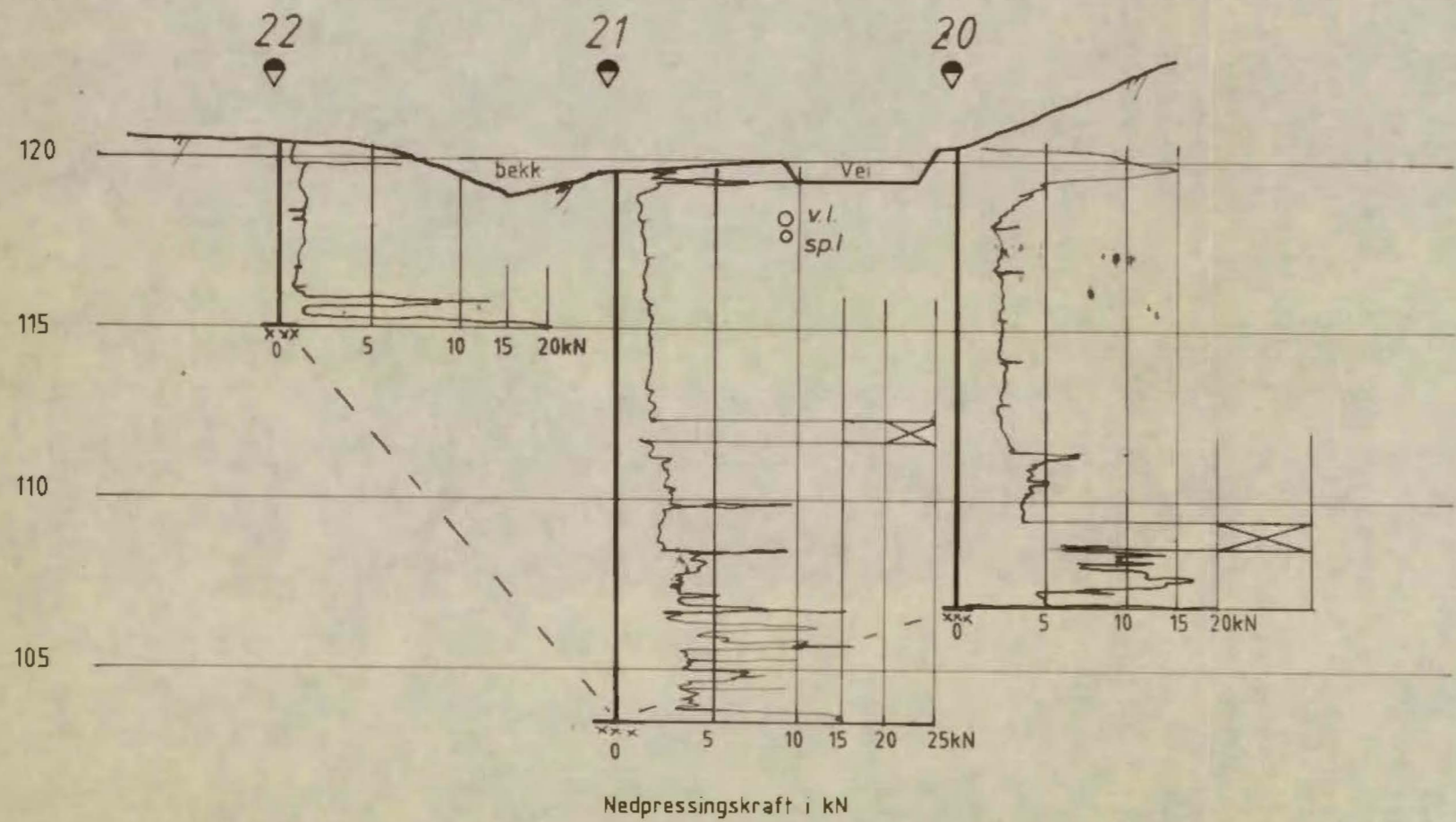
Profil E - E






Profil F - F




Profil G - G

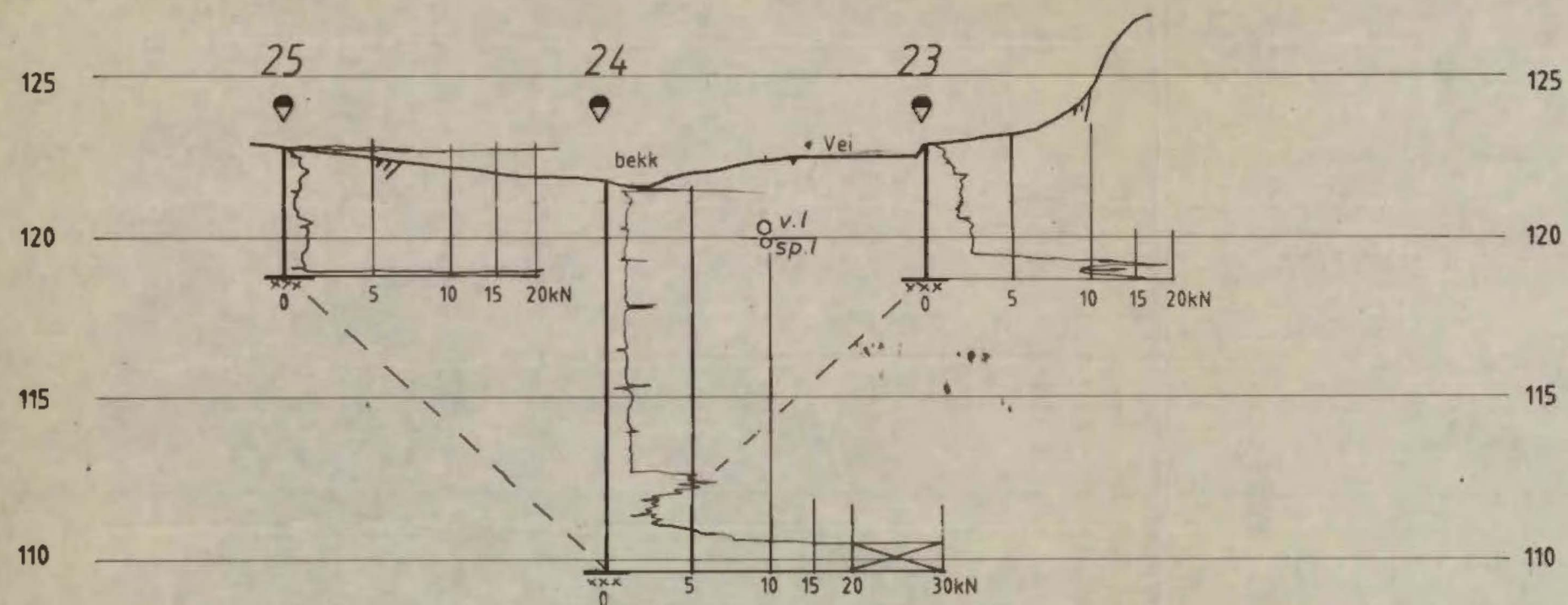


TEGNFORKLARING

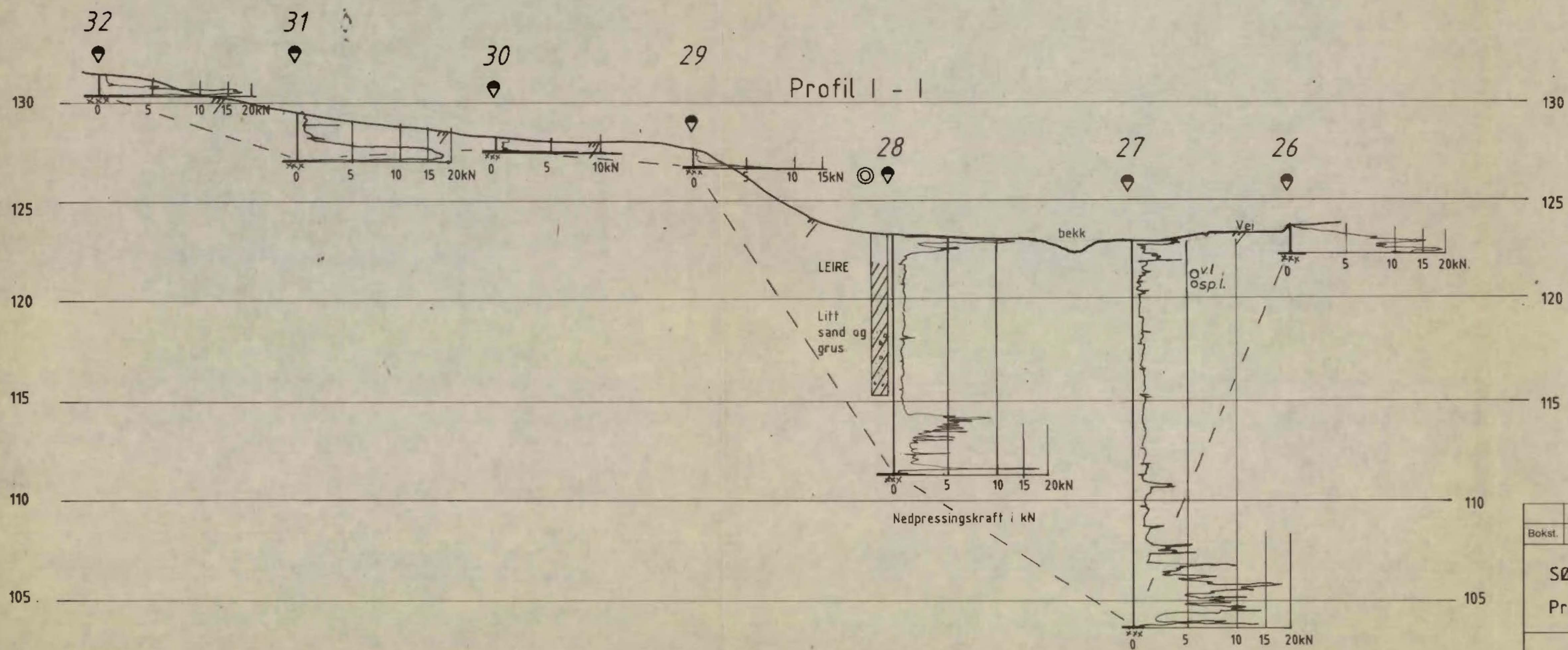
-  Dreietrykkssondering
-  Antatt fjell
-  Økt rotasjon

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
			Tegn. Amo	Dato Sept 87	
SØRLIVEIEN - BRENNAVEIEN			Målestokk	Kartref.	
Profil E - E, F - F og G - G			1 : 200	SO 1 14 ¹	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2327 - 6	


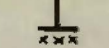
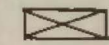
Profil H - H




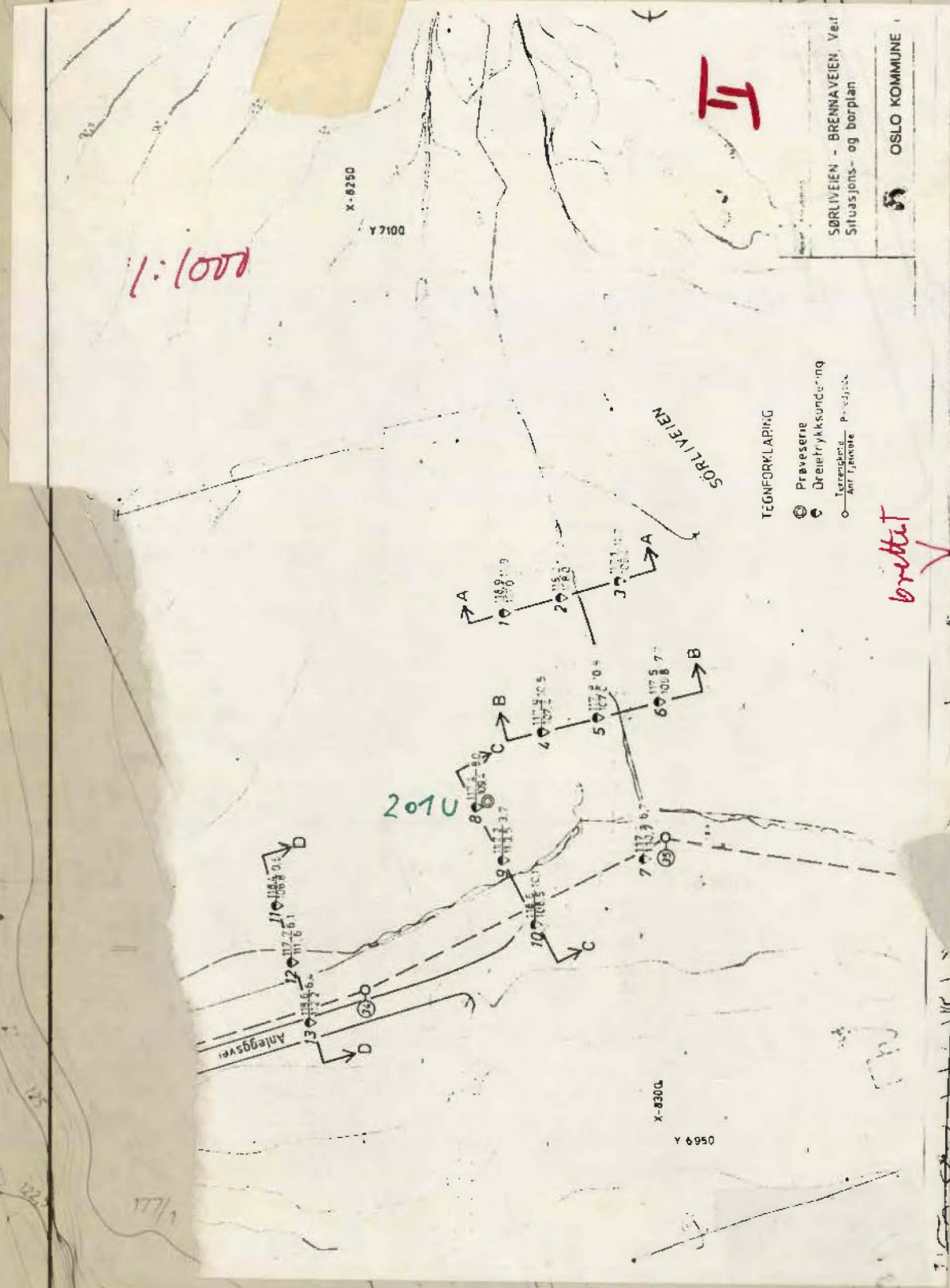
Profil I - I



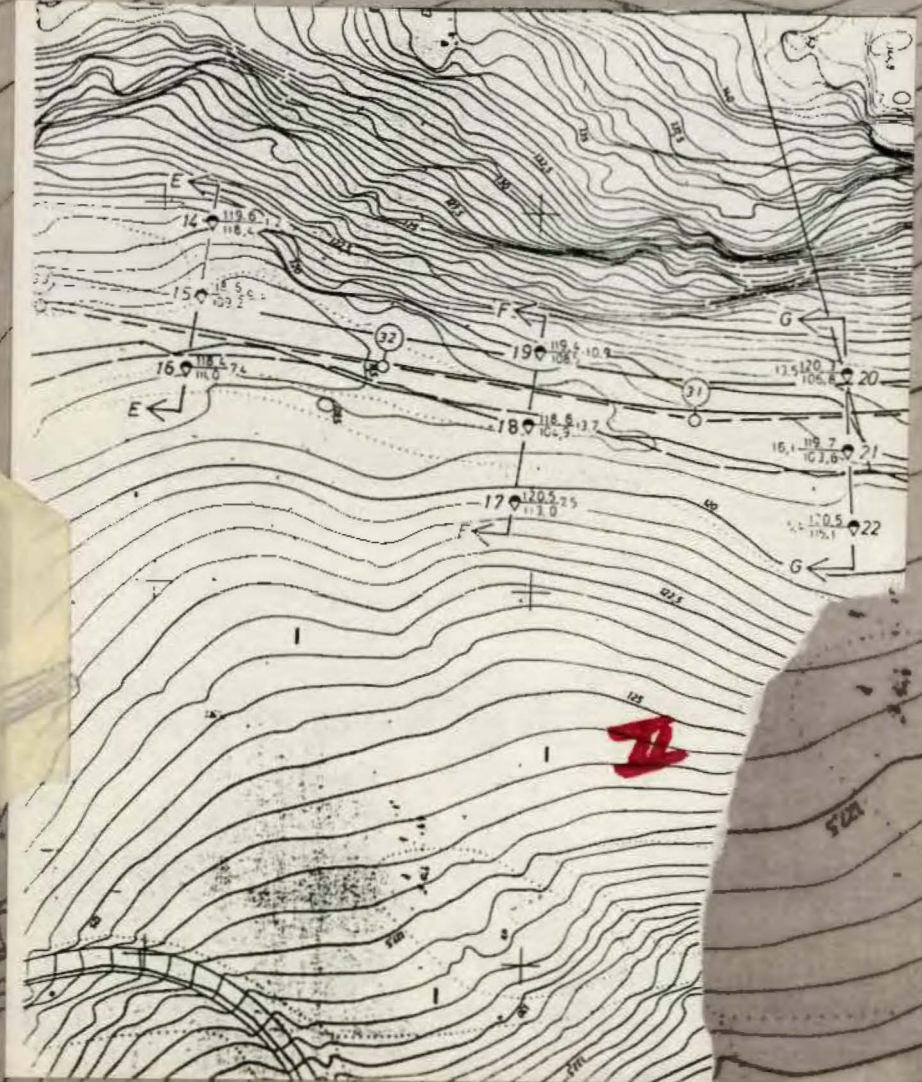
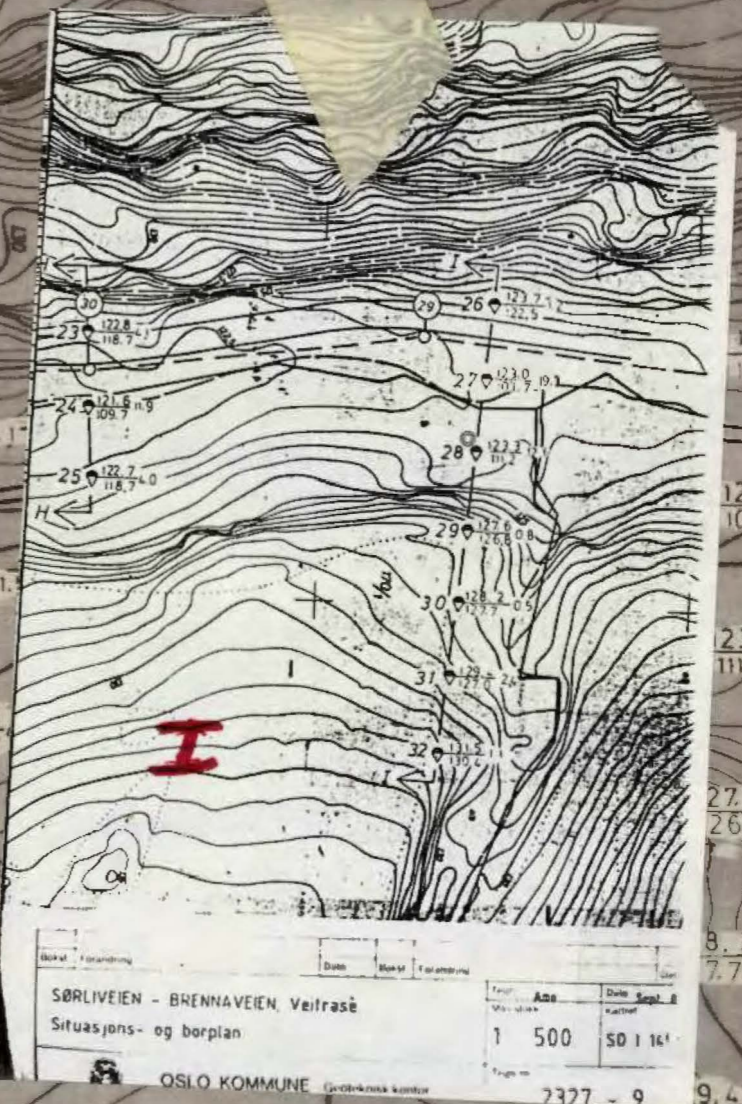
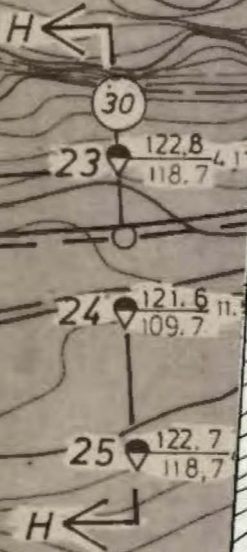
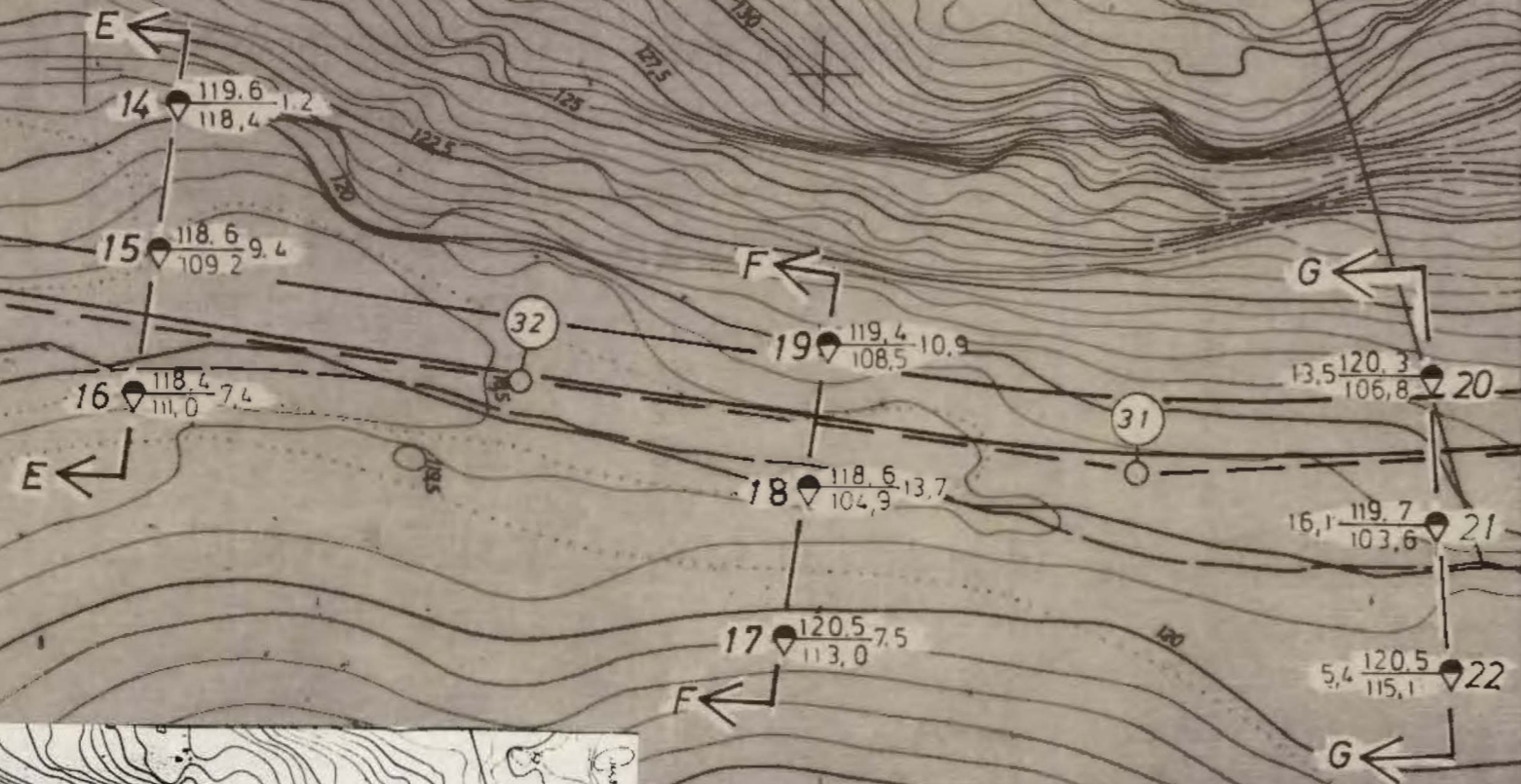
TEGNFORKLARING

-  Dreietrykkssondering
-  Antatt fjell
-  Økt rotasjon

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato	
SØRLIVEIEN - BRENNAVEIEN					Tegn. Amo	Dato Sept. 87
Profil H - H og I - I					Målestokk 1 : 200	Kartref. SO I 14 II
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					Tegn. nr. 2327 - 7	



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
SØRLIVEIEN - BRENNAVEIEN, Veitrasè					
Situasjons- og borplan					
Tegn. EML				Dato Mai 87	
Målestokk				Kartrel	
1 : 500				SO I 14 "	
Tegn. nr.				2327 - 5	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					



TEGNFORKLARING

- Terrengekote Boredybde
Ant. fjellkote
- ◊ Dreietrykksondring

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
SØRLIVEIEN - BRENNAVEIEN, Veitrasø			Tegn. Ans. Dato	Sept. 87	
Situasjons- og borplan			Målestokk	Kartret	
			1 : 500	SO 1 14' + II	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2327 - 9	