

SO: E3. F3. G3

AM0

F3

Arkiveres her

F



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

over. SOE.3I Amf. 07



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,
0457 Oslo 4
Tlf.: (02) 35 59 60

1

Saksbehandlere: H.S. Arntsen/J. Grøndal

RAPPORT OVER
SVARTDALSLINJEN
ORIENTERENDE RAPPORT OVER GRUNNFORHOLD
R-2143-02 1. aug. 1986

INNHold:

Oversikt over bilag og tegninger
Oversikt over tidligere rapporter

INNLEDNING

MARK- OG LABORATORIEARBEID

GRUNNFORHOLD

GEOLOGI

-Bergarter
-Svakhetssoner og sprekkesystem

VURDERING

-Vestre påhugg
-Fjelltunnel
-Østre påhugg

SLUTTORD



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,
0457 Oslo 4
Tlf.: (02) 35 59 60

2

Oversikt over bilag og tegninger:

Bilag 0 Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr.	2143-2	Borprofil	pkt 60
"	"	"	-3-6 Ødometerforsøk pkt 60
"	"	"	-7 Lengdeprofil A og B
"	"	"	-8 Lengdeprofil C og D
"	"	"	-9 Lengdeprofil E og F
"	"	"	-10 Lengdeprofil G og H
"	"	"	-11 Lengdeprofil I og J
"	"	"	-12 Lengdeprofil K
"	"	"	-13 Situasjons- og borplan

Oversikt over tidligere rapporter:

R-2143-1 Svartdalslinjen, Ingeniørgeologisk oversikt



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt 22,
0457 Oslo 4
Tlf: (02) 35 59 60

3

INNLEDNING

Etter oppdrag fra Oslo veivesen, rekvisisjon nr 9283 av 13.01.86, har Geoteknisk kontor utført geotekniske og geologiske undersøkelser for Svartdalslinjen fra krysset Konows gt. - Enebakkveien og østover til Ryenkrysset.

Prosjektet omfatter ca 800 m fjelltunnel med tilhørende påhugg. Det foreligger nå 4 alternative forslag for den aktuelle traséen. I foreliggende rapport er alle alternativene behandlet.

Hensikten med undersøkelsen har vært å registrere dybdene til fjell langs tunneltraséen. Spesielt ved påhuggene er løsmassenes fasthet registrert med tanke på fundamentering av veien og stabilitet av utgravinger.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i dette området, og resultater fra disse er tegnet inn på undergrunnskart og tatt med på situasjons- og borplanen. Vi viser også til rapport R-2143-01 Svartdalslinjen av 17. jan. 86.

MARK- OG LABORATORIEARBEID

Markarbeidet er utført med mannskap fra vårt kontor i tiden 04.12 - 13.12.85, 24.06 og 04.07.86.

Det er i alt utført enkel sondering i 16 punkter, 26 dreiesonderinger, 9 fjellkontrollboringer og tatt opp 1 uforstyrret prøveserie.

Tegn. nr 2143-13 viser kart over området med påtegning av borpunkter med terrengkoter, bordybder og koter for antatt fjell. På lengdeprofilene, tegn. nr 2143-7 -11, er registrert dreiebormotstand tegnet inn.

Nærmere beskrivelse av boremetodene er gitt på bilag 0.

De opptatte prøvene fra hull 60 er åpnet og visuelt klassifisert ved vårt laboratorium. Dernest er det utført rutinemessig bestemmelse av vanninnhold, konsistensgrenser, tyngdetetthet, udrenert skjærstyrke og sensitivitet. Resultatene er gitt på tegn. nr 2143-2.

I tillegg til rutineundersøkelsene er det utført 4 ødometerforsøk, hvorav 1 er utført med rebelastningssyklus. Resultater er vist på tegn. nr 2143-3 -6.

Generell beskrivelse av laboratorieundersøkelsene er gitt på bilag 0.

GRUNNFORHOLD

Ved vestre påhugg varierer bordybdene til antatt fjell mellom 1.9 og 10.6 m. De største dybdene er registrert i krysset mellom Konows gate og Enebakkveien. Der tunnelpåhugget er planlagt er det forholdsvis steilt fjellforløp.

Det er ikke tatt prøver av løsmassene i dette området, men ut fra dreiesonderingene antas det å være tørrskorpeleire og fyllmasser ned til 2-4 meters dybde, og derunder leire. Leira ser ut til å være lite sensitiv. På sydsiden av Konows gate antas massene i hele dybden å bestå av tørrskorpeleire eller fylling.

Langs selve fjelltunnelen er det for det meste fjell i dagen eller ut fra topografien liten mulighet for at det kan være for liten fjelloverdekning. For alt. 4 er det foretatt boringer der tunnelen krysser under Enebakkveien.



Største bordybde er her registrert til 8.5 m. Se tegn.nr. R2143-12.

Ved østre påhugg varierer dybdene til antatt fjell mellom 1.8 og 11 m. De største dybdene er registrert mellom vei 751B og påhugget for alt. 1. Fjellet stiger på mot vest hvor det er fjell i dagen.

Løsmassene består hovedsaklig av leire. Utslag på dreietrykksonderingene kan tyde på innslag av sand og grus. Prøveserien tatt opp i borpunkt 60 viser at det er tørrskorpeleire ned til 3.5 meters dybde, og deretter leire som i uomrørt tilstand er bløt til middels fast. Leira er lite til middels sensitiv, men vanninnholdet er forholdsvis høyt, ca 40%, for dybder over 6 m.

GEOLOGI

Bergarter

Det vestlige påhugg ligger i området for en forkastningssone mellom de kambrosiluriske sedimentbergarter og grunnfjellsgneis. Bergartene øst for forkastningen er båndete varierende åregneiser med amfibolitter. Gneisene kan stedvis være øyegneiser. Disse bergarter har variabel kornstørrelse, men de er for det meste middels til grovkornige i mineralstrukturen. I tillegg til amfibolittdrag gjennom gneisen er det også tallrike pegmatitter (grovkornet kvarts, glimmer, feltspat). Bergartene fører også endel av det harde mineral granat. Gneisens strøk er N 170 g. Foliajonens fallvinkel varierer ganske mye og kan være både østlig og vestlig. Vest for forkastningen består bergartene av sedimenter fra ordovicium, knolle-kalker og leireskifre.

Svakhetssoner og sprekkesystemer

Forkastningssonen som i grove trekk har retning N 70 g medfører et sterkt oppkjust parti på begge sider av sonen. Spesielt må en anta at sedimentbergartene er sterkt påvirket av forkastningen, og vil ha dårlige styrkeegenskaper. Gneisen er vanligvis også oppkjust breksje, men denne er oftest kittet sammen igjen og vil derfor ha ganske bra mekaniske egenskaper helt inn til selve forkastningen. Rester av sedimentbergarter finnes også inne i breksjen.

En sone på 30-40 m kan være noe vanskelig m.h.t. uregelmessige sprekker, kvartsfylte sprekker og omvandlet feltspat.

En annen antatt større sprekke-/knusningssone ventes å følge langs med Enebakkveien-Ryenbergveien. Dette er en sone som følger bergartens strøkkretning, men er sannsynligvis uavhengig av bergartens foliasjon ganske steil. Andre større soner er ikke observert. Men like øst for tunnelen fra P 1300 er det også en markert sone med strøkkretning nær N-S.

Detaljsprekkemønstret er ikke kartlagt i detalj. En av hovedsprekkeretningene synes imidlertid å følge foliasjonsretningen. Denne er målt til å ha et vestlig fall på ca 30-40g. En annen hovedretning er ca N 70 g med steile sprekker. Denne retning er parallell med hovedforkastningen og vil sannsynligvis gå igjen gjennom hele tunnelsystemet. Et tredje målt sprekkesystem har retning ca N 100 g og med et relativt steilt sydlig fall.

VURDERING AV ALTERNATIVER

Alt. 1 omfatter ca 700 m fjelltunnel og ca 400 m forskjæring.

Alt. 2 omfatter ca 770 m fjelltunnel og ca 330 m forskjæring.



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,
0457 Oslo 4
Tlf.: (02) 35 59 60

5

Alt. 3 omfatter ca 870 m fjelltunnel og ca 250 m forskjæring.

Alt. 4 omfatter ca 835 m fjelltunnel og ca 285 m forskjæring.

Vestre påhugg

Her er alle alternativene like.

Utfyllingen utenfor Konows gate kan neppe utføres uten støttekonstruksjon som må fundamenteres på fjell. Nødvendig avstivning i forbindelse med utgraving for fundamentering av støttekonstruksjonen må vurderes.

Like utenfor Konows gate skal Svartdalslinjen graves ca 5-6 m ned i eksisterende terreng, mens Konows gate her krysser Svartdalslinjen i bro. Nødvendig avstivning mot nærliggende bygninger ved utgravingen, og fundamenteringsmetode for broen må vurderes.

Etablering av påhugg antas å være greitt i og med det steile fjellforløpet.

Fjelltunnel

Av fjelltunnelalternativene har grunnundersøkelsene først og fremst vært konsentrert om alt. 1 og 4, jfr. brev av 21.05.86 og 30.06.86. Alt. 4 er også lagt vekt på i vurderingene.

Alt. 4 ventes å kunne gå i fjell mellom P 705 og 1635. Det kan ventes brukbar fjelloverdekning (10 - 40 m) over lengre partier. Fra P 705 til P 750 ventes trasèen å gå gjennom sedimentærbergarter i form av kalksten, leirskifer og muligens rester av alunskifer. Trasèen vil ha forholdsvis stor vinkel til lagdelingen. Trasèen vil mellom ca P 770 - 1635 gå gjennom grunnfjellsbergarter og for det meste ha stor vinkel til foliasjonsretningen og deler av hovedoppsprekningen. Den vil på partier ha liten vinkel til en av hovedsprekkeretningene. Det kan ventes forholdsvis små behov for fjellforsterkning der trasèen går i grunnfjellsbergarter utenom svakhetssonene.

Der trasèen skjærer gjennom knusningssonen under Enebakkveien ventes det å være fra 7 - 12 m fjell over tunneltaket. Det kan ventes sterkt oppsprukket og nedknust fjell på et inntil 25 m bredt parti. I verste fall ventes det behov for forsterkning i form av full utstøpning her.

Nær P 750 vil trasèen krysse hovedforkastningen og den vil gå gjennom sedimentærbergarter nord for denne og grunnfjellsbergarter syd for forkastningen. Det ventes dårlig og oppknust fjell omkring forkastningen og det kan ventes behov for fjellforsterkning i form av full utstøpning på et parti på inntil 50 m omkring P 750.

I sedimentærbergartene ventes det større behov for fjellforsterkning enn i grunnfjellet. Det bør settes krav til minimumssikring på partier med slike bergarter.

Vannsig kan ventes langs sprekker i hele tunnelen spesielt etter sterkt nedbør. Frost vil være til stede om vinteren slik at hele tunnallengden bør vann- og frostsikres.

Alt. 1, 2 og 3 har omtrent samme geologiske forhold som alt. 4. Det kan ventes noe mer oppsprukket fjell langs alt. 1 enn for de andre alternativene siden dette ligger forholdsvis nær hovedforkastningen og går parallelt denne.

De tre andre alternativene forventes å ha omtrent likeverdig fjellkvalitet. Det er ikke undersøkt fjelloverdekning der alt. 2 og 3 krysser gjennom knusningssonen under Enebakkveien.

Østre påhugg

Alt. 1 og 2 har påhugg like sør for vei 751B. Det er her nødvendig med både sprengning og graving for å komme ned i ønsket nivå. En må regne med at det kan bli nødvendig med sikring av skjæring i løsmassene. Omfang av sikring avhenger av hvordan tilstøtende arealer kan utnyttes i anleggsperioden. Nord for vei 751B skal begge alternativene legges i kulvert. I anleggsfasen vil det bli store avgravinger, opptil ca 12 m for alt. 1 og ca 10 m for alt. 2, og selv om man kan foreta avlastning av terrenget utenfor veilinja, vil det bli nødvendig med store avstivningskonstruksjoner i anleggsfasen.

Alt. 3 har vi ikke fått høyder for, men gravedybden ser her ut til å bli betydelig mindre enn for alt. 1 og 2.

For alt. 4 ser det ut til å bli maksimalt ca 6 m dype utgravinger i løsmasser, og nødvendig avstivningen vil bli betydelig mindre enn for de øvrige alternativene.

Etablering av selve påhugget ser ut til å være greitt for alle alternativene i og med at fjellet stiger forholdsvis steilt mot vest.

SLUTTORD

Ved begge påhuggene er det forholdsvis store og kompliserte konstruksjoner som skal bygges, og det kan i detaljplanfasen bli nødvendig å foreta noen supplerende undersøkelser, bl.a. bør dybden til fjell og løsmassenes beskaffenhet kartlegges mer detaljert ved påhuggene.

Geoteknisk sjef

O. Tokheim

J. Grøndal

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 hemerkes 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, 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. 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 cylinderprøven. 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 """"

Sensitivitaten $s'_t = \frac{s}{s}$, 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'_t 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.

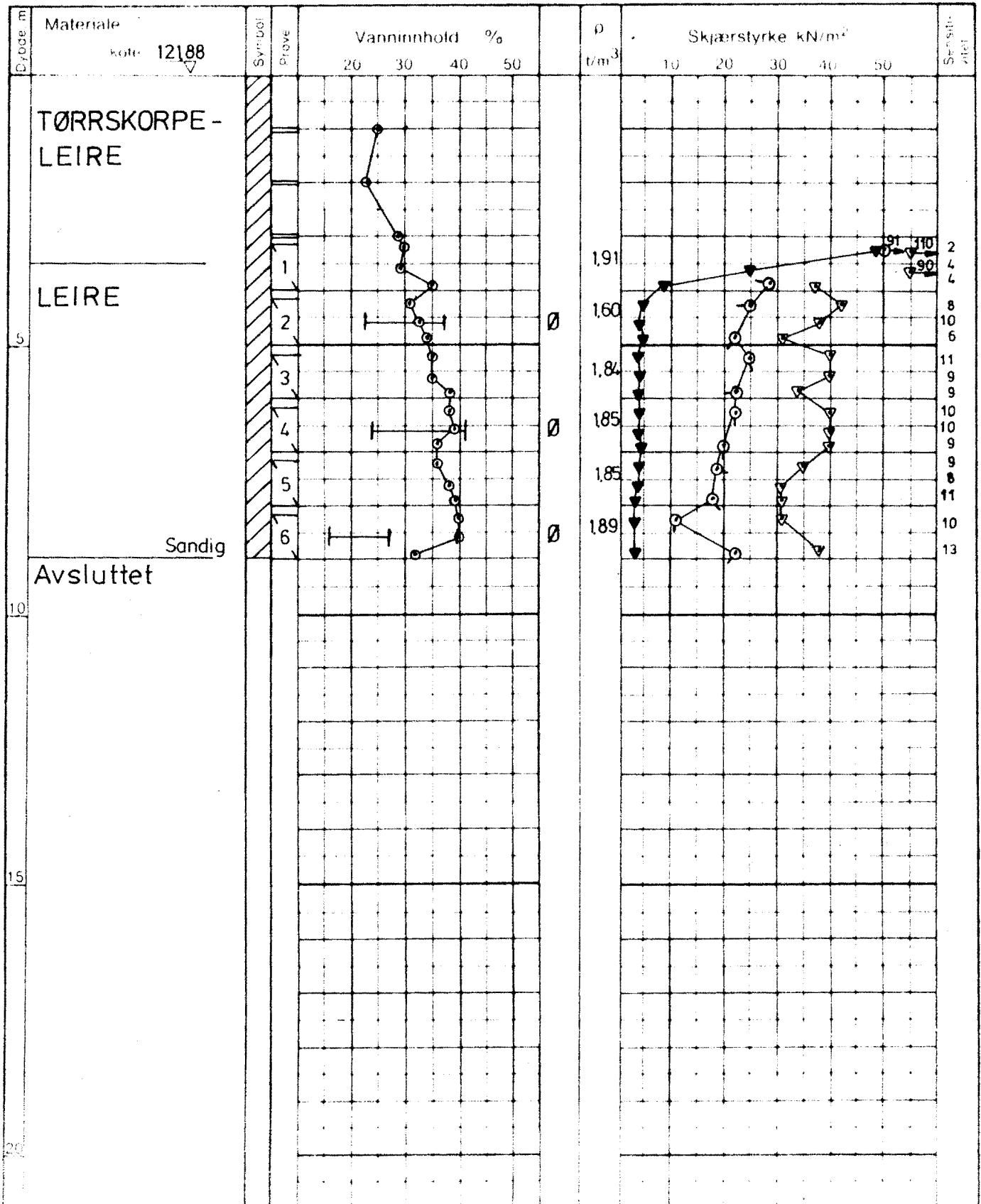
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved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

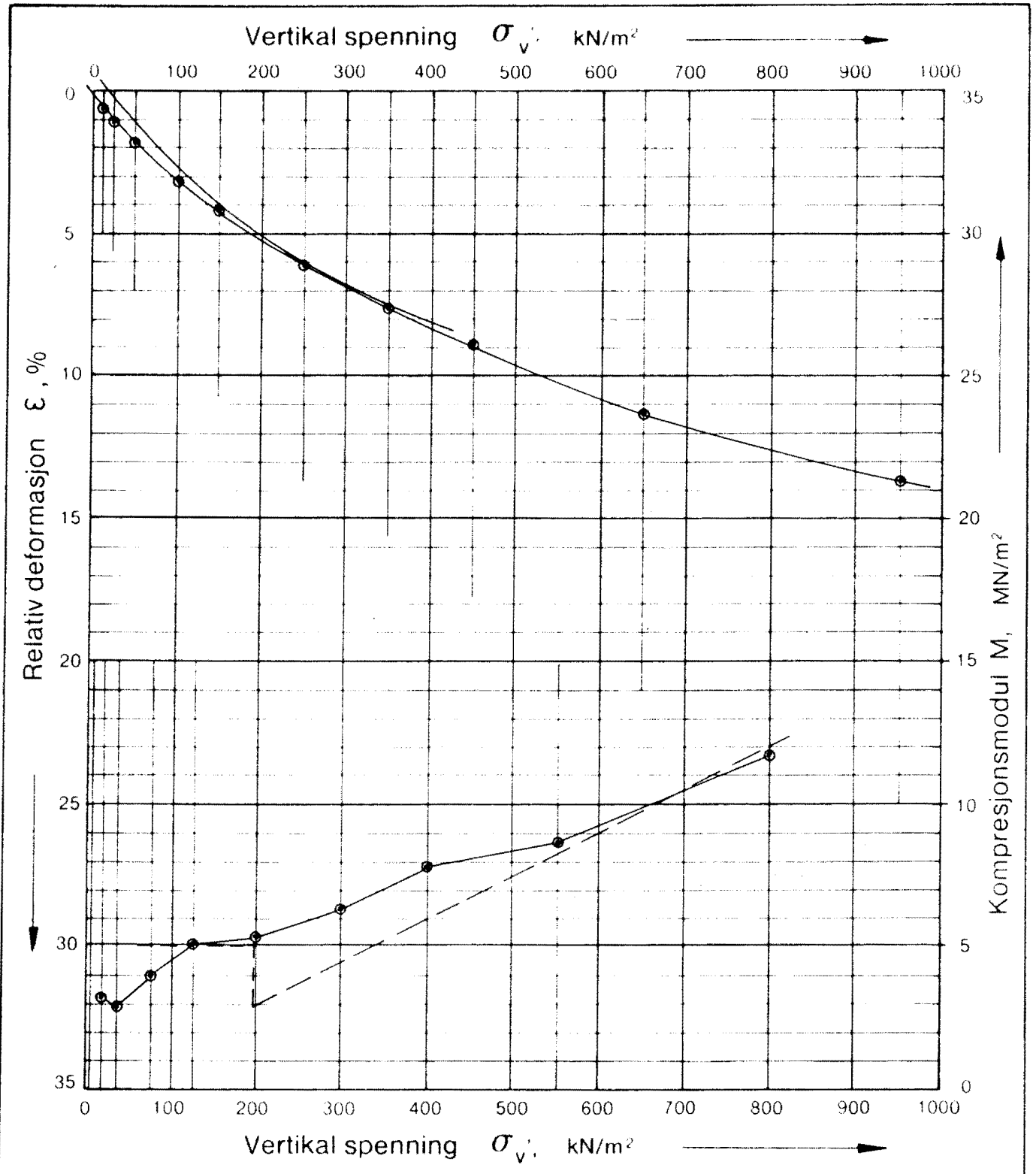
Organisk innhold (humusinnhold) bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

Proctorforsøk brukes til å undersøke pakkingsegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonamasser. 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.



- w_p - plastisitetsgrense
- w_L - flytegrense
- w_{pl} - plastisitetsindeks
- ρ - densitet
- w_p - plastisitetsgrense
- w_L - flytegrense
- w_{pl} - plastisitetsindeks
- ρ - densitet
- w_p - plastisitetsgrense
- w_L - flytegrense
- w_{pl} - plastisitetsindeks
- ρ - densitet

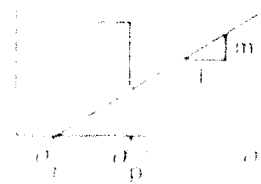
BORPROFIL SVARTDALSLINJEN	Type boring	Prøveserie	EML	Des.85
	Dato tatt	10.12.85	S0 F3 II	
 Statens geotekniske institutt Geoteknisk institutt	Skjærstyrke	60	213 u	2143-2



Boring nr	Lag nr	Diplate m	σ_{vm} kN/m ²	σ_p kN/m ²	OCR	M, MN/m ² $\sigma_v \leq \sigma_p$	m for $\sigma_v > \sigma_p$	σ_p kN/m ²	Materiale	Ann
60	2143-2	4,5	~ 65	~200	~3,1	5,0	15	0	LEIRE Idealisert	⊙ ---

ÖDOMETERFORSÖK
Relativ deformasjon
Kompresjonsmodul

M



Modul for leire:

$$\sigma_v \leq \sigma_p : M = \text{konstant}$$

$$\sigma_v > \sigma_p : M = m(\sigma_v - \sigma_p)$$

Teqn **Ano**

Date **Aug. 86**

Kartell

S0 F3

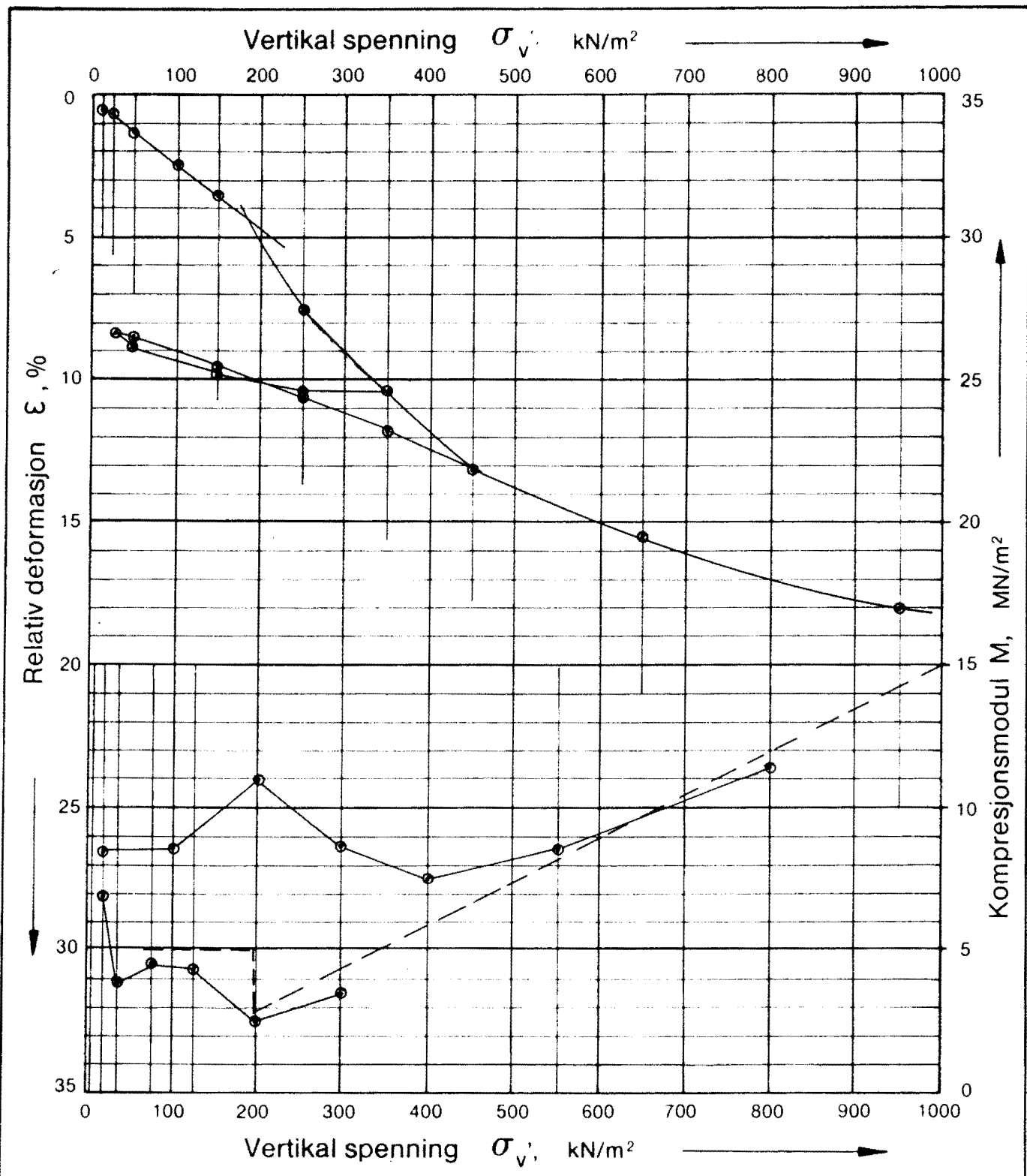
Exp nr

2143 - 3

SVARDALSLINJEN



ÖSTRE KOMMUNE
Geoteknisk kontor



Boring nr.	Lab. nr.	Dybde m	σ_{vo} , kN/m ²	σ_p , kN/m ²	OCR	M , MN/m ² $\sigma_v \leq \sigma_p$	m for $\sigma_v > \sigma_p$	σ_r , kN/m ²	Materiale	Anm.
60	2143-4	6,6	~80	~200	~2,5	5,0	15	0	LEIRE Idealisert	⊙

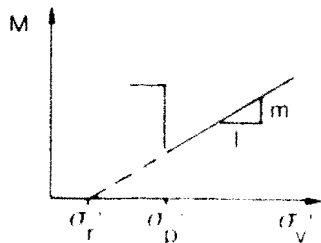
ÖDOMETERFORSÖK

Relativ deformasjon
Kompresjonsmodul

SVARTEGALSLINJEN



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor



Modul for leire:

$\sigma_v \leq \sigma_p$:

$M = \text{konstant}$

$\sigma_v > \sigma_p$:

$M = m(\sigma_v - \sigma_r)$

Tegn **Amo**

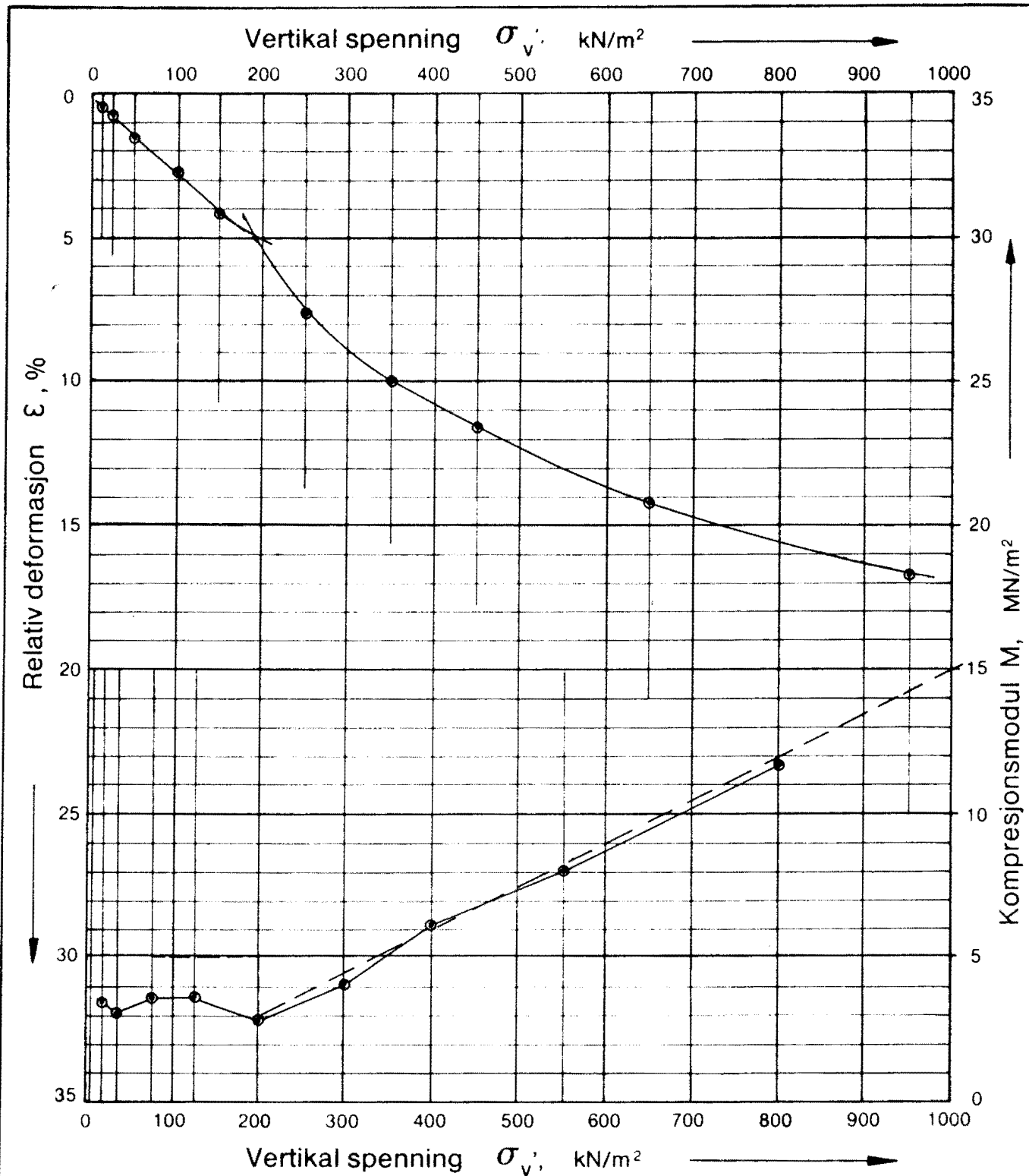
Dato **Aug. 86**

Kartrel

S0 F3

Tegn nr

2143 - 4

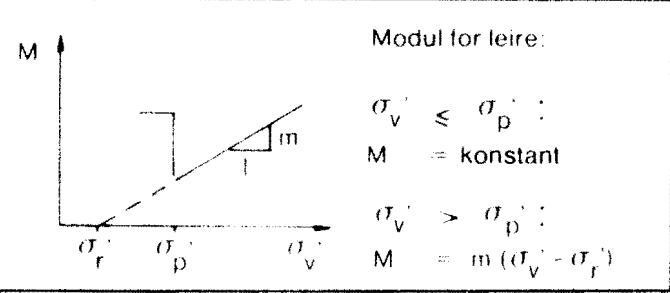


Boring nr.	Lab. nr.	Dybde m	σ_{v0} kN/m ²	σ_p' kN/m ²	OCR	M, MN/m ² $\sigma_v' \leq \sigma_p'$	m for $\sigma_v' > \sigma_p'$	σ_r' kN/m ²	Materiale	Anm.
60	2143-4	6,6	~80	~200	~2,5	5,0	15	0	LEIRE	⊙
									Idealisert	---

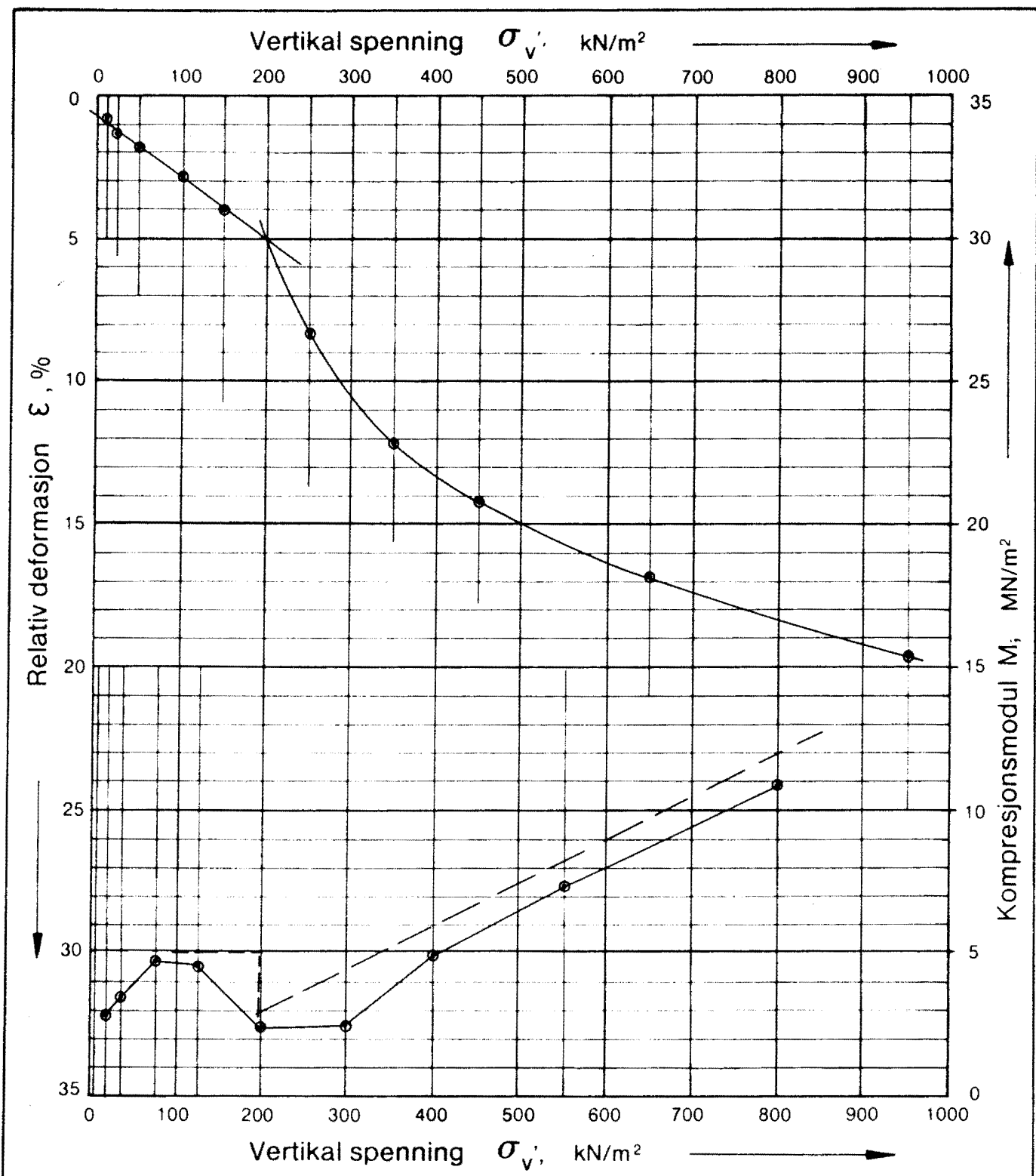
ÖDOMETERFORSÖK
 Relativ deformasjon
 Kompresjonsmodul

SVARTDALSLINJEN

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor



Tegn. **Amo**
 Dato **Aug. 86**
 Kartret
S0 F3
 Tegn nr.
2143-5

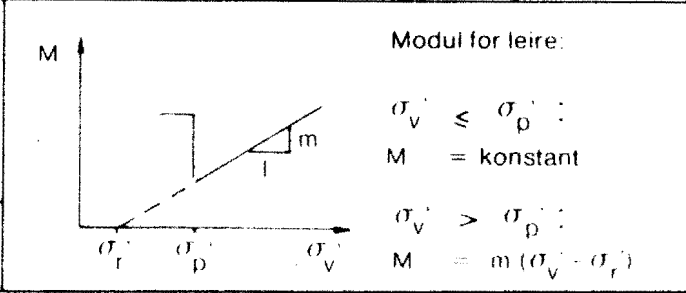


Boring nr	Lab. nr.	Dybde m	σ_{v0}' kN/m ²	σ_p' kN/m ²	OCR	M, MN/m ² $\sigma_v \leq \sigma_p$	m for $\sigma_v > \sigma_p$	σ_r' kN/m ²	Materiale	Anm.
60	2143-6	8,4	~95	~200	~2,1	5,0	15	0	LEIRE Idealisert	⊙ ---

ÖDOMETERFORSÖK
 Relativ deformasjon
 Kompressionsmodul

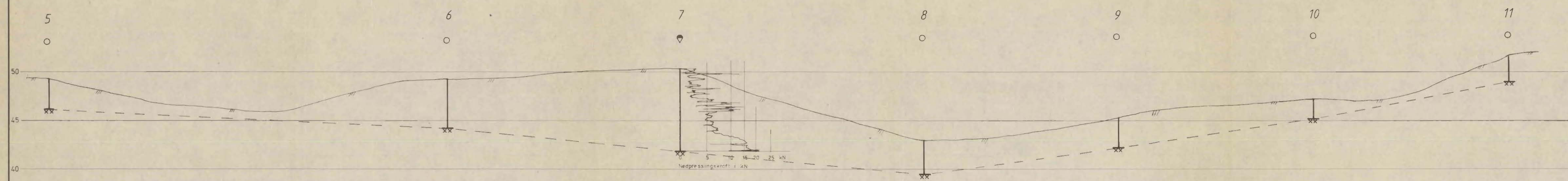
SVARTDALSLINJEN

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

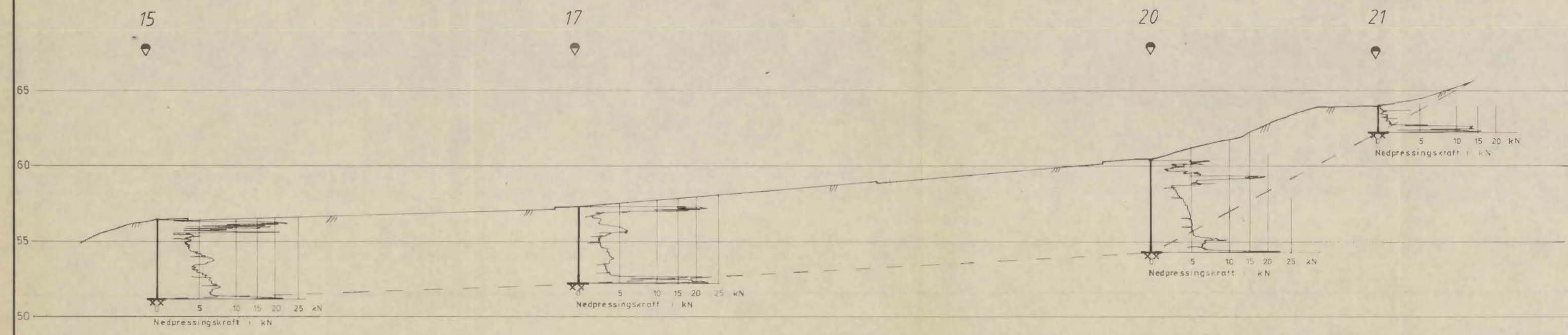


Tegn **Amo**
 Dato **Aug. 86**
 Kartrel
S0 F3
 Tegnr
2143-6

PROFIL A-A



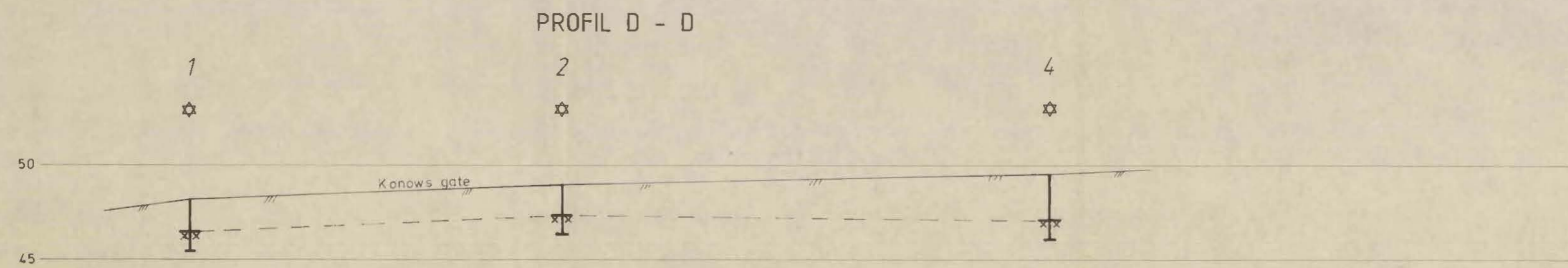
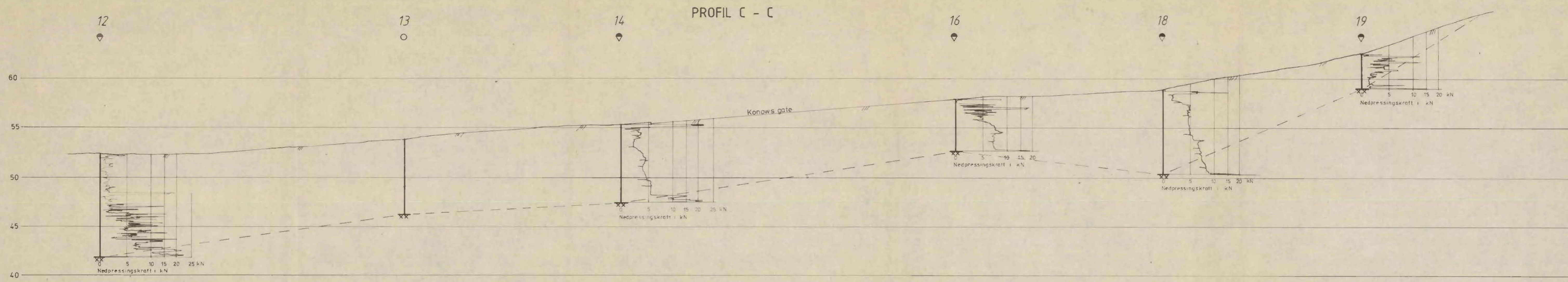
PROFIL B-B



TEGNFØRKLARING

- ▽ Dreiestrykksondring
- Enkel sondering
- XX Ant fjell

Bokst	Forandring	Dato	Bokst	Forandring	Dato
Tegn EML Dato Jan. 86 Målestokk Kartrel 1 : 200 SO E 2-3 SO F 2-3 Tegn. nr. 2143 -7					
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					

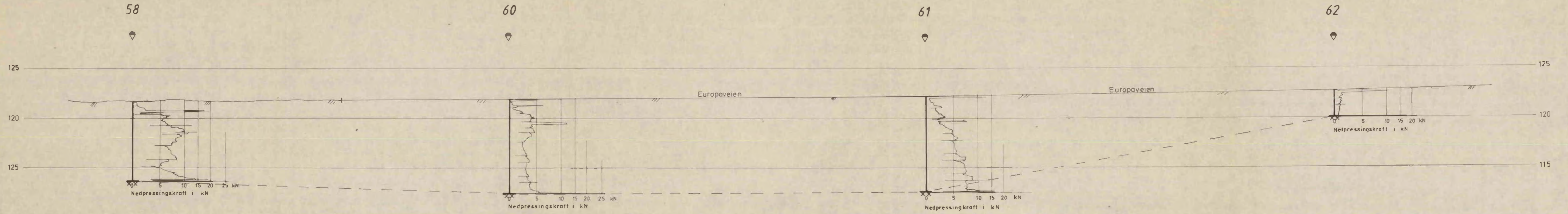


TEGNFORKLARING

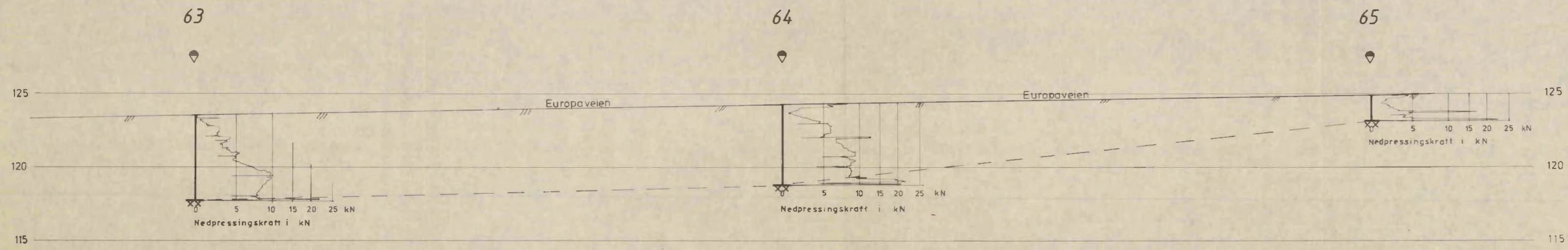
- ◆ Dreietrykkssondering
- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- xx Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Tegn EML Dato Jan. 86 Målestokk Kartref. 1 : 200 SO E 2-3 SO F 2-3					
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					Tegn. nr. 2143 - 8

PROFIL E-E



PROFIL F-F

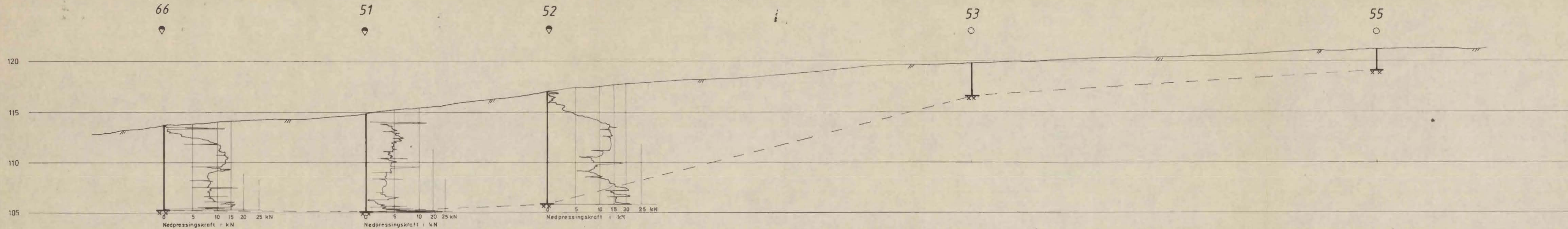


TEGNFORKLARING

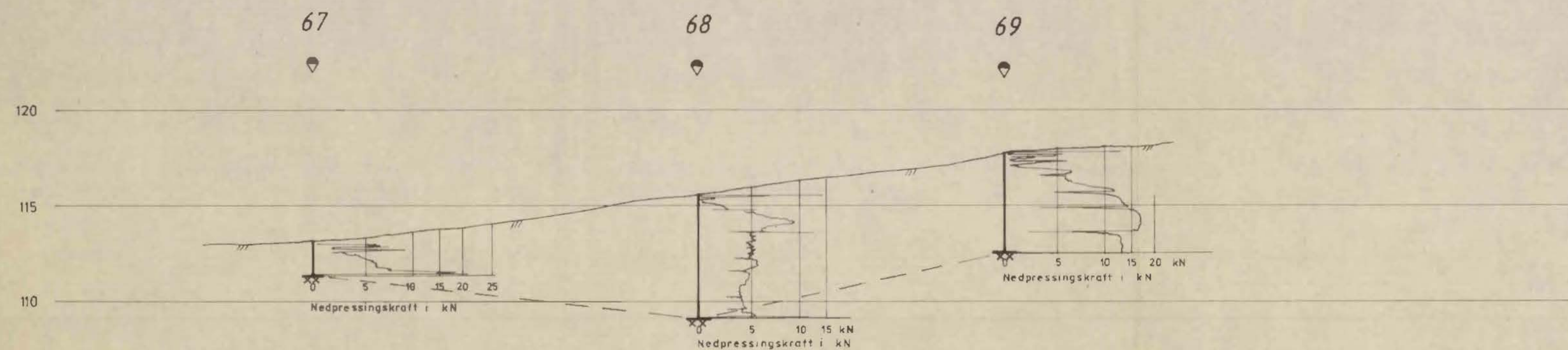
- ◊ Dreietrykkssondering
- ✱ Ant fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato																				
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">SVARTDALSLINJEN</td> <td>Tegn. EML</td> <td>Dato Jan. 86</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Profil E-E og F-F</td> <td>Målestokk</td> <td>Kartref.</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>1 : 200</td> <td>SO F 3</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td></td> <td>SO G 3</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Tegn. nr.</td> <td>2143 - 9</td> </tr> </table>						SVARTDALSLINJEN		Tegn. EML	Dato Jan. 86	Profil E-E og F-F		Målestokk	Kartref.			1 : 200	SO F 3				SO G 3			Tegn. nr.	2143 - 9
SVARTDALSLINJEN		Tegn. EML	Dato Jan. 86																						
Profil E-E og F-F		Målestokk	Kartref.																						
		1 : 200	SO F 3																						
			SO G 3																						
		Tegn. nr.	2143 - 9																						
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor																									

PROFIL G-G



PROFIL H-H

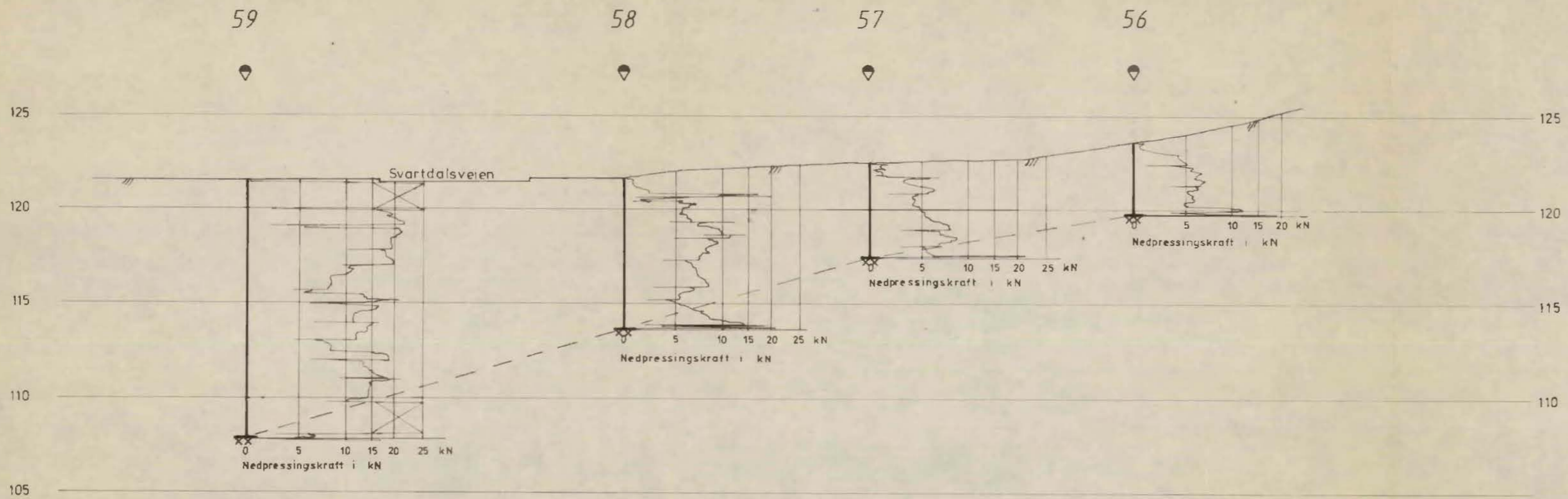


TEGNFORKLARING

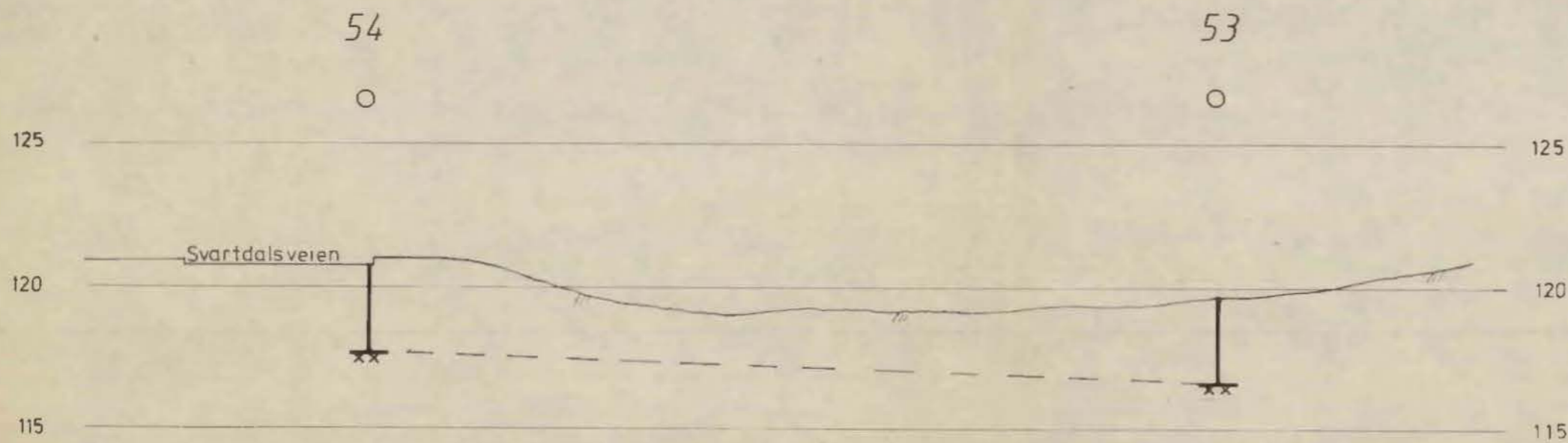
- ◊ Dreiestrykkssondering
- Enkel sondering
- ✱ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato	
SVARTEGALSLINJEN					Tegn. EML	Dato Jan 86
Profil G-G og H-H					Målestokk	Kartref.
					1 : 200	SO F 3
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					Tegn. nr.	2143-10

PROFIL I-I



PROFIL J-J

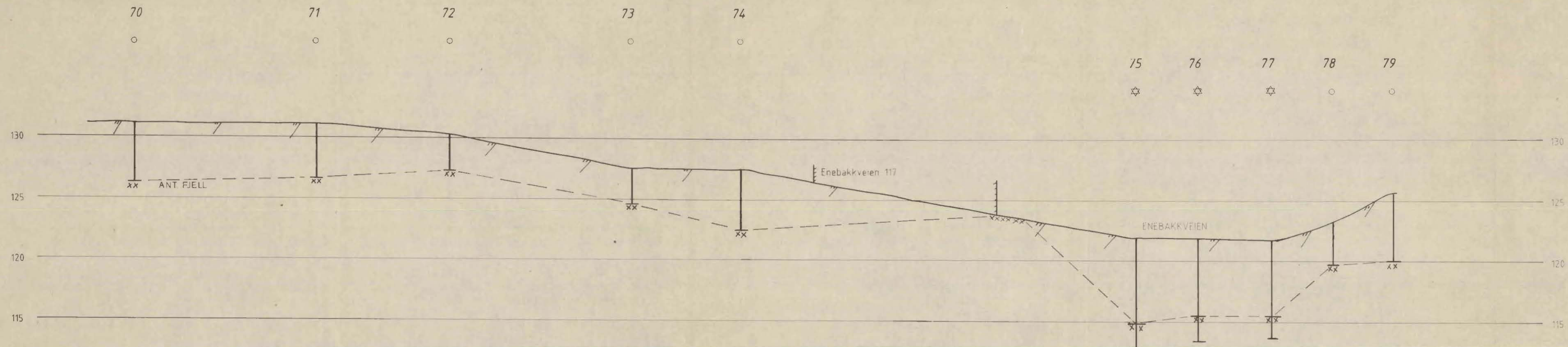


TEGNFORKLARING

- ◊ Dreietrykkssondering
- Enkel sondering
- ✱✱ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
SVARTDALSLINJEN					
Profil I-I og J-J					
Tegn. EML				Dato Jan 86	
Målestokk				Kartref.	
1 : 200				SO F 3	
Tegn nr.				2143- 11	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					

PROFIL K - K (langs Φ , alternativ 4)



TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- xx Antatt fjell + 2m bore i fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato														
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">SVARTDALSLINJEN</td> <td>Tegn. Amo</td> <td>Dato Juli 86</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Profil K - K</td> <td>Målestokk 1 : 200</td> <td>Kartref. SO F3</td> </tr> <tr> <td colspan="2" rowspan="2"> OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor </td> <td>Tegn. nr.</td> <td>2143 - 12</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> </tr> </table>						SVARTDALSLINJEN		Tegn. Amo	Dato Juli 86	Profil K - K		Målestokk 1 : 200	Kartref. SO F3	OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Tegn. nr.	2143 - 12		
SVARTDALSLINJEN		Tegn. Amo	Dato Juli 86																
Profil K - K		Målestokk 1 : 200	Kartref. SO F3																
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Tegn. nr.	2143 - 12																



- TEGNFORKLARING**
- Terraserte Borebilde
 - Fjellkontrollboring
 - Dreietrykksondring
 - Enkel sondring
 - ▲ Fjell i dagen
 - Alternative tunneltraser
 - Fortau, gang/ sykkelvei

Bokst. Forandring	Dato	Bokst. Forandring	Dato
SVARTDALSLINJEN			
Situasjons- og borplan			
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Tegn. nr. 2143 - 13	

M: 1:1000
 Dato: Juli 86
 Tegn: Amo
 Kartell: 50 E 0-3
 50 G 1-3