

SO: G 6, G7, H6, H7, H8 arkiveresher

Europaveien mellom Raschs vei og Enebakkveien.

Del: 5 - Supplerende boringer på søndre parti og stabilitets- og setningsberegninger for hele strekkningen.

R: 94

13. august 1964

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENT

Tilhører Undergrundsavdelingen
M. H. H. H. H.

overført til SO AB

17



OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONSULENT

Kingsøgt. 22, 1 Oslo 4

TE. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Europaveien mellom Raschs vei og Enebakkveien.

Del: 5 - Supplerende boringer på søndre parti og stabilitets- og setningsberegninger for hele strekkningen.

R: 94

13. august 1964.

Bilag:	B	Beskrivelse av prøvetaking og vingeboring.
"	C	" " av alm. laboratorieundersøkelser.
"	100	Situasjons- og borplan.
"	101/106	Resultat av vingeboringer og prøvetaking syd for pel 320. (søndre parti)
"	107	Lengdeprofil syd for pel 320 (søndre parti).
"	108/112	Tverrprofiler syd for pel 320. (søndre parti)
"	113/116	" " mellom pel 270 og 320 (midtre parti)
"	117/120	" " nord for pel 270 (nordre parti).

Etter oppdrag fra Veivesenet har Geoteknisk konsulents kontor foretatt supplerende grunnundersøkelser for det søndre parti av Europaveien mellom Raschs vei og Enebakkveien.

Trasé-valget som er lagt til-grunn for de nye undersøkelser er det samme som foreslått av Byplankontoret, tegn. nr. K 63098

Da det siste forslaget fra Byplankontoret medførte en del endringer av hele traséen både i høydebeliggenhet og sidebeliggenhet i forhold til de traséer som tidligere er behandlet av dette kontor har vi funnet det hensiktsmessig i denne rapport å ta med resultatene av nye stabilitets- og setningsberegninger også for det nordre og midtre parti.

UNDERSØKELSER I MARKEN.

Markarbeidet er utført av firma Norboring etter borprogram fra vårt kontor. De supplerende boringene omfatter ialt to vingeboringer og fire prøveserier. I tillegg til disse boringer har vi fått oversendt resultatene av en del boringer som Norges geotekniske institutt har utført på det nordre parti som et ledd i et forskningsprogram.

Beliggenheten av de nye boringene er vist på situasjons- og borplanen, bilag 100.

Resultatet av boringene er fremstillet på bilagene 101 - 106.

Angående utførelsen av boringene henvises til bilagene B og C.

BESKRIVELSE AV GRUNNFØRHOOLDENE:

Grunnen langs traséen på hele strekningen fra Raschs vei til Enebakkveien (pel 210 - 380) er karakterisert ved et lag myr øverst og leire under. Leiren like under myrlaget er noe fastere en på større dybde. Tykkelsen av det fastere leireskikt varierer meget.

Nedenfor skal gis en mer detaljert beskrivelse for søndre, midtre og nordre parti.

SØNDRE PARTI (PEL 320-370)

Myrlagets tykkelse varierer fra 1,0 til 2,5m, den største tykkelsen ved pel 340 - 350. Under myrlaget er det en fast forvitret leire med tykkelse fra 1,5 til 3,0m. Tykkelsen er størst ved pel 320 - 330 og minst ved pel 340 - 350 og 370. Leirens skjærfasthet er minst i ca. 10 m. dybde og er her gjennomgående 0,8 - 1,0 t/m². Dybdene til fjell langs veiens østre kant varierer fra ca. 13 til ca. 26 m.

MIDTRE PARTI (PEL 270 - 320)

Myrлагets tykkelse varierer fra 0 til ca. 1,5 m. Myrлагet er begrenset til østre veikant. Noen fasthetsbestemmelse av leiren er ikke foretatt på dette parti da veien her medfører bare moderate oppfyllinger. Dybdene til fjell langs østre veikant varierer fra ca. 3,0 til ca. 15,0 m. Langs vestre veikant får man opptil ca. 7 m høy fjellskjæring.

NORDRE PARTI (PEL 220 - 270)

Myrлагets tykkelse langs hovedtraséen varierer fra 1,0 - 2,0 m. langs traséen for rampe A er tykkelsen av myrлагet opptil 3,0 m. Den forvitrede leire under myrлагet har liten tykkelse og liten fasthet. Leirens fasthet er minst i 5 - 10 m. dybde hvor de målte skjærfasthetsverdier gjennomgående ligger fra 0,7 - 1,0 t/m². Langs hovedtraséens østkant er dybden til antatt fjell stort sett 20 - 35 m., mens dybdene langs vestre kant varierer fra 5 - 20 (nord for pel 230 blir det fjellskjæring). Langs traséen for rampe A og B og Lambertseterveien er dybdene til antatt fjell opptil 40 m.

Resultatene av boringene med hensyn til tykkelse av myrлаг, fasthet av leiren og dybde til fjell er detaljert fremstilt på tverrprofiler bilag 108 - 120. Disse profilene er stort sett de samme som vist i tidligere rapporter fra dette kontor. Bilagene 108 - 112 gjelder søndre parti, bilagene 113 - 116 midtre parti og bilagene 117 - 120 nordre parti. Bilag 107 viser dessuten et lengdeprofil av søndre parti hvor terrengkoter og ant. fjellkoter for begge veikanter samt myrлагets tykkelse langs østre veikant er vist.

STABILITETSBEREGNINGER

Det er utført stabilitetsberegninger for en del representative tverrprofiler langs traséen. Beregningene er utført for tenkte glideflater som vist på bilagene 108 - 112 (søndre parti) og 118 og 120 (nordre parti), og de beregnede sikkerhetsfaktorene er vist for hver glideflate.

Beregningene er utført under forutsetning av at myrлагet under veien erstattes med gode fyllmasser (sten-sand-grus). I det faste forvitrede leirlag under tørrskorpen er det maksimalt regnet med 6,0 t/m² skjærfasthet i trykksonen og 4,0 t/m² i strekksonen. Forøvrig er brukt de målte skjærfasthetsverdier. Veifyllingens romvekt er forutsatt 2,0 t/m³ og det er regnet med 1,0 t/m² som nyttelast på veien. Myrлагets romvekt er antatt 1,2 t/m³.

Stabilitetsberegningene viser at det på lange strekninger ikke kan fylles opp til fullt veinivå uten å legge ut kontrafyllinger. Kontrafyllingens nødvendige utstrekning og tykkelse er beregnet ut fra kravet om 1,3 som minste tillatte sikkerhetsfaktor.

Kontrafyllingen kan godt bestå av for eks. utgravet leire fra byggeplasser eller andre mindreverdige masser. I midlertid må massene ha høy romvekt (ikke inneholde vesentlig organisk stoff).

Kontrafyllingene er tenkt lagt ut på myrlaget da vi går utfra at det ikke har særlig betydning om disse arealene får store setninger. Myrlaget under fyllingen vil bli sterkt komprimert.

På søndre parti trengs det kontrafylling vesentlig på strekningen mellom pel 335 og 350. Fyllingens maksimale bredde er ca. 15 m og tykkelsen er valgt 1,5m.

På midtre parti skulle det ikke være behov for kontrafyllinger.

Stabilitetsforholdene er dårligst på nordre parti. Dette skyldes først og fremst at det her praktisk talt ikke er noe fast leirelag under myrlaget. På nordre parti vil det derfor være behov for opptil 18 m. brede og 1,5 m tykke kontrafyllinger på hele strekningen fra Lambertseterveien til pel 220.

Rampe A og B vil også kreve kontrafyllinger av opptil 18 m bredde p.g.a. myrlagets store tykkelse og dermed fyllingens store høyde på dette sted.

Vårt forslag til kontrafyllinger er vist på situasjons- og borplanen bilag 100.

SETNINGSBEREGNINGER

På grunnlag av ødometerforsøk og en vurdering av kompressibiliteten utfra vanninnhold m.m. er det utført setningsberegninger for en del tverrprofiler. Det er som for stabilitetsberegningene forutsatt at myrlaget under veifyllingen fjernes. Videre er grunnvannstanden antatt å ligge i 0,5 m dybde under eksisterende terreng.

På grunnlag av beregningene er de totale konsolideringssetningene som kan ventes angitt med innrammede tall (for eks. $s = 30 \text{ cm.}$) på bilag 100.

For søndre parti er resultatet av beregningene dessuten fremstillet nederst på bilag 107.

På søndre parti blir setningene beregningsmessig opptil 45 cm (ved pel 340-350), for midtre parti opptil 20 cm. (ved pel 290-300), og for nordre parti opptil 60 cm. (ved pel 250). Rampe A og B vil beregningsmessig få de største setningene, opptil 70 cm. der hvor dybdene til fjell er størst.

Leiren langs hele traséen synes å være fri for lag av grovere materiale (silt og sand) som kan lette drenasjen og dermed øke setningshastigheten. Man må derfor vente at setningene vil pågå i lang tid. Rent anslagsvis kan man anta at 50% av de totale setningene vil opptre i løpet av 3-5 år og 90% i løpet av ca 15 år.

LAMBERTSETERVEIENS KRYSNING AV EUROPAVEIEN:

Av hensyn til de vanskelige grunnforholdene må broen i Lamberseterveien gjøres så lang som mulig slik at oppfyllingshøyden ved østre brokar blir minst mulig.

Som det fremgår av bilag 100 vil vi foreslå at broen føres frem til rampen d.v.s. pel nr. L/45,5. Fyllingen ved landkaret blir da totalt ca. 4,0 m (idet myrlaget fjernes). Av hensyn til stabiliteten og ennå mer av hensyn til setningene av fyllingen ved landkaret må veifyllingen på dette sted utføres av lette masser for eks. lettbetongavfall. Lettbetongfyllingen bør strekke seg minst 25 m bakover.

Selve broen må selyfølgelig fundamenteres på peler. Pelene blir meget lange (mer enn 35 m). Det vil kanskje være rasjonelt å benytte stålpeleer, i så fall må korrosjonsforholdene klarlegges.

KONKLUSJON

De utførte tilleggsundersøkelsene på søndre parti hvor forholdene tidligere var noe uklare har vist at grunnforholdene her er noe bedre enn på partiet nord for Lambertseterveien. For å oppnå tilfredsstillende stabilitet mot utglidning av veifyllingen er det nødvendig å legge ut opptil 15 m bred kontrafylling på en begrenset strekning. Maksimale setninger av veifyllingen er her beregnet til 45 cm.

Nord for Lambertseterveien er det nødvendig å sikre veifyllingen mot utglidning ved hjelp av omfattende kontrafyllinger. Hovedtraséen på dette parti vil beregningsmessig få opptil 60 cm. setninger, og rampene A og B opptil 70 cm. Et alternativ til denne utførelsesmåte vil være å fundamenterer denne veistrekning samt rampene på peler til fjell. Det må i midlertid presiseres at dybdene til fjell er meget store, gjennomgående større enn 20 m og opptil 35 m. Pelearbeidet vil derfor bli meget omfattende.

Både stabilitetsberegningene og setningsberegningene er basert på at myrlaget under veifyllingen overalt fjernes og erstattes med gode fyllmasser. Under kontrafyllingen derimot er ikke myrlaget tenkt fjernet, og disse fyllingene kan bestå av simplere masser for eks. utgravningsmasser fra byggeplasser. Hvis denne utførelse kommer til anvendelse vil vi gi nærmere instruks for hvordan graving og fylling må utføres for ikke å risikere grunnbrudd under anlegget.

Fyllingen mot østre landkar av broen i Lambertseterveien må utføres av lette fyllmasser for å få minst mulig setninger.

På Byplankontorets siste forslag som denne rapport er basert på er rampe C angitt med to alternative høydebeliggenheter. Det laveste alternativ må av hensyn til stabiliteten foretrekkes.

Det ville såvel av stabilitet- som setningsmessige grunner vært en stor fordel om veitraséen på de vanskelige partiene kunne legges lavere i terrenget. Samtidig bør dreinsledningene ligge så høyt som mulig da en senkning av grunnvannstanden i seg selv medfører noe setning i leirlaget.

Mange punkter som er nevnt i denne rapport må senere diskuteres i detalj. Dette gjelder særlig fundamenteringen av broen i Lambertseterveien.

Geoteknisk konsulent



Asmund Eggestad.

Beskrivelse av prøvetaking og måling av skjærfasthet og porevannstrykk i marken.

PRØVETAKING:

A. 54 mm stempelprøvetaker Med dette utstyr kan man ta opp uforstyrrede prøver av finkornige jordarter. Prøven tas ved at en tynnvegget stålsylinder med lengde 80 cm og diameter 54 mm presses ned i grunnen. Sylinderen med prøven blir forseglet med voks i begge ender og sendt til laboratoriet.

B. Skovelbor Dette utstyr kan anvendes i kohesjonsjordarter og i friksjonsjordarter når disse ligger over grunnvannsnivået. Det tas prøver (omrørt masse) for hver halve meter eller av hvert lag dersom lagtykkelsen er mindre.

C. Kannebor Prøvetakeren består av en ytre sylinder med en langsgående skjærformet spalteåpning, løst opplagret med en dreiefrihet på 90° på en indre fast sylinder med langsgående spalteåpning. Prøvetakeren fylles ved at skjæret ved dreining skraper massen inn i den indre sylinder. Utstyret kan anvendes ved friksjons- og kohesjonsjordarter.

VINGEBORING:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vingekors som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jevn hastighet inntil en oppnår brudd. Maksimalt torsjonsmoment under dreiningen gir grunnlag for beregning av skjærfastheten. Grunnens skjærfasthet bestemmes først i uforstyrret og etter brudd i omrørt tilstand. Målingene utføres i forskjellige dybder. Ved vurdering av vingeborresultatene må en være oppmerksom på at målingene kan gi gale verdier dersom det finnes sand, grus eller stein i grunnen. Skjærfasthetsverdien kan bli for stor dersom det ligger en stein ved vingen, og den målte verdi kan bli for lav dersom det presses ned en stein foran vingen, slik at leira omrøres før målingen.

PIEZOMETERINSTALLASJONER:

Til måling av poretrykket i marken anvendes et utstyr som nederst består av et porøst \varnothing 32 mm bronsefilter. Dette forlenges oppover ved påskrudde rør. Fra filteret føres plastslange opp gjennom rørene. Filteret med forlengelsesrør presses eller rammes ned i grunnen. Systemet fylles med vann og man måler vanntrykket ved filteret ved å observere vannstanden i plastslangen. Poretrykksmålinger må som regel foregå over lengre tid for å få registrert variasjoner med årstid og nedbørsforhold.

Beskrivelse av vanlige laboratorieundersøkelser:

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. For sylindrerprøvenes vedkommende blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning. Derved blir eventuell lagdeling synlig.

Dernest blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt 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 konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser f.eks. at materialet blir flytende ved omrøring. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

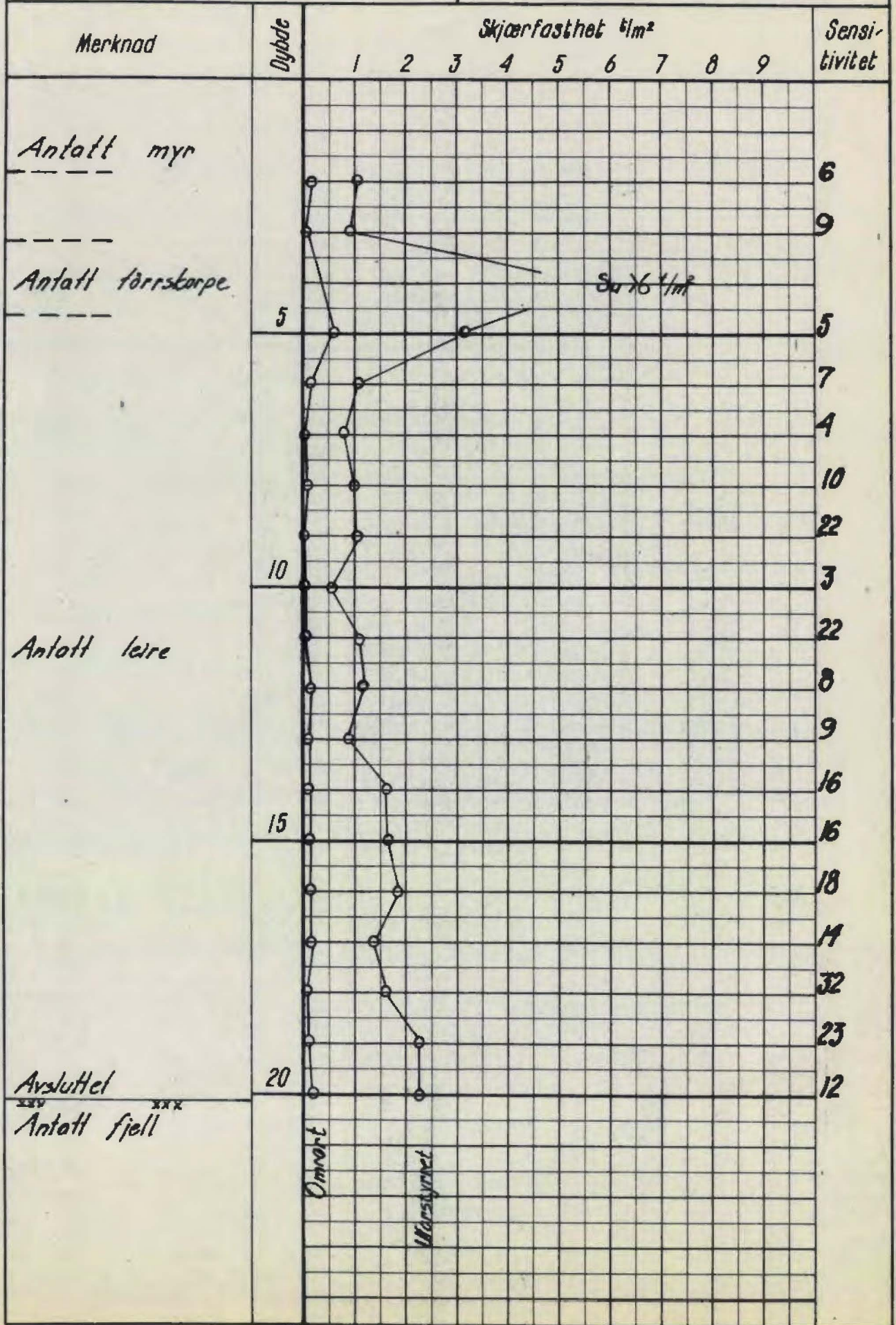
Skjærfastheten s (t/m^2) er bestemt ved enaksede trykkforsøk. Prøven med tverrsnitt 3.6×3.6 cm og høyde 10 cm skjæres ut i senter av opptatt prøve, \varnothing 54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittssøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre er '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.

Sensitiviteten $S_t = \frac{s}{s'}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk. Sensitiviteten bestemmes også ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i vingeboret kunne influere sterkt på det registrerte torsjonsmoment, slik at sensitiviteten bestemt ved vingebor blir for liten.

OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING
 Sted: EUROPAVEIEN.

Hull: VB-553 Bilog: 102
 Nivå: 113.00 Oppdr.: R-94
 Ving: 65 x 130 Dato: 9-6-64



BORPROFIL
Sted: **EUROPAVEIEN**

Hull: **531/532** Bilag: **103**

Nivå: **1135** Oppdr.: **R-94**

Pr. ϕ : **54 mm** Dato: **10-7-64**

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

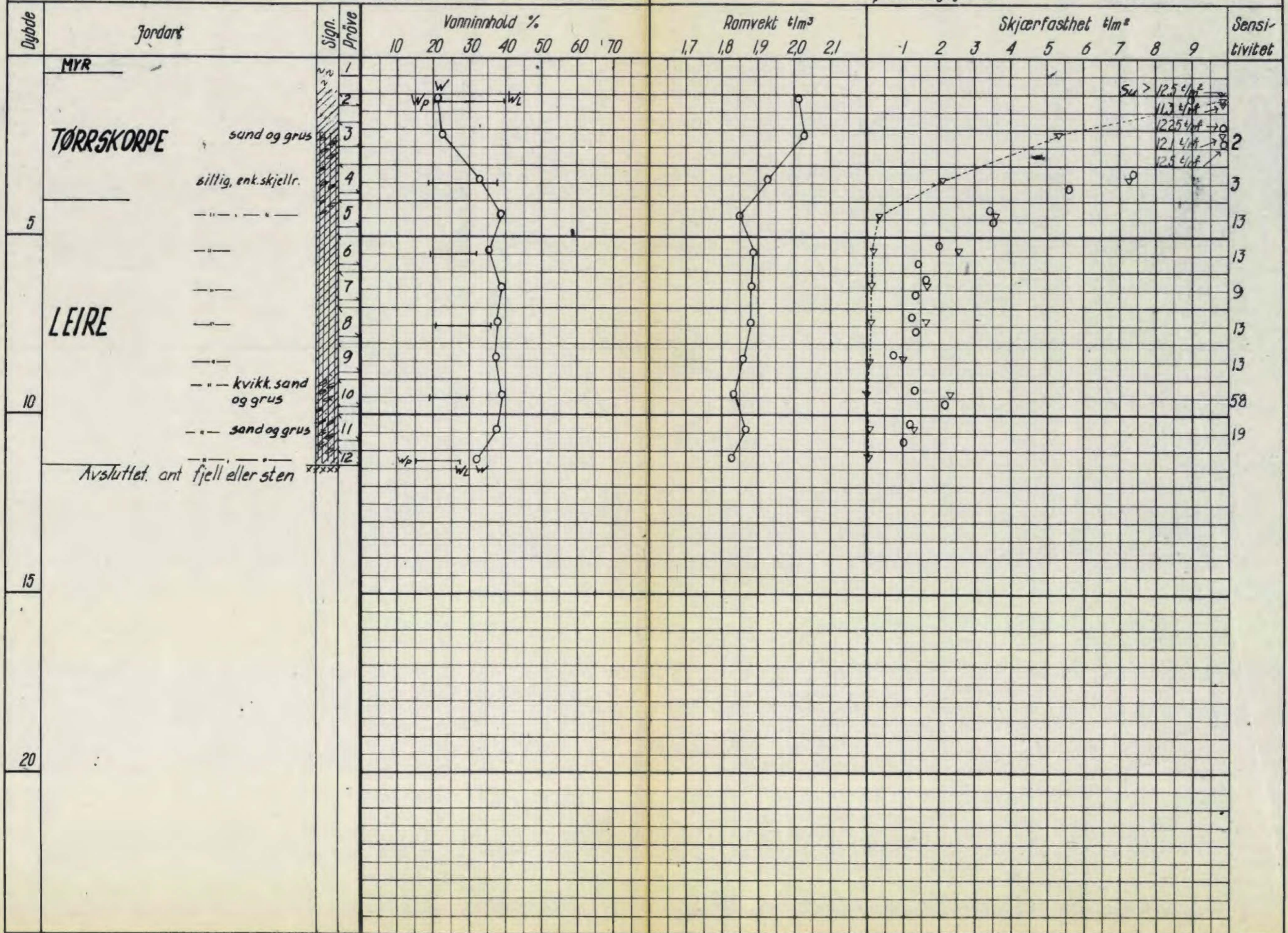
+ vingebor

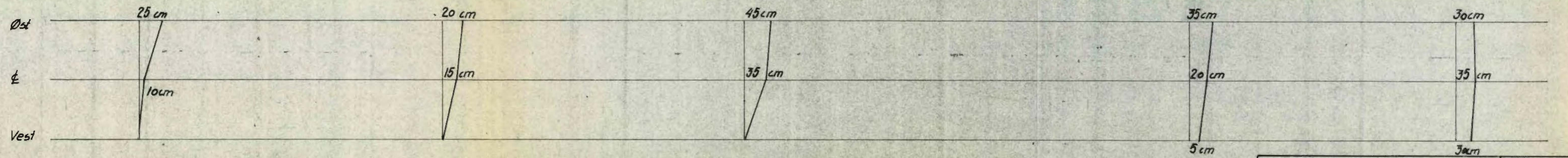
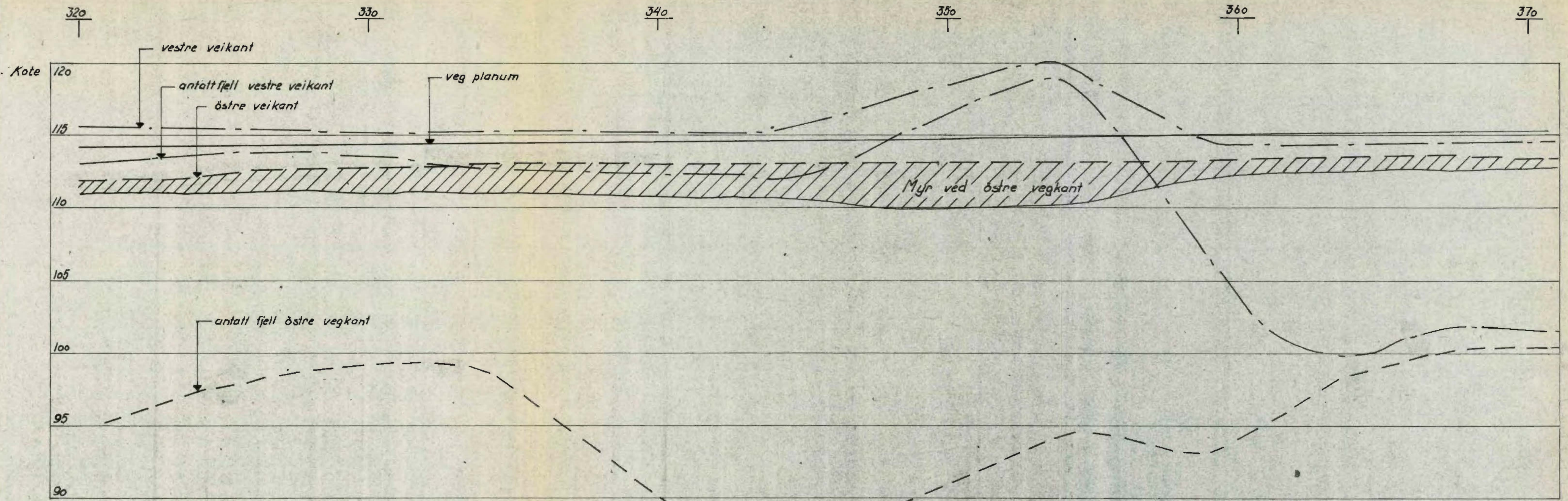
w_L = flytegrense

○ enkelt trykkforsøk

w_p = utrullingsgrense

▽ konusforsøk

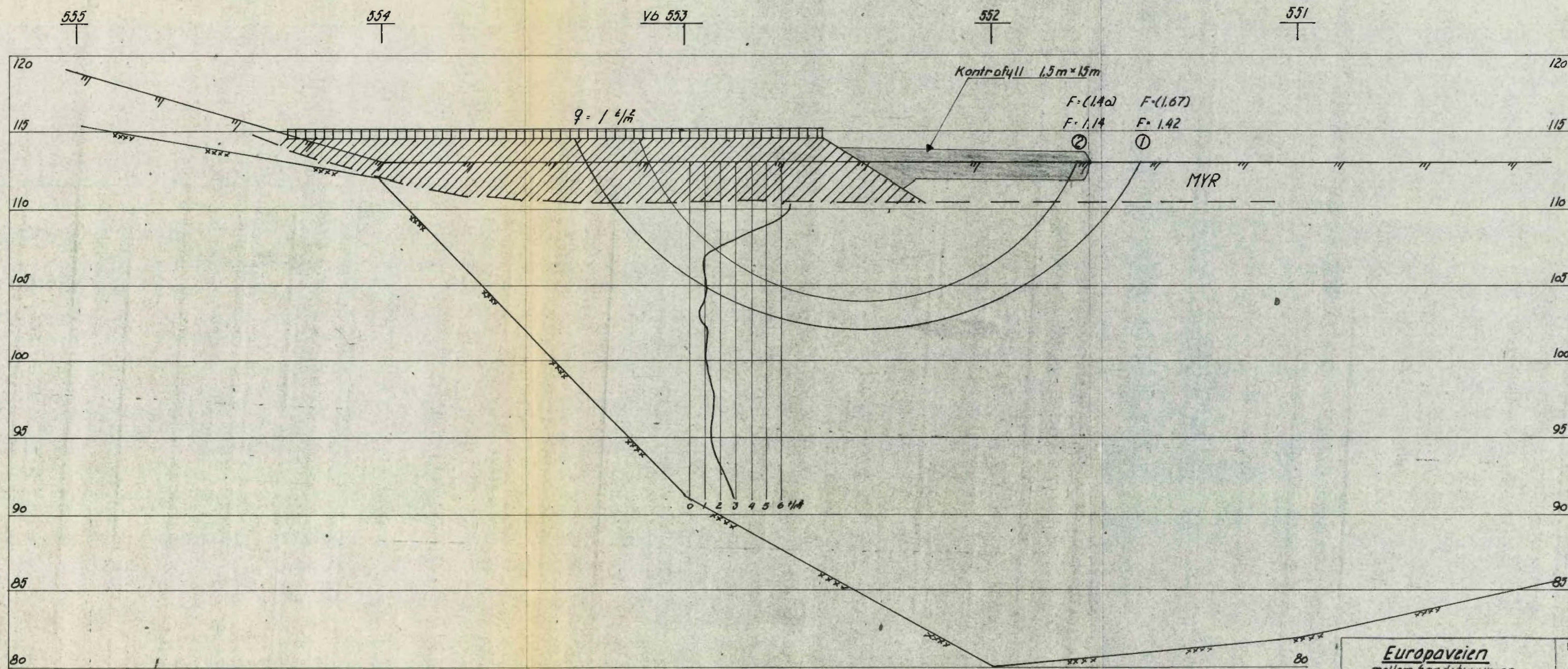




Beregnete konsolideringsetninger

<p>Euronaaveien mellom Sandstuvvn. og Enebakkvn Lengdeprofil del 320-370</p>		<p>Målestokk: HM=1:200 LM=1:1000</p>
<p>OSLO KOMMUNE Geoteknik konsulent</p>		<p>R-94 Bilag: 107 Dato: Aug. 64</p>

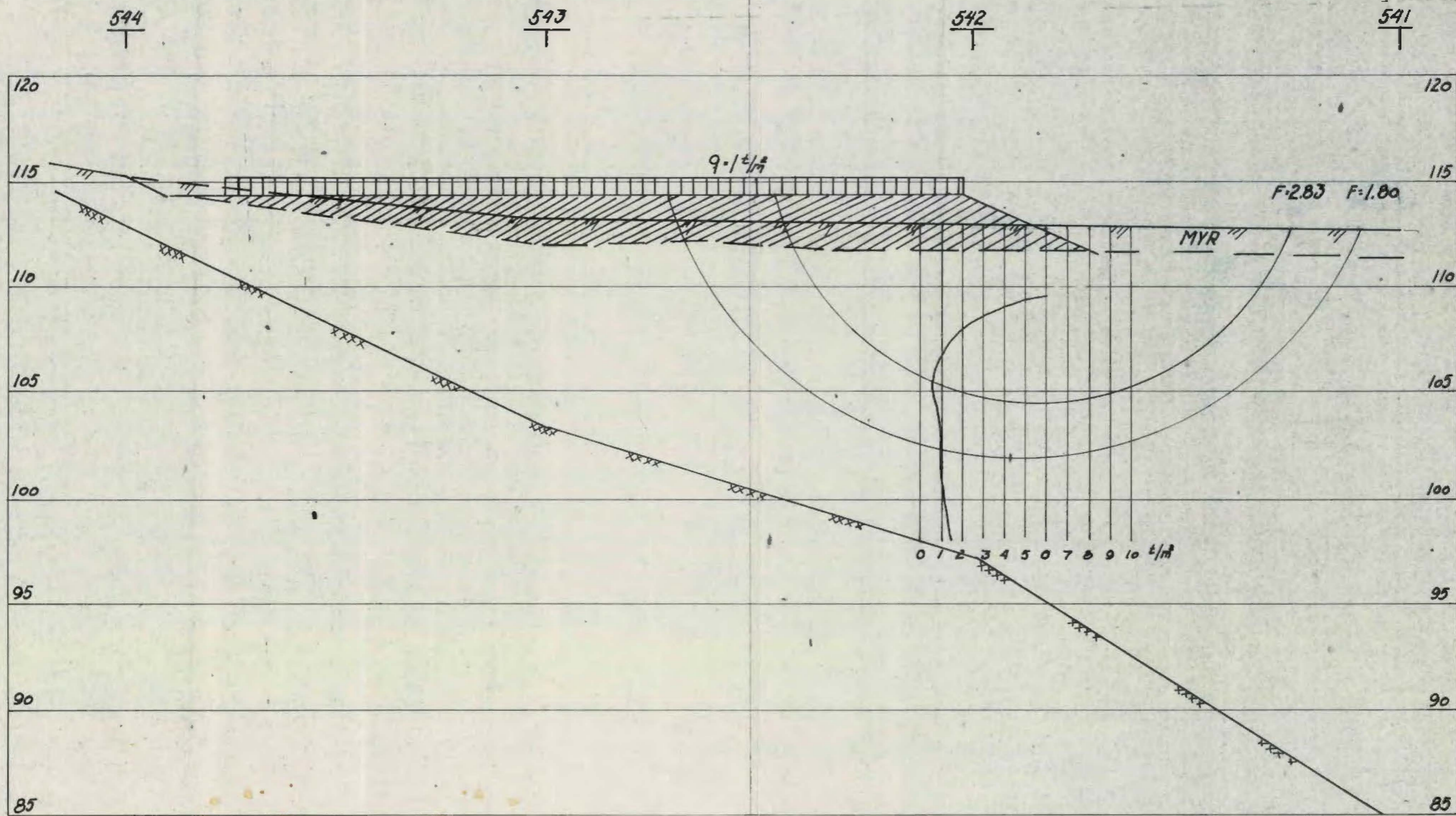
Kart nr. 50 H/678



Tall uten parentes er sikkerhet uten
 kontrafylling, men med trafikk belastning
 Tall i parentes er sikkerhet helt med kontra-
 fylling, og trafikk belastning.

TEGNYFORKLARING
 " " " " Anqir terrenq
 " " " " ant fjell

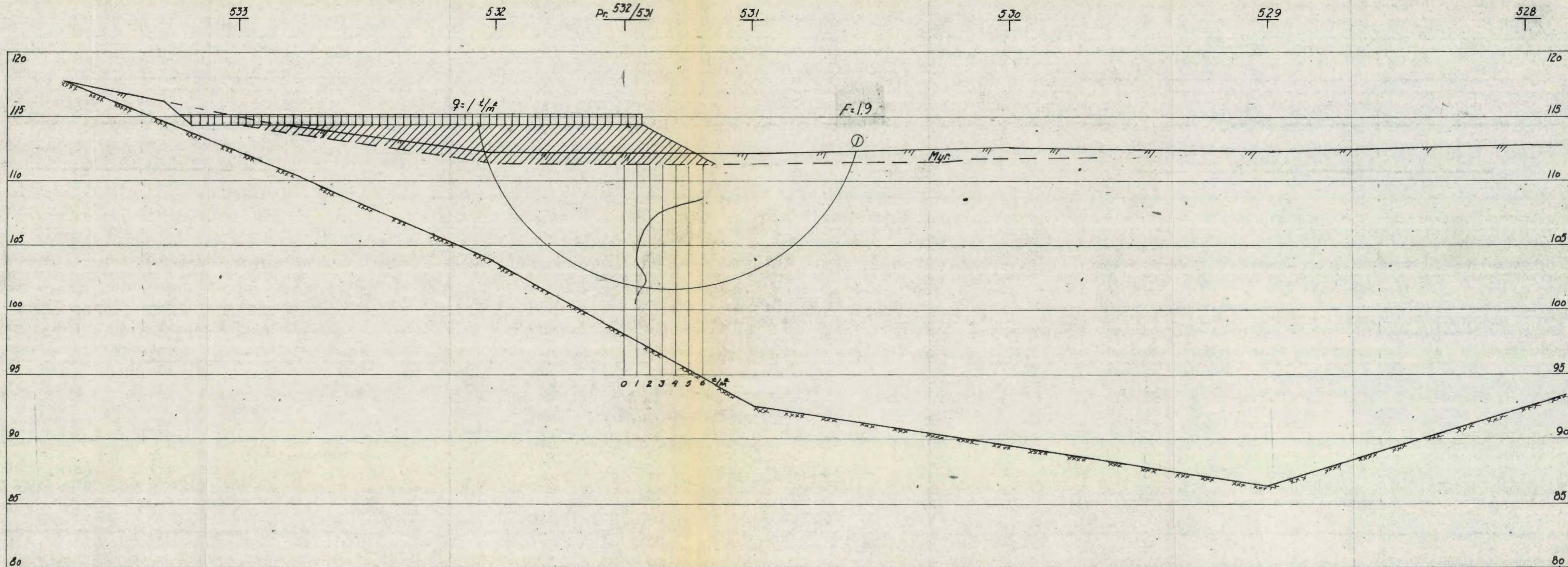
Europaveien mellom Sandstuvvn og Enebakkvn. Profil 553-551 Stabilitetsberegning	Målestokk	1:200	Kart ref. 5046,78
	R- 94-64	Bilag 1/0	
OSLO KOMMUNE		Dato Juni 64	
Geoteknisk konsulent			



TEGNFORKLARING

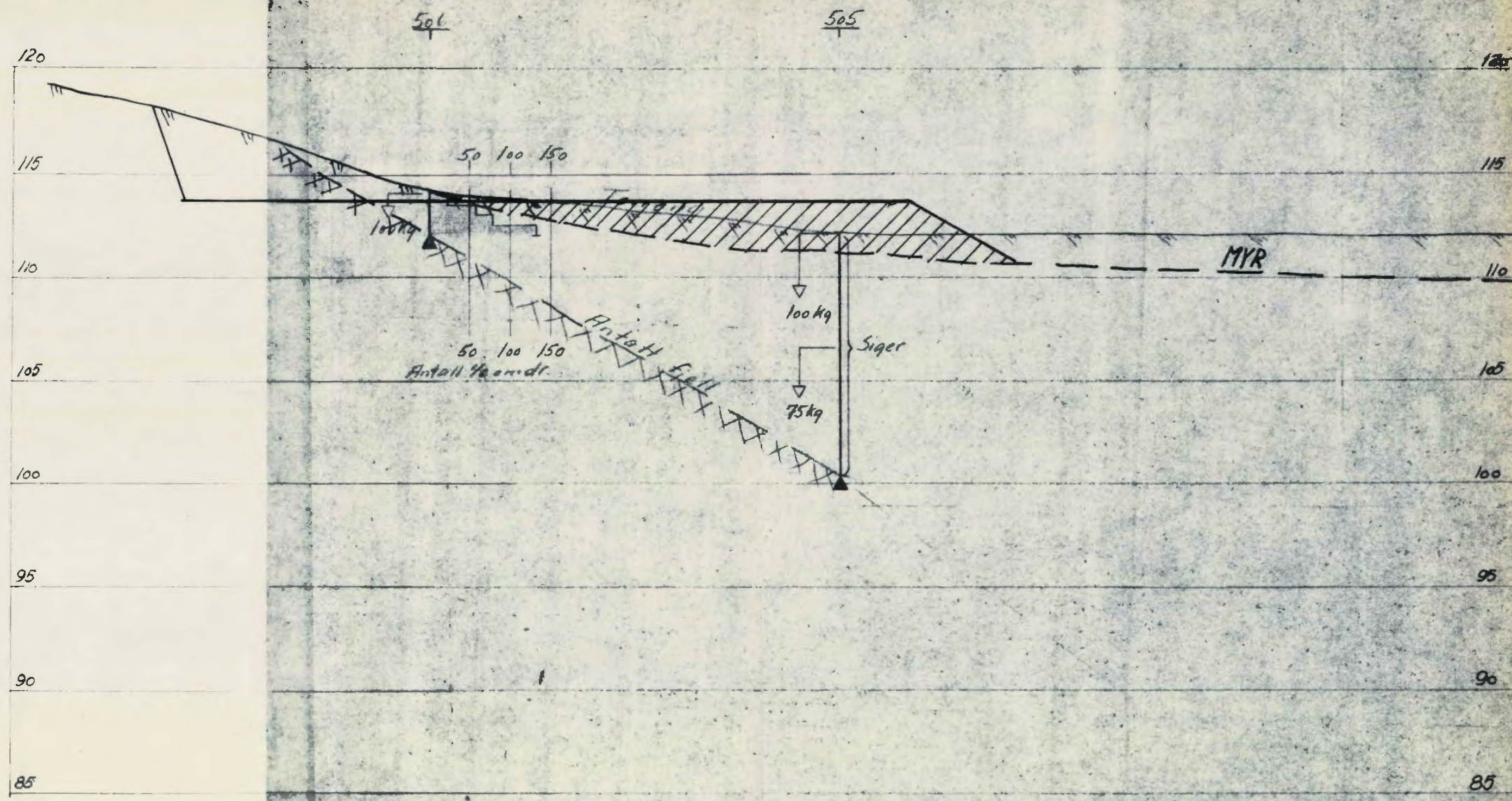
Anqir terreng
 ant fjell

<u>Europaveien</u> mellom Sandstuvvn. og Enebakkvn. <u>Stabilitetsberegning</u> Profil 544-541 OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent	Målestokk 1:200	Kart ref. SOK 679
	R-94-64 Bilag III	
	Dato Juli 64	

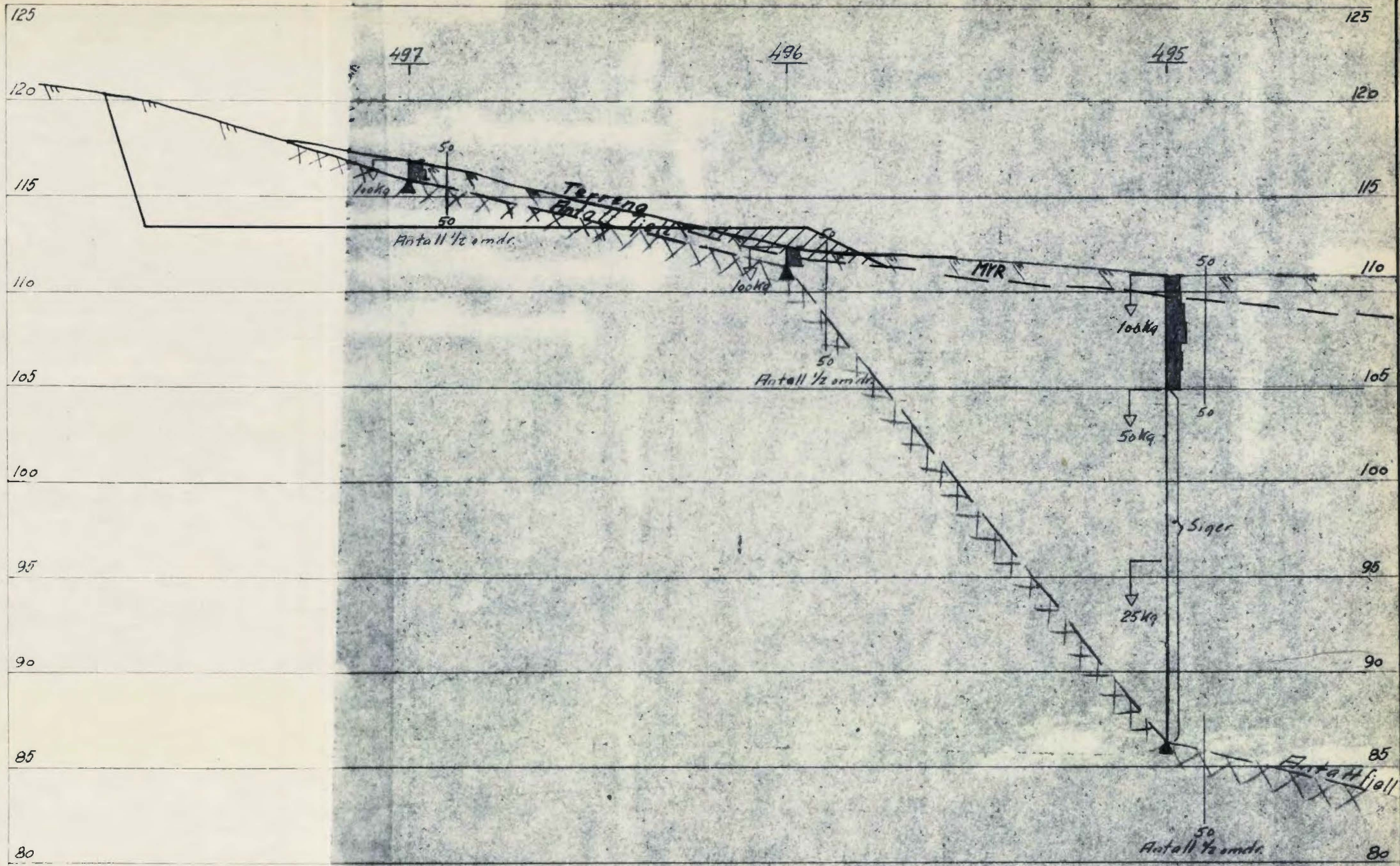


TEGNFORKLARING
 --- Angir terrenng
 xxx xxx — ant fjell

Europaveien		Målestokk
mellem Sandstuvvn. og Enebakkvn.		1:200
Profil 533-528		R. 94-64
Stabilitetsberegning		Bilag 112
OSLO KOMMUNE		Date Juni 64
Geoteknisk konsult		Kartrel. S04.6.7B



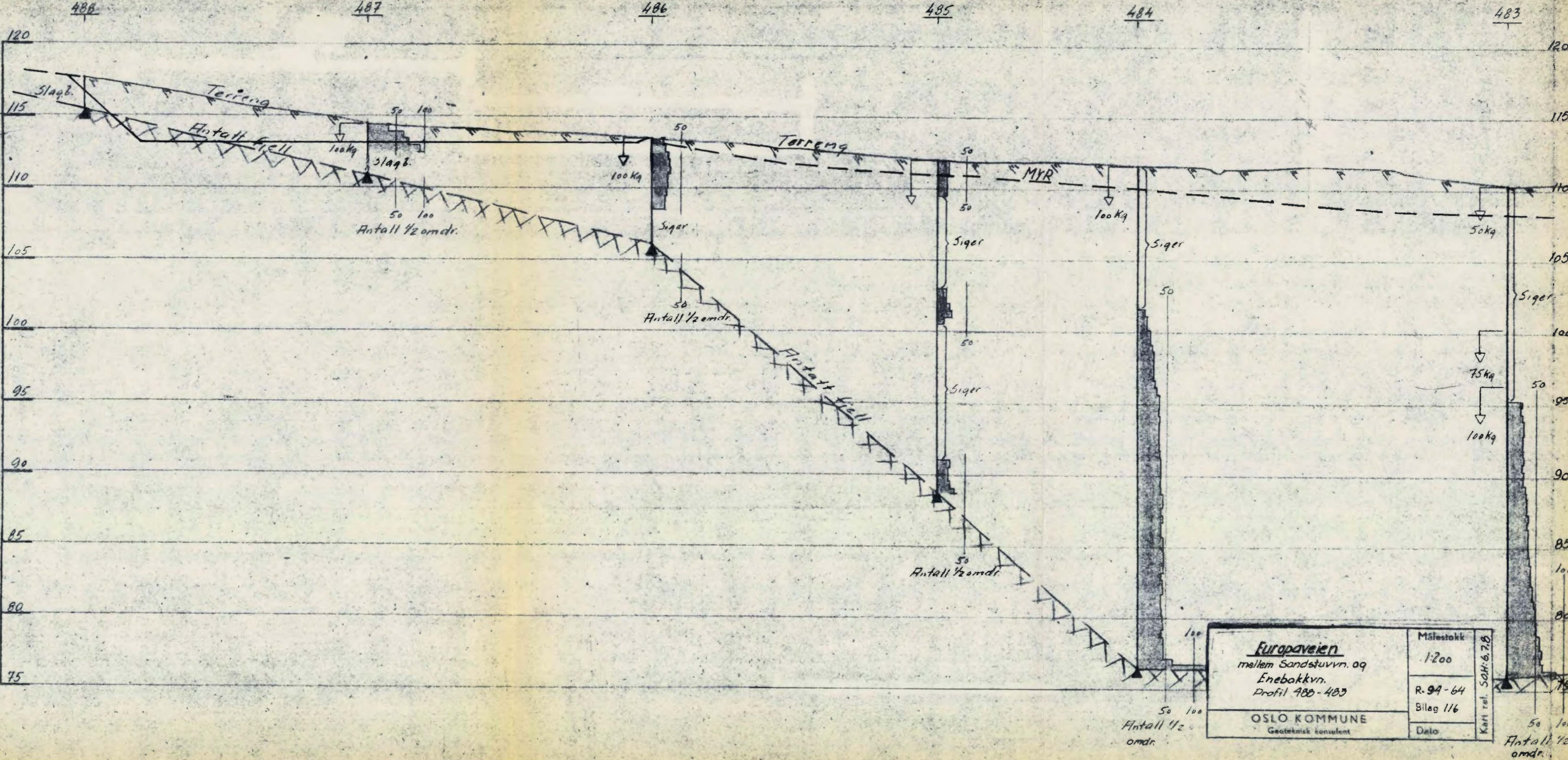
<p>Europaveien Mellom Sandstuvvn. og Enebakkvn Profil 506-505</p>	Målestokk	Kart ref. SOH: 6.7B	
			1:200
<p>OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent</p>	R. 94-64		
	Bilag 114		
	Dato		



Europaveien mellom Sandstuvvn og Enabakkvn. Profil 497-495	Målestokk	R. 94-64 Bilag 115	ref. 504:6.78
	1:200		
OSLO KOMMUNE	Geoteknisk konsulent		

Profil 488-483

M=1/200

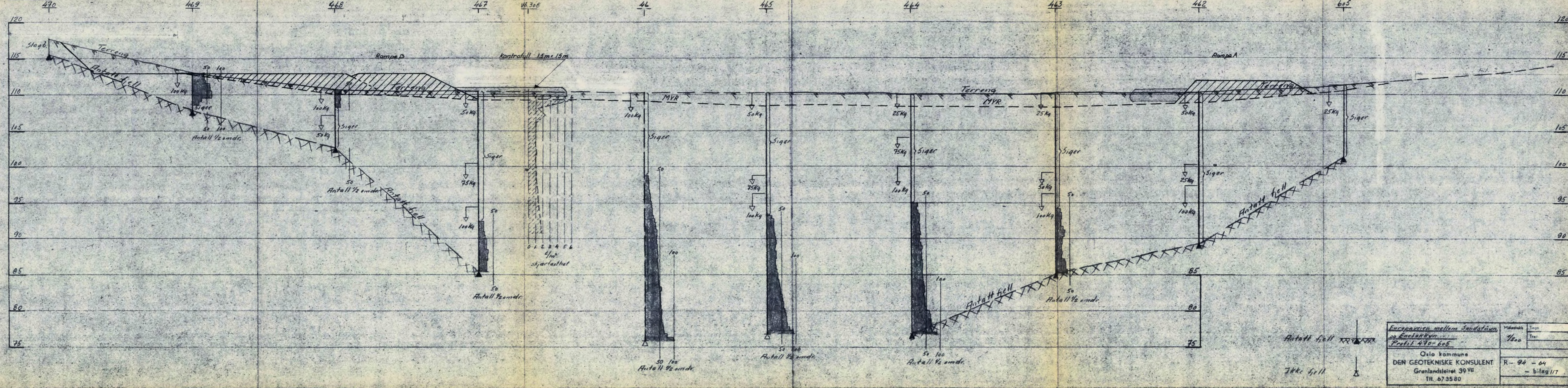


Europaveien		Målestokk 1:200	Kart ref. SOH: 6.7.8
mellem Sandstuvvn. og Enebakkvn. Profil 488-483			
OSLO KOMMUNE		R. 94-64	Dato
Geoteknisk konsulent		Bilag 116	

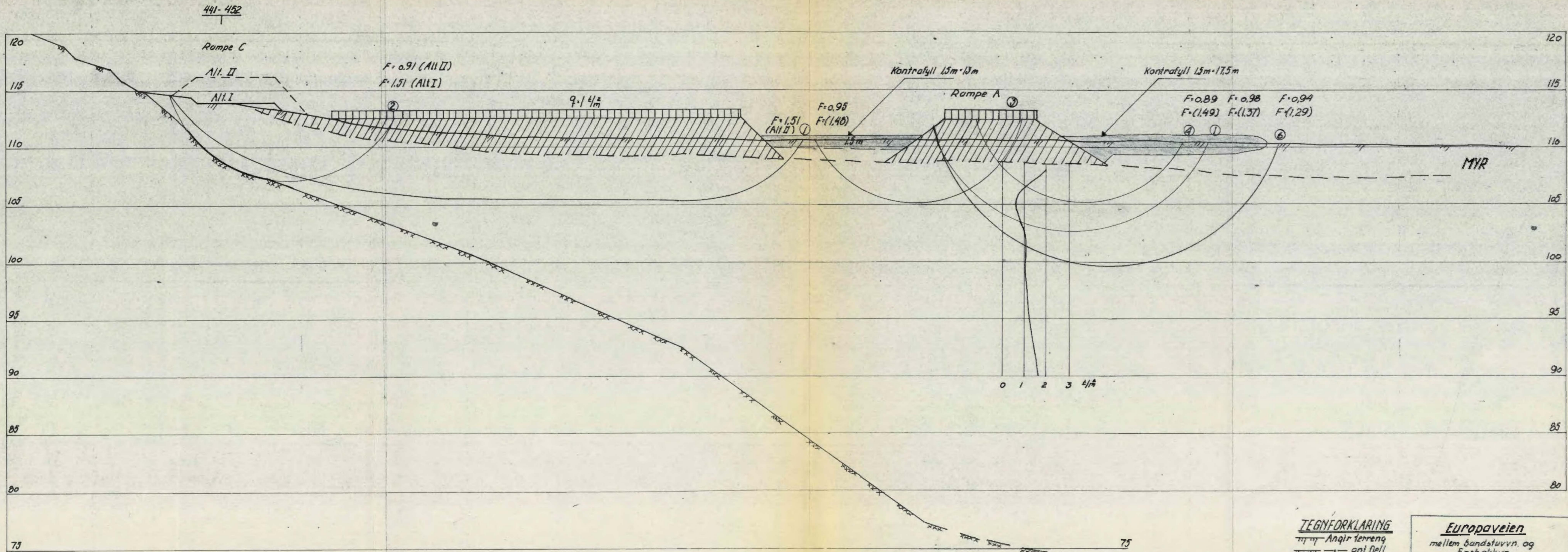
50 100
Antall 1/2
omdr.

Profil 470-605

M = 1/200



Europaveien mellom Sandstuen og Enabuktun		Målestokk	Tegn
Profil 470-605		1/200	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII TR. 67 35 80		R-94-64	
		- bilag 1/7	



441-452

Rampe C

AII II

AII I

F=0.91 (AII II)
F=1.51 (AII I)

9:1 1/2

Kontrafyll 1.5m-1.3m

Rampe A

Kontrafyll 1.5m-17.5m

F=0.89 F=0.98 F=0.94
F=(1.49) F=(1.37) F=(1.29)

MYR

0 1 2 3 4 1/2

75

Tall i parentes er sikkerheten uten kontrafylling og trafikkbelastning

Tall uten parentes er sikkerheten med kontrafylling, men med trafikkbelastning.

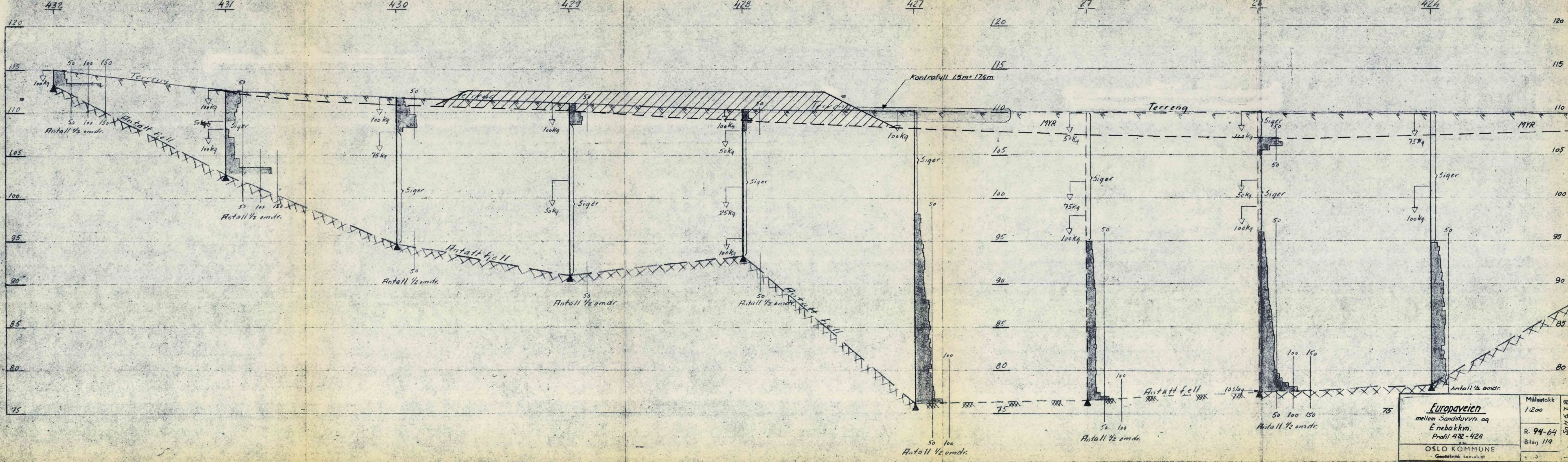
TEGNYFORKLARING
 Angir terrenq
 ant fjell

Europaveien
 mellom Sandstuvvn. og Enebakkvn.
 Profil Pnl 252
 stabilitetsberegning
 OSLO KOMMUNE
 Geoteknikk konsulent

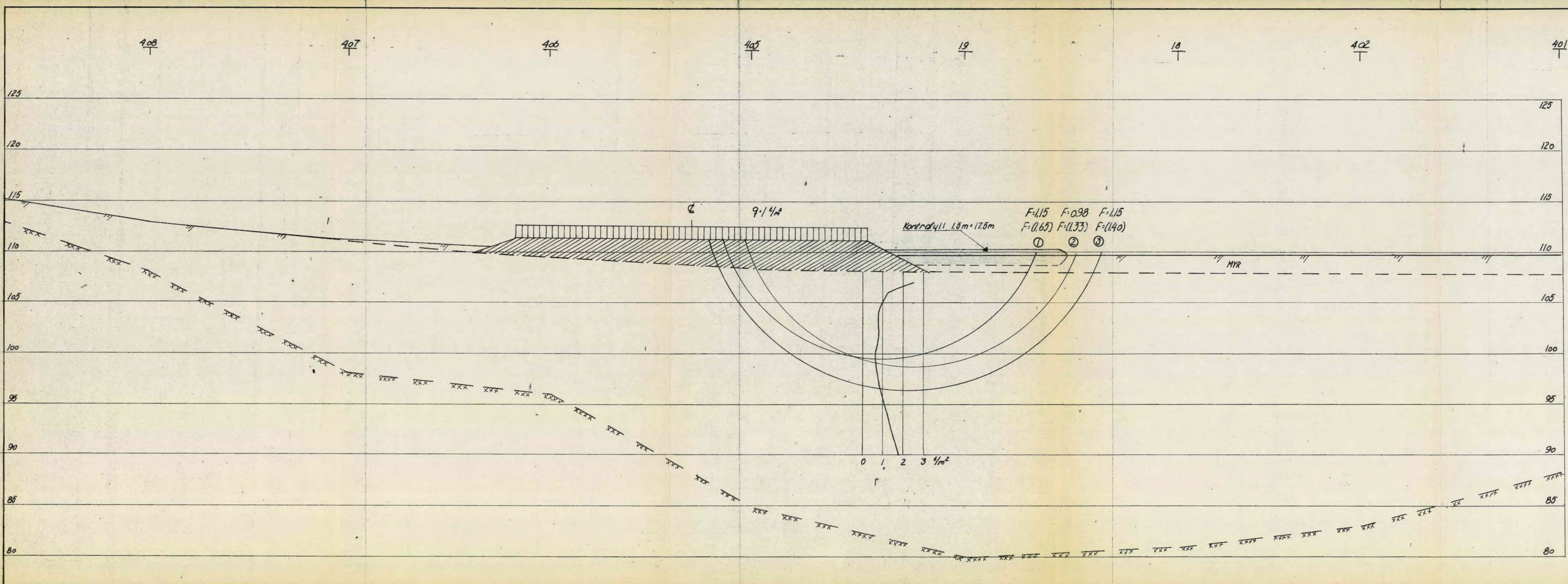
Målestokk 1:200
 R 94-64
 Bilag 118
 829 H 05

Profil 432-602

M = 1/200



Europaveien		Målestokk	1:200
mellem Sandstuvn. og			
Enebakkvn.			
Profil 432-424		R. 94-64	
OSLO KOMMUNE		Bilag 119	
Geoteknisk konsult.			



TEGNFORKLARING

/// // Angir lerreg
 xxx ant fjell

Tall uten parentes er sikkerheten uten kontrafylling, men med trafikkbelastning
 Tall i parentes er sikkerheten med kontrafylling og trafikkbelastning

Europaveien mellem Sandstuvn. og Enebakkvn.		Målestokk 1:200
Stabilitetsberegning Profil 408-401		R. 94-64 Bilag 120
OSLO KOMMUNE Geoteknik konsulent		Date: Juli 64. Kart ref. SOH: 6,78