

SO, I:2

OSLO KOMMUNE
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

RAPPORT OVER:

grunnundersøkelser for Godlia stasjon.
1. del.

R- 376-60

2. januar 1961

SO:I-2 IV

Overført SO I 2E old. 20/1/61

1:200

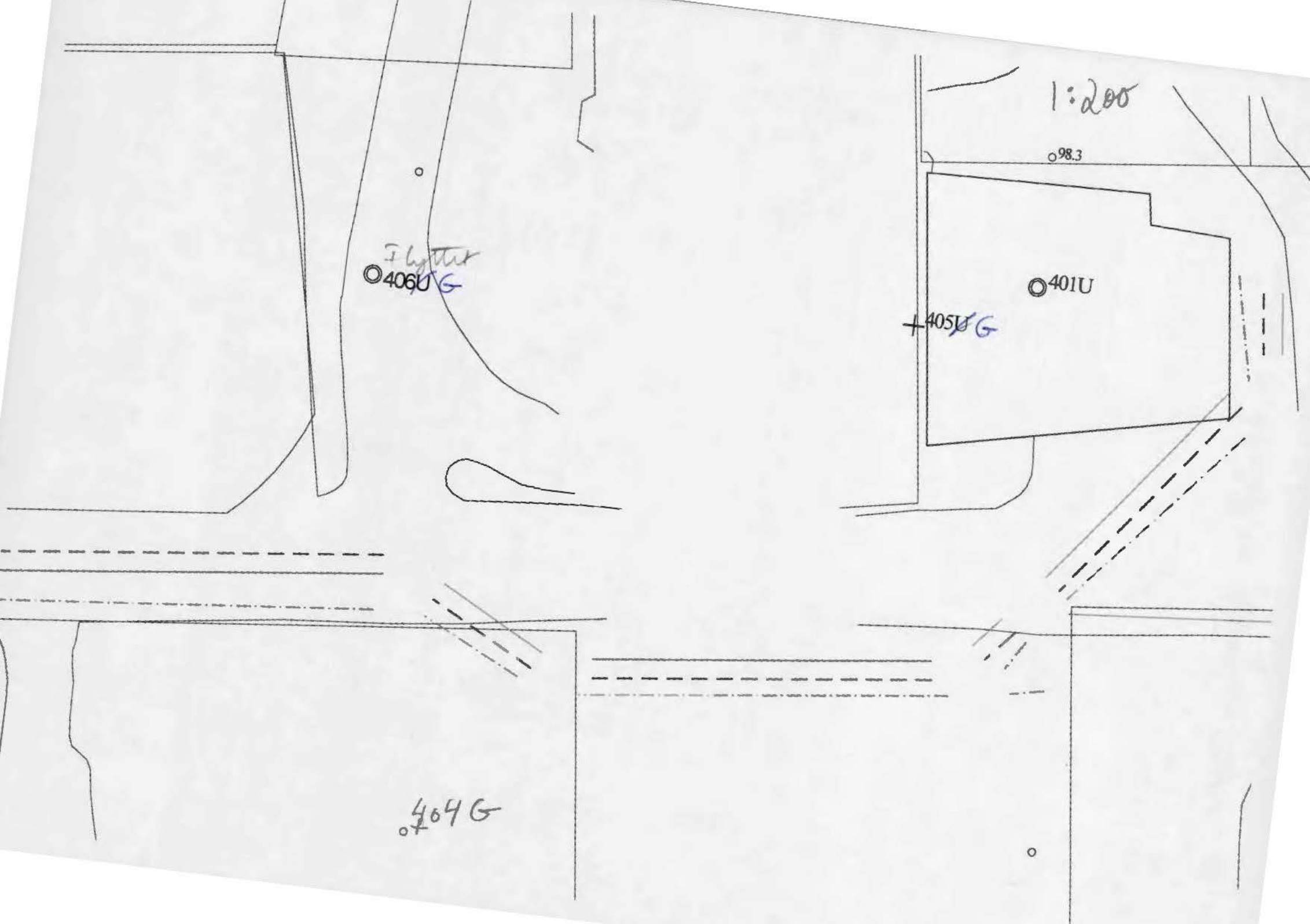
98.3

○401U

+405UG

Illytut
○406UG

404G



Godlia z

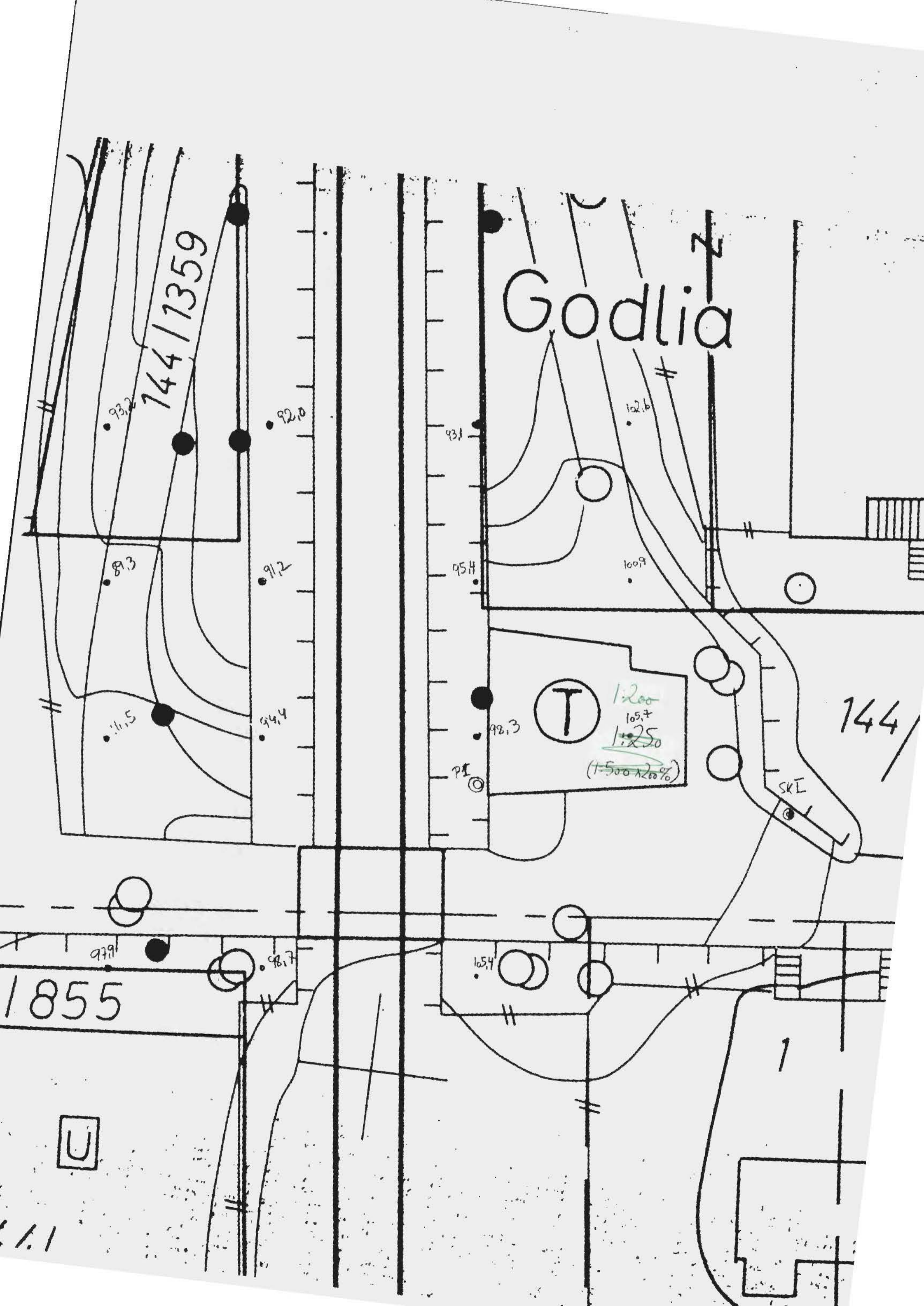
744/1359

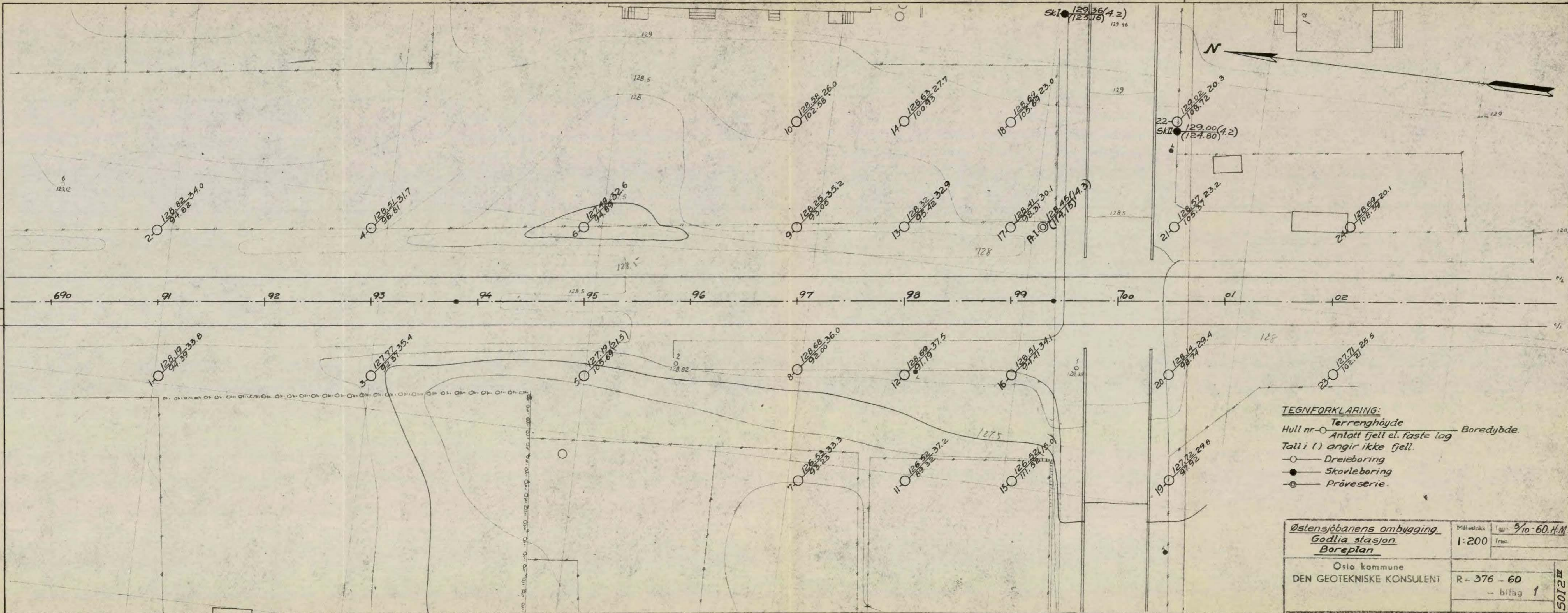
144

1855

U

1.1





TEGNFORKLARING:
 Terrenghøyde
 Hull nr. - O Antatt fjell el. faste lag Boreddybde.
 Tall i () angir ikke fjell.
 O Dreieboring
 ● Skovleboring
 ⊙ Prøveserie.

Østsjöbanens ombygging. Godlia stasjon. Boreplan	Målestokk	Tegn	5/10-60.H.M
	1:200	Tema	
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R - 376 - 60	-	bilag 1

5012B

Oslo kommune
Den geotekniske konsulent

Rapport over :
grunnundersøkelser for Godlia stasjon

R- 376 - 60.
1. del.

2. januar 1961.

Bilag	0:	Signaturforklaring
"	1:	Boreplan
"	2:	Jordprofil Pr. 1
"	3:	Skevlboring Sk. 1
"	4:	" Sk. 2
"	5:	Profil 1 - 23
"	6:	" 2 - 24
"	7:	Profilene 10 -22 og 7 - 19
"	8:	Opprinnelig lengdeprofil - 1920
"	9:	Situasjonsplan
"	10:	Stabilitetsberegning - snitt A - A
"	11:	" snitt B - B
"	12:	Lengdeprofiler
"	13:	Setninger - pel 697
"	14:	" pel 701
"	15:	Diagram for beregning av tillatt grunntrykk.

Innledning:

I forbindelse med ombygging av Godlia stasjon har tunnelbanekontoret anmodet om en geoteknisk undersøkelse. For banens lengdeprofil over stasjonsområdet er av tunnelbanekontoret utarbeidet to forslag.

Ved siden av å bestemme dybder til fjell er formålet med undersøkelsen å fastslå jordartens geotekniske egenskaper og deres variasjon over området. På grunnlag av undersøkelsene er det gitt retningslinjer for utgravinger og fundamentering av konstruksjonene samt foretatt beregninger av setninger som kan forventes å ville oppstå som følge av oppfyllinger og tilleggsbelastninger fra eventuelle bygningstekniske konstruksjoner.

Markarbeidet:

Borelag fra kontorets markavdeling har utført 24 dreieboringer til antatt fjell. Det er videre utført 2 skovlboringer og tatt opp 1 prøveserie.

I forbindelse med prøvetakingen er i tørrskorpen foretatt skovlboringer. Beliggenheten av samtlige borepunkter med angivelse av terrenghøyde, antatt fjell og dybde til antatt fjell er angitt på bilag 1.

4 profiler med terreng og antatte fjell-linjer er vist på bilagene 5 - 7.

Nedenfor følger en kort beskrivelse av de anvendte boremetoder:

Prøvetaking:

Med det anvendte prøvetakingsutstyr opptas prøver i tynnveggede rustfrie stålrør med en lengde på 80 cm og diameter 54 mm. Hele sylindren med prøven sendes i forseglet stand til laboratoriet.

Dreieboring:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med største sidekant 30 mm. Spissen er vridd en omdreining. Boret presses ned av minimumsbelastning, idet belastningen økes stegvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning, foretas dreining. Man bestemmer antall halve omdreininger pr. 50 cm synkning av boret.

Gjennom den øvre del av den faste tørrskorpe er det slått ned et 30 mm jordbor.

Skovlboring:

Skovlborutstyret består av et skovlbor, som er en spade formet

som en sylinder med åpne sider og bunn, og et nødvendig antall av forlengelsesstenger.

Med dette utstyr er man i stand til å få opp omrørt masse i kohesjonsjordarter.

Prøver av jorden tar man på glass for hver halve meter eller av hvert lag dersom lagtykkelsen er mindre.

Laboratorieundersøkelser :

De opptatte 54 mm prøvene ble undersøkt på kontorets laboratorium.

De uforstyrrede prøver blir skjøvet ut av sylindren.

Deretter blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning, og dette laget blir tørket langsomt ut for konstatering av eventuell lagdeling.

På grunnlag av prøveserie blir det utarbeidet en beskrivelse av jordartene.

Med prøvene blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt (t/m^3) våt vekt pr. volumenhet.

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 (%) er bestemt etter metoder normert av American Society for Testing Materials og 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 grunnen blir flytende ved omrøring.

Skjærfastheten s (tf/m^2) er bestemt ved enaksede trykkforsøk. Prøven med tverrsnitt 3,6 x 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 tabell.

Sensitiviteten $S = s$, er forholdet mellom skjærfastheten i "uforstyrret" og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk. Videre er sensitiviteten beregnet 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.

Ødometerforsøk:

Prinsippet ved ødometerforsøkene er at en skive av leiren med diameter 5 cm og høyde 2 cm belastes vertikalt. Prøven er innsluttet av en stålsylinder og ligger mellom 2 porøse filtersteiner. Lasten påføres stegvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lastesteg. Forsøkene gir grunnlag for beregning av de totale setninger i marken, og tidssetningsforløpet.

Beskrivelse av grunnforholdene:

Dybdene til fjell er innenfor det undersøkte området meget store med dybder stort sett over 30 m. nord for Godliveien - med maksimalt 37,5 m i punkt 12.

Syd for Godliveien avtar dybdene noe - minste dybde 20,1 m i punkt 24. Forøvrig er det en tydelig tendens til mindre dybder mot områdets østre begrensning.

På grunnlag av egne undersøkelser og de undersøkelser som tidligere er utført på stasjonsområdet kan løsmassenes egenskaper beskrives på følgende måte:

Ned til 3-3,5 m er det tørrskorpeleire, delvis noe grus- og stenholdig med et lag matjord i det øvre sjiktet.

Under en overgangssone med avtagende fastheter er leiren ned til ca 20 m kvikk og meget bløt med skjærfastheter ned i 0,5-0,6 t/m² i 8-10 m dybde. Det er delvis noe sand, grus og småstein i leiren.

Fra ca. 20 m dybde og mot fjell blir leiren fastere og noe mer sand- og grusholdig.

Det naturlige vanninnhold øker fra ca. 30% i 4m dybde til ca. 40% i ca. 10 m dybde. Fra 12-26 m ligger vanninnholdet på ca 30%. Det naturlige vanninnhold ligger langt over flytegrensen og leiren har lav plastisitetsindeks, et forhold som er karakteristisk for kvikkleire. Nord for punktene 3 og 4 er det som bilagene viser noe fastere grunnforhold.

Teknisk beskrivelse av stasjonsområdet.

Nåværende anlegg.

På boreplan bilag 1 er vist kotehøyder over området samt

banens plankrysning med Godliveien og på bilag 12 er fremstilt nåværende lengdeprofil. Terrenget har svakt fall vestover. På bilag 8 er vist opprinnelig lengdeprofil over stasjonsområdet ifølge foreliggende tegninger fra 1920.

Det fremgår her at banen over nevnte område i store trekk ble lagt i høyde med opprinnelig terreng bortsett fra ca. 1,2 m gjenfylling av tidligere bekkeløp hvis trase fremgår av bilag 9.

På forespørsel opplyser banemester Henry Nilsen at banelegemet siden anleggstiden ikke er løftet og at justeringene har vært minimale og i det vesentlige konsentrert til strekningen over tidligere bekkeløp.

Disse forhold kan om ønskelig undersøkes nærmere i marken ved å sammenholde nåværende skinnehøyder med høydemerker i gamle gruspeler og master samt med eldre sanitærledninger i Godliveien.

Banens koter for opprinnelig og nåværende anlegg kan ikke uten videre sammenholdes på grunn av avvikende nullpunkter. Det kan likevel fastslås at de 2 lengdeprofiler stort sett faller sammen og at eventuelle differenssetninger av banelegeme og plattformer har vært minimale.

Ombygging av stasjonen.

----- Generelt.

Det foreliggende utkast til ombygging av stasjonen innebærer at Godliveien senkes og føres under banen som fotgjengerundergang.

Gjennomføringen av prosjektet må derfor nøye vurderes ut fra omfattende stabilitetsundersøkelser.

Ved den videre behandling har en funnet det riktig å fraråde utgravningsmetoder eller anlegg av permanente skråninger der sikkerhet mot utglidning er mindre enn 1,3.

Løsmassene må karakteriseres som meget kompressible. Oppfyllinger vil som følge av tilleggslasten, konsolidere grunnen og forårsake setninger.

Flytting av stasjonen kan ifølge Tunnelbanekontoret av spesielle årsaker vanskelig gjennomføres, selv om noe fastere grunnforhold ca. 100 m lengre nord innbyr til slik flytting.

Fundamentering av konstruksjonene.

De planer som hittil er mottatt for ombygging av stasjonen er basert på et lengdeprofil der stasjonen ligger horisontalt med svilletopp på ca. kote 129.

På bilag 9 er til orientering angitt de tilnærmede høyder for ferdig vei og stasjonsbygning ifølge utkastet.

Forutsatt at lengdeprofilen ikke senkes vesentlig kan direkte fundamentering tilrådes.

For selve brokonstruksjonen og der fundamentene forøvrig ligger dypest bør der anvendes hel såle eller kassekonstruksjon.

Forøvrig benyttes stripefundamenter. Tillatt grunntrykk kan her settes til ca. 5 t/m^2 .

I tillegg til de endringer i tørrskorpelagets tykkelse som forekommer, vil valg av skille mellom hel plate og stripefundamenter forøvrig være avhengig av en rekke forhold som først kan diskuteres på et senere tidspunkt når detaljtegninger foreligger. Det påpekes at tørrskorpelaget er tynnere enn i området forøvrig i borepunktene 17 og 18. se bilagene 6 og 7.

Her skal understrekes at hele brokonstruksjonen bør støpes som hel kasse, uten anvendelse av dilatasjonsfuger.

Vi vil her peke på det teleproblem som kan oppstå i fotgjengerundergangen. Her bør spesielle forholdsregler treffes f.eks. masseutskiftning eller oppvarming av platen og isolering. Ikke telefarlige materialer må likeledes utlegges i tilstrekkelig tykkelse inntil yttervegger og støttemurer.

Utgravning og stabilitet. Forutsatt full utgravning i en operasjon til ca. 1,5 m under de høyder som er angitt på bilag 9 er minste beregnede sikkerhet mot utglidning 1,23 for snitt senterlinje bane (bilag 10).

På grunn av den relativt beskjedne utgravningsbredde 10 - 13 m med maks. utgravningsdybde må den faktiske sikkerhet antas å være litt større, anslagsvis 1,3 - 1,35. På bilag 11 langs Godliveien er vist resultatet av stabilitetsberegninger for snitt. Beregningene er basert på at skråningene utføres med maksimal stigning 1 : 1,5. Videre er forutsetningen at de eventuelt innskiftede, ikke telefarlige masser skjer umiddelbart etter at nødvendig utgravingsdybde er nådd. Detaljene vedrørende dette må fastsettes når endelig løsning er bestemt.

De mere spesielle problemer av stabilitetsmessig art som måtte knytte seg til den framdriftsplan som velges og til arrangementet av sporene for provisorisk drift samt grøfter for fremføring av ledninger må også tas opp på et senere tidspunkt.

Oppfylling for bane og platform. Bilag 12.

Det forutsettes at det sterkt humusholdige topplaget blir fjernet før en eventuell oppfylling for platformer tar til og at de utlagte masser blir omhyggelig komprimert under utleggingen.

Alt. I. Tunnelbanekontorets lengdeprofil av nov. 59.

Stasjonen ligger horisontalt med svilletopp på ca. kote 129.00. Lengdeprofilet medfører en løftning av banelegemet av størrelse ca. 0,6 m og 0,75 m ved nordre henholdsvis søndre begrensning av stasjonsbygningen.

Alt. II. Tunnelbanekontorets lengdeprofil av 22/3.60.

Stasjonen er her forutsatt lagt i 3 0/00 fall mot Oslo. Oppfyllingshøyden er redusert med ca. 15 cm. ved pel 697 i forhold til lengdeprofilet av 59 og noe mindre reduksjon ved stasjonens søndre begrensning.

Setninger.

Tilleggslasten fra de oppfyllinger som nevnte lengdeprofiler medfører vil konsolidere grunnen og forårsake setninger.

For pel 697 er på bilag 13 angitt de beregnede setningers størrelse over uendelig lang tid samt forløpet langs tverrprofilet som funksjon av oppfyllingshøyde. Bilaget viser at størrelsen av de totale setninger ikke er vesentlig forskjellig ved de 2 lengdeprofiler.

Maksimal setning vil påføres banen i senterlinje med ca. 16 cm. ved alt. I.

En vesentlig reduksjon av setningenes størrelse kan oppnås ved at platformene utføres som lette, frittstående konstruksjoner, eventuelt justerbare i høyden. (Se bilag 13).

Sammenholdes resultatene ser man at setningsbidraget som skyldes oppfylling for platformene utgjør ca. 50% av de totale setninger i senterlinje.

For pel 701, ved stasjonens søndre begrensning, er på bilag 14 angitt de beregnede setningers størrelse som funksjon av oppfyllingshøyden.

Setningene i senterlinje vil beregningsmessig bli ca. 10 cm. ved alt. I. Det fremgår forøvrig at setninger i senterlinje tilnærmet blir det dobbelte av setningene ved veikant.

De beregnede setninger vil komme over en lengre tidsperiode.

Setningsforhold innenfor konstruksjonenes begrensingslinjer og setningsforløpet i sin helhet.

Den avlastning av grunnen som finner sted ved utgravning for stasjonsbygningen kompensere sannsynligvis belastningene fra konstruksjonene.

Enkelte konstruksjonsdeler innenfor det ca. 30x40 m store areal som stasjonsbygningen dekker vil være utsatt for setningstendenser. Spesielt gjelder dette der banelegemet slutter inntil konstruksjonene hvor tilleggslasten fra oppfyllingen vil konsolidere grunnen. Av hensyn til ulemper og eventuelle skader på stasjonsbygningen bør setningsdifferenser mellom stasjonens konstruksjonsdeler forebygges så godt som mulig.

Hverken stasjonens høyde eller dens utforming er på nåværende tidspunkt klarlagt. Det kan derfor foreløpig bare antydes metoder til løsning av setningsproblemer innenfor det område konstruksjonene dekker.

Tilbakefylling inntil konstruksjonene samt innskiftning av masser bør kunne foretas med lette materialer. Hel eller delvis utgravning av partiet mellom platformene som angitt på bilag 9 kan bli aktuelt.

Dersom setningene som er angitt for alt. II med platformer av lette konstruksjoner ikke kan tolereres bør man overveie å senke lengdeprofilen.

Alt. III. Lengdeprofilen senkes ca. 0,5 m ved pel 697

Bilag 12 viser forslag til endret lengdeprofil og bilagene 13 og 14 viser de beregnede setningers størrelse. Siden lengdeprofilen er senket så mye at oppfylling for sporene bortfaller ved pel 697 skyldes setningene kun oppfylling for platformene.

Ved oppførelse av platformene i lette frittstående konstruksjoner kan man oppnå at setninger på nordsiden av stasjonen tilnærmet bortfaller.

På sydsiden av stasjonen vil setningene være vesentlig redusert.

Stabilitet.

Alt. III.

Utgravning for undergang og stasjonsbygning krever spesielle utgravningsmetoder, forutsatt at den forønskede sikkerhet mot utglidning skal bibeholdes. ($F = 1,3$).

- 1.) Man kan avlaste grunnen. Avlastning må foretas ut til en avstand av ca. 25 m fra senterlinje fotgjenger-

undergang. Langs Godliveien vil utgravningen for veien i tilstrekkelig grad avlaste grunnen.

2.) Spunting.

Det graves ut til ca. kote 125. Spunten slås så ned til ca. 12 m under utgravd planum, og gjenstående masse kan graves ut.

Alt. IV.

Overføring av tilleggslaster fra bane og plattformer gjennom trepeler til de dypere leirlag er en mulig løsning, hvis spesielle forhold gjør at lengdeprofilen må løftes.

På grunn av større setningfølsomhet mot dybden vil setningsreduksjonens størrelse ikke avta proposjonalt med pelelengden.

Eksempelvis kan nevnes at ved 18 m's peler oppnåes en reduksjon av setningene av størrelse ca. 50 %.

Det fremgår av det foregående at de foreliggende planer for ombygging av Godlia stasjon kan gjennomføres.

Det er redegjort for stabilitets og setningsberegninger.

Det må presiseres at det er nødvendig å vurdere disse problemer nærmere når endelige tegninger foreligger.

Oslo, den 2. januar 1961.
Den geotekniske konsulent.

F. W. Opsal.

Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter

Signatur

Fyllmasse



Grus



Sand



Silt



Leire

Terreng



Ant. fjell



Ikke fjell

Hullnr. ○ $\frac{\text{Kole terr. Dybde til fj.}}{\text{Kole fj.}}$ Sensitivitet

Sensitivitet er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og fullstendig omrørt tilstand.

Kornfraksjoner

Kornstørrelse	Betegnelse
> 20 mm	Stein
20 - 6 mm	Grov- grus
6 - 2 mm	Fin-
2 - 0.6 mm	Grov-
0.6 - 0.2 mm	Mellom- sand
0.2 - 0.06 mm	Fin-
0.06 - 0.002 mm	Silt
< 0.002 mm	Leire

Skjærfasthet





Skjærfasthet	Betegnelse
< 1.25 t/m ²	Meget blöt
1.25 - 2.5 t/m ²	Blöt
2.5 - 5 t/m ²	Middels fast
5 - 10 t/m ²	Fast
> 10 t/m ²	Meget fast

Sensitivitet	Betegnelse
1 - 4	Lite sensitiv
4 - 8	Sensitiv
8 - 32	Kvikk
> 32	Meget kvikk

Leire med stor sensitivitet og som i omrørt tilstand har en flytende konsistens, kalles "kvikkleire".

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsultants kontor
SKOVLBORING
 Sted: Godlia.

Hull : Sk.1. Bilag : 3
 Nivå : 129.36 Oppdr R-376-60.
 Vannst : Dato : 28-9-60.

Dybde m	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
1.			Finsand, humus og gruskorn.	
2.			Tørrskorpe, humus, sand- og gruskorn.	
3.			————— " ————— leire, oksyd. flekker.	
4.			Leire, siltig, ————— " —————, sandkorn.	
5				5
10				10
15				15
20				20

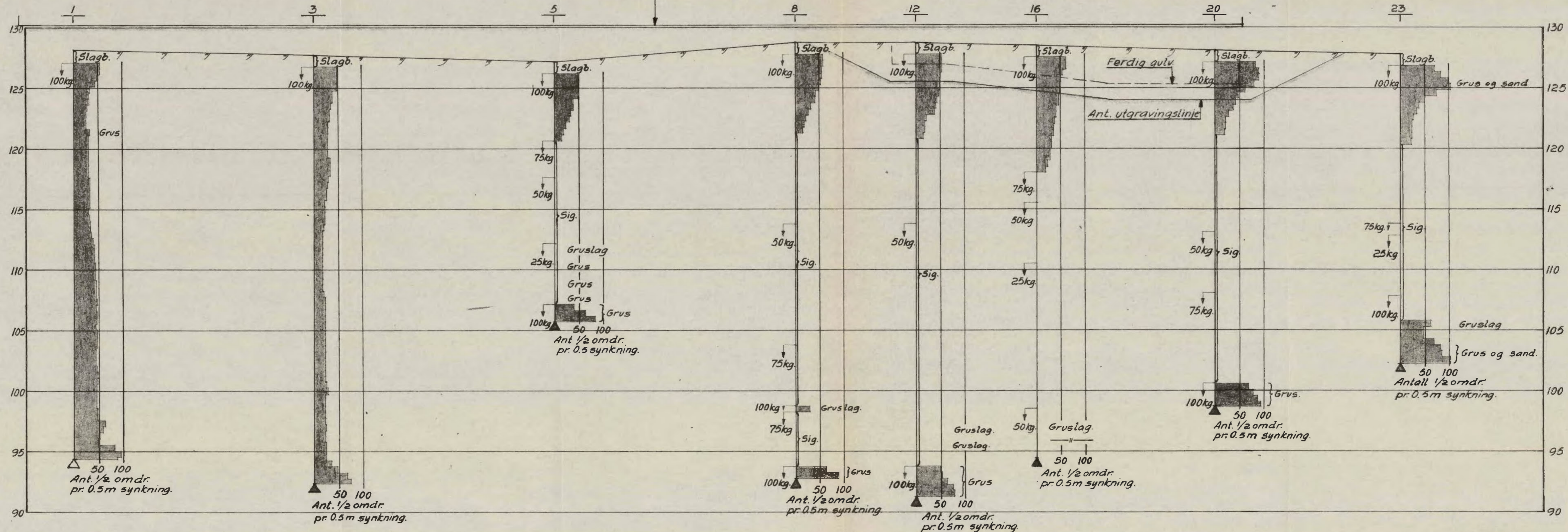
OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk konsultants kontor
SKOVLBORING
 Sted: Godlia

Hull : Sk.2. Bilag : 4
 Nivå : 129.00 Oppdr R-376-60
 Vannst : Dato : 28-9-60

Dybde m	Prøve	Sign	Jordart	Dybde
1.			Finsand,gruskorn.	
2.			Tørrskorpe,humus,oksyd flekker.	
3.			-----leire,siltig,sandkorn,humusflekker.	
4.			Leire,siltig,oksyd flekker.	
5				5
10				10
15				15
20				20

Platform 130.20

Profil 1-23

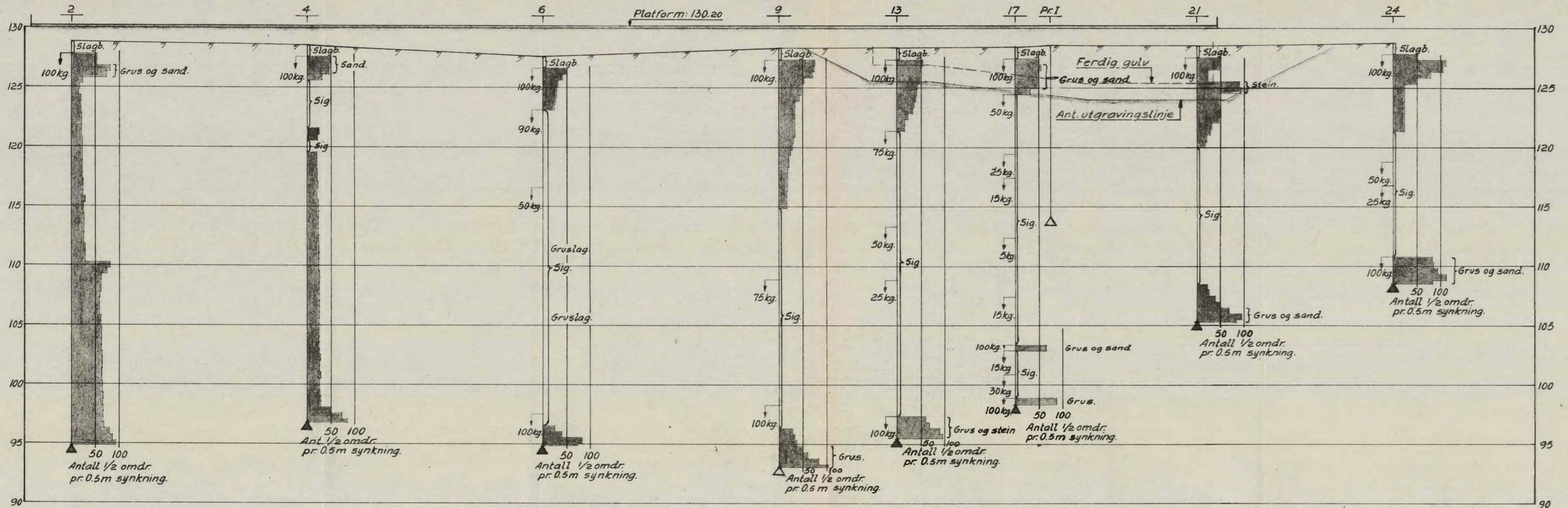


TEGNFORKLARING:

- Terrenklinje
- ▲ Antatt fjell el. faste lag
- △ Ikke fjell.

Østensjåbanens ombygging.		Målestokk	Tegnet 1/10-60.H.M.
Godlia st.		1:200	Tegnet
Profil 1-23.			
Oslo kommune		R-376-60	5012 II
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		- bilag 5	

Profil 2-24

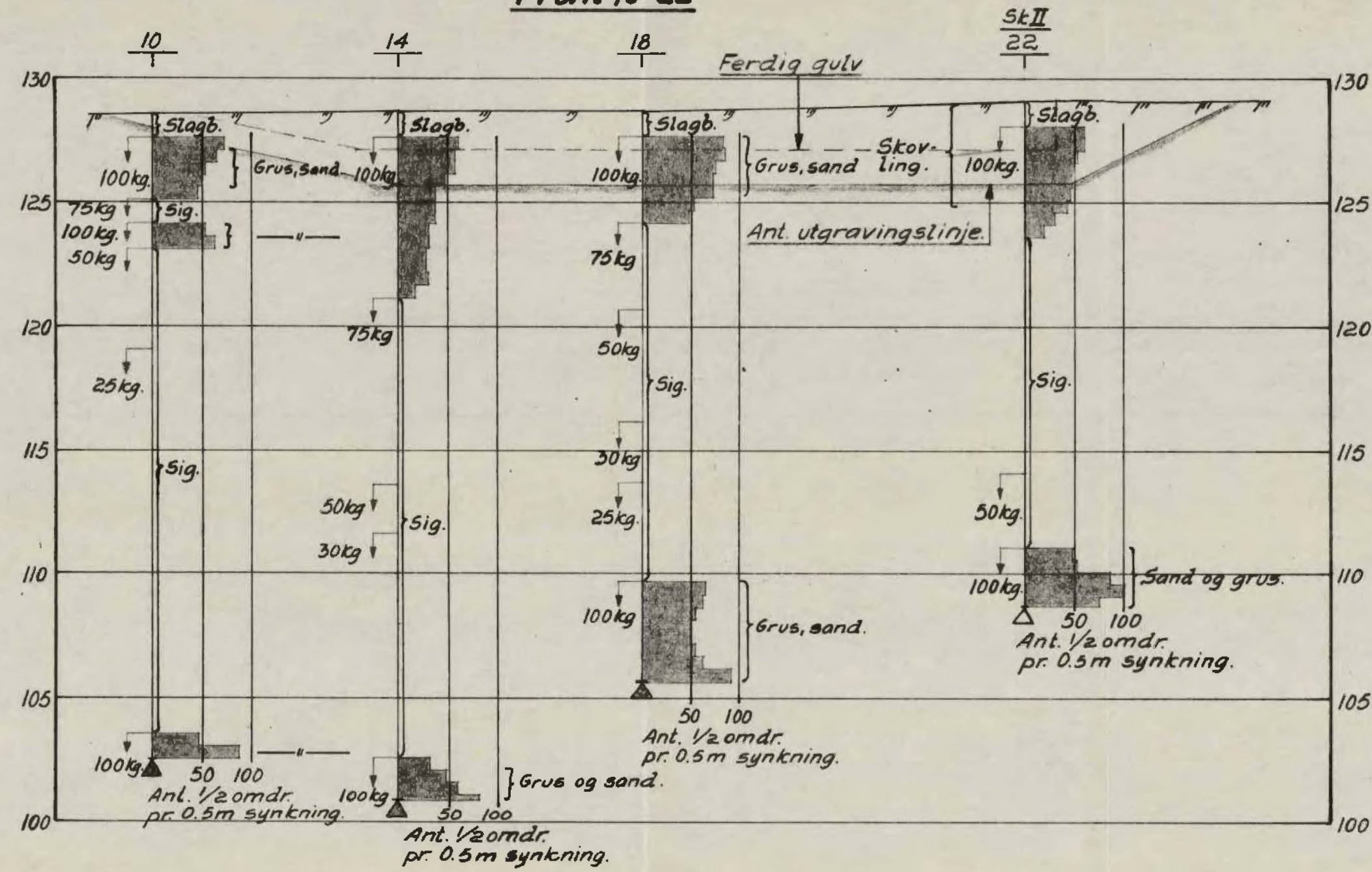


TEGNFORKLARING:

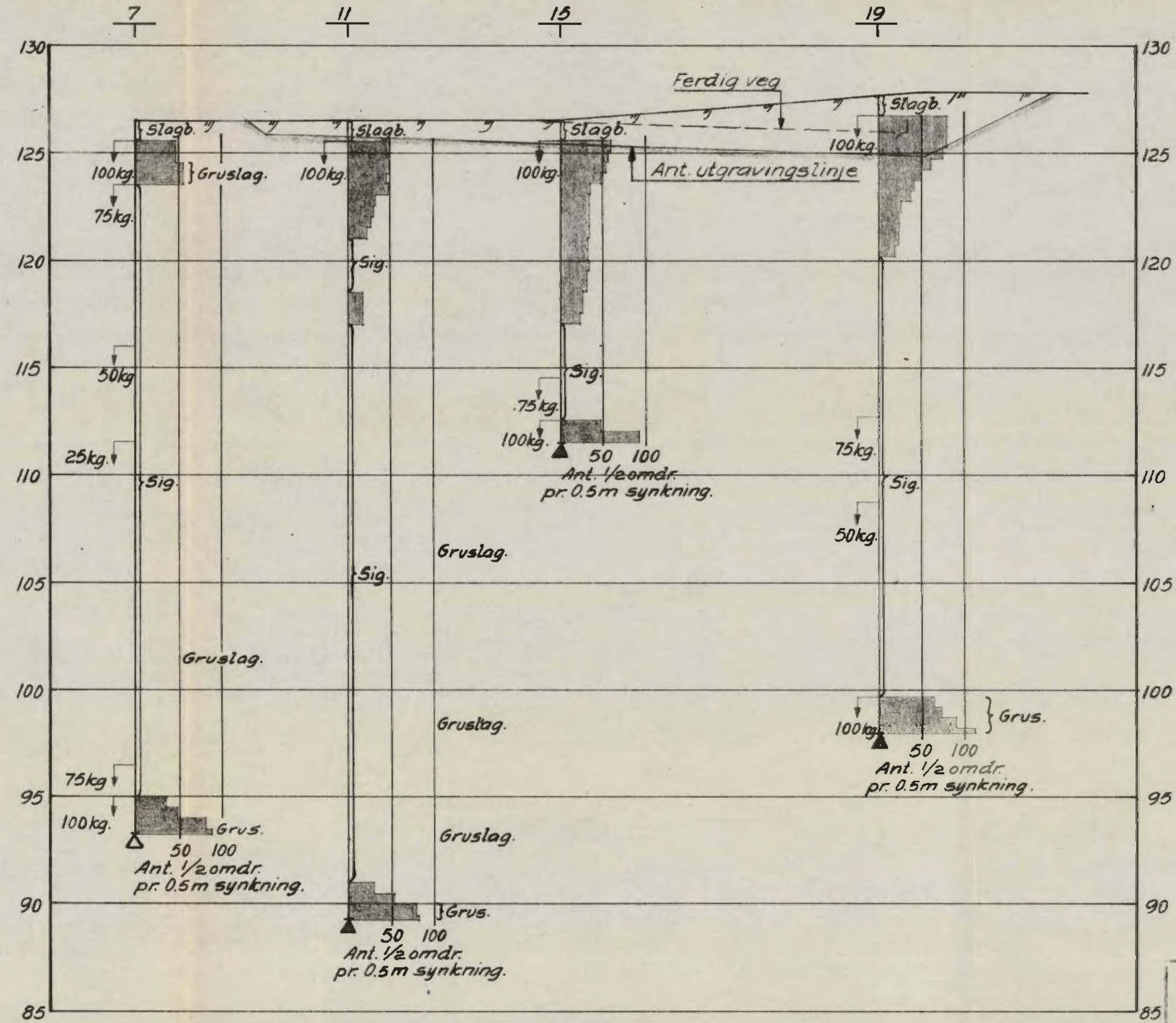
- Terrenklinje.
- ▲ Ant. fjell el. faste lag.
- △ Ikke fjell.

Østernbanens ombygging. Godlia stasjon. Profil 2-24		Målestokk 1:200	Tegn. 9/10-60. H.M. Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R. 376 - 60.	5012 II - bilag 6

Profil 10-22

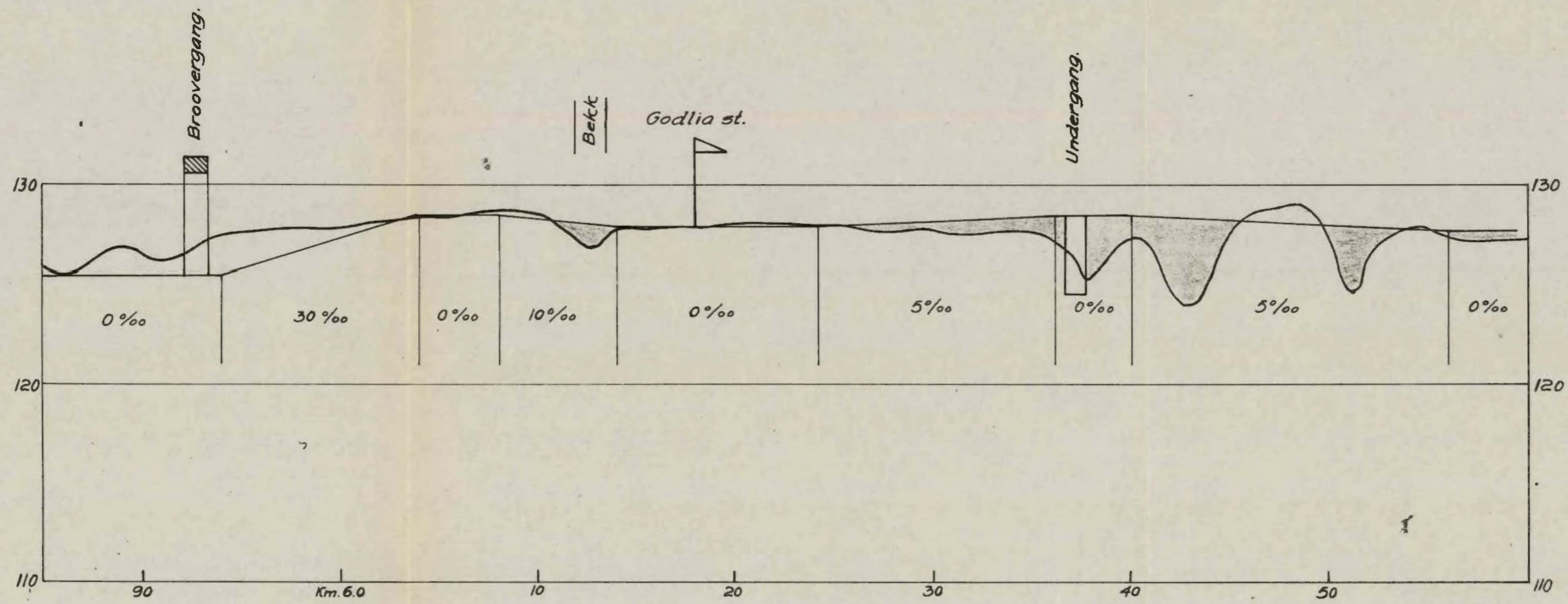


Profil 7-19



TEGNFORKLARING:
 ———— Terrenklinje.
 ▲ Ant. fjell el. faste lag △ Ikke fjell.

Østensjøbanens ombygning. Godlia st. Profilene 10-22 og 7-19		Målestokk 1:200	Tegn. 11/10-60.H.M. Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R-376-60 - bilag 7	5012



Østernsjøbanens ombygning.		Målestokk	Tegn. 27/12-60.H.M.
Godlia st.		H: 1:200	Trac.
Opprinnelig lengdeprof. - 31/12-20		L: 1:2000	
Oslo kommune			
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R - 376 - 60	
		- bilag 8	

5012.

Gammelt bekkeleie.

Damfaret.

Snitt B-B. Se bilagene

144/495

144/701

127

Snitt A-A
Se bilag.

705

Støttemurer

Delvis utgravet.

+130.2

695

1:9

125.51

700

125.5

1:9

125.5

1:12

+130.2

690

127

126

Til Østensjøvannet

Godliveien

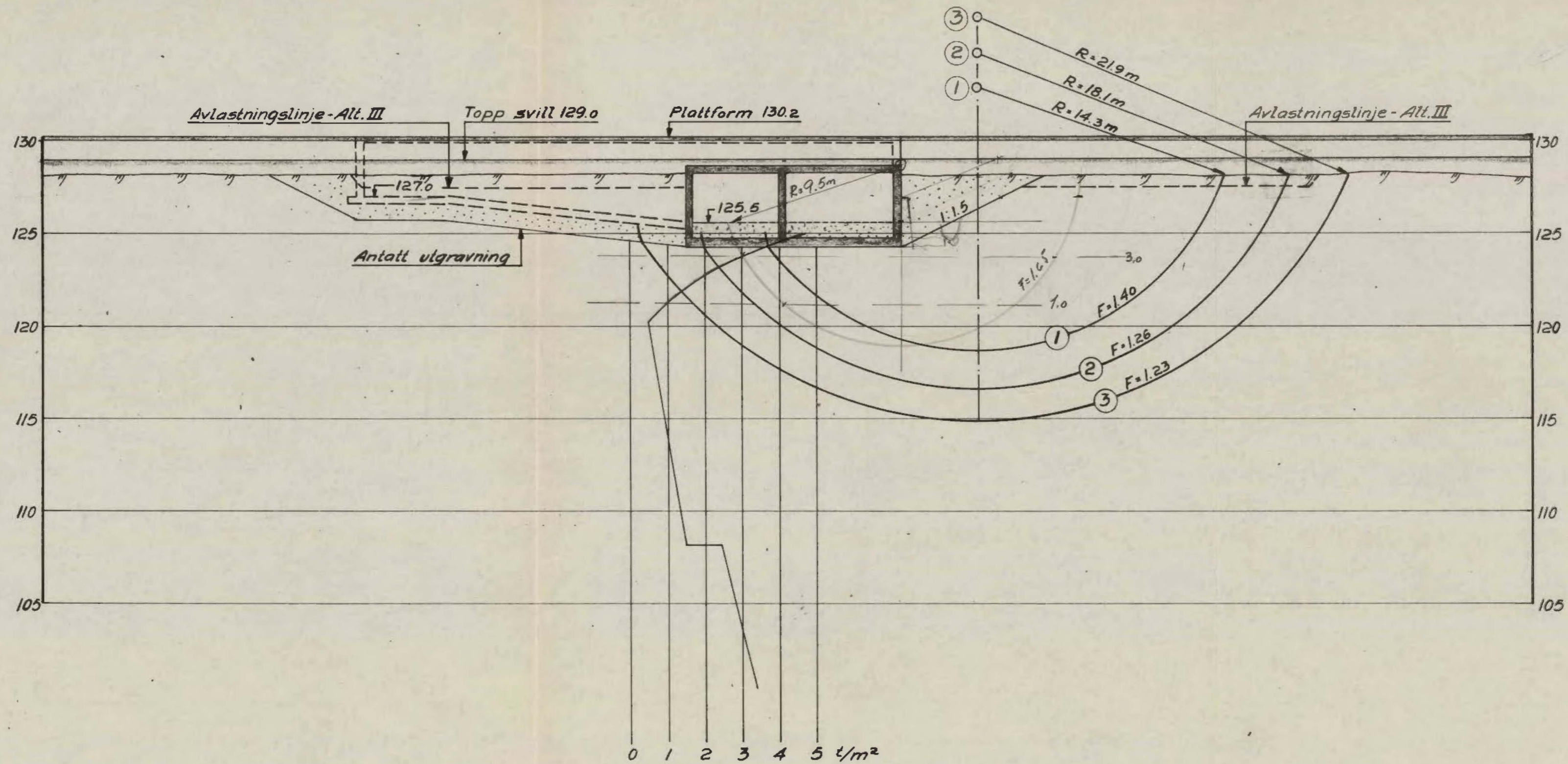
144/409

N

144/681

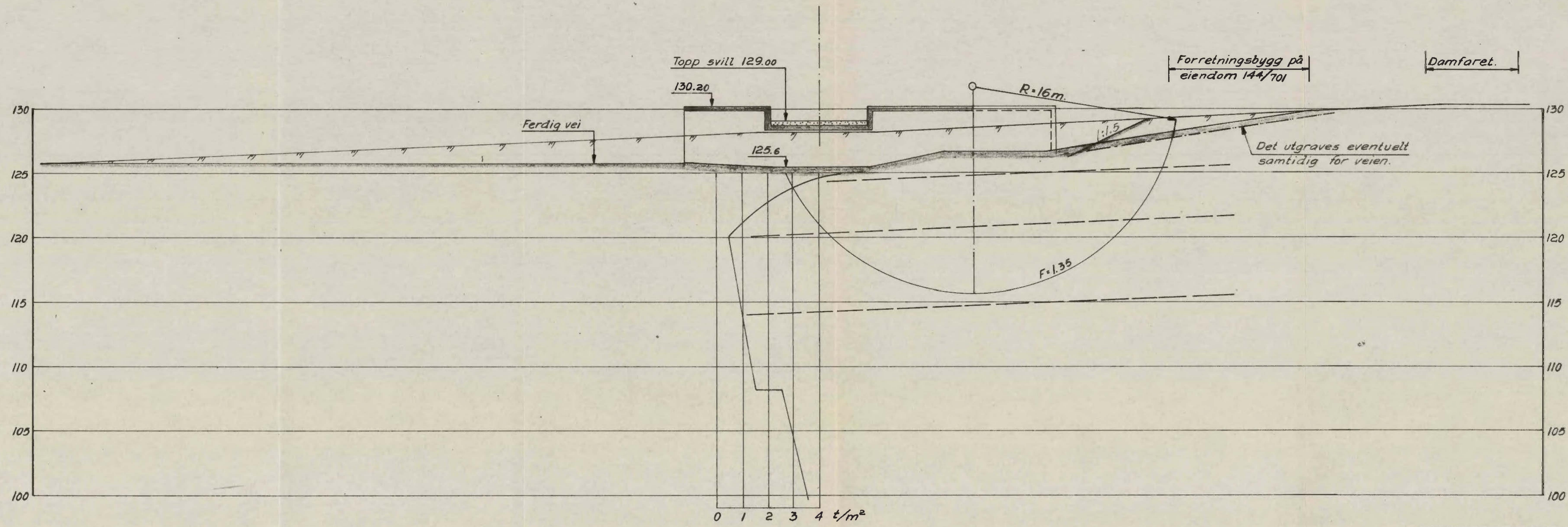
Løveveien

<u>Østensjøbanens ombygging</u>		Målestokk	Teqn. 14/10-60.H.M.
<u>Godlia st.</u>		1:500	Trac
<u>Situasjonsplan.</u>			
Oslo kommune		R - 376 - 60	5012 II
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		- bilag 9	



Østernsjøbanens ombygning		Målestokk	Tegn 20/10-60.H.M.
Godlia st. Alt.I.		1:200	Trac
Snitt A-A. Stabilitetsberegn.			
Oslo kommune			
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R. - 376 - 60	
		- bilag 10	

5012 II

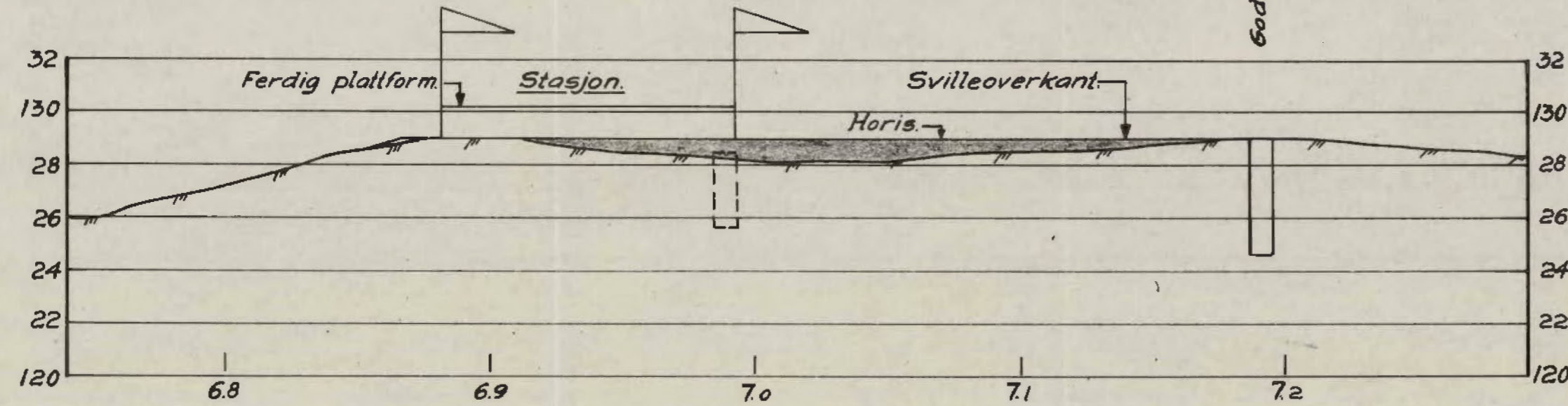


Østensjøbanens ombygging.		Målestokk	Tegn. 12/10-60. H.M.
Godlia st. & Godliveien.		1:200	1. rev.
Alt. I - Snitt B-B.			
Oslo kommune			
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		R - 376 - 60.	
		- bilag 11	

S012IV

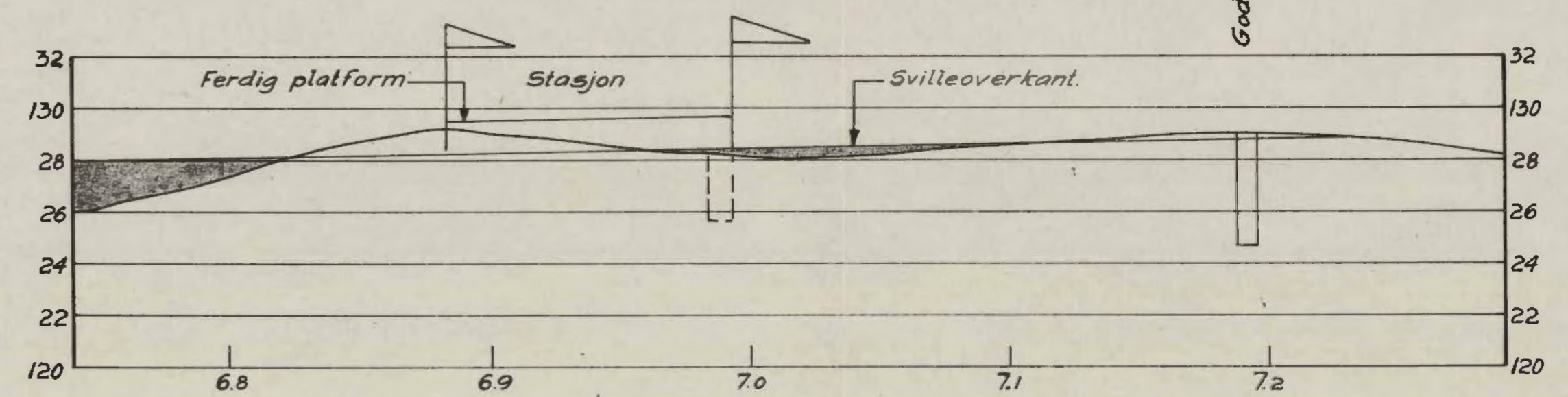
Lengdeprofil av 6/11-59.

Alt. I.



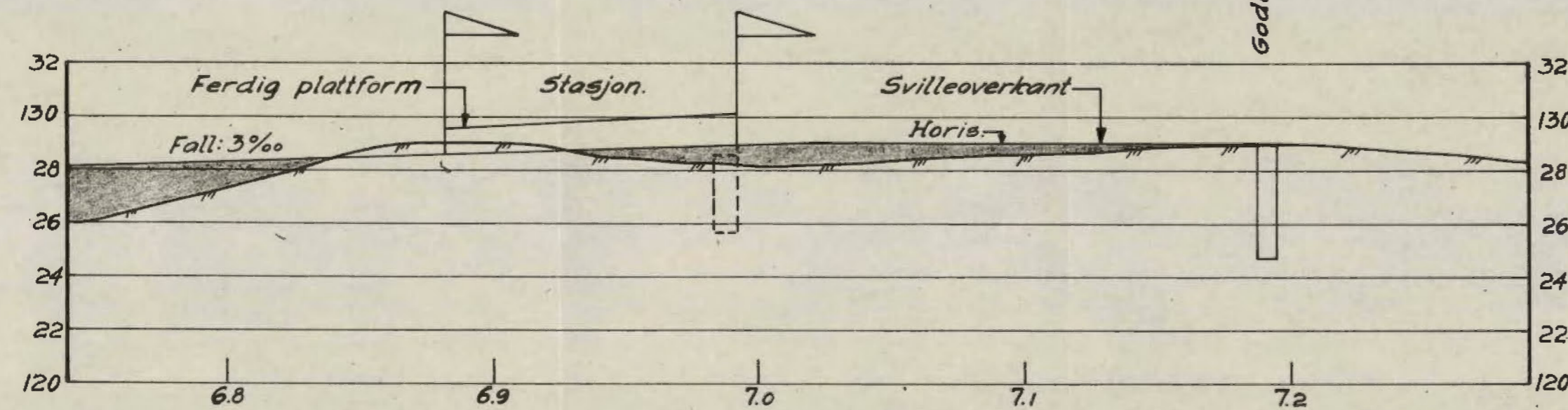
Forslag til lengdeprofil.

Alt. III.

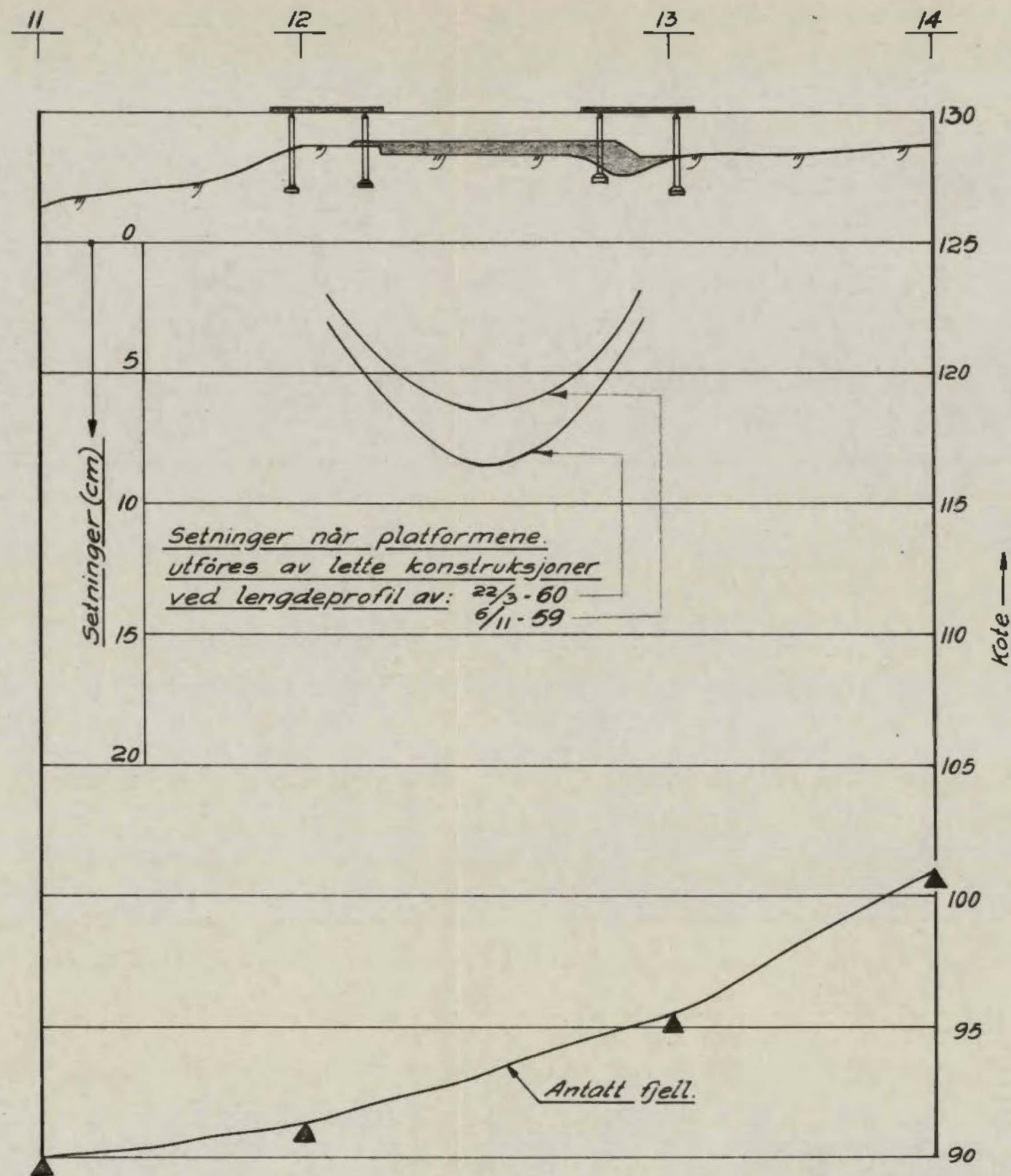
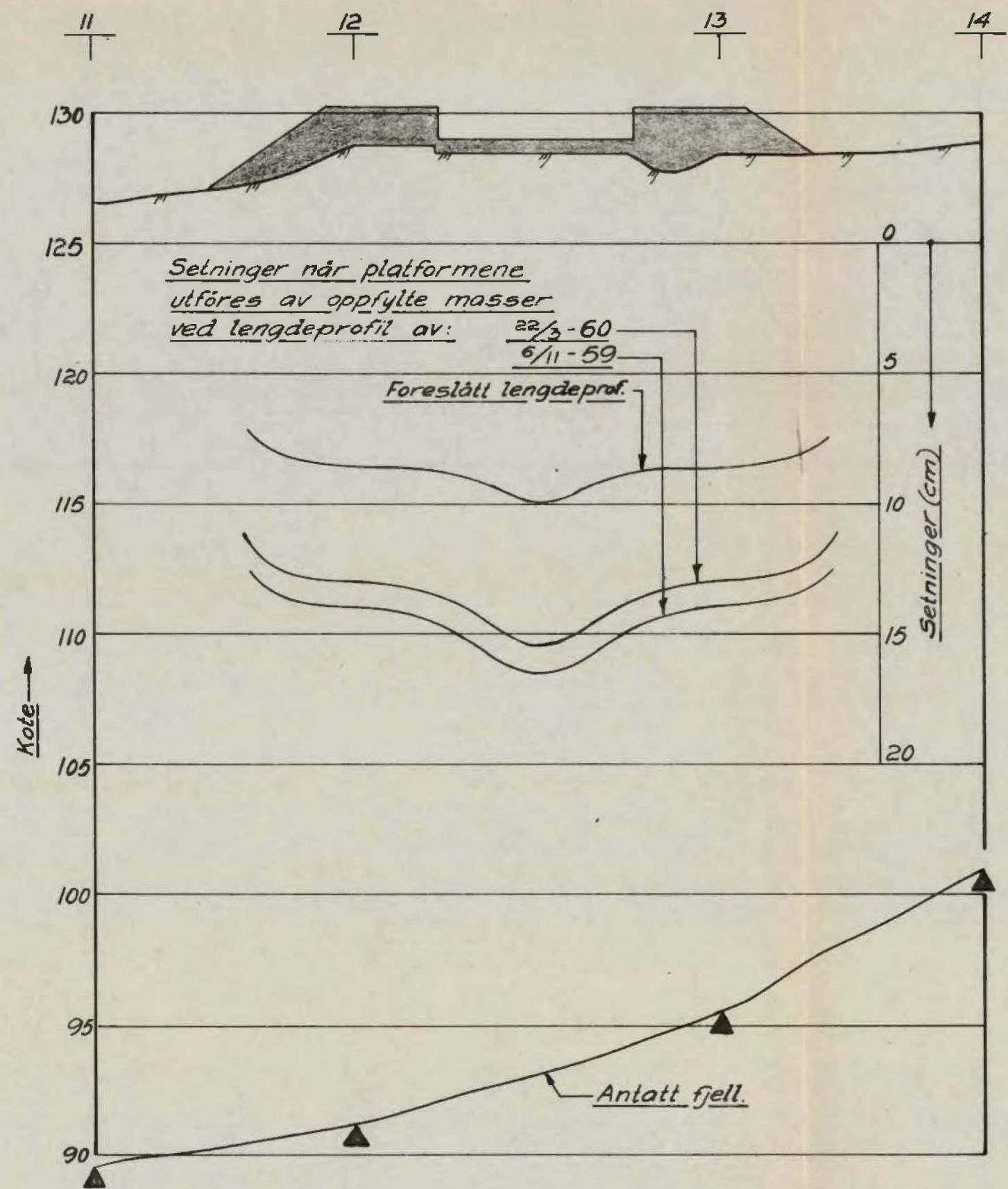


Lengdeprofil av 22/3-60.

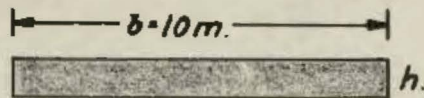
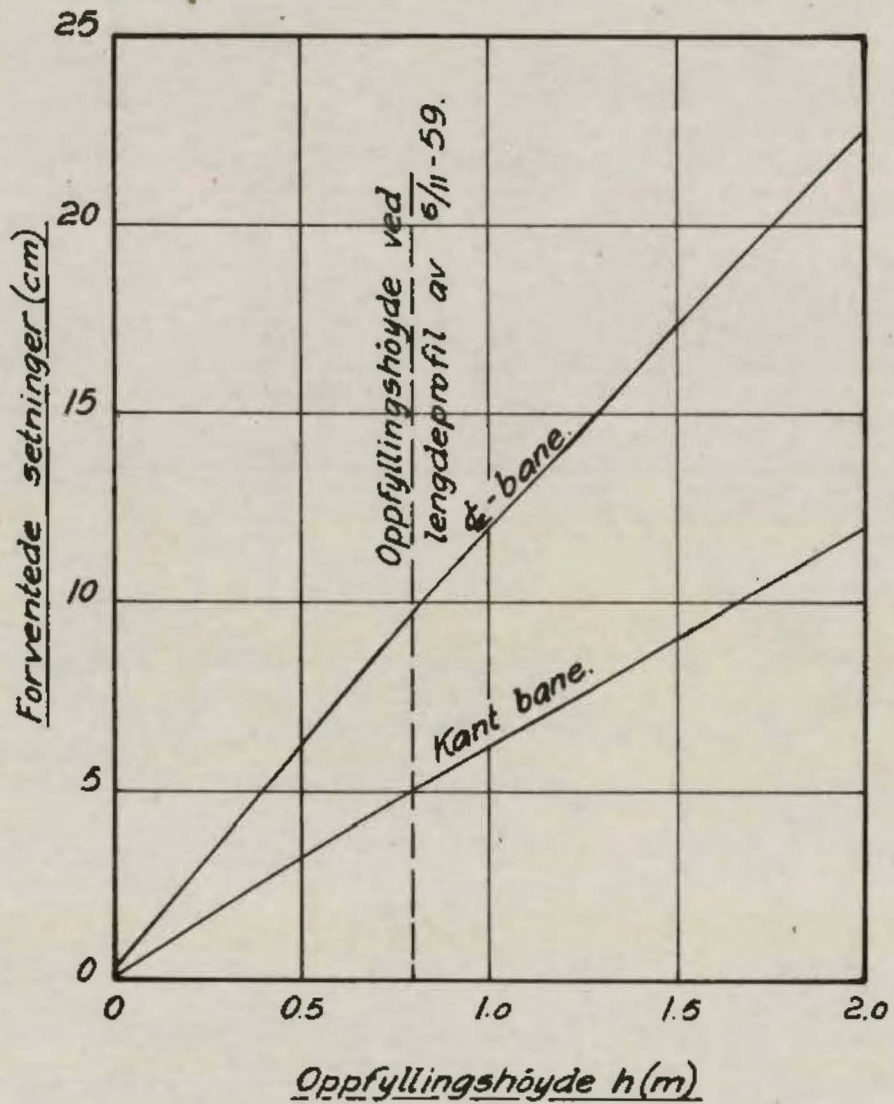
Alt. II.



Østsjøbanens ombygning.		Målestokk	13/12-60.H.M.
Godlia st.		H.M. 1:200	Trasé
Lengdeprofiler: Alt. I, II og III.		L.M. 1:2000	
Oslo kommune		R. 376-60	5012 II
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		- bilag 12	



Østsjöbanens ombygning Godlia st. Setninger - pel 697.	Målestokk	Tegn. 12/12-60. H.M.
	1:200	Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	R-376-60 - bilag 13	5012 II



Østensjøbanens ombygning.
Godlia st.
Setninger - pel 701.

Oslø kommune
 DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

Målestokk

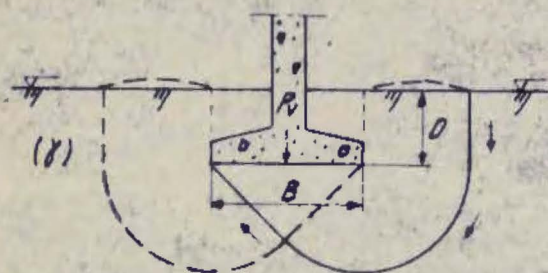
Tegn. 13/12-60.H.M.

Trac.

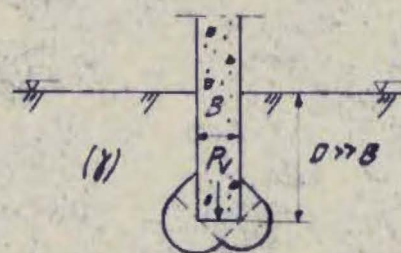
R - 376 - 60

- bilag 14

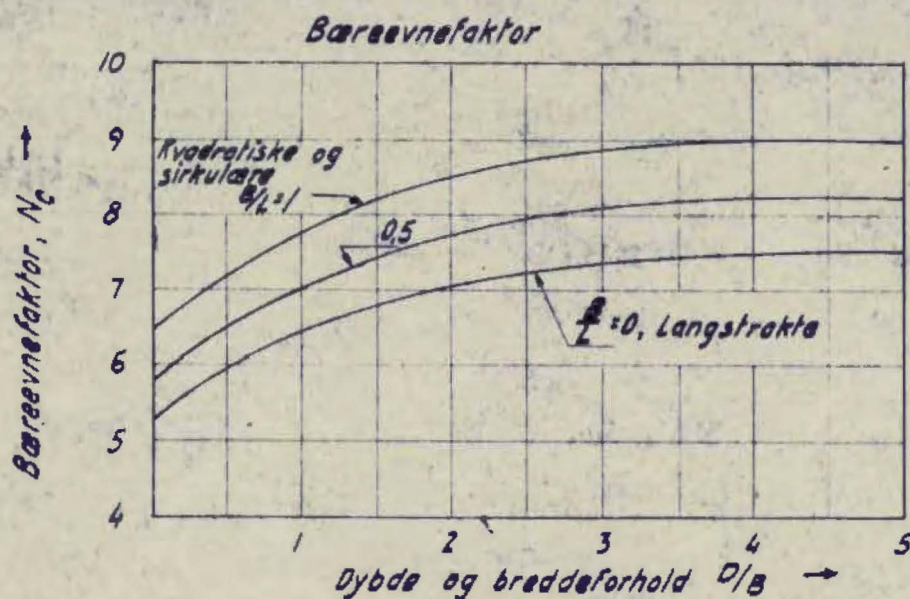
5012 II
 2105



Sentriske, grunne



Sentriske, dype



$$q_a = N_c \cdot \frac{s}{F} + \gamma D$$

der :

N_c = Dimensjonsløs bæreevnepfaktor som tas ut av kurvene i fig.

$s = s_u$ = Midlere udrerert skjærfasthet langs bruddlinjen.

F = Sikkerhetsfaktor

D = Dybde laveste terreng til underkant fundament.

γ = Midlere romvekt over fundamentplanet.

Valg av sikkerhetsfaktor :

Forutsatt nøyaktig bestemmelse av skjærfastheten kan en regne med $F=2.0$.

Ved fundamentering av større byggverk tilrådes å øke sikkerhetsfaktoren til $F=2.5$