

NORDRE TOMTERS SPOR
KRYSSING AV BISPEGATA
GRUNNUNDERSÖKELSE
GK 902

Nåværende ca. 7 m høye skjæringskråninger på sydsiden av Bispegatafor eksisterende skiftespor har et utseende som kunne tyde på vanskelige grunnforhold. Skråningen har dosering ca. 1:2, den er ujevn i overflaten, nedre del kan virke fuktig og det står vann i linjegrøften. Bebyggelsen på den andre siden av Kanslergata har vært utsatt for bygningssetninger og skader.

Det fremgår av tegning O.S.a 646.1 at Bispegata er tenkt krysset gjennom en lukket rammekonstruksjon og med jernbetong forstøtningsmur for den nye skråning mot Kanslergata. Nordre tomters spor blir liggende i en avstand av ca. 30 m fra bebyggelsen i Kanslergata, mens nåværende avstand til nærmeste skiftespor er 50-60 m.

Grunnforholdene er br-agt på det rene ved at det er tatt opp prøveseriene benevnt IV, V og VI og samtidig er fjellets beliggenhet lokalisert i ett punkt. Fra en terrenghøyde på kote ca. 10 er det ytterst mot nåværende skjæring hele 4,0 m oppfylt masse og i vestre kant av Kanslergata ca. 3,5 m. Dette oppfylte laget består av jord og stein m/ byggeavfall. Overkanten av den naturlige avleiring har et meget svakt fall mot skjæringskråningen og den naturlige avleiring består av mjølig finmo eller mjøle til større dyp enn formasjonsplanet. Dette er masser som populært blir kaldt kvabbmasser, men de er her i naturlig avleiring og belastet med overliggende oppfylt grunn relativt fast avleiret, men Avleiringen blir mer og mer fin-kornig med dypt, men først på et dyp av ca. 15 m under terreng kan den betegnes som leire, og leiren er også ganske fast.

Det er karakteristisk at spesielt øvre del av den naturlige avleiring er sterkt humusholdig og har et for jordarten større vanninnhold enn vanlig. Dette er uten tvil den hovedsakelige årsak til de store bygningssetninger i Kanslergata.

Grunnvannstanden er i slutten av juni 1951 konstatert i høyde med eller et par desimeter under overkant av naturlig avleiring. I nåværende jernbaneskråning er grunnvannstanden senket og nivåflaten heller 1:4 á 1:5. Dette gir et holdepunkt for grunnvannstands senkning i framtidig jordskråning.

Grunnforholdene ansees å være oversiktlige og forholdsvis gode. Er det så at man har hatt vanskeligheter med å ta nåværende skjæring - skråning 1:2 kunne tyde på det, men det har ikke lyktes å få det bekreftet - så er man av den mening at dette da må skyldes måten som skjæringen er drevet på og ikke massenes art. Den ujevne overflaten i nåværende skråning skyldes i alle fall delvis at det graves etter agnmark.

Man er av den mening at det vil lykkes og at det er forsvarlig å ta ut skjæring med skråning 1:1,5 både som en midlertidig og som en permanent foranstaltning. Skjæringen skal da tas ovenfra og nedover, og det skal snarest mulig tas lukkede (f.eks slaggfylte) drenggrøfter loddrett på linjereitningen i den nat-

urlige avleiring. Det er derimot stor sansynlighet for at man vil få vanskeligheter hvis det fra skjæringens grunn graves med steil vegg, den mjelige fine mo vil da få flyte- eller sigetendenser.

Bebyggelsen i Kanslergata har en utilfredsstillende fundamentering på en sterkt komprimerbar byggegrunn. Man kan heller ikke se bort fra muligheten av at treflåten ligger så høyt at den råtner. Etter det som er sagt foran om grunnvannstands-senkningen finner man det lite sansynlig at en eventuell skjæring, med skjæringsfot i en avstand av minimum 25 m, vil senke grunnvannstanden under bygningenes fundamenter.

Det anses riktig - i overensstemmelse med tegning O.S.a 646.1 å fundamenterer rammen direkte på grunnen, uten fundamenteringspeler. Byggverket bevirker ingen merbelastning på grunnen, den blir tvert imot avlastet. Etter det som er sagt om grunnforholdene mener man at valg av rammekonstruksjonens lengde og valg av forstøttningsmur eller jordskråning hovedsaklig bør bli avhengig av en økonomisk vurdering, og da med kostbar bygrunn som tungtveiende moment.

Oslo 21.7.51

5-4.

NORGES STATSBANER

GEOTEKNISK KONTOR

Nordre tomters spor
Vurdering av telefarlighet i bunn
av rammekonstruksjon.

ad. sk. 902

Såvel selve rammekonstruksjonen som tilstötende halvrammer (forstöttningsbyggverk) skal ha en bunntykkelse i armert betong av 0,40 m. Av praktiske grunner blir det først lagt ut et lag magerbetong som antas å få tykkelse 0,20 m, og over en samlet betongtykkelse av 0,60 m kommer så 0,50 m ballastgrus.

Spørsmålet er om den samlede materialtykkelse av 1,10 m kan anses å være tilstrekkelig beskyttelse mot skadelig telehiving.

Så enkelt som spørsmålet er, er det ikke lett å besvare, idet mange faktorer griper inn, og en del av disse faktorer - for ikke å si alle - har man ikke sikker kjennskap til. Saken har stor økonomisk betydning, idet eventuelle masse-skiftingslag under magerbetongen krever utgraving av ekstra jord og replasering av tilførte materialer, men kanskje teller det mest at gravedybden i en vanskelig byggegrunn - i mo-mjøleavleiring under grunnvannstand - blir større.

Grunnforholdene er karakterisert ved vekslende lag av mo-sand og mjøle, som under ugunstige omstendigheter tilhører våre sterkest telehivende jordarter. Grunnvannstanden vil på hele strekningen stå høyere enn betongunderkant, strekningsvis høyt oppe på rammekonstruksjonens vegg. Man skal følgelig regne med at såvel betong som eventuelle innskiftingsmasser blir helt vannmettet.

Frostmengden på stedet - den største som kan forekomme - må stipuleres i forhold til Oslo meteorologiske stasjon. Oslo har $F_{maks} = 22\ 000\ h^{\circ}C$ og $F_{norm} = 8\ 500\ h^{\circ}C$. Maksimal frostmengde forekom i 1844-45 og ble tangert i 1876-77. I årene 1854-55, 1874-75 og 1880-81 var frostmengden $20\ 000\ h^{\circ}C$, mens den i de kalle krigsvintrene 1939-40, 1940,41 og 1941-42 var henholdsvis $15\ 000$, $16\ 000$ og $19\ 000\ h^{\circ}C$.

Östbaneområdet ligger i sjökanten, og det anses usannsynlig at frostmengden kan bli større enn $20\ 000\ h^{\circ}C$.

Erfaringsresultater ville gi de beste holdepunkter. Brukontoret v/ overingeniör Börresen opplyser at det aldri er prosjektert med mindre samlet lagtykkelse av ikke telehivende materialer enn 1,50 m regnet fra svilleoverkant. Det skal da bemerkes at denne fundamenteringsdybde, den såkalte telefrie fundamenteringsdybde, brukes skjematisk over storparten av landet for bygningskonstruksjoner (som belastter grunnen) og at den vanligvis er tilstrekkelig. Det vil

si at den er tilstrekkelig på vesentlig kallere steder enn Østbaneområdet. Jernbanen er følgelig vanligvis langt over på den sikre siden og har ikke erfaringsresultater som direkte kan overføres på det foreliggende tilfelle. Det gamle Loengsporet som ligger nærmest Kanslergaten er innskiftet med grus til 0,85 m under svilleoverkant. Det har ikke vært nødvendig å skore for dette sporet, men hiving kan vel allikevel forekomme. Det er etablert nivellament for vinteren 1951-52.

Oslo Havnevesen v/ overingeniør Holst meddeler at det i sjökanten brukes fundamenteringsdybde 1,30 m. Oslo Bygningskontroll godtar for murer rundt arealer og rundt mindre nedgravede partier i kjellerhøyde en fundamenteringsdybde 1.0 m.

Man har også ventilert spørsmålet hos et par av Oslos mest kjente bygningstekniske konsulenter. De har uforbindtlig gitt uttrykk for at den nevnte materialtykkelsen 1,10 under svilleoverkant må være tilstrekkelig for tunnelrammekonstruksjonen.

I vedlagte bilag Frostberegning ad Gk.902 er det utført beregning av telingsdyp med utgangspunkt i frostmengden 20 000 h C og alternative innskiftingslag.

Alt. I. 0,42 m i vannmettet grus. Samlet telingsdyp 1,52m

Alt.II. 0,24 m i vannmettet slagg. -"- -"- 1,34m

Alt.III. Intet innskiftingslag.
0,28 m i mok-mjøleavleiring.
Samlet telingsdyp 1,38 m.

Selv om telen i en sprengkall vinter trenger ned i den naturlige avleiring (beregningmessig maksimalt 0,28 m) er det dermed ikke sikkert at det blir skadelig hiving. Rammens eller halvrammens tyngdeeffekt vil nemlig motvirke hiving. Beregningen er utført under forutsetning av horisontal overflate, og spesielt for tunnelverrsnittet er forholdene gunstigere. I selve tunnelen må ballastgrusen antas å holde seg tørr og som isoleringslag på toppen da være litt gunstigere enn i beregningene. Utenfor tunnelen må ballasten kunne tenkes å bli isfyllt (Oslovinterklima) og da bli litt dårligere enn antatt i beregningene. Det kan ikke være tvil om at forholdene teleteknisk er gunstigere for tunnelen enn for halvrammen utenfor tunnelen.

Man vil foreslå følgende foranstaltninger til nærmere overveielse:

For yttre del av halvrammen eller ensidig forstøtningsmur med forstøtningsmurhøyde mindre enn 5 m legges ut 0,40 m grus, alternativt 0,30 m slagg, d.v.s. samlet lagtykkelse henholdsvis 1,50 m og 1,40 m.

Under halvramme med murhøyde større enn 5 m legges ut 0,30 m grus, alternativt 0,20 m slagg, d.v.s. samlet lagtykkelse henholdsvis 1,40 m og 1,30 m.

Under tunnel stöpes direkte på naturlig avleiring, d.v.s. samlet lagtykkelse 1,10 m, dog skal sistnevnte innskiftingslag føres 5 m inn fra tunnelens ender.

OSLO 19.9.51.

B-H.

Bebyggelsen i Kaustergt.
Oppf. af wd.ing. Fiskea. 187-51.

Alle gården bygget i tidsr. 1879-95.

1) Klemensgt 3 (Klemensgt x Kaustergt) (1979)

Græstenmuren i kalk på flætkammer. Alle
forstøbet i 1936 (Folketad). 1/2 inul. af jernb. druzer
på begge sider af væggen for i fordele trykket.
Store ikeder.

2) Biørgt. 6.

1 3/4 alen tykk græstenmur med v.l. 3 alen
flætkeller.

3) Kaustergt. 2

Forstøbet for samme mur som 1)

Kloakgrøft i Kaustergt. besættiget 3/7-53.

Grøften er ført fra jernb. skran. over Gk. 3. lagets gadeplan,
under Gk. 3. lagets og freiløb og opp til vedre (vestre)
kønt af Kausters gt. Jordveggen står lodret i en
højde af ca. 3.8-4.0 m. Gennemgravde masser er
i hele højden oppfyldt og består under ca 1 m af
svart matjordlignende eller gytjy græs med adskillig
betonmaltent kwerk. Ubetydelig stein eller mineralogisk
bygningsofald. Litt fæmresten. Rel. tett masse.

Vi har fått skriftelære på at oppfyllingen er minst
4 m. i vedre side af Kausters gt. og at dette er
sterkt korrosionderbar byggegrunn. Massen som består
tilbake i grøften er en udmerket matjord.

NORGES STATSBANER

GEOTEKNISK KONTOR

NORDRE TOMTENS SPOR

SIDEFORSKYVING AV MUR GRUNNVANNSTANDSMÅLINGER
V/PEL CA 43

Gk 902

Den 1.7.54 ble det sammen med avdelingsingeniør Fiskaa og Brandborg foretatt en besiktigelse ved pel 43 i anledning av at man i den senere tid har observert en liten forskyvning av den ferdigstøpte stöttemur angivelig totalt ca. 6 cm i toppen. Forskyvningen var observert i stöttemurens frie ende pel 43 mot den åpne ramme som nå er under forskalling.

Det kunne være tvil om forskyvningen skyldes stort jordtrykk eller oppdemt vann bak jernspuntveggen eller, som man bemerket under befaringen, fra ekstra trykk på muren fra nabofeltets jernspuntvegg.

En av årsakene til at jernspuntveggen ikke skal trekkes opp etter endt anleggsarbeide er at man vil sikre seg mot en grunnvannssenkning i partiet mellom Nordre tomtes spor og bebyggelsen i Kanslersgaten.

Det ble den 3.7.54 utført grunnvannstandsmålinger i endel punkter bak jernspuntveggen og i et enkelt punkt i grus-bakfyllingen mellom stöttemur og spuntvegg, og resultatene er vist på vedlagte skisse Gk 902.1.

Grunnvannstanden ble ved pel 43 og bak jernspuntveggen kontaktet å ligge på kote 5.9. Profil B på tegning Gk 902 viser på tilsvarende sted den 27.6.51 grunnvannstand på kote 4.9, og det er med andre ord idag en oppdemning på 1.0 m.

I betraktning av at man av stabilitetshensyn ønsker en lavest mulig grunnvannstand og at det i fremtiden er tenkelig at spuntveggen blir tettere og tvinger grunnvannstanden opp ytterligere, foreslås det at man brenner hull på spuntveggen i høyden kote 4.9 for hver 5 m i linjeretningen. Dette arbeide bör igangsettes straks. Vannet kan slippes direkte ut i grusfilteret mellom

spuntvegg og støttemur hvor grunnvannstanden den 3.7.54 ble konstatert på kote 2.7.

Man har etter å ha foretatt disse målinger godt belegg for at jernspunt-veggen også i fremtiden vil hindre en grunnvannsenkning under det nivå hvor grunnvannstanden sto før byggearbeidene tok til.

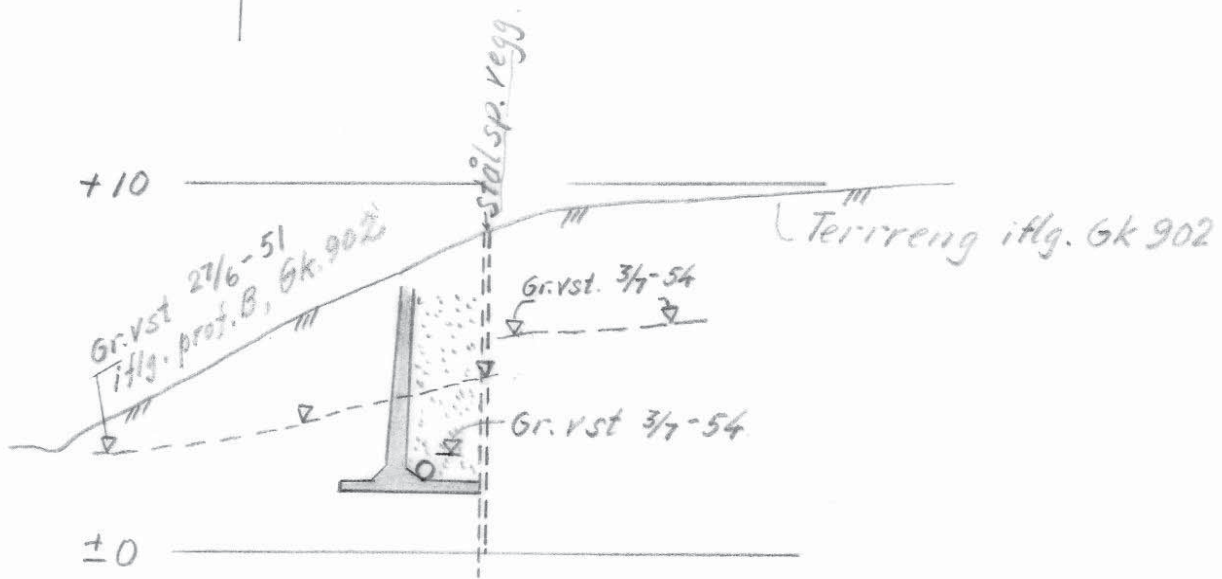
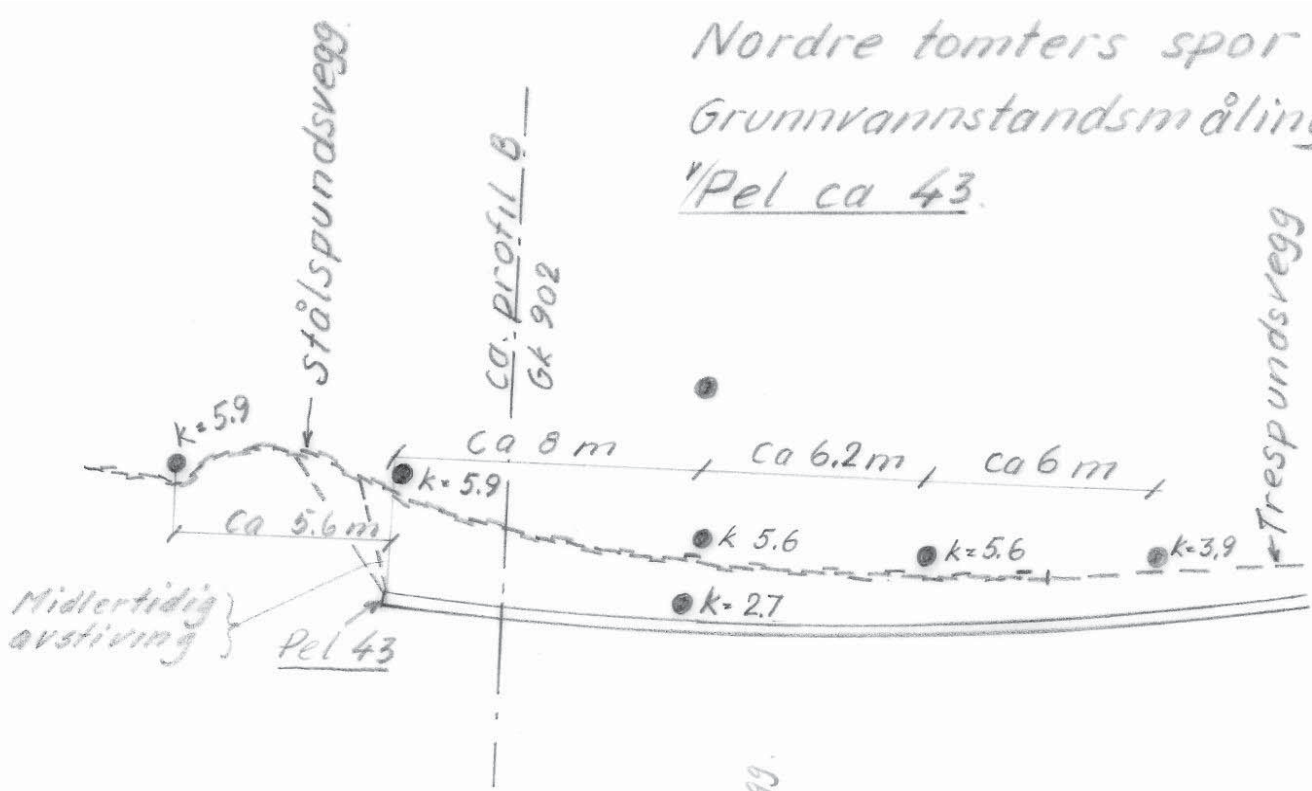
Det er mulig at oppdemt grunnvann er medvirkende årsak til uttrykning av muren, men hovedårsaken anses å være det sidetrykk som murenden ved pel 43 er blitt midlertidig utsatt for fra nabofeltets spuntvegg.

Det forutsettes at muren blir holdt under kontroll og at ekstratrykket fra avstivningen for nabofeltet blir fjernet snarest mulig.

Oslo, 5.7.54



Nordre tomter's spor
 Grunnvannstandsmålinger
 1/Pel ca 43.



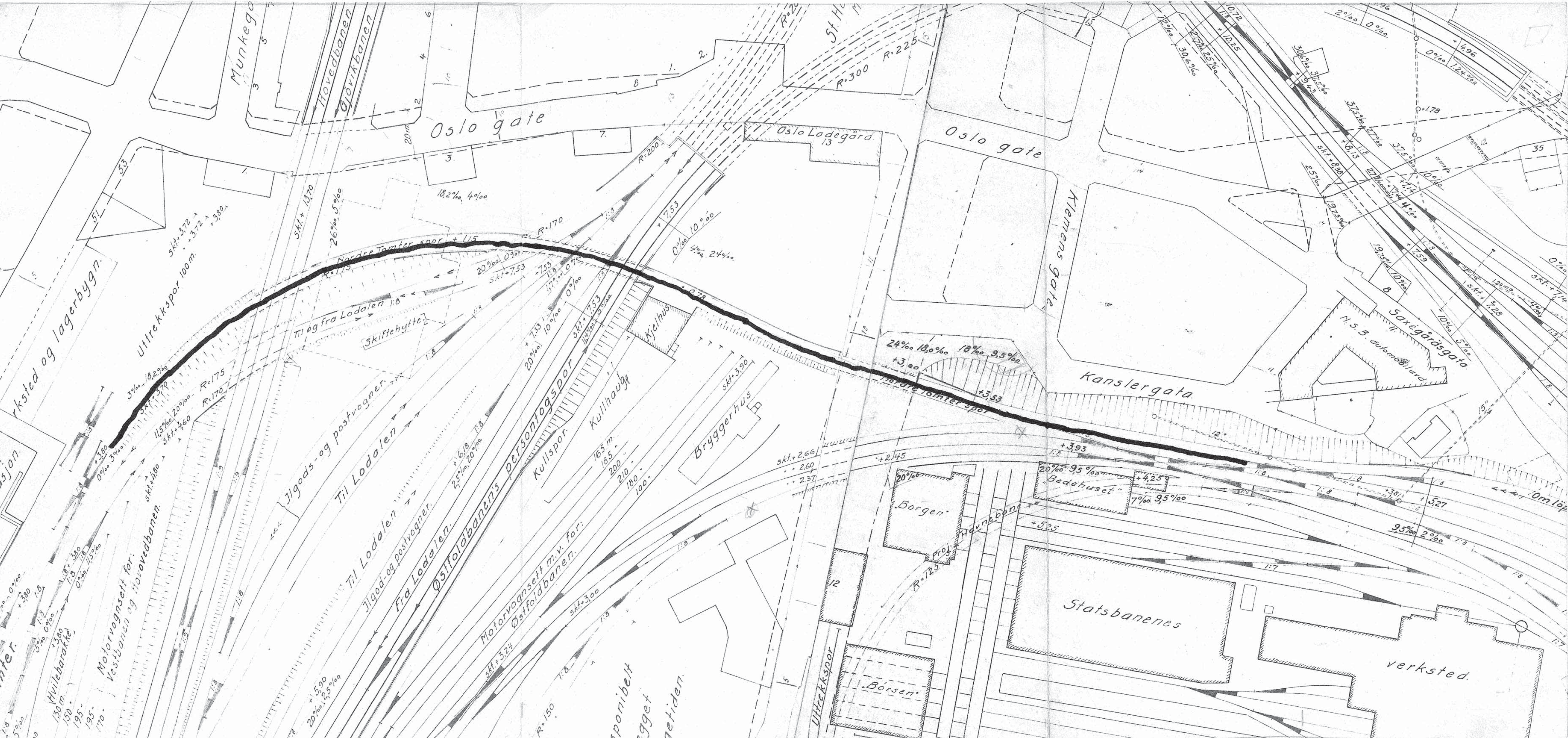
Koteangivelse betegner
 innmålt gr.vst den 3/7-54
 M = ca 1:200

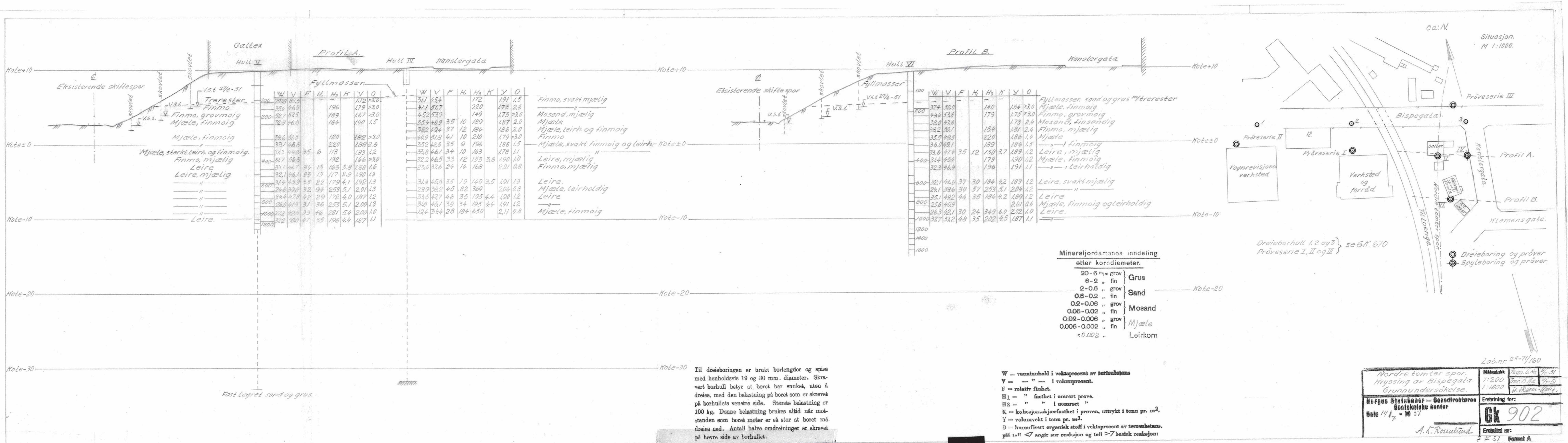
Gk. 902.1

N. S. B.
 GEOTEKNISK KONTOR
 5-7-1954

B. Hansen-Haug.

KK





Profil A.

Profil B.

Fyllmasser.

| W | V | F | H ₁ | H ₃ | K | Y | O |
|------|------|------|----------------|----------------|-----|------|------|
| 100 | 29.8 | 83.5 | | | | 1.12 | >3.0 |
| | 35.4 | 46.9 | | 196 | | 1.79 | >3.0 |
| 200 | 52.7 | 57.5 | | 189 | | 1.67 | >3.0 |
| | 32.8 | 46.8 | | 184 | | 1.90 | 1.5 |
| | 39.6 | 51.5 | | 120 | | 1.82 | >3.0 |
| | 33.1 | 46.6 | | 220 | | 1.88 | 2.6 |
| | 37.3 | 49.6 | 35 | 6 | 113 | 1.83 | 1.2 |
| 400 | 51.7 | 56.6 | | 132 | | 1.66 | >3.0 |
| | 33.1 | 46.7 | 34 | 13 | 163 | 3.8 | 1.88 |
| | 32.1 | 46.1 | 33 | 13 | 117 | 2.9 | 1.90 |
| | 31.4 | 45.9 | 35 | 22 | 179 | 4.1 | 1.92 |
| 600 | 24.6 | 39.8 | 32 | 94 | 253 | 5.1 | 2.01 |
| | 34.4 | 47.8 | 42 | 29 | 172 | 4.0 | 1.87 |
| 800 | 26.0 | 41.3 | 31 | 36 | 253 | 5.1 | 2.00 |
| 1000 | 27.2 | 42.8 | 33 | 46 | 281 | 5.4 | 2.00 |
| 1200 | 37.2 | 50.8 | 47 | 35 | 196 | 4.4 | 1.87 |

| W | V | F | H ₁ | H ₃ | K | Y | O |
|------|------|------|----------------|----------------|-----|------|------|
| 100 | 31.1 | 45.4 | | 172 | | 1.91 | 1.5 |
| | 41.1 | 51.7 | | 220 | | 1.78 | 2.6 |
| 200 | 45.2 | 53.9 | | 149 | | 1.73 | >3.0 |
| | 35.4 | 48.9 | 35 | 10 | 189 | 1.87 | 2.0 |
| | 38.2 | 49.4 | 37 | 12 | 184 | 1.86 | 2.0 |
| | 40.9 | 51.8 | 41 | 10 | 210 | 1.79 | >3.0 |
| | 35.2 | 48.6 | 35 | 9 | 196 | 1.86 | 1.5 |
| | 33.8 | 46.1 | 34 | 10 | 163 | 1.78 | 1.1 |
| | 32.2 | 46.5 | 33 | 12 | 153 | 3.6 | 1.90 |
| 400 | 23.0 | 37.6 | 24 | 14 | 168 | 2.01 | 0.8 |
| | 31.6 | 45.8 | 35 | 19 | 149 | 3.5 | 1.91 |
| 600 | 29.9 | 38.2 | 45 | 82 | 369 | 2.04 | 0.8 |
| | 33.5 | 47.7 | 46 | 35 | 195 | 4.4 | 1.90 |
| 800 | 31.8 | 46.1 | 38 | 34 | 195 | 4.4 | 1.91 |
| 1000 | 19.4 | 34.4 | 28 | 184 | 650 | 2.11 | 0.8 |

Finno, svakt mjælig
 Mosand, mjælig
 Mjæle
 Mjæle, leirh. og finmoig
 Finno
 Mjæle, svakt finmoig og leirh.
 Leire, mjælig
 Finno, mjælig
 Leire.
 Mjæle, leirholdig
 Leire
 Mjæle, finmoig

Fyllmasser.

| W | V | F | H ₁ | H ₃ | K | Y | O |
|------|------|------|----------------|----------------|-----|------|------|
| 100 | 37.4 | 50.0 | | 140 | | 1.84 | >3.0 |
| 200 | 44.6 | 53.8 | | 179 | | 1.75 | >3.0 |
| | 38.0 | 47.6 | | | | 1.73 | 2.4 |
| | 38.2 | 50.1 | | 184 | | 1.81 | 2.4 |
| | 35.5 | 48.5 | | 220 | | 1.86 | 1.4 |
| | 36.0 | 48.1 | | 189 | | 1.86 | 1.5 |
| | 33.6 | 47.4 | 35 | 12 | 158 | 3.7 | 1.89 |
| 400 | 31.4 | 45.4 | | 179 | | 1.90 | 1.2 |
| | 32.3 | 46.4 | | 196 | | 1.91 | 1.1 |
| 600 | 32.1 | 46.0 | 37 | 30 | 184 | 4.2 | 1.89 |
| | 24.1 | 39.6 | 30 | 57 | 253 | 5.1 | 2.04 |
| | 35.1 | 49.2 | 44 | 35 | 184 | 4.2 | 1.89 |
| 800 | 25.6 | 40.9 | | | | 2.01 | 0.6 |
| | 26.3 | 42.1 | 30 | 24 | 349 | 6.0 | 2.02 |
| 1000 | 37.7 | 51.2 | 48 | 35 | 202 | 4.5 | 1.87 |

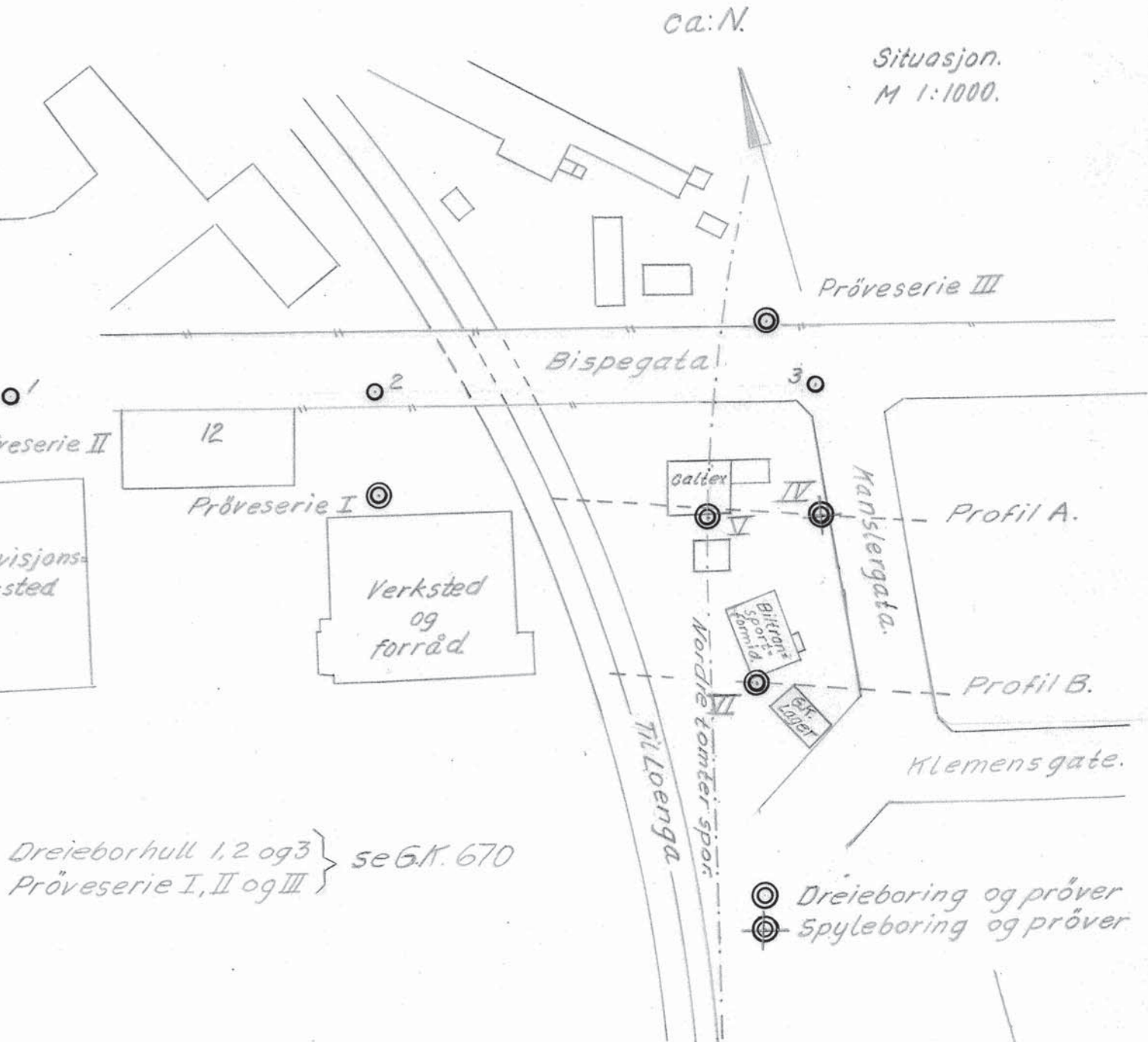
Fyllmasser, sand og grus m/terrester
 Mjæle, finmoig
 Finno, grovmoig
 Mosand, finsandig
 Finno, mjælig
 Mjæle
 " - 1 finmoig
 Leire, mjælig
 Mjæle, finmoig
 " - 1 leirholdig
 Leire, svakt mjælig
 " "
 Leire
 Mjæle, finmoig og leirholdig
 Leire.

Mineraljordartenes inndeling etter korndiameter.

| | | |
|---------------|------|----------|
| 20-6 m/m | grov | Grus |
| 6-2 " | fin | |
| 2-0.6 " | grov | Sand |
| 0.6-0.2 " | fin | |
| 0.2-0.06 " | grov | Mosand |
| 0.06-0.02 " | fin | |
| 0.02-0.006 " | grov | Mjæle |
| 0.006-0.002 " | fin | |
| <0.002 " | | Leirkorn |

Til dreieboringen er brukt borlengder og spiss med henholdsvis 19 og 30 mm. diameter. Skravert borhull betyr at boret har sunket, uten å dreies, med den belastning på boret som er skrevet på borhullets venstre side. Største belastning er 100 kg. Denne belastning brukes alltid når motstanden som boret møter er så stor at boret må dreies ned. Antall halve omdreininger er skrevet på høyre side av borhullet.

W = vanninnhold i vektprosent av tørrsubstans
 V = " " " i volumprosent.
 F = relativ finhet.
 H₁ = " fasthet i omrørt prøve.
 H₃ = " " " i uomrørt "
 K = kohesjonsskjerfasthet i prøven, uttrykt i tonn pr. m².
 Y = volumvekt i tonn pr. m³.
 O = humifisert organisk stoff i vektprosent av tørrsubstans.
 pH tall <7 angir sur reaksjon og tall >7 basisk reaksjon:



Lab.nr. 25-7/160

Nordre tomter spor. Krysning av Bispegata. Grunnundersøkelse.

Målestokk 1:200

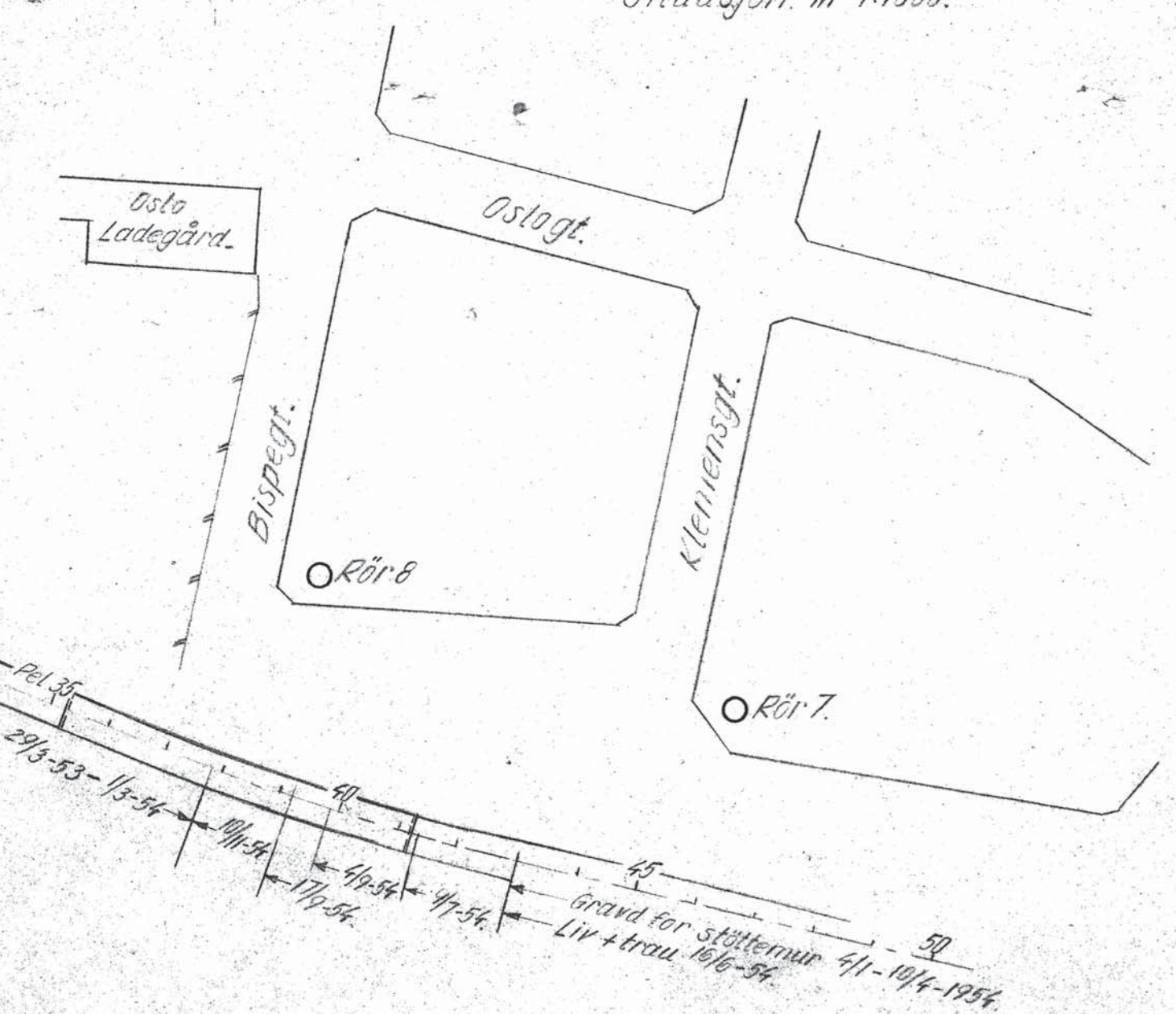
Norges Statsbaner - Genledningskontoret

Dato 14/7 = 10 57

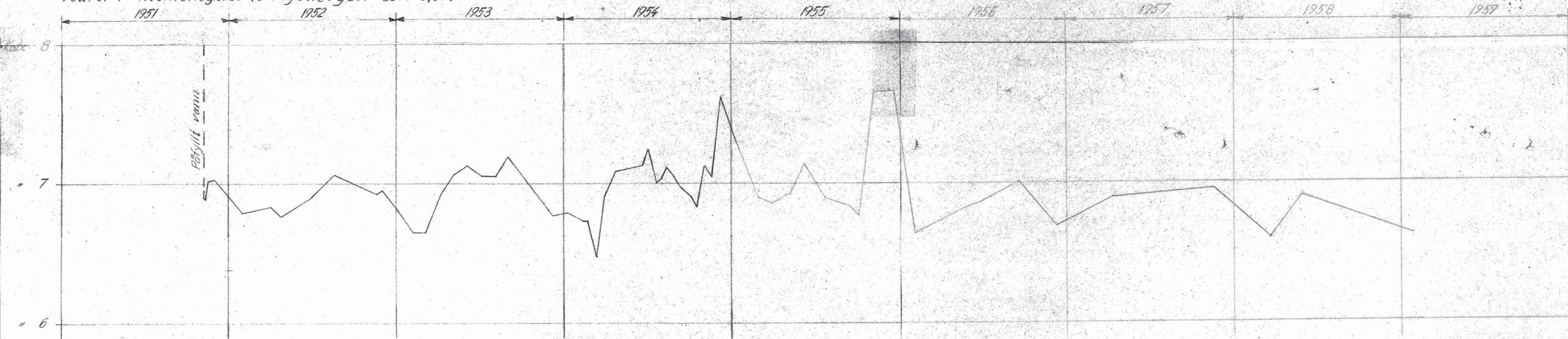
Erstatning for: Gk 902

Erstatning av: A. F. Rosenlund

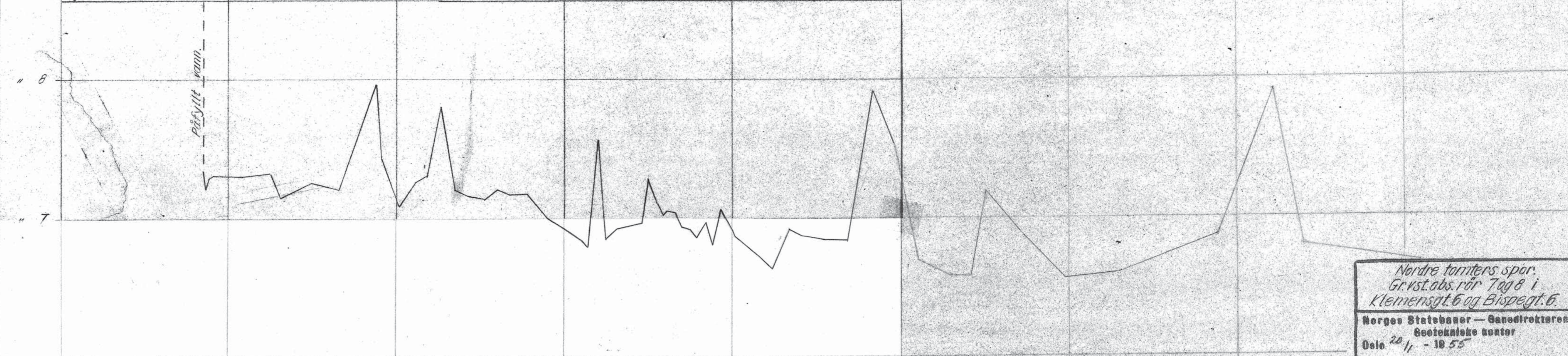
Situasjon. M=1:1000.



Vst.rør 7 Klemensgt. 6. (ok. kjellergulv cote 8,89)



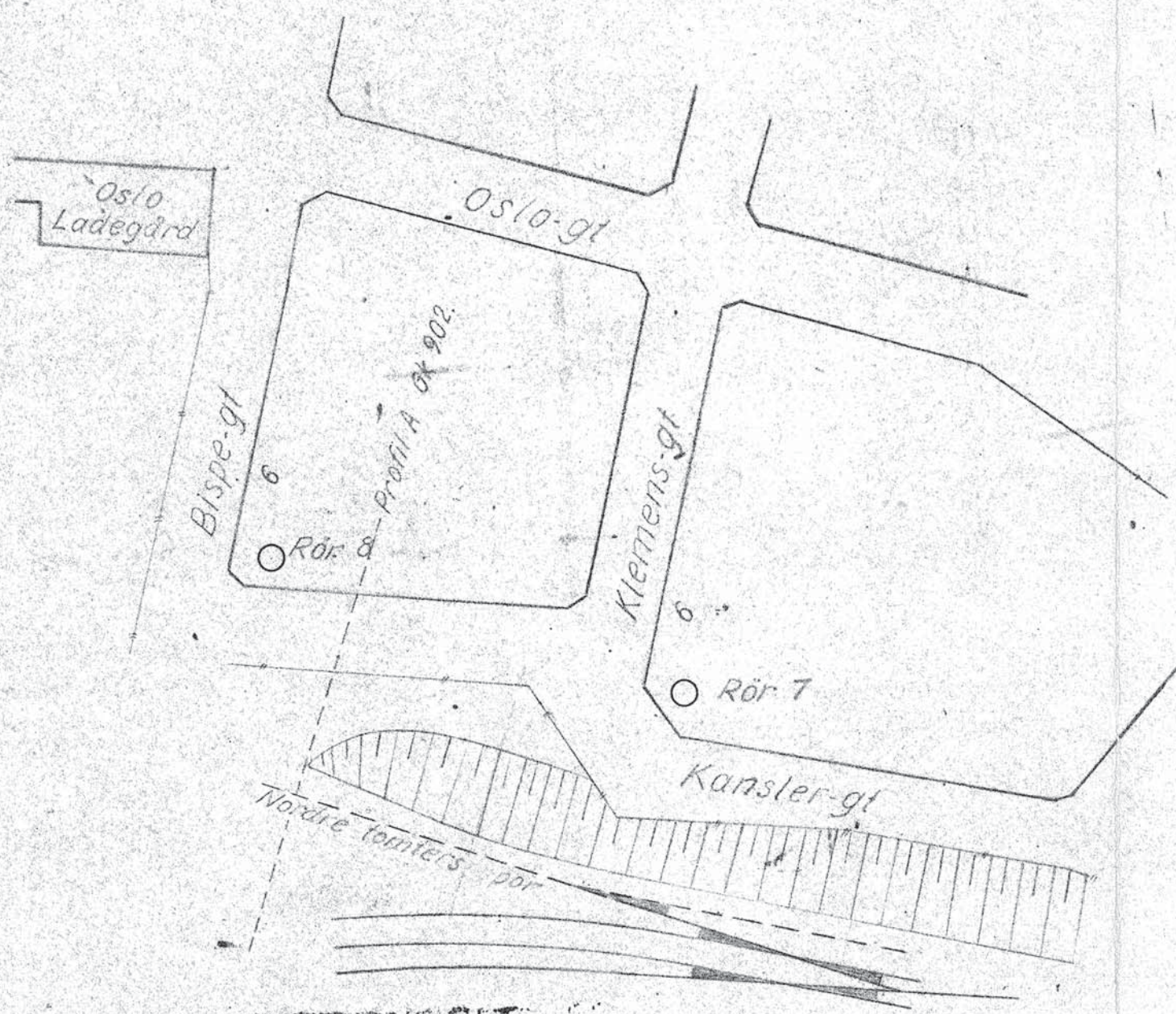
Vst.rør 8 Bispegt. 6.
ok. kjellergulv k. 8,56.



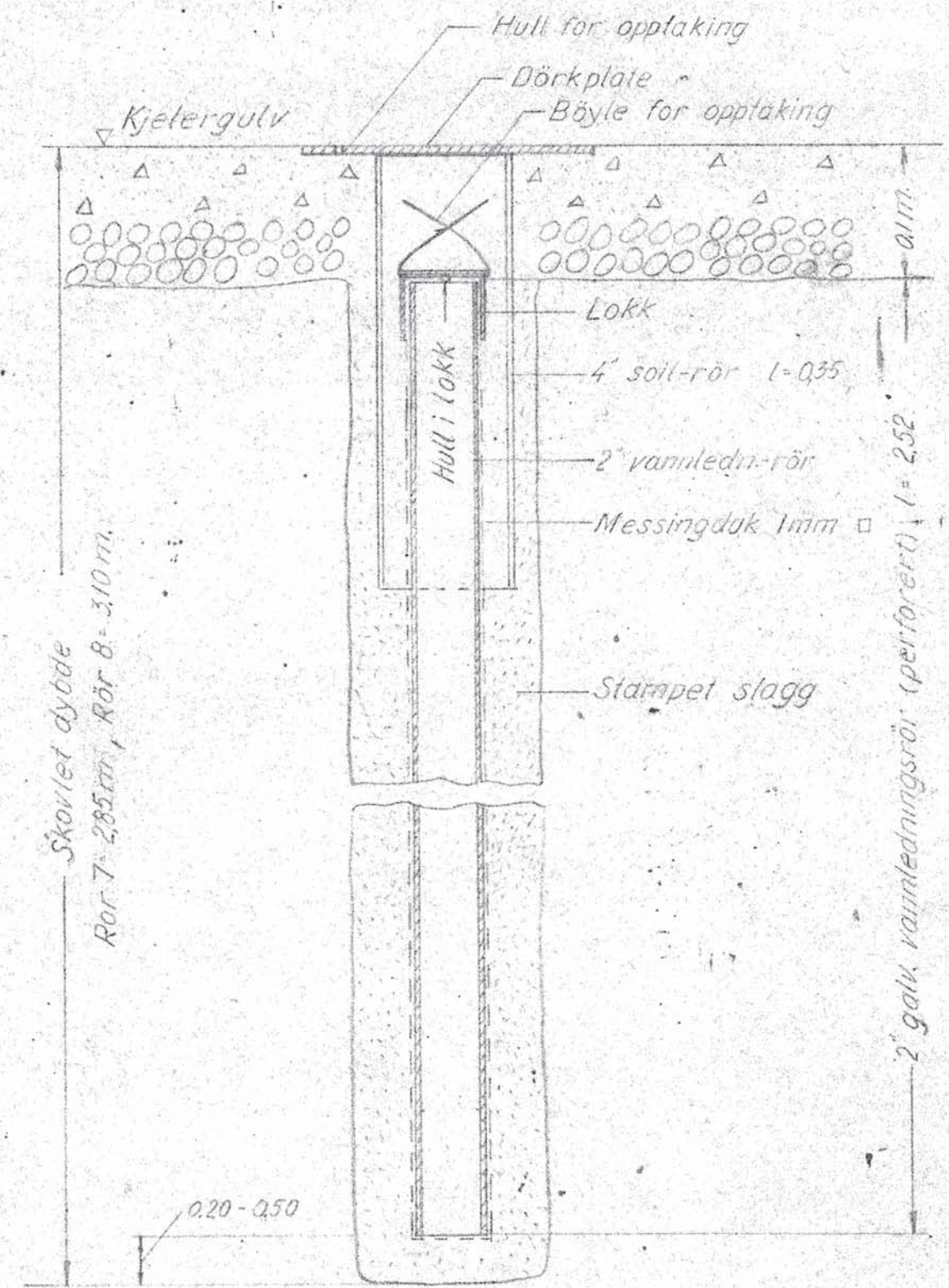
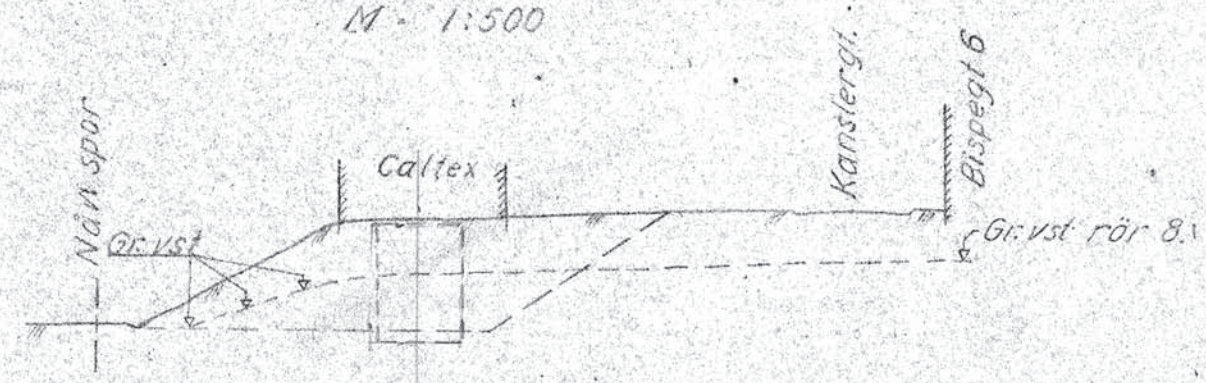
Ånur 29/4-57
14/5-58
27/1-59

| | | | |
|---|--|------------------------------------|----------------------------------|
| Nordre fortiters spor. Gr.vst.abs.rør Tag 8 i Klemensgt. 6 og Bispegt. 6. | | Målestokk: 1:20 1:1000. | Trac. 13. 17/1-54 H. Nordmark |
| Norges Statsbaner - Genledningskontoret Oslo 20/1 - 1955 | | Erstatning for: GK 902.2 | |
| Erstattet av: <i>H. Nordmark</i> | | Format A | |

Situasjon
M = 1:1000



Profil A Gk 902
M = 1:500



Vannstandsror 7 og 8
Klemensgt 6 rør nr 7, kjeller-gulv kote + 8.89
Bispegt 6 " " 8 " " " " 8.56

NORGES STATSBANER
GEOTEKNISK KONTOR
12-11-51 5-11

Gk 663.6