

FERD. BJERKE

INGENIØR

M. N. I. F.

KRISTIANIA, den 4 Mars 1925

OSCARSGATE 34

TELEFON NR.: 41566

Hr. geolog Rosentund,
Norges statsbaner,
Oslo.

KRISTIANIA ØSTBANESTATION

Kostast tillate jeg mig et oversende kopi af
eksempart (fficeator) i m. 1:500 samt
13 blade landprofilen.

Endvidere gienpart af den til distriktschefen i
Oslo distrikt under 27 febr af a. M. oversend-
te indledning af grænseforholdene udenfor Akershus.

Arbejdigt
Ferd. Bjerke.

Grundforholdene östenfor Akerselven.

Fortilfældet av at det skulde blive spørsmål om at fundamenterne ^{ve} bygninger östenfor Akerselven paa päle, som ikke kunde föres ned til fjæld, er det blit undersökt hvoledes grundforholdene er ved de östenfor Akerselven opförte bygninger, da der nu foreligger erfaringer for hvoledes fundamenterne har greiet sig. Ved Statsbanernes godskontor er boret 6 borhuller, nr. 14, 15, 16, 17, 18, 19, som alle er indlagt paa profil A-A. Ved Jernbanetoldstedet er der boret 6 huller, nr. 55, 56, og 57, indlagt paa profil L-L. og nr. 58, 59, og 60 paa profil N.

Under henvisning til disse profiler bemerkes angaaende grundforholdene for Statsbanernes godskontor: Boringerne viser forskjellig resultat ved bygningenes forskjellige dele. Under den ovenfor liggende ^{opfyldte} grund mellem cote +1,5 - 2 og cote + 2,5 - 3,0 er der overalt blöte lerlag. I söndre hul nr. 14 træffer man ^{dog} allerede paa cote + 3,0 middels faste lerlag, hvorigjennem 1" glat bor under en belastning av 100 kg. synker 1 m. pr. 30 omdreininge. Fra cote + 10 er der stigende fasthet med indtil 100 omdreininge ^{pr. 1 m.} indtil man naar fjæld paa cote + 37,5.

I söndre hul nr. 15 er grunden blötere. Boret synker av sin egen vegt eller möter kun liten motstand til cote + 10. Herfra noget fastere til cote + 14, atter et tyndt lag, hvorigjennem boret synker, for derefter at möte stigende motstand indtil det naar fjæld paa cote + 26,5.

I midtre borhul nr. 16 er grunden som nr. 15 til cote + 12, hvorfra der passerer fastere lerlag til fjæld paa cote + 32,8.

I midtre borhul nr. 19 er forholdene som i Nr. 15 til cote + 10. Fjæld paa cote + 35.

I nordre borhul nr. 17 er forholdene ~~er forholdene~~ omtrent som i nr. 15 til cote + 10. Lerlaget nedenfor til cote

H₁ = 10-12H₂ = 8H₃ = 10-12

er grunden blöttere end i noget andet hyl ned til cote + 10.
Fastheten tiltar næover svakere til fjæld paa cote + max 38,0.

Der er for forskjellige dybder optat jordprøver som er analyseret av statsbanernes geolog. Resultatet av analyserne er paaført profilerne.

De utførte ⁿfudamenter for godskontoret er planlagt av Statsbanernes stationskontor og ingeniørfirmaet Bonde & Normann. Kjælderetagen er bygget som et "svømmende" fundament av armert jernbetong. Underkant av betonggulvet ligger paa cote +0,50, for et mindre parti paa cote + 0,47. Da terrenget utenfor gjennemsnitlig ligger paa cote +1,8 vil trykket under betongkaken paa grund av opdriften tilsvare vegten av 1,3 m. lerlag $\times 0,21$ kg. pr. cm. $1,3 \times 1,3 = 2080 \text{ kg p. m}^2$

Betongkaken hviler paa 6 m. lange pæler, som rækker fra cote +0,25 ned til cote +5,75. Fordelt på m. gulvflate er der anvendt 5,3 l. m. pæl. Av profilerne vil det sees at disse ikke paa noget punkt ~~gæ~~ ^{rækker} gennem de blötteste lerlag. Pælerne staar med sin spids i blöt lere, hvorigjennem boret synker med sin egen vegt eller möjer liten motstand.

Bygningen har sunket over det hele, minst i den söndre del, mest i den nordre, ^{her} indtil 24 cm. Synkningene opgies nu at være ophört. Det formenes at den betydelige synkning i den nordöstre ende ^{delvis} maa tilskrives anlag av en septiktank, hvorunder leren under bygningens fundamenter delvis blir tappet ut.

Fundamentene for jernbanetoldstedet er planlagt av Bonde og Normann. Kjælderetagen er ogsaa her planlagt som et "svømmende" fundament. Underkant av betonggulvet er fört ned til cote +010. Da utenforliggende terræng ligger paa cote +2,2 vil opdriften öve et tryk paa betonggulvets ~~max~~ underside av ca. 0,37 kg. pr. cm. De tilvarende cotehöider efter jernbanens nivellément er henholdsvis omtrent +0,40 og +2,7. Der er anvendt 9 m. lange pæler, som rækker fra cote + 0,50 til +8,5.

$1,6 \times 2,3 = 3,66$

^dGrundforholdene er ved Jernbanetoldstedet bedst / end ved

Ved borhul nr. 55, 56 og 59 har pælen trængt ned til og delvis ned i disse, medens pælene ved borhul nr. 57, 58 og 60 er rammet 5 til 2 m. ned i temmelig fast lere. Pælefundamentet er for denne bygning betydelig sterkere end ved godskontoret idet pællængden pr. m. gulvflate utgjör 14,3 m.

Bygningen har under opførelsen sunket noget, mindst i vest mot Akerselven, hvor der indtil marts 1925 er maalt 5 cm. og hvor man træffer den gode bund i borhul 55 og, mest i den östre ende med 10 cm. ved borhul 57 og 58.

Da den beregnede nyttelast ikke endnu er tilstede ved nogen av bygningene er synkningen hittil opstaat under bygningernes egenvegt.

Paa grundlag av de foreliggende fundamenttegninger og beregninger kan gjøres følgende sammenstilling:

Fundamenternes belastningsforhold:

Areal av undersøkt Felt	Belastninger i ton			Tryk pr.cm.i kg. ^{x)}		
	Egenvegt	Nyttelast	Total	Egenvegt	Nyt.last	Total
1255 m ² Östb. godskontor	7335	3630	10965	0,58	0,29	0,87
90,50 m ² Jernbanetoldstd.	479	630	1109	0,53	0,70	1,23

o) Her man da kan være regnet med en liten del av arealet

x) Uten hensyn til pæle.

Areal av undersøkt felt	Pæle				x) Grunden optar i ton pr.stk. ^{ve)}	Pælene optar i ton pr.stk. ^{ve)}	
	An-tal	Længde	m. Total	l, pr m. ²		Totallast	Egenvegt pr.l.m.
Östb.godskontor	1110	6	6660	5,3	0,21	7,5 ^{xy)}	1,25
							4,2
Jernb.toldstedet	144	9	1296	14,3	0,37	5,4 ^{xy)}	0,60
							1,0
							0,11

xy) Fra brukket had grunnen optar pæle med 0.8 m. avstand.

x) Ved opdriften.

Under de herværende forhold tör man ikke regne med at grunden skal opta videre mer end hvaä der fölger av "opdriften". Uten at synke vil 6 m. lange pæler i saa blöt lere ikke kunde paaregnes at belastes mer end ca. 4-500 kg. pr.l.m. hvilket for godshuset gjör 2,4-3 ton. Der er derfor overbelastning tilstede kun av egenvegten. Jernbanetoldstedets pæle vil kunde belastes betydelig mer, da de har betydelig

Angående synkningene av terrenget omkring Akerselvns

munning.

Ianledning denne sak gjøres opmerksom på at jernbanen allerede har et betydelig materiale vedrørende grunnforholdene for endel av dette strøk. Hermed sikter jeg til de boringer som utførtes av overingeniør Ferd. Bjerke efter opdrag fra Oslo distrikt og hvorum rapport datert den 27/2.1925 er avgitt til distriktschefen i Oslo distrikt. Med rapporten fulgte et kotekart (fjellkoter) i målestokk 1:500 og 13 blade lengdeprofiler. I forbindelse med boringene optokes endel spredte prøver av grunnen - ialt 44 - som undersøktes av undertegnede. Måten hvorpå prøvene blev optatt på tilfredsstillende imidlertid ikke lenger de fordringer som nu må forlanges. De blev nemlig tatt som omrørte prøver og prøvenes naturlige fasthet, som er av stor betydning, kunde derfor ikke bestemmes. Imidlertid gjaldt det dengang mer å få en oversikt over undergrunnens beskaffenhet enn det gjaldt å undersøke lagenes fasthet.

De synkninger som stadig foregår i de lavere liggende bydele, særlig omkring Akerselvns munning er jeg først i den siste tid kommet til klarhet over vesentlig må skyldes gytjige jordarter, altså jordarter tilblandet organiske substanser. Alt efter mengden av tilblandet organisk substans er disse mer og mindre sammenpressbare på grunn av det vann som den organiske substans binner og ved belastning av slik grunn pågår setninger i årevis. Fra utlandet har man eksempel på, at setninger har vedvart i 70 år og fremdeles fortsetter.

Denne min opfatning om årsaken til setningene er blitt sterkt bestyrket ved pånytt å gjennomgå undersøkelsesresultatene for de ovenfor omtalte prøver fra Oslo Østbanestasjons område. Minst halvparten av disse inneholder organisk substans i dybder helt ned til 24 m., som er det største dyp hvorfra prøver er tatt.

Glødetapet dreier sig jevnlig om 4 & 5 %. At en slik

undergrunn innebærer en betydelig risiko for bebyggelsen er en selvfølge. Således kan nevnes at en lignende undergrunn nødvendiggjorde rivning av Arendal stasjonsbygning. Prøver fra det gytjige lag under bygningen viste jevnlig et glødetap på 6 & 7 %, enkelte adskillig mer.

I de ovenfor nevnte 44 prøver inngår også noen få som er tatt ved jernbanetollstedet og jernbanens nye godshus. Flere av disse inneholder organisk substans, hvorav enkelte prøver fra større dyp enn pelespissene. Hvorvidt disse bygningers setning skyldes jordarter med organisk substans, lerlag med liten fasthet eller begge dele kan først med sikkerhet avgjøres ved en systematisk optagning og undersøkelse av uomrørte jordprøver. Under henvisning til hvad der ovenfor er anført om den sannsynlige årsak til setningene er intet vunnet ved å vente med igangsetningen av en slik systematisk undersøkelse.

Forslaget fra ingeniørerne Bonde & Co. angående regelmessige undersøkelser i dette strøk (kontrollnivellementer) o.s.v.) som Oslo distrikt sees å være enig i er absolutt å anbefale; men det omkostningsoverslag som av Oslo distrikt er foreslått utarbeidet bør ikke omfatte grunnundersøkelser, da det må bli de enkelte interessertes sak å bekoste disse såmeget mer som jernbanen allerede har utført et betydelig grunnundersøkelsesarbeide som delvis også kan komme andre til nytte. Resultatene av disse undersøkelser bør derfor stilles til ingeniørerne Bonde & Co's disposisjon.

Oslo den 19. oktober 1932.

A. L. Rosentund

5/11 ble forvart med ingeniør Forde hos Bonde & Co. Han lot meg ut at jeg skulde få tilsendt grafiske fremstillinger av synkroningens forløp siden byggingen ble oppført i 1923.

Man måtte derfor sette ut nye punkter i 1931 da indet av de gamle var forsvunnet. 1921-31 har synkroning vært i store under ca. 7 cm. 1 i vestre ca. 5 cm.

Stb. 03669 B.
1939P.M.

F.M. I - - - - -
 1900 x - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 472
 - - - - -
 F.M. I x 1933

B.F. 1910
 115 m
 1922

Angående synkning av godskontorbygningen,mastefundamenter m.v. på Oslo Ø.Fastmerker.

Som utgangspunkt for høyder for indre tomt, godshusene m.v. er fra 1900 til 1921 benyttet F.M. nr. 1. på bru VII over Akerselven, og fra 1921 til 20/9 1933 et nytt F.M. på bru XII over Akerselven.

Fra 20/9 1933 er benyttet byens fastmerke nr. 8 på Amerika-linjens gård.

Ved kontrollnivelement i 1900 ble høyden på F.M. nr. 1 fastsatt overensstemmende med byens høyder.

I 1927 ble byens høyder redusert med ca. 115 m/m.

I oktober 1933 ble samtlige høyder på Oslo Ø. fastsatt i overensstemmelse med byens daværende høyder.

Høyden på det nye fastmerke på bru XII måtte da reduseres med 472 m/m. Trekket herfra de 115 m/m som byens høyde ble redusert med i 1927, blir den totale synkning av fastmerkene på Akerselvbruene fra 1900 til 1933 ca. 357 m/m.

I tiden 17/9 1912 - 1 0/10 1915 ble synkningen av F.M. nr. 1. på bru VII observert til ca. 6 m/m pr. år. Går en ut fra at bru VII har sunket noenlunde jevnt, skulle synkningen av F.M. nr. 1. fra 1900 til 1921 bli ca. 120 m/m.

Synkningen av det nye fastmerke på bru XII har antagelig foregått noe raskere den første tid etter at brua ble ferdig og

x) bygget ferdig i 1921

Antagelig at
 synkningen
 var 120 m/m
 allsin sluttet
 kirke fra 1921-22

i bruk enn i de senere år. Da en ikke har helt sikre data, blir den grafiske fremstilling av fastmerkenes synkning fra 1900 til 20/9 1933 kun tilnærmet.

Fra 1933 er synkningen observert i forhold til byens F.M. nr. 8 på Amerikalinjens gård.

Godskontorbygningen.

Denne ble bygget i 1920 - 1921. Fra 22/7 1921 til 26/9 1932 ble synkningen av bygningen nivellert med F.M. på bru XII som utgangspunkt for høyder. Den observerte gjennomsnittlige synkning var i dette tidsrom ca. 425 m/m. Hertil kommer F.M. synkning ca. 229 m/m.

slagby litt for stort i (m. sikk)

Fra 20/9 1933 ble nivelleringen fortsatt med byens F.M.nr.8 som utgangspunkt for høyder.

Byningens sokkelstenhøyde er på arbeidstegningen av 1920 angitt til kote + 5,080, mens den gjennomsnittlige høyde på sokkelstenen den 14/4 1939 var + 3,900.

Differensen 1180 m/m framkommer antagelig således:

Fastmerkets synkning fra 16/10 1900 til 22/7 1921	120 m/m	}
" " " 22/7 1921 " 26/9 1932	229 m/m	
Obs. synkn. av bygningen 22/7 1921 " " "	425 m/m	✓
Antatt " " " 26/9 1932 " 20/9 1933	23 m/m	✓
Obs. " " " 20/9 1933 " 14.4 1939	127 m/m	ca. 27 m/m
Antatt " i byggetiden 1920 - 1921	141 m/m	
Senkning av byens høyder i 1927	<u>115 m/m</u>	
Sum	1180 m/m	

Trekkes herfra synkningen av F.M. nr. 1. fra 1900 til 1921 120 m/m og senkningen av byens høyder i 1927 = 115 m/m tilsammen 235 m/m

får man den totale synkning av bygningen 1920-1939 = 945 m/m

*For lutt
For lutt*

Fra 20/9 1933 er synkningen av de enkelte punkter på bygningen inntegnet.

Fundamenter for mast 41 og 43.

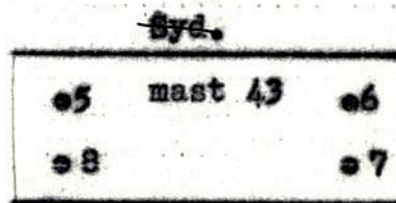
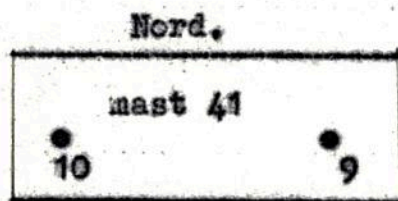
Måtene ble oppsatt i 1927, men observasjonene ble først på-
begynt i 1932. Ved de oppgitte datoer for synkningene av disse maste-
fundamenter er det ikke tatt hensyn til F.M. synkning, hvorfor den
totale synkning blir noe større enn tidligere oppgitt.

Som utgangspunkt for høyder er fra 5/4 1932 til 18/11 1937
benyttet F.M. på bru XII og senere punkt 10 på fundament for mast 41
som man mente ikke sank da de fundne høyder ikke viste noen nevne-
verdig forandring fra tid til annen. Årsaken til dette var at F.M.
på bru XII og fundamentet for mast 41 sank omtrent likt.

Ved de nå opptegnede kurver for synkningene av de to funda-
menter er det tatt hensyn til F.M.s synkning.

I tidsrommet 5/4 1932 til 14/4 1939 har fundamentet for mast
41 sunket ca. 52 m/m.

Fundament for mast 43 har sunket noe ujevnt i det punkt
8 i søndre del av fundamentet har sunket ca. 280 m/m og punkt 5
ca. 272 m/m.



Syd.

Ved å føre linjene for synkningene av de to fundamenter,
punktene 5 og 10, tilbake til skjæringåret 1927, får man den samlede
synkning for begge fundamenter. Punkt 10 mast 41 skulle da ha
sunket i alt ca. 88 m/m og punkt 5 mast 43 i alt ca. 570 m/m mot
tidligere observert henholdsvis 6 m/m for punkt 10 og 482 m/m
for punkt 5.

Terrenget.

For å få konstatert om terrenget også synker, har man satt ned noen trepeler i frostfri dybde på forskjellige steder i terrenget. På grunn av gravningsarbeider på tomten er de fleste av disse peler kommet ut av stilling.

Pelene 6 ved mast 41 og 8^b ved mast 43 har stått urørt. Ved nivellering av disse peler viser det seg at terrenget ved pelene synker omtrent like meget som det nærmest beliggende mastefundament.

Oslo, 3/6 1939.

K/

Oslø ööthänestation

Längdeprofil M-M'

med

Grundboringer.

Längdemålestokk 1:500

Höjdemålestokk 1:200

Bk nr 117 11

Optagne joröprüver er merket med ringer hvori er angit prøvernes vandgehalt desuten ved siden tirstetstal F samt holdfasthet H₁ og H₂.

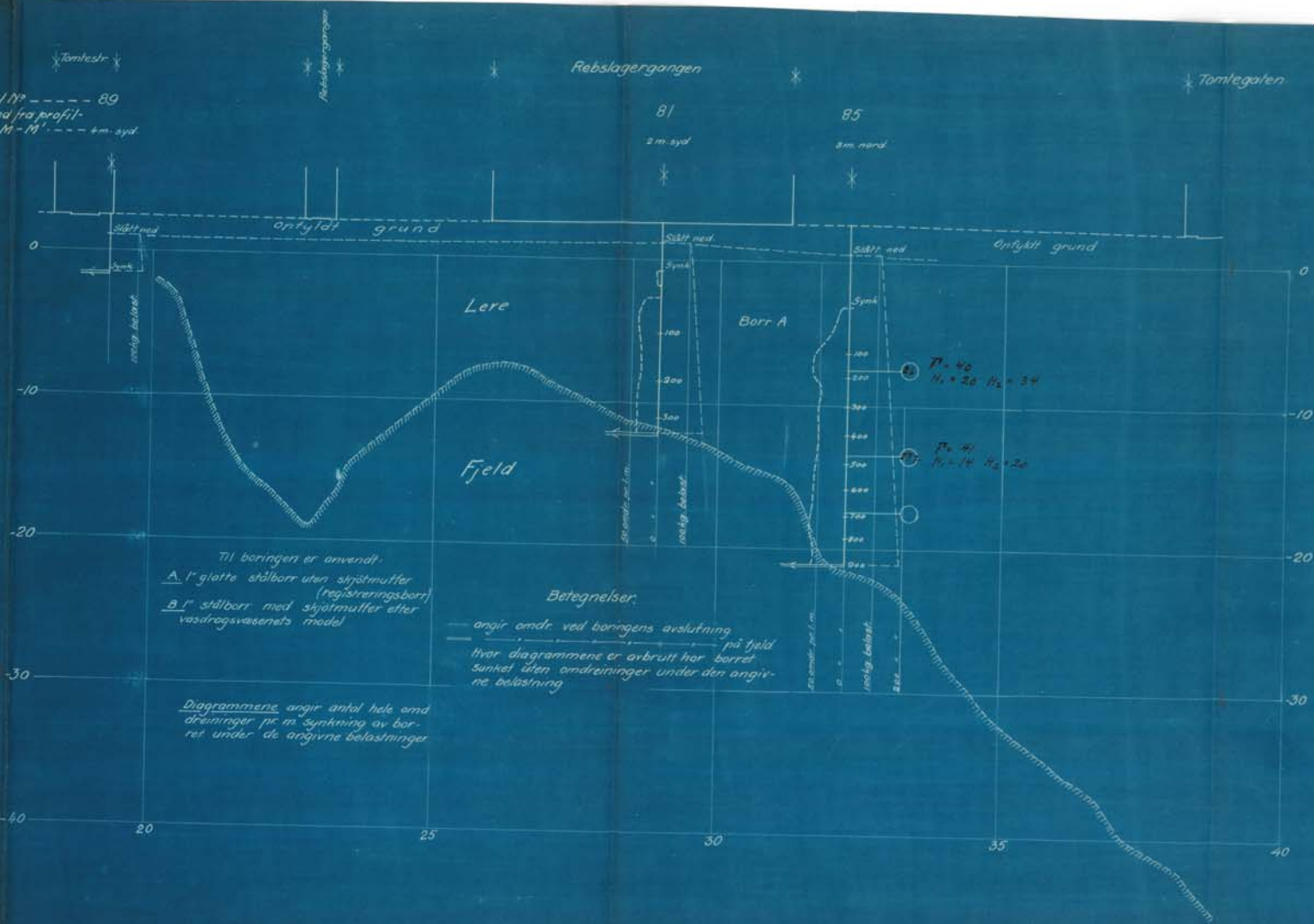
A. S. Rosentund

Oslø 1 februar 1925

Tied. Pirke

Ragnvald Lohm

Borhul N^o ----- 89
Avstand fra profil-
linjen M-M' ----- + m. syd.



Oslo Sötkanestation

Längsprofil J-J.
med
Grundboeringar.

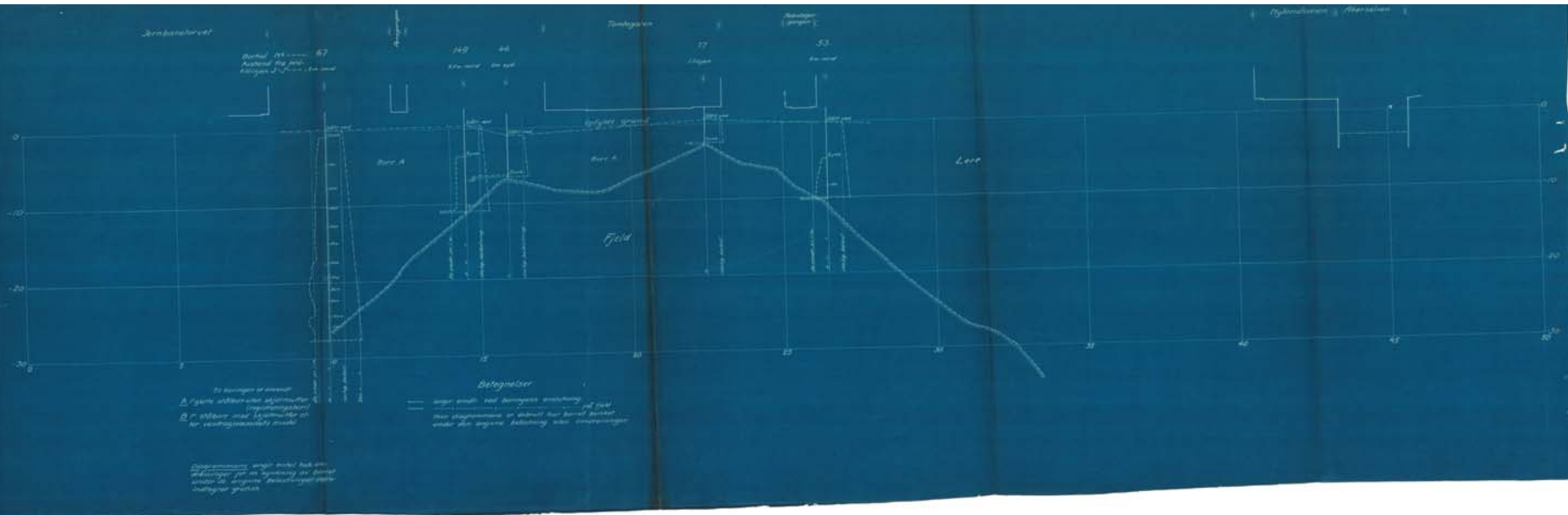
Längdsnittskala 1:300
Höjdsnittskala 1:200

A. G. Rognmo

Oslo, 1. Februar 1922

Tord Jørgen

Georg Jørgen



Osto stasjon.

Langprofil S-S' med Grundboeringer.

Langprofilskala 1:500
Hviteboingskala 1:200

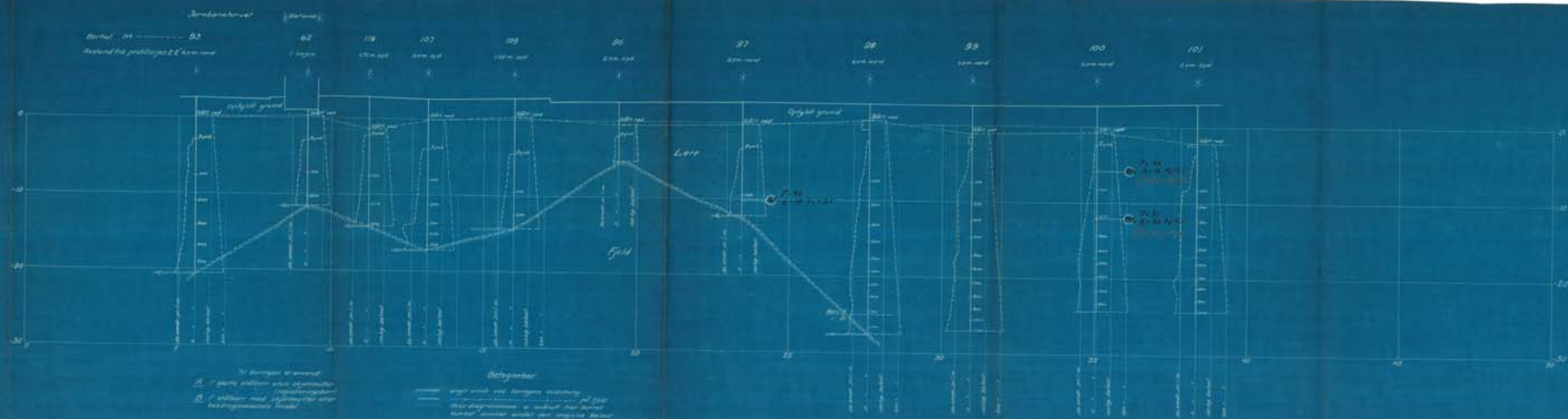
Dejligst forfattet af
O. A. P. [Signature]

O. A. P. [Signature]

Den 1. Februar 1922

T. A. [Signature]

Geoteknikeren



Dejligst forfattet af
O. A. P. [Signature]

Geoteknikeren

Oslo østbanestation

Længdeprofil C-C' med Grundboeriger.

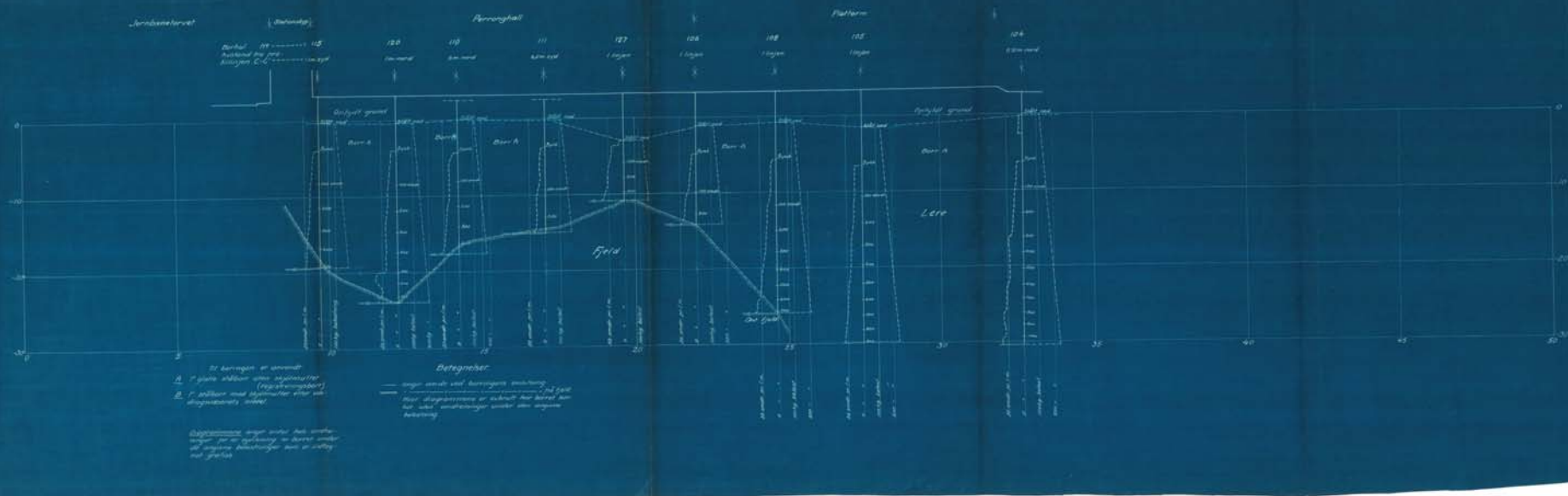
Længdemålestok 1:500
Højdemålestok 1:200

A. N. Rindboe

Dato: 1. Februar 1923

And. N. Rindboe

August Lørdal



Oslø Jøtbanestation.

Længdeprofil B-B.
med
Grundboringer.

Længdemålestok 1:500
Hødemålestok 1:200

A. A. Rosenlund

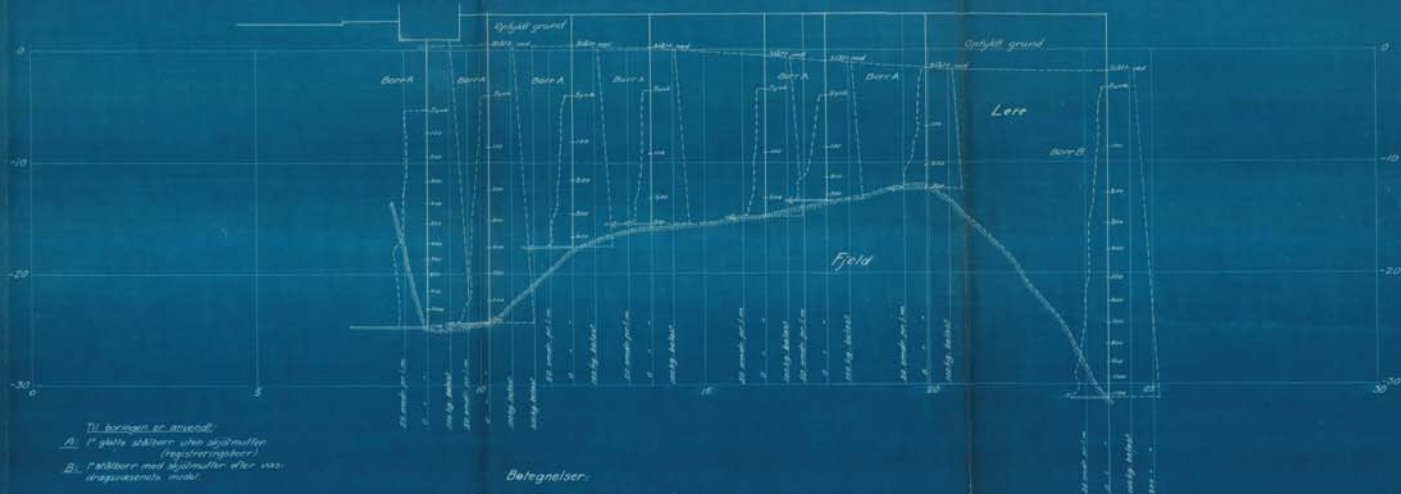
Oslø 1 februar 1925

Tud Svane

Bojsgaard Nielsen

Jernbanetorvet (Schindlers) Færranghall Platform

Boringsnr. 84 125 119 124 117 121 118 141
 Afstand fra profil: 1 m nord 1 m syd 0,30 m syd 0,25 m nord 0,50 m syd 1,10 m syd 0 m syd 1 m syd
 Linjen B-B



Til boringerne er anvendt:
 A. 1" gylte skibere uden skulmuller (regulstrømsborer)
 B. 1" skibere med skulmuller eller vas-tragsvæsnede møde.

Betegnelser:
 — angir nivå ved boringens indføring på fjeld
 — angir diagrammens en indført for første
 kunde under den angivne betegnelse uden
 ændringer.

Etterforskningen angir intet bestemt
 ninger, men syning av borret under
 de angivne betegnelse, som er mulig
 ved prøver.

Oslo Pötkanestation

Langprofil A-A' med Grundboeringar

Langprofilmått 1:500
Höjdmått 1:200

Stiftelsen "Pötkanestasjon" er innestilt
med penger til at en grund
undersøkelse av stiftelsen
og av de bygningene der
foretages.

A. A. Pötkanestasjon

Dato 12. Mars 1922

T. N. Nilsen

Geografisk Statistikk

