

Bru over Semselva.

Dobbeltsporanlegget Asker-Brakeröya, pel 2345.

Grunnundersøkelse.

Gk.749.

Byggegrunnen på brustedet består av finkornig sand, ~~helt~~ overveiende av fin mosand.

Sanden er til forholdsvis stort dyp sterkt oppblandet med råtne rottrevler og trerester. Den er derfor løst avleiret og har et for jordarten usedvanlig stort vanninnhold. Først under kote 90 møter dreieboret større motstand slik at en kan gå ut fra at den finkornige sanden her er ren og forholdsvis fast avleiret.

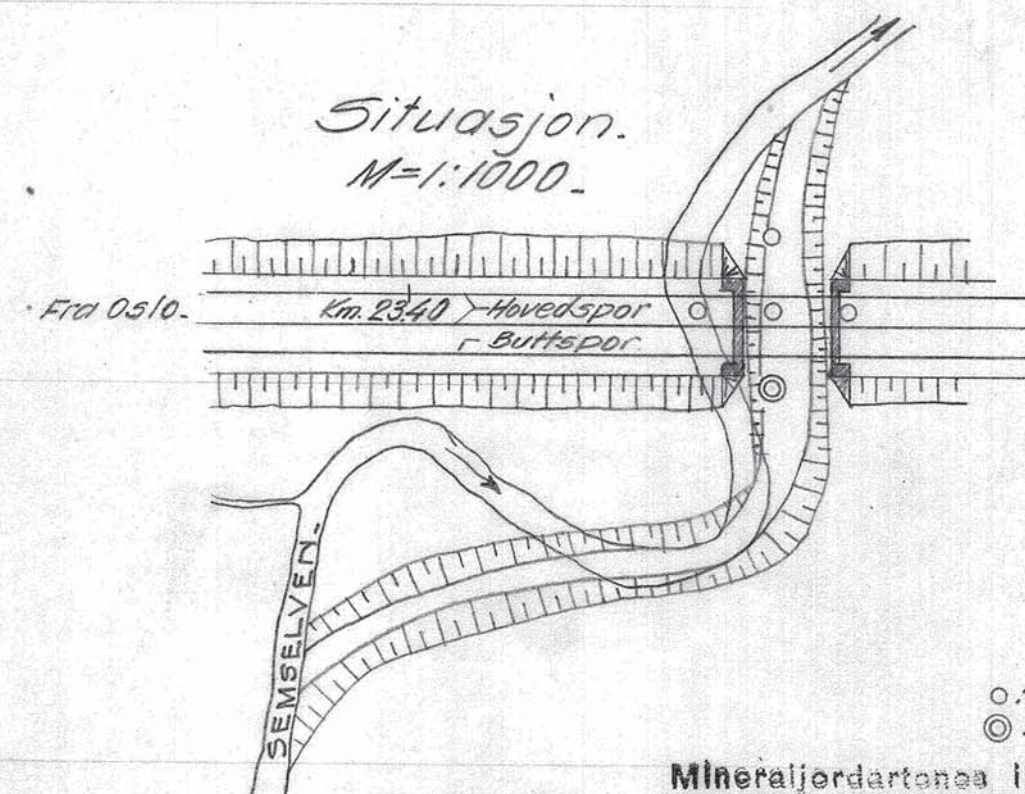
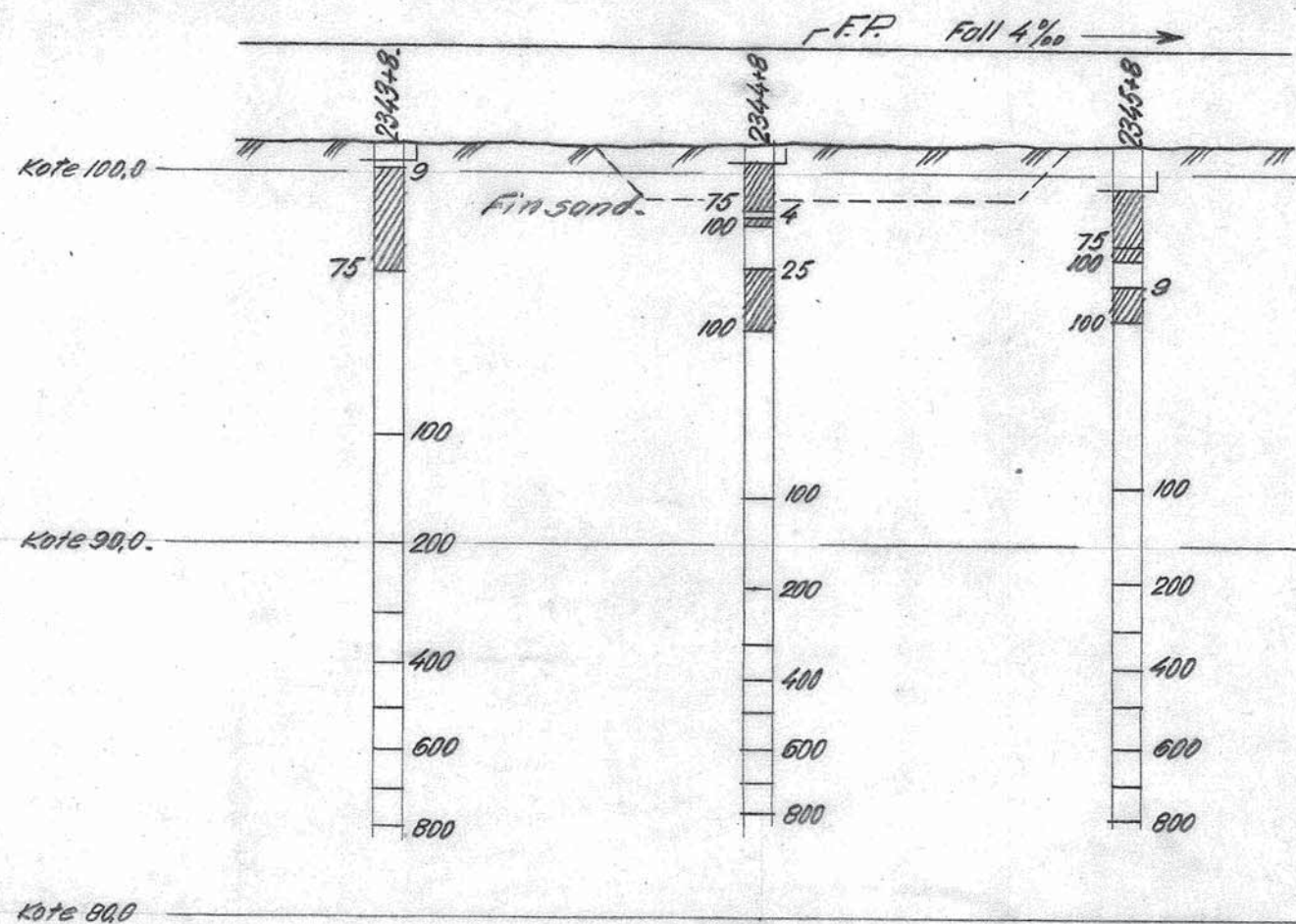
Landkarene må fundamenteres på peler, og pelene må være så lange at de rekker godt ned i den fastere sanden. Med 14 m lange peler, 6" tapp, anses pelene å kunne belastes med 14 t. Da de jordlag som skal oppta pelbelastningen består av forholdsvis ren sand kan pelene om ønskelig rammes tett.

Ved ramming av peler i så sterkt humusholdig grunn vil grunnens elastisitet dempe slagvirkningen, og rammeresultatet blir tilsynelatende gunstig. Man bør bruke tungt rammelodd, 1.5 a 2 t.

O s l o den      3.februar 1949.

*W. Skaven-Haug.*





○: Dreieboring.  
⊙: — — — og prøver.

**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  
W = vanninnhold i vektprosent av tørrsubstans

V = — — — i volumprosent.

F = relativ finhet.

H<sub>1</sub> = „ fasthet i omrørt prøve.

H<sub>3</sub> = „ „ i uomrørt „

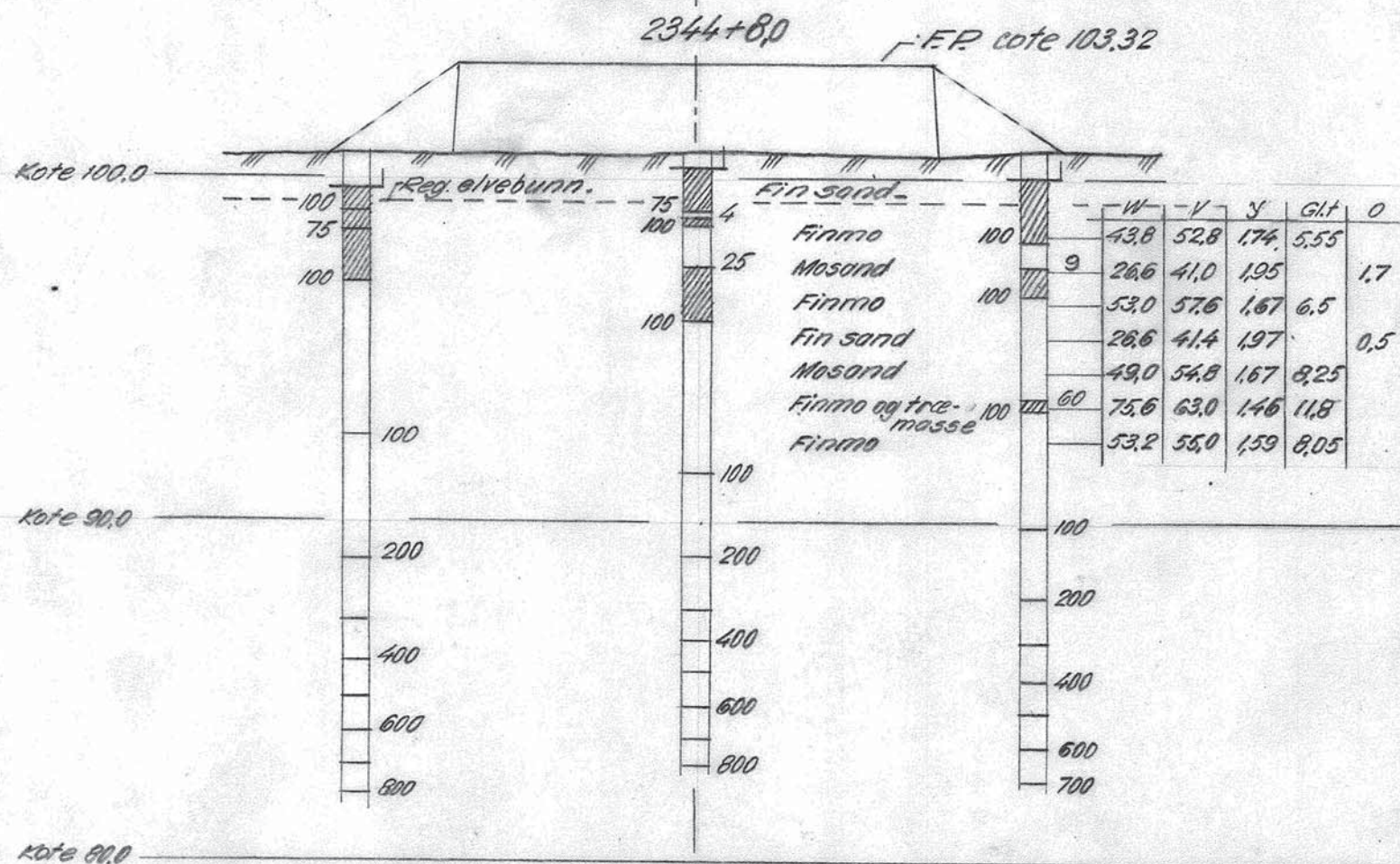
K = kohesjonsskjerfasthet i prøven, uttrykt i tonn pr. m<sup>2</sup>.

Y = volumvekt i tonn pr. m<sup>3</sup>.

O = humufisert organisk stoff i vektprosent av tørrsubstans.

pH tall <7 angir sur reaksjon og tall >7 basisk reaksjon:

98-102/141, 1-3/142



Bru over Semselva. Dobb.sp. Asker-Broerøya, p. 2345 Grunnundersøkelse.		Målestokk 1:200 1:1000.	Boret: O.A. sept/48 Tracet: L.P. 3/2-1949 H. Kvern-Haug.
Norges Statsbaner — Banedirektøren Geotekniske kontor Oslo 3 1/2 - 1949		Erstatning for: <b>GK 749.1</b> Erstattet av:	

A. F. Rosentlund

Format A 4 H B 67



GK.

BRU OVER SEMSELVA (ASKERELVA) DRAMMENBANENS DOBBELTSPORANLEGG  
PEL 2334+5

Grunnundersøkelse, tegning Gk. 749,2.

I 1949 ble det utført grunnundersøkelse for et brusted ved dagjeldende pel 2345. Ifølge tegning Gk. 749 og tilhørende rapport datert 3.2.49 var det konstatert en sterk humusholdig og vannrik byggegrunn. For enkeltstående konvensjonelle landkar ble det foreslått fundamentering på lange svevende peler.

Sommeren 1959 er det foretatt grunnundersøkelse for et brusted ved pelnr. 2334+5 (ny kjedning) beliggende ca. 30 m lengre mot sydvest.

## GRUNNFORHOLD

Fra en sumpig terrengoverflate på kote 100.5, som er oversvømmet under flom i Askerelva, er det torv eller gytje i 2,0 - 3,5 m tykt lag ned til kote 98 - 97,0. Torven har ca. 80 volumprosent vann.

Herunder er det meget finkornig sand, som nærmest blir å betegne som fin mosand ned til kote 91. Innholdet av finfordelt organisk substans er meget stort slik at volumprosent vann er 60 - 65.

Herunder er det mjele med organisk innhold og volumprosent vann 60 - 65 ned til kote ca. 87.

Fra denne kote dvs. ca. 13 m under terreng påtreffes middels fast og ordinær leire med volumprosent vann ca. 50.

Fjell eller fastere grunn er ikke nådd ved boring til 28 m under terreng.

## BYGGEGRUNNEN

De øvre 13 m av avleiringen bestående av torv, gytje og mosand og mjele med organisk innhold vil under bygningslaster komprimeres. Torv- og gytjelaget vil komprimeres hurtig, umiddelbart etter at lasten er lagt ut. For de dypereliggende lag vil komprimeringen skje langsommere. I tillegg kommer for alle 3 lag sekundære setninger som vil bli merkbare i et stort antall år.

Det foreligger også nå grunnundersøkelser Gk. 2600.1-4 og Gk. 2308.2 for det 350 m lange område syd for brustedet. Disse undersøkelser, som stort sett viser analoge grunnforhold, omenn grunnens vanninnhold og kompressibilitet tiltar svakt i sydlig retning, må trekkes inn i bildet. I rapporten datert 6.10.59 for disse undersøkelser er det gjort nærmere rede for at planeringsmasser opp til F.P., som ligger 2 - 3 m over nåværende terrengoverflate vil synke ned under overflaten allerede i anleggstiden og at det også vil bli synkninger på lengre sikt. De samlede synkninger kan hvor torvlaget øverst er tykkest bli av størrelse 3 m. For å få gjort undav mest mulig av disse setninger allerede i løpet av en kort anleggstid skal planeringen overbelastes med 2 m fyllmasse.

Det er analoge forhold, men litt tynnere torvlag for fyllingen på begge sider av brua over Askerelva. Man skal merke seg at det rene torvlags tykkelse er ujevnt. Det er vesentlig tykkere i borhull IV enn i de andre borhull på brustedet.

## FUNDAMENTERING AV BRU

Byggegrunnen krever forsterkning enten ved hjelp av peler eller ved en sterk forhåndsbelastning og komprimering. Både grunnforholdene og brustedets beliggenhet tilsier rammekonstruksjon i jernbetong, som er lettest mulig.

Peling under rammekonstruksjonen vil bare i liten monn redusere setningene hvis det ikke samtidig peles under tilstøtende fyllingspartier. Rammekonstruksjonen vil under alle omstendigheter bli utsatt for setninger som følge av tilstøtende jordmassers komprimering av grunnen. Det er tvilsomt om man med peler under fyllingen kan hindre store setninger, selv med masseskifting av øvre lag under fyllingen.

92

Alt i alt kommer en til at det er riktig å bygge en rammekonstruksjon som både tåler ujevn belastning og større setninger og som følger nærmestliggende fyllmassers bevegelser.

For i vesentlig grad å redusere setningene og for å utjevne setningstendensene som følge av ujevnt torvlag må det foretas både masseskifting og forhåndsbelastning på et område som også omfatter nærmest liggende fylling.

Det foreslås masseskifting ned til dybden 3,5 m under terreng, dvs. til kote 97 med grus eller subbus. Masseskiftingens utstrekning i linjens retning skal minst være rammekonstruksjonens bredde med et tillegg på begge sider lik gruslagets tykkelse under fundamentet + 2 m. I linjens tverretning skal det masseskiftes i en utstrekning som minst er planeringens bredde målt i fyllingsfot.

Deretter legges fyllingen ut - også over brustedet - og denne overbelastes så lenge tiden tillater med 2 m stein. Etter utgraving fundamenteres direkte på innskiftet grus- subbuslag.

Geoteknisk kontor vil følge setningsforløpet ved at det legges inn måleplater i en høyde svarende til fremtidig fundamentunderkant. Det kan gjøres et overslag over sannsynlige ettersynkninger når overbelastningens varighet er kjent.

Oslo, 12. oktober 1959.

*W. Høven-Haug*

TEGNFORKLARING OG JORDARTSBETEGNELSER.

BETEGNELSER PÅ SITUASJONSPLAN:

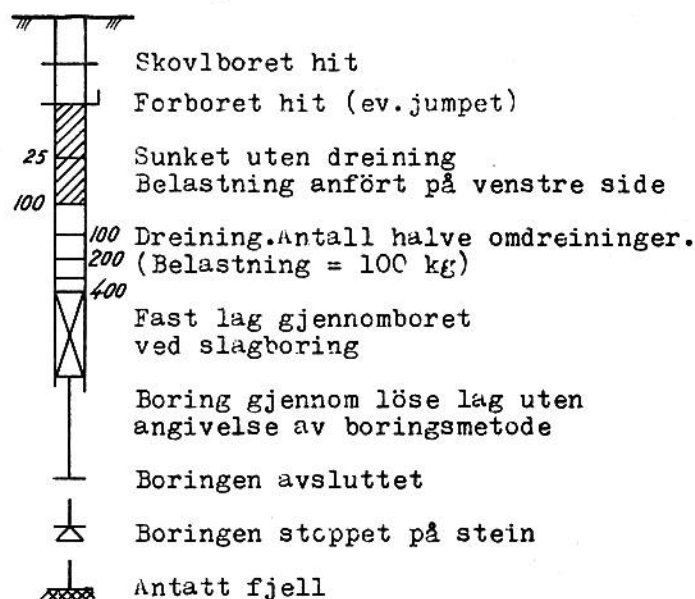
- Dreiesondering
- ⊙ Prøvetaking (ev.med dreiesondering)
- ⊕ Vinge boring " " "
- Spyleboring
- Slagboring
- ⊙ Piezometerinnstallasjon

MINERALJORDARTENES INNDELING  
ETTER KORNDIAMETER:

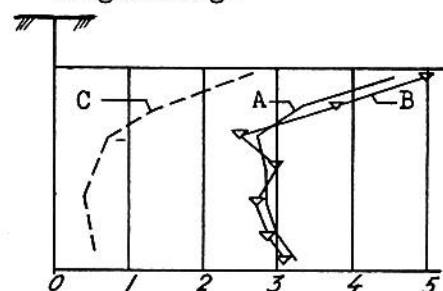
20 - 6 mm	grov	} Grus
6 - 2 "	fin	
2 - 0,6 mm	grov	} Sand
0,6 - 0,2 "	fin	
0,2 - 0,06 mm	grov	} Mo
0,06 - 0,02 "	fin	
0,02 - 0,006 mm	grov	} Mjele
0,006 - 0,002 "	fin	
< 0,002 mm		Leire

OPPTEGNING AV BORINGSRESULTATER I PROFIL:

Dreiesondering. (H.M. 1:200)



Vinge boring.



A. Skjærfasthet bestemt med vinge bor.

B. Skjærfasthet bestemt ved konusmetoden.

C. Omrørt skjærfasthet med vinge bor.

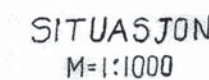
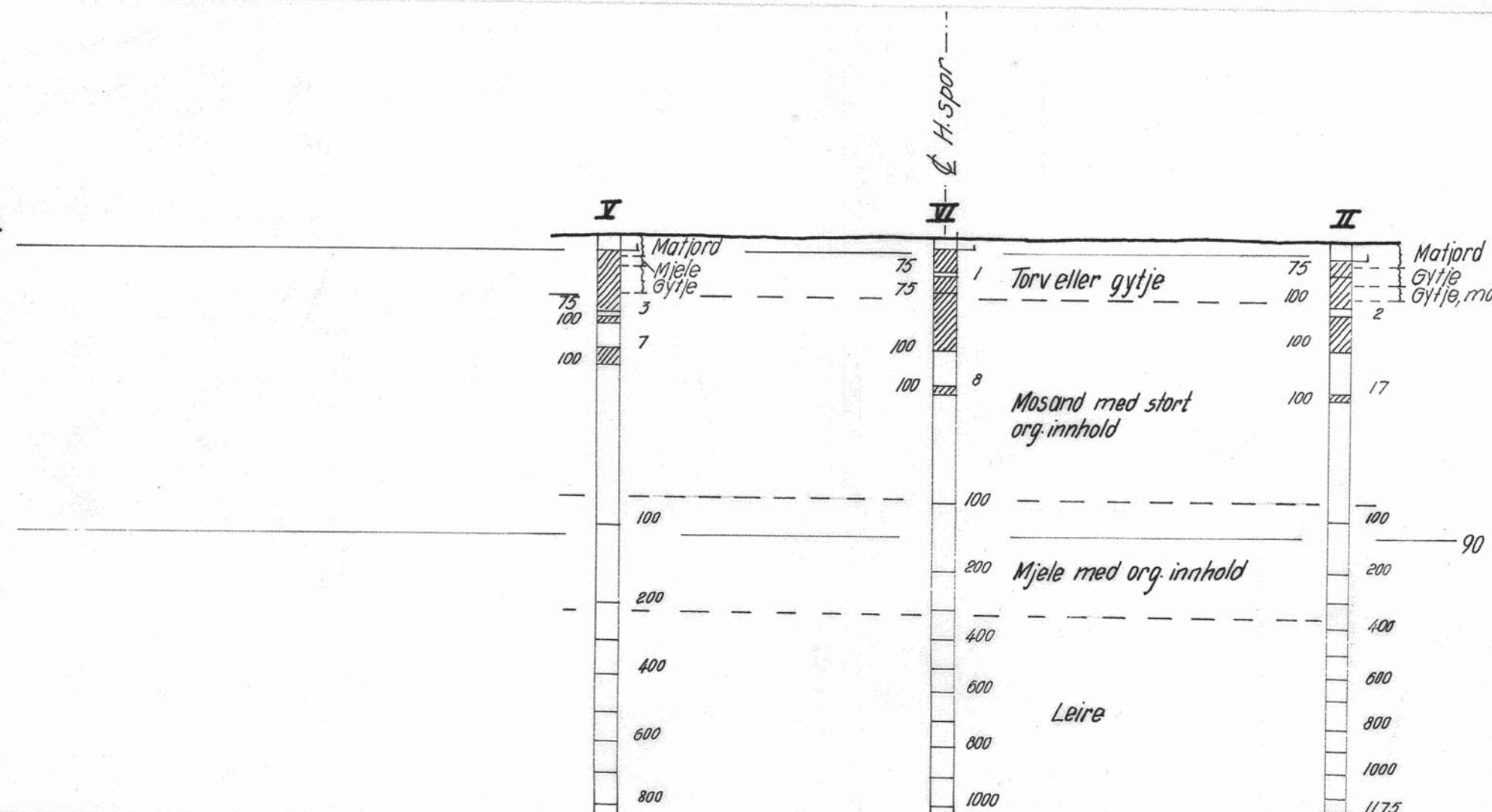
Tallene angir skjærfasthet i  $t/m^2$ .

BOKSTAVSYMBOLER:

- w = vanninnhold i vektprosent av tørrsubstans.
- n = vanninnhold i volumprosent = porøsitet.
- F = relativ finhet.
- $H_1$  = relativ fasthet i omrørt prøve.
- $H_3$  = relativ fasthet i uforstyrret prøve.
- Gl.t. = glødetap i vektprosent av tørr - substans.

- $s_u$  = udrenert skjærfasthet i  $t/m^2$ .
- $\gamma$  = volumvekt i  $t/m^3$  (romvekt).
- o = humufisert organisk stoff i vektprosent av tørrsubstans.
- $w_L$  = flytegrense.
- $w_p$  = utrullingsgrense.





I.			
W	n	δ	
44,1	53,8	1,76	Finmo, mjælig.
70,0	64,3	1,56	— " —
56,2	59,5	1,56	— " —
42,2			Grovmo, finsandig <sup>m</sup> planterester.
26,8			Fin sand.
27,5			" " , grovsandig.
70,7			Planterester, finmoig.

Kote 100,0

Bru over Semselva Drammensb. dobb. sp. anlegg pel 2334-5 Grunnundersøkelse		Målestokk 1:200 1:1000	Boret HV. Mars-59. Tegnet HV. 14/3-59. <i>H. Skarum</i>
Norges Statsbaner — Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 6 1/10 -1959 <i>J. Skarum-Haug</i>		Erstattning for: GK 7492 Erstattet av: Formet A 10 X 5 X 1	



Gk.

BRU OVER SEMSELVA (ASKERELVA)  
BRAMMENBANENS DOBBELTSPOKANLEGG PEL 2334 + 5  
Grunnundersøkelse, tegning Gk. 749,3.

Med henvisning til rapport datert 12.10.59 og tilhørende tegning Gk. 749,2 er grunnforholdene blitt undersøkt for et brusted som ligger ca 25 m sydvest for det brusted som er blitt valgt. Grunnforholdene ble ansett å være noenlunde like på disse 2 steder.

Ved besiktigelse av ferdig utgravet byggetomt til kote 97,0 ble observert at det i den venstre del av byggegropen lå igjen mørk, sterkt humusholdig masse under utgravet nivå. Spørsmålet reiste seg da om det i denne del av byggetomten skulle graves og skiftes ut masser til større dyp.

I den anledning ble det tatt opp prøveseriene A, B og C som vist på tegning Gk. 749,3. Prøver er tatt til en dybde av vel 3 m under gravenivå på kote 97,0. Det viser seg at massen ned til dette dyp, og antakelig også i større dyp, består av mjelig mosand med stort innhold av organisk substans. Volumprosent vann kan være så høyt som 70.

En prøve i serie B kote 95,2 er slemmet og resultatet er gjengitt på tegning ad Gk 749,3. De mineralske bestanddeler i prøven består av 30% leire, 40% mjele og 30% mosand, uttrykt i vektprosent. Prøven ligger da på grensen til å være en mosandig og mjeleholdig leire med innhold av organisk substans. Man finner følgende volumforhold:

volum vann	68%
" humus	6%
" mineral	26%

Det kunne ha vært ønskelig at den venstre del av byggegropen var blitt masseskiftet til noe større dyp enn kote 97,0. Det vil imidlertid under alle omstendigheter bli liggende igjen sterkt



493

komprimerbare masser på større dyp. Med den foreskrevne langtids-  
overbelastning vil det bli så store setninger i grunnen over hele  
byggetomten at det neppe er noen ulempe at de blir størst på ned-  
strømsside. Målet er å få en byggetomt som er tilnærmet ferdig  
komprimert for den fremtidige belastning.

Under disse omstendigheter har man funnet det forsvarlig å føre  
masseskiftingen ned til kote 97,0 over hele byggetomten.

Oslo, den 7.4.62.

*Sr. Skoven-Wang*



TEGNFORKLARING OG JORDARTSBETEGNELSER.

BETEGNELSER PÅ SITUASJONSPLAN:

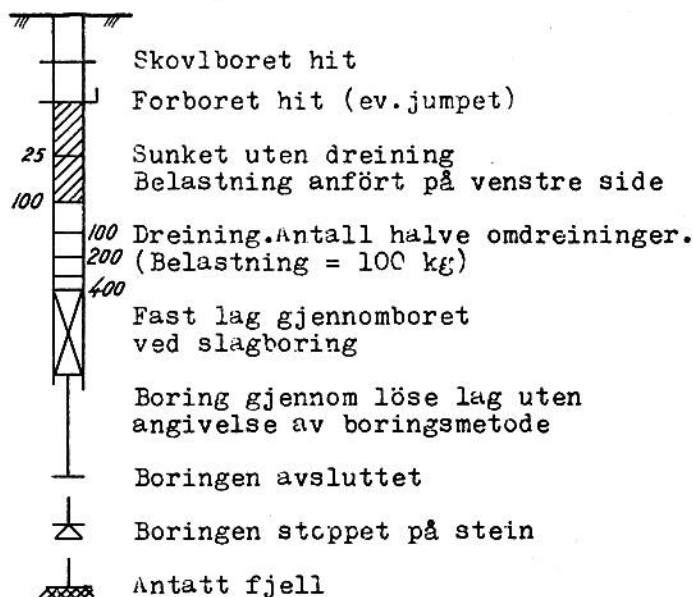
- Dreiesondering
- ⊙ Prøvetaking (ev.med dreiesondering)
- ⊕ Vinge boring " " "
- Spyleboring
- Slagboring
- ⊙ Piezometerinnstallasjon

MINERALJORDARTENES INNDELING  
ETTER KORNDIAMETER:

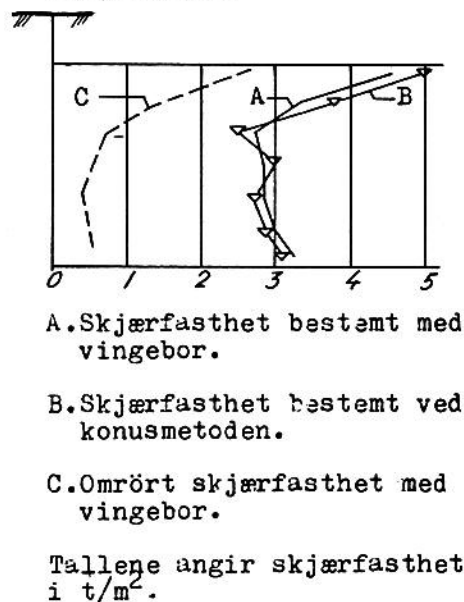
20 - 6 mm	grov	}	Grus
6 - 2 "	fin		
2 - 0,6 mm	grov	}	Sand
0,6 - 0,2 "	fin		
0,2 - 0,06 mm	grov	}	Mo
0,06 - 0,02 "	fin		
0,02 - 0,006 mm	grov	}	Mjele
0,006 - 0,002 "	fin		
< 0,002 mm			Leire

OPPTEGNING AV BORINGSRESULTATER I PROFIL:

Dreiesondering. (H.M. 1:200)



Vinge boring.



BOKSTAVSYMBOLER:

- w = vanninnhold i vektprosent av tørrsubstans.
- n = vanninnhold i volumprosent = porøsitet.
- F = relativ finhet.
- H<sub>1</sub> = relativ fasthet i omrørt prøve.
- H<sub>3</sub> = relativ fasthet i uforstyrret prøve.
- Gl.t. = glødetap i vektprosent av tørr - substans.

- s<sub>u</sub> = udrenert skjærfasthet i t/m<sup>2</sup>.
- γ = volumvekt i t/m<sup>3</sup> (romvekt).
- o = humufisert organisk stoff i vektprosent av tørrsubstans.
- w<sub>L</sub> = flytegrense.
- w<sub>p</sub> = utrullingsgrense.



A

o.k. is Kote 97.5

	W	n	H <sub>2</sub>	S <sub>u</sub>	χ	0	Gl.	
+	60.8	59.7	100	2.6	1.58	>3.5	9.5	Finmo sv. grovmoig, bark og kvistrester
+	88.7	66.5	144	3.4	1.40	>3.5	13.4	Mosand, finmoig, mye løv, bark og kvistrester
+	88.5	66.8	98	2.5	1.42	>3.5	13.7	Finmo, sv. mjelig " " " " " "

B

o.k. is

	W	n	H <sub>2</sub>	S <sub>u</sub>	χ	0	Gl.	
+	87.0	68.0	117	2.9	1.46	>3.5	12.0	Mosand, finmoig lag av løvrester
+	81.4	66.1	124	3.0	1.47	>3.5	9.0	" " " " " "
+	98.4	70.5	172	4.0	1.41	>3.5	12.7	Finmo, mjelig m/enkelte strå
+	97.6	68.0			1.40	>3.5	13.3	Løv, bark og kvistrester, mosandig

Slernneprøve ad Gk 749.3

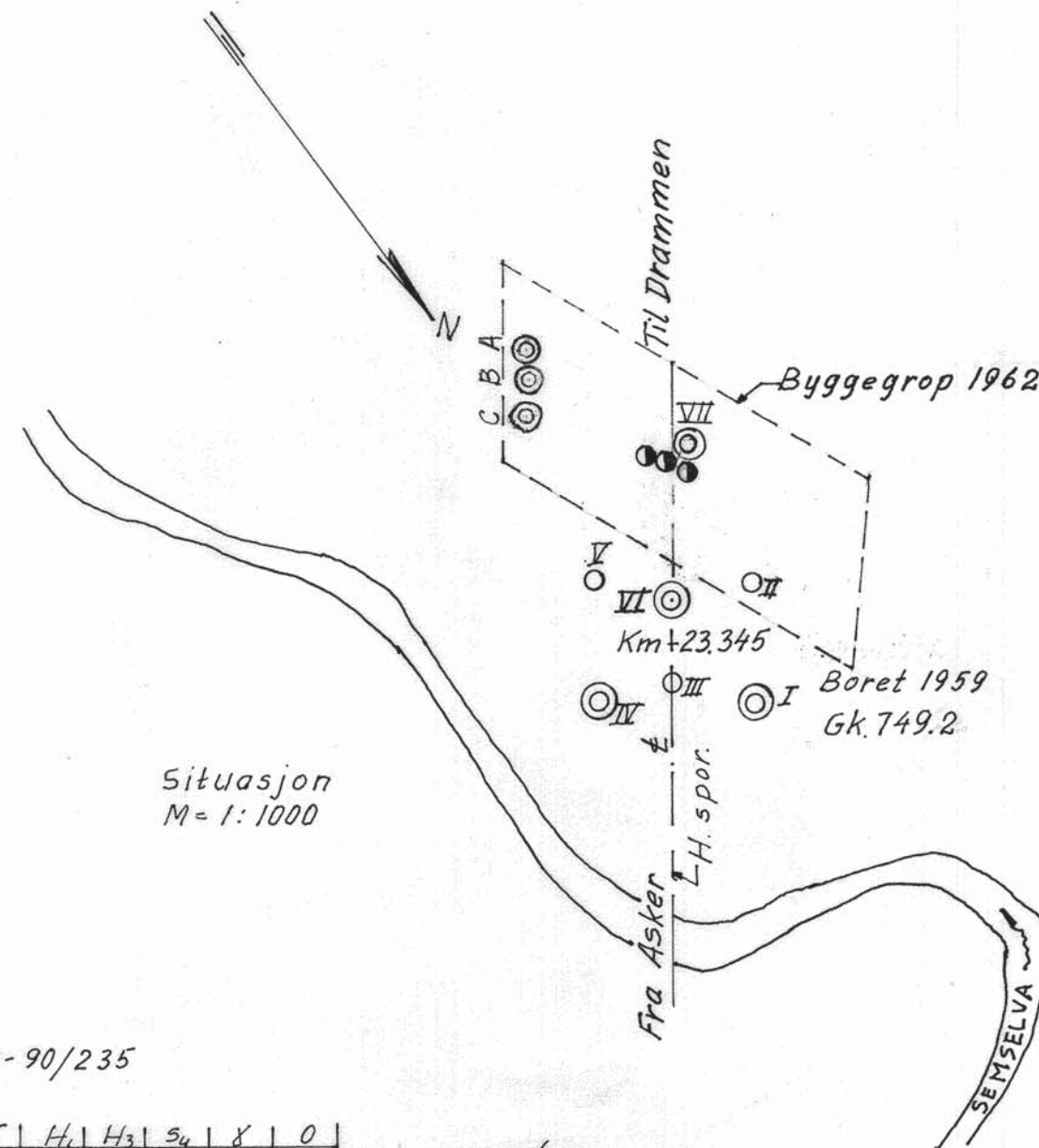
C

o.k. is

	W	n	H <sub>2</sub>	S <sub>u</sub>	χ	0	Gl.	
+	101.2	69.4	172	4.0	1.38	>3.5	15.2	Kvist, plante og løvrester, mosandig
+	112.0	72.6	113	2.8	1.38	>3.5	13.0	Finmo, mjelig, gyltig lag av løvrester
+	42.6	49.6			1.74	3.5	4.9	" en del bark og kvistrester
+	57.2	56.0			1.56	>3.5	11.2	" mye bark og kvistrester

VII Lab. 80-90/235

	W	n	F	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	S <sub>u</sub>	χ	0	
	42.9						1.70	4.2	Fin sand m/planterester
	27.4						1.87	0.7	Middels sand, finsandig
	36.0						1.76	1.7	Fin sand, grovkvabbig m/planterester
	49.5 (53.2)						1.61	4.7	Sand m/planterester
Ø 55/210	74.6						1.27	>5.0	Grov kvabb m/planterester
	58.4	59.4	77	44	296	5.5	1.62	>5.0	Gyltig, grovkvabbig
Ø 56/210	74.5	66.6					1.51	>5.0	" " " "
	69.5	64.5		110	369	6.2	(1.57)	>5.0	Kvabb m/planterester
Ø 57/210	60.2	60.0			296	5.5	1.60	>5.0	Gyltig, kvabbig
	51.5	56.8	66	38	369	6.2	1.67	>5.0	Grov kvabb, gyltig
Ø 58/210	61.7	61.0			435	6.7	1.59	>5.0	Gyltig, kvabbig



Ajour 5-7-63 K.R.  
I boringsbok. Lab. 1-21/240. Prøve A-B-C er tatt med 30 mm.

Bru over Semselva Drammensb. dobb. sp. anlegg Km. 23.37	Målestokk	Boret K.R.	26/3-62
	1:1000	Tegnet K.R.	3/4-62
	1:200		
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 7 14 - 1962	Erstatning		
		Gk 749.3	
	Erstattet av:		



Gk.

BRU OVER ASKERELVA  
ASKER - BRAKERÖYA PEL 2337  
PREPARERING AV BYGGEGRUNNEN OG  
UTFÖRTE MÅLINGER

Gk. 749,4-6

I overensstemmelse med tidligere forslag Gk. 749,2 og 749,3 er byggegrunnen for kulvert, bestående av 3 stk. Armcorör, tegning Bk. 1111,2, blitt forhåndsbehandlet for å redusere bygningssetningene. Fra opprinnelig myroverflate på kote 100,50 er det øvre torvholdige lag i rikelig bredde og lengde skiftet ut til en dybde av 3,5 m, d.v.s. til kote 97,0. Dette trauet er så blitt gjenfylt med tunnelstein. Videre er byggegrunnen og også omkringliggende arealer blitt overbelastet med tunnelstein til en høyde av 2,0 m over F.P., d.v.s. til kote 105,0.

Erfekten av en overbelastning er avhengig både av hvor lang tid overbelastningen er virksom og av de komprimerbare jordlags permeabilitet.

Resultatene er blitt fulgt opp av setningsmålinger og poretrykksmålinger. Av oversiktstegningen Gk. 749,4 fremgår at setningsmålinger er utført i det innskiftede steinlag like under fremtidig fundamentunderkant i punktene 1 - 7, som er spredt over byggegropen. Poretrykksmålinger i de underliggende jordlag er utført i byggegropens midtpunkt. Piezometer A er representativt for et ca. 5 m tykt jordlag, bestående av fin sand og grov kvabb med tildels sterkt innhold av organisk materiale. Piezometer B er representativt for et ca. 4 m tykt lag bestående av grov og fin kvabb med organisk innhold, mens piezometer C regnes å representere dypereliggende jordlag i en tykkelse av ca. 12 m, bestående av fin kvabb og leire med relativt lite organisk innhold. Det fremgår at jordlagene på stedet blir mere og mere finkornige mot dypet samtidig som organisk innhold avtar med dypet. Av dette kunne man igjen trekke den forhåndsslutning at konsolideringssetningene i øvre gjenliggende jordlag, representert ved piezometer A, ville

bli store, men være ferdige etter kort tid. I de dypeste jordlag, representert av piezometer C ville setningene bli mindre pr. m lagtykkelse, men det vil gå vesentlig lengre tid før konsolideringen er tilendebragt.

Apparaturen er montert av Gk og regelmessige avlesninger er utført av anlegget og Gk.

Graving av trau fra myrens overkant kote 100.5 foregikk midtsommers 1962 og det viste seg at det ved moderat pømping var mulig å oppnå lenset byggegrop og massene kunne tas med gravemaskin, Umiddelbart deretter ble trauet fylt med stein til 1,0 m over opprinnelig terreng. Først da det ble rikeligere tilgang på stein fra Liertunnelens østre innslag ble det i tidsrommet 15.3. - 15.6.1963 fylt opp til kote 105.0, d.v.s. 2,0 m høyere enn F.P. Oppfyllingskurven er vist på tegning Gk. 749.6.

De totale setninger, målt på plater i fremtidig fundamentunderkant er i takt med oppfyllingen påsatt forlengelsesstenger og er på tegning Gk 749.4-5 betegnet med stang 1 - 7. Setningene er opptegnet i halvlogaritmisk målestokk. Felles for alle målepunkter er at setningene fra juli 1962 til mars 1963 i et tidsrom av 8 1/2 måned da det i 2 repriser var fylt opp til kote 101,5 var setningene 0,1 - 0,3 m. Ved pålastningen opp til kote 105,0, som var ferdig etter 11 1/2 måned antar setningskurvene i halvlogaritmisk skala et tilnærmet rettlinjet forløp og totalsetningene pr. 1.9.64 etter vel 2 år er ca. 1,0 m. En unntakelse danner punkt 2, som ligger langt til venstre i byggegropen og hvor setningen er ca. 1,5 m. Det fremgår av rapport Gk. 749,3 at det under utgravning av trauet til kote 97,0 ble liggende igjen en del svarte masser med sterkt organisk innhold i venstre side og at man her måtte vente størst setninger. Måleresultatene bekrefter dette.

Opptegning av konsolideringssetninger i halvlogaritmisk skala er nærmest et tegneknep. Erfaringsmessig viser det seg at kurvene får et tilnærmet rettlinjet forløp og det er ved hjelp av den rettlinjede del av kurven mulig å forhåndsstipulere



fremtidige setninger. Det sees da av tegningen at setningene for nåværende belastning etter ytterligere 8 år (tidsrom 10 år) ville øke fra nåværende ca. 1,0 m til ca. 2,0 m. Setningene de siste 3 måneder fra 1.6. - 1.9.64 er ca. 65 m/m, tilsvarende en årlig setningshastighet 260 m/m pr. år., d.v.s. at setningene avtar sterkt med tiden.

I denne forbindelse skal det gjøres oppmerksom på at fremtidige stasjonsarealer utenom brustedet også er overbelastet med ca. 2,0 m stein over F.P. Her er imidlertid de øvre 3,5 m sterkt komprimerbare masser ikke utskiftet og det er sannsynlig at underkant stein i dag ligger 2,0 - 2,5 m under opprinnelig myroverflate.

Ved avlastning ned til F.P.=kote 103,0 vil setningskurvene få et endret og langt slakere forløp. Det praktiske spørsmål som man ønsker å ha et svar på er hvor store setninger som det ferdige byggverk vil bli utsatt for.

På selve brustedet vil det også bli en avlastning som svarer til den steinvekt som rørene fortrenger. Da imidlertid steinvekten på siden av rørene har en dominerende betydning for setningsforløpet, samtidig som en del av brustedet vil bli belastet med 0,5 m ballast regnes belastningen i fremtiden å være lik steinens vekt opp til kote 103,0. Tilleggsbelastningen på grunnen kan regnes å være oppfylt stein med romvekt 1,6 t/m<sup>2</sup> over kote 100,0. Belastning opp til kote 103,0 utgjør  $3,0 \times 1,6 = 4,8$  t/m<sup>2</sup> og belastning opp til kote 105,0 utgjør  $5 \times 1,6 = 8,0$  t/m<sup>2</sup>.

Poretrykksmålingene ved overbelastning til kote 105,0 er gjengitt på tegning Gk. 749.6. Piezometer A, representerende øvre ca. 5 m tykke lag viser ikke overtrykk og vil da ikke bli utsatt for ytterligere konsolidering. Piezometer B viste umiddelbart etter pålastning til kote 105,0 et overtrykk 5 t/m<sup>2</sup>, som er mindre enn beregnet last 8 t/m<sup>2</sup>. Det betyr at en del porevann er presset ut i pålastingsperioden. Deretter synker overtrykket og er pr. 1.9.64 ca. 3,0 m.

Ved avlastning fra kote 105,0 til 103,0 vil lasten bli redusert med  $2,0 \times 1,6 = 3,2$  t/m<sup>2</sup>. som er større eller samme tallstørrelse som nåværende poreovertrykk. Jordlaget vil derfor etter avlastning til kote 103,0 ikke bli utsatt for ytterligere konsolidering. Endelig har man piezometer C for det underste jordlag som etter pålasting til kote 105,0 viste overtrykk 8,8 t/m<sup>2</sup>. Dette svarer på det nærmeste til beregnet pålast 8,0 t/m<sup>2</sup> og det undre jordlag er følgeig så finkørnig og lite permeabelt at det ikke er blitt utsatt for vannutpressing i pålastingsperioden. Overtrykket har sunket langsomt og er pr. 1.9.1964 ca. 7,4 t/m<sup>2</sup>. Ved avlastning fra kote 105,0 til kote 103,0 med 3,2 t/m<sup>2</sup> vil det følgeig gjenstå et poreovertrykk  $7,4 + 3,2 = 4,2$  t/m<sup>2</sup> i det 12 m tykke undre laget. Dette gjennstående poreovertrykket er en indikasjon på at fyllingsvekten til F.P. = kote 103,0 vil bevirke setninger i fremtiden.

Poreovertrykket i det undre jordlag etter avlastning til kote 103,0 gir grunnlag for en beregning av setningens størrelse. Beregningsmessig setning etter et stort antall år har tallstørrelsen 20 cm, hvor av ca. halvparten inntreffer etter 10 år.

Imidlertid påvirkes setningsforløpet også av andre forhold. Ved utgraving og lensing av byggegroppen blir de underliggende jordlag avlastet og følgen blir at de suger vann og sveller. Beregningsmessig er denne svellingen etter langt tidsrom av størrelsesorden 10 cm. Da byggeperioden er kort vil svellingen og det tilsvarende setningsbidrag ved ny pålasting være mindre enn 10 cm.

Ved utgraving av byggetomten inntreffer også rent elastisk heving, svarende til initialsetninger. Disse anses å dette tilfelle å bli små og settes ut av betraktning.

Endelig vil man få såkalte sekundære setninger. Dette setningsbidraget er lite pr. år., men langvarig. Man har erfaring for at sekundære setninger fortrinnsvis opptrer i humusholdig grunn, som man jo har her, men man har foreløpig ingen beregningsmetode. I motsatt retning virker landhevingen, som på dette sted er ca. 2 m/m pr. år, men man skal være opp-



merksom på at omkringliggende landskap og dermed Bondivannet har samme landhevning.

Alt i alt mener man det er riktig ved prosjekteringen å regne med at kulvertrørene på langt sikt kan bli utsatt for setninger av tallstørrelse 0,4 m.

Kulvertrørene bør monteres med overhøyde 5 - 10 cm på midtpartiet i forhold til endepartiene. Den endelige størrelse kan fikseres når rørleverandørens angivelser også foreligger.

### Sammendrag

Byggegrunnen for Asker nye stasjonsområde er et myrområde som under flom sto under vann. På grunn av sterkt humusinnhold er den sterkt komprimerbar når den påføres belastning. Spesielt de øvre jordlag inneholder ren torv og torven har også en ujevn fordeling. Dybder til fjell eller fast grunn er større enn 30 m.

Peler for eventuelle brufundamenter (for 6 spor) måtte anses å bli belastet med store tilleggskrefter både i vertikal- og horisontalretningen fra tilstøtende oppfylling. Man valgte derfor å preparere byggegrunnen med tanke på anvendelse av direkte fundamenterte kulvertrør, og da helst bøylige rør av type Armco, Masseskifting med stein ble først foretatt for det øvre 3,5 m tykke sterkt torvholdige jordlag. Deretter ble byggegrunnen overbelastet med tunnelstein til 2,0 m over F.P. Setningsmålinger er utført på 7 plater i fundamentunderkant og setningene er etter effektive 16 måneder (pr. 1.9.1964) 1,0 - 1,5 m. Poretrykksmålinger er utført i 3 forskjellige dybder i undergrunnen og målingene indikerer at sammentrykningen av de øvre gjenliggende 9 m tykke jordlag har vært så effektiv at det ikke vil bli nevneverdig ytterligere sammentrykning under fremtidig belastning med stein opp til F.P. For dypereliggende jordlag gjenstår en del konsolidering for denne belastning og tilsvarende setninger er anslått til 20 cm etter et langt tidsrom. Når hensyn tas også til andre setningsbidrag bør det ved prosjekteringen kalkuleres med at setningene

kan bli så store som 40 cm på langt sikt.

Takket være at forholdene har tillatt så vidt lang tid som 16 måneder for overbelastning har tiltakene for å bedre byggegrunnen blitt meget effektive.

Oslo, den 1.9.1964.

*Ed. Hansen-Krøig*



TEGNFORKLARING OG JORDARTSBETEGNELSER.

BETEGNELSER PÅ SITUASJONSPLAN:

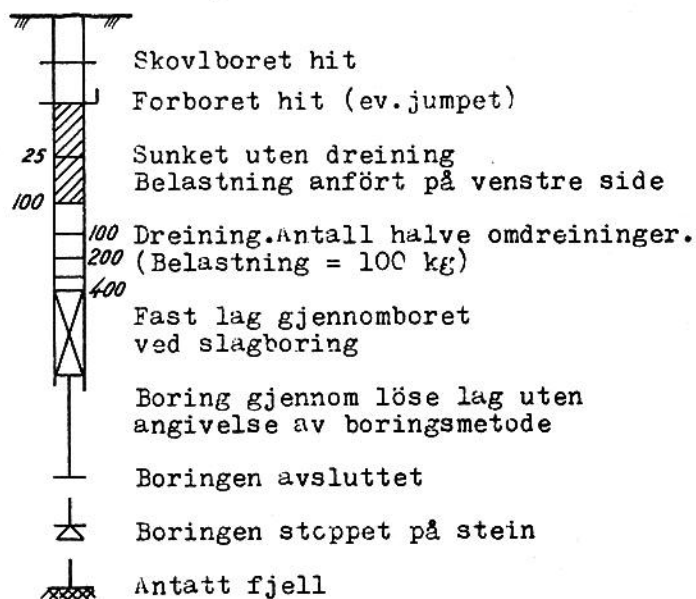
- Dreiesondering
- ⊙ Prøvetaking (ev.med dreiesondering)
- ⊕ Vinge boring " " "
- Spyleboring
- Slagboring
- ⊙ Piezometerinnstallasjon

MINERALJORDARTENES INNDELING  
ETTER KORNDIAMETER:

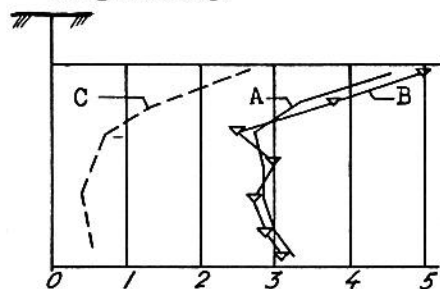
20 - 6 mm	grov	} Grus
6 - 2 "	fin	
2 - 0,6 mm	grov	} Sand
0,6 - 0,2 "	fin	
0,2 - 0,06 mm	grov	} Mo
0,06 - 0,02 "	fin	
0,02 - 0,006 mm	grov	} Mjele
0,006 - 0,002 "	fin	
< 0,002 mm		Leire

OPPTEGNING AV BORINGSRESULTATER I PROFIL:

Dreiesondering. (H.M. 1:200)



Vinge boring.



A. Skjærfasthet bestemt med vinge bor.

B. Skjærfasthet bestemt ved konusmetoden.

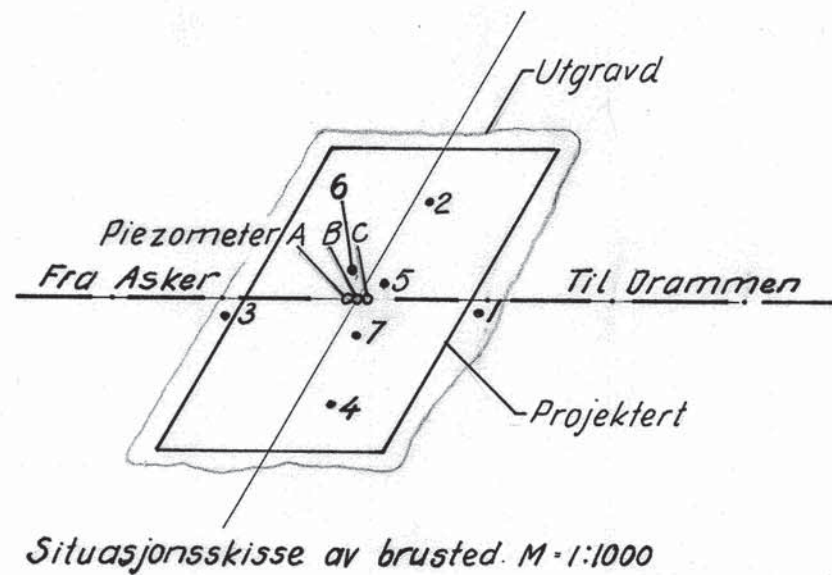
C. Omrørt skjærfasthet med vinge bor.

Tallene angir skjærfasthet i  $t/m^2$ .

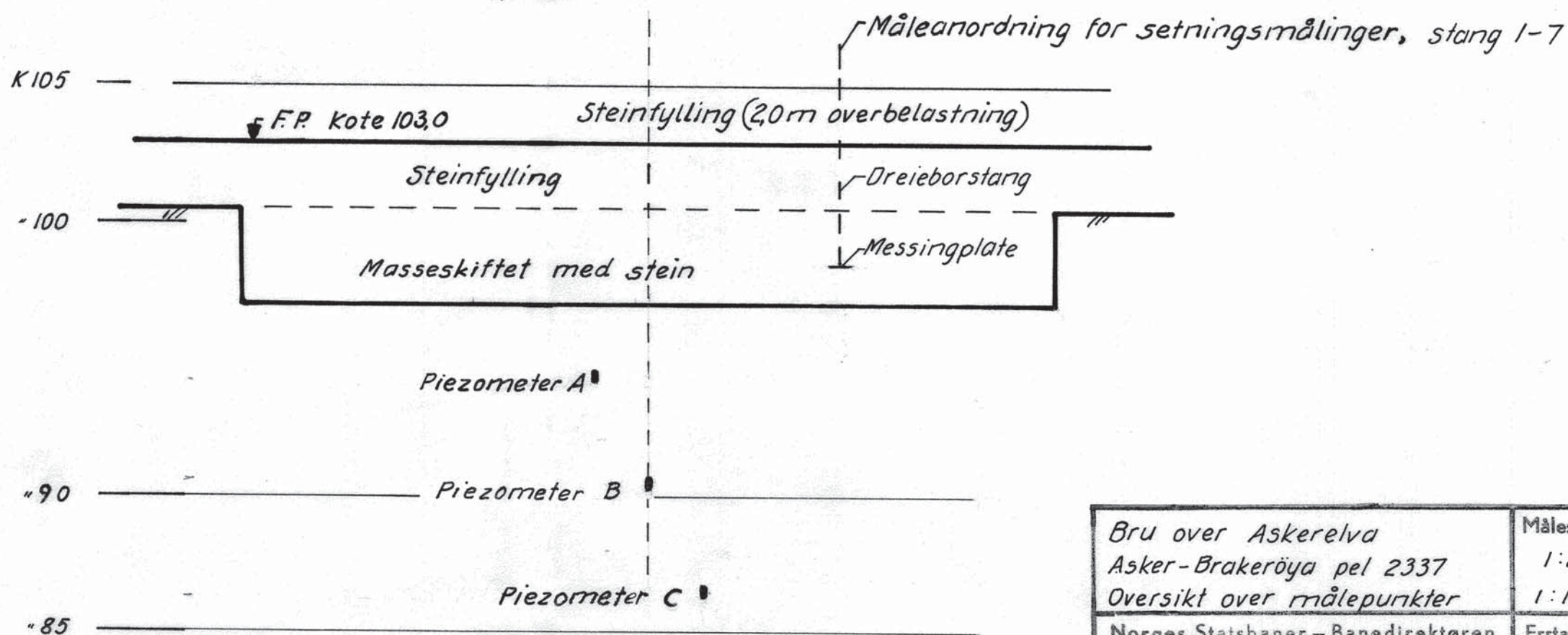
BOKSTAVSYMBOLER:

- w = vanninnhold i vektprosent av tørrsubstans.
- n = vanninnhold i volumprosent = porøsitet.
- F = relativ finhet.
- $H_1$  = relativ fasthet i omrørt prøve.
- $H_3$  = relativ fasthet i uforstyrret prøve.
- Gl.t. = glødetap i vektprosent av tørr - substans.

- $s_u$  = udrenert skjærfasthet i  $t/m^2$ .
- $\gamma$  = volumvekt i  $t/m^3$  (romvekt).
- o = humifisert organisk stoff i vektprosent av tørrsubstans.
- $w_L$  = flytegrense.
- $w_p$  = utrullingsgrense.



Lengdeprofil i M gjennom byggegrop  
M=1:200



Bru over Askerelva Asker-Brakerøya pel 2337 Oversikt over målepunkter	Målestokk	Boret K.R. J.N.	1959/1962
	1:200	Tegnet J.N.	Juni/63.
	1:1000		
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 19. 1964	Erstatning for:		
Gk 749,4	Erstattet av:		

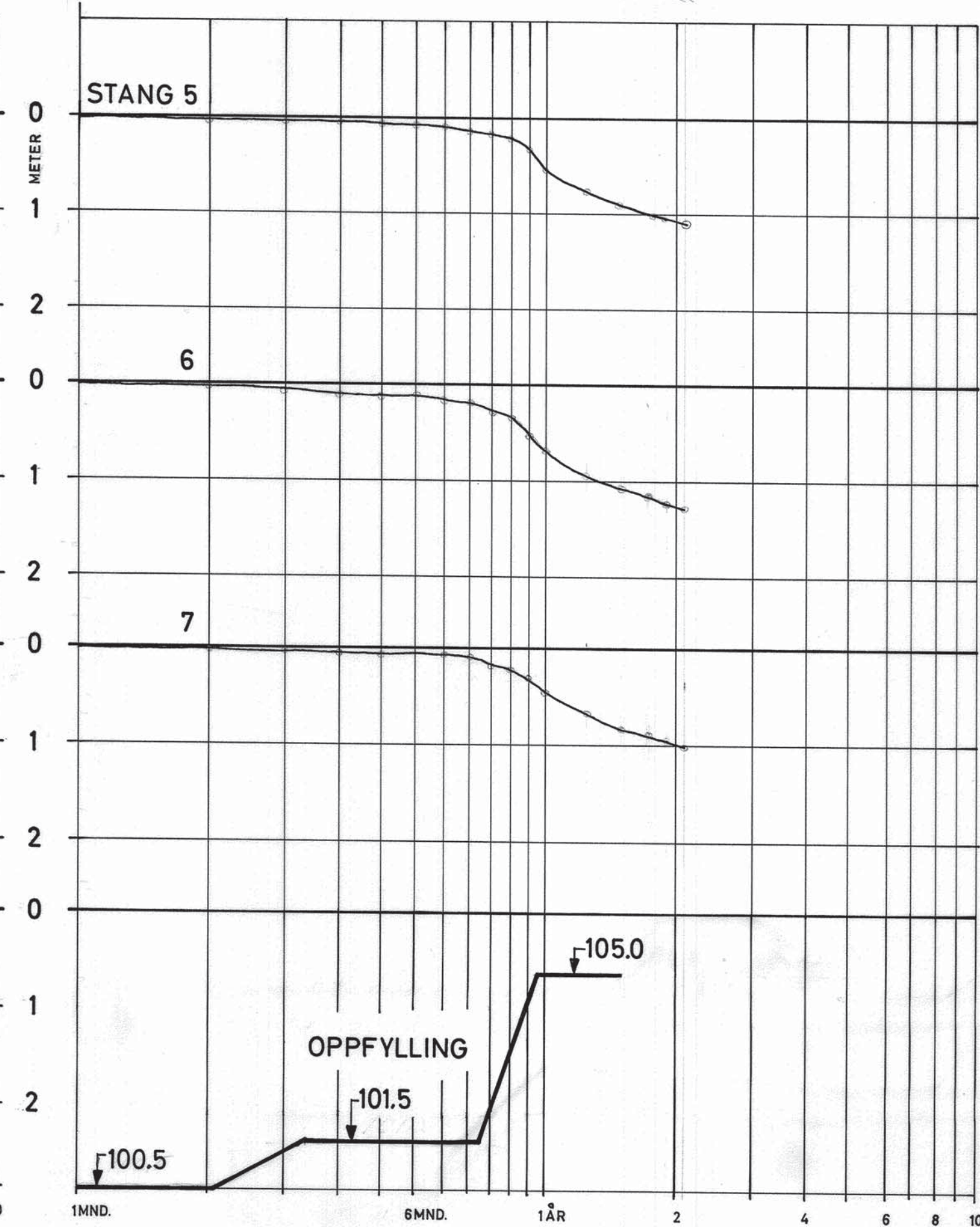
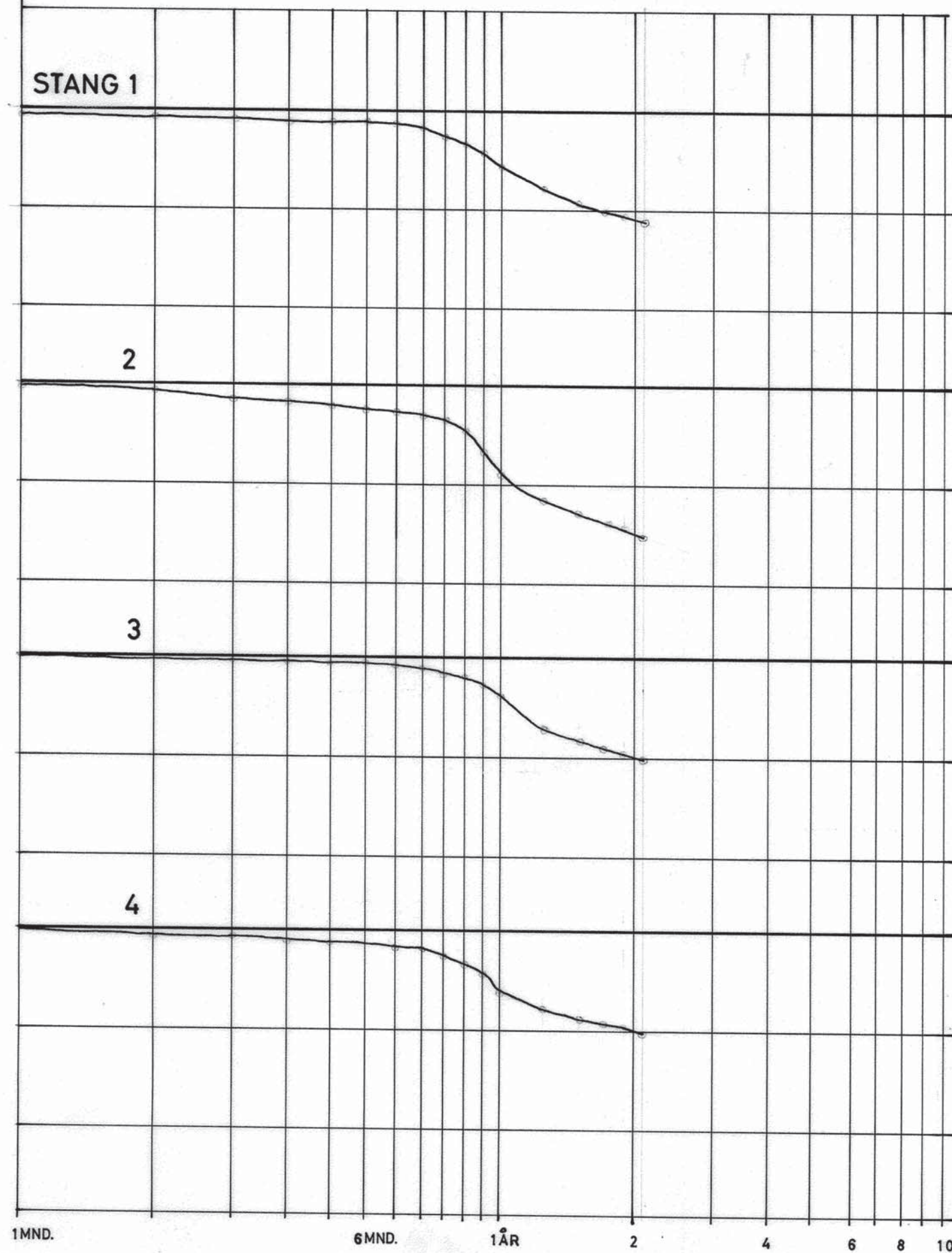


1.AUG.1962

# BRU OVER ASKERELVA

SETNINGSOBSERVASJONER

2.0m overbelastning med stein



Oppfylling: Se Gk 749.6

<b>BRU OVER ASKERELVA</b>		Målestokk	Boret
ASKER- BRAKERÖYA PEL 2337		1:500	Tegnet 11. Aug. /64.
SETNINGSOBSERVASJONER		Erstatning for:	
Norges Statsbaner - Banedirektøren		Gk 749.5	
Geoteknisk kontor		Erstattet av:	
Oslo 19. 1964			

*H. Kjørne-Lund*



# Piezometer A

100

1/7-62.

1/1-63.

1/7-63.

1/1-64.

1/7-64.

1/1-65.

Spiss, kote 94.2

100

OPPFYLLING

105.0

FP 103.0

101.5

100.5

M 1:100

B

100

Spiss, kote 90,2

100

M 1:100

C

100

Spiss, kote 86,2

BRU OVER ASKERELVA

ASKER-BRAKERÖYA PEL 2337

PORETRYKKOBSERVASJONER

Målestokk

Boret

1:100

Tegnet Aug. / 64.

Norges Statsbaner - Banedirektøren

Geoteknisk kontor

19. 1964

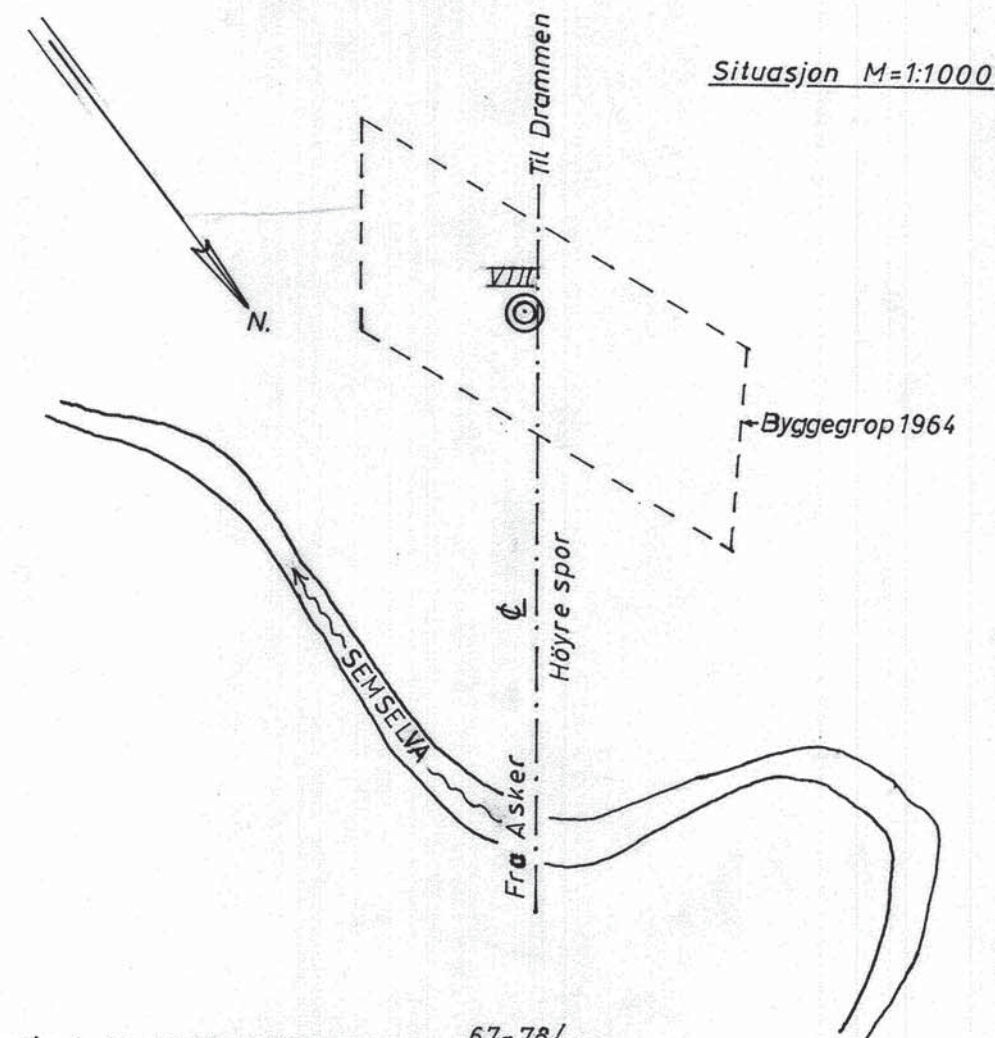
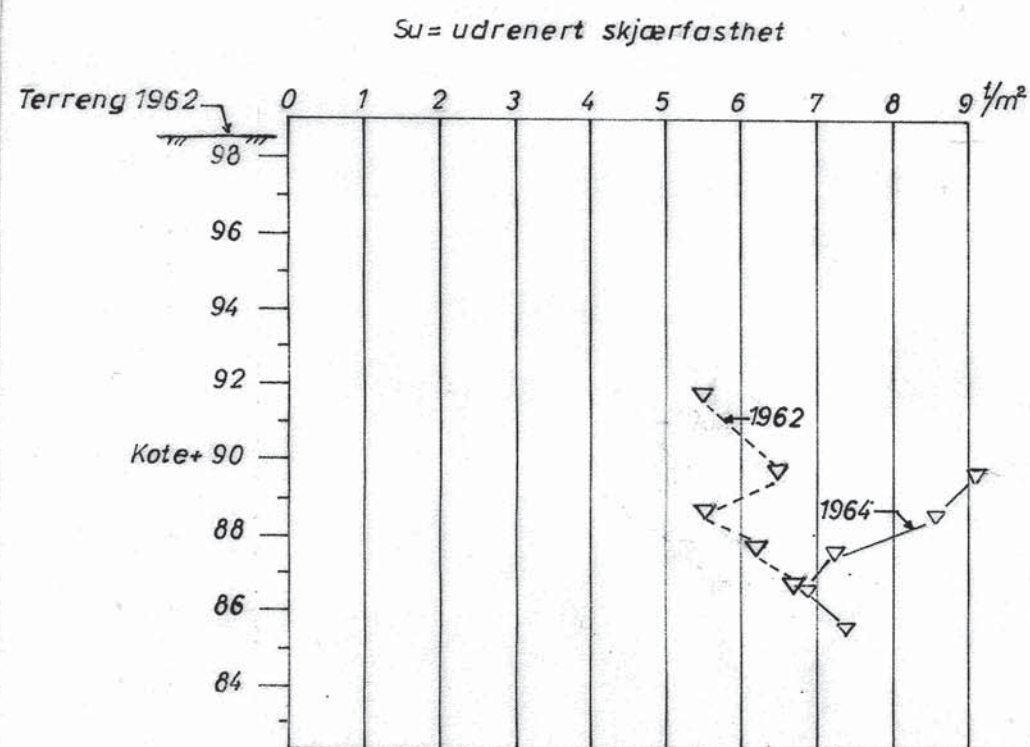
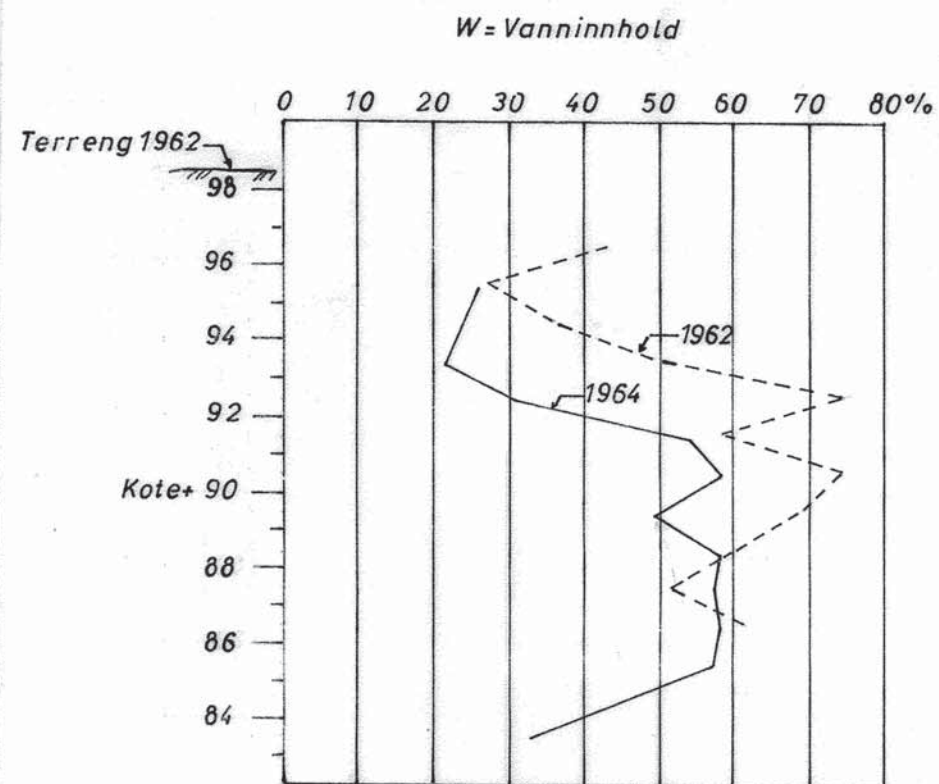
Erstatning for:

Gk 749,6

Erstattet av:

13YF73





Prøveserie tatt oktober 1964. Labnr. 67-78/263

	W	n	F	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	Su	Y	.O'	Gl.	
	26,2	40,9					1,97	0,6	1,1	Middels-fin sand med planterester
	23,9	38,1					1,97	0,6	1,1	"
	21,8	36,2					2,02	0,6	0,9	Fin sand med planterester
	31,2	44,9					1,87		5,9	Fin sand grovkvabbig <sup>m</sup> /bark og kvistrester
	54,4	56,2					1,59		14,3	Grokvabb med bark og kvistrester
Kote+90	58,6	58,1					1,57		13,9	"
Ö.351	49,3	55,3	96	173	825	9,1	1,68		8,6	Kvabb, gytjig. — Kote+90
Ö.352	58,5	59,6	117	179	760	8,6	1,62		9,9	"
Ö.353	57,6	58,5	110	141	493	7,2	1,60		11,4	Gytje, kvabbig
	58,4	60,3	88	98	463	6,9	1,64		9,9	"
Ö.354	57,2	59,0	87	95	526	7,4	1,62		7,9	"
	33,2	47,6	32	7	241	4,9	1,91	0,9		Leire

Bru over Semselva Drammensb.dobb.sp.anlegg. Km. 23,37	Målestokk 1:200 1:1000	BoretQAa Tegnet	Okt. 1964
	Erstatning for:		
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 4 16 1965		Gk 749,7	
		Erstattet av:	

137589