

NORGES STATSBANER
GEOTEKNISK KONTOR

LINJEOMLEGGING VED BULKEN
BERGENSBANENS OMBYGNING KM 392,25 - 393,60

G r u n n u n d e r s ö k e l s e r

Vedlagt tegningene Gk. 2224,²₃₋₅ og 2224,9-13

Tidligere rapporter vedrørende grunnforholdene:

Rapport datert 29.4.55
Notat " 2.2.56
P.M. " 14.7.56

Supplerende grunnundersøkelser er utført høsten 1956. Resultatet av disse undersøkelser, sammen med det tidligere materiale foreligger som en samlet fremstilling i vedlagte boringstegninger.

I nedenstående beskrivelse er alle km.angivelser henført til ny kjedning.

Km. 392,25-392,60, tegning Gk. 2224.2.
Grunnforholdene er på dette parti gode idet man har høytliggende fjell med overliggende sand og gruslag. Såvel sjøbunnen som fjellet har svakt fall. Ved km. 392,60 ligger linjen på fjell.

På partiet km. 392,60-392,75 blir det nye spor beliggende innenfor det gamle, og det blir derfor ingen utfylling. Grunnundersøkelser er ikke foretatt. Det er sannsynlig at den gamle fyllingen hviler på grus, kfr. boring km. 393,76.

Km. 392,75-392,87, tegning Gk. 2224.3 er karakterisert ved relativt høytliggende fjell i 2-5 m dybde under fremtidig fyllingsfot. Grunnen direkte under fyllingen består av sand og grus. Utenfor fyllingsfot faller imidlertid fjellet meget bratt. Det er dekket av sand og grus, som delvis er gytjeblandet.

Km. 392,87-392,97, tegning 2224.4-5, På dette parti var det utrasning 2.11.55. Det raste ut ca. 1600 m³ nyutfylte masser og totalt ca. 10000 m³, inkl. gytje. På grunnlag av boringer med rapport datert 29.4.55 var det foreskrevet fremføring av en 4 m bred endetipp på kote 47 i fyllingens utside og med stadige sprengninger foran tippen. På grunn av praktiske hensyn ble arbeidet ikke utført på denne måten - det ble sidetippet fra en høyde litt lavere enn planums høyde. Raset og de etterfølgende sprengninger i bunnen har ført en vesentlig del av gytjemassene ut på dypt vann. Det er sannsynlig at det fremdeles er noe gytjeblandet masse under fremtidig fyllingsfot. Stabiliteten av ferdig fyllingsplanering må kontrolleres ved sprengninger i foten, og ved etterfølgende profilering skal det være tilfredsstillende skråningsforhold under vann.

Km. 392,97-393,06, tegning Gk. 2224.5.
Fjelldybde ca. 12 m utenfor fyllingsfot. Fyllingen blir i sin helhet utlagt på land, på et terreng med ca 10° fall. Utenfor

faller sjøbunnen vel 30°. Grunnboringer i strandkanten viser at man her har et 4 m tykt sand- og gruslag. Herunder et 2 m tykt lag vel komprimert torvgytjelag. Videre er det sand og grus ned til fjell. Sonderboringer på større dyp i sjøen utenfor, tyder på at man her har gytjelag som kan ha en tykkelse av 6-8 m. Fyllingen anses å ha en sikker beliggenhet her.

Km. 393,06-393,14. Ras av 10.7.56. Tegning Gk. 2224,9. Forholdene her er nærmere beskrevet i et P.M. datert 14.7.56.

Innenfor det område som raste ut forelå det på forhånd boringer i det ene profil km. 393,10. Det var her ikke forutsagt noen rasfare, idet den sjablonerte fyllingen syntes å ha fot på grusavleiring, dog med gytjeavleiring umiddelbart utenfor fyllingsfot. Det er mulig at grunnforholdene var noe dårligere på begge sider av profilet, og med sikkerhet vet man at fyllingsfoten kom til å slå lenger ut enn det var sjablonert.

Ifølge det dengang foreliggende boringsprofil km. 393,10 syntes det som den aller vesentligste del av gytjelaget var sopt utover i sjøen. Det hastet med å få støttet opp den innre steile raskanten for å få beskyttet driftslinjen (spor 1). Steinutfylling fra F.Pl. ble igangsatt snarest mulig. Drift på spor 2 skulle ikke gjenopptas før det var foretatt prøvesprengninger i foten.

Supplerende boringer ble utført i september 1956 i profil km. 393,008 og 393,148, utenfor fyllingsfot for en planering som var noe smalere enn den endelige planering. Profileringen er utført 12.9.56. Man har derved fått bekreftelse på at denne fyllingsfoten ligger på grus. Utenfor fyllingsfot i en bredde av 10-20 m er det også helt overveiende sand- og grus helt ned til fjell, dog kan det nok øverst være endel gytjetilblanding.

Den endelige planering kan ansees å få god fot, men man skal ikke unnlate å prøvesprengre utenfor foten før den nye driftslinjen tas i bruk. Det må fylles og sprenges så langt frem som forbi profil km. 393,148, som ligger bare 5 m vestenfor raskant, og hvor forholdene ikke er helt overbevisende gode. Prøvesprengningen må også omfatte partiet foran raskant av 10.7.56, idet prøvetaking i profil 393,05, Gk. 2224 viser at gytjen ligger som en kile inn i grusavleiringene.

Km. 393,15-393,26, tegning Gk. 2224.10. Fra vestre raskant og frem til km 393,26 er fjellet under fyllingsfot jevnt stigende, inntil man ved km. 393,26 har fjell i dagen i strandkanten utenfor fyllingen. I strandkanten består grunnen av sand og grus helt ned til fjell. Utenfor strandkanten faller fjellet med over 80° og er dekket av gytjelag. Fyllingen ligger således her på en grusdekket hylle i fjellet.

Km. 393,26-393,42, tegning Gk. 2224.11. Utenfor stasjonsområdet ved Bulken st. har man fjell i 3-5 m dybde. Terrenget har et fall på under 20°. Grunnen består av sand og grus så langt ut som til strandkanten. Sjøbunnen er dekket av gytjelag på 2-4 m tykkelse.

Grunnforholdene må ifølge tegning Gk. 2224.10 og 2224.11 anses å være tilfredsstillende for stasjonsområdet, og også for en eventuell mindre utvidelse av stasjonsplaneringen.

Km. 393.42-393.52.

På dette området er linjen ført frem over en fremspringende formasjon i terrenget og den gamle planeringen har overbredde. Det er her ikke utført grunnundersøkelser.

Km. 393.52-393.62, tegning Gk. 2224,12.

Ifølge grunnundersøkelser med rapport datert 29.4.55 var det her foreslått en støttefylling utenfor hovedfylling opp til kote 40 som sjablonert på profilene. Etterat det hadde forekommet endel glidninger i den nyutlagte hovedfyllingen og også mindre setninger under driftslinjen, ble støttefyllingen lagt ut. I tiden 13.-17.8.56 ble det foretatt systematiske sprengninger langs fyllingsfoten mellom km. 393.54-393.60, kfr. brev fra Bergensbanens ombygning datert 25.8.56, nr. 290 AM/Jt. Profilene tatt 21.8.56 viser at forandringene etter sprenging er meget små, og den nye planeringen er her ved sikringsiltak skaffet en god fot.

Grunnforholdene ved linjeomleggingen ved Bulken er eiendommelige og vanskelige. På 3 områder, hvert på ca. 100 m lengde, ved km. ca. 392,93, ca. 393,10 og ca. 393,58 har den nye stasjonsfyllingen slått ut over en hellende sjøbunn dekket med usedvanlig løs gytje. Gytjen måtte fjernes, og det var ingen annen utveg enn å sope gytjen utover ved å fremkalle ras i fyllmasser.

Disponible fyllmasser har vært fyllittskifer. Den har dårlige friksjonsegenskaper med flate og glatte steiner. Man har fått erfaring for at naturlig skråningsvinkel er ca. 1:1½ á 1:2.

Med driftslinjen like innenfor har anleggsledelsen hatt et vanskelig og ansvarsfullt arbeide.

De utførte supplerende boringer høsten 1956 synes å vise at linjen overalt vil få en sikker beliggenhet, dog skal det på området ved km. ca. 292,93 og ca. 293,10 foretas prøvesprengninger i foten av den endelige fylling.

Før den nye linje tas i bruk skal det ved profilering være påvist at fyllingsskråningen under vann er uten mager og har tilfredsstillende skråningsforhold på hele linjeomleggingen.

Oslo 9.11.56

W. Haver-Haug

H. Hardmark

NORGES STATSBANER
HOVEDSTYRET, OSLO

Telegr.adr.: Jernbanestyret
Postadr.: Storgt. 33
Telefon: 42 68 80

Gjenpart

Gk

Bilag (antall)

2

Distriktsjefen

BERGEN

Deres ref. og datum

Eget saknr. og ref. (bes oppgitt ved svar og forespørsler)

Datum

Sak

2900/58B S-H

27. AUG. 1958

BERGENSBANENS OMBYGGING
LINJEOMLEGGING VED BULKEN

Etter muntlig anmodning er det utført grunnundersøkelser innenfor strekningen km. 392,30-60 hvor linjen ifølge et alternativ av 1958 skal flyttes ut mot Vangsvatnet.

Resultatene er fremstilt på tegning Gk. 2224,13 og 2224,14 og i den tilhørende rapporten datert 22.8.58. Det fremgår at grunnforholdene er gode.

Det vedlegges 2 sett (2 hefter) med tegninger og rapport.

For Generaldirektøren

Gk.

LINJEOMLEGGING VED BULKEN
BERGENSBANENS OMBYGGING KM 392.30-60
GRUNNUNDERSÖKELSE
Gk.2224.13-14.

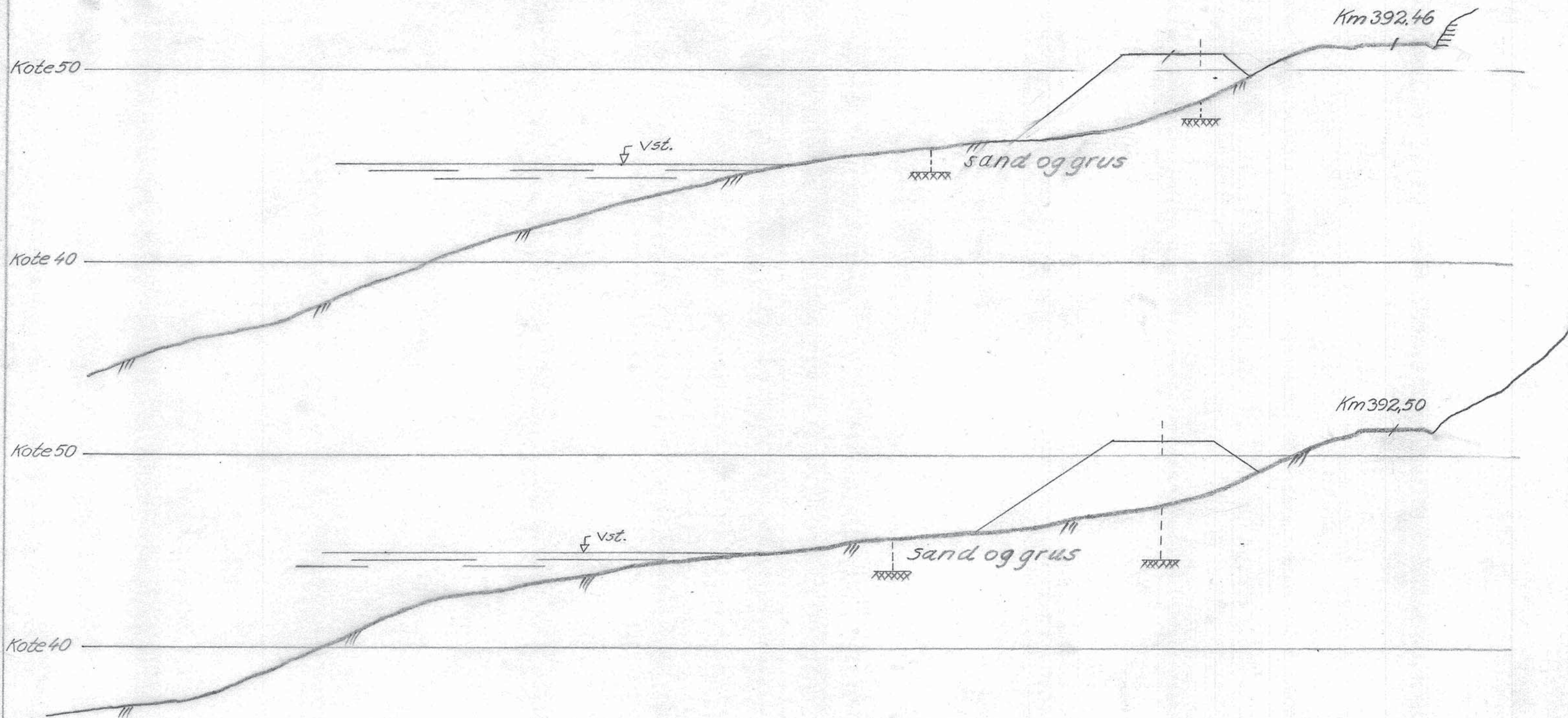
På den nevnte strekning skal linjen ifølge et alternativ av 1958 flyttes inntil 17 m ut i forhold til nåværende linje og nærmere bredden av Vangsvatnet. Fyllingshøyden blir opptil 4 m.

Grunnundersøkelser er utført som vist på tegningene Gk 2224,13 og 2224,14. Utførte sonderinger i 6 profiler viser at dybdene til en slakt hellende fjelloverflate er små. Fjell i dagen er avmerket på et par punkter. Løsavleiringen består av sand og grus.

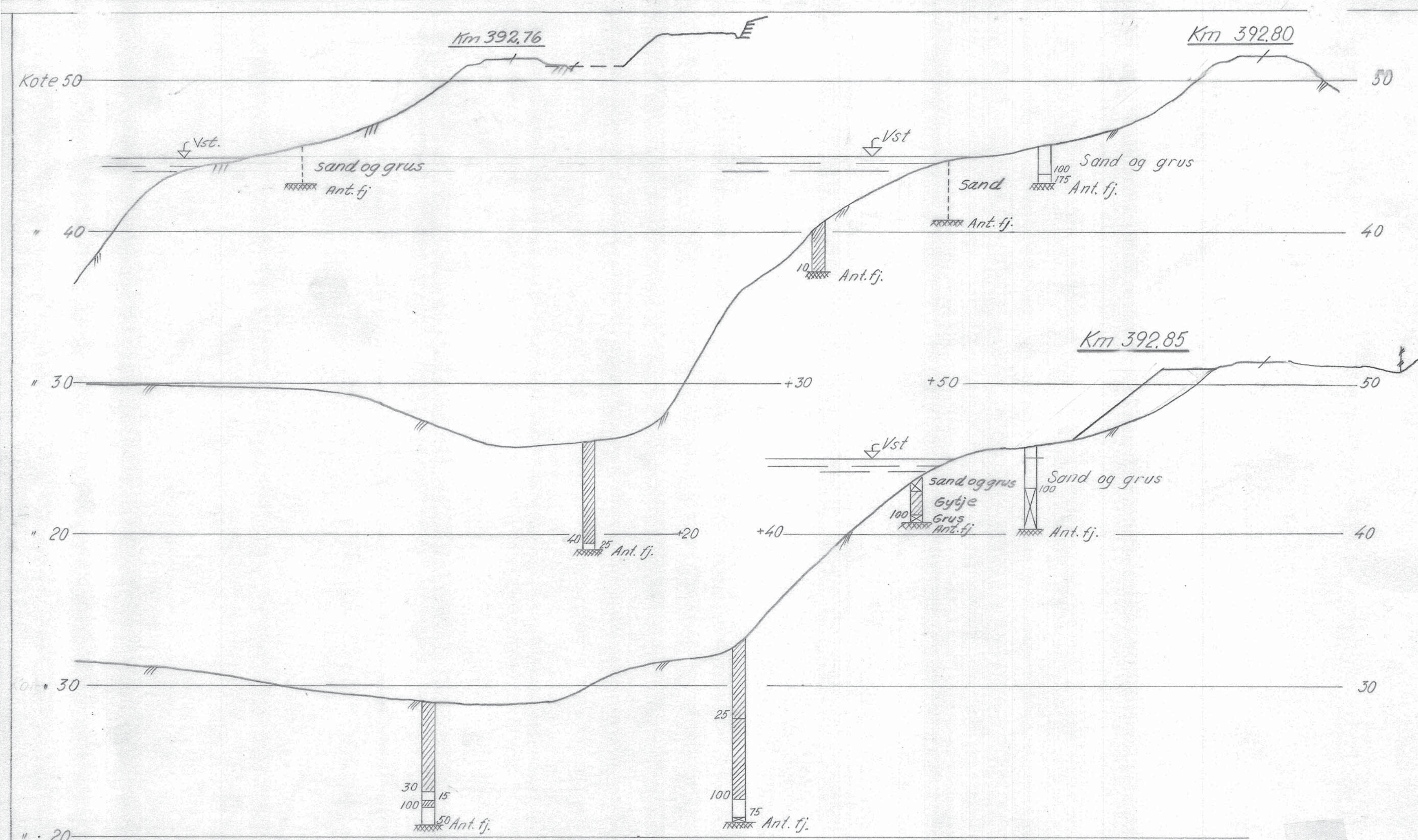
Grunnforholdene er, i motsetning til 250 m lengre frem i linjen (Gk.2224.1-13) gode, og det er hva grunnforholdene angår ingen betenkeligheter ved linjeutflyttingen.

O s l o 22.8.58.

Dr. Skaven-Kaung

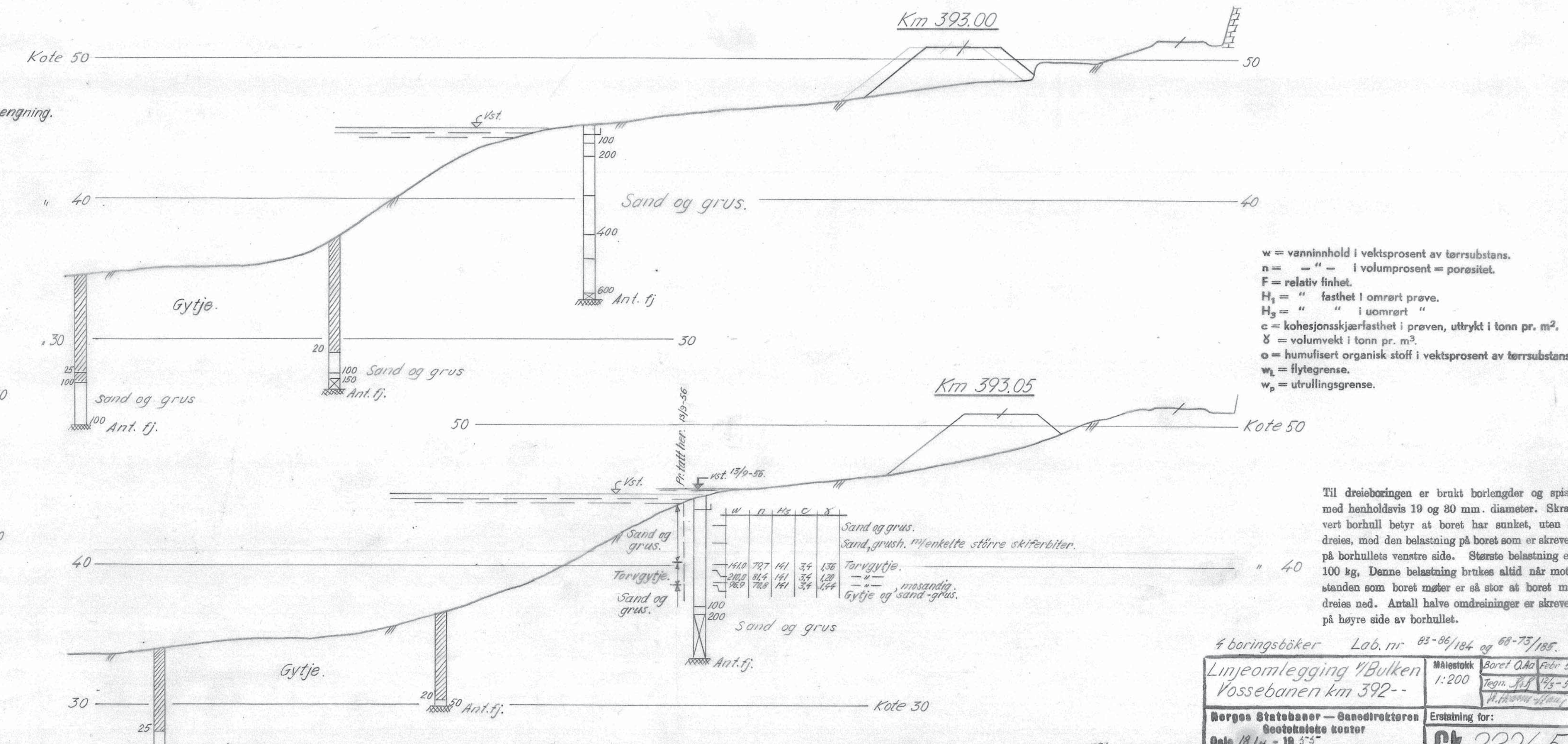
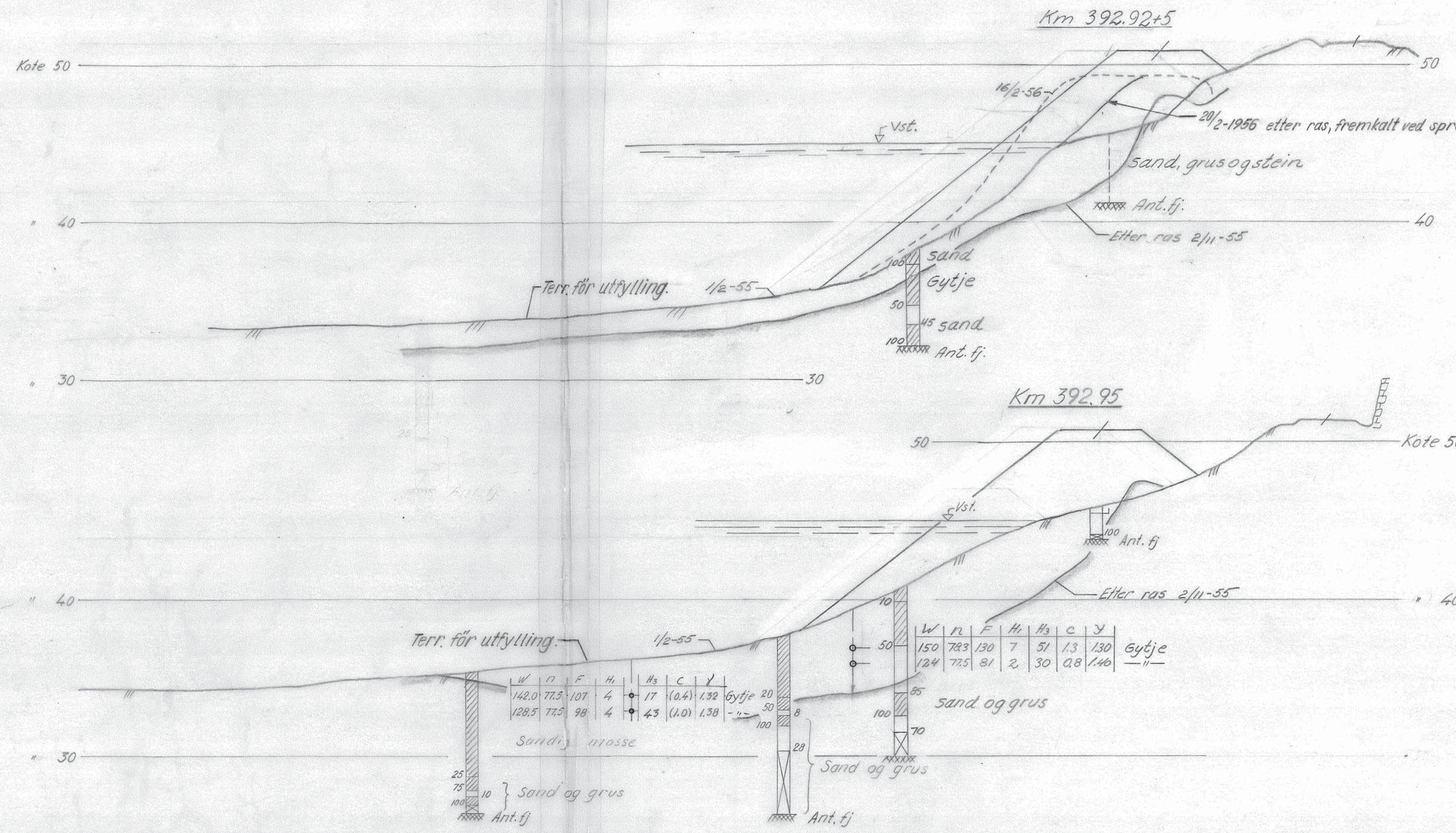


Linjeomlegging 1/4 Bulken Vossebanen km 392.-	Målestokk 1:200	Boret O.Ao	Mars 55
		Tegn O.Ao	1/4-55
Norges Statsbaner — Genledningskontoret Geoteknisk kontor dato 18/4 - 1955		Erstatning for: Gk 2224.2 Erstattet av: Gk.2224.14	
A. S. Rosenlund			



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 omdreining er skrevet på høyre side av borhullet.

2 boringsbøker Lab nr. 83-86/184			
Linjeomlegging 1/Bulken		Målestokk	Boret O.Ha Febr 55
Vossebanen km 392.-		1: 1000	Tegn J.F.K 12/3-55
		1: 200	J.W. Aasen & Søn
Norges Statsbaner — Samedirektøren		Erstatning for:	
Geotekniske kontor		Gk 2224.3	
Oslo 18/4 - 1955		Erstattet av:	
A. S. Rosenlund			



w = vanninnhold i vektprosent av tørrsubstans.
n = " " i volumprosent = porøsitet.
F = relativ finhet.
H₁ = " fasthet i omrørt prøve.
H₂ = " " i uomrørt " .
c = kohesjonsskjærfasthet i prøven, uttrykt i tonn pr. m².
Y = volumvekt i tonn pr. m³.
o = humifisert organisk stoff i vektprosent av tørrsubstans.
w_l = flytegrense.
w_p = utrullingsgrense.

Til dreieboringen er brukt borlengder og spiss med henholdsvis 19 og 80 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 omdreining er skrevet på høyre side av borhullet.

4 boringsbøker Lab. nr 83-86/184 og 68-73/185.

Linjeomlegging i Bulken

Vossebanen km 392--

Målestokk 1:200

Boret 21.12.55

Tegn. 12/5-55

Norges Statsbaner - Seneledningen

Geoteknisk kontor

Osk 18/4 - 19 55

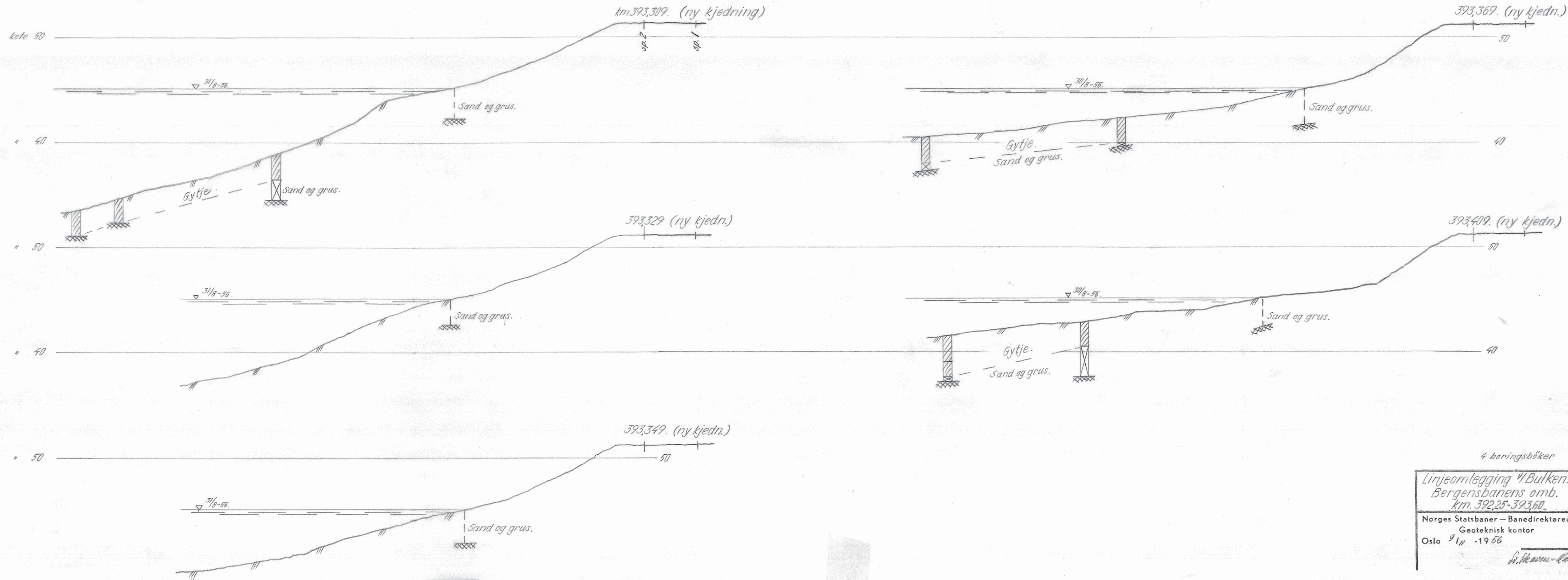
Erstatning for:

Gk 2224.5

Erstattet av:

A. F. Rosmünd

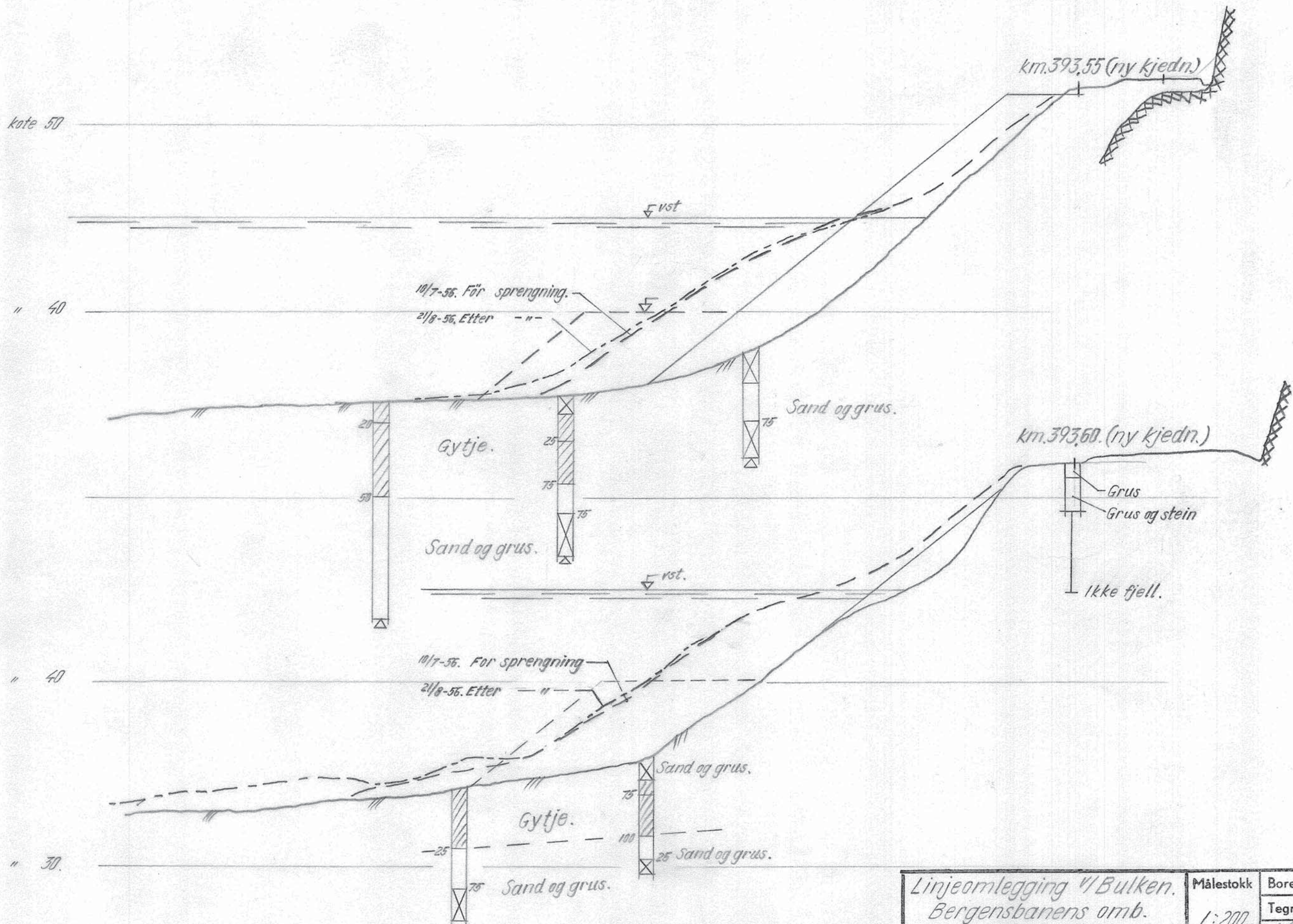
Ajour 29/9-56. H.B.



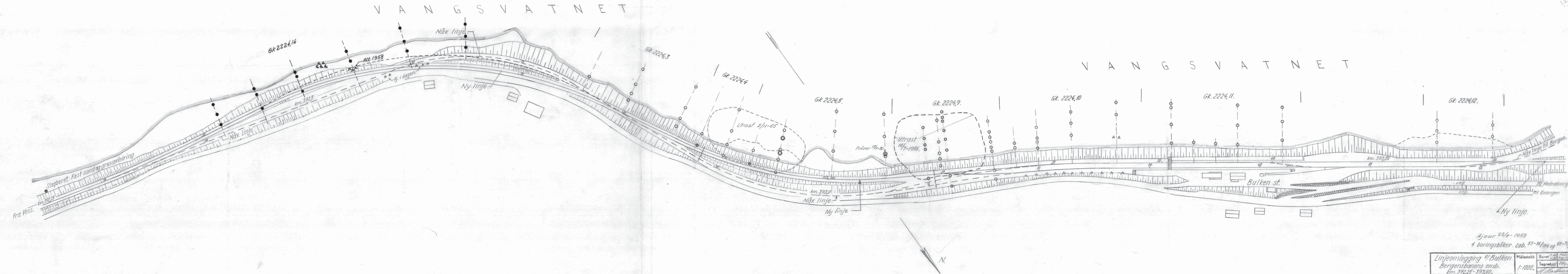
4 boringsbøker

Linjeomlegging "I" Bulken. Bergensbanens omb. km. 392,25-393,60.	Målestokk	Boret	aug/1956
	1:200.	Tegnet	29/9-56.
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 9/11 - 1956	Erstatning for:		
	GK 2224.11.		
	Erstattet av:		
	Format A		

6 F 29



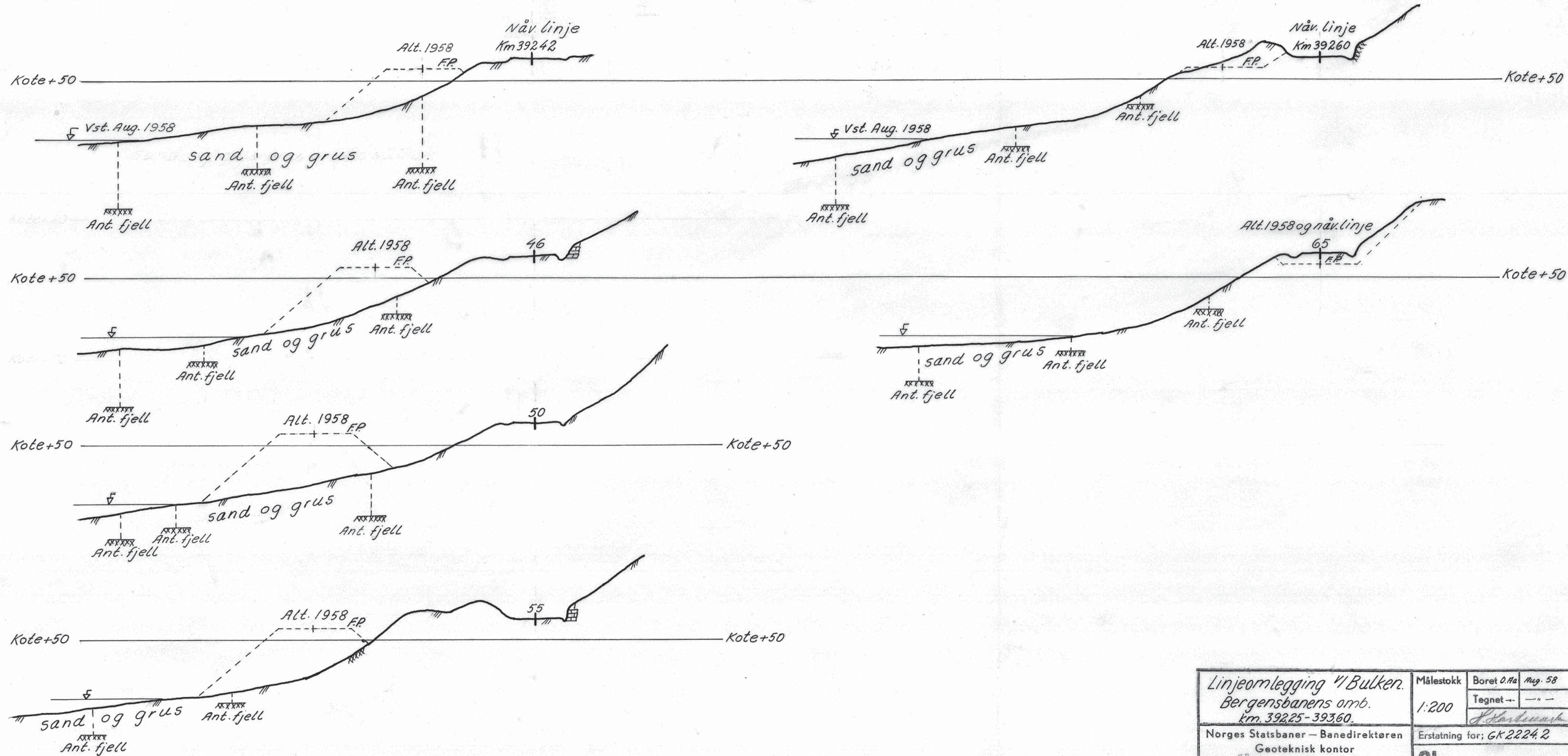
Linjeomlegging i Bulken. Bergensbanens omb. km. 392,25-393,60.	Målestokk	Boret O. A.	Febr.-mars 1955
	1:200.	Tegnet 188.	29/9-55. H. Havn-Haug
Norges Statsbaner — Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 9/11 - 1955	Erstatning for: GK. 2224.7-8		
H. Havn-Haug	GK 2224.12		
	Erstattet av:		



Ajour 22/8-1958
 4 boringsbøker. Lab. 83-86/184 og 68-73/185.

Linjeanlegg "Bulken". Bergensbanens omb. km. 392,25-393,60.	Målestokk 1:1000.	Boret 9. An. Tegnet 29/6-58. H. Sandness
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 9. 11. -1958	Erstatning for: Gk. 2224,1	GK 2224,13.
Erstattet av:		

Format A GFS



Linjeomlegging i Bulken.		Målestokk	Boret 0. Ma	Aug. 58
Bergensbanens omb.		1:200	Tegnet --	--
km. 392,25 - 393,60.		Erstattet for; GK 2224,2		
Norges Statsbaner - Banedirektøren		Gk 2224,14.		
Geoteknisk kontor		Erstattet av:		
Oslo 22. 10 - 1958		Format A		