

2k.

Grunnundersøkelse

for ny bru over Sandvikselven. Dobbeltsporanlegget Sandvika-Asker

Tegninger Gk. 986.1-4

På situasjonen, tegning 986.1 er vist beliggenheten av planlagt ny bru i forhold til den nåværende. Den første ligger altså nordfor den gamle bru og tilnærmet parallelt med denne. Ved undersøkelsen har vært brukt dreie- spyle- og slagboring og dessuten er opptatt tre prøveserier. Beliggenheten av disse forskjellige kategorier av undersøkelseshull fremgår av samme tegning.

De vesentligste data vedrørende grunnforholdene sees av lengdeprofilen, tegning 986.2. Broen går over Engervannselven og Sandvikselven og den mellom disse mot syd fremstikkende landtunge. På østsidan av Engervannselven ligger fjellet på kote null, 4 m under terrengoverflaten. Herfra senker det seg vestover med størst dybde på begge sider av Sandvikselven nemlig til kote + 37, hvor løsavleiringene har en mektighet på ca. 36 m. I midten av elveløpet ligger fjellet noen meter høyere enn på sidene. Fra elvens vestre side stiger fjelloverflaten langsomt videre vestover.

I den dypeste del av fjellforsenkningen er avsatt grusmasser, over disse og over fjellet ellers er det utelukkende leire opp til kote ca. + 8. Hvor fjellet stiger over denne høyde som på østsiden av Engervannselven vil leiren følge fjelloverflaten til et høyere nivå. Mellom Engervannselven og Sandvikselven ligger et lag med mosand over leiren, i landtungen mellom elveløpene er dette ca. 6 m tykt mens det midt ute i Sandvikselven er vel 4 m tykt. Aller øverst er avsatt et lag med med sand, grus og stein av vekslende tykkelse, opptil vel 4 m tykt. På den nevnte strekning har man således overalt friksjonsmasser ned til kote ca. + 8 hvor leiren begynner. Disse er noe løst lagret og for mosandlagets vedkommende skyldes dette først og fremst et innhold av 2 til 3 % humus, som binder så meget vann at sanden får et unormalt høyt vanninnhold, nemlig over 50 volumprosent. Påføres sanden større konsentrerte laster fremkommer setning (kompressjonssetning.)

Leiren er overveiende meget fast og viser bare mindre variasjoner i fastheten med dybden. De øverste 3 à 4 m av leiravsetningen er svakt humusholdig. Leiren er gjennomgående finere enn vanlig norsk leire, pleier å være og er forøvrig karakterisert ved høye fastheter i omrørt tilstand (H-verdiene på tegningen). I betraktning av leirens finhet er vanninnholdet forholdsvis lavt.

Fjellets forløp på tvers av broens lengderetning fremgår av tverrprofilene, tegningene 986.3-4. Av profil over pel 1332 (i forbindelse med lengdeprofilen) sees at østre landkar uten vanskelighet lar seg fundamenteres på fjell.

Den første jernbanebro over Sandvikselven ble bygget i slutten av 80-årene. Ved drammenbanens overgang til bredt spor ble brøen ombygget i 1916, man beholdt de gamle pilarsokler mens landkarene delvis ble ommurt. Den nåværende broes østre landkar er fundamentert på fjell, pilarene står som nevnt på de gamle pilarsokler som var pelet og vestre landkar er fundamentert direkte i jord. Oppgave over pelelengder foreligger ikke.

Ifølge broprotokollen er med adskillige års mellom-rom foretatt nivellement av landkar og pilarer helt siden 1.10.1923.

For pilarene er det så små variasjoner i observasjonsresultatene at disse må anses å ligge innenfor feilgrensen. Pilarene har således ikke vært utsatt for setning i de siste 29 år. Vestre landkar har satt seg 3 å 4 cm.

Grunnforholdene tilsier at den nye bro blir å fundamenteres på tilsvarende måte som nåværende bro, således bør det peles for pilarfundamentene, vesentlig for å motvirke setning på grunn av mosandlaget. Hvor fjellet ligger tilstrekkelig dypt bør en regne med at pelene slås 4 m ned i leiren. Det foreslås utført prøvepeling og prøvebelastning med 12 m lange peler helst på to steder, nemlig ved pel 1339 og 1346.^{x)} Den avgjørende vekt må legges på oppnådde prøvebelastningsresultater.

Det anses ikke betenkelig å fundamenteres vestre landkar direkte på den gamle fylling, men noe setning må man være forberedt på.

x) Etter ønske fra Jøstads forandret

til pel 1346 + 5

6/3 - 54

A. R.

Oslo den 20. oktober 1952

A. F. Rosenlund

I leiren kan man med en bormann på $3\frac{1}{2}$ ton for m^2 pelerflate + tillegg for pelerisssens om til å gjelde belastning 1.5 ton (kanne for 2 ton)

$$4 m \cdot 7'' \text{ dyb} = 28 m^2$$

$$6 \cdot 7'' = 4.0''$$

Med pelerisssens 6 m under lastkraften fylling

$$3\frac{1}{2} \times 4 + 2 = 16 t. \text{ bormann per pel}$$

2/3 - 54 R.

Jøstads opplysning at fundamenteringsarbeidet
begynner litt under grunnnivået (ikke + 0.60)

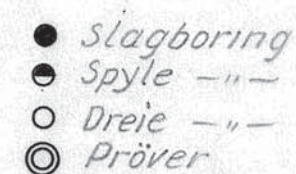
Etter anmodning fra Kellingmo er stedet for prøvepeling flyttet

Jøstads for pel 1339 er valgt til pel 1338 (ny pilar 2) og
" " " 1346 " " null. pel 1344g 45 (ny pilar 3)

Notat i saken

1/7 - 54 -

A. R.

$$M = 1/1000$$


Lab. nr 62-92/166

Nålestokk	Boret KK	Mai Jun 52
1/1000	Trac: KK	20/6-52
	J. K. Korne - Lang	

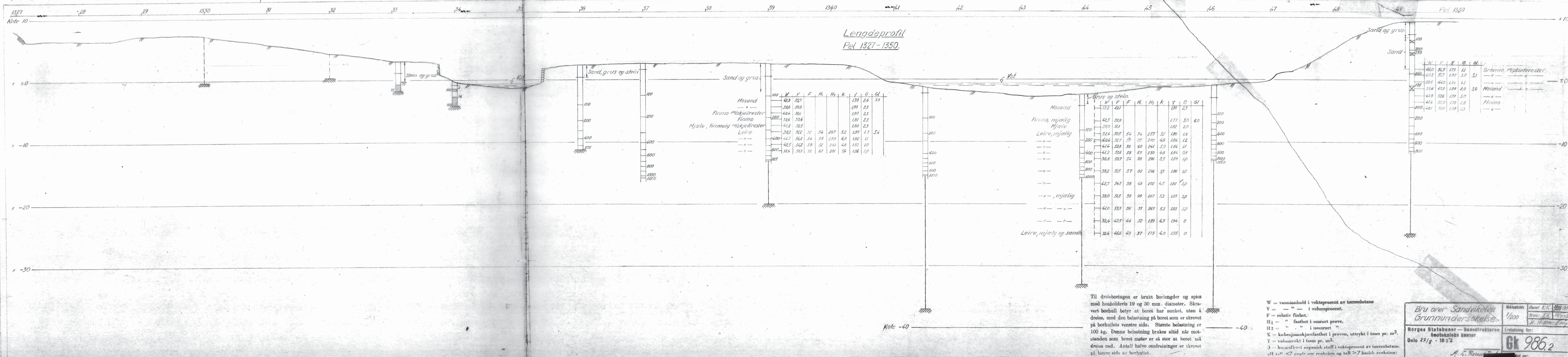
Erstatning for:

Gk 986

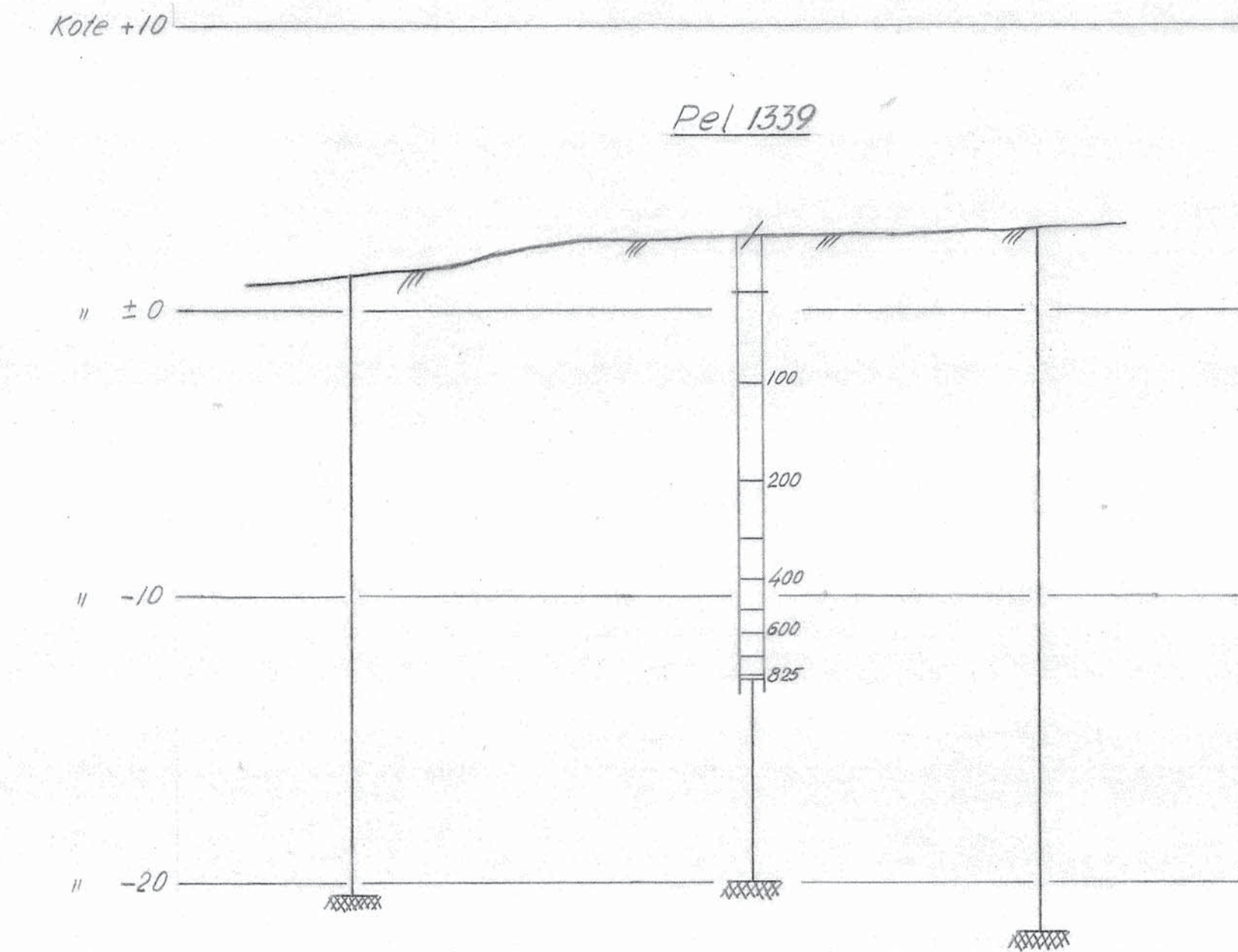
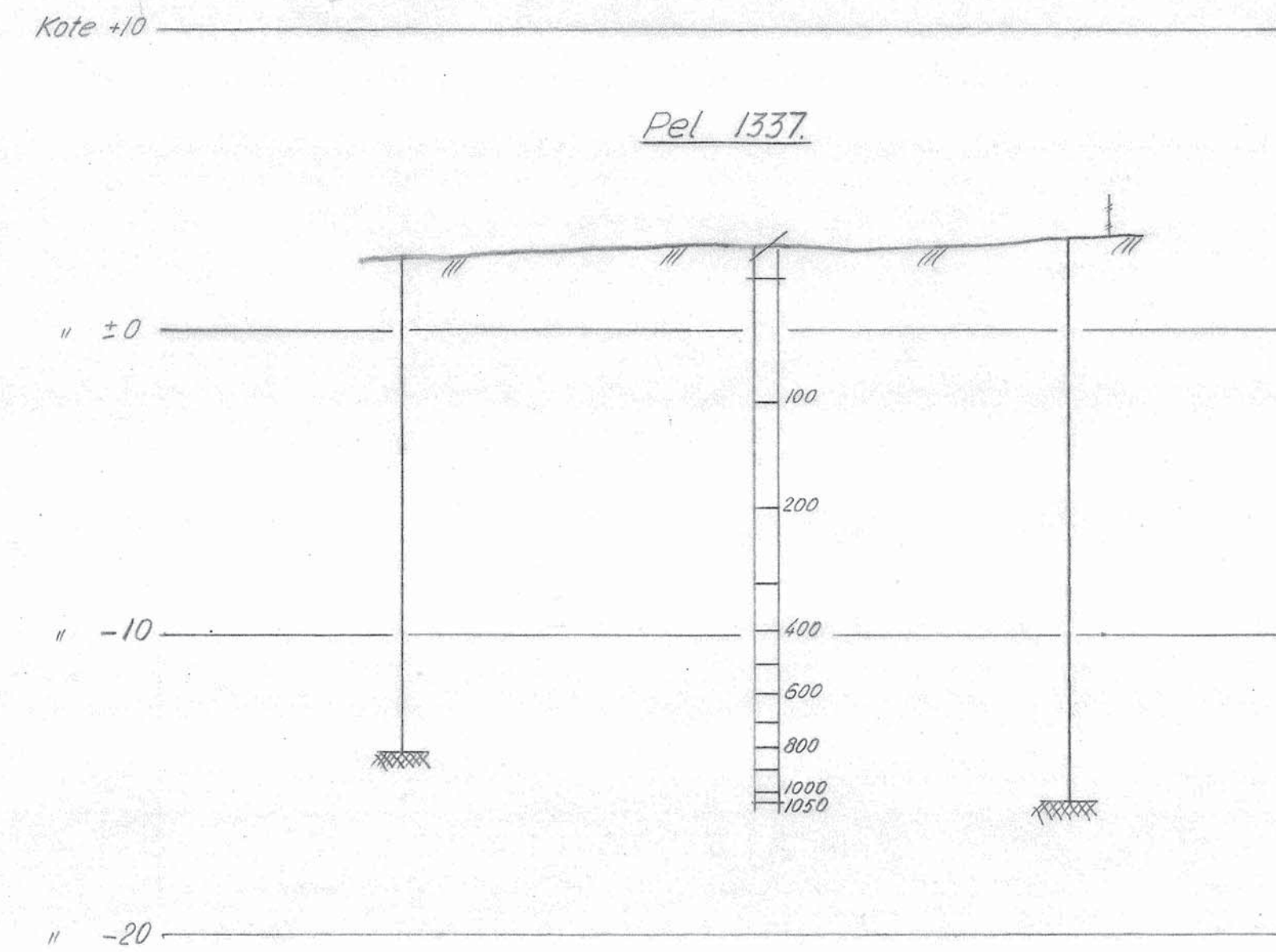
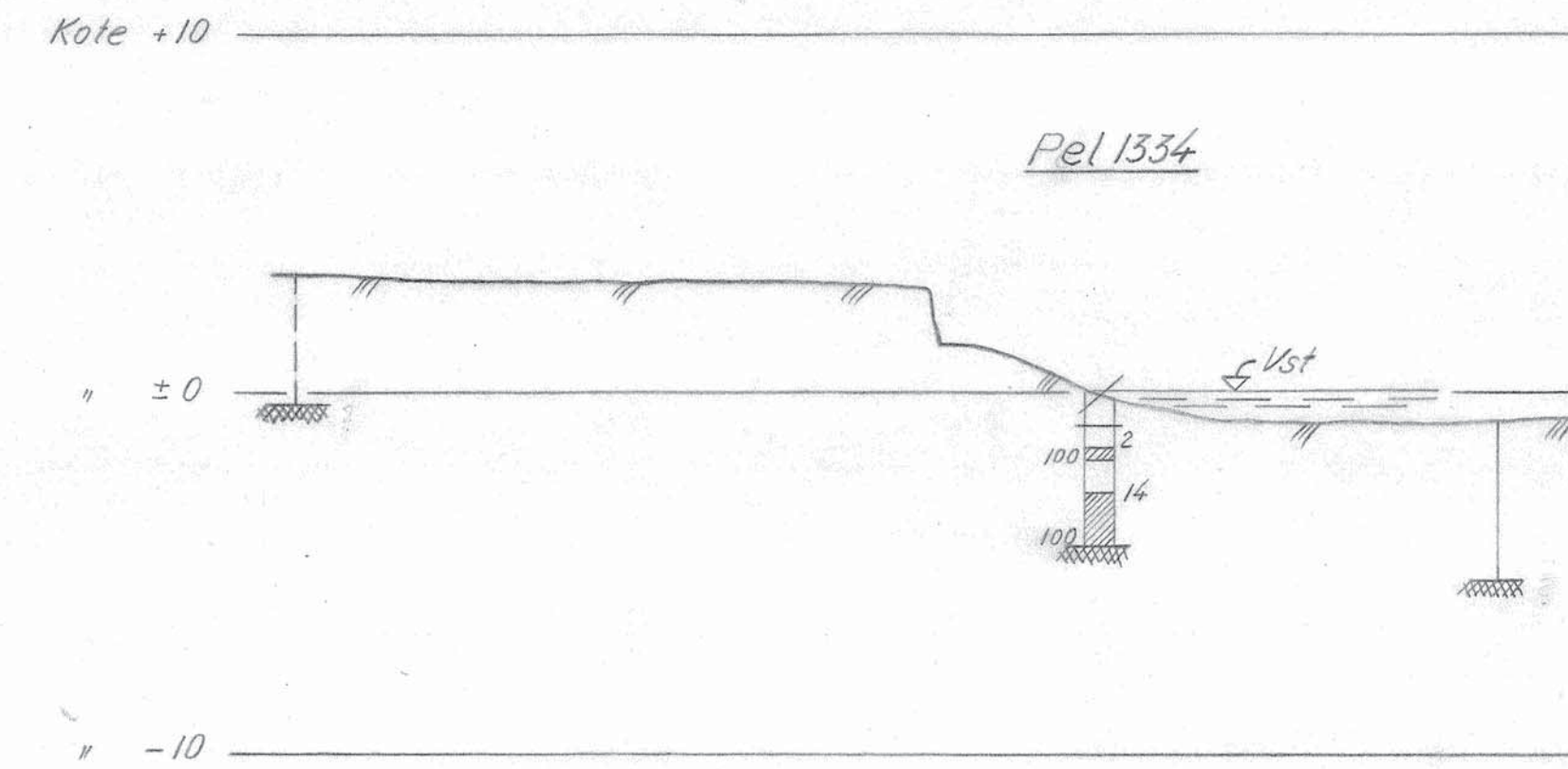
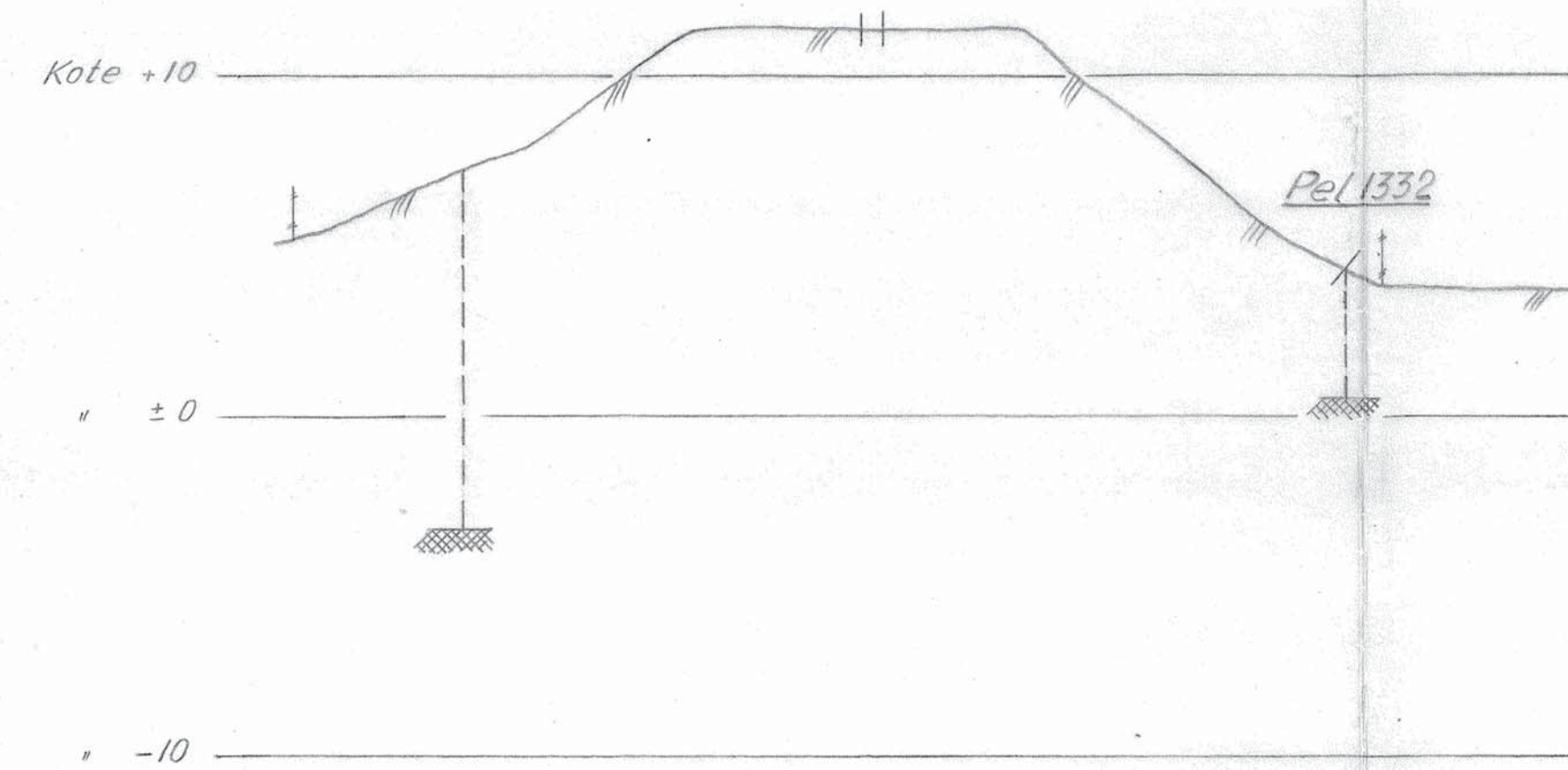
A. F. Rosentlund

Erstattet av:

Format A 4VB 88



Tverrprofiler

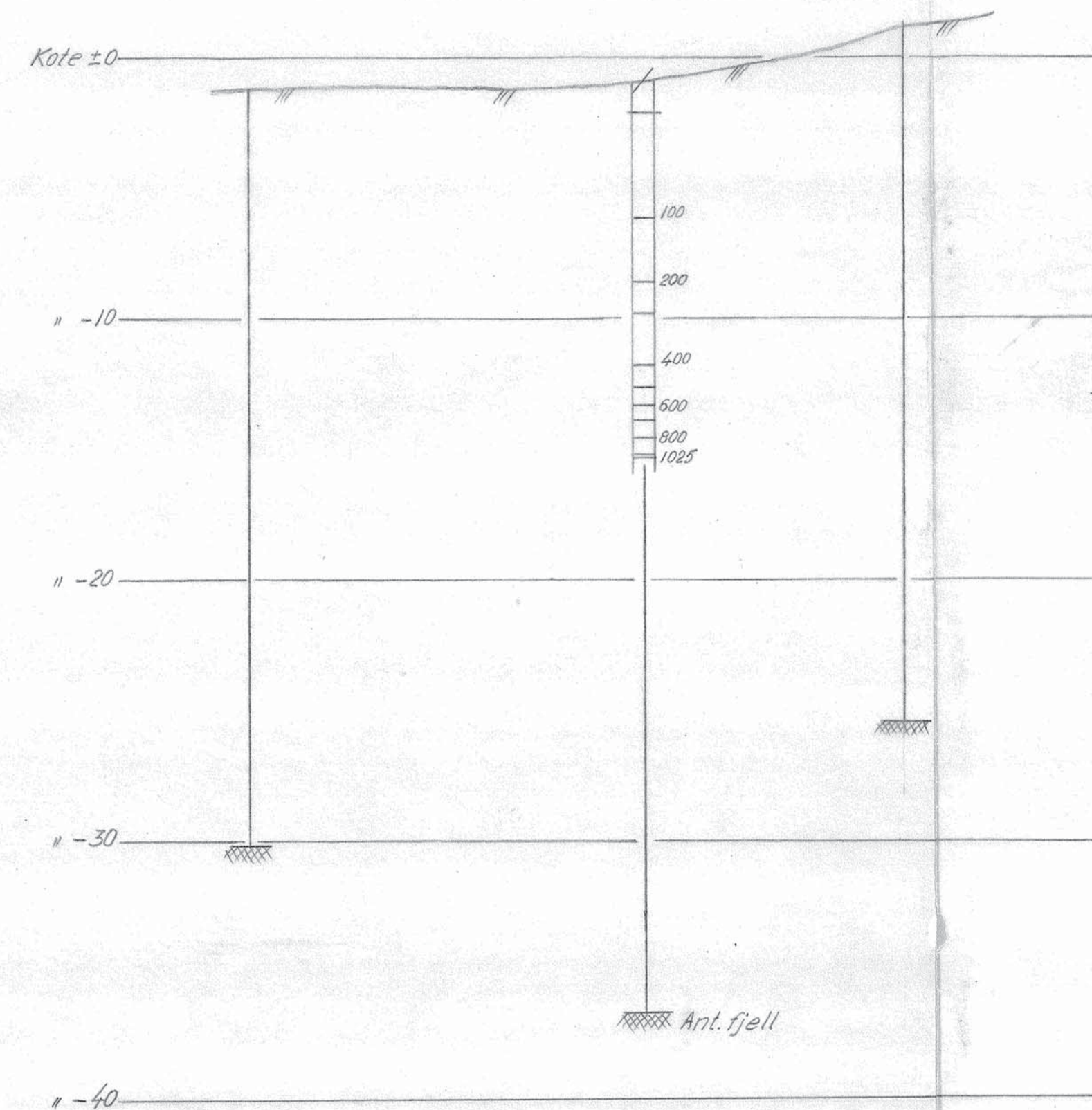


Til dreieboringen er brust bølgløder og spis med henholdsvis 19 og 30 mm. diameter. Skravert borhull betyr at boret har sunket, uten å dreies, med den belastning på boret som er skrevet på borhullets venstre side. Største belastning er 100 kg. Denne belastning brukes alltid når motstanden som boret møter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

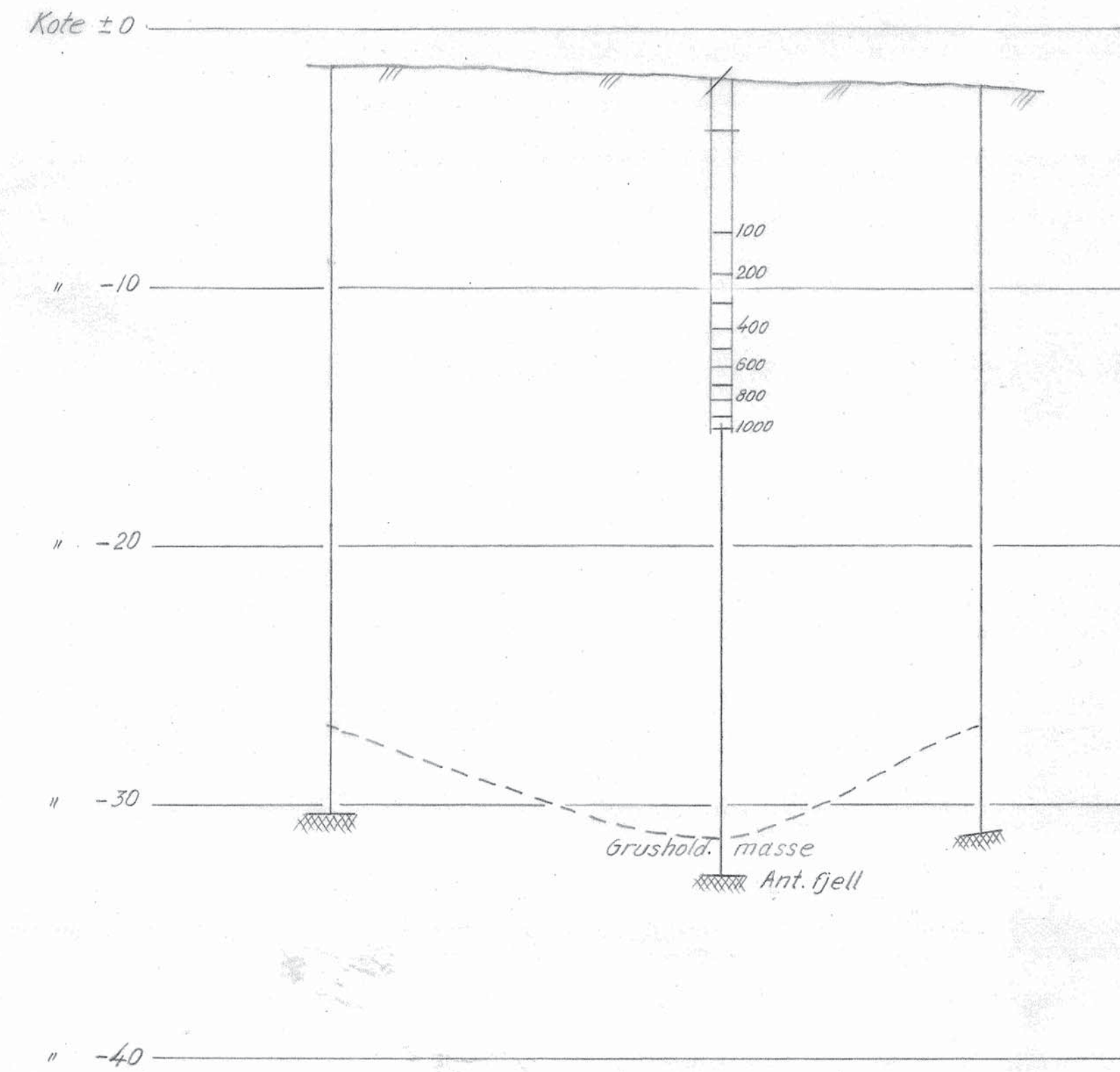
Bru over Sandvikelva		Målestokk	
Grunnundersøkelse.		Boret KK 102, 1952	
Norges Statsbaner — Banedirektøren		1/200	
Geotekniske kontor		Trac KK 242-52	
Oslo 27/8 - 1952		Dr. H. A. A. - J. A. A.	
Erstatning for:		Gk 986,3	
A. G. Rosenlund		Erstatning av:	
		Format A 7 F 95	

Tverrprofiler

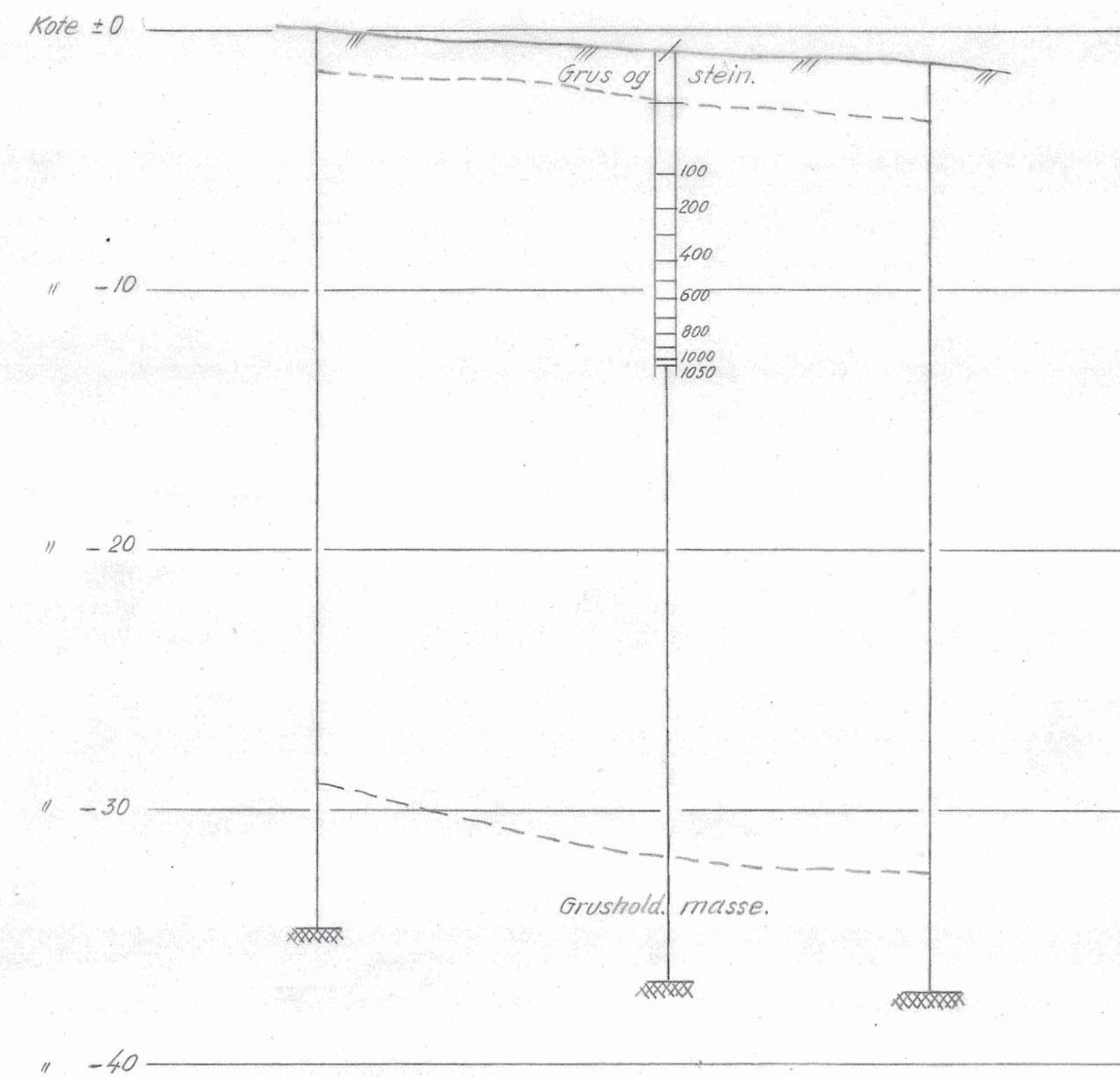
Pel 1341+5



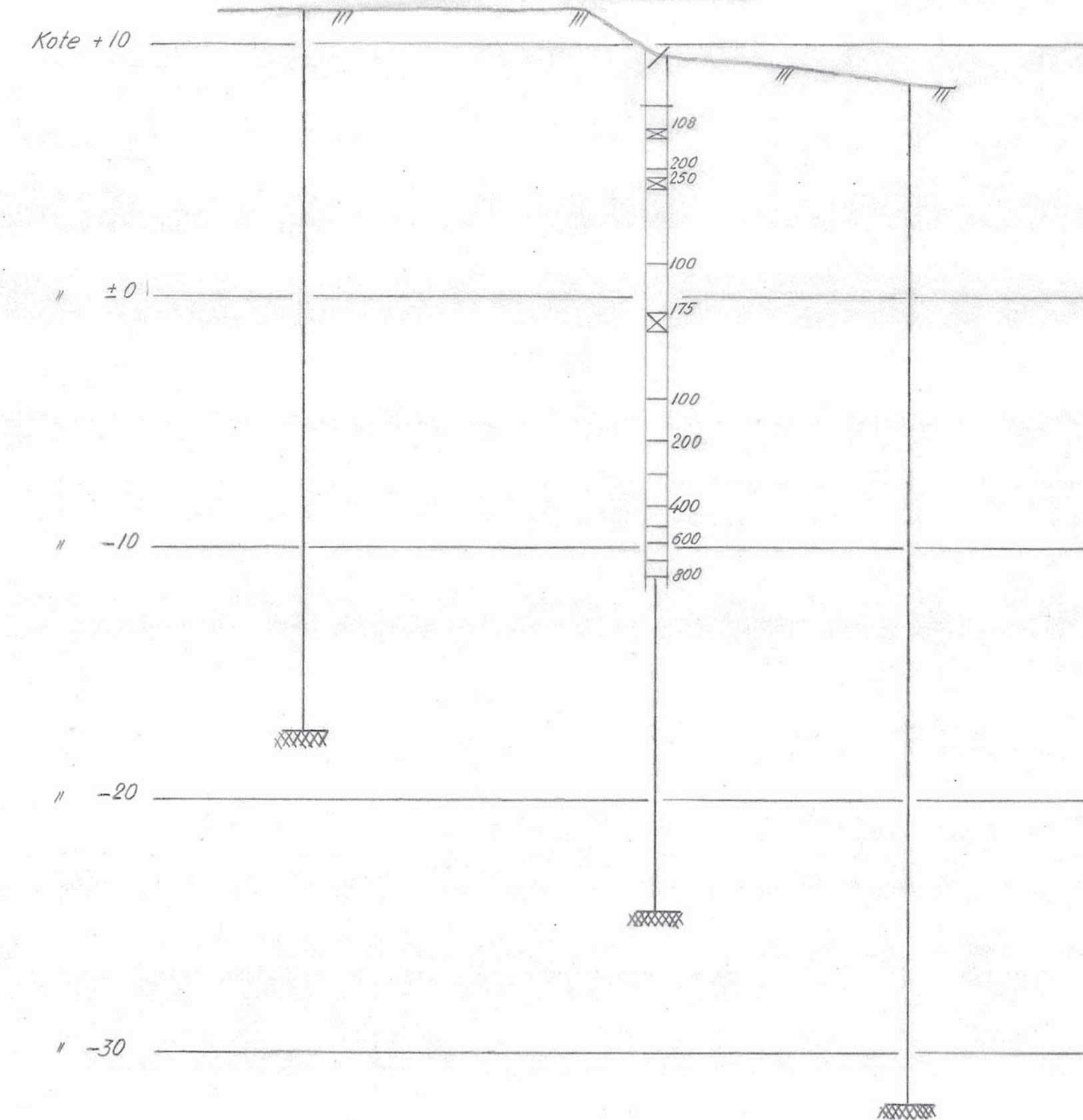
Pel 1344



Pel 1346+1



Pel 1349+2,5



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.

Bru over Sandvikelva Grunnundersøkelse	Målestokk	Boret KK ¹⁹⁵² Trac KK ²⁴⁷⁻⁵² <i>W. F. Foss - 1 Aug.</i>
	1/200	
Norges Statsbaner — Banedirektøren Geotekniske kontor	Ersatning for:	
Oslo 27/9 - 1952	GK 986,4	
A. S. Rosendal	Ersattat av:	

7 F 96

NORGES STATSBANER

H OV E D S T Y R E T, O S L O

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

Gjenpart

Bk, Gk

Bilag (antall)

3

Overingeniøren for Drammen-
banens dobbeltsporanlegg

HVALSTAD

Deres ref. og datum

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

Datum

Sak

4074/55B S-H

26. NOV. 1955

BRU OVER SANDVIKELVA
PRÖVEBELASTNING AV PELER

Med henvisning til vedlagte prøvebelastningsrapport datert 24.11.55, bilagt med tegningene Gk 986,5, 986,6 og 986,7 fremgår det at såvel prøvepel ved pel 1337+8 som ved pel 1342+2,8 har vist stor bæreevne. Man har som tillatt belastning pr. pel med ca. 13 m lengde og 7" topp i pelgruppe stipulert maksimalt 20 t og projekterings- og anleggsarbeide kan fremmes i overensstemmelse med det.

Det er sannsynlig at prøvepel ved pel 1337+8 står på en stein og at man derfor bare har 1 fullverdig prøvebelastningsresultat. Det anses derfor påkrevet ytterligere å utføre en prøvebelastning ved pillar VI og ramming av prøvepel og nødvendige strekkpeler bes derfor igangsatt straks.

For Generaldirektøren

NORGES STATSBANER
GEOTEKNISK KONTOR

PRÖVEBELASTNING PELER
BRU OVER SANDVIKSELVEN

Tegning Gk 986.5 - 7

Det er utført prøvebelastning av 2 stk. peler, ved pillar II, pel 1337+8 og ved pillar IV, pel 1342+2.8.

Prøvebelastningene er utført ved at pelene først er belastet opp til ca. 45 tonn, hvorefter det er foretatt en avlastning til 0. For begge prøvepeler har man da fullstendig elastisk tilbakegang. Deretter er pelene belastet på nytt, og denne gang til brudd, uten noen mellomliggende avlastning.

Resultatene av prøvebelastningene fremgår av vedlagte tegninger som viser at man for prøvepelen ved pillar II har en bruddbelastning på 91.5 tonn. Dette svarer til en trykkspenning i trematerialet på 290 kg/cm^2 , og en må derfor anta at bruddet er oppstått som et trykkspenningsbrudd i selve pelmaterialet ved spissen. Denne pelen står i følge rammeresultatet høyst sannsynlig med spissen på et meget fast underlag, og da antagelig en stenblokk. Denne prøvebelastning sier derfor i og for seg ikke meget om en svevende pels bæreevne i denne pelegrunnen.

Prøvepelen i pillar IV har en bruddlast på ca. 70 tonn, og har således en meget stor bæreevne.

Denne bæreevne er større enn hva man kunne vente etter grunnundersøkelsene.

Vanligvis bruker man å regne med en sikkerhetskoeffisient på 2.0 mot totalt brudd ved pelen. Av flere grunner vil man i dette tilfelle ikke gå så langt. Spesielt må man ta i betraktning at en pelgruppe vil bli utsatt for konsolideringssetninger gjennom et lengere tidsrom. Da jordarten på stedet er relativt kompressibel må man for ikke å få for store konsolideringssetninger tillate mindre belastninger enn hva prøvebelastningene skulle tilsi.

På den annen side har man et utmerket peltømmer til rådighet med dimensjoner mellom 7" og 9". Man er derfor kommet frem til at pelene kan dimensjoneres etter en tillatt belastning på 20 tonn pr. pel, med alle opptredende krefter inkludert.

Som en ekstra kontroll vil man foreta en prøvebelastning til, etter at pelene er nedrammet, og denne skal utføres med en av pelene i pillar V.

Oslo, 24.11.55

5-H.

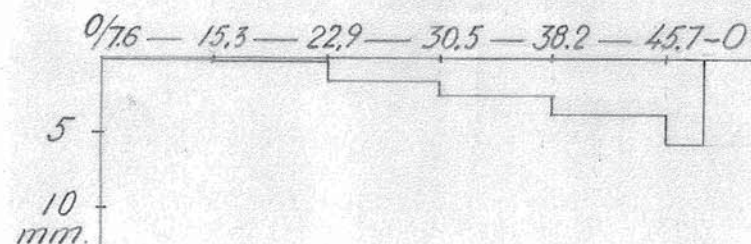
H.H.

Bru over Sandvikelven Prøvebelastning pel i pillar IV Pel 1342+2.8 i kryss av akser

Tidsynkningsdiagram

1. gangs belastning 17-10-1955

Tid 0 15 30 45 60 75 90



Pelens lengde under

elzebunn = 12.87 m.

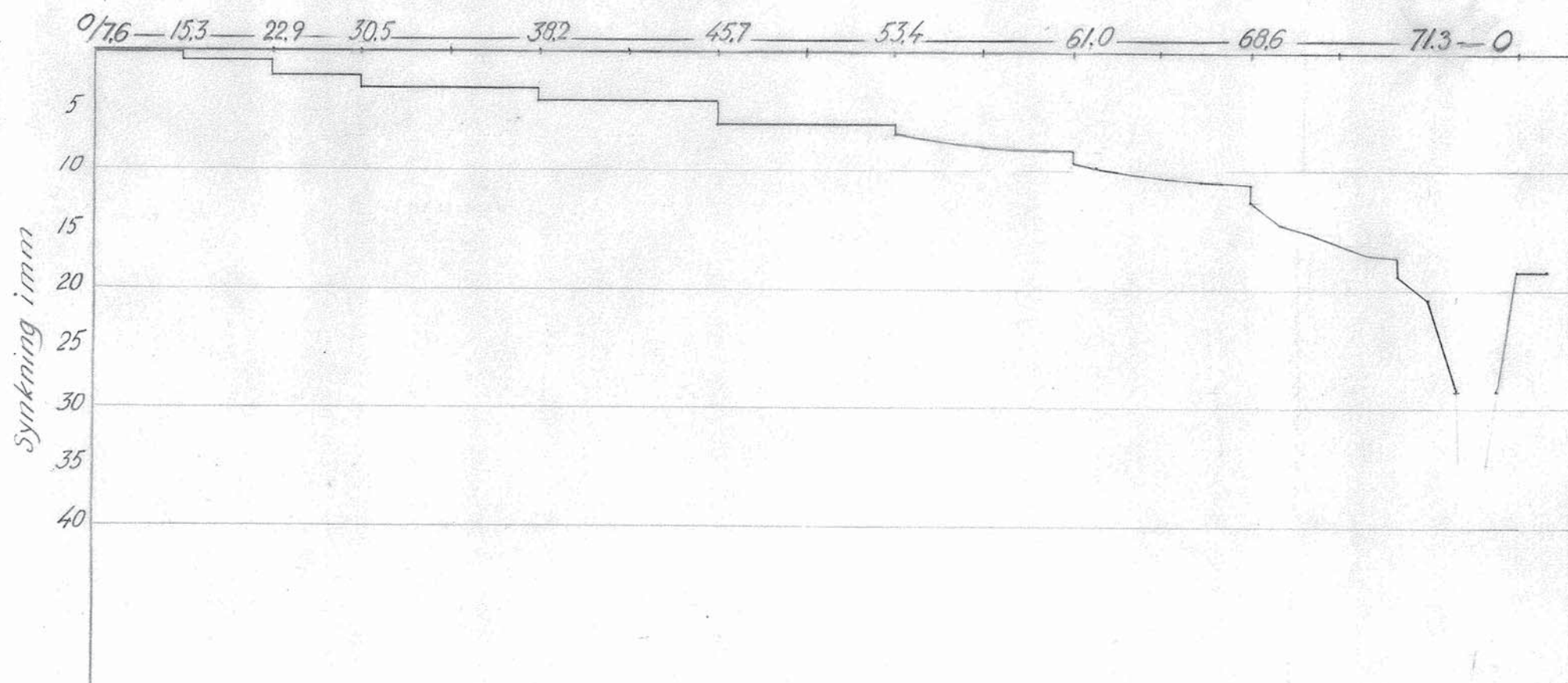
Peldimensjon = 7" topp

Nedrammet til ÷ 14.87

den 15-9-1955

2. gangs belastning 18-10-1955

Tid 0 15 30 45 60 75 90 105 120 135 150 165 180 195 210 225 240

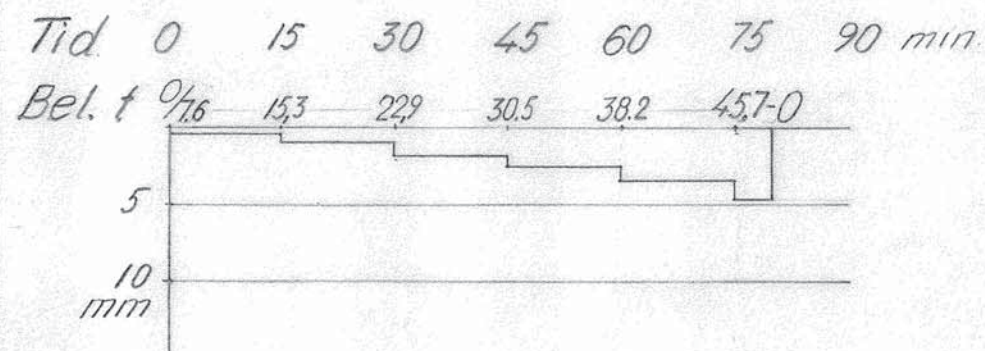


Prøvebel. pel i pillar IV Bru over Sandvikelva	Målestokk	
	Tegn. H. H. 20/10-1955	
Norges Statsbaner — Genadirektøren Geoteknikke kontor Oslo 22/11 - 1955	Eretatning for:	
	Gk 986.5	
	Eretattet av:	

Bru over Sandvikelva Prövebelastning pel i pillar II Pel 1337+8

Tidsynkningsdiagram

1. gangs belastning 31-10-1955

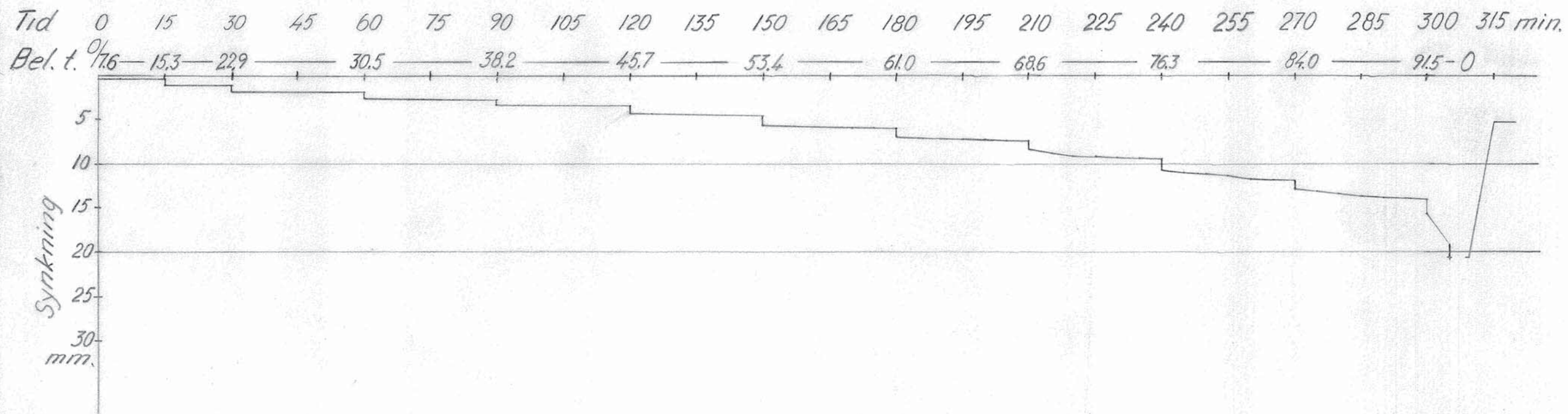


Pelens lengde under terr. = 13.0 m

Peldimensjon = 8" topp

Nedrammet til $\div 13.0$ den 29/9-55

2. gangs belastning 1-11-1955



Prövebel. pel i pillar II		Målestokk	
Bru over Sandvikelva		Tegn. Kaf. 3/11-55	
Norges Statsbaner — Banedirektøren		Erstatning for: H. H. H. H.	
Geoteknisk kontor		Gk 986.6	
Oslo 23/11 - 1955		Erstattet av:	
H. H. H. H.		44890 Format A	

NORGES STATSBANER
HØVEDSTYRET, OSLO

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

Gjenpart

Bk
Gk

Bilag (antall)

6

Overingeniøren for Drammenbanens
dobbeltsporanlegg

HVALSTAD

Deres ref. og datum

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

Datum

Sak

538/56B S-H

-9 FEB. 1956

BRU OVER SANDVIKSELVA
PRØVEBELASTNING AV PEL I PILLAR VI

Vedlagt oversendes i 2 eksemplarer tegning Gk 986,7 og 986,8 og den tilhørende rapport datert 28.1.56 vedrørende prøvebelastning av en pel i pillarfundament VI.

Det fremgår at denne prøvebelastningen, hvis resultat allerede er meddelt Dem muntlig, er i full overensstemmelse med resultatene av de tidligere utførte prøvebelastninger for pillar II og IV. For peler med lengde ca. 13 m lengde og 7" topp er en tillatt last 20 t pr.pel for-svarlig.

For Generaldirektøren

NORGES STATSBANER
GEOTEKNISK KONTOR

PRÖVEBELASTNING PELER
BRU OVER SANDVIKSELVA

Tegning Gk.986,7 og 986,8.

Det er utført prøvebelastning på en pel i pillar VI
pel 1346+7,6.

Prøvebelastningen er utført ved at pelen først er belastet opp til 21 tonn, hvorefter det er foretatt en avlastning til 0. Man har da praktisk talt fullstendig elastisk tilbakegang. Deretter er pelen belastet på nytt, og denne gang opp til en belastning av 63 tonn uten at brudd inntrådte. Da det var uten hensikt å fortsette prøvebelastningen videre, og man ikke ville ta noen risiko på at forankringene skulle svikte, ble belastningsforsøket avsluttet ved denne belastning.

Denne siste prøvebelastning har bekreftet at det er en meget god pelegrunn ved Sandvikselven, og det er rikelig sikkerhet mot brudd ved en dimensjonering etter en tillatt belastning av 20 t.pr.pel.

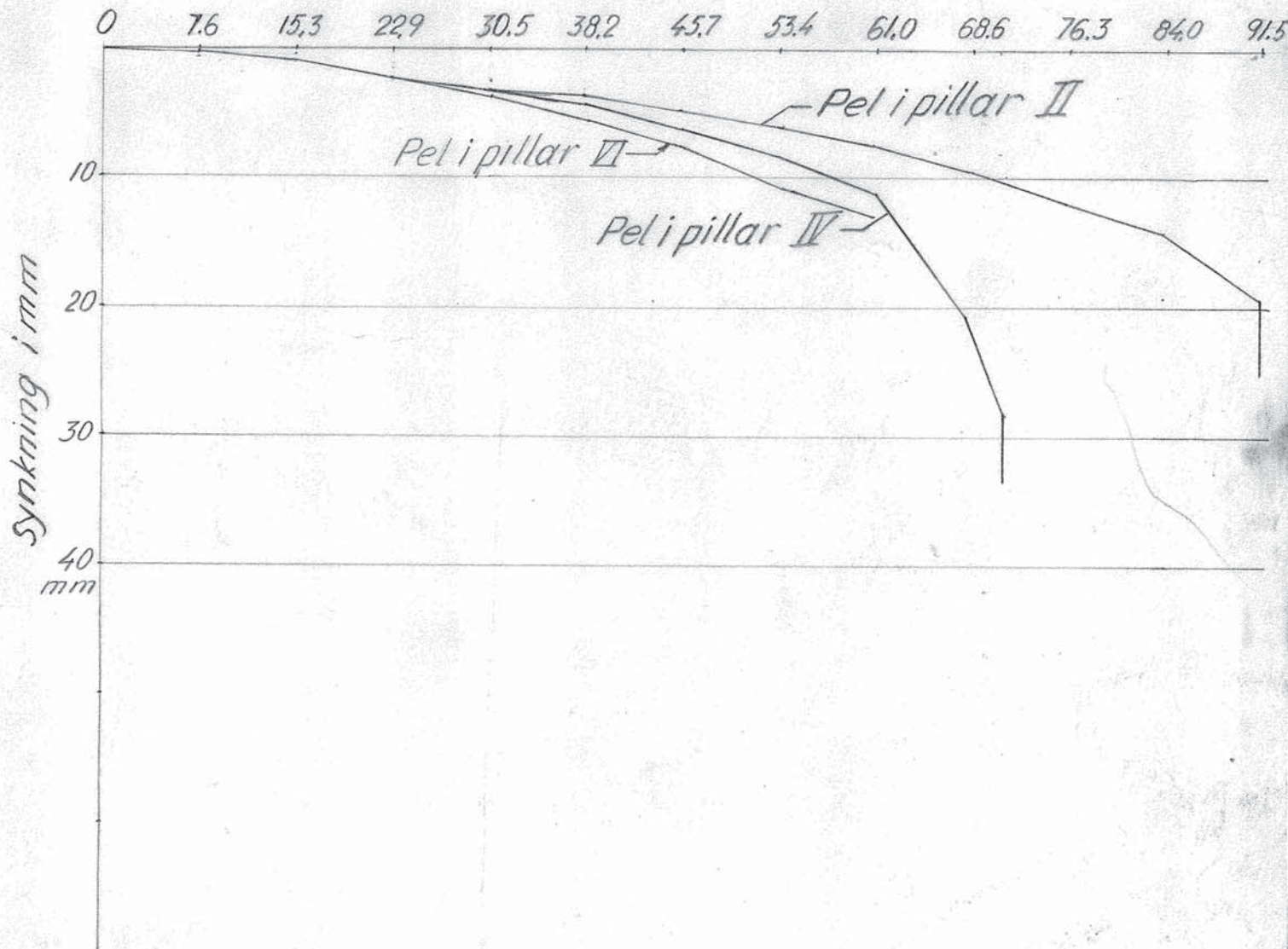
Oslo 28.1.56

W. Skaven-Haug

H. HK:

Belastning-synkningsdiagram 2.gangs belastning

Bel. tonn →



Ajourført 20/1-56

Prøvebel. av peler for
Bru over Sandvikelva.

Norges Statsbaner — Genedirektøren
Geotekniske kontor
Oslo 22/11 - 19 55

Målestokk

Tegn. J.H. 3/11-55
H. Skarvane

Ersatning for:

Gk 986.7

Ersattat av:

J. H. Høyen-Haug

104B18

Format A

Bru over Sandvikelven

Prøvebelastning pel i pillar VI Pel 1346+7.6

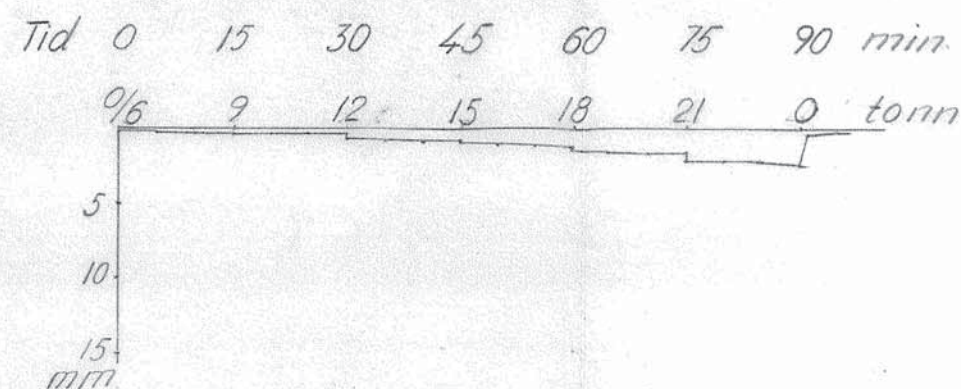
Tidsynkningsdiagram

1. gangs belastning 19-1-56

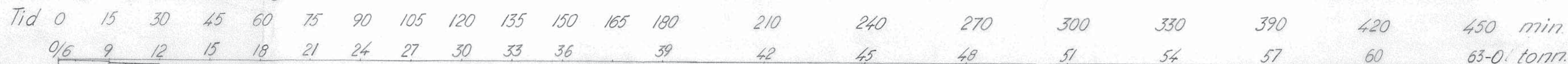
Pelens lengde under elvebunn = 11.7 m

Peldimensjon = 9 1/2" topp

Nedrammet 1 1/2-55 til kote ÷ 11.7



2. gangs belastning 20-1-56



avr. etter
570 min.

Prøvebel. pel i pillar VI
Bru over Sandvikelva.

Norges Statsbaner — Banedirektøren
Geoteknisk kontor
Oslo 412 -19 56

Målestokk Boret
Tegnet 21/1-56
A. Hansen

Erstatning for;

Gk 986.8

Erstattet av:

A. Hansen

21/1-56