

## VEG OVER BØLETOMTA

### NOTAT VEDRØRENDE KOSTNADER

#### 1. FORUTSETNINGER

##### Grunnlagsmateriale

Kostnadsoverslaget er utarbeidet på grunnlag av kart (1:1000), tverrprofiler tatt i marka (delvis ikke ajour), og befaring i marka.

##### Dimensjonering

Det er antatt vegbredde 7,5 m, derav 7,0 m asfaltert, fra profil 0-565. Videre er benyttet vegbredde 7,0 m, derav 6,5/6,75 m asfaltert.

Det er videre antatt at det i hele vegens lengde vil passere 200 tyngre kjøretøyer pr dag, dvs besøk av 100 tyngre kjøretøyer pr dag. Dimensjonering for 20 år og 10 tonns helårs bæreevne, ihht Vegvesenets dimensjoneringstabeller, gir:

- dekke, 2 x 3,5 cm asfalt, dvs 180 kg/m<sup>2</sup>
- bærelag, 15 cm velgraderte masser, 0-52 mm
- forsterkningslag, 55 cm sprengstein

På eksisterende grusveg er forsterkningslaget sløffet, og på eksisterende asfaltveg er forutsatt kun nytt dekke. Ved utvidelse av eksisterende veg er imidlertid forutsatt full overbygning.

##### Delparseller

TOTALT 3690 kr/m

Overslaget er delt opp i 6 delparseller:

- Delparsell 1, profil 0-30, delvis utvidelse av eksisterende veg. 1700 kr/m
- Delparsell 2, profil 30-565, ny veg på jomfruelig terreng frem til bygg 807 og eksisterende grusveg. 3620 kr/m
- Delparsell 3, profil 565-700, utvidelse av eksisterende grusveg og støttemur inn mot jernbanen. 6495 kr/m
- Delparsell 4, profil 700-810, utvidelse av eksisterende asfaltert veg, med 30 cm kantstein inn mot jernbanen. 2569 kr/m
- Delparsell 5, profil 810-880, utvidelse av eksisterende asfaltert veg, delvis inn mot jernbanen, og delvis ut i parkområde. 2169 kr/m

Delparsell 6, skjæring i eksisterende asfalt og senking av veg gjennom trasé for jernbanespor som skal fjernes.

2740 kr/m

### Enhetspriser

Anvendte enhetspriser er mottatt fra Skien kommune og delvis supplert med egne erfaringsdata.

## 2. KOSTNADSOVERSLAG

Overslagene er utarbeidet ihht Vegvesenet prosesskode. Kostnader til grunnnerverv er ikke medregnet.

Det er regnet at generelle poster, dvs driftsledelse planlegging, arbeidsstikking og teknisk kontroll, rigg osv, utgjør 20% av øvrige poster. De prosessene som er medtatt, med enhetspriser, framgår av neste side.

For post 36.4, tilførsel av sprengstein, er grove anslag utført, fordi nye tverrprofiler ikke var mottatt ved utarbeidelse av kostnadsoverslaget.

Avvanningssystem som er kostnadsvurdert, er skissemessig vist på tegningen 88517-1/2.

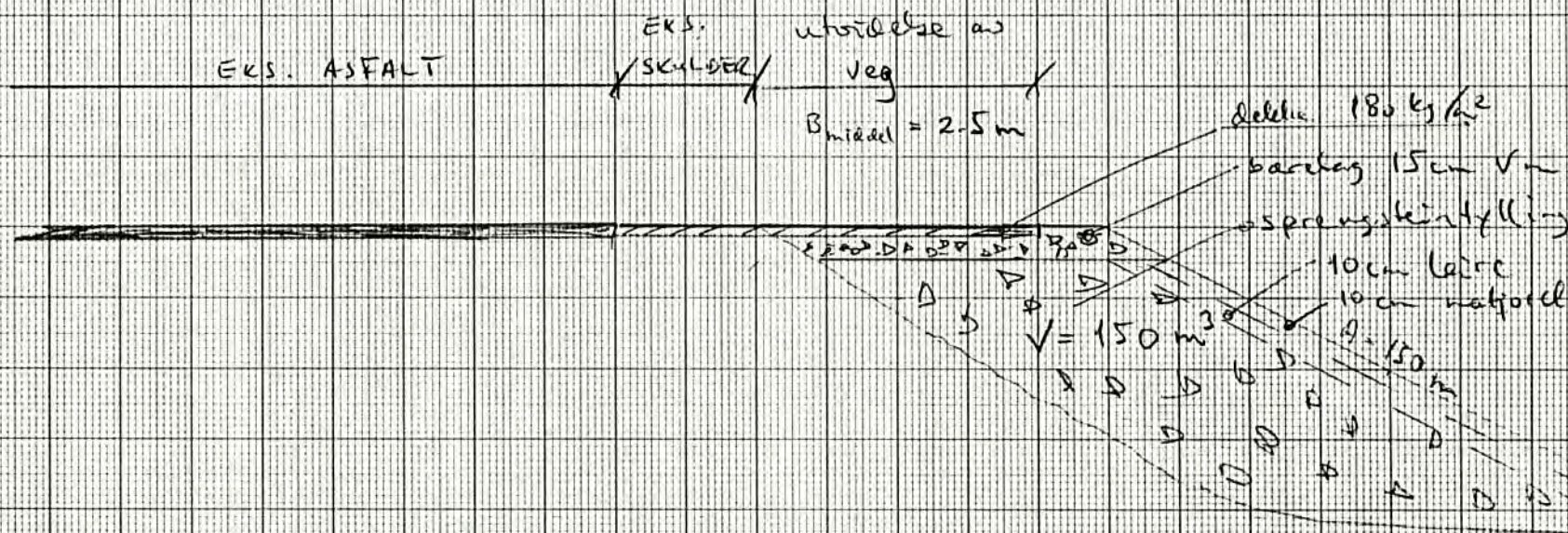
Asfalt, bærelag etc framgår av punktene foran.

På delstrekning 3 er forutsatt bruk av støttemurselement. Innkjøpspris er ca 1200 kr/m. Med tillegg for transport, montering etc, er pris på ferdig mur satt til 2000 kr/m.

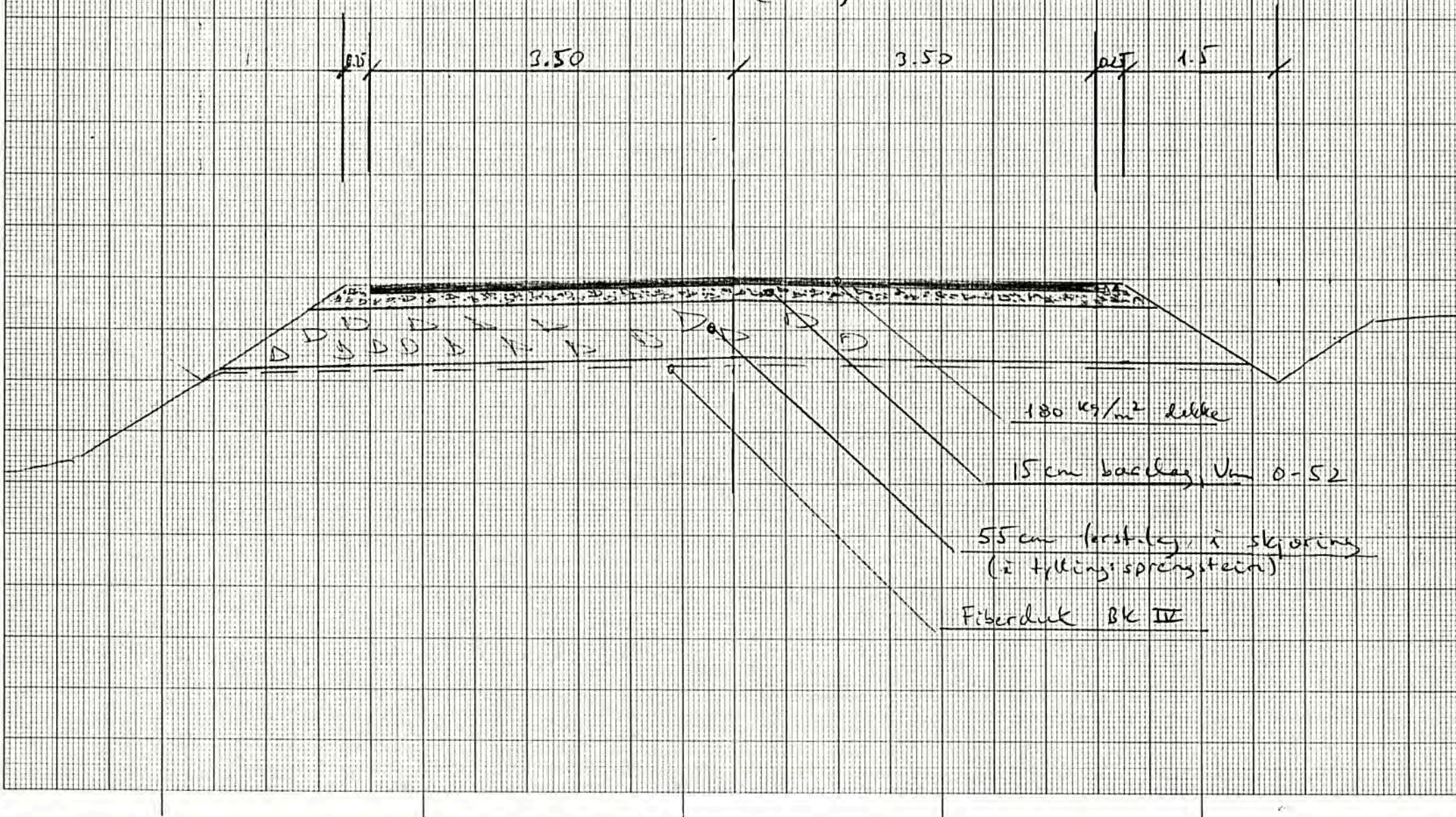
Belysningspunkter er regnet for hver 45 m. SKK v/Lindgren har angitt en pris på 15.400 kr/lyspunkt, alt. inklusive. Det er ikke regnet kostnader til grunnnerverv eller vakthold ved bygging inntil jernbanen (delstrekning 3,4 og 5).

- ingen gjerder langs jernbanen
- ingen riving av jernbane
- ingen flytting av jernbane
- beslekte konstruksjoner veds. bratt langs løse bygginger
- ikke rulleverk
- ikke riving av hus

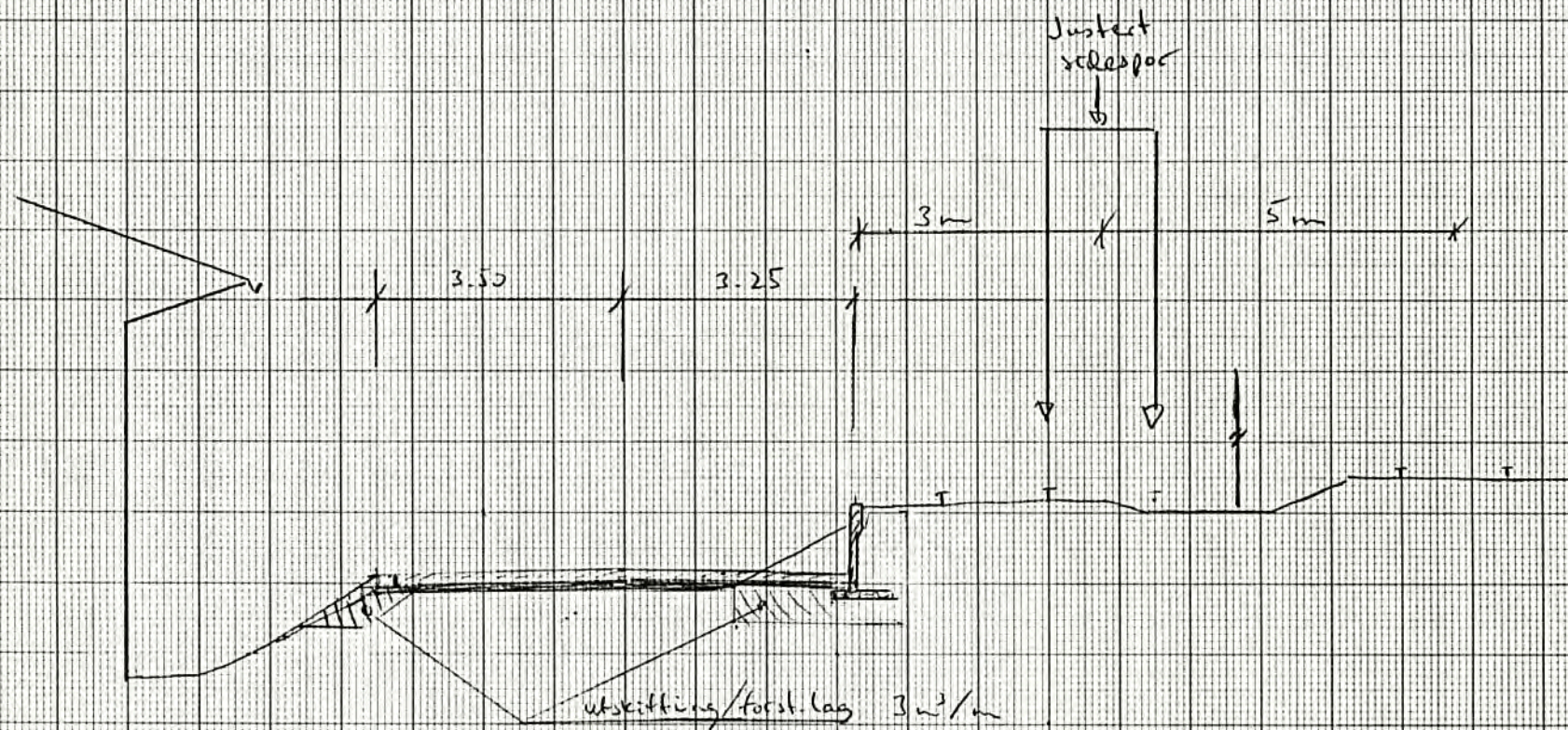
# TYPISK SNITT, DELSTREKNING 1, PROFIL 0-30



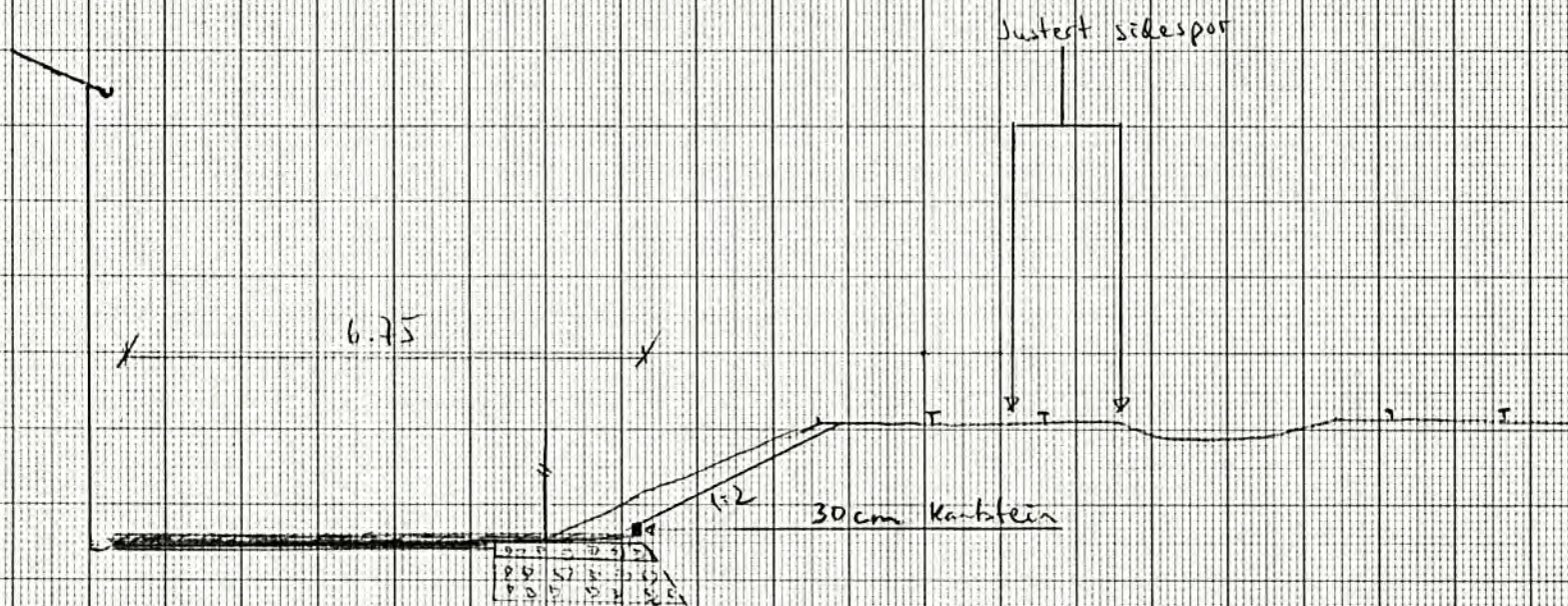
TYPISK SNITT, DELSTREKNING 2, PROFIL 30-565  
(1:50)



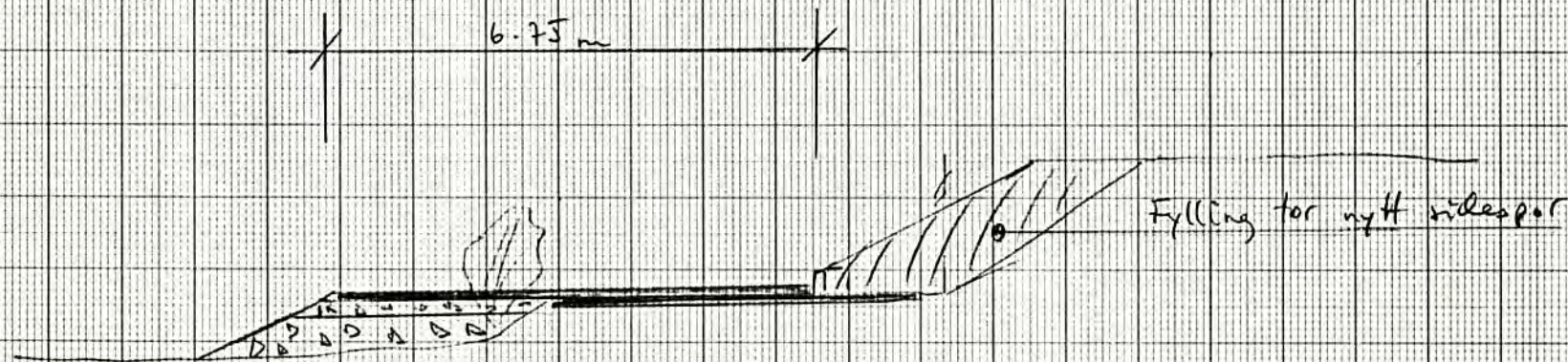
TYPISK SNITT, DELSTREKNING 3, 565-700  
(1:100)



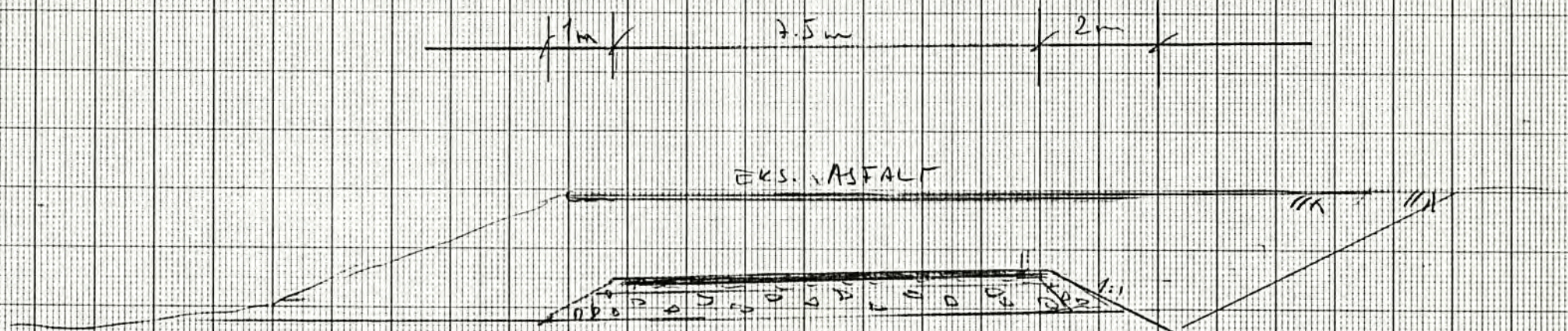
# TYPISK SNITT, DELSTREKNING 4, 700-810 (1:100)



TYPISK SNITT, DELSTREKNING 5, PROFIL 810-880  
(1=100)



TYPISK SNITT DELSTREKNING 6, PROFIL 880-950  
(1:100)



Egg / B. Falstad

Oslo 21.06.88

NOTAT

VEGANLEGG BØLE / MENSTAD.

Befaring 16.06.88.

Bøletomten ble undersøkt i forbindelse med påtenkt godsterminal i 1979, kfr. rapport herfra datert 9.aug.1979.

Ved prøveserier på området er det påvist naturlig grunn av overveiende siltige/sandige masser, men det forefinnes også lag av mer leirig og grusig masse. Området var den gang gjennomgående dekket av et ca.0.5m tykt lag av brukbare fyllmasse (sand, stein,slagg og silt). Ytterst på plataet og i skråningen ned mot elveterassen, ble det stedvis lokalisert mer suspekterte masser, bl.a. søppel i profil km 185.8 og sagflis i profilene km 185.56 til .60. Senere er det i ytterkanten av området fylt betydelige mengder nye masser, som for en stor del synes å bestå av sand og silt.

#### BYGGEGRUNN.

Byggegrunnen anses å være rimelig god for et veganlegg. Undergrunnens bæreevne vil variere en del langs traseen, spesielt avhengig av beskaffenheten på de nyoppfylte masser. Stort sett vil grunnen på tidligere nivå kunne klassifiseres innen bæreevnegruppe IV og V i Vegvesenets normaler. Jeg vil likevel foreslå at overbygningen dimensjoneres etter bæreevnegruppe VI. Dermed vil man kunne stå noe friere til å utnytte nyoppfylte masser, som i så fall kan planeres ut og komprimeres til planumsnivå for vegens forsterkningslag. Fiberduk brukskl.IV forutsettes.

Etter den planlagte trase vil vegen stort sett komme til å ligge på gammel grunn. Dette anses fordelaktig med hensyn på bæreevne og setninger. Mulighetene for moderat utflytting av vegen sentralt på Bøletomten, ble omtalt under befaringen. Med utgangspunkt i tverrprofilene hvor mye av den nye utfyllingen er innlagt, synes en utflytting å være betenkelig, i det man fort kommer ut på sannsynlig setningsgivende masser. Det er imidlertid mulig å flytte veglinja vesentlig ut (ca.10m) dersom man doser ned den ferske fyllingen 2 - 3 m og anlegger en ny "kvalitets"-fylling ved lagvis oppfylling og komprimering. Massene på stedet menes å kunne brukes i eventuell oppbygging av ny fylling. Begrensningen for maksimal utfylling mot elva er innlagt på tverrprofilene.

På de steder hvor det tidligere er påvist søppel og sagflis, bør det graves et par meter ned for å sjekke om det er nødvendig med masseskifting.

Som avtalt under befaringen, tar distriktet kontakt med Vegkontoret for mulig engasjement til bæreevneundersøkelser på eksisterende veg på Menstad.

km 185,560

Evig

ev. ny  
fylling

sagflis.

sagflis

sagflis

km 185,640

BØLE

Tverrprofiler

NORGES STAT.  
DRAMMEN DIST.

Rm 185,660

ie utsatt

Ev. veg

Bore hull

Ev. veg

Ev. ny fylling

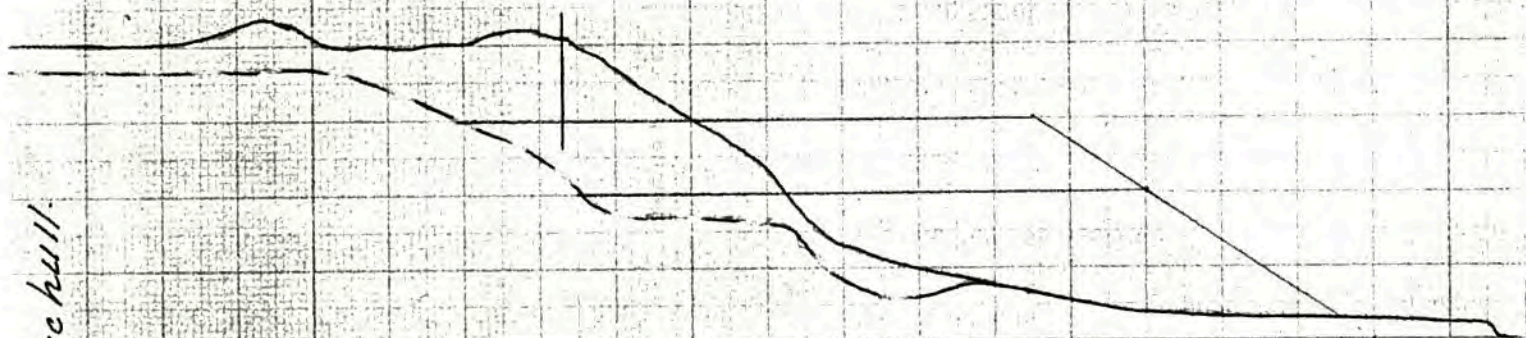
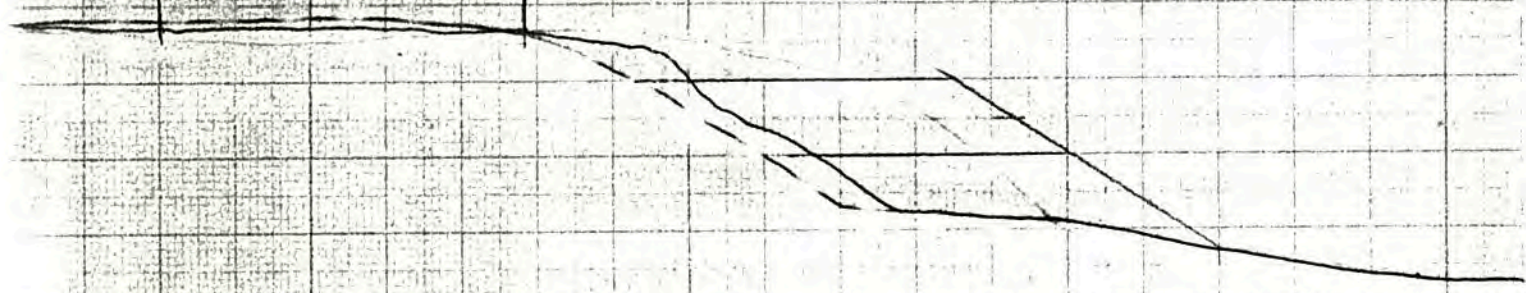
Ev. veg

Rm 185,740

km 185,760

~  $\epsilon$  veg

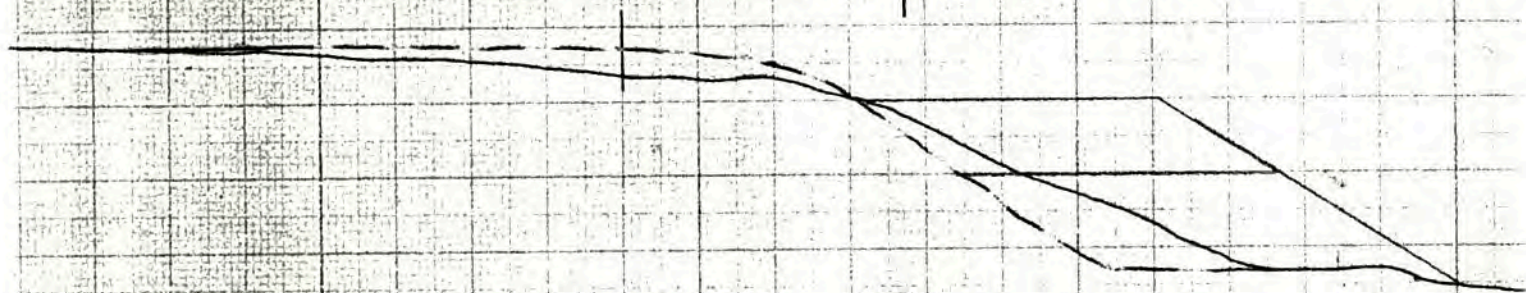
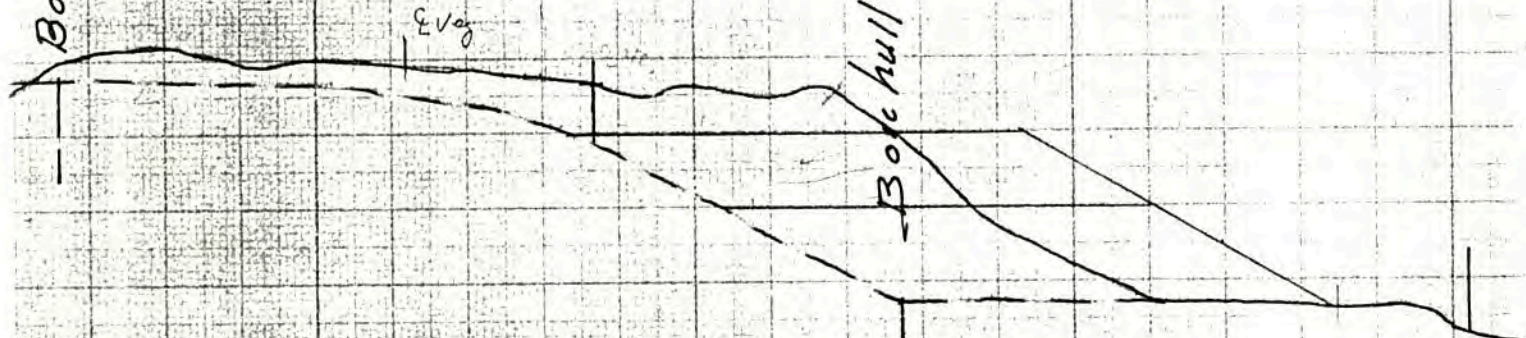
Basislinje utsatt



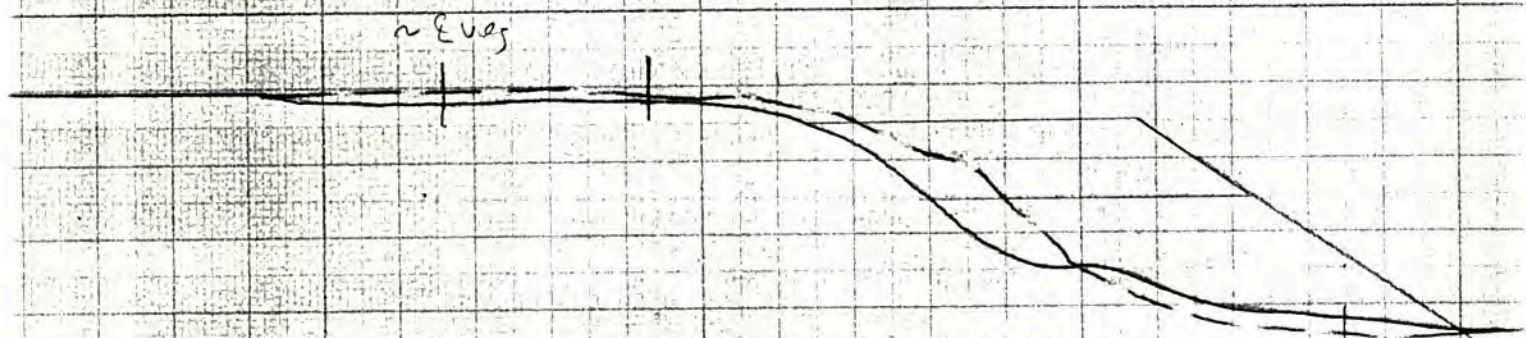
Borchull

$\epsilon$  veg

Borchull



~  $\epsilon$  veg



km 185,840

km 185,860

Basislinje utsatt

n. Ev. 1

Ev. 2

Borehall

Ev. ny fylling

km 185,940

NORGES STATSBANER  
HOVEDADMINISTRASJONEN — OSLO 1

Postadresse: Postboks 9115 Vaterland, Oslo 1  
Telefon: (02) 20 95 50  
Telegr.adr.: Jernbanestyret Storgaten 33  
Telex nr.: 11 168

Gjenpart: (B)gk, Bpk, Pla.

Bilag (antall)

2

Distriktsjefen

DRAMMEN

Deres ref. og datum

9147/180-0 Bø 19.3.79

Eget saknr. og ref.

9147/180-12 B/H.Hk

Datum

17. AUG. 1979

Sak

NORDAGUTU - EIDANGER KM 185,7  
GODSTERMINAL BØLE

Vedlagt oversendes i 2 eksemplarer geoteknisk rapport datert 9. august 1979, med tilhørende tegninger Gk 3924,1-6.

Stabilitetsforholdene er ikke tilfredsstillende slik fyllingen er prosjektert idet grunnforholdene langs elven er meget svake. Det er foreslått at utfyllingen trekkes noe tilbake fra elvekanten og at det foretas en prøveutfylling før fyllingen i hele sin lengde utlegges.

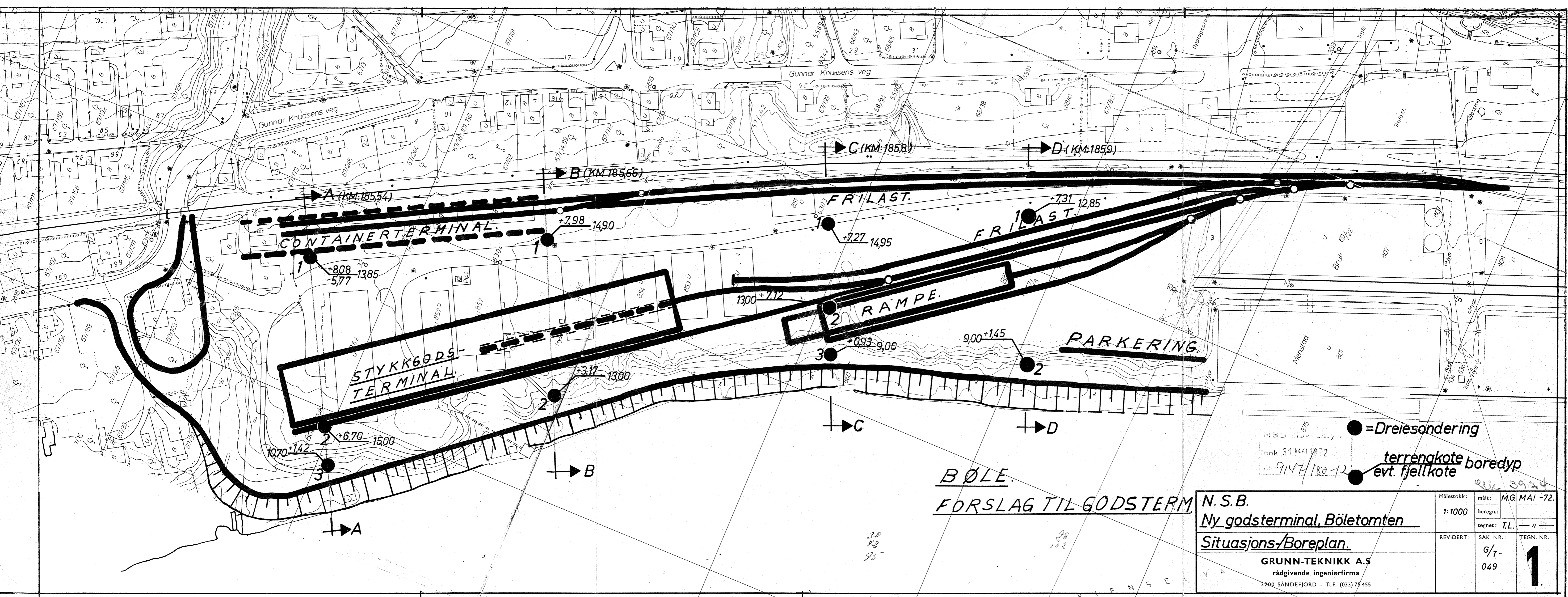
Containerterminalen kan plasseres som foreslått, men eventuelle kranspor må fundamenteres på peler.

Det er i rapporten gitt retningslinjer for fundamentering av stykkgodsterminalbygning og rampe, samt for oppbygning av spor og kjøredekker.

Det er forutsatt at den videre prosjektering skjer i samarbeid med Geoteknisk kontor, og at det blir anledning til å utføre supplerende grunnundersøkelser i den utstrekning det videre prosjektering gjør dette påkrevet.

For Generaldirektøren

1. Koppl. oversendt Bi Bø, Hk  
2. under håndt 20/8 79



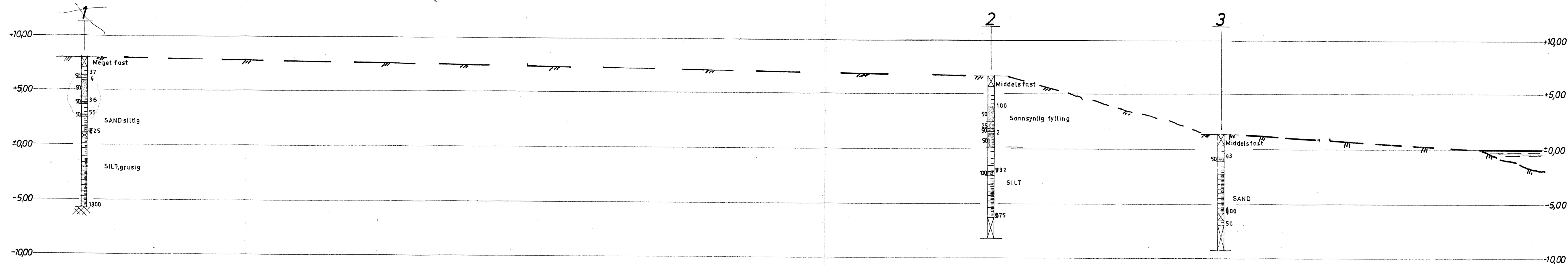
BØLE.  
FORSLAG TIL GODSTERM.

N. S. B.  
Ny godsterminal, Bøletomten  
Situasjons/Boreplan.

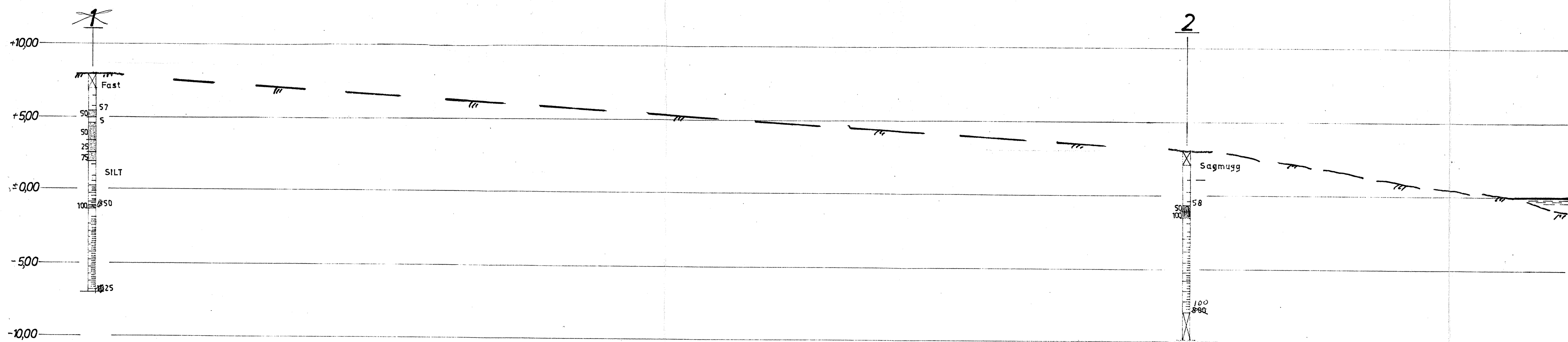
GRUNN-TEKNIKK A.S.  
rådgivende ingeniørfirma  
3200 SANDEFJORD - TLF. (033) 75 455

Målestokk:	målt:	M.G. MAI -72.
1:1000	beregnet:	
	tegnet:	T.L.
REVIDERT:	SAK NR.:	TEGN. NR.:
	9/T-049	1

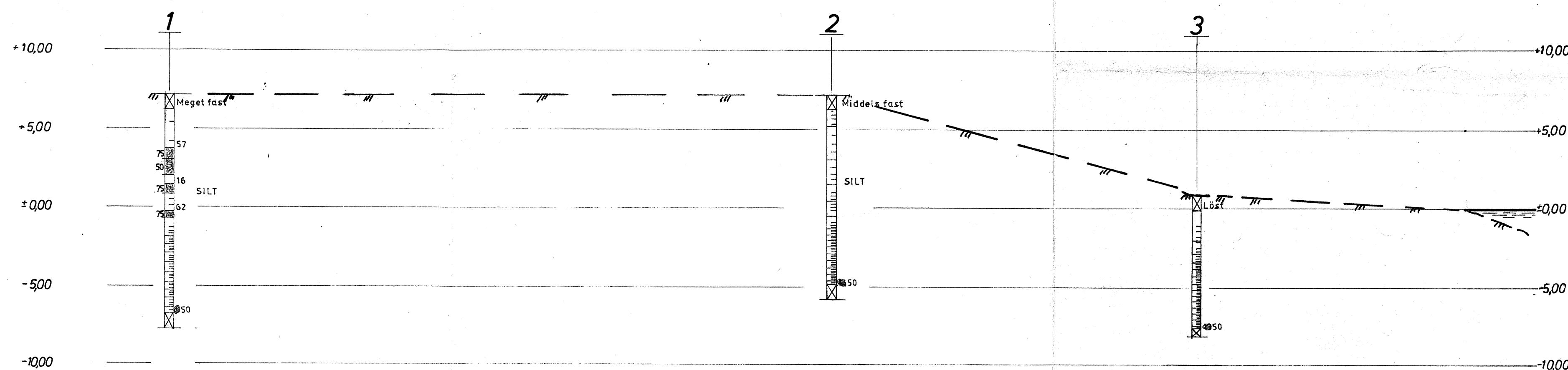
PROFIL A-A.



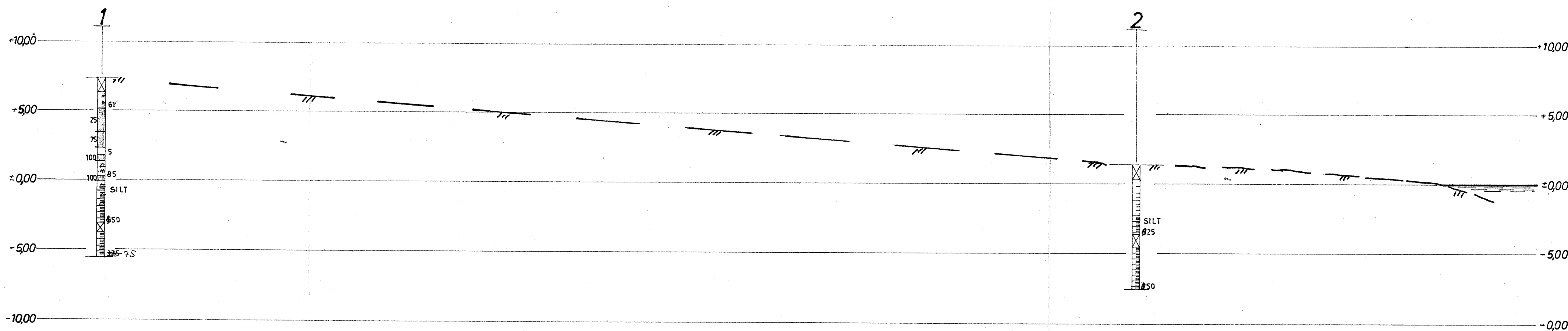
PROFIL B-B.



PROFIL C-C.



PROFIL D-D.



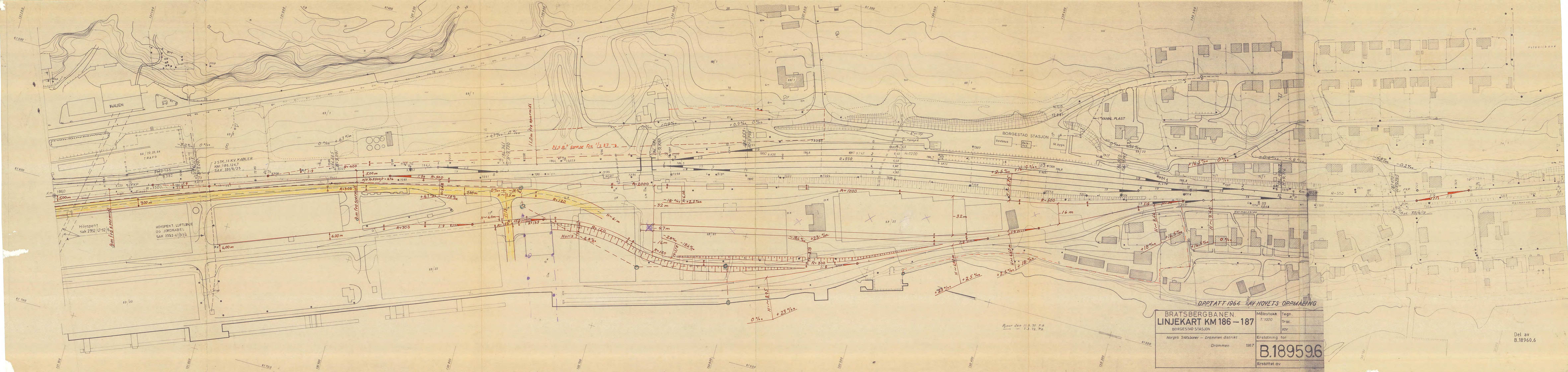
XXXX = Antatt fjell

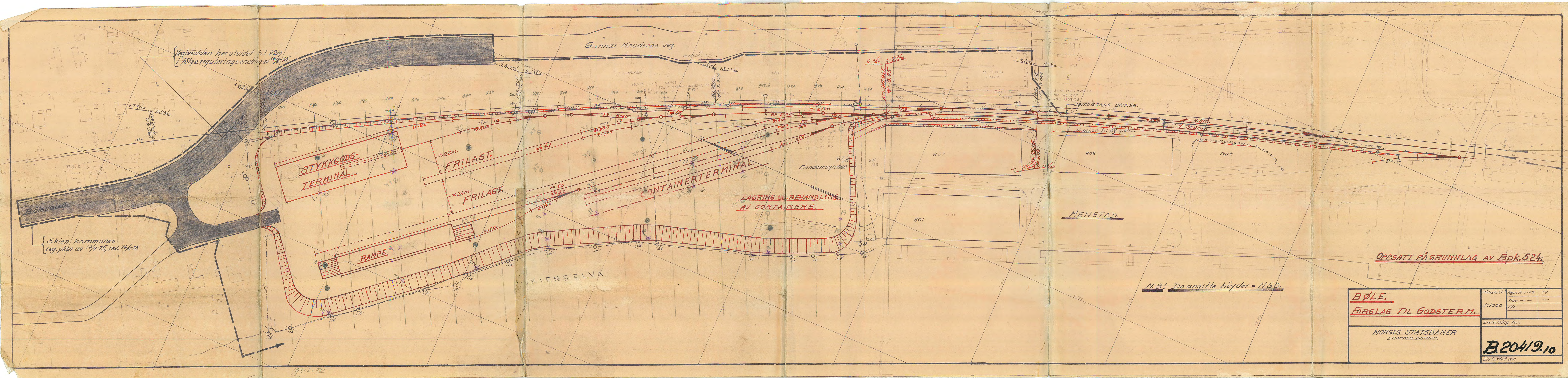
/// = Terreng

Til drøfting er brukt borerør og spiss med  
beholdelse 19 og 29 mm diameter. Skrevet  
betyr at boret har sunket uten å dreies, med  
den belastning og boret har sunket på borerør-  
lets venstre side. Boret har sunket 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 borerørlet.

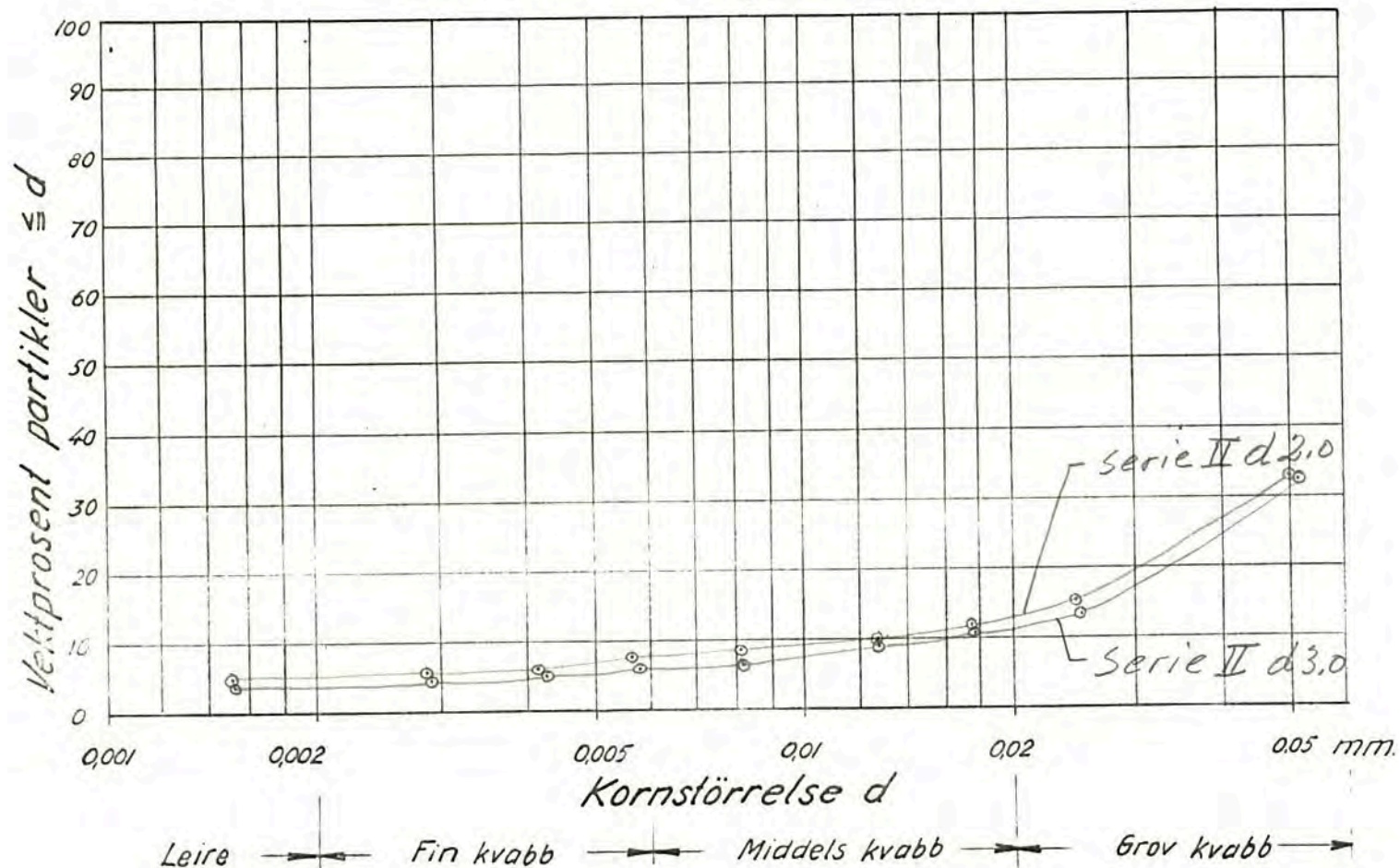
Innk. 31. MAI 1972  
Nr. 9147/80-12

<b>N.S.B.</b>		Målestokk:	mål:	MG	MAI -72.
<b>Ny godsterminal, Bøletomten.</b>		1:200	beregn:		
<b>Profiler.</b>		tegn:	T.L.		
GRUNN-TEKNIKK A.S.		REVIDERT:	SAK NR.:	97-	TEGN. NR.:
rådgivende ingeniørfirma				049	
3200 SANDEFJORD - TLF. (033) 75 455					<b>2</b>





# *Stemningsanalyse* *Kornfordelingskurve*



Skien

GK 3924



Gjenpart: Bgk.

Distriktsjefen

DRAMMEN

Henvendelse til

Deres referanse

Saksreferanse

Dato

B. Falstad

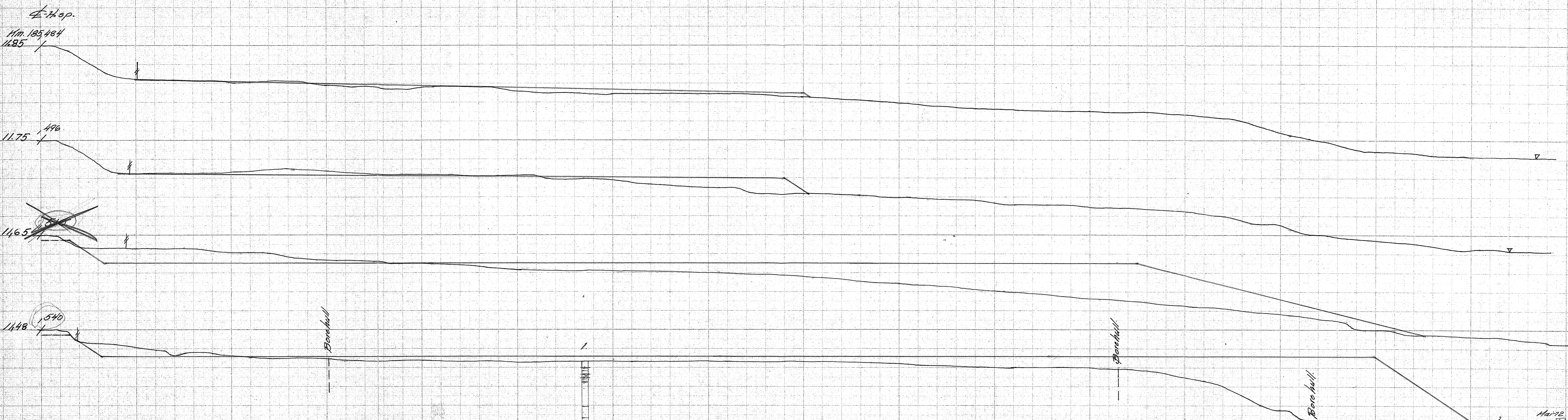
9147/180-12 B/Baf 18. SEP. 1980

GODSTERMINAL BØLE PRØVEFYLLING  
NORDAGUTU - EIDANGER KM 185,7

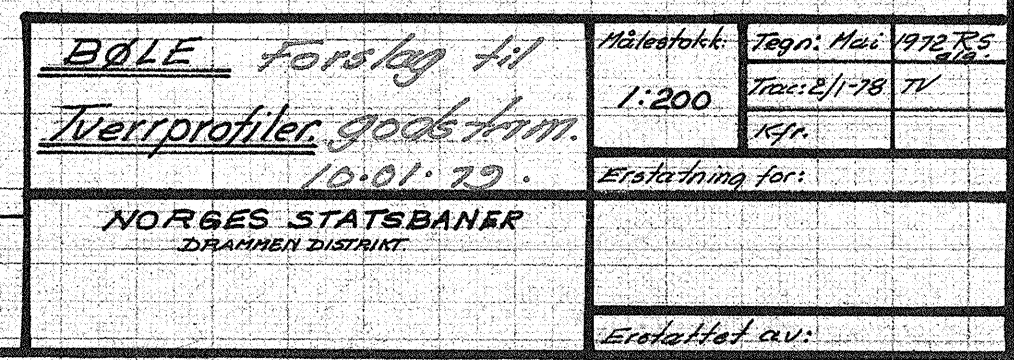
Rapport med tegning Gk 3924,7, datert 11.9.80, vedrørende prøvefylling mot Skienselva, oversendes vedlagt i 2 eksemplarer.

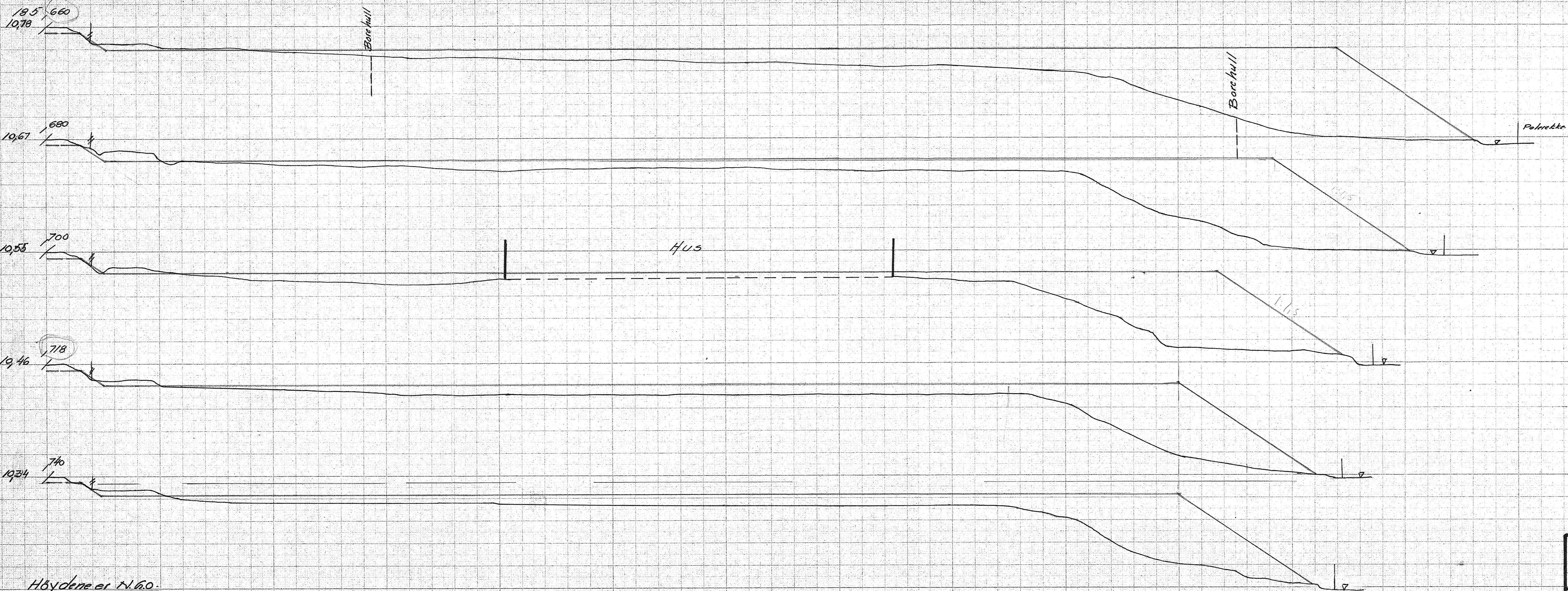
Resultatet av prøvefyllingen indikerer at det kan være mulig å utnytte tomtearealet fullt ut som prosjektert, med utfylling av stabile grusmasser ytterst mot elva etter fyllings-skråning 1:1,5. Utfyllingen må imidlertid kontrolleres ved nye poretrykks- og deformasjonsmålinger, og fyllingstempoet må reguleres slik at eventuelle poreovertrykk hele tiden holdes under et akseptabelt nivå.

Bilag: 2



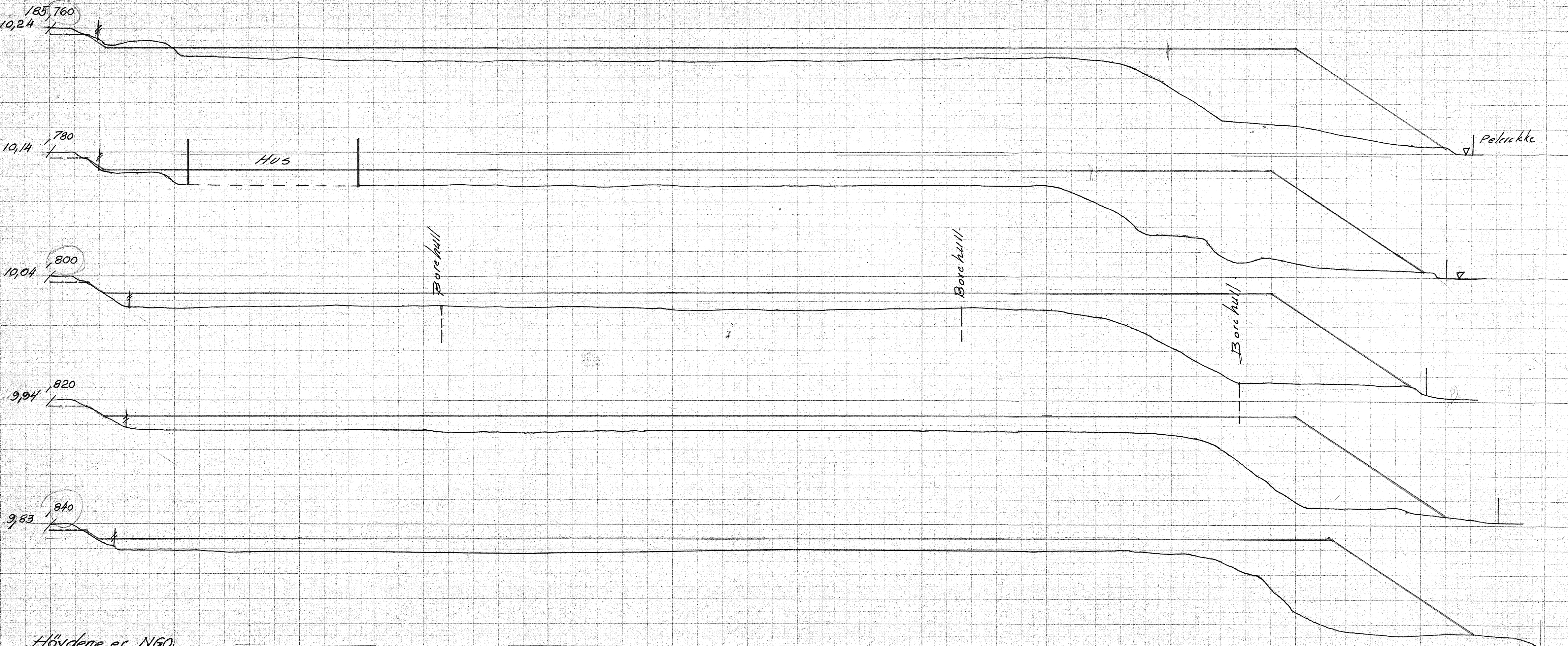
BØLE. Forslag til		Mai 72	
Tverrprofiler. godkjemt.		R.S.	
10.01.70.		Tegn. P. Wickle.	
NORGES STATSBANER		1:200	
DRAMMEN DISTRIKT		Trac. E-170 IV.	
		Hver	
		Erstatning for:	
		Erstatning av:	





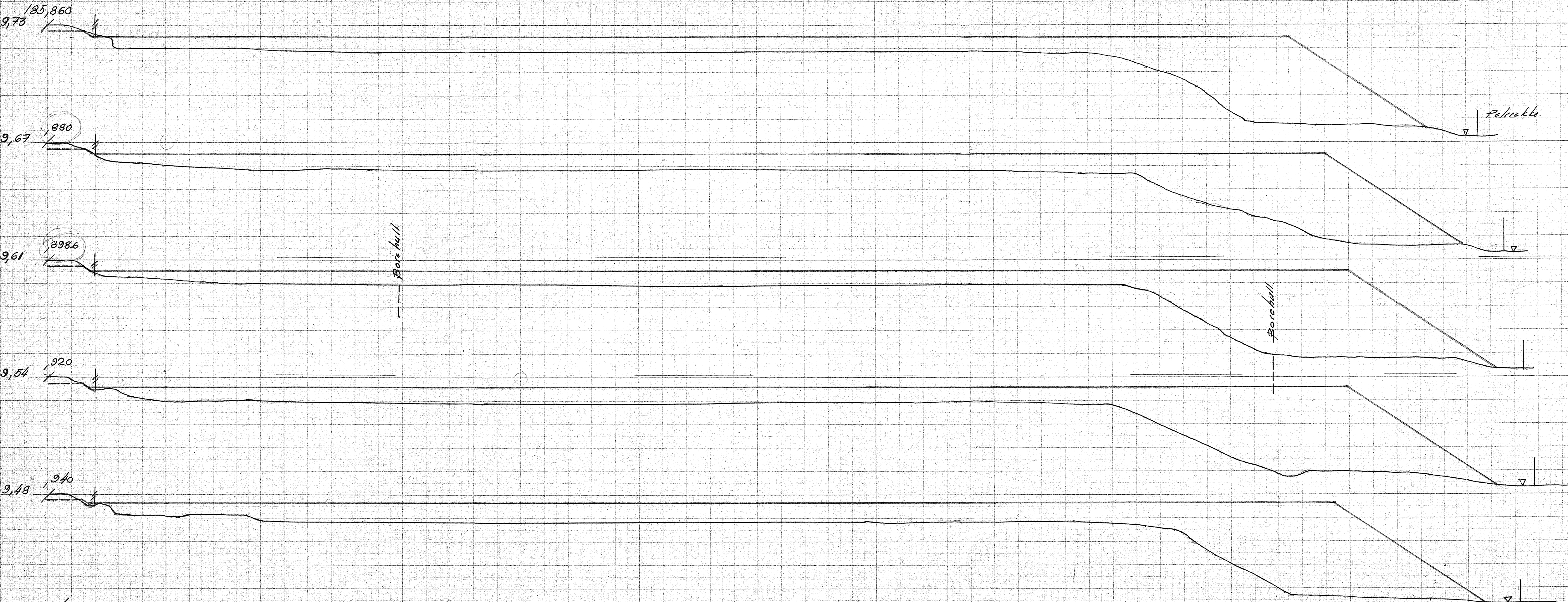
Høyden er N.60.

BØLE. Forslag til		Målestokk	Tegn. Mørte	K.S.
Tverrprofiler godsterm.		1:200	Tegn. 2/178	TV.
10.01.79.		Erstatning for:		
NORGES STATSBANER		Erstatet av:		
DRAMMEN DISTRIKT				

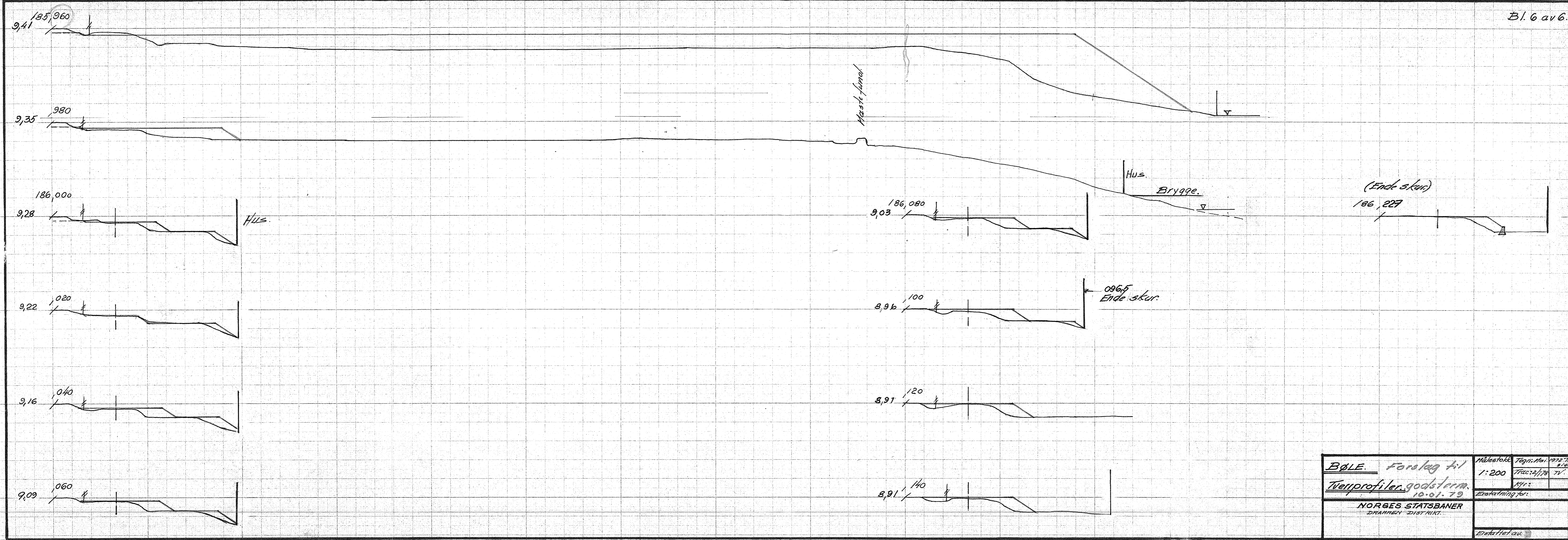


Höydene er N.G.O.

BØLE. Forslag til		Målestokk. Tegnet av: 1978 RS.	
Tverrprofiler. gode km.		1:200	
10.01.79		Tegnet av: 1978 TV.	
NORGES STATSBANER		Erstatning for:	
DRAMMEN DISTRIKT.		Erstattet av:	



<p><b>BØLE.</b> Forslag til  <u>Tveriprofiler godsterm.</u>          10-01-79.</p>		<p>Stilteblt. Tegn. Hov. 1972/73          Trac: 2/-78 TV.          Kft:</p>
<p>NORGES STATSBANER.          DRAMMEN DISTRIKT.</p>		<p>Ertatning for:</p>
<p>Ertatlet av:</p>		



<b>BØLE.</b> Forslag til <b>Tverrprofiler, godsferm.</b> 10.01.79 <b>NORGES STATSBANER</b> DRAMMEN DISTRIKT	Målestokk 1:200	Tegn. Per. 1972 T.S. 2'00
	Krt.:	
	Ersatning for:	
	Ersattet av:	



Sklensjordens kommunale kraftselskap

Kopieringsdato: 24/3-79

S347 Menstad-Grabben

Div. interne kablar  
K119 10/16 Cu x  
K155 10/25 Cu  
Jordl.  
K13 10/24 AL  
K13 10/150 Cu x  
K19 10/16 Cu x  
Rør 208  
2 plan  
K13 10/150 AL  
K13 10/150 AL

H.H. 1/6-72

Bpt. 10/6-72 L. 1000

B

B

DS/Hun

Bpt/KCH

## NOTAT

BØLETOMTEN SKIEN. NY GODSTERMINAL  
BRATSBERGBANEN KM 185,5-186,0

Preliminære grunnundersøkelser er utført av Grunn-teknikk A/S, Sandefjord.

Det er utført dreiesonderinger med standard dreiebor etter Norsk geoteknisk forenings retningslinjer. Beliggenheten av ~~føre-~~ profiler og borhull fremgår av firmaets tegning nr. 1 og resultatet av boringene er opptegnet på tegning nr. 2. Begge tegninger følger vedlagt.

Det har ikke vært tatt prøver av grunnen, da dette ville være for tidkrevende for den foreløpige vurdering. NSB geoteknisk kontors representant foretok imidlertid befaring av tomten sammen med baneingeniøren og representant for Grunn-teknikk A/S.

Bøletomten ligger mellom jernbanelinjen og Skiensselven. Kotehøyden er ca. 8,0 nærrest jernbanen. Terrenget faller svakt utover mot elven til en avstand av 80-100 m fra linjen. Herfra er det bratt skråning ned mot en bankett i kote 0-1 langs elven. Det er gammelt fenderverk av trepeler langs elvebredden.

Det har vært sagbruk på tomten og det er oppfyllinger av sagflis langs ytre del av platået.

Dreieboringene indukerer stort sett under det øvre platå et middels fast ~~øvre~~ lag på ca. 2 m. Herunder er det løst, tildels helt ned til kote 0. Herunder er det fast grunn med relativt stor dreiemotstand. Det er bare i et punkt, profil A-A, borhull i påtruffet fjell. Boringene har her gitt fjellapell i kote + 6,0. For øvrig er boringene avsluttet i fast lag uten å påtreffte fjell.

Det løse lag fra 2 m under terreng til kote 0 kan skyldes at man har yngre og løst lagrede elveavsetninger med stort innhold av organisk materiale, men det kan også tenkes at det løse lag skyldes at man er kommet under grunnvannstanden og at det er et relativt stort vanntrykk i grunnen. Grunnen synes i hvertfall vesentlig å bestå av silt (kvabb) med en del sand.

Den ytre del av platået er oppfylt grunn, tildels med fylling av sagflis.

Den naturlige avsetning under kote 0 langs stranden er relativt

fast og består antagelig av silt.

Grunnen må anses fullt baredyktig for trafikkbelastede jernbanespor. Grunnen er telehivende og det må utføres vanlig frostfundament.

Containerterminalens kranspor stiller store krav til setningsfrie fundamenter og det antas at det må peles for disse. Friksjonspeler av tre antas å kunne benyttes.

Stykkgodsterminalens bygning kan muligens fundamenteres direkte på grunnen med vanlige sålefundamenter. Man må imidlertid være forberedt på at peling også her kan være påkrevet. Det kan tenkes at det vil være hensiktsmessig å bytte om beliggenheten av containerterminal og stykkgodsterminal da kransporene under enhver omstendighet antas å måtte peles.

Detaljerte grunnundersøkelser med prøvetaking må utføres for å kunne svare på dette.

Det antas forsvarlig å foreta utfylling lenger ut mot elven. En del av sagflisen må da kanskje fjernes på forhånd.

Stort sett må grunnforholdene sies å være bedre enn man vanligvis kan regne med i et lavtliggende Østlandsterreng. De pelearbeider som eventuelt må utføres er ikke av så store omkostninger at man av den grunn bør fraråde innkjøp av tomten.

*H. Hartmann*

File number 3924

**NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT**  
*Norwegian Geotechnical Institute*

Rapport

NORSK HYDRO A/S

Grunnundersøkelse for ny maursyretank  
på Menstad.

70082

Desember 1970

FORSKNINGSVEIEN 1, OSLO 3 — TLF. 695880

## INNHold

	side
Innledning .....	1
Markarbeide .....	1
Grunnforhold .....	1
Fundamentering .....	2
Konklusjoner .....	2

## TEGNINGER

- 001:      Situasjonsplan
- 002:      Borprofil
- 003:      Maskinsonderinger

## TILLEGG

- I          Markundersøkelser - Boremetoder
- II         Laboratorieundersøkelser
- III        Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter

## INNLEDNING

Efter oppdrag fra Norsk Hydro A/S har instituttet utført en grunnundersøkelse på Maursyrefabrikken ved Menstad. Hensikten med undersøkelsen var å klarlegge fundamenteringsforholdene for en ny  $790 \text{ m}^3$  tank for 85 o/o maursyre.

Tegning 001 viser situasjonsplanen for området. Den nye tanken er tenkt plassert like ved siden av en bestående tank på  $540 \text{ m}^3$ , og inne i et lager hvor nyttelasten tidligere har vært av størrelse  $5-6 \text{ t/m}^2$ . Tanken får en diameter på 9.25 meter og høyde 11.50 meter. 85 o/o maursyre har en romvekt på  $1.20 \text{ t/m}^3$ , og tilleggslasten uten fundamentvekten blir derfor ca.  $14 \text{ t/m}^2$ .

Tanken er foreslått fundamentert på et ca. 1.5 meter tykt komprimert gruslag. Det bærende systemet vil bestå av en sirkulær armert betongplate opplagt på en armert betongring.

## MARKARBEIDE

Markarbeidet ble utført i tidsrommet 7. desember - 10. desember 1970 av B. Fjell og I. Lakselvhaug fra instituttet. Følgende boringer ble foretatt:

- 3 maskinsonderinger til 20 meters dybde
- 1 prøvetagning til 10 meters dybde

Tillegg I gir en beskrivelse av de anvendte boremetodene.

## GRUNNFORHOLD

Tegning 002 viser borprofilet fra stedet, og tegning 003 resultatet av de utførte maskinsonderingene. Grunnforholdene kan beskrives slik:

- 0 - 1.0 m: Sandig grus med enkelte trerester
- 1.0- 5.0 m: Vekslende lag av silt og finsand med vanninnhold 25-30 o/o
- 5.0-10.0m: Fast lagret finsand med vanninnhold på ca. 25 o/o.

Maskinsonderingene indikerer at finsandlaget strekker seg til mer enn 20 meters dybde. Lagdelingen på stedet er horisontal, og man har like grunnforhold på begge sider av tanken, se tegning 003.

## FUNDAMENTERING

En tilleggsbelastning på ca.  $14 \text{ t/m}^2$  vil ikke medføre fare for grunnbrudd under fundamentet. Størrelsen på de setningene man kan akseptere blir derfor avgjørende ved valg av fundamenteringsmetode.

Ved en sålefundamentering vil det setningsgivende partiet vesentlig være de vekslende lagene av silt og finsand mellom 1.0 og 5.0 meters dybde. Erfaringer fra andre tanker hvor man har lignende grunnforhold, indikerer at man ved første fylling vil få setninger av størrelse 6-8 cm. Ved gjentatt fylling og tømning av tanken vil man sannsynligvis få ettersetninger av samme størrelse, slik at den totale setningen over et lengre tidsrom kan bli 12-16 cm.

Massene på stedet må karakteriseres som meget telefarlige, og masseutskiftinger bør derfor utføres med godt graderte og drenerende materialer til telefri dybde.

Dersom det brukes relativt grove materialer (f. eks. pukk) til masseutskifting under tanken, bør det legges et filterlag av sand i bunnen for å hindre at finstoffet med tiden pumpes opp på grunn av belastningsvariasjonene.

Utskiftingsmassene bør legges ut i 30-50 cm tykke lag og komprimeres ved en vibratorslede eller lignende. Under byggingen bør det spesielt påses at utskiftingsmassene ikke inneholder større mengder finstoff eller forurenses under innbyggingen.

## KONKLUSJONER

De utførte undersøkelsene viste at grunnen består av vekslende lag med sand og silt til fem meters dybde. Fra fem til minst tyve meters dybde har man fast lagret finsand.

Efter vår mening er den foreslåtte fundamenteringsmetoden tilfredsstillende.

Vi antar at tanken vil sette seg 6-8 cm ved første gangs fylling, og at man vil få ettersetninger av samme størrelse ved gjentatt fylling og tømning.

Det er av stor interesse å samle inn setningsdata fra tilfeller hvor både påført last og grunnforhold er godt kjent. Instituttet vil derfor anbefale at

man under første påfylling med vann nivellerer minst tre punkter langs tankens periferi både under fyllings- og tømmingsperioden.

Instituttet står gjerne til tjeneste under det videre arbeidet med denne saken.

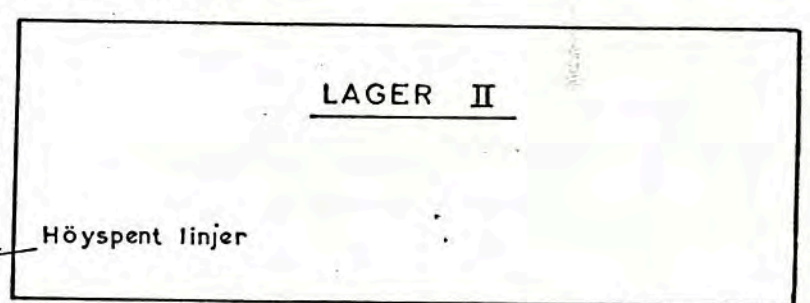
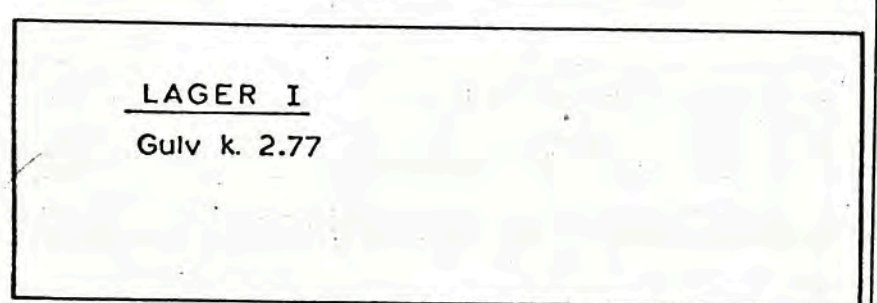
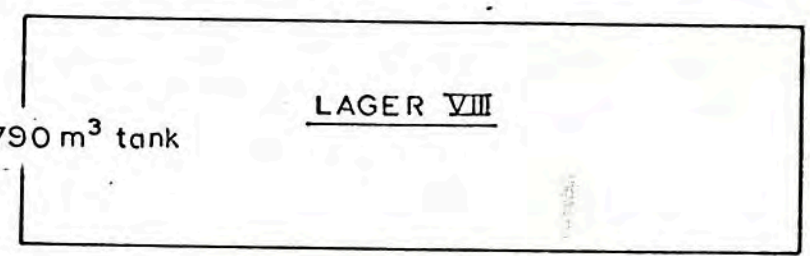
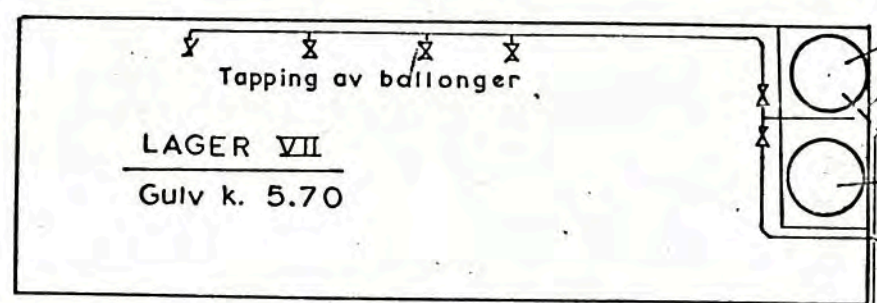
for NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

*Ove Eide*

Ove Eide

---

*Carl-F. Frimann Clausen*  
Carl-F. Frimann Clausen



Tapping og fylling av tankvogner

k. 5.8

Höyspent jordkabel

Höyspent linjer

kote 2.73

kote 2.50

Tapping av ballonger

Lossing og lasting av tankbåter

SKIENSELVEN

NORSK HYDRO, MENSTAD

SITUASJONSPLAN M = 1:1000

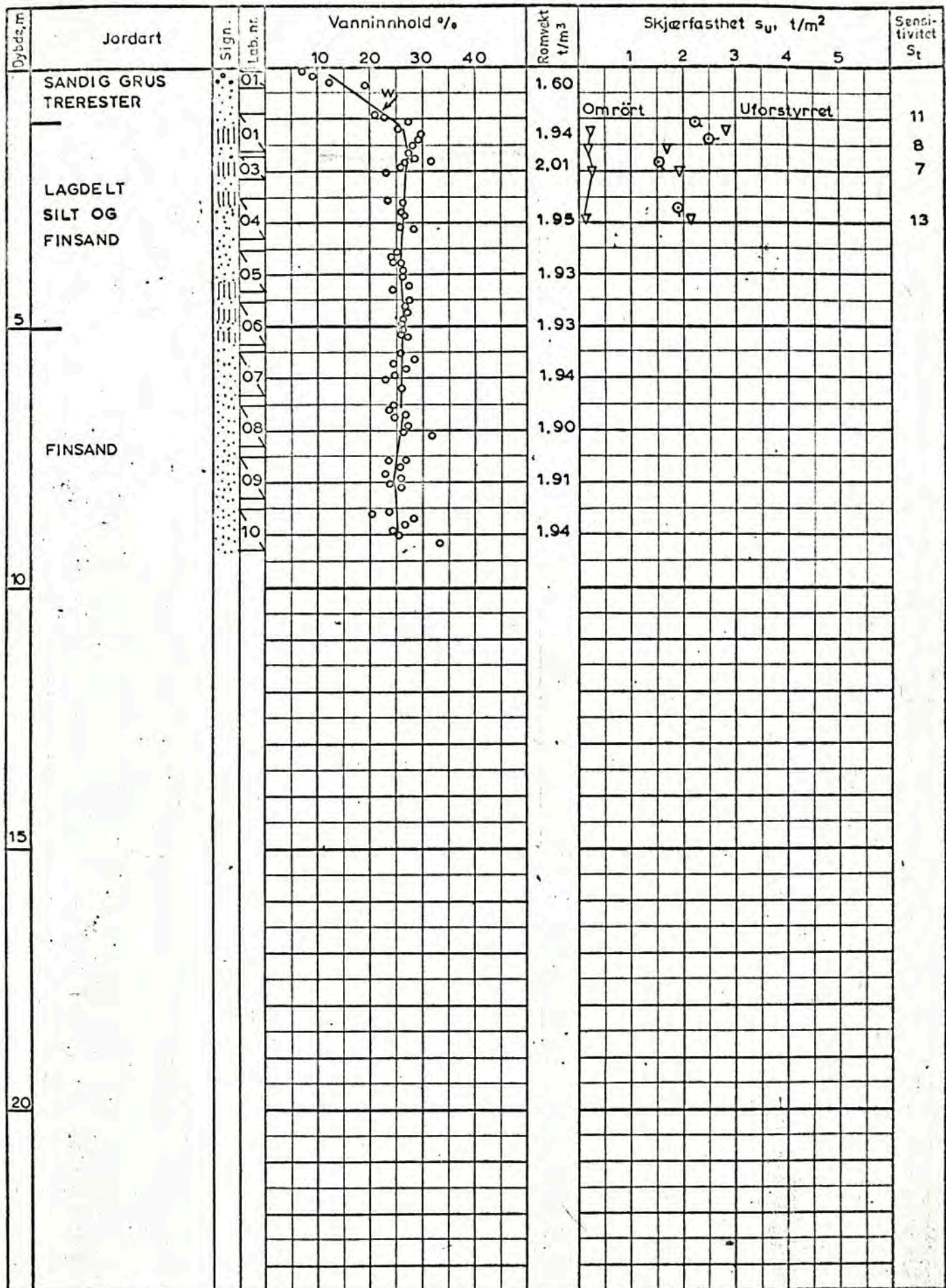
Norges geotekniske Institutt

Date 11.1.71 Tegner

Godkjent CJC

Oppdr. nr. 70082

Tegn. 001



NORSK HYDRO, MENSTAD

Dato  
11.1.71

Tegner

BORPROFIL

Hull ..... 2 .....  
Terr. kote ..... 5.9 .....  
Prøve Ø ..... 54mm .....

Godkjent

CSFC

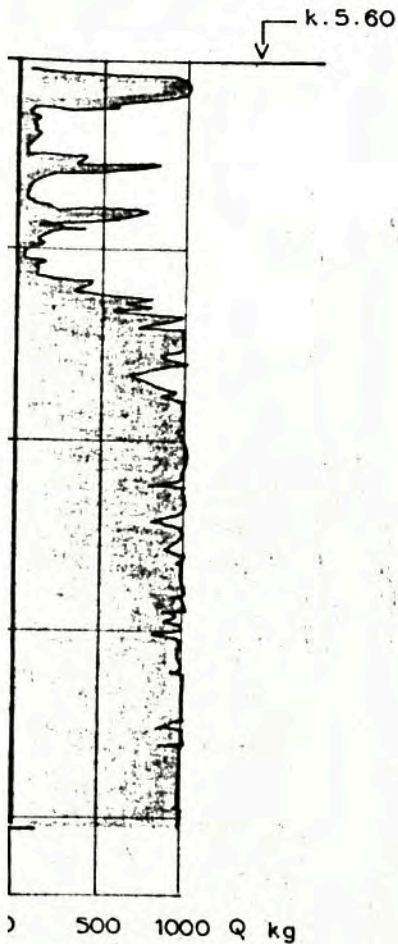
Oppdr.  
nr.

70082

+ vingeboering    o trykkforsøk    ▽ konus    w = vanninnhold     $w_L, w_p$  = flyte- og utrullingsgrense

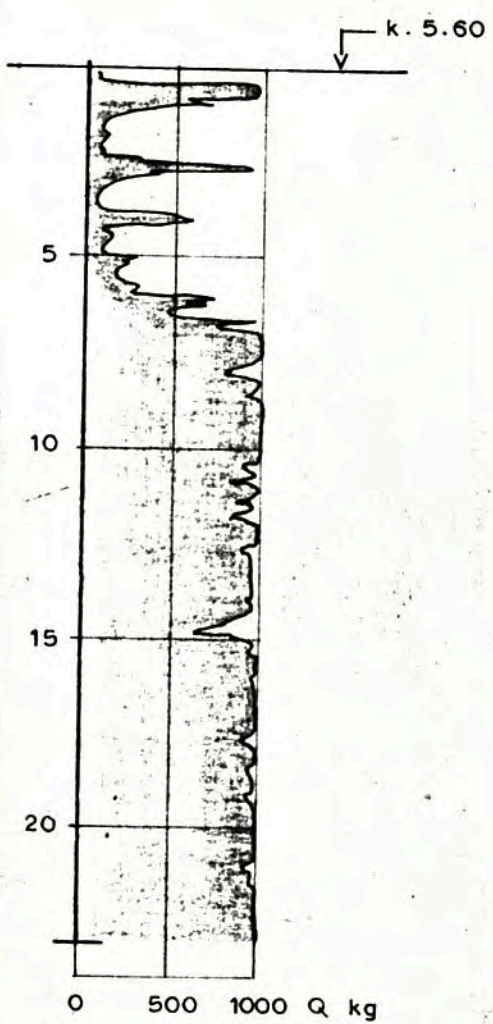
1

9



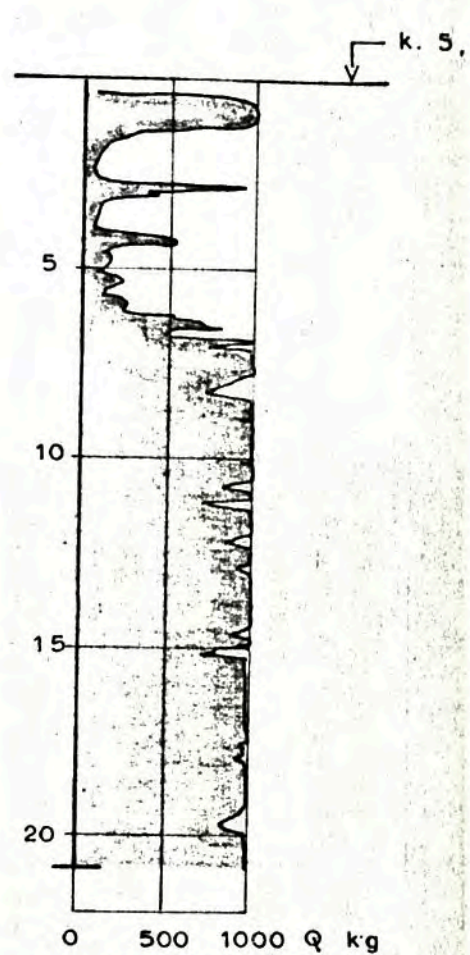
2

9



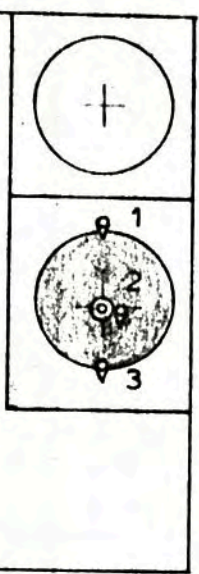
3

9



k. 5,70

LAGER VII



540 m³ tank

790 m³ tank

M = 1:500

TEGNFORKLARING

- ⚡ Maskinsondering
- ⊙ Prøvetagning

0 Q kg

NORSK HYDRO, MENSTAD		Dato	Tegner
MASKINSONDERINGER		11.1.71	
		Godkjent	CJFC
		Oppdr. nr.	70082
Norges geotekniske institutt		Tegn.	003

115610 25.9.58 21.100 001  
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

POSTADRESSE: OSLO-ELINDERN — TELEGRAMADRESSE: GEOTEKNIKK  
POSTGIRO 16064 — TELEFON 69 58 80

Gjeldsboken 3924

Norsk Hydro-Elektrisk Kvælstof-  
aktieselskab  
Solligt. 7  
Oslo

DERES REF.

DERES BREV AV

VÅR REF. /KS.

DATO 24. september 19

Vedr.: O. 642 - Grunnundersøkelser for sentralbygg på  
Menstad.

./.. Vedlagt oversendes 3 eksemplarer av vår rapport datert 17. d. m. ved-  
rørende ovennevnte oppdrag.

for NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

*Trygve Brænd*  
Trygve Brænd

Til	T-etal	Satt	Ans.	St.	St.
				St. 1000	
				M. Borch	
	Hegnerh.		4/4	Hegner	
	Calmyer			Knutson	
X	Hegner	V	4/4	Anton	4/4
	Sundstad			Sundstad	
	St. 1000			St. 1000	
	St. 1000			St. 1000	
	St. 1000			St. 1000	
	St. 1000			St. 1000	
X	St. 1000			St. 1000	St. 1000
	beab.				

*115610 25.9.58 21.100 001*

Rapport over:

Grunnundersøkelser for sentralbygg på Menstad.

O. 642.

17. september 1958.

- Bilag 1. Tegnforklaring og normer.
2. Situasjonsplan.
  3. Borprofil.
  4. Kornfordelingskurver.
  5. Profiler med resultat av dreieboringene.

## INNLEDNING.

Etter oppdrag av 10. april 1958 fra Norsk Hydro-Elektrisk Kvælstof-aktieselskab har Norges geotekniske institutt utført grunnundersøkelser ved Selskapets ekspedisjonsavdeling på Menstad.

Formålet med undersøkelsene var å klarlegge fundamenteringen av et nytt sentralbygg.

## MARKARBEIDET.

Markarbeidet ble utført i tiden 18/6 - 25/6-58 under ledelse av siv. ing. T. Brænd fra Instituttet. Hjelpemannskaper ble stilt til rådighet av Norsk Hydro. Det ble utført 7 dreieboringer i to profiler gjennom den planlagte bygnings nord- og sydfasader og ut i elven. I bygningens nordvestre hjørne ble det tatt en prøveserie, dessuten ble det foretatt opplodding av elvebunnen utenfor tomten.

## DREIEBORING.

Det anvendte utstyr består av Ø 20 mm borstenger av 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Nederst skrues på en 20 cm lang pyramideformet spiss med sidekant 3 cm. Spissen er vridd i omdreining. Boret trykkes ned med en minimumsbelastning, idet belastningen økes trinnvis til 100 kg. Hvis boret ikke synker med denne belastning, dreies boret rundt og antall halve omdreininger pr. meter synkning noteres. Ved opptegningen av resultatene er belastningen angitt på venstre side av borchullet og diagrammet på høyre side angir antall halve omdreininger pr. meter synkning av boret.

Resultatene av dreieboringene er vist på profilene i bilag 5.

## PRØVETAGNING.

For opptagning av uforstyrrede jordprøver ble anvendt Instituttet's 54 mm prøvetager. Med denne blir prøvene skåret ut ved at en tynnvegget stål-

sylinder med lengde 80 cm og diameter 54 mm trykkes ned gjennom grunnen. Sylinderen med prøven blir deretter trukket opp igjen, forseglet med voks og gummihefter i begge ender og bragt til laboratoriet.

Det ble tatt opp 8 prøver ned til 7,8 m dyp.

#### LABORATORIEUNDERSØKELSER.

De opptatte prøver er undersøkt på Instituttet's laboratorium. Prøvene skyves ut av sylindrene og det gis ved besiktigelse en jordartsbeskrivelse. Videre er det gjort følgende bestemmelser:

Romvekt av naturlig fuktig prøve.

Vanninnhold som er vekt av vann i prosent av tørrstoffvekten.

Flyte- og utrullingsgrense som er vanninnholdet ved henholdsvis høyeste og laveste grense for plastisk område i omrørt materiale.

Resultatene av disse undersøkelsene er fremstillet i borprofilen, bilag 3.

Det er dessuten utført 3 kornfordelingsanalyser. I bilag 4 er vist kornfordelingskurvene.

#### BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE.

Det undersøkte området ligger ved Skiens-elvens østsida. Fra elven og 45 m innover er terrenget flatt, kotehøyden er ca. +2,50 (lokalt nullpunkt). Elven ligger på ca. kote 0. I bakkant av den planlagte bygning stiger terrenget ca. 1:2 til kote 5,60 og fortsetter horisontalt et stykke innover. Resultatet av boringene viser at grunnforholdene på tomten er ensartede. På flaten nærmest elven er det øverst 0,20 m med jordblandet kult. Derunder følger ca. 1/2 m med humusholdig, siltig finsand. Ned til 2-2,2 m under terreng er det så et bløtt lag med leirholdig silt. Derunder består grunnen av enskornet, løst lagret finsand. Prøvetagningen viser finsand ned til 7,33 m dyp, og prøvetagningen angir finsand med følgende lagrings- tetthet ned til 15,5 m under terreng.

I dreiesonderingshull 1 oppe på terrassen ble det påvist vekselvis lag med finsand og leirholdig silt ned til 5 m under terreng. Derunder er det finsand tilsvarende som ved de andre sonderingshullene. Det ble ikke påtruffet fjell i noen av boringene. Grunnvannsstanden ble i hull 3 observert ca. 2,5 m under terreng, omtrent i elvens nivå.

#### FUNDAMENTERINGEN.

Det planlagte sentralbygg på Menstad er en betongbygning i tre etasjer uten kjeller. En del av bygningen er allerede utført i én etasje. Fundamentene er her beregnet for et tillatt grunntrykk på  $1,2 \text{ kg/cm}^2$  og fundamenteringsdybden er 1,5 m under terreng. Inntil bygningen er det planlagt å legge et tilfluktsrom.

Grunnvannsstanden på tomten antas å variere med årstidene. Den beste tiden for utgravning vil være sommer og høst.

Ved høy grunnvannsstand vil man kunne få oppbløtting av bunnen i utgravningen på grunn av oppadrettet grunnvannsstrømning.

Det leirholdige siltlaget er meget telefarlig og under vinterarbeide må man passe på ikke å få frost under fundamentene. Ved tilbakefylling må man passe at man ikke får telefarlige materialer inn til grunnmurene. Drensørrene bør omgis av et filtermateriale for å hindre at de tettes igjen. Spesielt ved bakmuren på tilfluktsrommet må man være omhyggelig med bakfyllen.

Ved vanlig fundamenteringsdybde på ca. 1,5 m, vil man komme midt i et bløtt lag med leirholdig silt. I 1956 ble det utført prøvebelastninger i denne dybden og man fikk store setninger. Ved å grave ned til 2 - 2,3 m under terreng, vil man komme ned på finsand. Instituttet vil foreslå at man graver ut for fundamentene ned til dette laget. Fundamentene kan så settes rett på sanden, eller man fyller opp med grov grus og sand til den høyde man ønsker for underkant fundamentsåle. Med en slik utførelse kan tillates et fundamenteringstrykk på  $1,2 \text{ kg/cm}^2$ .

Gulvet i 1ste etasje legges på kultlag og skilles fra vegger og søyler. Man regner da ikke med egenvekt og nyttelast fra dette gulv på fundamentene.

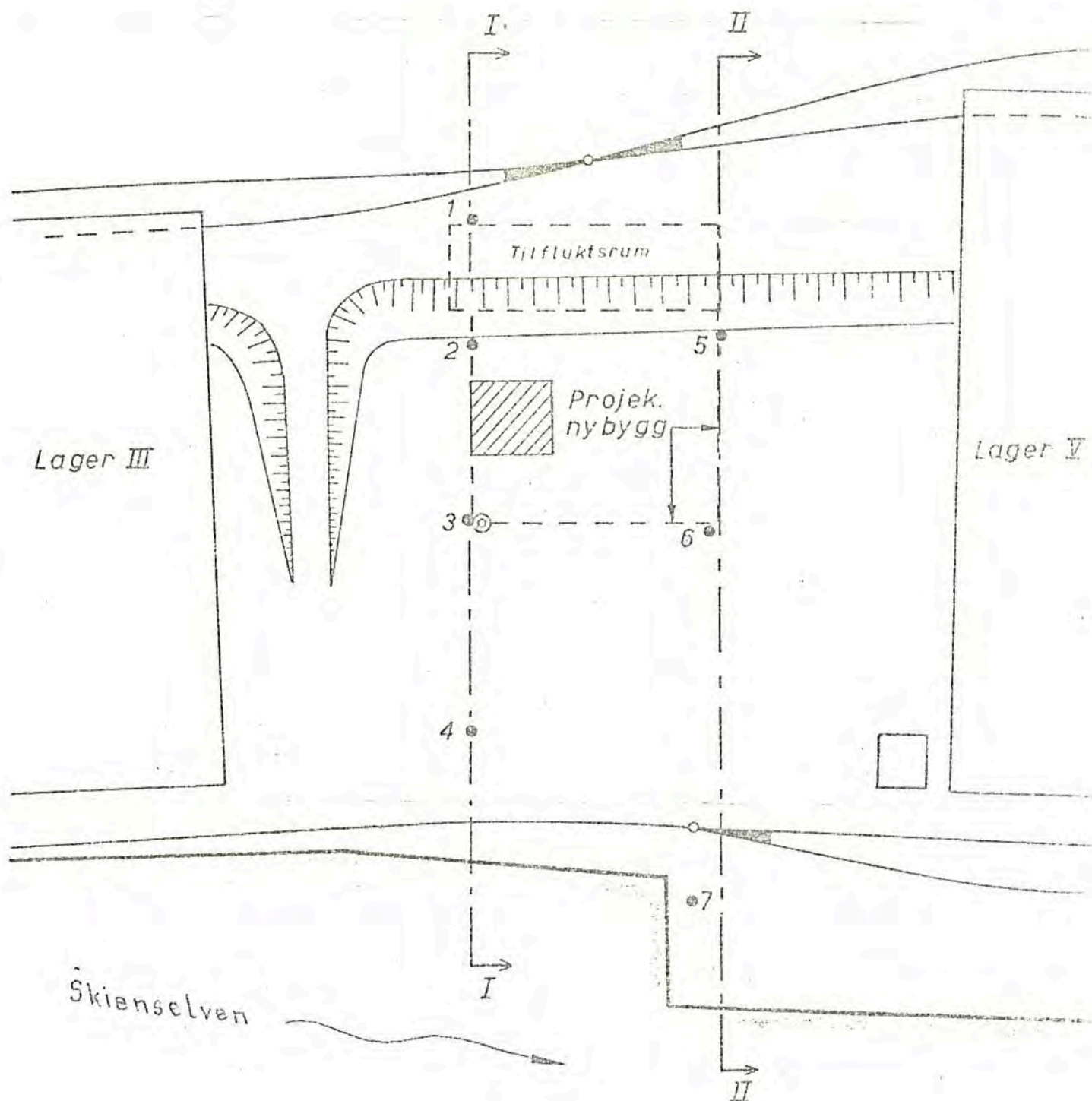
Instituttet står fortsatt gjerne til tjeneste med råd med hensyn til fundamenteringens utførelse.

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Laurits Bjerrum

*Trygve Brænd*  
Trygve Brænd

*Ove Eide*  
Ove Eide



Tegnforklaring:

⊙ Prøvetagning






• Dreieboring

MEHSTAD. SENTRALBYGG

Situasjonsplan

M=1:500

TEGNFORKLARING OG NORMER FOR BETEGNELSE AV JORDARTERSIGNATUR

	Fyllmasse
	Grus
	Sand
	Silt
	Leire

KORNFRAKSJONER

Kornstørrelse	Betegnelse
> 20 mm	Stein
20 - 6 mm	Grov- grus
6 - 2 mm	Fin-
2 - 0.6 mm	Grov-
0.6 - 0.2 mm	Mellom- sand
0.2 - 0.06 mm	Fin-
0.06 - 0.002 mm	Silt
< 0.002 mm	Leire

SKJÆRFASSTHET

Skjærfasthet	Betegnelse
< 1.25 t/m <sup>2</sup>	Meget bløt
1.25 - 2.5 t/m <sup>2</sup>	Bløt
2.5 - 5 t/m <sup>2</sup>	Middels fast
5 - 10 t/m <sup>2</sup>	Fast
> 10 t/m <sup>2</sup>	Meget fast

SENSITIVITET

Sensitivitet er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og fullstendig omrørt tilstand

Sensitivitet	Betegnelse
1 - 4	Lite sensitiv
4 - 8	Sensitiv
8 - 32	Kvikk
> 32	Meget kvikk
Leire med stor sensitivitet og som i omrørt tilstand har en flytende konsistens, kalles "kvikkleire".	

BORPROFIL

Sted: Menstad

Hull: I Bilag: 3

Nivå: 2.65 Oppdr.: 0.642

Pr.  $\phi$ : 54 mm Dato:

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

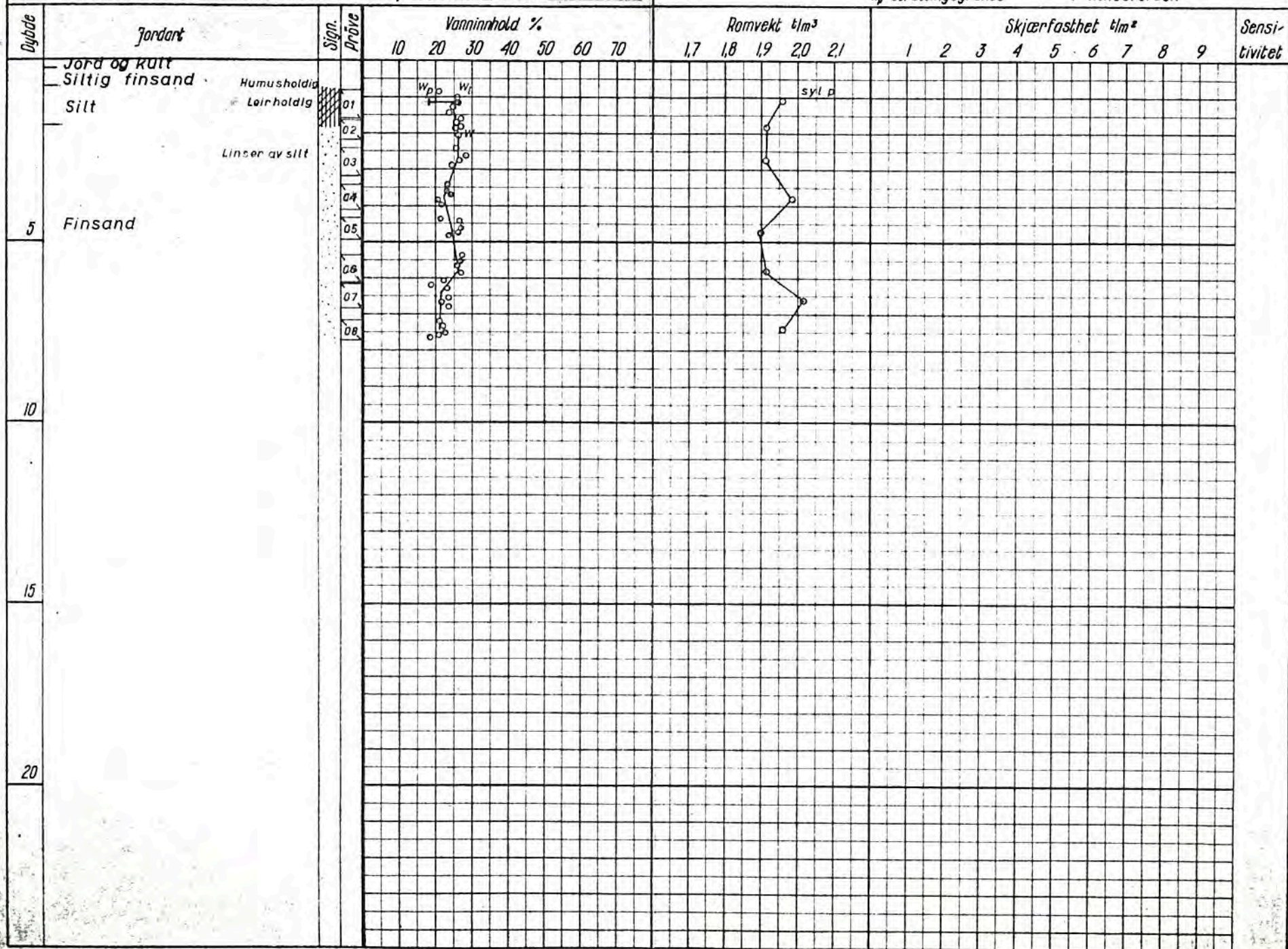
+ vingebr

w<sub>L</sub> = flytegrense

○ enkelt trykkforsøk

w<sub>p</sub> = utrullingsgrense

▽ konusforsøk



Norges geotekniske institutt

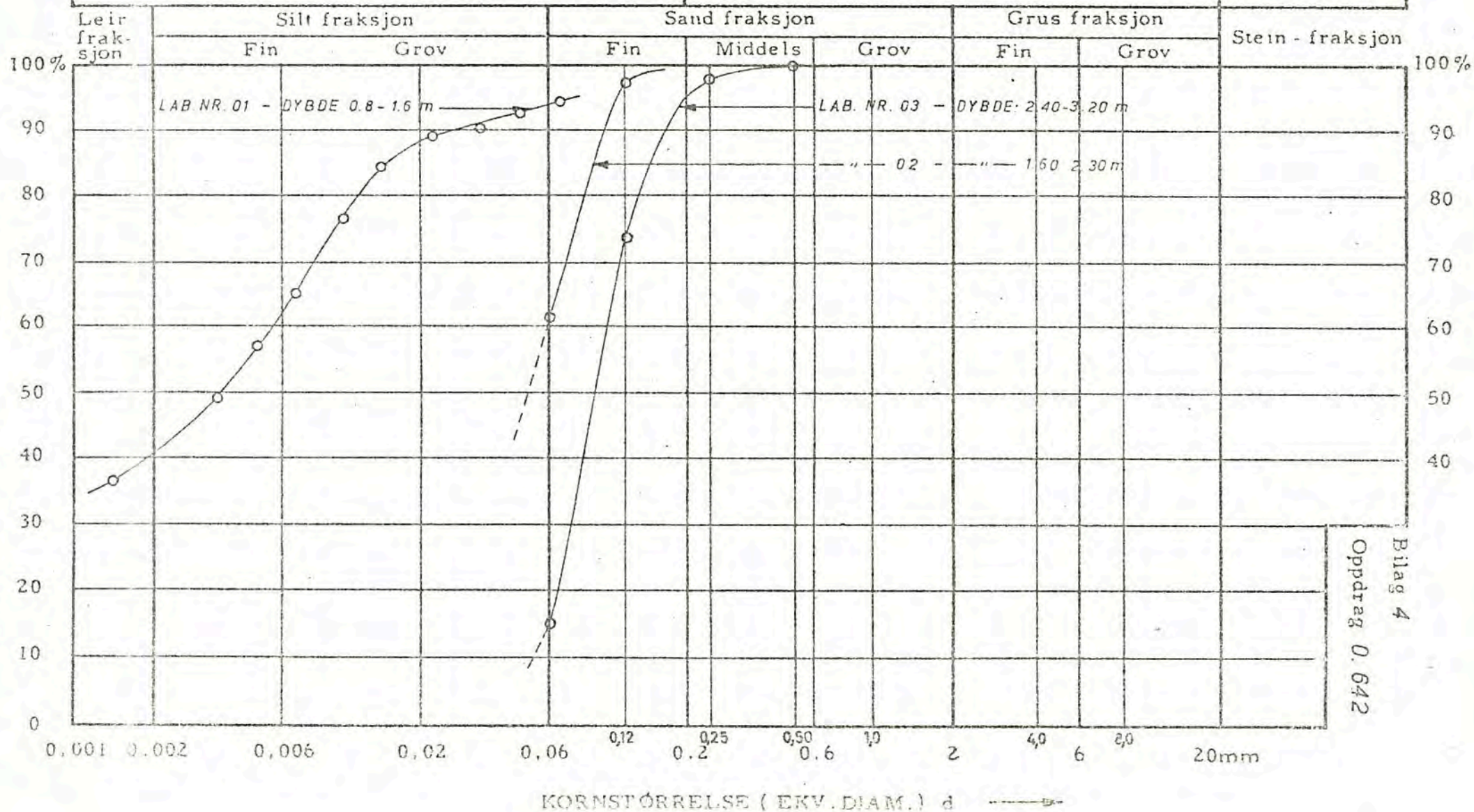
KORNSTØRRELSE - FORDELING

Sted *Menstad.*

*Hull I*

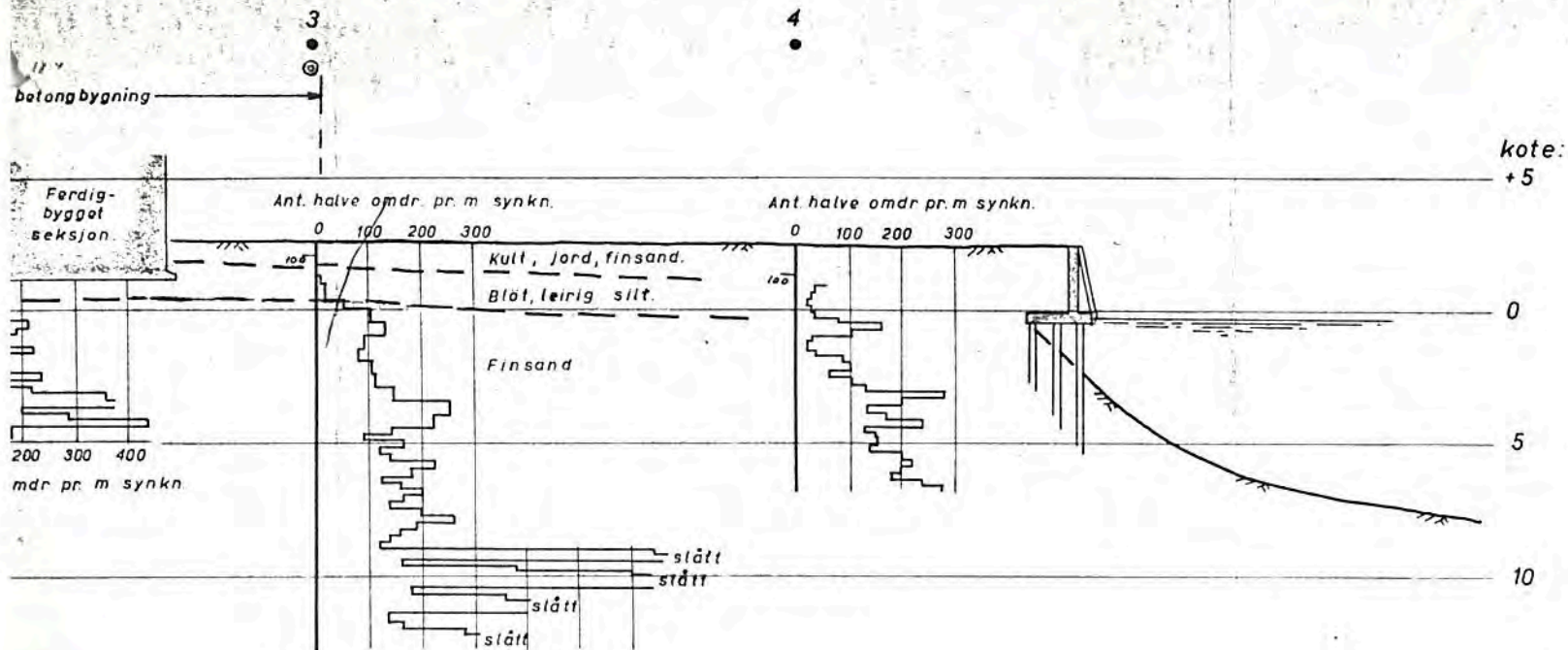
Dato *15-9-58*

Sign *V.H.*

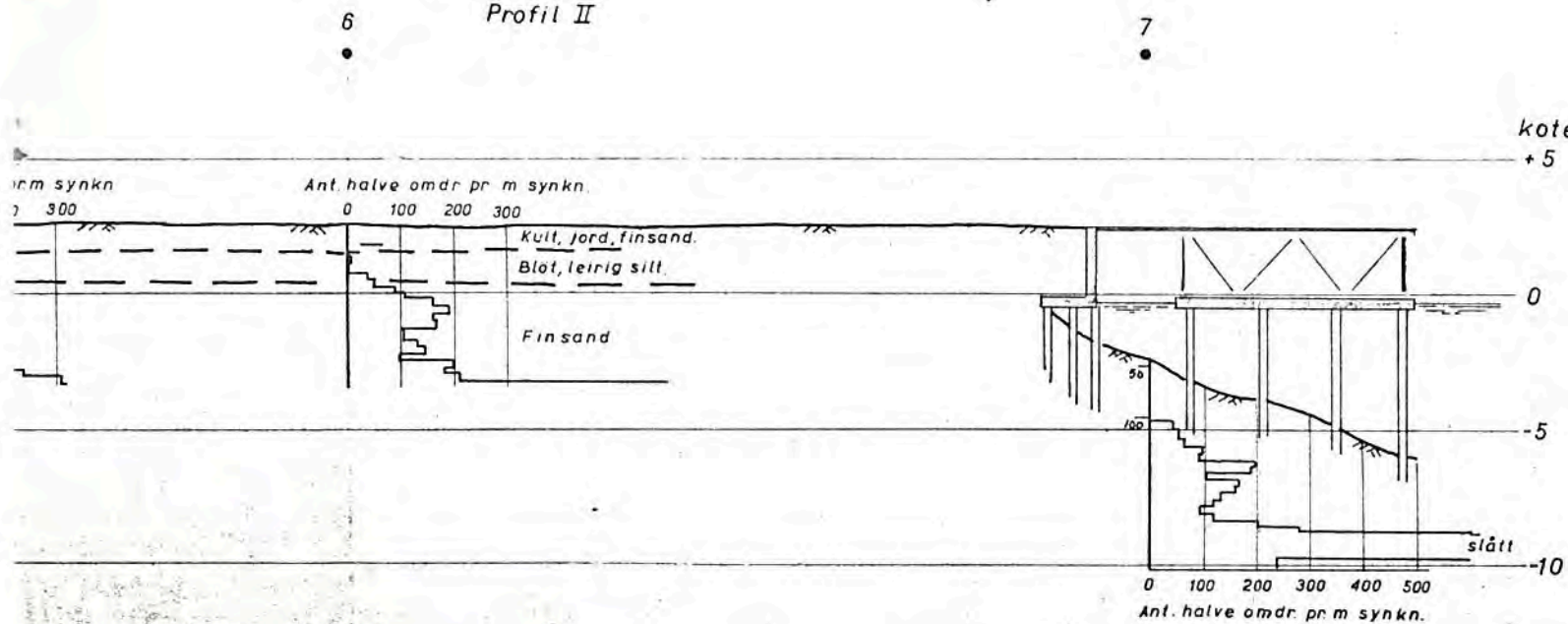


Bilag 4  
Oppdrag 0.642

Profil I



Profil II

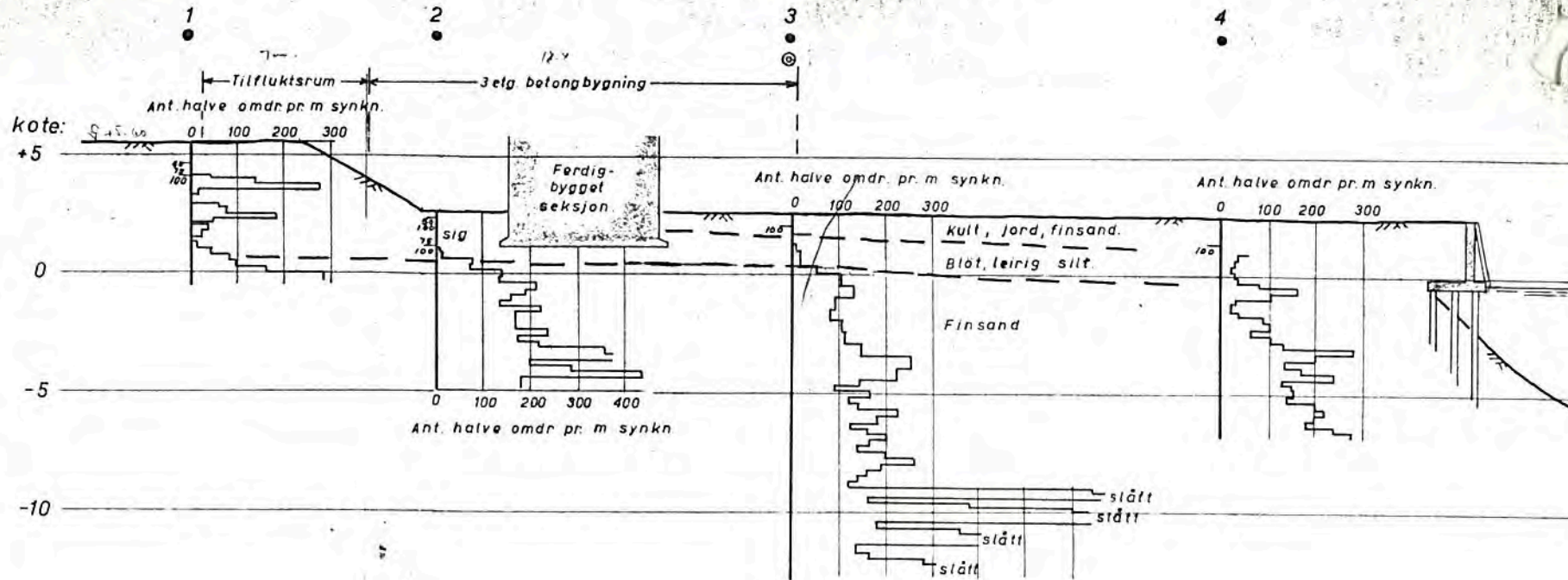


MENSTAD. SENTRALBYGG

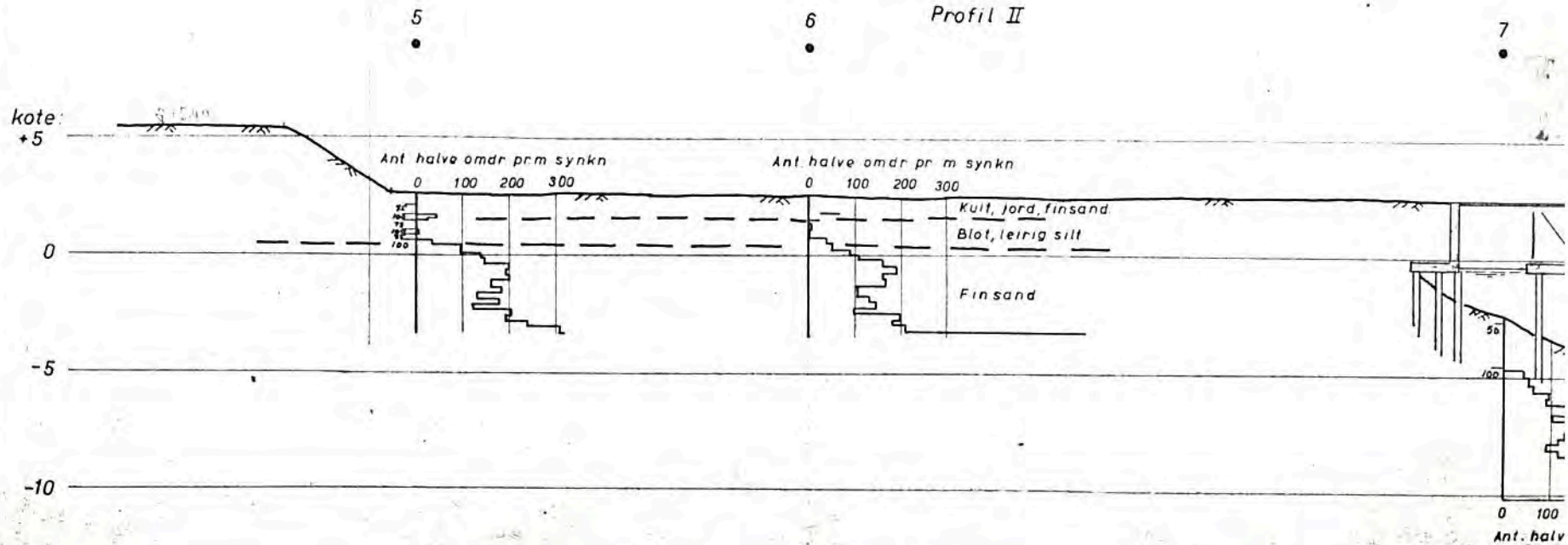
Profil med result.  
av dreieboringene.

M=1:500 / 1:200

Profil I



Profil II



07.10.2011

POSTGIRO 16064 — TELEFON 69 58 80

Til	T-titel	Date	Sig.	Bakt		
	Ejllinger	V 98		af Puch		
	Gammel			en		
	Lager	V 75 X		ten		v d.f.
	Lagerb.			andend		
	Lagered			andend		
	Lagerd			tegnir		
	Lamson			Verb		
	K. Andersen			Eventen		
	Brunborg					
X	Saks- Lindahl			V		Busvart

OE/ef

12. mar 1958

Kapi Suw' E.S. 11/5

Ove Eide

EIDANGER SALPETERFABRIKEN



POSTADRESSE: PORSGRUNN

TELEGRAMADRESSE: :SALPETERV

Norsk Hydro  
T-etat  
OSLO

[illegible]

Duros ref.

Deres brev av

Saksbehandler  
Vår ref.

Herøya pr. Porsgrunn

KH0/MT

16.4.1958

Sentralbygg, Menstad.  
Grunnundersökelse.

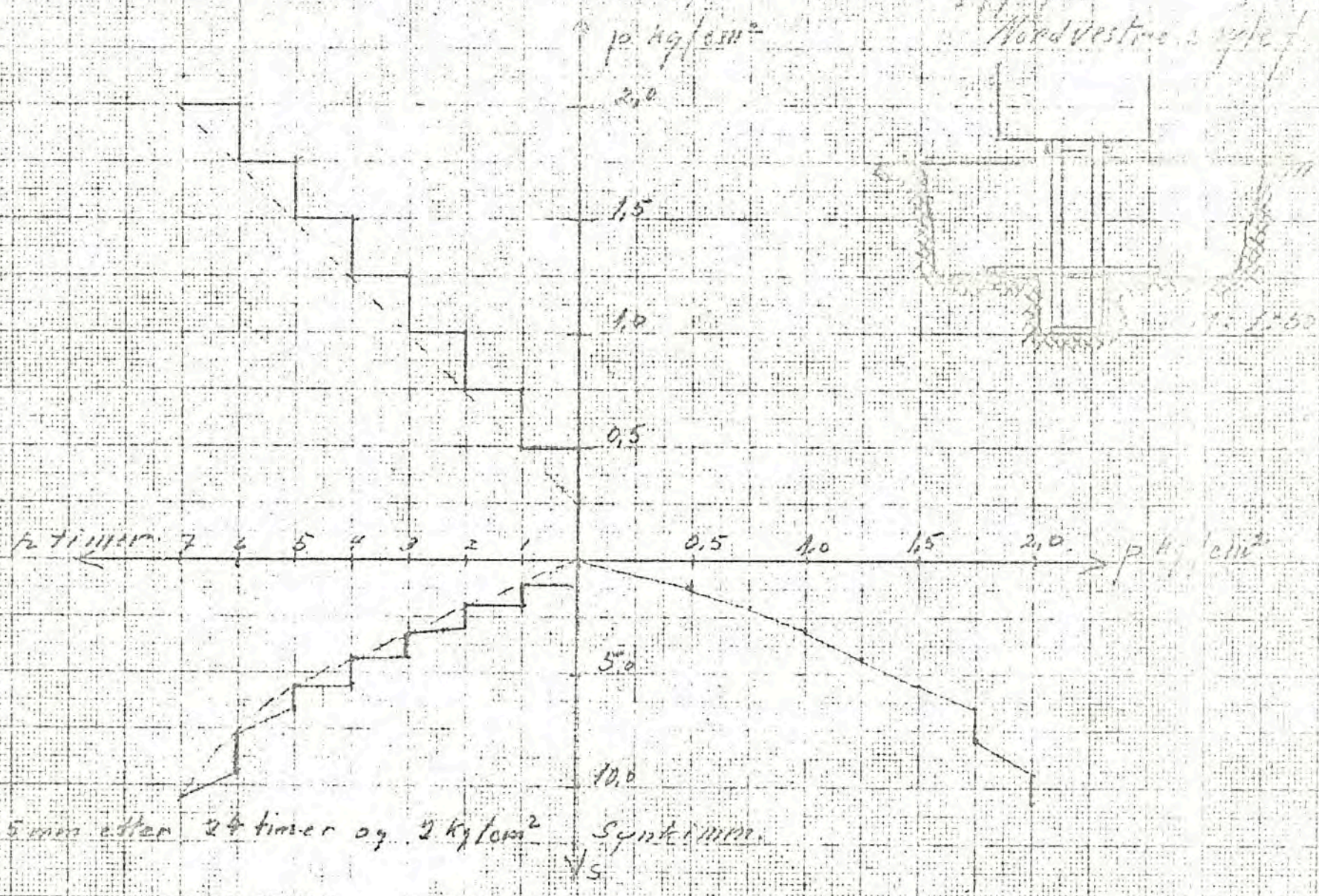
Vi viser til telefonsamtale med Deres tekniker Lindahl og sender vedlagt 2 sett kopier av kurver og skisser for belastningsprøver på byggegrunnen, utført på Menstad høsten 1956 i forbindelse med byggingen av sanitæranlegget for sentralbygget.

På grunnlag av belastningsprøvene ble det avtalt med Deres avdelingsingeniør Andersen å regne med en tillatt belastning =  $1, - \text{ kg/cm}^2$ . I overensstemmelse med dette ble dimensjonene på fundamentene, som var angitt på Deres tegning nr. 1F-34508 og beregnet ut fra en tillatt belastning =  $1,5 \text{ kg/cm}^2$ , forandret av oss. På vedlagte kopi av tegning 1F-34508 er utførelsen av fundamentene påtegnet med rødt.

EIDANGER SALPETERFABRIKER

Bilag:  
Tegning 1F-34508.

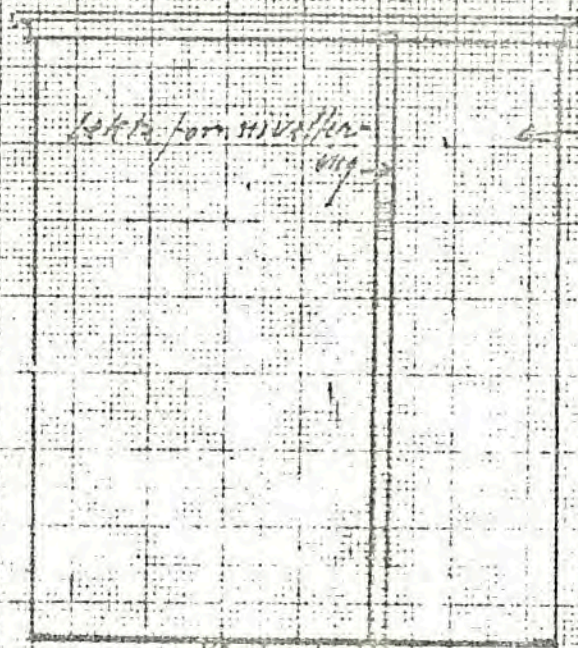
Mod Vestre 2. etage



20/11-37 P.H. 11  
1000

# Velferdsbygg Menslad.

Amundsen for boligsamfund  
Saks for bolig og selykhet  
Nr. 1:20



jerntank  $\phi 140,3 \text{ cm}$   
 $h = 165 \text{ cm}$

Egenvekt av jerntank og  
spuleanordning = 425 kg.

Ved vannfylting trinvis belast-  
ningsøkning med  $0,25 \text{ kg/cm}^2$   
fra  $0,5 \text{ kg/cm}^2$  til  $2,0 \text{ kg/cm}^2$

cote 2960

Styringer  $2\frac{1}{2} \times 5"$

4 stk  $4 \times 4"$  Saks.

Styringer  $2\frac{1}{2} \times 5"$

3 stk av 3 lag  $2^\circ$  plank treplank  
Sidekant  $150 \text{ cm} = 1500 \text{ mm}$

Styringer av vel grilene istand for å se på  
Saks og muller for å se på selykhet  
Saks og muller for å se på selykhet  
Saks og muller for å se på selykhet

Riftersdygg - Hensler. Belastning sprøvel av byggesprøtt. 10-12-1977  
↑  
Hendstne spyttfunder

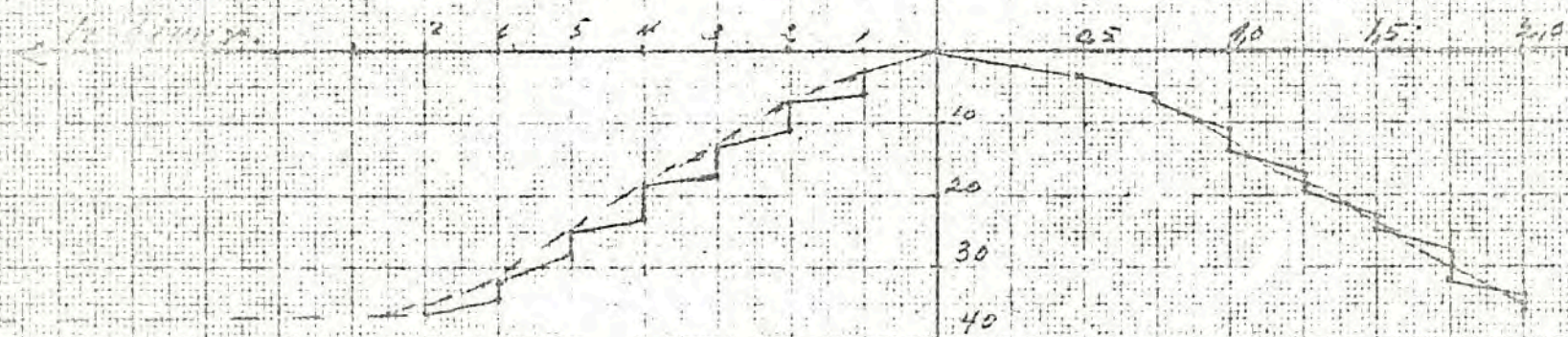
$\rho \text{ kg/cm}^2$

1875

Bestätigung p. Karte c. 25. 1/2

Medynk's Arch = 10 buc

7. d. 8. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 8



Mar 30<sup>th</sup> after 24 times of 2 kg/cure.

V. S. Medsger 1993

15/11

2000

1942

Veifærdsbygg Mønsted. Belastningsprøve av grunn.

Nordøstre søylefundament. 16/11-56.

															Reste dag.
kl.	9.30	10.00	10.00	11.00	11.00	12.00	12.00	13.00	13.00	14.00	14.00	15.00	15.00	16.00	9.00
p kg/cm <sup>2</sup>	0,5	0,5	0,75	0,75	1,0	1,0	1,25	1,25	1,5	1,5	1,75	1,75	2,0	2,0	2,0
sunk i mm	2,0	2,5	6,0	7,0	11,0	14,0	17,0	19,0	23,0	25,0	28,0	32,0	34,0	36,0	38,0

Nordvestre søylefundament. 20/11-56.

															Reste dag
kl.	8.30	9.30	9.30	10.30	10.30	11.30	11.30	12.30	12.30	13.30	13.30	14.30	14.30	15.30	9.00
p kg/cm <sup>2</sup>	0,5	0,5	0,75	0,75	1,0	1,00	1,25	1,25	1,5	1,5	1,75	1,75	2,0	2,0	2,0
sunk i mm	1,0	1,0	2,0	2,0	3,0	3,5	4,5	4,5	5,5	5,5	6,5	8,0	9,5	10,5	12,5

Anm: De grunnforholdene ved begge søylefundamentene er temmelig ensartet (muligens litt våtere ved nordøstre), antas de avvikende resultater å skyldes forskjellig utgravning i såleene. Ved nordøstre søyle blev prøven foretatt i åpen grøft 3m x 1m i sålebunn. Ved nordvestre søyle blev püten satt ned i ett trangt hull 0,5m dypt til sålebunn.

K. N.