

Oppdrag: C-615-A

Rapport nr: 2

GRUNNUNDERSØKELSER FOR RV. 181  
NY BRU OVER VORMA VED SUNDET  
FORELØPIG RAPPORT PROF. 600 - 1100

## Statens Vegvesen, Veglaboratoriet,

Gaustadalleen 25, Postboks 8109, Oslo Dep.



fylke:	Akershus
anlegg:	Rv. 181
parsell:	Ny bru over Vormå
profil:	600 - 1100
UTM-ref.:	PM 248 900
seksjon:	47-Geoteknisk
saksbehandler:	Nils Rygg
dato:	1. februar 1979

RP/ AKW

## INNHold

## SAMMENDRAG

1. ORIENTERING
2. MARK- OG LABORATORIEARBEIDET
3. GRUNNFORHOLDENE
4. FUNDAMENTERINGSFORHOLDENE
  - 4.1 Profil nr. 600-840
  - 4.2 Profil nr. 840-1050
  - 4.3 Landkar ved pr. 1050  
Tilstøtende fyllinger

## BILAG

## Bilag 1 Tegnforklaringer

Tegn. nr.	C-615 A	-01:	Oversikt	M = 1:50.000
"	"	-02:	Oversikt med boringer	
"	"	-03:	Lengdeprofil	pr. 300-1000
"	"	-04:	"	" 1000-1500
"	"	-05:	"	M = 1:200 pr. 700-900
"	"	-06:	"	M = 1:200 pr. 900-1100
"	"	-08:	Tverrprofil	nr. 565 og 600
"	"	-09:	"	" 640 og 670
"	"	-10:	"	" 700 og 740
"	"	-11:	"	" 935
"	"	-12:	"	" 1058, 1062 og 1082
"	"	-13:	Ødometerforsøk	M-6 diagram
"	"	-14 - 17:	Treaksforsøk	

Oppdrag C-615-A  
Rapport nr. 2  
1. februar 1979

GRUNNUNDERSØKELSER FOR RV. 181  
NY BRU OVER VORMA VED SUNDET  
FORELØPIG RAPPORT PROF. 600 - 1100

#### SAMMENDRAG

Grunnundersøkelser for ny bru over Vorma ved Sundet viser at grunnen består av meget fast, betydelig overkonsolidert, lite sensitiv siltig leire. Østover fra ca midt i elva er leira overlagret av ca 10 m tykt lag av eksepsjonelt løst lagret sand. Seismiske undersøkelser viser at totale tykkelser av løsavleiringer i elva er mer enn 50 m.

Ut fra en foreløpig vurdering av fundamenteringsforholdene vil en foreslå:

#### Vestsida:

Landkar plasseres ved profil 580-640, avhengig av fyllmasser og avtale med NSB. Brupilarer fram til elvebredd fundamenteres på såle. Såletrykk og fundamenteringsdybde avgjøres i hvert tilfelle.

#### I elva:

Brupilarer fundamenteres i leirlaget under sandlaget. Belastningen overføres alternativt ved bruk av borete peler eller ved såle direkte i leirlaget. En vil tro at brutype og spennvidder vil måtte vurderes ut fra fundamenttype og kostnad.

#### Østsida:

Bukta syd for Sundet er tenkt fylt igjen og vegfylling er tenkt avsluttet med landkar ved ca prof. 1050.

Utfylling i bukta og for vegen forutsettes utført av friksjonsmasser, og ut mot elva må det legges steinlag for erosjonssikring. Sandlaget kan bli utsatt for setninger eller bevegelser, og en foreslår at landkaret fundamenteres på såle i leirlaget.

Tillatt belastning på såler i leira må avgjøres i hvert enkelt tilfelle når fundamentenes plassering er bestemt. Til foreløpig orientering vil en foreslå  $q_a = 200-250 \text{ kN/m}^2$ . En regner at akseptable setninger vil bli avgjørende for dimensjonerende grunntrykk.

Det vil bli utført tilleggsundersøkelser for å avklare faren for setninger og bevegelser i sandlaget inn mot nærliggende bebyggelse. Dersom faren for slike bevegelser kan elimineres, kan østre landkar fundamenteres på såle i fylling av sprengt stein.

## 1. ORIENTERING

Vegsjefen i Akershus har bedt Veglaboratoriet gi en uttalelse om fundamenteringsforholdene for planlagt omlegging av Rv. 181 ved Sundet med ny bru over Vorma. Tegning nr. -01 viser oversikt over prosjekterte veg-omlegging.

Av praktiske grunner har en valgt å presentere de geotekniske resultater i 3 rapporter. Denne rapport dekker bru over Vorma profil 600-1100. Rapporten beskriver grunnforholdene og gir foreløpig forslag til fundamentering.

Vegkontorets planer forutsetter at bukta på Østsida syd for Sundet fylles igjen og at vegen går på denne oppfylling fram til brulandkar ved profil ca 1050.

## 2. MARK- OG LABORATORIEARBEIDET

Markarbeidet er utført av bormannskaper fra Akershus vegvesen under ledelse av avd.ing. Aarhus. Hovedundersøkelsen ble utført i februar - mars 1978, mens supplerende undersøkelser har vært utført for å avklare detaljer med hensyn til grunnforholdene.

Det er utført dreietrykksonderinger og dreiesonderinger i punkter som vist inntegnet på oversiktskart, tegn. nr. -02. Resultatene er tegnet inn i lengde og tverrprofiler på tegn. nr. -03--12.

Det er videre tatt opp prøver av grunnen i 4 punkter. Prøvene er undersøkt i laboratoriet. Resultatene av rutineundersøkelser framgår av borprofiler på tegn. nr. -03--12. Resultater av kornfordelingsanalyser av et antall prøver er vist på tegningene.

## 3. GRUNNFORHOLDENE

Veglinja går fra vest ned mot jernbaneområdet og krysser jernbanesporene like øst for innslaget til jernbanetunnel (tunnel i løsmasser). Veglinja krysser videre over NSB's planering (og fyllinger) fram til elvebredd ved profil 840. Veg/bru-linja krysser over Vorma til landkar ved profil 1050. Videre mot nord/øst skal vegen gå på oppfylling i bukt syd for Sundet.



Skråningen fra syd-vest ned mot jernbanens område har en helning på ca 1:2. Skråninger på høyere nivå er tildels betydelig brattere, 1:1 over kortere partier. Utførte boringer viser at grunnen består av meget fast siltig leire til meget store dybder. Sonderinger viser at grunnen har gradvis større sonderingsmotstand med dybden.

På et antall prøver er det utført ødometerforsøk for å undersøke materialenes setningsegenskaper. Resultatene er presentert i digram på tegn. nr. -13.

Det er videre utført en rekke treaksialforsøk for å undersøke materialenes skjærfasthetsparametre  $\alpha$  og  $\phi$ . Resultatene er gitt på tegn. nr. -14--17.

De eksisterende poretrykkforholdene i grunnen er målt i profil 565, 640 og 820 med elektrisk poretrykkmåler. Resultatene er tegnet inn i profilene, tegn. nr. -08, -09 og -05.

Av undersøkelser av opptatte prøver framgår at materialene består av leire - siltig leire. Materialene er lite sensitive med vanninnhold lik 15-25%, svakt økende med dybden. Poretrykkmålinger viser at det er hydrostatisk trykkfordeling i grunnen under skråningene og ved elva. På høyere nivå i skråningene er det lave vanntrykk i grunnen, da det er meget lav grunnvannstand.

På jernbanens område ut mot nåværende elvebredd viser boringene at det er planert ut inntil 5 m tykke lag av fyllmasser. Massene synes å bestå av silt og leire. Ut mot elva er det lagt stein for sikring mot erosjon.

Fra elvebredd faller elvebunnen av forholdsvis jevnt med ca 1:8 langs brulinja. Laveste bunn-nivå har en ved pr. 900-910 der det er en vanddybde lik ca 8 m ved normalvannstand, ca kote 122. Herfra stiger elvebunnen jevnt med ca 1:30 mot nord/øst langs brulinja. Fra syd/vestre elvebredd er det leire fra terreng. Fra ca pr. 900 er det økende tykkelser av sand som ved pr. 930 går ned til ca 10 m under terreng. Tykkelsen av sandlaget er ca 10 m videre mot syd (fram til profil 1100).

Sandlaget består av ensgradert fin-middels sand som er meget løst lagret. Vanninnholdet i sandlaget er tildels meget høyt (25-40%). Øverst, i 1-2 m tykkelse, er det siltig sand.

Under sandlaget er det meget fast siltig leire. Tykkelsen av leirlaget er ikke kjent. Seismiske undersøkelser, (rapport C-625 A nr. 1) har vist at fjell ligger minst 50 m under elvebunnen. Det er ut fra seismiske undersøkelser grunn til å anta at løsmassene er homogene til minst 50 m under elvebunnen.

Undersøkelser av opptatte prøver viser at leirlagene er meget faste. Ødometerforsøk viser at grunnen, bortsett fra sandlaget, er betydelig forbelastet. Det synes å være grunn til å tro at forbelastningen tilsvarer en belastning lik minst  $700 \text{ kN/m}^2$  ut over dagens belastningsforhold. En såvidt stor forbelastning kan forklare at leire har relativt lavt vanninnhold og høy udrenert skjærfasthet ( $80\text{--}100 \text{ kN/m}^2$ ). Sensitiviteten er lav til middels med betydelige variasjoner med dybden. I enkelte lag kan sensitiviteten gå opp til  $s_t=15$ , mens  $s_t=2\text{--}4$  er mest vanlig inntil 25 m under elvebunnen.

Triaxialforsøk viser at effektive skjærfasthetsparametre er:  $a = 40\text{--}60 \text{ kN/m}^2$ ,  $\phi = 25^\circ - 27^\circ$ , tatt ut ved 2% deformasjon.

Poretrykkmålinger ved søndre elevebredd viser at poretrykket i grunn er hydrostatisk fordelt fra vannstanden i elva.

#### 4. FUNDAMENTERINGSFORHOLDENE

Profil 600-840

Tegn. nr. -02, -03, -08, -09 og -10.

Veglinja ligger med 5 m høy halvfylling ved pr. 600. Videre går vegen i inntil 12 m høy fylling fram til pr. ca 670. Herfra er det inntil 7 m høy halvfylling ved pr. 700. Fra prof. 700 går vegen i økende høyde over terreng, jernbaneområdet, ut mot elva.

#### Landkar vest:

En total vurdering av problemer i forbindelse med bruavslutning: Stabilitet, behov for støttemurer mot jernbanen og sterk skiftende fyllingshøyder og dermed fare for setningsdifferanser både i lengde og bredde, tilsier at landkar for brua settes ved profil 580-640. Ved prof. 580 fundamentert på såle i eksisterende terreng. Ved prof. 630-640 fundamentert i fylling utlagt av sprengt stein. Valget må baseres på en avklaring av tilgang på fyllmasser og avklaring av forholdet til NSB.



Dette betyr at det er liten dempning av rystelser i grunnen (sandlaget), og en mener at rystelser f.eks. fra pele- og spuntramming sannsynligvis vil kunne være skadelig og generende for omgivelsene. På denne bakgrunn vil en fraråde at en velger en fundamenteringsmåte som fører til betydelige rystelser. Sandlaget er meget løst lagret  $D = 1,45 - 1,6 \text{ t/m}^3$  og er ensgradert med graderingstall  $C_u \sim 1,6$ . Porøsiteten  $n \sim 0,45$ , og det er grunn til å frykte for at rystelser eller andre påkjenninger kan føre til deformasjoner i materialene.

En vil på bakgrunn av ovenstående foreslå at brupilarer i elva fundamenteres i eller på leirlaget under sandlaget. Det forutsettes videre at det velges fundamenteringsløsning og utførelsesteknikk som ikke fører til betydelige rystelser i grunnen.

Etter en foreløpig vurdering av forholdene i elveløpet pr. 840 - 1050, vil en diskutere 2 aktuelle fundamenteringsløsninger.

#### Alt. 1 Borete peler

Borete peler kan tilfredsstille krav til minimale rystelser, og samtidig kunne gi akseptabel bæreevne som friksjonspel i leire.

Pelenes bæreevne vil bl.a. være avhengig av pelenes diameter og pelespissens dybde ned i leirlaget. Foreløpig har en antatt en pelediameter lik 1,5 m og med pelespiss 10-15 m ned i leira. Dette gir tillatt bæreevne:  $Q_a \sim 3500 - 4000 \text{ kN}$  pr. pel avhengig av sandlagets tykkelse. Tillatelig last vil variere med pelengde og må bestemmes for hvert fundament.

Det vil være nødvendig å bruke forskaling på den delen av pelene som går gjennom sandlaget og gjennom vann. Det vil si en forskalingslengde som varierer fra 2-3 m (pr. 860) opptil 16-17 m (pr. 930).

Borete peler må settes ned fra flytende rigg, eventuelt fra rigg som står på elvebunnen. Etter det en vet er det ikke tidligere utført borete peler fra flytende rigg her i landet.

Pelen må forankres, avstives og riggen kan antagelig ikke flyttes før betongen har bunnet av nok til at pelen kan stå uten støtte.



Tillatelig såletrykk for landkar og mur bestemmes når plassering av landkar og murer er bestemt.

Skråningene er tildels noe brattere nedert mot jernbanens område. Antagelig er helningen skjerpet for å gi plass til bygninger under eksisterende skråning. Stedvis er skråningshelningen 1:1. Skråningene må eventuelt slakes ned til stabil helning ved fylling av sprengt stein på fortannet skråning. Det kan bli aktuelt å fange opp skråningsfot med støttemurer mot bygninger. En total avklaring er nødvendig. Det vises til rapport nr. 1.

#### 4.1 Profil ca 600-840

Brupilarer kan på denne strekningen fundamenteres på såle. Der fundamentene blir liggende i skråninger må stabiliteten og tillatt belastning vurderes i hvert enkelt tilfelle. Det gjelder i første rekke på strekningen ca pr. 670-740. På strekningen 760-840 er det antagelig inntil 5 m tykt lag av fyllmasser. Det er mulig at fundamentsålen bør legges under fyllmassene, dvs ved ca kote 120. Når fundamentenes plassering er bestemt, bør det tas prøver av massene ned til underkant av fyllmassene slik at sålenivå kan fastsettes. Tillatt såletrykk må bestemmes når plasseringen er bestemt.

#### 4.2 Profil 840-1050

Tegn. nr. -02, -03, -04, -05, -06, -11 og -12.

På dette partiet går brua over Vorma til landkar ved kant av planlagt oppfylling i bukt syd for Sundet, ca profil 1050.

Fra pr. 840 øker vanndybden jevnt til største dybde lik 8 m ved profil 900. Herfra avtar vanndybden jevnt til ca 2 m ved profil 1050.

Fra pr. 840 er det meget fast leire fra terreng. Fra ca pr. 900 er det 9-10 m tykt lag av meget løst lagret sand over meget fast siltig leire. Seismiske undersøkelser har vist:

- 1) at fjell ligger minst 50 m under elvebunnen, og at løsmassene antagelig er homogene til 50 m dybde.
- 2) at rystelser utløst ved sprengning forplanter seg i sandlaget. Rystelsene ble av beboere oppfattet som skadelige i hus som ligger inntil 100-200 m fra sprengningsstedet.

## Alt. 2 Direkte fundamentering på leire. Utgraving i spunt eller senkkasse

Direkte fundamentering på leire, under sandlaget, vil kunne tilfredsstille kravet til bæreevne og setninger. Arbeidet med utgraving ned til og i leira må utføres innenfor spunt eller i senkkasse. Vanndybden er sannsynligvis for liten til at senkkasse er praktisk anvendelig. Spuntvegg av stål må settes ned ved vibrering idet en tilpasser utstyret (frekvens etc.) til grunnforholdene. Spunkassen må avstives. Sandmassene kan grabbes eller pumpes ut. Det forutsettes at vannstanden i spunkassen holdes konstant lik utvendig vannstand. Leir-overflaten jevnes til i foreskrevet nivå. Utstøping av såle må utføres som undervannstøp til vekten av betong + armering minst tilsvarer vanntrykket. Om spunkassen tømmes for vann må avstiving dimensjoneres for de aktuelle vanntrykk.

Nødvendig såledimensjoner og fundamenteringsdybder må bestemmes for hvert enkelt fundament når dimensjonerende krefter er bestemt.

Som foreløpig orientering vil en sette  $Q_a \sim 250 \text{ kN/m}^2$ . Den øvre grense for grunntrykket vil først og fremst være bestemt av tillatelige setninger.

### 4.3 Landkar ved pr. 1050 Tilstøtende fyllinger

Tegn. nr. -02, -04, -06 og -12.

I bukta fram til fyllingsfront ved pr. 1050 består grunnen av løst lagret sand. Det er registrert et topplag av siltig sand. Det er også ellers mulig at innholdet av silt er noe høyere enn ute i elva. Under sandlaget er det meget fast siltig leire.

Vegkontorets planer er at bukta skal fylles opp til ca kote 125 fram til prof. 1050. Vegfyllingen skal gå ytterligere 2 m høyere ved bruavslutningen.

Under forutsetning av at fyllingsarbeidet utføres uten at en får flytning i sandlaget, kan grunnen bære de prosjekterte fyllinger. Det forutsettes at det brukes friksjonsmasser, sand - grus. Ut mot elva må det legges sikringslag av sprengt stein for å hindre erosjon. Avhengig av de masser som anvendes må det eventuelt legges filterlag under steinlaget.

Fyllingene i landkarområdet blir liggende på sandlaget. Rystelser eller andre senere påkjenninger kan muligens utløse setninger, eller mer omfattende bevegelser i sandlaget. En vil derfor foreløpig foreslå at landkaret fundamenteres i leirlaget, under sandlaget som her er ca 10 m tykt. Tilstøtende vegfylling og oppfylling nærmest landkaret må antagelig utføres etter at landkaret er ferdig.

Det bør utføres tilleggsundersøkelser for å avklare faren for ustabilitet i sandlaget og om løst lagret sand streker seg inn under bebyggelsen nord/vest for veglinja. Dersom videre undersøkelser kan vise at faren for bevegelser i sandlaget kan elimineres, vil østre landkar kunne fundamenteres i fylling av sprengt stein.

Veglaboratoriet  
Geoteknisk seksjon

Oslo, 1. februar 1979

  
Nils Rygg



Opptegning i plan / på oversiktskart.

## TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	1 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	10 Setningsmåling	Nivellementspunkt.
◎	2 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovibor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊙	11 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	3 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	12 Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊠	4 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	13 Poretrykksmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	5 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊕	14 In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
◊	6 Dreietrykksondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	15 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udenert skjærstyrke.
▽	7 CPT / Trykksondering	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	⤿	16 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	8 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	17 Helningsmåling	Inklinometer.
▼	9 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. $Q_0$ registreres.	⊕	18 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

## NIVAER OG DYBDER (i meter)

$$\begin{matrix} 12,8 \\ \star \\ -5,7 \end{matrix} - 18,5 + 3,0$$

Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).

Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).

Under linjen : sikker fjellkote.

## OPPTEGNING I PROFIL

Generelt

Terreng



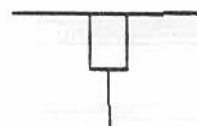
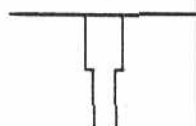
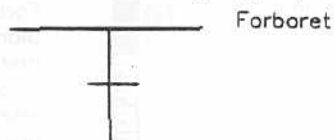
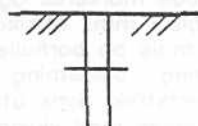
Fjell



Vannstand



## FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)

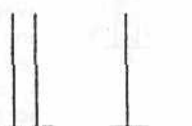


Forboret med tyngre utstyr

## AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)



Boring avsluttet



Ant. stein, blokk eller fast grunn.

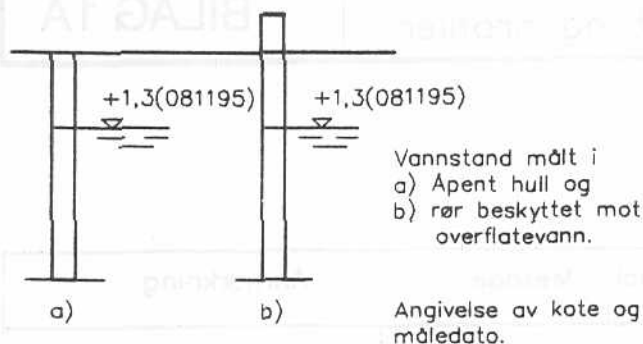

Ant. fjell, berg.  
Ring=bergindikator


Boret i ant. fjell

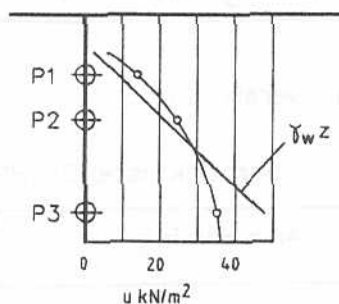


Boret i fjell og kjerne opptatt

## GRUNNVANNSTAND



## PORETRYKK

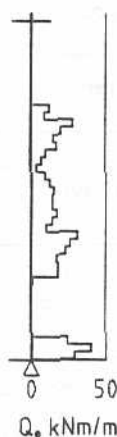


Poretrykk,  $u$ , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling  $\gamma_w z$  kan vises.

## VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

## RAMSONDERING

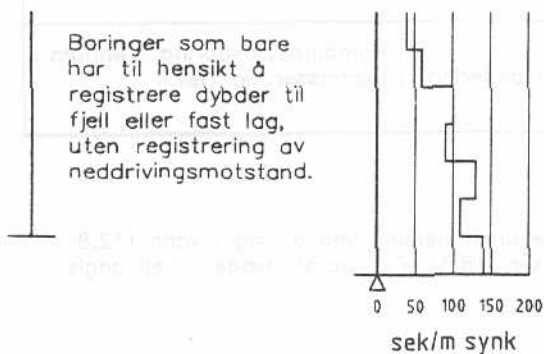


Rammemotstanden  $Q_0$  angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der  $W$  = Tyngde av lodd (kN)  
 $H$  = Fallhøyde (m)  
 $s$  = Synk i m pr. slag

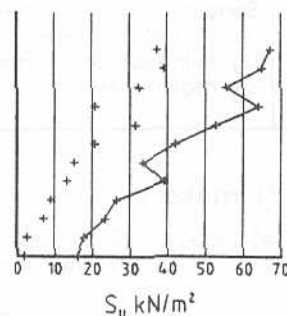
## ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.

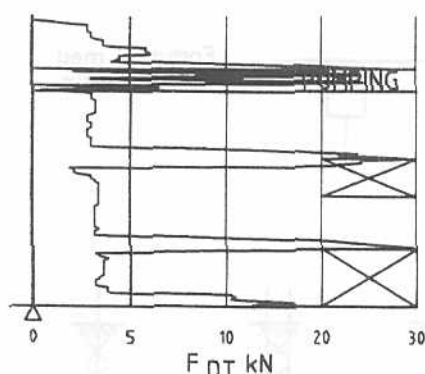
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

## + VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjærstyrken  $s_u$  og  $s'_u$  angis i kN/m² med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er den kalibrerte omrørte og uomrørte skjærstyrke.

## DREIETRYKKSONDERING



Vanlig boring med 25 omdr./min.  
Pumping

Økt rotasjon

Borhullet markeres med en enkel tykk strek. Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

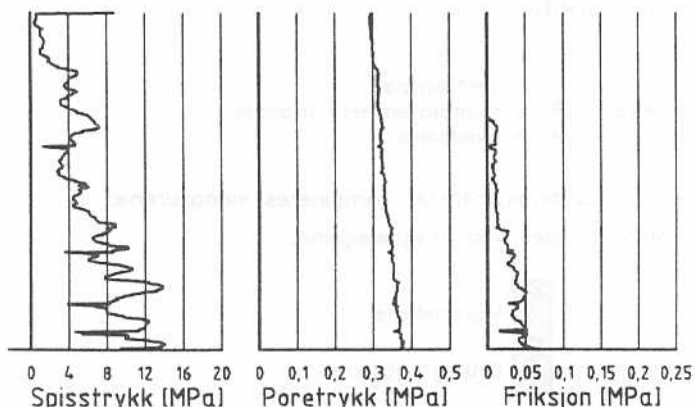
## DREIESONDERING



Forbøringsdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikal-lasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

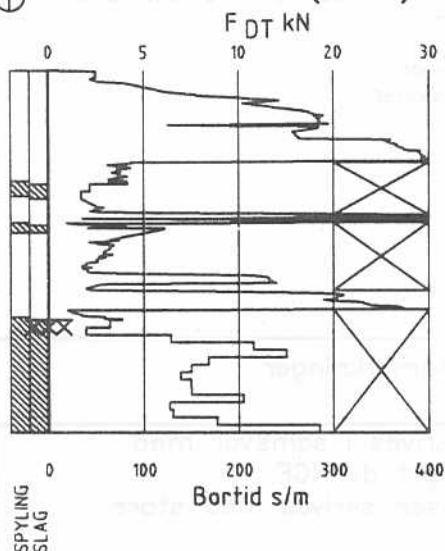
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreining vises ved å skrive ant. halvomdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrstrek.

## ▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spanninger.

## ⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

## KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

### GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt sondering i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

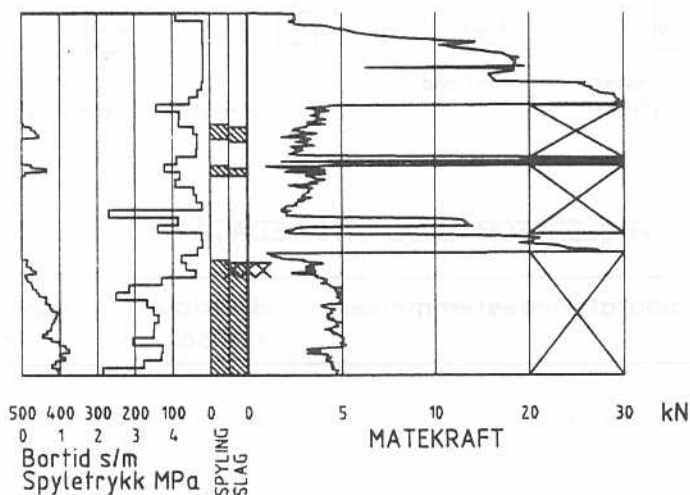
### ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

### FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

## ⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

### BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørreskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.

### MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Pumping begynner
- 73 Pumping avsluttet
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

### STOPPKODER

- 90 Sondering avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)



⊙ **PRØVESERIE**  
 Materialsignatur (iht. NGF)



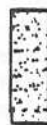
Fjell



Stein og blokk



Grus



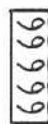
Sand



Silt



Leire



Skjell



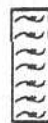
Fyllmasse



Trerester  
Sagflis



Matjord



Torv  
Planterester



Gytje, dy  
(vannavsatt)

Anmerkning

Leire: T = tørrskorpe  
 R = resedimenterte masser  
 K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.  
 Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner  
 Fe = jernkonkresjoner  
 AH = aurhelle

**SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA**

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W <sub>p</sub> W <sub>L</sub> W <sub>F</sub>	•     	Angis i masseprosent av tørrstoff.  Metode skal angis.
Tyngdetetthet / densitet Tyngdetetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ <sub>d</sub> ρ <sub>s</sub>		Tyngdetetthet kN/m <sup>3</sup> . Densitet t/m <sup>3</sup> . γ (kN/m <sup>3</sup> )
Porøsitet Poretall	n e		
Skjærstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	S <sub>uk</sub> S <sub>u'k</sub> S <sub>ut</sub>	▽ ▽ a	Symbolet settes i ( ) hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε <sub>f</sub> ) angis i % slik: $\frac{15-\phi-5\%}{10}$
Sensitivitet	S <sub>t</sub>		Metode bør angis.
Organisk materiale  Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O <sub>c</sub> O <sub>gl</sub> O <sub>Na</sub> vP		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk.  Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H <sub>1</sub> -H <sub>10</sub>

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.



OVERSIKT

BRU OVER VORMA VED SUNDET

Målestokk

1:50.000

Tegning nr.

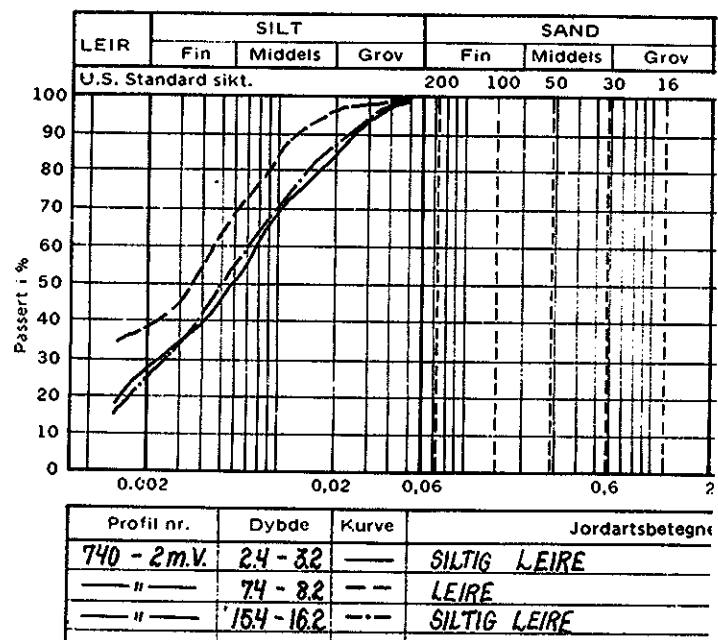
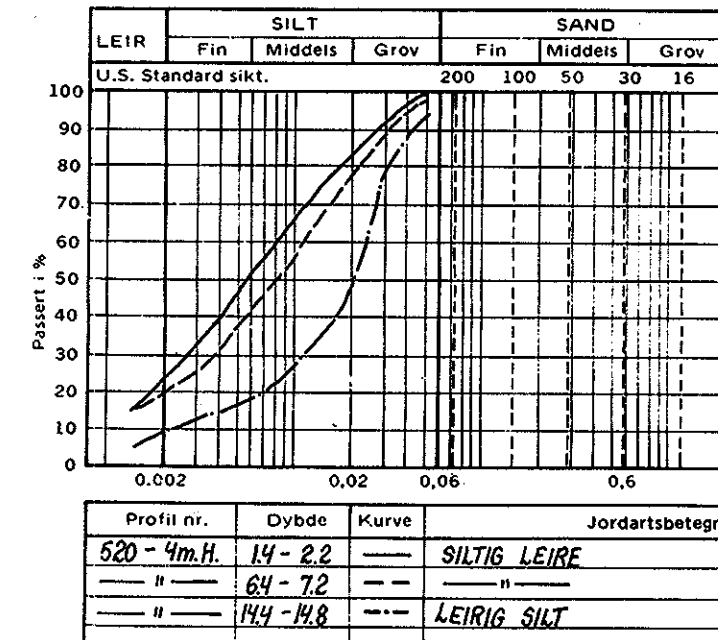
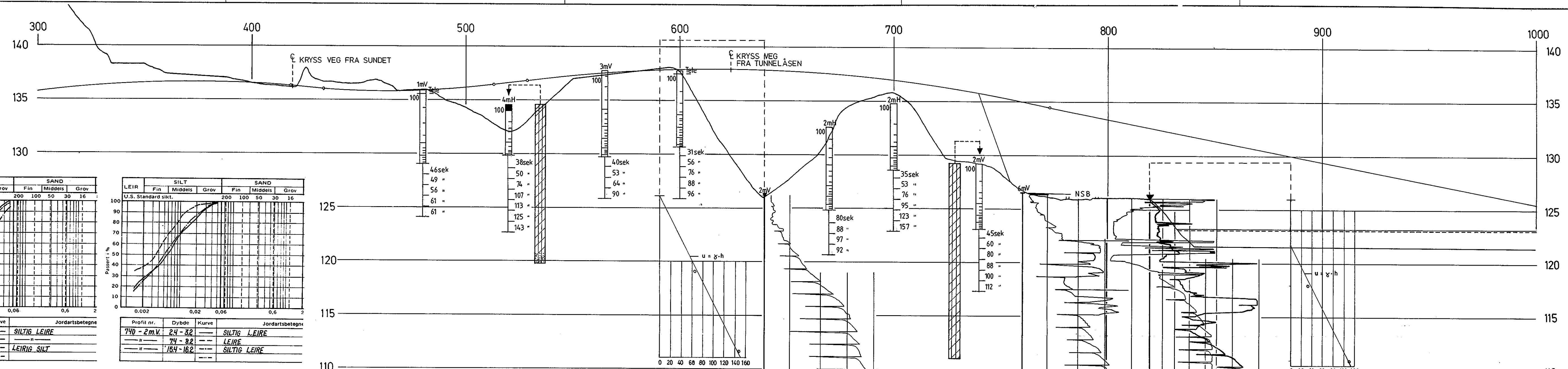
C 615<sup>A</sup> - 01

Dato/Sign.: 1.2.79 I.D.

12







Prøveserie 520 - 4m H 2.			Prøvetaker NGI Ø 54 mm. Poseprøver.																
Dybde i m.	Materiale	Prøve	Vanninnhold %			γ kN/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet kN/m <sup>2</sup>										S <sub>t</sub>		
			20	40	60		20	40	60	80	100	120	140	160	180	200			220
1	SILTIG LEIRE	18	•			20.9												1	NB: Merk skala!
2		19	•	•		20.6												2	
3		20	•	•		20.3												3	
4		21	•	•		20.6												4	
5		22	•	•		20.8												5	
6		23	•	•		20.9												6	
7		24	•	•		20.2												7	
8		25	•	•		20.9												8	
9		26	•	•		20.7												9	
10		27	•	•		20.6												10	
11	LEIRIG SILT	28	•			21.0											3		
12		29	•			20.3											4		
13		30	•			20.3											4		
14		31	•			20.3											3		
15		32	•			20.3											19		

Prøveserie 740 - 2 m V. (S)			Prøvetaker NGI ø 54 mm																		
Dybde i m.	Materiale	Prøve	Vanninnhold %			γ kN/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet kN/m <sup>2</sup>													S <sub>t</sub>	
			20	40	60		15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165				
1	SILTIG LEIRE	50	•			20.2			▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1
2		51	•	•	▼	20.8			▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2
3		52	•	•		20.8			▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3
4		53	•	•		20.9	▼		▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12
5		54	•	•		20.7			▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3
6		55	•	•		20.8			▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3
7		56	•	•	▼	20.4			▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3
8		57	•	•		20.6			▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3
9		58	•	•		20.5				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5
10		59	•	•		20.2			▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3
11	siltlag	60	•	•		20.6			▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4	
12		61	•	•		20.4			▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5	
13		62	•	•	▼	20.3			▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4	
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					

Tegningsgrunnlag:

Vedlegg til rapport: C 615<sup>A</sup> nr.2 av 1.2.79; nr 1 av 15.2.79

Lengdeprofil m/boringer  
Profil 300 - 1000

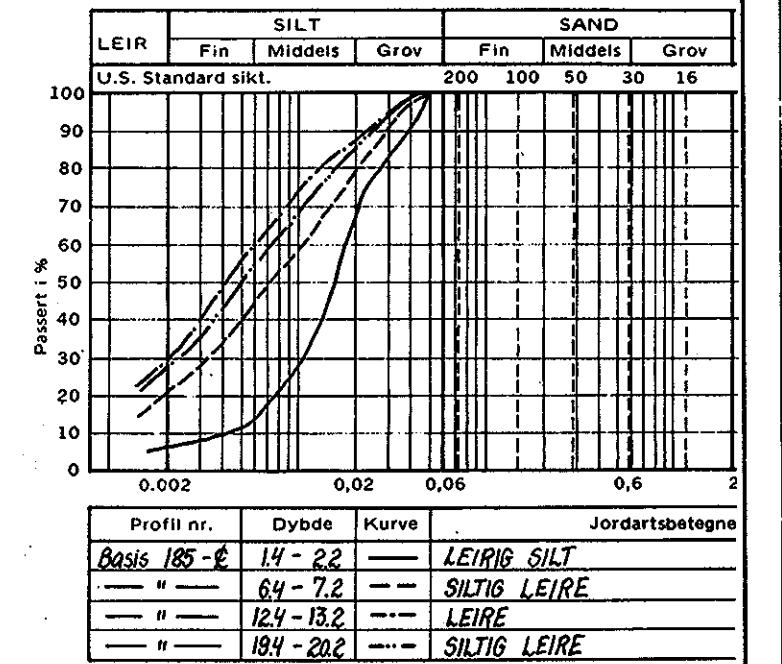
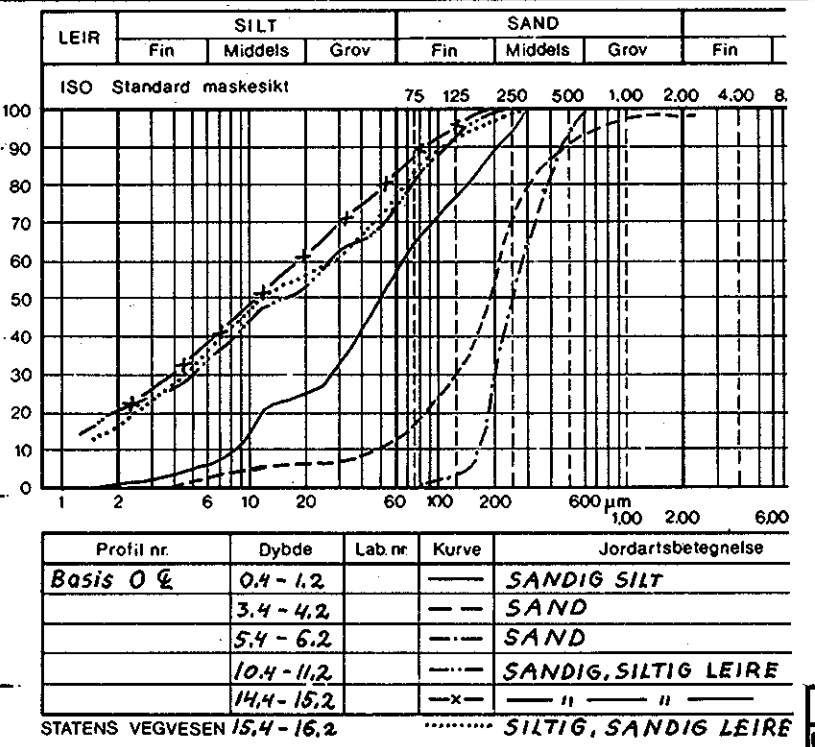
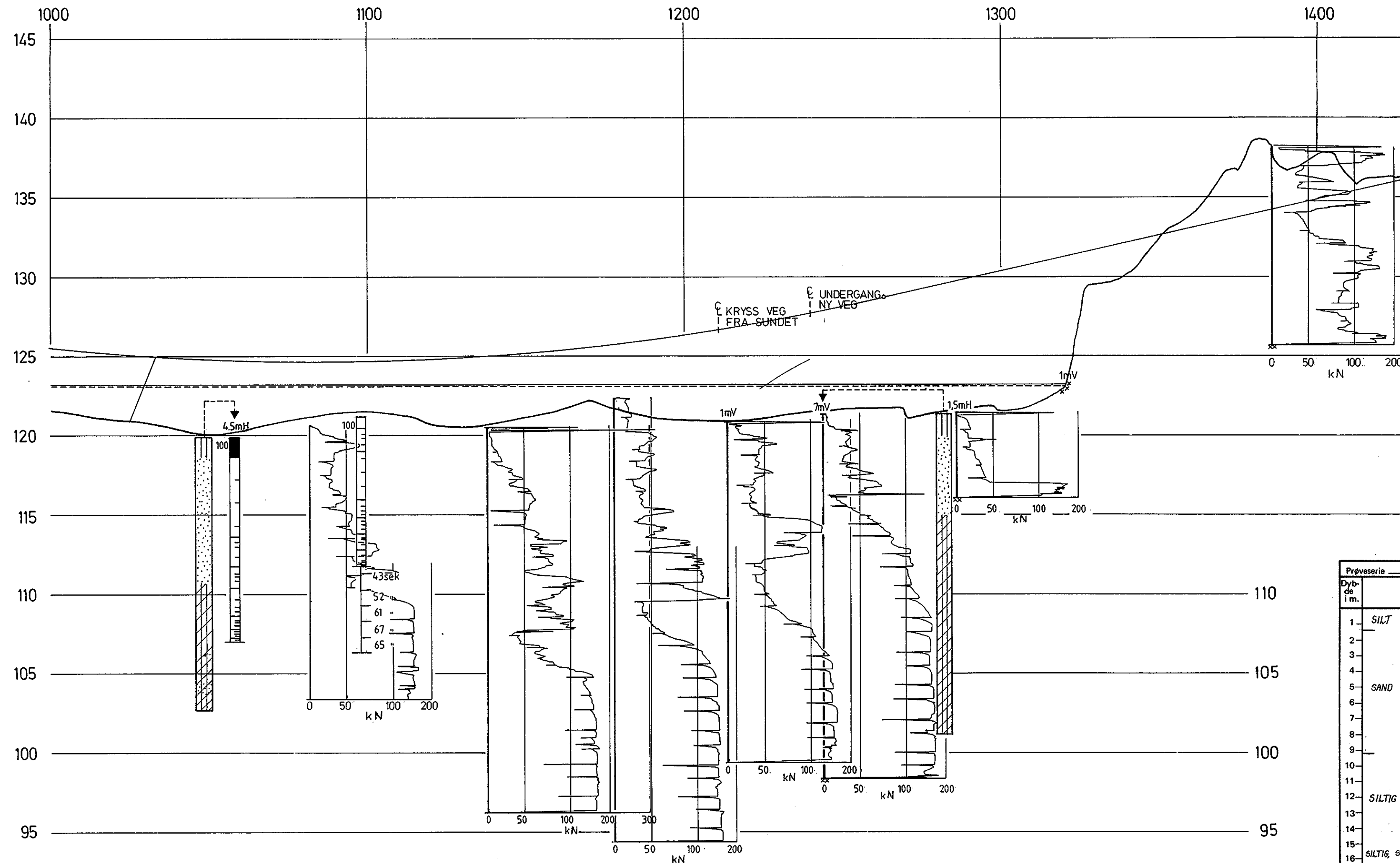
GRUNNUNDERSØKELSE:  
Rv.181  
Nye bru over Vormo v/Sundet

Målestokk  
1:200  
1:1000

Boret:180178 B.H  
Tegn.:09.05.78 B.E.P  
Saksbeh.: /KZ

Tegning nr.  
C 615<sup>A</sup> - 03

VEGKONTORET I AKERSHUS  
Seksjon for grunn- og materialundersøkelser



Prøveserie <u>Basis 0-2. (pr. 1058)</u> Prøvetaker <u>N61 Ø54 mm.</u>																		
Dybde i m.	Materiale	Prøve	Vanninnhold %			$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet kN/m <sup>2</sup>										$S_t$	
			20	40	60		15	30	45	60	75	90	105	120	135	150		165
1	SILT	01				26.0												
2		02				20.5												
3		03				20.1												
4																		
5	SAND	05				18.0												
6		06				20.5												
7		07				20.1												
8		08				20.0												
9		09				20.2												
10		10																
11																		
12	SILTIG LEIRE	12				21.7												
13		13				21.7												
14		14				21.5												
15																		
16	SILTIG, SANDIG LEIRE	16				22.0												
17		17				22.1												

NB: Merk skala!

Prøveserie 185 E. (pr. 1244)										Prøvetaker N61 Ø54 mm.									
Dybde i m.	Materiale	Prøve	Vanninnhold %			$\gamma$ $\frac{\text{KN}}{\text{m}^3}$	Skjærfasthet $\frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$										$S_t$		
			20	40	60		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		110	
1	SILT	30				18.2													4
2		31				18.8													
3		32				18.1													
4	SAND	33				18.5													10
5		34				19.9													
6		35				20.8													
7		36				21.8													
8		37				20.6													2
9		38				20.3													5
10		39				20.2													12
11	SILTIG LEIRE	40				20.5													11
12		41				20.3													12
13		42				20.0													15
14		43				20.1													17
15		44				19.4													11
16		45				21.1													10
17		46				20.5													11
18		47				20.7													6
19		48				20.7													7
20		49				20.1													14

Tegningsgrunnlag:

Vedlegg til rapport: C 615<sup>A</sup> nr. 2 av 1.2.79

Lengdeprofil m/boringer	Målestokk	Boret: 23.02.78 B.R
Profil 1000 - 1500	1: 200	Tegn.: 09.05.78 B.E.P
	1: 1000	Saksbeh.: <i>NR</i>

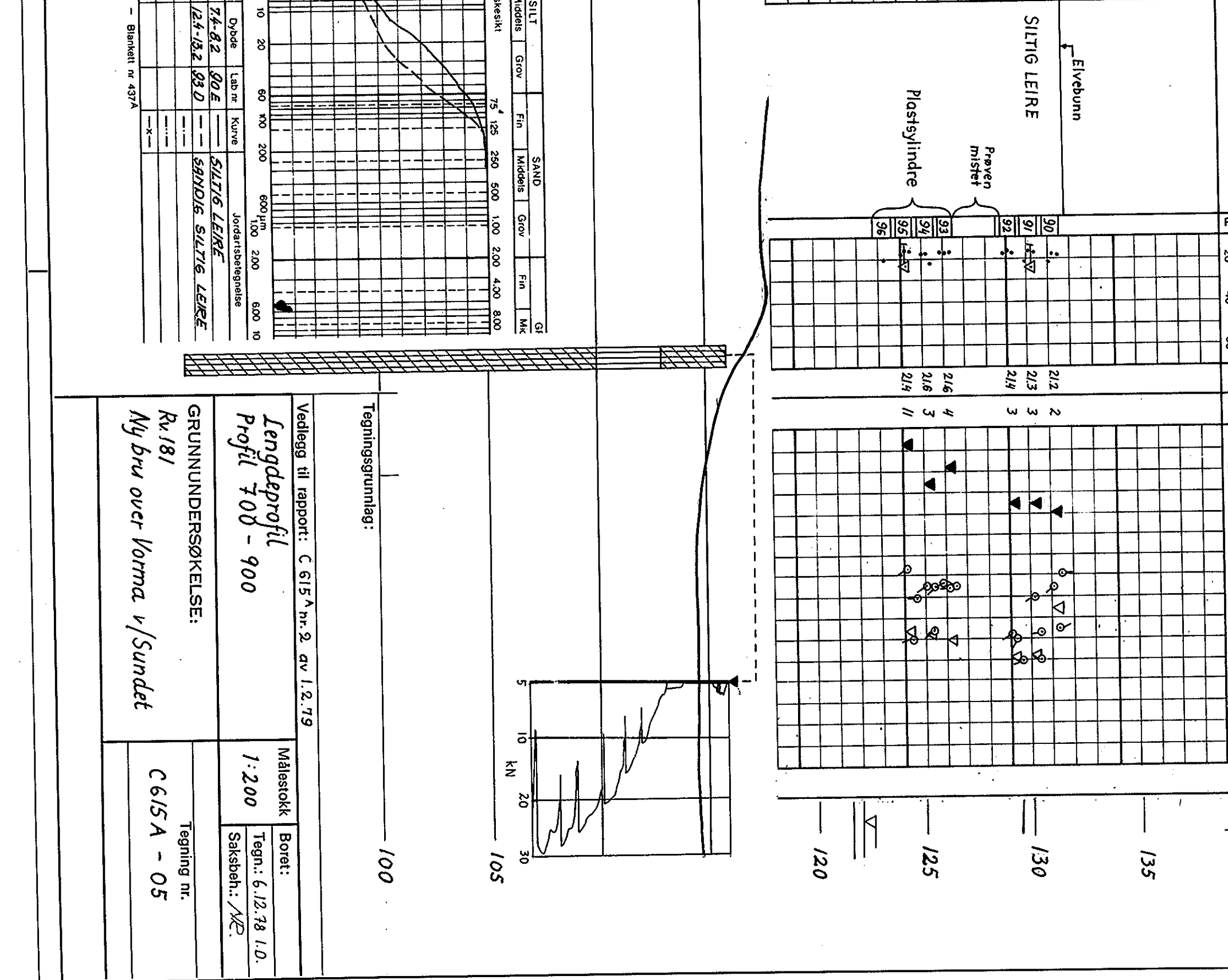
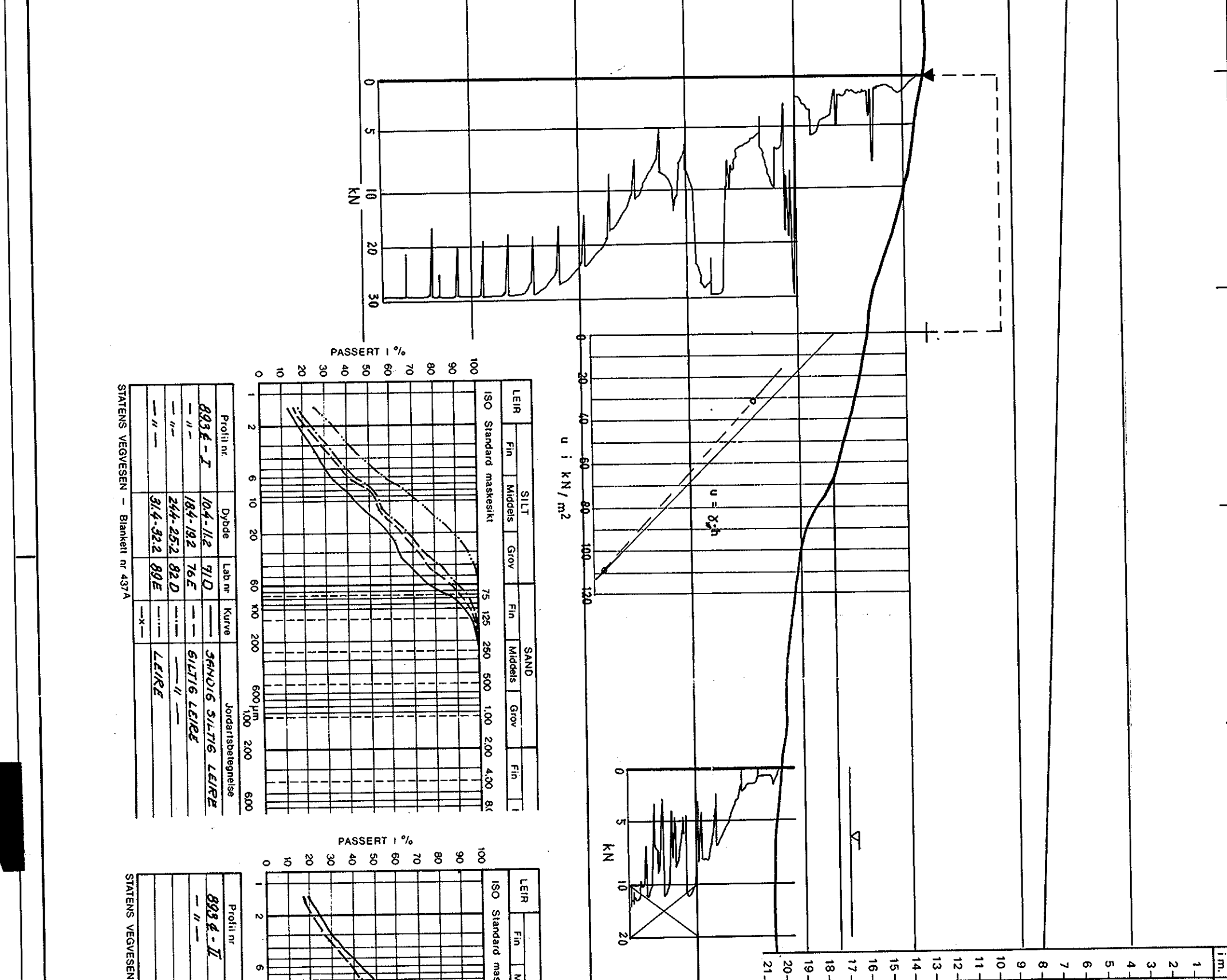
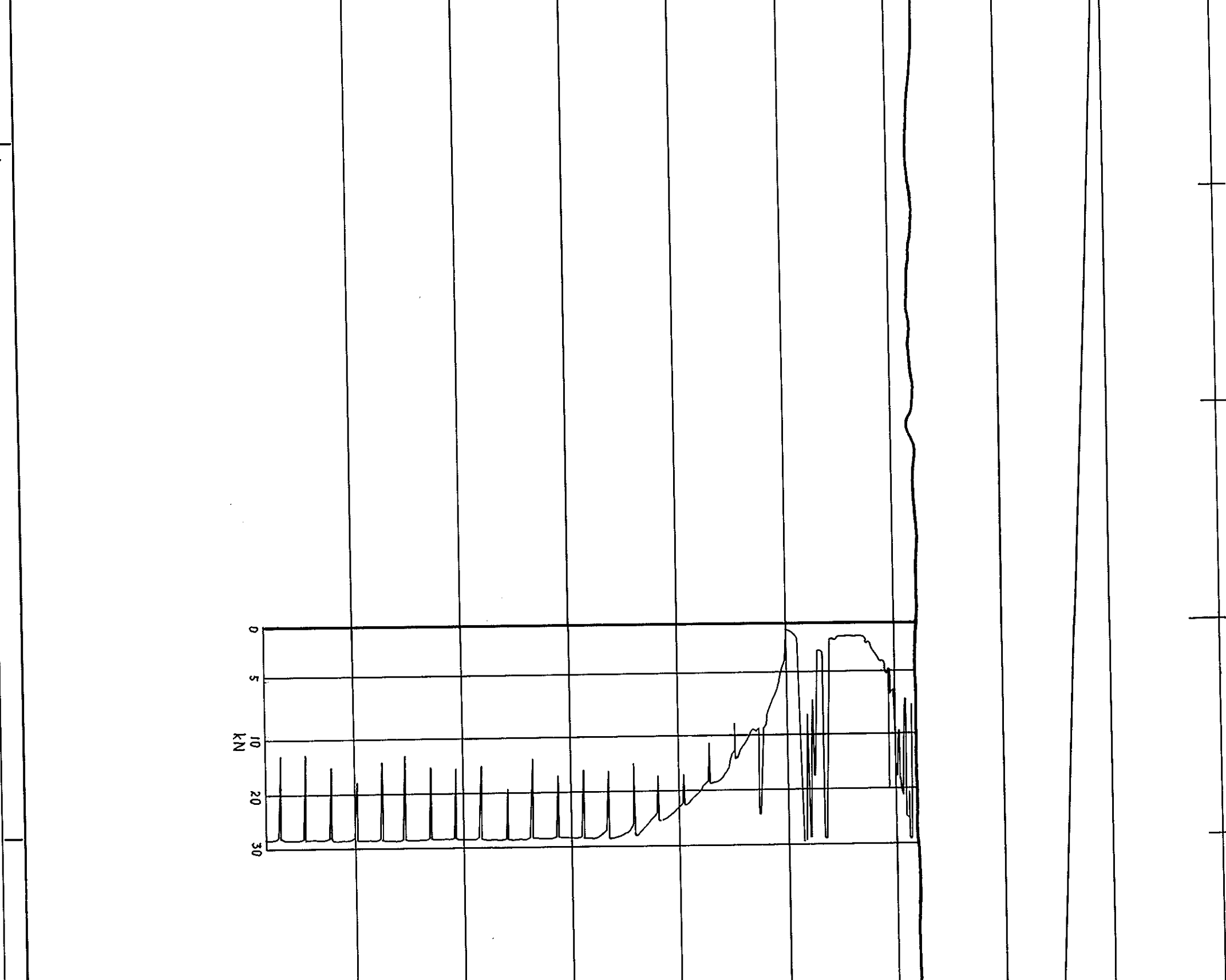
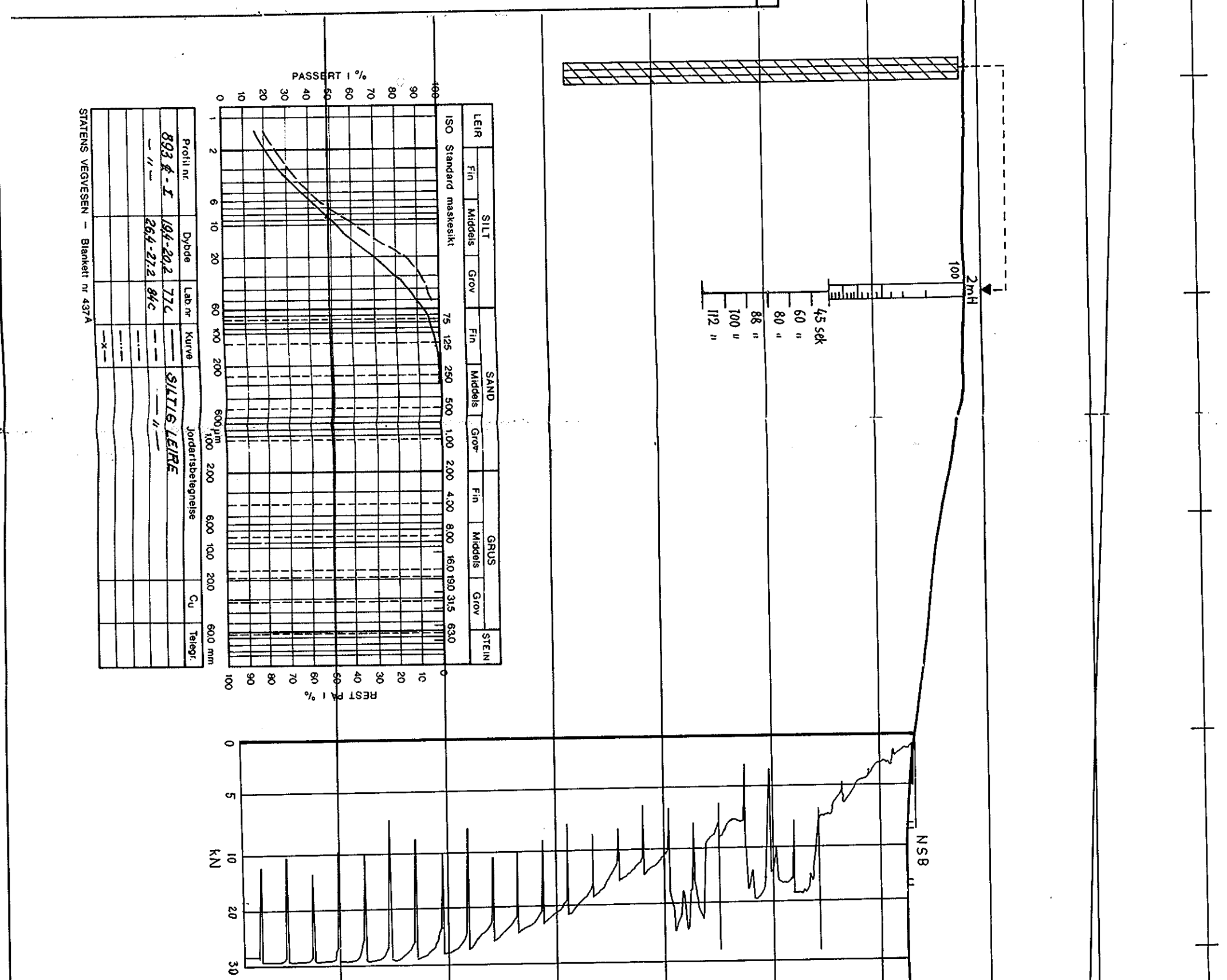
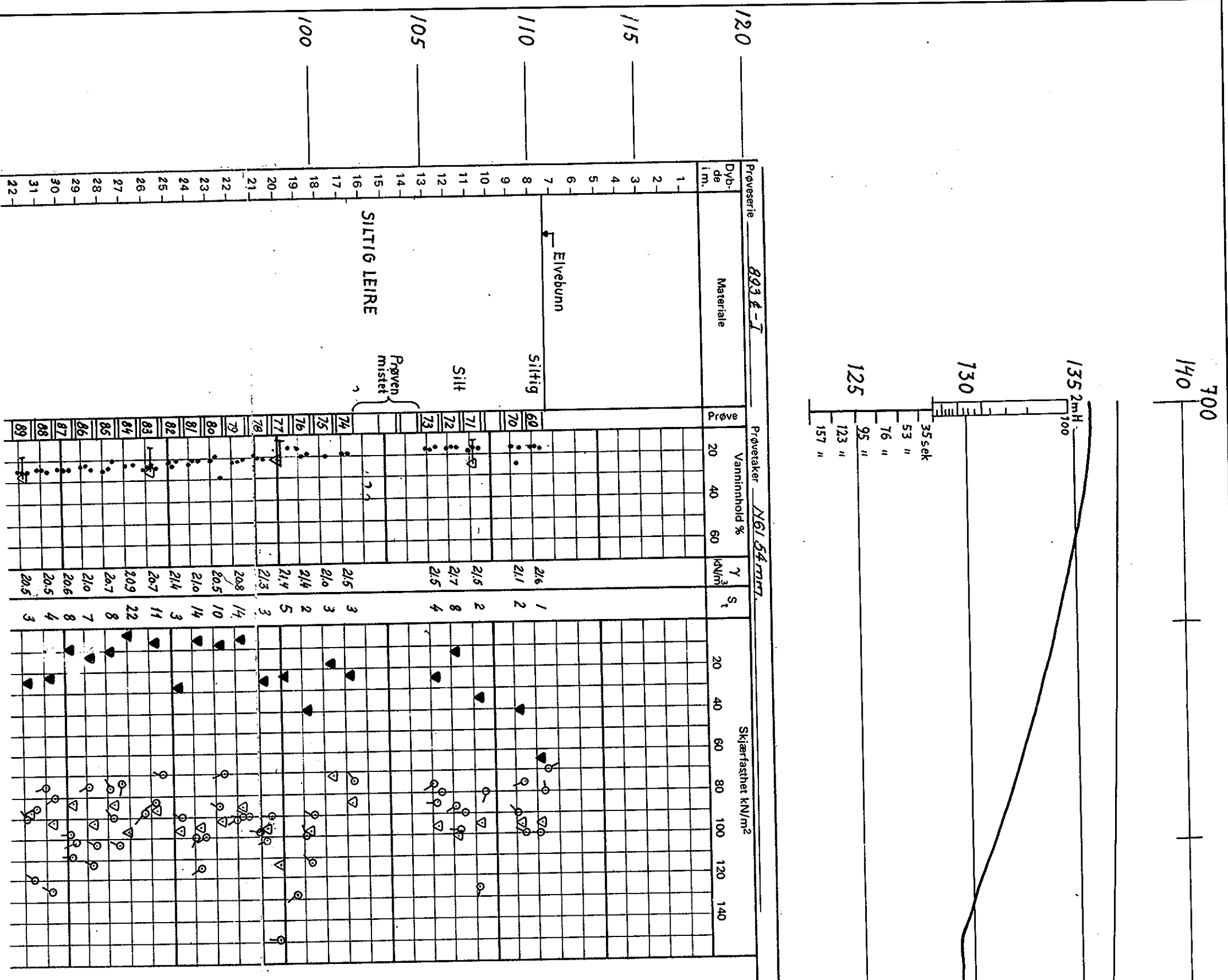
GRUNNUNDERSØKELSE:

Rv. 181

Ny bru over Vorma v/Sundet

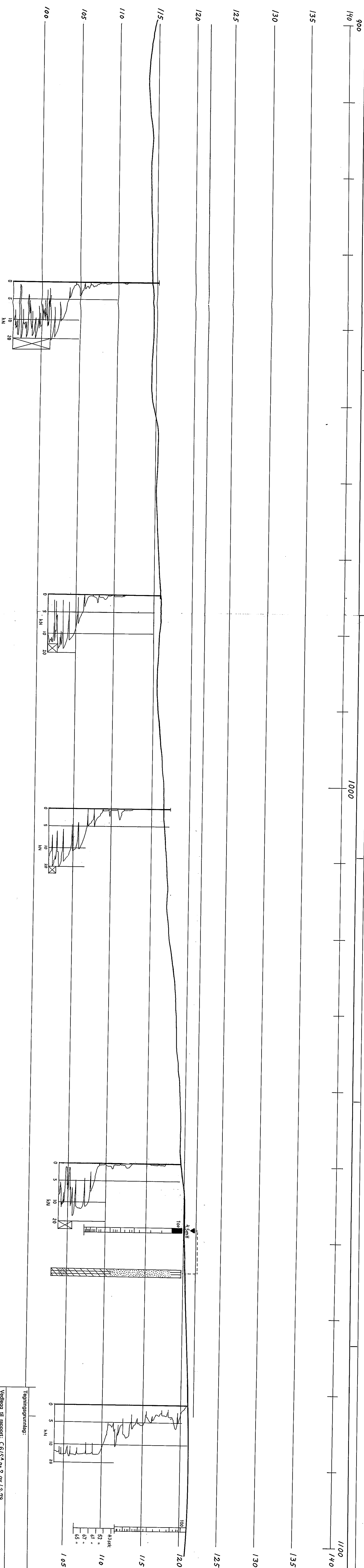
Tegning nr. C 615<sup>A</sup> - 04

VEGKONTORET I AKERSHUS  
Seksjon for grunn- og materialundersøkelser



Vedlegg til rapport: C 615 A-nr. 2, av 1.2.79  
Lengdeprofil  
Profil 700 - 900  
GRUNNUNDERSØKELSE:  
Rv 81  
Ny bry over lomma v/ Sundet  
Tegning nr. C 615 A - 05





Tegningsnummer:

Vedlegg til rapport: C 6154 nr. 2 av 12.79

Lengetid: 1.200

Prøve 1900 - 1100

GRUNNUNDERSØKELSE:

Rv. 181

Ny bru over Børna v/Sundet

Boret:

Tegn: 12.79 1.20

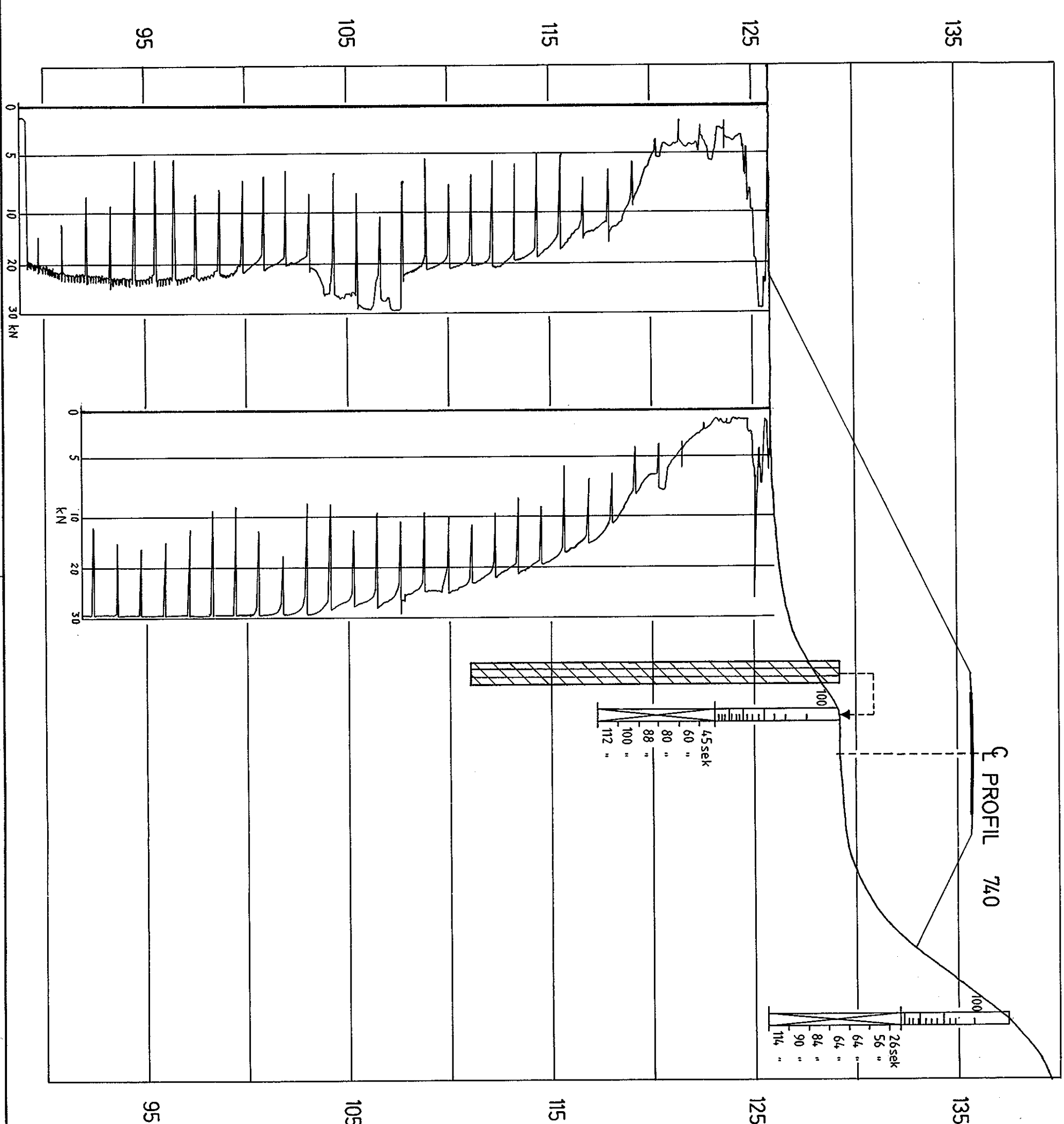
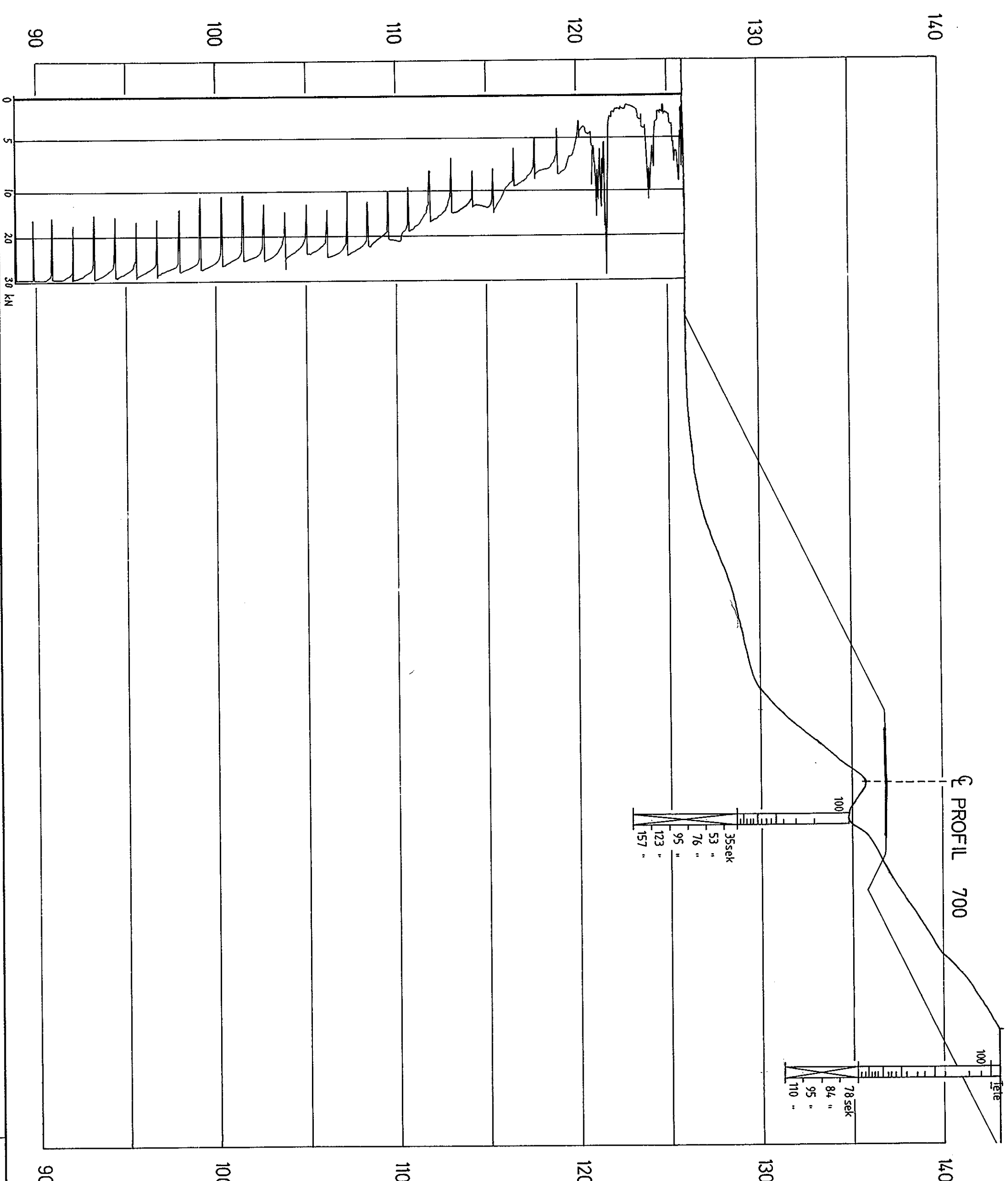
Saksbeh: XP

Tegning nr:

C 6154 - 06

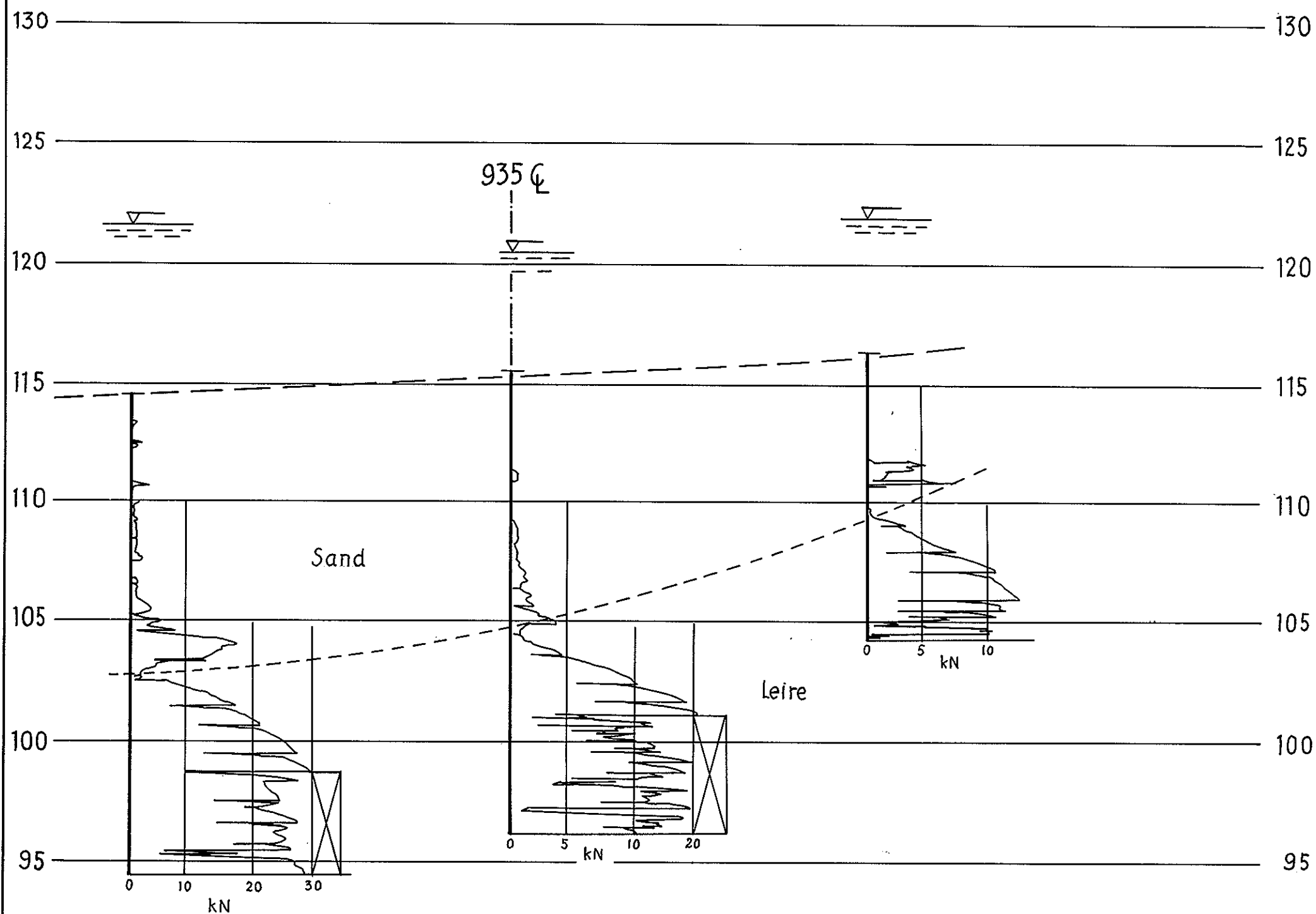






Tegningssgrunnlag:	
Veiledag til rapport: C 615 <sup>A</sup> nr.2 av 1.2.19	
Tverrprofiler m/boringer Profil 700 og 740	Målestokk
	Boret: 18,078 B.H Tegn.: 09.05/8B.E.P Saksbeh.: <i>ME</i>
GRUNNUNDERSØKELSE: Rv. 181 Ny bru over Vorma v/Sundet	Tegning nr. C 615 <sup>A</sup> – 10
VEGKONTORET I AKERSHUS	
Seksjon for grunn- og materialundersøkelser	





Tegningsgrunnlag:

Vedlegg til rapport: C 615<sup>A</sup> nr. 2 av 1.2.79

Tverrprofil 935

Målestokk

1:200

Boret:

Tegn.: 19.01.79 I.D.

Saksbeh.: NR

GRUNNUNDERSØKELSE:

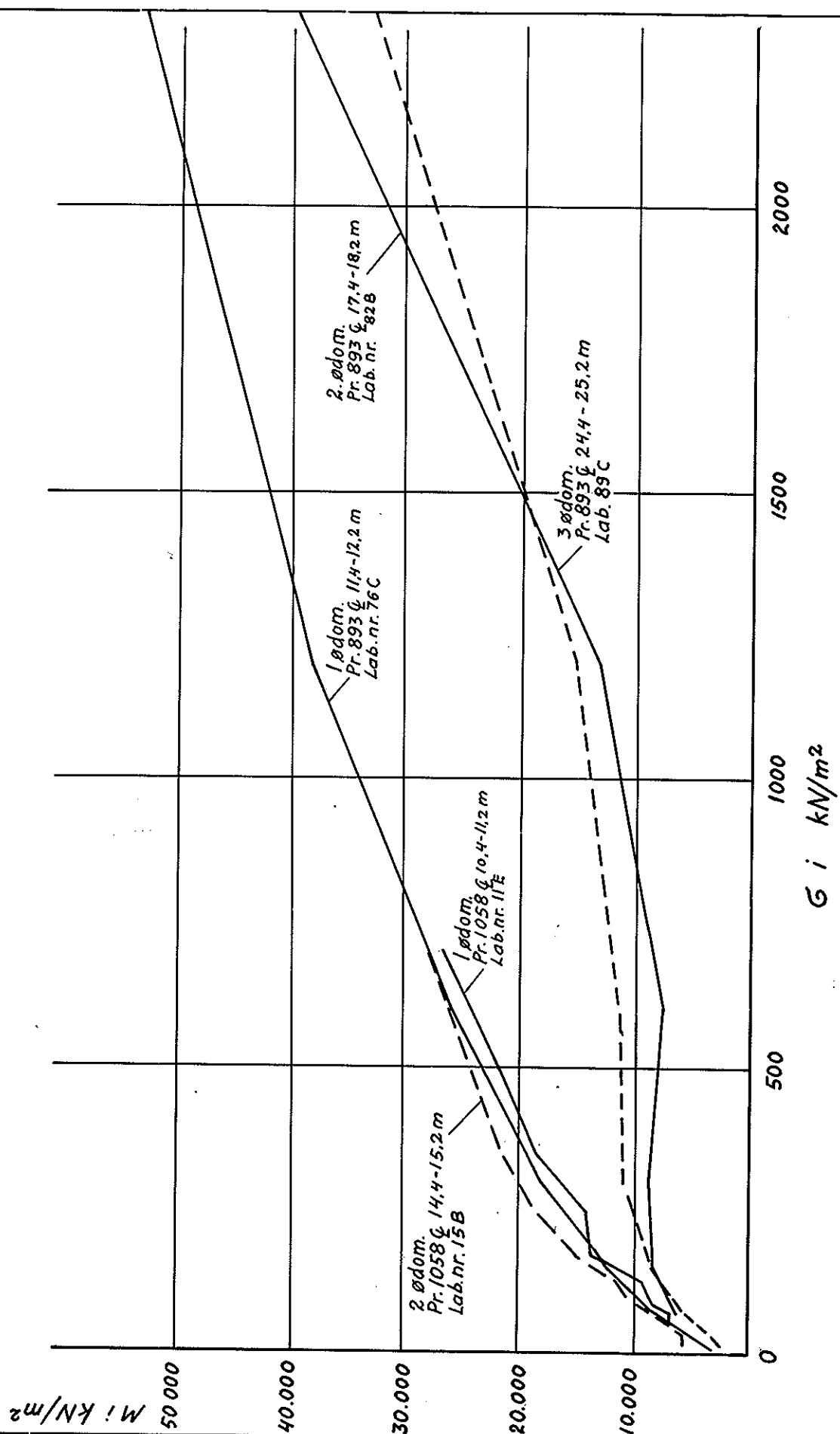
RV. 181

NY BRU OVER VORMA/SUNDET

Tegning nr.

C 615 A - 11





Ødometerforsøk Profil 893 & 1058 &

Rv. 181  
Bru over Vormå ved Sundet

Målestokk

Tegning nr.

C 615<sup>1</sup> - 13

Dato/Sign.: 1.2.79 i.o.

NR



Statens vegvesen  
Blankett nr.

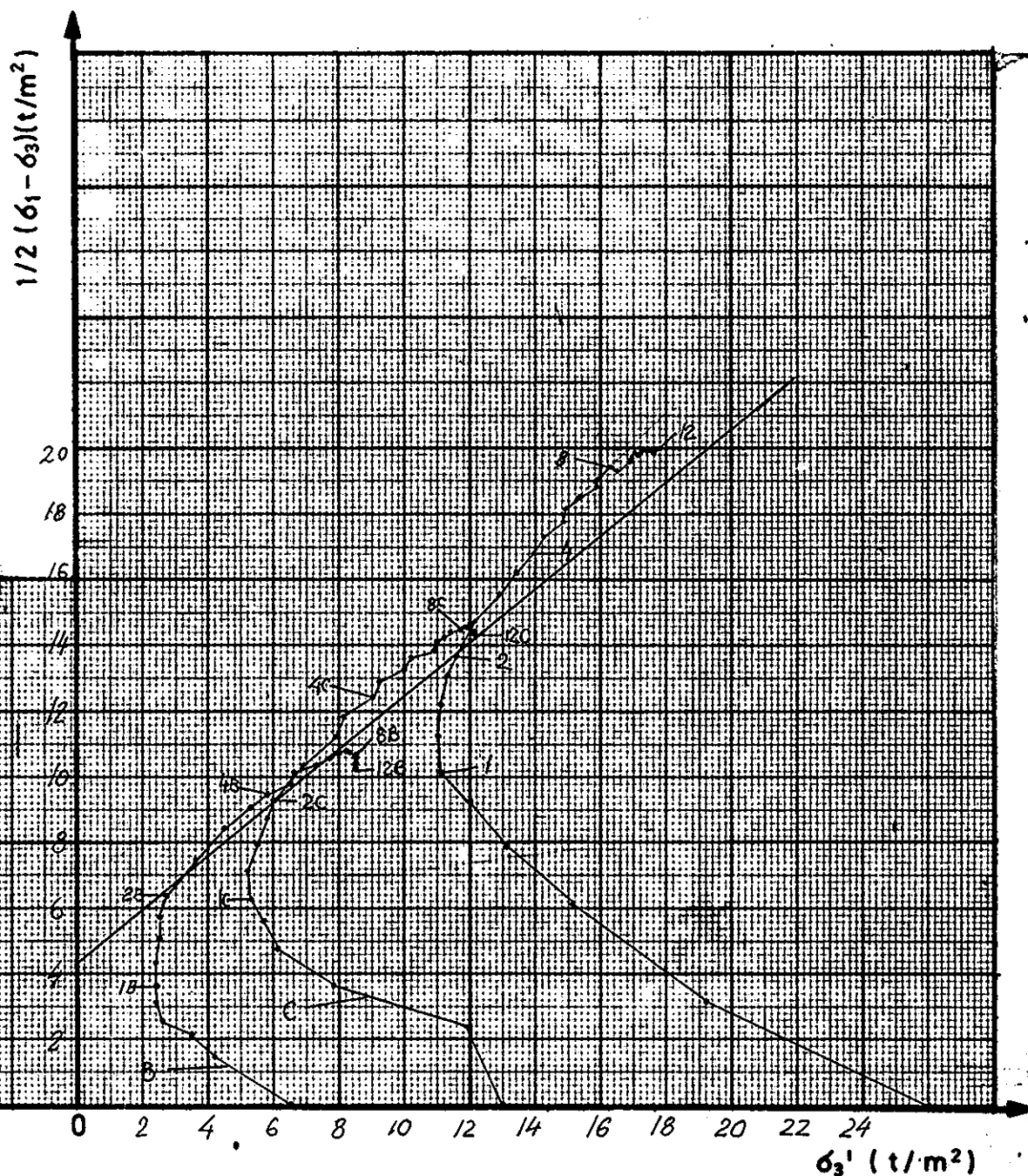
# TRIAXIALFORSÖK

Teignr.: C 615 A  
-14

Fylke : Akershus  
Sted : Bru over Vormå ved Sundet  
Parsell : Profil 893 & dybde 19,4-20,2 m

Oppdrag / arkiv nr.: C 615 A ..

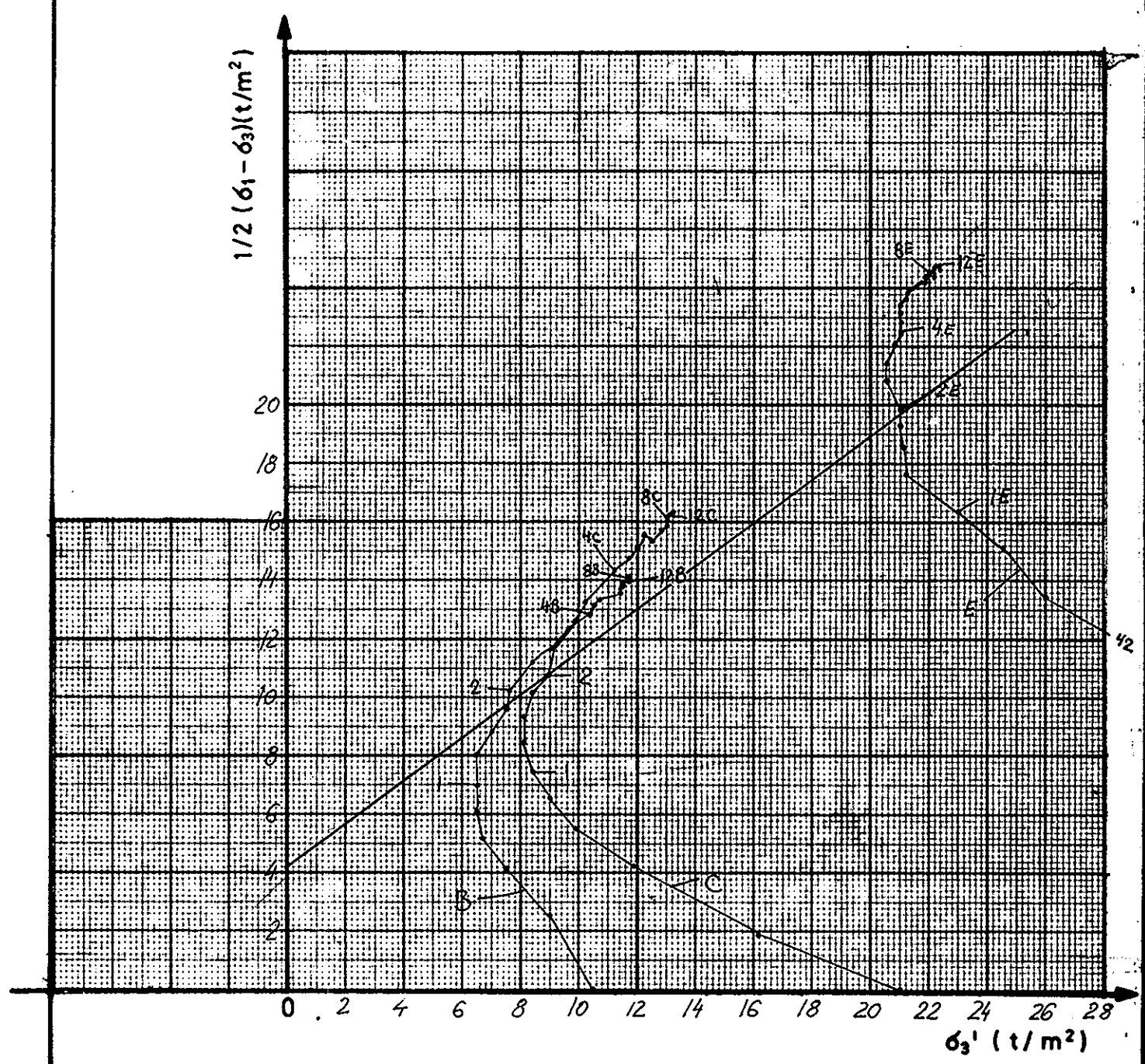
Sek. nr.	Dybde (m)	Materialtype	Kornfordeling i %			$\gamma$ t/m <sup>3</sup>	w %	lp. %	Kons. trykk t/m <sup>2</sup>	a t/m <sup>2</sup>	$\phi^\circ$ (2%)
			Leire	Silt	Sand						
77B	19,4-20,2					2,11	19,9			5	26,6
77C	19,4-20,2	siltig leire	21	73	6	2,12	19,0				
77D	19,4-20,2					2,16	25,2				



Fylke : Akershus  
Sted : Bru over Varna ved Sundet  
Parsell : Profil 893 G. dybde 26,4-27,2 m.

Oppdrag / arkiv nr.: C 615 A.

Sek. nr.	Dybde (m)	Materialtype	Kornfordeling i %			$\gamma$ t/m <sup>3</sup>	w %	lp. %	Kons. trykk t/m <sup>2</sup>	$\sigma$ t/m <sup>2</sup>	$\phi^\circ$ (2%)
			Leire	Silt	Sand						
84 B	26,4-27,2	Siltig leire				2,08	23,6			6	25,4
84 C	26,4-27,2	— " —	25	75	0	2,09	22,7				
84 E	26,4-27,2	— " —				2,10	22,5				



Statens vegvesen  
Blankett nr.

# TRIAXIALFORSÖK

Tegn.nr. C 615<sup>A</sup>  
-17

Fylke : Akershus

Sted : Bru over Vormå ved Sundet

Parsell : Profil 1058 q. dybde 14,4-15,2 m

Oppdrag / arkiv nr.: C 615 A-..

Sek. nr.	Dybde (m)	Materialtype	Kornfordeling i %			$\gamma$ t/m <sup>3</sup>	w %	lp. %	Kons. trykk t/m <sup>2</sup>	a t/m <sup>2</sup>	$\phi^\circ$ (2%)
			Leire	Silt	Sand						
15 C	14,4-15,2	Siltig leire				220	17,3			4	27
15 D	14,4-15,2	— " —	21	61	18	218	17,6				
15 E	14,4-15,2	— " —				220	17,0				

65 E

