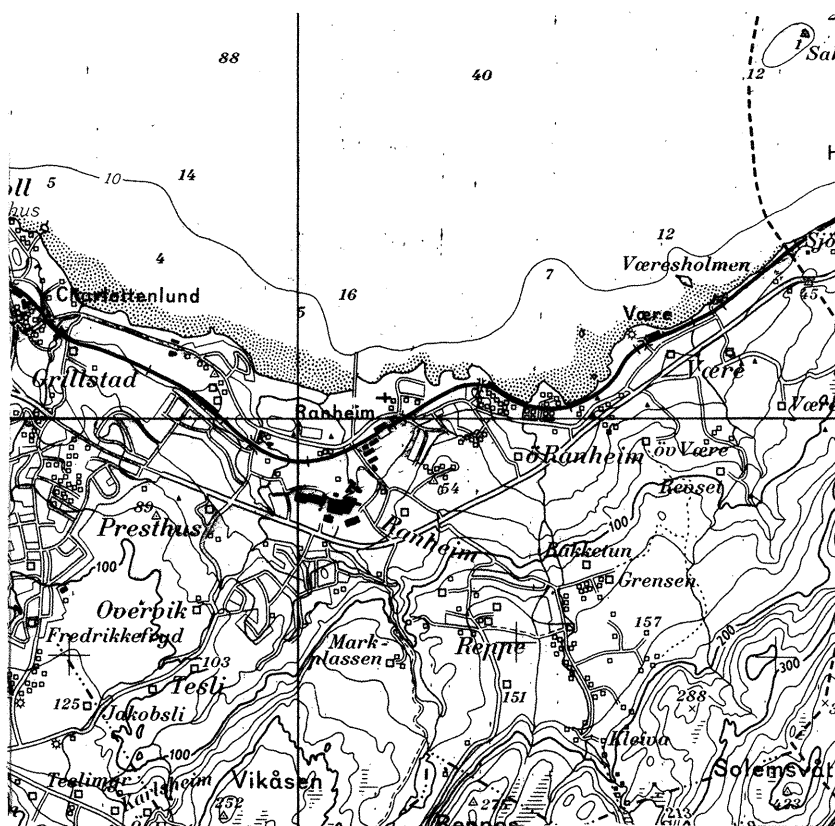


# R.595 KLOAKKRAMMEPLAN ØST RANHEIM ST. - RANHEIM SKOLE

GRUNNUNDERSØKELSER  
GEOTEKNISK VURDERING



1.2.. 83

GEOTEKNISK SEKSJON  
PLANKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE

R 595 KLOAKKRAMMEPLAN ØST  
RANHEIM ST. - RANHEIM SKOLE  
GEOTEKNISK UNDERSØKELSE OG VURDERING

### 1. INNLEDNING

Etter oppdrag fra Vann- og avløpsseksjonen v/avd.ing. Løfshus er det utført grunnundersøkelse og vurdering av prosjektert kloakkledning på strekningen mellom Ranheim st. og Ranheim skole.

Undersøkelsen omfatter også tracé for rørpressing under jernbanesporene ved Ranheim st.

### 2. MARKARBEID

Arbeidet i marken er utført i tiden 20.-28.10.82 under ledelse av boreformann J. Vårum.

Det er utført 13 dreieboringer, 4 prøvetakinger og 10 slagsonderinger.

Plasseringen av boringene er vist på situasjonskartet bilag 1. Resultatene er fremstilt på lengdeprofilene bilag 2.

### 3. LABORATORIEARBEID

De opptatte prøver er klassifisert og beskrevet ved vårt laboratorium på Valøya.

Det er bestemt vanninnhold og våt romvekt. Leiras udrenerte skjærstyrke er i uforstyrret og omrørt tilstand funnet ved hjelp av konusforsøk og enkle trykkforsøk.

Resultatene er fremstilt på borprofilene bilag 3 og 4.

### 4. GRUNNFORHOLD

Undersøkelsene indikerer relativt jevne grunnforhold fra profil 0 til ca prof. 300. De bløtteste avsetningene finner en langs denne strekningen. Langs siste del av tracéen, fra ca prof. 300, øker mektigheten av det øvre faste laget. Mellom ca prof. 360 og 410 antas fjell å være påtruffet i liten dybde.

De opptatte prøver viser øverst fra 0,5 - 1 m tykt lag med fyllmasse bestående av humusholdig grus og sand.

Videre er det fast tørrskorpeleire ned til ca 2,5 m dybde. Under tørrskorpeleiret er det middels fast, marin leire med udrenert skjærstyrke mellom 20 og 50 KN/m<sup>2</sup>.

Vanninnholdet i den middels faste leira varierer mellom 25 og 35 % og romvekt fra 19.0 - 20.5 KN/m<sup>3</sup>.

For nærmere detaljer vedrørende grunnforholdene vises til terengprofil og borprofil.

## 5. GEOTEKNISK VURDERING AV PROSJEKTET

### Rørpressing under jernbanespor

Nord for jernbanesporene (profil 50) vil avløpsledningen få en overdekning på ca 2,4 m. Den faste tørrskorpeleira går her ned til ca 2,6 m under terrenget. De underliggende, marine leirmassene er middels faste med en udrenert skjærfasthet på ca 30 KN/m<sup>2</sup>.

Sør for sportracéen (profil 95) får ledningen en overdekning på ca 1,8 m. Tørrskorpelaget er her anslått til ca 1,6 m og de underliggende massene er middels faste.

Dreiesonderingene som er utført i tracéen, tyder på at en også her har tilsvarende grunnforhold. I den marine leira har en konstatert enkelte sand og gruskorn, men ellers er leira homogen, og skulle etter vårt skjønn være egnet for rørpressing. I hovedsak vil pressingen foregå i den middels faste leira, men mellom profil 50 og 60 vil den øvre delen av røret bli presset i tørrskorpeleira.

### Grøftearbeidene

På sørsida av jernbanen vil nødvendig gravedybde i hovedsak bli fra 4 til 7 m. De relativt bløte massene langs lednings-tracéen tilsier derfor at grøftene må avstives for å hindre utrasing. På grunn av de ulike gravedybdene foreslås forskjellige avstivingsmåter og graveprofil for de ulike delene av tracéen.

I det følgende vil vi derfor gi en strekningsvis vurdering av grøftearbeidene.

Terreng- og grunnforholdene på de forskjellige strekningene går fram av situasjonskartet i bilag 1, lengdeprofil med borerresultater i bilag 2 og borprofiler i bilag 3 og 4. De forskjellige grøfteprofilene med forslag til støttekonstruksjoner er tegnet i bilag 5.

### Profil 100 - 130

Den maksimale gravedybden er på denne strekninga ca 4,5 m. Utgravinga kan avstives med grøftekasser. Gravemassene må legges i betryggende avstand (min. ca 5 m) fra grøftekantene.

### Profil 130 - 180

Maksimal gravedybde er her ca 6 m. Den marine leira er dekket av et ca 2 m tykt lag av fyllmasse og tørrskorpeleire. Før man starter graving i den marine leira må en fjerne tørrskorpeleira i en bredde av ca 7 m i marknivå. Den effektive avstivningshøyden blir dermed ca 4 m. Skråningene i tørrskorpa må ikke være brattere enn 1:1. En forutsetning for å kunne tilrå en slik skråningshelning, er at grøfta blir stående åpen i kort tid. Grøfta må avstives, og en kan bruke grøftekasser. Gravemassen må legges i en avstand av minimum 6 m fra skjæringstoppen.

### Profil 180 - 240

Den maksimale gravedybden er ca 7 m, og denne strekninga vil derfor bli den mest krevende. På grunn av faren for utglidning av grøfteveggen, vil det være nødvendig å foreta oppstøttingen ved hjelp av avstivet spuntkonstruksjon. Før spunten rammes må tørrskorpeleira fjernes som foreskrevet for profil 130 - 180. Grøfta må bare bli stående åpen i kort tid. Gravemassen må legges i en avstand av minimum ca 7 m fra skjæringstoppen.

Spunten avstives med "puter" og innvendige stivere ca 2 m under toppen av spunten som skissert i bilag 5. Stiverne må dimensjoneres for en kraft

$$S = 150 \text{ KN/m}$$

Spunten vil maksimalt bli utsatt for et moment

$$M_{\max} = 190 \text{ kNm/m}$$

Nødvendige dimensjoner for spunten er iflg. beregninger:

$$\begin{aligned} \text{motstandsmoment: } W_{\min} &\approx 1200 \text{ cm}^3/\text{m} \\ \text{lengde: } L &= 10 \text{ m} \end{aligned}$$

Et passende spuntprofil som tilfredsstillere disse kravene er Hoesch 116.

Ved denne utgravinga er det viktig å kontrollere at de innvendige avstivningene blir montert før det graves til full dybde.

Utilstrekkelig avstivning vil føre til store deformasjoner av spuntveggen og kan dessuten medføre fare for overskridelse av spuntens kapasitet.

### Profil 240 - 360

På denne strekninga vil grøftetracéen gå i Ranheimsvegen, og maksimal gravedybde er ca 5 m. Grøfta må støttes opp med grøftekasser.

### Profil 360 - 410

Grøftedybden er her ca 4 m. Ved slagsonderingene er det registrert fjell fra 0,8 - 5 m dybde. Da det er grunn til å tro at fjellet ikke er gravbart, må det trolig sprenges til aktuell grøftedybde.

### Profil 410 - 450

Maksimal grøftedybde er ca 3,5 m. Grøfta bør sikres med grøftekasser.

Alternativ byggemåte

På grunn av store kostnader bl.a. ved spunting, bør en vurdere om det er teknisk/økonomisk lønnsomt å bruke rørpressingsmetoden på en lengre del av strekningen, f.eks. fra profil 150 - 240. Da det er lange avstander, må pressinga foregå i kortere etapper (f.eks. 30 - 50 m).

Som før nevnt er leira etter vårt skjønn egnet for rørpressing.

Vi står fortsatt til tjeneste i det videre arbeidet med saken.

Plankontoret  
Geoteknisk seksjon

Leif I. Finborud

  
Sigmund Kaasbøll

  
Erling Romstad



REV.	ANT.	REVIDERINGSN. GJELDER.	KONSTR.	SIGN.	DATO.

**KLOAKKRAMMEPLAN ØST**

SELVFALLSLEDNING L14  
 TRACÉ RANHEIM JERNB. ST. - SKOLEN  
 TRONDHEIM KOMMUNE  
 TEKNISK AVD. PLANKONTORET

<b>KLOAKKRAMMEPLAN ØST RANHEIM</b>		MALESTOKK:	1:1000
<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ PRØVETAKING</li> <li>● DREIEBORING</li> <li>○ SLAGBORING</li> </ul>	TEGN. AV:	S.K.	
<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b> GEOTEKNISK SEKSJON	DATE:	12-01-83	
	KONTR.:		
	RAPP. NR.:	595	
	BILAG:	1	

MÅL:	1:1000
TEGN. NR.	REV.

PROFIL 0 - 470 LM 1:500, HM 1:200

Pr.nr. 0

50

100

150

200

250

300

350

400

450

KOTE

+20

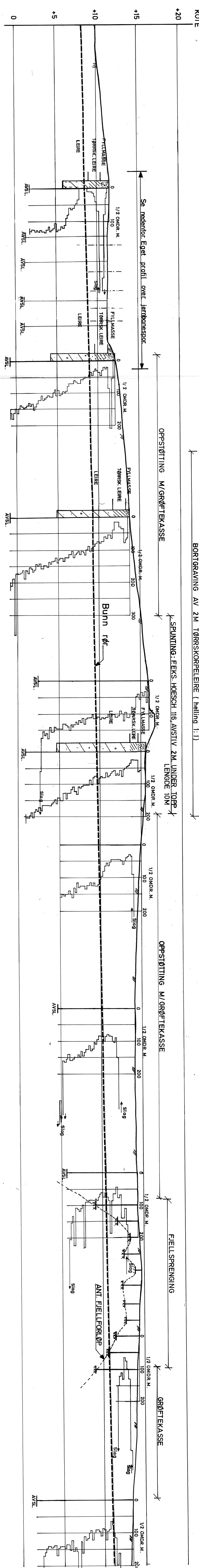
+15

+10

+5

0

INGEN GRAVMASSE PÅ GRØFTEKANTEN.  
BORTGRAVING AV 2M TØRRSKORPELEIRE (helling 1:1)



PROFIL 45-110 LM 1:100, HM 1:200

Pr.nr. 45

50

60

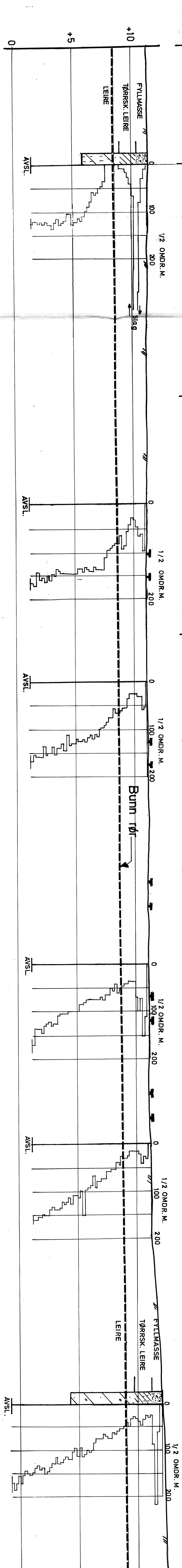
70

80

90

100

110



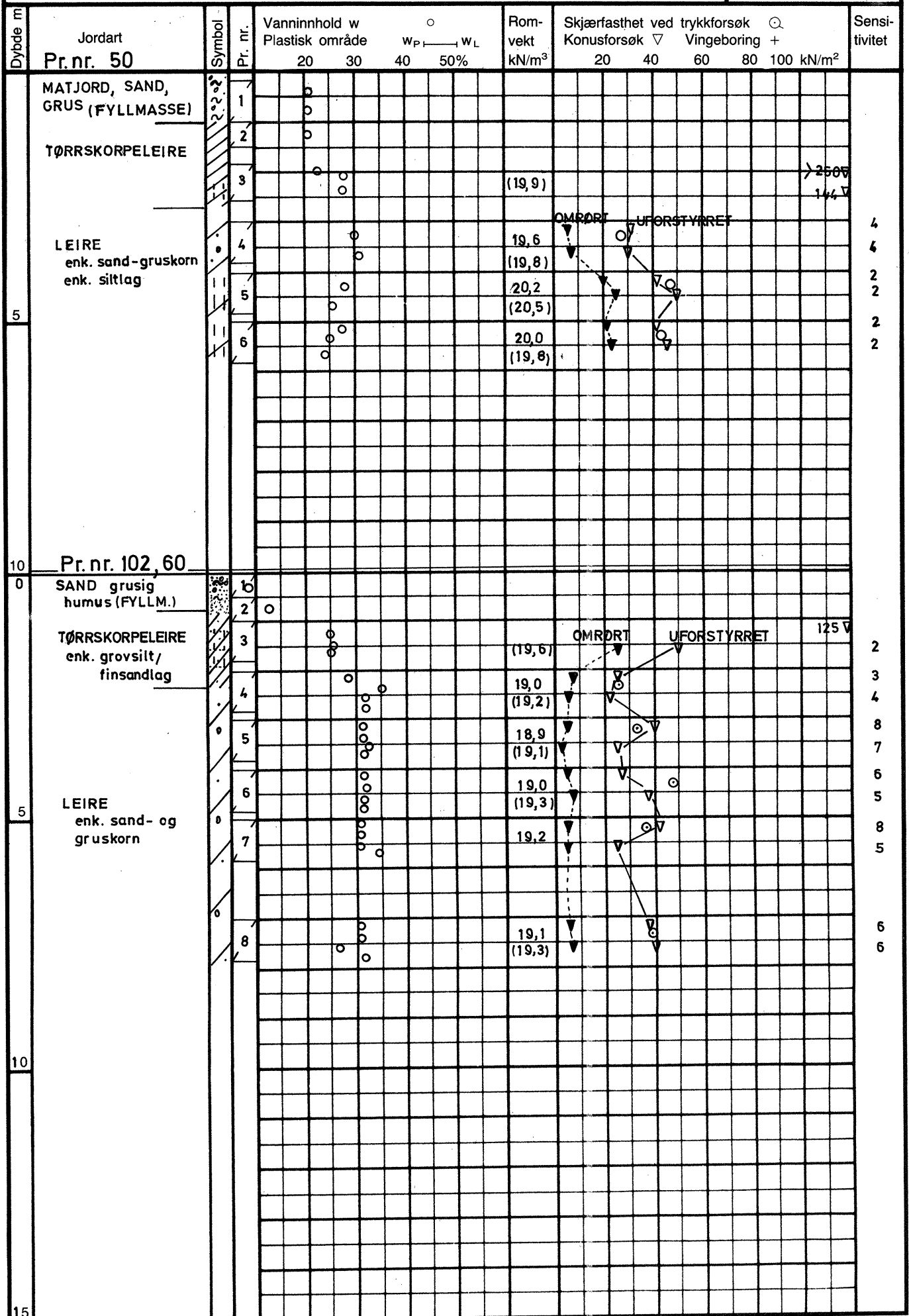
**KLOAKKRAMMEPLAN ØST**  
**RANHEIM**  
Profiler med dreiebor-, slagbor- og prøvetakingsresultater.

MALESTOKK:  
LM 1:500  
HM 1:100  
HM 1:200  
TEGN. AV:  
K. T.

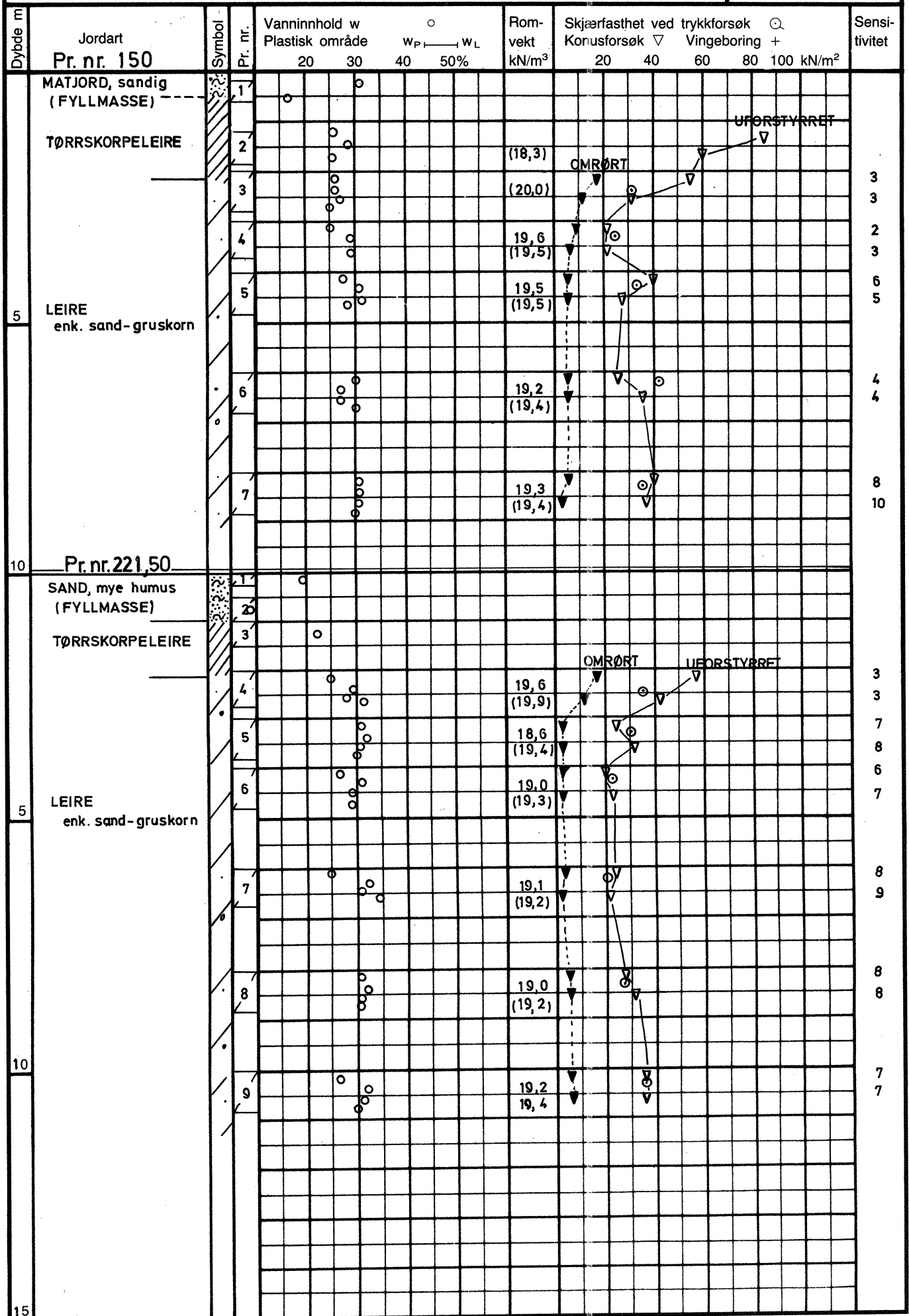
DATE:  
14.1.83

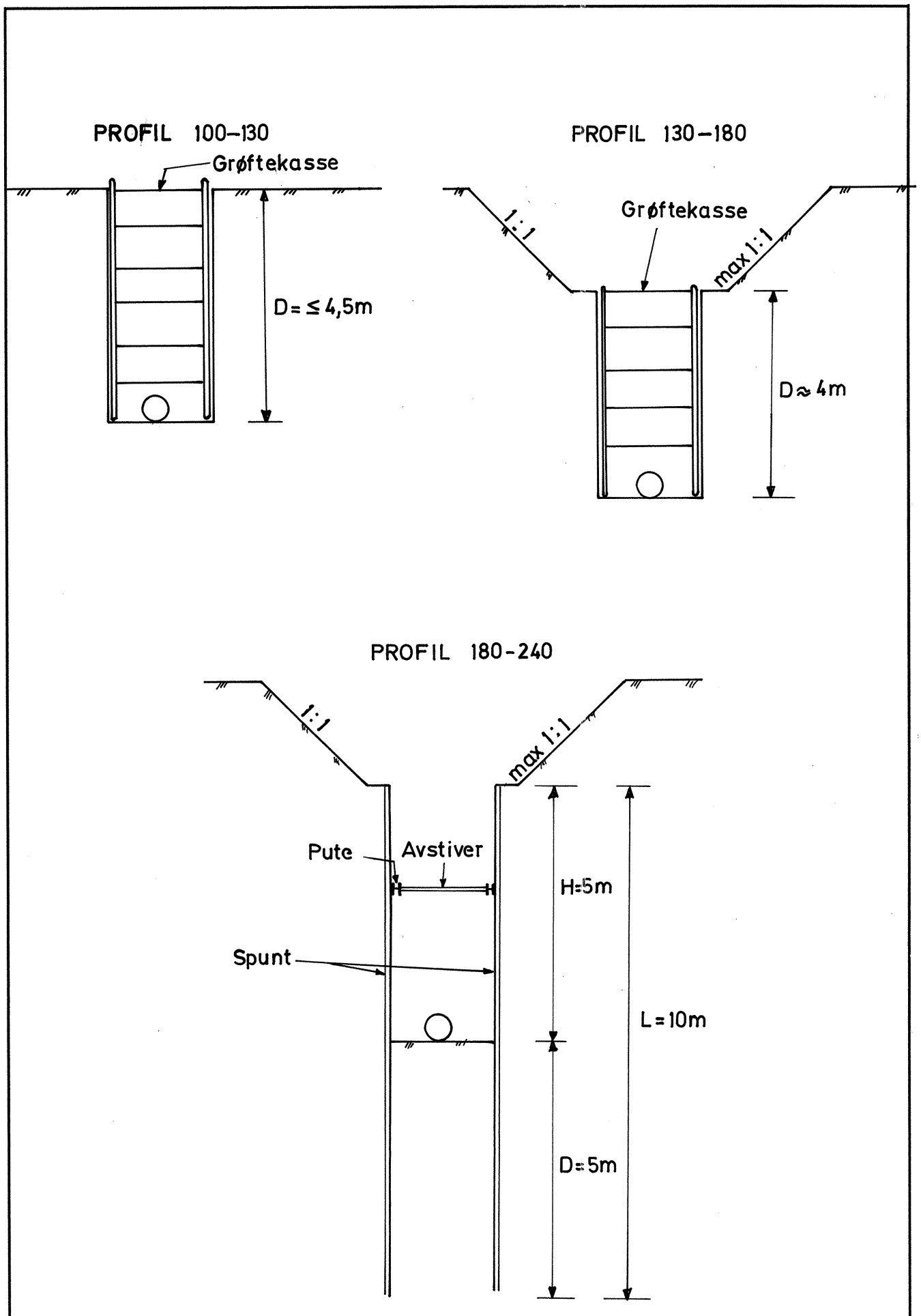
KONTR.:  
RAPP. NR.:  
595  
BILAG: 2

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
GEOTEKNISK SEKSJON









<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b> GEOTEKNISK SEKSJON	<b>KLOAKKRAMMEPLAN ØST</b> <b>RANHEIM</b>	MÅLESTOKK <b>1 : 100</b>	
	<b>PRINSIPPSKISSER AV</b> <b>GRØFTEPROFIL</b>	TEGNET AV <b>K.T.</b>	RAPP NR. <b>595</b>
		DATO <b>28.1..83</b>	BILAG <b>5</b>