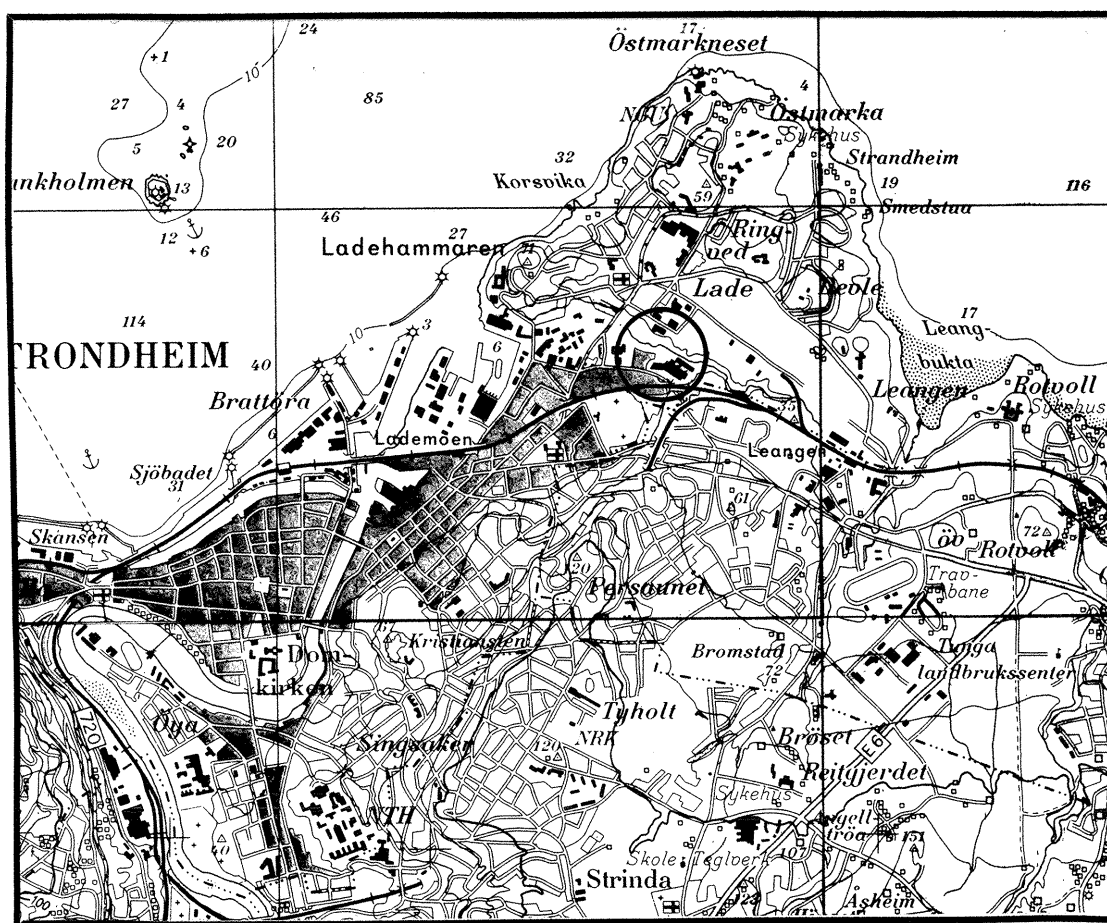


R.821 LADE BEKKEN

GRUNNUNDERSØKELSER
GEOTEKNISK VURDERING



29. 04. 91

GEOTEKNISK SEKSJON
PLANKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE



Oppdragsgiver: KOMMUNALTEKNISK SEKSJON		Oppdrag v/:	
Oppdrag: R.821 LADEDALEN KULVERT INNTAKSKULVERT TIL LADEHAMMEREN RENSEANLEGG			
Sted, dato: Trondheim 29.04.91			
UTM- referanse: NR 721 359		Sted: Ladedalen	
Emneord: grøft	spunt		
Feltarbeid utført: mars -91	Antall tekstsider: 5	Antall bilag: 13	
Sammendrag: Inntaksledningen til Ladehammeren renseanlegg skal følge den gamle Ladebekken kulvert fra Lade bru til påkobling ved pel 820 nord for Ila Lilleby Smelteverk. Kulverten vil gå i tildels dyp grunt. Grunnen består av 3 - 5 meter fyllmasse over leire. Kulverten er pr.idag ferdig til pel 600. Fram til pel 720 kan det graves uavstivet med skråningshelning 1:1. Dersom en ønsker steilere graveskråninger må grøfta avstives med stålsput på vestsiden, avstivet mot gammelkulverten på østsiden. For overløpet og sandfangkummen ved pel 720 - 740 må utgravingen avstives med stålsput. Strekningen pel 740 - 820 kan graves uten avstiving. Det må utvises forsiktighet ved frigraving av gammelkulverten. Kåre Sand			
Seksjonsleder: 		Saksbehandler:	

1. INNLEDNING.

I forbindelse med Ladehammeren renseanlegg legges det en Ø 1200 mm kulvert parallelt den gamle Ladebekken kulvert. Denne rapporten behandler strekningen pel 400 - 820, fra brua for Jarleveien over Ladebekken til der ned nye ledningen kobles på den gamle kulverten.

Traceens beliggenhet framgår av situasjonskartet i bilag 1.

Strekningen fram til pel 600 er nå utført. Rapporten summerer derfor kun opp de anbefalinger som ble gitt underveis.

Fra pel 600 forutsettes ledningen lagt inntil eksisterende kulvert (andre traceer er vurdert). Ved pel 720 - 740 skal det bygges et sandfang med overløp. Den nye ledningen vil ta inn gammelkulverten ved pel 820.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER.

Feltarbeidet ble utført i desember -90 og mars -91. Vi dreie-sonderte i 8 punkt til 15 - 17 meter under terreng. Deretter ble det tatt opp serier med 54mm uforstyrrede prøver fra 5 av borpunktene.

Borpunktene beliggenhet er vist på situasjonskartet i bilag 1. Sonderingsresultatene er vist på terrengprofilene i bilag 2 og 3. Profilene er tegnet på grunnlag av profilering/nivellement.

Prøvene er undersøkt ved seksjonens geotekniske laboratorium. De er beskrevet og klassifisert ved åpning, hvoretter vanninnhold og romvekt er rutinemessig bestemt.

Udrenert skjærstyrke er bestemt ved konusforsøk. Styrkeparametre på effektivspenningsbasis er bestemt ved treaksialforsøk.

Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt i borprofilene i bilag 4 - 8. Treaksialforsøkene er framstilt i bilagene 9 - 13.

3. GRUNNFORHOLD.

TERRENGET domineres av dalen som i dag delvis er gjenfylt. Langs dalbunnen er det oppfylt minst 3 meter. Ut mot- og delvis over den gamle kulverten er det dessuten utfylt masse for å øke nyttbart areal på nabotomtene. Største fyllingsmektighet er 7 meter. Profilene i bilag 2 viser også originalt terreng.

GRUNNEN består av 3 - 7 meter fyllmasse av varierte typer over leire.

Leira er øverst fast i 0,5 - 3 meter. Derunder er den middels fast - ned mot bløt på enkelte steder. Leira er lite sensitiv. Bruddutviklingen ved treaksialforsøkene er likevel kontraktant ved de bløteste leirprøvene.

GRUNNVANNETS beliggenhet er ikke målt ved undersøkelsen. Vi antar grunnvannstanden står ca i nivå med uk gammel kulvert, men det kan forekomme grunnvannssig i de groveste fyllmassene.

FJELL er ikke påtruffet ved boringene.

4. GRØFTESTABILITET.

PEL 400 - 600.

Mellom pel 430 og 510 må det legges ny kulvert for bekken parallelt den nye inntaksledningen. Grøftebredden blir 6 - 7 meter og vil ta hele gata (Ladebekken). Gata ligger her i en forsenkning, og total høydeforskjell blir 7 - 8 meter.

Det bør benyttes uavstivet (fri) spunt. Med gravedybde kote 7,5 og gata på kote 11 må spunt rammes til kote 1,0. Det må benyttes stålspunt med motstandsmoment $W = 1\,200\text{ cm}^3/\text{m}^2$.

PEL 600 - 720

Her går den nye traceen i bunnen av dalen inntil den gamle kulverten. Dybden fra dagens terreng til grøftebunnen blir 3,5 til 5,0 meter. Det meste av dette er fyllmasser. Derunder har en fast leire.

Grøfta kan graves uavstivet på denne strekningen, forutsatt grave skråning 1:1 eller slakere. Den gamle kulverten vil bli frigravd på en side og får følgelig stort ensidig jordtrykk. Sikkerheten mot sideforskyvning vil være lav. Grøfta må derfor ikke stå åpen i lengere strekning enn 10 meter. Skråningstoppen ved/over kulverten må ikke trafikkeres, eller benyttes til massedeposering.

Dersom en ønsker å benytte vertikale grøftesider må det benyttes stålsput på vestsiden. Den må rammes til 4,75 meter under uk rør og avstives mot gammelkulverten i nivå med kulvertttaket. Stiverne og puta må dimensjoneres for 150 kN/m. Det må også legges en lastfordelende bjelke langsetter kulverten. Vi vil dessuten anbefale at det for hver stiver rammes ned en dobbeltnål inntil kulverten, til samme dybde som på vestsiden.

Det må benyttes spunt med $W = 1\ 000\ \text{cm}^3/\text{m}^2$.

PEL 720 - 740

Her skal det bygges et overløp med sandfang. Største gravedybde lokalt blir kote 6,0 eller 7,0 meter under terreng på nordsiden, og 9,5 meter under det oppfylte området på sørsiden. Det står et mindre kontorbygg inntil traceen på sørsiden.

På sørsiden, mot Ila Lilleby, må det benyttes minst 11 meter lang spunt som må rammes til kote 4,7. På nordsiden må spunten rammes til kote 5,4 fra østsiden og til kote 2,8 der sandfanget er dypest. Spunten må avstives i ett plan like over kulvertttaket. Pute og stivere må dimensjoneres for en kraft på 190 kN/m.

Det må benyttes spunt med $W = 1\ 000\ \text{cm}^3/\text{m}^2$.

PEL 740 - 820

Strekningen fram til påkoblingen ved pel 820 kan graves uavstivet med skråningshelning 1:1 eller slakere. Det må graves seksjonsvis og utvises forsiktighet slik som nevnt for strekningen 600 - 720.



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

RAPP. NR.:
R. 821
BILAG: 1

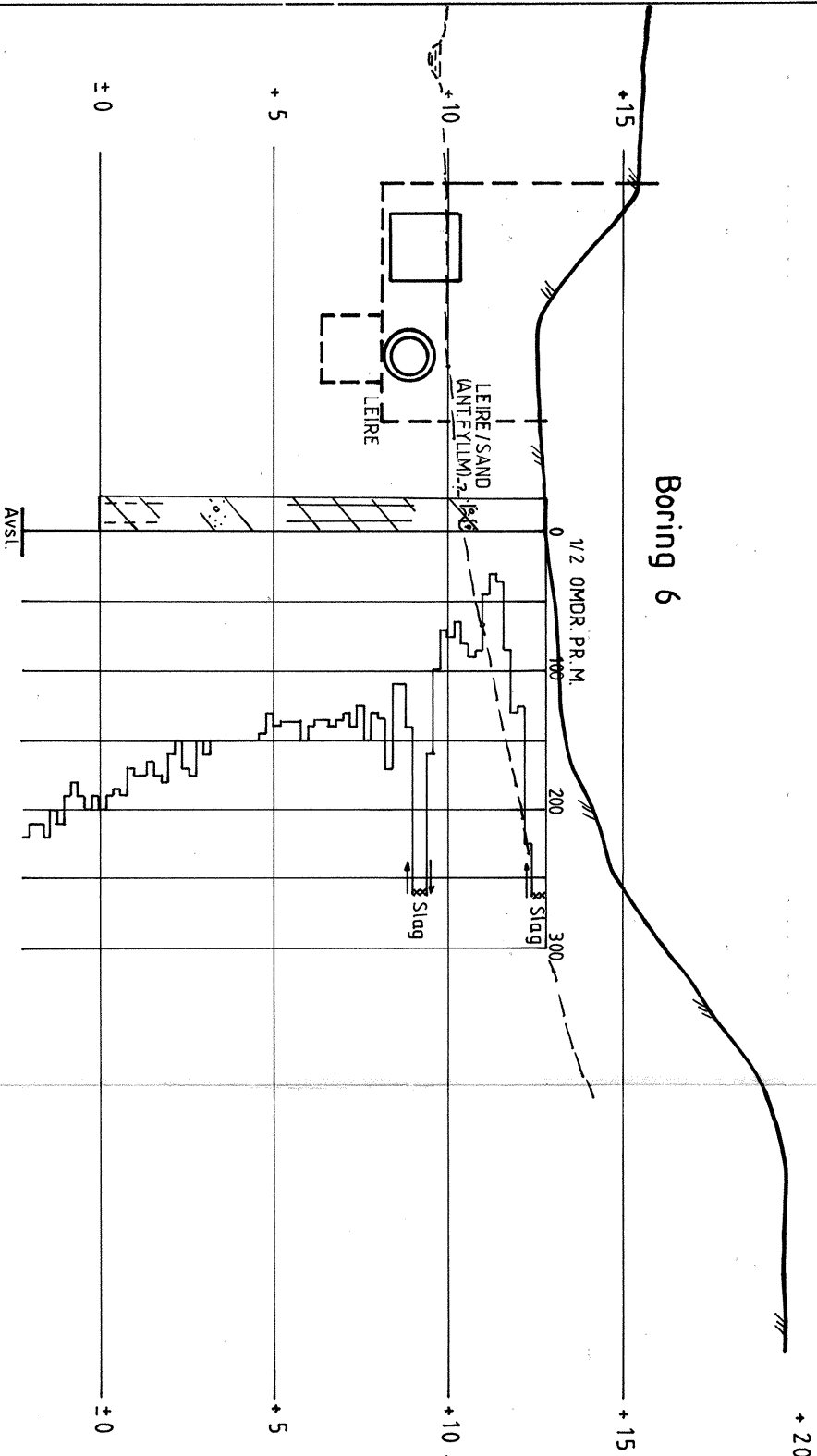
Situasjonskart	
●	Dreiboring
⊙	Prøvetaking
●	Dreiboring fra Kummenele o. 1138

LADEBEKKEN
1 : 1000

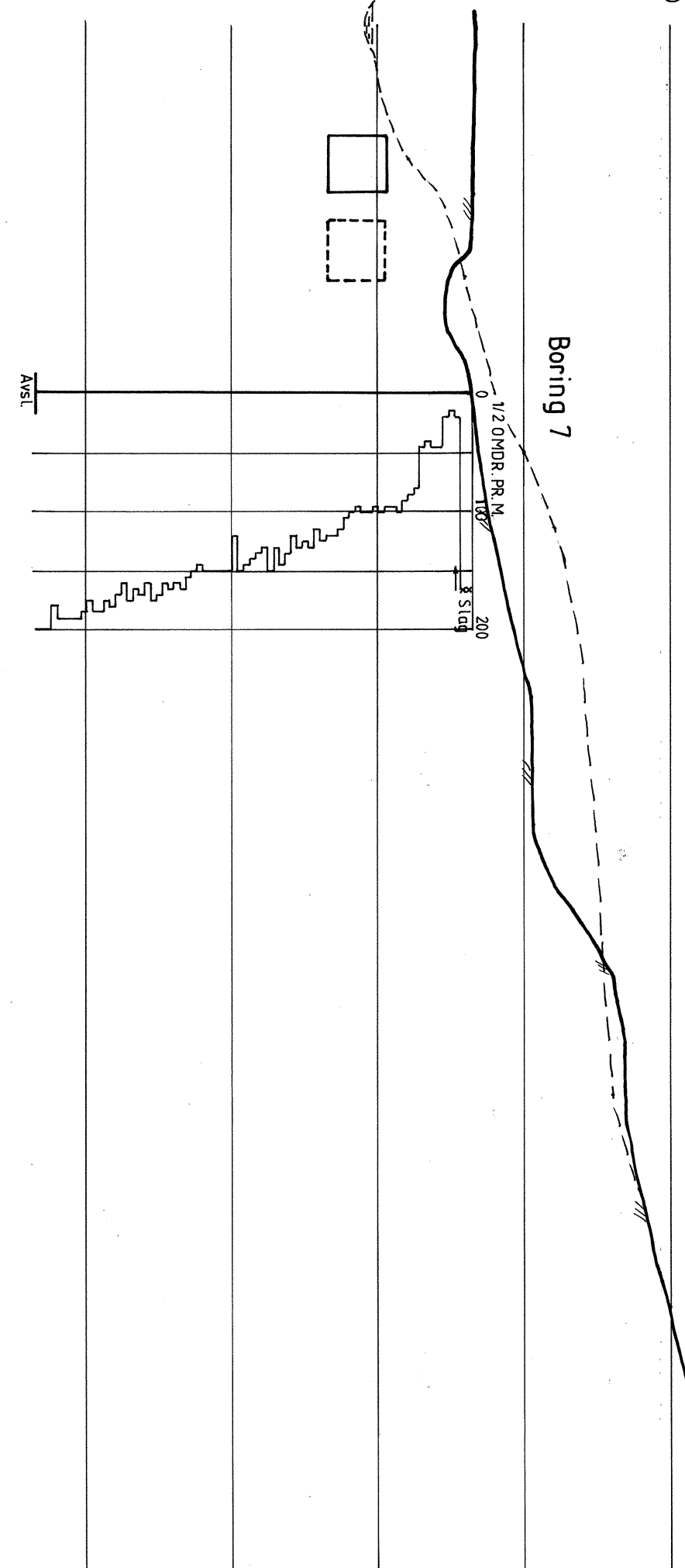
TEGN. AV:
SLS
DATO:
09.01.91
KONTR.:

MALESTOKK:
1 : 1000

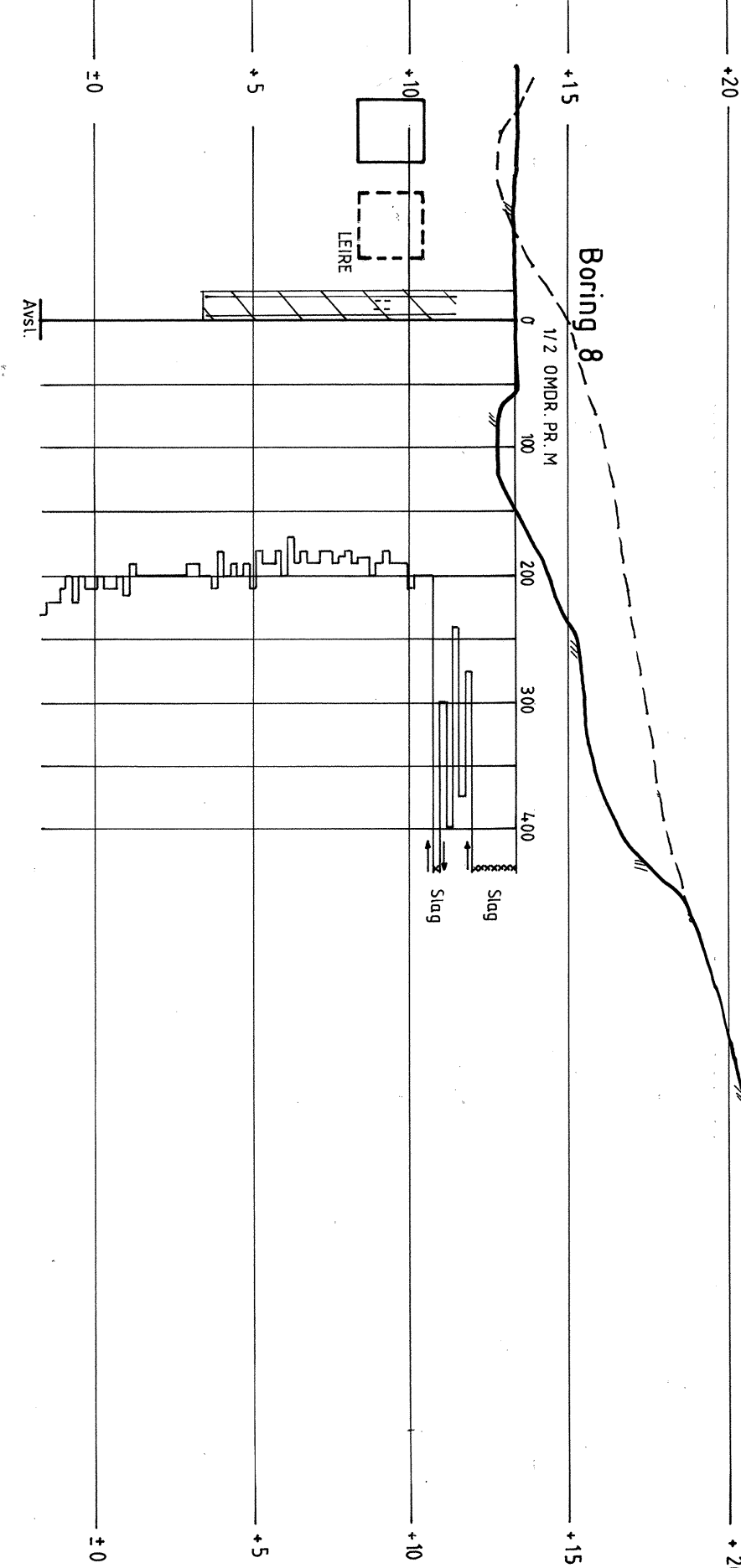
Profil 4



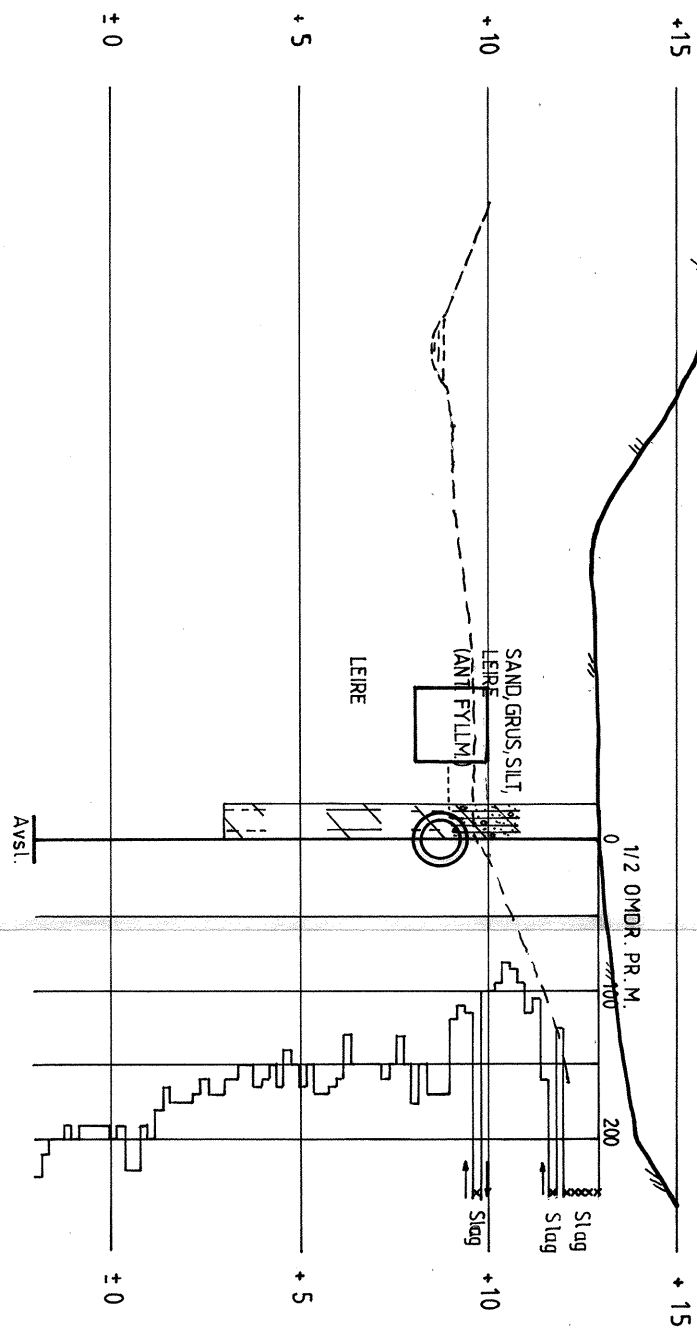
Profil 5



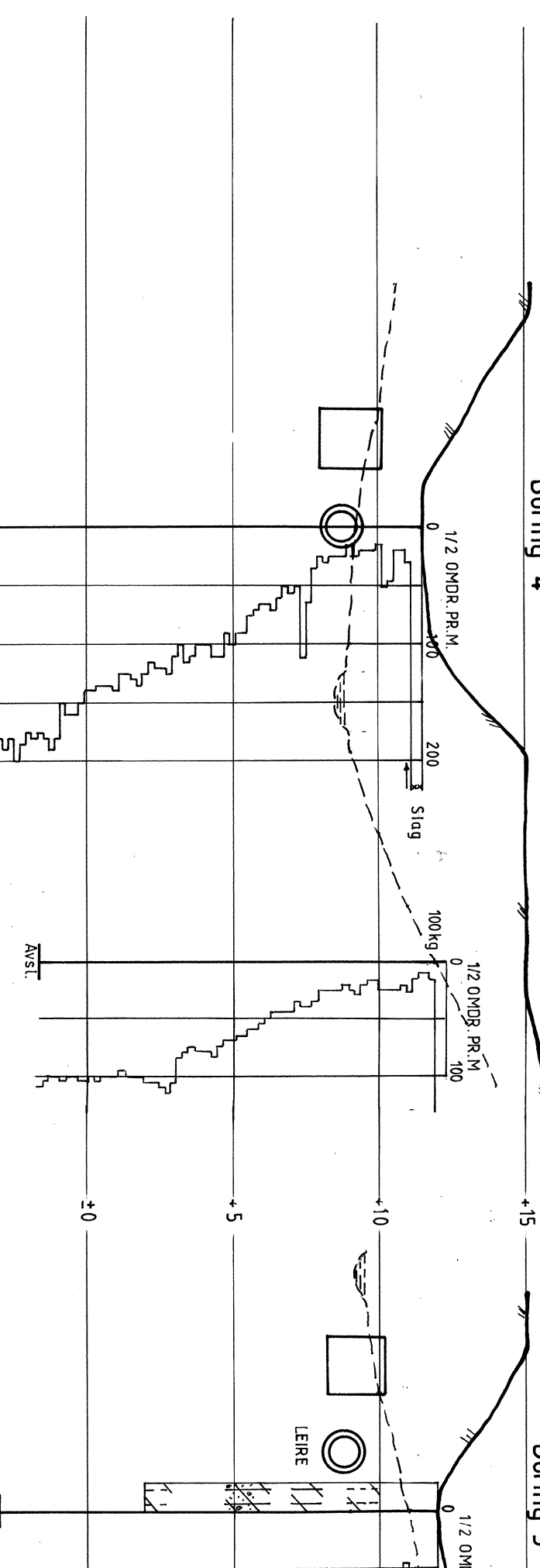
Profil 6



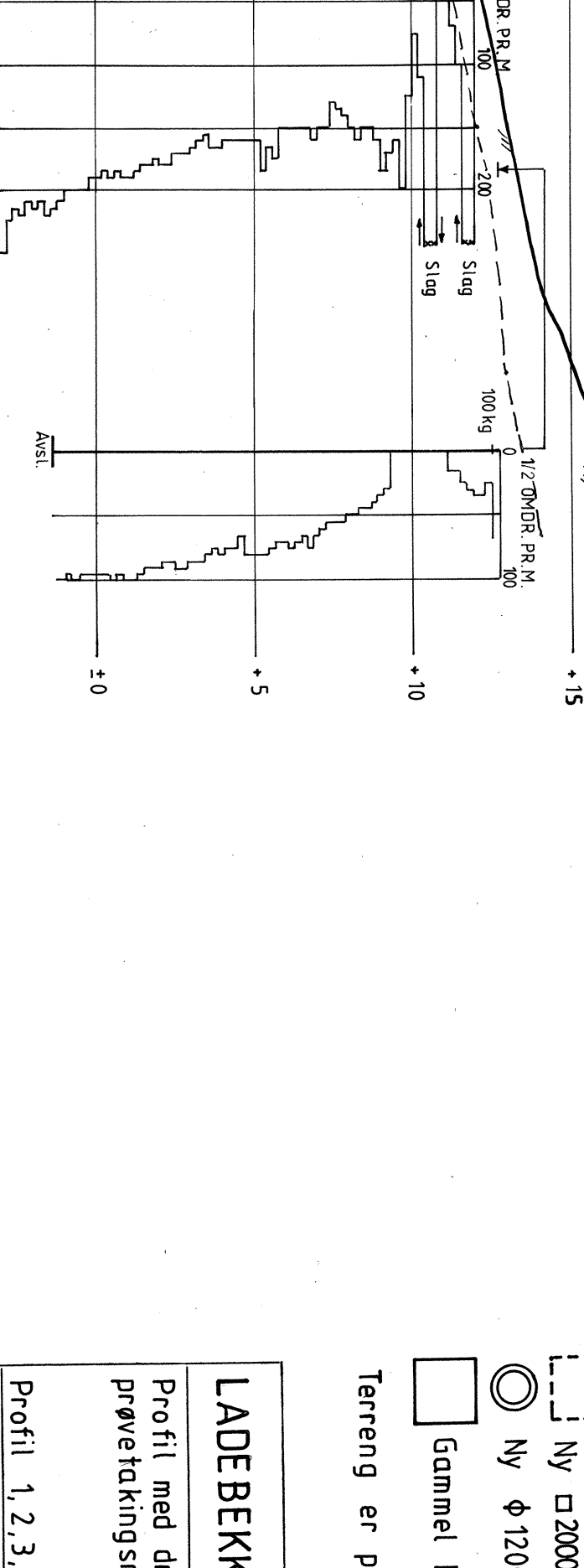
Profil 1



Profil 2



Profil 3



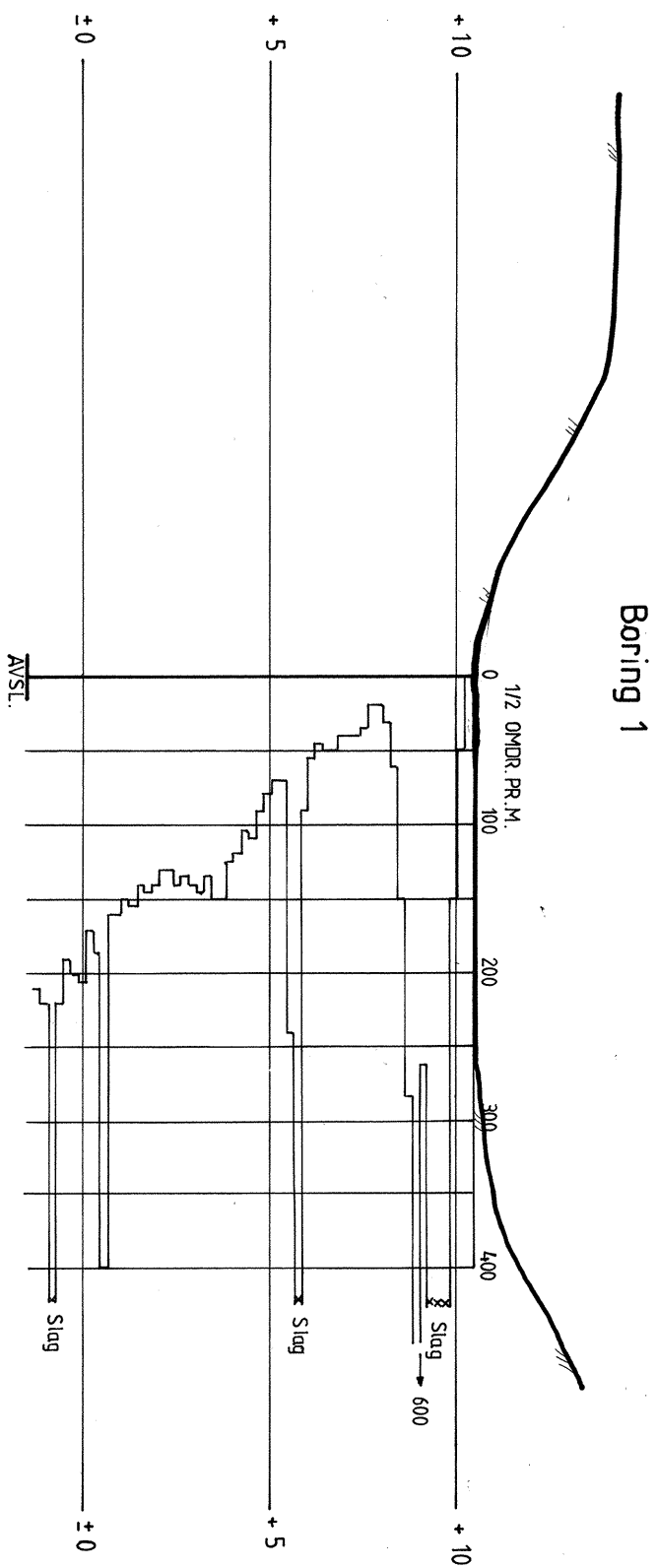
Originalt terreng
Dagens terreng
NY □ 2000 mm kulvert
NY φ 1200 mm ledning
Gammel kulvert

Terreng er profilert, borpunkt nivellert

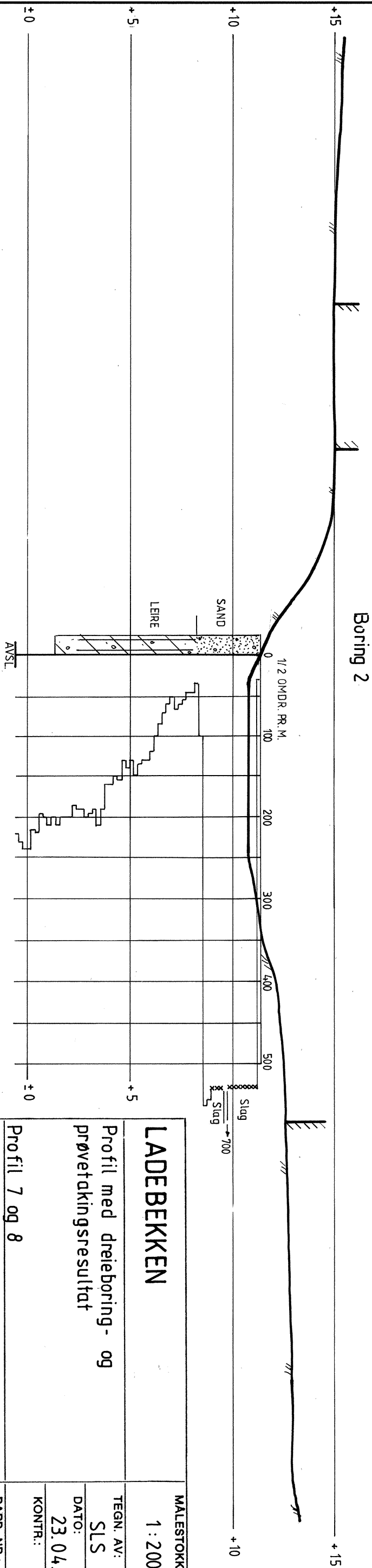
MALESTOKK:	1 : 200
TEGN. AV:	SLS
DATO:	12.03.91
KONTA:	
RAPP. NR:	R. 821
BILAG:	2

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

Profil 7



Profil 8



LADEBEKKEN

Profil med dreieboring- og prøvetakingsresultat

Profil 7 og 8

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:

1 : 200

TEGN. AV:

SLS

DATO:

23.04.91

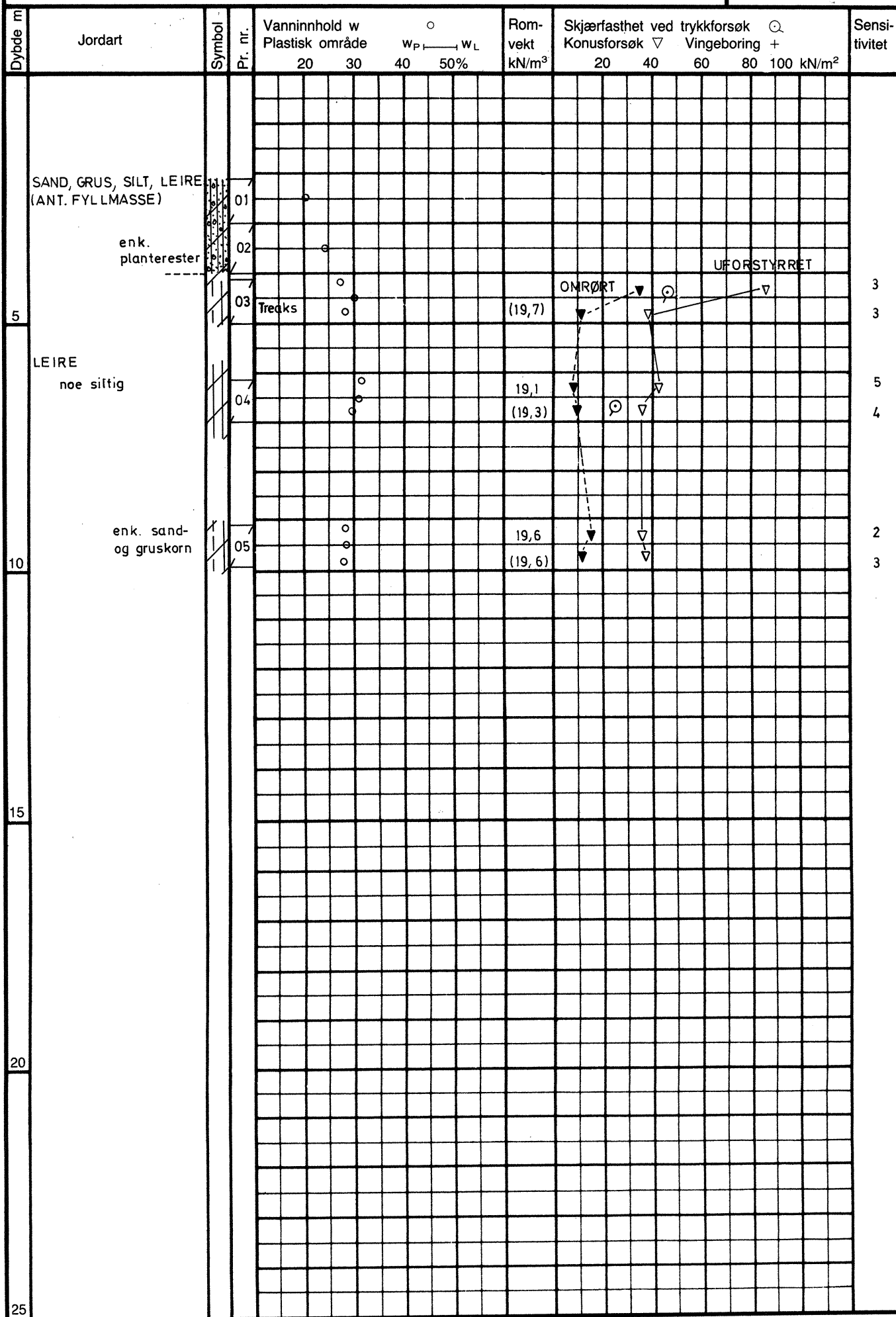
KONTR.:

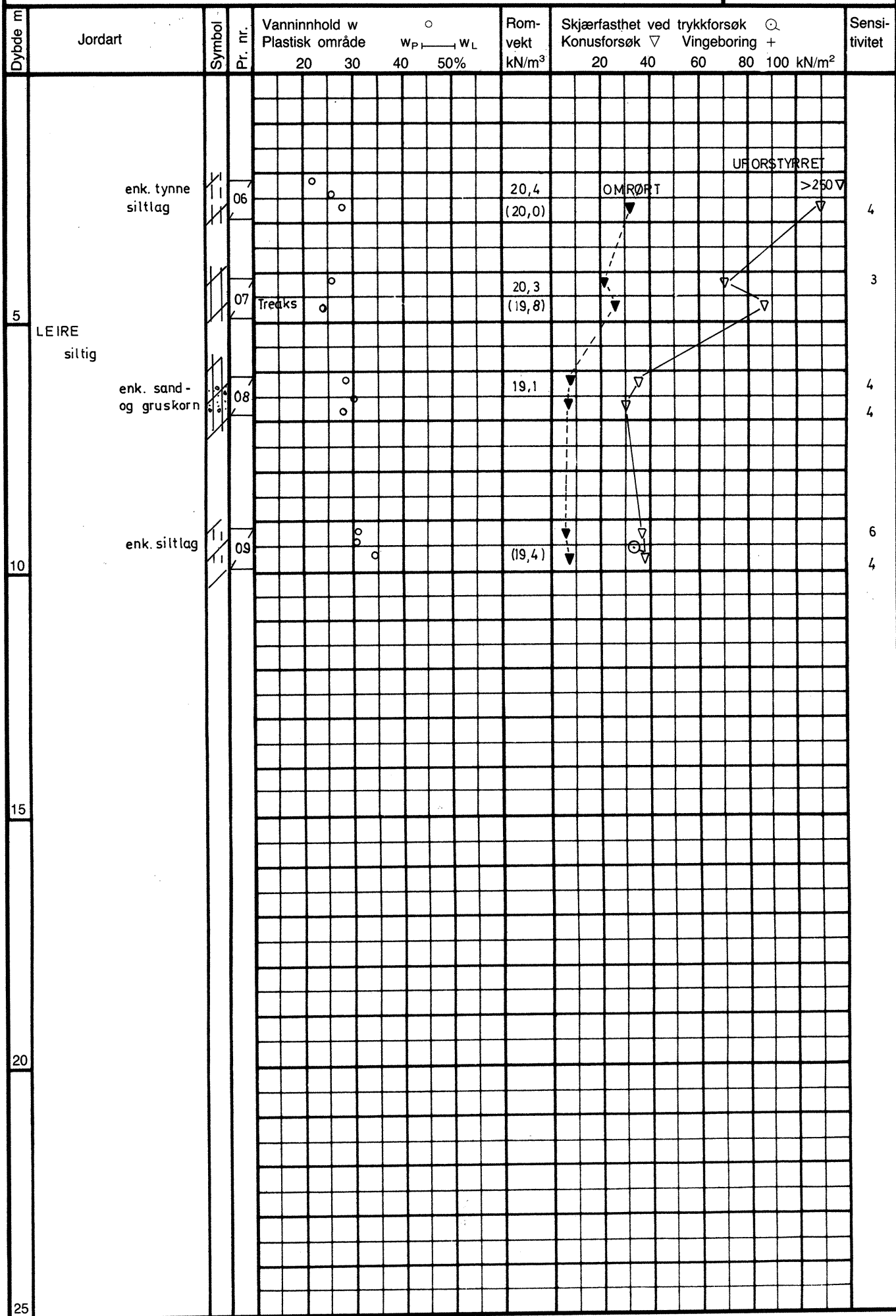
RAPP. NR.:

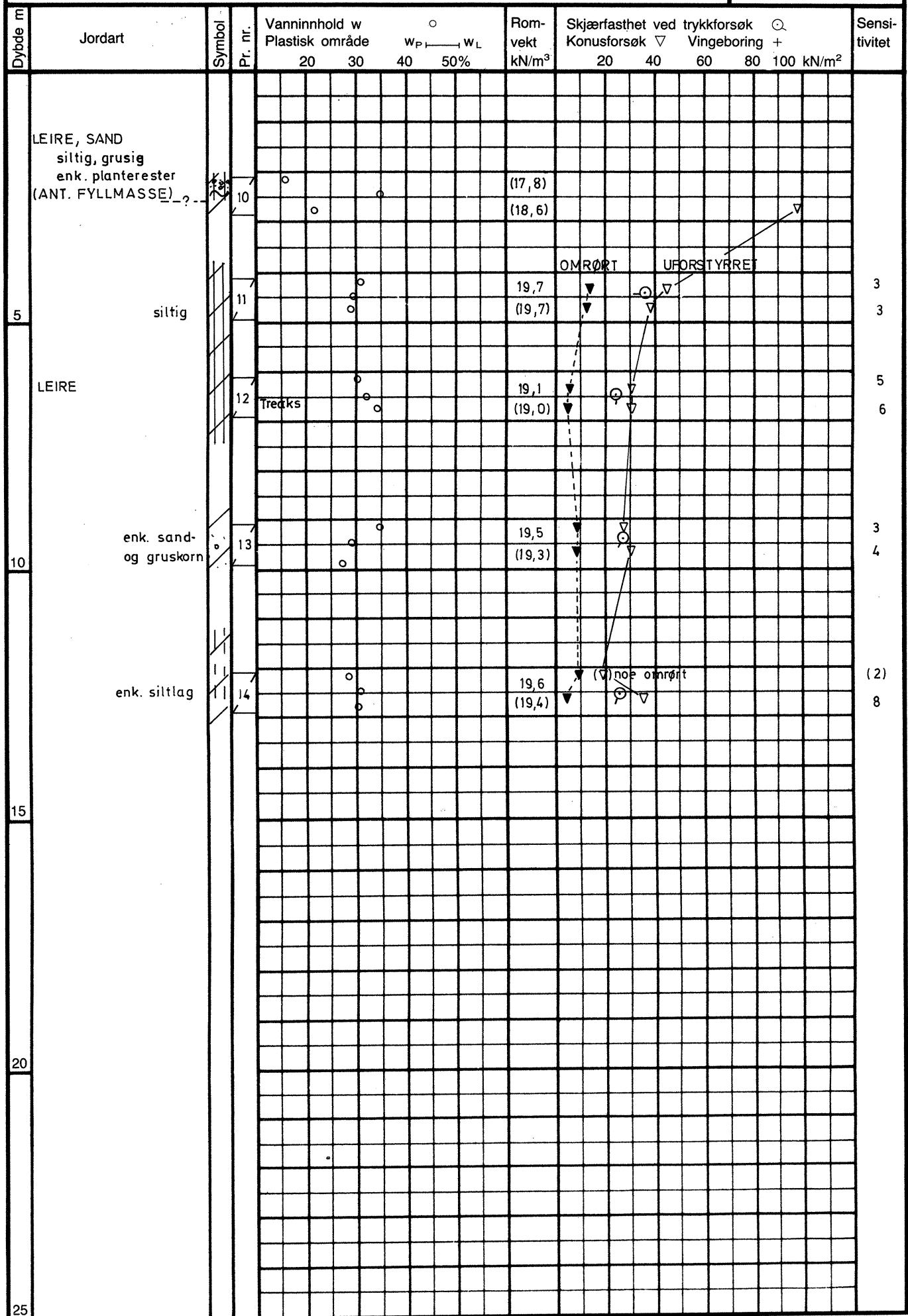
R. 821

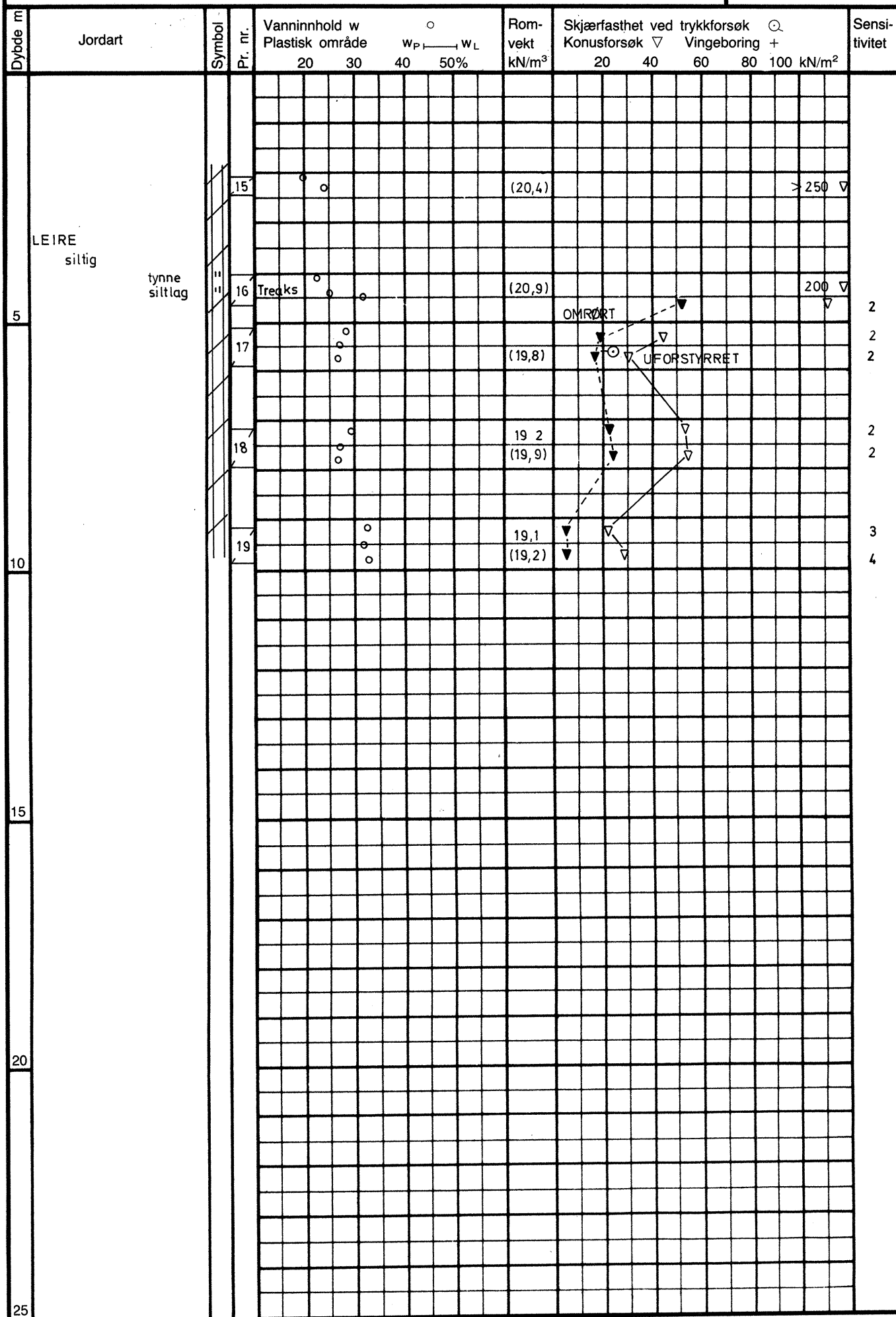
BILAG:

3

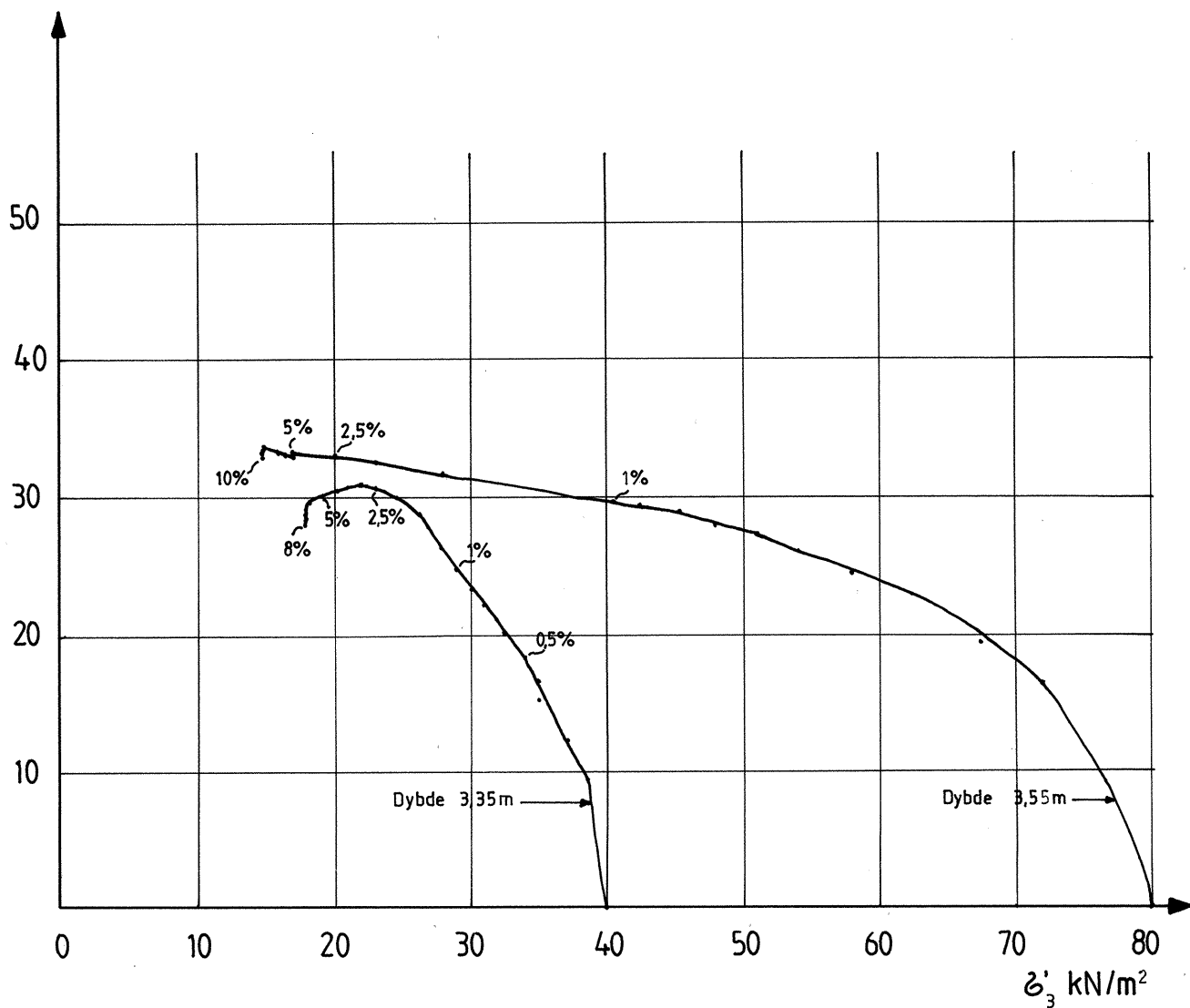








$\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN/m²



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

LADEBEKKEN

Treaksialforsøk
Boring 2, dybde 3,35m og
3,55m

MALESTOKK

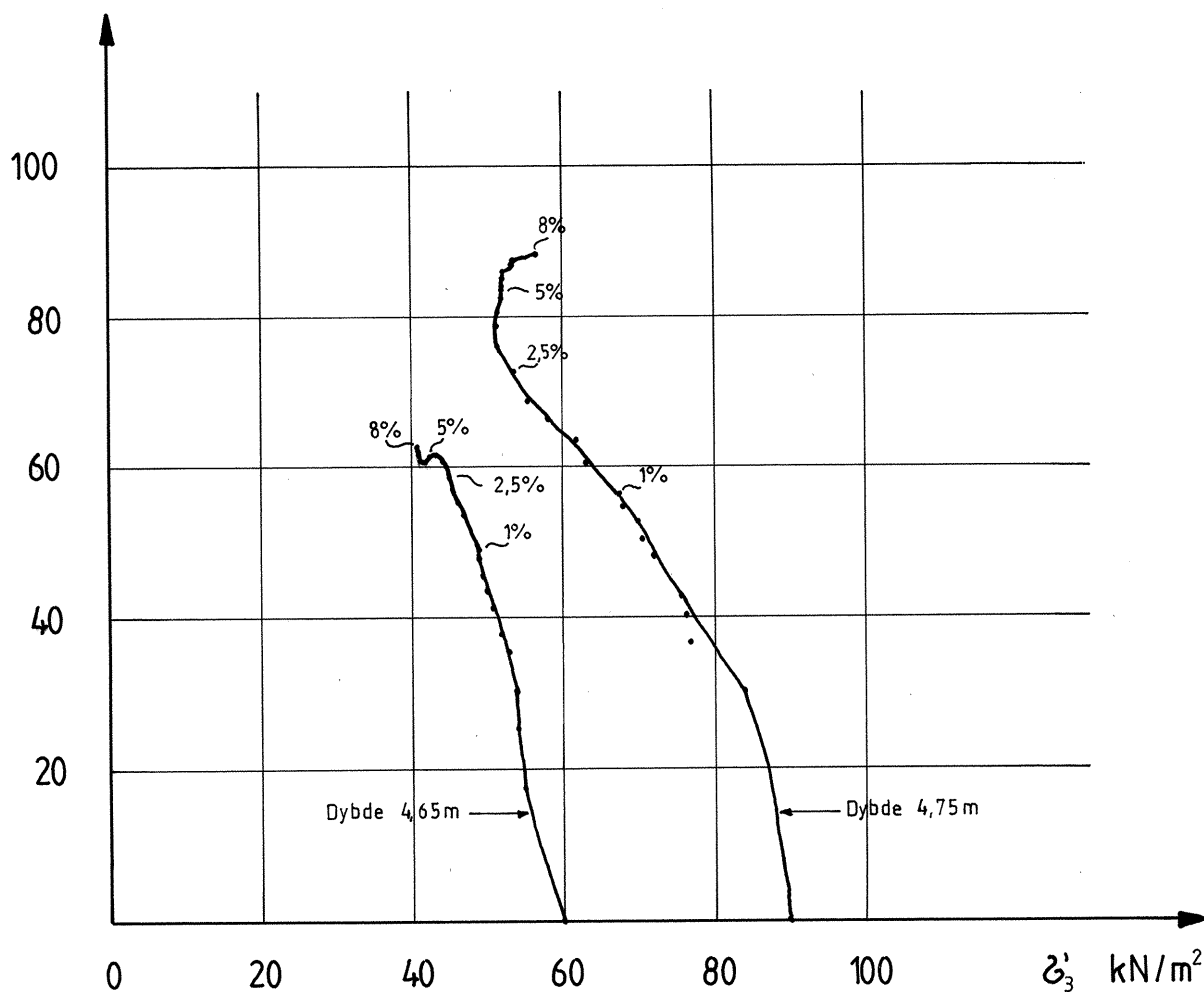
TEGNET AV
KT, SLS

DATO
07.01.90

RAPP NR.
R.721

BILAG
9

$\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN/m²



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

LADEBEKKEN

Treaksialforsøk
Boring 3, dybde 4,65m og
4,75m

MÅLESTOKK

TEGNET AV

KT, SLS

DATO

04.04.91

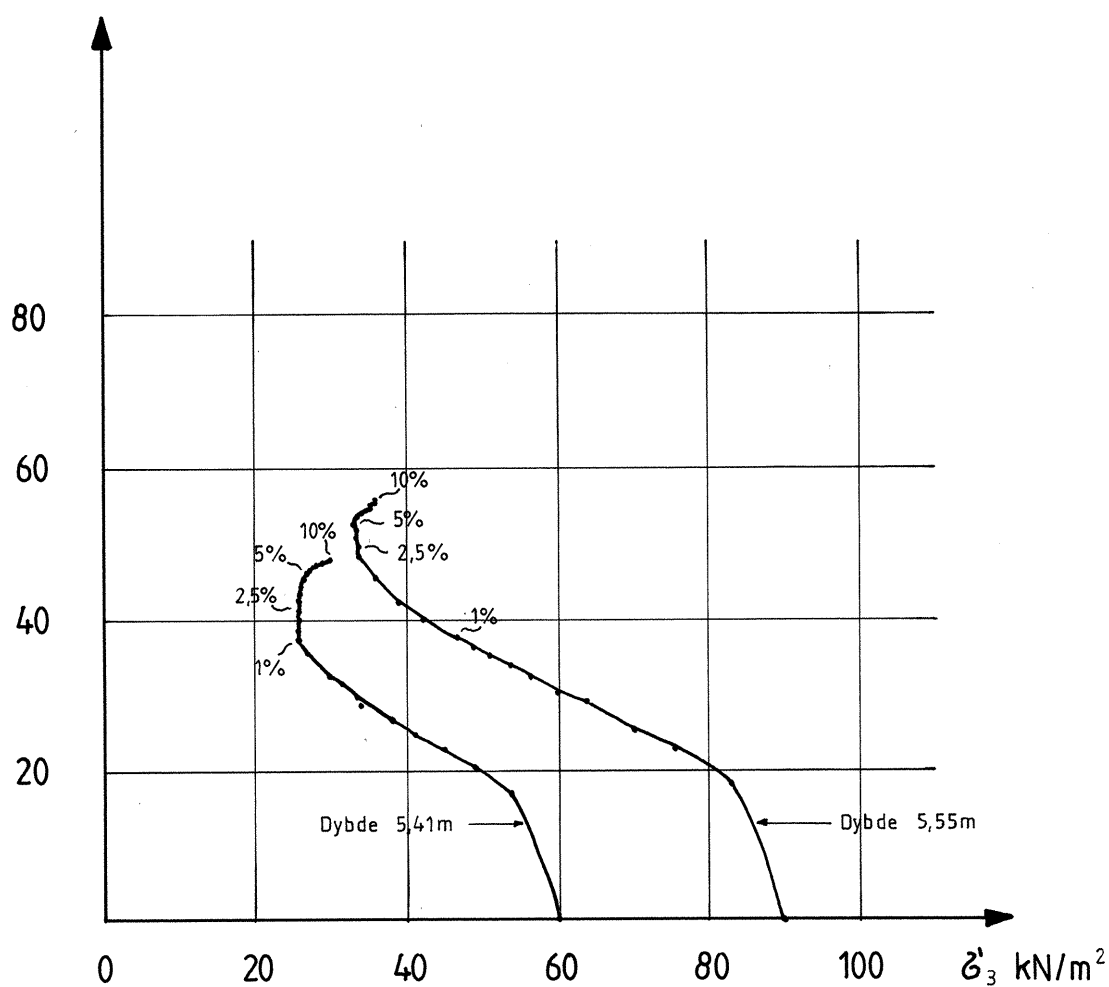
RAPP NR.

R.821

BILAG

10

$\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN/m²



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

LADEBEKKEN

Treaksialforsøk

Boring 5, dybde 5,41m og
5,55m

MÅLESTOKK

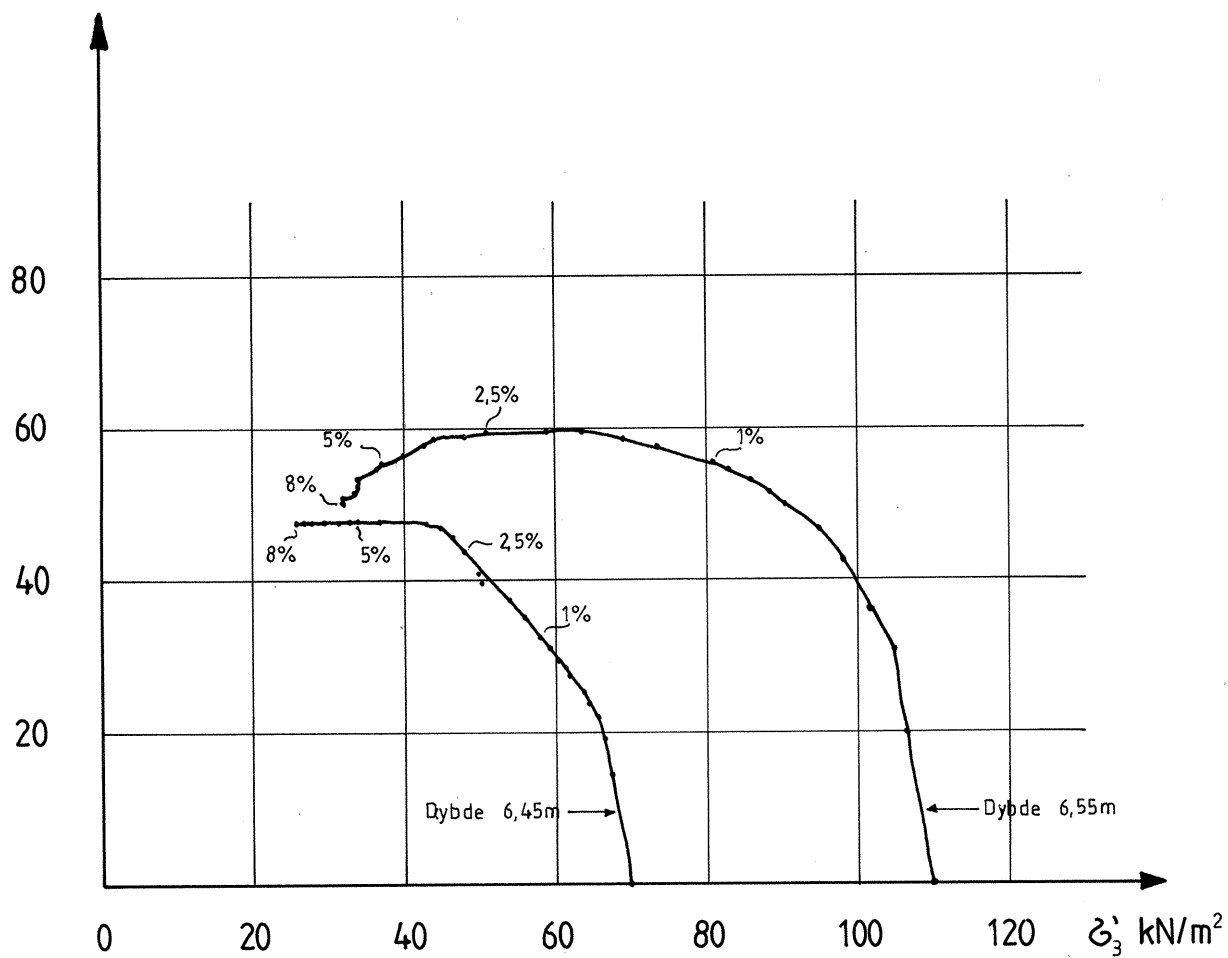
TEGNET AV
KT, SLS

RAPP. NR.
R.821

DATO
05.04.91

RUT. NR.
11

$\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN/m²



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

LADEBEKKEN

Treaksialforsøk

Boring 6, dybde 6,45m og
6,55m

MÅLESTOKK

TEGNET AV

SLS

DATO

05.04.91

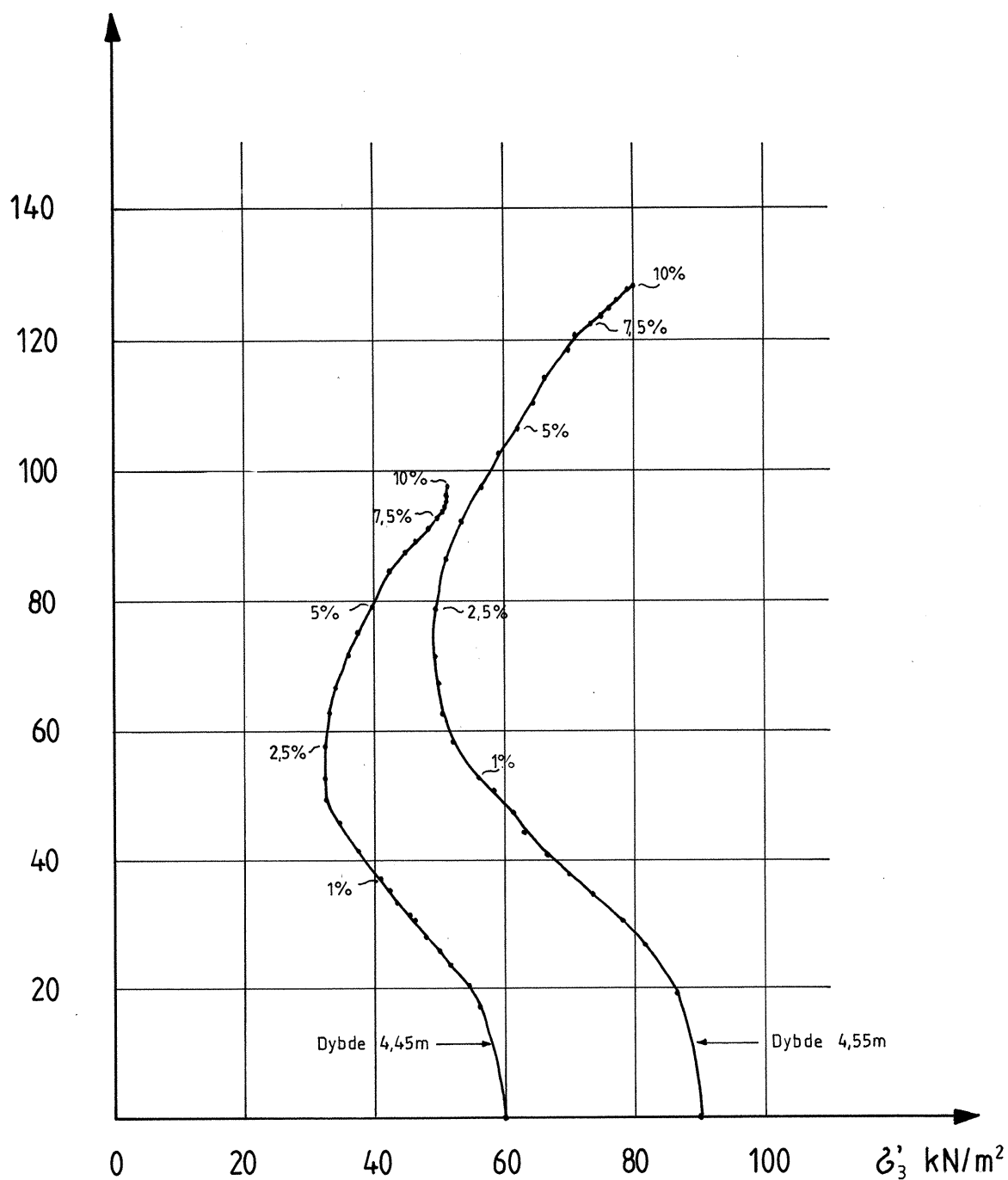
RAPP NR.

R. 821

BILAG

12

$\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN/m²



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

LADEBEKKEN

Treaksialforsøk
Boring 8 dybde 4,45m og
4,55m

MÅLESTOKK

TEGNET AV
KT, SLS

DATO
05.04.91

RAPP NR.
R. 821

BILAG
13