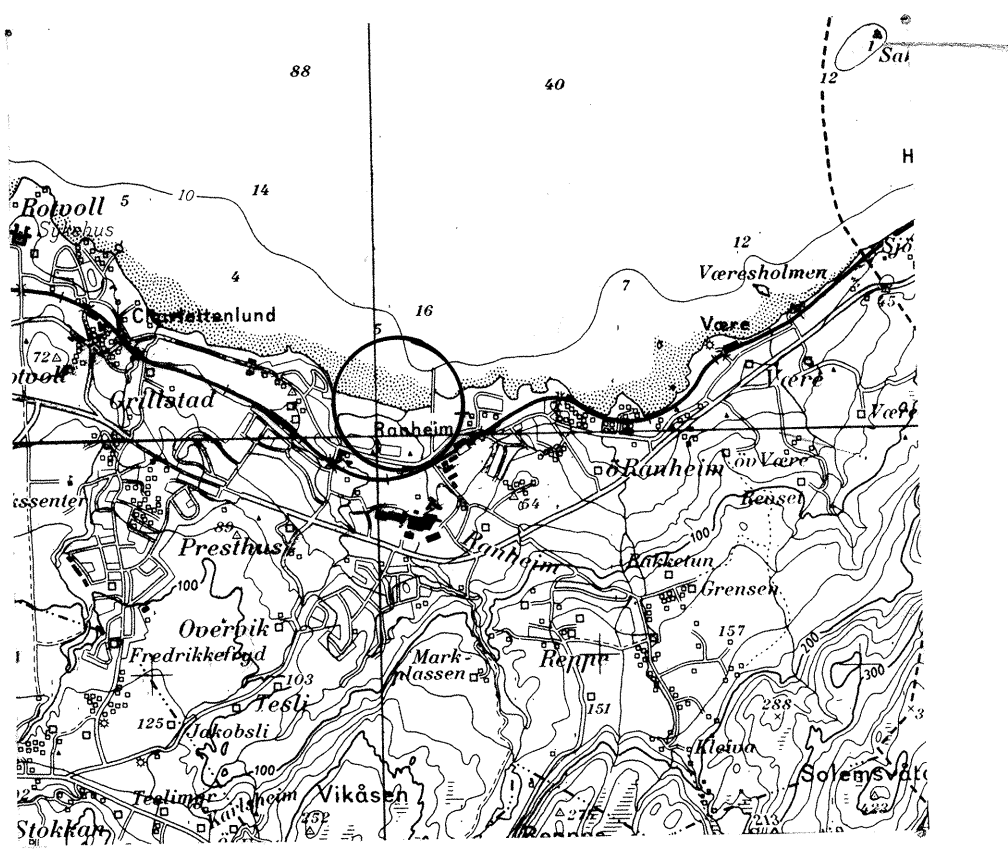


GRUNNUNDERSØKELSER GEOTEKNISK VURDERING



29. 1..87
GEOTEKNISK SEKSJON
PLANKONTORET, TRONDHEIM KOMMUNE

INNHALDSFORTEGNELSE

1. SAMMENDRAG
2. INNLEDNING
3. TIDLIGERE GRUNNUNDERSØKELSER
4. UTFØRTE BORINGER
5. LABORATORIEUNDERSØKELSER
6. GRUNNFORHOLD
 - 6.1 Fyllingsområdet
 - 6.2 Strandsonen
 - 6.3 Området sør for Meråkerbanen mot Vikelva
7. VURDERING
 - 7.1 Fundamenteringsforhold
 - 7.2 Forhold vedrørende videre utfylling - stabilitet
 - 7.3 Stabilitet ved utfylling sør for jernbanen
8. FORSLAG TIL TILLEGGSUNDERSØKELSER

BILAG:

- | | | | |
|-------|--------|---|---------------------------------------|
| Bilag | 1 | : | Situasjonskart m/borpunkter |
| " | 2- 4: | : | Profil I - V m/borerresultater |
| " | 5 | : | Boringer utenom profilene |
| " | 6-11: | : | Borprofil hull 5, 6, 7, 13, 14 og 17 |
| " | 12-15: | : | Treaksialforsøk. Spenningsstier |
| " | 16-22: | : | Ødometerforsøk |
| " | 23-24: | : | Borprofil fra tidligere undersøkelser |

29.1.87

R 702 GRUNNUNDERSØKELSER, RANHEIMSFJÆRA
ORIENTERENDE GRUNNUNDERSØKELSE

1. SAMMENDRAG

Original grunn består av relativt dype avsetninger av leire. I strandsonen øst for Vikelva er det påvist et siltlag over leira. Leira er stort sett middels fast og lite sensitiv. På deler av området kan det øverst være noe bløtere leire. Over leira, fra ca kote 0 - +1, er det lagt ut ca 3 - 5 m med fyllmasse. Fyllmassen har stort innhold av organisk materiale.

I sjøen utafor fyllingsfronten synes grunnen å bestå stort sett av leire, som trolig blir noe bløtere lenger ute. Øst for Vikelvas utløp omkring den gamle kaia er det funnet topplag av humusholdige, tildels slamaktige masser, over siltavsetninger.

De urene fyllmassene vurderes som uegnet for fundamentering, p.g.a. ugunstige setningsegenskaper. Lettere og middels tunge bygg kan fundamenteres nede på leirgrunnen eller på oppbygd kvalitetsfylling (ved masseutskifting).

For tyngre eller særlig setningsømfintlige bygg er det aktuelt med pelefundamentering.

Undersøkelsene indikerer at det på størstedelen av området skulle være mulig å fylle seg videre utover i fjæra uten mudring eller andre spesialtiltak. Hvor langt det maksimalt kan fylles ut, må undersøkes nærmere stabilitetsmessig.

2. INNLEDNING

Etter oppdrag fra Byutviklingsseksjonen v/overark. John M. Denstadli har Geoteknisk seksjon utført orienterende grunnundersøkelser i Ranheimsfjæra.

Undersøkelsene er utført i forbindelse med de disposisjonsplanarbeider som er satt igang for området Nordre Charlottenlund/Nordre Ranheim.

Arkitektfirmaet Jakobsen & Holter bistår Plankontoret i disse arbeidene.

Foreliggende rapport er først og fremst en datarapport som beskriver grunnforholdene.

Det blir videre gitt en generell vurdering av utbyggingsmulighetene, herunder fundamenterings- og stabilitetsforhold.

3. TIDLIGERE GRUNNUNDERSØKELSER

Det er tidligere utført beskjedent med grunnundersøkelser i Ranheimsfjæra, men en har endel boringer i utkanten av området.

Følgende undersøkelser skal nevnes:

Geoteknisk seksjon:	R 498, 498-2, 498-3	(Avløpsanlegg Sjøskogbekken)
"	"	: R 681 (Ranheim idrettslag, klubbhus)
"	"	: R 450 (Utvidelse av Ranheim kirkegård)
Norges Statsbaner	: GK 487	(Havneområdet, Ranheim)

På vedlagte situasjonskart, bilag 1, er tegnet inn de tidligere boringer som er av interesse.

4. UTFØRTE BORINGER

Det er lagt opp et program med spredte boringer hovedsakelig på det utfylte området samt noen boringer ute i sjøen. Feltarbeidet foregikk i tidsrommet august til oktober måned 1986.

P.g.a. forsinkelser p.g.a. tidevann og værforhold som vanskeliggjorde arbeidene med det flåteboringsutstyr vi disponerte, måtte undersøkelsene i sjøen reduseres i forhold til det opprinnelige program.

Det er utført dreiesonderinger i 17 punkter, på et område fra Idrettsplassen i sør ($\sim 200x$) til spissen av utstikkerkaia i nord ($\sim 600x$) og med Sjøskogbekken og kaia som hhv. vestre og østre begrensning (~ 6200 og $6750 Y$).

Sonderboringene er ført ned til maks. ca 20 m dybde.

De ytterste boringer utenom boringen på kaia er foretatt på lav fjære.

I tillegg til disse 17 borpunktene er det sonderboret i 4 punkter mot Vikelva sør for jernbanen, der det er planlagt lagt ut fylling.

I 6 av borpunktene er det tatt opp prøver med 54 mm stempelprøvetaker. Prøvetakingsdybden er opp til 20 m.

Plasseringen av borpunktene er vist inntegnet på situasjonskartet.

Resultatet av boringene er fremstilt i profil I - V, bilag 2 - 4. Boringer utenom profilene er tegnet opp i bilag 5.

5. LABORATORIEUNDERSØKELSER

Prøvene fra boring 5, 6, 7, 13, 14 og 17 er åpnet og undersøkt i vårt laboratorium.

Laboratorieprogrammet har omfattet klassifisering og beskrivelse, måling av vanninnhold og romvekt samt enkle bestemmelser av udrenert skjærstyrke (S_u) i uforstyrret og omrørt tilstand.

Resultatet av disse undersøkelsene er vist i borprofilene, bilag 6 - 11.

For bestemmelse av effektiv skjærstyrke er det utført treaksialforsøk på i alt 7 prøver. Spanningsstiene fra forsøkene er gitt i bilag 12 - 15.

Det er videre utført 7 stk konsolideringsforsøk i ødometer. Resultatene er fremstilt i bilag 16 - 22.

I bilag 23 og 24 er lagt ved borprofil fra tidligere undersøkelser R 681 og GK 487.

6. GRUNNFORHOLD

I følgende grunnforholdsbeskrivelse har en funnet det naturlig å skille mellom 3 områder: 1) det oppfylte området fra Idrettsplassen ut til fyllingsfronten, 2) strandsonen utafor, og 3) partiet rett sør for Meråkerbanen mot Vikelva.

Det vises ellers til bilagene, i første rekke profilene.

6.1 Fyllingsområdet

6.1.1 Terrenghøyder

Høyden av det oppfylte terreng er omkring kote +5,0, med lokale variasjoner.

På de sentrale deler av fyllingsområdet er det fylt opp til ca kote +7,0 på det høyeste (omkring prof. II). Terrenghøyden faller noe av østover mot prof. IV der maks. høyde er ca kote +5,0. Øst for Vikelva i prof. V ligger terrenget opp til kote +7 - 8 på det ytterste fyllingspartiet.

Høydene er tatt ut av kart fra 1981 og nivellement av alle boringpunktene. Kart og nivellement samsvarer bra, bortsett fra partiene der det har foregått utfylling og masseforflytninger den siste tiden (bl.a. høsten 1986).

6.1.2 Fyllmasser, mektighet og kvalitet

Som holdepunkt for hvor mye masse som er fylt ut har en kartert fra 1958 og 1981. Sonderboringene gir indikasjoner ut fra mektighet av bløte topplag. Best opplysninger har man i de punkter der en har fått opp sammenhengende prøver av topplaget.

Sammenlikning mellom kartene viser at det i tidsrommet 1958 til 1981 er fylt ut ca 3 - 5 m på størstedelen av området. Ca 100 m nord for idrettsbanen, dvs. omkring 300x, viser kartet en øst-vestgående renne mellom de gamle elveløpene, og her antas oppfyllingshøyden å overskride 5 m. Det samme gjelder utafor punkt 15 i prof. V.

Særlig i de indre deler av fyllingsområdet rekner vi med at det er lagt ut masser før 1958. Vår tidligere undersøkelse R 681 ved klubbhuset viser således fyllmasse ned til kote +1,0, mens kartet fra 1958 viser terreng på ca kote +2,8.

Prøveserien i hull 5 indikerer fyllmasse ned til ca 5,5 m dybde, mens det i hull 7 synes å være ca 3,5 m med oppfylt masse.

Det er kjent at fyllmassene for en stor del består av organisk materiale fra papirproduksjonen (bark, sagflis etc.). Det skal også være lagt ut annet avfall (ekskl. husholdningsavfall) samt noe kalkholdig slammateriale i siste del av fyllingsperioden. I den gamle fyllingen mot kirkegården skal det være fylt ut endel mineralsk masse.

Prøvene av fyllmassen i punkt 5 (profil II) viser blandingsmasser av trerester, sand, grus og leire. Romvekten varierer fra ca 11 til 20 kN/m³, avhengig av mengden av organisk innhold.

I punkt 7 mistet man de 3 øverste prøvene under opptaking. Massene består trolig av slåmaktig, humusholdig sand.

De organiske fyllmassene må regnes som meget kompressible.

6.1.3 Mineralske avsetninger

De mineralske avsetninger antas hovedsakelig å bestå av leire.

Både i hull 5 og 7 er det under fyllmassene påvist relativt homogen leire. Leira er ganske bløt ($S_u \approx 20$ kPa) øverste 0,5 - 1,0 m, derunder middels fast til fast leire i hull 5 og middels fast leire i hull 7. En viser til borprofilene, bilag 6 og 8. Tilsvarende leire fant en og ved tidligere undersøkelse R 681 (bilag 23).

I større dybder (>10 - 15 m under terreng) er leira stort sett fast.

Leira har for det meste lav sensitivitet. Kompressibiliteten synes å være middels høy. Ødometerforsøkene markerer videre at leira er endel forbelastet (overkonsolidert), jfr. bilag 16 og 18. De funne effektive styrkeparametre er i det området en kan vente for en middels fast, noe overkonsolidert leire, jfr. bilag 12.

Dreiesonderingene indikerer noenlunde ensartede forhold i profil I, II, III og IV, bortsett fra noe bløtere masser vest for Sjøskogbekken i boring 3 og tidligere boring fra R 498. I profil V er dreiemotstanden lagvis høyere enn ellers på området. Det er trolig at en her har mer siltige eller sandige masser i de øvre lag.

6.1.4 Fjell

Vest for Sjøskogbekken viser noen av de tidligere boringene for ledningstracéen at det stikker opp en fjellrygg.

Av de nye boringene er det bare i hull 3 lengst sørvest at man mener å ha truffet på fjell, på ca kote -8.

Fjellet faller m.a.o. markert av østover fra Sjøskogbekken og nordover langs denne, idet det i punkt 2 og 5 er sonderboret ned til kote -16 og -14 uten å ha nådd fjell.

6.2 Strandsonen

Informasjonene om strandområdet er noe mer sparsomme siden det er utført såvidt få boringer.

Sjøbunnen er ikke loddet opp utenom borpunktene. På lav fjæreser en at det er meget slakt fall utover.

NSB har en tidligere boring vel 250 m utafor dagens fyllingsfront ca i profil III. Høyden av dette punktet er oppgitt til kote -2,5, som indikerer at sjøbunnen faller av gjennomsnittlig ca 1:100.

Øst på området mot utstikkerkaia øker vanndybden.

Grunnen i strandområdet antas å bestå hovedsakelig av leire og med mer siltige masser i de østre områder. Partivis kan det finnes et slamaktig topplag med organisk innhold, særlig øst for utløpet av Vikelva, omkring kaia.

Øst for utløpet av Vikelva viser sonderboringene (boring 13, 14 og 17) bløte masser, stort sett med synk av boret uten dreining, ned til ca 5 m under sjøbunn. Boremotstanden videre ned viser en jevn og markert økning i boring 13 og 14, mens det i boring 17 er nokså bløtt helt ned til 10 m under sjøbunn. Derunder stiger motstanden raskt.

Massen i boring 17 (ved kaia) er for en stor del silt, til dels leirig fra ca 10 m dybde. Fra 0 til 3 m mistet man prøvene. Dette skjer gjerne ved høyt slaminnhold eller ved løs lagring og kornstørrelser i sand/silt-fraksjonen. Siltmassene videre ned til 6 m inneholder endel humus og er svartfarget. Vanninnholdet i prøvene er meget høyt ned til 6,2 m under sjøbunn. Som ventet er dette materialet kompressibelt, iflg. ødometerforsøkene (bilag 21 og 22) er kompresjonsmodulen omlag som for en bløt leire.

I hull 13 er det påvist bløt leire i toppen, forøvrig middels fast leire, og ikke noe humusinnhold av betydning.

I hull 14 har en et ca 1,5 m leirholdig humuslag over silt, med overgang til leire fra ca 6 m dybde. At en har urene masser i topplaget øst for Vikelva kan ha sammenheng med sedimentering av slam fra elva i et tidligere utmudret område mot kaia.

Vest for Vikelva i boring 6 er det middels fast til fast leire. Kompressibiliteten er iflg. bilag 17 middels høy. Dreiesonderingene viser ganske jevn motstandsøkning med dybden.

NSB's tidligere boring lenger ute i profil III (jfr. bilag 3 og 24) viser noe bløt leire ned til ca kote -13 og middels fast leire til avsluttet prøvetaking på ca kote -19. Leiras sensitivitet er i området lite til middels sensitiv. Fjell er ikke påtruffet i noen av de ytre boringene. NSB har spyleboret helt ned til kote -30 i nevnte borpunkt.

6.3 Området sør for Meråkerbanen mot Vikelva

I skråningen vest for Vikelva mellom Meråkerbanen og Papirfabrikken er det sonderboret i 4 punkt. Det ble påtruffet meget faste masser, og boringene stoppet opp i maks. 3,5 m dybde. En viser forøvrig til bilag 5.

7. VURDERING

7.1 Fundamenteringsforhold

Det organiske fyllmasselaget har meget ugunstige setningsegenskaper. En må derfor rekne med at all fundamentering av bygg og andre konstruksjoner der setninger er uønsket, må skje i original, mineralisk grunn.

Original grunn antas å være beliggende på kote +1 sør på området fallende til ca kote 0 ute ved fyllingsfronten.

For lettere og middels tunge bygg er det aktuelt å gå ned med dypbankett eller å skifte ut fyllmassene med kvalitetsfylling, f.eks. av grus, pukk eller fløss.

En slik fylling gir tilleggsspenninger i forhold til de lettere organiske massene, og det vil derfor skje setninger i de underliggende leiravsetninger.

Ut fra ødometerforsøkene skulle en vente at slike setninger kan bli av størrelsesorden 5 - 10 cm. For at mest mulig av setningene skal skje før bygg føres opp er det å anbefale at utskifting av masser skjer i god tid forut.

Ved fundamentering i leira bør en rekne med å anvende moderate fundamenttrykk, anslagsvis 80 - 120 kN/m² i netto såletrykk, avhengig først og fremst om en fundamenterer på et eventuelt bløtere topplag eller i den dominerende middels faste leira.

Tyngre eller særlig setningsømfintlige bygg kan fundamenteres på peler.

Ut fra foreliggende undersøkelse synes det mest aktuelt å anvende friksjonspeler. Mot Sjøskogbekken er det størst muligheter for å kunne nå ned med peler til fjell i rimelig dybde.

Fundamentering på området lenger ut enn nåværende fylling krever at det fylles ut flere år før området skal bebygges. Årsaken til dette er at det vil skje betydelige setninger i de dypere leiravsetningene som følge av tilleggsbelastning. Det vil også skje egensetninger i selve fyllingen. Det bør stilles visse krav til fyllmassenes kvalitet.

Sjansene til å nå ned til fjell i rimelig dybde ved pelefundamentering synes å være mindre i de ytre deler av fjæra enn i de indre.

7-2 Forhold vedrørende videre utfylling - Stabilitet

Grunnundersøkelsene tilsier at det skulle være stabilitetsmessig mulig å fortsette utfyllingen et stykke utover. For vurdering av hvor langt det maksimalt kan fylles, kreves en nøyere stabilitetsvurdering, basert på tilleggsboringer.

Dersom stabiliteten er utilfredsstillende, kan det f.eks. bli aktuelt å fylle ut i 2 etapper.

Fyllingsfronten må sikres ved erosjonsbeskyttelse.

Utfylling på det humusholdige topplaget påvist i øst ved kaia vil føre til relativt store setninger. Setningene vil imidlertid skje hurtigere enn i leire med tilsvarende kompressibilitet. Spørsmålet om det kan tilrås utfylling her uten mudring eller andre spesialtiltak for rensk av bløte masser bør avgjøres på grunnlag av supplerende undersøkelser.

Både eventuelt slam og leira eller silten i de øvre lag antas å kunne mudres effektivt med sugemudringsutstyr. Slike uttatte masser vil være lite egnet for bruk i fylling på området.

7.3 Stabilitet ved utfylling sør for jernbanen

De sonderende undersøkelser utført sør for Meråkerbanen mot Vikelva indikerer meget fast leire.

Stabilitetsforholdene antas ut fra dette å være gode.

En forutsetter at større utfyllinger vurderes nærmere ut fra mer konkrete planer.

8. FORSLAG TIL TILLEGGSUNDERSØKELSER

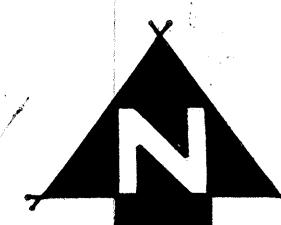
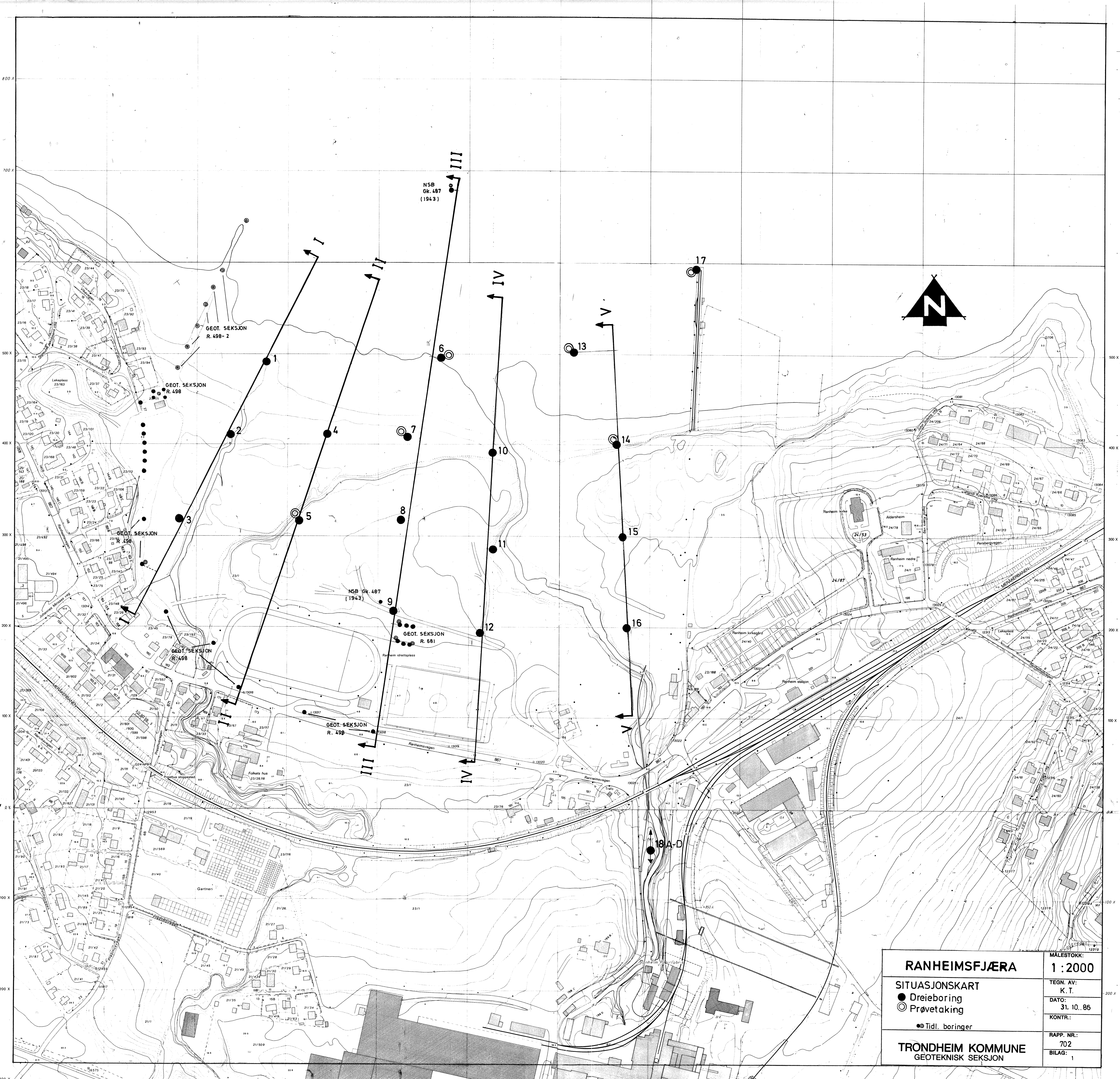
På de allerede utfylte arealene antas undersøkelsene å gi tilstrekkelig geoteknisk grunnlag for disposisjons- og reguleringsplanarbeidene. Skal det utredes områder for særlig tunge eller spesielt setningsømfintlige bygg som krever nærmere kjennskap til fjellnivå, bør det imidlertid utføres supplerende boringer. Det vil og være nødvendig med nye grunnundersøkelser i forbindelse med detaljert prosjektering.

Ute i sjøen er det ønskelig med tilleggsundersøkelser for å ha bedre grunnlag til å vurdere hvilke arealer som kan innvinnes og konkret disponering. Foruten noen supplerende boringer bør det fortas en grundig opplodding av sjøbunn. Det vises forøvrig til pkt. 7.2.

Vi står til tjeneste med videre drøfting av de resultater og vurderinger som her er lagt fram og med nærmere planlegging av eventuelle tilleggsundersøkelser.

PLANKONTORET
Geoteknisk seksjon


Leif I. Finborud



RANHEIMSFJÆRA		MALESTOKK: 1 : 2000	
SITUASJONSKART		TEGN. AV: K. T.	
● Dreieboring		DATO: 31. 10. 86	
⊙ Prøvetaking		KONTR.:	
● Tidl. borer		RAPP. NR.: 702	
TRONDHEIM KOMMUNE		BILAG: 1	
GEOTEKNISK SEKSJON			

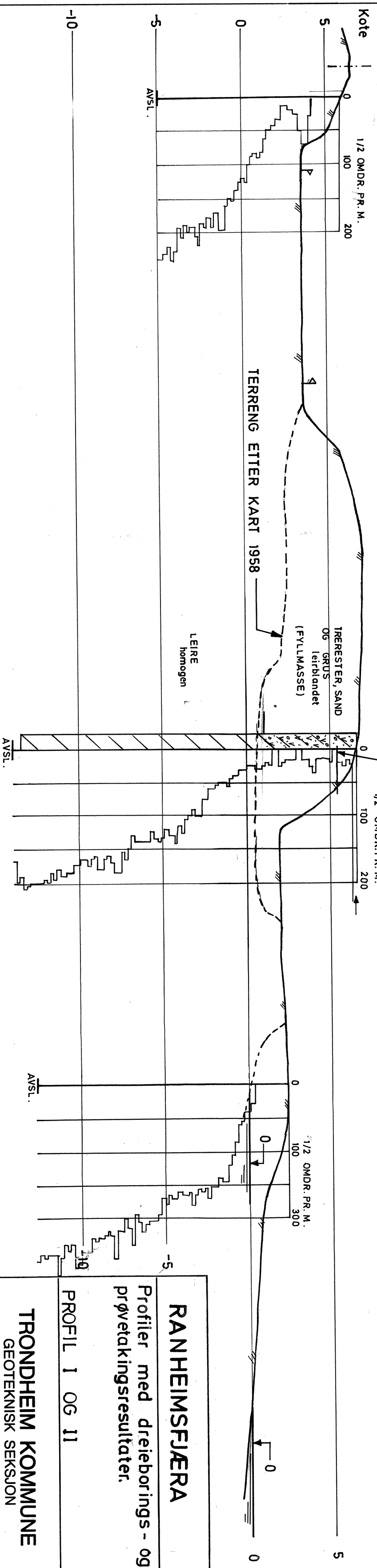
BORING 1

(Bor. kum. 7, trucket 18m)



NIVELLEMENT ETTER MASSEFORSKYVNING

BORING 4



Profiler med dreieborings- og prøvetakingsresultater.

PROFIL I OG II

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

LM	1:1000
HM	1:200

TEGN. AV:
K.T.

DATA: 20.10..86

KONTR.:

RAPP. NR.:

R. 702

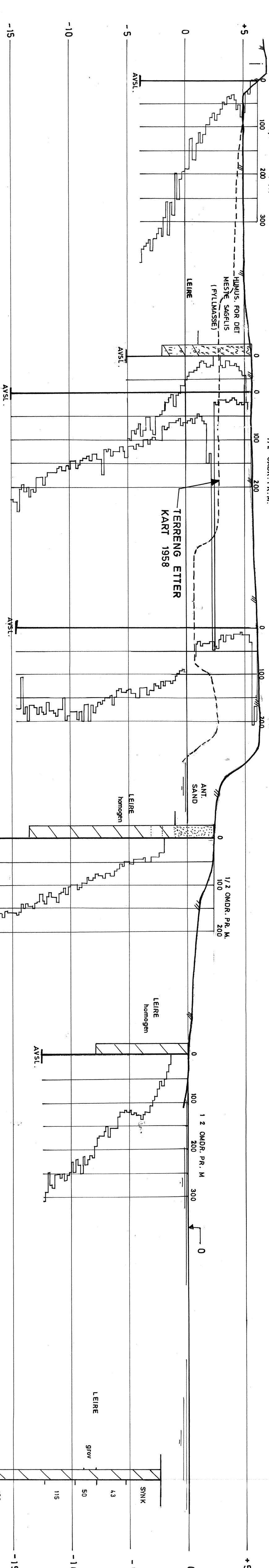
BILAG:

Bilag: 2

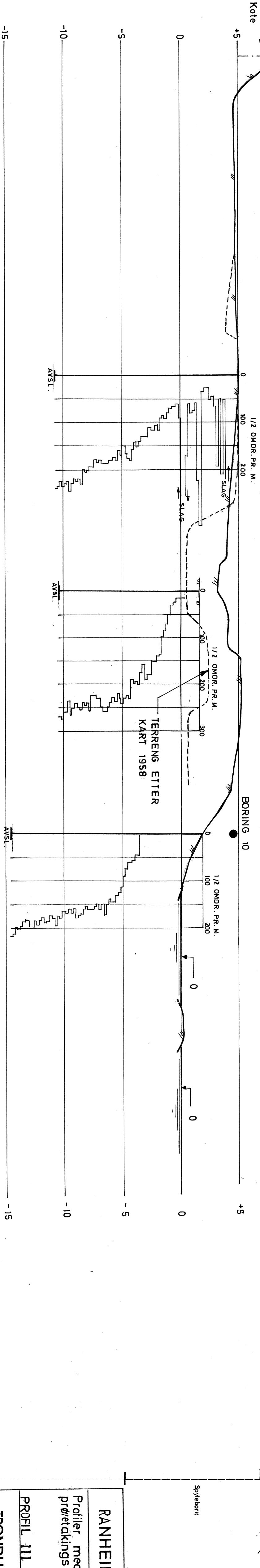
Geot. seksj. R. 498 (Boring kum 1, trukket 4 m)

Geot. seksj. R. 681 (Bor. 3, trukket 7m)

PROFIL III



PROFIL IV



TALLVERDI ANGIR 1/2 OMDR. PR. M.
(DREIEBORING)

Splebort

RANHEIMSFJÆRA		MALESTOKK:
LM 1:1000		HM 1:200
Profil med dreieborings- og prøvetakingsresultater.		TEGN. AV: K. I.
DATO: 23. 10. 86		KONTR.:
PROFIL III OG IV		RAPP. NR.: R. 702
TRONDHEIM KOMMUNE		BILAG: 3
GEOTEKNISK SEKSJON		

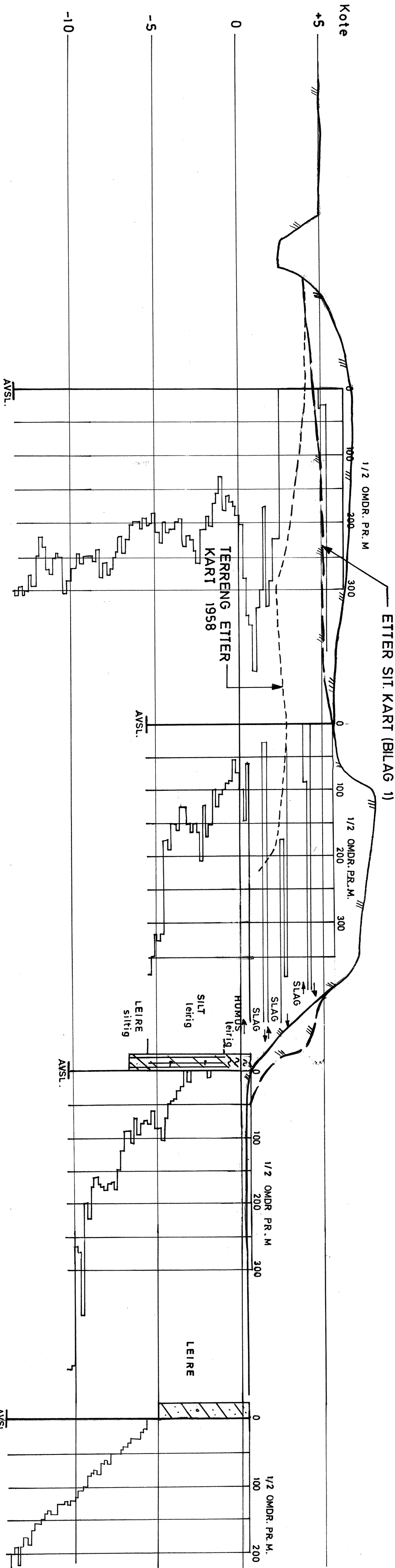
PROFIL V

BORING 16

BORING 15

BORING 14

BORING 13 (trukket 44m)



RANHEIMSFJÆRA

Profil med dreiebor- og prøve-
takingsresultater.

PROFIL V

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:

LM = 1:1000
HM = 1:200

TEGN. AV:

K.T.

DATO:

23. 10. 86

KONTR.:

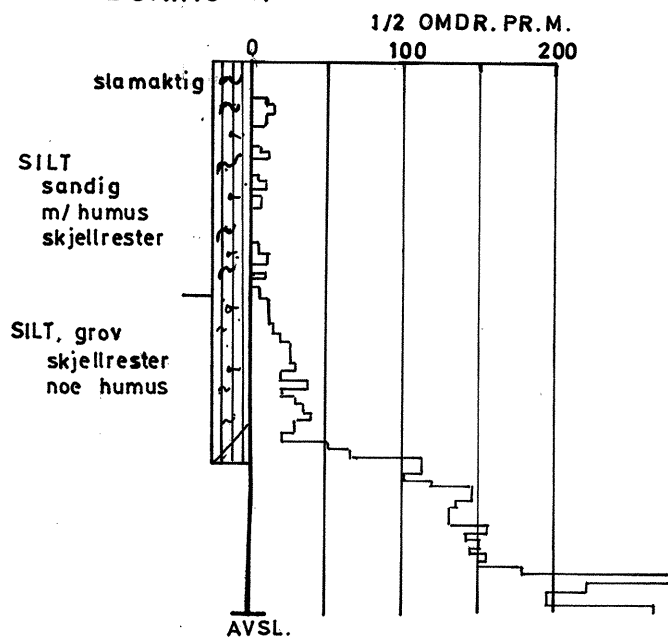
RAPP. NR.:

702

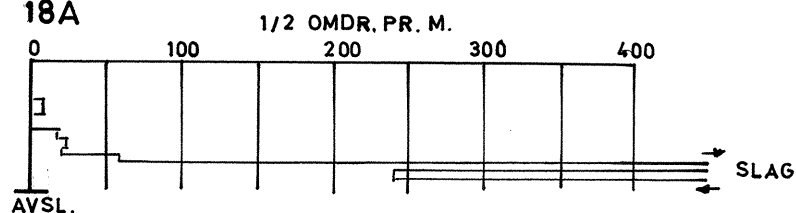
Bilag:

4

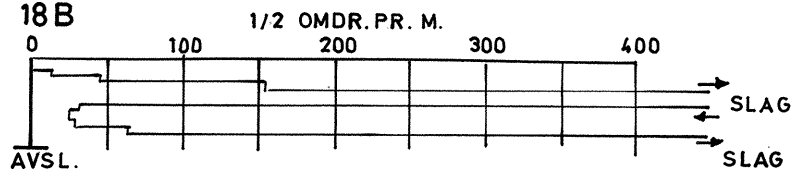
BORING 17



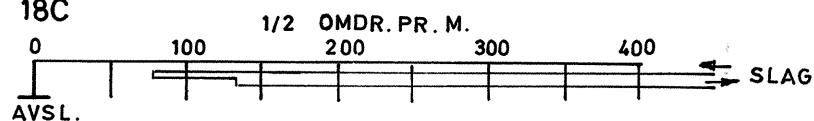
BORING 18A



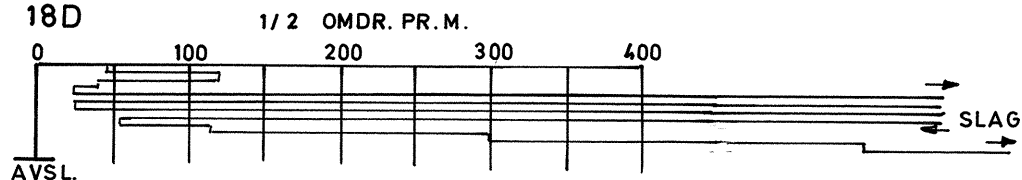
BORING 18B



BORING 18C



BORING 18D



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

RANHEIMSFJÆRA
Boringer utenfor profilene.

MÅLESTOKK
HM 1:200

TEGNET AV
K.T. R. 702

DATO
27.1..87 BILAG
5

TRONDHEIM KOMMUNE, geoteknisk seksjon
BORPROFIL

BORING: 5

BILAG: 6

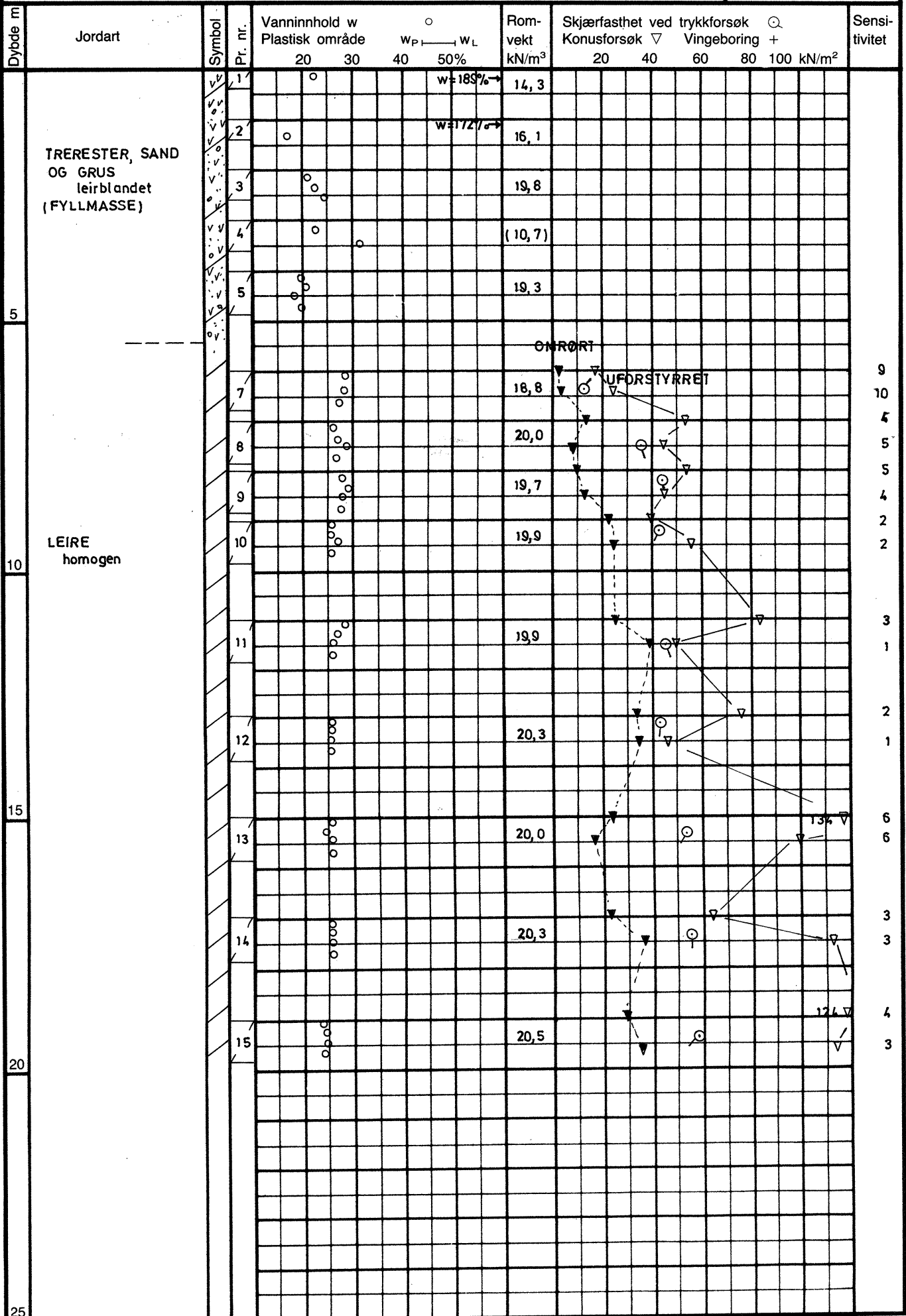
Nivå: kt +5,42

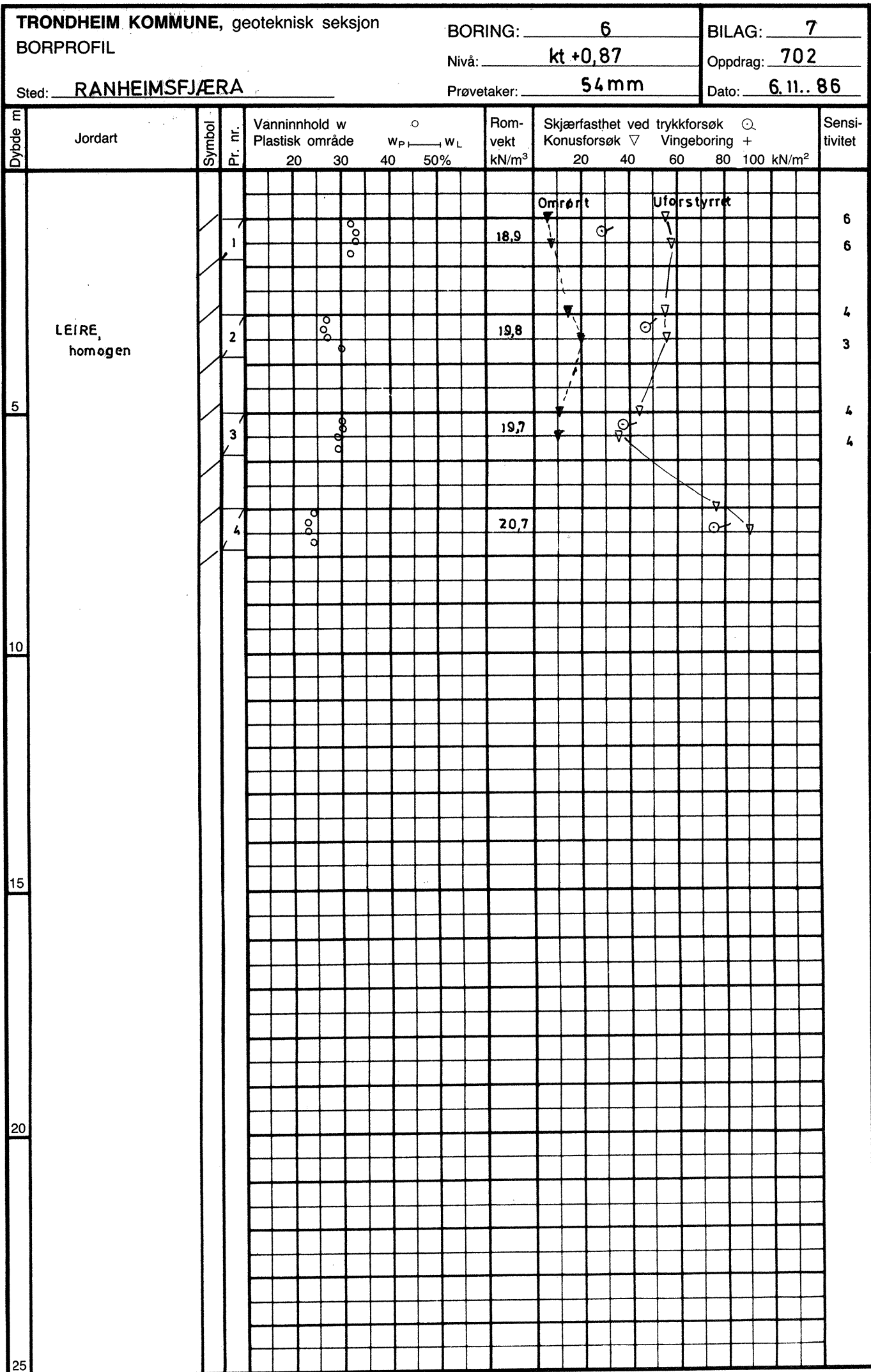
Oppdrag: R. 702

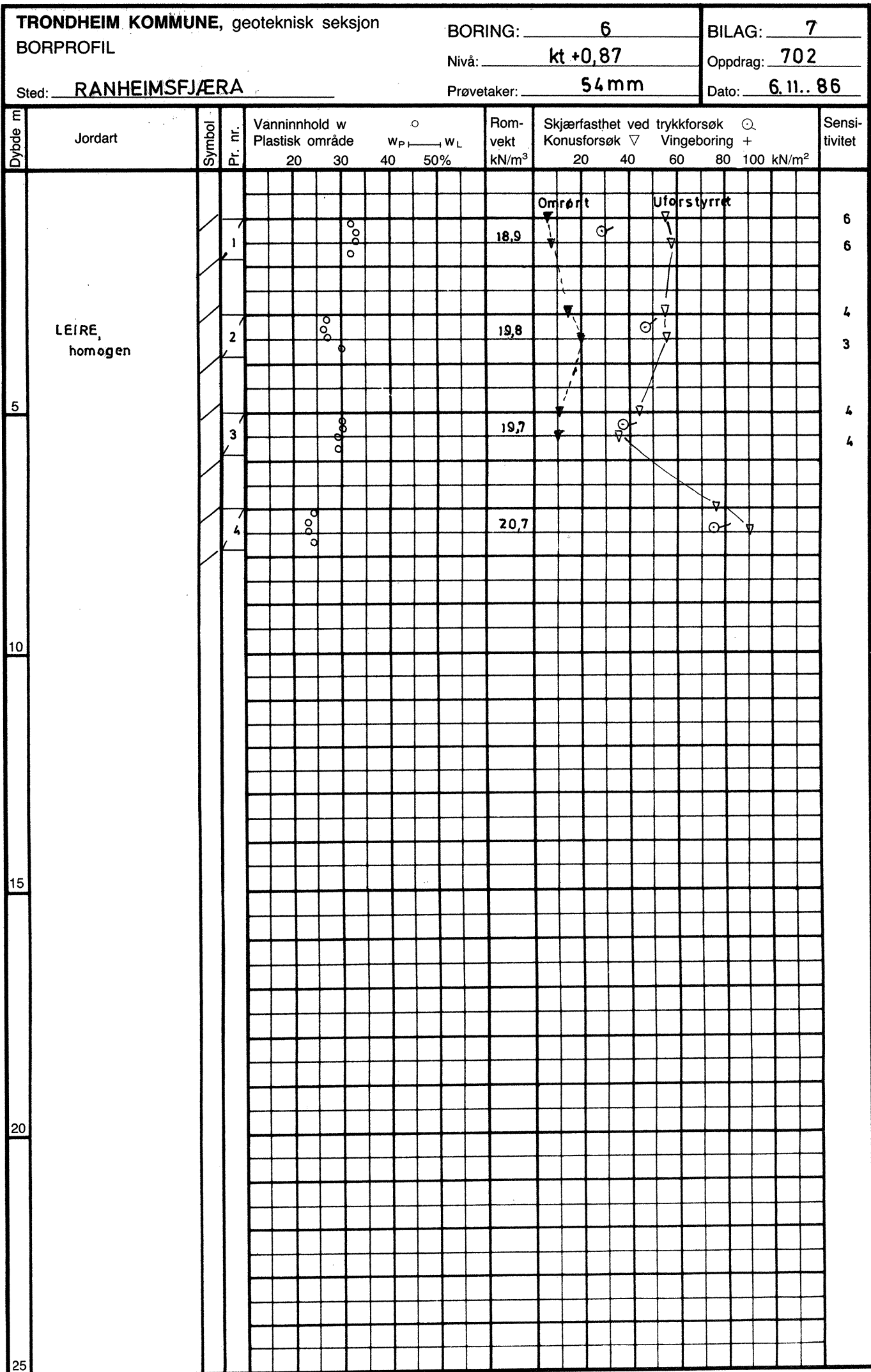
Sted: RANHEIMSFJÆRA

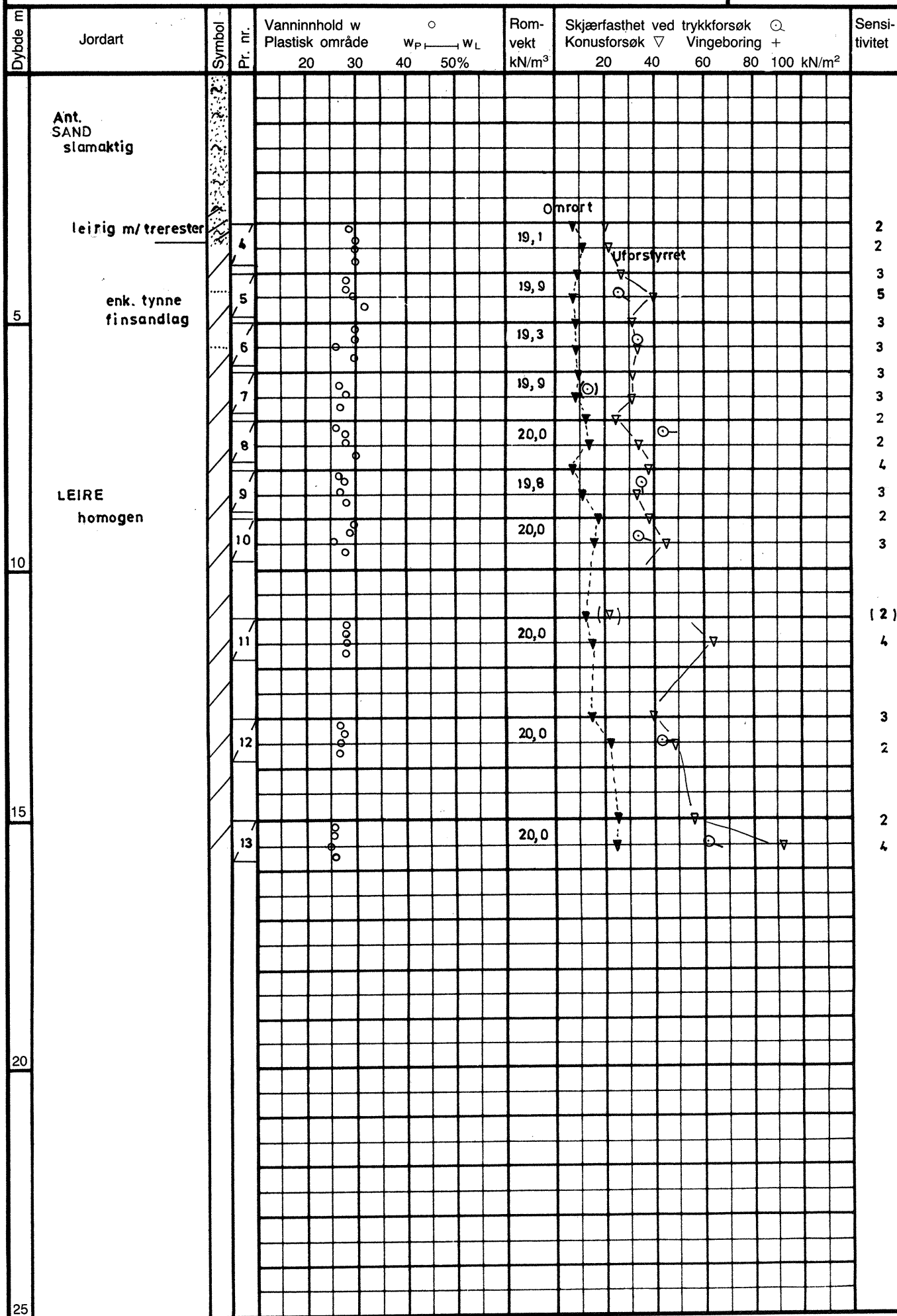
Prøvetaker: 54 mm

Dato: 8. 10.. 86





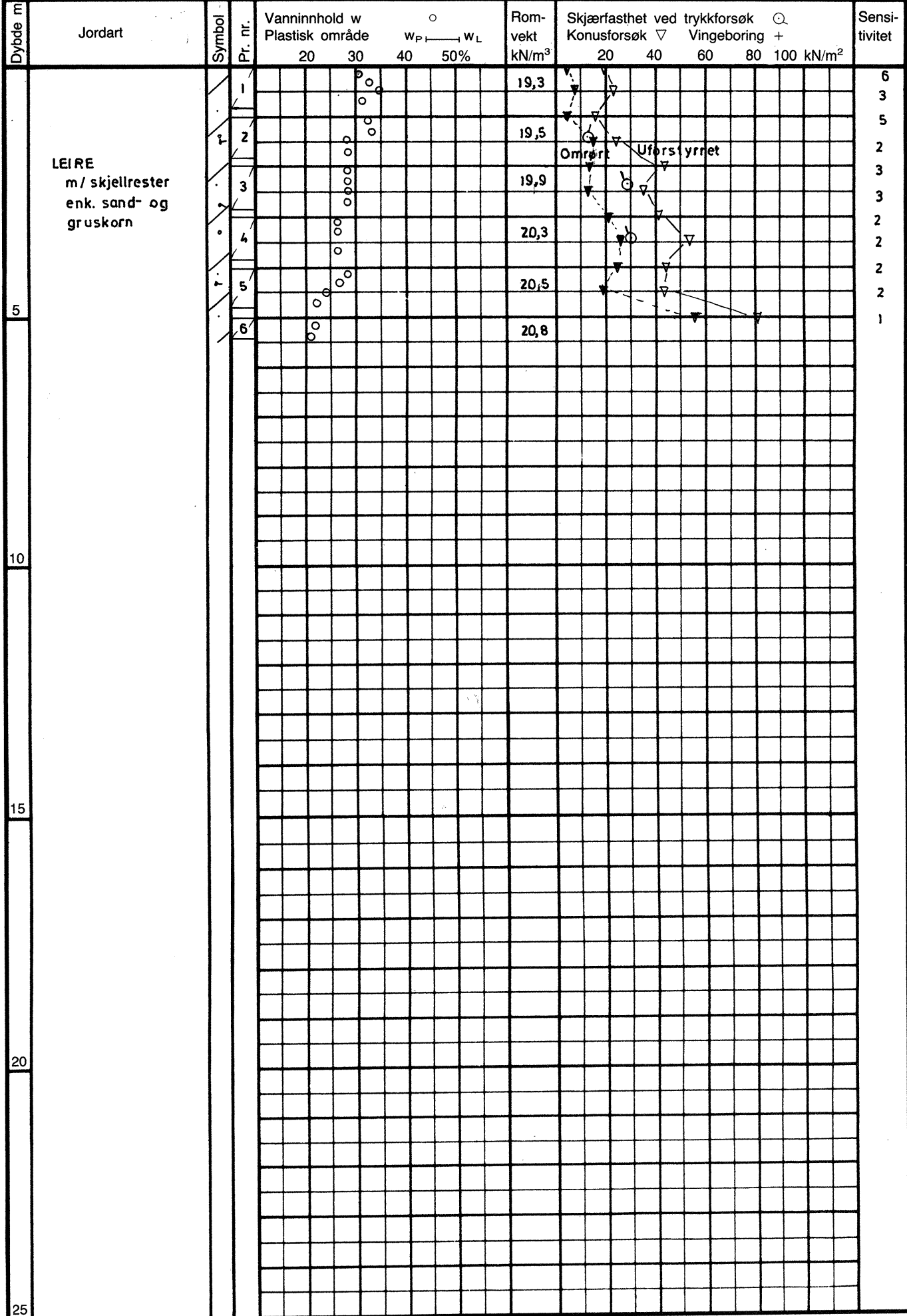


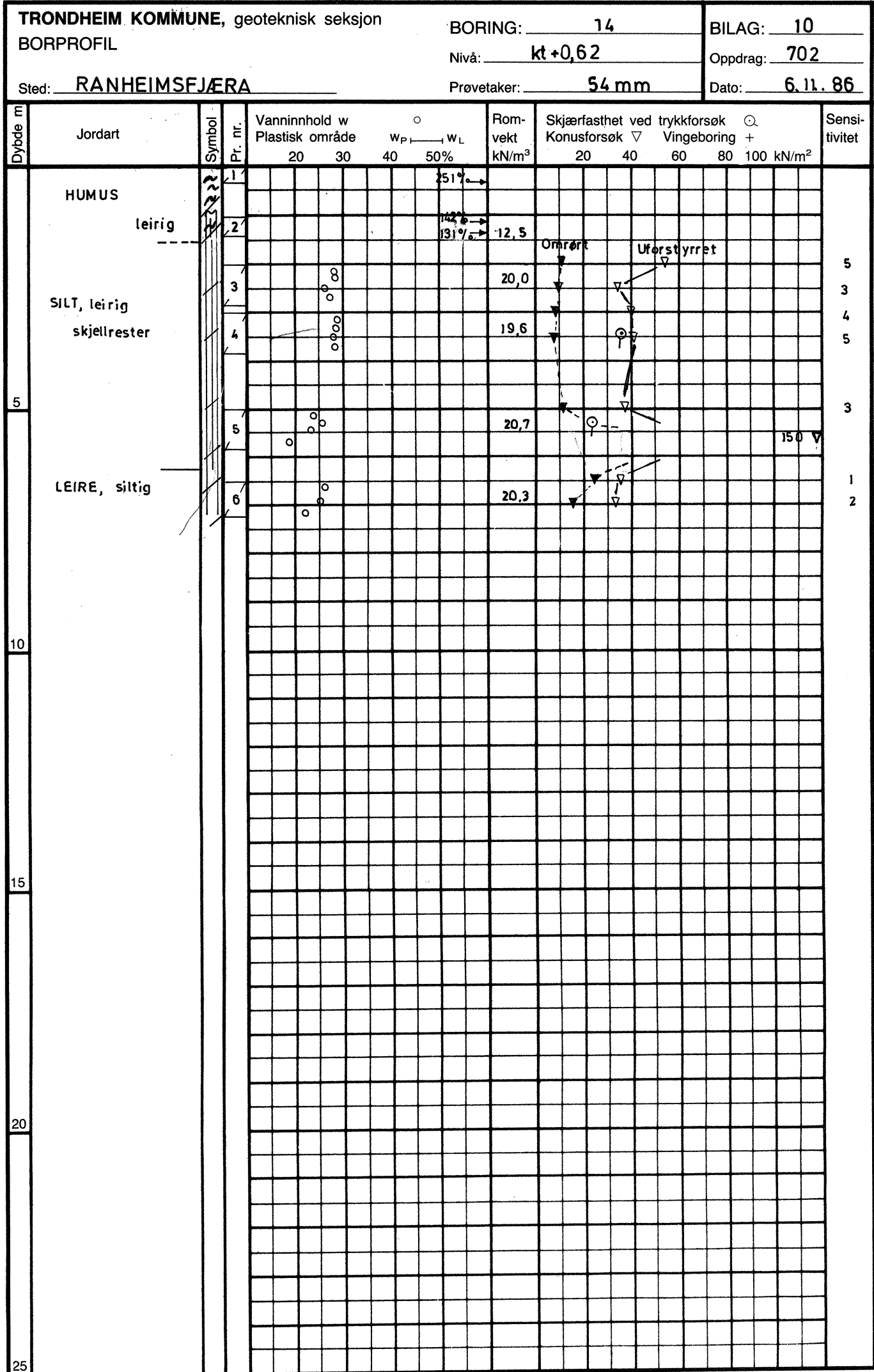


TRONDHEIM KOMMUNE, geoteknisk seksjon
BORPROFIL
 Sted: **RANHEIMSFJÆRA**

BORING: **13**
 Nivå: **kt + 0,47**
 Prøvetaker: **54 mm**

BILAG: **9**
 Oppdrag: **702**
 Dato: **6. 11.. 86**



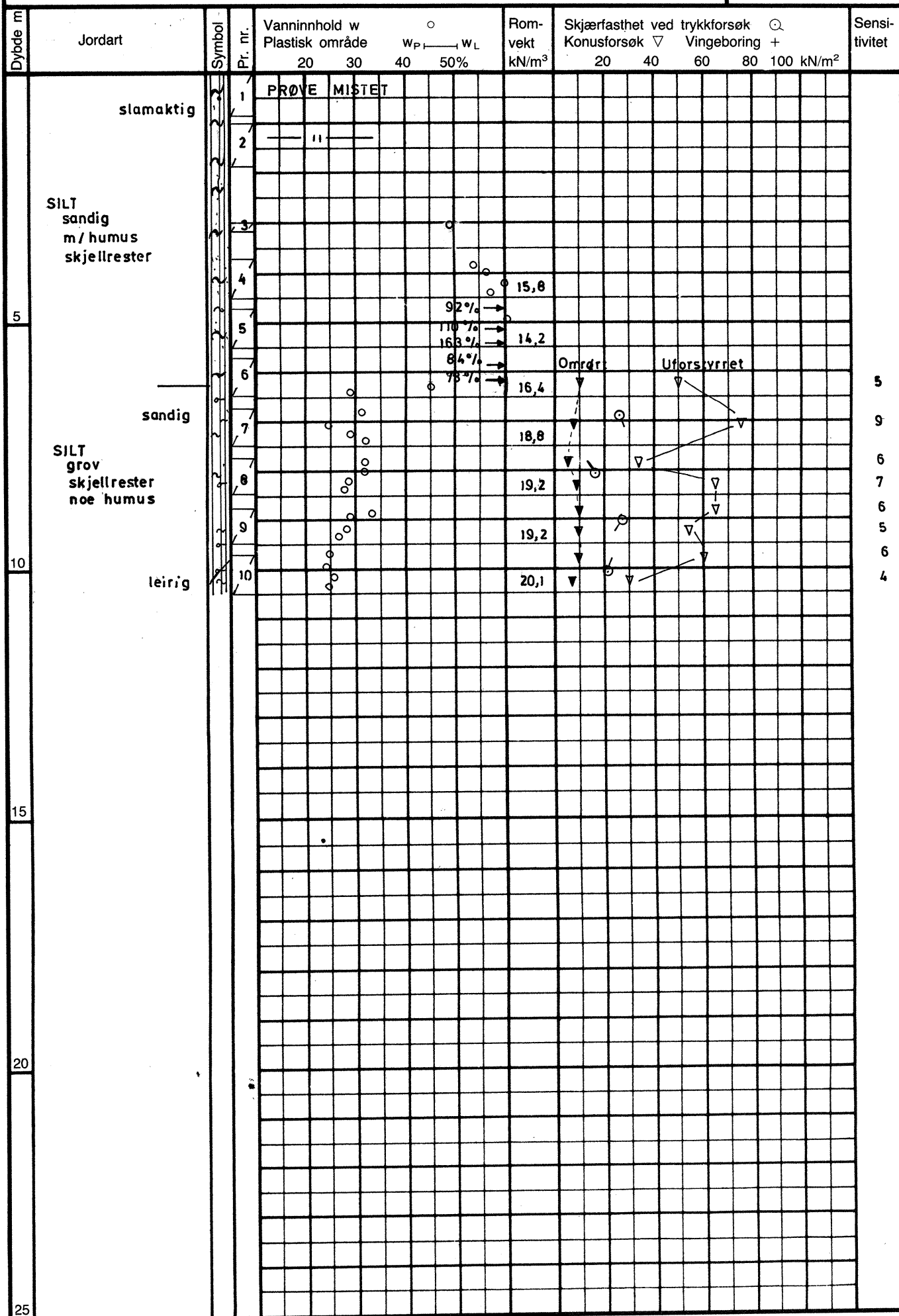


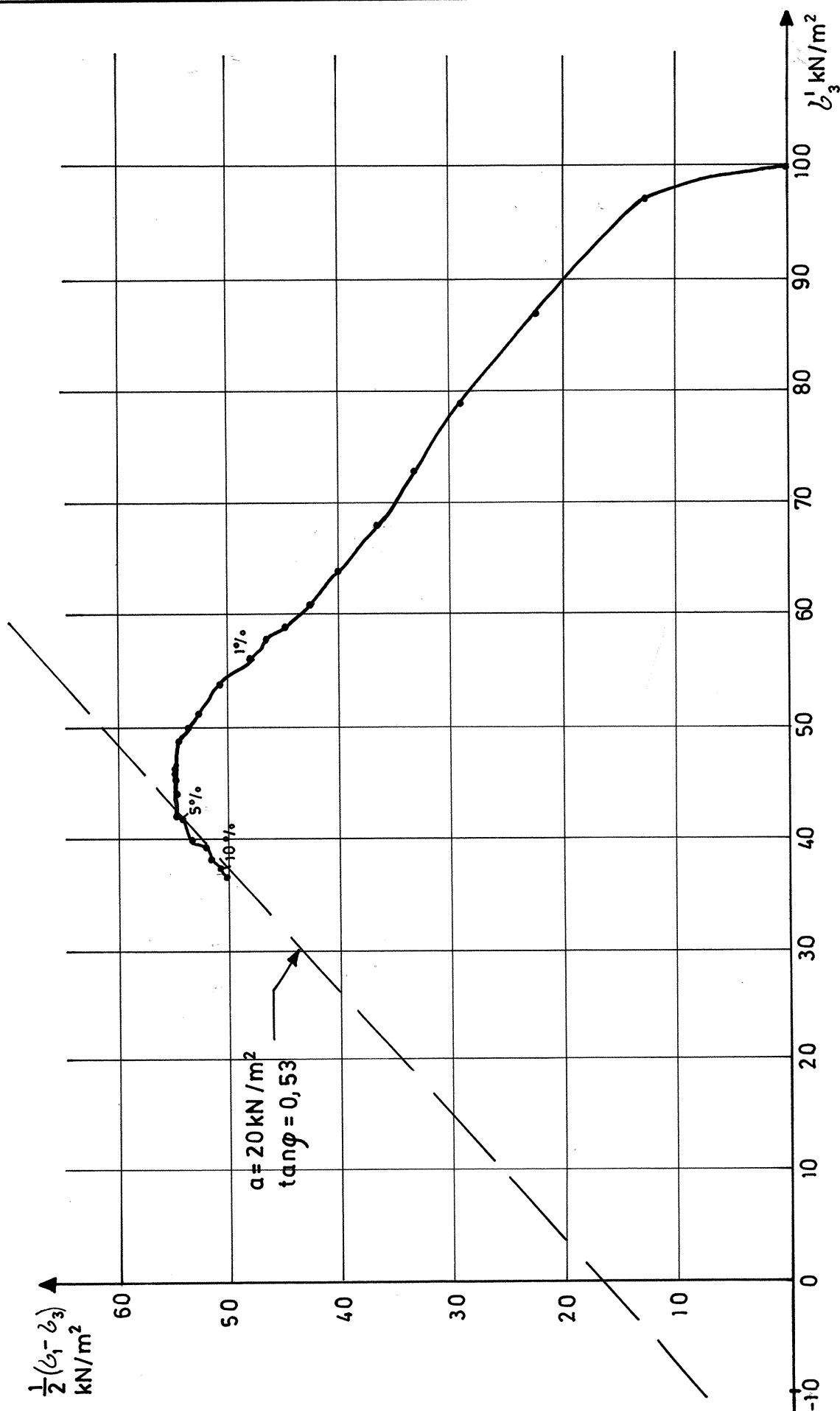
TRONDHEIM KOMMUNE, geoteknisk seksjon
BORPROFIL

BORING: 17
Nivå: ~ Kt -4,5
Prøvetaker: 54 mm

BILAG: 11
Oppdrag: 702
Dato: 6. 11.. 86

Sted: RANHEIMSFJÆRA





TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

RANHEIMSFJÆRA

TRIAKSIALFORSØK

BORING 5, DYBDE 8,45 m

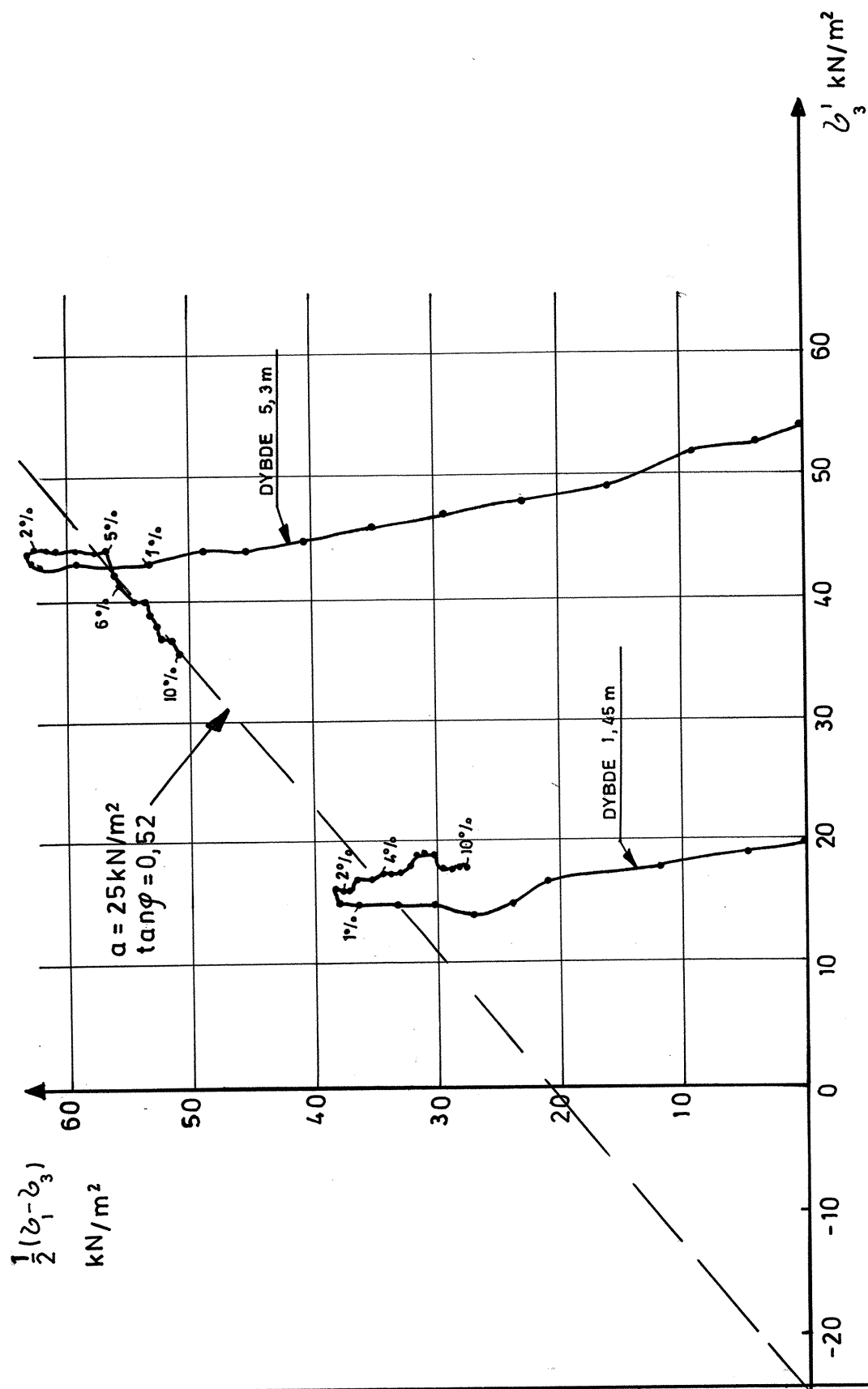
MÅLESTØKK

TEGNET AV
K.T.

DATO
3.11..86

RAPP NR.
R.702

BILAG
12



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

RANHEIMSFJÆRA

TREKSIALFORSØK
BORING 6

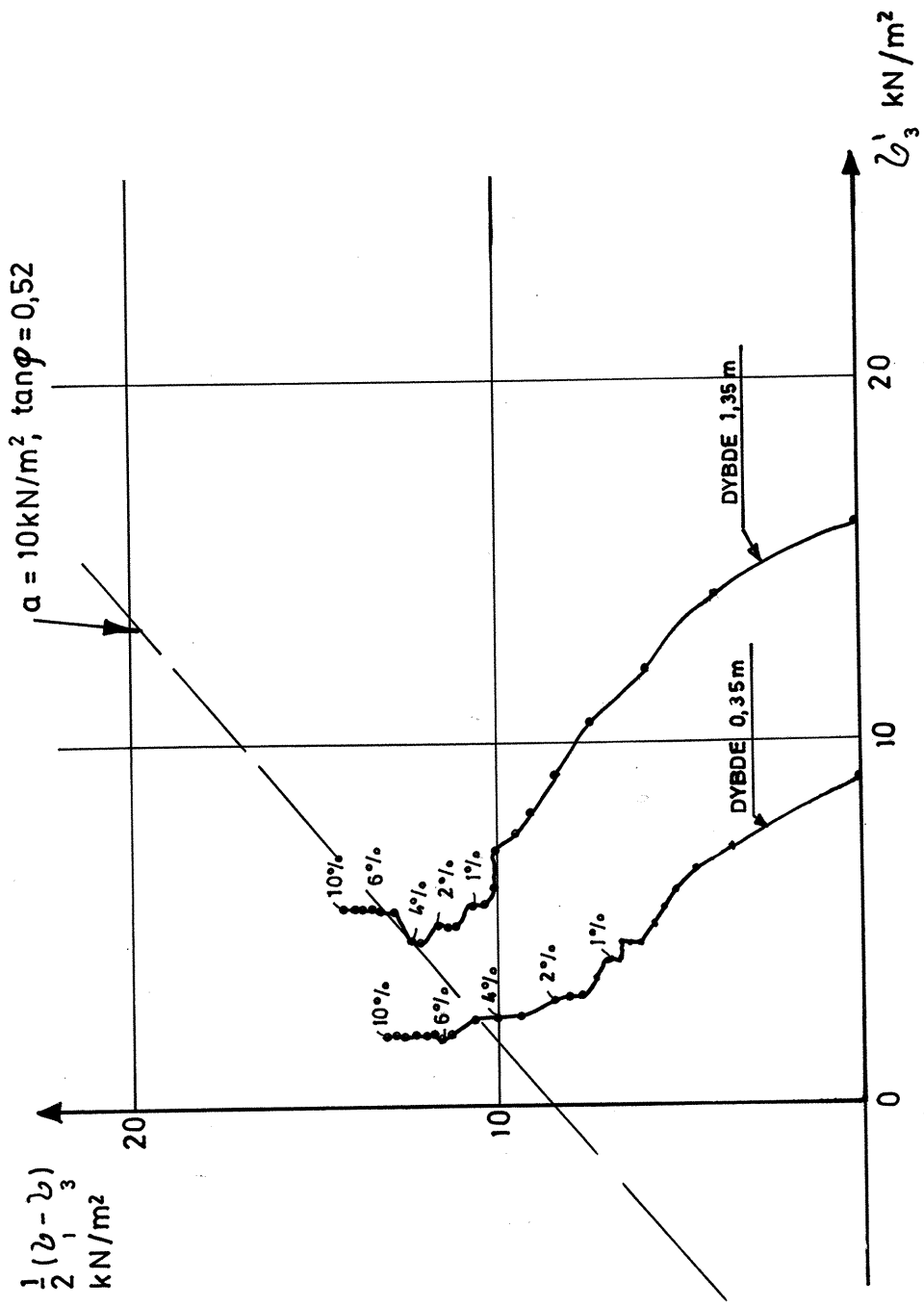
MÅLESTOKK

TEGNET AV
K.T.

RAPP NR.
R.702

DATO
5. 12..86

BILAG
13



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

RANHEIMSFJÆRA
TREAKSIALFORSØK
BORING 13

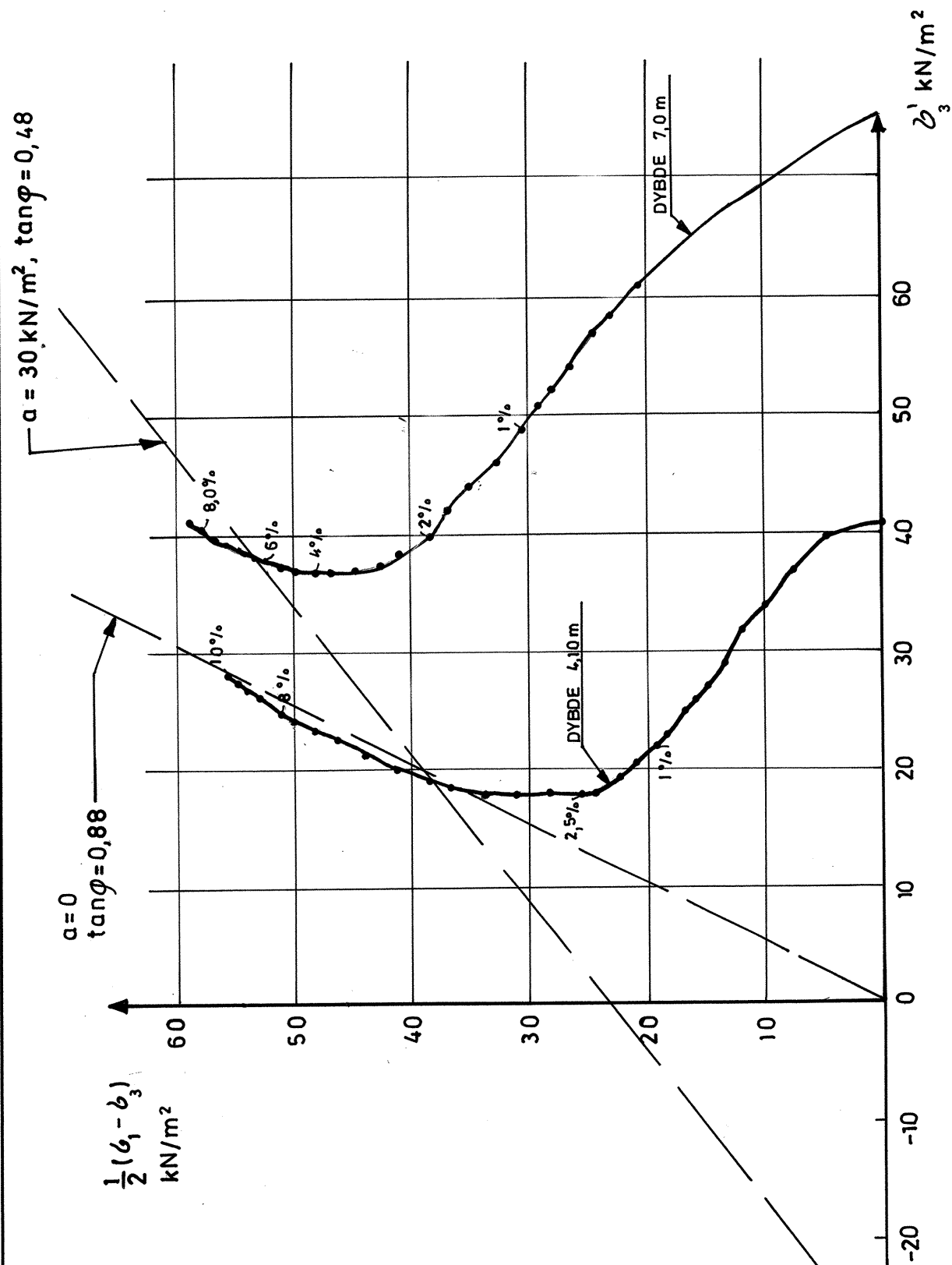
MÅLESTOKK

TEGNET AV
K.T.

RAPP NR.
R. 702

DATO
5.12.. 86

BILAG
14



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

RANHEIMSFJÆRA
TREAKSIALFORSØK
BORING 17

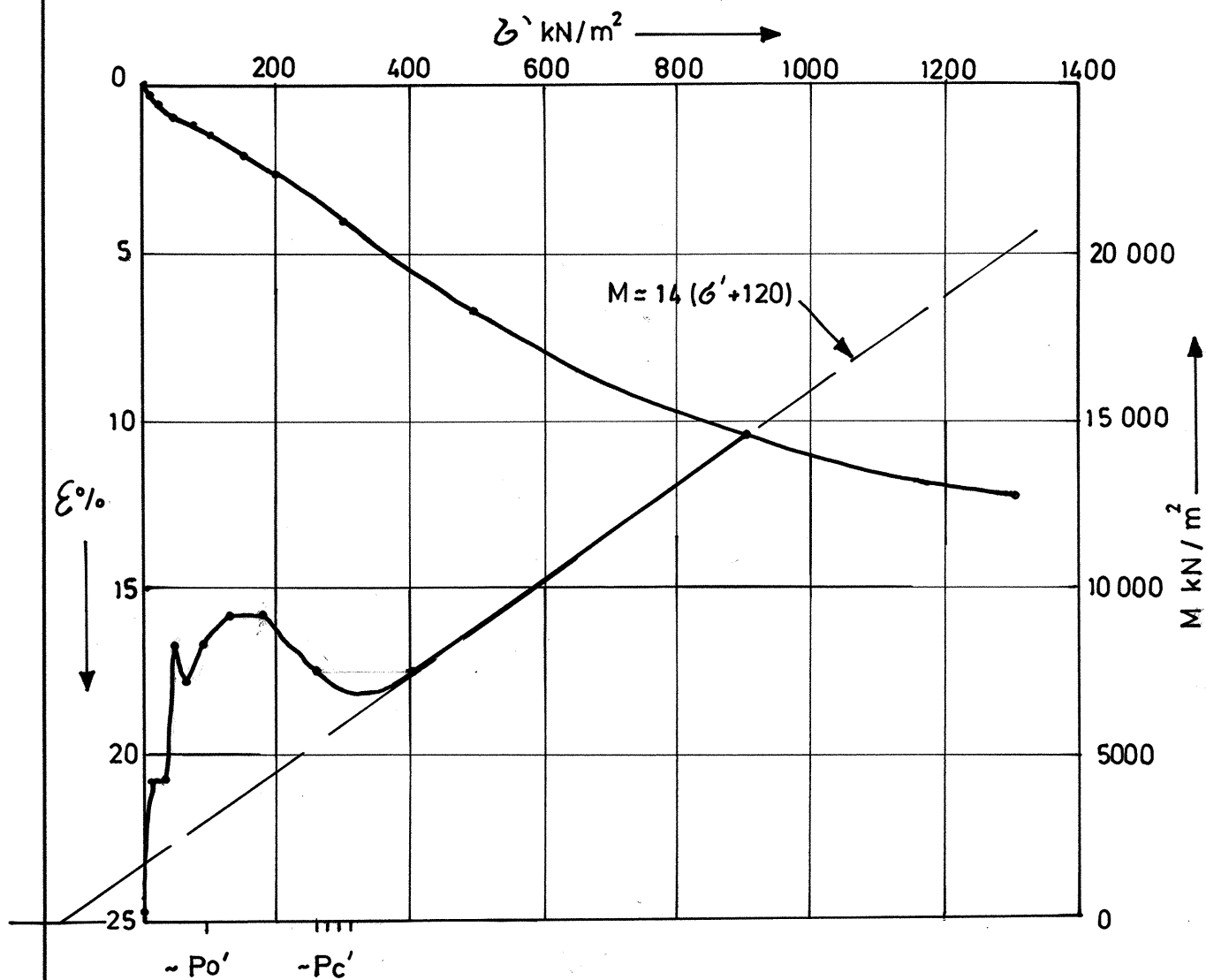
MÅLESTOKK

TEGNET AV
K.T.

RAPP NR.
R. 702

DATO
5.12..86

BILAG
15



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

RANHEIMSFJÆRA

ØDOMETERFORSØK

BORING 5, DYBDE 7,25m

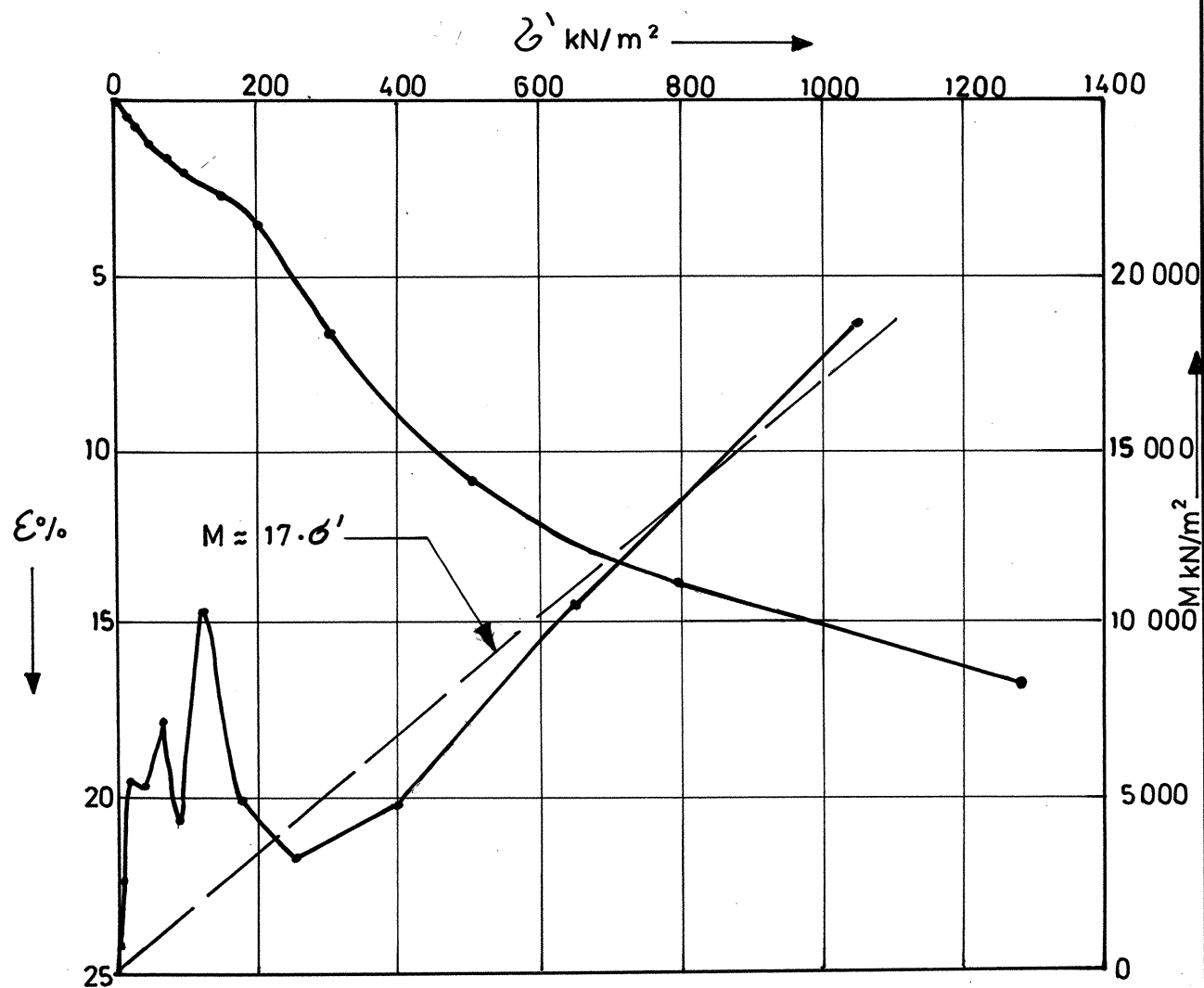
MÅLESTOKK

TEGNET AV
K.T.

DATO
3.11.. 86

RAPP NR.
R. 702

BILAG
16



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

RANHEIMSFJÆRA
ØDOMETERFORSØK
BORING 6, DYBDE 1,40 m

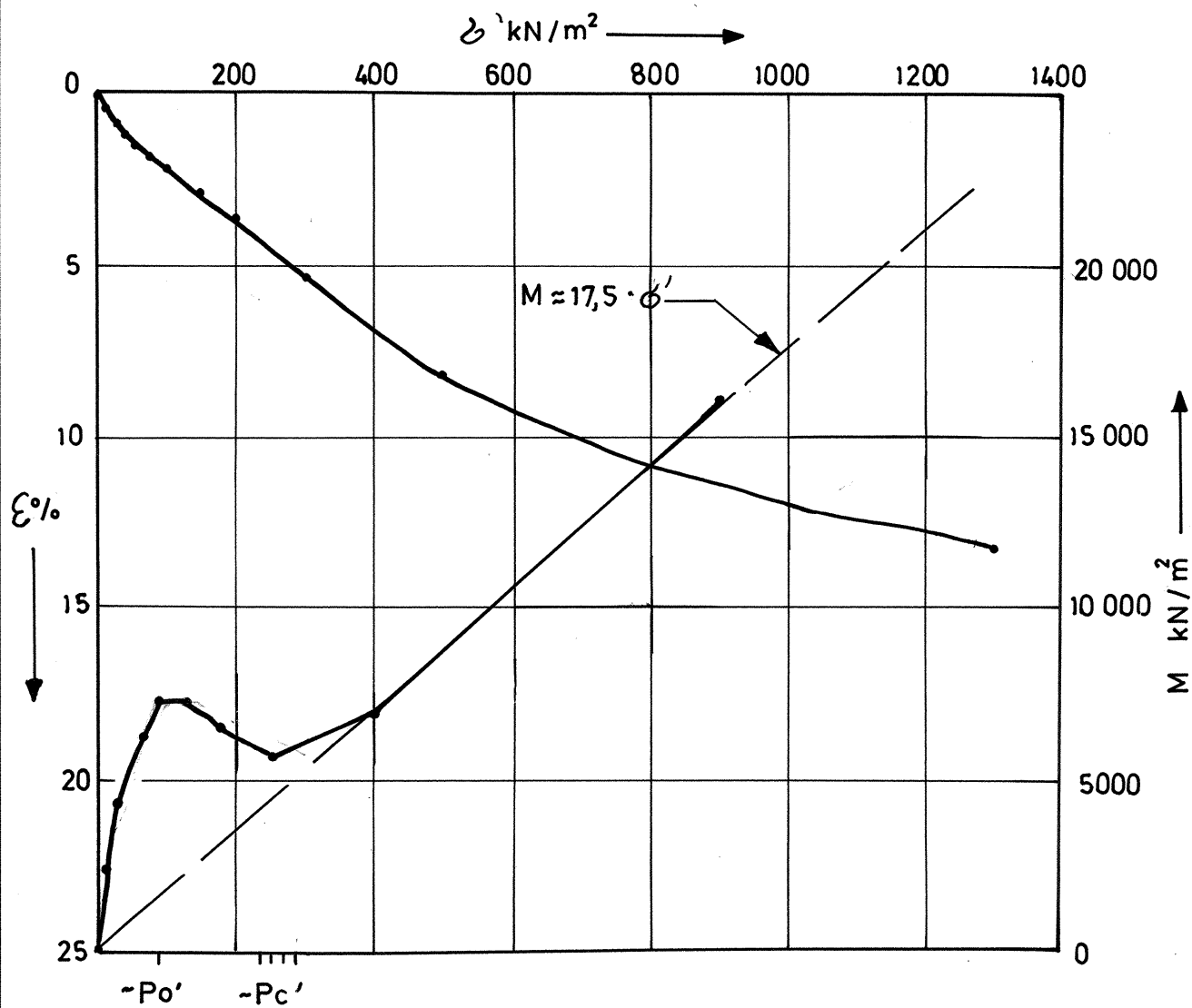
MÅLESTOKK

TEGNET AV
K.T.

DATO
5.12..86

RAPP NR.
R. 702

BILAG
17



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

RANHEIMSFJÆRA

ØDOMETERFORSØK
BORING 7, DYBDE 5,50m

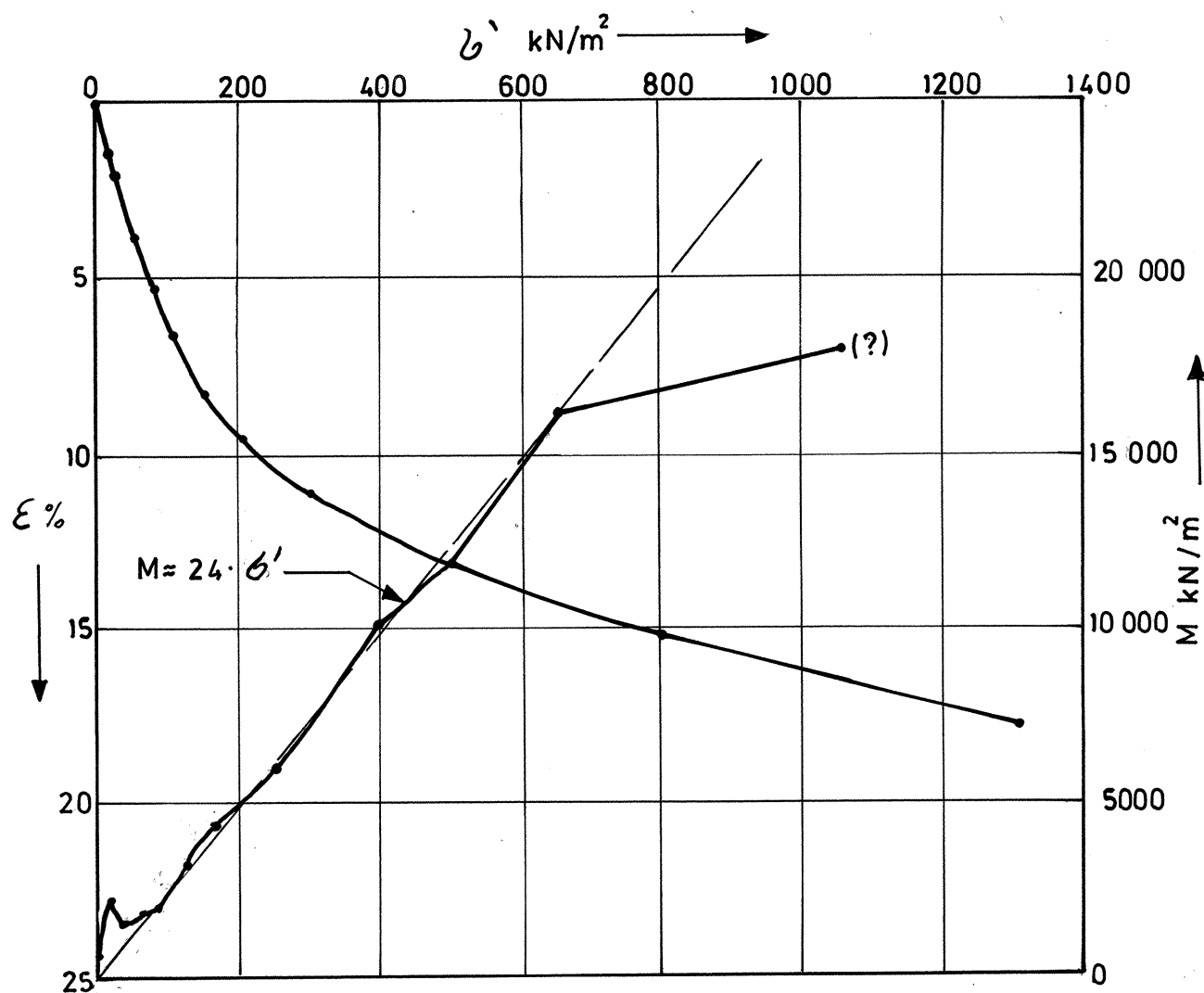
MÅLESTOKK

TEGNET AV
K.T.

DATO
3.11..86

RAPP NR.
R.702

BILAG
18



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

RANHEIMSFJÆRA

ØDOMETERFORSØK
BORING 13, DYBDE 0,35m

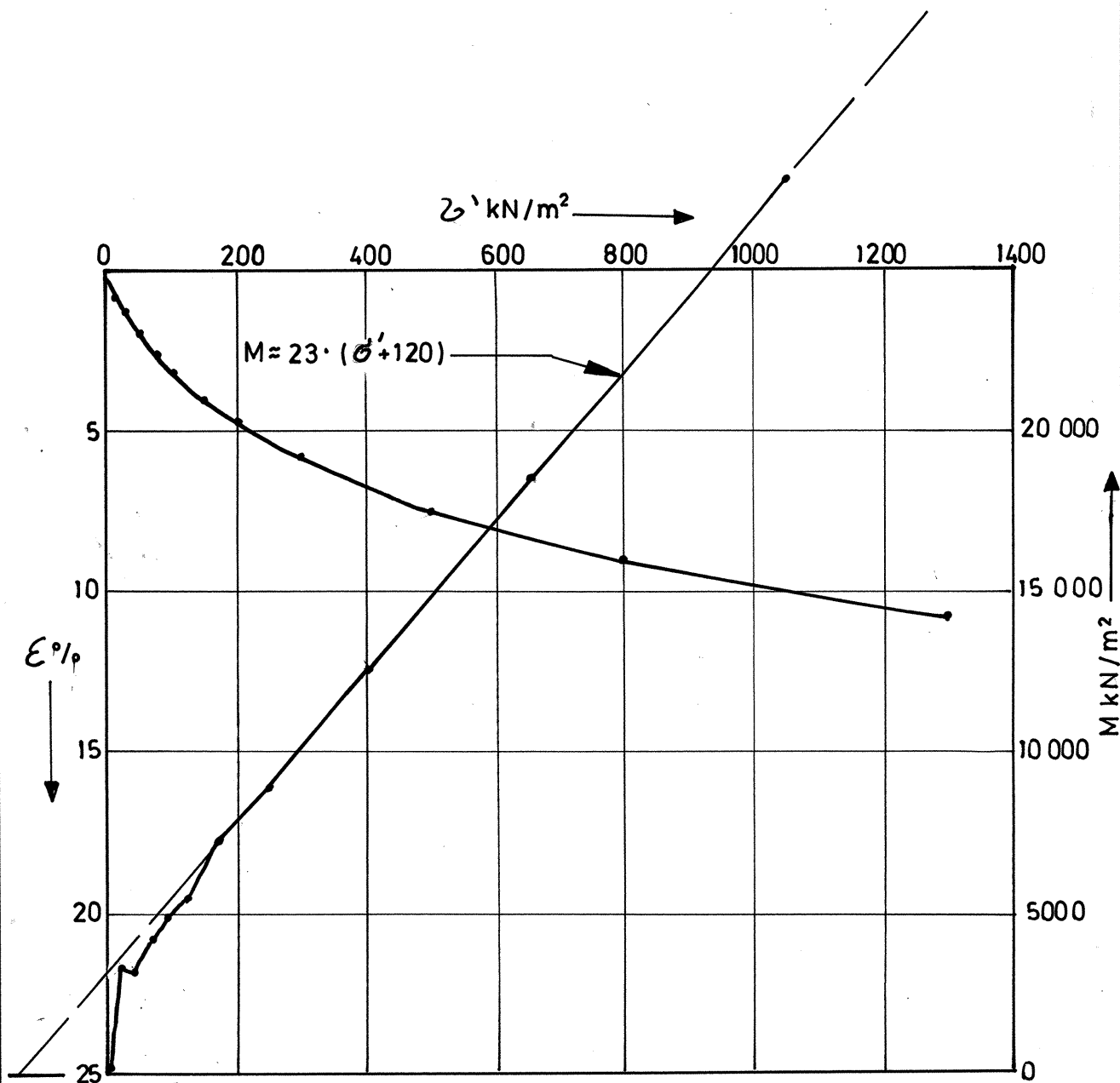
MALESTOKK

TEGNET AV
K.T.

RAPP NR.
R. 702

DATO
5.12..86

BILAG
19



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

RANHEIMSFJÆRA
ØDOMETERFORSØK
BORING 14, DYBDE = 2,5m

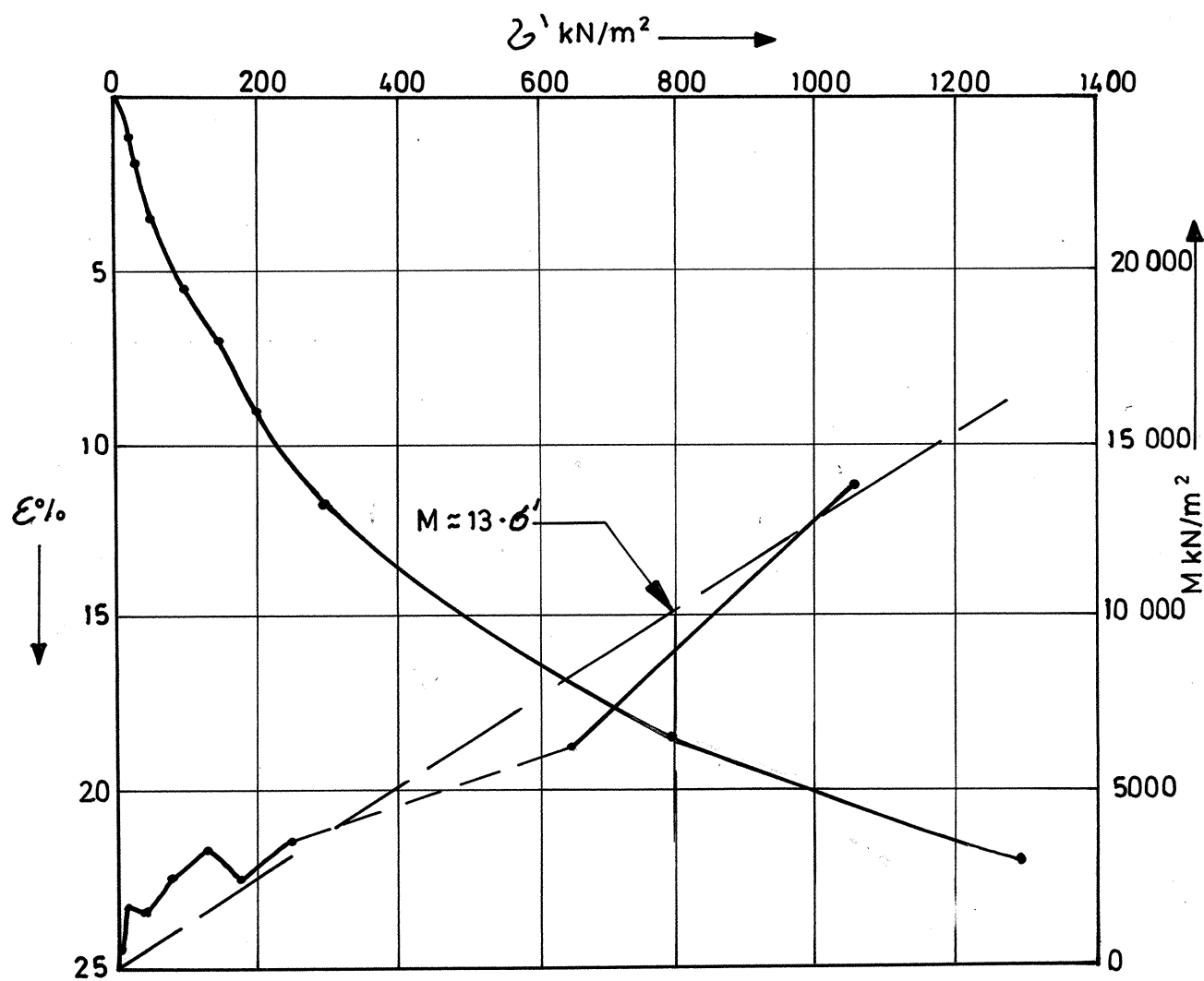
MALESTOKK

TEGNET AV
K.T.

RAPP NR.
R. 702

DATO
5. 12 .. 86

BILAG
20



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

RANHEIMSFJÆRA
ØDOMETERFORSØK
BORING 17, DYBDE 3,95m

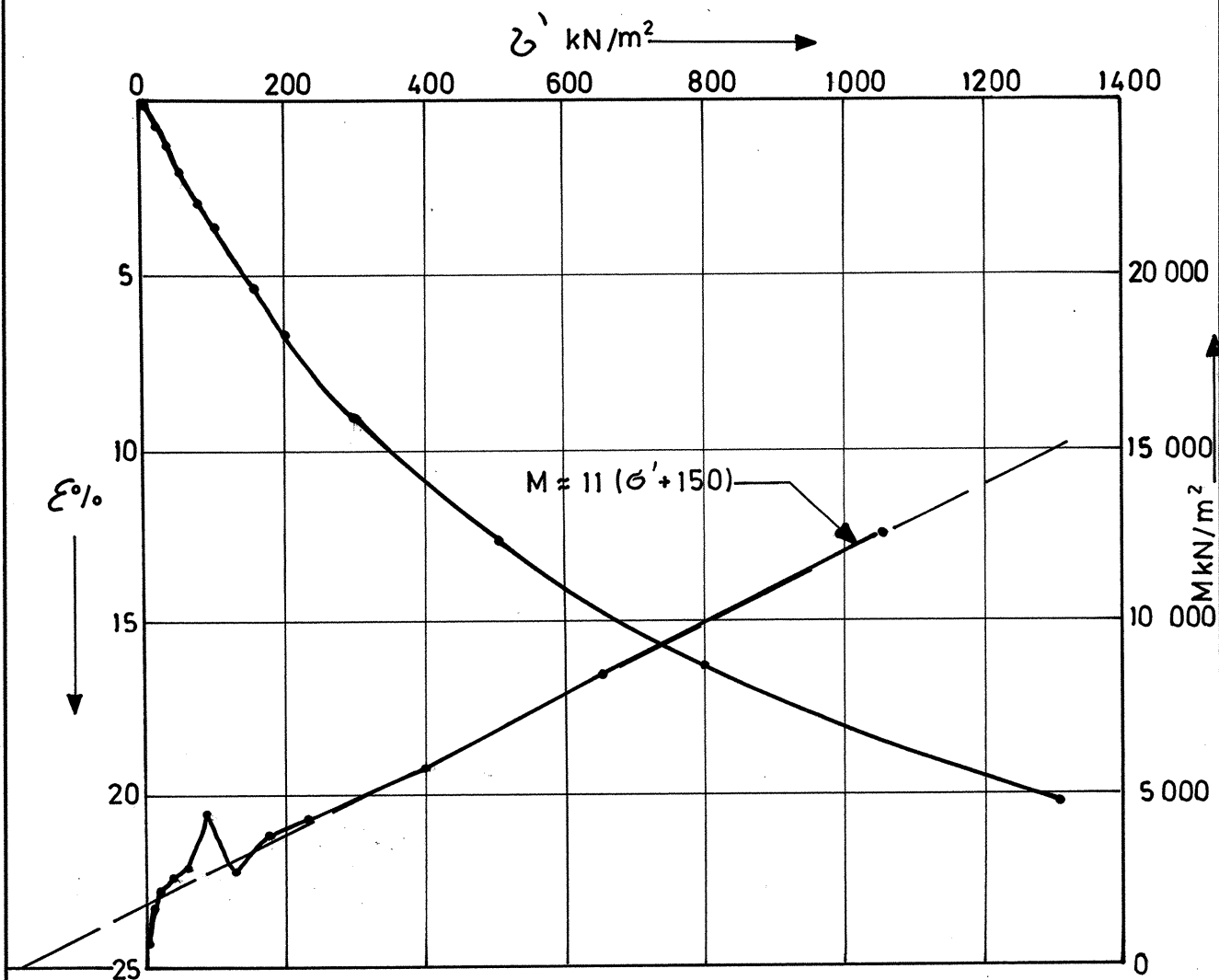
MÅLESTOKK

TEGNET AV
K.T.

RAPP NR.
R. 702

DATO
5.12..86

BILAG
21



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

RANHEIMSFJÆRA

ØDOMETERFORSØK
BORING 17, DYBDE 5,0 m

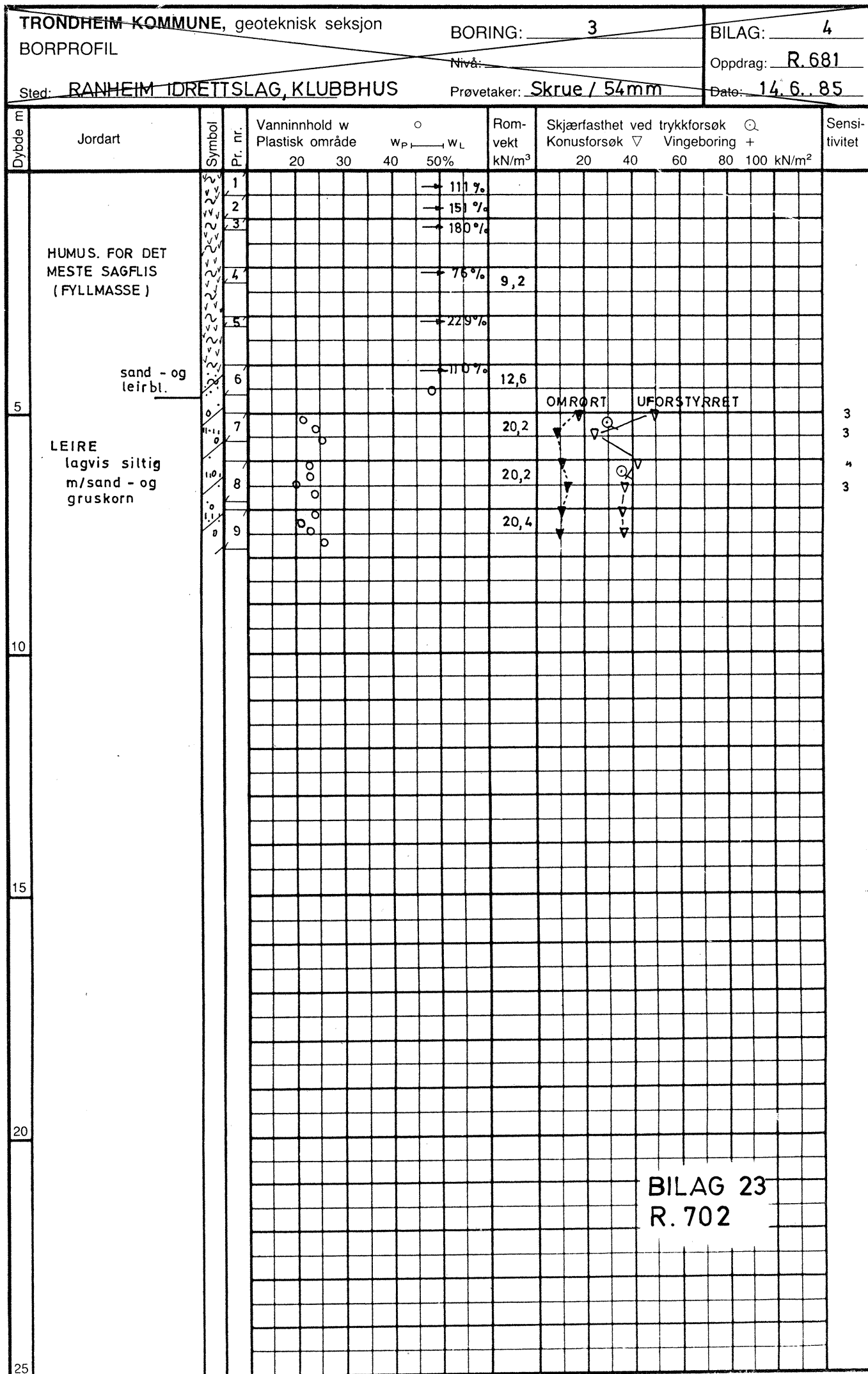
MÅLESTOKK

TEGNET AV
K.T.

DATO
5.12 ..86

RAPP NR.
702

BILAG
22



Bjærum, Trondheim Skjema 21