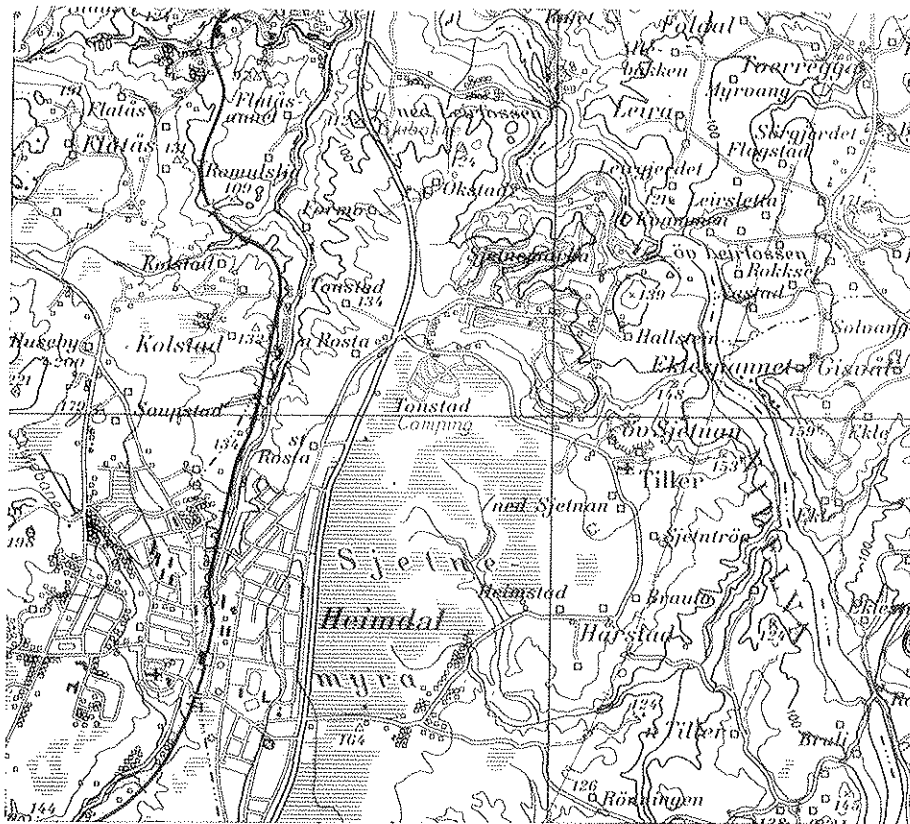


R. 658 SPILLVASSLEDNING LØVÅSMYRA- HÅRSTADDALEN

GRUNNUNDERSØKINGAR
GEOTEKNISK VURDERING



1.4.. 85

GEOTEKNISK SEKSJON

PLANKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE

R 658 SPILLVASSLEDNING LØVÅSMYRA - HÅRSTADDALEN

- ORIENTERING:** Etter oppdrag frå Kommunalteknisk seksjon v/avd.ing. Erik Prestmo har vi utført grunnundersøking og geoteknisk vurdering av planlagt ledningstrace frå Løvåsmyra til Hårstaddalen.
- Denne rapporten tek sikte på å avklare stabilitets- og setningsforhold langs traceen.
- TIDLIGARE BORINGAR:** Vår seksjon har tidligare gjort grunnundersøkingar i området. Dei viktigaste resultatane er presenterte i desse rapportane:
- R 353 Løvåsmyra
R 349-1 Torvfylling i Hårstaddalen
- MARKARBEID:** Markarbeidet vart utført i tida 18. juli til 6. august med tilleggsboring den 6. og 7. september 1984.
- Ein bora med dreiebor i 5 punkt til maksimum ca 19 m under terrenget. I tillegg vart det tatt opp i alt 35 uforstyrre prøvar med sylinderprøvetakar i 4 punkt.
- Borpunktane har plassering og nummerering som vist på situasjonskartet i bilag 1 der også tidligare boringar i området er avmerka.
- Resultat frå boringane er framstilt i terrengprofilane, bilag 7 - 9.
- LABORATORIE-ARBEID:** Prøvane som vart tatt opp er opna og klassifiserte i laboratoriet vårt på Valøya. For samtlige prøvar er det målt vassinnhald og romvekt. I tillegg er den udrenerte skjærstyrken målt i uforstyrre og omrørt tilstand.
- For to prøvar i punkt 5 er dei effektive styrkeparametrane attraksjon (a) og friksjon ($\tan\phi$) målte ved hjelp av treksiale trykkforsøk.
- Rutinedata er vist i borprofil, bilag 2 - 5, og resultatane frå dei treksiale trykkforsøka er framstilte i bilag 6.
- TERRENG- OG GRUNNFORHOLD:** Vi vil her vurdere traceen strekning for strekning frå Løvåsmyra mot Hårstaddalen.

- S 18 - S 12 Den søriligaste delen av denne strekninga ligg på kanten av Løvåsmyra mot skråninga i aust.
- Boringar som tidligare er gjort ved traceen indikerer gode grunnforhold. Terrenget er lite kupert.
- S 12 - S 7 Denne strekninga er noe meir kupert. Mellom kummane S 12 og S 11 kryssar traceen ein vel 8 m djup dal. Fram til kum S 10 er det relativt flatt, og ein kryssar her Tillerbruvegen.
- Vidare fram til kum S 7 går traceen tilnærma parallelt med Tillerringen. Terrenget er noe kupert og har helling mot søraust.
- Grunnboringane som vi har utført langs traceen viser at det generelt er marin leire i grunnen.
- Leira har varierende fysikalske eigenskapar, og i boring 2 og 3 er det påvist kvikkleire frå ca 6 m og 4 m under terrenget. I punkt 3 er kvikkleira blaut. Udrenert skjærstyrke er her målt til mindre enn 25 kPa. Prøvane er imidlertid noe omrørte frå 4,4 m under terrenget.
- Ned til ca 1,5 m - 2 m under terrenget er det svært fast tørrskorpeleire.
- I boring 4 er den middels faste, marine leira dekkja av ca 1,5 m med tørrskorpeleire.
- S 7 - S 5 Traceen følger her kanten av plataået helt ut mot dalsenkinga i aust. Terrenget er lite kupert, og den planlagte gravedjupna er relativt lita.
- Vi har ikkje utført grunnboringar mellom S 7 og S 5. Ein har likevel grunn til å tru at det er stabile massar ned til gravedjupna.
- S 5 - S 3 På denne strekninga kryssar traceen Tillerringen som her ligg delvis på fylling og delvis i skjæring.
- I skjæringa like nord for S 4 (borpunkt 5) er det påvist fast tørrskorpeleire ned til ca 4,5 m under terrenget. Dei underliggende massane er middels fast og lite sensitiv, marin leire.
- Leira er noe siltig.
- Vi har målt dei effektive styrkeparametrane attraksjon og friksjon til: $a = 10 \text{ kPa}$, $\tan\phi = 0,61$.

- S 3 - S 1 Frå kum S 3 er det i tillegg planlagt ein ledning for overvatn. Diameteren for denne ledninga blir 800 mm. Traceen går langs Tillerringen, og terrenget er lite kupert.
- I ei tidligare boring (R 349-1, pkt. 8) er det påvist ca 1 m med tørrskorpeleire over fast og middels fast, marin leire. Boringa stoppa opp i grovsilt-/ finsand-masse ca 9 m under terrenget.
- S 3 - vest Ved kum S 3 blir det kobla til ledningar frå utbyggingsfeltet i den sørlige delen av Heimdalsbyen.
- Erfaringsmessig er det gode grunnforhold på denne delen av Heimdalsmyra.
- VURDERING Med unntak av 3 strekningar vil gravinga i grøftettraceen foregå i stabile leirmassar. Graveskråningane bør generelt ikkje vere brattare enn 1,5:1. Viss det på enkelte strekningar blir aktuelt å grave med vertikale kantar, må ein bruke f.eks. grøftekassar som sikring mot lokalt nedfall av jordmasse.
- Gravemassen må ikkje mellomlagrast nærmare grøftekantane enn gravedjupna.
- S 12 - S 11 Ledninga vil her bli liggande i ei vel 7 m høg fylling, og det er påvist middels fast og blaut kvikkleire frå ca 6 m under dalbotn. Ei slik oppfylling vil føre til setningar i undergrunnen. Enkle overslag tyder på at maksimum setning vil bli ca 30 cm. Det vil her vere spørsmål om den eksisterande ledninga under dalbotnen vil tåle ei slik setning.
- Viss det er ønskelig å redusere desse setningane, kan det vere aktuelt f.eks. å bruke lette fyllmassar i delar av fyllinga. Dette må imidlertid vere stabile massar med tanke på den planlagte ledninga. Bark og andre lette, organiske massar vil derfor ikkje vere aktuelle.
- Ein kan redusere tilleggslasta p.g.a. fyllinga noe ved å legge ledningane med mindre overdekking. Ein må då eventuelt isolere ledningane mot frost.
- Fyllinga bør helst leggjast ut i god tid slik at ein del av setningane både i fyllmassen og i undergrunnen kan vere unnagjort før ledningarbeidet kjem i gang.

Med ei oppfylling/skråningshelning som vist på situasjonskartet i bilag 1 og 7, vil det ikkje vere fare for stabiliteten av fyllinga.

S 10 - S 9

I ledningstraceen blir fyllinga maksimum ca 5,5 m høg. Frå 4 m til ca 15 m under terrenget er det påvist blaut kvikkleire.

Også her vil det oppstå setningar på max. ca 30 cm i undergrunnen under fyllinga, og problema blir tilsvarande som for strekning S 12 - S 11.

Stabiliteten for denne fyllinga ser imidlertid ikkje ut til å vere tilfredsstillande. For å få ei meir stabil oppfylling enn det som var foreslått synest det å vere nødvendig å slake ut skråningane noe. I tillegg kan ein redusere overfyllinga over ledninga jfr. profil II, bilag 7.

S 9 - S 7

Den relativt lille fyllinga mellom kummane S 9 og S 8 synest å vere tilfredsstillande både med omsyn til setning og stabilitet.

Ifølge planane vil fyllinga mellom kummane S 8 og S 7 bli ca 4 m høg i ledningstraceen.

Sjølv om det ved dreieboringa vart registrert synk (utan dreining) frå ca 1,5 m til ca 4 m under terrenget, viser prøvetakinga at det er middels faste leirmassar minimum ned til 6 m.

Fyllinga synest derfor å vere forsvarlig både med omsyn til stabilitet og setningar. Stabilitetsutrekningar viser at sikringsfaktoren mot utrasing $\gamma_m = 1,55$, som fullt ut tilfredsstiller normale krav (jfr. profil III, bilag 8).

S 4 - S 3

Nord for kum S 4 er ledningstraceen planlagt i foten av skråninga opp mot Tillerringen nr 82.

Stabilitetsutrekningar viser at det ikkje er tilrådelig å grave ei grøft som vist i profil IV.

For å unngå dette problemet kan ein trekke kum S 4 ca 7 m mot aust. Avstanden til skråninga blir dermed så stor at gravinga ikkje vil få konsekvensar for stabiliteten.

KONKLUSJON

Grunnundersøkinga har vist at ledningstraceen er gjennomførbar med små forandringar.

Mellom kummane S 12 - S 11 og S 10 - S 9 vil oppfyllingane føre til setningar i undergrunnen. Ein bør undersøke om dette er akseptabelt med omsyn til dei eksisterande ledningane.

Stabiliteten på strekninga S 10 - S 9 er ikkje god nok etter dei planane som er lagt fram. Det vil derfor bli nødvendig med ei utslaking av skråninga som vist i profil II, bilag 7.

Ved kum S 4 bør ein trekke traceen noe austover for å unngå graving i skråninga ved Tillerringen 82 (profil IV, bilag 8). Justeringa som vi har foreslått er vist på kartet i bilag 1.

Generelt bør graveskråningane ikkje vere brattare enn 1,5:1.

Vi diskuterer gjerne dei resultata og vurderingane som vi har lagt fram.

PLANKONTORET
Geoteknisk seksjon

Leif I. Finborud
Leif I. Finborud

Erling Romstad
Erling Romstad



TRONDHEIM KOMMUNE, geoteknisk seksjon
BORPROFIL

BORING: 2

BILAG: 2

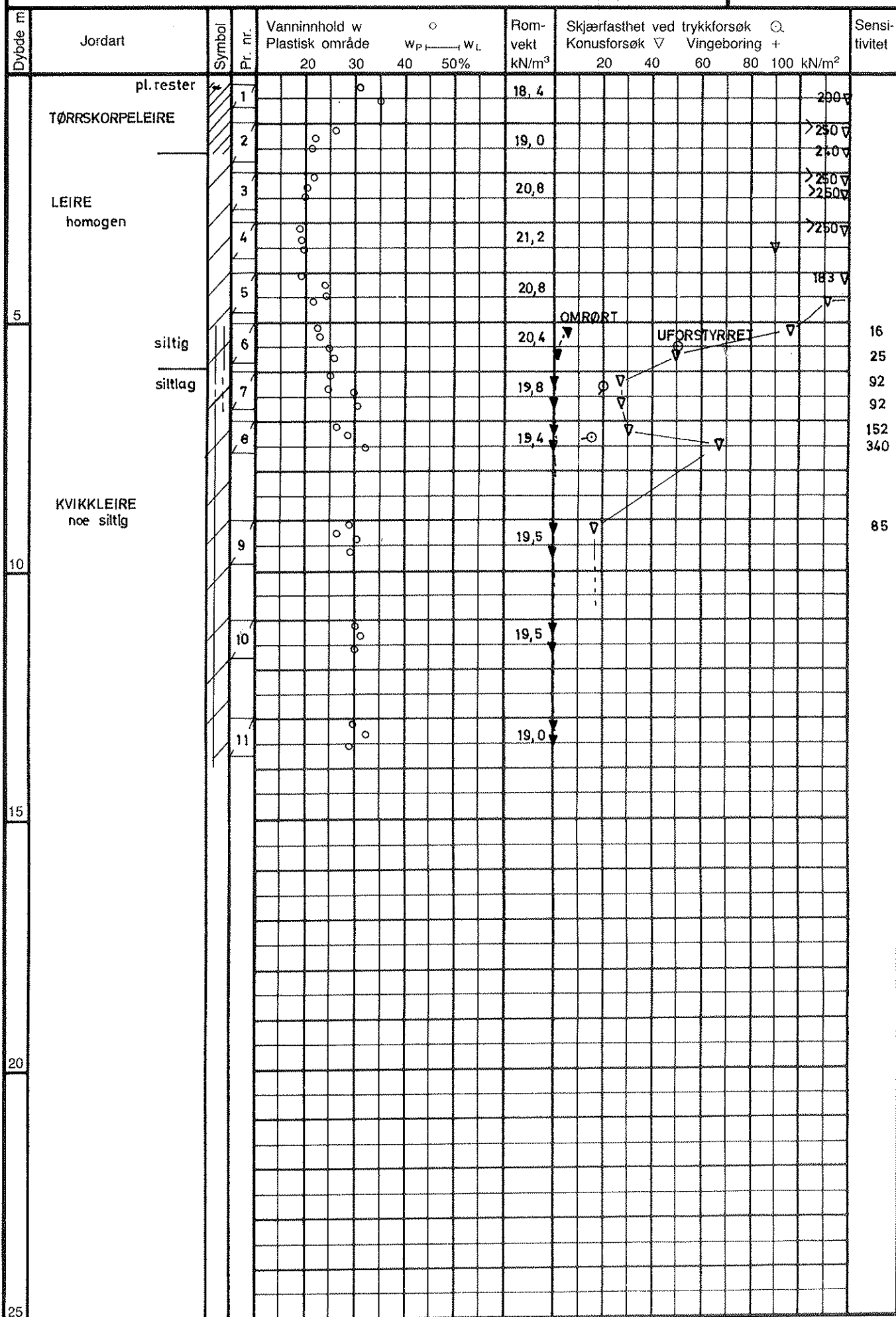
Nivå:

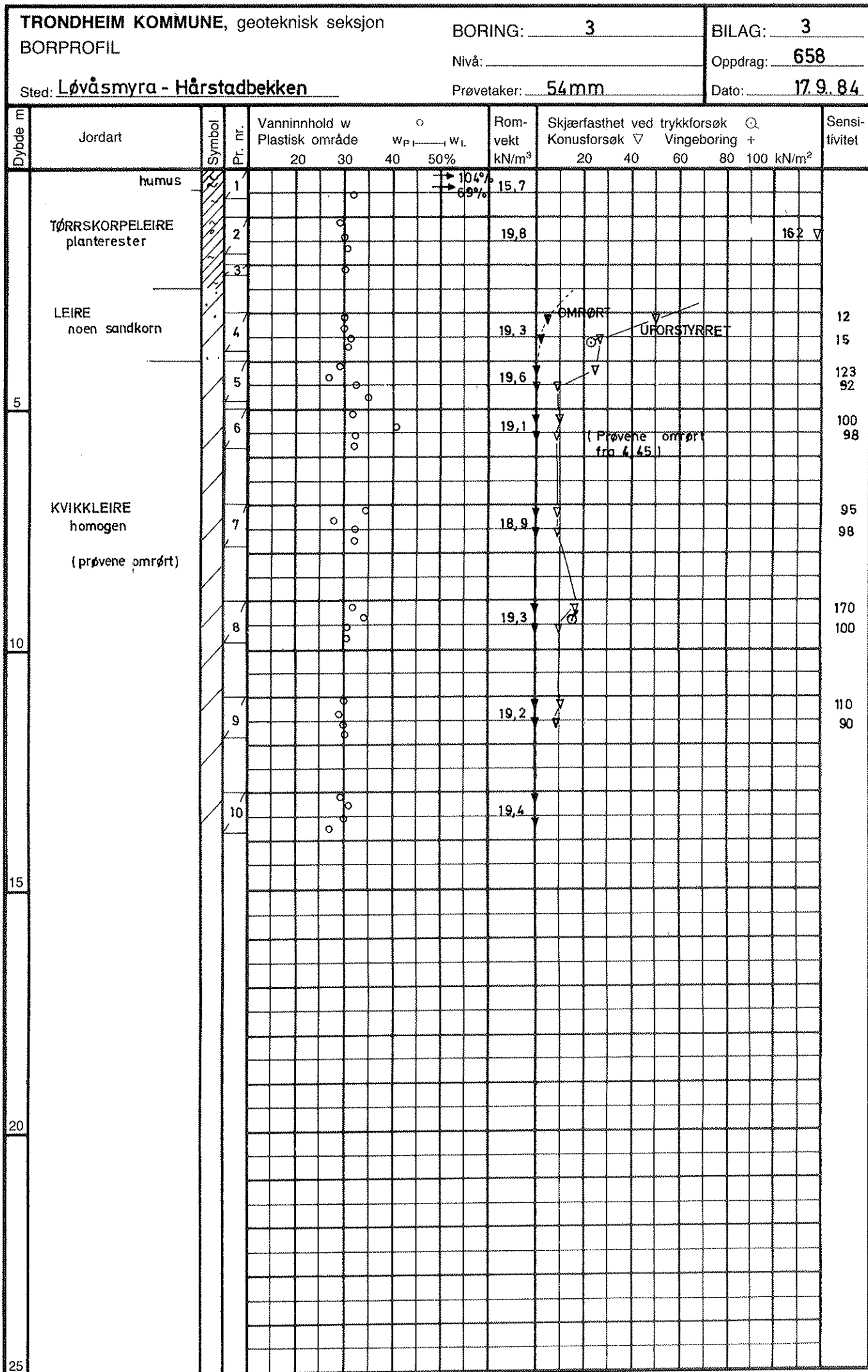
Oppdrag: 658

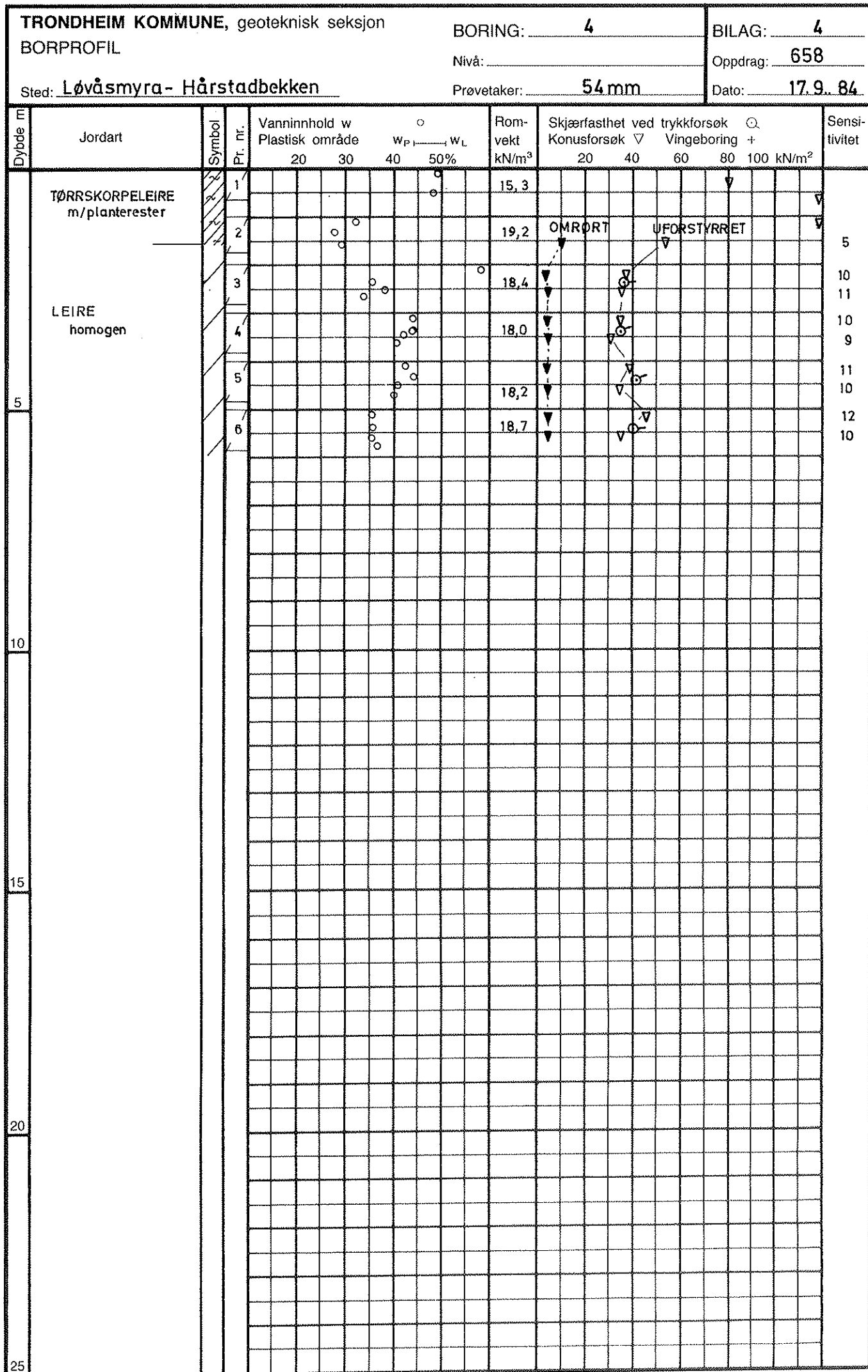
Sted: Løvåsmyra - Hårstadbekken

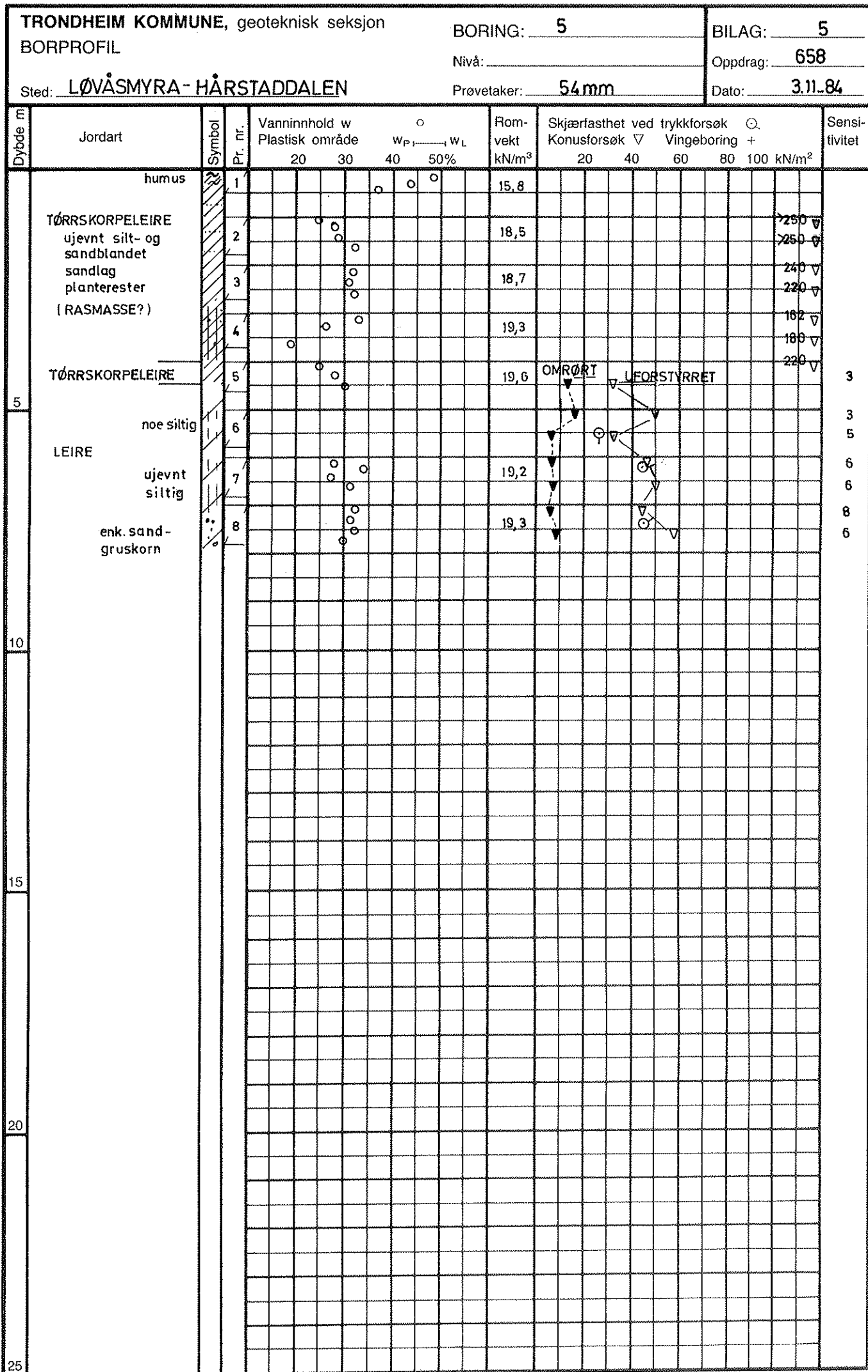
Prøvetaker: 54mm

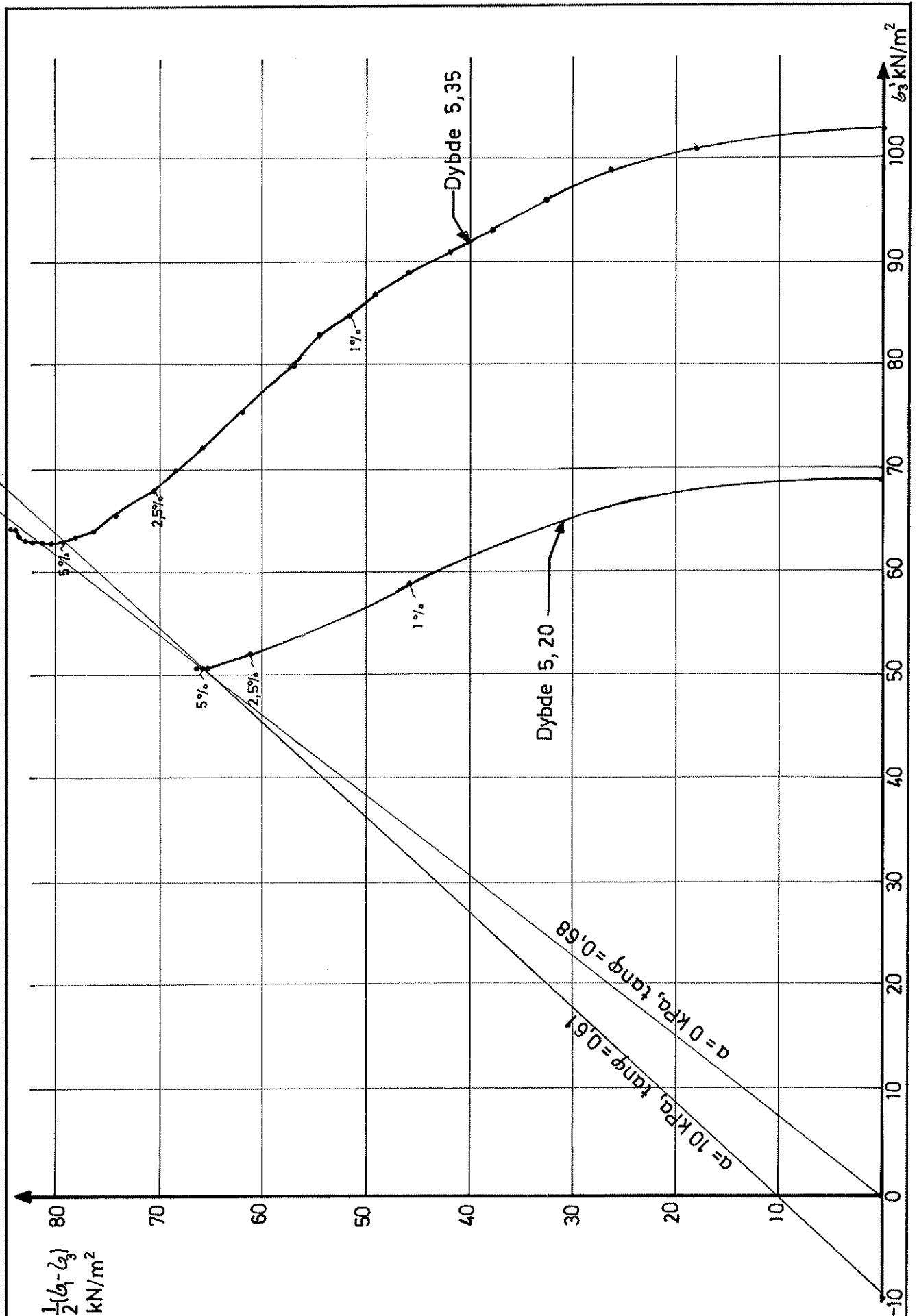
Dato: 17. 9. 84



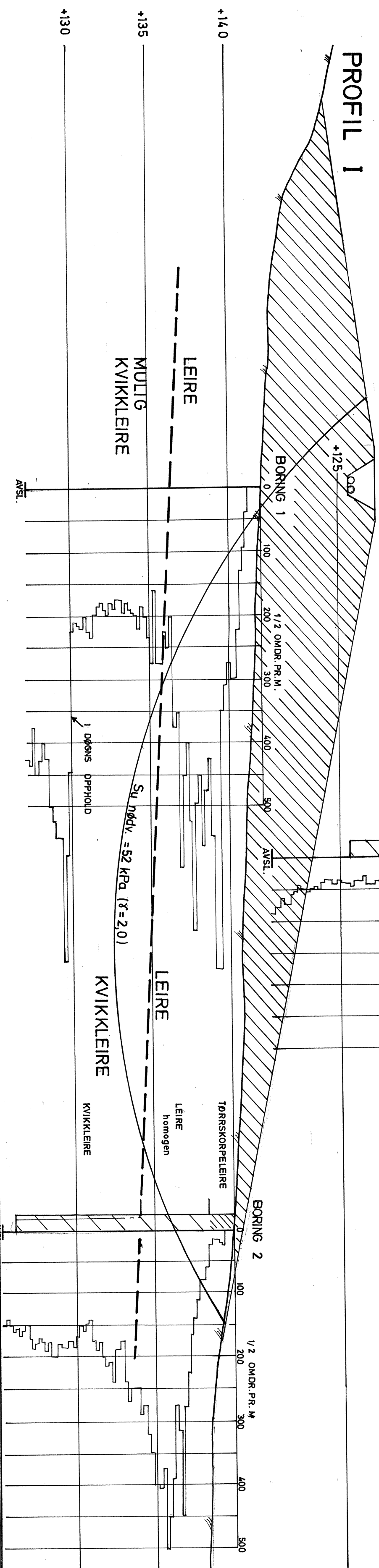
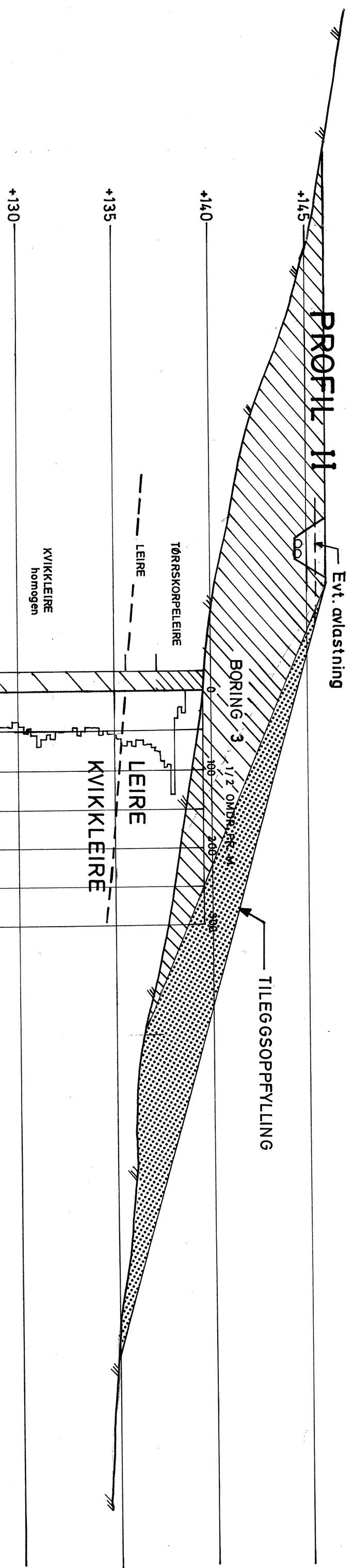








TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	LØVÅSMYRA-HÅRSTADBEKKEN	MÅLESTOKK	
	TRIAKSIALFORSØK	TEGNET AV K.T.	RAPP NR. 658
	BORING 5	DATO 3.11.. 84	BILAG 6



AVS.:		MALESTOKK:	
SPILLVANNsledning		1:200	
LØVÅSMYRA - HÅRSTADBEKKEN			
Profiler med dreiebor- og prøve- takingsresultater.		TEGN. AV: K. T.	
		DATO: 11.1.. 85	
PROFIL I OG II		KONTR.:	
		RAPP. NR.: 658	
TRONDHEIM KOMMUNE		BILAG: 7	
GEOTEKNISK SEKSJON			

PROFIL III

KOTE

+155

+150

+145

+140

+135

+130

KOTE

+155

PROFIL IV

+155

BORING 5

Ø TILLERRINGEN

+150 ~~AVSL. 10-MVÅ~~ FOR PORETRYKK)

①

+145

②

TØRRSKORPELEIRE
(RASMASSE?)

TØRRSKORPELEIRE

LEIRE

+140

AVSL.

1/2 OMDR. P.R. M.
100 200

NØDVENDIG OMLEGGING

Slag

+135

① $\alpha = 10 \text{ kPa}$, $\tan \varphi = 0,61 \rightarrow \gamma_m = 1,14$

② $\gamma_m = 1,56$

$\gamma_m = 1,55$

1:2,2

BORING 4

TØRRSKORPELEIRE

LEIRE

1/2 OMDR. P.R. M.
100 200 300

AVSL.

Slag

Slag

Slag

SPILLVANNSLÆDNING
LØVÅSMYRA - HÅRSTADBEKKEN 1 : 200

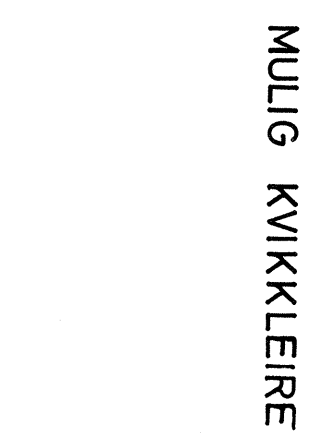
Profiler med dreiebor- og
prøvetakingsresultater.

PROFIL III OG IV

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:	TEGN. AV: K.T.
	DATO: 10. 1. 85
	KONTR.:
RAPP. NR.: 658	BILAG: 8

Pr. r.

PROFIL NR. 300 - 1400

GEOTEKNISK SEKSJO