

1. INNLEDNING.

Etter anmodning fra Statens Bygge- og Eiendomsdirektorat, v/overing. Gil i brev av 25. oktober 1978, har undertegnede utført en orienterende grunnundersøkelse av aktuelle tomteområder for prosjekterte nybygg ved Statens forskningsstasjon i landbruk Kvithamar, Stjørdal.

Det nye fellesbygget, kontor- og laboratoriebygg, tenkes plassert nord og øst for forsøkslederboligen - senere i rapporten benevnt som område A - oppført i delvis 1 og delvis 2 etg. uten kjeller, evt. med tilfluktsrom under en mindre del av bygget (totalt ca. 1000 m²).

På område B, beliggende øst for bekkedalen (Vikaunbekken) på sørsiden av fylkesveg 75, skal føres opp ny driftsbygning (ca. 1100 m²) samt et mindre redskap- og verkstedbygg (ca. 500 - 600 m²), begge oppført i 1 etg. uten kjellerrom.

I forbindelse med plasseringen av driftsbygningen ble vi dessuten bedt om å foreta grunnboringer på et alternativt byggeområde, område C, nordøst for nåværende driftsbygning på gården Bakken.

Stedets beliggenhet (Kvithamar) er vist på utsnitt av gradteigskart, bilag 1a. De forskjellige tomteområdene framgår av situasjonsplanen i bilag 1b hvor også arkitektens foreløpige forslag til bygningers form og plassering etter at boringene var avsluttet er vist inntegnet.

2. MARKUNDERSØKELSER.

Markarbeidet er utført i november 1978 under ledelse av vår boreformann E. Strøm med eget hjelpemannskap, og har omfattet i alt 8 sonderboringer supplert med prøvetaking i 3 av punktene.

Sonderingene er utført som dreietrykksonderinger, operert fra Variotrac boretraktor, til dybder mellom 22 og 31,5 meter under terreng, hvor fjellet antas påtruffet i 5 av boringene.

Prøvetaking i hullene A1, B1 og C1 er alle ført til ca. 12 meters dybde med opptak av i alt 24 uforstyrrede 54 mm sylinderprøver.

Utstikking av borpunkter er utført i forhold til eksisterende bygninger, veier o.l. på området.

Borpunktene beliggenhet framgår av bilag 1b. Sonderingsresultater og forenklet jordartsbeskrivelse er gitt i terrengprofilene, bilag 2 - 4, opptegnet på grunnlag av nivellering fra etablerte fastmerker med høyder antatt fra kart (kfr. bilag 1b).

Boringers utførelse og resultatframstilling er ellers nærmere beskrevet i tillegg I bak i rapporten. For dreietrykksonderingene, som ikke er beskrevet i tillegget, kan nevnes at sonderstengene bores ned med konstant omdreinings- og nedpressingshastighet (3 m/min.). Nedpressingskraften i kN registreres v.h.a. automatisk skriver og framstilles grafisk som funksjon av dybden.

3. LABORATORIEUNDERSØKELSER.

De opptatte prøver er undersøkt ved vårt laboratorium.

Ved åpningen er samtlige prøver rutinemessig beskrevet, klassifisert og undersøkt m.h.t. vanninnhold og romvekt, og dernest foretatt bestemmelse av udrenert skjærstyrke s_u i uforstyrret og omrørt tilstand.

Resultatene er vist i egne borprofiler, bilag 5 - 7.

En har videre, for bestemmelse av grunnens kompressibilitet, utført i alt 5 konsolideringsforsøk i ødometer. Resultatene er presentert ved deformasjons- og kompresjonsmodulkurver i bilag 8 - 9.

En nærmere beskrivelse av laboratorieundersøkelsene er ellers gitt i tillegg II bakerst.

4. TERRENG- OG GRUNNFORHOLD.

Terrenget på områdene ligger med liten helning mot sørøst, i gjennomsnitt 1:20 - 1:30. Videre faller det ut mot bekkedalen i vest på område B, fra ca. 1:5 - 1:10 og med høydeforskjell 2 m ved fylkesvegen (profil B1), jevnt økende mot sør til under 1:2 og med ca. 5 meter høy skråning ved tomtegrensen (profil BIII).

Løsmassene på områdene består av leire.

Ved sonderingene er det registrert forholdsvis liten boremotstand i de øvre lag, med et noe fastere parti like under terrengnivå. Motstanden viser ellers en jevn og relativt moderat økning med dybden, og sonderingene er avsluttet enten mot antatt fjell eller i overliggende middels til faste masser. (Den registrerte fasthetsøkning må imidlertid i noen grad tilskrives økende stangfriksjon med dybden).

Ved prøvetakingen er det påvist matjord over tørrskorpeaktig silt og leire ned til henholdsvis 0,6, 2,7 og 0,8 meters dybde i hull A1, B1 og C1.

Under tørrskorpen er det funnet homogen leire som øverst har enkelte tørrskorpeflekker i hull A1 og C1.

Leira er noe sensitiv og stort sett middels fast med udrenert skjærstyrke s_u i området 20 - 50 kN/m². I tørrskorpelaget varierer skjærstyrken mellom 70 og 250 kN/m² alt etter tørrskorpekarakter.

Fjell er påtruffet i 25 meters dybde i hull A1 og i samtlige boringer på område B i dybder 22 - 26 meter under terreng. Ellers ligger fjellet i dagen i Bolkhaugen like nord for område A.

For nærmere detaljer om grunnforholdene henvises ellers til rapportens bilag.

5. FUNDAMENTERING.

Fundamenteringsforholdene på tomteområdene må generelt sett karakteriseres som middels gode. For den planlagte utbygging skulle imidlertid direkte fundamentering på banketter/enkeltfundamenter med netto såletrykk inntil 80 - 100 kN/m² (8 - 10 t/m²), noe avhengig av fundamentdybde og størrelse, ikke være bæreevnemessig betenkelig. (Med netto såletrykk menes belastning til u.k. laveste gulv, evt. ned til laveste terreng ved fundamentet, dividert med effektivt fundamentareal).

Ved en dypere utgravning for tilfluktsom under fellesbygget kan fundamentene nå ned i eller ned mot et noe bløtere leirelag hvor såletrykket for enkeltfundamenter antagelig bør begrenses til 70 - 80 kN/m².

For evt. grunne fundamenter av rimelig bredde beliggende mer enn 1,5 ganger fundamentbredden over overgangen mellom tørrskorpen og den underliggende leira vil såletrykket om nødvendig kunne heves til $120 - 150 \text{ kN/m}^2$, avhengig av fundamentbredden. Fundamentene må imidlertid føres ned til ren, humusfri grunn, eller ca. 0,5 meter under nåværende terreng, dessuten må de isoleres.

Med de spredte boringer på området kan en imidlertid ikke utelukke muligheten av lokalt bløtere partier i grunnen som tilsier lavere såletrykk. En vil derfor tilrå at byggegropen inspiseres før fundamentstøp for endelig godkjenning.

En har ikke mottatt lastoppgaver eller opplysninger om gulvnivå som grunnlag for setningsberegning. For å gi en orientering om hvilke setninger som kan forventes har en derfor gjennomregnet noen eksempler mens en nærmere vurdering forutsettes når fundamentplanene foreligger.

Ødometerforsøkene i laboratoriet synes å vise svakt overkonsolidert materiale og således middels kompressibel grunn. Kanskje synes leira noe mer kompressibel i de øvre lag på område A og at det her følgelig kan være grunn til å tilstrebe mer moderate tilleggsbelastninger, f.eks. ved valg av fundamenter form og dimensjoner.

For fundamenter i vanlig frostfri dybde, belastet opp mot det tillatte, har en ved beregningene eksempelvis valgt ut stripefundamenter med bankettbredde henholdsvis 1,0 og 2,0 meter og kvadratiske søylefundamenter på 1,0 x 1,0 meter og 2,0 x 2,0 meter.

Fundament- type	Fundament- bredde	Netto såletrykk	Beregn. setninger		Anm.
			Fellesbygg	Driftsbygn.	
Stripefund.	1,0 m	100 kN/m ²	2 - 3 cm	1 - 2 cm	Forutsatt OC-leire
Stripefund.	2,0 m	100 kN/m ²	5 - 6 cm	ca. 3 cm	Forutsatt OC-leire
Søylefund.	1,0 m	100 kN/m ²	1,5 - 2 cm	ca. 1 cm	Forutsatt OC-leire
Søylefund.	2,0 m	100 kN/m ²	3 - 4 cm	ca. 2 cm	Forutsatt OC-leire

Samtidig kan en mindre oppfylling for golv på grunnen gi 1 - 3 cm setning, selvsagt avhengig av gulvnivå som p.g.a. den noe kompressible grunn ikke bør legges høyere enn praktisk nødvendig. Setningene vil løpe over lang tid, og et bygg med relativt små variasjoner i belastning skulle få heller moderate differenssetninger.

Skal det graves for tilfluktsrom vil utgravd masse kompensere for en del av belastningene, og generelt gi mindre setninger under denne del av bygget.

Eventuelle oppfyllinger utvendig omkring byggene vil også kunne medføre tilleggssetninger på byggene. Ved beskjedne oppfyllinger skulle imidlertid disse kunne bli relativt små, mens setninger midt under en 1 meter høy fylling av større utstrekning vil derimot kunne komme opp i størrelsesorden 5 cm over lang tid.

Utgravning for tilfluktsrom til vanlig dybde skulle ikke være stabilitetsmessig betenkelig. Vi gjør imidlertid oppmerksom på at graveskråninger steilere enn 1:2 ikke kan forventes å være overflate stabile over et lengre tidsrom når en når ned gjennom tørrskorpelaget.

I forbindelse med den endelige plassering av bygningene på område B, evt. for senere utvidelse mot vest, har en undersøkt stabiliteten ut mot bekkedalen.

På strekningen mellom fylkesvegen og profil BII er bekken fra før av gjenlagt og stabiliteten følgelig sikret, mens det videre sørover mot tomtegrensen (profil BIII) ifølge beregninger ikke skulle være stabilitetsmessig betenkelig å legge byggelinjen inntil 10 meter fra skråningskanten for såvidt lette bygg som her er prosjektert. Ved gjenlegging av bekken og oppfylling av dalbunnen vil en ellers om ønskelig også her kunne trekke byggelinjen enda lenger ut.

Etter hva som er opplyst skal det ved gjenfylling av bekkedalen på nordre del av tomte være benyttet til dels uren og humusholdig masse. Evt. fundamentering i disse masser vil i så fall medføre setningsmessige usikkerheter og bygningfundamentene tilrås derfor ført gjennom fyllingen ned til ren mineralsk grunn.



Siv. ing.
OTTAR KUMMENEJE



TRONDHEIM

BODØ — TROMSØ



KVITHAMAR, STJØRDAL

Utsnitt av gradteigskart

MÅLESTOKK

1:50 000

TEGNET AV

B.R.

DATO

8.12.78

OPPDRAG

2952

SILAG

1a

TEGN. NR.

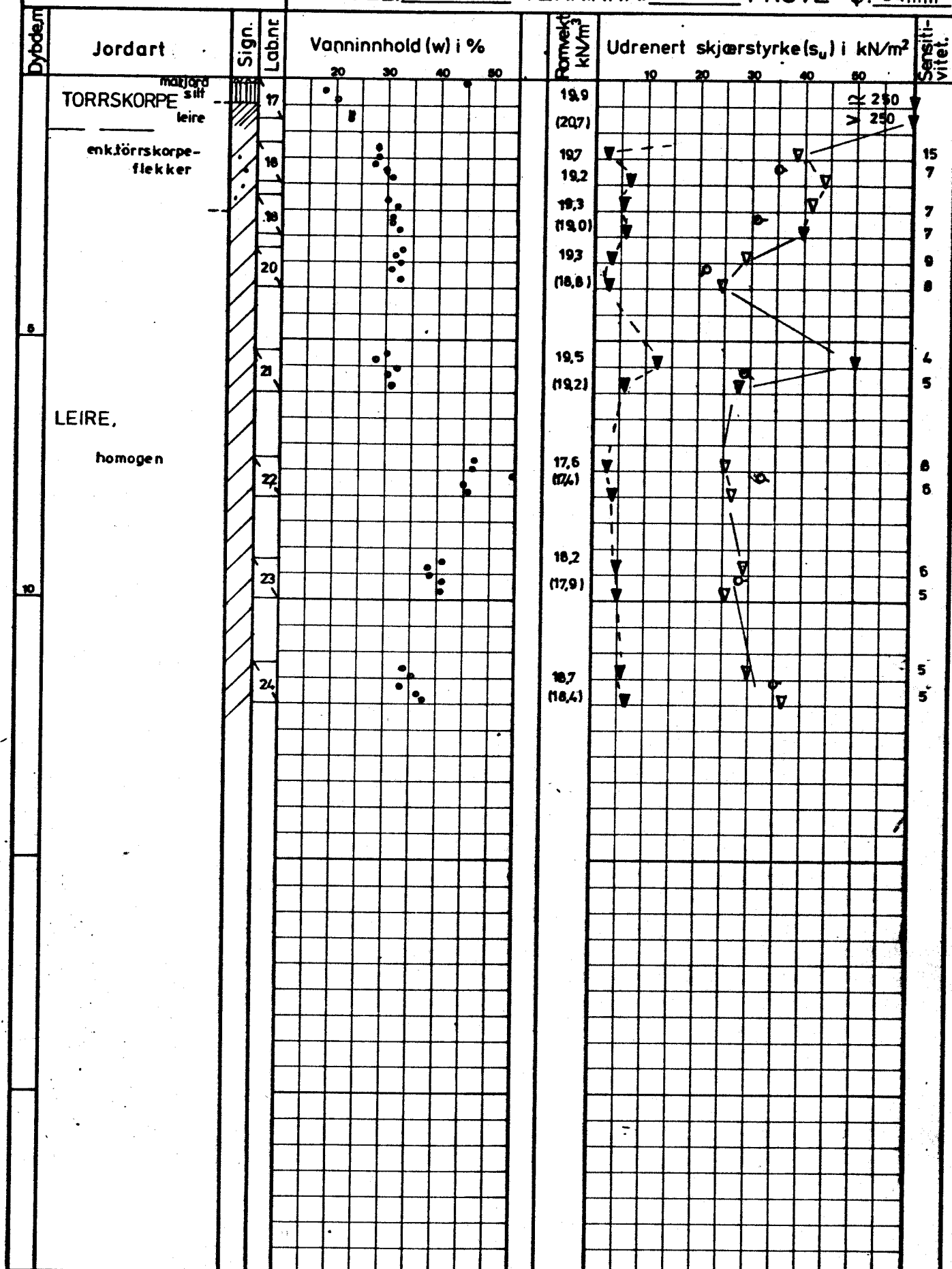
1

BORPROFIL

HULL: A1

TERR.NIVÅ:

PRÖVE Ø: 54mm



Siv. ing.
OTTAR KUMMENEJE



TRONDHEIM

BODØ — TROMSØ



Sted: KVITHAMAR

Mnd/år: 11 /78

OPPRAG:
2952

SYMBOLER:

Enkelt trykkforsøk: (strek angir def. % v/brudd)

Konustforsøk - Omrørt: Uforstyrret:

Penetrometerforsøk: D

Konsistensgrenser: w_p — w_L

BILAG:

5

TEGN.NR.:

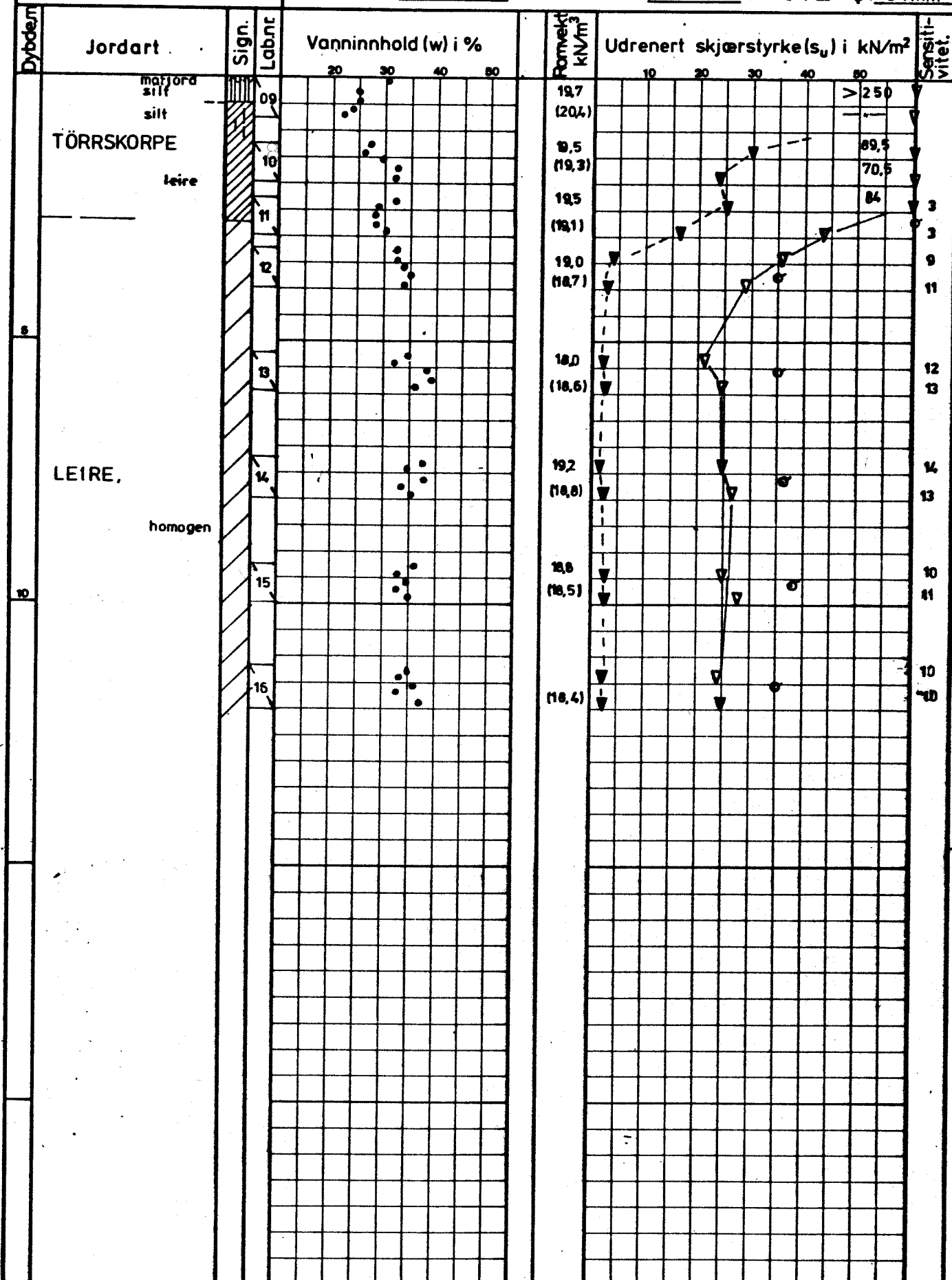
6

BORPROFIL

HULL: B1

TERR.NIVÅ:

PRÖVE Ø: 54 mm



Siv. ing.
OTTAR KUMMENEJE



TRONDHEIM

BODØ — TROMSØ



Sted: KVITHAMAR

Mnd/år: 11 / 78

OPPDRAG:
2952

SYMBOLER:

Enkelt trykkforsøk: (strek angir def.% w/brudd)

Konussforsøk - Omrørt: Uforstyrret:

Penetrometerforsøk:

Konsistensgrenser: w_p ————— w_L

BILAG:

6

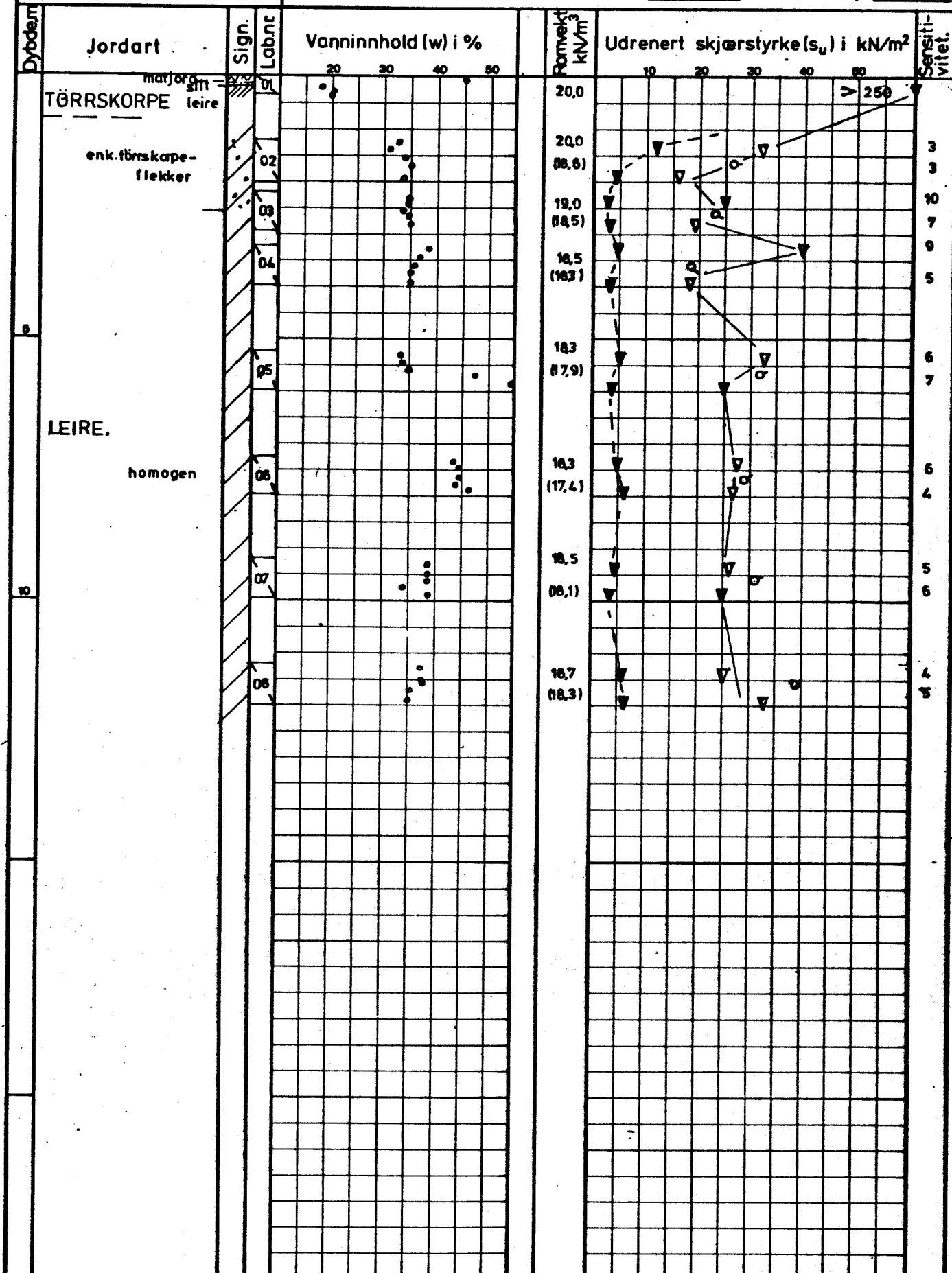
TEGN.NR:

7

BORPROFIL

HULL: c 1

TERR.NIVÅ: _____

PRÖVE Ø: 54mm

Siv. ing.
OTTAR KUMMENEJE

TRONDHEIM
BODØ — TROMSØ

Sted: KVITHAMAR Mnd/år: 11 / 78

SYMBOLER:

Enkelt trykkforsøk: (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt: Uforstyrret:

Penetrometerforsøk:

Konsistensgrenser:

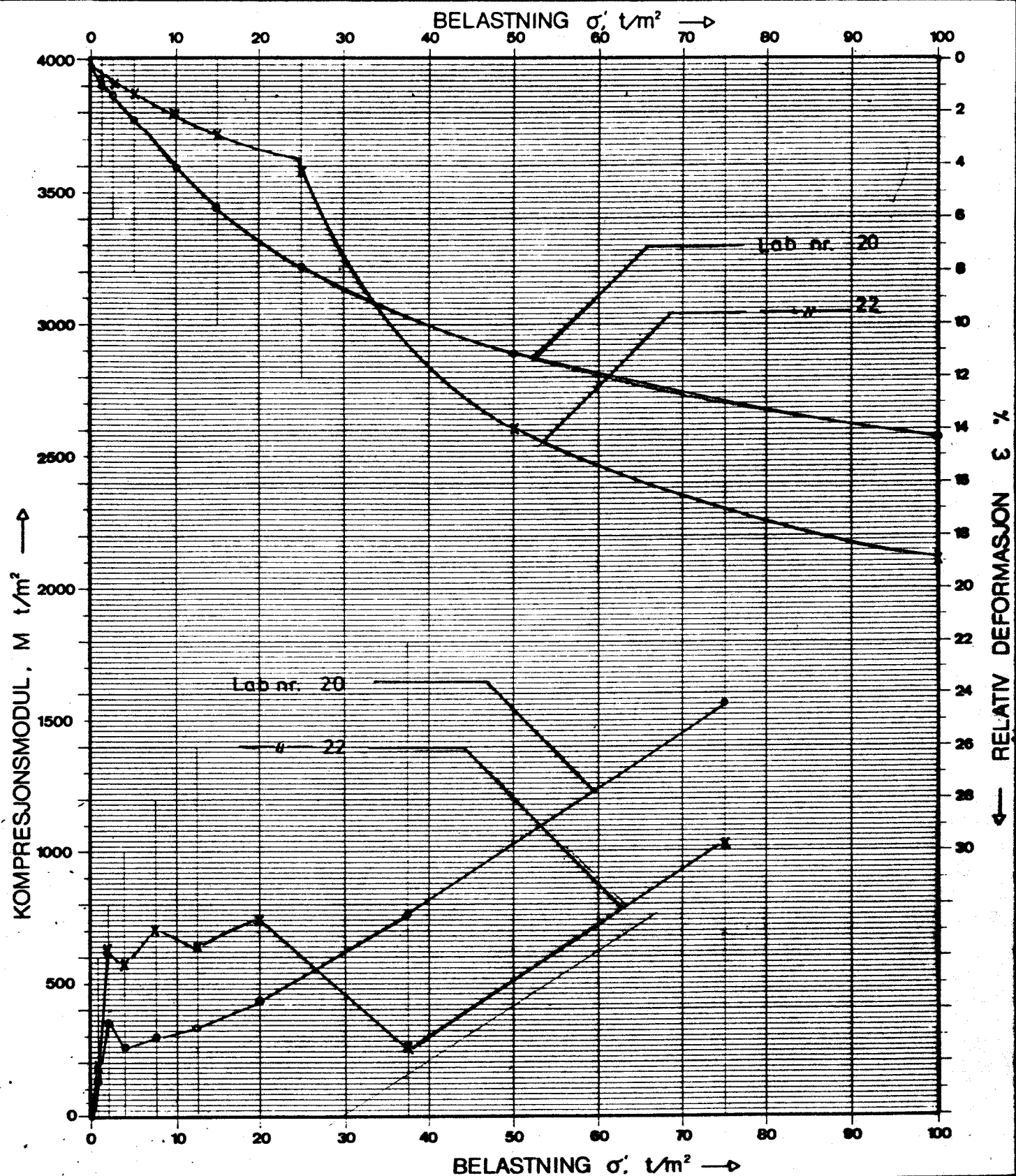
OPPDRAG:
2952

BILAG:

7

TEGN.NR.:

8



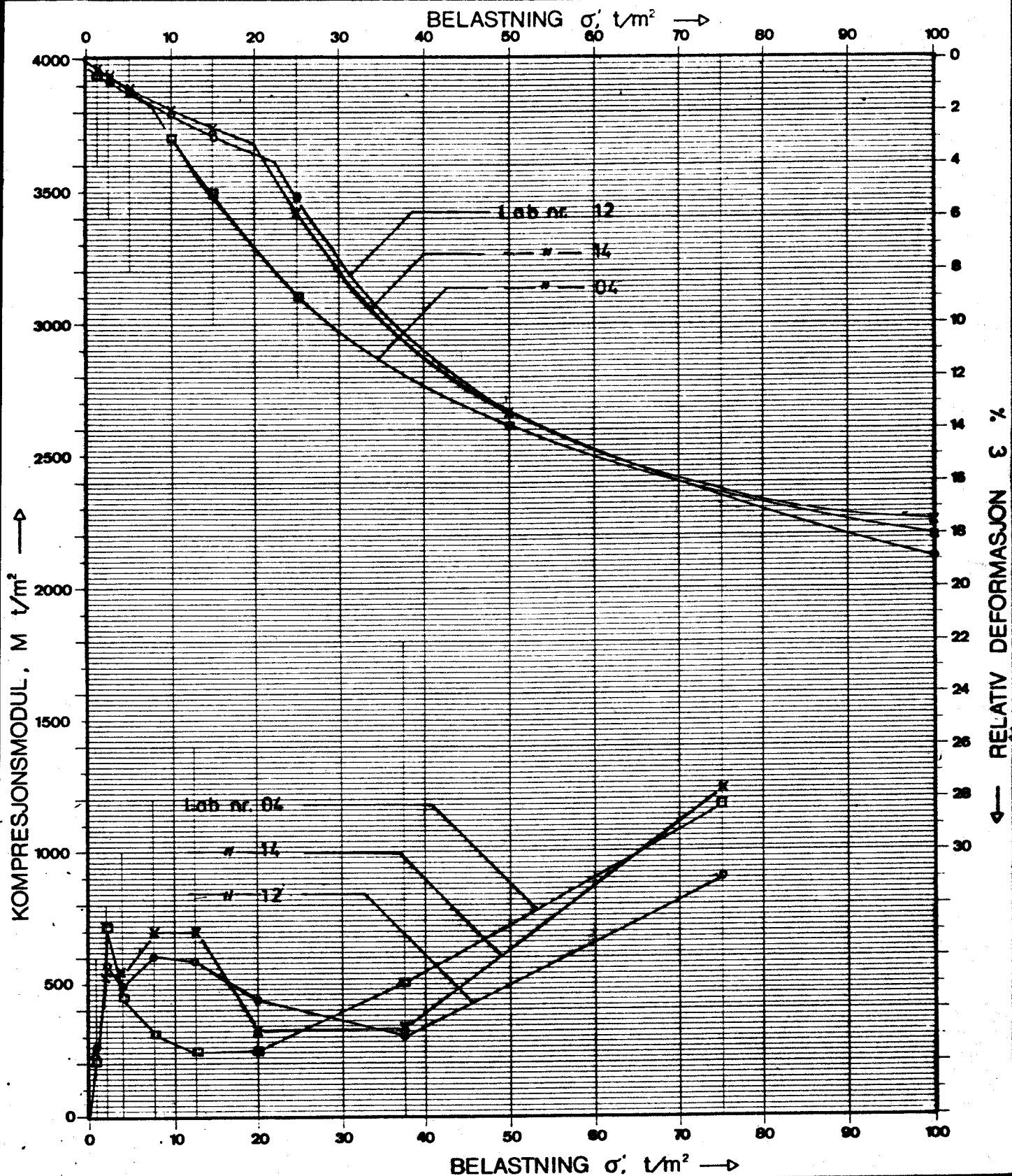
LAB. nr.	HULL nr.	DYBDE m.	EFF. OVERLAG- RINGSTRYKK $p_c, t/m^2$	FORBELAST- NINGSTRYKK $p_c, t/m^2$	MODUL FUNKSJON	MODUL TALL m.	ANMERKNING
20	A1	3,65					— o — o —
22	A1	7,60					— x — x —

ØDOMETERFORSØK

RÅDGIV. ING. OTTAR KUMMENEJE
MRIF - MNIF

TRONDHEIM - TROMSØ

Sted. SF KVITHAMAR Sign. BR/TLB
STJØRDAL Oppdrag 2952
 Dato 1.2.79 Bilag 8



LAB. nr.	HULL nr.	DYBDE m.	EFE OVERLAG-RINGSTRYKK p_0 , t/m ²	FORBELASTNINGSTRYKK p_c , t/m ²	MODUL FUNKSJON	MODUL TALL m.	ANMERKNING
04	C1	3,55					□
12	B1	3,60					○
14	B1	7,60					×

ØDOMETERFORSØK

RÅDGIV. ING. OTTAR KUMMENEJE
MRIF - MNIF

TRONDHEIM - TROMSØ

Sted. S.F. KVITHAMAR Sign. BR/TLB
STJØRDAL Oppdrag 2952
Dato 1.2.79 Bilag 9