

# **Overløp Farvikbekken - Liosen**

## **Grunnundersøkelse Datarapport**

**610107A**

**Rapport nr. 1**

**Dato 25.04.01**

**DIVISJON GEO OG MILJØ**



Fylke Nordland	Kommune Fauske	Sted Fauske	UTM 05168 74621 (WGS 84)
Byggherre Fauske kommune			
Oppdragsgiver Fauske kommune			
Oppdrag formidlet av Sektor Drift/Teknisk			
Oppdragsreferanse Møte 07.03.01, oppdragsbekreftelse 13.03.01			
Antall sider 6	Tegn.nr 101 - 110	Bilag.nr.	Antall tillegg 3

Prosjekt-tittel

**Overlop Farvikbekken - Liosen**

Rapport-tittel

**Grunnundersøkelse  
Datarapport**

Oppdrag nr: 610107	Rapportnr: 1	Rev:	Dato: 25.04.01	Kontr: <i>BN</i>
Oppdragsleder: Jarle Th. Nestvold	<i>Jarle Th. Nestvold</i>	Utarbeidet av:	Jarle Th. Nestvold	

**SAMMENDRAG**

Boringene i traséen viser et torvlag (myr) med tykkelse stort sett 1,5 - 2,5 meter. Under myra er det stedvis et litt grovere øvre lag av silt eller sand med tykkelse inntil ca 1 meter, men stort sett bløt eller meget bløt leire til stor dybde. Udrenert skjærstyrke er til dels under 10 kPa lengst vest ved Løgavlvegen, svakt økende østover til 12 - 15 kPa, eller litt høyere i de øvre lagene.

Grunnvannstanden står i stor utstrekning i terrengnivå.

Kombinasjonen av torvlag og bløt leire fører til at grunnforholdene må ansees som meget krevende med hensyn til gjennomføring av anleggsarbeidet.

**INNHOLD**

1.	ORIENTERING .....	3
1.1	Prosjekt .....	3
1.2	Oppdrag .....	3
1.3	Innhold .....	3
2.	UNDERSØKELSER .....	4
2.1	Feltundersøkelser .....	4
2.2	Oppmåling .....	4
2.3	Laboratorieundersøkelser .....	4
2.4	Resultater .....	4
3.	GRUNNFORHOLD .....	5
3.1	Terrengr .....	5
3.2	Løsmasser .....	5
3.3	Grunnvann .....	6
3.4	Fjell .....	6

**TEGNINGER**

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1 : 50 000
102		SITUASJONSPLAN	1 : 2.500
103 – 104		TOTALSONDERINGER	
105 - 109		BORPROFILER	
110		TREAKSIALFORSØK	

**TILLEGG**

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER
- III SPESIELLE UNDERSØKELSER

## 1. ORIENTERING

### 1.1 Prosjekt

Farvikbekken kommer fra myrområdene nord for Fauske og har utløp gjennom Fauske sentrum ut i Fauskevika. På denne strekningen er flere partier av bekken lagt i kulvert. Kulvertene har begrenset kapasitet, særlig med tanke på fremtidig utbygging som kan gi økt avrenningsintensitet. Oppstuvning og skader har forekommet i forbindelse med flomsituasjoner.

Fauske kommune planlegger derfor et overløp fra Farvikbekken til den nærmeste bekken på vestsiden, Liosen. Traséen har en lengde på ca 700 meter, og går stort sett over tilnærmet flat, åpen og bløt myr. Etter tilrådning fra Statkraft Grøner AS var det tatt sikte på å utføre overløpet som åpen kanal.

Ved start av graving for kanalen fra ravinen vest for Løgavlvegen viste det seg at en kom ned i bløt leire, og at de forutsatte kanalsidene ikke hadde tilstrekkelig stabilitet. Arbeidet ble derfor stanset.

### 1.2 Oppdrag

Forholdene ble inspisert og diskutert i møte 07.03.01, mellom Jarle Nestvold fra SCC og staben ved Sektor Drift/Teknisk. Etter anbefaling ble det bestemt å utføre en sikrere grunnundersøkelse langs traséen, for å fremskaffe et bedre grunnlag for planleggingen.

### 1.3 Innhold

I denne rapporten fremlegges data fra den utførte grunnundersøkelsen, med en tolkning av resultatene og beskrivelse av grunnforholdene.

Vurdering av utførelse av overløpet gis separat.

## **2. UNDERSØKELSER**

### **2.1 Feltundersøkelses**

Undersøkelsene har omfattet opptak av i alt 20 uforstyrrede prøver fra 5 forskjellige punkter langs traséen, med 4 prøver i hvert punkt ned til 10 meter under terreng.

I tillegg ble det utført totalsondering til 25 meters dybde ved 2 av punktene.

SCC (Kummeneje) har tidligere utført flere undersøkelses både for prosjekter langs Farvikbekken/E6 og på Søbbesva industriområde ved Løgavlvegen.

### **2.2 Oppmåling**

Borpunktene er koordinat- og høydebestemt av mannskap fra Fauske kommune, som også har målt opp et tverrprofil over traséen vest for Løgavlvegen.

### **2.3 Laboratorieundersøkelses**

Ved åpning i laboratoriet er prøvene beskrevet og klassifisert, og rutinemessig undersøkt ved bestemmelse av vanninnhold, tyngdetetthet (romvekt), udrenert skjærstyrke og sensitivitet.

Det er videre utført ett sett treaksialforsøk for undersøkelse av effektive skjærstyrkeparametre, friksjonsvinkel og attraksjon.

### **2.4 Resultater**

Borepunktene plassering er angitt tilnærmet på tegning 102, og i form av koordinater og høyder i tabell 1.

Tegning 103 og 104 viser resultater av totalsonderingene, mens detaljerte data fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt i borprofiler på tegning 105 - 109.

Treaksialforsøk er vist på tegning 110.

Tillegg I - III gir metodebeskrivelser og forklaring for felt- og laboratorieundersøkelses.

**TABELL 1: KOORDINATER OG HØYDER**

Borepunkt nr:	X	Y	Z
1	1.034.508,7	-64.605,8	+34,75
2	1.034.518,2	-64.536,7	+34,94
3	1.034.463,9	-64.406,0	+35,78
4	1.034.417,2	-64.272,9	+36,46
5	1.034.367,4	-64.138,6	+36,95

### 3. GRUNNFORHOLD

#### 3.1 Terreng

Storparten av traséen går over tilnærmet flat, åpen myr, som er kjent for å være bløt og vanskelig farbar, til dels med åpne vannpytter. Terrengnivået er ca kote +37 ved Farvikbekk-dalen og ca kote +35 ved Løgavlvegen. Vest for Løgavlvegen går traséen ned i en ravine mot Liosen. Langs bekkedalene i begge ender er det områder med noe skog, og et litt tørrere preg.

#### 3.2 Løsmasser

Fauskeeidet er gammel havbunn, og løsmassene er i all hovedsak oppbygd av marine avsetninger, vesentlig leire. På toppen av leiravsetningene har det dannet seg myr (torv).

Totalsonderingene viser nokså ensartede forhold ned til 25 meters dybde. Med unntak av topplagene viser de heller ingen signifikant forskjell mellom punkt 1 vest for Løgavlvegen og punkt 4 lengre øst på myra, øst for kraftlinjen.

Området har et toppdekke av torv, med følgende målte myrdybder i borepunktene:

Punkt:	Myrdybde (m):
1	1,7
2	1,8
3	2,4
4	2,5
5	2,1

Også Statkraft Grøners målinger viser lignende myrdybder, 1,5 - 2,5 meter, med litt mindre tykkelse nærmest ut mot dalene.

Under torvlaget finnes stedvis et litt grovere topplag av silt og delvis sand eller grus, med tykkelse opp til 1 meter ifølge Statkraft Grøner, men ellers leire.

Lengst vest, i boring 1 og 2 på begge sider av Løgavlvegen, må leira karakteriseres som meget bløt, med karakteristisk udrenert skjærstyrke  $s_u = 9 - 12 \text{ kPa}$ . I de østligste punktene, 3, 4 og 5, er skjærstyrken noe høyere i de øverste 2 - 3 meter under underkant av torvlaget, men leira må også her karakteriseres som bløt med karakteristisk udrenert skjærstyrke  $s_u = 12 - 15 \text{ kPa}$  videre ned til 10 meter, dvs i dybdenivå som influerer på stabiliteten av en kanal eller utgravning. Leira er ikke kvikk, men med sensitivitet 4 - 8 har den liten styrke i omrørt tilstand. Vanninnholdet er generelt høyt, med gjennomsnittsverdier på ca 40% lengst vest avtagende til knapt 35% lengst øst, og enkeltverdier på opp til 50% (vektprosent vann i forhold til tørrvekt). Tilsvarende er tyngdetettheten svakt økende østover. I hovedtrekk er leira nokså homogen, men enkelte tynne siltlag og lokalt innhold av skjellrester og gruskorn forekommer. De øverste prøvene på østre del inneholder også spor av planterester.

Treksialforsøkene indikerer at en kan regne med følgende effektivspenningsparametere:

Attraksjon  $a = 0$ /friksjon  $\tan \phi = 0,60$ ,  
alternativt  
attraksjon  $a = 5$  kPa/friksjon  $\tan \phi = 0,50$ ,

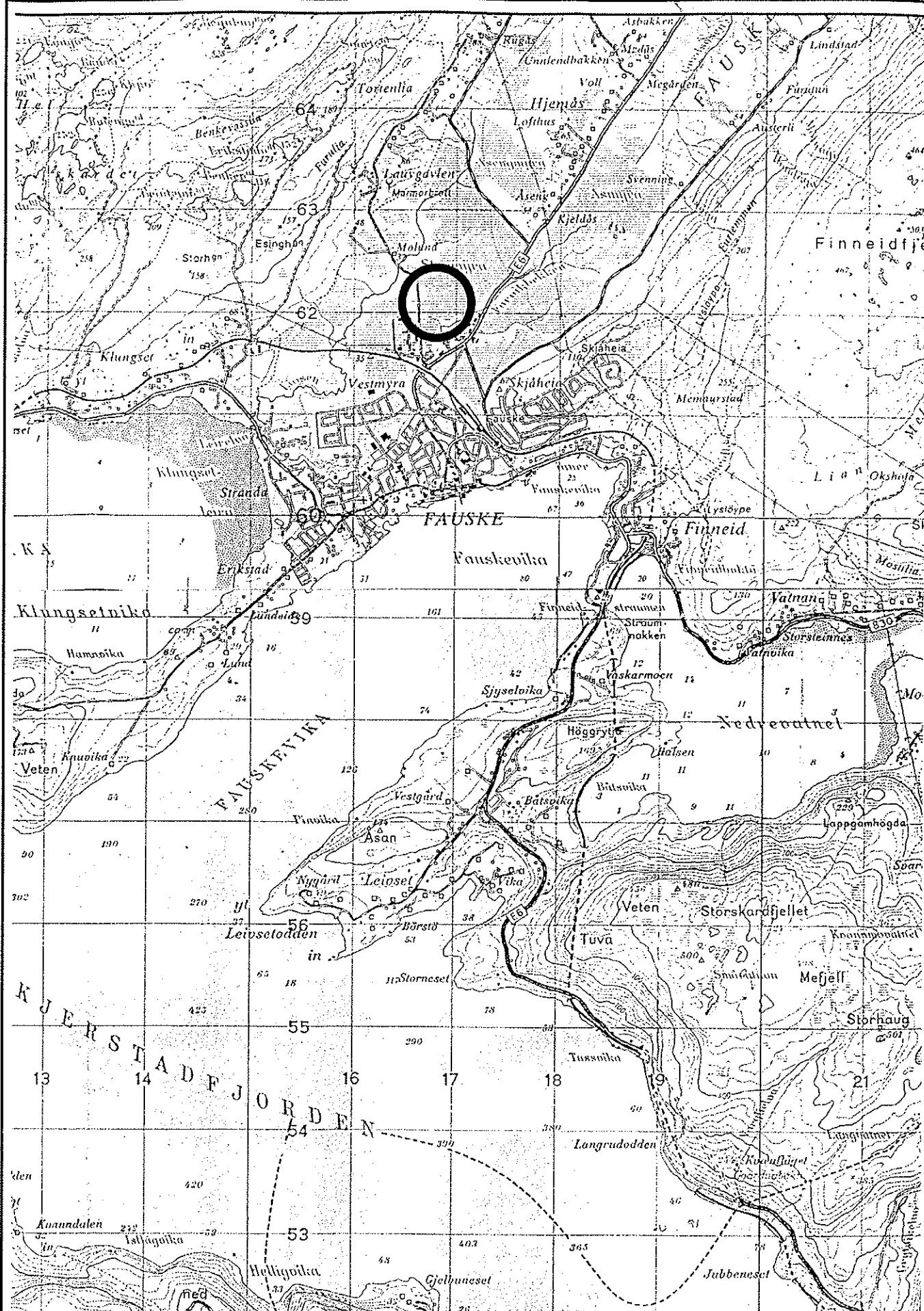
dvs nokså "normale" verdier for leire. Forsøkene bekrefter at de lave målte verdiene for udrenert skjærstyrke er reelle.

### **3.3 Grunnvann**

Ute på myrområdene står grunnvannstanden stort sett i terrengnivå, og til dels i form av pytter og dammer med åpent vann. Poretrykksfordelingen nedover i avsetningen er ikke kontrollert ved målinger, men må ventes å tilsvare en tilnærmet hydrostatisk fordeling.

### **3.4 Fjell**

Dybden til fjell under traséen er ukjent, men mer enn 25 meter i sonderingspunktene, og fjellet har neppe praktisk betydning for prosjektet.



**FARVIKBEKKEN  
FAUSKE**

MÅlestokk

1 : 50000

OPPDRAG

610107

**OVERSIKTSKART**

Kartblad (M711) : FAUSKE 2129 IV

ROGNAN 2129 III

UTM-ref. (WGS84) : 05168 74621

TEGNET/KONTR.

00/N

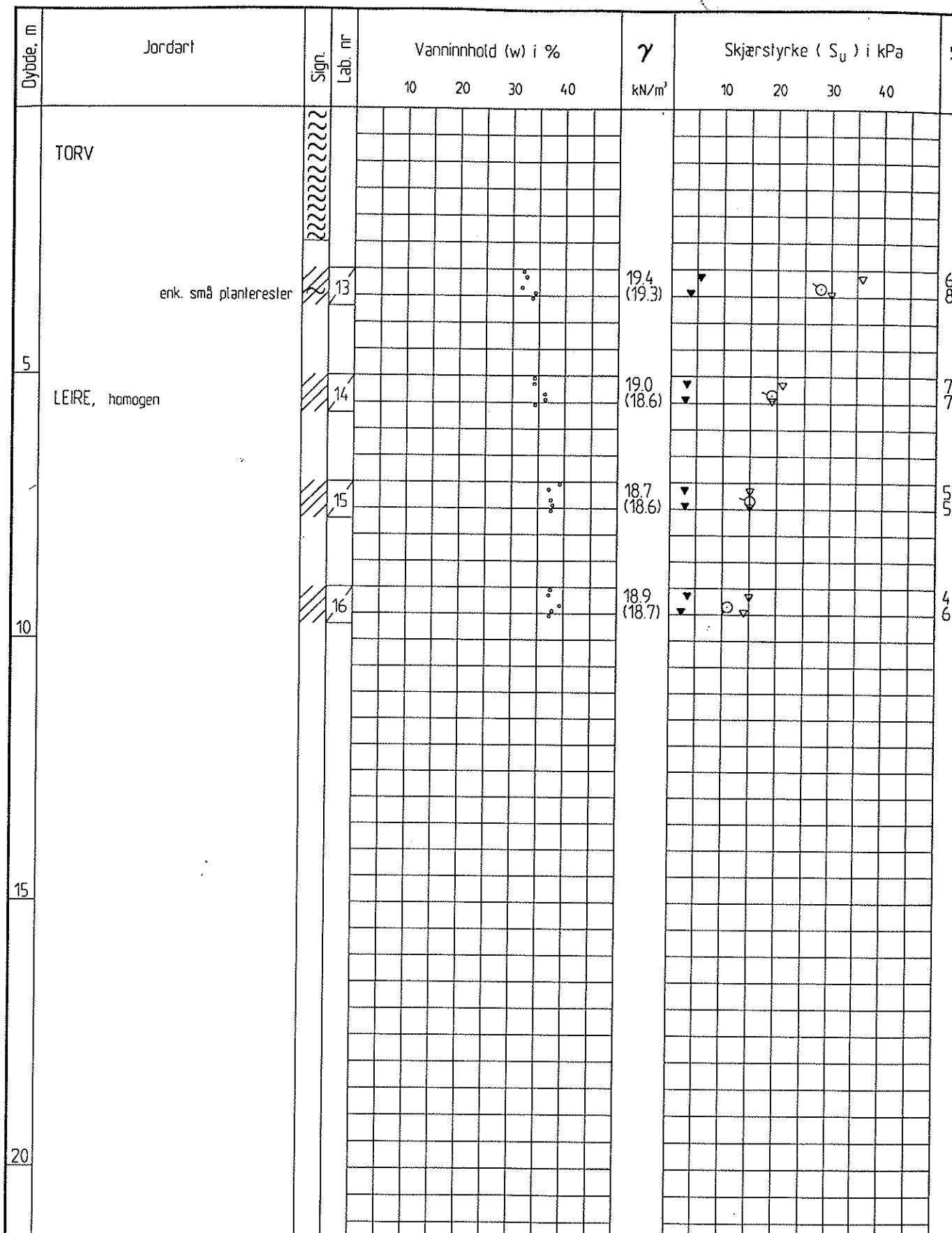
BILAG

DATO

19.04.01

TEGN. NR.

101



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

Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret : ▼ / ▽

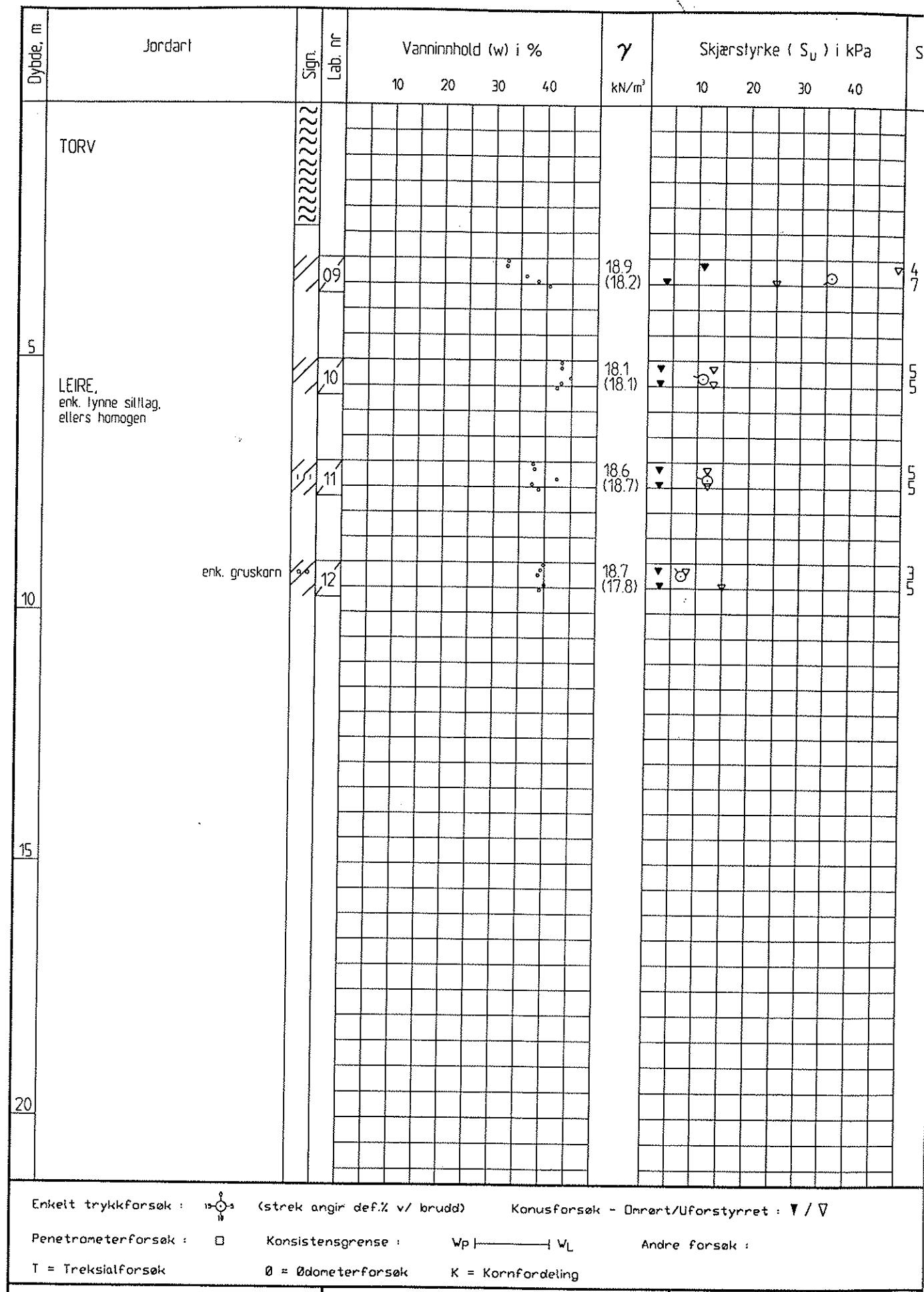
Penetrometerforsøk :  Konsistensgrense : Wp | ----- | WL

Andre forsøk :

T = Treksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk K = Kornfordeling

 <b>SCANDIACONSULT</b>	FARVIKBEKKEN FAUSKE	DATO 04/01	OPPDRAg 610107
	BØRPRØFIL HULL 4	TEGNET AV ES/00	BILAG
	Terr.høyde: +36.46	Prøve ø: 54mm	KONTR
			TEGN. NR. 108



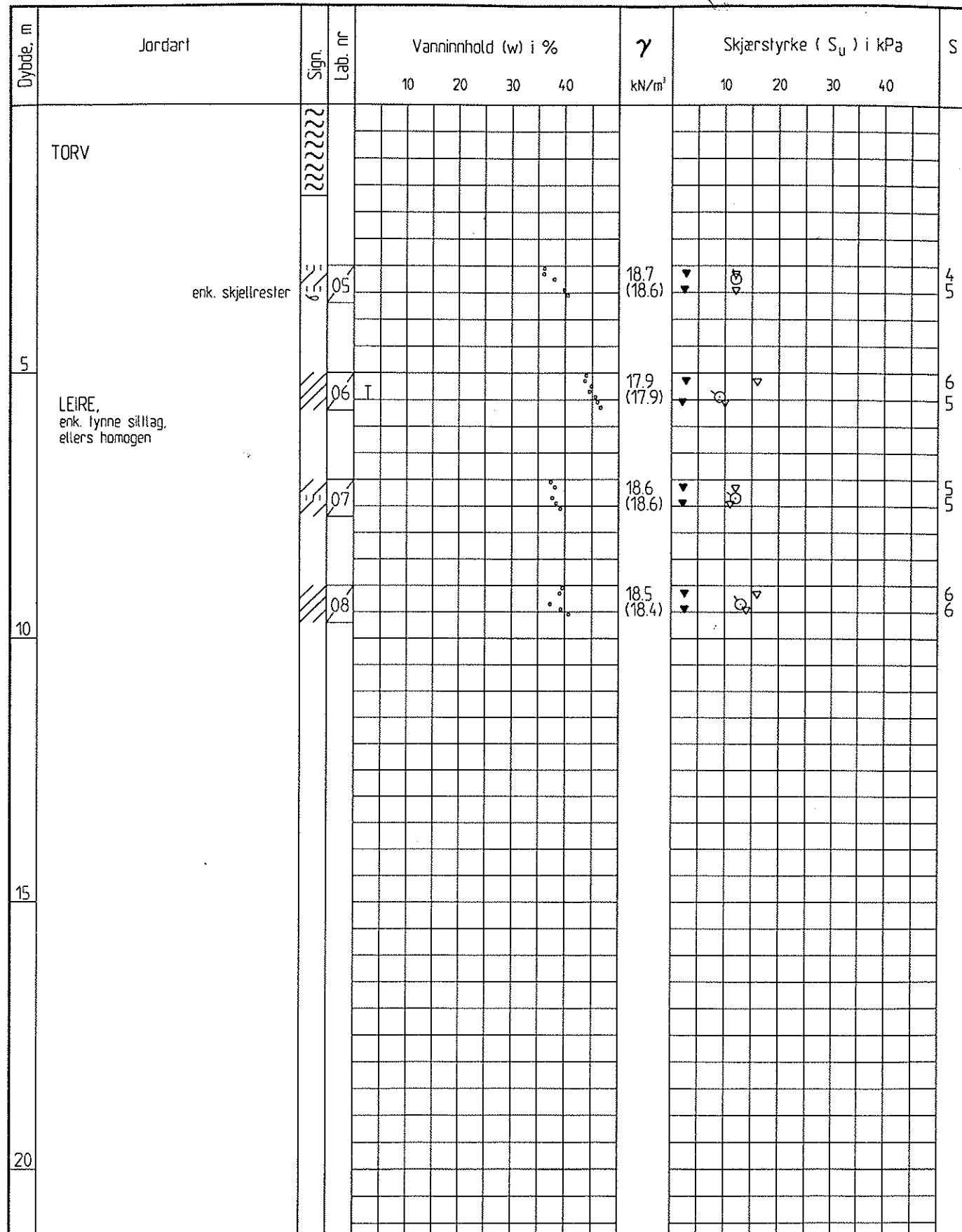
**SCC SCANDIACONSULT**

FARVIKBEKKEN  
FAUSKE

BØRPROFIL HULL 3

Terr.høyde: +35.78 Prøve ø: 54mm

DATO	OPPDAG
04/01	610107
TEGNET AV	BILAG
ES/00	
KONTR	TEGN. NR.
	107



Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/ brudd) Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret : ▼ / ▽

Penetrometerforsøk :  Konsistensgrense :  $W_p$    $W_L$

Andre forsøk :

T = Treksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Kornfordeling

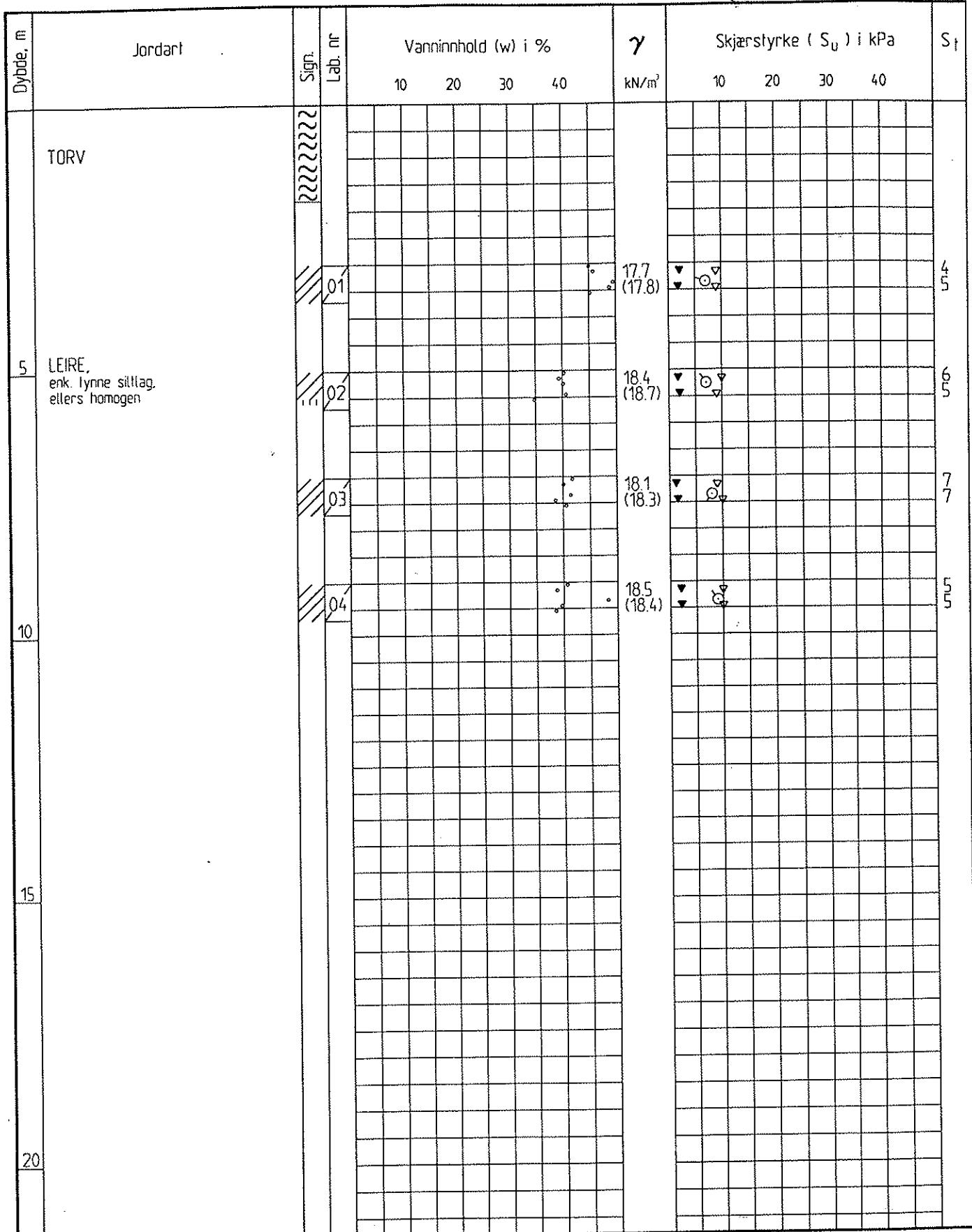
**SCC SCANDIACONSULT**

FARVIKBEKKEN  
FAUSKE

BØRPRØFIL HULLI 2

Terr.høyde: +34.94 Prøve ø: 54mm

DATO	OPPDAG
04/01	610107
TEGNET AV	BILAG
ES/00	
KONTR	TEGN. NR.
N	106



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

Konusforsøk - Ømrørt/Uforstyrret : ▼ / ▽

Penetrometerforsøk :

Konsistensgrense : Wp | — | WL

Andre forsøk :

T = Treksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Kornfordeling

**SCC SCANDIACONSULT**

FARVIKBEKKEN  
FAUSKE

BØRPRØFIL HULL 1

Terr.høyde: +34.75 Prøve ø: 54mm

DATO

04/01

OPPDRAg

610107

TEGNET AV

ES/00

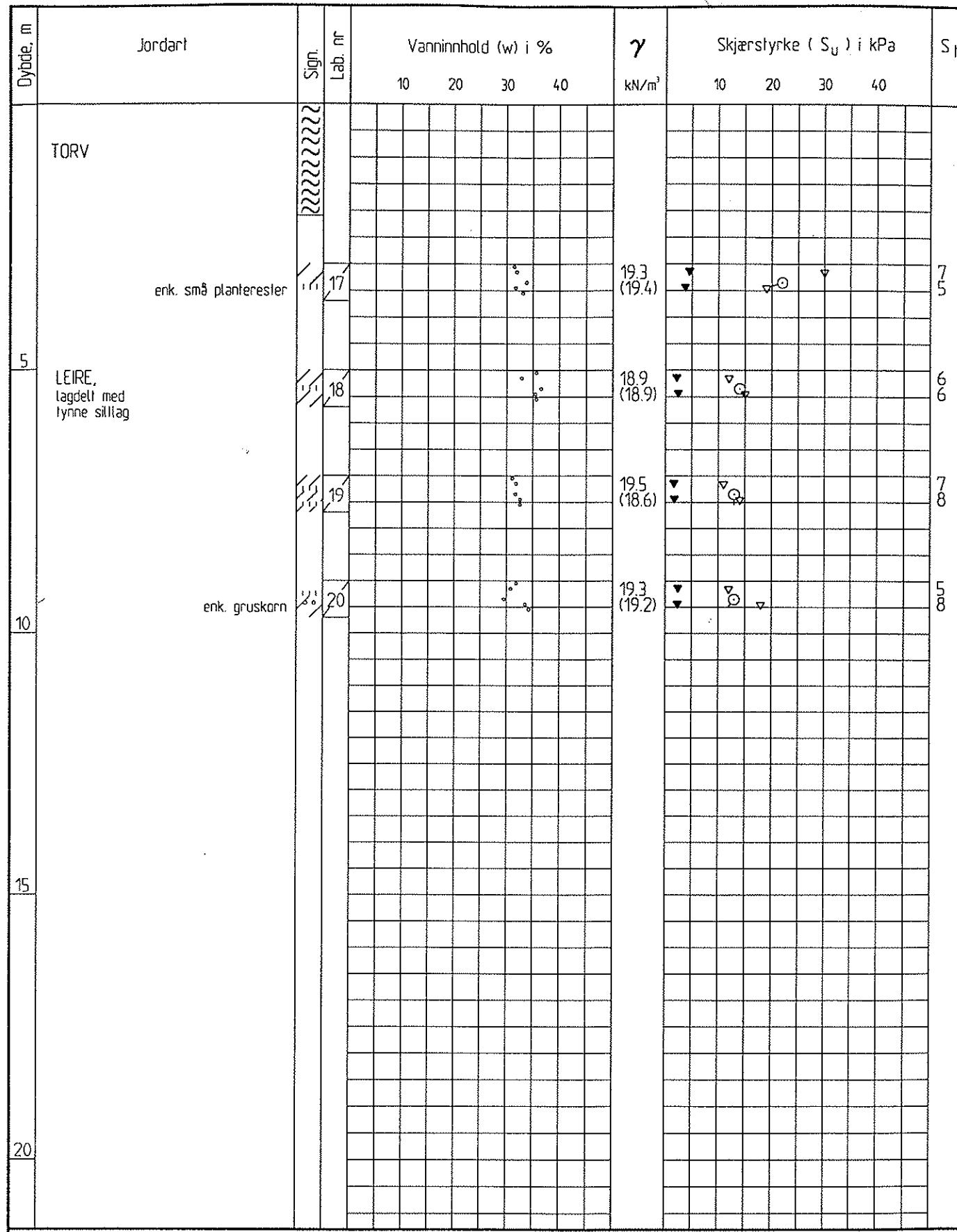
BILAG

KONTR



TEGN. NR.

105



Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def. % v/ brudd) Konusforsøk - Ømrørt/Uforstyrret : ▼ / ▽

Penetrometerforsøk :  Konsistensgrense : Wp | —— WL

Andre forsøk :

T = Treksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Kornfordeling

**SCC SCANDIACONSULT**

FARVIKBEKKEN  
FAUSKE

BØRPRØFIL HULL 5

Terr.høyde: +36.95 Prøve ø: 54mm

DATO

04/01

OPPDRAg

610107

TEGNET AV

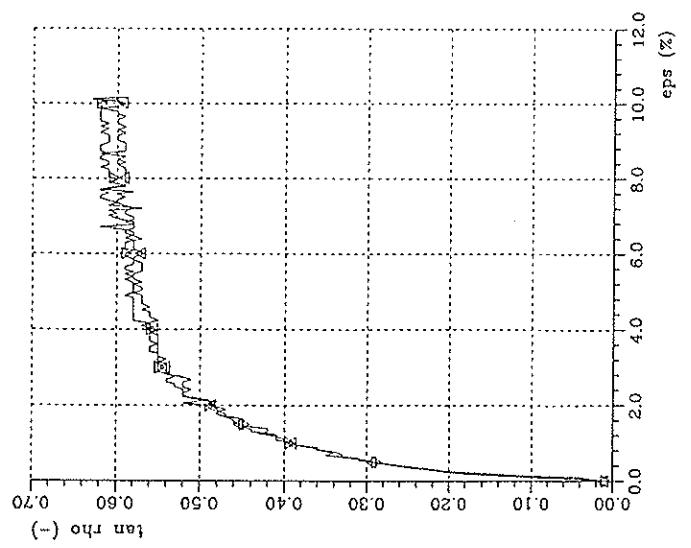
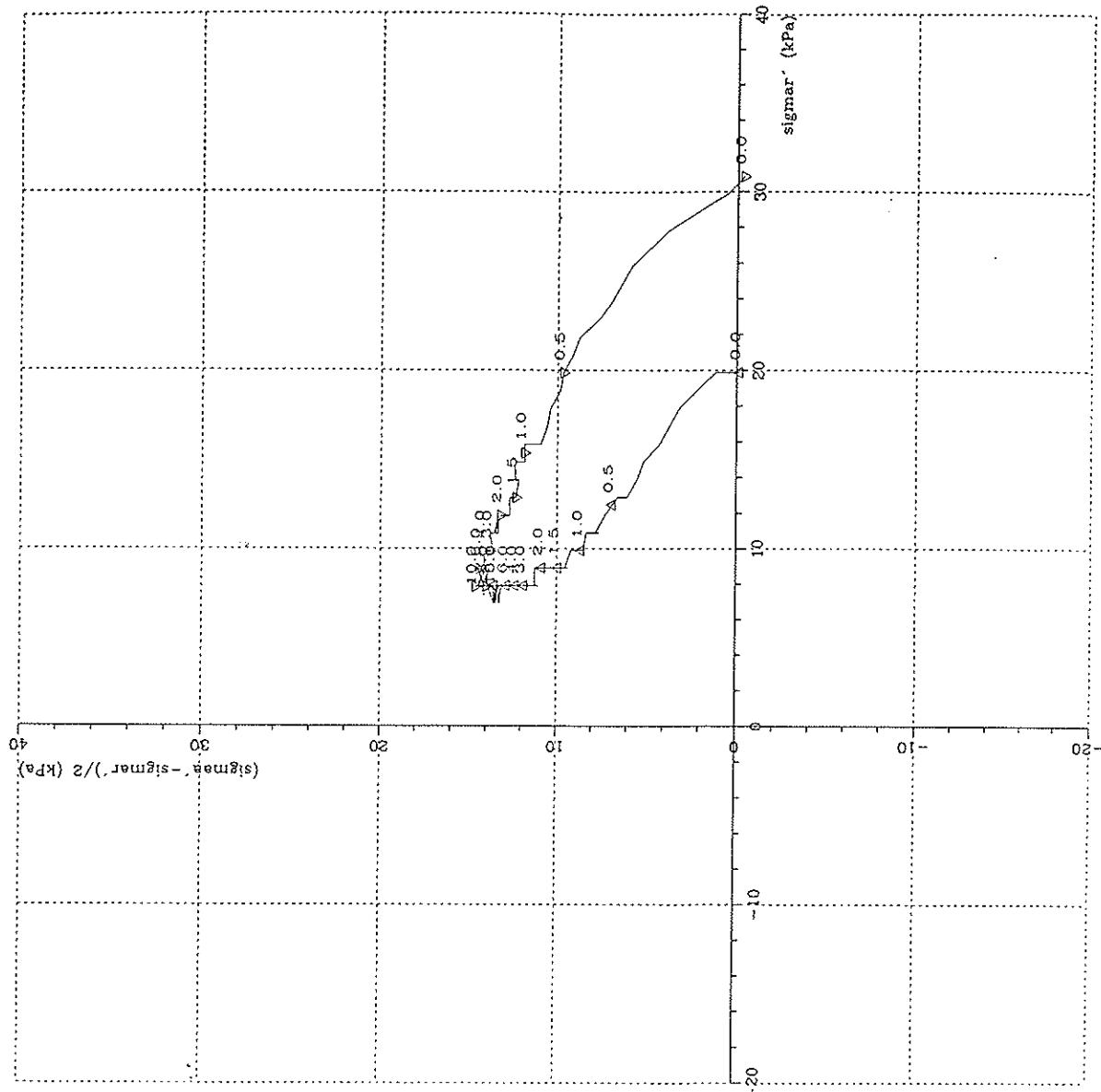
ES/00

BILAG

KONTR

TEGN. NR.

109



$$\begin{aligned} a_{(kPa)} &= 5.00 \\ a_{(kPa)} &= 5.00 \end{aligned}$$

## TREAKSIALFORSØK

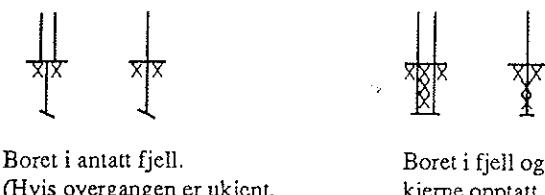
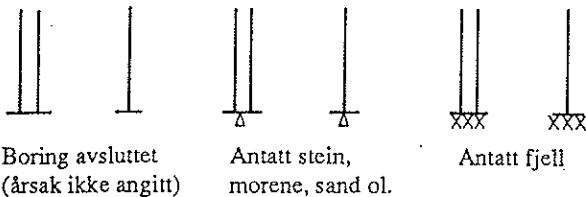
SCANDIACONSULT AS, divisjon Geo og Miljø

Oppdr.nr.	610107
Dato	27. 3.01
Fig.	110

## MARKUNDERSØKELSER

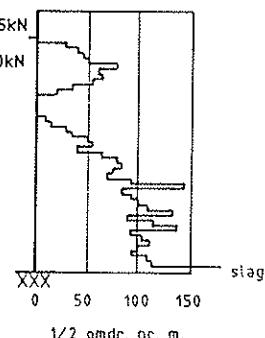
Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



#### Dreiesondering

utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreininger pr. 20 cm synkning noteres. Ved opptegninger vises antall halve omdreininger pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



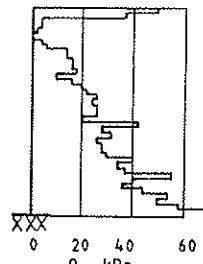
#### Totalsondering

kombinerer dreietrykksøndring og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhett. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og oversøres automatisk til en elektronisk registreringsenhett (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

#### Ramsondering

utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.



Rammemostenheten:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \quad (\text{kNm/m})$$

angis i diagram som funksjon av dybden.

#### Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkrone nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borrhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

#### Prøvetaking

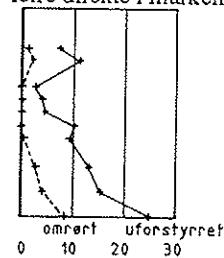
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindre med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørking før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbør- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspylt materiale ved nedspylning av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylinderprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstiller formålet.

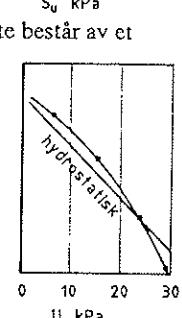
#### Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke ( $s_u$ ) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekors, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.



#### Porevannstrykket

i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylinderisk filter av sinert bronze som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stigehøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.

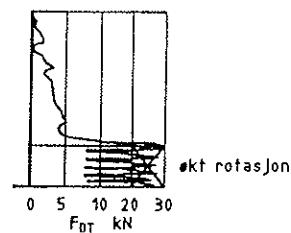


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

#### Dreietrykksøndring

utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min.

Sønderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpresningskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



## LABORATORIEUNDERØKELSER

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten.  
Videre kan bestemmes:

Romvekt  
( $\gamma$  i  $\text{kN/m}^3$ ) for hel sylinder og utskåret del.

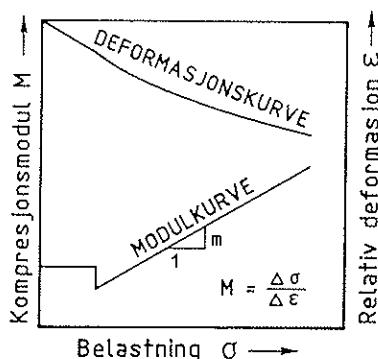
Vanninnhold  
( $w$  i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved  $110^\circ\text{C}$ .

Flytegrense  
( $w_L$  i %) og utrullingsgrense ( $w_p$  i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen  $w_L - w_p$  benevnes plastisitetsindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

Udrenert skjærstyrke  
( $s_u$  i  $\text{kN/m}^2$ ) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt  $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$  (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

Sensitiviteten ( $S_s$ )  
er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med kvikkleire forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke  $< 0,5 \text{ kN/m}^2$ .

Kompressibilitet  
av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt  $20 \text{ cm}^2$  og høyde 2 cm belastes trinnvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modulkurve og gir grunnlag for setningsberegnung.



Humusinnhold  
(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlутoppløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksydasjon med hydrogenperoksyder humusinnholdet settes lik vekttapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

Saltinnhold

(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitratoppløsning og kaliumkromat som indikator.

Kornfordeling

ved siktning av fraksjonene større enn 0,06 mm. For de finere partikler bestemmes den ekvivalente komdiametrer ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slemmes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kuler sedimentsjonshastighet.

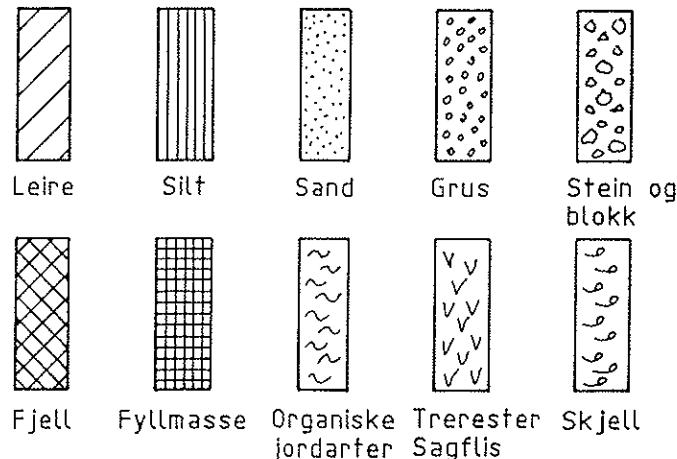
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	< 0,002	0,002- 0,06	0,06-2	2-60	60-600	> 600

Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominante, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinnholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

Organiske jordarter

klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).

Anmerkning

- T = tørrskorpe
- Leire: R = resedimenterte masser
- K = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavsymbolet settes inn i materialsignaturen:
  - Ca. = kakkkonkresjoner
  - Fe = jernkonkresjoner
  - AH = aurhelle

## SPESIELLE UNDERSØKELSER

SPESIELLE MARKUNDERSØKELSER.Feltkompressometre

benyttes for undersøkelse av grunnens kompressibilitet direkte i marken. I prinsippet består utstyret av en skruplate med diameter 16 cm som kan skrus ned til ønsket dybde.

For hver valgt dybde utføres et belastningsforsøk ved hjelp av en jekk og sammenhengen mellom belastning og setning registreres.

Resultatene fremstilles som deformasjonskurver og derav kan beregnes modultall (m) som uttrykk for grunnens kompressibilitet og benyttes ved setningsberegnning.

Permeabilitetsmåling

*in situ* utføres ved infiltrasjonsforsøk eller prøvepumping. Infiltrasjonsforsøk kan for eksempel utføres ved hjelp av et piezometer som fylles opp med vann og synkehastigheten måles. Ved prøvepumping må vannstanden observeres i flere punkter i forskjellig avstand.

Korrosjonssondering

utføres med en sonde av stål med isolert magnesiumspiss (NGI's type). Strømstyrke og motstand måles i forskjellige dybder i grunnen og derav kan beregnes en relativ depolarisasjonsgrad samt grunnens spesifikke motstand. Ut fra dette kan korrosjonshastigheten for stål vurderes.

Feltkontroll av komprimeringsgrad.

Komprimeringsgraden for oppfylt materiale er forholdet mellom oppnådde tørr-romvekt  $\gamma_d$  ved feltkomprimering og maksimal tørr-romvekt  $\gamma_d^{\max}$  bestemt ut fra standardiserte komprimeringsforsøk i laboratoriet.

Sandvolummeter- og vannvolummetoden.

I felten bestemmes  $\gamma_d$  ved å måle volumet av en utgravd prøve og å veie det utgravde materialet i fuktig og tørr tilstand. Volumet av prøven bestemmes ved å fylle det utgravde hull med en tørr sand med kjent romvekt, eller ved å forsegle hullet og fylle det opp med vann. Ut fra kjente data kan således vanninnhold og tørr-romvekt av det utgravde materialet bestemmes. Denne metoden kan benyttes i relativt finkornig og ensgraderet materiale.

Platebelastningsforsøk.

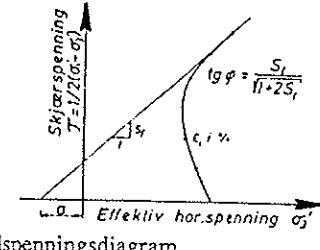
I grov og samfengt masse (grov grus, finsprengt stein o.lign.) gir sandvolummeter og vannvolummetoden utilfredsstillende nøyaktighet, og komprimeringen av slikt materiale undersøkes ved å bestemme oppfyllingens elastisitetsmodul ut fra platebelastningsforsøk.

En sirkular plate med  $\varnothing = 30$  cm plasseres på den komprimerte grunnen og belastes trinnvis samtidig som nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning avsettes i diagram og elastisitetsmodulen E beregnes. Den målte elastisitetsmodul sammenholdes med oppsatte krav til elastisitetsmodul ut fra aktuelle belastningsforhold, og forholdet mellom disse verdier betegnes komprimeringsgrad.

SPESIELLE LABORATORIEUNDERSØKELSER.Skjærstyrkeparametrerne,

friksjonsvinkel ( $\phi$ ) og attraksjon ( $a$  i  $\text{kN/m}^2$ , evt. cohøsjon  $c = a \cdot \tan \phi$ ) bestemmes ved triaksialforsøk på små prøver i laboratoriet. En sylinderisk prøve konsolideres for et allsidig trykk og vertikalbelastningen økes deretter til brudd. Under forsøket måles poretrykk, slik at effektive spenninger kan beregnes (totaltrykk minus poretrykk).

Forsøket fremstilles oftest som en vektor i et hovedspenningsdiagram.

Permeabilitetskoeffisienten

( $k$  i  $\text{cm/s}$ ) er strømningshastigheten for vann gjennom materialet ved en hydraulisk gradient lik 1,0. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanninnomgangsforsøk på små prøver for konstant eller fallende potensial. Dette kan gjøres i triaksialapparatur for finkornige prøver eller i større apparatur for mer grovkornige prøver.

Maksimal tørr-romvekt og optimalt vanninnhold etter Proctor-metoden.

Ved komprimering av jordartsmateriale oppnåes tetteste lagring av mineralkornene, dvs. høyest tørr-romvekt, når vanninnholdet i materialet har en bestemt verdi under komprimeringsarbeidet. Materialets egenskaper som stabilitet øker, og kompressibiliteten avtar med økende lagringstetthet.

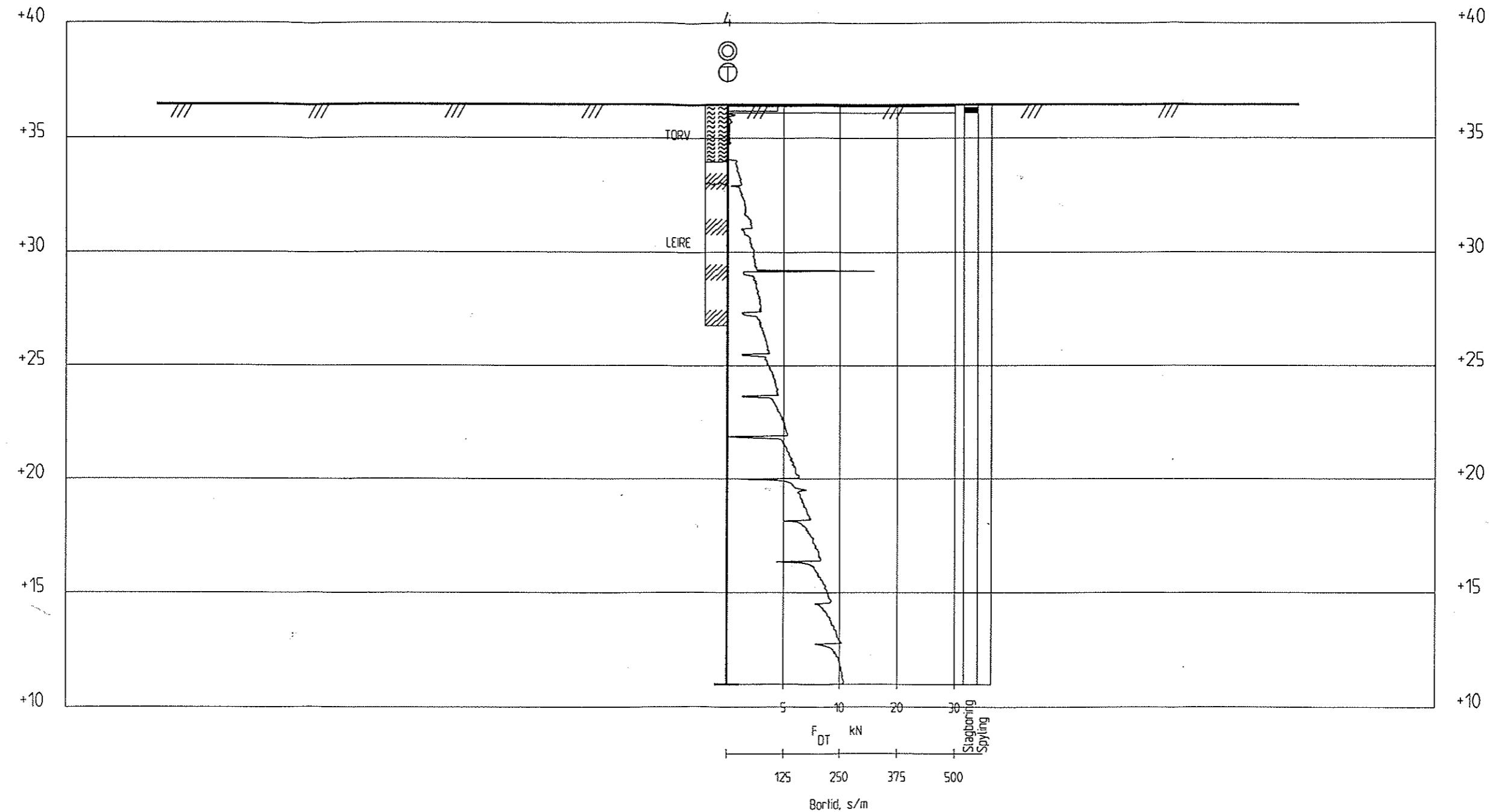
I laboratoriet bestemmes de optimale vanninnholdet ved å komprimere prøver av materialet med varierende vanninnhold etter en standardisert forskrift, Proctor-metoden. De samhørende verdier for prøvenes vanninnhold og tørr-romvekt beregnes og plottes i et diagram med tørr-romvekt som funksjon av vanninnholdet. Den høyest oppnådde tørr-romvekt betegnes som  $\gamma_d^{\max}$  og det tilhørende vanninnholdet  $W_{opt}$ .

CBR-forsøk.

For materialer som inngår i veg- og eller flyplassoverbygning, eller trafikkbelastet grunn førstvig, kan dimensjonerende bæreevne semiempirisk bestemmes ut fra belastningsforsøk etter CBR-metoden (California Bearing Ratio).

Materialet som skal undersøkes komprimeres lagvis ved optimalt vanninnhold i en sylinder med volum ca. 2.3 l. Komprimeringsarbeidet tilsvarer Modifisert Proctor. Deretter settes sylinderen med prøve i vannbad i 96 timer for fullstendig vannmetning. Etter vannmetning påføres prøven belastning ved at et stempel med areal 3 inch<sup>2</sup> med konstant bevegelseshastighet = 0,05 inch pr. min. presses ned i denne. Rundt stempelen på prøvens overflate er prøven belastet med blyringer med vekt som tilsvarer vekten av evt. overbygning. Stempelkraften ved 0,1" og 0,2" inntrykking av stempelen registreres og sammenlignes med verdier for tilsvarende inntrykking på et referanse materiale. Forholdet mellom den avleste kraft og referansekraften beregnes i prosent og betegnes CBR-verdi. Dersom CBR-verdien ved 0,2" er høyere enn ved 0,1" stempelintrykking kan denne verdien rapporteres som materialets CBR-verdi hvis dette forhold bekrefes ut fra forsøk på 2 prøver.

## Profil B



<b>SCC SCANDIACONSULT</b>	FARVIKBEKKEN FAUSKE	MÅLESTOKK 1 : 200	OPPDRAG 610107
	PROFIL B Boreresultater	TEGNET/KONTR. 00/✓	BILAG
		DATO	TEGN. NR.
		19.04.01	104

Profil A

