

\* NOE01,02  
1201

# Tiedemannsbyen DA

163250 - 01



● Tiedemannsbyen felt D, Oslo

Geoteknisk rapport

November 2009

# RAPPORT

Tiedemannsbyen felt D, Oslo

Rapport nr.: 163250-01	Oppdrag nr.: 163250	Dato: 11.11.2009	
Kunde: Tiedemannsbyen DA			
<p><b>Tiedemannsbyen felt D, Oslo</b></p> <p><b>Geoteknisk rapport</b></p> <p><b>November 2009</b></p>			
<p><b>Sammendrag:</b></p> <p>I forbindelse med planer for utbygging av tidligere Tiedemanns tobakksfabrikk på Ensjø i Oslo kommune har Sweco fått i oppdrag å utføre grunnundersøkelser på et delfelt av området.</p> <p>Det er planlagt å bebygge tomten med rekkehus og blokkbebyggelse med leiligheter.</p> <p>Det er utført 20 totalsonderinger, 4 CPTU-sonderinger og tatt opp 1 prøveserie på tomten. Dybden til berg varierer mellom 0,7 m og 7,0 m. Bergoverflaten har en forsenkning i sørvest-nordøstgående retning langs sørøstre del av feltet.</p> <p>Løsmassene på tomten består i hovedsak av faste fyllmasser og tørrskorpeleire. I de dypeste områdene er det leire ned mot berg, og lokalt kan leira være meget bløt.</p> <p>Store deler av den planlagte bebyggelsen vil ligge i områder med utsprengt berg, eller liten dybde til berg. Masseutskifting av bløte masser til berg bør vurderes der kjelleren ikke står på berg. Eventuelt kan fundamentering på peler/pilarer vurderes. Byggegrøpa for kjelleren vil i stor grad kunne graves ut med åpne graveskråninger. Det antas at kjelleren kan utføres drenert.</p>			
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.
Utarbeidet av: Hans Jonny Kvalsvik		Sign.: <i>Hans Jonny Kvalsvik</i>	
Kontrollert av: Jan Slungaard		Sign.: <i>Jan Slungaard</i>	
Oppdragsansvarlig / avd.: Per Stenhamar/ Gruppeleder Geo/fjell		Oppdragsleder / avd.: Hans Jonny Kvalsvik/ Anleggsavdelingen	

## **Innhold**

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Planområdet.....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Felt- og laboratorieundersøkelser .....</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>Geotekniske vurderinger .....</b>	<b>2</b>

## **Tillegg**

<b>NR. 1</b>	<b>TEGNFORKLARING OG JORDARTSKLASSIFISERING</b>
<b>NR. 2</b>	<b>MARKUNDERSØKELSER</b>
<b>NR. 3</b>	<b>LABORATORIEUNDERSØKELSER</b>

## **Vedlegg**

<b>Vedlegg nr. 1</b>	<b>Oversiktskart</b>
<b>Vedlegg nr. 2</b>	<b>Borplan</b>
<b>Vedlegg nr. 3</b>	<b>Totalsonderinger</b>
<b>Vedlegg nr. 4</b>	<b>Prøveserie</b>
<b>Vedlegg nr. 5</b>	<b>CPTU-sonderinger</b>

## 1 Innledning

I forbindelse med planer for utbygging av tidligere Tiedemanns tobakksfabrikk på Ensje i Oslo kommune har Sweco fått i oppdrag å utføre grunnundersøkelser på et delfelt av området.

Feltarbeider er utført av Mesta as i perioden 19. – 27. Oktober 2009. Laboratoriearbeidene er utført av Løvlien Geolab AS.

## 2 Planområdet

Den aktuelle tomten benevnes "Felt D", og den ligger innerst i Johan H. Andresens vei på Ensje i Oslo kommune. Området er tilnærmet flatt og ligger på ca. kote 74-75. Det står to bygninger på tomten, en kontorbygning i 4 etasjer + kjeller og en lagerhall med to kjelleretasjer under deler av bygningen. På området vest for bygningene er det en parkeringsplass omgitt av en voll på 1-2 m høyde.

Det er planlagt å bebygge tomten med rekkehus og blokkbebyggelse med leiligheter. Det skal etableres kjeller i én etasje under bakken med garasjer, boder og tekniske rom under det meste av bebyggelsen. Totalt kjellerareal er ca. 7500 m<sup>2</sup>.

## 3 Felt- og laboratorieundersøkelser

Det er utført 20 totalsonderinger på tomten for bestemmelse av relativ bormotstand og dybde til berg. Totalsonderinger gir normalt sikker bergbestemmelse ved at det bores ned til og inn i berg. Dybden til berg i borpunktene varierer mellom 0,7 m og 7,0 m. De dypeste punktene ligger mellom lagerbygget og parkeringsplassene. Bergoverflaten har en forsenkning i sørvest-nordøstgående retning langs sørøstre del av feltet. Dette samsvarer godt med den generelle geologien i Oslo-området. Rundt parkeringsplassene ligger en voll der bergblotninger kan sees flere steder. Det er sannsynlig at det er sprengt ut for store deler av parkeringsplassen, og sonderingene her viser faste masser og små dybder til berg.

Det er tatt opp 1 prøveserie fra borhull 13. På 0-2 m dybde var løsmassene for faste til å ta opp sylinderprøver, og det ble tatt poseprøver med naverbor. Videre ble det tatt opp 3 prøvesylindere. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er vist i vedlegg. Løsmassene i de to øverste meterne består av sandige, grusige masser med noe humusinnhold og teglsteins- og isolasjonsrester. Sannsynligvis er dette fyllmasser. Under disse massene er det 2-3 m med meget fast tørrskorpeleire. Videre ned mot berg er det et lag med meget bløt sandig, siltig, grusig leire med udrenerte skjærstyrker på 10-20 kN/m<sup>2</sup>. Leira er lite senaktiv.

Det er utført 4 CPTU-sonderinger i noen av punktene der totalsonderingene viser at det finnes finkornige løsmasser (leire/silt/sand). Tolkning av CPTU-sonderingene er utført med dataprogrammet CONRAD. Tolkningene angir at løsmassene i borhullene 6 og 18 består av sand. I borhull 13 er det til dels angitt sand og silt i de dybdene der prøveserien viser at det er tørrskorpeleire. Det antas derfor at det kan være tørrskorpeleire også i hull 6 og 18. Tolkningen av dataene fra borhull 16 samsvarer med borhull 13, og det antas at det er tilsvarende

grunnforhold i disse punktene. Det er imidlertid ikke påvist like bløt leire i borhull 16 som i borhull 13, noe som tyder på at de bløte massene har en liten utbredelse.

Det er satt ned en poretrykksmåler mellom punkt 12 og 13. Poretrykksmåleren ble først forsøkt nedsatt nærmere punkt 5, men ettersom den stoppet i 2,2 m dybde ble det besluttet å forsøke å flytte den til et sted der den kunne stå noe dypere for å unngå at grunnvannstanden ligger under nivået for filterspissen. En første avlesning før poretrykksmåleren ble flyttet indikerte en grunnvannstand på 1,85 m under terreng. Filterspissen står i 2,6 m dybde ved den nye plasseringen. En ny avlesning 11. november viser en grunnvannstand 1,9 m under terreng.

#### **4 Geotekniske vurderinger**

Store deler av den planlagte bebyggelsen vil ligge i områder med utsprengt berg, eller liten dybde til berg. Kun i et mindre område langs sørøstre del av feltet vil dybden til berg under kjellernivå være større enn 1 m. I områdene med større dybde til berg kan det vurderes om man skal masseutskifte til berg med knuste steinmasser eller føre punktlaster til berg ved hjelp av peler/pilarer. Direktefundamentering på de bløte leirmassene vil kunne medføre setninger på deler av bebyggelsen, mens andre deler som er fundamentert på berg står fast. Det kan da oppstå skadelige skjevsetninger. Vi vil derfor ikke anbefale direktefundamentering i de stedlige massene i disse områdene.

Byggegroppa for kjelleren vil i stor grad kunne graves ut med åpne graveskråninger, dersom det ikke er utenforliggende årsaker til at man ikke kan disponere arealet rundt byggegropa fritt. Kun i det aller dypeste området, ved borhull 13, er det påvist løsmasser som er så bløte at det vil være anleggstekniske utfordringer ved utgraving. Dette synes imidlertid ut fra boringene å være svært lokalt.

Det er ikke gjort grunnundersøkelser i områdene der eksisterende bygninger ligger. Kart fra Undergrunnskartverket i Oslo kommune antyder at det har vært sprengt ut for lagerhallen, og at det er berg tilnærmet i dagen langs sørøstre side av tomten. Under kontorbygget varierer opprinnelig bergoverflate mellom kote 68,5 og kote 74, og det antas at det meste av bygget står på utsprengt berg. Det er usikkert om det er masseutskiftet til berg der berget ligger under fundamentnivå, eller om det er etablert pilarer i lastpunktene.

Grunnvannsnivået i området ligger over det vi antar vil være kjellergulv for den nye bebyggelsen. Kjelleren må derfor utføres drenert, eller det må støpes en vanntett konstruksjon. En moderat senking av grunnvannsnivået på tomten antas ikke å ha en influenssone som berører nabobebyggelse i nevneverdig grad. Det bør derfor være mulig å drenere rundt kjelleren.

## Tegnforklaring og jordartklassifisering

### TEGNINGSSYSTEMER I PLAN

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
⊙	Prøveserie	Prøver tatt med boreredskap (skovl, kennebor, prøvetager mm)	☆	Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell
□	Prøvegrop		⊖	Vannstands- måling	
⊗	Prøvebelastning		⌒	Vannprøver	
■	Setningsmåling	Sondering uten registrering av motstand	⊖	Poretrykksmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping mm
○	Enkel sondering		⊕	In situ permabilitetsmåling	
●	Drelesondering	Maskinsondering med automatisk opptegning	+	Vingeboring	Boring ned til og i fjell
⚡	Drele-trykk sondering		Ⓣ	Totalsondering	

### Nivåer og dybder (i meter)


$$\frac{12,8}{+5,7} \quad 18,5 + 3,0$$

Over linjen: Kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann

Ut for linjen: Boret dybde i løsmasser (18,5). Event. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0)

Under linjen: Kote antatt fjell (+5,7). Dersom det er antatt at fjell ikke er påtruffet, angis ~

### KORNFRAKSJONER

Kornstørrelse i mm	Betegnelse av fraksjonen	Signatur	Betegnelse
> 600	Blokk		STEIN/BLOKK
600-60	Stein		GRUS
60-20	Grovgrus		SAND
20-6	Mellomgrus		
6-2	Fingrus		SILT
20-0,6	Grovsand		
0,6-0,2	Mellomsand		
0,2-0,06	Finsand		LEIRE
0,06-0,002	Silt		
< 0,002	Leir		

Den kvantitative største fraksjon nevnes i substantivform, de øvrige fraksjoner tas med i adjektivform etter prosentandel i den utstrekning det er av betydning for karakterisering av jordarten.

Eksempler: sandig grus; steinig sand; sandig silt.

### DREIESONDERING

Sonderingsmotstand	Last kN	Antall halve omdr. pr. m
Meget liten motstand	1	0
Liten motstand	1	< 35
Middels stor motstand	1	35-125
Stor motstand	1	125-250
Meget stor motstand	1	> 250

### UDRENERT SKJÆRSTYRKE

Betegnelse av leire	Betegnelse av skjærstyrke	Skjærstyrke kN/m <sup>2</sup>
Meget bløt leire	Meget lav skjærstyrke	< 12,5
Bløt leire	Lav skjærstyrke	12,5-25
Middels fast leire	Middels høy skjærstyrke	25-50
Fast leire	Høy skjærstyrke	50-100
Meget fast leire	Meget høy skjærstyrke	> 100

### SENSITIVITET

Sensitivitet er forholdet mellom skjærstyrken til uforstyrret og omrørt materiale.

Betegnelse av leire	Betegnelse av sensitivitet	Sensitivitet St
Lite sensitiv leire	Lav sensitivitet	< 8
Middels sensitiv leire	Middels høy sensitivitet	8-30
Meget sensitiv leire	Høy sensitivitet	> 30

Med *kvikkleire* forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, dvs. omrørt skjærstyrke < 0,5 kN/m<sup>2</sup>

## Markundersøkelser - Boremeter

**FORMÅL:** Grunnundersøkelser utføres vanligvis for å klarlegge grunnens beskaffenhet tilstrekkelig til at grunnarbeider og fundamenteringsarbeider kan utføres på en teknisk og samtidig økonomisk forsvarlig måte.

- Sondringer utføres for å få en orientering om grunnens lagringsfasthet og dybder til antatt fjell eller fast grunn.
- Vingeboringer utføres for in-situ bestemmelse av udrenert skjærfasthet i leire.
- For nærmere bestemmelse av grunnens geotekniske egenskaper tas det opp prøver.

Markundersøkelsene vil også kunne omfatte måling av grunnvannstand og poretrykk, måling av deformasjon i grunnen og på konstruksjoner, samt belastningsforsøk på f.eks. peler.

### ENKEL SONDERING

Utstyret består av Ø 22 mm stålør i 1 m lengder som skrues sammen med glatte skjøter. Det benyttes en Ø 25 mm 200 mm lang spiss. Boret bores ned ved hjelp av en bærbar slagmaskin. Normal kapasitet 20 - 100 m pr.dag.

Enkel sondering gir veiledende bestemmelse av dybden til antatt fjell eller fast grunn. Utstyret har begrensninger med hensyn til sikker fjellbestemmelse.

### DREIESONDERING

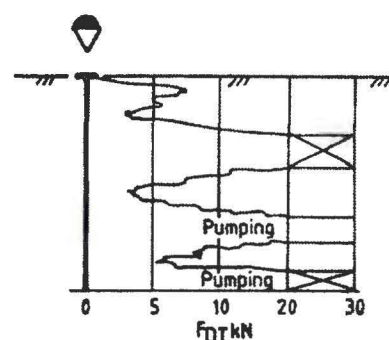
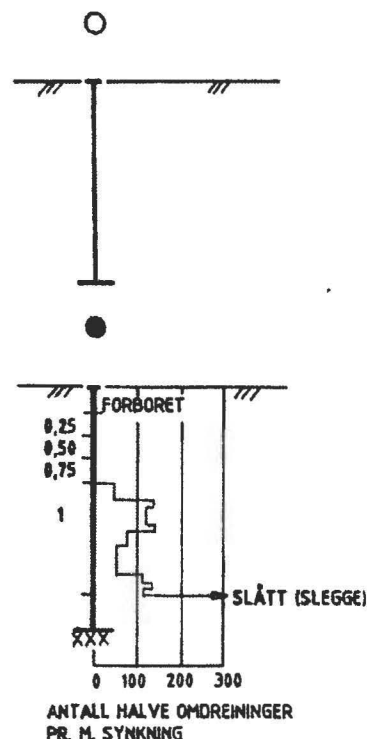
Utstyret består av Ø 22 mm stålør i 1 m lengder som skrues sammen med glatte skjøter. Spissen er pyramideformet med lengde 200 mm og største sidekant 25 mm.

Boret belastes trinnvis opptil 1 kN. Synker ikke boret ved 1 kN belastning, dreies den ned med motor. Antall halve omdreininger noteres. Normal kapasitet 20 - 100 m pr.dag.

Diagrammet viser antall halve omdreininger pr.meter synkning. Belastning på utstyret angis i kN til venstre.

### DREIETRYKKSONDERING

Utstyret består av Ø 36 mm stålør i 2 m lengde som skrues sammen i glatte skjøter. Det benyttes en Ø 40 mm 225 mm lang spiss påsveisert en 5 mm høy skrueformet sveiselarve. Boret drives ned med konstant nedpressningshastighet 3 m/min. og med konstant omdreiningshastighet 25 omdr./min. Nedpressningskraften blir målt kontinuerlig ved hjelp av en automatisk skriver. Når motstanden øker slik at normert nedregningshastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.





### FJELLKONTROLLBORING

Utsyret består av Ø 32 mm stålør med muffeskjærer og hardmetallkroner. Boret drives av en hydraulisk borhammer under spyling med vann under høyt trykk. Når fjellet er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 m, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

### VINGEBORING

Vingeboring brukes til å bestemme in-situ udrenert skjærfasthet av kohesjonsmaterialer, vesentlig leire. Utstyret består av et vingekor som presses ned i grunnen. I ønsket dybde måles det maksimale torsjonsmoment ved sakte omdreining til brudd. Maksimale moment gir grunnlag for beregning av skjærfasthet som bestemmes i uforstyrret og etter brudd, i omrørt tilstand. Forholdet mellom skjærfasthet før og etter brudd kalles sensitivitet ( $S_t$ )

Lommevingebor er et forenklet utstyr for omtrentlig bestemmelse av udrenert skjærfasthet f.eks. i grøfter og utgravninger. Måledybden er begrenset til 3 meter.

### PORETRYKKSÅLING

Trykket i porevannet i en gitt dybde måles med poretrykkmåler (plezometer). Utstyret består av et Ø32 mm porøst filter (bronse eller epoxy) av lengde 300 mm som trykkes ned i ønsket dybde ved hjelp av forlengelsesrør. Fra filteret føres en plastslange opp til over terreng. Poretrykket måles som vannstand i plastslangen eller ved hjelp av manometer tilkoblet systemet.

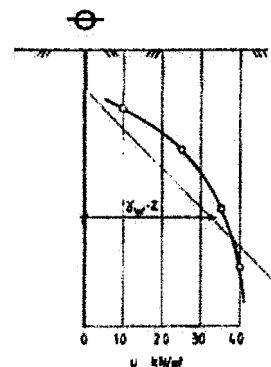
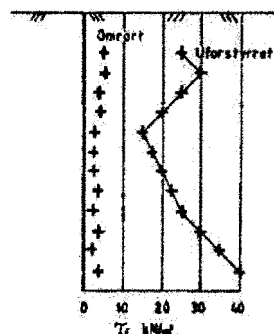
Alternativt måles poretrykket ved hjelp av elektrisk registrering av trykket på en fleksibel membran.

### PRØVETAGNING

For opptak av uforstyrrende prøver benyttes vanligvis Ø54 mm NGI stempelprevetager. Standard prøvelengde 800 mm.

Skovibor benyttes for opptak av prøver i de øvre jordlag. Skoviboret er laget av to skålformede stålblader som skruses ned ved hjelp av Ø 19 mm forlengelsesrør med muffe.

For opptak av omrørte prøver av torv, leire og delvis sand og grus under grunnvannstanden, kan kannebor benyttes. Kanneboret er nederst forsynt med en snodd spiss og forlenges med Ø 22/Ø 12 mm sonderør.



## Laboratorieundersøkelser

**FORMÅL:** Laboratorieundersøkelser utføres for klassifisering og identifisering av jordarten. I tillegg utføres forsøk for bestemmelse av jordartens mekaniske egenskaper og parametere for bruk i geotekniske analyser.

**Korndensitet (Spesifikk vekt) ( $\rho_s$  i t/m<sup>3</sup>)** er forholdet mellom masse av korn og kornvolum i prøven.

**Romvekt ( $\gamma$  i kN/m<sup>3</sup>)** er forholdet mellom total tyngde og totalt volum av prøven.

**Vanninnhold ( $w$ )** angir i prosent forholdet mellom masse av porevann og masse av korn etter uttørkning ved 110°C.

**Flytegrense ( $w_L$ )** angir i prosent vanninnhold av omrørt jord på grensen mellom flytende og plastisk tilstand.

**Plastisitetegrense ( $w_p$ )** angir i prosent vanninnhold av omrørt jord på grensen mellom plastisk og halvstiv tilstand.

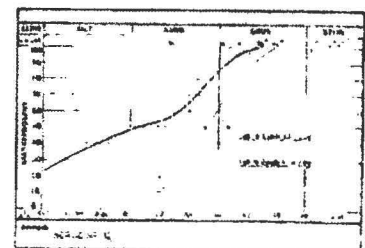
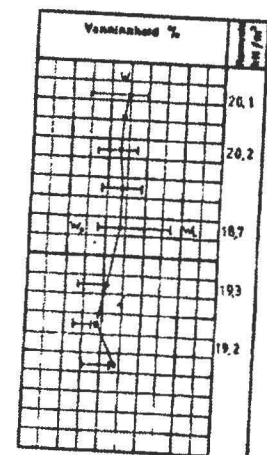
**Plastisitetsindeksen ( $I_p$  i %)** er differansen mellom flyte- og utrullingsgrense.  $I_p = w_L - w_p$ .

**Udrenert skjærstyrke ( $s_u$  i kN/m<sup>2</sup>)** av leire bestemmes ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med  $\varnothing$  54 mm og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten.

Skjærstyrken måles også i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk hvor nedsynkningen av en normert konus registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell.

**Saltinnhold (i g/l)** bestemmes ved å måle elektrisk ledningsevne i en liten mengde utpresset porevann. Saltinnholdet angis ekvivalent med en natriumkloridkonsentrasjon med samme ledningsevne.

**Kornfordelingen i jord** bestemmes ved sikting og dråpeforsøk. For fraksjoner større enn 0,074 mm utføres kornfordelingsanalysen ved hjelp av en siktesats. For finere fraksjoner (silt og leire) bestemmes kornfordelingen ved hjelp av dråpeforsøk. Analysen bygger på Stoke's lov. En viss mengde tørket materiale slemmes opp med vann til en jevn suspensjon som settes til sedimentasjon. Etter bestemte tidsintervaller tas det ut prøvedråper fra en gitt dybde i oppløsningene med mikropipette. Dråpene slippes i en anisoloopløsning, og falltiden over en gitt høyde bestemmer mengden. Kornstørrelsen bestemmes fra sedimentasjonstiden.



Kompressibiliteten av jord bestemmes ved konsolideringsforsøk i ødometer. Prøvehøyden er 20 mm og diameter 50 mm. Prøven bygges inn i en stålsylinder og belastes trinnvis. For hvert lasttrinn måles sammentrykning av jordprøven som en funksjon av tid etter pålastning. For praktiske formål kan variasjon i kompressibilitet uttrykkes ved en parameter, spenningsmodulen  $M$ . Diagrammet viser en typisk belastningskurve, og spenningsmodulen er definert som

$$M = \frac{\delta \sigma'}{\delta \epsilon}$$

Forsøksresultatene gir grunnlag for beregning av konsolideringssetningene og setningenes tidforløp.

**Komprimeringsforsøk (Proctor-forsøk)** utføres for bestemmelse av jordens komprimeringssegenskaper. Forsøket utføres ved innstamping av materiale i en stålsylinder ved varierende vanninnhold. Stempelets tyngde, fallhøyde og antall slag holdes konstant. Den maksimale tørrdensitet  $\rho_{dopt}$  og tilsvarende vanninnhold  $w_{opt}$  bestemmes.

**Luftporøsitet ( $A_r$ )** er volum av luft (gass),  $V_g$ , angitt i prosent av total volum,  $V$ .

**Metningsgraden ( $S$ )** er volum av porevann,  $V_w$ , angitt i prosent av porevann,  $V_p$ .

**Porøsitet ( $n$ )** er porevolum,  $V_p$ , angitt i prosent av total volum,  $V$ .

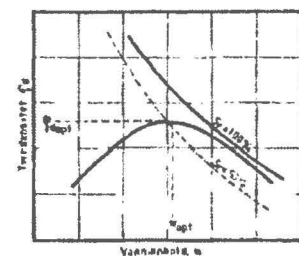
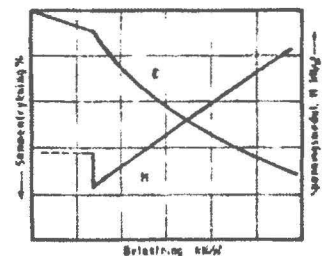
**Permeabilitetskoeffisienten ( $k$  i mm/s)** er et uttrykk for materialets evne til å slippe væske gjennom porene definert som strømningshastighet for en hydraulisk gradient lik 1. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanngjennomgangsforsøk.

I finkornig jord kan permeabiliteten bestemmes på grunnlag av konsolideringsforsøk i ødometer.

**Fri svelling** er volum av en leirprøve som får svulle fritt etter tilsetting av destillert vann angitt i prosent av volumet av tørr prøve.

**Fritt svellevolum** er volum av vann innesluttet i en leirprøve etter fri svelling angitt i prosent av volumet av tørr prøve.

**Svettestrykk** på leirprøver fra svakhetssoner i fjell måles i ødometer. En tørket prøve bygges inn, konsolideres og tilføres destillert vann. Volumet av prøven holdes konstant under svelling, og prøvens aktive svelletrykk registreres.



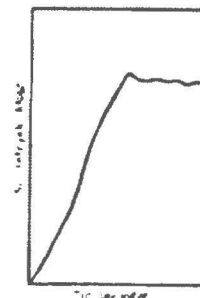
$$A_r = \frac{V_g}{V}$$

$$S = \frac{V_w}{V_p} \quad V_p = V_w + V_g$$

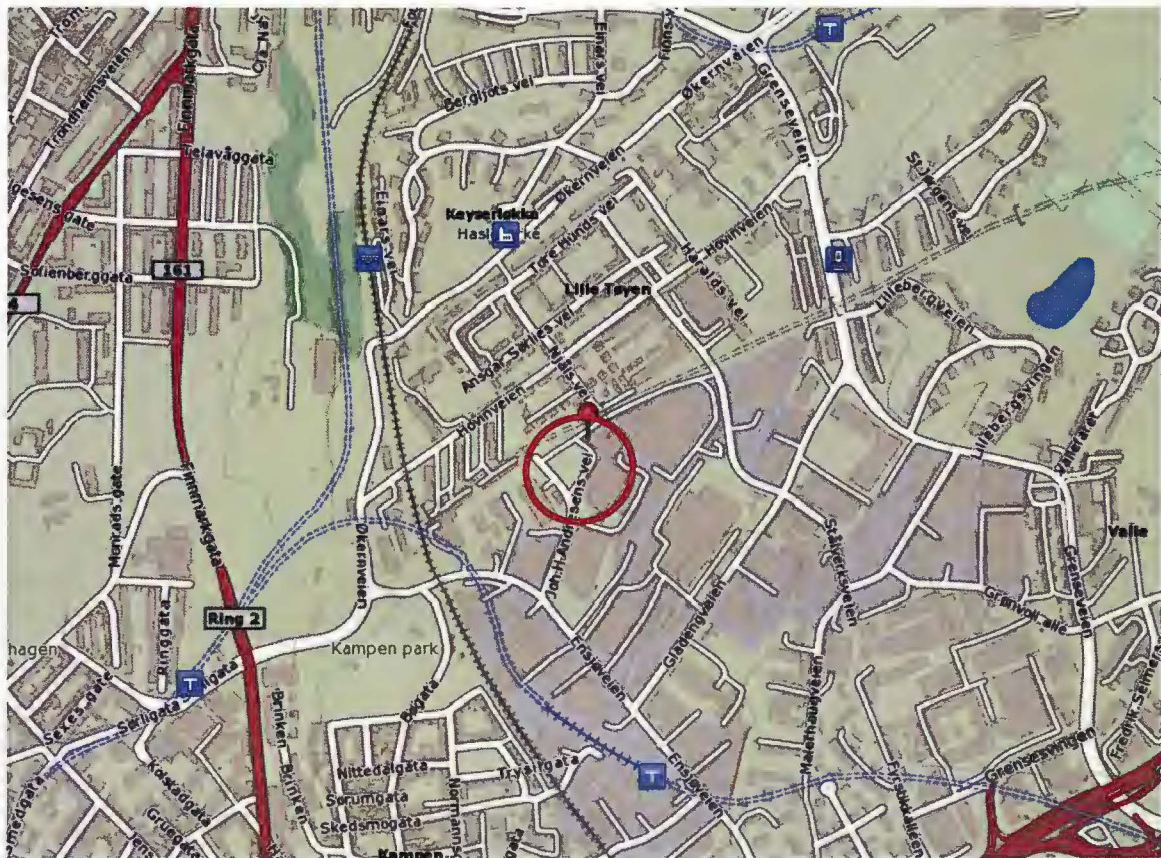
$$n = \frac{V_p}{V}$$

Jordart	$k$ (mm/s)
grus	10
sand	$10^{-3} - 10^{-5}$
silt	$10^{-5} - 10^{-6}$
leire	$10^{-6} - 10^{-8}$

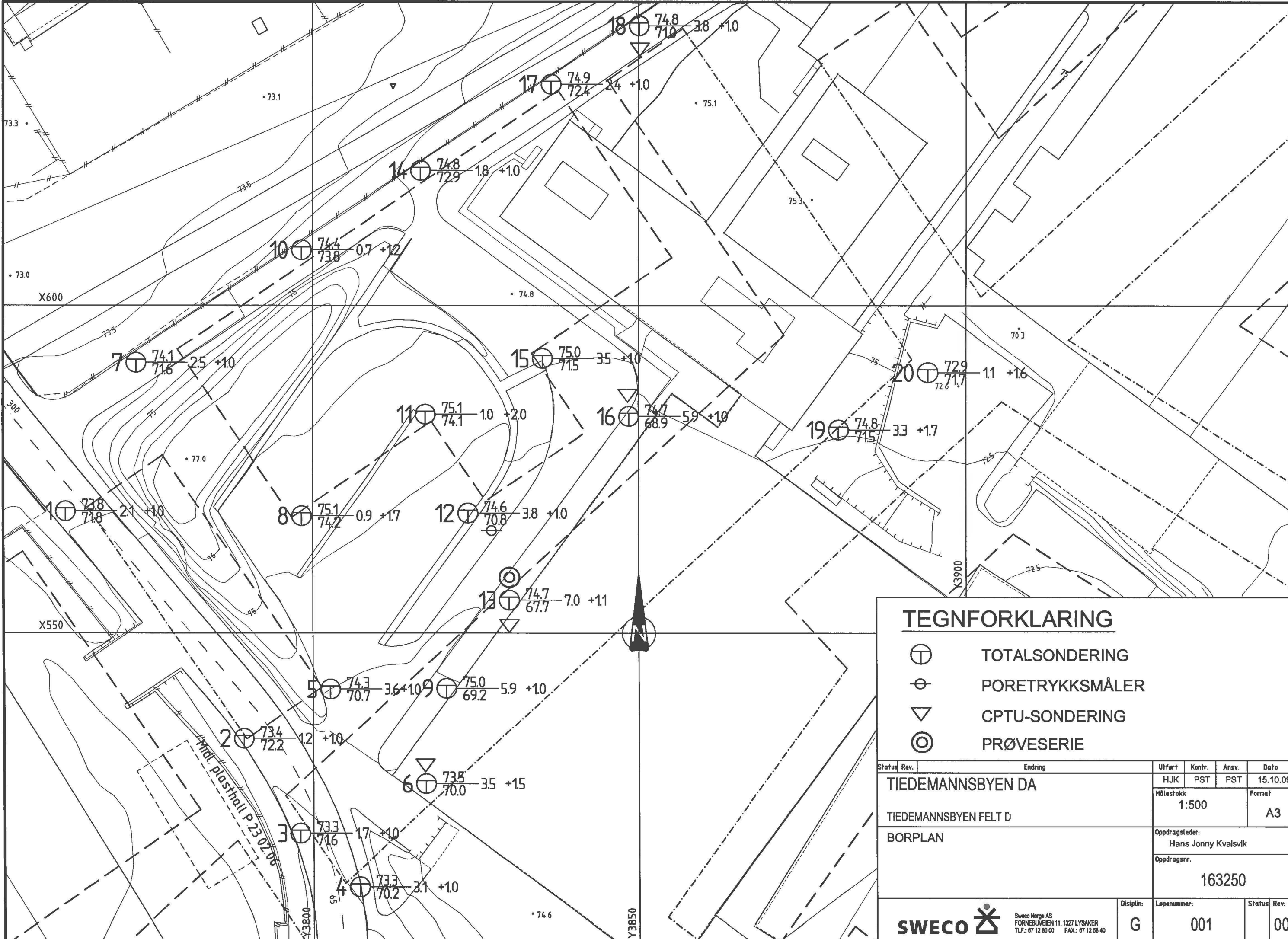
Typiske variasjonsområder



# OVERSIKTSKART:



Kartkilde: [www.gulesider.no](http://www.gulesider.no)

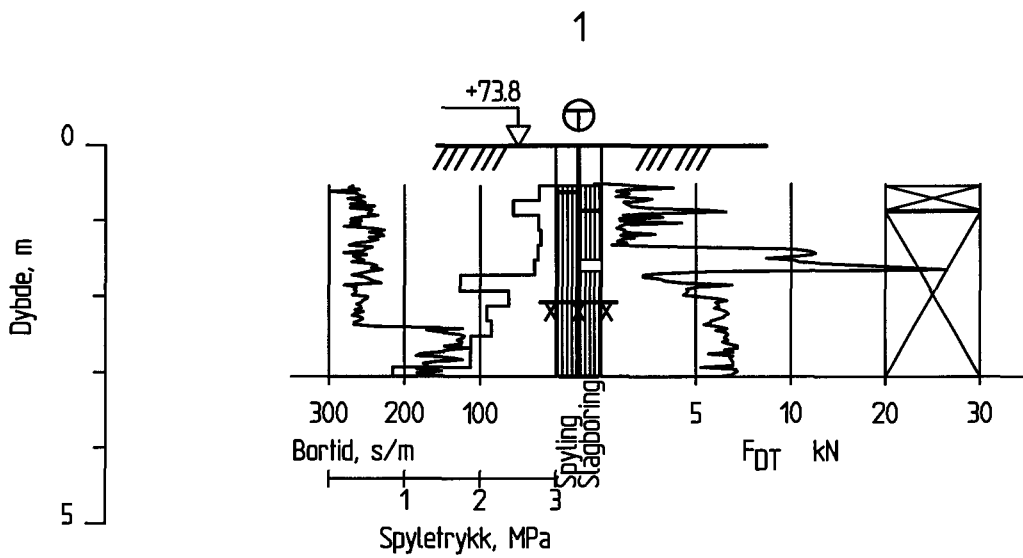



### TEGNFORKLARING

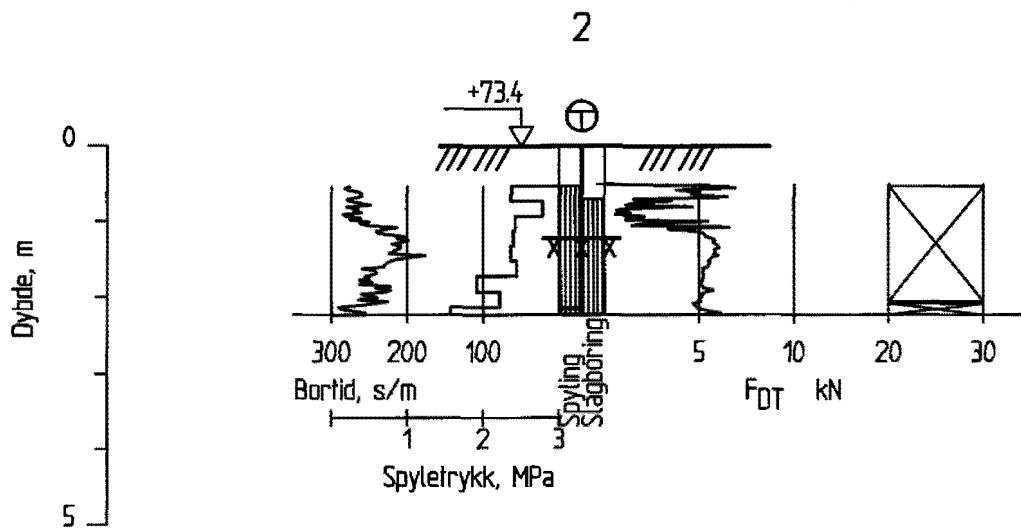
- TOTALSONDERING
- PORETRYKKSÅLER
- CPTU-SONDERING
- PRØVESERIE

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
TIEDEMANNSSBYEN DA			HJK	PST	PST	15.10.09
TIEDEMANNSSBYEN FELT D			Målestokk: 1:500		Format: A3	
BORPLAN			Oppdragsleder: Hans Jonny Kvalsvik			
			Oppdragsnr. 163250			
SWECO			Disiplin: G	Løpenummer: 001		Status Rev: 00

Sweco Norge AS  
 FORNEBUVEIEN 11, 1327 LYSAKER  
 TLF.: 67 12 80 00 FAX: 67 12 58 40



TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	1	Dato	22.10.2009
			Målestokk	1:100
Boret av	Tegnet	HJK	Oppdragsnr.	
MESTA AS	Kontr.	PST	163250	
TIEDEMANNSSBYEN FELT D			PB 400, 1327 LYSAKER TLF: 67 12 80 00 FAX: 67 12 58 40	



TOTALSONDERING

Borpunkt nr.

2

Dato 22.10.2009

Målestokk 1:100

Boret av

MESTA AS

Tegnet

HJK

Oppdragsnr.

Kontr.

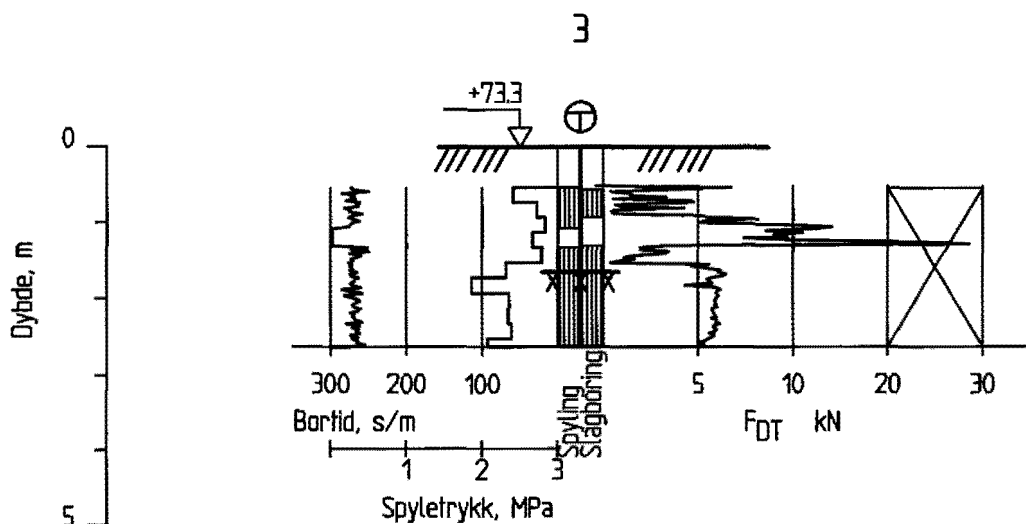
PST

163250

TIEDEMANNSSBYEN FELT D

**SWECO** 

PB 400, 1327 LYSAKER  
 TLF: 67 12 80 00  
 FAX: 67 12 58 40



TOTALSONDERING

Borpunkt nr.

3

Dato 22.10.2009

Målestokk 1:100

Boret av

MESTA AS

Tegnet

HJK

Kontr.

PST

Oppdragsnr.

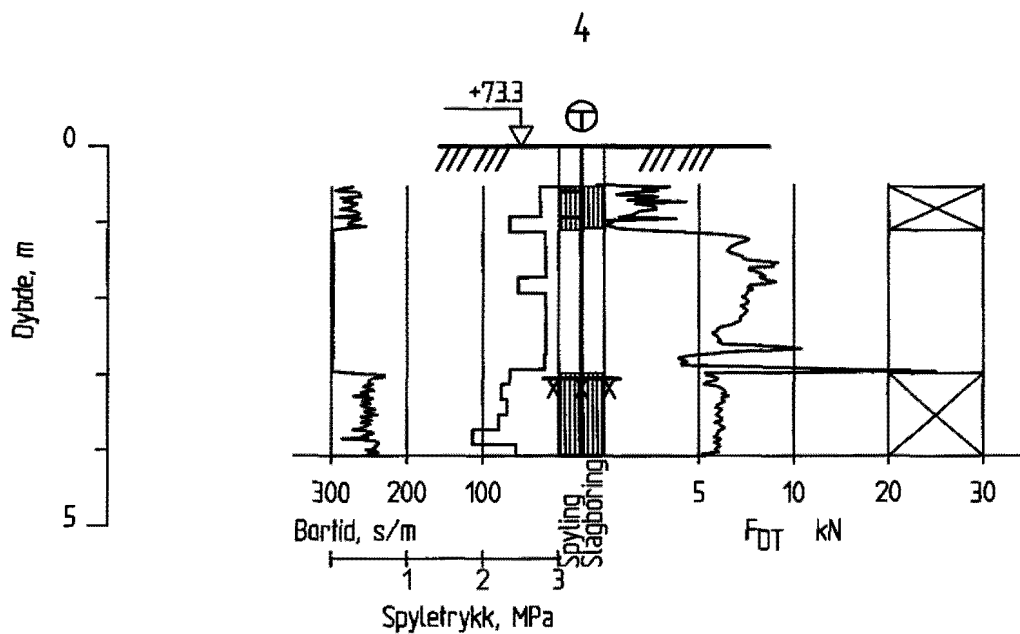
163250

TIEDEMANNSSBYEN FELT D

**SWECO** 

PB 400, 1327 LYSAKER  
TLF: 67 12 80 00  
FAX: 67 12 58 40





TOTALSONDERING

Borpunkt nr.

4

Dato 22.10.2009

Målestokk 1:100

Boret av

MESTA AS

Tegnet HJK

Kontr. PST

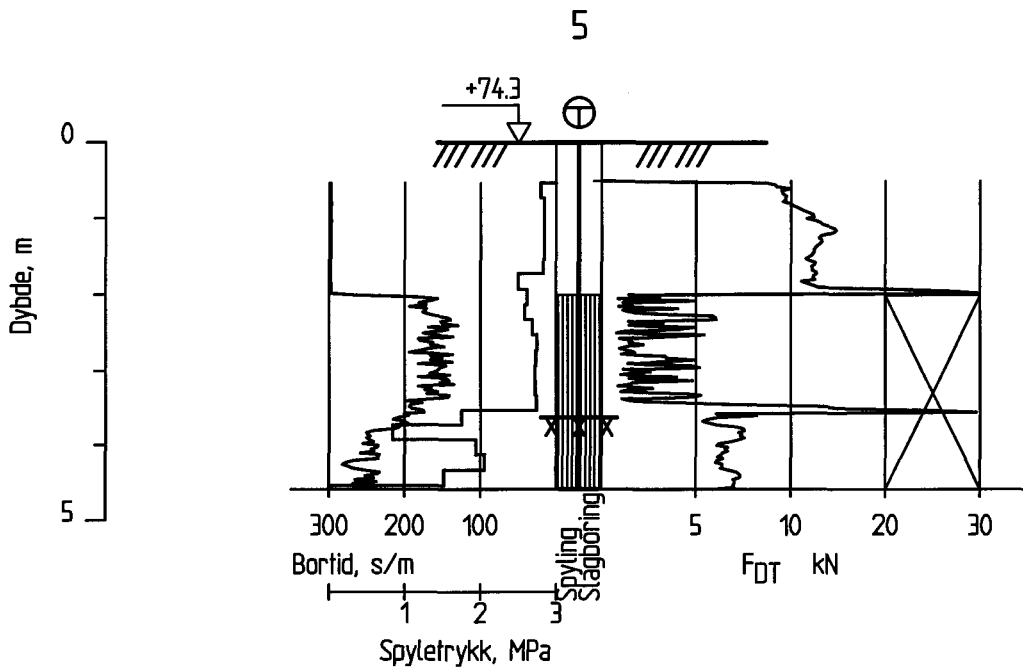
Oppdragsnr.


163250

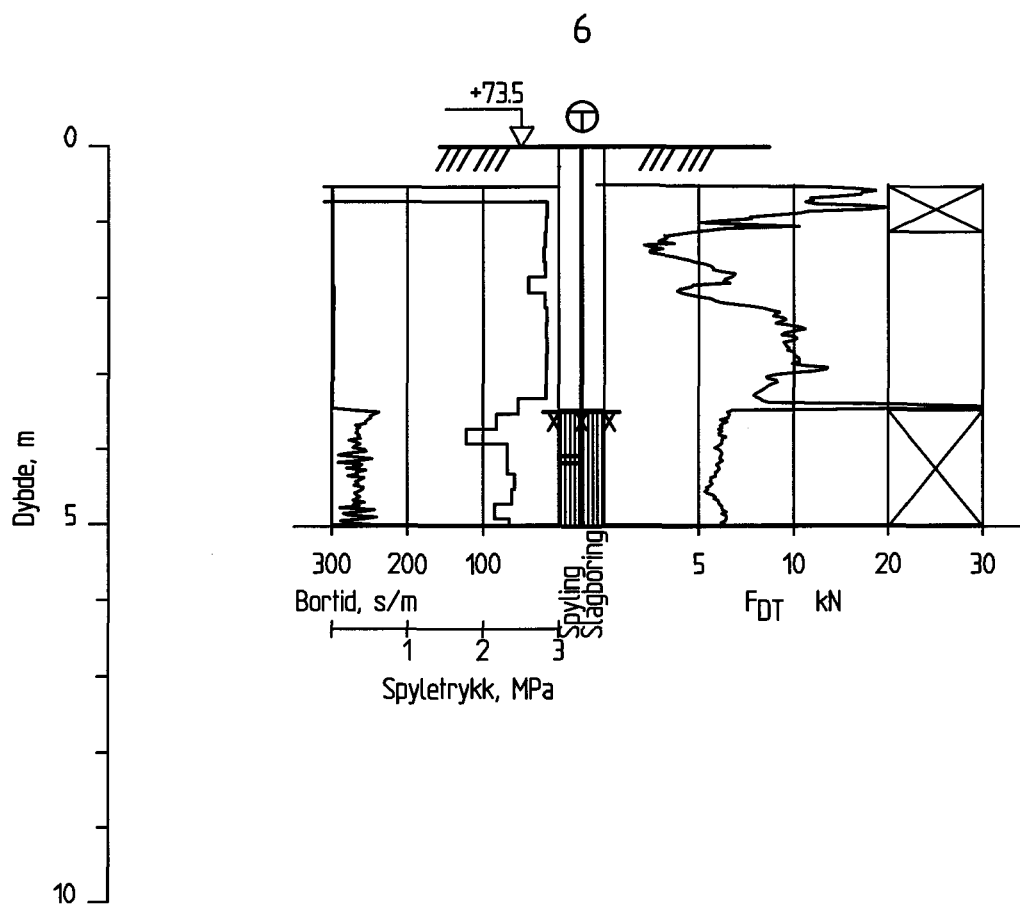
TIEDEMANNSSBYEN FELT D


**SWECO** 

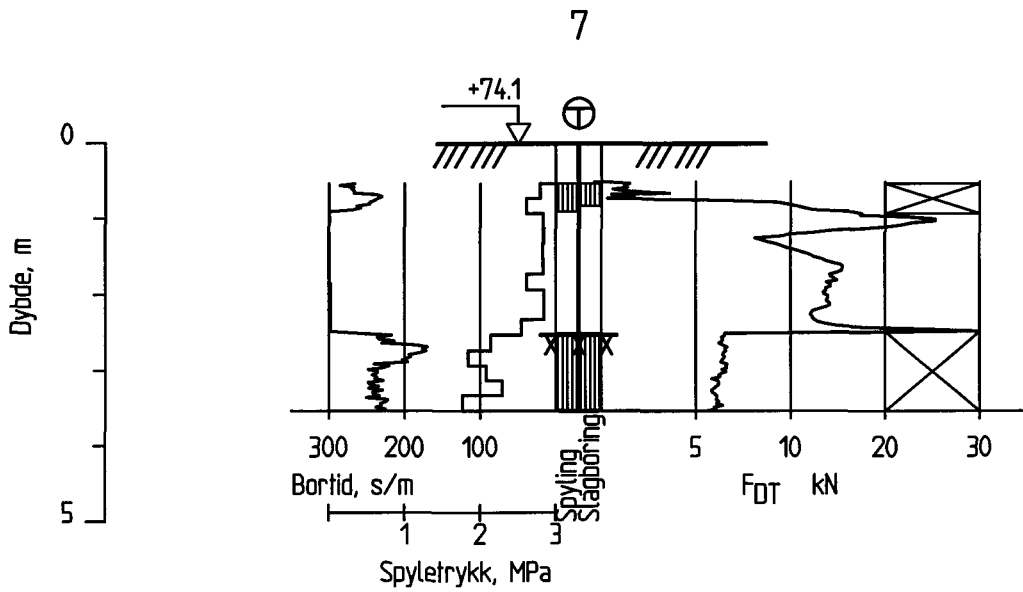
PB 400, 1327 LYSAKER  
TLF: 67 12 80 00  
FAX: 67 12 58 40




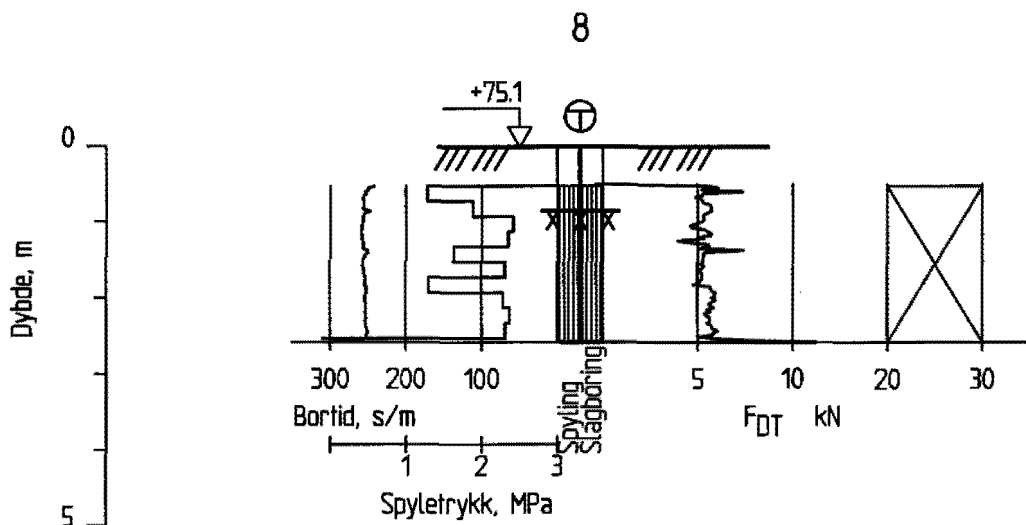
TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	5	Dato	22.10.2009
			Målestokk	1:100
Boret av MESTA AS	Tegnet	HJK	Oppdragsnr. 163250	
	Kontr.	PST		
TIEDEMANNSSBYEN FELT D			PB 400, 1327 LYSAKER TLF: 67 12 80 00 FAX: 67 12 58 40	



TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	6	Dato	22.10.2009
			Målestokk	1:100
Boret av	Tegnet	HJK	Oppdragsnr.	163250
MESTA AS	Kontr.	PST		
TIEDEMANNSSBYEN FELT D			PB 400, 1327 LYSAKER TLF: 67 12 80 00 FAX: 67 12 58 40	



TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	7	Dato	22.10.2009
			Målestokk	1:100
Boret av	Tegnet	HJK	Oppdragsnr.	
MESTA AS	Kontr.	PST		
TIEDEMANNSSBYEN FELT D			PB 400, 1327 LYSAKER TLF: 67 12 80 00 FAX: 67 12 58 40	



TOTALSONDERING

Borpunkt nr.

8

Dato 22.10.2009

Målestokk 1:100

Boret av

MESTA AS

Tegnet

HJK

Kontr.

PST

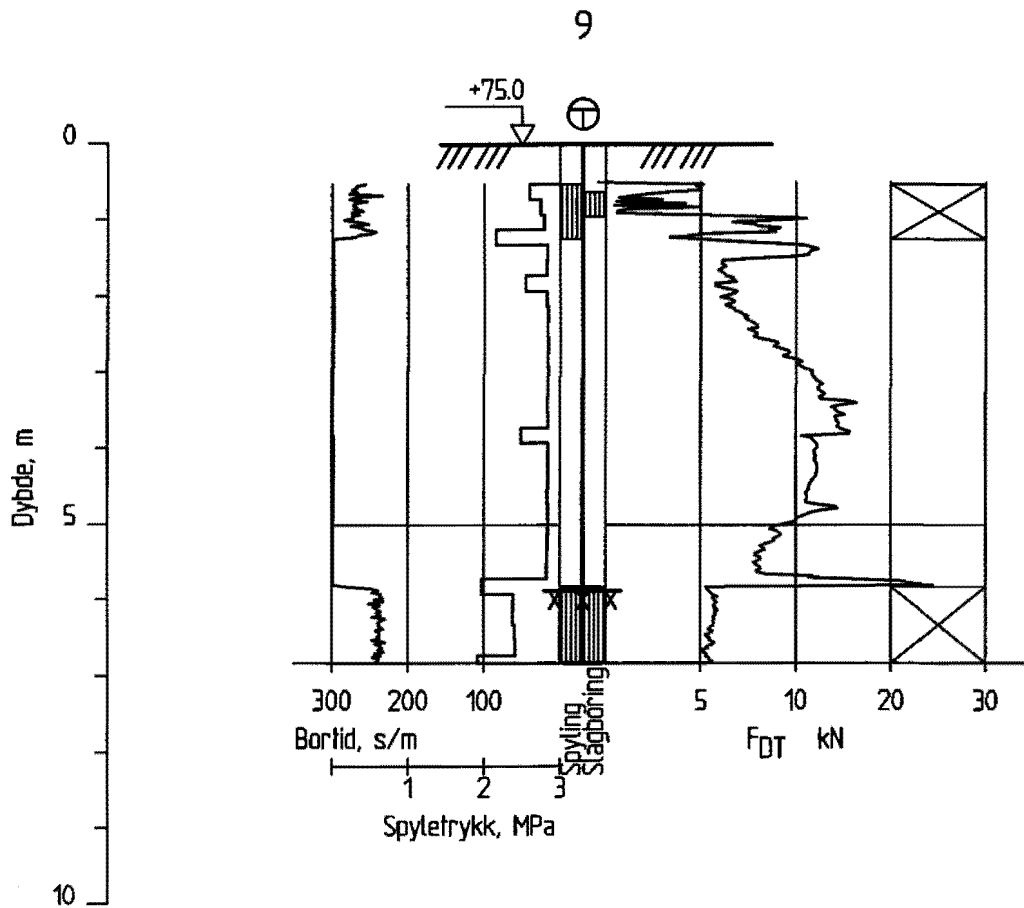
Oppdragsnr.

163250

TIEDEMANNSSBYEN FELT D

**SWECO** 

PB 400, 1327 LYSAKER  
TLF: 67 12 80 00  
FAX: 67 12 58 40



TOTALSONDERING

Borpunkt nr.

9

Dato 22.10.2009

Målestokk 1:100

Boret av

MESTA AS

Tegnet HJK

Kontr. PST

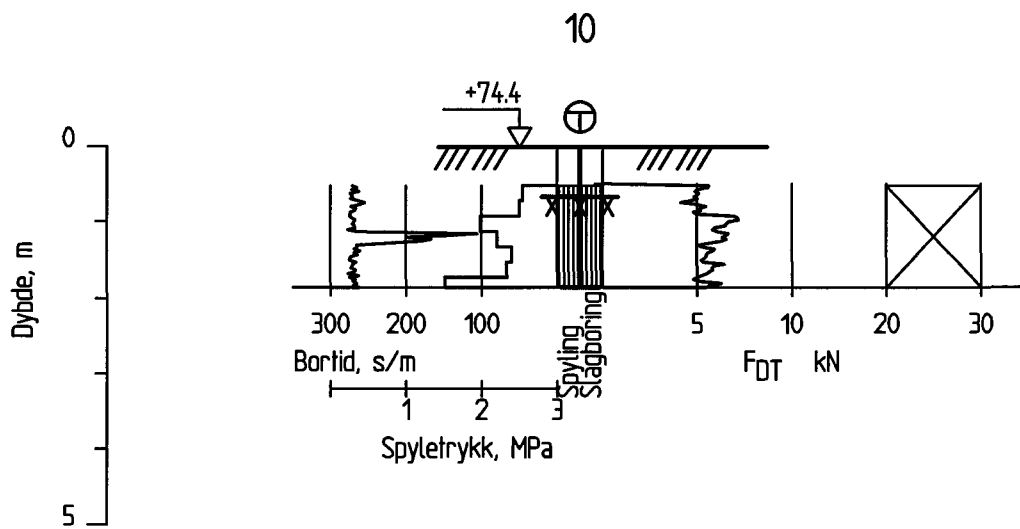
Oppdragsnr.


163250

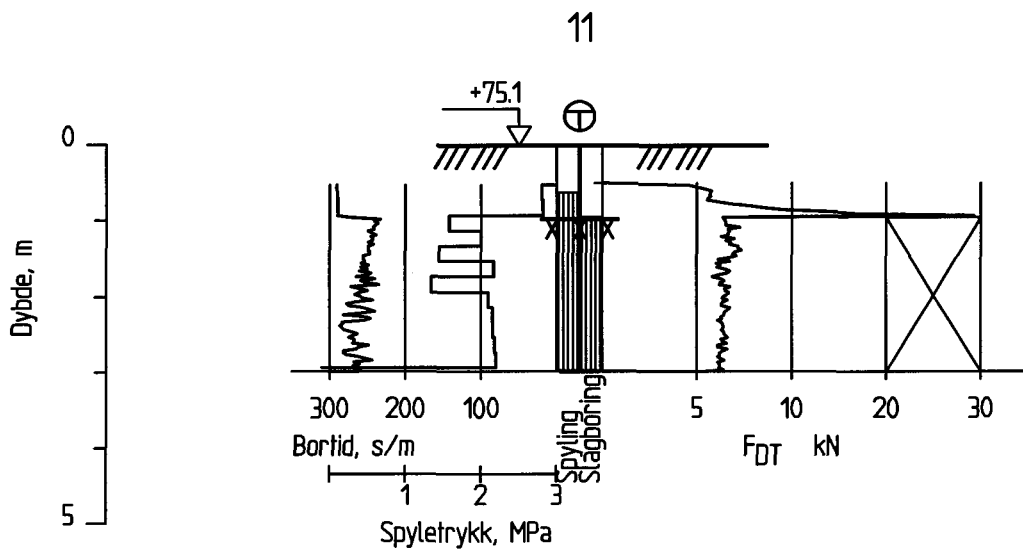
TIEDEMANNSSBYEN FELT D


SWECO 

PB 400, 1327 LYSAKER  
TLF: 87 12 80 00  
FAX: 87 12 58 40

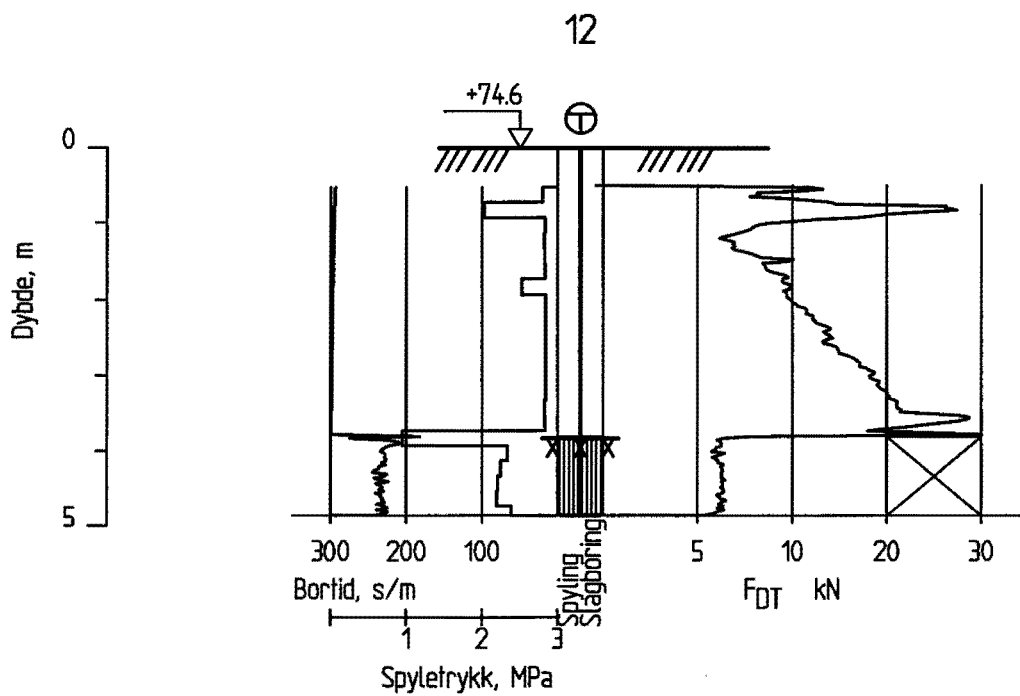



TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	10	Dato	22.10.2009
			Målestokk	1:100
Boret av	Tegnet	HJK	Oppdragsnr.	
MESTA AS	Kontr.	PST		
TIEDEMANNNSBYEN FELT D				PB 400, 1327 LYSAKER TLF: 67 12 80 00 FAX: 67 12 58 40

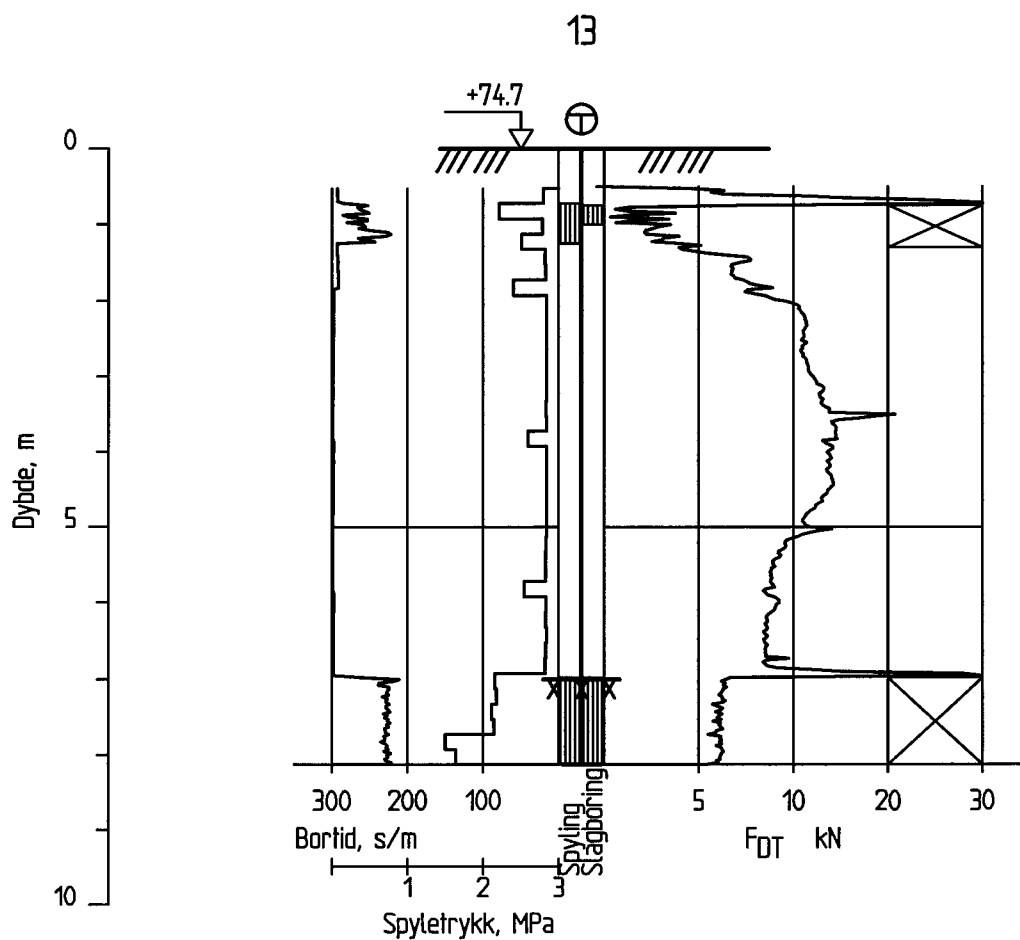


TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	11	Dato	22.10.2009
			Målestokk	1:100
Boret av	Tegnet	HJK	Oppdragsnr.	
MESTA AS	Kontr.	PST		
TIEDEMANNSSBYEN FELT D			PB 400, 1327 LYSAKER TLF: 67 12 80 00 FAX: 67 12 58 40	





TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	12	Dato	22.10.2009
			Målestokk	1:100
Boret av	Tegnet	HJK	Oppdragsnr.	
MESTA AS	Kontr.	PST		
TIEDEMANNSSBYEN FELT D			PB 400, 1327 LYSAKER TLF: 67 12 80 00 FAX: 67 12 58 40	



TOTALSONDERING

Borpunkt nr.

13

Dato 22.10.2009

Målestokk 1:100

Boret av

MESTA AS

Tegnet HJK

Kontr. PST

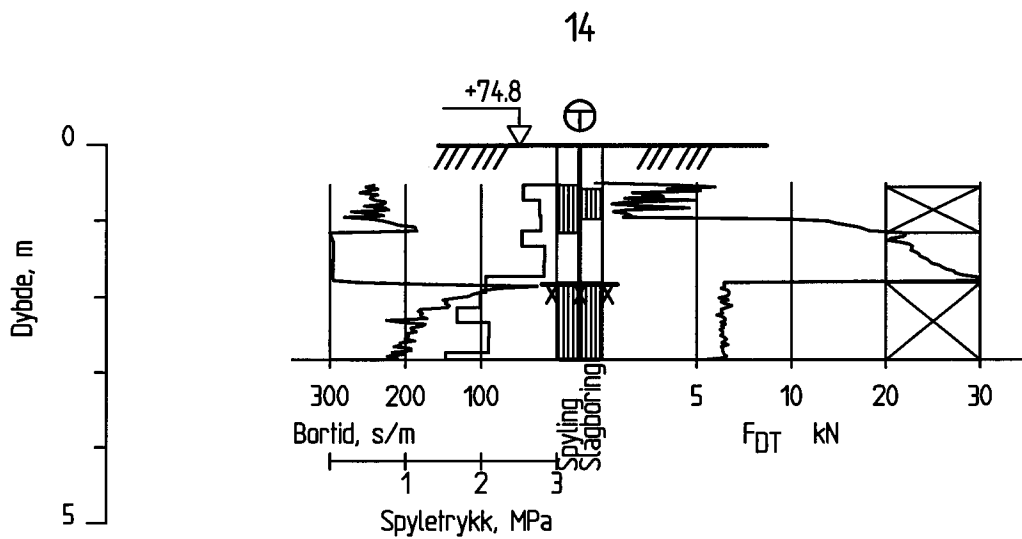
Oppdragsnr.


163250

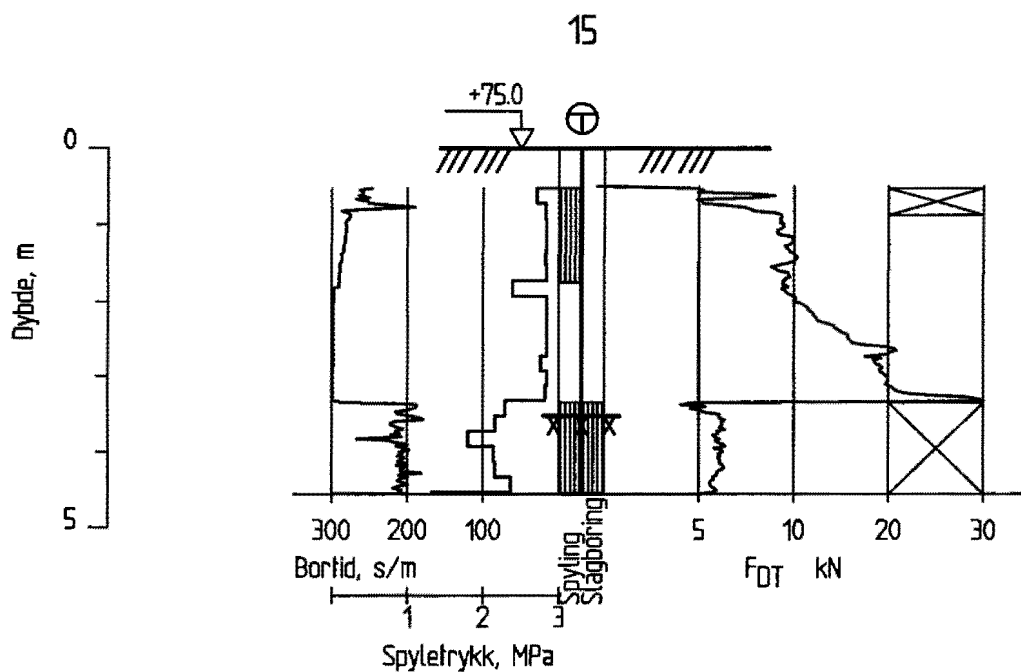
TIEDEMANNSSBYEN FELT D


**SWECO** 

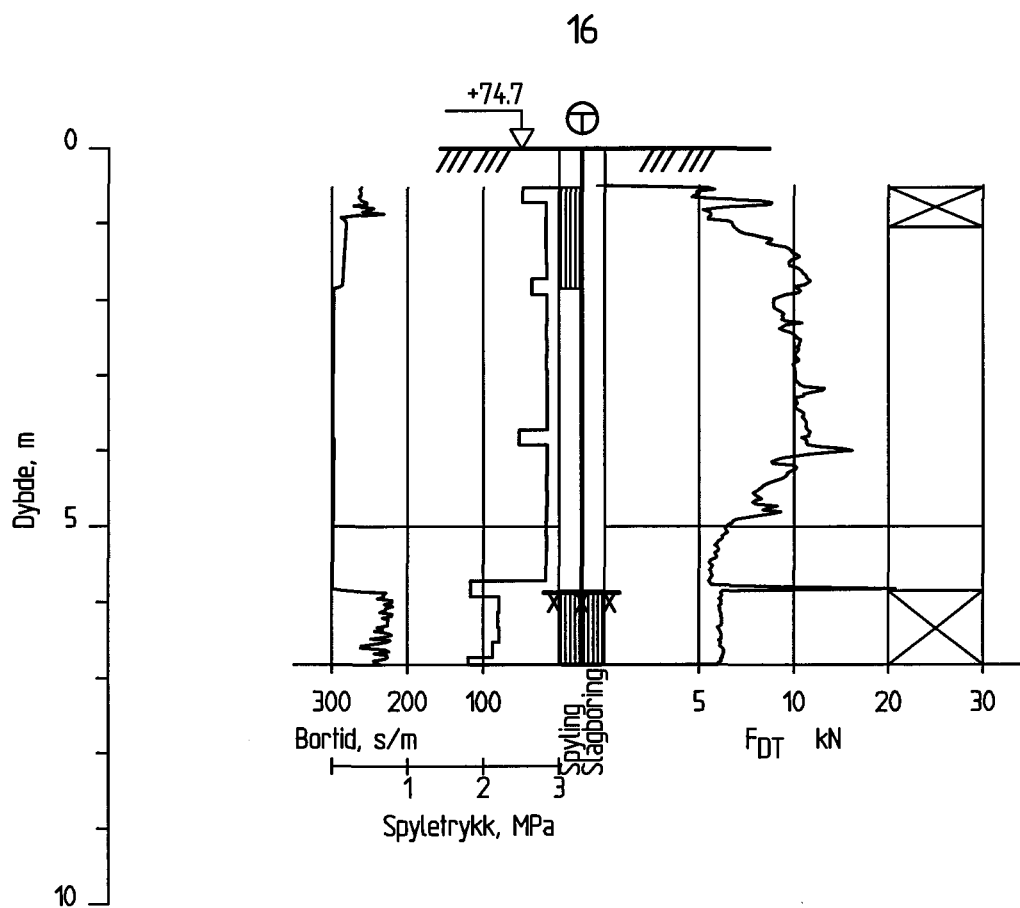
PB 400, 1327 LYSAKER  
TLF: 67 12 80 00  
FAX: 67 12 58 40



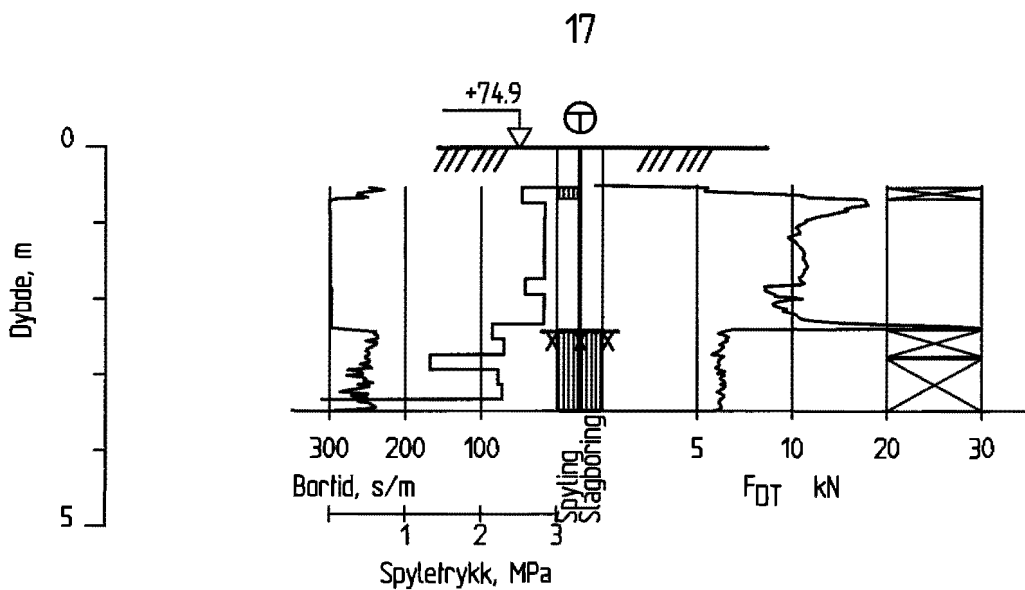
TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	14	Dato	22.10.2009
			Målestokk	1:100
Boret av	Tegnet	HJK	Oppdragsnr.	
MESTA AS	Kontr.	PST	163250	
TIEDEMANNSSBYEN FELT D			PB 400, 1327 LYSAKER TLF: 67 12 80 00 FAX: 67 12 58 40	



TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	15	Dato	22.10.2009
			Målestokk	1:100
Boret av	Tegnet	HJK	Oppdragsnr.	163250
MESTA AS	Kontr.	PST		
TIEDEMANNSSBYEN FELT D			PB 400, 1327 LYSAKER TLF: 67 12 80 00 FAX: 67 12 58 40	



TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	16	Dato	22.10.2009
			Målestokk	1:100
Boret av	Tegnet	HJK	Oppdragsnr. 163250	
MESTA AS	Kontr.	PST		
TIEDEMANNSSBYEN FELT D			PB 400, 1327 LYSAKER TLF: 67 12 80 00 FAX: 67 12 58 40	



TOTALSONDERING

Borpunkt nr.

17

Dato 22.10.2009

Målestokk 1:100

Boret av

MESTA AS

Tegnet HJK

Kontr. PST

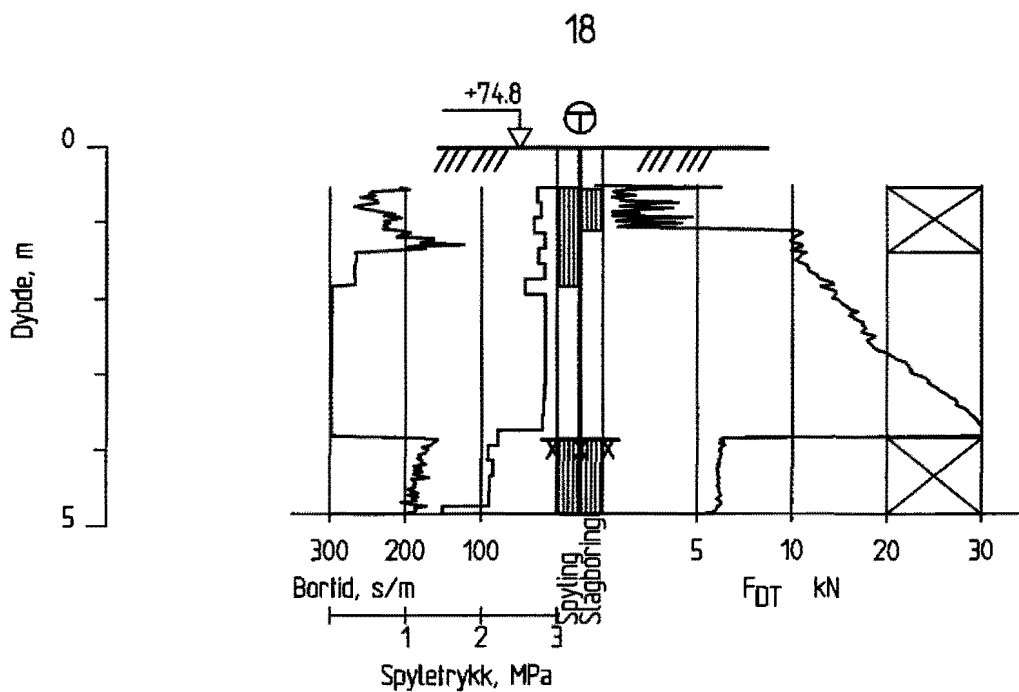
Oppdragsnr.


163250

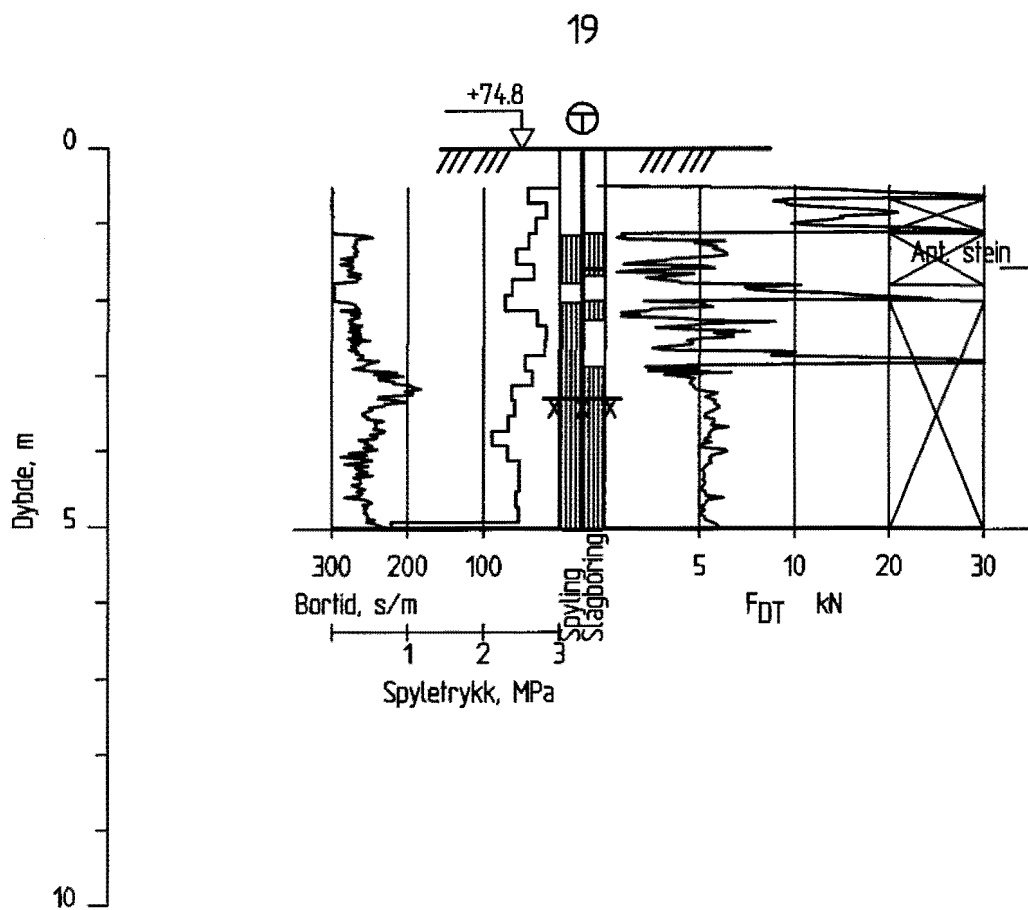
TIEDEMANNSSBYEN FELT D

**SWECO** 

PB 400, 1327 LYSAKER  
TLF: 67 12 80 00  
FAX: 67 12 58 40



TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	18	Dato	22.10.2009
			Målestokk	1:100
Boret av	Tegnet	HJK	Oppdragsnr.	163250
MESTA AS	Kontr.	PST		
TIEDEMANNSSBYEN FELT D			PB 400, 1327 LYSAKER TLF: 67 12 80 00 FAX: 67 12 58 40	



TOTALSONDERING

Borpunkt nr.

19

Dato 22.10.2009

Målestokk 1:100

Boret av

MESTA AS

Tegnet

HJK

Kontr.

PST

Oppdragsnr.

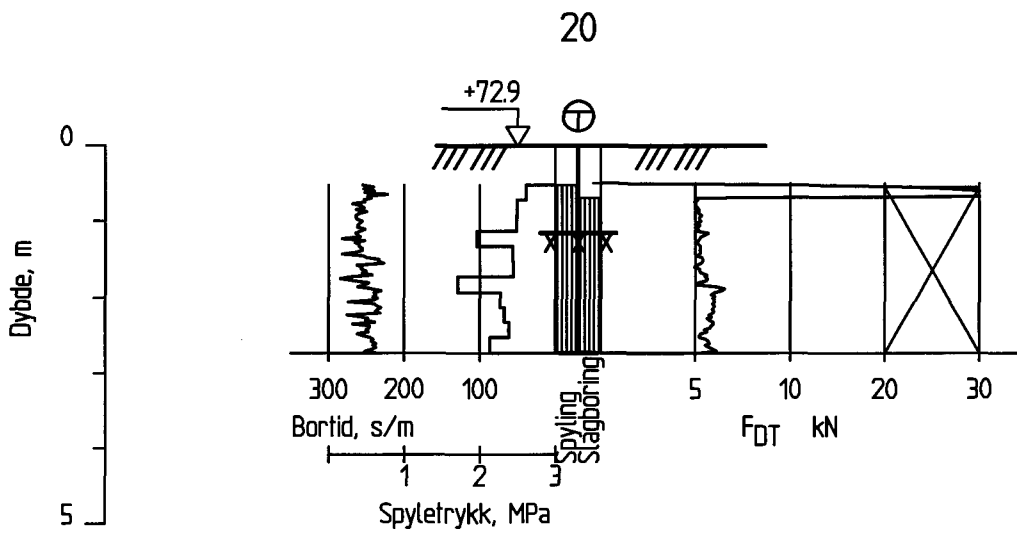
163250


TIEDEMANNSSBYEN FELT D

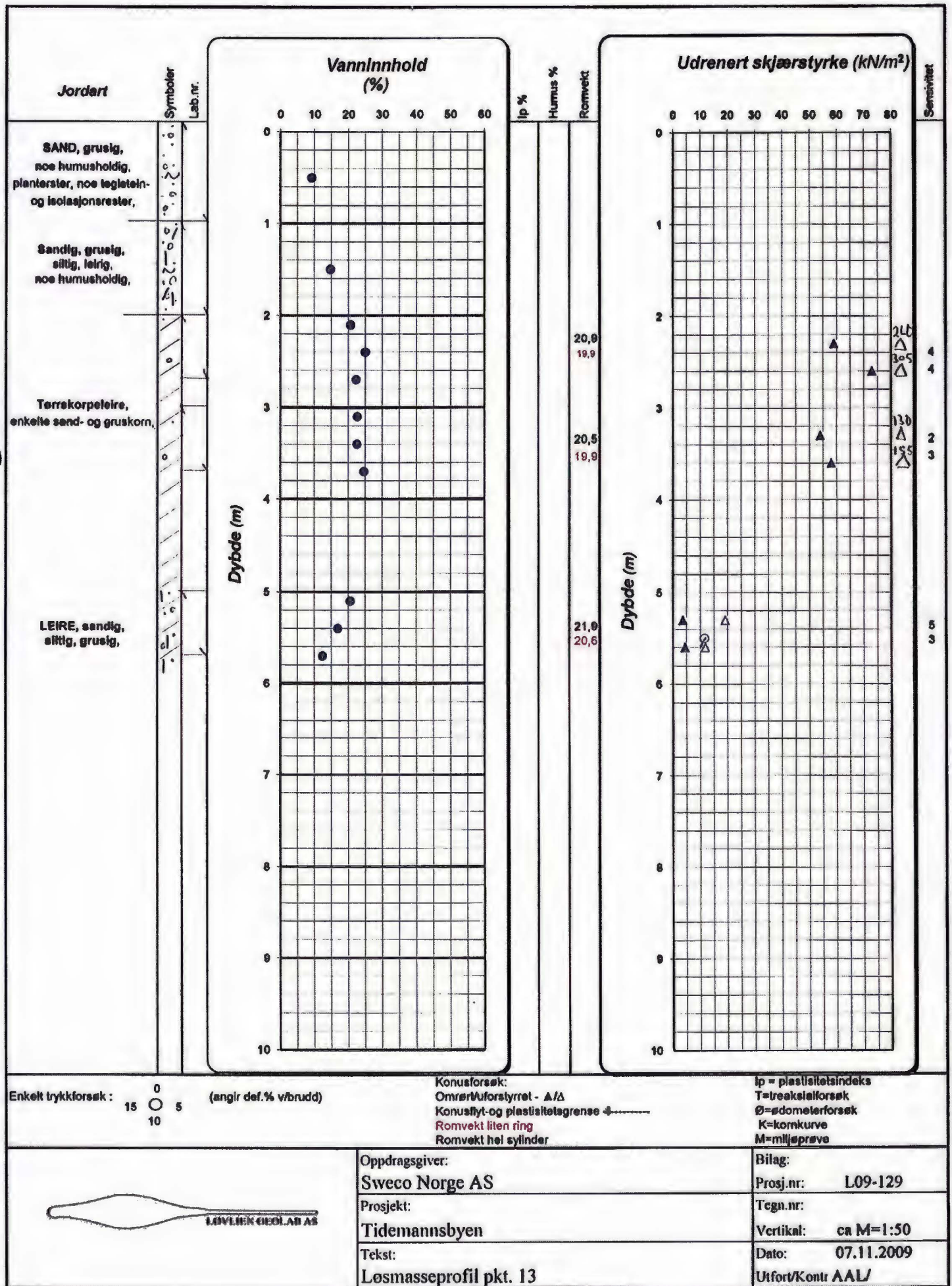
SWECO 

PB 400, 1327 LYSAKER  
 TLF: 67 12 80 00  
 FAX: 67 12 56 40





TOTALSONDERING	Borpunkt nr.	20	Dato	22.10.2009
			Målestokk	1:100
Boret av	Tegnet	HJK	Oppdragsnr. 163250	
MESTA AS	Kontr.	PST		
TIEDEMANNSSBYEN FELT D				PB 400, 1327 LYSAKER TLF: 67 12 80 00 FAX: 67 12 58 40





# Løvlien Geolab AS

Prosjektnr	L09-129	Sted	Tiedemanssbyen	Prosjektnr	L09-129	Sted	Tiedemanssbyen
Prøvedato	22.10.09	Dato åpnet	05.11.2009	Prøvedato	22.10.09	Dato åpnet	05.11.2009
Punktnr.	13	Dybde	2,0 - 2,7 m	Punktnr.	13	Dybde	3,0 - 3,7 m
Lab. Nr.:	3 / X297			Lab. Nr.:	4 / X 95		
Lengde prøve	76,8			Lengde prøve	76,8		
Fradrag lengde	27			Fradrag lengde	25,8		
Volum	1140,5			Volum	1168,0		
Masse sylinder og prøve	3241,3			Masse sylinder og prøve	3233		
Masse sylinder og plugg	814,9			Masse sylinder og plugg	791,2		
Masse prøve	2426,4			Masse prøve	2441,8		
densitet	2,13			densitet	2,09		
romvekt	20,9			romvekt	20,5		

Oppdeling av prøven			Visuell klassifisering	Oppdeling av prøven			Visuell klassifisering	
10	W 1		Beskrivelse: Tørrskorpeleire, meget fast, gråbrun. Enkelte grus/sandkorn	10	W 1		Beskrivelse: Tørrskorpeleire, meget fast, gråbrun. Enkelte grus/sandkorn	
	Glass					Glass		
20					20			
	▽ 1					▽ 1		
30	W 2				30	W 2		
	Enaks					Enaks		
40					40			
	▽ 2					▽ 2		
50	W 3				50	W 3		
60			Merknader: Ikke full sylinder. Fjær for svak for Enaks. Oppgitt verdi er for lav	60			Merknader: Ikke full sylinder. Fjær for svak for Enaks. Oppgitt verdi er for lav	
70					70			
80					80			

Konusforsøk				Enaks			Konusforsøk				Enaks		
	Su	Sr	St	Kg	% ea	Su	Prøve 1	Su	Sr	St	Kg	% ea	Su
Prøve 1	260,00	59,00	4,41	53,00		115,71	Prøve 1	130,00	54,00	2,41	53,00		115,71
Prøve 2	305,00	73,00	4,18				Prøve 2	155,00	58,00	2,67			

	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3	Wp	Wf	lp		Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3	Wp	Wf	lp
Skål nr.	w 1	w 2	w 3				Skål nr.	w 4	w 5	w 6			
Vekt skål	32,61	31,42	33,83				Vekt skål	34,84	30,75	32,68			
Total masse våt	103,25	103,14	105,37				Total masse våt	105,34	101,55	105,01			
Total masse tørr	91,15	88,78	92,33				Total masse tørr	92,31	88,52	90,72			
Masse vann	12,10	14,36	13,04	0,00	0,00		Masse vann	13,03	13,03	14,29	0,00	0,00	
% W	20,67	25,03	22,29			#####	% W	22,67	22,55	24,62			#####
Romvekt	2,01	2,04	2,04				Romvekt	2,01	2,02	2,06			
Midlere romvekt	2,03			19,9			Midlere romvekt	2,03			19,9		



# Løvlien Geolab AS

Prosjektnr	L09-129	Sted	Tiedemanssbyen
Prøvedato	22.10.09	Dato åpnet	05.11.2009
Punktnr.	13	Dybde	5,0 - 5,7 m
Lab. Nr.:	5 / A 17		
Lengde prøve	76,8		
Fradrag lengde	6,8		
Volum	1603,2		
Masse sylinder og prøve	4350,1		
Masse sylinder og plugg	770,3		
Masse prøve	3579,8		
densitet	2,23		
romvekt	21,9		

Oppdeling av prøven			Visuell klassifisering
10	W 1		Beskrivelse: LEIRE, sandig, siltig, grusig  Merknader: Mest finstoff øverst, mer grus nedover i prøven
20			
30	Glass		
40	▽ 1		
	w 2		
50			
	ENAKS		
60			
70	▽ 2		
	W 3		
80			

	Konusforsøk			Enaks		
	Su	Sr	St	Kg	% εa	Su
Prøve 1	19,10	3,63	5,26	6,00	12,00	11,53
Prøve 2	11,80	4,41	2,68			


	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3	Wp	Wf	Ip
Skål nr.	w 7	w 8	w 9			
Vekt skål	34,88	34,43	33,48			
Total masse våt	107,98	109,25	106,79			
Total masse tørr	95,52	98,44	98,69			
Masse vann	12,46	10,81	8,10	0,00	0,00	
% W	20,55	16,89	12,42			#####
Romvekt	2,08	2,13	2,09			
Midlere romvekt	2,10		20,6			

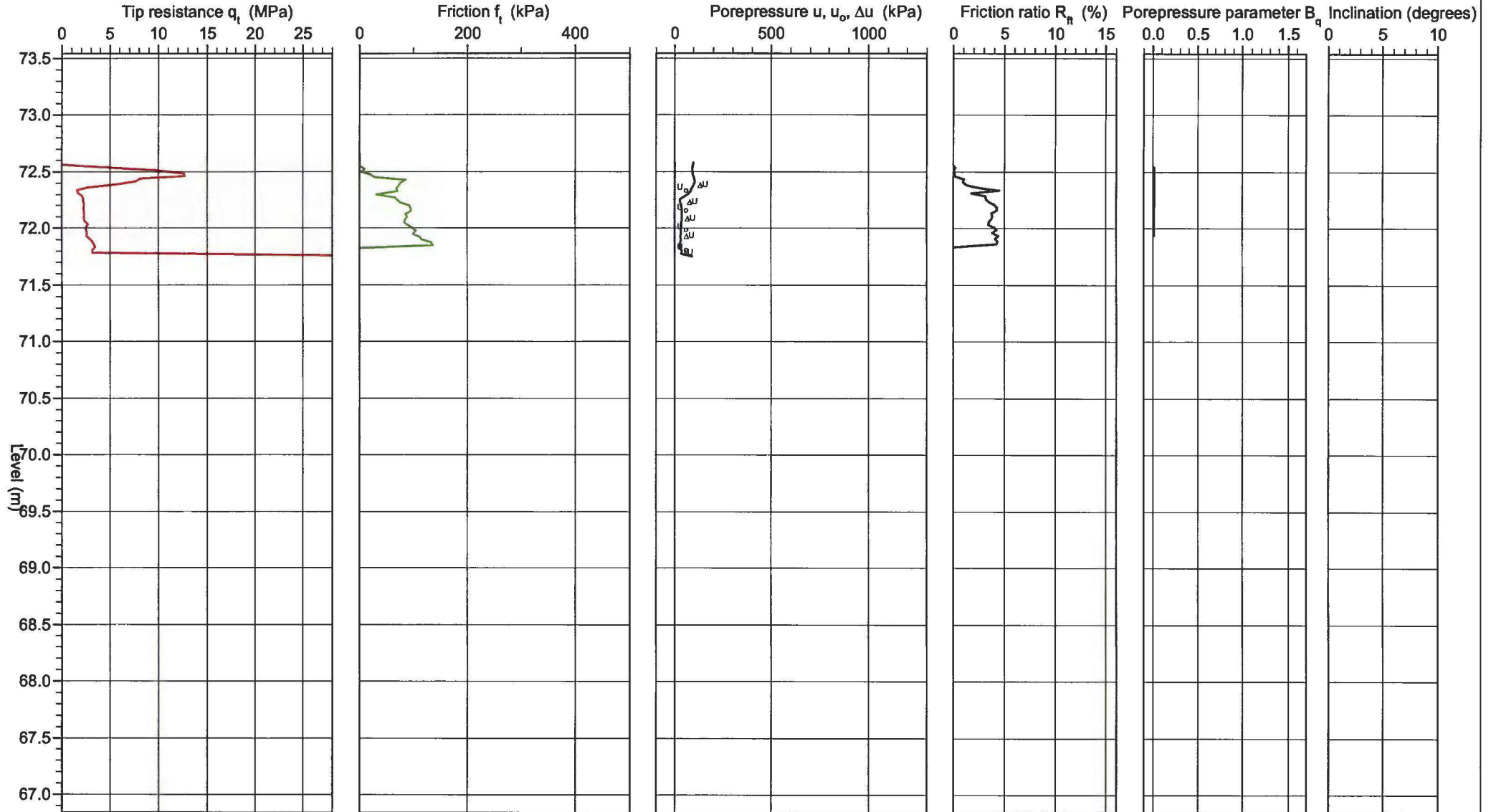
# CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth 72.54 m  
 Start depth 72.54 m  
 Stop depth 71.72 m  
 Ground water level 71.72 m

Reference  
 Level at reference 73.54 m  
 Predrilled material  
 Geometry Normal

Fluid in filter  
 Coordinats  
 Equipment  
 Cone nr 3086

Project Tiedemannsbyen - Felt D  
 Project nr 163250  
 Site 100666  
 Designation Hull 6  
 Date 091027

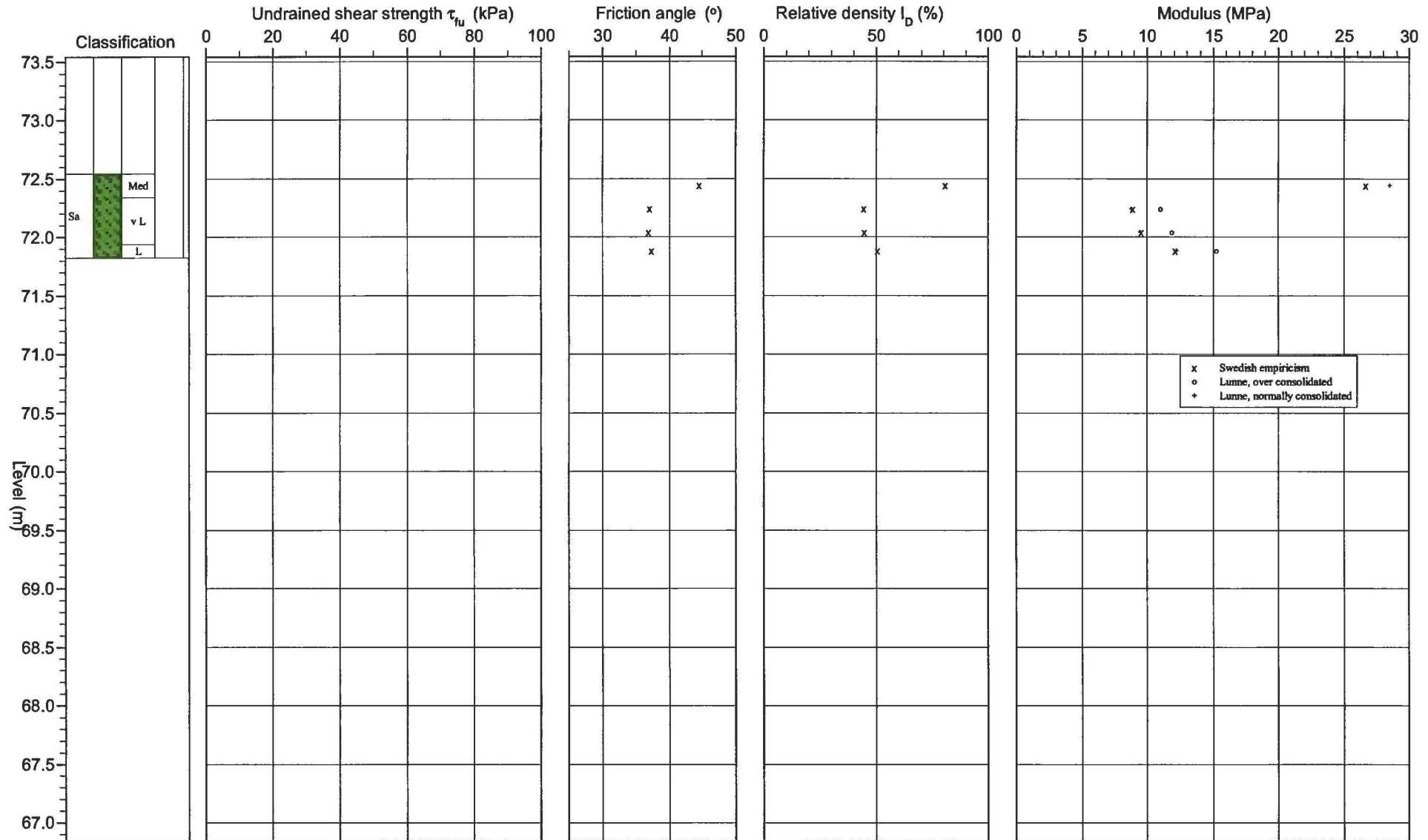


Reference  
 Level at reference 73.54 m  
 Ground water level 71.72 m  
 Start depth 72.54 m

Predrilling depth 72.54 m  
 Predrilled material  
 Equipment  
 Geometry Normal

Evaluator ML  
 Evaluation date 06-11-2009

Project Tiedemannsbyen - Felt D  
 Project nr 163250  
 Site 100666  
 Designation Hull 6  
 Date 091027



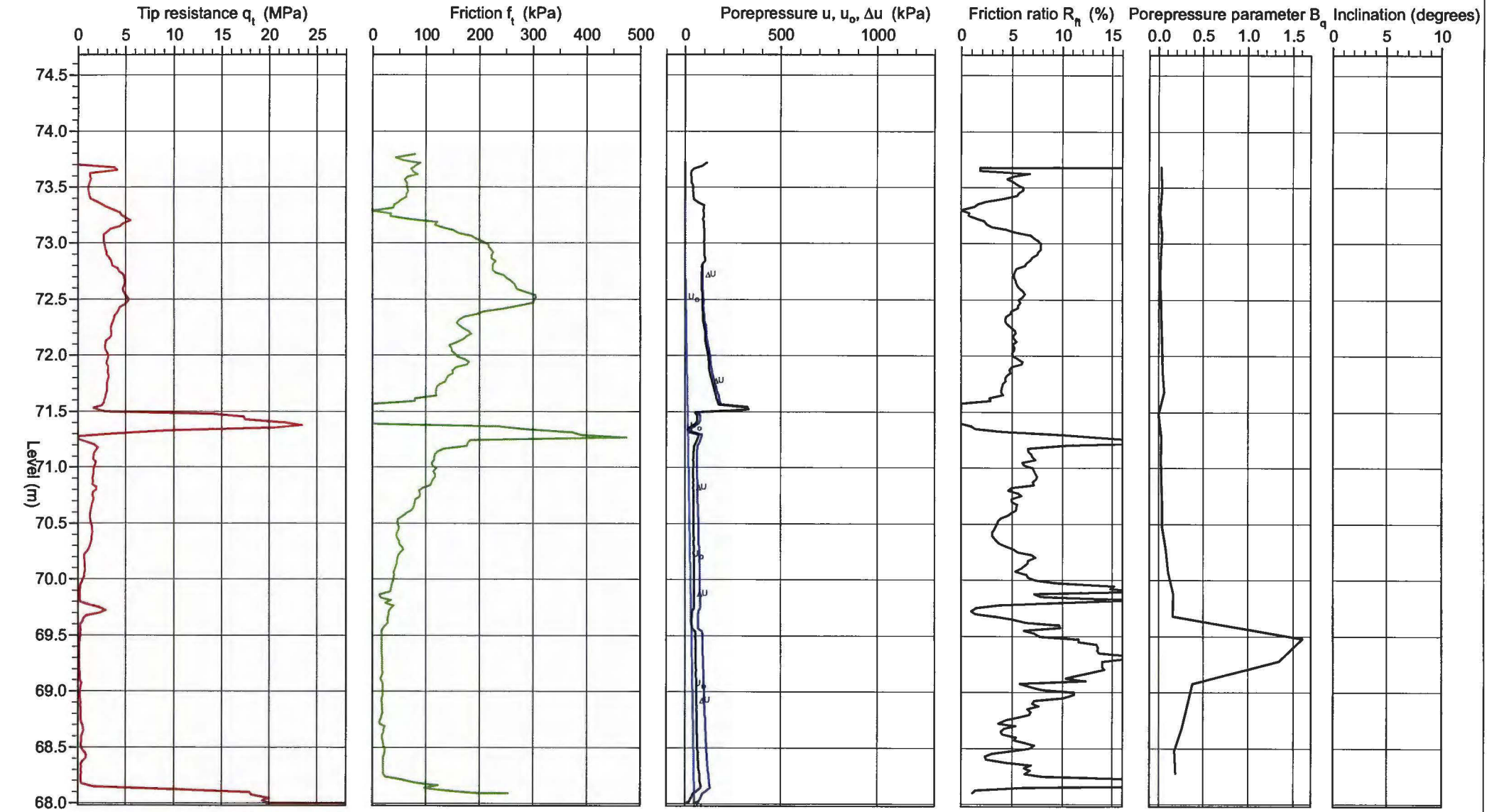
# CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth 73.68 m  
 Start depth 73.68 m  
 Stop depth 67.98 m  
 Ground water level 72.88 m

Reference  
 Level at reference 74.68 m  
 Predrilled material  
 Geometry Normal

Fluid in filter  
 Coordinats  
 Equipment  
 Cone nr 3086

Project Tiedemannsbyen - Felt D  
 Project nr 163250  
 Site 100666  
 Designation Hull 13  
 Date 091026

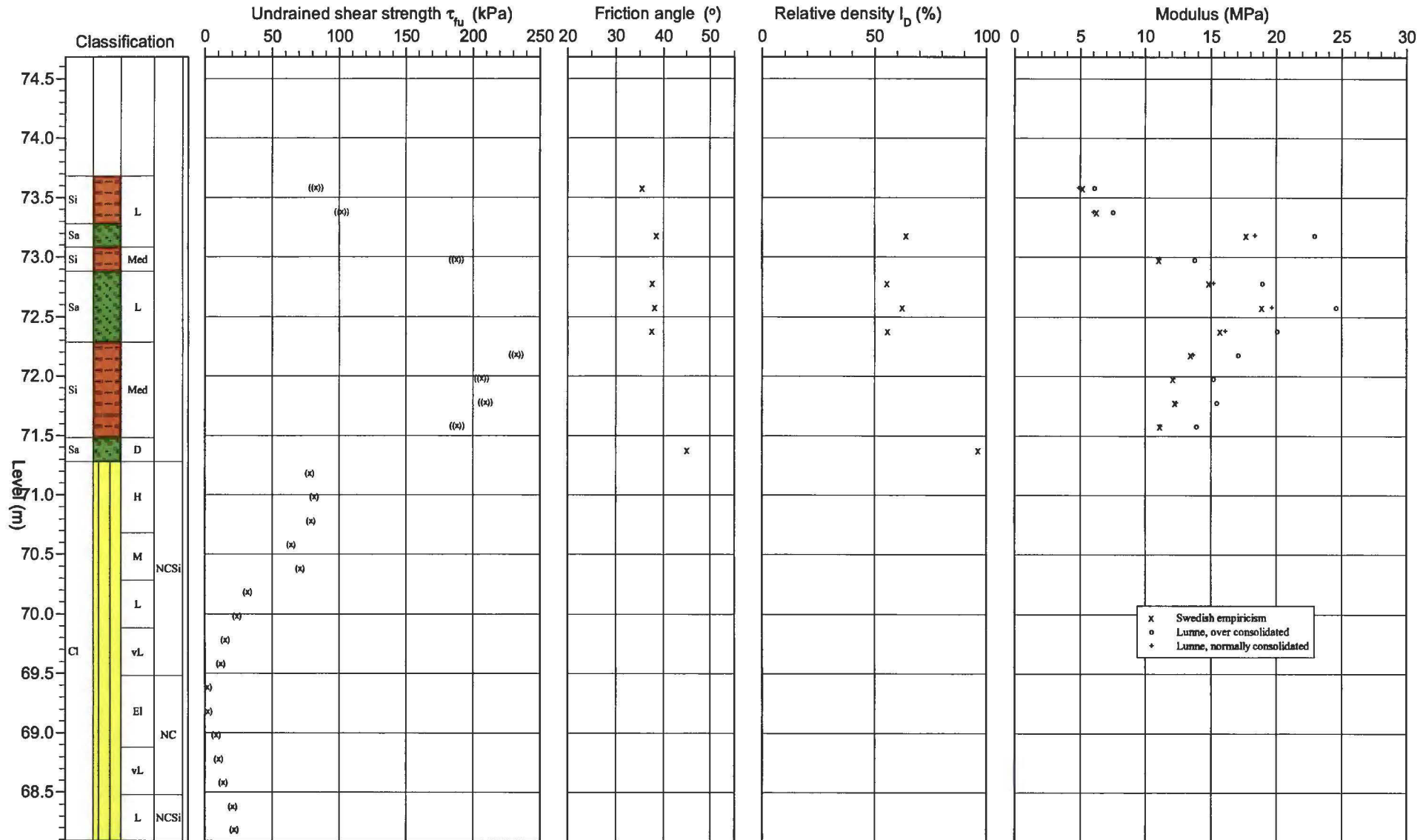


Reference  
 Level at reference 74.68 m  
 Ground water level 72.88 m  
 Start depth 73.68 m

Predrilling depth 73.68 m  
 Predrilled material  
 Equipment  
 Geometry Normal

Evaluator ML  
 Evaluation date 04-11-2009

Project Tiedemannsbyen - Felt D  
 Project nr 163250  
 Site 100666  
 Designation Hull 13  
 Date 091026





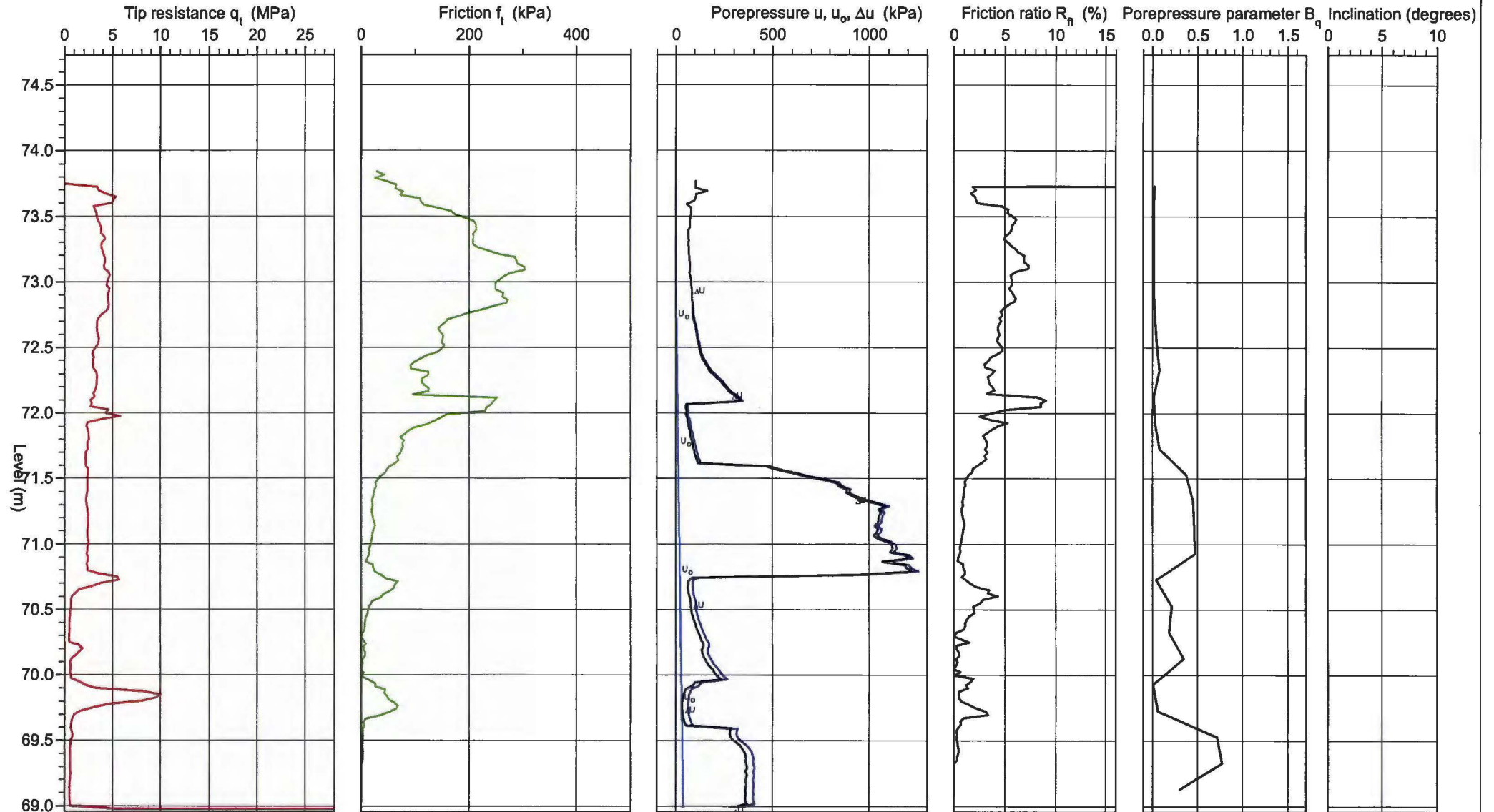
# CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth 73.73 m  
 Start depth 73.73 m  
 Stop depth 68.95 m  
 Ground water level 72.93 m

Reference  
 Level at reference 74.73 m  
 Predrilled material  
 Geometry Normal

Fluid in filter  
 Coordinats  
 Equipment  
 Cone nr 3086

Project Tiedemannsbyen - Felt D  
 Project nr 163250  
 Site 100666  
 Designation Hull 16  
 Date 091026

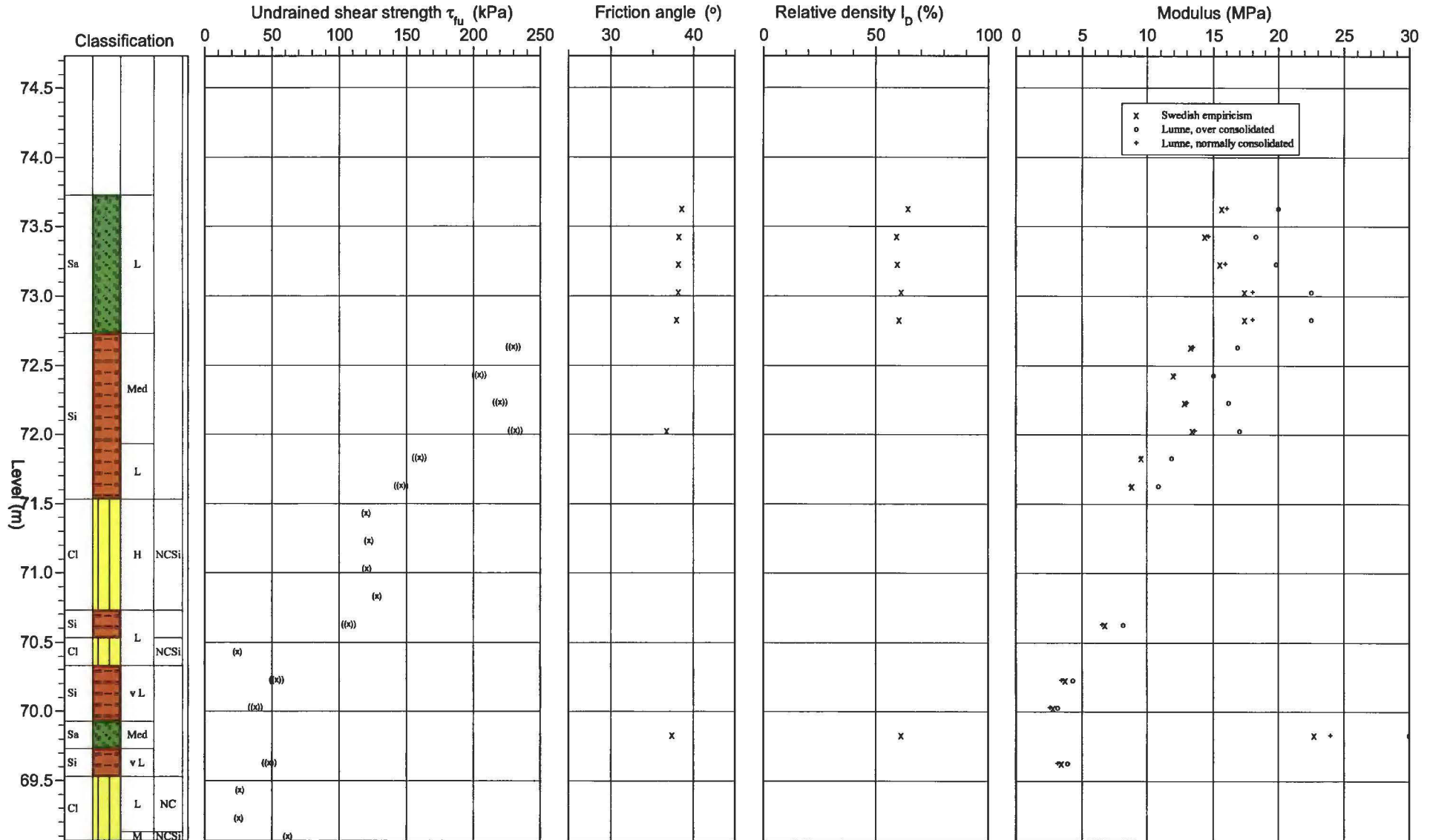


Reference  
 Level at reference 74.73 m  
 Ground water level 72.93 m  
 Start depth 73.73 m

Predrilling depth 73.73 m  
 Predrilled material  
 Equipment  
 Geometry Normal

Evaluator ML  
 Evaluation date 06-11-2009

Project Tiedemannsbyen - Felt D  
 Project nr 163250  
 Site 100666  
 Designation Hull 16  
 Date 091026



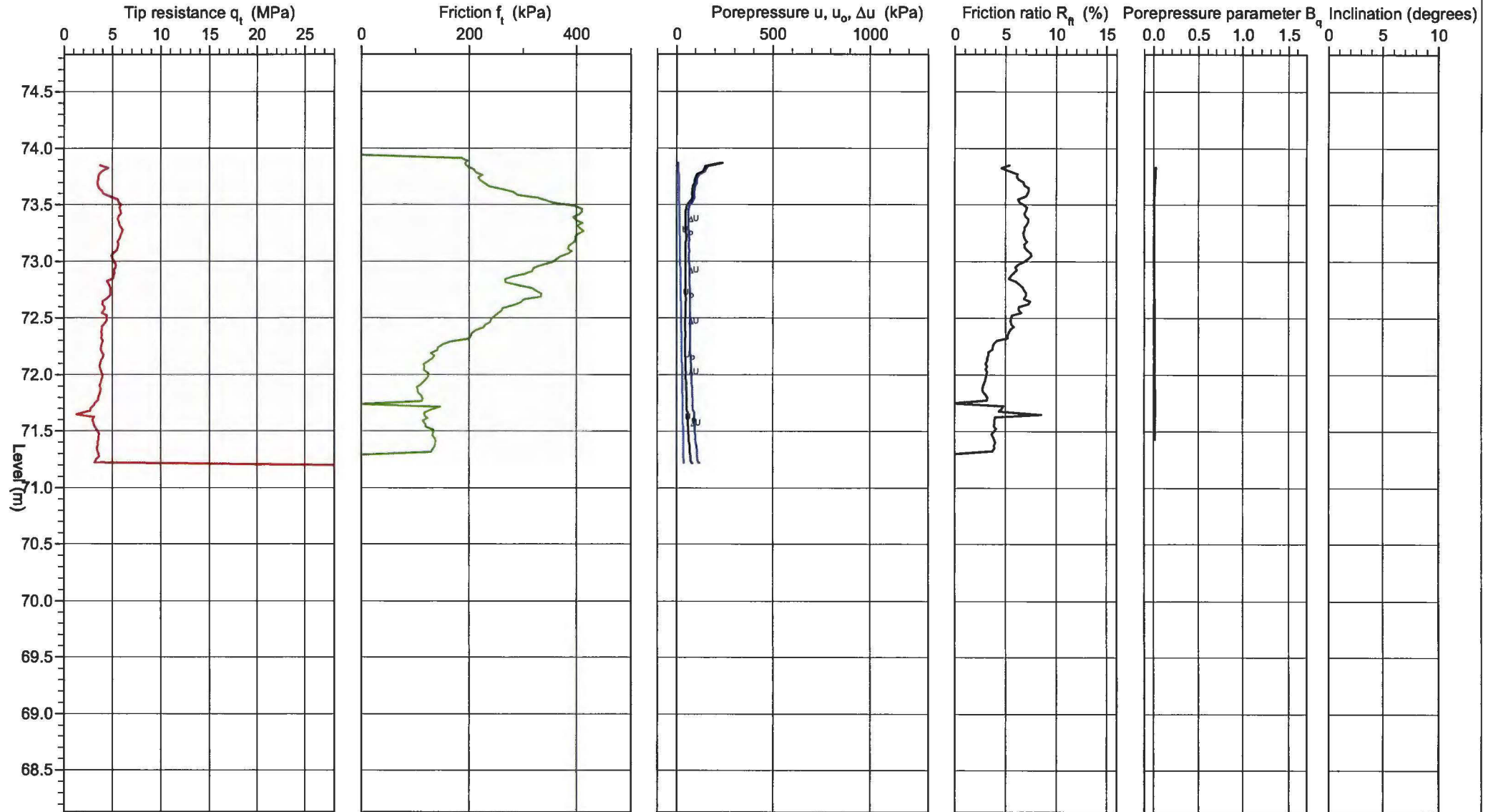
# CPT-test performed according to EN ISO 22476-1

Predrilling depth 73.83 m  
 Start depth 73.83 m  
 Stop depth 71.18 m  
 Ground water level 74.83 m

Reference  
 Level at reference 74.83 m  
 Predrilled material  
 Geometry Normal

Fluid in filter  
 Coordinats  
 Equipment  
 Cone nr 3086

Project Tiedemannsbyen - Felt D  
 Project nr 136250  
 Site 100666  
 Designation Hull 18  
 Date 091026



Reference  
 Level at reference 74.83 m  
 Ground water level 74.83 m  
 Start depth 73.83 m

Predrilling depth 73.83 m  
 Predrilled material  
 Equipment  
 Geometry Normal

Evaluator  
 Evaluation date

Project Tiedemannsbyen - Felt D  
 Project nr 136250  
 Site 100666  
 Designation Hull 18  
 Date 091026

