

# Geoteknisk rapport Indledende undersøgelse



Sag: J11.0111 – Toldbodvej 6 – 8, Vejle

Nyt byggeri

Horsens, den 4. februar 2011

**Rekvirent:**  
Rambøll A/S  
Lysholt Allé 10  
7100 Vejle



FRANCK GEOTEKNIK AS  
Sandøvej 3  
DK 8700 Horsens  
Telefon: 75 61 70 11  
Telefax: 75 61 70 61  
Jyadm@geoteknik.dk  
www.geoteknik.dk



# Geoteknisk rapport

## Indledende undersøgelse

### Sag

J11.0111 – Toldbodvej 6 - 8, Vejle.

### Emne

På arealet er udført en indledende geoteknisk undersøgelse, med henblik på salg af arealet.

Med udgangspunkt heri har Franck Geoteknik til orientering om bund- og grundvandsforholdene udført en indledende undersøgelse omfattende 2 geotekniske borer til 16 – 17 m under nuværende terræn.

Vedlagt denne rapport er situationsplan – bilag 0.

### Konklusion

De udførte borer viser, at dybden til bæredygtige aflejringer ligger ca. 8 - 9 m under nuværende terræn.

Byggeriet kan, med forhold som i den udførte undersøgelse, mest relevant opføres med en punktfundering af rammede jernbetonpæle. Alle øvrige fundamentskonstruktioner og gulve må udføres som selvbærende jernbeton fritspændende mellem pælene.

Pælene forventes at skulle rammes til 13 - 14 m under nuværende terræn og forventes at opnå regningsmæssige brudbæreevner på ca. 200 - 300 kN/pæl (25 x 25 cm<sup>2</sup>) og ca. 250 - 350 kN/pæl (30 x 30 cm<sup>2</sup>). Jf. afsnit 4.

Det anbefales at udføre prøveramninger med 15 - 16 m lange pæle.

Der må forudses efterramninger både af prøvepælene samt udvalgte produktionspæle.



Rammearbejdet skal varsles og der må forudsættes styring af ramningen ud fra risiko for nærliggende bebyggelse.

Endelige brudbæreevner skal dokumenteres og eftervises ved den danske rammeformel.

Med de i borerne truffne jordlag, forventes pælene ikke at skulle asfalteres. Dog skal der, når endeligt projekt er fastlagt, udføres en nærmere beregning af pælene i anvendelsesgrænsetilstanden. Denne undersøgelse kan udføres som angivet i Eurocode 7 (EN1997).

Vandspejlet er på boredagen indmålt ca. 2,5 à 3,3 m under nuværende terræn. Vandspejlet bør genpejles. For byggeri uden kælder, forventer vi ikke væsentlige vandgener for funderingsarbejdet.

Ledninger under gulve anbefales ophængt i gulvene. Ledninger uden for bygningen bør udføres med mere fald end minimumsfald til imødegåelse af sætninger.

Omkringliggende arealer bør ligeledes udføres med tilstrækkeligt fald mod afløb, således at dannelsen af lunger som følge af sætninger imødegås.

Vi deltager gerne i nærmere vurderinger såfremt dette måtte blive aktuelt.

## Indhold og bilag

### Indhold

1. Markarbejde
2. Laboratoriearbejde
3. Geologiske forhold
4. Funderingsforhold
  - 4.1 Sætninger
  - 4.2 Gulve
5. Grundvandsforhold
6. Tørholdelse
  - 6.1 Midlertidig tørholdelse
  - 6.2 Permanent tørholdelse
7. Anlægsforhold
8. Belægninger
9. Naboforhold
  - 9.1 Varsling & risiko ved ramning
10. Miljøforhold
11. Bemærkninger

### Bilag

- 0 Situationsplan
- 0A Koordinatliste
- 1 - 2 Boreprofiler
- Standardbilag, signaturforklaringer

## 1. Markarbejde

Der blev i januar 2011 udført 2 geotekniske prøveboringer. Boredatoen fremgår af boreprofilerne og er ligeledes markeret på vedlagte bilag 0. Borestederne er markeret på arealet med de monterede pejlerør.

I borerne blev der:

- udtaget prøver i alle relevante aflejringer, ligesom betydende laggrænser blev indmålt.

Markundersøgelsen er udført i overensstemmelse med retningslinierne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 14 "Felthåndbogen".

Resultaterne af forsøgene er optegnet på boreprofilerne, med angivelse af placering af prøver og laggrænser.

Afsætningen og indmåling af borestederne er forestået af Rambøll A/S.

Borestedernes omtrentlige placering er angivet på bilag 0 og indmålingskoordinaterne i DVR90, er angivet på bilag 0A.

## 2. Laboratoriearbejde

På de optagne prøver er der udført:

- geologisk bedømmelse.
- bestemmelse af naturligt vandindhold, w %.

Resultaterne af bestemmelserne fremgår af boreprofilerne.

Laboratorieundersøgelsen er udført i overensstemmelse med retningslinierne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 1 "Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse".

## 3. Geologiske forhold

De udførte borer viser, at dybden til bæredygtige aflejringer ligger ca. 8 - 9 m under nuværende terræn.

Under fylde, hovedsageligt bestående af sand og muld, samt under de postglaciale marine aflejringer, er der truffet bæredygtige aflejringer af overvejende sen-glacialt og glacialt smeltevandssand, med indslag af ler.

Se i øvrigt den detaljerede beskrivelse på boreprofilerne.

#### 4. Funderingsforhold

Med de konstaterede forhold kan fundering foretages i geoteknisk kategori 2, jf. Eurocode 7 (EN1997).

Byggeriet anbefales opført på en punktfundering. Alle øvrige fundamentskonstruktioner og gulve må udføres som selvbærende jernbeton, fritspændende mellem pælene.

Længderne er skønnet med udgangspunkt i de udførte boringer. Vi er ikke bekendt med aktuelle gulvkoter for fremtidigt byggeri. Til brug for den foreløbige projektering vil vi skønne, at de i skemaet angivne pælelængder kan opnå regningsmæssige brudbæreevner på:

Boring Nr.	Terrænkote i DVR90 [m]	Pælelængde [m]	Forventet bæreevne 25x25 cm <sup>2</sup> [kN/pæl]	Forventet bæreevne 30x30 cm <sup>2</sup> [kN/pæl]
1	1,42	13	200	250
1	1,42	14	300	350
2	1,64	13	200	250
2	1,64	14	300	350

Pælene forventes at blive spidsbærende, hvorfor endelig pælelængde må bestemmes ud fra en prøveramning. Prøvepælenes bæreevne kan herefter sammenholdes med de ønskede regningsmæssige pælelaster, og endelige pælelængder fastsættes. Normalt udvælges min. 10 % af pælene som prøvepæle.

Med de i boringerne trufne jordlag, forventes pælene ikke at skulle asfalteres. Dog skal der, når endeligt projekt er fastlagt, udføres en nærmere beregning af pælene i anvendelsesgrænsetilstanden. Denne undersøgelse kan udføres som angivet i Eurocode 7 (EN1997).

Det anbefales at udføre prøveramninger med 15 - 16 m lange pæle.

Det må forudses, at prøvepælene samt udvalgte produktionspæle skal efterrammes.

På prøvepælene skal optages fuld rammejournal og for øvrige produktionspæle for de sidste 2 - 3 m.

Prøveramning anbefales udført i tæt samarbejde med geotekniker.

#### 4.1 Sætninger

Pælefunderet byggeri betragtes som værende "normalt" sætningsfrit.

Det anbefales, at der foretages en nærmere vurdering, når det endelige projekt foreligger.

#### 4.2 Gulve

Gulve kan udføres selvbærende, fritspændende mellem fundamenter og pæle.

### 5. Grundvandsforhold

Der er indmålt frit vandspejl i borehullerne som angivet på boreprofilerne og i efterfølgende skema.

Vandspejlet er pejlet umiddelbart efter borearbejdets afslutning, den 27.01.2011. Der er her truffet frit vand ca. 2,5 à 3,3 m under nuværende terræn, svarende til kote -1,13 m og -1,64 m.

Det må forventes, at vandspejlet vil følge vandstanden i havnebassinet, dog med nogen forsinkelse.

De monterede pejlerør bør bevares til supplerende pejlinger, herunder pejlinger umiddelbart før byggeperioden.

Boring Nr.	Terrænkote [m]	GVS-kote [m]	Dybde [m u.t.]
1	1,64	-1,64	3,28
2	1,42	-1,13	2,55

Vedrørende permanent og midlertidig tørholdelse henvises der til afsnit 6.

### 6. Tørholdelse

De aktuelle aflejringer er ikke selvdrænende.

### 6.1 Midlertidig tørholdelse

Midlertidig tørholdelse under anlægsarbejdet ved byggeri uden kælder, kan udføres med byggedræn og pumpe-sumpe.

Vi deltager gerne i nærmere vurderinger såfremt dette måtte blive aktuelt.

### 6.2 Permanent tørholdelse

Ved byggeri uden kælder, forventes at kunne tørholde ved etablering af effektive omfangsdræn. Vi er dog ikke bekendt med aktuelle koter for fremtidigt byggeri og der bør udføres supplerende vurderinger når projekt for fremtidigt byggeri foreligger.

Der henvises i øvrigt til "Norm for dræning af bygværker DS 436".

## 7. Anlægsforhold

Udgravninger over vandspejlet kan foretages med anlæg  $a = 0,8$ .

Ovenstående er gældende for ubelastet skråningsanlæg uden vandtryk, af korter varighed. Kan anlægget ikke overholdes kan det blive nødvendigt med midlertidig afstivning, som f.eks. Spunsvæg eller KBH.-væg.

Det kan blive nødvendigt at anvende køreplader for at rambukken kan færdes på området.

## 8. Befæstede arealer

Af hensyn til sætninger samt differenssætninger bør omkringliggende arealer udføres med tilstrækkeligt fald mod afløb, således at dannelsen af lunger imødegås.

For at minimere sætninger bør eventuelle opfyldninger ske tidligst muligt inden belægningsarbejde.

Afhængig af kravene til de befæstede arealer må påregnes relativt store belægningsstykker. Vi deltager gerne i den nærmere fastlæggelse.



## 9. Naboforhold

Franck Geoteknik AS har ikke foretaget grundig besigtigelse af arealet og er således ikke bekendt med eventuelle nabogener i forbindelse med opførelse af bygningen.

### 9.1 Varsling & risiko ved ramning

Rammearbejdet skal varsles og der må forudsættes styring af ramningen ud fra risiko for nærliggende bebyggelse.

Hvor ramningen udføres nær eksisterende bygninger anbefales det, at der monteres vibrationsmålinger (accelerometre) på bygninger inden for ca. 20 m.

Det kan være hensigtsmæssigt at tegne en "rammeforsikring", så eventuelle krav som følge af det udførte rammearbejde er dækket.

Ifølge byggelovens §12 skal naboer, som berøres af arbejdet, adviseres mindst 14 dage før arbejdets opstart.

## 10. Miljøforhold

Franck Geoteknik AS har ikke udført miljøtekniske undersøgelser på arealet.

Vi har ikke ved syn eller lugt konstateret tegn på forurening i de gennemborede lag.

Såfremt den opgravede overjord/fyld skal fjernes fra matriklen, kan der stilles krav til, at der foretages analyse til dokumentation af at, jorden er ren.

Vi står gerne til rådighed med iværksættelse af en egentlig miljøundersøgelse.

## 11. Bemærkninger

Det bemærkes, at denne rapport er en indledende undersøgelse. I henhold til Eurocode 7 (EN1997) skal denne suppleres med en geoteknisk undersøgelsesrapport samt en projekteringsrapport.

Vor rådgivning er udført iht. ABR 89 og AB 92. Franck Geoteknik AS har tegnet ansvarsforsikring hos Topdanmark. Rådgiveransvaret efter ABR 89 pkt. 6.2 begrænses i den aktuelle sag til 5 gange honorar.

Der kan være afvigelser fra en retlinet interpolation mellem prøvesteder.

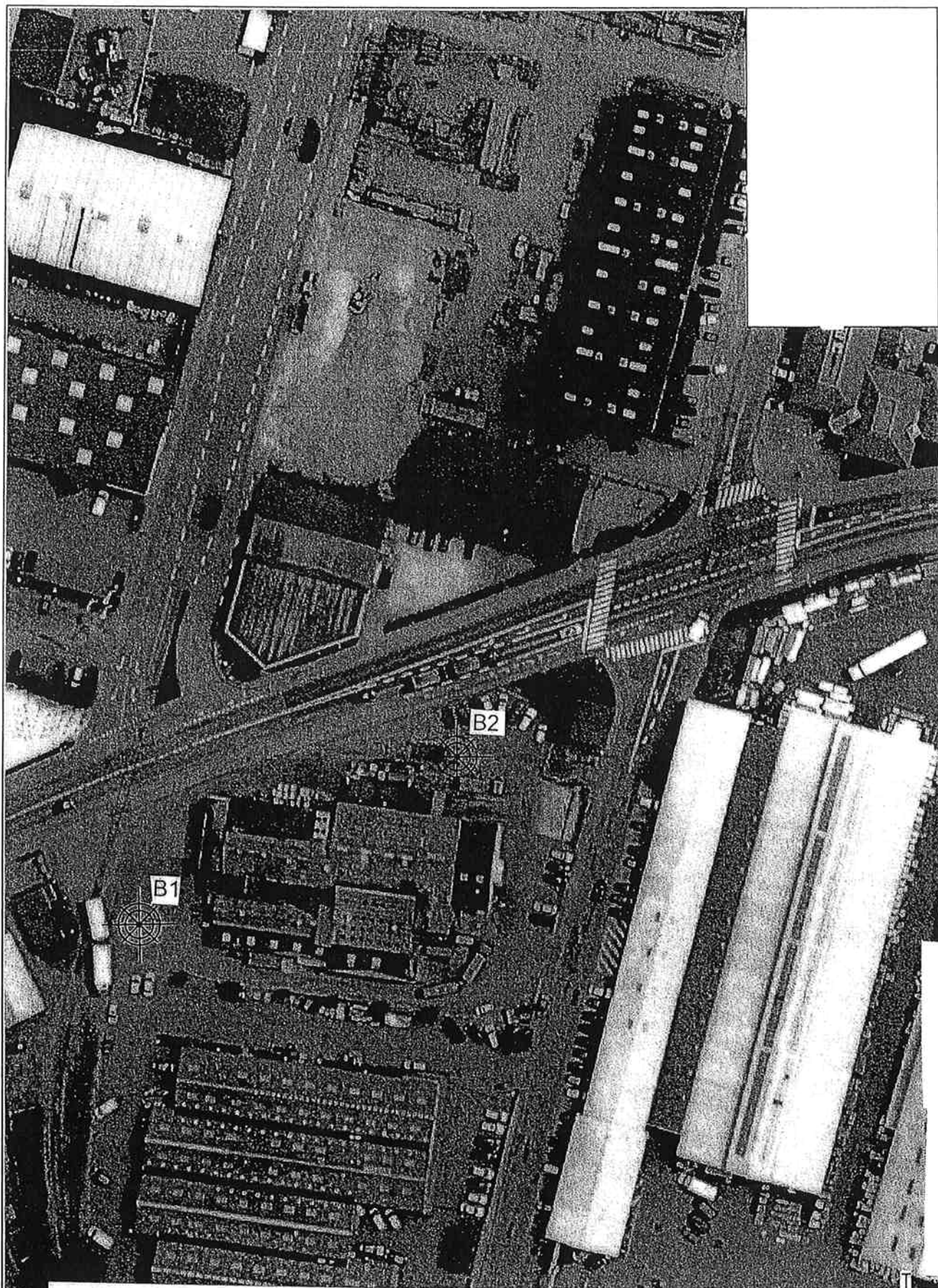
Jf. funderingsnormen skal opfyldelse af funderingsforudsætningerne dokumenteres ved tilsyn, herunder vurdering af rammeresultater for samtlige pæle. Vi deltager gerne i de videre vurderinger af prøvepælernes placering og prøveramningens udformning, samt kontrol i byggeperioden.

Horsens, den 4. februar 2011

**FRANCK GEOTEKNIK AS**

  
Anders Ring  
Sagsingeniør

  
Peder Hauritz  
Kvalitetssikring



### SITUATIONSPLAN

Boredato: Jan 2011

Sag: Toldbodvej 6-8, Vejle

Sag nr.: J11-0111

Bilag nr.: 0

Boring nr.: 1-2

Mål: ---

JYLLAND  
 SJÆLLAND

SANDØVEJ 3  
 INDUSTRIVEJ 22

8700 HORSENS  
 3550 SLANGERUP

TELEFON 75 61 70 11  
 TELEFON 47 33 32 00

TELEFAX 75 61 70 61  
 TELEFAX 47 33 32 88





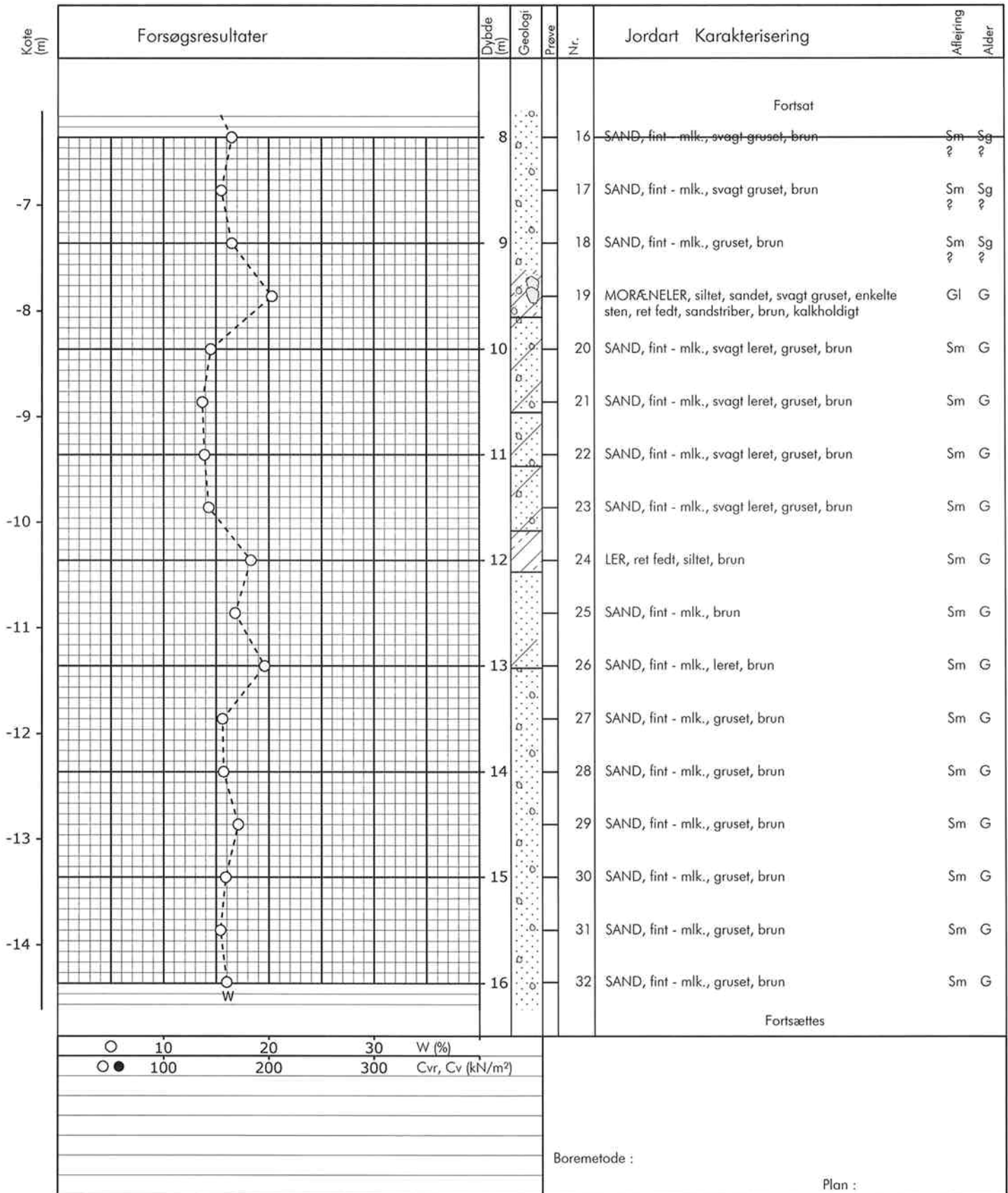
## Koordinatliste, indmåling med GPS i DVR90

Name	Code	North	East	Elevation	Horizontal	Vertical
B1	2	6173415,541	534088,1863	1,638556226	0,012433238	0,016417582
B2	2	6173353,379	534115,4084	1,419342508	0,009180959	0,01220372

Sag: Toldbodvej 6 - 8, Vejle		Sagsnr.: J11.0111	
Emne: Nyt byggeri.		Bilag: OA	
Jylland: Sandøvej 3, 8700 Horsens Tlf.: 75617011 Fax: 75617061 Email: jyadm@geoteknik.dk		Sjælland: Industrivej 22, 3550 Slangerup Tlf.: 47333200 Fax: 47333288 Email: sjadm@geoteknik.dk	



# Boreprofil



Sag : 11.0111 Toldbodgade 6-8, Vejle

Strækning :

Boret af : DM/KH

Dato : 2011.01.27

Boring nr. : 1

Udarb. af : tkj

Kontrol : *Avi*

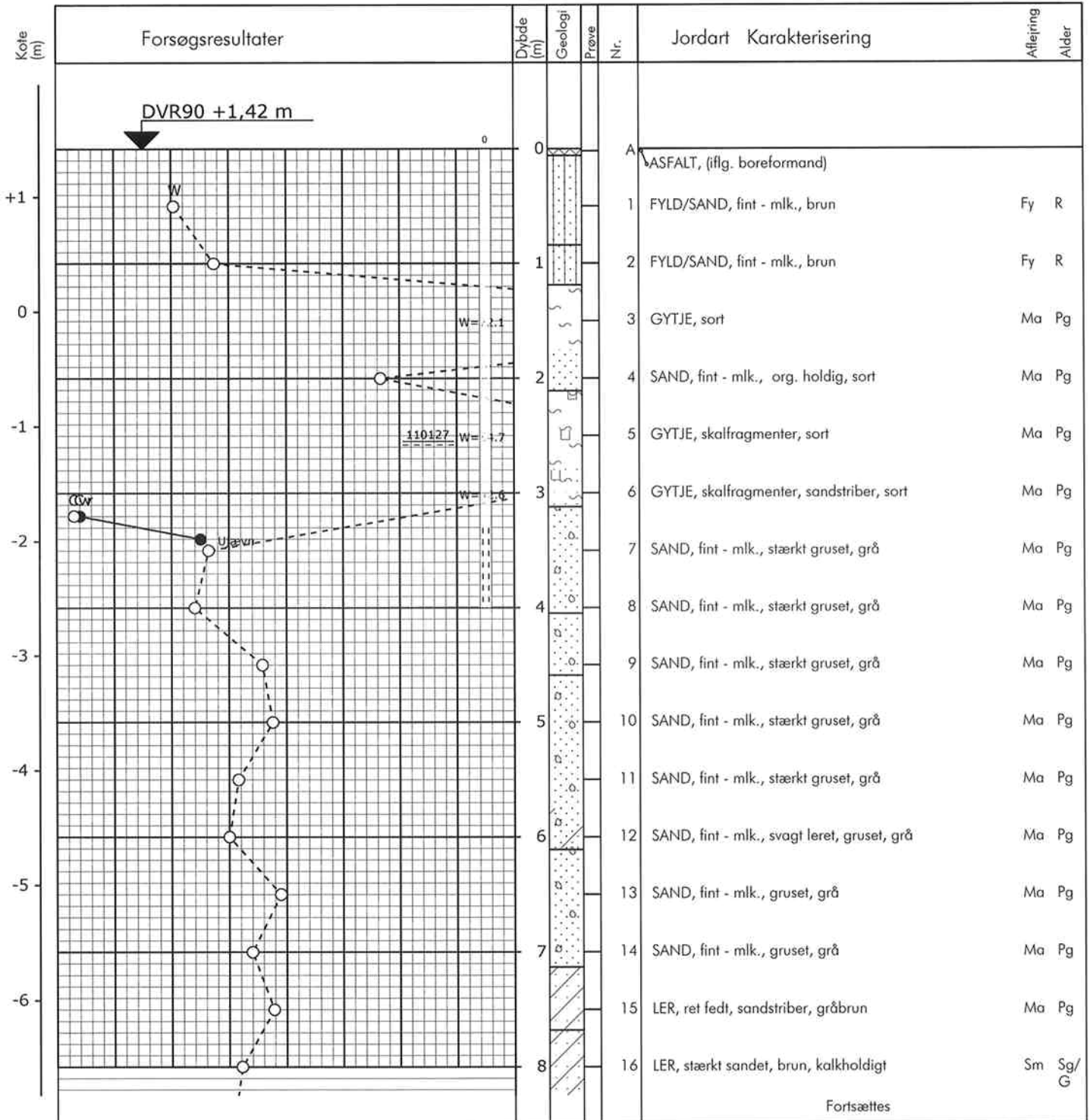
Dato : 4/2-11

Bilag nr. : 1

S. 2/3



# Boreprofil



Fortsættes

○	10	20	30	W (%)
○ ●	100	200	300	C <sub>v</sub> r, C <sub>v</sub> (kN/m <sup>2</sup> )

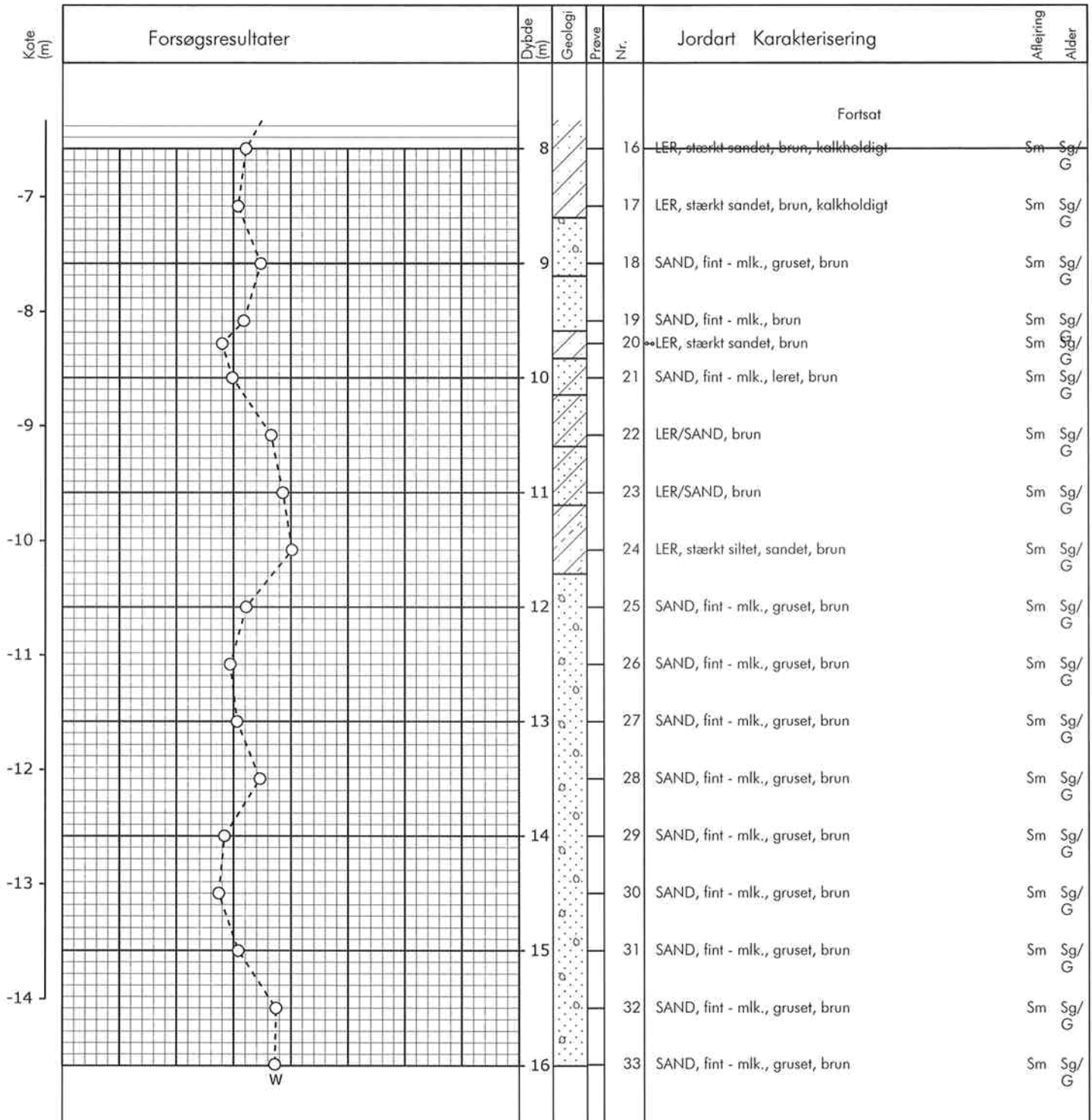
Boremethode :

Plan :

Sag : 11.0111 Toldbodgade 6-8, Vejle  
 Strækning : Boret af : DM/KH Dato : 2011.01.27 Boring nr. : 2  
 Udarb. af : tkj Kontrol : *Avi* Dato : 4/2-11 Bilag nr. : 2 S. 1/2



# Boreprofil



○ 10 20 30 W (%)  
 ○● 100 200 300 C<sub>vr</sub>, C<sub>v</sub> (kN/m<sup>2</sup>)

Boremethode :

Plan :

Sag : 11.0111 Toldbodgade 6-8, Vejle

Strækning :

Boret af : DM/KH

Dato : 2011.01.27

Boring nr.: 2

















Udarb. af : tkj

Kontrol : *AJi*

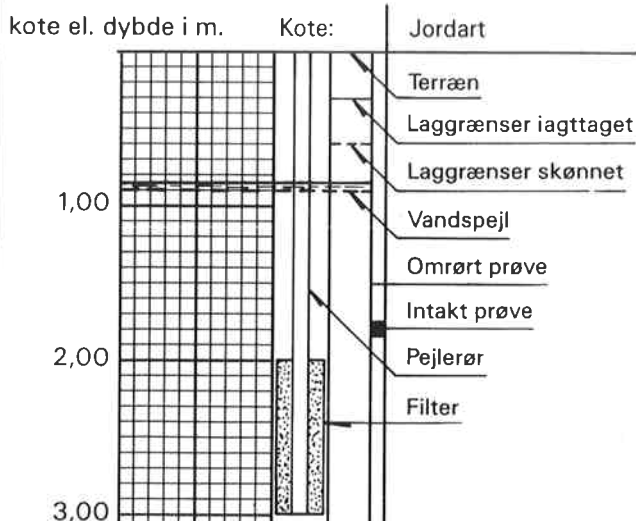
Dato : 4/2-11

Bilag nr.: 2 S. 2/2









## JORDARTSSIGNATURER: DS 415. 1.4.1. (kan kombineres)

	STEN 20 mm		LER		KALK el. KRIDT		TØRVEDYND
	GRUS 2 mm		SAND, leret, stenet (morænesand)		KLIPPE el. BETON		GYTJE
	SAND 0,06 mm		LER, sandet, stenet (moræneler)		MULD		SKALLER
	SILT 0,002 mm		SAND, siltholdig		TØRV		FYLD





## BOREPROFIL



## SIGNATURER på situationsplan:

	Boring med prøveoptagning		Vingeforsøg
	Gravning med prøveoptagning		Belastningsforsøg
	Boring u. hjemtagning af prøver		Sætningsmåling
	Drejesondering (spidsboring)		Poretryksmåling

## SIGNATURER på boreprofil:

	Vingestyrke $C_v$		Vandindhold $W$
	Rumvægt $\gamma$		Sondemodst. $R$

## GEOLOGISKE FORKORTELSER:

### AFLEJRINGSMILJØ:

Fv = ferskvandsaflejring	Sm = smeltevandsaflejring
Ne = nedskylsaflejring	Gl = gletcheraflejring
Ma = marin aflejring	Fl = flydejord
Sk = skredjord	Ov = overjord

### ALDER:

R = Recent
Pg = Postglacial
Sg = Senglacial
G = Glacial

### JORDARTSBESKRIVELSE:

st. = stenet	Silth. = siltholdigt
gr. = gruset	kalkh. = kalkholdigt
sd. = sandet	kalkf. = kalkfrit

## DEFINITIONER:

Vingestyrke ( $\text{kN/m}^2$ ) $C_v$	= Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord.
Vingestyrke ( $\text{kN/m}^2$ ) $C'_v$	= Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord ( $10 \times 360^\circ$ )
Vandindhold $W$	= Vandvægten i procent af tørstofvægten.
Glødetab $Gl$	= Jordens væggtab ved opvarmning til $1000^\circ \text{C}$ .
Sonderingsmodstand $R$	= Antal halve omdrejninger pr. 20 cm nedtrængning for spidsbor med 100 kg belastning.
Rumvægt ( $\text{kN/m}^3$ ) $\gamma$	= Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen.