

# Geoteknisk rapport Parameterundersøgelse



Sag: J19.1755 – Tykhøjvej 18 v. boring 8, 7323 Give

Salg af erhvervsgrund

Horsens, den 12. december 2019

**Rekvirent:**  
Vejle Kommune  
Skolegade 1  
7100 Vejle





# Geoteknisk rapport

## Parameterundersøgelse

### Sag

J19.1755 – Tykhøjvej 18 v. boring 8, 7323 Give

### Emne

Nærværende jordbundsundersøgelse er en orienterende undersøgelse med henblik på salg af erhvervsgrund, med forventning om bebyggelse i et plan uden kælder.

Med udgangspunkt heri har Franck Miljø- & Geoteknik til orientering om bund- og grundvandsforholdene udført en indledende undersøgelse omfattende 1 geoteknisk boring.

Det bemærkes, at boringen er udført inden den egentlige byggemodning af arealet er foretaget, hvorfor der kan forekomme ændringer af afrømningsdybder ifm. terrænreguleringer.

Vi er ikke bekendt med et konkret projekt.

Der skal ubetinget udføres supplerende boringer, når et konkret projekt foreligger.

Det bemærkes, at der påtænkes at føre en regnvandsledning gennem matriklen.

Til vor rådighed har vi modtaget situationsplan – bilag 1. Herpå er tænkt placering af fremtidig regnvandsledning vist med stiplede linje nært det vestlige skel.

## Konklusion

### Geologi

I boringen træffes øverst ca. 0,3 m muld. Herunder træffes der bæredygtige aflejringer af senglacialt sand og glacialt ler samt moræneler til boringens afslutning 5 m under terræn.

### Funderingsforhold

Byggeriet kan, med forhold som i den udførte undersøgelse, mest relevant opføres ved direkte fundering bæredygtige aflejringer.

Gulve kan opbygges som terrændæk udlagt på velkomprimeret sandpude.

### Tørholdelse

Med forhold som i den udførte boring kan anlægsarbejder udføres uden væsentlige gener fra grundvand.

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

Permanent tørholdelse kan udføres som beskrevet i "Norm for dræning af bygværker DS 436", herunder drænklasse 2 (almindeligt omfangsdræn).

Det bemærkes dog, at der i omkringliggende boringer er truffet et højere beliggende vandspejl. Såfremt vandspejlet ligeledes er beliggende højt på indeværende grund, kan dette give anledning til andre anbefalinger ift. tørholdelse

### Naboforhold

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

Det bemærkes dog, at der løber en jernbane nær det vestlige skel, hvorfor der kan stilles krav ifm. evt. grundvandssænkning, vibrationer m.m.

## Indhold og bilag

### Indhold

1. Markarbejde
2. Laboratoriearbejde
3. Grundvandsforhold
4. Geologiske forhold
5. Funderingsforhold
  - 5.1 Styrkeparametre
  - 5.2 Sætninger
  - 5.3 Gulve
6. Kontrolundersøgelse
7. Tørholdelse
  - 7.1 Midlertidig tørholdelse
  - 7.2 Permanent tørholdelse
8. Anlægsforhold
9. Naboforhold
10. Miljøforhold
11. Bemærkninger

### Bilag

- 1 Situationsplan
- 2 Boreprofil
- Standardbilag, signaturforklaringer

## 1. Markarbejde

Der blev udført 1 geoteknisk prøveboring. Boredatoen fremgår af boreprofilen. Borestedet er markeret på arealet med det monterede pejlerør.

I boringen blev der:

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

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

Resultater af forsøgene er optegnet på boreprofil med angivelse af placering af prøver og laggrænser.

Afsætning af borestedet er udført af Geopartner A/S og terræn ved borestederne er indmålt i DVR90 (Dansk Vertikal Reference 1990).

## 2. Laboratoriearbejde

På de optagne prøver er der udført:

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

Resultater af bestemmelserne fremgår af boreprofilen.

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

### 3. Grundvandsforhold

Umiddelbart efter borearbejdets afslutning er boringen pejlet. Der blev på daværende tidspunkt truffet et vandspejl ca. 1,1 m under terræn.

Pga. den korte tid mellem borearbejdets udførelse og pejling af vandspejlet er det målte vandspejl næppe repræsentativt. Vandspejlet forventes endvidere at være svingende og nedbørsafhængigt og anbefales derfor genpejlet før anlægsarbejdets planlægning og start.

I boringen er der monteret pejlerør for senere kontrol.

### 4. Geologiske forhold

I boringen træffes øverst ca. 0,3 m muld. Herunder træffes der bæredygtige aflejringer af senglacialt sand og glacialt ler samt moræneler til boringens afslutning 5 m under terræn.

Se i øvrigt den detaljerede beskrivelse på boreprofilerne.

### 5. Funderingsforhold

Med de trufne forhold kan der funderes i geoteknisk kategori 2, jf. Eurocode 7 (EN1997).

Der kan foretages direkte fundering af alle bygningsdele.

Fundering kan ske i bæredygtige aflejringer eller på velkomprimeret sandfyld udlagt efter udskiftning til disse aflejringer.

Fundamenter/sand-/grusfyld kan funderes/opbygges i eller under den dybde, der er angivet i efterfølgende skema.

Gulve kan opbygges som terrændæk efter afrømning som angivet i skema.

Boring Nr.	Terrænkote [m]	AFR-kote [m]	Dybde [m u.t.]	OBL-kote [m]	Dybde [m u.t.]
8	93,68	93,38	0,3	93,38	0,3

"OBL" angiver overside af bæredygtige aflejringer.

"AFR" angiver niveau for afrømning for opbygning af normalt sætningsfrie gulve og normale befæstede arealer.

Fundamenter skal altid føres til frostfri dybde, svarende til 0,9 m for almindeligt byggeri og 1,2 m under fremtidigt terræn for fritstående og uopvarmede konstruktioner.

### 5.1 Styrkeparametre

Dimensioneringen skal udføres i såvel brudgrænsetilstanden (bæreevne) som anvendelsesgrænsetilstanden (sætninger), og den skal omfatte undersøgelse af såvel korttids- som langtidstilstanden, jf. EC 7, del 1, kapitel 2 og 6 samt DK-Anneks D.

For de trufne aflejringer kan der anvendes følgende målte/skønnede karakteristiske styrkeparametre og rumvægte:

SAND:

$$\begin{aligned}\phi &= 36^\circ \\ \gamma/\gamma' &= 17/8 \text{ kN/m}^3\end{aligned}$$

### 5.2 Sætninger

Generelt skønner vi, at der ikke vil komme betydende sætninger, men fundamenter anbefales dog armeret med min. 0,2 % ribbestål, fordelt foroven og forned, som sætningsudjævnende armering.

For almindelige liniefundamenter vil vi anbefale, at der anvendes 3Y12 i både top og bund. Der bør anvendes min. betonstyrke C12. Betonen vibreres omhyggeligt, og jernenes placering skal sikres under udstøbning.

Alternativ kan der anvendes fiberarmeret beton med samme styrke- og deformationsegenskaber.

### 5.3 Gulve

Normalt sætningsfrie gulve kan udlægges som terrændæk efter afrømning til "AFR" eller derunder. Det bemærkes dog, at særlige gulve, f.eks. industrigulve kan stille særlige krav til de ubundne lag under gulvet.

## 6. Kontrolundersøgelse

I henhold til Eurocode 7 (EN1997) skal der i forbindelse med byggeri foretages kontrolinspektioner af samtlige udgravninger til sikring af, at der overalt funderes på de forudsatte intakte aflejringer med de forudsatte styrkeparametre og egenskaber.

Hvor afrømning medfører opbygning af sandfyld på over 0,6 m under gulve, skal der jf. Eurocode 7 (EN1997) udføres kontrol med fyldens lejringstæthed, som bør være min. 98 % standardproctortæthed bestemt ved isotopmetoden.

Den anførte komprimeringsgrad er at opfatte som et gennemsnit af min. 5 forsøg, hvor intet forsøg må ligge mere end 3 % under det krævede gennemsnit.

## 7. Tørholdelse

Det bemærkes, at der i omkringliggende boringer er truffet et højere beliggende vandspejl. Såfremt vandspejlet ligeledes er beliggende højt på indeværende grund, kan dette give anledning til andre anbefalinger ift. tørholdelse, end hvad er beskrevet nedenfor.

### 7.1 Midlertidig tørholdelse

Med forhold som i den udførte boring kan anlægsarbejder udføres uden væsentlige gener fra grundvand.

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

### 7.2 Permanent tørholdelse

De aktuelle aflejringer er permeable aflejringer med en skønnet permeabilitetskoefficient,  $k \geq 0,0001$  m/s og vurderes dermed værende selvdrænende til højeste vandspejlsniveau.

Permanent tørholdelse kan hermed udføres som beskrevet i "Norm for dræning af bygværker DS 436", herunder drænklasse 1.

Med forhold som i de udførte boringer vurderes det således ikke nødvendigt med etablering af drænsystem.



## 8. Anlægsforhold

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

Ovenstående er gældende for ubelastet skråningsanlæg uden vandtryk af kortere varighed. Hvor dette ikke er muligt, må der foretages en sikring af skråninger med spuns eller lignende.

Efter afrømningen skal planum omhyggeligt komprimeres.

## 9. Naboforhold

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

Det bemærkes dog, at der løber en jernbane nær det vestlige skel, hvorfor der kan stilles krav ifm. evt. grundvandssænkning, vibrationer m.m.

## 10. Miljøforhold

Iflg. Miljøportalen ligger grunden uden for områdeklassificeret område, hvilket betyder, at myndighederne har oplysninger om, at jorden forventes at være ren og kan henføres til kategori 1. Overskudsjord fra grunden kan bortkøres uden yderligere kemiske analyser og godkendelser.

Såfremt der under gravearbejdet mod forventning træffes tegn på forurening, skal relevante myndigheder kontaktes.

## 11. Bemærkninger

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

Vi deltager gerne i supplerende vurderinger og kontrol. Kontrol må rekvireres senest dagen før.



J19.1755 – Tykhøjvej 18 v. boring 8, 7323 Give

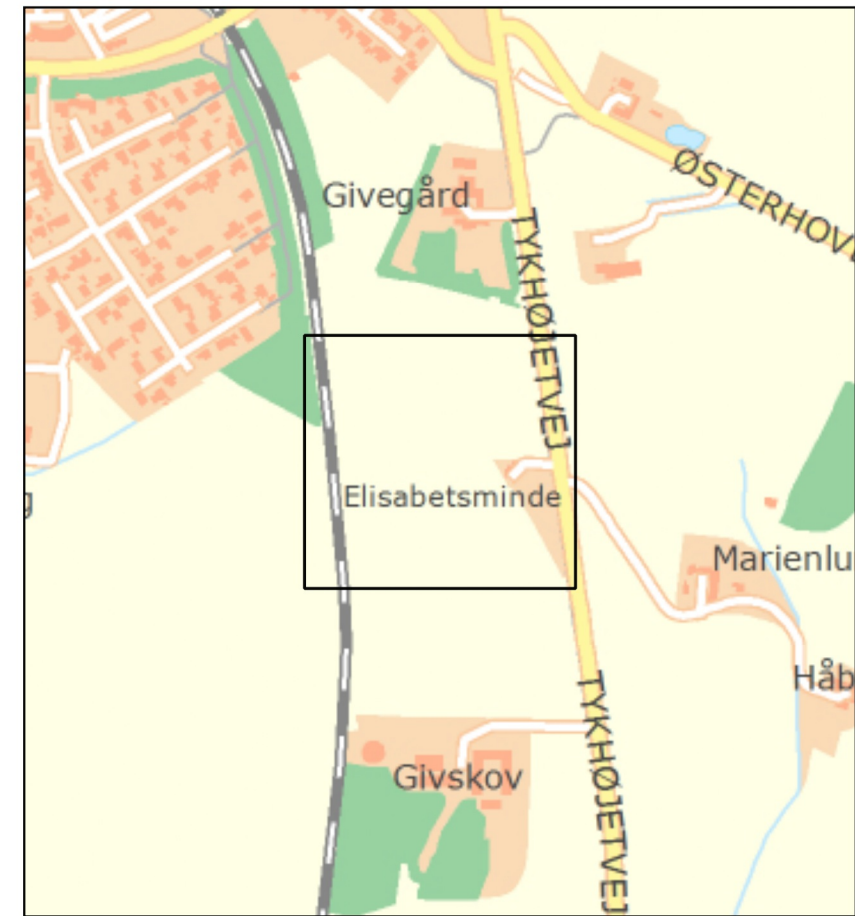
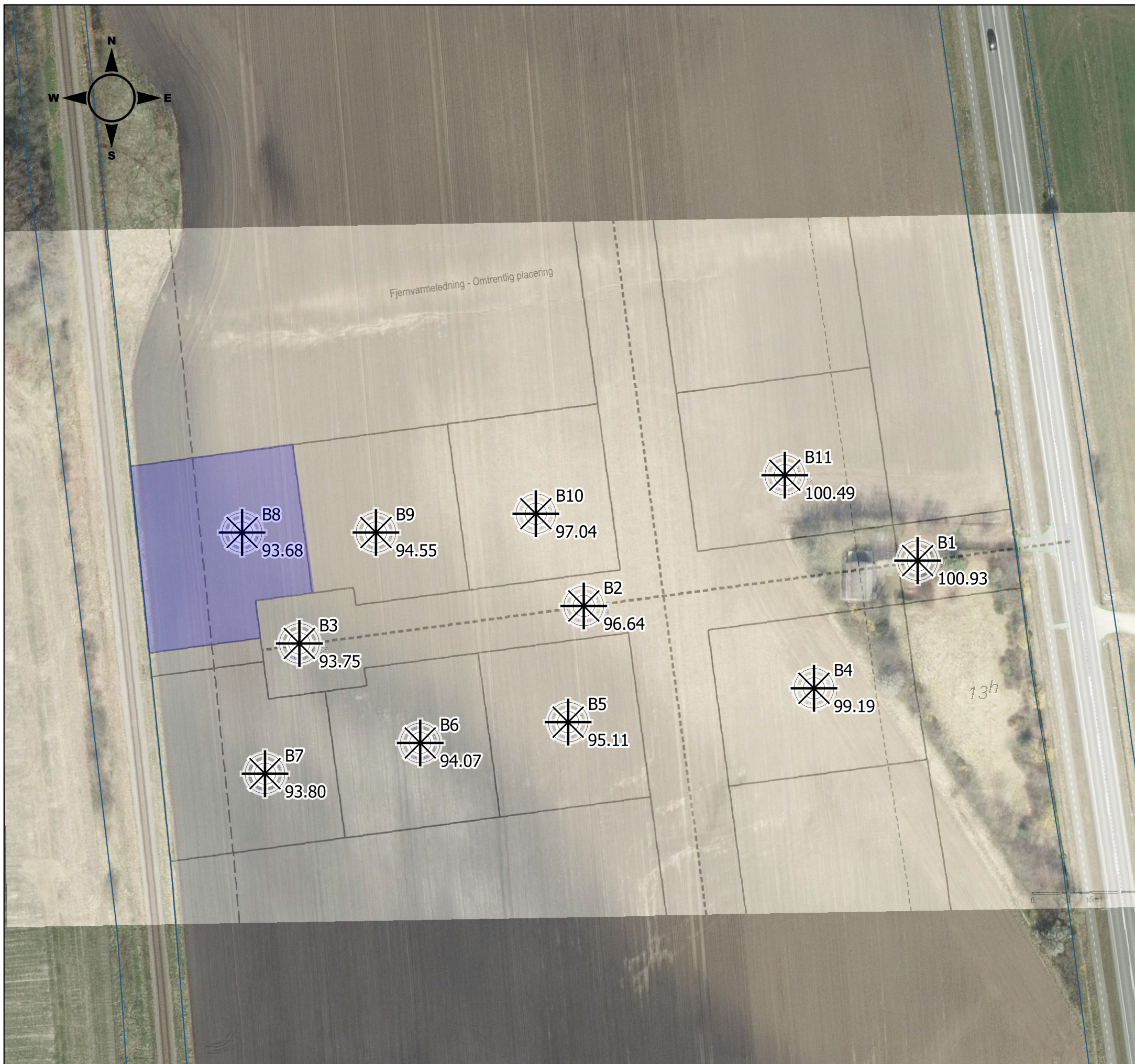
Side 10

Jordprøver opbevares 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

Horsens, den 12. december 2019  
**FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK AS**

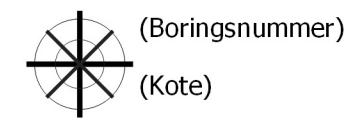
Mark G. Madsen  
Sagsingeniør

Peder Hauritz  
Kvalitetssikring



1:8000

### Signaturforklaring



19.1755

Tykhøjvej 18, 7323 Give

Sti: F:\\_Sager 19-1600\J19.1755 - Tykhøjvej 18, Give\Landmåling-Situationsplaner

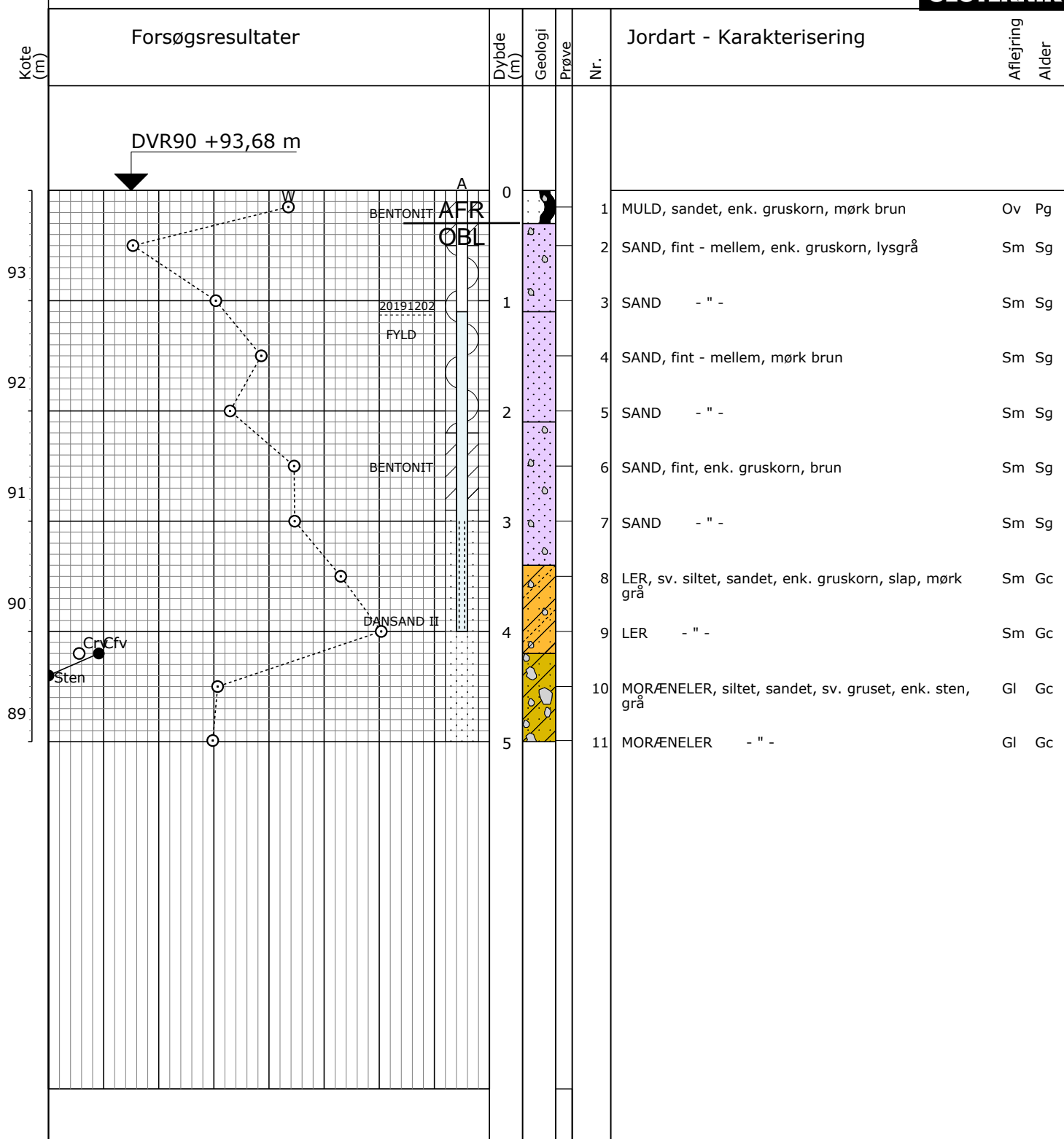


## Bilag 1 Situationsplan

**Franck Miljø & Geoteknik AS**  
Tlf: 4733 3200  
www.geoteknik.dk

Design: Jesper Ravn  
Kilde: Kort og ortofotos er data fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (kortforsyningen.dk), samt GEUS (geus.dk)

# Boreprofil



○	5	10	15	20	25	30	35	W (%)
●	100	200	300	Crv, Cfv (kPa)				

Boremethode:  
 Pejlerør: A: - Ref. kote: 93,68 m

# Forsøgsresultater

## Jordartssignatur

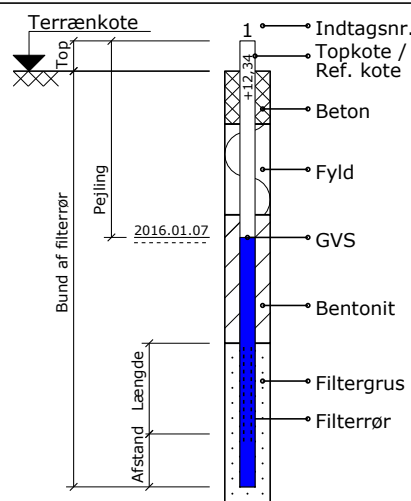
	FYLD		MORÆNELER
	MULD		MORÆNESILT
	MULDET		MORÆNESAND
	MULDSTRIBER		KALK (KRIDT)
	MULDZONER		FLINT
	LER		KALPPE
	SILT		GYTJE
	SAND		SKALLER
	GRUS		TØRV
	STEN		TØRVEDYND
			PLANTERESTER

I moræneaflejringer kan der forventes sten og blokke, der ikke ses i borerne.

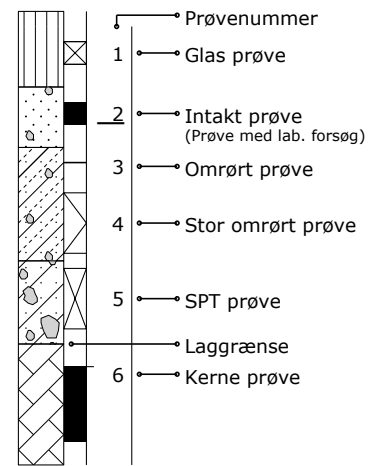
## Situationsplan

	Pumpeboring (BU)
	Pejleboring (BW)
	Miljøboring (BE)
	Prøvegravning (PG)
	Boring med prøvetagning (BS)
	Boring med prøver og vingeforsøg (BG)
	CPT forsøg (C)
	Sondering, rammesonde (F)

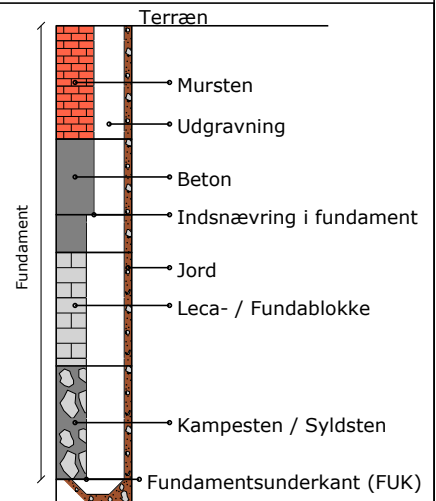
## Pejlerør



## Boreprofil



## Prøvegravninger



## Definitioner

Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse	Geologiske forkortelser
	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt	Miljø Alder
	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænse	Br Brakvand Pg Postglacial
	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænse	Fe Ferskvand Sg Senglacial
	Plasticitetsgrænser	IP	[%]	IP = WL - WP	Fl Flydejord Al Allerød
	Rumvægt	y	[kN/m³]	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen	Gl Gletscher Gc Glacial
	Poretal	e		Forhold mellem porevolumen og kornevolumen	Ma Marin Ig Interglacial
	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten	Ne Nedsykt Is Interstadial
	Reduceret Glødetab	glr	[%]	gl - ka	O Overjord Te Tertiær
	Kalkindhold	ka	[%]	Vægt af CaCo3 i % af tørstofvægten	Sm Smeltevand Ng Neogen
	Kalkprøve	kp		Reaktion med saltsyre: - kf.: kalkfrit, (+) sv.khl.: svagt kalkholdigt, + khl.: kalkholdigt, ++ st. khl.: stærkt kalkholdigt	Sk Skredjord Pn Palæogen
	Frost			++ Opfrysningssikker under alle betingelser + Opfrysningssikker, under korte frostperioder (+) Opfrysningssikker, under lange frostperioder - Ikke opfrysningssikker -- Absolut ingen opfrysningssikkerhed ? Frostfaren kan ikke bedømmes -?/+? Frostfaren er vanskelig at bedømme	Vi Vindaflejret Pi Pliocæn Vu Vulkansk Mi Miocæn
H1,H2,H3,H4,H5	Hærdningsgrader			H1: Uhærdnet, H2: Svagt hærdnet, H3: Hærdnet, H4: Stærkt hærdnet, H5: Meget stærkt hærdnet	Ol Oligocæn Eo Eocæn
	Gradering			U<3: Sorteret, 3<U<6: Ringe graderet, 6<U<15: Graderet, U>15: Velgraderet	Pl Palæocæn Sl Selandien
	Vingestykke, intakt	cfv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord	Da Danien Kt Kridt
	Vingestykke, omrørt	crv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord	Ms Maastrichtian Se Senon
	Sonderingsmodstand			vr. Vingeforsøg med defekt vinge vd. Forsøg påvirket af sten	Re Recent
	- Belastet spidsbor	RSP	N200	Antal halve omdrejninger pr. 200 mm nedsyknings	
	- Svensk rammesonde	RRS	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsyknings	
	- Let rammesonde	RLSD	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsyknings	
	- SPT-sonde, lukket/åben	SPT	N300	Antal slag pr. 300 mm nedsyknings	