

Tønder Kommune  
Wegners Plads 2  
6270 Tønder  
E-mail: arsaaz@toender.dk

Att.: Arshad Aazam

## Geoteknisk undersøgelsesrapport nr. 1

Parcelhusgrund B4, Ryttervænget, Etape 4, 6520 Toftlund



## Resumé

Projektet omfatter planlægning og byggemodning af den 4. etape af Ryttervænget i Toftlund.

Nærværende etape omfatter udstykning af 13 byggegrunde, hvor der på hver grund er udført 1 geoteknisk boring med dertilhørende geoteknisk undersøgelsesrapport.

Nærværende rapport omhandler B4.

Der er gennemført en geoteknisk undersøgelse omfattende 1 boring, placeret på baggrund af modtaget situationsplan. Der er etableret Ø25mm pejlerør i boringen til pejling af grundvandsspejlet.

Undersøgelsen viser, at der er truffet sætninggivende jordlag bestående af sandmuld til 0,25 m under terræn (m u.t.). Herunder er der truffet intakte funderingsegne aflejringer af smeltevandssand.

Med de trufne jordbundsforhold kan funderingen indledende anbefales udført som normal direkte fundering i frostfri dybde og gulve som normalt terrændæk efter bortgravning af muldet.

I forbindelse med borearbejdets afslutning og en efterfølgende pejlerunde, er der ikke registreret et frit grundvandsspejl i boringen. Med det målte vandspejlsniveau, og det nuværende kendskab, forventes der ikke større vandtilstrømning til udgravningen.

## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>FORMÅL</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>BESKRIVELSE AF OMRÅDET</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>UNDERSØGELSENS OMFANG</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>RESULTATER</b> .....	<b>5</b>
	4.1 Jordbundsforhold.....	5
	4.2 Grundvandsforhold.....	5
	4.3 Forureningsforhold.....	6
<b>5</b>	<b>FUNDERINGSFORHOLD</b> .....	<b>6</b>
	5.1 Fundamentsberegning .....	6
	5.2 Gulve .....	6
	5.3 Dræn.....	6
<b>6</b>	<b>UDFØRELSE</b> .....	<b>7</b>
	6.1 Grundvandsforhold.....	7
<b>7</b>	<b>SUPPLERENDE UNDERSØGELSER</b> .....	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>KONTROL</b> .....	<b>7</b>

### Hertil bilag:

Tegn. N01 : Situationsplan  
 Bilag 1 : Boreprofiler  
 Bilag A : Definition og signatur

Sag nr. : 211018

Dato : 2021.11.29

Udarbejdet af : Martin Lund  
 21524077  
 mld@ojas.dk



Kontrolleret af : Peter R. Pallesen  
 51213863  
 prp@ojas.dk



## 1 Formål

Projektet omfatter planlægning og byggemodning af den 4. etape af Ryttervænget i Toftlund. Nærværende etape omfatter udstykning af 13 byggegrunde, hvor der på hver grund er udført 1 geoteknisk boring med dertilhørende geoteknisk undersøgelsesrapport.

Nærværende rapport omhandler B4.

Formålet med nærværende undersøgelse er:

- at bestemme indledende jordbunds- og grundvandsforholdene for det aktuelle byggeområde.
- at tilvejebringe et indledende dimensionerings- og udbudsgrundlag for fundering af det planlagte projekt.

Den geotekniske forundersøgelse er udført som en parameterundersøgelse i henhold til Eurocode 7 (DS/EN 1997).

## 2 Beskrivelse af området

Det undersøgte område er beliggende i sydøstlige del af Toftlund. Området er domineret af senglaciale og glaciale aflejringer vekslede mellem moræneler og smeltevandssand.

Figur 1 - Kortudsnit fra Danmarks Arealinformation



Figur 2 - 0,5m højdekurver



Området er højdemæssigt beliggende mellem kote +47 og +50 DVR90 med et overordnet svagt terrænfald mod vest.

Der foreligger ingen oplysninger om tidligere udførte geotekniske undersøgelser på området for etape 4.

Området har tidligere været brugt som agerjord uden væsentlig terrænregulering, hvorfor der ikke forventes større mængder fyld i området.

### 3 Undersøgelsens omfang

På grunden har vi ifølge aftale udført 1 geoteknisk lagfølgeboring med udtagning af prøver fra gennemborede jordlag dog min. pr. 0,50 m. Boringen er udført som uforet snegleboring.

Borestedets placering er vist på situationsplanen, tegn. N01.

I boringen er trufne laggrænser indmålt i forhold til terræn, foruden der er udtaget prøver og udført vingeforsøg i alle relevante aflejringer. Vingeforsøg i kohæsionsjord (ler) giver den udrænedede forskydningsstyrke  $C_u$  (kN/m<sup>2</sup>), i friktionsmateriale (sand), kan vingeforsøget give et indtryk af lejringsstæthed.

Der er etableret pejlerør i boringen til forsat pejling af grundvandsspejlet.

De udtagne prøver er blevet vurderet og klassificeret, og for repræsentative prøver er der foretaget bestemmelse af det naturlige vandindhold (w %).

Terrænkoten til borepunktet er angivet i kotesystem DVR 90. Terrænkoter er afrundet til nærmeste 0,05 m. Se tegn. N01.

Resultatet af undersøgelsen er sammenstillet på boreprofilet, bilag 1.

Definition og signaturforklaring findes på bilag A.

Jordartsbedømmelse er udført i henhold til DGF Bulletin 1. Mark- og laboratorieforsøg er udført i henhold til DGF Bulletin 14 og 15.

### 4 Resultater

**Tabel 1 - De trufne jordbunds- og vandspejlsforhold**

Boring nr.	Terræn Kote DVR90 [m]	Vandspejl [m u.t.]	Vandspejl Kote DVR90 [m]	OSBL [m u.t.]	OSBL Kote DVR90 [m]	AFRN [m u.t.]	AFRN Kote DVR 90 [m]
B4	49,40	Tør	-	0,25	49,15	0,25	49,15

#### 4.1 Jordbundsforhold

Boringen viser, at der træffes overjord i form af sandmuld 0,25 m u.t. Under overjorden træffes funderingsegne aflejringer af smeltevandssand til boringens bund 3 m u.t.

Overjorden karakteriseres som sætningsgivende i forbindelse med fundering.

Der henvises til boreprofilerne, bilag 1, hvor laggrænser og målte forskydningsstyrker,  $C_v$ -værdier, er angivet.

#### 4.2 Grundvandsforhold

Ved en supplerende pejlerunde d. 28/11/2021, er der ikke truffet et frit vandspejl i boringen.

### 4.3 Forureningsforhold

Denne undersøgelse er ikke en forureningsundersøgelse, men det skal bemærkes at der under borearbejdet og ved efterfølgende gennemgang af prøverne på vort laboratorium, ikke er konstateret visuelle eller lugtmæssige forurenings tegn.

I henhold til kommunens hjemmeside pr. d.d. er grunden ikke beliggende i områdeklassificeret område. Der er således ikke lovmæssigt krav til anmeldelse om flytning af jord eller til analyse af jorden med mindre modtager af jorden kræver det.

## 5 Funderingsforhold

Med de trufne jordbundsforhold kan funderingen indledende anbefales udført som en normal direkte fundering på intakte aflejringer af fornøden styrke. Gulvkonstruktionen udlægges som terrændæk efter udskiftning af overjord med komprimeret sandfyld.

### 5.1 Fundamentsberegning

Fundamentsberegninger skal udføres i h.t. Eurocode 7 (DS/EN 1997) og kan først efter en supplerende undersøgelse regnes i geoteknisk kategori 2 (tidligere normal funderingsklasse).

Fundamenter (stribes- og/eller punktfundamenter) foreslås indledende dimensioneret ud fra følgende karakteristiske parametre:

Tabel 2 - Indledende karakteristiske parametre

Aflejring	Kohæsion $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Effektiv kohæsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Friktionsvinkel $\phi_{pl}$ [°]	Rumvægt $\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]
Smeltevandssand			36	18/10

Der henvises til boreprofilet, bilag 1, hvor laggrænser er angivet.

Facadefundamenter skal min. føres til frostfri dybde 0,90 m under fremtidigt terræn. For fritstående konstruktioner skal frostfri dybde anbefales fastsat til 1,20 m under fremtidigt terræn.

### 5.2 Gulve

Gulvkonstruktionen kan udlægges direkte som terrændæk, efter at muld og opfyld er afgravet og erstattet med velgradueret sandfyld, der udlægges i passende lag, der komprimeres effektivt evt. under vanding. Af-rømningsniveau (AFRN) for sandfyld under gulvkonstruktioner er angivet i afsnit 4, skema 1.

### 5.3 Dræn

Generelt vurderes de trufne jordlag af sand som selvdrænende. Der henvises til Bygningsreglementet af 2018 kap. 4.5 og SBI-anvisning 231 angående nødvendige foranstaltninger for at sikre bygningskonstruktioner – specielt ved gulvkote mindre end 0,30 m over fremtidigt terræn og ved skrånende terræn ind mod bygningen. Dræning skal udføres i overensstemmelse med DS 436 Norm for dræning af bygværker m.v.

## 6 Udførelse

Uorganisk, ikke udblødt udgravningsjord vil kunne anvendes ved til- og påfyldning i terræn og under let befæstede arealer.

Fundamenter i jord kan forventes udført på normal vis, det vil sige - maskinel udgravning og udstøbning mod jord.

Midlertidig udgravning kan ske uden afstivning ved et skråningsanlæg  $a > 1,0$  (længde:højde).

### 6.1 Grundvandsforhold

Med det målte vandspejlsniveau, og det nuværende kendskab, forventes der ikke større vandtilstrømning til udgravningen.

## 7 Supplerende undersøgelser

For at fastlægge endelige jord- og grundvandsforhold samt dimensioneringsparametre, anbefales der udført supplerende boringer når husets placering er fastlagt.

## 8 Kontrol

Ifølge Eurocode 7 (DS/EN 1997) skal der foretages sagkyndig inspektion og kontrol af fundamentsudgravninger og afgravningsniveauer for gulvkonstruktioner til sikring af, at de gjorte forudsætninger overalt er til stede.

Der bør endvidere sikres, at fundamentsudgravningerne er oprenset for alt løst og udblødt materiale inden udstøbning.

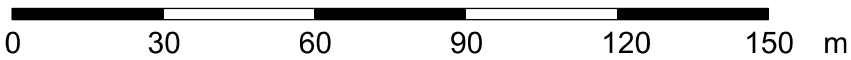
Ved indbygning af sandfyld skal der løbende foretages komprimerings- og materialekontrol.

Vi er gerne behjælpelige med supplerende vurderinger af undersøgelsesresultaterne samt ved kontrolinspektion, såfremt De måtte ønske det.

Kontrolinspektion bør af hensyn til planlægning adviseres mindst 1 dag forinden.



Martin Lund  
OJ Rådgivende Ingeniører A/S



Rev. Dato Emne

Sign.

**SlothMøller**  
Oluf Jørgensen Group

## Byggemodning

N01

**Sag:** Ryttervænget - Etape 4

**Adresse:** Ryttervænget, 6520 Tøftlund

**Bygherre:** Tønder Kommune

**Emne:** Boringsplacering

**KS:** PP

**MÅL:** 1:1500

**DATO:** 2021-11-08

**SIGN:** MLD

**GODK.** MLD

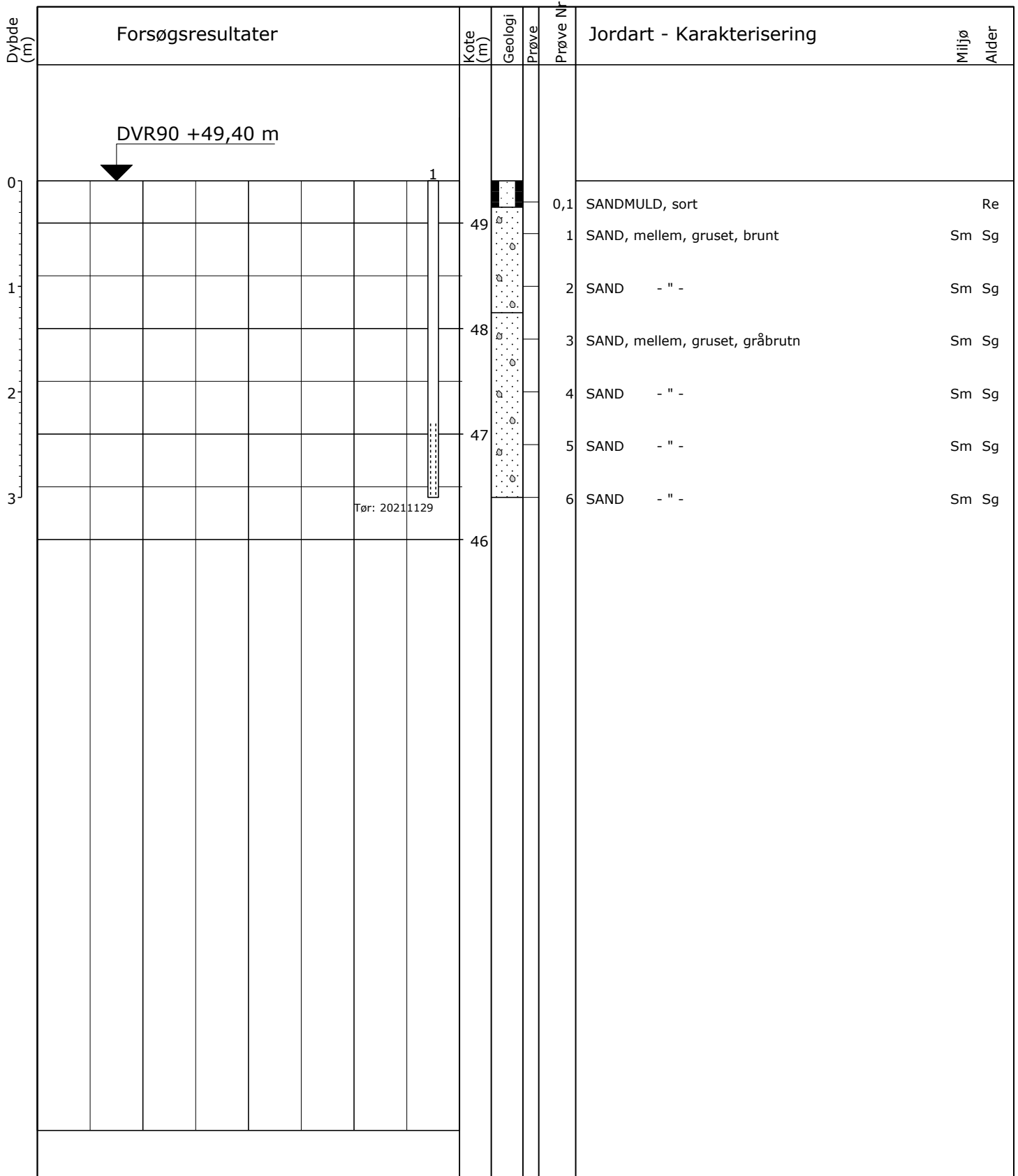
■ Ingeniør: SlothMøller A/S

Nørre Havnegade 43

6400 Sønderborg

Tlf: 73 42 31 31 Sag nr. 211018





10 20 30 W (%)

Boremetode: Tør, Rotationsboring uden forerør  
 Projektion: UTM32E89  
 X: 505469 (m) Y: 6114925 (m) Plan:

Sag: 211018

Ryttervænget, Toftlund

Boret af: KJK

Dato: 2021.11.16 Bedømt af: MLD

DGU Nr.:

Boring: B4

Udarb. af: MLD

Kontrol: PP

Godkendt: MLD

Dato:

Bilag: 1

S. 1/1

# Forsøgsresultater

## Jordartssignatur

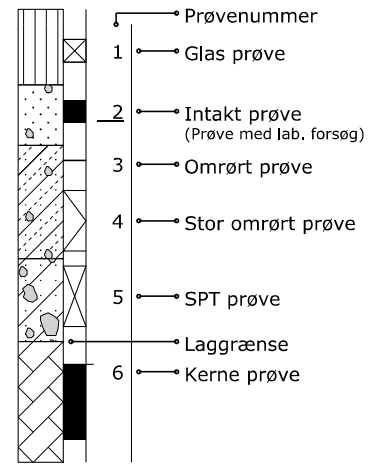
	FYLD		MORÆNESAND
	MULD		MORÆNESILT
	MULD, sandet		MORÆNELER
	SAND, muldet		KALK (KRIDT)
	SAND, muldpartier		FLINT
	STEN		KLIPE
	GRUS		GYTJE
	SAND		SKALLER
	SILT		TØRV
	LER		TØRVEDYND
			PLANTERESTER

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

## Situationsplan

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

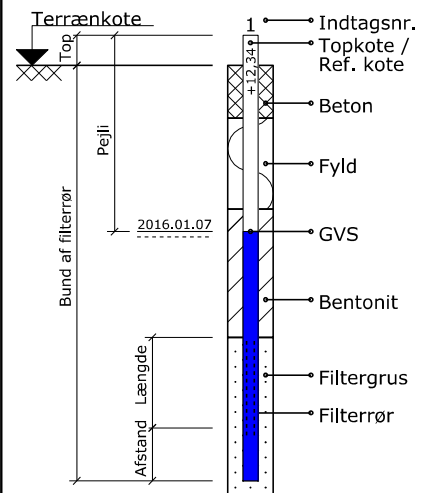
## Boreprofil



## Geologiske forkortelser

Miljø	Alder
Br Brakvand	Pg Postglacial
Fe Ferskvand	Sg Senglacial
Fl Flydejord	Al Allerød
Gl Gletscher	Gc Glacial
Ma Marin	Ig Interglacial
Ne Nedsykl	Is Interstadial
O Overjord	Te Tertiær
Sk Skredjord	Ng Neogen
Sm Smeltevand	Pn Palæogen
Vi Vindaflejret	Pi Pliocæn
Vu Vulkansk	Mi Miocæn
	Oi Oligocæn
	Eo Eocæn
	Pl Palæocæn
	Sl Selandien
	Da Danien
	Kt Kridt
	Ms Maastrichtian
	Se Senon
	Re Recent

## Pejlerør



## Definitioner

Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse
	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt
	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænser
	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænse
	Plasticitetsgrænser	IP	[%]	IP = WL - WP
	Rumvægt	gamma	[kN/m³]	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
	Poretal	e		Forhold mellem porevolumen og kornvolumen
	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten
	Reduceret Glødetab	glr	[%]	gl - ka
	Kalkindhold	ka	[%]	Vægt af CaCo3 i % af tørstofvægten
	Kalkprøve	kp		Reaktion med saltsyre: - kf.: kalkfrit, (+) sv.khl.: svagt kalkholdigt, + khl.: kalkholdigt, ++ st. khl.: stærkt kalkholdigt
	Frost			++ Opfrysningssfarlige under alle betingelser + Opfrysningssproblemer, selv under korte frostperioder (+) Opfrysningssproblemer, under længere frostperioder - Ikke opfrysningssfarlig -- Absolut ingen opfrysningssfare ? Frostfaren kan ikke bedømmes -?/+? Frostfaren er vanskelig at bedømme
	Hærdningsgrader			H1: Uhærdnet, H2: Svagt hærdnet, H3: Hærdnet, H4: Stærkt hærdnet, H5: Meget stærkt hærdnet
	Gradering			U<3: Sorteret, 3<U<6: Ringe graderet, 6<U<15: Graderet, U>15: Velgraderet
	Vingestykke, intakt	cfv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
	Vingestykke, omrørt	crv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord
	Sonderingsmodstand			vr. Vinge afvist vd. Forsøg med defekt vinge st. Forsøg påvirket af sten
	- Belæstet spidsbor	RSP	N200	Antal halve omdrejninger pr. 200 mm nedsynkning
	- Svensk rammesonde	RRS	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning
	- Let rammesonde	RLSD	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning
	- SPT-sonde, lukket/åben	SPT	N300	Antal slag pr. 300 mm nedsynkning