

**Rekvirent :** FREDERIKSHAVN KOMMUNE  
Ejendomscenteret  
Ørnevej 6  
DK-9900 Frederikshavn

Udarbejdet d. : 31.03.2015  
Sags nr. : SN 15.0522  
Deres sags nr. :  
Udarbejdet af: : Harry Østergaard  
Kontrolleret af : Benedikt Stefánsson  
Fremsendt til : jehj@frederikshavn.dk;grunde@frederikshavn.dk

## FREDERIKSHAVN. BOELSMINDEVEJ 147 - SÆBY

### GEOTEKNISK RAPPORT NO. 1 MED BILAG

Indholdsfortegnelse	side
1. INDLEDNING	2
2. UNDERSØGELSER	2
3. RESULTATER	3
4. FUNDERINGSFORHOLD.	4
5. DIVERSE.	5
<b>Bilag:</b>	
1.01.	Situationsplan
1.02. – 1.04	Boreprofiler, B1-B3
1.05.	Principskitse for sand-/gruspudefundering
A	Signaturforklaring

## 1. INDLEDNING - FORMÅL

Forud for salg af nærværende parcel for opførelse af en fritliggende enfamiliebolig har Geosyd gennemført en geoteknisk forundersøgelse.

Med henvisning til Eurocode 7, Geoteknik, skal et kommende projektet, efter vor tolkning, behandles i geoteknisk kategori 2.

Nærværende undersøgelse kan danne grundlag for at projektet behandles i geoteknisk kategori 2.

## 2. UNDERSØGELSER

### 2.1. Boringer - Markarbejder

For at give en orientering om jordbunds-, - grundvands- og funderingsforholdene er der udført i alt 3 geotekniske boringer ført til 4,00 m's dybde under terræn (m.u.t.). Boringerne er udført som 6" snegleboringer med et hydraulisk boreværk. Placeringen af de udførte boringer fremgår af situationsskitsen på bilag 1.01

Under borearbejdet er påtrufne laggrænser indmålt og prøver er udtaget pr. min. 0,50 m. Der er herudover udført en række styrkeforsøg ligesom grundvandsspejlet er indmålt.

Borearbejdet er i øvrigt udført efter retningslinjerne jf. DGF-bulletin 14

Terrænkoterne ved boringerne er refererende til DVR90.

### 2.2. Laboratoriearbejder

Samtlige optagne prøver er på vort laboratorium blevet geologisk/geoteknisk bedømt og klassificeret i henhold til DGF-bulletin 1.

Herudover er der på en række prøver udført forsøg til bestemmelse af det naturlige vandindhold ( $w$ , %), og på enkelte prøver glødetabsbestemmelse ( $gl$ , %) for at fastlægge det organiske indhold.

Resultaterne af ovenstående mark- og laboratoriearbejder er sammenstillet på boreprofiler på bilagene 1.02. - 1.04.

På boreprofilerne er der angivet laggrænser, optagne prøvers lejringsdybder, geologisk/geoteknisk jordartsbetegnelse med vurdering af aflejringsform og alder for de påtrufne jordlag og samtlige direkte forsøgs- og måleresultater, herunder det indmålte vandspejl.

Signaturforklaring til boreprofilerne samt definitioner fremgår af bilag A.

## 3. RESULTATER

### 3.1 Jordbundsforhold

Under 0,20 á 0,50 m muld samt i boring B3 0,45 m let humøst sand træffes der velsorteret fint- til mellemkornet, postglaciale vindaflejret/marint sand, som stedvist indeholder urenheder.

Herunder, fra 2,50 á 3,00 m dybde, fastlejret, ret fedt til fedt, marint ler – såkaldt yoldialer.

Der henvises i øvrigt til boreprofilerne på bilagene 1.02. - 1.04.

### 3.2 Styrke- og deformationsparametre

For de intakte jordlag er der generelt målt/vurderet følgende parametre:

Tabel 1: styrke- og deformationsparametre

Jordart	Kohæsion $c_v$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Friktion $\phi_{pl}$ [grader]	Rumvægt [kN/m <sup>3</sup> ]	Effektiv kohæsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Konsoliderings- Modul $K$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Sandfyld	-----	35	18/10	-----	50.000
Sand	-----	32	17/9	-----	15.000
Ler	250	28	20/10	15	4000*c <sub>v</sub> /w

### 3.3 Vandspejlsforhold

Ved pejling d. 2015.03.30. blev der i det installerede pejlerør indmålt et vandspejl i 0,75 m's dybde under terræn, svarende til kote +12,40 m (DVR90).

Dette vandspejl vurderes til at være stabil i det anførte niveau på pejletidspunktet.

Variationer i vandspejlets stilling må forventes afhængig af såvel årstid som af nedbørsforhold.

Fortsatte pejlinger i det installerede pejlerør anbefales.

Der henvises i øvrigt til afsnit 4 hvor pejleresultaterne er angivet

## 4. FUNDERINGSFORHOLD.

Med forhold som i de udførte borer kan der, for et "normalt" boligbyggeri uden kælder påregnes gennemført en direkte fundering på sribefundamenter i mindst de anførte dybder.

Kravet til den frostsikre funderingsdybde (mindst 0,90 m under fremtidigt terræn) skal naturligvis overholdes. For fritstående konstruktioner skal den frostsikre funderingsdybde dog andrage mindst 1,20 m under fremtidig terræn.

Overslagsmæssigt kan der for et centralt belastet sribefundament placeret i frostsikker funderingsdybde i det terrænnære sand forventes en regningsmæssig bæreevne på mindst ca 150 kN/m<sup>2</sup>.

Oversiden af de rene, intakte og bæredygtige aflejringer er på boreprofilerne mærket O.S.B.L. (overside af bæredygtige jordlag) og fremgår af nedenstående oversigt.

I oversigten og på boreprofilerne er der endvidere angivet udskiftningsniveau (mærket U.N.) for gulve udlagt direkte, terrænkoter (DVR90) ved undersøgelsespunkterne og det indmålte vandspejl (G.V.S.).

Tabel 2: overside bæredygtige jordlag, grundvandsspejl mv.

Boring No.	Terræn kote [m]	OSBL dybde [m.u.t.]	OSBL kote [m]	UN dybde [m.u.t.]	UN kote [m]	GVS dybde [m.u.t.]	GVS kote [m]
B1	+13,00	0,50	+12,50	0,35	+12,65	---	---
B2	+13,15	0,50	+12,65	0,50	+12,65	0,75	+12,40
B3	+12,90	0,65	+12,25	0,20	+12,70	---	---

Mindre sætninger, herunder differenssætninger og eventuelt få, små revnedannelser kan normalt ikke helt udelukkes. For at begrænse eventuelle skadelige virkninger fra disse mulige sætninger m.v. mest muligt anbefales det at ilægge revnefordelende armering i fundamenterne. Som armering kan der f.eks. anvendes 3 stk. Y16 der placeres såvel for neden som for oven i fundamenterne.

Omhyggelig oprensning i bunden af renderne med håndskovl forinden udstøbningen er påkrævet, således der overalt udstøbes mod rene, faste og intakte aflejringer og/eller mod fastlejret indbygget sand-/grusfyld.

Gulvene kan udlægges direkte som terrændæk på indbygget sand-/grusfyld efter afrømning af samtlige muld, fyld- samt muldprægede og øvrige urene lag.

Sand-/grusfylden skal være et rent og velgraderet materiale, der udlægges i lag af max. 30 cm, hvor hvert lag skal komprimeres effektivt hver for sig.

Som komprimeringskrav kan der passende sættes en komprimeringsgrad på  $SP_{min} = 97\%$ , målt med isotopsonde. Denne komprimeringsgrad kan normalt opnås ved 4 á 6 overkørsler med en middeltung pladevibrator, når det naturlige vandindhold i sand-/grusfylden andrager 6 á 8 %.

Den direkte fundering kan givet med fordel kombineres med en såkaldt sand-/gruspudefundering. En sand-/gruspudefundering vil sige udskiftning af de sætningsgivende jordlag med indbygget sand-/grusfyld. Herefter kan der gennemføres en normal, direkte fundering i de indbyggede materialer i frostsikker funderingsdybde og gulve kan udlægges som terrændæk på normal vis.

Af hensyn til trykspredningen fra fundamentsbelastningerne skal udskiftningen føres uden for fundamenterne i en bredde som svarer til mindst 1,5 gange opfyldningshøjden under fundamenterne og materialet skal komprimeres helt ud til udgravningens sider.

På bilag 1.05 er der i principsnit vist hvorledes trykspredningsarealet tilvejebringes.

#### 4.1 Afvandingsforhold.

Med jordbunds- og grundvandsforhold som de konstaterede kan udgravnings- og funderingsarbejdet forventes udført på normal vis uden særlige grundvandsforanstaltninger.

Det vil sige, at tilsvet vand kan forventes fjernet via drænrender ført til pumpeumpe.

Ved eventuelle dyberegående udgravningerne under grundvandsspejlet må der påregnes iværksat en forudgående, effektiv grundvandssænkning. Hertil vil et sugespidsanlæg være egnet.

I permanent tilstand skal huset sikres/drænes i henhold til gældende normer og forskrifter.

De aktuelle jordarter kan betegnes som selvdrænende/veldrænende.

#### 5. DIVERSE.

Sagkyndig inspektion og kontrol i udførelsesfasen er påkrævet til sikring af, at de gjorte forudsætninger overalt er til stede, jf. Eurocode 7, EN-1997-1, afsnit 4.

Herudover skal der udføres komprimeringskontrol på indbyggede materialer når den samlede lagtykkelse overstiger 0,60 m.

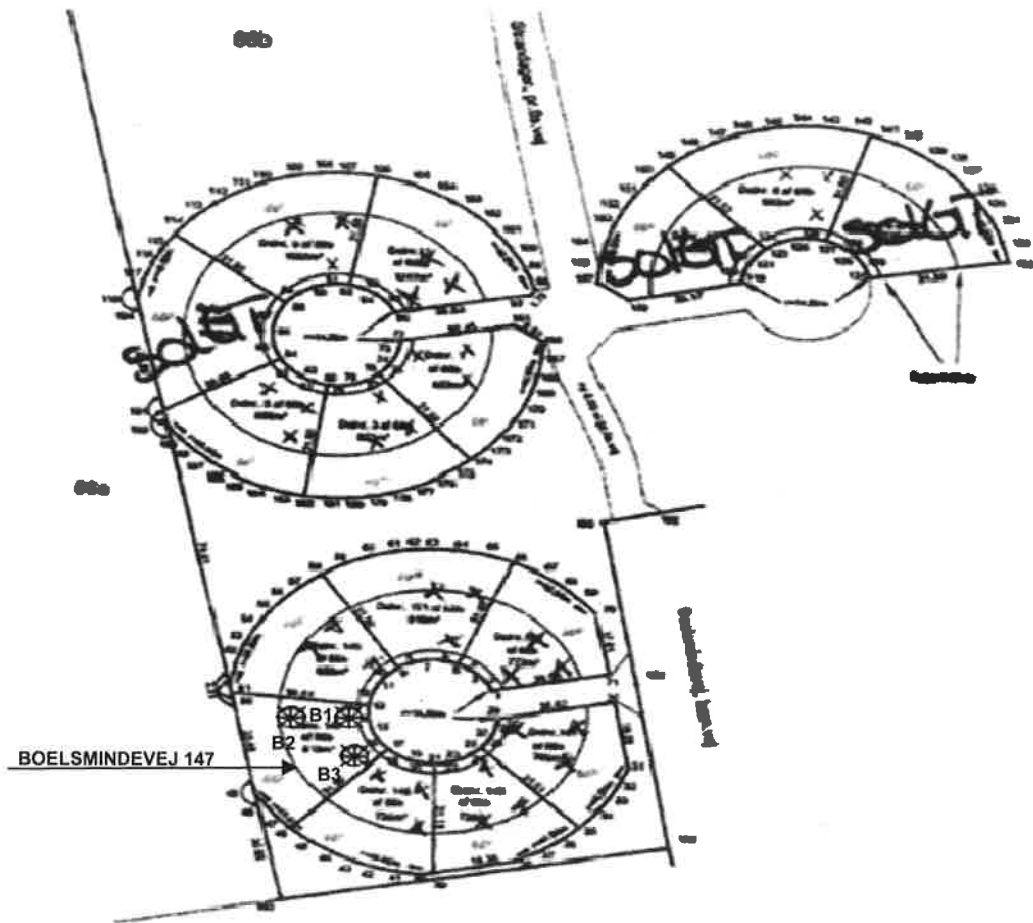
Skulle der, med hensyn til foranstående vurderinger og bedømmelser, være punkter De måtte ønske yderligere belyst, er vi selvsagt til Deres rådighed.

Endvidere udfører vi naturligvis gerne de nævnte inspektioner og kontrolarbejder under udførelsen af funderingsarbejdet.

Med venlig Hilsen

  
GEOSYD A/S

N



 GEOTEKNISK BORING

GEOTEKNISK SPECIALFIRMA A/S

**geosyd**

GEOTEKNISK SPECIALFIRMA A/S – TELEFON 70206062  
NORGESVEJ 7A – DK-6100 HADERSLEV  
NØRRELUNDVEJ 2A – DK-2730 HERLEV

FREDERIKSHAVN KOMMUNE – FORUNDERSØGELSE

TEGNING: SITUATIONSPLAN

SN: 15.0222. FREDERIKSHAVN. BOELSMINDEVEJ 147 - SÆBY

MÅL: IKKE MÅLFAST

DATO: 01.04.2015

TEGN: GRS      GODK:

REV:

BILAG NO: 1.01

**PRØVETILSTAND**

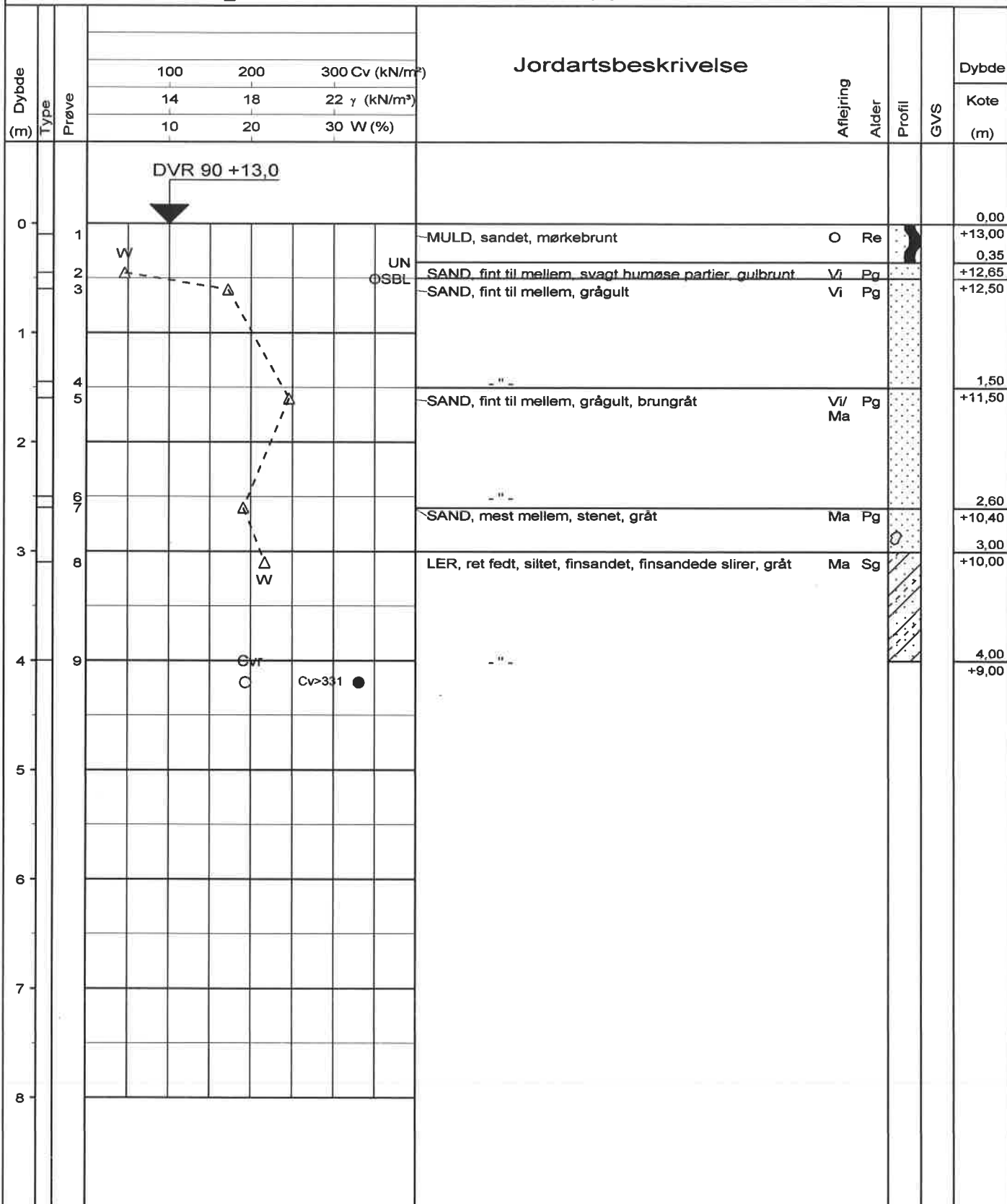
- Intakt
- Omrørt
- ▨ Tabt gået

**MARK- OG LABORATORIEFORSØG**

- In Situ Vinge - Intakt Cv (kN/m<sup>2</sup>)
- In Situ Vinge - Omrørt Cvr (kN/m<sup>2</sup>)
- ▲ SPT-forsøg N
- △ Vandindhold W (%)
- x Rumvægt γ (kN/m<sup>3</sup>)
- Poretal e

**GEOLOGISKE FORKORTELSER**

- |                    |                    |                      |                   |              |
|--------------------|--------------------|----------------------|-------------------|--------------|
| <b>Aflejring</b>   | Fi - Flydejord     | <b>Alder</b>         | Re - Recent       | Te - Tertiær |
| Ma - Marin         | Sk - Skredjord     | Kv - Kvartær         | Pg - Postglacialt | Da - Danien  |
| Br - Brakvand      | Ne - Nedskyldsjord | O - Overjord         | Sg - Senglacialt  |              |
| Fe - Ferskvand     | O - Overjord       | Fy - Fyld            | Gc - Glacialt     |              |
| Sm - Smelevand     | Fy - Fyld          | Ke - Kemisk Sediment | Is - Interstadial |              |
| Gl - Gletcher      |                    |                      |                   |              |
| Vi - Vindaflejring |                    |                      |                   |              |



**geosyd**

GEOTEKNISK SPECIALFIRMA A/S - TLF. 70 20 60 62  
 DK-6100 HADERSLEV - NORGESVEJ 7A  
 DK-2730 HERLEV - NØRRELUNDVEJ 2A

**Boreprofil**

Titel: FREDERIKSHAVN KOMMUNE - FORUNDERSØGELSE		Dato: 20150331	
Sag: 150522 FREDERIKSHAVN. BOELSMINDEVEJ 147 - SÆBY		Boring nr.: B1	
Udført dato: 20120319	Udført af: RN	Tegn./Godk.: KM	Bilag nr.: 1.02 s. 1 / 1

**PRØVETILSTAND**

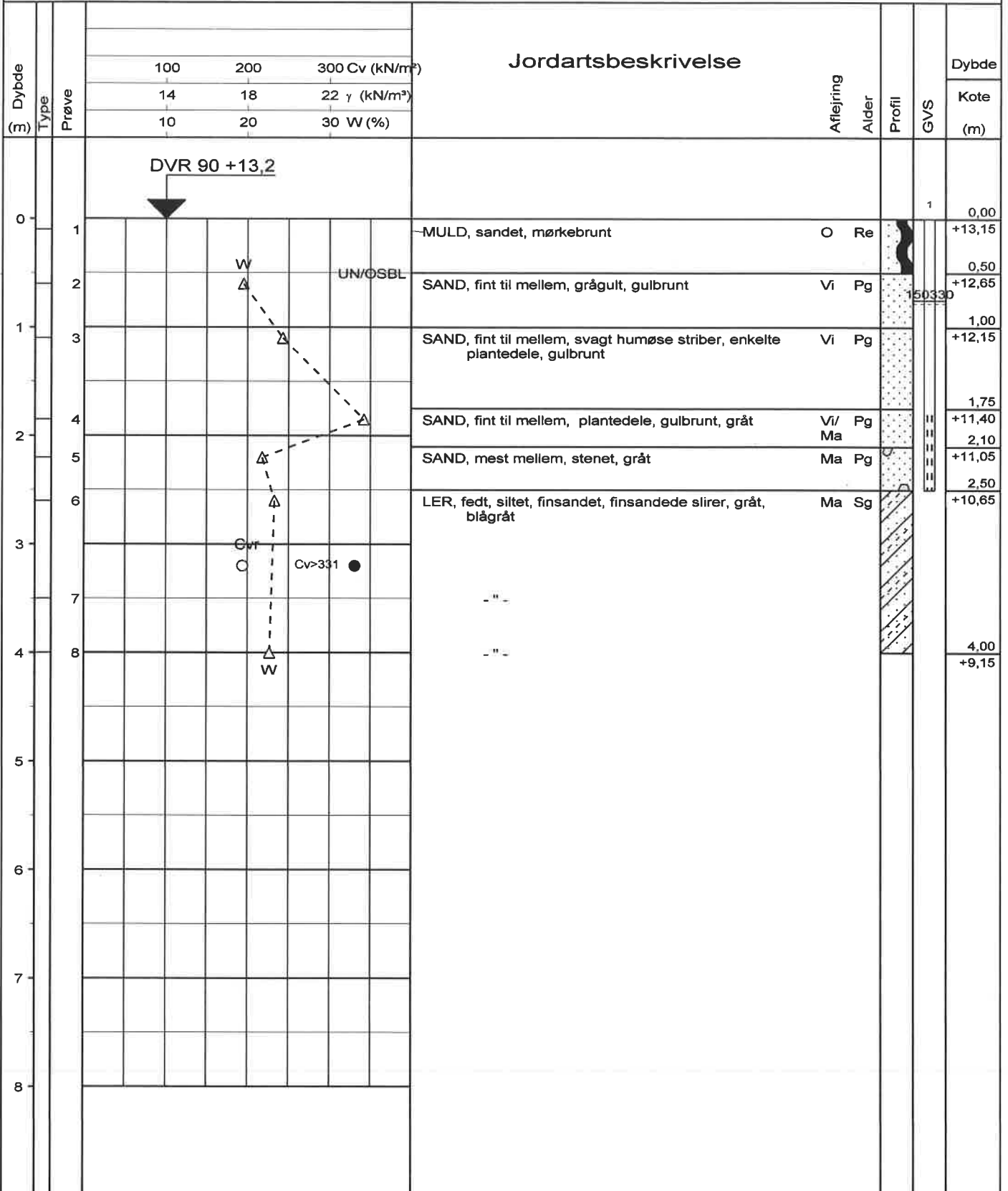
- Intakt
- Omrørt
- ▨ Tabtgået

**MARK- OG LABORATORIEFORSØG**

- In Situ Vinge - Intakt Cv (kN/m<sup>2</sup>)
- In Situ Vinge - Omrørt Cvr (kN/m<sup>2</sup>)
- ▲ SPT-forsøg N
- △ Vandindhold W (%)
- x Rumvægt γ (kN/m<sup>3</sup>)
- Poretal e

**GEOLOGISKE FORKORTELSER**

- |                    |                      |                   |              |
|--------------------|----------------------|-------------------|--------------|
| <b>Aflejring</b>   |                      | <b>Alder</b>      |              |
| Ma - Marin         | Fl - Flydejord       | Re - Recent       | Te - Tertiær |
| Br - Brakvand      | Sk - Skredjord       | Kv - Kvartær      | Da - Danien  |
| Fe - Ferskvand     | Ne - Nedskyldsjord   | Pg - Postglacialt |              |
| Sm - Smeltevand    | O - Overjord         | Sg - Senglacialt  |              |
| Gl - Gletcher      | Fy - Fyld            | Gc - Glacialt     |              |
| Vi - Vindaflejring | Ke - Kemisk Sediment | Is - Interstadial |              |



GEOTEKNISK SPECIALFIRMA A/S - TLF. 70 20 60 62  
 DK-6100 HADERSLEV - NORGESVEJ 7A  
 DK-2730 HERLEV - NØRRELUNDVEJ 2A

**Boreprofil**

Titel: FREDERIKSHAVN KOMMUNE - FORUNDERSØGELSE		Dato: 20150331	
Sag: 150522 FREDERIKSHAVN. BOELSMINDEVEJ 147 - SÆBY		Boring nr.: B2	
Udført dato: 20150319	Udført af: RN	Tegn./Godk.: KM	Bilag nr.: 1.03 s. 1 / 1



**PRØVETILSTAND**

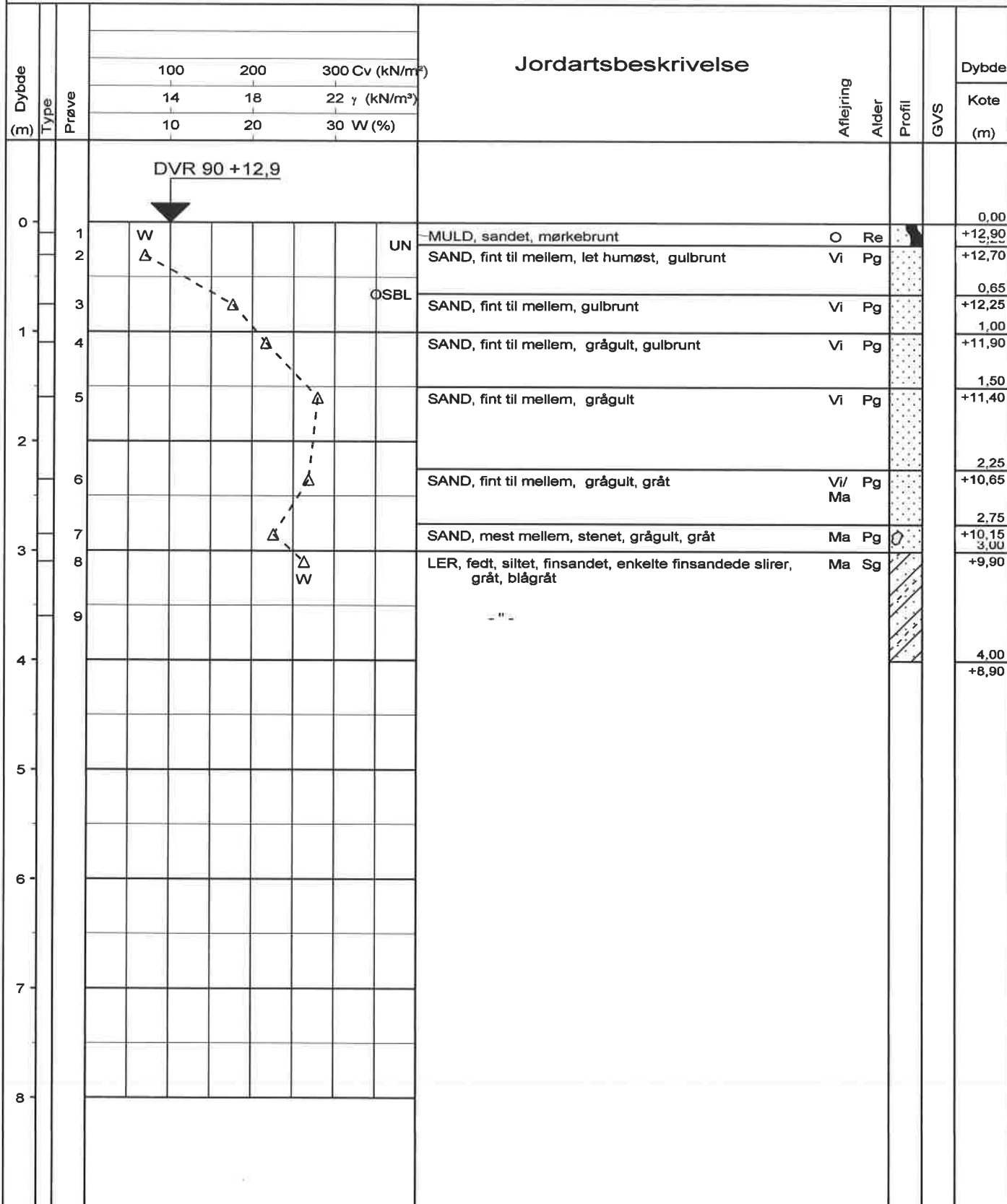
- Intakt
- Omrørt
- ▨ Tabtgået

**MARK- OG LABORATORIEFORSØG**

- In Situ Vinge - Intakt Cv (kN/m²)
- In Situ Vinge - Omrørt Cvr (kN/m²)
- ▲ SPT-forsøg N
- △ Vandindhold W (%)
- x Rumvægt γ (kN/m³)
- Poretal e

**GEOLOGISKE FORKORTELSER**

- |                    |                      |                   |              |
|--------------------|----------------------|-------------------|--------------|
| <b>Aflejring</b>   |                      | <b>Alder</b>      |              |
| Ma - Marin         | FI - Flydejord       | Re - Recent       | Te - Tertiær |
| Br - Brakvand      | Sk - Skredjord       | Kv - Kvartær      | Da - Danien  |
| Fe - Ferskvand     | Ne - Nedskyldsjord   | Pg - Postglacialt |              |
| Sm - Smeltvand     | O - Overjord         | Sg - Seriglacialt |              |
| Gl - Gletcher      | Fy - Fyld            | Gc - Glacialt     |              |
| VI - Vindaflejring | Ke - Kemisk Sediment | Is - Interstadial |              |

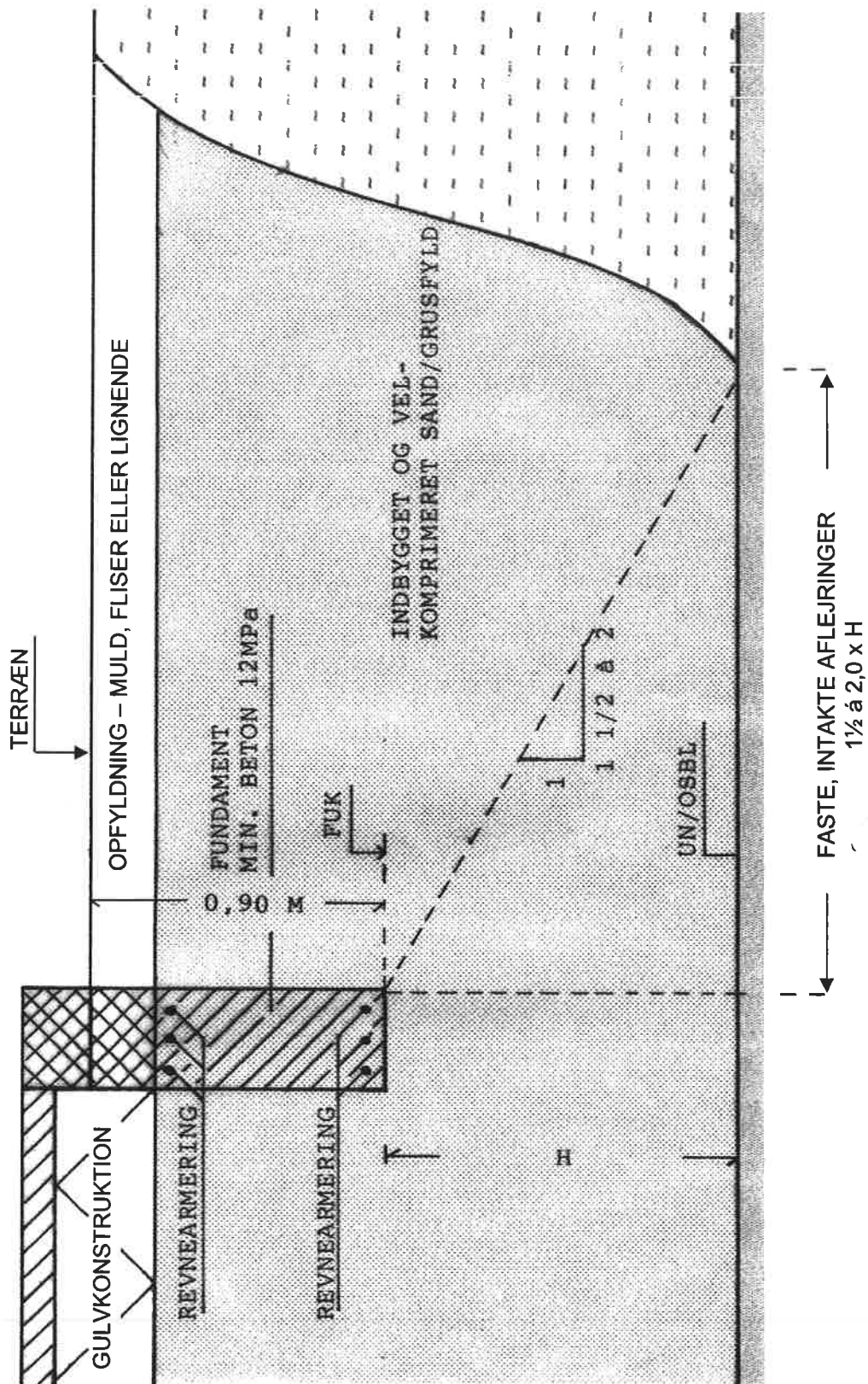


**geosyd**

GEOTEKNISK SPECIALFIRMA A/S - TLF. 70 20 60 62  
 DK-6100 HADERSLEV - NORGESVEJ 7A  
 DK-2730 HERLEV - NØRRELUNDVEJ 2A

**Boreprofil**

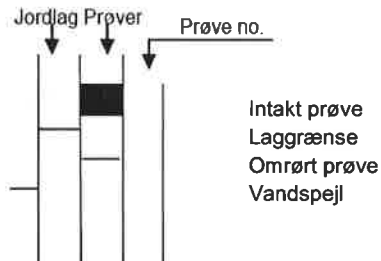
Titel: FREDERIKSHAVN KOMMUNE - FORUNDERSØGELSE			Dato: 20150331		
Sag: 150522 FREDERIKSHAVN. BOELSMINDEVEJ 147 - SÆBY			Boring nr.: B3		
Udført dato: 20150319	Udført af: RN	Tegn./Godk.: KM	Bilag nr.: 1.04	s. 1 / 1	



Jordartssignatur:

	STEN		Leret, stenet SAND (MORÆNESAND)		GYTJE (dynd)
	GRUS		Sandet, stenet LER (MORÆNELER)		SKALLER
	SAND		MULD		PLANTERESTER
	SILT		TØRV		BLANDET FYLD
	LER		TØRVEDYND	NB. Signaturen kan kombineres	

Boreprofiler:



Signaturplan:



Definitioner:

Vandindhold (%)	w	=	Vandvægten i procent af tørvægten
Rumvægt (kN/m <sup>3</sup> )	Y	=	Forholdet mellem totalvægten og totalvolumen
Poretal	e	=	Forholdet mellem porevolumen og tørstofvolumen
Glødetab (%)	gl	=	Vægttabet ved langvarig glødning i procent af tørstofvægten
Kalkindhold (%)	ka	=	Vægten af CaCO <sub>3</sub> i procent af tørstofvægten
Vingestyrke (kN/m <sup>2</sup> )	c <sub>v</sub>	=	Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
Vingestyrke (kN/m <sup>2</sup> )	c <sub>v</sub>	=	Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord (10 x 360°)
Sonderingsmodstand	R	=	Antal af halve omdrejninger pr. 20 cm nedtrængning af et spidsbor ved 1 kN belastning, afsat som abscisser til aftrappet linie
SPT-forsøg	N	=	STANDARD PROCTOR FORSØG N angiver det antal slag af en standard faldvægt, som er nødvendig for at drive et standard penetrometer 30 cm ned

GEOTEKNISK SPECIALFIRMA A/S  
**geosyd**

GEOTEKNISK SPECIALFIRMA A/S – TELEFON 70 20 60 62  
NORGESVEJ 7A – DK-6100 HADERSLEV  
NØRRELUNDVEJ 2A – DK-2730 HERLEV

SIGNATURPLAN – DEFINITIONER

Bilag nr.: A