

Geotechnical report

Geoteknisk rapport

Project inquiry

Projektundersøgelse

Case # 02.1324

Sag nr. 02.1324 - Sølvkærvej, Skuldelev, Skibby

### Topic

Parametric inquiry for foundation of sports centre without basement

### Emne

Parameterundersøgelse for fundering af idrætshal uden kælder.

### Index

#### Section #

1. Conclusion
2. Field work
3. Laboratory tests
4. Geological conditions
5. Ground water conditions
6. Foundation conditions
7. Foundation calculations
8. Settling conditions
9. Floors - ground deck
10. Roads - fortress
11. Construction conditions
12. Environment inquiry
13. Particularly

#### Enclosed #

0. Sketch map
1. Drilling profiles
2. List of signs

### Indholdsfortegnelse

- |            |                          |
|------------|--------------------------|
| Afsnit nr. | 1. Konklusion            |
|            | 2. Markarbejde           |
|            | 3. Laboratorieforsøg     |
|            | 4. Geologiske forhold    |
|            | 5. Grundvandsforhold     |
|            | 6. Funderingsforhold     |
|            | 7. Fundamentsberegninger |
|            | 8. Sætningsforhold       |
|            | 9. Gulve - Terrændæk     |
|            | 10. Veje - Pladser       |
|            | 11. Anlægsforhold        |
|            | 12. Miljøundersøgelse    |
|            | 13. Særligt              |

- |           |                       |
|-----------|-----------------------|
| Bilag nr. | 0. Situationsplan     |
|           | 1-7. Boreprofiler     |
|           | 8. Signaturforklaring |

### 1. Conclusion

The planned building activity can be erected with a direct and local deep direct foundation where bases are reinforced for cracks.

Any flow of water in the excavations can be removed by bilge pumping.

Floors towards soil can be constructed as ground deck after removal of mull and top soil.

### 3. Field work

In March 2002 7 numbers of geotechnical test drillings without line pipes was performed. In the drillings was performed trial of strength in all relevant deposits and significant demarcation lines was measured

The spot of drillings is marked on the area with wooden poles or with the mounted sounding pipes.

Leveling of terrain by the spot of drillings are performed with bench-mark level 10,00 (relative) on the upperside of the base of the adjacent building. The location is noted on enclose #1

### 2. Laboratory tests

On the obtained tests there are performed geological evaluations and determination of the soils natural water content.

The results are shown on enclose # 1-7.

The soil tests are stored for 14 days from now unless other agreement.

### 4. Geological conditions

Under mull and top soil is a varying zone of late glacial creeping soil / melt water deposit consisting of sandy clay, sand and fertile clay are founded. Under here glacial deposits of moraine clay are founded.

Beside look at the more detailed descriptions on the drilling profiles.

## 1. Konklusion

Det planlagte byggeri kan opføres med en direkte og lokal dyb direkte fundering, hvor fundamenter revnearmeres.

Eventuelt tilløbende vand i udgravninger kan fjernes ved lænsepumpning.

Gulve mod jord kan udføres som terrændæk efter afrømning af muld og overjord.

## 2. Markarbejde

Der blev i marts 2002 udført 7 stk. geotekniske prøveboringer uden foringsrør. I boringerne blev der udført styrkeforsøg i alle relevante aflejringer, ligesom betydende laggrensere blev indmålt.

Borestederne er markeret på arealet med træpæle eller med de monterede pejlerør.

Nivellement af terræn ved borestederne er udført med fixpunkt kote 10.00 (relativ) på sokkeloverkant af nabobygning. Stedet er angivet på bilag nr. 0.

## 3. Laboratorieforsøg

På de optagne prøver er der udført geologisk bedømmelse samt bestemmelse af jordens naturlige vandindhold.

Resultaterne er gengivet på bilag nr. 1-7.

Jordprøverne opbevares i 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

## 4. Geologiske forhold

Under muld og overjord træffes en øvre vekslende zone af senglaciale flydejords-/smeltevandsaflejringer, bestående af sandet ler, sand samt fed ler. Herunder træffes glacielle aflejringer af moræneler.

Se i øvrigt de detaljerede beskrivelser på boreprofilerne.

### 5. Ground water conditions

At the termination of the drilling work there are ascertained a free water level as shown in the scheme:

Drilling #	Terrain level	Water level	Depth under terrain
------------	---------------	-------------	---------------------

Boring nr.	Terræn-kote	Vandspejls-kote	Dybde u. terræn
1	8,95	6,25	2,70 m
4	9,00	6,60	2,40 m

Other drillings was dried at the moment for the sounding. It appears from the water content in drilling #6, consisting of melt water sand, that the water level here are more than 3 meter below terrain. The ascertained water levels are thus secondary precipitation dependent water levels, and any flow of water in the excavations can be removed by simple bilge pumping.

The ascertained soil conditions are mainly not self draining.

### 6. Foundation conditions

With the ascertained conditions a foundation in normal foundation category can be performed.

A direct foundation of all building parts can be performed.

Continuous- and point footings can be founded in or under the depth which are shown in the following scheme.

Floors can be constructed as ground deck after removal of overburden to or under the level shown in the following scheme:

### 5. Grundvandsforhold

Ved borearbejdets afslutning er der i boringerne konstateret et frit vandspejl, som angivet i skema:

Øvrige boringer var tørre på pejlingstidspunktet. Det fremgår af vandindholdet i de gennemborede jordlag i boring nr. 6, der består af smeltevandssand, at vandspejlet her står mere end 3 m under terræn. De konstaterede vandspejl er således sekundære nedbørsafhængige vandspejl, og eventuelt tilløbende vand i udgravninger kan fjernes ved simpel lænsepumpning.

De konstaterede jordbundsforhold er overvejende ikke selvdrænende.

### 6. Funderingsforhold

Med de konstaterede forhold kan fundering foretages i normal funderingsklasse.

Der kan foretages en direkte fundering af alle bygningsdele.

Linie- og punktfundamenter kan funderes i eller under den dybde, der er angivet i følgende skema.

Gulve kan opbygges som terrændæk efter afrømning til eller under det niveau, der er angivet i skema:

Drilling #	Terrain level	Foundation conditions		Floors to soil	
		OBL level	depth under terrain	AFR level	depth under terrain



Sag nr. 02.1324

side 4

Boring nr.	Terræn-kote	Funderingsforhold OBL-kote	dybde u. terræn	Gulve mod jord AFR-kote	dybde u. terræn
1	8,95	7,15	1,80 m	8,05	0,90 m
2	9,50	8,90	0,60 m	8,90	0,60 m
3	9,00	8,50	0,50 m	8,50	0,50 m
4	9,00	8,45	0,55 m	8,45	0,55 m
5	8,95	7,45	1,50 m	8,35	0,60 m
6	9,00	8,50	0,50 m	8,50	0,50 m
7	9,40	8,80	0,60 m	8,80	0,60 m

"OBL" indicate top side of solid deposits for foundations. "AFR indicate level for removal of overburden mull and top soil for construction of a normal settlementsfree floors and normal consolidated areas.

Foundations should as minimum be casted to frost-proof depth equivalent to 0,90 meter below future terrain.

"OBL" angiver overside af bæredygtige aflejringer for fundamenter. "AFR" angiver niveau for afrømning af muld og overjord til opbygning af normalt sætningsfrie gulve samt normalt befæstede arealer.

Fundamenter skal minimum føres til normal frostfri dybde, svarende til 0,90 m under fremtidigt terræn.

#### 7. Foundation calculations

There must be calculated carrying capacity in both clay- and sand case with followings strength parameters:

#### 7. Fundamentsberegninger

Der må beregnes bæreevne i både ler- og sandtilfældet med følgende styrkeparametre:

Clay	Ler:	$c_v$	=	110 kN/m <sup>2</sup>
		$\gamma/\gamma'$	=	20/10 kN/m <sup>3</sup>
Sand	Sand:	$\varphi_{pl}$	=	36°
		$\gamma/\gamma'$	=	19/10 kN/m <sup>3</sup>

#### 8. Settling conditions

A traditional settling sensitive building has to be reinforced equivalent to 0,2% of the concrete section. The minimum reinforcement would for example be 3 pieces Tentor 12 mm in top and bottom of a 30 cm continuous footing. It must be secured that the covering layer at minimum is 50 mm simultaneous that concrete with a strength of least 10 MN/m<sup>2</sup> is used.

It is recommended that a further estimation is performed, when the final project is available.

#### 8. Sætningsforhold

Et traditionelt sætningsfølsomt byggeri må armeres med minimumsarmering, svarende til 0,2 % af betontværsnittet. Minimumsarmeringen vil f. eks. være 3 stk. Tentor 12 mm i top og bund af et 30 cm liniefundament. Det må sikres, at dæklaget er minimum 50 mm samtidig med, at der benyttes beton med en styrke på minimum 10 MN/m<sup>2</sup>.

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

### 9. Floors – ground deck

Floors can be constructed as ground deck after removal of overburden mull and top soil to "AFR" or below. If removal of overburden result in construction of sand filling more than 60 cm under the floors a compressing control of the fillings depositing density in according to "Norm for Fundering" DS 415 should be performed.

### 10. Road - fortress

Roads and fortress can be constructed as normal consolidated areas after removal of overburden mull and top soil to "AFR" or below.

With the ascertained soil conditions it is recommended that roads and fortress is dimensionated with following average lower module:

$$E_m = 15000 \text{ kN/m}^2$$

The final lower module can be determinated by testing (plate test) in planum, after which the final constructions can be performed.

The subsoil must be considered as frost problematic. Therefore the surface must be performed with a total thickness of 50-90 cm depending of traffic load.

### 11. Construction conditions

Excavations over water level can be maked with gradient  $a = 0,8$  in case there is no loading on the top of the slopes. If this is not possible a securing of the slopes with sheet-piling or the like must be performed.

The digged up raw soil is mainly not applicable for re-build in if settlingsfree surfaces is wanted. Instead delivered useful friction materials must be used.

AFR-level is a bit sensitive for mechanical influence. Therefore rubber-tyre traffic and similar must be avoided in the removal overburden levels.

### 9. Gulve - Terrændæk

Gulve kan opbygges som terrændæk efter afrømning af muld og overjord til "AFR" eller derunder. Hvis afrømning medfører opbygning af sandfyld under gulve på over 60 cm, skal der, ifølge Norm for Fundering DS 415, udføres komprimeringskontrol af fyldens lejringstæthed. Lejringstætheden bør være over 0,6 á 0,7, målt som den relative lejringstæthed  $I_r$ . Alternativt kan kontrollen udføres ved hjælp af isotopsondemetoden, hvor middelkomprimeringen skal være 98 % standard proctortæthed.

### 10. Veje - Pladser

Veje og pladser kan opbygges som normalt befæstede arealer efter afrømning af muld og overjord til AFR-niveau eller derunder.

Med de konstaterede jordbundsforhold anbefales det, at veje og pladser dimensioneres med følgende gennemsnitlige bundmodul:

$$E_m = 15.000 \text{ kN/m}^2$$

Det endelige bundmodul kan fastlægges ved pladebelastningsforsøg i planum, hvorefter de endelige opbygninger kan fastlægges.

Underbunden må betragtes som frosttvivlsom, hvorfor belægningen må udføres med en totalopbygning på minimum 50-90 cm, afhængig af trafikbelastning.

### 11. Anlægsforhold

Udgravninger over vandspejlet kan foretages med anlæg  $a = 0,8$ , såfremt der ikke er belastning på skråningstoppen. Hvor dette ikke er muligt, må der foretages en sikring af skråninger med spuns eller lignende.

Den opgravede råjord er overvejende ikke egnet til genindbygning, såfremt der ønskes sætningsfrie overflader. Der må i stedet benyttes tilkørte egnede friktionsmaterialer.

AFR-niveau er noget følsomt over for mekanisk påvirkning, hvorfor gummi-hjulstrafik og lignende må undgås i de afrømmede niveauer.

**12. Environment inquiry**

Frank Geoteknik A/S has not performed environmental technical tests on the area. However we have taken samples for further environmental analysis. The samples are stored by us so far.

We would be at your disposal with performance of a regular environmental test which must be performed in cooperation with a acknowledged environmental firm.

**13. Particularly**

In according to Norm for Fundering DS 415 there should be performed control inspections of all excavations to ensure that foundations overall are on settlements with the provided strength. The control should be performed with hand auger in connection with a geological assessment.

There could be deviations from a rectilinear interpolation between the test spots.

We participant readily in supplementary assessments and are at your service by control inspections if wanted. The control must be ordered at the latest the day before the performance.

**12. Miljøundersøgelse**

Franck Geoteknik AS har ikke udført miljøtekniske undersøgelser på arealet. Vi har dog udtaget prøver for nærmere miljøanalyse. Prøverne opbevares hos os indtil videre.

Vi står gerne til rådighed med iværksættelse af en egentlig miljøundersøgelse, der må udføres i samarbejde med et anerkendt miljøfirma.

**13. Særligt**

Ifølge Norm for Fundering DS 415 skal der foretages kontrolinspektioner af samtlige udgravninger til sikring af, at der overalt funderes på aflejringer med de forudsatte styrker. Kontrollen bør udføres med håndvingebor, sammenholdt med en geologisk vurdering.

Der kan være afvigelser fra en retlinet interpolation mellem prøvestederne.

Vi deltager gerne i supplerende vurderinger og er til tjeneste ved kontrolinspektioner, såfremt det måtte ønskes. Kontrollen må rekvireres senest dagen før udførelsen.

Slangerup, den 5. april 2002  
FRANCK GEOTEKNIK AS

  
Søren Andreasen  
Sagsingeniør

  
Freddie Franck  
Kvalitetssikring

Engineer

Quality assurance

MODEL A



Situationsplan 1:1000

*Vester gade*

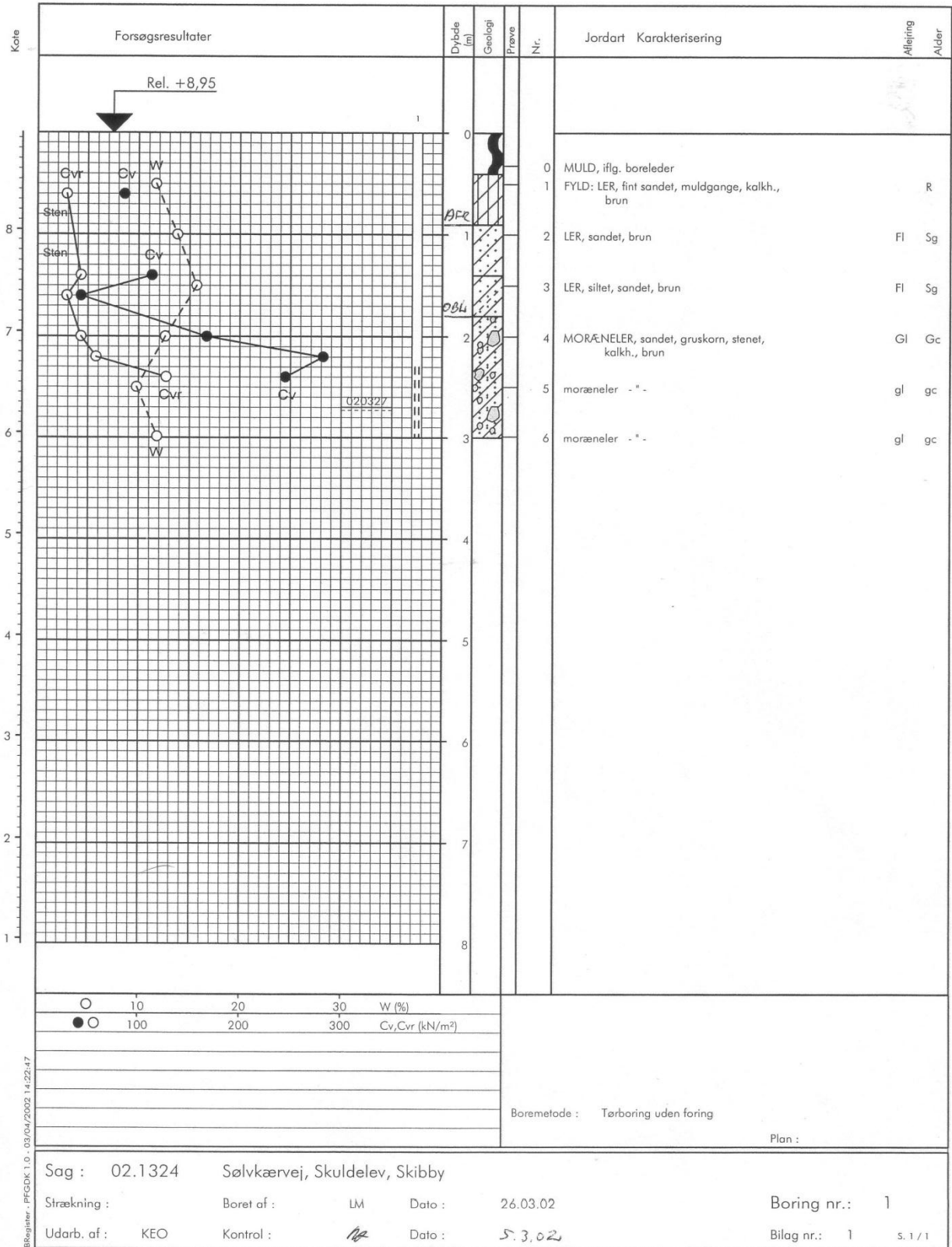
Fluxpunkt sokkel kote 10.00 (relativ)

**SITUATIONSPLAN**

Sag:	Sølvørvesl, Søllelev, Skibby	Boredato:	26.3.02	
Bilag nr.:	0	Boring nr.:	1-7	
		Mål:	1:1000	
D JYLLAND:	SANDBVEJ 3	6700 HORSENS	TELEFON 75 61 70 11	TELEFAX 75 61 70 61
X SÆLLAND:	INDUSTRIVEJ 22	3550 SLANGERUP	TELEFON 47 33 32 00	TELEFAX 47 33 32 88



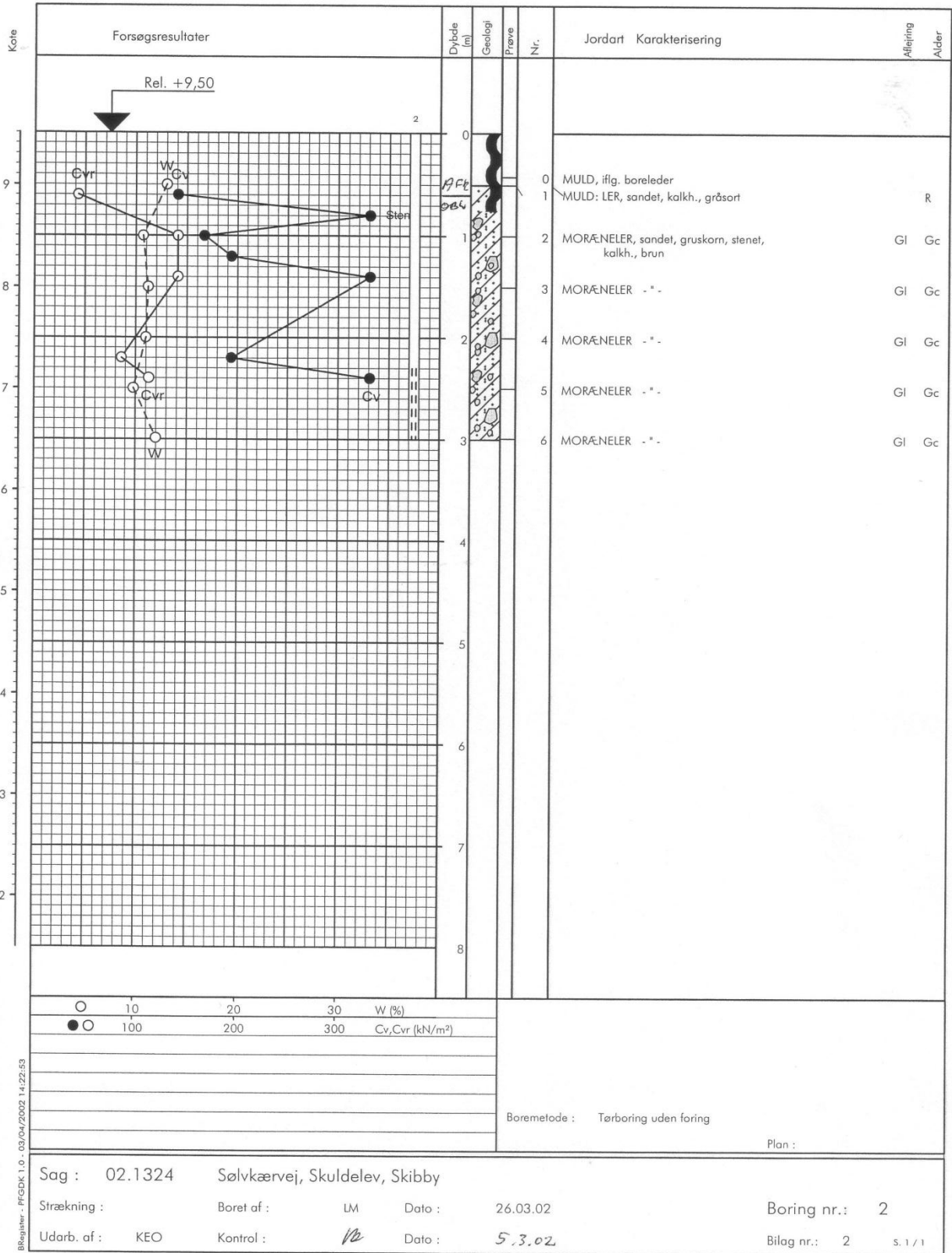
# Boreprofil



BReglater - PFGDK 1.0 - 03/04/2002 14.2247

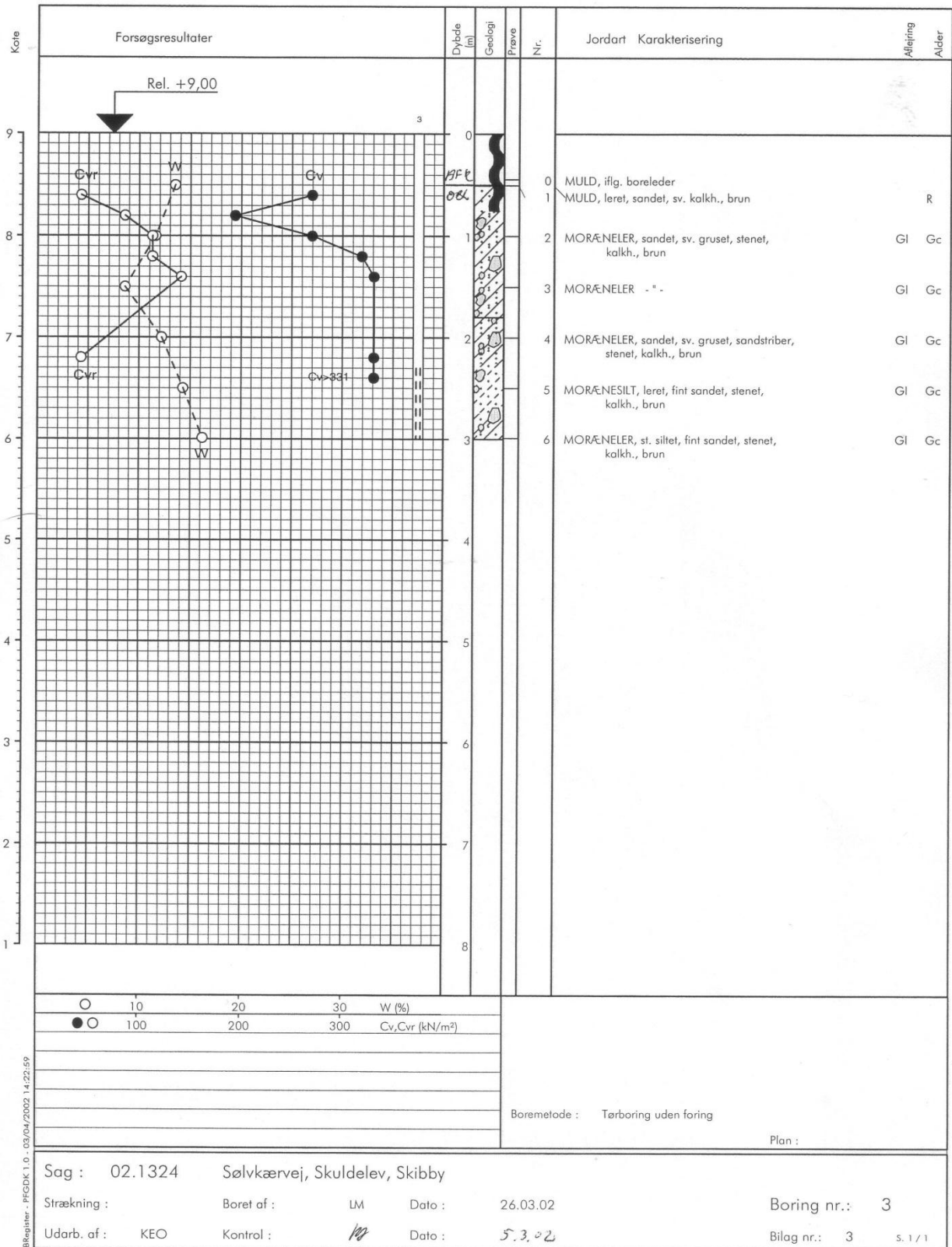


# Boreprofil

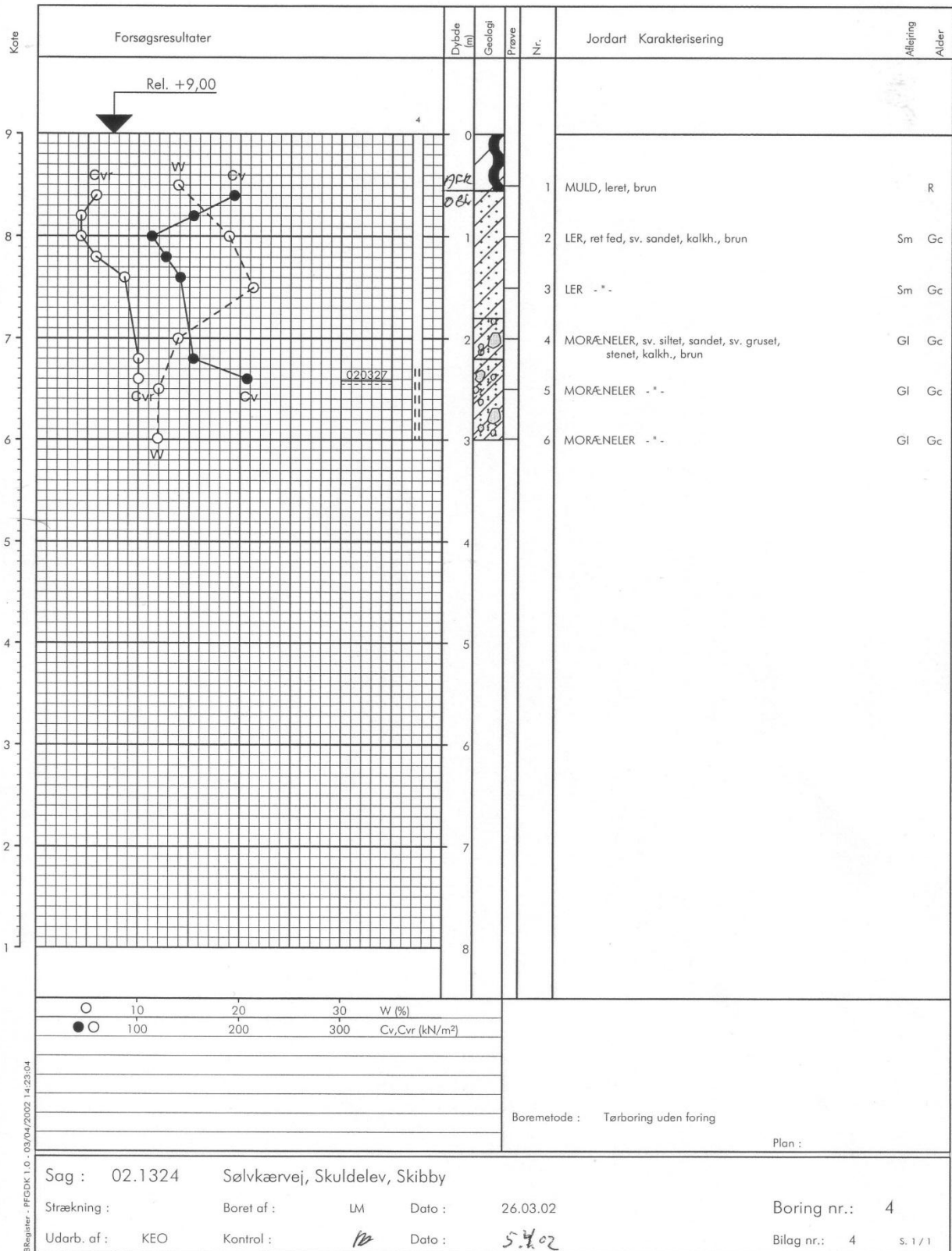


BR-reguleret - PFEGDK 1.0 - 03/04/2002 14:22:53

# Boreprofil

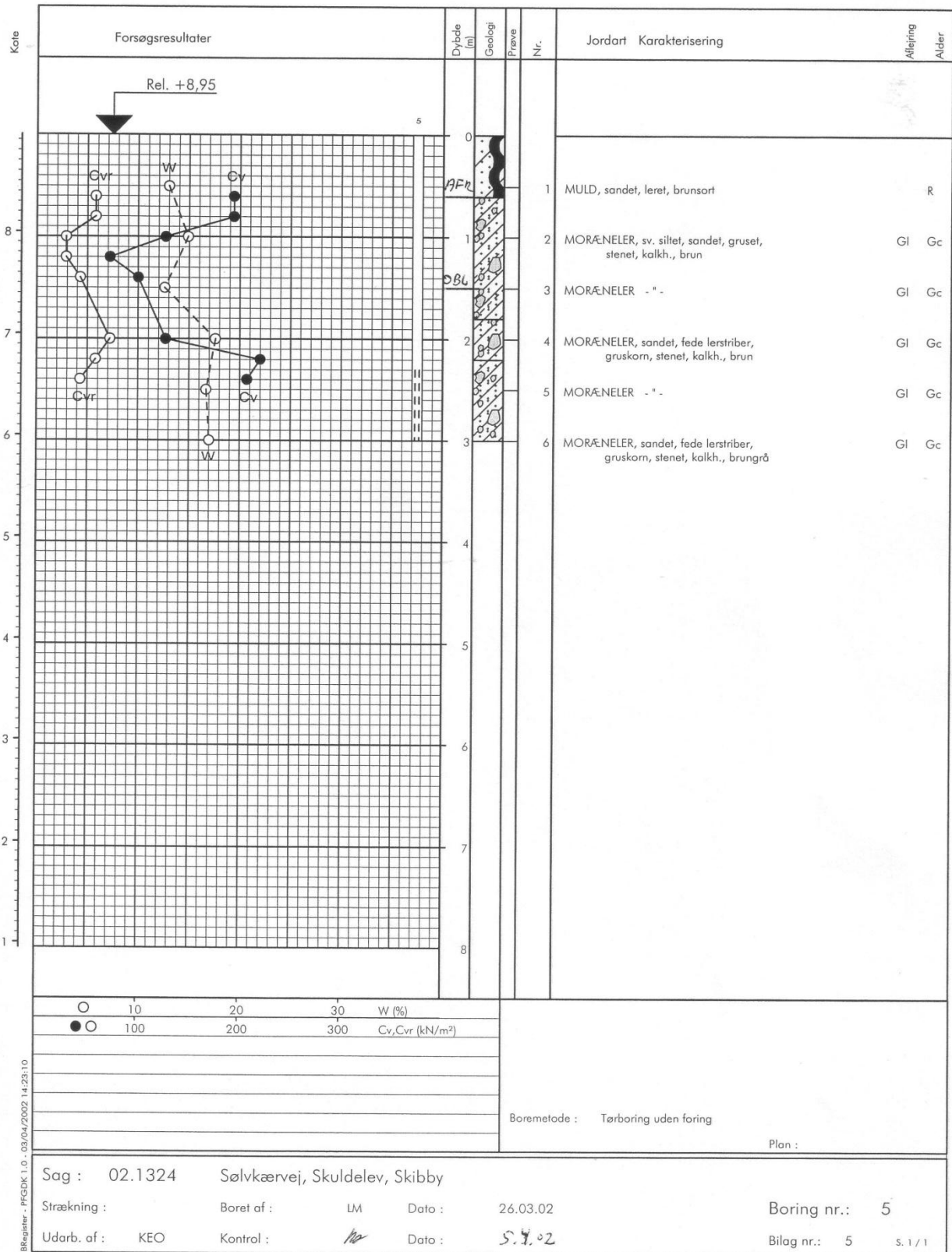


# Boreprofil

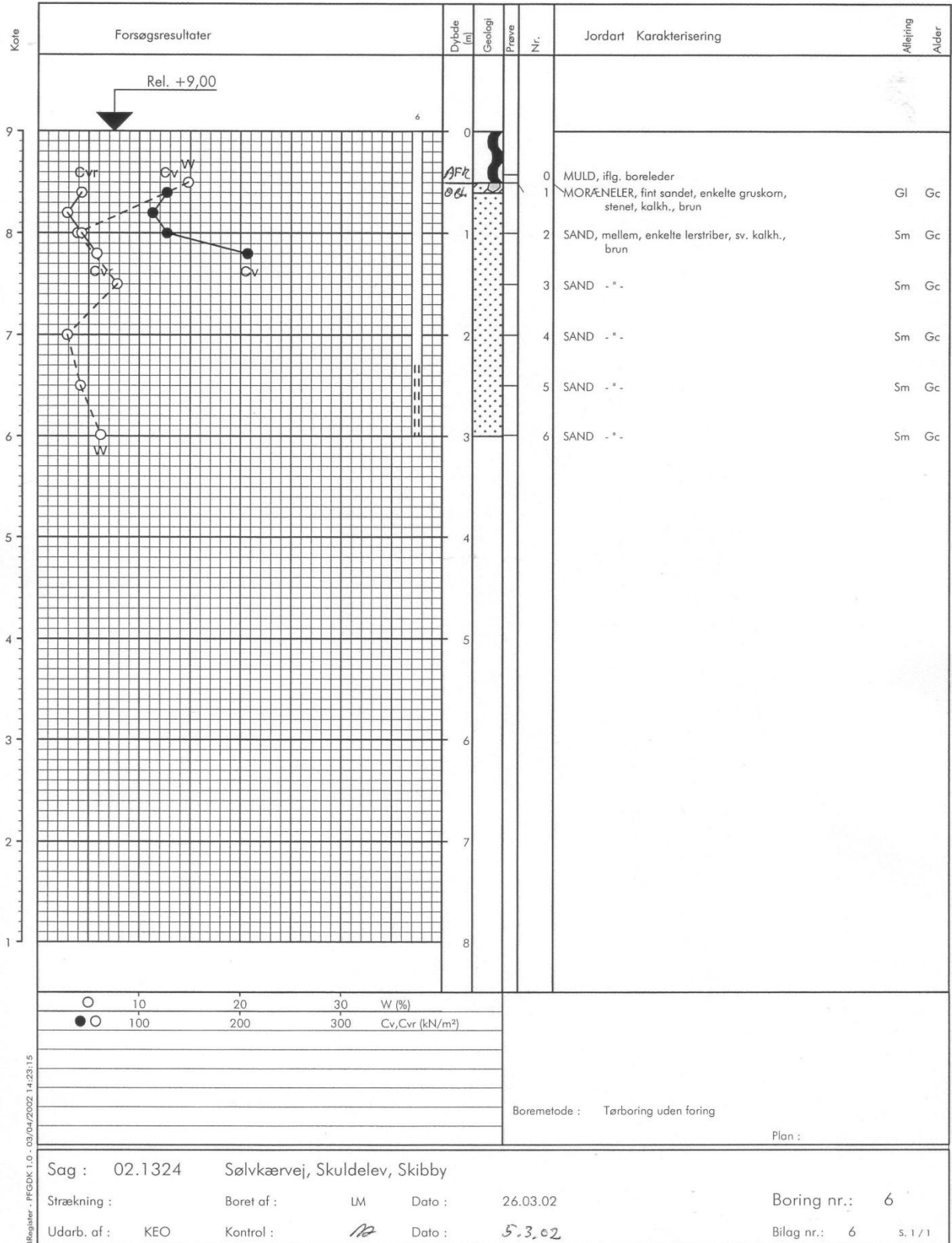


BB-register - FFGDK 1.0 - 03/04/2002 14:23:04

# Boreprofil

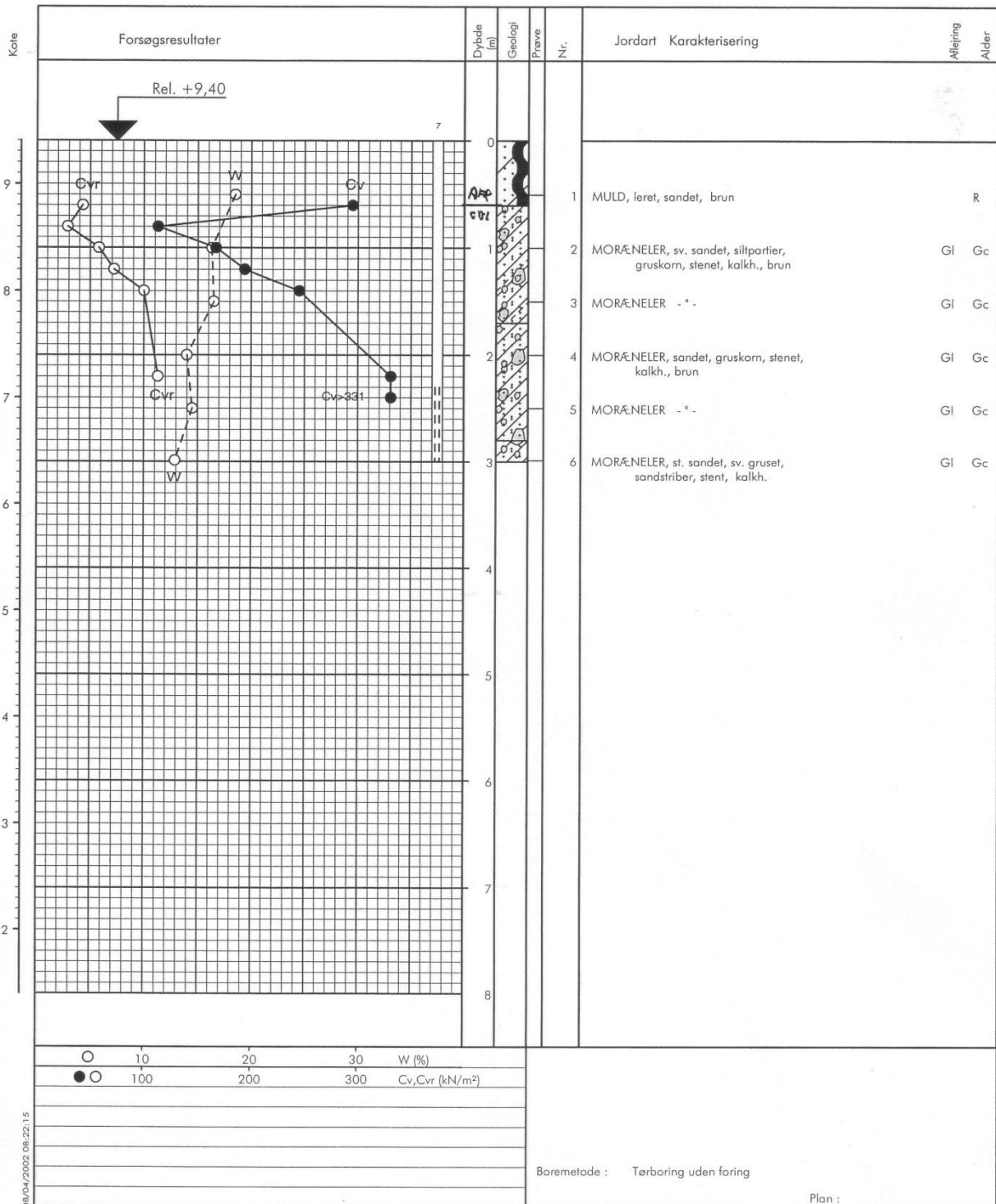


# Boreprofil



Beregnet - FPGDK 1.0 - 03/04/2002 14:23:15

# Boreprofil

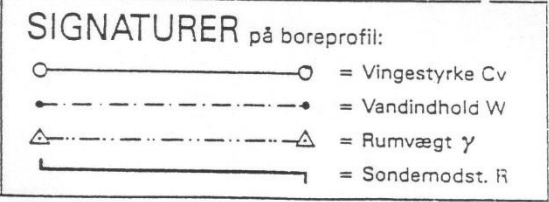
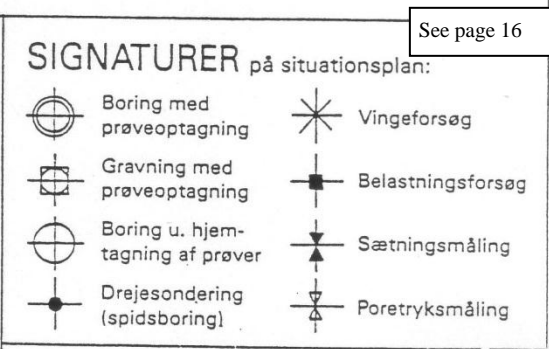
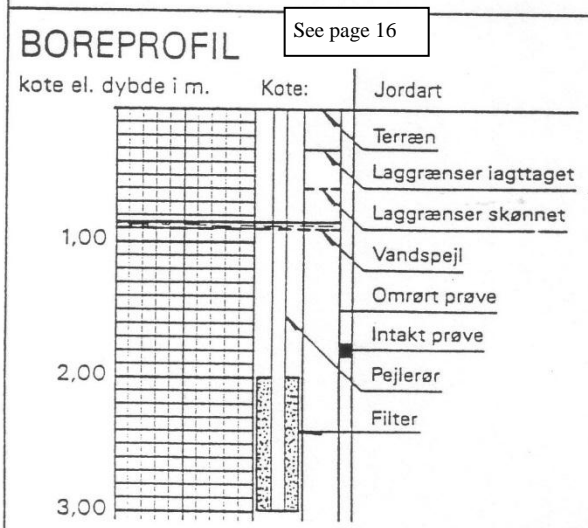
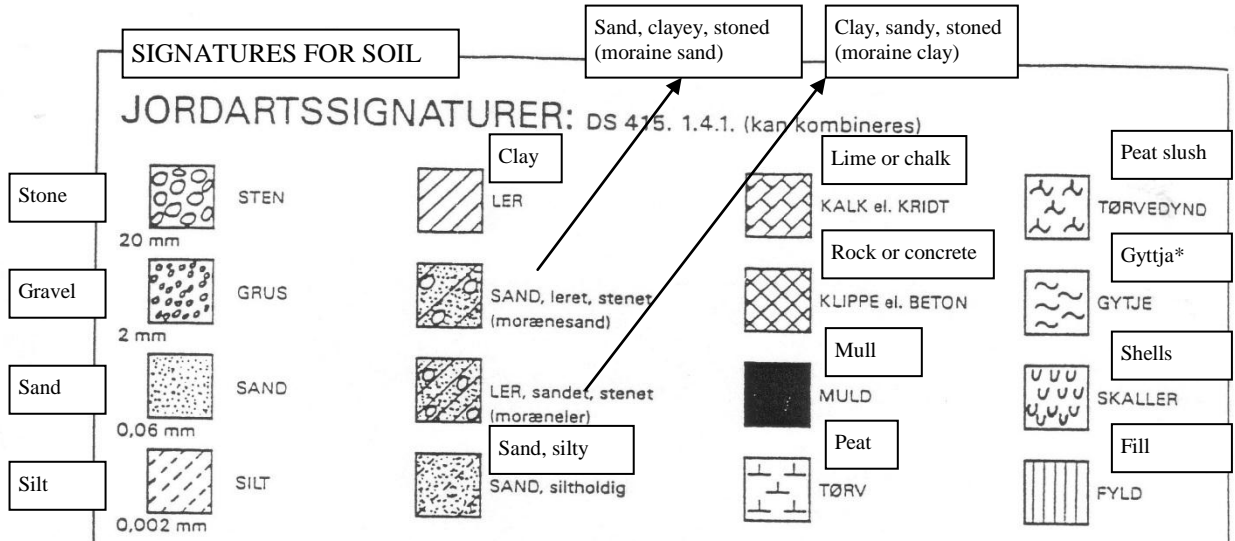


Beregnet af: PFGDK 1.0 - 08/04/2002 08:22:15

Sag : 02.1324 Sølvkærvej, Skuldelev, Skibby

Strækning : Boret af : LM Dato : 26.03.02 Boring nr. : 7

Udarb. af : KEO Kontrol : SP Dato : 5.4.02 Bilag nr. : 7 s. 1 / 1



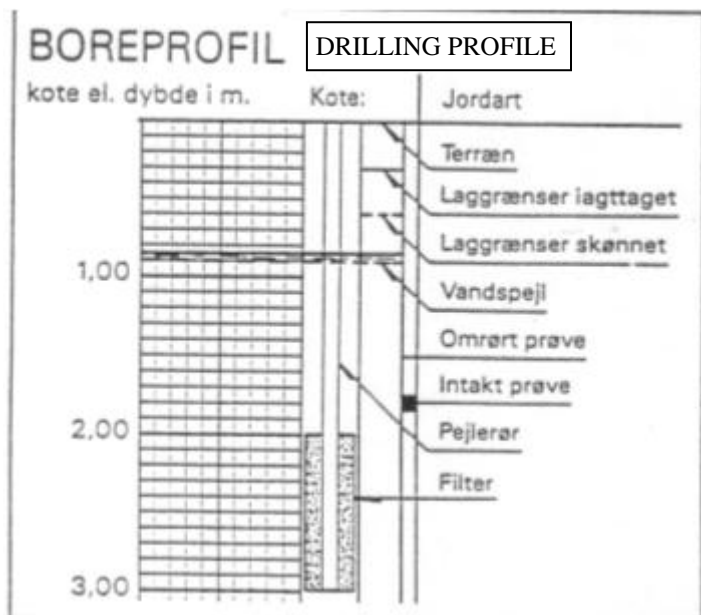
**GEOLOGISKE FORKORTELSER:** See page 17

<b>AFLEJRINGSMILJØ:</b>		<b>ALDER:</b>	<b>JORDARTSBESKRIVELSE:</b>
Fv = ferskvandsaflejring	Sm = smeltevandsaflejring	R = Recent	st. = stenet
Ne = nedskylsaflejring	Gl = gletcheraflejring	Pg = Postglacial	gr. = gruset
Ma = marin aflejring	Fl = flydejord	Sg = Senglacial	sd. = sandet
Sk = skredjord	Ov = overjord	G = Glacial	Silth. = siltholdigt
			kalkh. = kalkholdigt
			kalkf. = kalkfrit

**DEFINITIONER:** See page 17

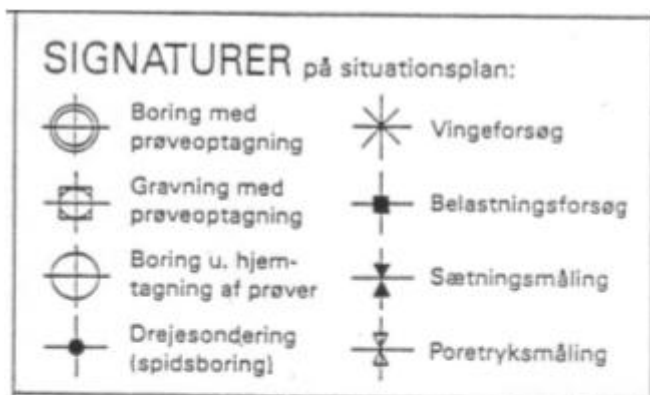
Vingestyrke (kN/m <sup>2</sup> )	Cv	=	Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord.
Vingestyrke (kN/m <sup>2</sup> )	C'v	=	Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord (10 × 360°)
Vandindhold	W	=	Vandvægten i procent af tørstofvægten.
Glødetab	Gl	=	Jordens vægttab ved opvarmning til 1000° C.
Sonderingsmodstand	R	=	Antal halve omdrejninger pr. 20 cm nedtrængning for spidsbor med 100 kg belastning.
Rumvægt (kN/m <sup>3</sup> )	γ	=	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen.

\* name for humic soils of sedimentary origin in which the humus consists of plant and animal residues precipitated from standing water

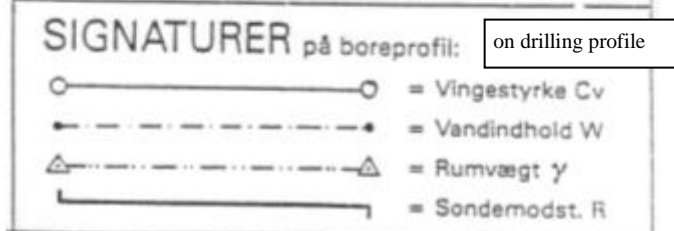


Level or deep in m.	Level	Soil type
---------------------	-------	-----------

- Terrain
- Layer limits seen
- Layer limits estimated
- Water level
- Disturbed sample
- Intact sample
- Sounding tube
- Filter



Drilling with samples	Wing test
Digging with samples	Stress test
Drilling without samples	Settlement measuring
Turn probe (spike drilling)	Pore pressure measuring



- Wing strength
- Water content
- Unit weight
- Probe resistance



## GEOLOGISKE FORKORTELSER:

### AFLEJRINGSMILJØ:

Fv = ferskvandsaflejring  
 Ne = nedskylsaflejring  
 Ma = marin aflejring  
 Sk = skredjord

Sm = smeltevandsaflejring  
 Gl = gletcheraflejring  
 Fl = flydejord  
 Ov = overjord

### ALDER:

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

### JORDARTSBESKRIVELSE:

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

## GEOLOGICAL ABBREVIATIONS:

Sediment environment:		AGE:	SOIL TYPE DESCRIPTION:	
Fv = Freshwater sediment	Sm = Ice water sediment	R = Recent	St = Stony	Silth. = Silt content
Ne = Flush sediment	Gl = Gletcher sediment	Pg = Postglacial	Gr = Gravely	Kalkh. = Lime content
Ma = Marin sediment	Fl = Float soil	Sg = Late glacial	Sd = Sandy	Kalkf. = Lime free
Sk = Soil slip	Ov = Overburden	G = Glacial		

## DEFINITIONER:

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

## DEFINITIONS:

Wing strength (kN/m <sup>2</sup> ) $C_v$ =	The undrained shear strength measured by wing test in intact soil
Wing strength (kN/m <sup>2</sup> ) $C'_v$ =	The undrained shear strength measured by wing test in disturbed soil
Water content $W$ =	Water weight in percent of the dry matter weight
Loss by combustion $Gl$ =	The soils weight loss by heating to 1000 °C
Probe resistance $R$ =	Numbers of half turnings per 20 cm engagement for spike drills with 100 kg load
Unit weight (kN/m <sup>3</sup> ) $\gamma$ =	Rate between total weight and total volume