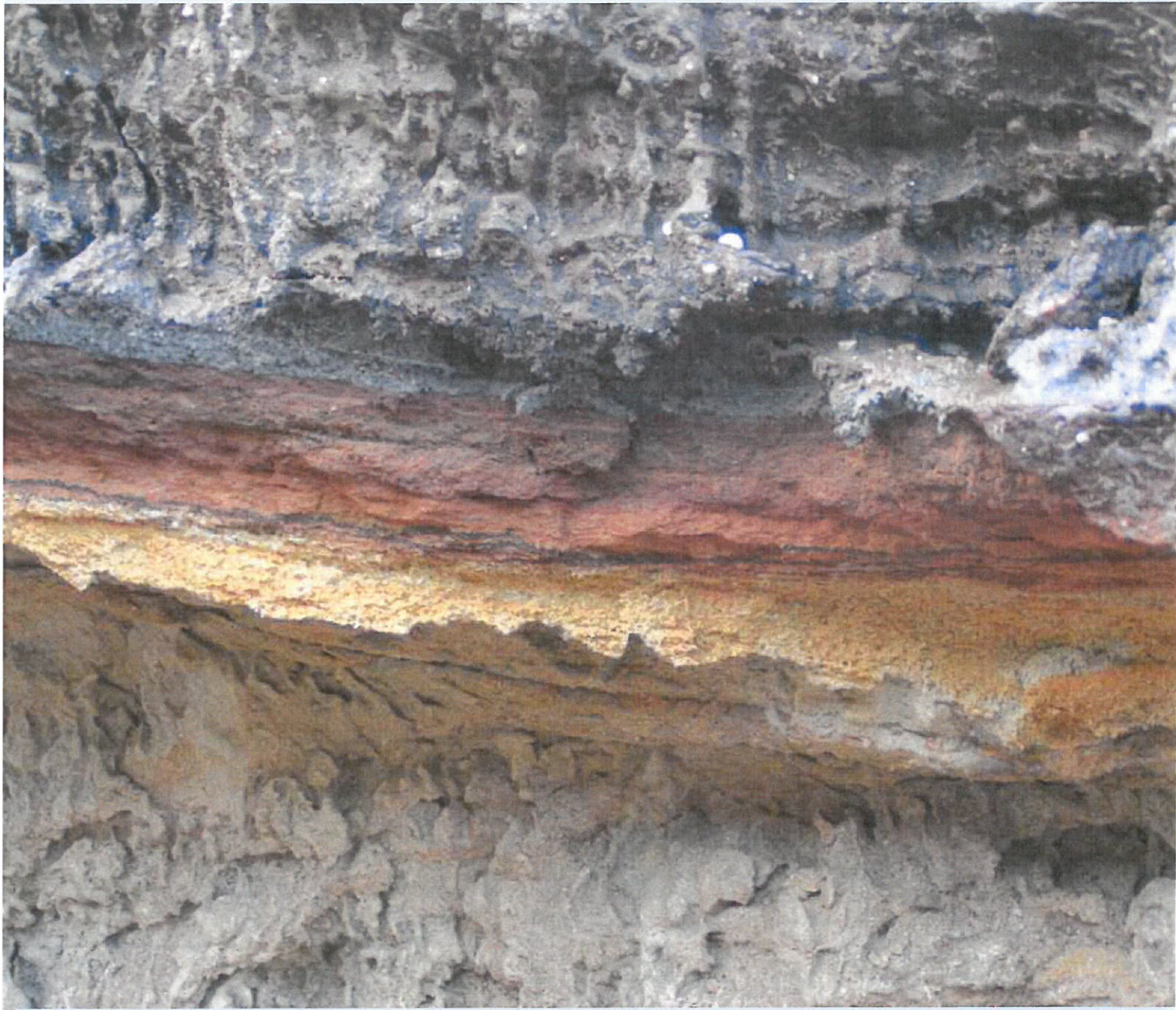


# Tønder, Fyrvænget 11', Branderup



Geoteknisk rapport nr. 1

Klient : Tønder Kommune  
Teknisk Forvaltning  
Kongevej 57  
6270 Tønder

Udgivelsesdato : 10. april 2008  
Sag nr. : 26.0806.71  
Udarbejdet : Martin Juul Andresen, direkte tlf.: 8228 1525  
e-mail: martin.juul.andresen@grontmij-carlbro.dk

Kontrolleret : Jens Kurt Jensen  
Godkendt : Martin Juul Andresen

## INDHOLDSFORTEGNELSE

## SIDE

1	<b>INDLEDNING</b>	2
2	<b>UNDERSØGELSER</b>	2
3	<b>RESULTATER</b>	3
4	<b>FUNDERINGSFORHOLD</b>	3
5	<b>ANLÆGSTEKNISKE FORHOLD</b>	5
6	<b>SUPPLERENDE UNDERSØGELSER</b>	5
7	<b>MILJØFORHOLD</b>	5
8	<b>DIVERSE</b>	6

### Bilag

4	Boreprofil, B4
A	Signaturforklaring

### Tegninger

01	Situationsplan
----	----------------

## 1 INDLEDNING

### 1.1 Formål

Undersøgelsens formål er at orientere om jordbunds-, grundvands- og funderingsforhold i forbindelse med en ny udstykning for parcelhus. Der findes på nuværende tidspunkt ingen omlysninger om fremtidige byggeprojekter. Det forudsættes dog at fremtidig gulvkote udlægges tæt på eksisterende terræn, evt. lidt højere.

### 1.2 Resumé

I den udførte boring er intakte funderingsfaste aflejringer truffet ca. 0,7 m under eksisterende terræn. Med de trufne jordbundsforhold vurderes det, at den mest hensigtsmæssige funderingsmetode er en direkte fundering i udtørringssikker dybde. Da der er truffet fedt ler, skal der træffes særlige forholdsregler.

Det bemærkes at der fra ca. 2 – 3,5 m under terræn er truffet meget slappe leraflejringer, som der skal tages hensyn til.

Gulve kan udlægges direkte som terrændæk efter afrømning af muld.

Det anbefales at gulve med flisebelægninger ilægges rionet.

Det bemærkes at der er truffet højtstående grundvandsspejl, ca. 0,9 m under terræn. I forbindelse med udgravning af fundamentsrender må der forventes vandtilstrømning, som dog forventes at kunne bortledes ved direkte lænsning.

Når et konkret byggeprojekt foreligger skal det nødvendige omfang af supplerende undersøgelser vurderes.

## 2 UNDERSØGELSER

### 2.1 Feltarbejde

Efter aftale er der i marts 2008 udført 1 boring til ca. 4 meters dybde under eksisterende terræn (m u.t.). Boringerne er udført som uforedede boringer iht. dgf-bulletin 14.

Borepunktet er afsat med præcisions GPS-udstyr, ud fra modtaget situationsplan og oplyste koordinater. Terrænkote er angivet i kotesystem DVR90. Boringens placering fremgår af vedlagte tegning 01.

Resultatet af den udførte boring fremgår af boreprofilet bilag 4. Der henvises i øvrigt til signaturforklaringen, bilag A.

### 2.2 Laboratoriearbejde

Samtlige udtagne omrørte prøver er beskrevet og geologisk klassificeret i laboratoriet iht. dgf-bulletin 1.

På udvalgte prøver er der foretaget bestemmelse af det naturlige vandindhold, w.

Resultaterne af det udførte laboratoriarbejde er optegnet på boreprofilen.

### **3 RESULTATER**

#### **3.1 Eksisterende forhold**

De overordnede terrænforhold ved den nye udstykning er generelt let faldende i sydlig/østlig retning. Gamle målebordsblade viser at området omkring Fyrvænget tidligere har været kategoriseret som engareal med flere små vandhuller. Det nærmeste vandhul er placeret umiddelbart syd for Nørremarken nr. 17 og nr. 10, – grænsende op mod skel ved disse grunde. I nyere tid har arealet været udlagt som landbrugsjord.

#### **3.2 Geologi og vandspejlsforhold**

I den udførte boring er der under ca. 0,3 m muld truffet intakt sand med humusholdige striber til ca. 0,7 m u.t.

Herunder er der truffet vekslende aflejringer af ret fedt til fedt smeltevandsler og smeltevandsilt til boringens bund. Smeltevandsaflejringerne er generelt med glimmerindhold og stedvis med planterester.

Det må påregnes, at der kan forekomme områder på grunden med andre tykkelser af muld, end truffet i boringen. Umiddelbart syd for grunden har der tidligere ligget et mindre vandhul og det kan ikke udelukkes at blødbundsaflejringer og større fyldmægtigheder evt. fortsætter ind på den undersøgte grund.

Det bemærkes at der fra ca. 2 – 3,5 m under terræn er truffet meget slappe leraflejringer.

Der er etableret pejlerør i den udførte boring. Umiddelbart efter endt borearbejde er vandspejlet (GVS) indmålt ca. 0,9 m u.t. Det indmålte vandspejl vurderes ikke at være helt i ro på pejletidspunktet og det kan anbefales at pejle igen.

For en mere detaljeret beskrivelse af de trufne jordbunds- og vandspejlsforhold, henvises til det optegnede boreprofil, bilag 4.

### **4 FUNDERINGSFORHOLD**

#### **4.1 Vurderingsgrundlag**

Med de trufne jordbundsforhold vurderes det, at der for et traditionelt muret byggeri eller træhus, uden kælder, mest hensigtsmæssige kan udføres en direkte fundering i udtørringssikker dybde.

Der skal der tages hensyn til de meget slappe leraflejringer, som truffet fra ca. 2 – 3,5 m u.t.

Gulve, hvortil der ikke stilles særlige krav om sætningsfrihed, kan etableres direkte som terrændæk i niveau som anført i skema 1. Der anbefales ilagt revnefordelende armering i samtlige gulve med flisebelægninger.

Under forudsætninger som beskrevet i afsnit 1.1 vurderes overside af bæredygtige aflejringer (OSBL) for fundamenter og afrømningsniveau (AFRN) for gulve ved den udførte boring at være beliggende som angivet i skema 1.

Boring	Terrænkote m DVR90	OSBL		AFRN		Aflejringer i OSBL
		m u.t.	kote m DVR90	m u.t.	kote m DVR90	
B4	+ 34,4	0,7	+ 33,7	0,3	+ 34,1	Ler, ret fedt - fedt

Skema 1 Overside af bæredygtige aflejringer ved borerne (OSBL) og afrømningsniveau for gulve (AFRN). Muld må forventes at kunne variere regelløst på grunden.

Det anbefales, at der benyttes en øget funderingsdybde (udtørringssikker dybde), ligesom der skal indføres restriktioner for beplantning. Der skal desuden træffes særlige tiltag under udførelsen.

Da der er truffet ret fedt til fedt ler omkring forventet funderingsniveau skal ændringer i lerets vandindhold begrænses mest muligt. For fundamenterne gennemføres dette ved brug af en udtørringssikker funderingsdybde. Denne udtørringssikre funderingsdybde er helt afhængig af bevoksningens højde og omfang samt jordens plasticitetsindeks. Løvfældende og visse arter stedsegrøn bevoksning skal fældes, inden deres højde bliver lige så stor – hhv. dobbelt så stor – som afstanden til bygningen.

Såfremt ovennævnte begrænsning i beplantning overholdes, kan den udtørringssikre funderingsdybde for fedt ler sættes til **1,2 m under fremtidigt terræn**.

Gulve kan etableres efter bortgravning af muld til niveau som angivet i skema 1. Såfremt der træffes fedt ler i afrømningsfladen skal denne afdækkes med en ekstra damp tæt membran direkte på leroverfladen, uanset der indgår anden fugtspærre i gulvkonstruktionen

Terræn skal gives fald bort fra bygningerne. De trufne leraflejringer er ikke selvdrænende. Afhængigt af fremtidige belægninger og terrænforløb skal det overvejes, hvor og hvordan der eventuelt skal etableres dræn og afvanding af terræn.

Som eventuelt erstatningsfyld anvendes sunde sandmaterialer, der udlægges og komprimeres effektivt i tynde lag. Komprimeringen skal udføres svarende til gennemsnitlig 98 % Standard Proctor målt med isotopsonde (ingen enkeltværdi under 96 %).

Der indbygges kapillarbrydende lag under alle terrændæk.

## 5 ANLÆGSTEKNISKE FORHOLD

### 5.1 Generelle udførelsesforhold

Ved midlertidige udgravninger for kloakledninger mv. forventes udgravninger over grundvandsspejlet at kunne udføres med skråningsanlæg  $a \geq 0,8$  i ler og  $a \geq 1,2 - 1,5$  i sand. Skråningsanlæg er under forudsætning af ubelastet skråningstop, ingen tilstrømmende overfladevand og at grundvandsspejlet er sikret.

Grundvandsspejlets beliggenhed afhænger af på hvilken årstid arbejderne skal udføres.

Det vurderes, at der hovedsageligt vil forekomme sekundære vandspejl, og eventuelt grundvand forventes at kunne bortledes ved lænsepumpning fra pumpe-sumpe.

### 5.2 Anlægsarbejder i fedt ler

Som tidligere beskrevet ændrer lerets volumen sig med årtids- og nedbørsforhold. En opstart umiddelbart efter en periode med megen nedbør eller en lang varmeperiode kan have afgørende indflydelse på projektet.

Udførelsen af funderings- og jordarbejder i fedt ler kræver stor omhu og er forbundet med en række forholdsregler. Forholdsreglerne gælder for alle jordarbejder på pladsen:

- Der må ikke køres på afrømmede/afgravede leroverflader
- Udstøbninger mod jord skal ske straks efter udgravning
- Der må aldrig opgraves/afrømmes mere, end hvad der straks kan udstøbes/afdækkes
- Leret må ikke udsættes for opfugtning eller udtørring, hvorfor det i perioder med særlig stærk varme eller megen nedbør kan være nødvendigt at indstille arbejdet
- Den tætte membran under gulve skal udlægges straks efter afrømning

Generelt skal byggepladsen sikres mod opblødning.

## 6 SUPPLERENDE UNDERSØGELSER

Når et konkret byggeprojekt foreligger skal omfanget af supplerende undersøgelser vurderes. En endelig fastlæggelse af funderingsniveau og dimensioneringsgrundlag skal herefter foretages.

## 7 MILJØFORHOLD

### 7.1 Overskudsjord

Jordforureningsloven er pr. 1. januar 2008 ændret således, at arealer indenfor byzonen automatisk registreres som klasse 2 jord med mindre at kommunalbestyrelsen har kategoriseret arealet som uforurenet.

Der vil derfor blive stillet særlige krav til håndtering af jord, som deponeres udenfor matriklen. Krav til jordhåndteringen kan have indflydelse på projektets tidsplan og økonomi og anbefales afklaret så hurtigt som muligt, og inden projektet opstartes i marken.

I henhold til jordforureningslovens §72b skal ejer eller bruger af arealer til bolig sikre sig, at de øverste 50 cm jordlag af den ubebyggede del af arealet ikke er forurenede, eller at der er etableret en varig fast belægning.

Det skal bemærkes, at der ikke er observeret lugt eller misfarvning af jorden, der kan indikere tilstedeværelse af forurening.

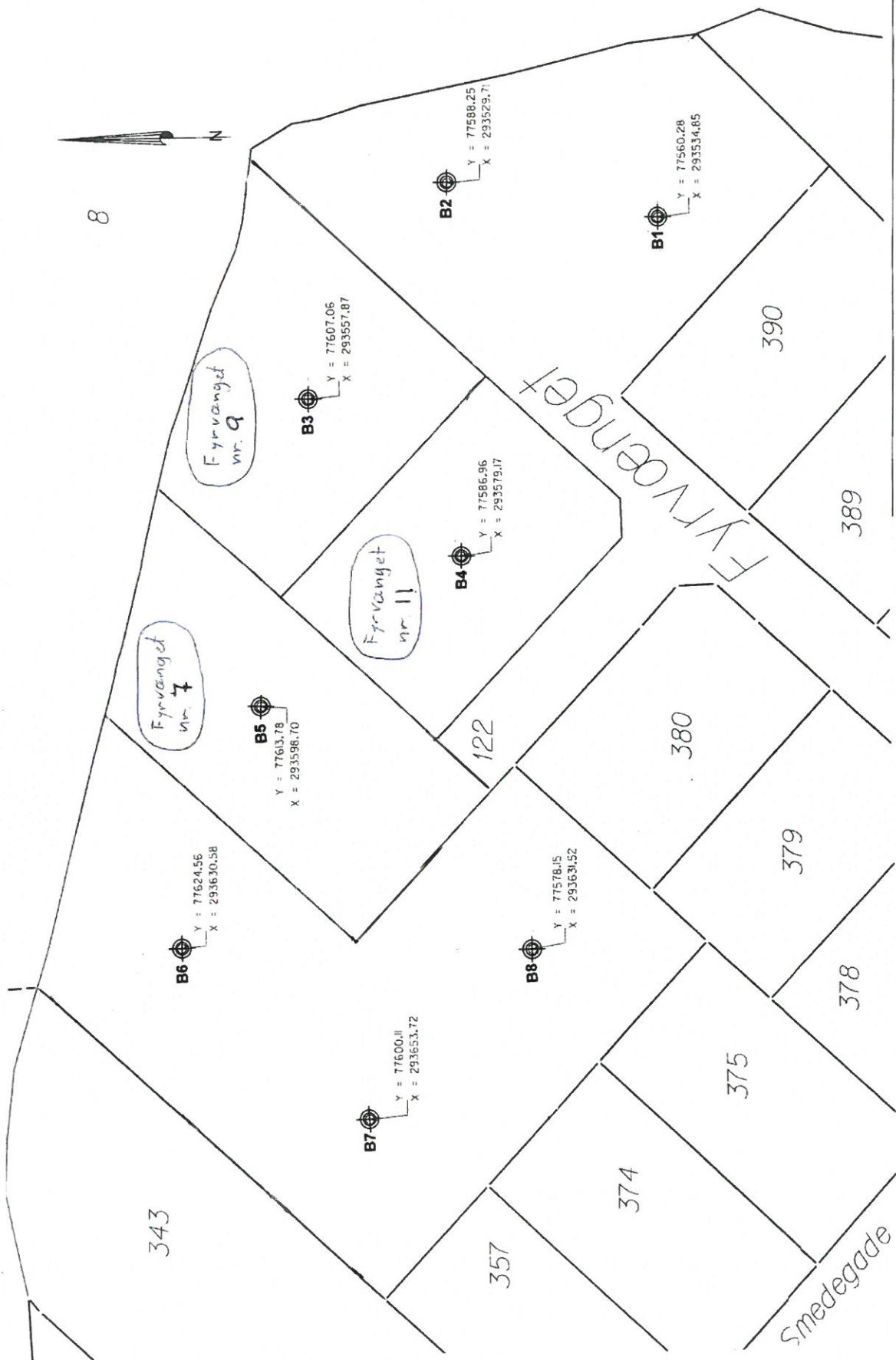
## 8 DIVERSE

Grontmij | Carl Bro deltager gerne i sagens videre forløb, f.eks. i forbindelse med:

- Supplerende undersøgelser
- Udførelse af kontrolarbejder i forbindelse med fundamentsudgravninger og afrømning for gulve
- Udførelse af komprimeringskontrol og/eller forsøg med let faldlod
- Vurdering af fyldjord og kontakt til myndigheder vedr. bortskaffelse af jord

Vi er naturligvis også til disposition vedrørende ethvert spørgsmål angående den foretagne undersøgelse.

Optagne prøver opbevares i 14 dage fra dato.

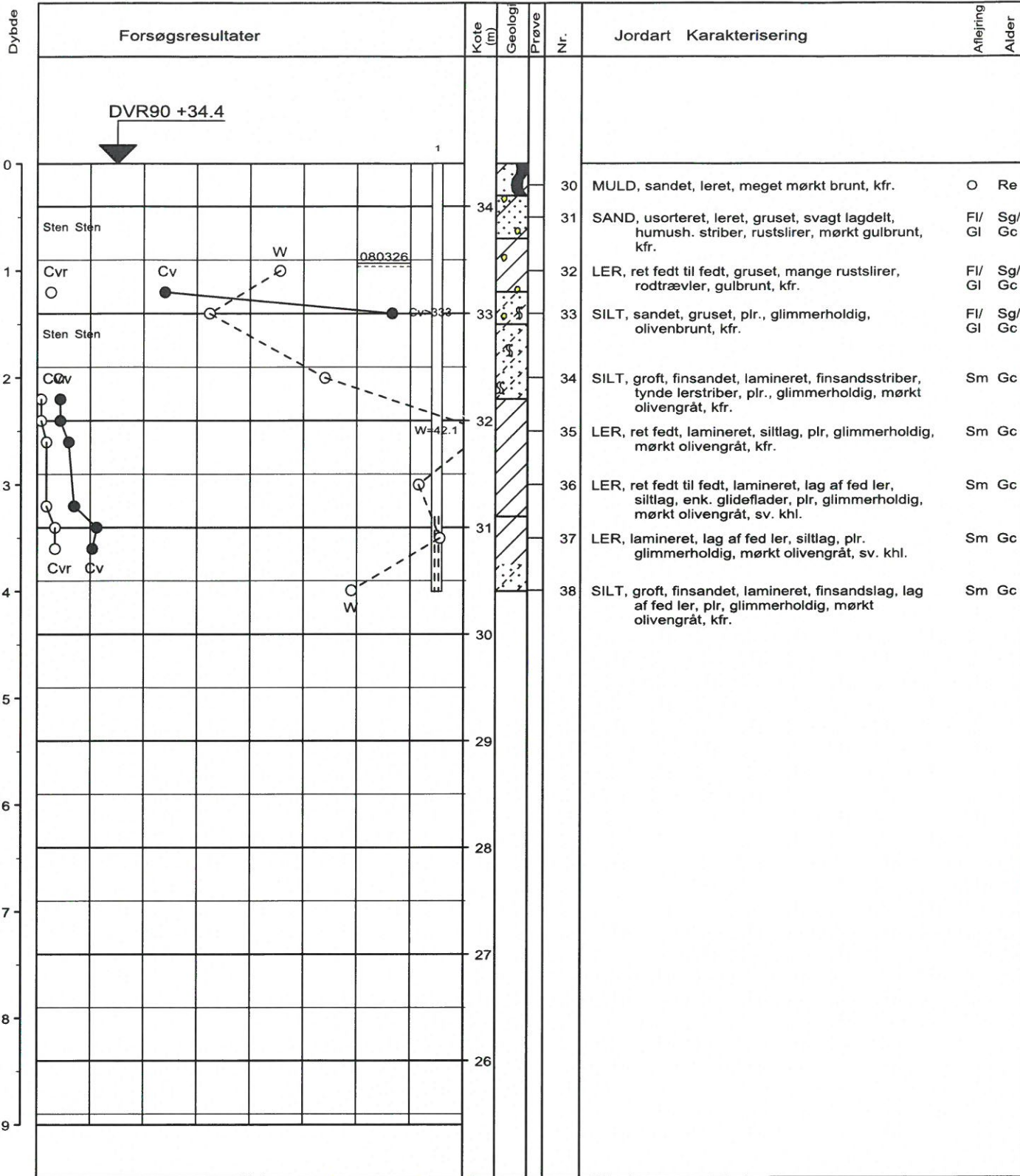


**Grontmij | Carl Bro**

Kokbjerg 5  
6000 Kolding  
Telefon: 82 28 14 00  
Telefax: 82 28 14 01

Mål	1:500	Udarb./Tegn.	SuD	Kontrolleret	MtJ	Godkendt	Dato
Sag	TØNDER, FYRVÆNGET, BRANDERUP		Sag nr.	26.0805.91		09.04.2008	
Emne	SITUATIONSPLAN		Tegn. nr.	01			
		GEOTEKNIK					





○	10	20	30	W (%)
●	100	200	300	Cv,Cvr (kN/m²)

FYRVÆNGET NR. 17

Boremetode : Tørboring uden foring

X : 293579 (m) Y : 77587 (m) Plan :

**Sag : 26.0805.91 Tønder, Fyrvænget, Branderup**

Geolog : PLD    Boret af : LER    Dato : 20080326    DGU-nr.:    Boring : B4  
 Udarb. af : SuD    Kontrol :MtJ    Godkendt :MtJ    Dato :20080409    Bilag : 4    s. 1 / 1

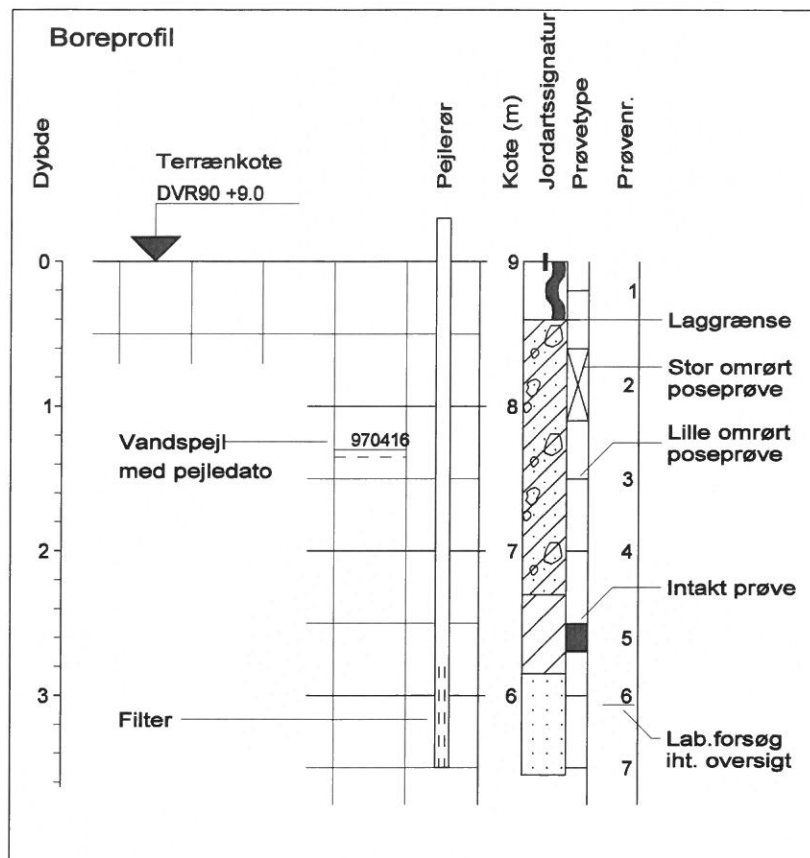


Tlf. 82 28 14 00, Fax 82 28 14 01  
 Kokbjerg 5, 6000 Kolding

**Boreprofil**

BRegister - PSTGDK 2.0 - 09/04/2008 11:14:56

# Geoteknik - Grontmij | Carl Bro



**Symboler på boreprofil**

	Vandindhold, w
	Rumvægt
	Glødetab
	SPT-forsøg, N
	Intakt vingestykke, c <sub>v</sub>
	Omrørt vingestykke, c <sub>vr</sub>
	CPT, spidsmodstand
	Rammesonde

**Jordartssignatur på boreprofil**

	STEN		FYLD
	GRUS		MULD
	SAND		TØRV
	SILT		TØRVEGYTJE
	LER		GYTJE
	KALK / KRIDT		SKALLER
	MORÆNESAND		PLANTERESTER
	MORÆNELER		

I morænale aflejringer må der forventes indhold af sten og blokke

**Symboler på situationsplan**

	Boring uden prøveoptagning
	Boring med prøveoptagning
	Gravning
	Gravning med prøveoptagning
	Drejesondering
	CPT / Tryksondering
	SPT / Rammesondering
	Vingeforsøg
	Belastningsforsøg
	Sætningsmåling
	Poretryksmåling

Signaturforklaring og definitioner

Bilag A

## Geologiske betegnelser og forkortelser

### Alder

Re: Recent	Mi: Miocæn
Pg: Postglacial	Ol: Oligocæn
Sg: Senglacial	Eo: Eocæn
Al: Allerød	Pl: Palæocæn
Gc: Glacial	Sl: Selandien
Ig: Interglacial	Da: Danien
Is: Interstadial	Kt: Kridt
Te: Tertiær	Se: Senon
Pl: Pliocæn	

### Dannelsesmiljø

Br: Brakvand	Sk: Skredjord
Fe: Ferskvand	Sm: Smeltevand
Fl: Flydejord	Vi: Vindaflejret
Gl: Gletscher	Vu: Vulkansk
Ma: Marin	
Ne: Nedskyl	
O: Overjord	

### Kornstørrelser

Fint	Finkornet
Mellem	Mellemkornet
Groft	Grovkornet

### Sorteringsgrader

Usort.	Usorteret	$U > 7$
Ring sort.	Ring sorteret	$3.5 < U < 7$
Sort.	Sorteret	$2 < U < 3.5$
Velsort.	Velsorteret	$U < 2$

### Hærdningsgrader

H1	Uhærdnet
H2	Svagt hærdnet
H3	Hærdnet
H4	Stærkt hærdnet
H5	Forkislet

### Bikomponenter

gytjeh.	Gytjeholdig	plr.	Planterester
kfr.	Kalkfri	rodgn.	Rodgange
khl.	Kalkholdig	rodtr.	Rodtrævler
muldstr.	Muldstriber	skalh.	Skalholding
organiskh.	Organiskholdig	tørveh.	Tørveholdig

### Øvrige forkortelser

enk.	Enkelte	klp.	Klumper	part.	Partier	udb.	Udblødt
hom.	Homogent	m.	Med	sli.	Slirer	u.t.	Under terræn
indh.	Indhold	misf.	Misfarvet	stk.	Stykker	vs.	Vandspejl
inhom.	Inhomogent	omdan.	Omdannet	st.	Stærk(t)	veks.	Vekslende
k.	Korn	o.t.	Over terræn	sv.	Svag(t)	v.f.	Vandførende

### Definitioner

Vandindhold	$W$	= Vandvægten i procent af tørstofvægten
Flydegrænse	$W_L$	= Vandindhold ved flydegrænsen
Plasticitetsgrænse	$W_P$	= Vandindhold ved plasticitetsgrænsen
Plasticitetsindeks	$I_P$	= $W_L - W_P$
Rumvægt	$\gamma$	= Forholdet mellem totalvægt ved naturligt vandindhold og totalvolumen
Kornrumvægt	$\gamma_s$	= Kornrumvægten
Poretal	$e$	= Forholdet mellem porevolumen og tørstofvolumen
Løs/fast lejring	$e_{max}/e_{min}$	= Poretallet i løseste/fasteste standardlejring i laboratoriet
Lejringstæthed	$I_D$	= Relativ lejringstæthed $(e_{max} - e)/(e_{max} - e_{min})$
Glødetab	$gl_T$	= Vægttab ved langvarig glødning i % af tørstof reduceret for kalkindhold
Kalkindhold	$ka$	= Vægten af $CaCO_3$ i procent af tørstof

[www.grontmij-carlbro.dk](http://www.grontmij-carlbro.dk)

**Grontmij | Carl Bro A/S**  
Kokbjerg 5  
6000 Kolding  
Danmark  
T +45 8228 1400  
F +45 8228 1401

CVR-nr. 48233511

