

# Geoteknisk rapport Indledende undersøgelse



Sag: J18.0147 – Sct. Marie Vej 5, Bendixminde, Odder

Salg af parcelhusgrund

Horsens, den 18. April 2018

**Rekvirent:**  
Odder Kommune  
Rådhusgade 3  
8300 Odder



**FRANCK GEOTEKNIK AS**  
Sandøvej 3  
DK 8700 Horsens  
Telefon: 75 61 70 11  
Telefax: 75 61 70 61  
Jyadm@geoteknik.dk  
www.geoteknik.dk



# Geoteknisk rapport

## Indledende undersøgelse

### Sag

J18.0147 – Sct. Marie Vej 5, Bendixminde, Odder.

### Emne

Nærværende jordbundsundersøgelse er en orienterende undersøgelse med henblik på salg af parcelhusgrund, med forventning om parcelhusbebyggelse 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 forekommer ændringer af afrømningsdybder ifm. terrænreguleringer.

Vi er således ikke bekendt med et konkret projekt.

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

Til vor rådighed har været situationsplan – bilag 0.

### Konklusion

#### Geologi

I boringen træffes under ca. 0,3 m muld, bæredygtige aflejringer af senglacialt smeltevandsler, der underlejres af glacialt ler til boringens afslutning 3 m under terræn.

### **Funderingsforhold**

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

Gulve kan opbygges som normalt terrændæk, og på velkomprimeret sandfyld, som angivet i afsnittet "Gulve".

### **Midlertidig tørholdelse**

Anlægsarbejder forventes at kunne udføres uden væsentlige gener fra grundvand. Der henvises i øvrigt til afsnittet, "Midlertidig tørholdelse".

### **Miljøforhold**

I forbindelse med borearbejdet er der udtaget én miljøprøve til screening af forureningstilstanden på grunden. Der er i den analyserede prøve ikke konstateret indhold af de analyserede stoffer, der overskrider Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier /1/. Jorden kan derfor henføres til kategori 1 – ren jord /2/. På baggrund af nærværende screening kan overskudsjord fra projektet forventes at være ren.

Analyseresultaterne tilhørende denne ejendom hedder B3 og kan findes i analyserapporten i bilag 2.

Ejendommen er ikke omfattet af Odder Kommunes områdeklassificering. Dvs. der ikke er krav om yderligere analyser og anmeldelse af jorden inden flytning. jf. Danmarks Miljøportal.

### **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.

## 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

- 0 Situationsplan
- 1 Boreprofil
- 2 Analyserapport (miljø)
- Standardbilag, signaturforklaringer

## 1. Markarbejde

Der blev udført 1 geoteknisk prøveboring. Boredatoen fremgår af boreprofilet. 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 retningslinjerne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 14 "Felthåndbogen".

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

Afsætning af borestedet er udført af Land & Plan A/S, og nivellement af terræn ved borestedet er opmålt 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 boreprofilet.

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

### 3. Grundvandsforhold

Umiddelbart efter borearbejdets afslutning er boringen pejlet, og der kunne på daværende tidspunkt registreres et frit vandspejl ca. 2,38 m under terræn, som angivet på boreprofilet.

Pga. den korte tid mellem borearbejdets udførelse og pejling af vandspejlet er de målte vandspejl næppe repræsentativ.

Vandspejlet forventes 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 under ca. 0,3 m muld, bæredygtige aflejringer af senglaciært smeltevandsler, der underlejres af glaciært ler til boringens afslutning 3 m under terræn.

Se i øvrigt den detaljerede beskrivelse på boreprofilet.

### 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.]
3	67,86	67,56	0,3	67,56	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 konstruktioner.

### 5.1 Styrkeparametre

Jf. Eurocode 7 (EN1997) skal konstruktioner under jorden sikres ved beregninger i både anvendelses- og brudgrænsetilstand. Følgende karakteristiske styrkeparametre kan anvendes ved beregning:

LER:

$c_v$	=	80 kN/m <sup>2</sup>
$c'$	=	8 kN/m <sup>2</sup>
$\varphi$	=	30°
$\gamma/\gamma'$	=	19/9 kN/m <sup>3</sup>

### 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 forneden, som sætningsudjævrende armering.

For almindelige linjefundamenter 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.

### 5.3 Gulve

Normalt sætningsfrie gulve kan udlægges som terrændæk efter afrømning til "AFR" eller derunder.

## 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.

Hvis 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**

### **7.1 Midlertidig tørholdelse**

Anlægsarbejder forventes at kunne udføres uden væsentlige gener fra grundvand.

Tilsvivende vand skal dog straks fjernes ved f.eks. simpel lænsning, for at undgå opblødning af de lerede aflejringer.

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

### **7.2 Permanent tørholdelse**

De aktuelle aflejringer er lavpermeable aflejringer med en skønnet permeabilitetskoefficient  $k \leq 0,00001$  m/s, og vurderes dermed ikke at være selvdrænende.

If. Bygningsreglementet 2010 skal konstruktioner udføres på en sådan måde, at regn og sne samt overfladevand, grundvand, jordfugt, kondensvand og luftfugtighed ikke medfører fugtskader og fugtgener.

Det betyder bl.a., at terrændæk skal udføres på fast og tør jordbund og at terrænet ikke må kunne udsættes for oversvømmelser.

Overfladevand skal således bortledes, f.eks. ved anvendelse af tilstrækkelig fald på terræn bort fra bygningen.

Det har hidtil været god praksis, at der anvendes dræn, hvor gulvoverfladen ligger mindre end 300 mm over terræn, og jorden ikke samtidig er tilstrækkelig selvdrænende.

(kilde SBI-anvisning 231, Fundering af mindre bygninger, s. 69).

Der henvises i øvrigt til "Norm for dræning af bygværker DS 436".

## 8. Anlægsforhold

Udgravninger kan udføres uafstivet.

Hvor der efter afrømning træffes lerjord kan den ved mekanisk påvirkning (gummihjulstrafik m.m.) let blive opblødt, æltet og ufremkommelig, hvilket der må tages hensyn til ved planlægning og udførelse af jordarbejdet.

## 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.

## 10. Miljøforhold

I forbindelse med borearbejdet er der udtaget én miljøprøve til screening af forureningstilstanden på grunden. Der er i den analyserede prøve ikke konstateret indhold af de analyserede stoffer, der overskrider Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier /1/. Jorden kan derfor henføres til kategori 1 – ren jord /2/. På baggrund af nærværende screening kan overskudsjord fra projektet forventes at være ren.

Analyseresultaterne tilhørende denne ejendom hedder B3 og kan findes i analyserapporten i bilag 2.

Ejendommen er ikke omfattet af Odder Kommunes områdeklassificering. Dvs. der ikke er krav om yderligere analyser og anmeldelse af jorden inden flytning. jf. Danmarks Miljøportal.

## 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.

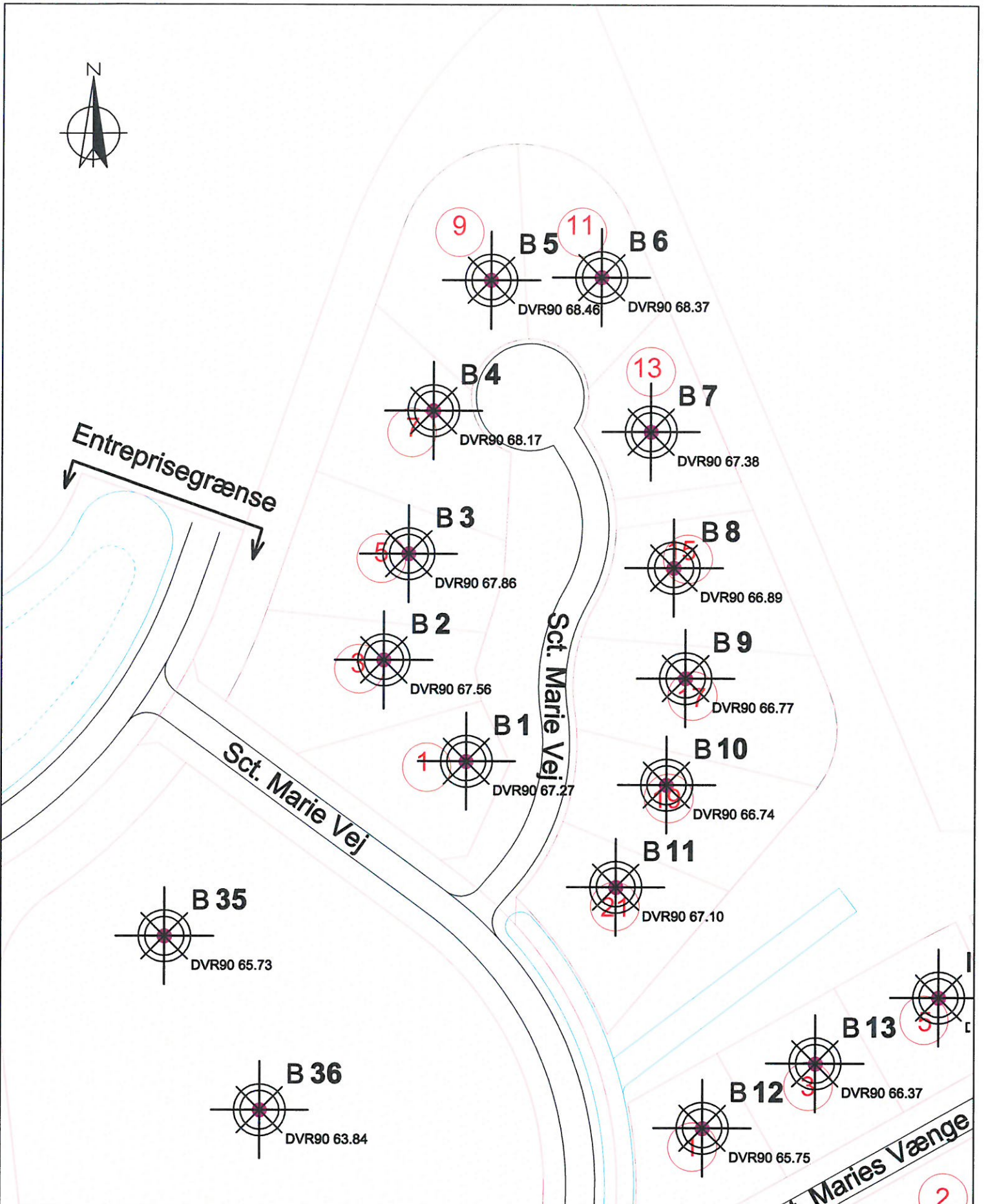
Vi deltager gerne i supplerende vurderinger og kontrol. Kontrol må rekvireres senest dagen før.

Jordprøver opbevares 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

Horsens, den 18. april 2018  
**FRANCK GEOTEKNIK AS**

  
Mark Grundvad Madsen  
Sagsbehandler

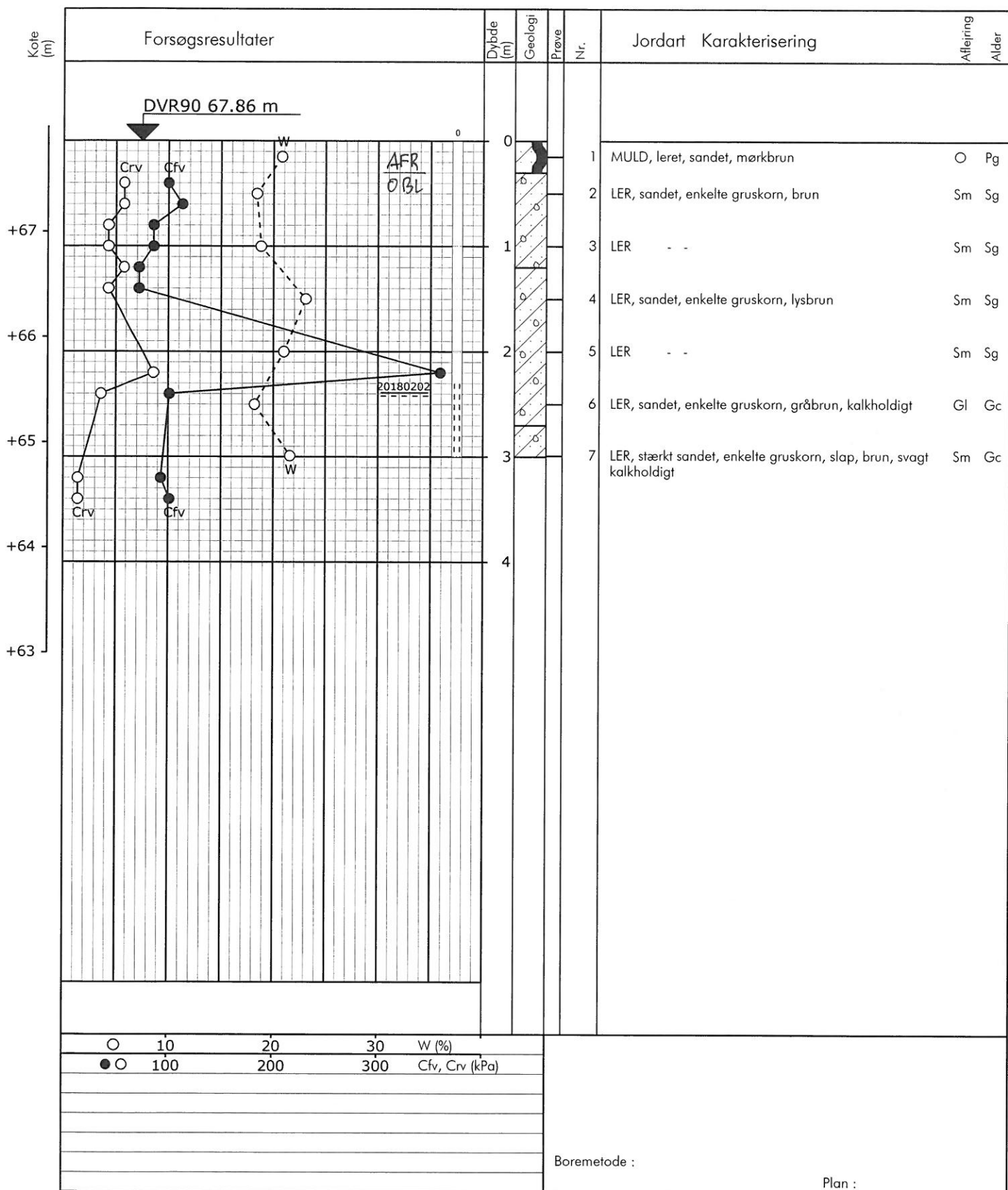
 Jesper Ravn  
Kvalitetssikring  

Situationsplan	Tegn.: RUS
Sag: Udstykning - Bendixminde (Etape 1) - Odder	Sag nr.: 18.0147
Bilag nr.: 0	Mål(A4): 1:1000
Jylland: Sandøvej 3 8700 Horsens Telefon 47 33 32 00 www.geoteknik.dk Sjælland: Industrivej 22 3550 Slangerup Telefon 47 33 32 00 www.geoteknik.dk	



# Boreprofil



Sag : 18.0147 Bendixminde, Odder (Etape 1)

Strækning :

Boret af : KS

Dato : 2018.02.02

Boring nr.: 3

Udarb. af : mgm

Kontrol : MG-M

Dato : 2018.04.18

Bilag nr.: 1

S. 1/1



**LABORATORIET A/S**  
VEJ - BYGGERI - MILJØ

**INDUSTRIVEJ 1**  
DK-9440 AABYBRO  
TLF: +45 98 21 32 00  
FAX: +45 98 21 34 54  
AABYBRO@VBMLAB.DK

**GUNNEKÆR 26**  
DK-2610 RØDOVRE  
TLF: +45 36 72 70 00  
FAX: +45 36 72 78 11  
ROEDOVRE@VBMLAB.DK



**Franck Miljø & Geoteknik A/S Horsens**  
**Sandøvej 3,**  
**DK-8700 Horsens**  
**Att: Martin Melchiorson**

**Dato:** 15. februar 2018  
**VBM sag:** 4741 1 M N-18-2678A  
**Ordre** ON58038

**Prøvningsrapportnr.: N-18-2678A**

VBM Prøvenr	N-18-2678A-	1	2	3	4	5
Kunde sagsnr		J18.0147	J18.0147	J18.0147	J18.0147	J18.0147
Kunde sagsnavn		Bendixminde, Odder	Bendixminde, Odder	Bendixminde, Odder	Bendixminde, Odder	Bendixminde, Odder
Prøvemærkning		B1 0,0-0,3	B2 0,0-0,3	B3 0,0-0,3	B4 0,0-0,3	B5 0,0-0,3
Prøvningsmateriale		Jord	Jord	Jord	Jord	Jord
Emballage		m / r	m / r	m / r	m / r	m / r
Udtaget		7-02-2018	7-02-2018	7-02-2018	7-02-2018	7-02-2018
Udtaget af		Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent
Prøveudtager		KS	KS	KS	KS	KS
Modtaget i lab		8-02-2018	8-02-2018	8-02-2018	8-02-2018	8-02-2018
Analyse begyndt		8-02-2018	8-02-2018	8-02-2018	8-02-2018	8-02-2018
<b>ANALYSER</b>	<b>Metode Usikkerh.</b>	<b>Enhed</b>				
<b>Tørstof</b>	<b>DS/EN 15934 A ±1,5%</b>	<b>g/kg VV</b>	830	830	830	820
<b>Sum Kulbrinter</b>	<b>Reflab1 ±30%</b>	<b>mg/kg TS</b>	5	7	< 5	7
C6H6 - C10		mg/kg TS	< 2	< 2	< 2	< 2
C10-C15		mg/kg TS	< 5	< 5	< 5	< 5
C15-C20		mg/kg TS	< 5	< 5	< 5	< 5
C20-C35		mg/kg TS	< 5	< 5	< 5	< 5
C10-C20		mg/kg TS	< 5	< 5	< 5	< 5
<b>Metaller</b>	<b>DS259/ICP ±30%</b>					
Bly		mg/kg TS	15	12	14	13
Cadmium		mg/kg TS	0,18	0,05	0,09	0,11
Chrom		mg/kg TS	11	9,6	11	9,6
Kobber		mg/kg TS	11	7,7	9,9	8,0
Nikkel		mg/kg TS	7,2	6,3	6,9	6,1
Zink		mg/kg TS	59	47	58	49
<b>Sum PAH</b>	<b>Reflab4 ±25%</b>	<b>mg/kg TS</b>	0,05	0,01	0,02	0,03
Benz(a)pyren		mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenz(a,h)anthracen		mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Indeno(1,2,3-c)pyren		mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benz(bjk)flouranthen		mg/kg TS	0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
Flouranthen		mg/kg TS	0,03	< 0,01	< 0,01	0,01
<b>Forureningskategori, BEK 1452</b>			1	1	1	1

# Forsøgsresultater

Jordartssignatur	Situationsplan	Boreprofil																																										
	<h3>Geologiske forkortelser</h3> <table border="0"> <tr> <td><b>Miljø</b></td> <td><b>Alder</b></td> </tr> <tr> <td>Br Brakvand</td> <td>Pg Postglacial</td> </tr> <tr> <td>Fe Ferskvand</td> <td>Sg Senglacial</td> </tr> <tr> <td>Fl Flydejord</td> <td>Al Allerød</td> </tr> <tr> <td>Gl Gletscher</td> <td>Gc Glacial</td> </tr> <tr> <td>Ma Marin</td> <td>Ig Interglacial</td> </tr> <tr> <td>Ne Nedskyl</td> <td>Is Interstadial</td> </tr> <tr> <td>O Overjord</td> <td>Te Tertiær</td> </tr> <tr> <td>Sk Skredjord</td> <td>Ng Neogen</td> </tr> <tr> <td>Sm Smeltevand</td> <td>Pn Palæogen</td> </tr> <tr> <td>Vi Vindaflejret</td> <td>Pi Pliocæn</td> </tr> <tr> <td>Vu Vulkansk</td> <td>Mi Miocæn</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ol Oligocæn</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Eo Eocæn</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pl Palæocæn</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sl Selandien</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Da Danien</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Kt Kridt</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ms Maastrichtian</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Se Senon</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Re Recent</td> </tr> </table>	<b>Miljø</b>	<b>Alder</b>	Br Brakvand	Pg Postglacial	Fe Ferskvand	Sg Senglacial	Fl Flydejord	Al Allerød	Gl Gletscher	Gc Glacial	Ma Marin	Ig Interglacial	Ne Nedskyl	Is Interstadial	O Overjord	Te Tertiær	Sk Skredjord	Ng Neogen	Sm Smeltevand	Pn Palæogen	Vi Vindaflejret	Pi Pliocæn	Vu Vulkansk	Mi Miocæn		Ol Oligocæn		Eo Eocæn		Pl Palæocæn		Sl Selandien		Da Danien		Kt Kridt		Ms Maastrichtian		Se Senon		Re Recent	<h3>Pejlerør</h3>
<b>Miljø</b>	<b>Alder</b>																																											
Br Brakvand	Pg Postglacial																																											
Fe Ferskvand	Sg Senglacial																																											
Fl Flydejord	Al Allerød																																											
Gl Gletscher	Gc Glacial																																											
Ma Marin	Ig Interglacial																																											
Ne Nedskyl	Is Interstadial																																											
O Overjord	Te Tertiær																																											
Sk Skredjord	Ng Neogen																																											
Sm Smeltevand	Pn Palæogen																																											
Vi Vindaflejret	Pi Pliocæn																																											
Vu Vulkansk	Mi Miocæn																																											
	Ol Oligocæn																																											
	Eo Eocæn																																											
	Pl Palæocæn																																											
	Sl Selandien																																											
	Da Danien																																											
	Kt Kridt																																											
	Ms Maastrichtian																																											
	Se Senon																																											
	Re Recent																																											
<p>I moræneaflejringer kan der forventes sten og blokke, der ikke ses i borerne.</p>																																												

## 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	γ	[kN/m <sup>3</sup> ]	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
■	Poretal	e		Forhold mellem porevolumen og kornvolumen
+	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten
x	Reduceret Glødetab	glr	[%]	gl - ka
⊕	Kalkindhold	ka	[%]	Vægt af CaCO <sub>3</sub> i % af tørstofvægten
-/(+)/+/-	Kalkprøve	kp		Reaktion med saltsyre: - kf.: kalkfrit, (+) sv.khl.: svagt kalkholdigt, + khl.: kalkholdigt, ++ st. khl.: stærkt kalkholdigt
++/+/+/-/-/?/?/?	Frost			++ Opfrysningsfarlige under alle betingelser + Opfrysningsproblemer, selv under korte frostperioder (+) Opfrysningsproblemer, under længere frostperioder - Ikke opfrysningsfarlig -- Absolut ingen opfrysningsfare ? Frostfaren kan ikke bedømmes -?/? Frostfaren er vanskelig at bedømme
H1,H2,H3,H4,H5	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/m <sup>2</sup> ]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
○	Vingestykke, omrørt	crv	[kN/m <sup>2</sup> ]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord
	Sonderingsmodstand			vr. Vingeforløst vd. Forsøg med defekt vinge st. Forsøg påvirket af sten
	- Belastet 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