

# Geoteknisk rapport Indledende undersøgelse



Sag: J19.0245 – Eisenbergvej 15, Bendixminde, Odder

Salg af parcelhusgrund

Horsens, den 24. april 2019

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





# Geoteknisk rapport

## Indledende undersøgelse

### Sag

J19.0245 – Eisenbergvej 15, 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 forekomme ændringer af afrømningsdybder ifm. terrænreguleringer.

Vi er således ikke bekendt med et konkret projekt.

Der bør udføres supplerende boringer, når et konkret projekt forelægges.

Til vor rådighed har været situationsplan – bilag 0.

## Konklusion

### Geologi

I boringen træffes øverst ca. 0,3 m muld. Herunder træffes der bæredygtige aflejringer af glacialt ler og moræneler til boringens afslutning 3 m under terræn.

Det bemærkes, at der i boringen træffes en slap zone 1,2 – 1,4 m under terræn med  $c_v = 45 \text{ kN/m}^2$ .

### 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".

Hvor der funderes over de slappe lag, skal det ved relevant trykspredning sikres, at der ikke sker gennemlokning ned i disse lag ( $c_v = 45 \text{ kN/m}^2$ ), hvorfor det kan være relevant at øge fundamentsbredden. Alternativt kan der, afhængig af koter for byggeriet, tages stilling til, om der lokalt skal føres fundamenter gennem de slappe lag, eller om der skal foretages en udskiftning med sandfyld.

### Midlertidig tørholdelse

Anlægsarbejder kan udføres uden væsentlige gener fra grundvand. Idet der i borerne på nærtliggende grunde er registreret et højt beliggende vandspejl, der ligger over eller omkring forventet udgravningsniveau, kan det dog blive nødvendigt med en midlertidig tørholdelse.

Tilsvarende 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.

### 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 Miljøanalyse
- 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 Bonefeld & Bystrup 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. 1,05 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 øverst ca. 0,3 m muld. Herunder træffes der bæredygtige aflejringer af glacialt ler og moræneler 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.]
10	64,85	64,55	0,3	64,55	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

Dimensioneringen skal udføres i såvel brudgrænsetilstanden (bæreevne) som anvendelsesgrænsetilstanden (sætninger), og den skal omfatte undersøgelse af såvel korttids- som langtidstilstanden, jf. EC 7, del 1, kapitel 2 og 6 samt DK-Anneks D.

For de trufne aflejringer kan der anvendes følgende målte/skønnede karakteristiske styrkeparametre og rumvægte:

LER:

$c_v$	=	45 - 80 kN/m <sup>2</sup>
$c'$	=	4 - 8 kN/m <sup>2</sup>
$\phi$	=	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 forned, som sætningsudjævnende armering.

For almindelige liniefundamenter 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 kan udføres uden væsentlige gener fra grundvand.

Idet der i boringer på nærtliggende grunde er registreret et højt beliggende vandspejl, der ligger over eller omkring forventet udgravningsniveau, kan det dog blive nødvendigt med en midlertidig tørholdelse.

Tørholdelsen kan mest relevant, udføres ved etablering af simpel lænsning evt. fra ralkastet dræn og pumpeump, idet der forventes en relativ lille vandtilstrømning.

Tilsvivende vand skal generelt straks fjernes, 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 2015 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

Udgravningerne kan udføres uafstivet.

Den aktuelle lerjord kan 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.



J19.0245 – Eisenbergvej 15, Bendixminde, Odder

Side 10

Analyseresultaterne tilhørende denne ejendom er prøvenr. 10 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.

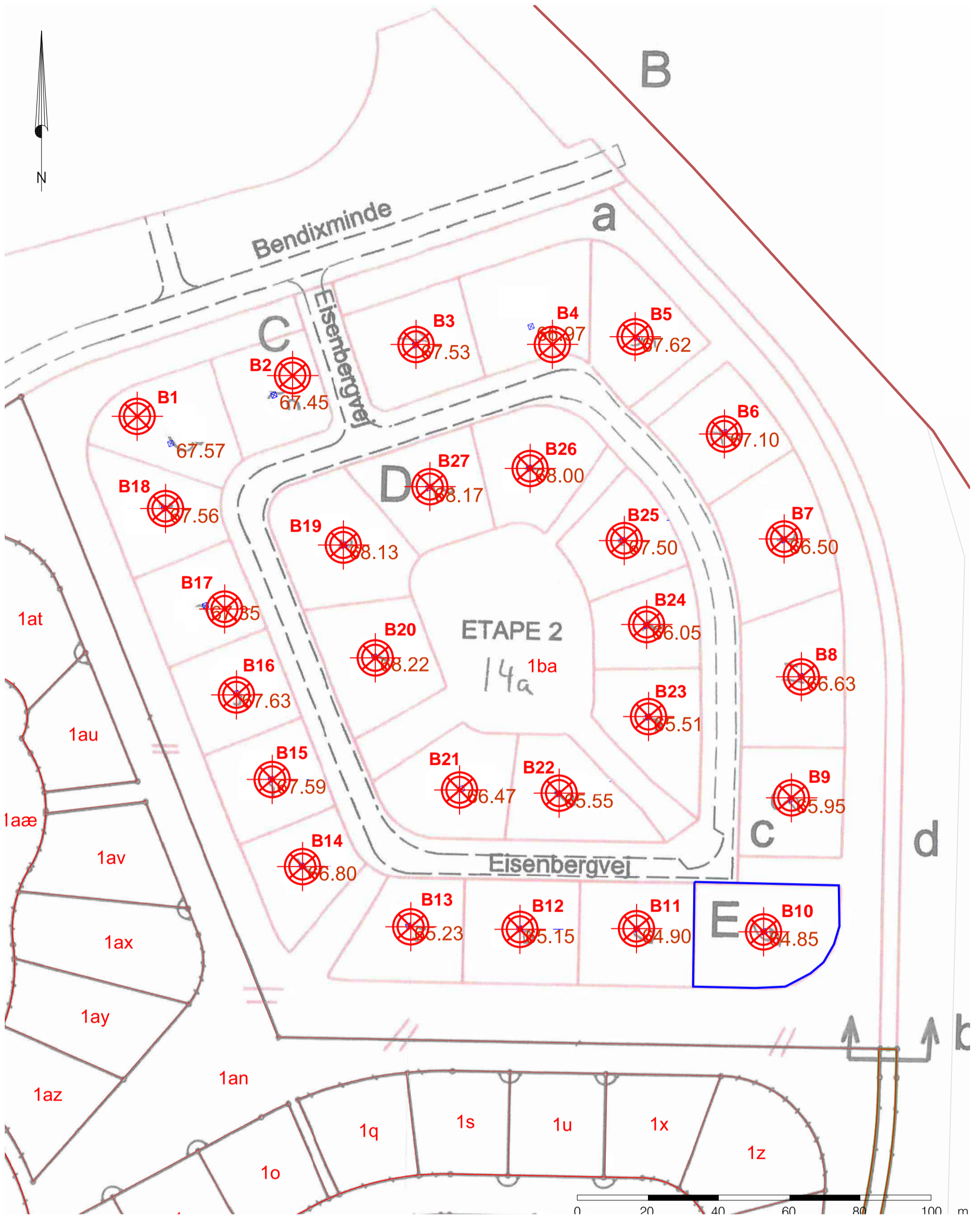
Vi deltager gerne i supplerende vurderinger og kontrol. Kontrol må rekvireres senest dagen før.

Jordprøver opbevares 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

Horsens, den 24. april 2019  
**FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK AS**

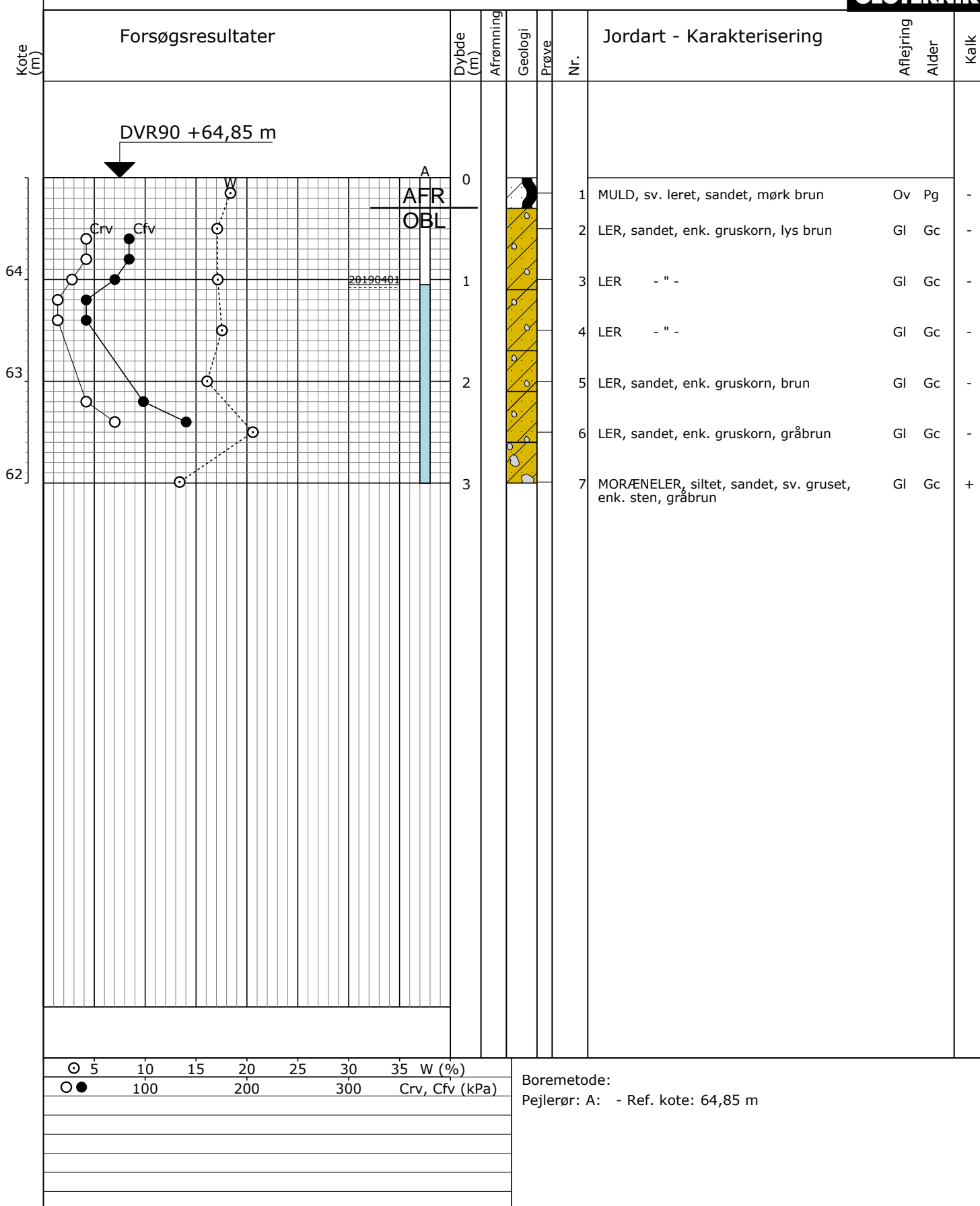
Mark G. Madsen  
Sagsingeniør

Signe F. Andersen  
Kvalitetssikring



Situationsplan	Tegnet af: Maj	
Sag: Bendixminde (Bakkegaardsvej) Odder	Sagsnummer: 19.0245	
Bilag nr: 0	Mål: -	
Jylland: Sandøvej 3, 8700 Horsens Sjælland: Industrivej 22 3550 Slangerup	CVR: 89546311 www.geoteknik.dk	

# Boreprofil



Sag: 19.0245

Bendixminde, Odder

Bedømt af: SOC

Dato: 2019.03.29 Boret af: KS

Boring: 10

Udarb. af:

Dato: 2019.04.24 Godkendt: MGM

Bilag:

S. 1/1



Franck Miljø- &amp; Geoteknik A/S Horsens

Sandøvej 3,

DK-8700 Horsens

Att: Martin Maigård Melchiorson

Dato: 9. maj 2019

VBM sag: 4741 1 M N-19-10175A

Ordre ON78393

**Prøvningsrapportnr.: N-19-10175A**

VBM Prøvenr	N-19-10175A-	6	7	8	9	10	
Kunde sagsnr		J19.0245	J19.0245	J19.0245	J19.0245	J19.0245	
Kunde sagsnavn		Bendixminde, Odder	Bendixminde, Odder	Bendixminde, Odder	Bendixminde, Odder	Bendixminde, Odder	
Prøvemærkning		6 0,0-0,5	7 0,0-0,5	8 0,0-0,5	9 0,0-0,5	10 0,0-0,5	
Prøvningsmateriale		Jord	Jord	Jord	Jord	Jord	
Emballage		m / po	m / po	m / po	m / po	m / po	
Udtaget		2-05-2019	2-05-2019	2-05-2019	2-05-2019	2-05-2019	
Udtaget af		Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent	
Prøveudtager		MMM	MMM	MMM	MMM	MMM	
Modtaget i lab		6-05-2019	6-05-2019	6-05-2019	6-05-2019	6-05-2019	
Analyse begyndt		7-05-2019	7-05-2019	7-05-2019	7-05-2019	7-05-2019	
<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>	870	870	870	850	860
<b>Sum Kulbrinter</b>	<b>Reflab1 ±30%</b>	<b>mg/kg TS</b>	< 5	6	6	< 5	< 5
C6H6 - C10		mg/kg TS	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
C10-C15		mg/kg TS	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
C15-C20		mg/kg TS	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
C20-C35		mg/kg TS	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
C10-C20		mg/kg TS	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
<b>Metaller</b>	<b>DS259/ICP ±30%</b>						
Bly		mg/kg TS	9,3	8,9	9,4	7,5	7,8
Cadmium		mg/kg TS	0,15	0,16	0,17	0,11	0,11
Chrom		mg/kg TS	10	9,6	11	9,4	16
Kobber		mg/kg TS	7,4	5,0	8,4	6,8	7,3
Nikkel		mg/kg TS	6,2	5,2	6,9	6,0	11
Zink		mg/kg TS	43	33	53	39	31
<b>Sum PAH</b>	<b>Reflab4 ±30%</b>	<b>mg/kg TS</b>	0,01	0,02	0,06	< 0,01	< 0,01
Benz(a)pyren		mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenz(a,h)anthracen		mg/kg TS	< 0,01	< 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	< 0,01
Benz(bjk)flouranthen		mg/kg TS	0,01	0,02	0,03	< 0,01	< 0,01
Flouranthen		mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01
<b>Forureningskategori, BEK 1452</b>			1	1	1	1	1

# Forsøgsresultater

## Jordartssignatur

	FYLD		MORÆNELER
	MULD		MORÆNESILT
	MULDET		MORÆNESAND
	MULDSTRIBER		KALK (KRIDT)
	MULDZONER		FLINT
	LER		KALPPE
	SILT		GYTJE
	SAND		SKALLER
	GRUS		TØRV
	STEN		TØRVEDYND
			PLANTERESTER

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

## Situationsplan

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

## Pejlerør



## Boreprofil



## Prøvegravninger



## Definitioner

Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse	Geologiske forkortelser
	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt	Miljø Alder
	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænse	Br Brakvand Pg Postglacial
	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænse	Fe Ferskvand Sg Senglacial
	Plasticitetsgrænser	IP	[%]	IP = WL - WP	Fl Flydejord Al Allerød
	Rumvægt	y	[kN/m³]	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen	Gl Gletscher Gc Glacial
	Poretal	e		Forhold mellem porevolumen og kornevolumen	Ma Marin Ig Interglacial
	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten	Ne Neds skyl Is Interstadial
	Reduceret Glødetab	glr	[%]	gl - ka	O Overjord Te Tertiær
	Kalkindhold	ka	[%]	Vægt af CaCo3 i % af tørstofvægten	Sm Smeltevand Ng Neogen
	Kalkprøve	kp		Reaktion med saltsyre: - kf.: kalkfrit, (+) sv.khl.: svagt kalkholdigt, + khl.: kalkholdigt, ++ st. khl.: stærkt kalkholdigt	Sk Skredjord Pn Palæogen
	Frost			++ Opfrysningssikker under alle betingelser + Opfrysningssikker, under korte frostperioder (+) Opfrysningssikker, under lange frostperioder - Ikke opfrysningssikker -- Absolut ingen opfrysningssikkerhed ? Frostfaren kan ikke bedømmes -?/+? Frostfaren er vanskelig at bedømme	Vi Vindaflejet Pi Pliocæn
	Hærdningsgrader			H1: Uhærdnet, H2: Svagt hærdnet, H3: Hærdnet, H4: Stærkt hærdnet, H5: Meget stærkt hærdnet	Mi Miocæn
	Gradering			U<3: Sorteret, 3<U<6: Ringe graderet, 6<U<15: Graderet, U>15: Velgraderet	Ol Oligocæn
	Vingestykke, intakt	cfv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord	Eo Eocæn
	Vingestykke, omrørt	crv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord	Pl Palæocæn
	Sonderingsmodstand			vr. Vingeforsøg med defekt vinge vd. Forsøg påvirket af sten	Sl Selandien
	- Belastet spidsbor	RSP	N200	Antal halve omdrejninger pr. 200 mm nedsynkning	Da Danien
	- Svensk rammesonde	RRS	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning	Kt Kridt
	- Let rammesonde	RLSD	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsynkning	Ms Maastrichtian
	- SPT-sonde, lukket/åben	SPT	N300	Antal slag pr. 300 mm nedsynkning	Se Senon
					Re Recent