

# Geoteknisk rapport Indledende undersøgelse



Sag: J19.0245 – Eisenbergvej 35, 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 35, 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 forelægger.

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 moræneler 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

Idet det registrerede vandspejl ligger over forventet udgravningsniveau er det 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. Tilsivende vand skal straks fjernes, 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. 0,3 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 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<br>Nr. | Terrænkote<br>[m] | AFR-kote<br>[m] | Dybde<br>[m u.t.] | OBL-kote<br>[m] | Dybde<br>[m u.t.] |
|---------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| 2             | 67,45             | 67,15           | 0,3               | 67,15           | 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:

|                  |   |                        |
|------------------|---|------------------------|
| $c_v$            | = | 70 kN/m <sup>2</sup>   |
| $c'$             | = | 7 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

Idet det registrerede vandspejl ligger over forventet udgravningsniveau, er det 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. Tilsivende vand skal 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 selvdreende.

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.

Analyseresultaterne tilhørende denne ejendom er prøvenr. 2 og kan findes i analyserapporten i bilag 2.



J19.0245 – Eisenbergvej 35, Bendixminde, Odder

Side 10

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.

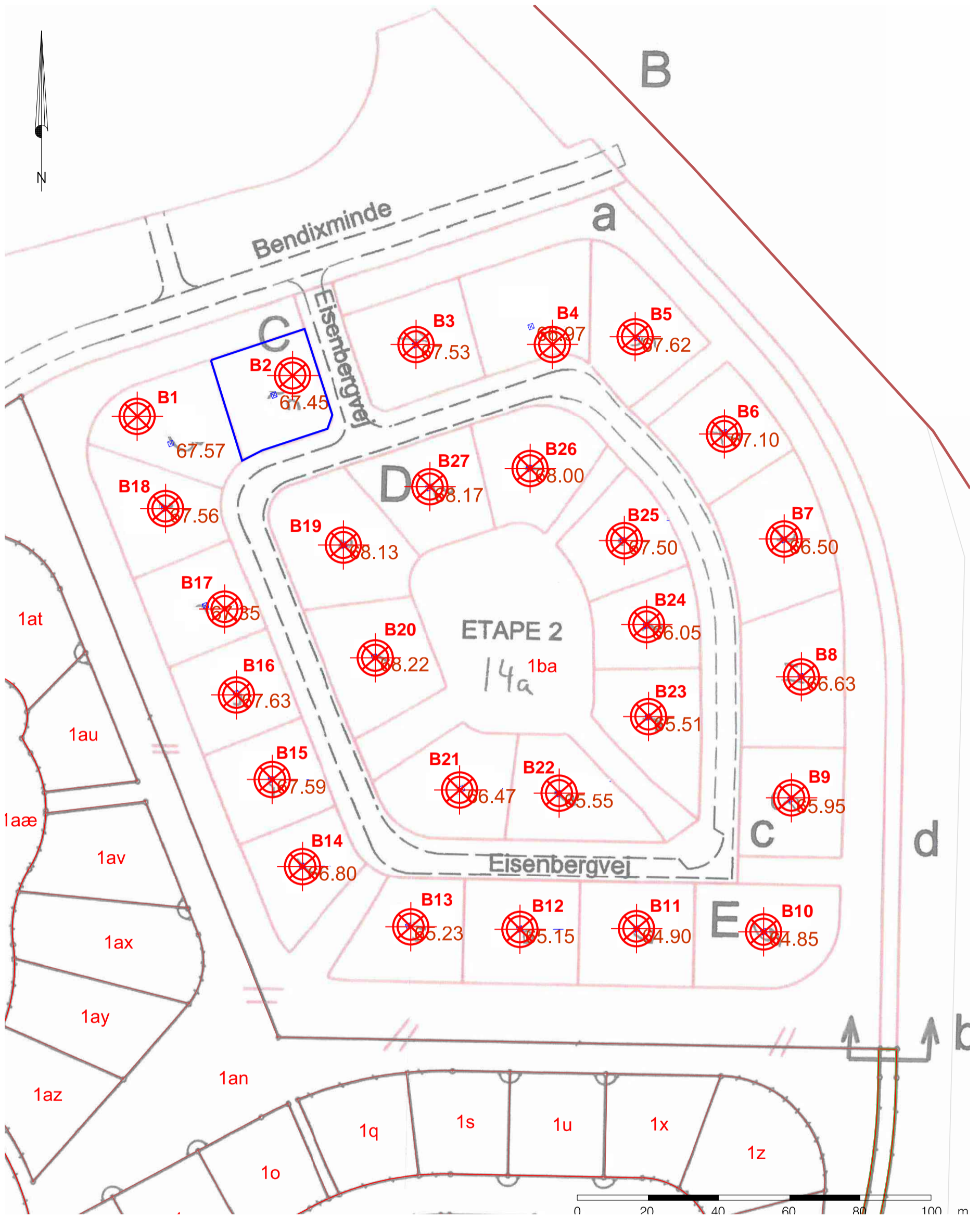
Jordprøver opbevares 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

Horsens, den 24. april 2019

**FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK AS**

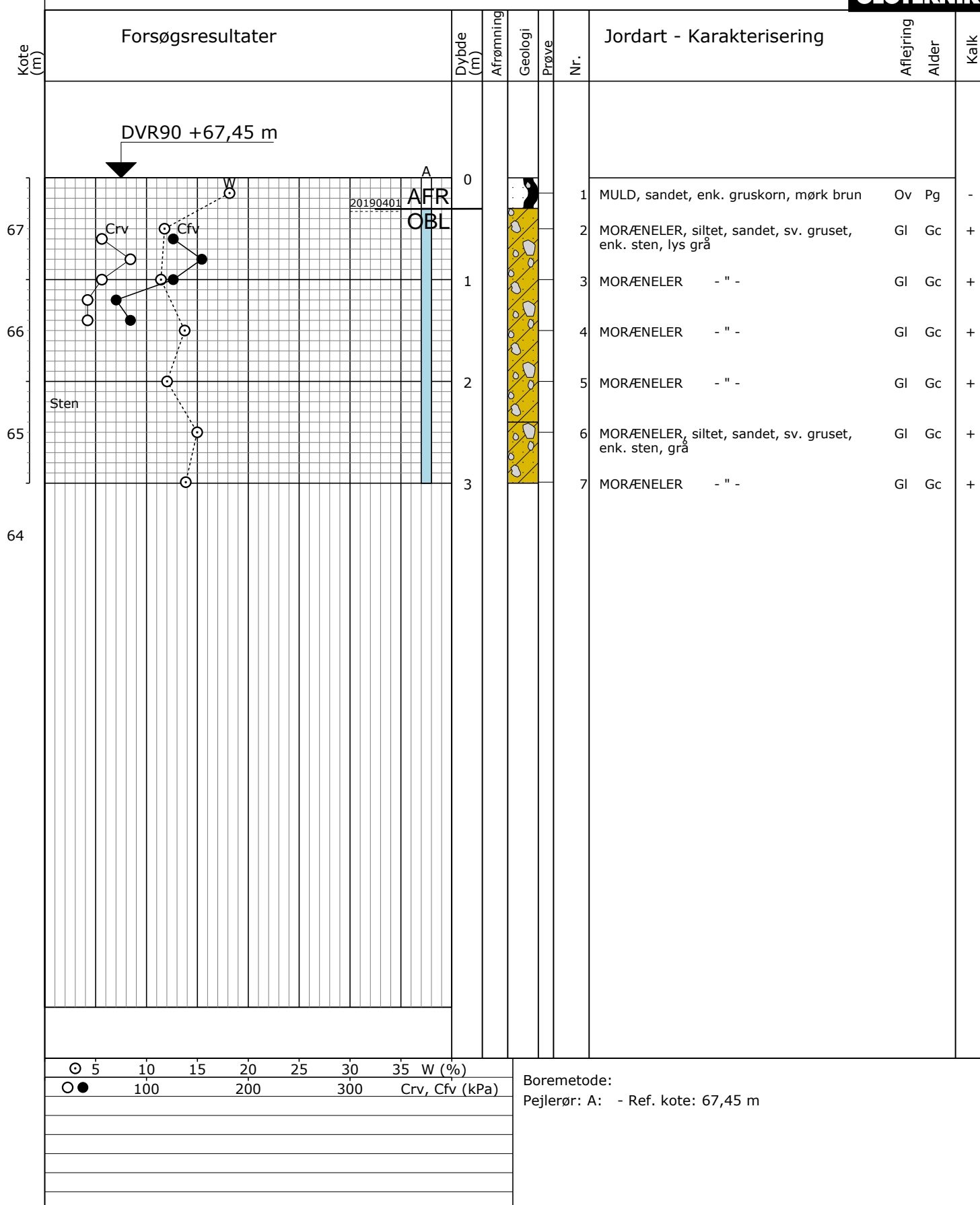
Mark G. Madsen  
Sagsingeniør

Signe F. Andersen  
Kvalitetssikring



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

# Boreprofil



Sag: 19.0245

Bendixminde, Odder

Bedømt af: SOC

Dato: 2019.03.28 Boret af: KS

Boring: 2

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-               | 1                  | 2                  | 3                  | 4                  | 5                  |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 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                        |                            | 1 0,0-0,5          | 2 0,0-0,5          | 3 0,0-0,5          | 4 0,0-0,5          | 5 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>     | 890                | 870                | 850                | 860                |
| <b>Sum Kulbrinter</b>                | <b>Reflab1 ±30%</b>        | <b>mg/kg TS</b>    | < 5                | 5                  | 6                  | 5                  |
| 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           | 6,7                | 7,2                | 9,5                | 9,0                |
| Cadmium                              |                            | mg/kg TS           | 0,12               | 0,15               | 0,16               | 0,20               |
| Chrom                                |                            | mg/kg TS           | 13                 | 12                 | 11                 | 10                 |
| Kobber                               |                            | mg/kg TS           | 5,3                | 6,7                | 6,9                | 7,4                |
| Nikkel                               |                            | mg/kg TS           | 7,0                | 7,2                | 6,1                | 6,0                |
| Zink                                 |                            | mg/kg TS           | 40                 | 44                 | 45                 | 44                 |
| <b>Sum PAH</b>                       | <b>Reflab4 ±30%</b>        | <b>mg/kg TS</b>    | 0,03               | 0,02               | 0,03               | < 0,01             |
| 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           | 0,02               | 0,02               | 0,02               | < 0,01             |
| Flouranthen                          |                            | mg/kg TS           | 0,01               | < 0,01             | 0,01               | < 0,01             |
| <b>Forureningskategori, BEK 1452</b> |                            |                    | 1                  | 1                  | 1                  | 1                  |

# Forsøgsresultater

## Jordartssignatur

|  |             |  |              |
|--|-------------|--|--------------|
|  | FYLD        |  | MORÆNELER    |
|  | MULD        |  | MORÆNESILT   |
|  | MULDET      |  | MORÆNESAND   |
|  | MULDSTRIBER |  | KALK (KRIDT) |
|  | MULDZONER   |  | FLINT        |
|  | LER         |  | KALDE        |
|  | SILT        |  | SKALLER      |
|  | SAND        |  | TØRV         |
|  | GRUS        |  | TØRVEDYND    |
|  | STEN        |  | 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 kornvolumen  | Ma Marin Ig Interglacial                            |
|                | Glødetab                 | gl    | [%]     | Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten  | Ne Nedsykt 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                    |       |         | ++ Opfrysningsfarlige under alle betingelser<br>+ Opfrysningsproblemer, under korte frostperioder<br>(+) Opfrysningsproblemer, under lange frostperioder<br>- Ikke opfrysningsfarlig<br>-- Absolut ingen opfrysningsfare<br>? Frostfaren kan ikke bedømmes<br>-?/+? Frostfaren er vanskelig at bedømme | Vi Vindaflejret Pi Pliocæn<br>Vu Vulkansk Mi Miocæn |
| H1,H2,H3,H4,H5 | Hærdningsgrader          |       |         | H1: Uhærdnet, H2: Svagt hærdnet, H3: Hærdnet, H4: Stærkt hærdnet, H5: Meget stærkt hærdnet   | Ol Oligocæn<br>Eo Eocæn                             |
|                | Gradering                |       |         | U<3: Sorteret, 3<U<6: Ringe graderet, 6<U<15: Graderet, U>15: Velgraderet  | Pl Palæocæn<br>Sl Selandien                         |
|                | Vingestykke, intakt      | cfv   | [kN/m²] | Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord  | Da Danien<br>Kt Kridt                               |
|                | Vingestykke, omrørt      | crv   | [kN/m²] | Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord  | Ms Maastrichtian<br>Se Senon                        |
|                | Sonderingsmodstand       |       |         | vr. Vingeforsøg med defekt vinge<br>vd. Forsøg påvirket af sten  | Re Recent   |
|                | - Belastet spidsbor      | RSP   | N200    | Antal halve omdrejninger pr. 200 mm nedsyknings  |   |
|                | - Svensk rammesonde      | RRS   | N200    | Antal slag pr. 200 mm nedsyknings  |   |
|                | - Let rammesonde         | RLSD  | N200    | Antal slag pr. 200 mm nedsyknings  |   |
|                | - SPT-sonde, lukket/åben | SPT   | N300    | Antal slag pr. 300 mm nedsyknings  |   |