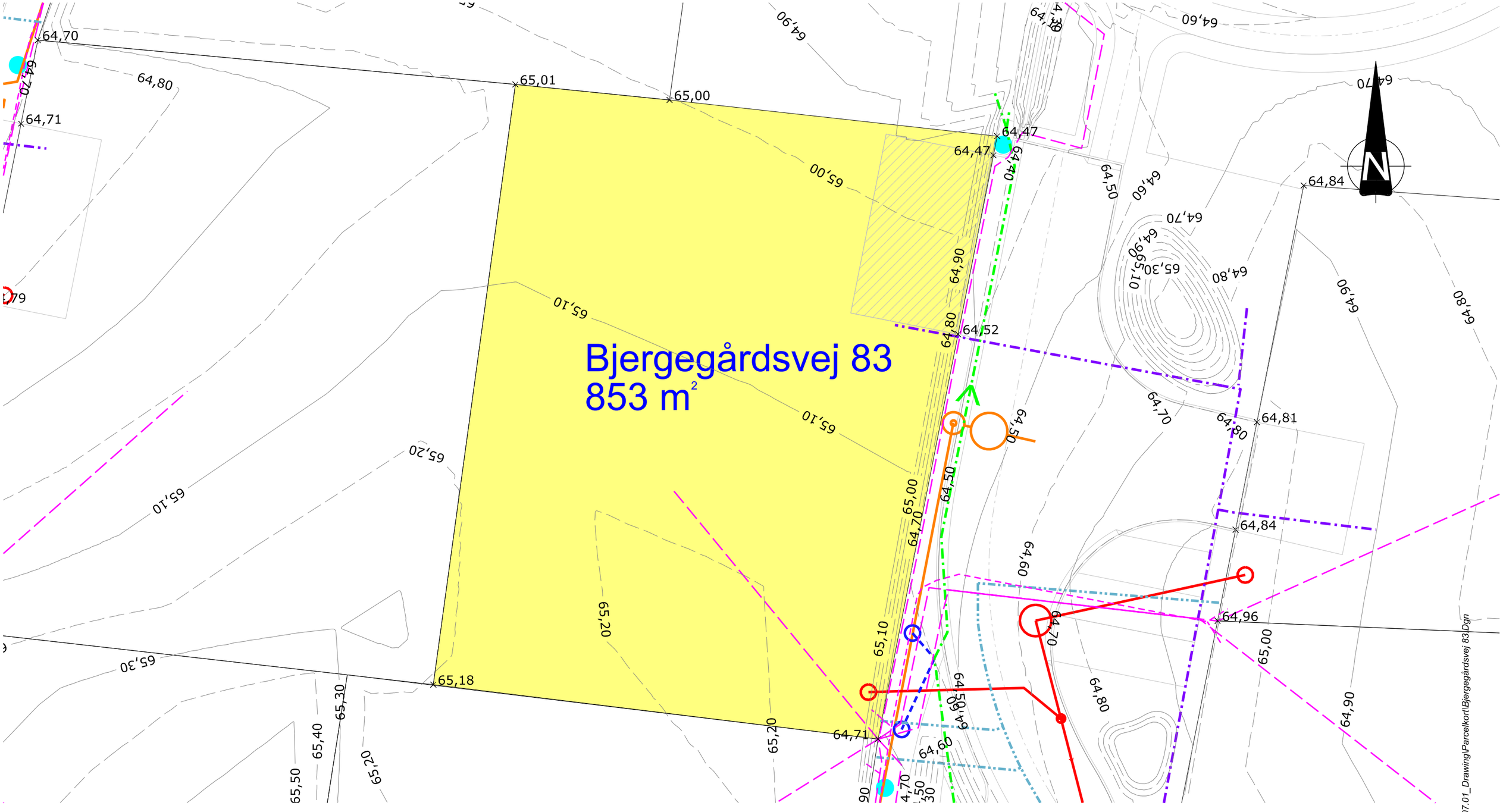



SIGNATURER:

- Spildevandsledning - Favrskov Forsyning
- Regnvandsledning - Favrskov Forsyning
- Drænledning - Favrskov Forsyning
- Vandledning - Hinnerup Vandværk
- Fjernvarmeledning - Hinnerup Fjernvarme
- El og Data - N1 og Aura
- Projekteret højdekurver pr. 10 cm
- Skelbrønd Spildevand
- Infiltrationsbrønd
- Belysningsmast og kabel
- Tilslutningspunkt for afledning af regnvand på terræn
- Mulig placering af indkørsel

NOTE: Alle koter er projektkoter

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sag: | Byggemodning Bjergegårdsvej<br>Favrskov Kommune og Favrskov Spildevand | | | | | | Projekt nr.: | 10407874 | |
| | | | | | | | Fase: | - | |
| Emne: | Parcelskitse<br>Bjergegårdsvej 83 | | | | | | Tegn. nr.: | | Rev.: |
| | | | | | | | | Bjergegårdsvej 83 | |
| Dato: | 21.05.2021 | Udf.: | MSAS | Kont.: | SMH | Godk.: | MAAA | Skala: 1:200 | Side: |

NIRAS
Ceres Allé 3, 8000 Aarhus C
niras@niras.dk | 8732 3232

\\Niras.Int\Root\PRO.J\10407874\C07_Geometry\C07.01_Drawing\Parcelkort\Bjergegårdsvej 83.Dgn
21-05-2021 12:15:34

# Geoteknisk rapport
# Indledende undersøgelse

## Sag: J19.0797 – Bjergegårdsvej 83, Hinnerup

## Salg af parcelhusgrund

Horsens, den 9. juni 2021

**Rekvirent:**
Favrskov Kommune
Skovvej 20
8382 Hinnerup


Jylland & Fyn
Sandøvej 3
8700 Horsens
jyadm@geoteknik.dk

Sjælland & Øerne
Industrivej 22
3550 Slangerup
sjadm@geoteknik.dk

**FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK AS**
WWW.GEOTEKNIK.DK
TLF.: 4733 3200
CVR 89 54 63 11

# Geoteknisk rapport

# Indledende undersøgelse

## Sag

J19.0797 – Bjergegårdsvej 83, Hinnerup.

## Emne

*Der er i området planlagt en større terrænregulering. Regulering udføres ved at hele området afrømmes for muld hvorefter det reguleres. Hvor terrænet skal hæves reguleres der med råjord og der afsluttes overalt med 0,3 m muld. Regulering er på nuværende tidspunkt endnu ikke færdig og alle koter er projekterede koter.*

Nærværende jordbundsundersøgelse er udført 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 undersøgelse omfattende 1 geoteknisk boring.

Vi er således ikke bekendt med et konkret projekt. Når et konkret projekt foreligger, skal der udføres supplerende boringer.

Til vor rådighed har vi modtaget situationsplan – bilag 1.

## Konklusion

### Geologi:

I boringen træffes, under ca. 0,3 m muld, bæredygtige aflejringer af senglacialt smeltevandsler, underlejret af smeltevandssand, til boringens afslutning ca. 5 m under terræn.

Leraflejringer fra ca. 2,2 – 3,4 m under terræn fremstår med lave styrker, $c_v$ = 35 kN/m$^2$.

## Funderingsforhold:

Fremtidigt byggeri 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, hvorfor det kan være relevant at øge fundamentsbredden. Alternativt kan der, afhængig af koter for byggeriet, tages stilling til, om der lokalt skal foretages en udskiftning med sandfyld.

## Tørholdelse:

Med forhold som i den udførte undersøgelse forventes anlægsarbejder at kunne udføres uden væsentlige gener fra grundvand.

Permanent tørholdelse kan udføres som beskrevet i "Norm for dræning af bygværker DS 436", herunder drænklasse 2, hvor der etableres almindeligt omfangsdræn.

## 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. | Miljøforhold |
| 10. | Bemærkninger |


Bilag


| | |
|---|---|
| 1 | Situationsplan |
| 2 | Boreprofil |
| - | 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/styrkeforsøg.
- monteret ø25m pejlerør

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 på baggrund af fremsendte tegning.

Det bemærkes at den angivne terrænkote ved borestedet er oplyst af Niras som har interpoleret dem ud fra angivne højdekurver. Der kan derfor forekomme afvigelser i den angivne terrænkote.

## 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 retningslinierne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 1 "Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse".

## 3. Grundvandsforhold

Umiddebart efter endt borearbejde kunne der ikke registreret et frit vandspejl som angivet på boreprofilet.

Pga. den korte tid mellem borearbejdets udførelse og pejling af vandspejlet er det målte vandspejl næppe repræsentativt. Vandspejlet forventes endvidere 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 senglacialt smeltevandsler, underlejret af smeltevandssand, til boringens afslutning ca. 5 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 tabel 1.
Gulve kan opbygges som terrændæk efter afrømning som angivet i tabel 1.

Tabel 1 – Dybdeangivelse til bæredygtige aflejringer:

| Boring Nr. | Terrænkote [m] | AFR-kote [m] | Dybde [m u.t.] | OBL-kote [m] | Dybde [m u.t.] |
|---|---|---|---|---|---|
| 83 | 65,07 | 64,77 | 0,3 | 64,77 | 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 og uopvarmede 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 – 120 kN/m$^2$ |
| $c'$ | = | 4 – 12 kN/m$^2$ |
| $\phi$ | = | 30° |
| $\gamma/\gamma'$ | = | 19/9 kN/m$^3$ |

SAND:

| | | |
|---|---|---|
| $\varphi$ | = | 36° |
| $\gamma/\gamma'$ | = | 17/7 kN/m$^3$ |

Hvor der funderes over de slappe lag, skal det ved relevant tryksprednin sikres, at der ikke sker gennemlokning ned i disse lag, hvorfor det kan være relevant at øge fundamentsbredden. Alternativt kan der, afhængig af koter for byggeriet, tages stilling til, om der lokalt skal foretages en udskiftning med sandfyld.

## 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 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.

Alternativ kan der anvendes fiberarmeret beton med samme styrke- og deformationsegenskaber.

### 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

Der skelnes mellem to typer jordarter i forbindelse med tørholdelse. Jordarter med god eller ringe permeabilitet.

Ved jordarter med god permeabilitet, forstås jordarter med permeabilitetskoefficienten
$k \geq 0{,}0001$ m/s.
Ved jordarter med ringe permeabilitet, forstås jordarter med permeabilitetskoefficienten
$k \leq 0{,}00001$ m/s.

Forholdene skal dog vurderes i hvert enkelt tilfælde, under hensyntagen til vandspejlsniveau.

(kilde "Norm for dræning af bygværker DS 436, afsnit 2.6").

### 7.1 Midlertidig tørholdelse

Med forhold som i den udførte undersøgelse forventes anlægsarbejder at kunne udføres uden væsentlige gener fra grundvand.

Tilsivende 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 leraflejringer 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 tilstrækkeligt 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 trufne 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

Iflg. Miljøportalen ligger grunden uden for områdeklassificeret område, hvilket betyder, at myndighederne har oplysninger om at jorden forventes at være ren og kan henføres til kategori 1. Overskudsjord fra grunden kan bortkøres uden yderligere kemiske analyser og godkendelser.

Såfremt der under gravearbejdet mod forventning træffes tegn på forurening skal relevante myndigheder kontaktes.

## 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 9. juni 2021
FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK AS

Signe F. Andersen
Sagsingeniør

Thomas Ravn
Kvalitetssikring

19.0797

Udstykning, Hinnerup

# Bilag 1

## Situationsplan

**Franck Miljø & Geoteknik AS**
Tlf: 4733 3200
www.geoteknik.dk

(Borings/hus nummer)

(Terrænkote) før terrænregulering

(Terrænkote) efter terrænregulering

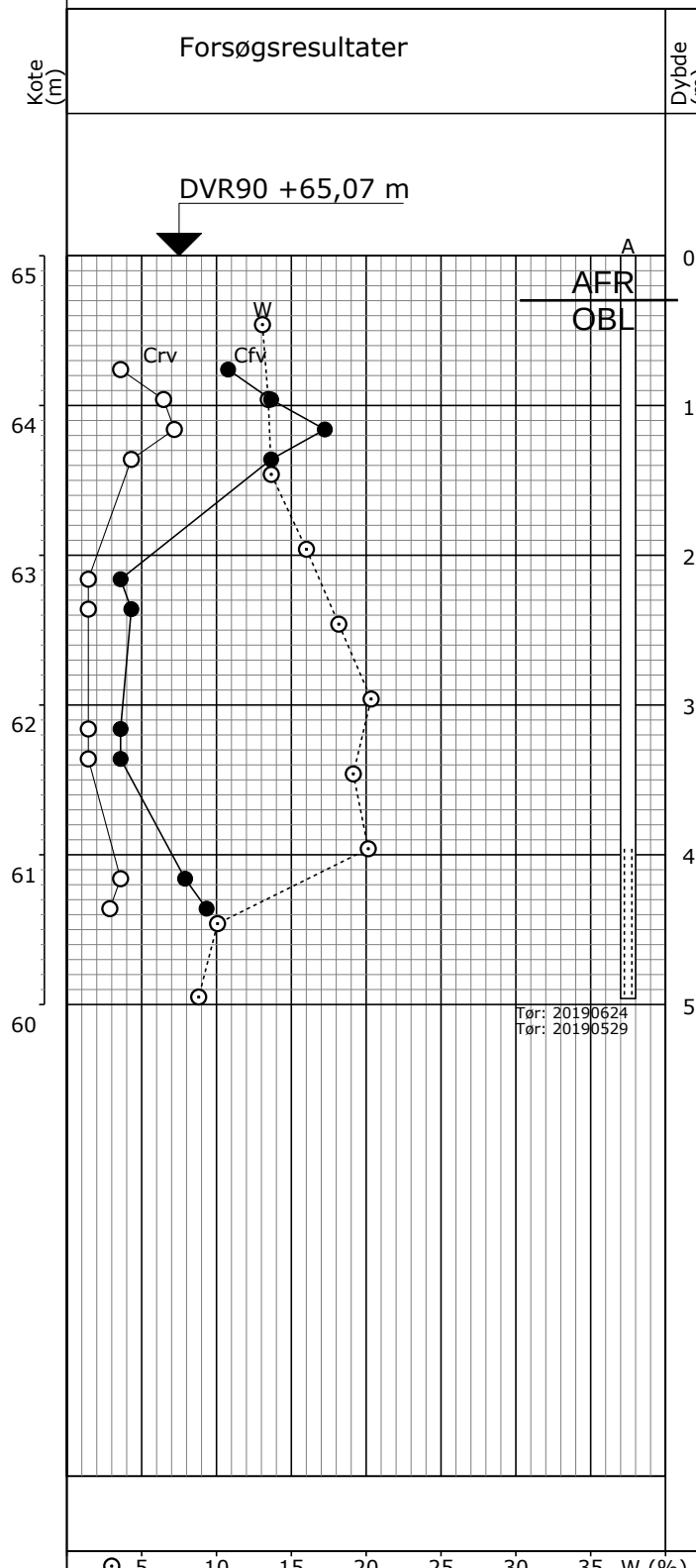
Kilde:
Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (kortforsyningen.dk), GEUS (geus.dk), Miljø- og Fødevareministeriet

1:1.200

80 0 80 160 m

# Boreprofil

FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK




| Dybde (m) | Geologi | Prøve | Nr. | Jordart - Karakterisering | Aflejring | Alder |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | | 1 | MULD, forventet påfyldning af muld ca. 0, 3 m | | |
| | | | 2 | LER, st. sandet, sv. gruset, brun | Sm | Sg |
| 1 | | | 3 | LER, sandet, brun | Sm | Sg |
| | | | 4 | LER - " - | Sm | Sg |
| 2 | | | 5 | LER - " - | Sm | Sg |
| | | | 6 | LER, siltet, sandet, brun | Sm | Sg |
| 3 | | | 7 | LER - " - | Sm | Sg |
| | | | 8 | LER - " - | Sm | Sg |
| 4 | | | 9 | LER - " - | Sm | Sg |
| | | | 10 | SAND, usorteret, rbun | Sm | Sg |
| 5 | | | 11 | SAND - " - | Sm | Sg |

Boremetode:
Pejlerør: A: - Ref. kote: 65,07 m

B14

Sag: 19.0797 Bjergegårdsvej, Hinnerup

Bedømt af: PBH Dato: 2019.05.24 Boret af: DM

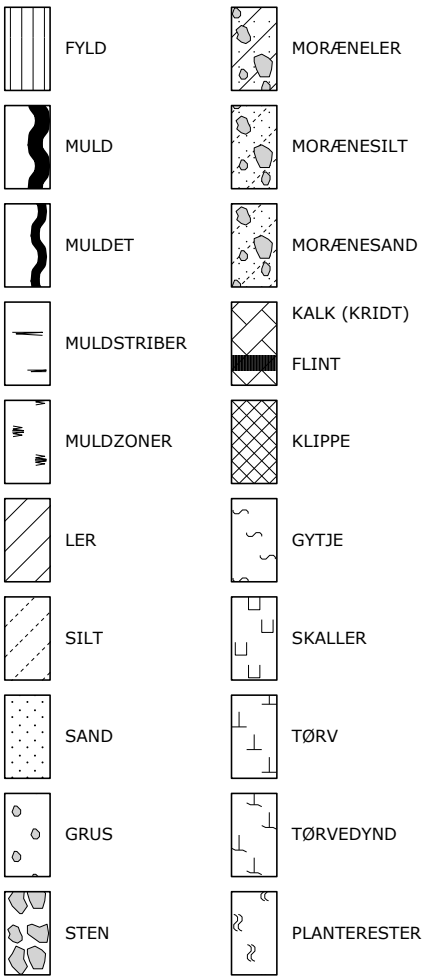
Udarb. af: SFA Dato: 2021.05.29 Godkendt: SFA

Boring: B83

Bilag: 2 S. 1/1

# Forsøgsresultater

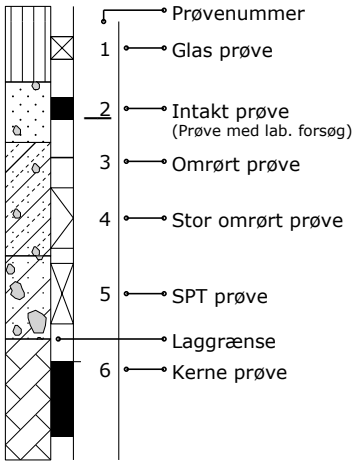
## Jordartssignatur



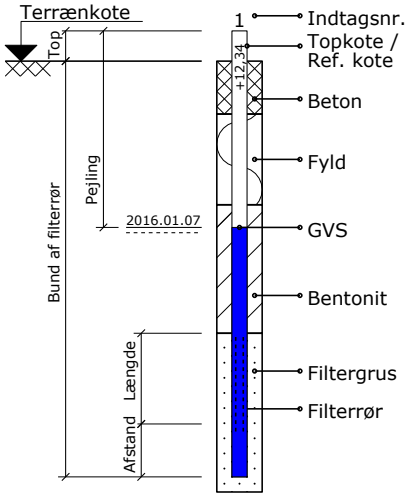

I moræneaflejringer kan der forventes sten og blokke, der ikke ses i boringerne.

## Situationsplan

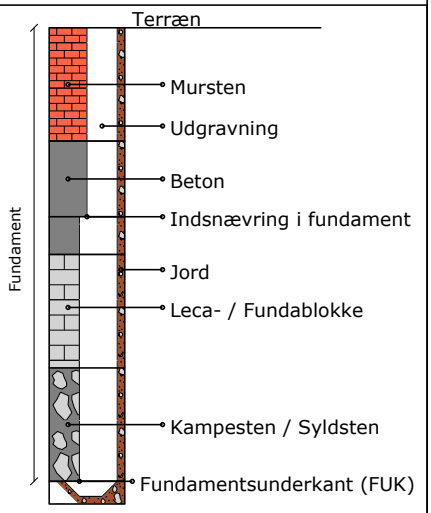
## Boreprofil




## Pejlerør




## Prøvegravninger




# 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/m³] | Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen |
| ■ | Poretal | e | | Forhold mellem porevolumen og kornvolumen |
| + | Glødetab | gl | [%] | Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten |
| × | Reduceret Glødetab | glr | [%] | gl - ka |
| ⊕ | Kalkindhold | ka | [%] | Vægt af CaCo3 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<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 |
| 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 |
| ● | Vingestyrke, intakt | cfv | [kN/m²] | Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord |
| ○ | Vingestyrke, omrørt | crv | [kN/m²] | Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord<br>vr. Vinge afvist<br>vd. Forsøg med defekt vinge<br>st. Forsøg påvirket af sten |
| | Sonderingsmodstand | | | |
| | - 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 |

## Geologiske forkortelser

| Miljø | | Alder | |
|---|---|---|---|
| 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 |
| Sm | Smeltevand | Ng | Neogen |
| Sk | Skredjord | 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 |

FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK

# Signaturforklaring