

# Geoteknisk rapport Parameterundersøgelse



Sag: J19.1755 – Tykhøjvej 18 v. boring 7, 7323 Give

Salg af erhvervsgrund

Horsens, den 12. december 2019

**Rekvirent:**  
Vejle Kommune  
Skolegade 1  
7100 Vejle





# Geoteknisk rapport

## Parameterundersøgelse

### Sag

J19.1755 – Tykhøjvej 18 v. boring 7, 7323 Give

### Emne

Nærværende jordbundsundersøgelse er en orienterende undersøgelse med henblik på salg af erhvervsgrund, med forventning om bebyggelse 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 ikke bekendt med et konkret projekt.

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

Det bemærkes, at der påtænkes at føre en regnvandsledning gennem matriklen.

Til vor rådighed har vi modtaget situationsplan – bilag 1. Herpå er tænkt placering af fremtidig regnvandsledning vist med stiplede linje nært det vestlige skel.

## Konklusion

### Geologi

I boringen træffes øverst ca. 1,2 m muld og muldet sand. Herunder træffes der bæredygtige aflejringer af senglacialt sand og glacialt ler samt moræneler til boringens afslutning 5 m under terræn.

Det bemærkes, at de trufne øvre leraflejringer (1,4 – 2,2 m under terræn) generelt fremstår slappe med  $c_v = 30 - 45 \text{ kN/m}^2$ .

### Funderingsforhold

Byggeriet kan, med forhold som i den udførte undersøgelse, mest relevant opføres ved direkte fundering på sand-/gruspude udlagt efter udskiftning til bæredygtige aflejringer.

Gulve kan opbygges som terrændæk udlagt på velkomprimeret sandpude.

Principiel udstrækning af sand-/gruspude er vist på bilag 3.

Hvor der funderes over de slappe lag, skal det ved relevant trykspredning sikres, at der ikke sker gennemløkning ned i disse lag ( $c_v = 45 \text{ kN/m}^2$ ), hvorfor det kan være relevant at øge fundamentsbredden.

### Tørholdelse

Med forhold som i den udførte boring kan anlægsarbejder udføres uden væsentlige gener fra grundvand.

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.

Det anbefales, at byggeriet hæves ift. terræn, således fundamenter placeres over vandspejlet, både af hensyn til permanent tørholdelse og funderingsarbejder.

Det bemærkes dog, at der i omkringliggende boringer er truffet et højere beliggende vandspejl. Såfremt vandspejlet ligeledes er beliggende højt på indeværende grund, kan dette give anledning til andre anbefalinger ift. tørholdelse



J19.1755 – Tykhøjvej 18 v. boring 7, 7323 Give

Side 4

#### 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.

Det bemærkes dog, at der løber en jernbane nær det vestlige skel, hvorfor der kan stilles krav ifm. evt. grundvandssænkning, vibrationer m.m.

## 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

- 1 Situationsplan
- 2 Boreprofil
- 3 Princip for fundering på sandpude med sidestøtte
- Standardbilag, signaturforklaringer

## 1. Markarbejde

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

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

Afsætning af borestedet er udført af Geopartner A/S og terræn ved borestederne er indmålt 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 boreprofilen.

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

### 3. Grundvandsforhold

Umiddelbart efter borearbejdets afslutning er boringen pejlet. Der blev på daværende tidspunkt truffet et vandspejl ca. 2,3 m under terræn.

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 øverst ca. 1,2 m muld og muldet sand. Herunder træffes der bæredygtige aflejringer af senglacialt sand og glacialt ler samt moræneler til boringens afslutning 5 m under terræn.

Det bemærkes, at de trufne øvre leraflejringer (1,4 – 2,2 m under terræn) generelt fremstår slappe med  $c_v = 30 - 45 \text{ kN/m}^2$ .

Se i øvrigt den detaljerede beskrivelse på boreprofilerne.

### 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.]
7	93,80	92,60	1,2	92,60	1,2

"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 opvarmede 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:

SAND:

$$\begin{aligned} \phi &= 36^\circ \\ \gamma/\gamma' &= 17/8 \text{ kN/m}^3 \end{aligned}$$

LER:

$$\begin{aligned} c_v &= 30 - 50 \text{ kN/m}^2 \\ c' &= 3 - 5 \text{ kN/m}^2 \\ \phi &= 30^\circ \\ \gamma/\gamma' &= 20/10 \text{ kN/m}^3 \end{aligned}$$

### 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.



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. Det bemærkes dog, at særlige gulve, f.eks. industrigulve kan stille særlige krav til de ubundne lag under gulvet.

## **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.

Hvor 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**

Det bemærkes, at der i omkringliggende boringer er truffet et højere beliggende vandspejl. Såfremt vandspejlet ligeledes er beliggende højt på indeværende grund, kan dette give anledning til andre anbefalinger ift. tørholdelse, end hvad er beskrevet nedenfor.

### **7.1 Midlertidig tørholdelse**

Med forhold som i den udførte boring kan anlægsarbejder 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 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).

## 8. Anlægsforhold

Udgravninger over vandspejlet kan foretages med anlæg  $a = 0,8$ .

Ovenstående er gældende for ubelastet skråningsanlæg uden vandtryk af kortere varighed. Hvor dette ikke er muligt, må der foretages en sikring af skråninger med spuns eller lignende.

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.

Det bemærkes dog, at der løber en jernbane nær det vestlige skel, hvorfor der kan stilles krav ifm. evt. grundvandssænkning, vibrationer m.m.

## 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.

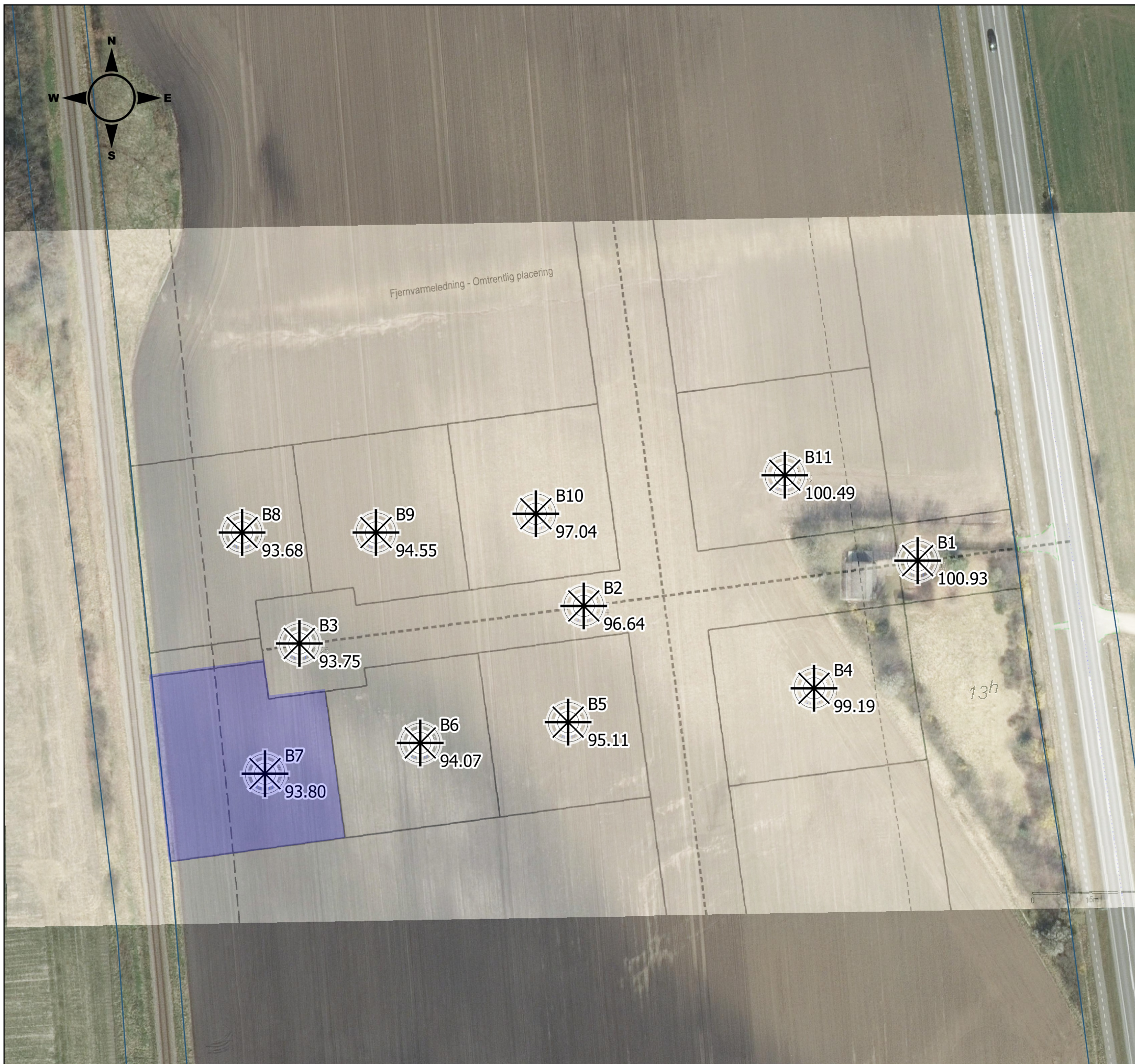
Jordprøver opbevares 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

Horsens, den 12. december 2019

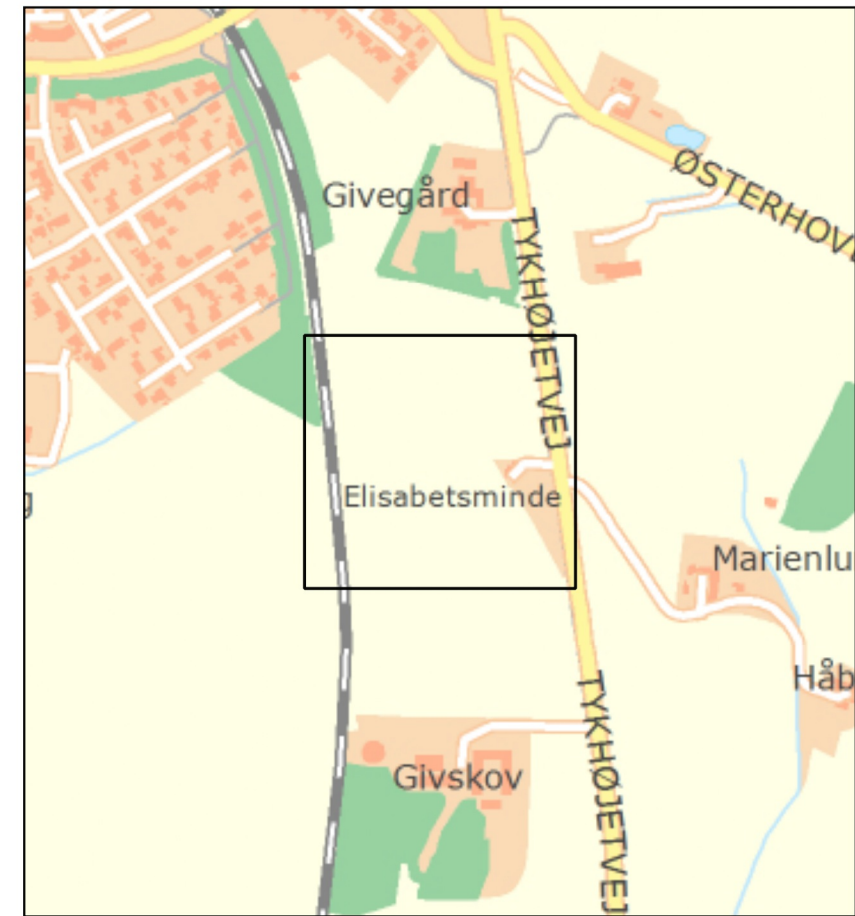
**FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK AS**

Mark G. Madsen  
Sagsingeniør

Peder Hauritz  
Kvalitetssikring

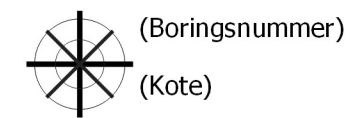


1:1000



1:8000

### Signaturforklaring



19.1755

Tykhøjvej 18, 7323 Give

Sti: F:\\_Sager 19-1600\J19.1755 - Tykhøjvej 18, Give\Landmåling-Situationsplaner

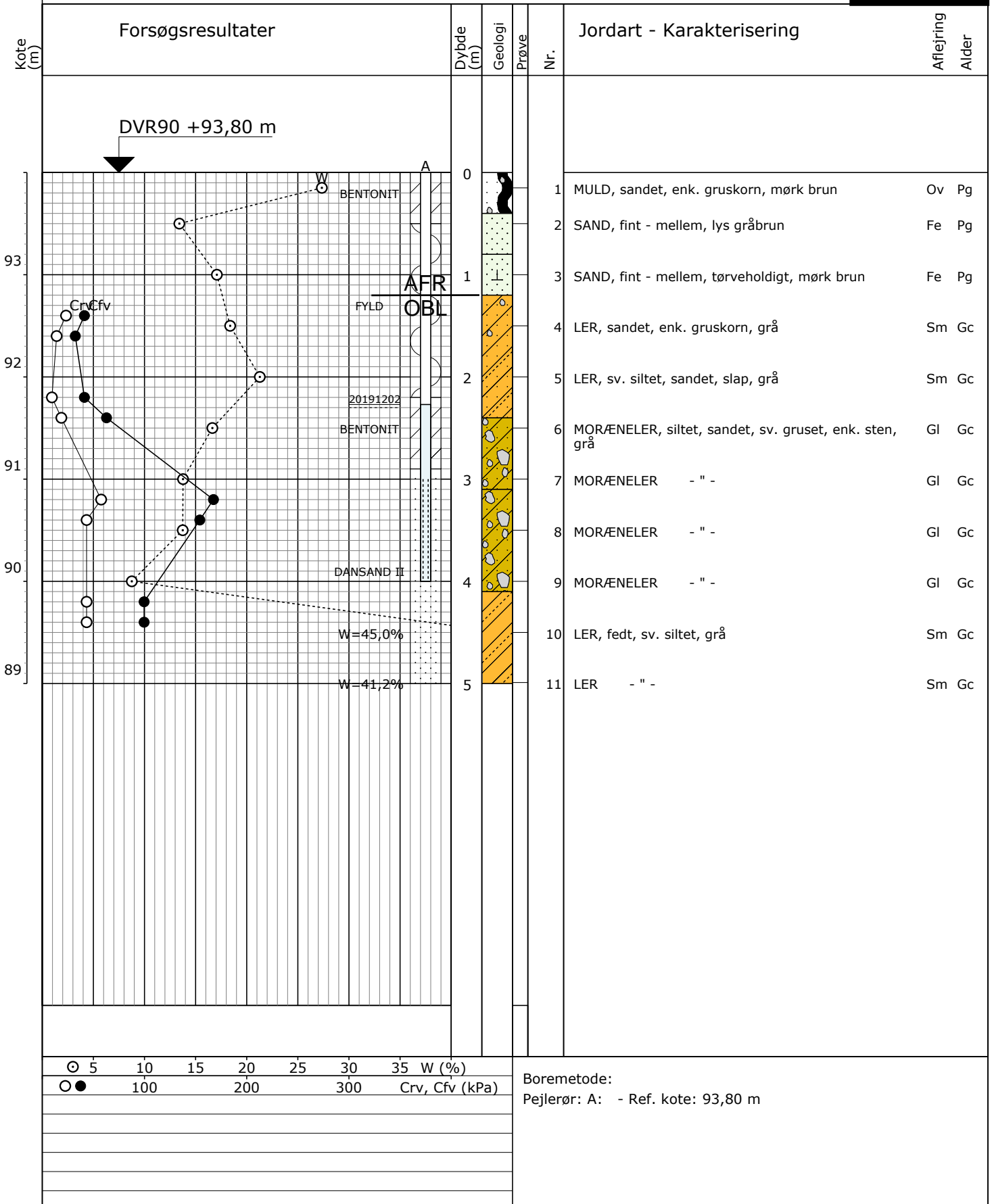


## Bilag 1 Situationsplan

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

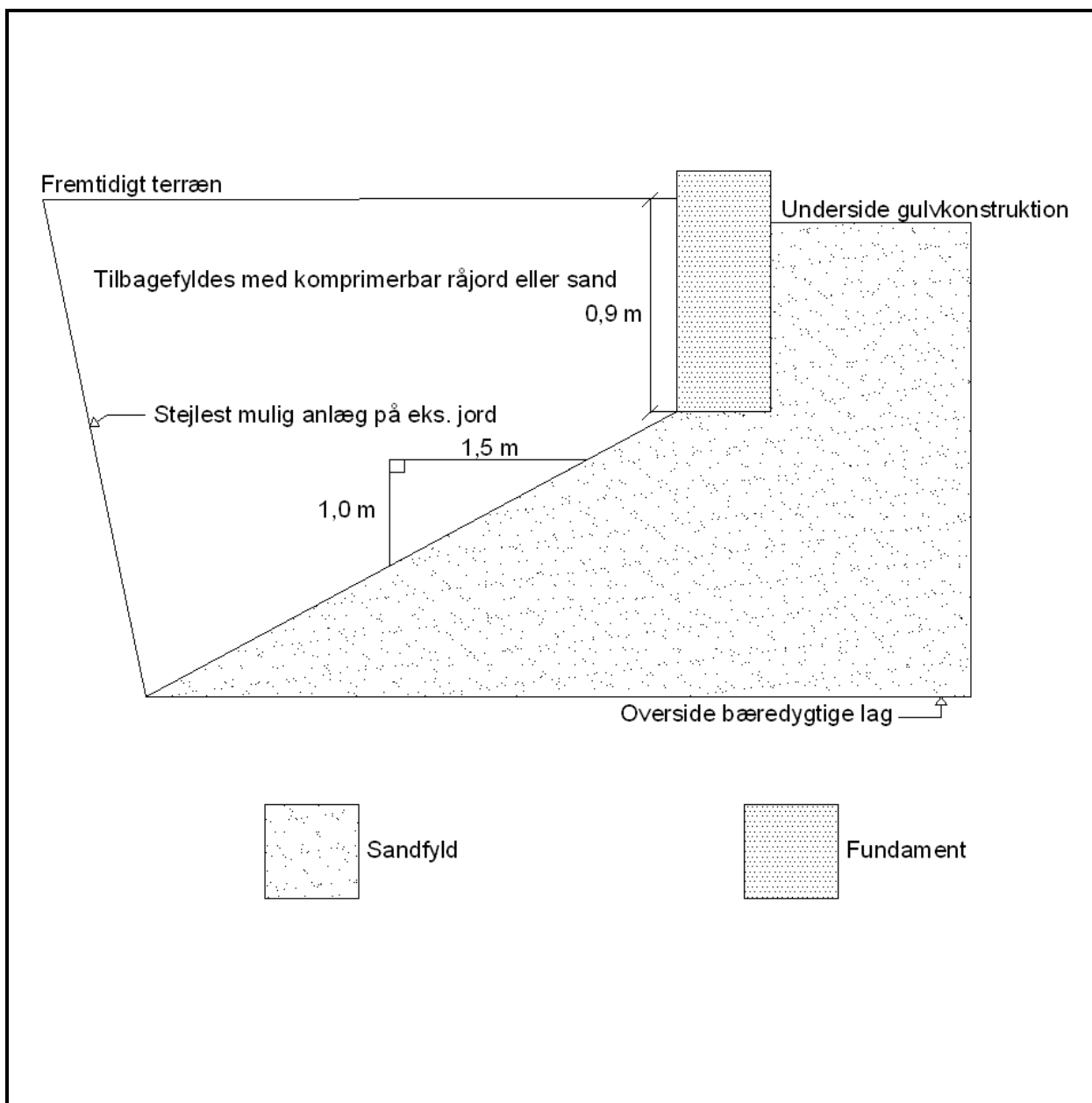
Design: Jesper Ravn  
Kilde: Kort og ortofotos er data fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (kortforsyningen.dk), samt GEUS (geus.dk)

# Boreprofil



Boremetode:  
 Pejlerør: A: - Ref. kote: 93,80 m

## Fundering på sandpude med sidestøtte



Sag: Tykhøjvej 18, 7323 Give

Sagsnr.: J19.1755

Emne: Salg af parcelhusgrund

Bilag: 3

Jylland: Sandøvej 3, 8700 Horsens  
 Tlf.: 47333200  
 Email: jyadm@geoteknik.dk

Sjælland: Industrivej 22, 3550 Slangerup  
 Tlf.: 47333200  
 Email: sjadm@geoteknik.dk