

# Geoteknisk rapport Indledende undersøgelse



Sag: J15.0083 – Grønlund v. B5, Tørring

Salg af parcelhusgrund

Horsens, den 18. februar 2015

**Rekvirent:**  
Hedensted Kommune  
Tjørnevej 6  
7171 Uldum



**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

J15.0083 – Grønlund v. B5, Tørring.

### Emne

Nærværende jordbundsundersøgelse er udført med henblik på salg af parcelhusgrund, med forventning om parcelhusbebyggelse i et plan uden kælder.

Med udgangspunkt heri har Franck Geoteknik til orientering om bund- og grundvandsforholdene udført en undersøgelse omfattende 1 geoteknisk boring.

Vi er således ikke bekendt med et konkret projekt.

Til vor rådighed har været situationsplan – bilag 0.

### Konklusion

I boringen træffes under ca. 0,4 m muld, bæredygtige aflejringer af senglacialt smeltevandsler, underlejret af smeltevandssand, til boringens afslutning 4 m under terræn.

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".

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

Det bemærkes, at denne rapport er en indledende undersøgelse. I henhold til Eurocode 7 (EN1997) skal denne suppleres med en undersøgelsesrapport, samt en projekteringsrapport.

Nedsivning:

De øvre trufne leraflejringer er lavpermeable aflejringer, og arealet vurderes dermed ikke at være ubetinget velegnet for nedsivning.

Ønskes der alligevel etableret et nedsivningsanlæg kan der anvendes en skønnet hydraulisk ledningsevne på  $10^{-6} - 10^{-10}$ . Et infiltrationsforsøg vil give en mere nøjagtig bestemmelse af den hydrauliske ledningsevne.

Alternativt kan der udføres lodrette anlæg, der er ført til de egnede sandaflejringer truffet ca. 1,2 m under terræn.

Der er udført sigteanalyse i sandlaget, 1,5 - 2,0 m under terræn, og en permeabilitetskoefficient for disse er bestemt, k:

$$\text{SAND, mlk.:} \quad k = 5 \times 10^{-4} \text{ [m/s]}$$

Resultatet er vedlagt som bilag 2.

## Indhold og bilag

### Indhold

1. Markarbejde
2. Laboratoriarbejde
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

- 0 Situationsplan
- 1 Boreprofil, B5
- 2 Sigteanalyse
- 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.
- Udtaget prøve til sigteanalyse.

Markundersøgelsen er udført i overensstemmelse med retningslinjerne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 14 "Felthåndbogen".

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

Afsætning af borestedet er udført på baggrund af fremsendte tegning og terræn ved borestedet er indmålt i DVR90 (Dansk Vertikal Reference 1990).

## 2. Laboratoriarbejde

På de optagne prøver er der udført:

- Geologisk bedømmelse.
- Bestemmelse af naturligt vandindhold, w %.
- Udført sigteanalyse.

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, men der kunne på daværende tidspunkt ikke registreres noget frit vandspejl.

Pga. den korte tid mellem borearbejdets udførelse og pejling af vandspejlet er pejlingen næppe repræsentativ.

Vandspejlet forventes således at være svingende og nedbørsafhængigt og anbefales derfor genpejlet før anlægsarbejdets planlægning og start.

I boringen er der monteret pejlør for senere kontrol.

### 4. Geologiske forhold

I boringen træffes under ca. 0,4 m muld, bæredygtige aflejringer af senglaciale smeltevandsler, underlejret af smeltevandssand, til boringens afslutning 4 m under terræn.

Se 1 øvrigt den detaljerede beskrivelse på boreprofilen.

### 5. Funderingsforhold

Med de trufne forhold kan der funderes i geoteknisk kategori 2, jf. Eurocode 7 (EN1997).

Der kan foretages en 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.]
5	69,29	68,89	0,4	68,89	0,4

"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:

SAND:

$$\begin{aligned}\varphi &= 36^\circ \\ \gamma/\gamma' &= 17/7 \text{ kN/m}^3\end{aligned}$$

LER:

$$\begin{aligned}c_v &= 60 - 90 \text{ kN/m}^2 \\ c' &= 6 - 9 \text{ kN/m}^2 \\ \varphi &= 30^\circ \\ \gamma/\gamma' &= 19/9 \text{ kN/m}^3\end{aligned}$$

### 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 forneden, som sætningsudjævnende armering.

For almindelige linjefundamenter vil vi anbefale, at der anvendes 3Y12 i både top og bund. Der bør anvendes min. betonstyrke BN 12. Betonen vibreres omhyggeligt og jemenes 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

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

Anlægsarbejder kan udføres uden væsentlige gener fra grundvand.

### 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 som åben udgravning.

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. Miljøforhold

Franck Geoteknik AS har ikke udført miljøtekniske undersøgelser på arealet.

Vi har ikke ved syn eller lugt konstateret tegn på forurening i de gennemborede lag.

Såfremt den opgravede overjord/fyld skal fjernes fra matriklen, kan der stilles krav til, at der foretages analyse til dokumentation af at, jorden er ren.

Vi står gerne til rådighed med iværksættelse af en egentlig miljøundersøgelse.

## 10. Bemærkninger

Det bemærkes, at denne rapport er en indledende undersøgelse. I henhold til Eurocode 7 (EN1997) skal denne suppleres med en parameterundersøgelse, samt en projekteringsrapport.

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

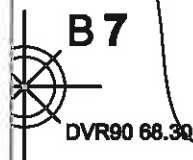
Jordprøver opbevares 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

Horsens, den 18. februar 2015

**FRANCK GEOTEKNIK AS**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Signe Eugensig Andersen'.  
Signe Eugensig Andersen  
Sagsingeniør

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Peder Hauritz'.  
Peder Hauritz  
Kvalitetssikring



Situationsplan

Boredato: Feb. 2015

Sag: Ny udstykning. - Grønlund - Tørring

Sag nr.: 15.0083

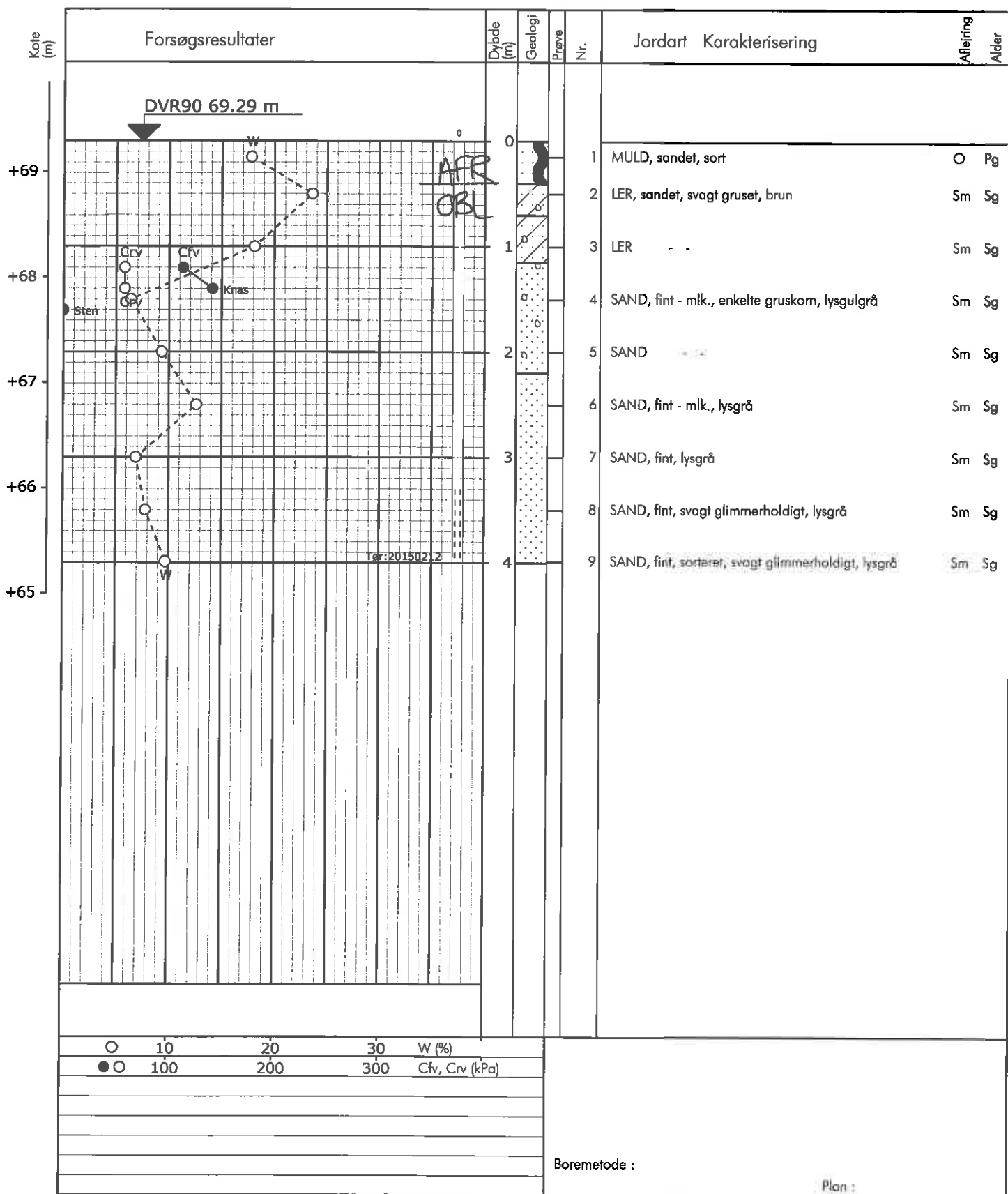
Bilag nr.: 0

Mål: 1:400

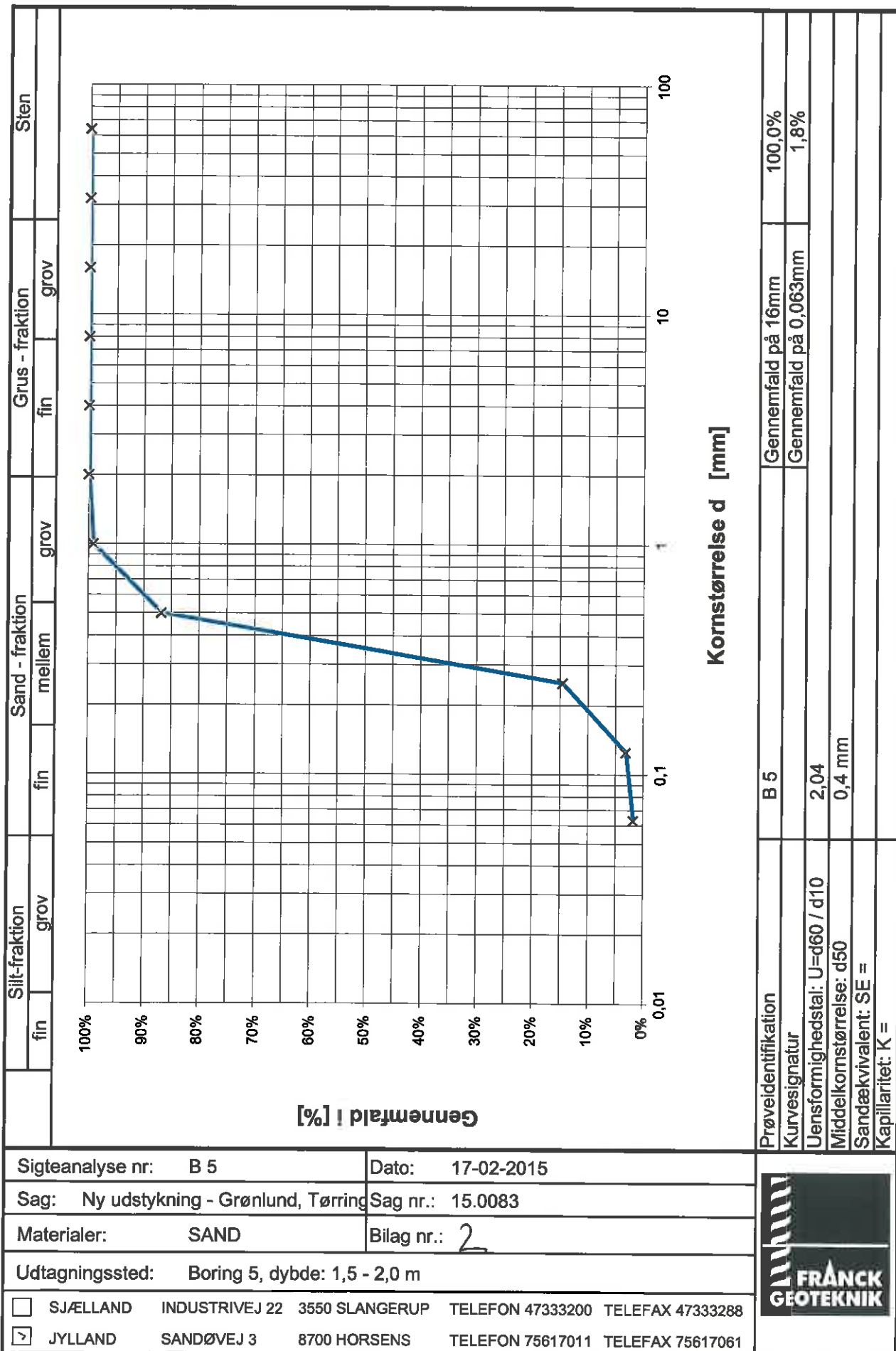
Jylland: Sandøvej 3 8700 Horsens Telefon 75 61 70 11 Telefax 75 61 70 61  
Sjælland: Industrivej 22 3550 Slangerup Telefon 47 33 32 00 Telefax 47 33 32 88



# Boreprofil



Sag : 15.0083      Grønlund - Ny udstykning, Tørring  
 Strækning :      Boret af : VOM      Dato : 2015.02.12      Boring nr.: 5  
 Udarb. af : aha      Kontrol : SFA      Dato : 16/2-15      Bilag nr.: 1      S. 1/1



Sigteanalyse nr: B 5	Dato: 17-02-2015
Sag: Ny udstykning - Grønlund, Tørring	Sag nr.: 15.0083
Materialer: SAND	Bilag nr.: 2
Udtagningssted: Boring 5, dybde: 1,5 - 2,0 m	
<input type="checkbox"/> SJÆLLAND	INDUSTRIVEJ 22 3550 SLANGERUP TELEFON 47333200 TELEFAX 47333288
<input checked="" type="checkbox"/> JYLLAND	SANDØVEJ 3 8700 HORSENS TELEFON 75617011 TELEFAX 75617061



# Signaturforklaringer

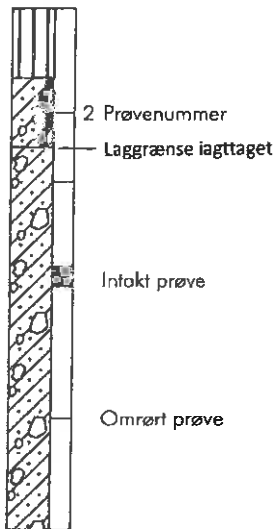


Jordartssignaturer: DS415 (kan kombineres)

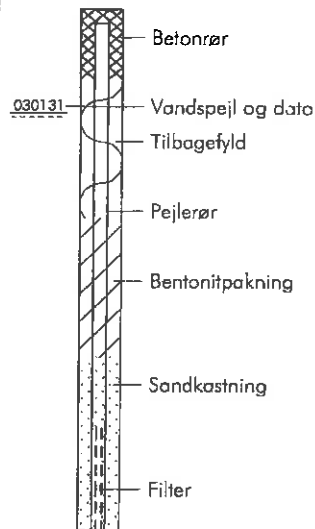
Sten > 60 mm	Grus > 2 mm	Sand > 0,06 mm	Silt > 0,002 mm	Ler < 0,002 mm	Moræneler Kan indeholde sten og blokke
Morænesand Kan indeholde sten og blokke	Kalk el. kridt	Klippe el. beton	Grus og sten	Sand, siltholdigt	Fyld
Muld	Gytje	Tørv	Tørvedynd	Planterester	Skaller

## Boreprofil:

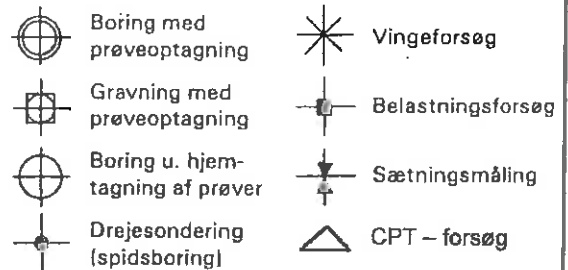
Kote el. dybde i m.



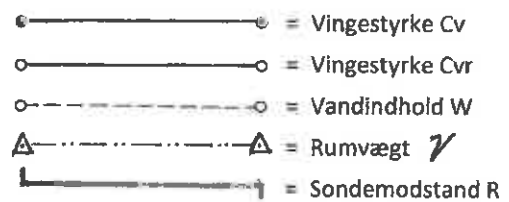
## Filtersætning:



## Situationsplan:



## Signaturer på boreprofil



## Geologiske forkortelser: Dannelsesmiljø:

Fe: Ferskvandsaflejring    Ma: Marin aflejring    Vi: Vindaflejring  
 Ne: Nedskylsaflejring    Gl: Gletcheraflejring    Sk: Skredjord  
 Sm: Smeltvandsaflejring    O: Overjord    Fy: Fyld  
 Br: Brakvandsaflejring    Fl: Flydejord

## Geologisk alder:

R : Recent    Ig: Interglacial  
 Pg: Postglacial    Te: Tertiær  
 Sg: Senglacial    Da: Danien  
 G : Glacial    Kt: Kridt

## Definitioner:

Vingestyrke (kN/m<sup>2</sup>) Cv: Den udrænede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord.  
 Vingestyrke (kN/m<sup>2</sup>) Cvr: Den udrænede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord (10x360).  
 Vandindhold (%) W: Vandvægten i procent af tørstofvægten.  
 Glødetab (%) gl.: Jordens vægttab ved opvarmning til 600C  
 Sonderingsmodstand R: Antal halve omdrejninger pr. 20 cm nedtrængning for spidsbor med 100 kg belastning.  
 Rumvægt (kN/m<sup>3</sup>) γ: Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen.  
 Standard penetrationsmodstand (SPT): Antal slag pr. 300 mm nedsynkning.