

# Geoteknisk rapport Indledende undersøgelse



Sag: J12.1410 – Kysthaven 22, Juelsminde

Salg af parcelhusgrund

Horsens, den 20. december 2012

**Rekvirent:**  
Frandsen Entreprenør A/S  
Erhvervsparken 38  
8700 Horsens



**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

J12.1410 – Kysthaven 22, Juelsminde.

### 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 indledende undersøgelse omfattende 1 geoteknisk boring.

Vi er således ikke bekendt med et konkret projekt.

Til vor rådighed har været situationsplan – bilag 0.

### Konklusion

Der er generelt for denne udstykning truffet organisk holdigt sand, samt meget fedt ler/glimmerler. Det anbefales derfor, at der ubetinget udføres supplerende undersøgelser til denne rapport. Det bemærkes, at denne rapport er en indledende undersøgelse. I henhold til Eurocode 7 (EN1997) skal denne suppleres med en undersøgelsesrapport, samt en projekteringsrapport.

I boringen træffes under ca. 0,3 m muld og overjord, betinget bæredygtige aflejringer af senglacialt, meget fedt smeltevandsler. Herunder træffes glacialt meget fedt, organisk holdigt glimmerler, til boringens afslutning 4 m under terræn. Endvidere træffes en slap zone ca. 1,2 m under terræn, med forholdsvis lave styrker.

Byggeriet kan, med forhold som i den udførte undersøgelse, mest relevant opføres med en pladefundering på betinget bæredygtige aflejringer (moderat sætningsgivende aflejringer) og på sandfyld udlagt efter udskiftning til disse aflejringer.

Der er truffet meget fedt ler i funderingsniveau og det anbefales bl.a. at funderingsdybden øges til 1,5 m, fundament og gulv sammenarmes, der udlægges en plastfolie på råjordsplanum, der indføres restriktioner på beplantning mv. Der henvises i øvrigt til afsnittet "Særlige funderingsforhold", der beskriver de nærmere omstændigheder. Principiel udformning af pladefundamentet er vist på bilag 2.

Projektet skal behandles i geoteknisk kategori 3.

Der må forventes nogle gener fra grundvand under anlægsarbejdet. Midlertidig tørholdelse forventes at kunne udføres ved f.eks. simpel lænsning fra ralkastet pumpeump.

Vi deltager gerne i nærmere vurderinger såfremt dette måtte blive aktuelt.

## Indhold og bilag

### Indhold

1. Markarbejde
2. Laboratoriearbejde
3. Grundvandsforhold
4. Geologiske forhold
5. Funderingsforhold
  - 5.1 Styrkeparametre
  - 5.2 Sætninger
  - 5.3 Gulve
  - 5.4 Særlige funderingsforhold
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 – B22
- 2 Princip for pladefundering
- 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.

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 på baggrund af fremsendte tegning 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 retningslinierne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 1, "Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse".

### 3. Grundvandsforhold

Der er indmålt frit vandspejl i borehullet som angivet på boreprofilet og i efterfølgende skema.

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.

Boring Nr.	Terrænkote [m]	GVS-kote [m]	Dybde [m u.t.]
22	18,66	17,95	0,71

### 4. Geologiske forhold

I boringen træffes under ca. 0,3 m muld og overjord, betinget bæredygtige aflejringer af senglaciale, meget fedt smeltevandssler. Herunder træffes glacialt meget fedt, organisk holdigt glimmerler, til boringens afslutning 4 m under terræn. Endvidere træffes en slap zone ca. 1,2 m under terræn, med forholdsvis lave styrker.

Se i øvrigt den detaljerede beskrivelse på boreprofilet.

### 5. Funderingsforhold

Med de trufne forhold kan der funderes i geoteknisk kategori 3, jf. Eurocode 7 (EN1997).

Der kan foretages en direkte fundering af alle bygningsdele, udført som en pladefundering.

Fundering kan ske i betinget 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.]	OBBL-kote [m]	Dybde [m u.t.]
22	18,66	18,36	0,3	18,36	0,3

"OBBL" angiver overside af betinget bæredygtige aflejringer.

"AFR" angiver niveau for afrømning, for opbygning af pladefundamentet.

Fundamenter skal føres minimum til frost- og udtøringsfri dybde svarende til 1,5 m under fremtidigt terræn, jf. bilag "Princip for udførelse af pladefundering", hvor min. de nederste ca. 30 cm støbes direkte mod intakt jord.

### 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:

Ler:

$c_v$	=	75 kN/m <sup>2</sup>
$c'$	=	7 kN/m <sup>2</sup>
$\varphi$	=	25°
$\gamma/\gamma'$	=	19/9 kN/m <sup>3</sup>

Hvor der funderes over de slappe lag, skal det ved relevant trykspredning sikres, at der ikke sker gennemløkning ned i disse lag ( $c_v = 45$  kN/m<sup>2</sup>). Alternativt kan fundamenter føres gennem de slappe lag eller der kan udføres udskiftning med velkomprimeret sandfyld.

### 5.2 Sætninger

Idet der funderes på aflejringer af meget fedt ler, skal fundamenter og gulve udføres således, at det giver en plan fordeling af sætninger, og således at der ikke kan opstå skadelige differenssætninger.

Det anbefales derfor at udføre fundamenter og gulve som et pladefundament, hvor alle fundamenter og gulve er sammenarmerede og danner et sammenhængende stift hele.

Fundamentene anbefales armeret med min. 0,2 % ribbestål fordelt foroven og fornedet og gulve anbefales armeret med min. 0,5 % ribbestål fordelt i begge retninger, fordelt foroven og fornedet.

Der bør min. anvendes betonstyrke C20. Betonen skal vibreres omhyggeligt og jernenes placering skal sikres under udstøbning.

Principiel udformning af pladefundering er vist på bilag 2.

### 5.3 Gulve

Fundamenter og gulve skal sammenarmes, således at de udgør et stift sammenhængende hele.

### 5.4 Særlige funderingsforhold

Fundering på ret - meget fedt ler er problematisk idet lerets volumen ændres med vandindholdet og ændringer af volumen kan medføre sætningsskader. For at sikre byggeriet mod fremtidige sætningsskader, skal et konstant vandindhold sikres.

Det anbefales derfor at de generelle forholdsregler herunder overholdes:

- Fældes der træer i byggefeltet eller i byggefeltets periferi skal byggeriet udskydes til kvældningen herfra er standset, som minimum til det efterfølgende forår.
- Jord- og funderingsarbejdet skal tilrettelægges således, at opblødning og udtørring af den fede ler undgås under såvel fundamenter som gulve. Det er derfor vigtigt, at planum afdækkes med en damp tæt plastfolie eller lignende umiddelbart efter afrømning.
- Tilstrømmende vand skal dog straks samles og lænses bort, idet den meget fede ler let kvælder.
- Fundamenter skal føres til udtørringsfri dybde og støbes umiddelbart efter udgravning. Udtørringsfri dybde for meget fedt ler er 1,50 m under fremtidigt terræn. De nederste 0,3 m skal støbes i jordrender. Det anbefales endvidere at udføre gulve som en integreret del af fundamentet.
- For at sikre byggeriet mod fremtidige sætningsskader, skal et konstant vandindhold sikres, idet risikoen for skader ellers øges drastisk. Løvfældende træer og buske skal begrænses, således de ikke bliver højere end 2/3 af deres afstand til bygningen. Denne begrænsning, der skal være fremtidssikret, er meget vigtig idet risikoen for skader ellers øges drastisk.



- Der skal etableres et omfangsdræn. Alternativt skal der udlægges belægning i en meters bredde omkring bygning.

## 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

De aktuelle aflejringer er ikke selvdrænende.

### 7.1 Midlertidig tørholdelse

Der må forventes nogle gener fra grundvand under anlægsarbejdet. Midlertidig tørholdelse forventes at kunne udføres ved f.eks. simpel lænsning fra ralkastet pumpeump.

Vi deltager gerne i nærmere vurderinger såfremt dette måtte blive aktuelt.

### 7.2 Permanent tørholdelse

Der henvises til "Norm for dræning af bygværker DS 436".

## 8. Anlægsforhold

Udgravningerne kan udføres som åben udgravning.

Hvor der efter afrømning træffes lerjord kan den 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 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

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.

## 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.


Vor rådgivning er udført iht. ABR 89. Rådgiveransvaret er efter ABR 89 pkt. 6.2 begrænset til 5 gange honorar, i den aktuelle sag.

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 20. december 2012

**FRANCK GEOTEKNIK AS**

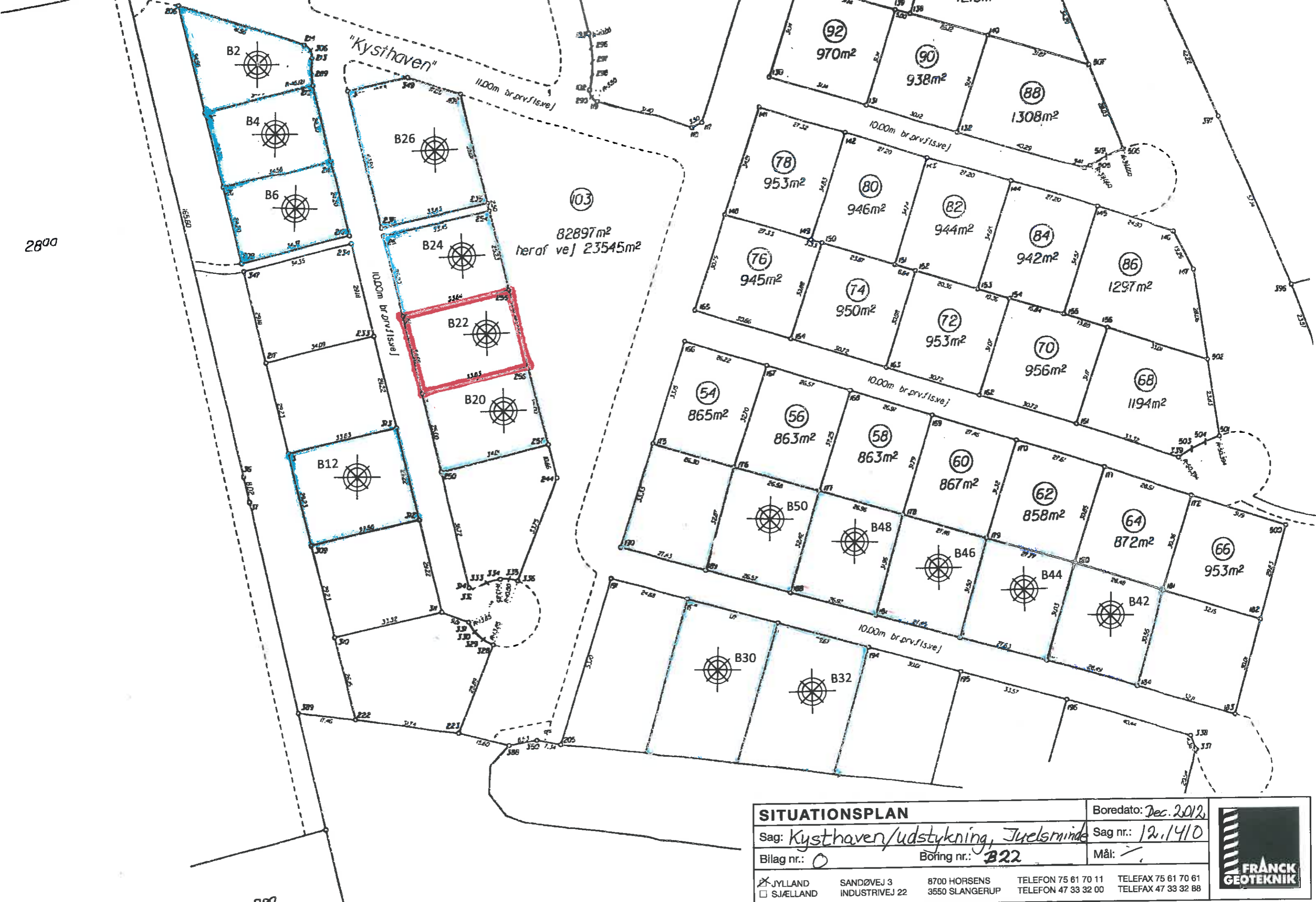


Thomas Ravn Madsen  
Sagsingeniør



Anders Ring  
Kvalitetssikring

2800

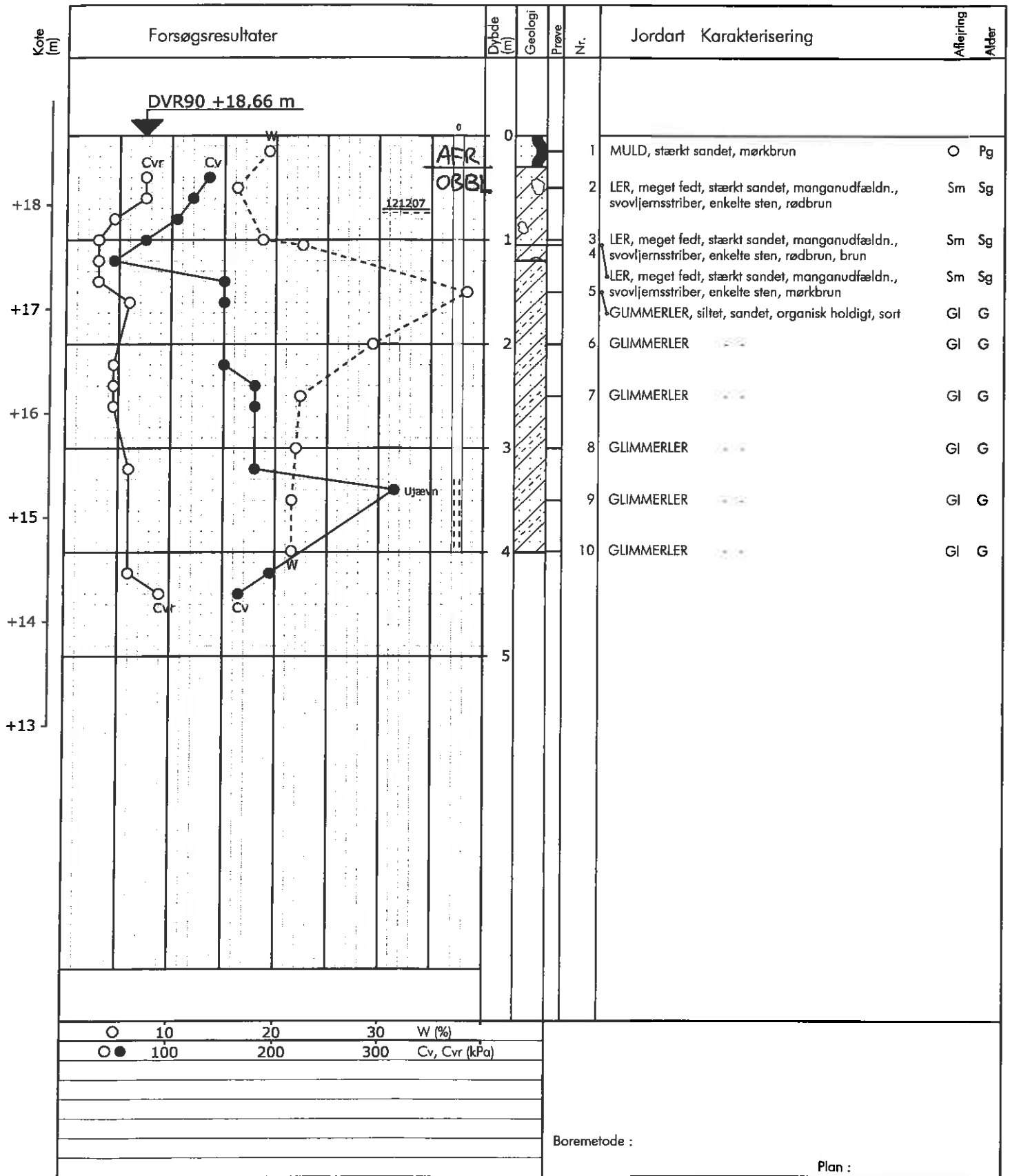


289

<b>SITUATIONSPLAN</b>		Boredato: Dec. 2012
Sag: Kysthaven/udstykning, Juelsminde		Sag nr.: 12.1410
Bilag nr.: 0	Boring nr.: B22	Mål: -
<input checked="" type="checkbox"/> JYLLAND	SANDØVEJ 3	8700 HORSENS
<input type="checkbox"/> SJÆLLAND	INDUSTRIVEJ 22	3550 SLANGERUP
		TELEFON 75 61 70 11
		TELEFAX 75 61 70 61
		TELEFON 47 33 32 00
		TELEFAX 47 33 32 88

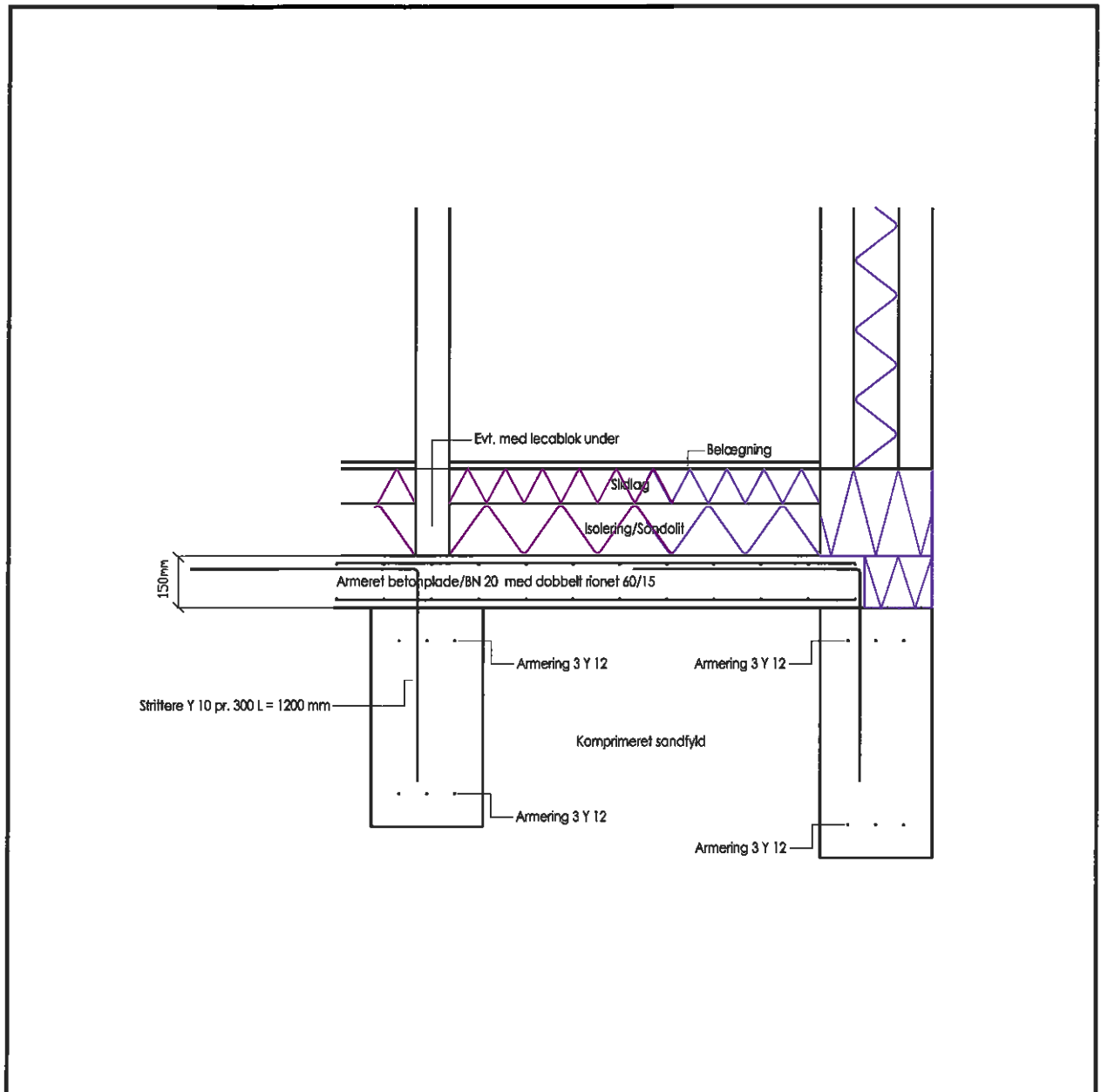


# Boreprofil



Sag : 12.1410      Kysthaven/udstykning, Juelsminde  
 Strækning :      Boret af : RD      Dato : 2012.12.05      Boring nr.: 22  
 Udarb. af : aha      Kontrol : TRM      Dato : 18/12-12      Bilag nr.: 1      S. 1/1

## Princip for udførelse af pladefundering



Sag: Kysthaven 22, Juelsminde

Sagsnr.: J12.1410

Emne: Salg af parcelhusgrund



















Bilag: 2

Jylland: Sandøvej 3, 8700 Horsens  
 Tlf.: 75617011  
 Fax: 75617061  
 Email: jyadm@geoteknik.dk

Sjælland: Industrivej 22, 3550 Slangerup  
 Tlf.: 47333200  
 Fax: 47333288  
 Email: sjadm@geoteknik.dk

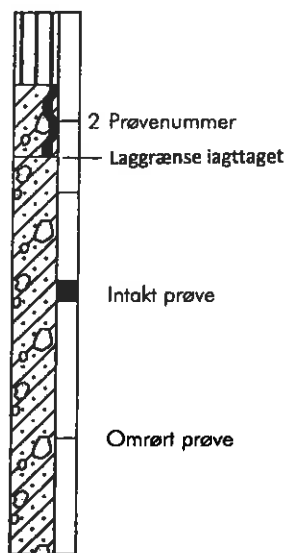
# Signaturforklaringer

Jordartssignaturer: DS415 (kan kombineres)

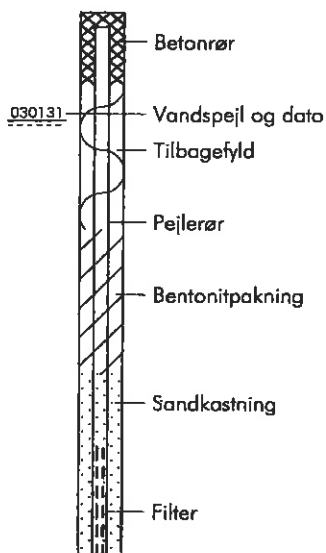
					
Sten > 60 mm	Grus > 2 mm	Sand > 0,06 mm	Silt > 0,002 mm	Ler < 0,002 mm	<b>Moræneler:</b> Kan indeholde sten og blokke
					
<b>Morænesand:</b> Kan indeholde sten og blokke	Kalk el. kridt	Klippe el. beton	Grus og sten	Sand, siltholdigt	Fyld
					
Muld	Gytje	Tørv	Tørvedynd	Planterester	Skaller

## Boreprofil:

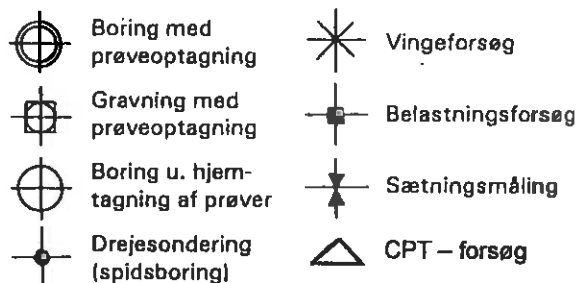
Kote el. dybde i m.



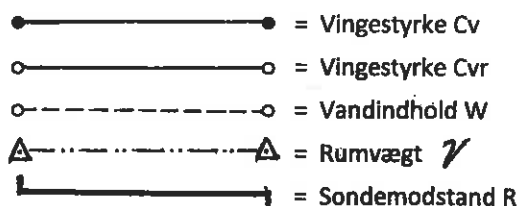
## Filtersætning:



## Situationsplan:



## Signaturer på boreprofil



## Geologiske Dannelsesmiljø:

forkortelser:

Fe: Ferskvandsaflejring	Mg: 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: Tertiar
Sg: Senglacial	Da: Danien
G: Glacial	Kt: Kridt

## Definitioner:

Vingestykke (kN/m<sup>2</sup>) Cv:

Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord.

Vingestykke (kN/m<sup>2</sup>) Cvr:

Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord (10x360).

Vandindhold (%) W:

Vandvægten i procent af tørstofvægten.

Glødefab (%) 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>)  $\gamma$ :

Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen.

Standard penetrationsmodstand (SPT):

Antal slag pr. 300 mm nedsynkning.