Geoteknisk rapport
Indledende undersøgelse

Sag: J16.0405 – Hyrdetasken 10, Horsens

Salg af parcelhusgrund

Horsens, den 12. oktober 2016

Rekvirent:
CASA A/S
Ove Jensens Alle 35
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

J16.0405 – Hyrdetasken 10, Horsens.

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. 0,3 m muld, bæredygtige aflejringer af senglacialt smeltevandsler og -sand, underlejret af glacialt moræneler, til boringens afslutning 4 m under terræn.

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".

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.

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 – B310
-	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 retningslinjerne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 14 "Felthåndbogen".

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

Borestedet er afsat af landinspektørfirmaet Bonefelt & Bystrup A/S, i henhold til 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 ikke registreres et frit vandspejl.

Pga. den korte tid mellem borearbejdets udførelse og pejling af vandspejlet er det målte vandspejl næppe repræsentative.

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 under ca. 0,3 m muld, bæredygtige aflejringer af senglacialt smeltevandsler og -sand, underlejret af glacialt moræneler, til boringens afslutning 4 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 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.]
310	62,47	62,17	0,3	62,17	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

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	=	60 - 90 kN/m²
c'	=	6 - 9 kN/m²
φ	=	30°
γ/γ'	=	19/9 kN/m³

SAND:

φ	=	36 °
γ/γ'	=	17/7 kN/m³

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 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

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.

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 ≤ 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

Udgravningerne kan udføres som åben udgravning.

Den aktuelle lerjord kan ved mekanisk påvirkning (gummihjulstrafik m.m.) let blive opblødt, ældet 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 parameterundersøgelse, samt en projekteringsrapport.

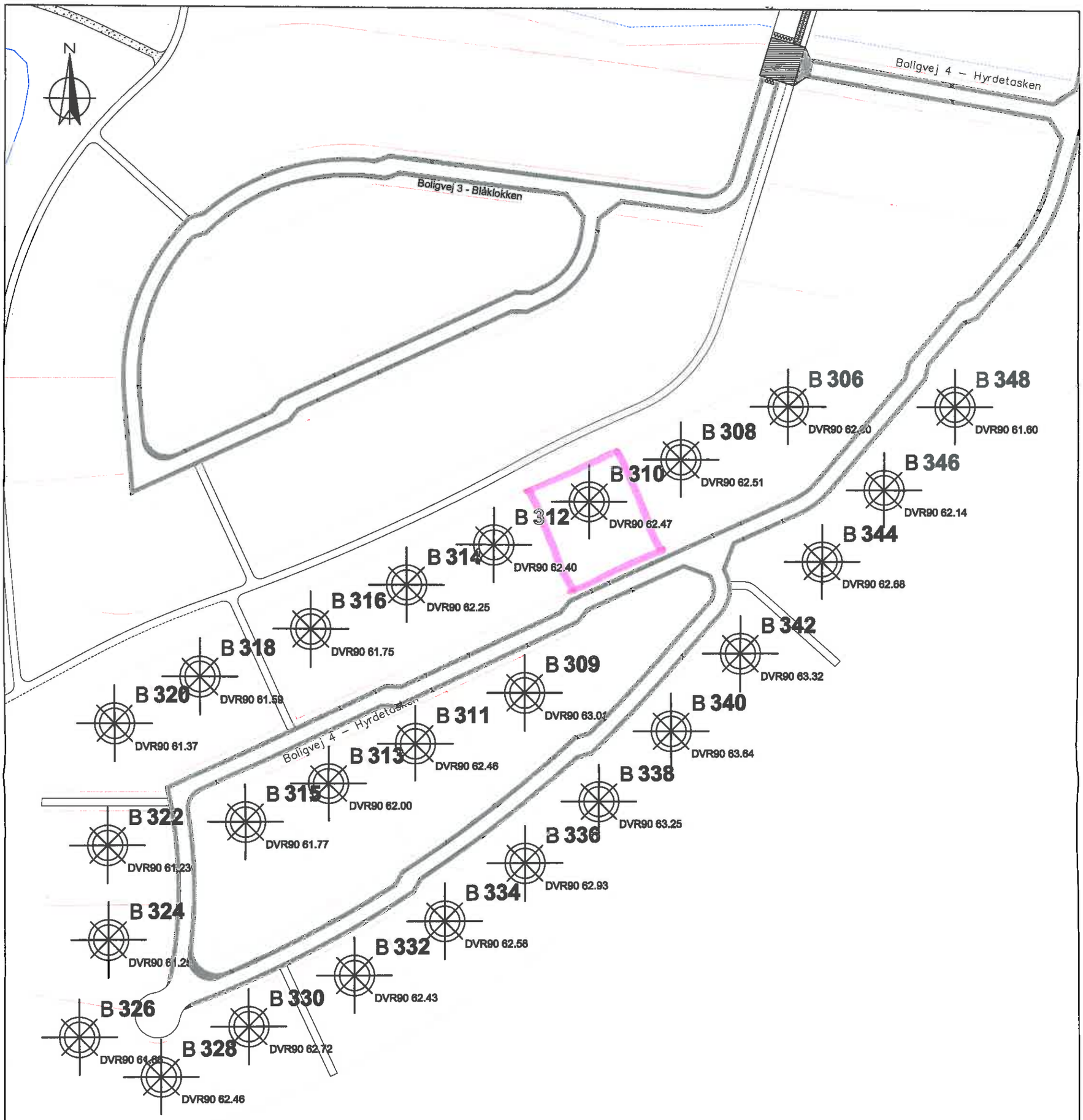
Vi deltager gerne i supplerende vurderinger og kontrol. Kontrol må rekvireres senest dagen før.

Jordprøver opbevares 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

Horsens, den 12. oktober 2016
FRANCK GEOTEKNIK AS

Signe Engsang Andersen
Sagsingeniør

Peder Hauritz
Kvalitetssikring



Boreprøve + boreprøvenummer

Igangværende museumsudgravning. Inden for dette område afsættes der ikke boreprøver

Landinspektør • firmaet
Bonefeld & Bystrup A/S
Strandpromenaden 6 8700 Horsens
Tlf. 76 28 60 60 Fax. 76 28 60 61
post@landplan.dk www.bonefeld-bystrup.dk

Fil | Dato | Init. | Godkendt

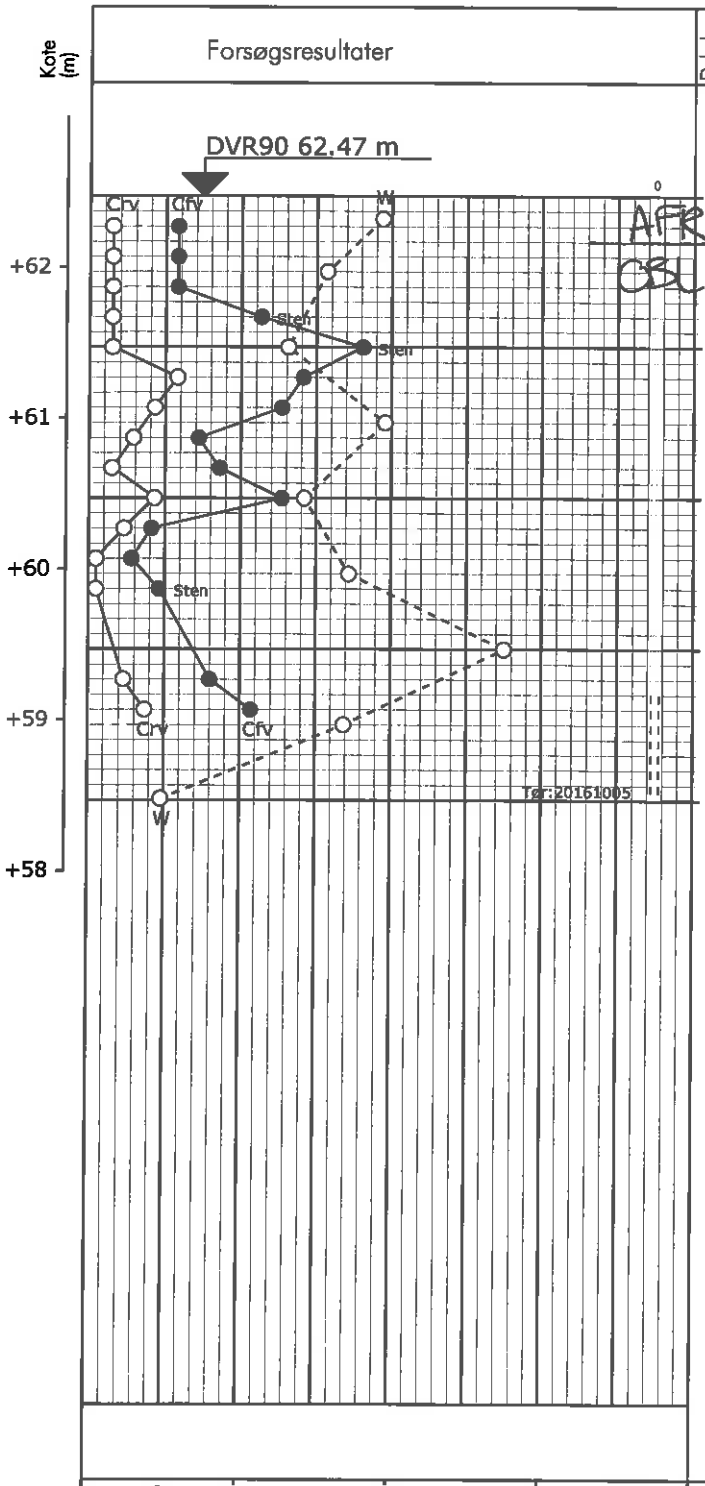
Afsætning
51 boreprøver
etape 2
Blåklokken og Hyrdeta

Situationsplan		Tegn.:	RUS
Sag:	Ny Udstykning - Hyrdetasken - Horsens	Sag nr.:	16.0405
Bilag nr.: 0		Mål(A3):	1:1000

Jylland: Sandøvej 3 8700 Horsens Telefon 75 61 70 11 www.geoteknik.dk
Sjælland: Industrivej 22 3550 Slangerup Telefon 47 33 32 00 www.geoteknik.dk
FRANCK GEOTEKNIK

Boreprofil

FRANCK GEOTEKNIK



Dybde (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Afleiring	Alder
0			1	MULD, sandet, mørkbrun	O	Pg
			2	LER, stærkt sandet, enkelte gruskorn, brun	Sm	Sg
1			3	SAND, fint - mlk., enk. lerpartier, brun	Sm	Sg
			4	SAND	Sm	Sg
2			5	SAND, fint - mlk., enk. lerpartier, lysbrun	Sm	Sg
			6	LER, stærkt sandet, enkelte gruskorn, brun	Sm	Sg
3			7	LER, stærkt sandet, enkelte gruskorn, slap, brun	Sm	Sg
			8	MORÆNELER, siltet, sandet, svagt gruset, enkelte sten, grå, kalkholdigt	Gl	G
4			9	SAND, fint - mlk., svagt gruset, lysbrun	Sm	G

○	10	20	30 W (%)
●○	100	200	300 Cfv, Crv (kPa)

Boremetode :

Plan :

Sag : 16.0405 Hyrdetasken, udstykning, Horsens

Strækning : Boret af : FA/PB Dato : 2016.10.05 Boring nr.: 310

Udarb. af : Kontrol : SFA Dato : 12/10-16 Bilag nr.: 1 S. 1/1

GeoGIS2005 2.3.14 - HansenSQL - PFGDK - 11-10-2016 09:13:26

Forsøgsresultater

Jordartssignatur

- FYLD
- MULD
- MULD, sandet
- SAND, muldet
- SAND, muldpartier
- STEN
- GRUS
- SAND
- SILT
- LER
- MORÆNESAND
- MORÆNESILT
- MORÆNELER
- KALK (KRIDT)
- FLINT
- KLIPPE
- GYTJE
- SKALLER
- TØRV
- TØRVEDYND
- PLANTERESTER

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

Situationsplan

- Pumpeboring (BU)
- Pejleboring (BW)
- Miljøboring (BE)
- Boring uden prøver (B)
- Boring med prøvetagning (BS)
- Boring med prøver og vingeforsøg (BG)
- CPT forsøg (C)
- Sondering, rammesonde (F)

Boreprofil

- Prøvenummer
- 1 Glas prøve
- 2 Intakt prøve (Prøve med lab. forsøg)
- 3 Omrørt prøve
- 4 Stor omrørt prøve
- 5 SPT prøve
- Laggrænse
- 6 Kerne prøve

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
Sk	Skredjord	Ng	Neogen
Sm	Smeltevand	Pn	Palæogen
Vi	Vindaflejret	Pl	Pliocæn
Vu	Vulkansk	Mi	Miocæn
		Ol	Oligocæn
		Eo	Eocæn
		Pl	Palæocæn
		Sl	Selandien
		Da	Danien
		Kt	Kridt
		Ms	Maastrichtian
		Se	Senon
		Re	Recent

Pejlerør

- Terrænkote
- Top
- Pejling
- Bund af filterrør
- 2016.01.07
- Afstand
- Længde
- 1 Indtagsnr.
- Topkote / Ref. kote
- Beton
- Fyld
- GVS
- Bentonit
- Filtergrus
- Filterrør

Definitioner

Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse
O	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt
—I	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænser
I—	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænse
I—I	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 + Opfrysningsproblemer, selv under korte frostperioder (+) Opfrysningsproblemer, under længere frostperioder - Ikke opfrysningsfarlig -- Absolut ingen opfrysningsfare ? Frostfaren kan ikke bedømmes -?/+? 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
	Sorteringsgrader			U>7: Usorteret, 3,5<U<7: Ringe sorteret, 2<U<3,5: Sorteret, U<2: Velsorteret
●	Vingestyrke, intakt	cfv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
O	Vingestyrke, omrørt	crv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord vr. Vinge afvist vd. Forsøg med defekt vinge 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

Signaturforklaring