

Geoteknisk rapport Indledende undersøgelse



Sag: J23.0712 – Rosenkrantzvej 10, 8700 Horsens

Salg af erhvervsgrund

Horsens, den 28. juni 2023

Rekvirent:

Horsens Kommune
horsens.kommune@horsens.dk
Chr M Østergaards Vej 4
8700 Horsens





Geoteknisk rapport

Indledende undersøgelse

Sag

J23.0712 – Rosenkrantzvej 10, 8700 Horsens

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 4 geotekniske boringer.

Når et konkret projekt foreligger, skal behovet for supplerende boringer vurderes nærmere. Der bør som udgangspunkt maks. være 15-40 m mellem boringerne afhængigt af byggeriets art, laster m.m.

Konklusion

I boringerne er der under ca. 0,2 – 0,7 m muld, truffet bæredygtige aflejringer af senglacialt sand til boringernes afslutning 4 m under terræn.

Byggeriet kan, med forhold som i den udførte undersøgelse, opføres ved direkte fundering på bæredygtige aflejringer. Gulve kan opbygges som normalt terrændæk og på velkomprimeret sandfyld, som angivet i afsnittet "Gulve".

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 1, hvor dræn ikke er nødvendigt.

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. Laboratoriarbejde
3. Grundvandsforhold
4. Geologiske forhold
5. Funderingsforhold
 - 5.1 Styrkeparametre
 - 5.2 Sætninger
 - 5.3 Gulve
6. Kontrolundersøgelse
7. Eksisterende forhold
8. Tørholdelse
 - 8.1 Midlertidig tørholdelse
 - 8.2 Permanent tørholdelse
9. Anlægsforhold
10. Naboforhold
11. Miljøforhold
12. Bemærkninger

Bilag

- 1 Situationsplan
- 2 Boreprofiler
- Standardbilag, signaturforklaringer

1. Markarbejde

Der blev udført 4 geotekniske prøveboringer. Boredatoen fremgår af boreprofilerne. Borestederne er markeret på arealet med de monterede pejlerør.

I borerne blev der:

- udtaget prøver i alle relevante aflejringer, ligesom betydende laggrænser blev indmålt
- udført rammesondring med let rammesonde
- monteret $\varnothing 25$ mm pejlerør

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

De registrerede data er optegnet på boreprofiler med angivelse af prøver, laggrænser, styrkeforsøg, filterstrækninger samt vandspejlsniveauer.

Afsætning af borestederne er udført på baggrund af fremsendte tegning, 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 boreprofilerne.

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

3. Grundvandsforhold

Umiddelbart efter borearbejdets afslutning er vandspejlet forsøgt pejlet, men der kunne på daværende tidspunkt ikke registreres frit vandspejl.

Pejlingen vurderes repræsentativ og vandspejlet forventes generelt beliggende min. 3 m under terræn.

I boringerne er der monteret pejlerør for evt. senere pejling.

4. Geologiske forhold

I boringerne er der under ca. 0,2 – 0,7 m muld, truffet bæredygtige aflejringer af senglacialt sand til boringernes afslutning 4 m under terræn.

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 (OBL), der er angivet i tabel 1.

Gulve kan opbygges som terrændæk efter afrømning (AFR) 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.]
B01	27,33	27,13	0,2	27,13	0,2
B02	27,75	27,35	0,4	27,35	0,4
B03	27,84	27,14	0,7	27,14	0,7
B04	27,39	27,09	0,3	27,09	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

Dimensionering af fundamenter 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:

$$\phi = 36^\circ$$

$$\gamma/\gamma' = 18/10 \text{ kN/m}^3$$

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 sætningsudjævrende armering.

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

Sætninger skal dog vurderes nærmere, når et konkret projekt og dertilhørende supplerende boringer foreligger.

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

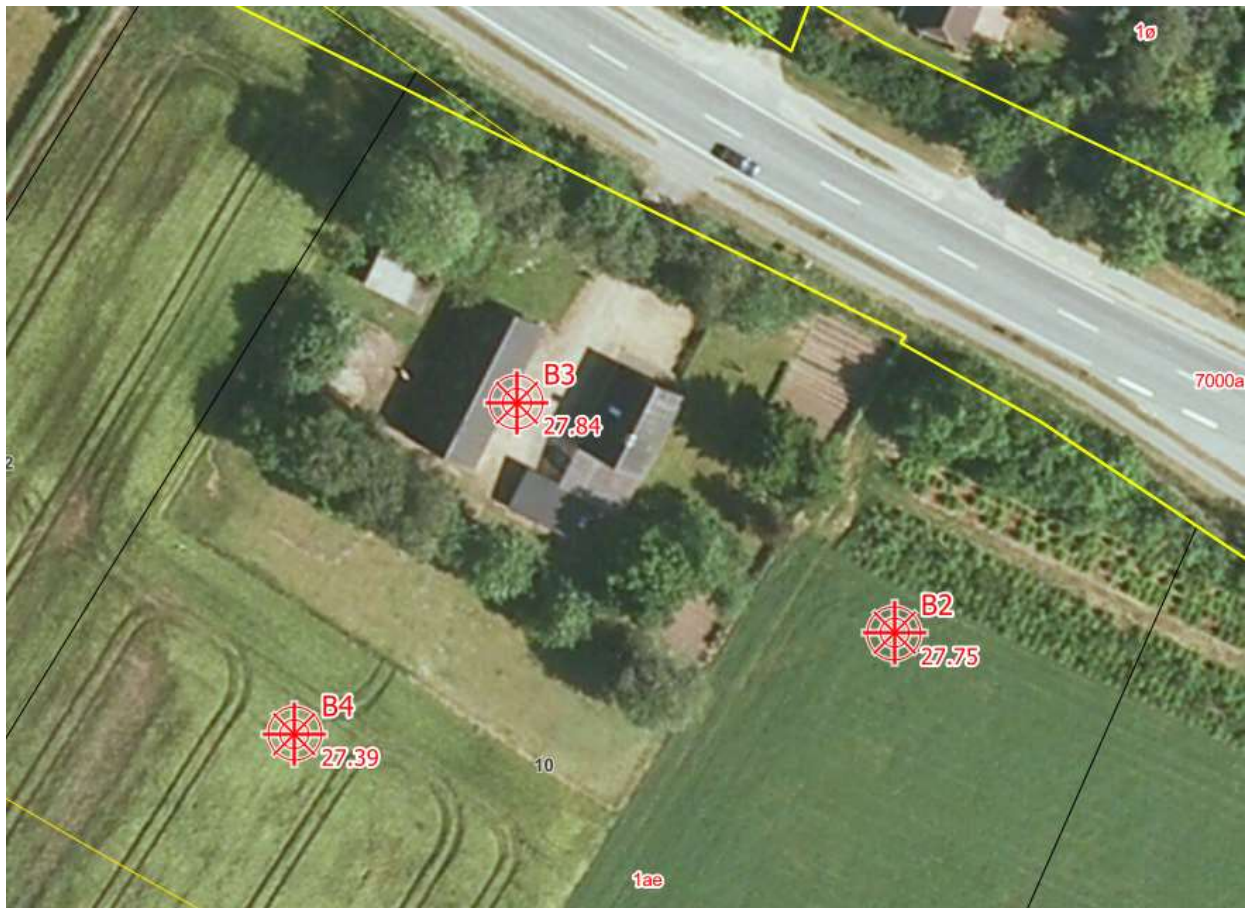
I henhold til Eurocode 7 (EN1997) skal der i forbindelse med byggeri foretages kontrolinspektioner af samtlige udgravninger til sikring af, at der overalt funderes på de forudsatte intakte aflejringer med de forudsatte styrkeparametre og egenskaber.

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. Eksisterende forhold

En del af byggefeltet har tidligere været bebygget, hvorfor der kan forekomme vekslende fyldlag, gamle bygningsdele, ledninger og andet. Disse skal omhyggeligt fjernes i fremtidigt byggefelt.



Figur 1 - Luffoto. Kilde: Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (kortforsyningen.dk)

Ud fra luffotos. jf. figur 1, ses en del træer, hvorfor der som følge heraf kan træffes mange/store rødder, der må fjernes, i fremtidigt byggefelt.

8. Tørholdelse

8.1 Midlertidig tørholdelse

Anlægsarbejder kan udføres uden væsentlige gener fra grundvand.

8.2 Permanent tørholdelse

De aktuelle aflejringer er permeable aflejringer med en skønnet permeabilitetskoefficient, $k \geq 0,0001$ m/s og vurderes dermed værende selvdrænende.

Permanent tørholdelse kan hermed udføres som beskrevet i "Norm for dræning af bygværker DS 436", herunder drænklasse 1.

9. Anlægsforhold

Udgravningerne kan forventeligt udføres uden afstivning.

Efter afrømningen skal planum omhyggeligt komprimeres.

10. Naboforhold

Franck Miljø- & Geoteknik AS har ikke foretaget grundig besigtigelse af arealet og er således ikke bekendt med eventuelle nabogener i forbindelse med byggeriet.

11. Miljøforhold

Franck Miljø- & 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.



J23.0712 – Rosenkrantzvej 10, 8700 Horsens

Side 9

12. Bemærkninger

Det bemærkes, at denne rapport er en indledende undersøgelse. I henhold til Eurocode 7 (EN1997) skal denne evt. suppleres med en undersøgelsesrapport samt en projekteringsrapport. Afhængigt af fremtidigt projekt kan indeværende rapport evt. benyttes som undersøgelsesrapport.

Der kan være afvigelser fra retlinet interpolation mellem prøvesteder.

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 28. juni 2023

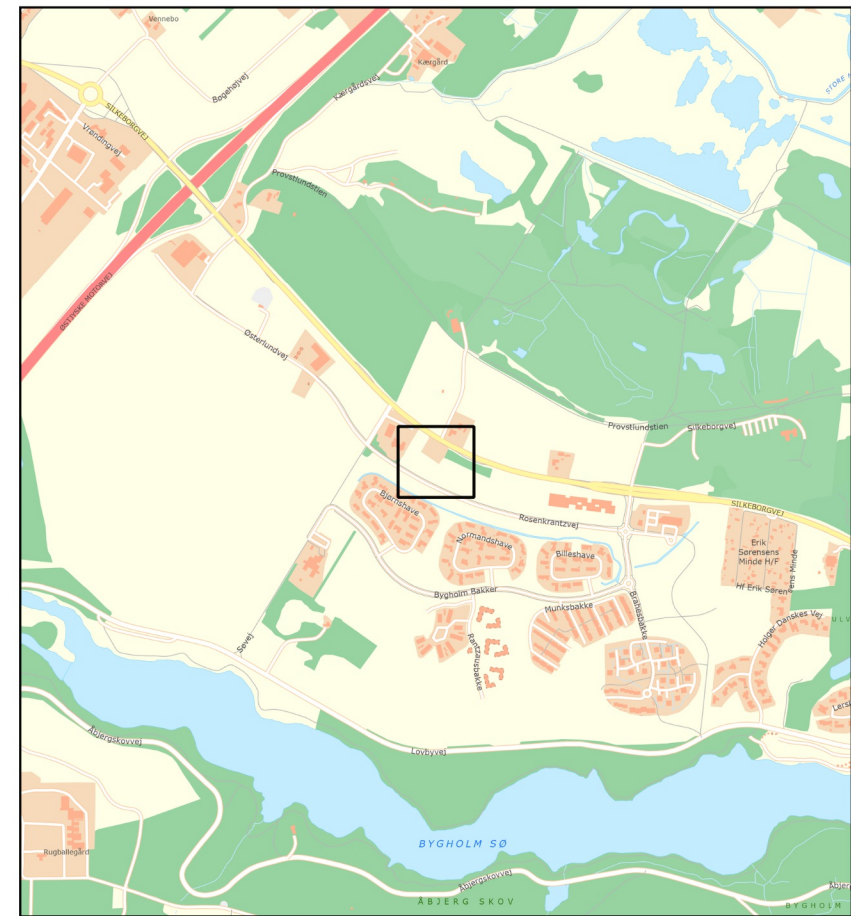
FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK AS

Charlotte Leth
Sagsingeniør

Mark G. Madsen
Kvalitetssikring





1:700



1:20.000

Signaturforklaring

Boringer

-  (Boringsnummer)
-  (terrænkote)

23.0712

Rosenkrantzvej 10, 8700 Horsens

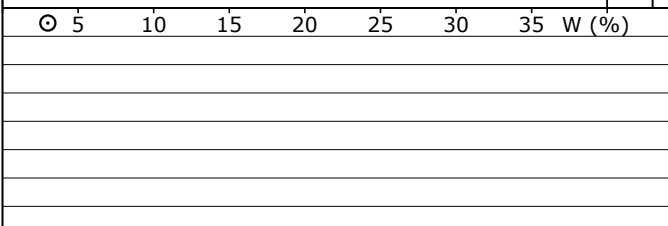
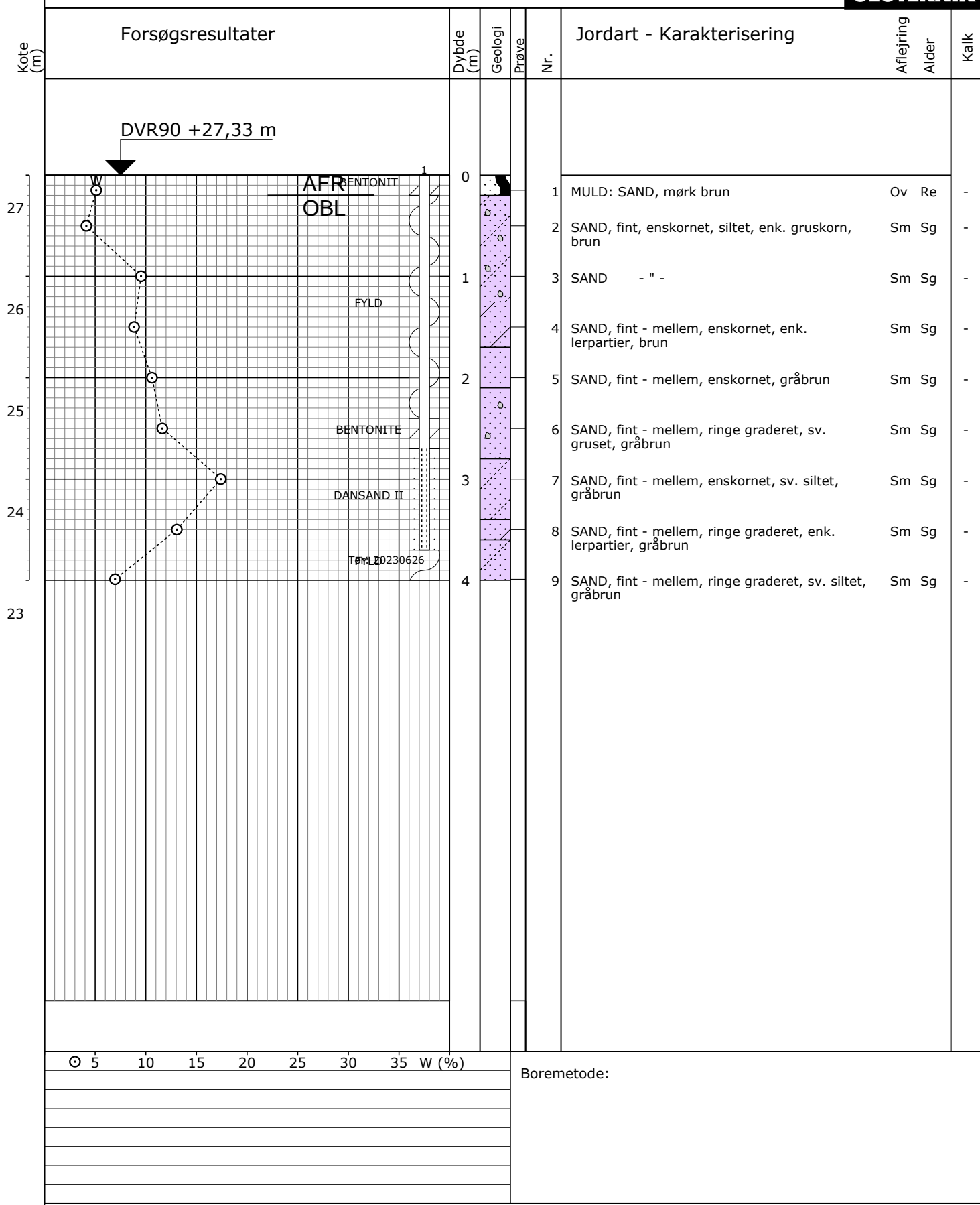


Bilag 1
Situationsplan

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

Kilder: Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, GEUS (geus.dk), Miljø- og Fødevarerministeriet. Højdekurve, matrikler mv. er kun til orintering og anvendes under eget ansvar.

Boreprofil



Boremetode:

Boreprofil



Kote (m)	Forsøgsresultater	Dybde (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart - Karakterisering		Afljring	Alder	Kalk
		0			1	MULD: SAND, mørk brun		Ov	Re	-
					2	SAND, fint, enskornet, siltet, gulbrun		Sm	Sg	-
27		1			3	SAND - " -		Sm	Sg	-
					4	SAND, fint - mellem, ringe graderet, enk. gruskorn, brungrå		Sm	Sg	-
26		2			5	SAND, fint - mellem, ringe graderet, sv. gruset, brungrå		Sm	Sg	-
					6	SAND - " -		Sm	Sg	-
25		3			7	SAND, fint - mellem, ringe graderet, enk. gruskorn, brungrå		Sm	Sg	-
					8	SAND, fint - mellem, ringe graderet, sv. siltet, enk. gruskorn, brungrå		Sm	Sg	-
24		4			9	SAND, fint - mellem, ringe graderet, sv. siltet, sv. gruset, brungrå		Sm	Sg	-

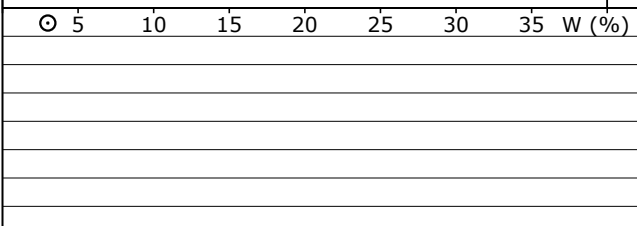
⊙ 5	10	15	20	25	30	35	W (%)
—	20	40	60	S (Slag/10 cm)			

Boremetode:

Boreprofil

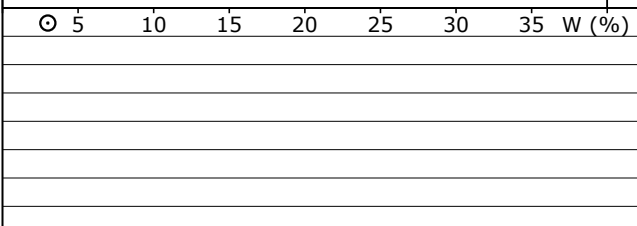
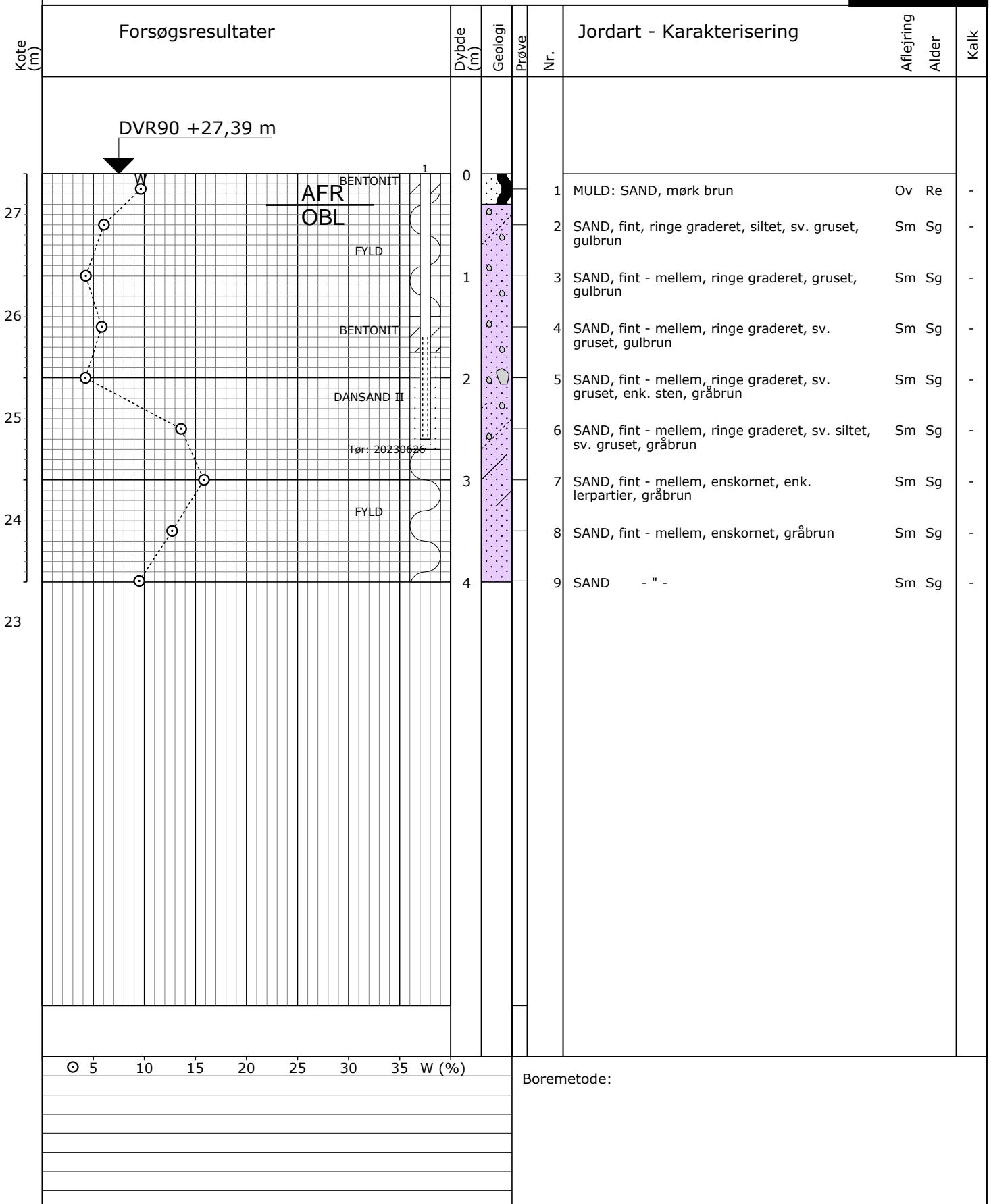


Kote (m)	Forsøgsresultater	Dybde (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart - Karakterisering		Kalk
						Aflejring	Alder	
	DVR90 +27,84 m							
27		0			1	MULD: SAND, mørk brun	Ov Re	-
					2	MULD: SAND, gruset	Ov Re	-
		1			3	SAND, fint - mellem, ringe graderet, sv. siltet, sv. gruset, gulbrun	Sm Sg	-
					4	SAND, fint - mellem, sv. siltet, gruset, brun	Sm Sg	-
		2			5	SAND, fint - mellem, ringe graderet, sv. gruset, brun	Sm Sg	-
					6	SAND, fint - mellem, ringe graderet, enk. gruskorn, enk. lerpartier, gråbrun	Sm Sg	-
		3			7	SAND, fint - mellem, ringe graderet, enk. gruskorn, brungrå	Sm Sg	-
					8	SAND, fint - mellem, ringe graderet, sv. siltet, enk. gruskorn, brungrå	Sm Sg	-
		4			9	SAND - " -	Sm Sg	-



Boremetode:

Boreprofil



Boremetode:

Forsøgsresultater

Jordartssignatur

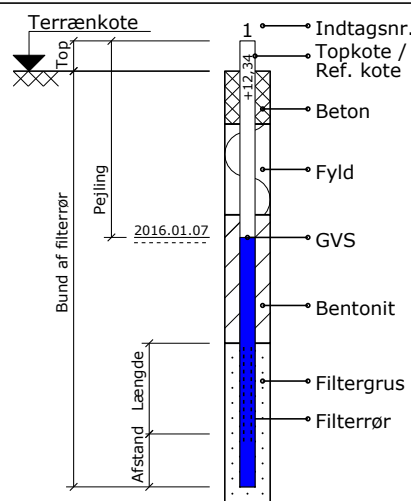
	FYLD		MORÆNELER
	MULD		MORÆNESILT
	MULDET		MORÆNESAND
	MULDSTRIBER		KALK (KRIDT)
	MULDZONER		FLINT
	LER		KALPPE
	SILT		GYTJE
	SAND		SKALLER
	GRUS		TØRV
	STEN		TØRVEDYND
			PLANTERESTER

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

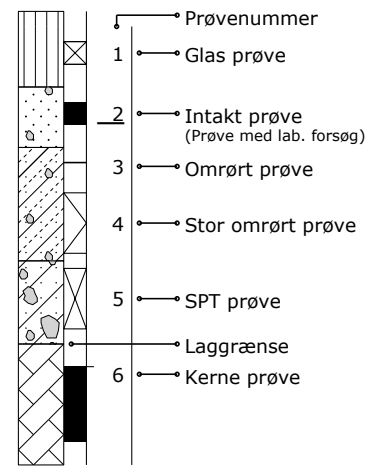
Situationsplan

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

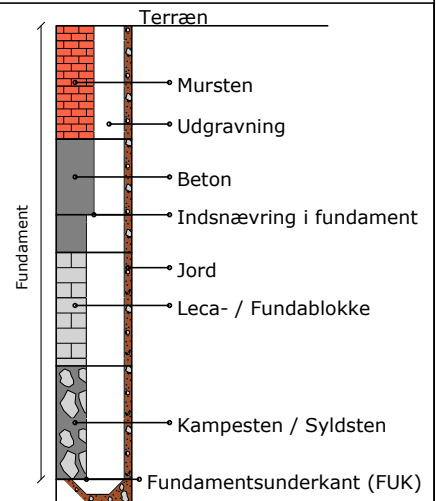
Pejlerør



Boreprofil



Prøvegravninger



Definitioner

Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse	Geologiske forkortelser
	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt	Miljø Alder
	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænse	Br Brakvand Pg Postglacial
	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænse	Fe Ferskvand Sg Senglacial
	Plasticitetsgrænser	IP	[%]	IP = WL - WP	Fl Flydejord Al Allerød
	Rumvægt	y	[kN/m³]	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen	Gl Gletscher Gc Glacial
	Poretal	e		Forhold mellem porevolumen og kornvolumen	Ma Marin Ig Interglacial
	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten	Ne Nedsykt Is Interstadial
	Reduceret Glødetab	glr	[%]	gl - ka	O Overjord Te Tertiær
	Kalkindhold	ka	[%]	Vægt af CaCo3 i % af tørstofvægten	Sm Smeltevand Ng Neogen
	Kalkprøve	kp		Reaktion med saltsyre: - kf.: kalkfrit, (+) sv.khl.: svagt kalkholdigt, + khl.: kalkholdigt, ++ st. khl.: stærkt kalkholdigt	Sk Skredjord Pn Palæogen
	Frost			++ Opfrysningssikker under alle betingelser + Opfrysningssikker, under korte frostperioder (+) Opfrysningssikker, under lange frostperioder - Ikke opfrysningssikker -- Absolut ingen opfrysningssikkerhed ? Frostfaren kan ikke bedømmes -?/+? Frostfaren er vanskelig at bedømme	Vi Vindaflejet Pi Pliocæn
H1,H2,H3,H4,H5	Hærdningsgrader			H1: Uhærdnet, H2: Svagt hærdnet, H3: Hærdnet, H4: Stærkt hærdnet, H5: Meget stærkt hærdnet	Mi Miocæn
	Gradering			U<3: Sorteret, 3<U<6: Ringe graderet, 6<U<15: Graderet, U>15: Velgraderet	Ol Oligocæn
	Vingestykke, intakt	cfv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord	Eo Eocæn
	Vingestykke, omrørt	crv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord	Pl Palæocæn
	Sonderingsmodstand			vr. Vingeforsøg med defekt vinge vd. Forsøg påvirket af sten	Sl Selandien
	- Belastet spidsbor	RSP	N200	Antal halve omdrejninger pr. 200 mm nedsyknings	Da Danien
	- Svensk rammesonde	RRS	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsyknings	Kt Kridt
	- Let rammesonde	RLSD	N200	Antal slag pr. 200 mm nedsyknings	Ms Maastrichtian
	- SPT-sonde, lukket/åben	SPT	N300	Antal slag pr. 300 mm nedsyknings	Se Senon
					Re Recent