

Rekvirent : **HYBEL HUSE A/S**
 Rosenkrantzvej 2
 DK-8700 Horsens.

Udarbejdet d. : 29.10.2025
Sags nr. : 253132
Deres sags nr. : 338526
Udarbejdet af: : Sümeyye Yücelbas
Kontrolleret af : Christian Orbesen
Fremsendt til : rmo@hybelhuse.dk, ordre@hybelhuse.dk, nil@hybelhuse.dk

Viuf. Vesterengen 28.

Geoteknisk undersøgelse for opførelse af enfamiliebolig.

Geoteknisk rapport no. 1.

Indholdsfortegnelse	side
1. INDLEDNING	2
2. UNDERSØGELSER	2
3. RESULTATER	3
4. FUNDERINGSFORHOLD.	3
5. DIVERSE.	6

Bilag:	
1.01.	Situationsplan
1.02. – 1.04.	Boreprofiler, B1 – B3
1.05.	Principskitse sand-/gruspudefundering
A	Signaturforklaring

1. INDLEDNING

1.1 Formål

I forbindelse med planlægningen og/eller projekteringen af en enfamiliebolig uden kælder har Geosyd gennemført en orienterende, geoteknisk undersøgelse.

Med henvisning til Eurocode 7, Geoteknik, skal projektet, efter vor tolkning, behandles i geoteknisk kategori 2.

Nærværende undersøgelse kan danne grundlag for at projektet behandles i geoteknisk kategori 2.

2. UNDERSØGELSER

2.1. Boringer - Markarbejder

For at give en orientering om jordbunds-, grundvands- og funderingsforholdene er der udført i alt 3 geotekniske boringer. Boringerne er udført som 6" snegleboringer med et hydraulisk boreværk. Placeringen af de udførte boringer fremgår af situationsskitsen på bilag 1.01.

Under borearbejdet er påtrufne laggrænser indmålt og prøver er udtaget pr. min. 0,50 m. Der er herudover udført en række styrkeforsøg og grundvandspejlinger. Borearbejdet er i øvrigt udført efter retningslinjerne jf. DGF-bulletin 14.

Koterne til de undersøgte punkter er anført i DVR90.

2.2. Laboratoriearbejder

Samtlige optagne prøver er på vort laboratorium blevet geologisk/geoteknisk bedømt og klassificeret i henhold til DGF-bulletin 1.

Herudover er der på en række prøver udført forsøg til bestemmelse af det naturlige vandindhold (w, %).

Resultaterne af ovenstående mark- og laboratoriearbejder er sammenstillet på boreprofiler på bilagene 1.02. - 1.04.

På boreprofilerne er der angivet laggrænser, optagne prøvers lejringsdybder, geologisk/geoteknisk jordartsbetegnelse med vurdering af aflejringsform og alder for de påtrufne jordlag og samtlige direkte forsøgs- og måleresultater, herunder de indmålte vandspejl.

Signaturforklaring til boreprofilerne samt definitioner fremgår af bilag A.

3. RESULTATER

3.1 Jordbundsforhold

Under 0,30 á 0,75 m muld samt i boring B3 0,50 m humøst sand, træffes der senglacialt/glacialt mest mellemkornet smeltevandssand, hvori boring B2 og B3 er afsluttet i 3,00 á 4,00 m's dybde under terræn. Herunder træffes der i boring B1 i 3,10 m's dybde senglacialt/glacialt flydejordsler og/eller kalkudvaskede moræneler, hvori boringen er afsluttet i 4,00 m's dybde under terræn.

Yderligere variationer i jordbundsforholdene indenfor bebyggelsesfeltet kan selvsagt ikke helt udelukkes. Dette anses dog ikke for at være særligt sandsynligt i større udstrækning.

Der henvises i øvrigt til boreprofilerne på bilagene 1.02. - 1.04.

3.2 Styrke- og deformationsparametre

For de intakte jordlag, og indbygget, velkomprimeret sandfyld er der generelt målt/vurderet følgende parametre:

Tabel 1: karakteristiske styrke- og deformationsparametre

Jordart	Kohæsion c_v [kN/m ²]	Friktion Φ_{pl} [grader]	Rumvægt γ/γ' [kN/m ³]	Effektiv kohæsion c' [kN/m ²]	Konsoliderings- Modul K [kN/m ²]
Sandfyld	-----	37	18/10	-----	50.000
Sand	-----	36	19/10	-----	40.000
Ler	40 – 50	28	20/10	4 – 5	4000* c_v/w

3.3 Vandspejlsforhold

Ved pejling umiddelbart efter borearbejdets afslutning blev der indmålt et vandspejl i boring B1 og B2 i ca. 2,40 á 2,80 m's dybde under terræn.

Dette vandspejl, der givet er af sekundær karakter, har næppe haft den fornødne tid til at stabilisere sig fuldt ud efter borearbejdets afslutning.

Med de aktuelle jordbundsforhold må variationer i vandspejlets stilling forventes afhængig af såvel årstid som af nedbørsforhold.

Fortsatte pejlinger i det installerede pejlerør anbefales.

Der henvises i øvrigt til afsnit 4 hvor pejleresultaterne er angivet.

4. FUNDERINGSFORHOLD.

Med forhold som i de udførte borerer kan der, for et "normalt" boligbyggeri påregnes gennemført en direkte fundering på sribefundamenter i mindst de anførte dybder.

Kravet til den frostsikre funderingsdybde (mindst 0,90 m under fremtidigt terræn) skal naturligvis overholdes. For fritstående konstruktioner skal den frostsikre funderingsdybde dog andrage mindst 1,20 m under fremtidig terræn.

Overslagsmæssigt kan der for et centralt belastet sribefundament placeret i frostsikker funderingsdybde i det terrænnære sand og ler påregnes en regningsmæssig bæreevne på mindst 120 kN/m². Hertil kræves ved en fundering i ler, en udrænet forskydningsstyrke på ca. $c_v = 40 \text{ kN/m}^2$.

Oversiden af de rene, intakte og bæredygtige aflejringer er på boreprofilerne mærket O.S.B.L. (overside af bæredygtige jordlag) og fremgår af nedenstående oversigt.

I oversigten og på boreprofilerne er der endvidere angivet udskiftningsniveau (mærket U.N.) for gulve udlagt direkte, terrænkoter (DVR90) ved undersøgelsespunkterne og de indmålte vandspejl (G.V.S.).

Tabel 2: overside bæredygtige jordlag, grundvandsspejl mv.

Boring No.	Terræn kote [m]	OSBL dybde [m.u.t.]	OSBL kote [m]	UN dybde [m.u.t.]	UN kote [m]	GVS dybde [m.u.t.]	GVS kote [m]
B1	+61,65	0,75	+60,90	0,75	+60,90	2,80	+58,85
B2	+61,35	0,75	+60,60	0,75	+60,60	2,40	+58,95
B3	+61,45	0,80	+60,65	0,80	+60,65	-----	-----

Evt. udtørrede eller opblødte aflejringer skal udskiftes under gulvene, ligesom fundamenterne skal føres ned gennem udtørrede eller opblødte lag.

Mindre sætninger, herunder differenssætninger og eventuelt få, små revnedannelser kan normalt ikke helt udelukkes. Det anbefales derfor at ilægge en revnefordelende armering i fundamenterne, svarende til en armeringsprocent på 0,20% af betontværsnittet.

Som armering kan der anvendes længdearmering, f.eks. 3 stk. Y12 både i top og bund, eller fiberbeton med stål- eller plastfibre. Ved anvendelse af fiberarmering skal fibrene være CE-mærket i h.t. EN 14889 for stålfibre og EN 14889-2 for polymerfiberarmering. Der henvises i øvrigt til producentens retningslinjer.

Omhyggelig oprensning i bunden af renderne med håndskovl forinden udstøbningen er påkrævet, således der overalt udstøbes mod rene, faste og intakte aflejringer og/eller mod fastlejret indbygget sand-/grusfyld.

Gulvene kan udlægges direkte som terrændæk på indbygget sand-/grusfyld efter afrømning af samtlige muld, fyld- og muldprægede lag.

Sand-/grusfylden skal være et rent og velgraderet materiale, der udlægges i lag af max. 30 cm, hvor hvert lag skal komprimeres effektivt hver for sig.

Som komprimeringskrav kan der passende sættes en komprimeringsgrad på $SP_{\min} = 97 \%$, målt med isotopsonde. Denne komprimeringsgrad kan normalt opnås ved 4 á 6 overkørsler med en middeltung pladevibrator, når det naturlige vandindhold i sand-/grusfylden andrager 6 á 8 %.

Den direkte fundering kan givet med fordel kombineres med en såkaldt sand-/gruspudfundering.

En sand-/gruspudfundering vil sige udskiftning af de sætningsgivende jordlag med indbygget sand-/grusfyld. Herefter kan der gennemføres en normal, direkte fundering i de indbyggede materialer i frostsikker funderingsdybde og gulve kan udlægges som terrændæk på normal vis.

Af hensyn til trykspredningen fra fundamentsbelastningerne skal udskiftningen føres uden for fundamenterne i en bredde som svarer til mindst 1,5 gange opfyldningshøjden under fundamenterne og materialet skal komprimeres helt ud til udgravningens sider.

På bilag 1.05 er der i principsnit vist hvorledes trykspredningsarealet tilvejebringes.

4.1 Afvandingsforhold.

Med jordbunds- og grundvandsforhold som de konstaterede kan udgravnings- og funderingsarbejdet forventes udført på normal vis uden særlige grundvands-foranstaltninger.

I permanent tilstand skal huset sikres/drænes i henhold til gældende normer og forskrifter iht SBI-anvisning 231, Fundering af mindre bygninger:

"... konstruktioner skal udføres på en sådan måde, at regn og sne samt overfladevand, grundvand, jordfugt, kondensvand og luftfugtighed ikke medfører fugtskader og fugtgener.

Det betyder blandt andet, at terrændæk skal udføres på fast og tør jordbund, og at terrænet ikke må kunne udsættes for oversvømmelser.

Overfladevand skal derfor bortledes, fx ved anvendelse af tilstrækkeligt fald på terrænet bort fra bygningen.

Det har hidtil været god praksis, at der anvendes omfangsdræn, hvor gulvoverfladen ligger mindre end 300 mm over terræn, og jorden ikke samtidig er tilstrækkeligt selvdrænende."

De aktuelle, terrænnære jordarter kan betegnes som vel-/selvdrænende.

5. DIVERSE.

Nærværende undersøgelse skal endvidere indgå i en projekteringsrapport, jf. *DS/EN 1997-1, Eurocode 7 – afsnit 2,8*. Projekteringsrapporten skal i relevant omfang indeholde oplysninger om jordbundsforhold, regningsmæssige parametre, udregninger og resultater, samt planer for inspektioner, kontrol og vedligeholdelse.

Sagkyndig inspektion og kontrol i udførelsesfasen er påkrævet til sikring af, at de gjorte forudsætninger overalt er til stede, jf. Eurocode 7, EN-1997-1, afsnit 4.

Herudover skal der udføres komprimeringskontrol på indbyggede materialer når den samlede lagtykkelse overstiger 0,60 m.

Skulle der, med hensyn til foranstående vurderinger og bedømmelser, være punkter De måtte ønske yderligere belyst, er vi selvsagt til Deres rådighed.

Endvidere udfører vi naturligvis gerne de nævnte inspektioner og kontrolarbejder under udførelsen af funderingsarbejdet.

Med venlig hilsen

GEOSYD A/S



B3
+61,45

B1
+61,65

B2
+61,35

Koter i DVR90



GEOSYD

GEOTEKNISK SPECIALFIRMA

Hybel A/S – Opførelse af enfamiliebolig

Situationsplan

SN: 253132 Viuf, Vesterengen 28

Signaturer

boringer_point



Geoteknisk boring (B)

Indeholder data fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering

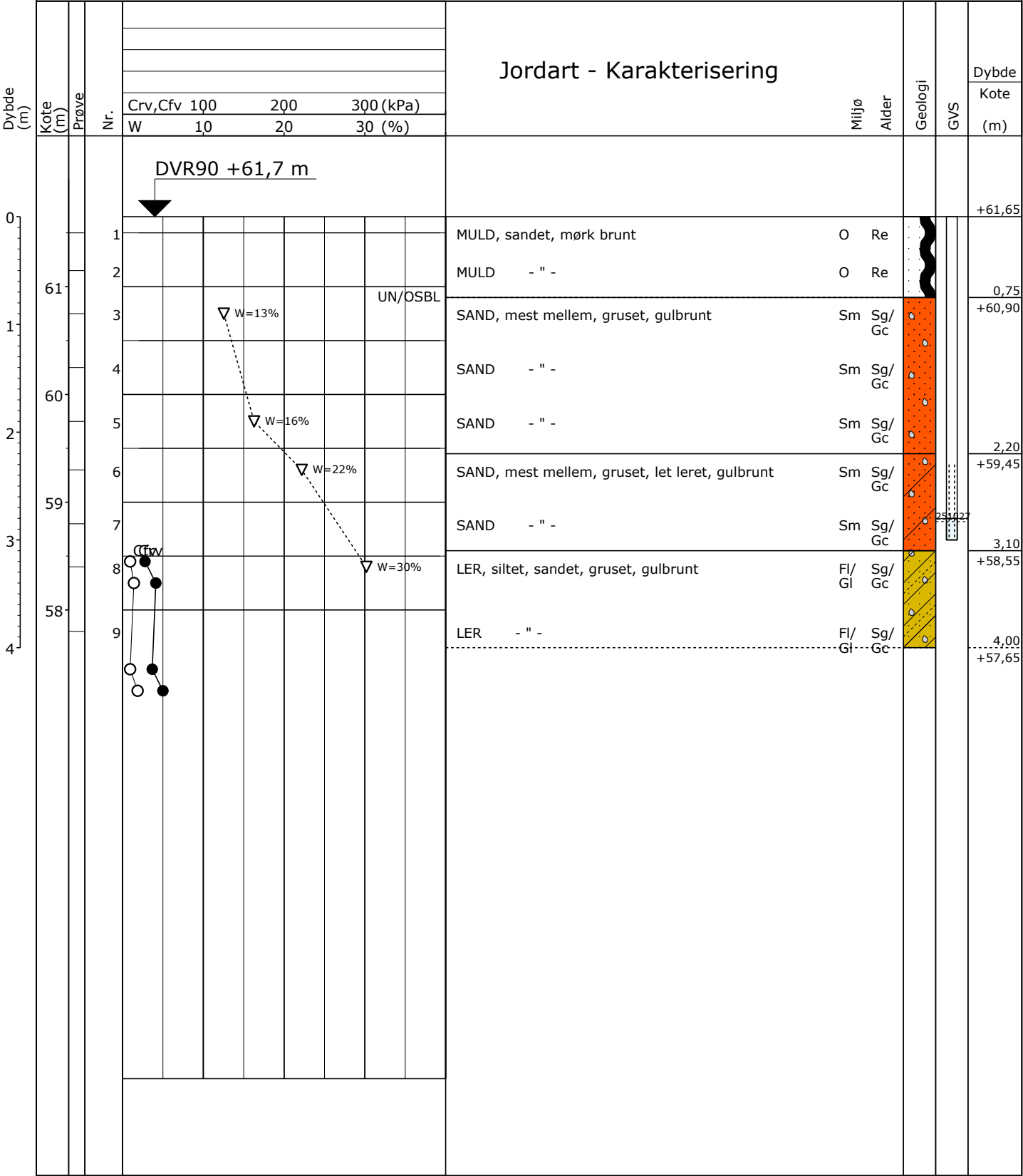
Dato: 29.10.2025

Tegn: ABT

Rev: A

Bilag no: 1.01

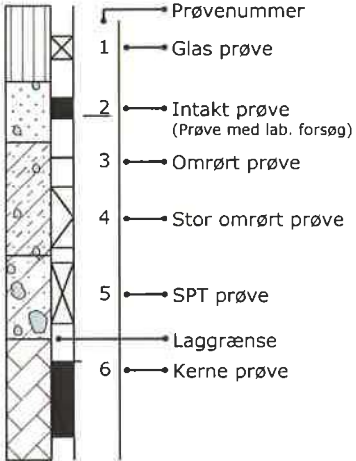
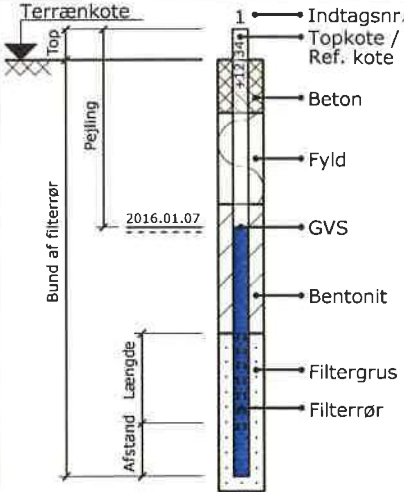
PRØVETILSTAND	MARK- OG LABORATORIEFORSØG	GEOLOGISKE FORKORTELSER		
■ Intakt — Omrørt ■ Tabtgået	● InSitu Vinge - Intakt - Cfv ○ InSitu Vinge - Intakt - Cvr ▼ SPT Forsøg - N ▽ Vandindhold - w ✕ Rumvægt - γ ■ Poretal - e	Aflejring Ma - Marin Br - Brakvand Fe - Ferskvand Sm - Smeltevand Gl - Glecher Vi - Vind	Fl - Flydejord Sk - Skredjord Ne - Nedskyl O - Overjord Fy - Fyld Ke - Kemisk	Alder Re - Recent Kv - Kvartær Pg - Postglacial Sg - Senglacial Gc - Glacial Is - Interstadial
				Te - Tertiær Da - Danien



PRØVETILSTAND				MARK- OG LABORATORIEFORSØG				GEOLOGISKE FORKORTELSER						
■ Intakt — Omrørt ■ Tabt gået				● InSitu Vinge - Intakt - Cfv ○ InSitu Vinge - Intakt - Cvr ▼ SPT Forsøg - N ▽ Vandindhold - w × Rumvægt - γ ■ Poretal - e				Aflejring Ma - Marin Br - Brakvand Fe - Ferskvand Sm - Smeltevand Gl - Glecher Vi - Vind Fl - Flydejord Sk - Skredjord Ne - Nedskyl O - Overjord Fy - Fyld Ke - Kemisk Alder Re - Recent Kv - Kvartær Pg - Postglacial Sg - Senglacial Gc - Glacial Is - Interstadial Te - Tertiær Da - Danien						
Kote (m)	Prøve	Nr.	Jordart - Karakterisering							Miljø	Alder	Geologi	GVS	Dybde Kote (m)
			W	10	20	30 (%)								
			DVR90 +61,4 m											
61		1								MULD, sandet, mørk brunt	O	Re		+61,35
		2							UN/OSBL	MULD	- "	-		0,75
60		3								SAND, mest mellem, gruset, gulbrunt, grågult	Sm	Sg/ Gc		+60,60
		4								SAND	- "	-		
59		5								SAND	- "	-		
		6								SAND	- "	-		251027
58		7								SAND	- "	-		3,00
														+58,35

Projektion: UTM32E89

Forsøgsresultater

Jordartssignatur	Situationsplan	Boreprofil
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 borerne.	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) Geologiske forkortelser Miljø Alder Br Brakvand Pg Postglacial Fe Ferskvand Sg Senglacial FI Flydejord Al Allerød GI 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 Pi Pliocæn Vu Vulkansk Mi Miocæn Ol Oligocæn Eo Eocæn Pl Palæocæn Sl Selandien Da Danien Kt Kridt Ms Maastrichtian Se Senon Re Recent	 Pejlerør 

Definitioner

Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse
○	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt
┐	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænser
┐┐	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænser
┐┐┐	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
x	Reduceret Glødetab	glr	[%]	gl - ka
⊕	Kalkindhold	ka	[%]	Vægt af CaCO ₃ 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
●	Gradering			U<3: Sorteret, 3<U<6: Ringe graderet, 6<U<15: Graderet, U>15: Velgraderet
○	Vingestykke, intakt	cfv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
○	Vingestykke, omrørt	crv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord
┐┐┐	Sonderingsmodstand			vr. Vinge afvist vd. Forsøg med defekt vinge st. Forsøg påvirket af sten
┐┐┐	- Belæstet 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