

Rekvirent : HUSCOMPAGNIET A/S
Militærvej 22
DK – 4700 Næstved

Udarbejdet d. : 22.06.2022
Sags nr. : SN 22.2041
Udarbejdet af : Liv Skjørbæk
Kontrolleret af : Claus Østergaard
Fremsendt til : Thomas Skovgaard Petersen; tpn@huscompagniet.dk

NÆSTVED. STENLÆNGEGÅRDSVEJ – GRUND 45.

GEOTEKNISK RAPPORT NO. 1.

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

Bilag:

1.01.	Situationsplan
1.02. – 1.05.	Boreprofiler, B1-B4
1.06.	Principskitse sand-/gruspudefundering
1.07.	Sigteanalyser
A	Signaturforklaring

1. INDLEDNING – FORMÅL.

I forbindelse med planlægningen og/eller projekteringen af en enfamiliebolig 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. Der er endvidere udført en boring (B4), med henblik på vurdering af nedsivningsforholdene. Boringerne er udført 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 en grundvandspejling. Borearbejdet er i øvrigt udført efter retningslinjerne jf. DGF-bulletin 14.

De undersøgte punkter er indmålt med GPS og koterne refererer til 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. - 1.05.

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 0,40 á 1,20 m muld og sandfyld træffes der i B3 og B4 senglacialt flydejord og/eller kalkudvaskede moræneaflejringer af ler og sand.

Fyldlagene i B1 og B2, samt de kalkudvaskede moræneaflejringer i B3 og B4, underlejres fra 0,40 á 1,75 m's dybde af kalkholdige, glaciale moræneaflejringer af ler og sand, hvori borerne er afsluttet i 3,00 á 4,00 m's dybde under terræn.

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

Der henvises i øvrigt til boreprofilerne på bilagene 1.02. - 1.05.

3.2 Styrke- og deformationsparametre

For de intakte jordlag og indbygget, velkomprimeret sandfyld er der generelt målt/vurderet følgende, karakteristiske 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	-----	37	18/10	-----	40.000
Ler	65-125	28	20/10	6-12	4000* c_v/w
Morænesand	-----	40	22/12	-----	65.000
Moræneler	65-330	30	21/11	6-20	4000* c_v/w

3.3 Vandspejlsforhold

Ved pejling umiddelbart efter borearbejdets afslutning blev der intet stabilt vandspejl observeret i de indtil 4,00 m dybe borer.

Et eventuelt vandspejl har dog næppe haft den fornødne tid til at stabilisere sig fuldt efter borearbejdets afslutning.

Med de aktuelle jordbundsforhold må det påregnes, at der kan stabilisere sig et sekundært og nedbørsfølsomt vandspejl i forskellige niveauer i og over de forholdsvist impermeable lag.

Fortsatte pejlinger i de installerede pejlerør anbefales.

4. FUNDERINGSFORHOLD.

Med forhold som i de udførte borer 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 fremtidigt terræn. Herudover bør stærkt vandforbrugende beplantninger (større buske og løvfældende træer) nær huset undlades, idet disse beplantninger kan medføre en udtørring af lerjorden med mulige sætninger til følge.

Overslagsmæssigt kan der for et centralt belastet sribefundament placeret i frostsikker funderingsdybde i det terrænnære ler, sand og/eller indbygget sand-/grusfyld påregnes en regningsmæssig bæreevne på mindst 150 kN/m². Hertil kræves, ved fundering i ler, en udrænet forskydningsstyrke på ca. $c_v = 50$ kN/m².

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 undersøgelsepunkterne 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	+19,30	0,40	+18,90	0,40	+18,90	tør	----
B2	+18,95	1,20	+17,75	1,20	+17,75	tør	----
B3	+18,70	0,40	+18,30	0,40	+18,30	tør	----
B4	+19,10	0,70	+18,40	0,70	+18,40	tør	----

Mindre sætninger, herunder differenssætninger og eventuelt få, små revnedannelser kan normalt ikke helt udelukkes. Det anbefales derfor at ilægge en revnefordelende armering i fundamenterne. Som armering kan der f.eks. anvendes 3 stk. Y12 der placeres såvel for neden som for oven i fundamenterne. Som et alternativ til ovenstående armering kan der f.eks. anvendes fiberarmeret beton med et indhold af stålfibre, som svarer til en armeringsprocent på 0,20 % af betontværsnittet.

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-/gruspudedefundering. En sand-/gruspudedefundering 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 1.06 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 grundvandsforanstaltninger.

I permanent tilstand skal huset sikres/drænes i henhold til gældende normer og forskrifter.

De aktuelle terrænnære jordarter kan ikke betegnes som veldrænende.

For at vurdere nedsvivningsforholdene i forbindelse med etablering af en faskine blev der i boring B4 udtaget 2 prøver for udførelse af sigteanalyser/kornstørrelsesanalyser. Resultaterne af disse analyser fremgår af bilag 1.07.

Ud fra jordartsbeskrivelsen og de udførte forsøg kan jordens permeabilitetskoefficienter overslagsmæssigt/erfaringsmæssigt fastsættes til:

LER, siltet, stærkt sandet, svagt gruset

$k = 5 \times 10^{-6}$ m/sek

MORÆNESAND, stærkt leret, gruset

$k = 5 \times 10^{-6}$ m/sek

Faskiners nedsvivningsevne afhænger af faskinens geometriske størrelse. Med henvisning til Teknologisk Instituts Rørcenter-Anvisning 009 betyder dette, at etablering af faskiner i lerede og siltede jorde, vil kræve så stor en dimension, at det ofte er urealistisk at etablere dem i praksis.

5. DIVERSE.

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



Koter i DVR90

GEOSYD

GEOTEKNISK SPECIALFIRMA

HUSCOMPAGNIET A/S - OPFØRELSE AF ENFAMILIEBOLIG

Situationsplan

SN: 222041 NÆSTVED, STENLÆNGEGÅRDSVEJ - GRUND 45

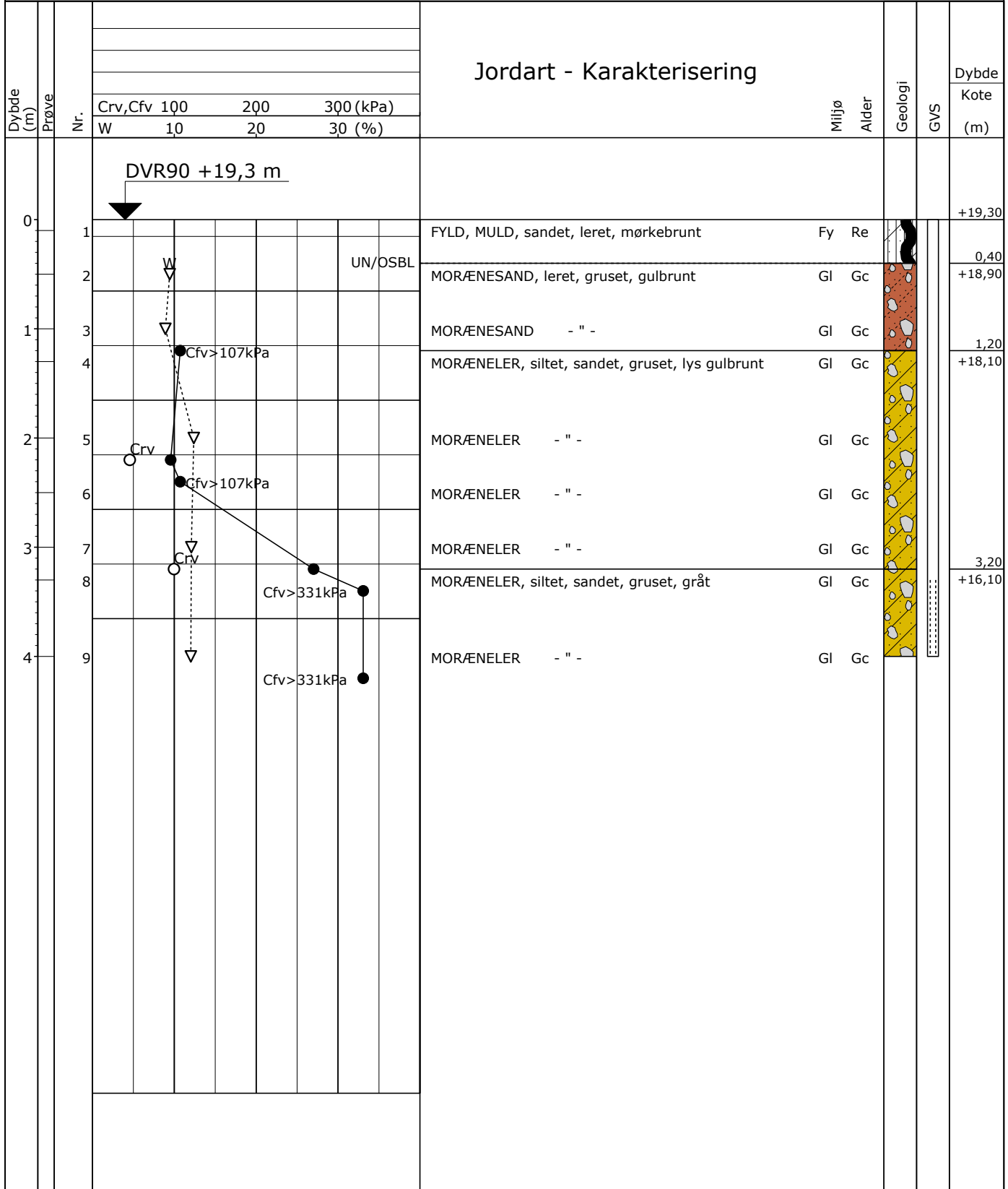
Dato: 20.06.2022

Tegn: LTE

Rev:

Bilag no: 1.01

PRØVETILSTAND	MARK- OG LABORATORIEFORSØG	GEOLOGISKE FORKORTELSER	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Intakt — Omrørt ■ Tabtgået 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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



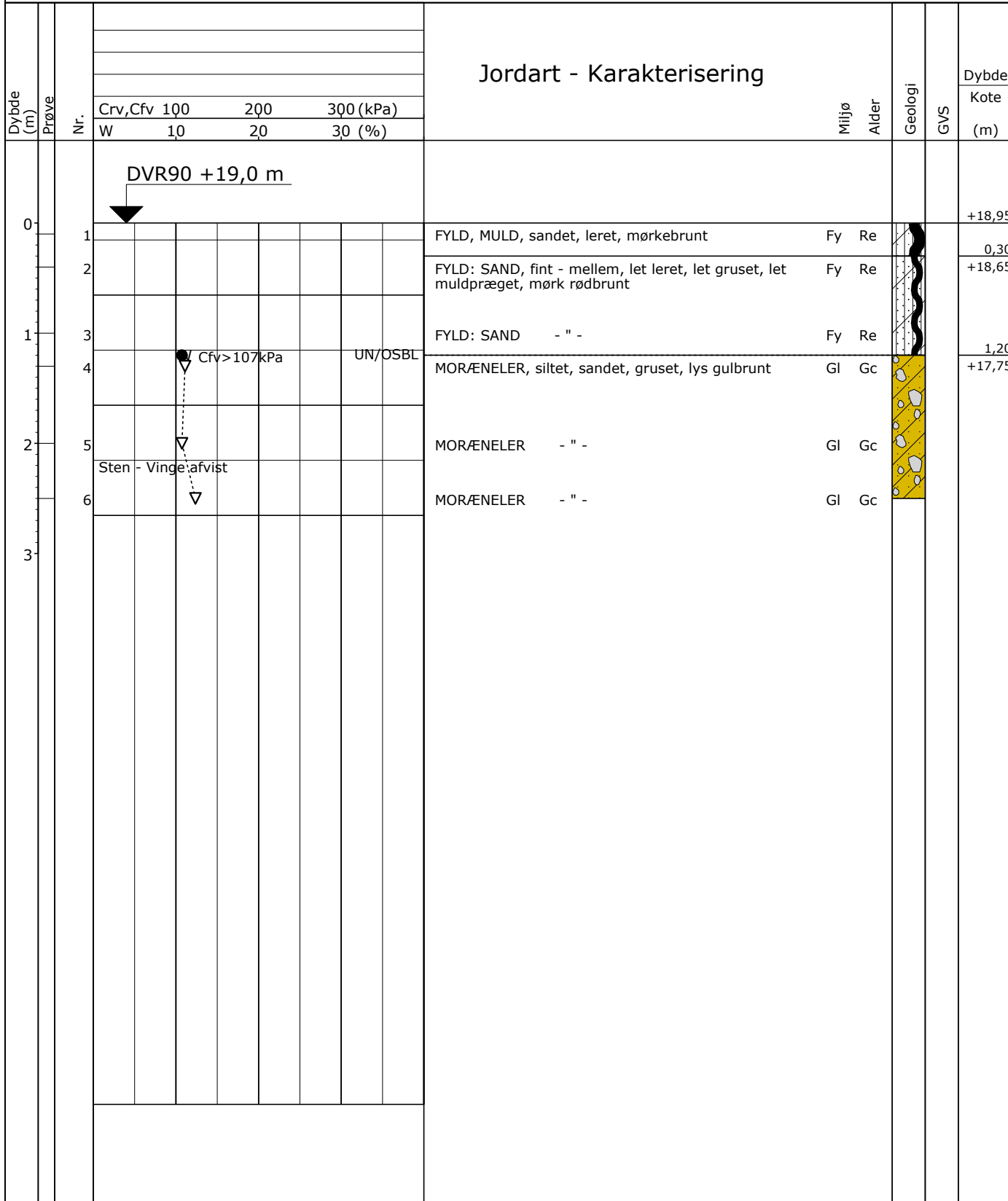
Projektion: UTM32E89



Boreprofil

Titel: HUSCOMPAGNIET A/S - OPFØRELSE AF ENFAMILIEBOLIG			Dato: 2022.06.20	
Sag: 222041 NÆSTVED. STENLÆNGEGÅRDSVEJ - GRUND 45			Boring: B1	
Udført Dato: 2022.06.17	Boret af: MIKKEL	Tegn./Godk.: LTE	Bilag: 1.02	S. 1/1

PRØVETILSTAND	MARK- OG LABORATORIEFORSØG	GEOLOGISKE FORKORTELSER	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Intakt — Omrørt ■ Tabtgået 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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



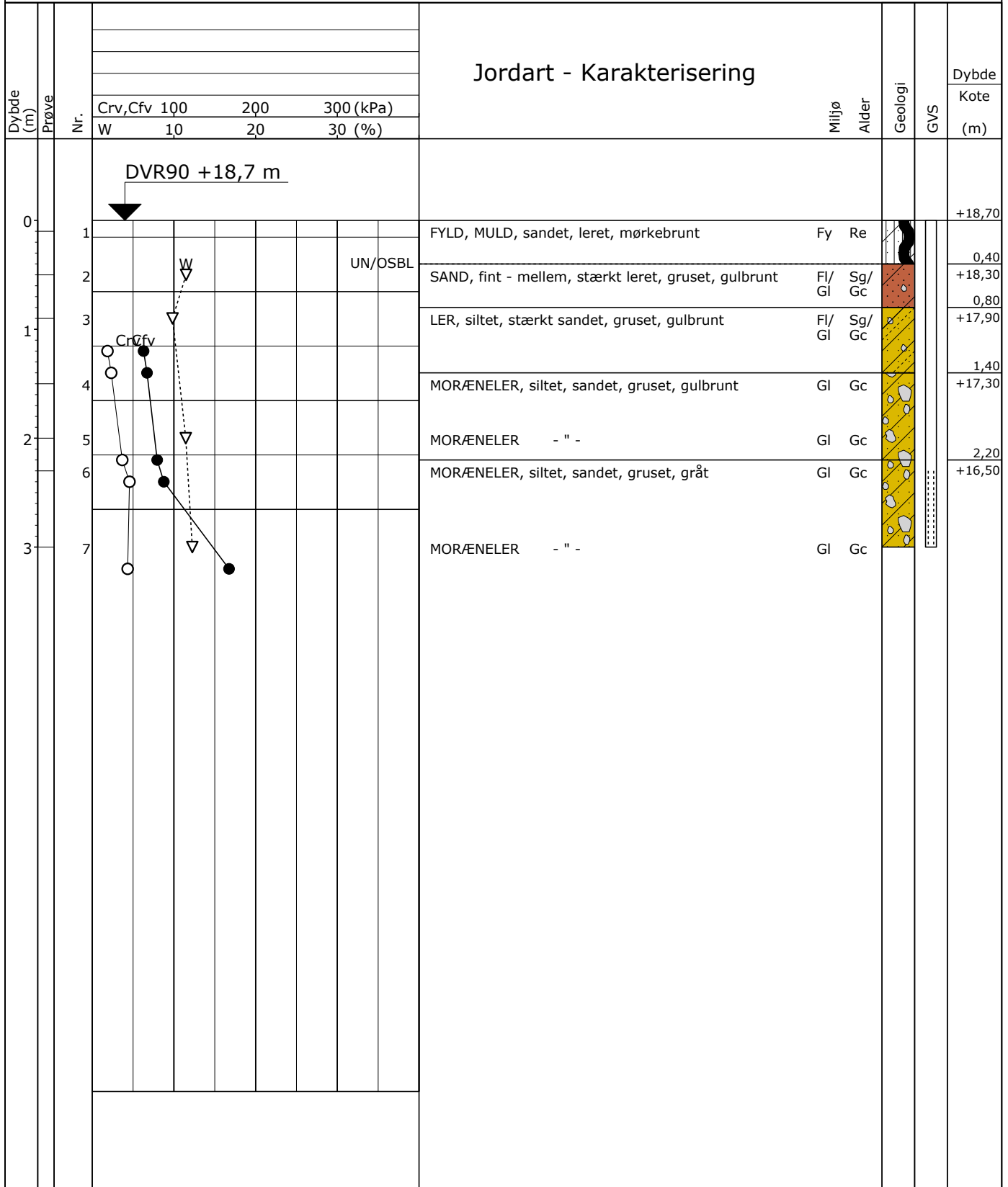
Projektion: UTM32E89



Boreprofil

Titel: HUSCOMPAGNIET A/S - OPFØRELSE AF ENFAMILIEBOLIG	Dato: 2022.06.20
Sag: 222041 NÆSTVED. STENLÆNGEGÅRDSVEJ - GRUND 45	Boring: B2
Udført Dato: 2022.06.17	Boret af: MIKKEL
Tegn./Godk.: LTE	Bilag: 1.03 S. 1/1

PRØVETILSTAND	MARK- OG LABORATORIEFORSØG	GEOLOGISKE FORKORTELSER		Alder	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Intakt — Omrørt ■ Tabt gået 	<ul style="list-style-type: none"> ● In Situ Vinge - Intakt - Cfv ○ In Situ 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		Re - Recent Kv - Kvartær Pg - Postglacial Sg - Senglacial Gc - Glacial Is - Interstadial	Te - Tertiær Da - Danien



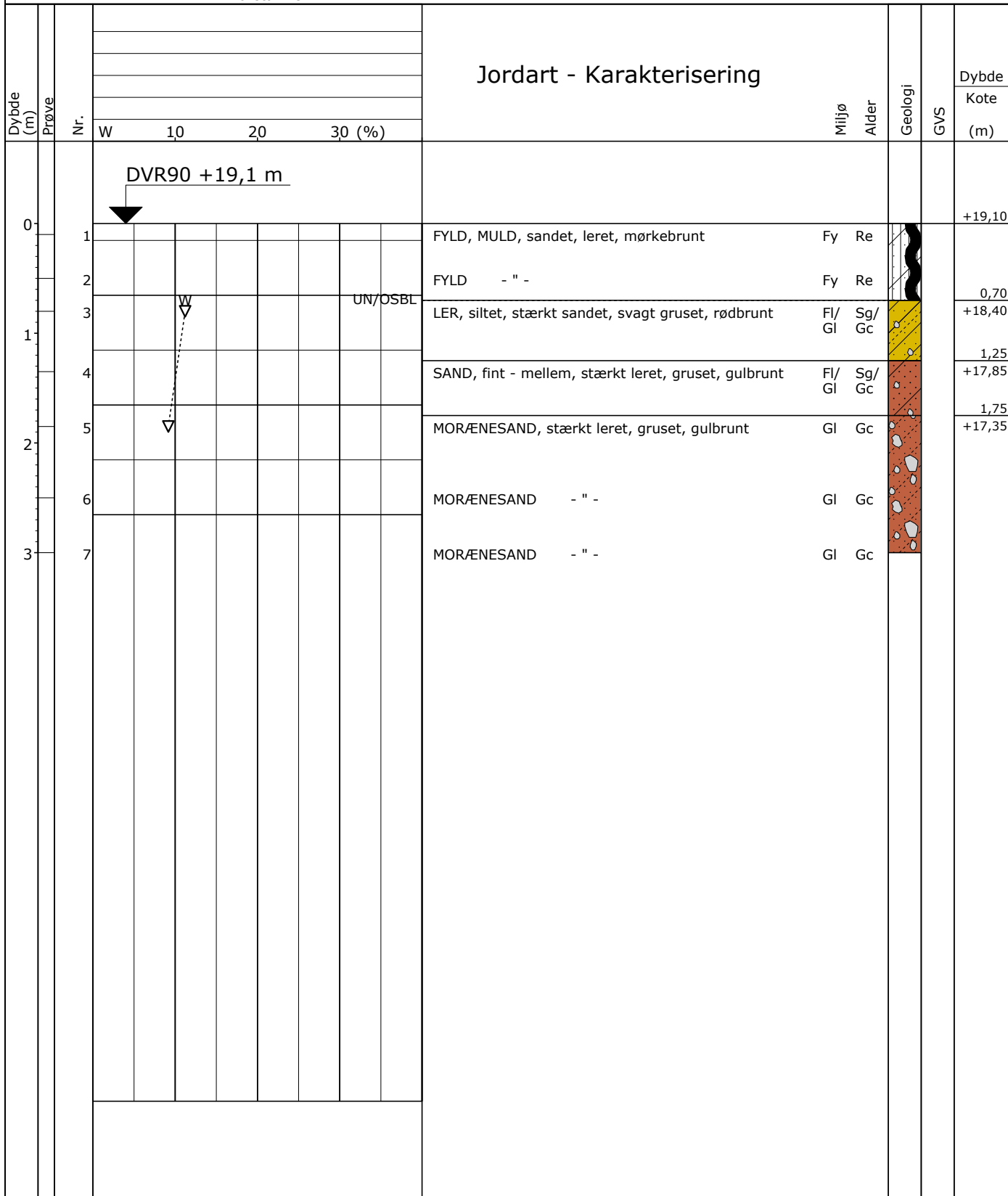
Projektion: UTM32E89

GEOSYD
GEOTEKNISK SPECIALFIRMA

Boreprofil

Titel: HUSCOMPAGNIET A/S - OPFØRELSE AF ENFAMILIEBOLIG				Dato: 2022.06.20	
Sag: 222041 NÆSTVED. STENLÆNGEGÅRDSVEJ - GRUND 45				Boring: B3	
Udført Dato: 2022.06.17	Boret af: MIKKEL	Tegn./Godk.: LTE	Bilag: 1.04	S. 1/1	

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

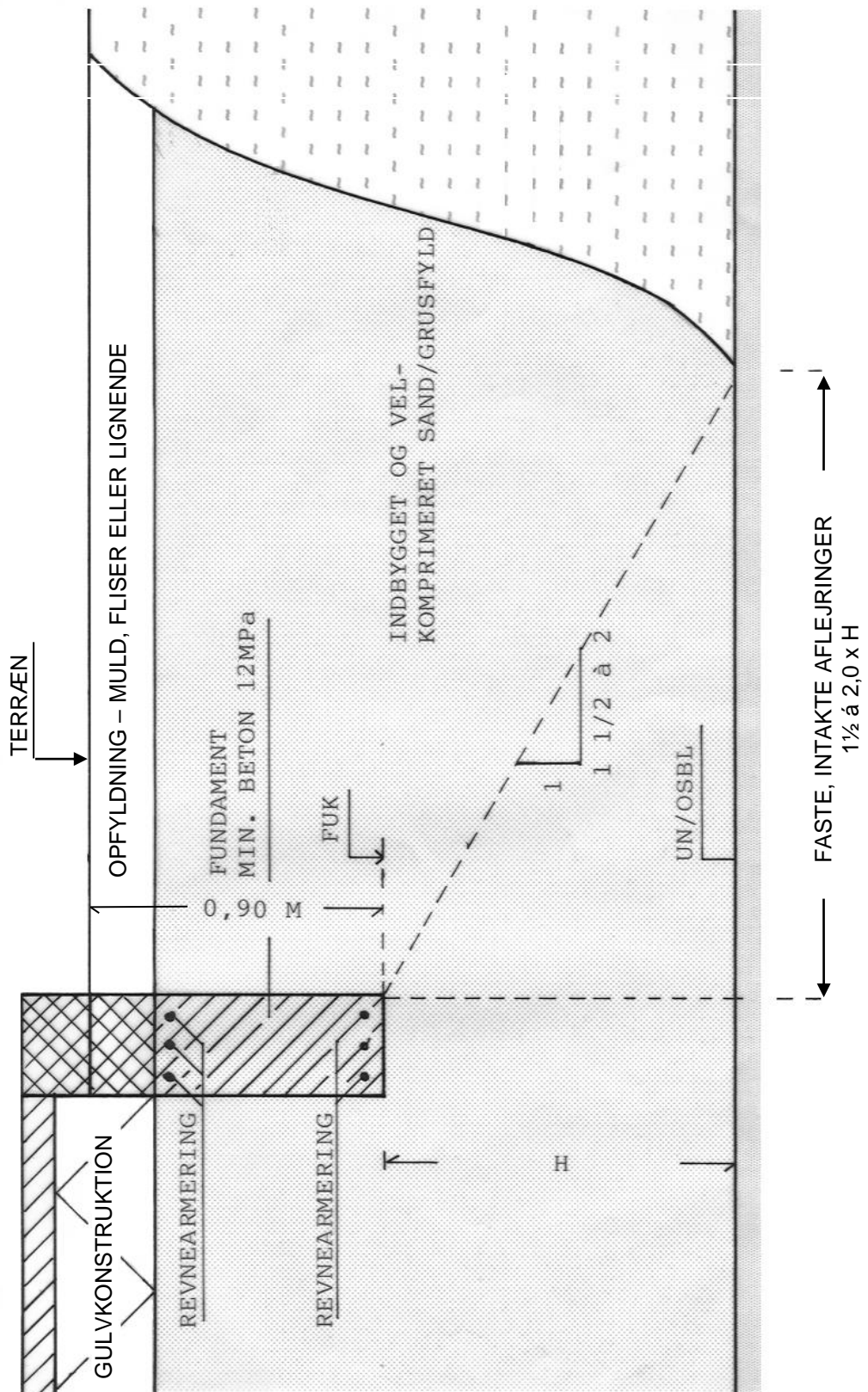


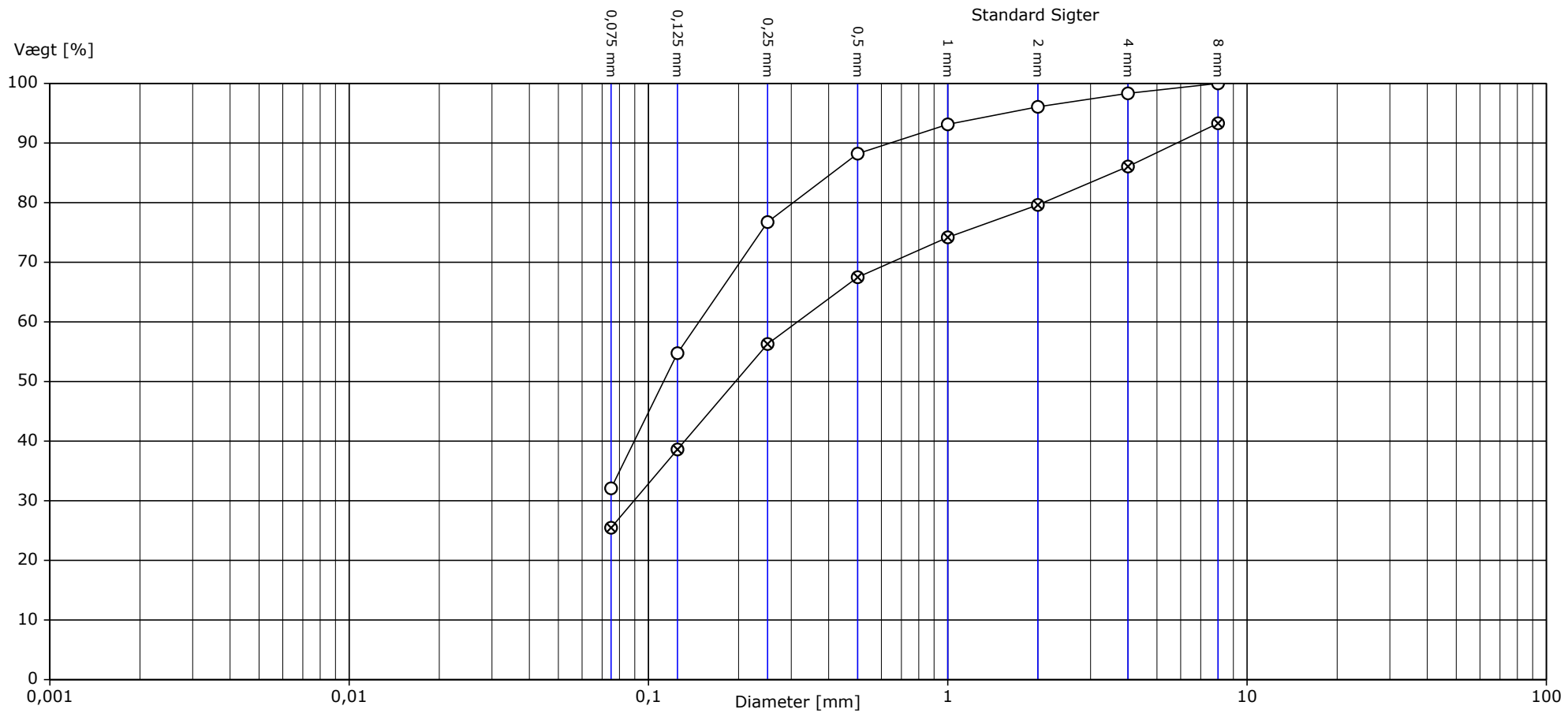
Projektion: UTM32E89

GEOSYD
GEOTEKNISK SPECIALFIRMA

Boreprofil

Titel:	HUSCOMPAGNIET A/S - OPFØRELSE AF ENFAMILIEBOLIG	Dato:	2022.06.20
Sag:	222041 NÆSTVED. STENLÆNGEGÅRDSVEJ - GRUND 45	Boring:	B4
Udført Dato:	2022.06.17	Boret af:	MIKKEL
		Tegn./Godk.:	LTE
		Bilag:	1.05 S. 1/1





LER	Fint	Mellem	Groft	Fint	Mellem	Groft	Fint	Mellem	Groft	STEN
	SILT			SAND			GRUS			

	○ B4 / 3	⊗ B4 / 5
Boring / Prøve Nr.:		
Dybde / Kote [m]:	0,80 / +18,30	1,85 / +17,25
Geologi:	LER	MORÆNESAND
Middelkornstørrelse, d50 [mm]	0,112	0,195
Uensformighedstal, d60 [mm] / d10 [mm] = U	0,147 / =	0,315 / =
Plasticitetsindex, WL - WP = IP [%]	- =	- =
Aktivitet, IP [%] / Ler [%] = IA	/ =	/ =
CaCO3 [%]		
Kornrumvægt, dS		
Sandækvivalent, SE		
Total Tørvægt [g]	101,9	159,9

Forsøgsresultater

Jordartssignatur	Situationsplan	Boreprofil																																										
<p>I moræneaflejringer kan der forventes sten og blokke, der ikke ses i borerne.</p>																																												
	Geologiske forkortelser	Pejlerør																																										
	<table border="0"> <tr> <td>Miljø</td> <td>Alder</td> </tr> <tr> <td>Br Brakvand</td> <td>Pg Postglacial</td> </tr> <tr> <td>Fe Ferskvand</td> <td>Sg Senglacial</td> </tr> <tr> <td>Fl Flydejord</td> <td>Al Allerød</td> </tr> <tr> <td>Gl Gletscher</td> <td>Gc Glacial</td> </tr> <tr> <td>Ma Marin</td> <td>Ig Interglacial</td> </tr> <tr> <td>Ne Nedskyl</td> <td>Is Interstadial</td> </tr> <tr> <td>O Overjord</td> <td>Te Tertiær</td> </tr> <tr> <td>Sk Skredjord</td> <td>Ng Neogen</td> </tr> <tr> <td>Sm Smeltevand</td> <td>Pn Palæogen</td> </tr> <tr> <td>Vi Vindaflejret</td> <td>Pi Pliocæn</td> </tr> <tr> <td>Vu Vulkansk</td> <td>Mi Miocæn</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ol Oligocæn</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Eo Eocæn</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pl Palæocæn</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sl Selandien</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Da Danien</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Kt Kridt</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ms Maastrichtian</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Se Senon</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Re Recent</td> </tr> </table>	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	Pi Pliocæn	Vu Vulkansk	Mi Miocæn		Ol Oligocæn		Eo Eocæn		Pl Palæocæn		Sl Selandien		Da Danien		Kt Kridt		Ms Maastrichtian		Se Senon		Re Recent	
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	Pi Pliocæn																																											
Vu Vulkansk	Mi Miocæn																																											
	Ol Oligocæn																																											
	Eo Eocæn																																											
	Pl Palæocæn																																											
	Sl Selandien																																											
	Da Danien																																											
	Kt Kridt																																											
	Ms Maastrichtian																																											
	Se Senon																																											
	Re Recent																																											

Definitioner

Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse
○	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt
—	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænser
—	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænse
—	Plasticitetsgrænser	IP	[%]	IP = WL - WP
▽	Rumvægt	y	[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. Vingeforsøg vd. Forsøg med defekt vinge st. Forsøg påvirket af sten
	- 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