

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

Udarbejdet d. : 11.06.2026
Sagsnr. : 261628
Deres sagsnr. : 238814
Udarbejdet af: : Sümeyye Yücelbas
Kontrolleret af : Christian Orbesen
Fremsendt til : nni@hybelhuse.dk, ordre@hybelhuse.dk, jkk@hybelhuse.dk

Vejle. Albert Dams Vej 21.

Geoteknisk undersøgelse for opførelse af enfamiliebolig.

Geoteknisk rapport no. 1

Indholdsfortegnelse	side
1. INDLEDNING	2
2. UNDERSØGELSER	2
3. RESULTATER	3
4. FUNDERINGSFORHOLD.	4
5. DIVERSE.	7
Bilag:	
1.01.	Situationsplan
1.02. – 1.06.	Boreprofiler, B1-B5
1.07.	Principskitse sand-/gruspudedefundering
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 3.

Nærværende undersøgelse kan danne grundlag for at projektet behandles i geoteknisk kategori 3.

2. UNDERSØGELSER

2.1. Boringer - Markarbejder

For at give en orientering om jordbunds-, grundvands- og funderingsforholdene er der udført i alt 5 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. Laboratoriarbejder

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 laboratoriarbejder er sammenstillet på boreprofiler på bilagene 1.02. - 1.06.

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 0,90 m muld og fyld samt i boring B1, B2, B4 og B5 1,50 á 2,10 m let til stærkt sætningsgivende aflejringer i form af ferskvands tørv og organisk præget ler/sand af postglacial alder, træffes der i alle boringer fra 2,55 á 3,00 m's dybde marint, fedt til meget fedt ler af tertiær oprindelse, hvori boringerne er afsluttet i 3,00 á 5,00 m's dybde under terræn.

I boring B3 er der gennemboret et 1,95 m tykt lag af senglacialt/glacialt mest mellemkornet smeltevandssand.

Yderligere variationer i jordbundsforholdene indenfor bebyggelsesfeltet kan selvsagt ikke helt udelukkes. Hertænkes der specielt på variationer i mægtighed og udbredelse af de postglaciale ferskvandsaflejringer.

Der henvises i øvrigt til boreprofilerne på bilagene 1.02. - 1.06.

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]	Dekade- hældning Q [%]
Sandfyld	-----	37	18/10	-----	50.000	-----
Tørv (Pg)	20 – 30	-----	12/2	-----	-----	20 – 30
Ler (Pg)	20 – 40	26	19/10	-----	-----	11 – 30
Sand (Pg)	-----	34	18/10	-----	10.000	-----
Sand (Sg/Gc)	-----	36	18/10	-----	40.000	-----
*Ler (Ma/Te)	50 – 180	17	17/7	-----	4000 – 6000	10 – 16

* Som følge af det plastiske lers tendens til sprækkedannelser, må der i bæreevnebestemmelserne regnes med reducerede styrkeparametre.

Erfaringsmæssigt kan der påregnes følgende parametre for det aktuelle ler:

Udrænedede forskydningsstyrke:

$$c_u = 1/3 \times c_v \text{ for } c_v > 120 \text{ kN/m}^2$$

$$c_u = 40 \text{ kN/m}^2 \text{ for } 40 \text{ kN/m}^2 < c_v < 120 \text{ kN/m}^2$$

3.3 Vandspejlsforhold

Ved pejling umiddelbart efter borearbejdets afslutning blev der indmålt et vandspejl i boring B1 og B5 i ca. 2,10 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 boringer kan der, for et "normalt" boligbyggeri påregnes gennemført en sand-/gruspudefundering kombineret med en direkte fundering, dersom plads- og stabilitetsforholdene tillader det. I den forbindelse skal der tages hensyn til naboforhold mv.

En sand-/gruspudefundering 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 1.07 er der i principsnit vist hvorledes trykspredningsarealet tilvejebringes.

Ved eventuel fundering i, eller mindre end 0,60 m over det meget fede ler bør den frostsikre funderingsdybde, af hensyn til udtørrings- og opblødningsproblematikken øges til mindst 1,50 m under fremtidigt terræn.

Af hensyn til stabilitet og deformation kan det vise sig påkrævet at sammenarmere fundamenter og gulve, således det udformes som en stiv jernbetonplade.

Afgravningsniveauet bør desuden afdækkes med en tætsluttende plastmembran.

Plastmembranen kan undlades, såfremt der er mere end 1,00 m fra det fede ler til underkanten af gulvkonstruktionen.

Såfremt der etableres en sand-/gruspudefundering, forudsat at muld- og fyldlag afgraves til oversiden af bæredygtige lag (OSBL), og at det meget fede ler delvist udskiftes til mindst 2,0 m under fremtidigt terræn. Kan funderingen udføres på en sand-/gruspude med en funderingsdybde på minimum 0,90 m under fremtidigt terræn.

De udgravede jordlag skal erstattes med rent og veldokumenteret komprimeret sand- eller grusfyld.

For at begrænse størrelsesorden af de mulige sætninger, kan sand-/grusfylden eller dele af denne erstattes med leca-letfyld.

Herefter kan fundamenterne udstøbes i normal frostsikker funderingsdybde i de indbyggede materialer.

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. Begrænsning med løvfældende træer og buske skal som minimum begrænses, således at mindste afstand til huset bliver minimum 1,5 gange væksternes højde.

Det vil sige, at vandindholdet i det fede ler under huset generelt ikke må ændres. Dette betyder yderligere, at eventuelle nærtstående, større træer ikke må fjernes uden der træffes særlige foranstaltninger.

Såfremt ovenstående restriktioner mht. beplantning ikke overholdes, skal fundamenterne føres ned i svindfri funderingsdybde. Den svindfri funderingsdybde kan andrage op til ca. 3,00 á 5,00 m under fremtidigt terræn. Der henvises endvidere til SBI-Anvisning nr. 231, som udførligt behandler emnet "fundering på fede lerarter".

Overslagsmæssigt kan der for et centralt belastet sribefundament placeret i frostsikker funderingsdybde i det terrænnære ler og/eller indbygget sandfyld påregnes en regningsmæssig bæreevne på mindst 150 kN/m².

Hertil kræves, ved en fundering i ler, en udrænet forskydningsstyrke på ca. $c_v = 50 \text{ kN/m}^2$.

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 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]	GVS dybde [m.u.t.]	GVS kote [m]
B1	+74,15	2,70	+71,45	3,80	+70,35
B2	+74,15	2,65	+71,50	-----	-----
B3	+74,55	0,85	+73,70	-----	-----
B4	+74,20	3,00	+71,20	-----	-----
B5	+74,20	2,55	+71,65	2,10	+71,65

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.

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 %.

Uanset funderingsmetode skal konstruktionerne gennemregnes/undersøges i anvendelses-grænsetilstanden. Det vil sige, at beregne de enkelte konstruktioner for de spændinger som de mulige sætninger/differenssætninger vil medføre. Her henledes opmærksomheden på såvel sætninger som risiko for hævnings, såfremt dele af bebyggelsen befinder sig i afgravning.

Dette kan bl.a. medføre, at funderingsprojektet, som nævnt, skal udføres som en stiv jernbetonkonstruktion, at hensyn til de forventelige differenssætninger.

Stabilitet:

Naturlige skråninger, hvor jorden udgøres af fedt til meget fedt ler, er erfaringsmæssigt først stabile ved et anlæg på mindst 5 – ofte op til anlæg 10 - hvilket vil sige et fald på 1 meter lodret pr. 5 - 10 m vandret.

Afhængig af udgravningsforhold, kan det vise sig påkrævet at etablere permanente støttekonstruktioner.

Det gøres derfor opmærksom på, at selv beskedne terrænreguleringer (afgravninger/opfyldninger) nøje bør overvejes med hensyn til faren for stabilitetsbrud.

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 jordarter kan ikke betegnes som veldrænende.

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 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.

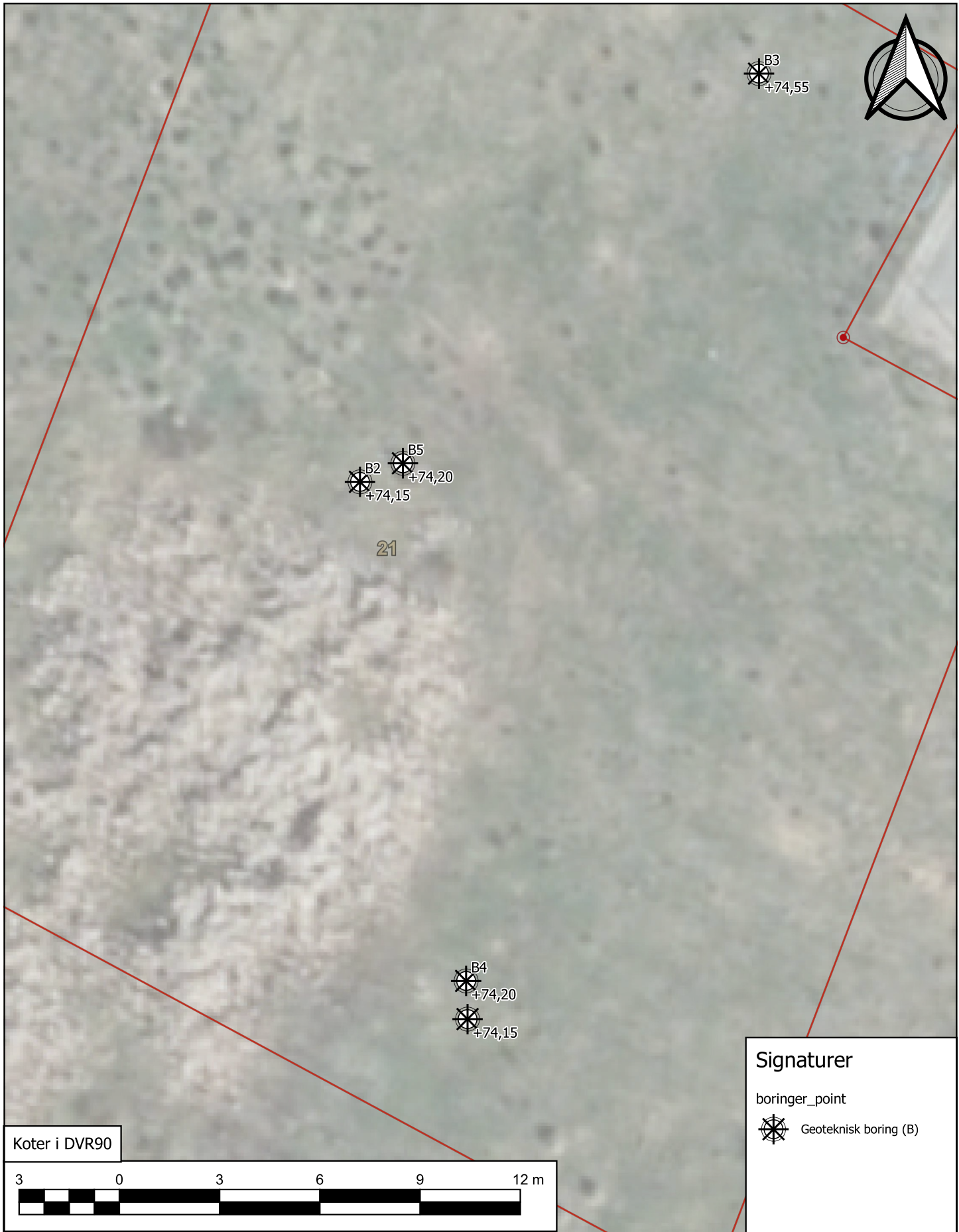
Herudover skal der udføres komprimeringskontrol på indbyggede materialer når den samlede lagtykkelse overstiger 0,60 m.

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



Koter i DVR90



GEOSYD

GEOTEKNISK SPECIALFIRMA

Hybel A/S – Opførelse af enfamiliebolig

Situationsplan
SN: 261628 Vejle. Albert Dams Vej 21

Signaturer

boringer_point



Geoteknisk boring (B)

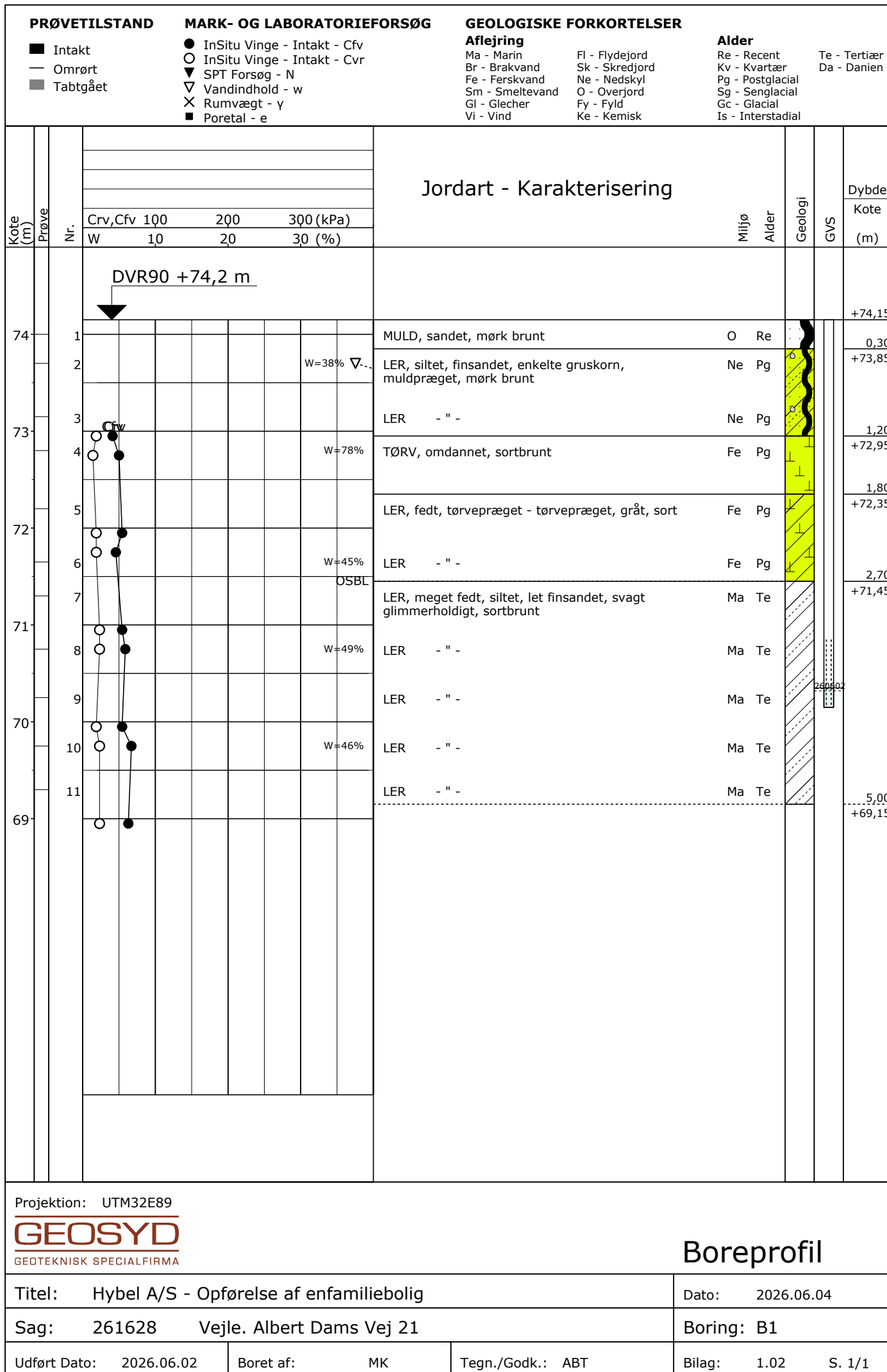
Indeholder data fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering

Dato: 10.06.2026

Tegn: ABT

Rev: A

Bilag no: 1.01

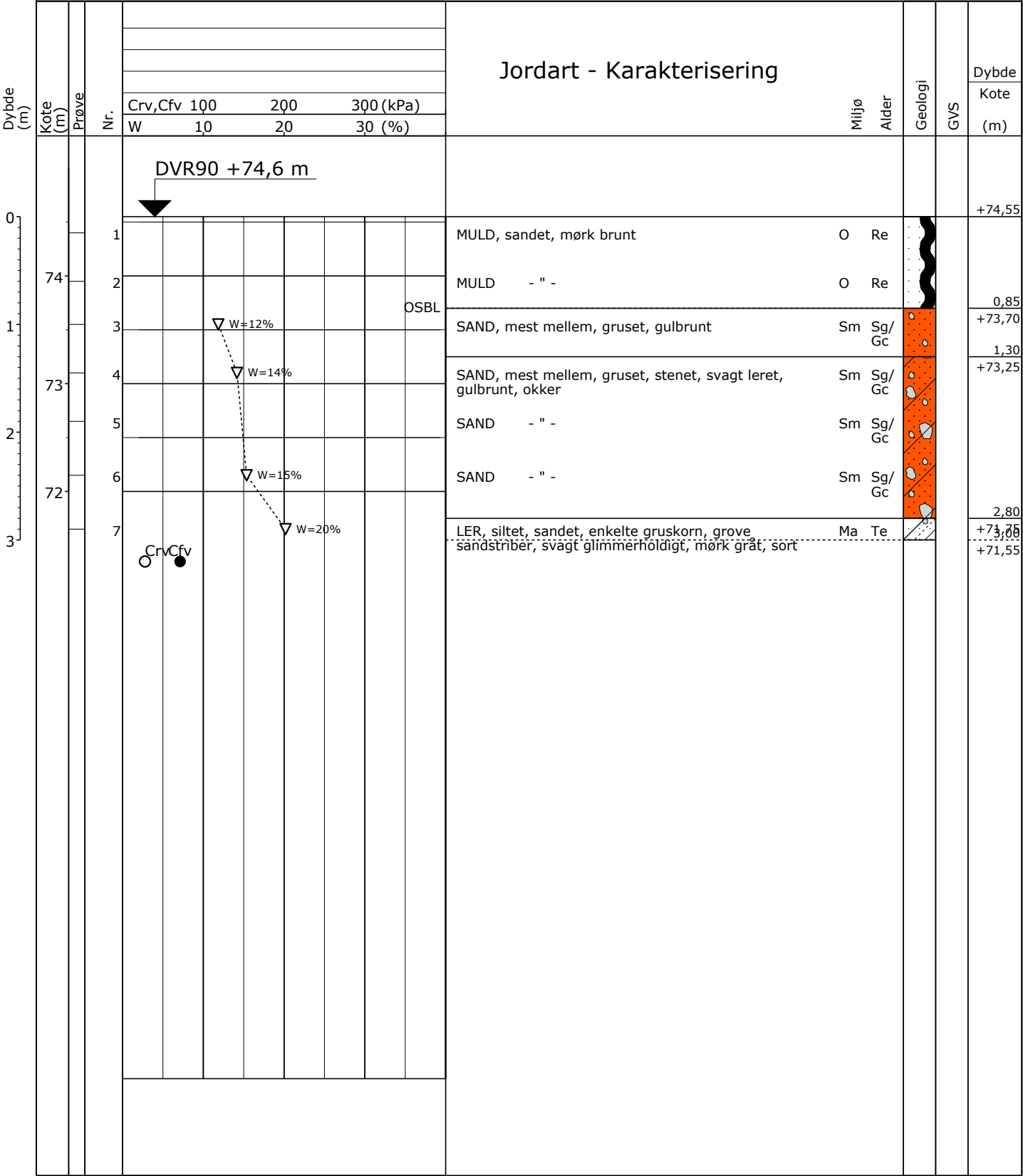


Dybde

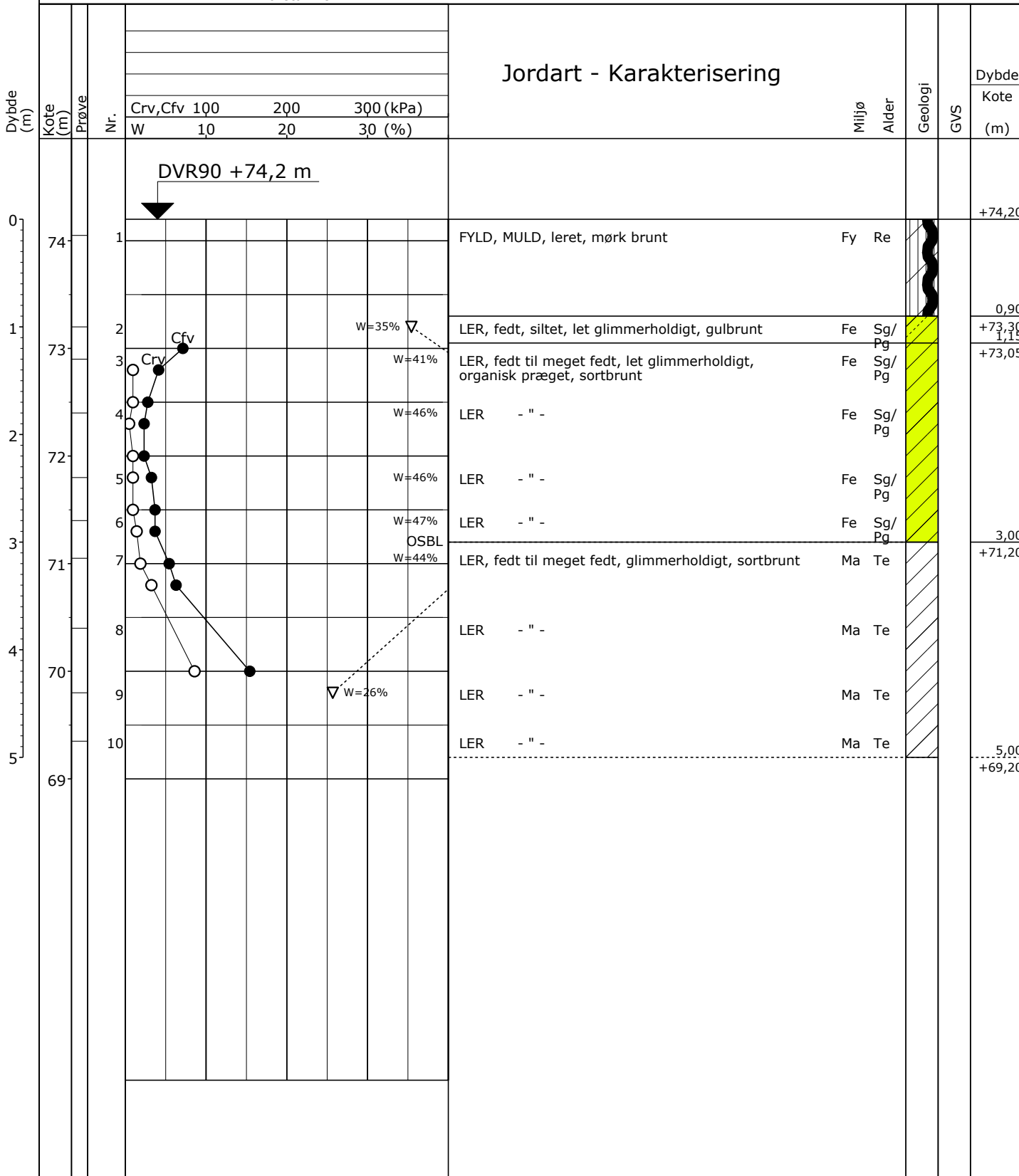
Boreprofil

Titel: Hybel A/S - Opførelse af enfamiliebolig			Dato: 2026.06.04
Sag: 261628 Vejle. Albert Dams Vej 21			Boring: B2
Udført Dato: 2026.06.02	Boret af: MK	Tegn./Godk.: ABT	Bilag: 1.03 S. 1/1

PRØVETILSTAND	MARK- OG LABORATORIEFORSØG	GEOLOGISKE FORKORTELSER		
■ Intakt — Omrørt ■ Tabt gået	● 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	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	● 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 - Nedsykl O - Overjord Fy - Fyld Ke - Kemisk	Alder Re - Recent Kv - Kvartær Pg - Postglacial Sg - Senglacial Gc - Glacial Is - Interstadial
				Te - Tertiær Da - Danien



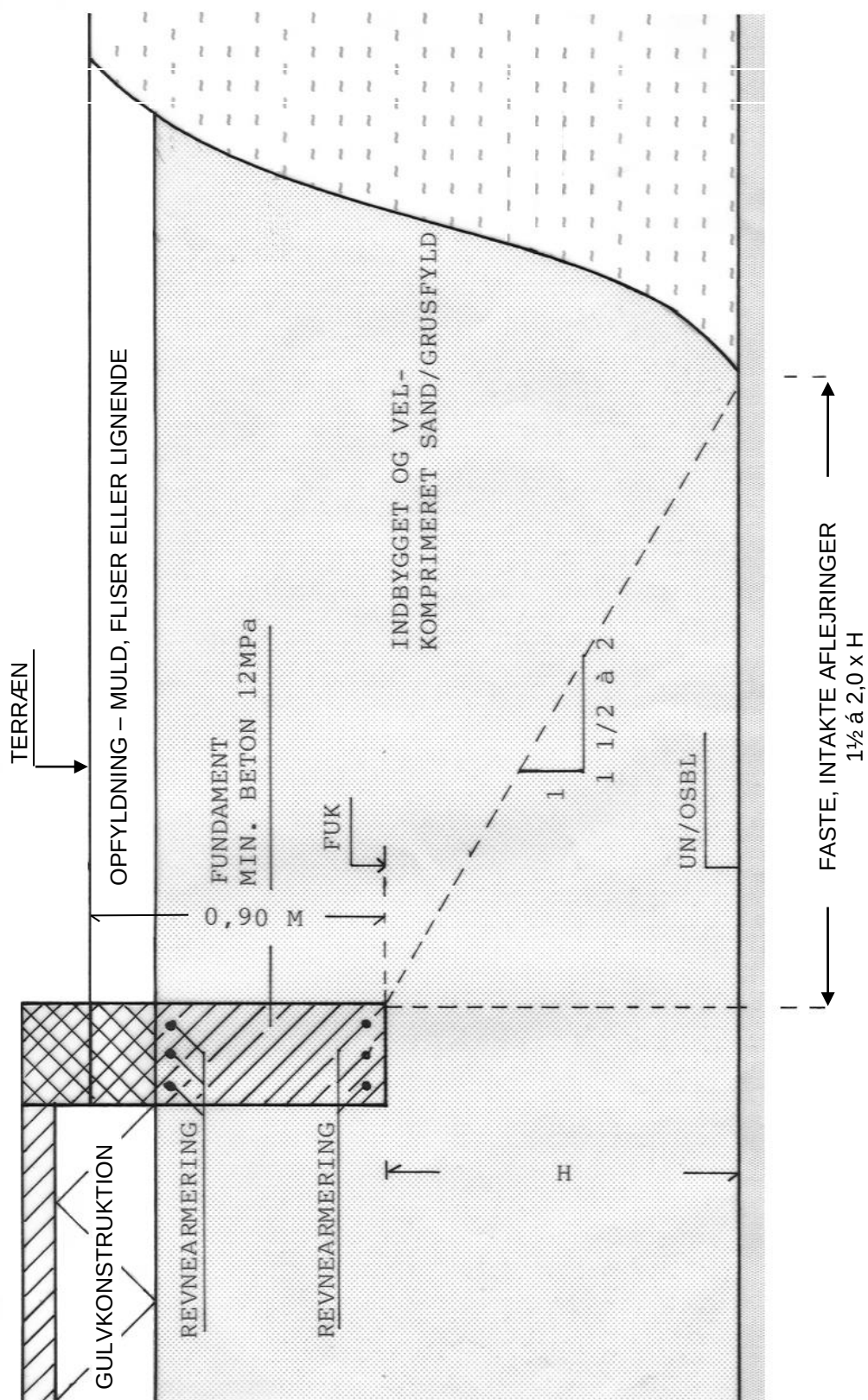
Projektion: UTM32E89			Boreprofil		
GEOSYD GEOTEKNISK SPECIALFIRMA					
Titel: Hybel A/S - Opførelse af enfamiliebolig			Dato: 2026.06.10		
Sag: 261628 Vejle. Albert Dams Vej 21			Boring: B4		
Udført Dato: 2026.06.08	Boret af: RN	Tegn./Godk.: ABT	Bilag: 1.05 S. 1/1		

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

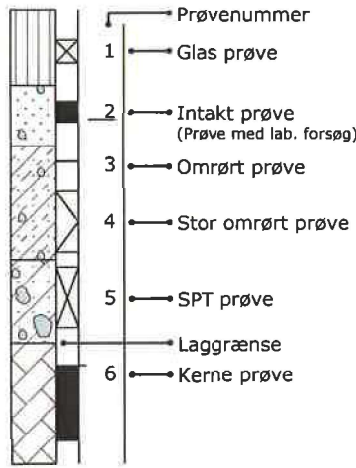
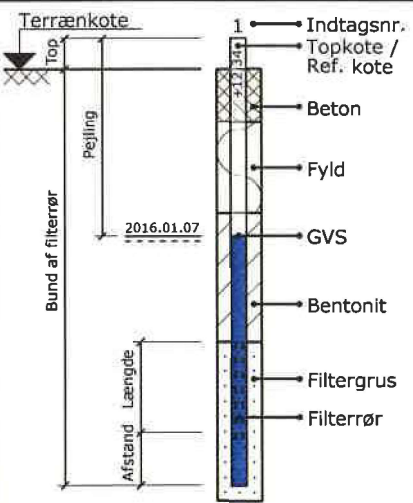
Kote (m)	Prøve	Nr.	Crv,Cfv 100 200 300 (kPa)			Jordart - Karakterisering	Miljø	Alder	Geologi	GVS	Dybde Kote (m)
			W	10	20						
			DVR90 +74,2 m								+74,20
74		1				FYLD: SAND, fint til mellem, let muldpræget, gulbrunt, brunt	Fy	Re			0,80
		2				LER, fedt, tørvepræget, gråsort	Fe	Pg			+73,40
73		3				LER - " -	Fe	Pg			1,70
		4				SAND, mest mellem, organisk præget, mørk gråt	Fe	Pg			+72,50
72		5				LER, siltet, stærkt sandet, let organisk præget, gråt	Fe	Pg			2,30
		6				LER, fedt til meget fedt, glimmerholdigt, sortbrunt, gråsort	Ma	Te			+71,90
71		7				LER - " -	Ma	Te			2,55
		8				LER - " -	Ma	Te			+71,65
70		9				LER - " -	Ma	Te			5,00
		10				LER - " -	Ma	Te			+69,20

Projektion: UTM32E89

Boreprofil



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	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			Pejlerør
Miljø Br Brakvand Fe Ferskvand FI Flydejord GI Gletscher Ma Marin Ne Nedskyl O Overjord Sk Skredjord Sm Smeltevand Vi Vindaflejret Vu Vulkansk Alder Pg Postglacial Sg Senglacial Al Allerød Gc Glacial Ig Interglacial Is Interstadial Te Tertiær Ng Neogen Pn Palæogen Pi Pliocæn 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 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
×	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
○	Vingestyrke, intakt	cfv	[kN/m²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
○	Vingestyrke, 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
└└└	- 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